

# 第七届“精雕杯”毕业设计大赛个人定向有效题目公示

## 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:安徽工业大学 联系人: 张菊花 E-mail: 29875447@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	平顶链链板多工位冲压成形模具设计	定向	安徽工业大学	机械装置	安徽黄山恒久链传动有限公司 程万春高级工程师	<p>平顶链是由多个链板和销轴连续拼接配合而成的具有连续平面的链条。其链板的制造过程涉及落料、预卷、折弯和卷圆等多道工序，每道工序都在不同的冲床上由人工操作完成，如图 1 所示。</p> <p>为了便于实现平顶链链板冲压加工的自动送料，本课题拟开展平顶链链板多工位冲压成形模具设计，以便于实现平顶链链板冲压加工的自动化和效率。本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>1) 针对平顶链链板冲压加工工艺需求，开展平顶链链板多工位冲压成形模具总体方案设计，并撰写开题报告；2) 平顶链链板多工位冲压成形工艺及计算（包括落料、预卷、折弯和卷圆等，冲裁力等工艺参数计算）；3) 平顶链链板多工位冲压成形模具的详细结构设计（包括预卷、折弯和卷圆模芯结构的详细设计等）；4) 平顶链链板多工位冲压成形模具 3D 建模及有限元分析；5) 设计图纸量：折合约 5 张 A1。</p>	<p>本课题要求具备机械原理、机械设计、机械制造技术基础、冲压工艺与模具设计、互换性与公差测量、SolidWorks 三维 CAD 建模、有限元分析等的基本知识和能力，进行必要的设计计算、校核和结构设计。</p> <p>技术参数如下：平顶链链板型号：C13S，材料是马氏体型铬不锈钢，板料。具体参数可以参考产品样本。现有的冲压制作工艺包括：落料、预卷、折弯和卷圆几道工序来完成。</p>

						<p>图 1 平顶链链板生产制造工艺流程</p>	
2	销合链弯链板多工位冲压成形模具设计	定向	安徽工业大学	机械装置	<p>安徽黄山恒久链传动有限公司 程万春高级工程师</p>	<p>钢制销合链是一种非常重要的基础传动件，由弯链板和销轴逐节串联装配而成。钢制销合链现有制造模式为单机床单工序的手工送料的生产方式，其弯链板的制造过程涉及落料、一折、成形和冲孔等多道工序，每道工序都在不同的冲床上由人工操作完成，如图 1 所示。</p> <p>为了便于实现弯链板冲压加工的自动送料，本课题拟开展销合链弯链板多工位冲压成形模具设计，以便于实现销合链链板冲压加工的自动化和效率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>1) 针对销合链链板冲压加工工艺需求，开展销合链弯链板多工位冲压成形模具总体方案设计，并撰写开题报告；2) 销合链弯链板多工位冲压成形工艺及计算（包括落料、折弯、成形等，冲裁力等工艺参数计算）；3) 销合链弯链板多工位冲压成形模具的详细结构设计（包括刻字模芯、折弯模芯、U 弯成形模芯结构的详细设计等）；4) 销合链弯链板多工位冲压成</p>	<p>本课题要求具备机械原理、机械设计、机械制造技术基础、冲压工艺与模具设计、互换性与公差测量、SolidWorks 三维 CAD 建模、有限元分析等的基本知识和能力，进行必要的设计计算、校核和结构设计。</p> <p>技术参数如下：销合链弯链板型号：667X，材料是 40Mn 钢，板料。具体参数可以参考产品样本。现有的冲压制作工艺包括：落料、一折、成形和冲孔几道工序来完成。</p>

						<p>形模具 3D 建模及有限元分析；5) 设计图纸量：折合约 5 张 A1。</p>  <p>图 1 销合链弯链板现有的冲压工序</p>	
3	液压关键元件离线性能检测及故障诊断中心设计	定向	安徽工业大学	机电控制	<p>中国宝武集团马鞍山钢铁股份公司设备部 杨杨经理高工</p>	<p>液压控制技术被广泛应用在工业领域中。其中液压关键元件例如比例伺服阀、液压缸、液压泵、液压马达作为液压控制系统的核心元件，其性能的优劣直接影响到系统的控制精度、稳定性和可靠性，同时也是液压系统故障频率最高的液压元件。一方面在生产过程中液压关键元件一旦发生故障会造成整个生产线的意外停机，严重时还会引起人员伤亡、造成巨大的经济损失。另一方面由于生产线设备故障处理及设备定修，液压系统都会更换下来大量的液压关键元件，企业每年都要支付高额的元件更换及修复费用。但这些关键元件在若经过检测、保养后会大大降低故障率、延长其寿命，因此液压关键元件离线性能检测及故障诊断中心的建立会带来巨大的经济效益。同时围绕着中心开展的专业培训，对企业液压、电气、机械等专业人才团队的培养也具有深远的社会意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：分析工业液压系统典型关键元件结构特点、工作原理及性能参数，制定其主要测试方案；根据测试方案、模拟现场工况，进行其液压系统设计、拟定系统液压原理图；进行系统液压元件选型，</p>	<p>(1) 分析工业液压系统典型关键元件结构特点、工作原理及性能参数，制定其主要测试内容。参照液压元件的国家测试标准结合工程实际的指标要求，确定测试方案。</p> <p>(2) 在分析常见液压元件测试系统的基础上，结合典型液压关键元件的性能特点，对测试技术方案进行比较论证，完成其液压系统设计、拟定液压原理图。</p> <p>(3) 在完成液压原理的设计以及系统元件的具体选型后，通过 AMESim 软件对整个系统进行仿真模拟，为系统的设计提供参考依据。</p> <p>(4) 拟定并且完善典型液压系统关键元件测试平台制造方案，包括液压元件的选型设计和整体工业化设计方案。</p> <p>(5) 完成整体工业化样机设计及关键元件性能测试及故障诊断实验。</p>

					完成样机装配图设计；完成整体工业化样机设计及关键元件性能测试及故障诊断实验。	
					 <p>液压关键元件离线性能检测及故障诊断中心设计示意图</p>	
4	液压系统在线状态监控及故障诊断平台设计	定向	安徽工业大学	机电控制 安徽海螺水泥集团 许越 高工	<p>随着工业 4.0 智能制造产业的迅速崛起，传统重工业设备的升级改造受到许多国家的高度重视，发展传统生产设备的在线故障诊断技术、升级相关设备智能化水平受到了行业的普遍关注。液压控制技术被广泛应用于工业领域中，其主要为关键设备提供稳定动力源，并控制系统油液的方向、压力和流量。由于现场设备液压系统十分复杂且环境恶劣，现场又缺乏有效的故障预判手段，造成其系统故障频发。针对以上问题，开发设计一种液压润滑系统早期故障判断、提前预警以及异常状态辨识的技术及设备十分必要。而智能化新技术的应用、维护模式的变革也为传统冶金企业安全、稳定运行提供了保障，对于提高生产线的使用寿命，具有良好的经济效益和现实意义。</p> <p>基于此背景下本论文通过对典型“伺服阀控缸”液压系统，进行故障模拟研究，确定影响液压系统性能的关键因素及作用机制。根据关键因素确定系统监控参数及方案。设计并搭建模现场的液压润系统在线监控实验平台，包括硬件设计、传感器通讯及软件平台设计。在不需知道系统精确的解析模针对系统“量身定做”建立其智能故障诊断模型。为系统早期故障预判、智能故障诊断提供了理论及实践依</p>	<p>(1) 针对对典型“伺服阀控缸”液压系统，进行系统原理、生产工艺分析研究影响液压系统性能的关键因素。结合液压系统现场故障调剂，确定液压系统相关故障类型，研究影响液压系统性能的关键因素。</p> <p>(2) 液压系统故障模拟研究。利用 AMESim 软件对液压系统进行仿真分析。通过单因素、多因素正交仿真模拟研究，研究故障关键因素及作用机制。根据影响液压系统性能的关键因素，确定系统监控方案。</p> <p>(3) 设计并搭建模现场的液压润系统在线监控实验平台，包括硬件设计、传感器通讯及软件平台设计。实现数据趋势分析、异常情况报警等功能。</p> <p>(4) 对系统进行实验研究，建立其智能故障诊断模型。将系统故障分析情况与真实故障数据对比，对模型进行评价。</p>

					<p>据。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：对典型液压系统进行系统分析及现场故障统计，研究影响液压系统性能的关键因素；利用仿真软件建立 AGC 系统模型，并进行故障仿真模拟研究，研究关键因素对液压系统性能影响的作用机制；根据影响液压系统性能的关键因素，确定系统监控方案。设计并搭建现场的液压润系统在线监控实验平台，包括硬件设计、传感器通讯及软件平台设计；对系统进行实验研究，建立其智能故障诊断模型。</p>  <p>图 液压系统在线状态监控及故障诊断平台设计示意图</p>	
5	电动汽车铝合金电池托盘搅拌摩擦焊接夹具设计	定向	安徽工业大学	机械综合	<p>孚斯威科技(嘉善)股份有限公司</p> <p>李继忠总经理</p> <p>电池托盘作为新能源汽车电力系统中十分重要的部件，是电池系统安全性的重要保障，电池托盘的内部温度直接影响其安全性，进而影响到整车的使用安全。为了提高电池的安全性，目前主流的解决方案是在电池托盘底部设计液冷散热结构，控制内部温度。电池托盘的液冷散热结构，压铸难度很高，目前主要通过搅拌摩擦焊接技术进行加工。焊接过程中，焊接热输入和机床主轴的锻压力容易引起电池托盘的变形，影响产品的加工精度。因此，铝合金电池托盘搅拌摩擦焊接夹具设计对于整个电</p>	<p>1) 通过三维软件设计出完整的电池托盘搅拌摩擦焊接夹具的机械结构，绘制出夹具装配图，实现电池托盘的定位、夹紧和焊接，保证焊接过程中的加工精度。</p> <p>(2) 拟定并且完善电池托盘搅拌摩擦焊焊接夹具制造方案，包括动力系统元器件的选型设计计算等。</p> <p>(3) 建立夹具有限元模型，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。研究夹具夹紧力、结构布置等对电池</p>

池托盘的加工质量控制至关重要。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计铝合金电池托盘搅拌摩擦焊接夹具的机械结构；（2）进行夹具驱动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）建立夹具有限元模型，研究夹具夹紧力、结构布置等对焊接变形的影响规律。

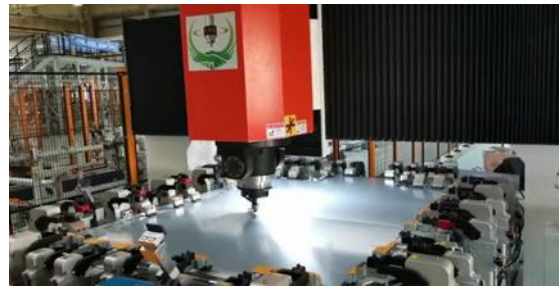


图 1 电池托盘搅拌摩擦焊焊接夹具结构

托盘焊接变形的影响。

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:安徽建筑大学 联系人: 蒋东升 E-mail: jiangds922@163.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	Z 型斗式运料提升机结构研究设计	定向	安徽建筑大学	机械综合	安徽迈特机电科技有限公司  查支勇高工	<p>Z 型提升机是一种用于输送物料的设备，通常用于食品加工、医药制造、化工生产等行业。它的特点是能够在有限空间内实现物料的快速、安全、高效地提升，适用于各种形状和性质的物料，如颗粒状、块状、粉状等。物料通过进料口进入提升部分，然后通过提升部分的输送带上料斗进行垂直提升，最终通过卸料口输出。其传动系统通常采用电机驱动，具有稳定、可靠的运行特点。相对于垂直型斗式提升机在卸料阶段容易导致物料回流，抛洒物料效率不能达到 100% 的问题，在 Z 型提升机上由于特殊的弯曲结构能保证不会出现物料回流现象，能达到每个料斗的运料效率 100% 效果。</p> <p>随着工业自动化水平的不断提高，Z 型提升机将在各行业得到更广泛的应用，为生产企业带来更多的效益和价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 分析 Z 型提升机物料运输过程，制定电机平稳起动运输物料方案。</p> <p>(2) 关键零部件的选型与计算，包括电机的选取、轴承的选用、相关键的选择与校核、精密结构位置润滑与密封的选择等。</p> <p>(3) 对整体罩壳结构、喂料装置、转角结构、落料斗、轴承座、链条等部件进行详细设计。</p>	<p>本次毕业设计要求采用 Z 型斗式提升机结构，合理设计物料运输路径，防止出现在未到达卸料口前出现落料现象，进行整体结构设计。</p> <p>(1) 设计喂料装置，控制喂料装置喂料时与料斗接料的同步性，避免出现接料时漏料现象。设计 Z 型提升机在 90° 转向位置时的转角结构，控制料斗不发生倾斜侧漏。</p> <p>(2) 要求在设计过程中对设计结构进行建模，相应的理论分析。</p> <p>(3) 设计的 Z 型斗式运料提升机，包括罩壳、喂料装置，传动链条、料斗组件、卸料装置、转角结构、电机、轴承座、传动轴等结构设计。</p> <p>(4) 画出关键零件图，整体组装图，关键结构仿真分析图。</p> <p>本次设计提升机相关技术要求：</p> <p>a. 输送能力: 10-30 (t/h)</p> <p>b. 功率: 1.5 (KW)</p> <p>c. 输送距离: ≥2 (m)</p> <p>d. 外形尺寸: 2100*550*700 (m)</p> <p>e. 重量: 300 (kg)</p> <p>f. 斗容: 2.2L (单个);</p>

						(4) 对传动链条机构进行有限元仿真分析, 保证提升高度和强度的可靠性。	g.斗距: 500mm; h.传动链转速: 0.5 m/s-0.9m/s;
2	布料卷搬运机器人系统研究	定向	安徽建筑大学	机电控制	安徽恒协纺织有限公司 童朝军高工	搬运机器人是可以进行自动化搬运作业的工业机器人, 是近代自动控制领域出现的一项高新技术, 涉及到了力学、机械学、自动控制技术、传感器技术、计算机技术、人工智能等学科领域, 已成为现代机械制造生产体系中的一项重要组成部分。搬运机器人可安装不同的末端执行器以完成各种不同形状和状态的工件搬运工作, 大大减轻了人类繁重的体力劳动。搬运机器人广泛应用于机床上下料、冲压机自动化生产线、自动装配流水线、码垛搬运、集装箱等的自动搬运。织布车间搬运机器人, 用来代替人工搬运布料卷, 在纺织行业具有重要的实用价值。本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计针对布料卷搬运的机械臂结构; (2) 进行机械臂控制系统设计; (3) 针对布料卷搬运过程进行力学特性分析。	(1) 进行布料卷搬运的机械臂结构三维模型设计, 完成零件图和系统装配图; (2) 进行机械臂控制系统软硬件设计, 完成控制系统电路原理图和 PCB 图, 实现系统联调; (3) 完成机械臂结构虚拟样机模型, 针对布料卷搬运过程的激励特征, 进行关键位置动力学响应虚拟样机实验, 进行结构分析和优化。 要求不能对搬运对象产生夹持痕迹, 相关参数如下: 形状: 圆柱体; 材质: 织物 重量: 50-100 公斤 直径: 50-80cm 高度: 30cm-80cm
3	多自由度线缆附挂捆扎机器人研制	定向	安徽建筑大学	机械综合	国网安徽省电力有限公司肥西县供电公司 王艳龙工程师	杂乱无章的城市低空线缆大大影响市容市貌及城市安全, 目前, 传统线缆附挂多通过施工人员手持扎丝或电动捆扎机开展捆扎作业, 劳动强度高、捆扎效率低、捆扎质量不均、危险系数高, 因此, 设计一种面向城市低空复杂线缆布局的多自由度线缆附挂捆扎机器人意义重大。本毕业设计题目的主要内容有: (1) 分析线缆捆扎机械手抓的捆扎工艺过程, 制定面向城市低空复杂线缆布局的多自由度线缆附挂捆扎机器人总体方案。(2) 对线缆附挂捆扎机械手末端执行机构的结构, 包括送丝装置、拧紧装置和手抓等部件进行详细设计。(3) 对线缆附挂捆扎机器人末端执行机构关键零件进行有限元分析, 保证钢筋捆扎机器人的可靠性。	设计出完整的多自由度线缆附挂捆扎机器人研制机械结构, 绘制出总装图、末端执行机构部件装配图、主要零部件的零件图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求: (1) 线缆捆扎时机械臂作业高度为 6-11m (2) 可捆扎线缆总直径不低于 60mm; (3) 设计机器人软硬件结构方案, 出总装图、主要零件图等。



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 安徽科技学院    联系人: 朱仁山    E-mail: zrs20010926@163.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	秸秆膨化机设计	定向	安徽科技学院	机械装置	怀远顺程农机 程乃尚	<p>1、题目背景及关键问题</p> <p>随着种植面积的逐年增大,秸秆资源产量逐年增多,秸秆资源非常丰富,但大部分的秸秆资源都没有得到良好的利用,开发秸秆饲料成为必然趋势,以往秸秆经过处理后的饲料多为粗饲料,吸收率和利用率较低,造成浪费。秸秆膨化机生产出的饲料具有营养价值高、易吸收、口感好、易储存的优质饲料。</p> <p>关键技术问题一是出料端模孔的设计大小,要求可以适应膨化的颗粒大小;二是出料时膨化颗粒不会发生堵塞,能够顺利的使颗粒出来;三是膨化挤压的主要零件,挤压时减少其受力。</p> <p>2、原始参数及指标要求</p> <p>对于玉米秸秆及其他秸秆能够完成相应的膨化,不会秸秆膨化机的处理能力能够满足实际需求,秸秆膨化机在运行过程当中消耗的能量尽量低,膨化效果是指秸秆经过膨化机处理后的结果,主要包括膨化程度、松散度和颗粒度等。膨化机应该能够有效地将秸秆膨化成松散、均匀的颗粒状物料,以方便后续の利用或处理。秆膨化机应具备良好的设备稳定性和可靠性,能够长时</p>	<p>1、完成毕业设计说明书 35~40 页;</p> <p>2、设计方案体现安全、质量、健康、环保等理念和创新意识;</p> <p>3、借助现代工程软件完成设备建模,绘制装配图不少于 1 张,零件图不少于 3 张;</p> <p>4、设计选型绘图等符合国家标准或行业标准;</p> <p>5、完成开题报告、文献综述、外文翻译等必要工作。</p>

					<p>间连续运行而不发生故障或损坏。</p> <p>3、主要内容</p> <p>(1) 对了解秸秆的膨化原理，对秸秆的一些膨化过程进行分析，对秸秆膨化的机理进行分析。</p> <p>(2) 根据秸秆膨化机理对秸秆膨化机进行初步的设计，完成相应的秸秆膨化机的工作机理。</p> <p>(3) 设计不少于三种秸秆膨化机构的方案，绘制方案图，进行可行性对比分析。</p> <p>(4) 建立秸秆膨化机的三维模型，对关键零部件的结构设计与受力分析。</p> <p>(5) 对于秸秆膨化机的简单试制。</p>	
2	密植蔬菜移栽机设计	定向	安徽科技学院	机械综合	<p>滁州禾田农业机械有限公司</p> <p>廖峻岭</p> <p>蔬菜产业在我国发展迅速，生产量及销售均居全球首位。从 2017 年到 2021 年，蔬菜的产量和种植面积呈现稳定快速增长趋势，种植面积年均增长率为 2.3%，产量增长率为 2.6%，蔬菜种植业发展迅速。但蔬菜生产机械化水平仍处于初级阶段。以全国农机强省江苏为例，蔬菜综合机械化水平只有 26.8%，种植机械化水平仅有 2%，严重制约了蔬菜产业的发展。蔬菜移栽能够按照合理的行距、株距进行栽植，可以减少自然灾害等引起的减产，同时也能够减少漏种、复种等造成的浪费，有利于集约化栽培。</p> <p>现阶段，我国蔬菜种植现状仍以人工为主，半自动移栽为铺，全自动移栽基本没有，欧美等发达国家已经研制出全自动蔬菜移栽机，实现了全自动化移栽作业，但是其设备为大型自动化设备，价格昂贵，无法适应本国国情。半自动移栽机对穴盘苗的适应能力强、但需要人工进行取苗、投苗，移栽机仅能完成自动下落栽植作业，自动化程度低、并且移栽机在持续工作时，会出现人工疲劳导致投苗不及时、出现空苗、伤苗等情况的发生。全自动移栽机是在半自动移栽机的</p>	<p>1、完成整体结构设计，整机设计合理，运行稳定；2、设计方案体现安全、质量、健康、环保等理念和创新意识；3、借助现代工程软件完成设备建模，绘制装配图不少于 1 张，零件图不少于 3 张；4、设计选型绘图等符合国家标准或行业标准；5、完成开题报告、文献综述、外文翻译等工作。</p>

						基础上增加了自动供苗、取苗、运苗、落苗等机构，将苗坨投入到苗杯中，然后进行栽植，各个装置之间协调配合，共同完成自动移栽作业，作业效率是半自动移栽的 2~3 倍。	
--	--	--	--	--	--	--	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 安徽理工大学 联系人: 刘齐更 E-mail: 65268370@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	一款多功能洒水车设计	定向	安徽理工大学	机械综合	陕汽淮南专用汽车有限公司  王建业高工	<p>洒水车行业近年来呈现出快速发展的趋势，随着城市化的不断推进和环保意识的提高，对洒水车功能要求也不断增加。现如今，洒水车不仅要求有着最基本的路面清洁作用，还得起到喷雾降尘，绿化浇灌等作用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容为设计一款满足现多样化需求的多功能洒水车。要求车辆除具备最基本的道路冲洗功能外还需具备自吸加水、喷雾降尘、绿化浇灌功能。</p>	<p>设计出一款 20 方多功能洒水车，绘制出各总成及部件图纸。车辆具备如下功能：1、具备道路洒水功能，洒水宽度<math>\geq 11</math> 米；2、具备道路冲洗功能，冲洗宽度<math>\geq 24</math> 米；3、配备雾炮喷洒功能，参考静风状态水平射程 35 米-40 米，可起到防雾降尘作用；4、配备高压喷枪，可实现绿化浇灌功能；5、相关洒水冲洗功能全部通过电控或气控方式实现；6、具备自吸加水功能，自吸高度<math>\geq 4</math> 米。</p>
2	智能家庭安防系统设计	定向	安徽理工大学	机械交叉	广东立佳实业有限公司  王建刚高工	<p>智能家安防系统通常由预警系统、监控系统、门禁系统和告警系统等组成，是一种高度集成、智能化、网络化的安全防范系统，可以为家庭提供全方位的安全保障。由于其采用了现代科技手段和多种技术，使得家庭安全防范更加可靠、准确和及时。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计缩尺家庭布局框架模型，作为系统承载平台，用于检验和展示系统功能；（2）基于 arduino 平台搭建安防系统交互原型，从感知层、通信层、数据层、模型层和应用层五个层级不断推进系统完善，实现智能安防与交互；（3）探索智能安防系统的更多应用场景及其未来发展趋势，为未来城市设计提供更多可能</p>	<p>（1）设计缩尺家庭布局框架模型，作为系统承载平台，用于检验和展示系统功能；</p> <p>（2）基于 arduino 平台搭建安防系统交互原型，从感知层、通信层、数据层、模型层和应用层五个层级不断推进系统完善，实现智能安防与交互；探索智能安防系统的更多应用场景及其未来发展趋势，为未来城市设计提供更多可能性。</p>

性。

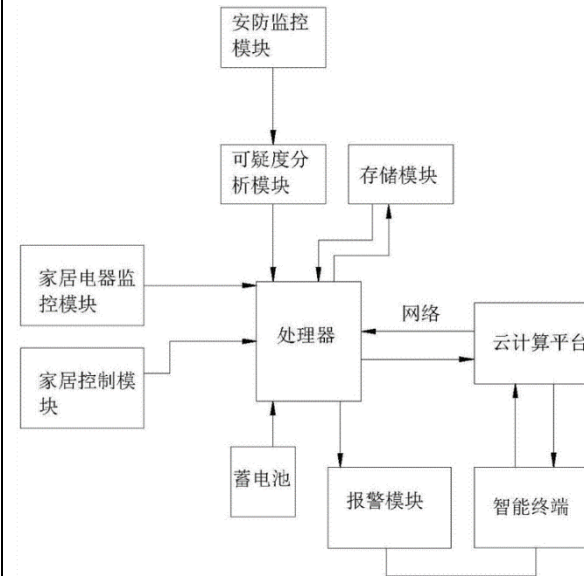


图 1 智能家庭安防系统基础架构图

随着工业化进程的加快和环境保护意识的提升，矿井下对于降尘设备的需求越来越旺盛。基于水动力驱动的降尘装置是一种利用水流喷射时的反作用力推动扇叶旋转从而加速雾流的喷雾降尘设备，该设备因其能在只提供单水动力的矿井中运行，相较于国内外通过添加润湿剂及改变喷嘴布置提高除尘效率，或引进气液两相喷嘴改善雾化效果的设备有着更广阔的应用空间。

本毕业设计题目的主要内容为研发一款基于水动力驱动的降尘装置。要求降尘设备适应煤矿井下的特殊工作环境，利用单水动力条件，研发一款比无旋转喷雾降尘器喷雾效果更好的降尘器，其具有远程调节降尘方向的能力且方向的调节达到一定的精度

设计出一款基于水动力驱动的降尘装置，制作其模型的爆炸动画和演示视频，绘制出部件图纸。降尘装置要求具有如下特点：1、具有比无旋转喷雾降尘器更大的喷雾有效距离。2、可以远程控制降尘器产生喷雾场的方向。3、方向调节完成后能完成自锁。

技术参数：水压不低于 2 Mpa，装置体积小于 1 m<sup>3</sup>，连接管径可改变。

性能指标：水轴转速最高可达 2600 rad/min，适用于风速范围：0~10 m/s，耗水量小于 38.6 L/min，工作噪声小于 68.0 dB。

3

基于水动力驱动的降尘装置研发

定向

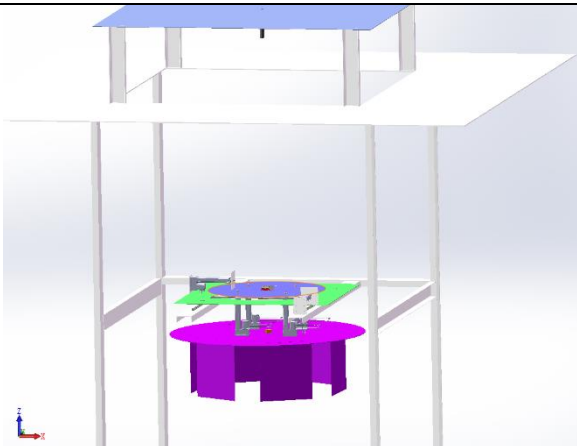

安徽理工大学

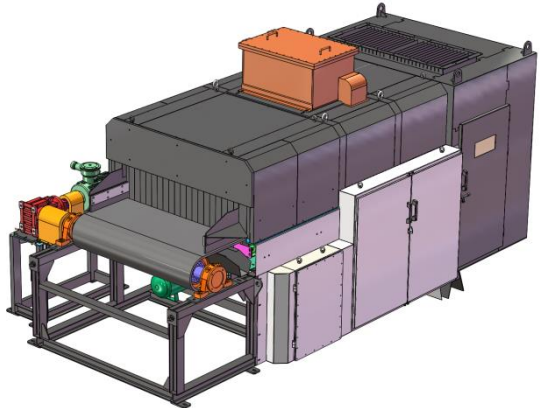
机械综合

工程实践，安徽崇贤电子科技有限公司

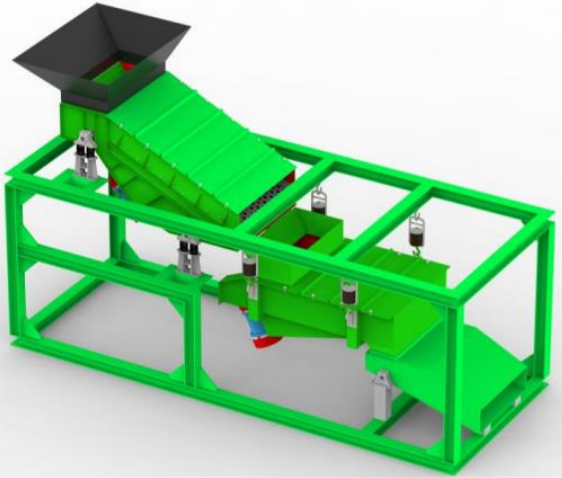
崔储斌

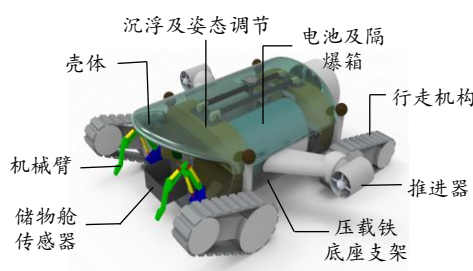
4	锚支护一体机锚固装置设计及有限元分析	定向	安徽理工大学	机械综合	凯盛重工有限公司 陶永芹高工	<p>目前煤矿巷道的支护时间约占整体巷道开拓时间的 60%，“掘快支慢”问题已成为制约巷道开拓速度提升的瓶颈，而传统锚支护装备存在工序繁琐、机械化程度低、协同作业能力差等问题，难以满足煤矿掘进与支护过程中对于装备轻量化、少人化以及高效化的需求。同时，现有锚固装置的钻锚机械臂普遍采用串联式机构，虽然可以辅助锚杆钻机在大范围内进行运动，但难以实现锚固孔位对准、钻机姿态微调等精细化操作，导致钻锚作业精度低、定向钻锚作业控制难度大等问题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计锚支护一体机锚固机械臂结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）设计钻机精准调姿机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（3）进行锚杆钻机关键元件选择与参数匹配设计。</p>	<p>（1）设计出完整的锚支护一体机锚固装置机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：钻锚岩石硬度范围 <math>f=4-7</math>；</p> <p>（2）设计出可根据巷道空间与围岩特点实时调整钻机装备的机械结构，技术要求：锚杆钻机数量不小于 2 台；</p> <p>（3）建立锚支护一体机锚固装置有限元分析模型，定量分析锚固装置关键部件的参数对其强度、刚度影响的规律。</p>
5	煤矿立井罐道安装孔自动测量定位系统设计	定向	安徽理工大学	机电控制	淮南同正科技有限公司，贺东高工	<p>煤矿立井罐道的精确安装对于提升装置的平稳安全运行具有决定性作用。罐道的安装精度主要取决于其环立井的安装孔的垂直与水平精确定位，目前主要采用大线法人工测量实现。为了实现安装孔的自动测量及精确定位，本项目设计的煤矿立井罐道安装孔自动测量定位系统主要包括激光立井深度测距系统、PSD 水平坐标测量系统、陀螺仪调节支架位姿测量系统、基于电动推杆的上、下层位姿调节系统、基于激光的安装孔定位系统、基于 STM32 和 PLC 的控制系统等，可以实现立井施工平台的深度自动测量、罐道安装孔的自动找平和精确定位。</p>	<p>（1）设计出完整的煤矿立井罐道安装孔自动测量定位系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：立井罐道安装深度为 1000m。安装孔位定位精度为 0.5mm。</p> <p>（2）设计出各种系统的强电、弱电测量控制电路；</p> <p>（3）建立煤矿立井罐道安装孔自动测量定位系统的仿真和半实物仿真模型，在此基础上仿真测试。</p>

							
6	煤矿井下 上运带式 输送机选 型设计	定向	安徽理工大学	机械综合	淮南矿业集 团装备中心 曹强 高工	<p>带式输送机是目前世界上最重要的散状物料运输设备之一，具有运量大、运输距离长、能源消耗少、可连续输送等优点，被广泛的应用于煤矿、建材、港口、物流等国民经济各行业。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）带式输送机系统的总体设计；（2）典型零件的有限元分析与强度校核；（3）产品的成本核算及对环境、社会、安全等影响分析等。</p>  <p>图1 煤矿上运带式输送机</p>	<p>（0）运量 200t/h，带速 1.6m/s，运输距离 300m,倾角 10 度。</p> <p>（1）根据输送带运输能力、带速等基本参数，计算和选择输送带带宽；</p> <p>（2）根据现场环境，确定带式输送机驱动装置、拉紧装置及机型的布置形式；</p> <p>（3）完成带式输送机运行阻力与输送带张力的计算；</p> <p>（4）验算输送带垂度及强度；</p> <p>（5）计算带式输送机牵引力及电机功率；</p> <p>（6）使用计算机软件对典型受力构件进行力学分析；</p> <p>（7）绘制带式输送机系统总图，并选择选择 2-3 个关键部件绘出零件图，总量不少于 4 张图纸。</p> <p>（8）本设计产品的成本核算及对环境、社会、安全等影响。</p>

7	X 射线煤矸智能干选机剔除装置设计	定向	安徽理工大学	机电控制	中科光电	<p>煤矸智能分选系统是用于煤炭、矸石依据其比重的差异进行干法分选的工程装备。皮带输送装置和剔除装置是煤矸智能分选系统的关键子系统之一，负责实现煤炭、矸石的运输和分拣，其主要结构及系统组成如图 1 所示。煤矸在运输过程中需要满足物料粒度：30~300mm，处理量：300t/h 的要求。因此，设计结构合理、处理能力高的系统，对于整个煤矸智能分选系统的设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计皮带输送装置和剔除装置的机械结构；并对该类装置进行有限元分析与强度校核；（2）对该类装置的关键元件进行选择与参数匹配设计与计算；（3）建立剔除装置系统的动力学模型，研究该装置各部件结构参数等对系统的影响规律。</p>  <p>图 1 煤矸智能分选系统结构示意图</p>	<p>（1）设计出完整的皮带输送装置和剔除装置的二维和三维机械结构，绘制出该类装置的装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：产量：&gt;300 吨/小时，选净率：煤中带矸&lt;2%，矸中带煤&lt;2%，辐射：&lt;0.5uSV/h，取得防爆合格证。</p> <p>（2）建立剔除装置系统的动力学模型、解析模型均可），在此基础上定量分析该装置各部件</p>
8	X 射线煤矸智能干选机振动筛分装置设计	定向	安徽理工大学	机电控制	中科光电	<p>煤矸智能分选系统是用于煤炭、矸石依据其比重的差异进行干法分选的工程装备。振动筛分装置是煤矸智能分选系统的关键子系统之一，负责实现煤炭、矸石的筛分和喂料，该系统通常由进料装置、环保封闭振动筛分装置、环保封闭振动给料装置等组成，其主要结构及系统组成如图 1 所示。煤矸在振动筛分过程中需要满足物料粒度：30~300mm，处理量：300t/h 的要求。因此，设计结</p>	<p>（1）设计出完整的进料装置、振动筛分装置和给料装置的机械结构，绘制出该类装置的二维和三维装配图，选择 2~3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：槽体面积：1.5m 宽×3.2m 长，处理量：300t/h，振幅：6~7mm，安装倾角:0~8 度，电机功率：2×3.5KW，物料最大粒度：</p>

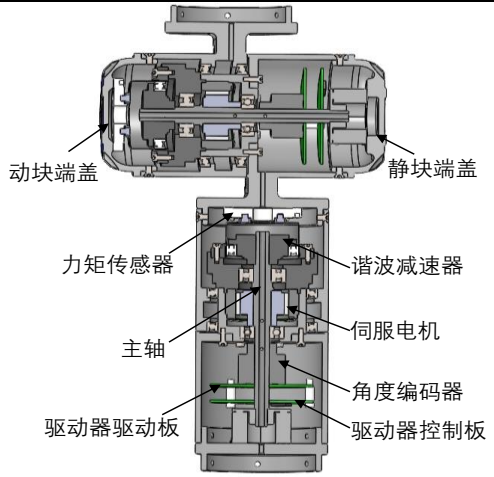


					<p>构合理、处理能力高的系统，对于整个煤矸智能分选系统的设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计进料装置、振动筛分装置和给料装置的机械结构；并对该类装置进行有限元分析与强度校核；（2）对该类装置的关键元件进行选择与参数匹配设计与计算；（3）建立振动筛分系统的振动模型，研究该装置各部件结构参数等对系统振动的影响规律。</p>	<p>300mm，衬板材质：Q235，振频：1000次/min，减振装置：天然橡胶组合件。</p> <p>（2）建立振动筛分系统的振动模型、解析模型均可），在此基础上定量分析该装置各部件。</p>
						
					<p>图 1 振动筛分装置示意图</p>	
9	废弃矿井抽水蓄能电站水陆两栖巡检机器人设计	定向	安徽理工大学	机械综合	<p>凯盛重工有限公司，陶永芹高工</p> <p>废弃矿井抽水蓄能电站属于深地空间战略科学研究的重要方向之一。其以煤炭开采形成的地表塌陷区作为上水库，地下废弃巷道作为下水库。但废弃矿井地下空间稳定性差，且存在突水、瓦斯、塌陷等隐患，人工勘察风险大；电站建成后，其水下洞室和尾水系统错综复杂，人工巡检难度大且安全性难以得到保证，亟需专用的水陆两栖巡检机器人。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计废弃矿井抽水蓄能电站下水库水陆两栖巡航机器人机</p>	<p>（1）设计机器人机械结构，建立三维模型，开展关键部件强度校核，绘制设计图纸。</p> <p>（2）设计机器人水液压姿态调节系统，建立 AMESim 模型，定量分析机器人位姿调节参数与其姿态间的对应关系，进而模拟验证其调姿性能。</p> <p>（3）设计行走及调姿控制系统，搭建小型样机，实现机械臂抓取作业与机器人姿态调节的协同控制。</p> <p>（4）技术要求：外形尺寸不大于 1.2m×0.6m×0.55m，具备左右侧倾、</p>

					<p>械结构（如图 1 所示），并针对关键部件开展有限元强度校核；（2）设计机器人水液压姿态调节系统，并开展液压系统的 AMESim 仿真分析；（3）搭建机器人小型实物样机，并开展变负载工况下的浮沉及姿态调节性能测试，实现机械臂与机器人姿态的协同控制。</p>  <p>图 1 机器人概念图</p>	<p>前后俯仰及对角侧倾的姿态调整能力；具备不低于 2.5kg 的负重调姿能力。</p>
10	采煤工作面遥控本安型超前支护液压支架设计	定向	安徽理工大学	机械综合	<p>淮南矿业（集团）有限责任公司谢桥煤矿，葛亚兵高工</p> <p>煤矿井下采用单体液压支柱配合铰接顶梁进行超前支护的传统支护方式，存在作业强度大、移动效率低、支护强度不足、安全风险高，极易造成工作面伤亡事故等问题。为此，基于迈步自移原理及遥控的基本思想，设计遥控本安型超前支护液压支架。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计采煤工作面遥控本安型超前支护液压支架结构，建立三维模型，开展关键部件强度校核，确保支护安全。</p> <p>（2）设计超前支护液压支架的液压控制系统，建立液压系统的 AMESim 仿真模型，分析支架在不同顶板来压工况下的压力位移特性，进而研究支架对顶板冲击的适应性。</p> <p>（3）开展超前支护液压支架的遥控系统选型设计，并开展支架电液控制系统的 AMESim 联合仿真分析，模拟研究支架的遥控及其自移动控制过程。</p>	<p>（1）设计采煤工作面遥控本安型超前支护液压支架结构，建立三维模型，开展关键部件强度校核，绘制设计图纸。</p> <p>（2）设计超前支护液压支架电液控制系统，开展电液控制系统的 AMESim 仿真分析，研究支架的移动及抗顶板冲击性能。</p> <p>（3）技术要求：支撑高度：2.06m~4.5m,支护宽度：底座 0.9m，顶梁 0.4m，支护强度：3.86MPa，工作阻力：4000kN，初撑力：3092kN，泵站压力：31.5MPa，外形尺寸：1.99m×0.934m×2.06m，支架质量：≤4.4t，操作方式：近距离遥控或邻架操控。</p>

11	两自由度斜对角梁式压电振动俘能器性能研究	定向	安徽理工大学	机电控制	凯盛重工有限公司 陶永芹	<p>近年来,随着 MEMS、SoC、无线通信技术和新型传感技术的飞速发展,传感器正逐渐走向智能化、微型化、无线网络化发展,无线传感器网络也应运而生。无线传感器网络广泛用于军事应用、环境监测、医疗系统、智能家居和智慧农业。其中,如何持续为无线传感网络供电是公认的难点和重点,受到国内外学术界、工程界的广泛关注和深入研究。将环境振动能量转化为电能是实现无线传感网络自供电的有效途径之一。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计两自由度斜对角梁式压电振动俘能器机械结构,并进行有限元和频率特性分析;(2)对俘能器的能量采集性能进行仿真和优化;(3)对实验装置进行实物组装,进一步验证和优化俘能器的能量俘获能量。同时设计振动式能量采集电路。</p>	<p>(1)用 SOLIDWORKS 设计出两自由度斜对角梁式压电振动俘能器机械结构模型,使用 COMSOL Multiphysics 对压电悬臂梁进行有限元和频率特性分析。</p> <p>(2)使用 COMSOL Multiphysics 选择压电耦合物理场,施加振动激励,观察悬臂梁压电振子弯曲变形后产生的电压、应力及应变分布,并对结构进行优化,达到仿真输出特性最优化。</p> <p>(3)搭建实物装置进行实验验证,同时设计能量采集电路,构建能量俘获全系统,进行压电振子发电行为实验测试。</p>
12	变截面弯折梁压电振动俘能器性能研究	定向	安徽理工大学	机电控制	凯盛重工有限公司 陶永芹	<p>随着微机电系统、低功耗嵌入式技术和无线网络化发展,传感器正逐渐朝着智能化、微型化发展,而化学电池无法满足为数量庞大的无线传感器节点的长期供电需求,且容易造成环境污染。压电振动俘能器是一种利用压电效应进行能量俘获设备,可以方便地将自身动能转化为电能,并且具有结构简单、不发热、无电磁干扰、无污染等特点,广泛应用于为低功耗设备辅助供电。因此,设计效率高、频带宽、低频性能好的压电振动俘能器十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)根据环境振动特性设计一个变截面弯折梁压电振动俘能器,并进行有限元分析与强度校核;(2)建立变截面弯折梁压电振动俘能器的模型,探究结构-电场耦合下的各项特性,并确定发电性能最优的结构设计;(3)探究此压电振动俘能器其实际性能并验证其为无线传感器节点供电方面的可行性。</p>	<p>(1)设计完整的变截面弯折梁压电振动俘能器压电发电机机械结构与压电俘获电路。</p> <p>(2)利用 ANSYS 与 COMSOL 对该振动俘能器进行结构-电场耦合分析,并确定发电性能最优结构。</p> <p>(3)制作此截面弯折梁压电振动俘能器实物,并确定该振动俘能器在不同频率、负载下,的输出电压与功率,验证是否能够满足为无线传感节点供电的需求。</p>

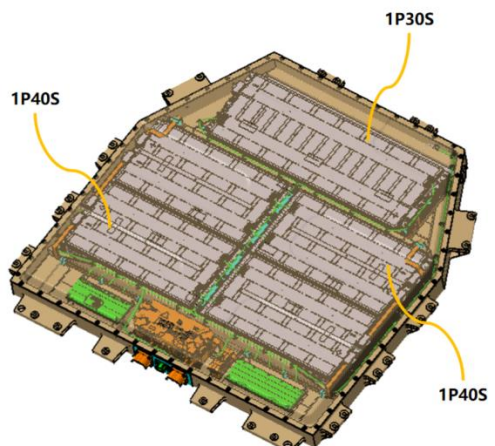
13	等强度梁式压-磁耦合振动俘能器性能研究	定向	安徽理工大学	机电控制	凯盛重工有限公司 陶永芹	<p>近年来,随着传感器节点、便携式电子设备等功耗的不断降低,其相关产品的应用范围逐步增大,电子设备的能量供应问题也逐渐凸显。由于传统电源体积大、造价昂贵、供能时间短、能量有限,并不适用于低功耗电子设备,于是环境能量俘获技术应运而生。振动能在自然环境中无处不在,且具有较高的能量密度,因而常作为环境能量俘获技术的能量源,但单一结构的振动俘能器效果不好,致使振动俘能器实用性大大降低,于是提出压-磁耦合式的复合型振动俘能器,并探究其可行性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计等强度梁式压-磁耦合振动俘能器机械结构;(2)对俘能器进行有限元建模仿真,分析其振动频率、磁场强度及其它因素对俘能效果的影响;(3)制作俘能器实物模型,搭建相应的测试系统对其性能进行测试。</p>	<p>(1)通过 Solidworks 建立等强度梁式压-磁耦合振动俘能器的机械结构模型,使用 Ansys、COMSOL 对其进行有限元分析及频率特性分析。</p> <p>(2)使用 Ansys、COMSOL 模拟相应物理场对其响应进行分析,观察振动频率、磁场强度及其它因素对俘能效果的影响,并对结构进行优化,寻求到俘能器俘能效果的最优解。</p>
14	自驱动关节臂坐标测量机双关节模组结构与动力学仿真	定向	安徽理工大学	测控技术与仪器	安徽协创物联网技术有限公司 易洲	<p>自驱动关节臂式坐标测量机(AACMM)是用于高端装备零部件智能制造生产线在线检测的柔性坐标测量装备。双关节模组是 AACMM 旋转关节的关键部件,负责驱动测量机整机运动从而实现对工件几何特征的在线自动测量,其主要结构及系统组成如图 1 所示。在测量机运动测量过程中,双关节模组受自重、末端载荷激励,其结构存在动态柔性变形与振动现象,容易导致旋转关节,最终降低测量机的运动平稳性与动态测量精度。因此,设计结构合理、动态变形小、运动平稳的双关节模组,对于 AACMM 整机的设计十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计自驱动关节臂坐标测量机双关节模组机械结构,并进行有限元分析与强度校核;(2)进行关节模组关键元件选型与零件结构优化;(3)建立自驱动关节臂坐标测量机双关节模组的刚柔耦合动力学模型,研究末端载荷、运动参数等对双关节模组的转角误差、运动平稳性的影响规律。</p>	<p>(1)设计出完整的 AACMM 双关节模组机械结构,绘制其装配图,选择 2~3 个关键零件进行有限元分析、校核。技术要求:双关节模组角速度为 2rad/s,角加速度 2rad/s<sup>2</sup>,定位精度≤0.15mm,电机扭矩≥0.02N·m;</p> <p>(2)对双关节模组中变形较大的关键零件进行结构优化;</p> <p>(3)建立自驱动关节臂坐标测量机双关节模组的刚柔耦合动力学模型(ANSYS 模型、ADAMS 模型均可),在此基础上定量分析末端载荷、运动参数对双关节模组转角误差与运动平稳性影响规律。</p>

						 <p>图 1 AACMM 双关节模组结构示意图</p>
15	分布式驱动电动汽车的 4WD/4WS 构型设计研究	定向	安徽理工大学	车辆工程	<p>上汽零束科技有限公司（上汽集团子公司） 蔡柯芳</p> <p>分布式驱动电动汽车是新能源汽车研究热点，其四轮独立驱动（4WD）和四轮独立转向（4WS）是电动汽车行驶的关键技术。轮毂电机构型设计是 4WD 独立驱动系统核心，负责电动汽车纵向运动动力来源，该系统通常由动力系统、传动系统、刹车系统组成；独立转向构型设计是电动汽车 4WS 全轮转向系统核心，改善稳定性与减小转弯半径；4WD/4WS 电动汽车能够简化传统汽车传动系统实现多种形式复杂驱动方式，解决汽车低速时转弯半径过大问题和高速时操纵稳定性问题。因此，设计结构合理、结构紧凑、振动与稳定合理的 4WD/4WS 对于电动汽车全轮驱动与全轮转向系统十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计轮毂电机驱动系统，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行四轮独立转向系统设计，并进行结构优化；（3）建立电动汽车驱动与转向横纵向动力学模型，研究低速与高速下的分布式驱动电动汽车驱动与转向特性，并分析整车稳定性与制动安全性。</p>	<p>（1）设计出完整的 4WD 和 4WS 系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：适合轮胎型号 R14-R20，实现驱动功率 10-100kW，最高转速 5000rpm；</p> <p>（2）设计出集成驱动、制动、转向、减振系统构型；</p> <p>（3）建立 4WD+4WS 系统的机电耦合动力学模型（Carsim+ADAMS+Simulink 模型），在此基础上定量分析车速、载荷、激励对关键部件的振动强度影响规律。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：安徽新华学院      联系人：乔红娇      E-mail: 826051234@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源企业 及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	一种新能源汽车的动力电池系统设计	定向	安徽新华学院	机械交叉	合肥国轩高科动力能源有限公司 (宋春雷高工)	<p>随着时代经济的发展，新能源汽车越来越受到大家的关注。新能源汽车具有节能、环保等特点，是世界汽车工作未来发展的方向。而动力电池系统作为电动汽车的核心零部件之一，其性能好坏直接影响电动汽车的安全性、动力性和经济性。</p> <p>本毕业论文设计依托国轩高科企业，为某整车厂配套设计一款 28KWh 动力电池系统，其主要设计内容有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 电池整体系统的排布与设计。</li> <li>(2) 电池模组的结构设计；</li> <li>(3) 电池电气系统的设计及电器选型；</li> <li>(4) 电池热管理系统的设计；</li> <li>(5) 电池系统的 CAE 仿真分析。</li> <li>(6) 电池热管理系统的仿真分析；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设计出一款完整的 30KWh 动力电池系统。根据主机厂对电池系统的设计要求，该款动力电池系统的设计主要包括电池系统整体排布与设计、电池模组结构设计、电池箱体、箱盖结构设计、电池电气系统设计及电器选型；电池热管理系统的设计等。</li> <li>2. 对设计的电池系统进行仿真模型的建立，并对其进行仿真分析包括电池热管理系统的仿真分析和电池系统的 CAE 仿真分析分别来判定该电池系统的热管理系统性能和机械性能是否满足设计要求，以此来验证设计的合理性和可行性。</li> <li>3. 根据设计的动力电池系统模型，绘制出箱体、箱盖、以及整体系统的二维图纸。</li> </ol>

							
					<p>图 30KWh 动力电池系统 PACK 结构示意图</p>		
2	一种基于 3D 打印技术的鱼塘打氧机设计	定向	安徽新华学院	机械综合	<p>深圳市创想三科技股份有限公司 (吴查生工)</p>	<p>鱼塘打氧机可以增加水中的氧气含量，促进鱼类的呼吸和新陈代谢，从而提高鱼的生长速度和产量。缺氧是导致鱼类疾病发生的主要原因之一，通过增加水中的氧气含量，可以减少鱼类因缺氧而引发的疾病，如浮头病、窒息病等。传统的增氧方式需要使用电力或燃油等能源，而鱼塘打氧机可以利用太阳能或风能等可再生能源进行工作，从而节约能源成本。鱼塘打氧机可以减少对环境的污染，同时也可以降低能耗，符合当今社会对环保节能的要求。因此设计一款适用的鱼塘打氧机非常有必要。</p> <p>3D 打印技术，即增材制造技术，起源于 20 世纪 80 年代，是一项基于三维实体零件切片所获二维信息，以点、面或线为基本单元进行增材堆积制造，最终获得实体零件原型产品的技术。相较于传统的模具制造、数控加工等制造技术，3D 打印技术能够实现高复杂度零件的精细化建模、加工和制造，具有加工工序少、加工周期短、工艺流程精准度高等优势，近年来，被广泛应用于医疗器械生产、航空工业、高分子材料研</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.根据设计需要设计一款适用的鱼塘打氧机，其主要设计内容有：鱼塘打样机总体方案设计；鱼塘打样机打氧动力装置选型；鱼塘打样机机械传动装置设计；鱼塘打样机关键零部件（轴、齿轮）的设计计算与校核。</li> <li>2.根据设计计算的鱼塘打氧机，通过有限元仿真分析来验证设计的该设备是否满足设计要求。</li> <li>3.绘制鱼塘打氧机三维建模和二维图纸的绘制。</li> <li>4.最后通过鱼塘打氧机 3D 打印建模，利用 3D 打印技术将其实物打印出来并进行实物验证。</li> </ol>

发、高等职业教育等领域。国内已有将 3D 打印技术应用在农业、种植业、养殖业等领域的文献报道，基于此，本课题将应用 3D 打印技术探究鱼塘打氧机产品设计和制造。

本毕业论文设计依托深圳市创想三维科技股份有限公司，设计一款适用的鱼塘打氧机，其主要设计内容有：

- (1) 鱼塘打样机总体方案设计；
- (2) 鱼塘打样机打氧动力装置选型；
- (3) 鱼塘打样机机械传动装置设计；
- (4) 鱼塘打样机关键零部件（轴、齿轮）的设计计算与校核；
- (5) 鱼塘打样机有限元分析；
- (6) 鱼塘打氧机 3D 打印建模，3D 打印实物和实物验证。





# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：北方工业大学 联系人：刘东 E-mail: liudong@ncut.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	面向异形箱体零件精密加工的液压工装设计	定向	北方工业大学	机械装置	北京动力机械研究所  宛春博 副主任	<p>航空发动机箱体类零件具有外形结构复杂、内部空腔、壁厚不均匀且局部薄壁等特点，其箱壁上分布有大量精度要求高的平面和孔系。采用现有的螺旋-压板式工装进行装夹时，零件找正时间长、箱壁局部支撑差、夹紧力施加不均匀，导致零件加工变形与切削振动显著，零件的平面度、表面粗糙度和各孔距保证不了设计要求。本毕业设计拟设计一种适用于异形箱体零件的液压式工装，以控制此类零件重要平面和孔系的加工精度与表面质量。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：(1) 异形箱体零件的定位方式分析；(2) 异形箱体零件的液压夹紧装置设计；(3) 异形箱体零件的柔性支撑装置设计。</p>	<p>(1) 根据六点定位原理设计出异形箱体零件精确、可靠的定位装置，零件找正快速、方便；</p> <p>(2) 利用有限元方法分析夹紧力大小及作用点分布、柔性支撑点分布对异形箱体零件加工变形的影响；</p> <p>(3) 设计出适用于异形箱体零件的液压工装机械结构，并绘制出其装配图。</p>
2	宽幅线阵扫描装备运动控制系统开发	定向	北方工业大学	机电控制	成都联图科技有限责任公司 姜作超 高工	<p>宽幅线阵扫描装备是实现大幅面艺术品数字化的专用装备。采用 800mm 长 CIS 宽幅线阵相机进行扫描成像，通过 800mm 定宽往复扫描获得多幅图像，经图像拼接获得整幅艺术品图片。扫描装备采用龙门式 XYZ 平台结构，包含相机的扫描头重 12kg 左右，扫描过程中要减少振动，避免扫描开始和停止时电机启停造成的扫描头振动，扫描速度与相机采集频率精确匹配，采用伺服电机驱动，机械结构如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 完成扫</p>	<p>(1) 完成扫描装备控制系统硬件方案设计；</p> <p>(2) 完成电控柜设计与硬件集成；</p> <p>(3) 对 PLC 与伺服系统进行硬件组态与自动化系统开发。</p> <p>(4) 基于 Modbus TCP 协议，完成上位机运动控制系统开发，实现扫描装备的点动控制和自动化扫描控制。</p>

描装备控制系统硬件方案设计；(2) 完成电控柜设计与硬件集成；(3) 对 PLC 与伺服系统进行硬件组态与自动化系统开发。(4) 基于 Modbus TCP 协议，完成上位机运动控制系统开发，实现扫描装备的点动控制和自动化扫描控制。



图 1 宽幅线阵扫描装备示意图

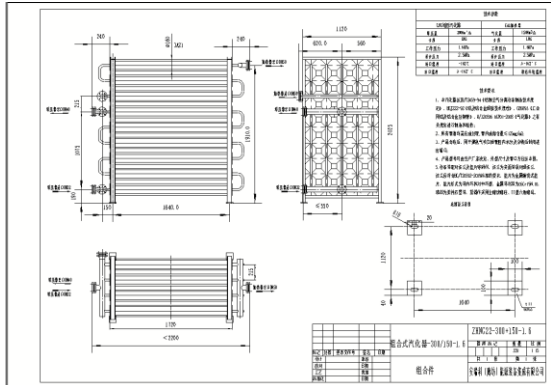
# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：北华航天工业学院 联系人：蒋亚航 E-mail: 2567028180@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	双向连续提升机控制系统设计	定向	北华航天工业学院	机电控制	天津威尔德克自动化科技有限公司  任宽工程师	<p>随着社会需求的增大，物流行业发展迅速，对物流系统自动化设备的要求越来越高，空间有限和设备的需求矛盾愈发凸显，物流系统从平面转向空间。连续提升机由于其高效性能、高空间利用率等优点，在此期间得到了广泛的应用。连续式提升机是一种用于垂直或近似垂直输送物料的机械设备，利用连续式拉运作用，可实现物料的上下空间的转换。连续提升机主要由进料口、卸料口、提升机主体、输送机组成。</p> <p>本设计要求连续提升机可实现货物的双向运送，需考虑提升机主体与输送机之间的交接动作，保证现场安全等。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据具体要求进行电气元器件的选型；（2）根据具体要求设计连续提升机电气控制系统；（3）根据动作要求编写 PLC 控制程序以及 HMI 程序。</p>	<p>（1）设计出完整的双向连续提升机电控系统，包括元器件的选型，电气原理图的绘制。技术要求：货物重量为 10kg，提升机的满效率不小于每分钟 20 托货物；</p> <p>（2）按照动作要求编写 PLC 控制程序；</p> <p>（3）设计 HMI 程序，实时显示双向连续提升机的运行状态。</p>
2	FEP 管材定型工装结构设计	定向	北华航天工业学院	机械综合	沃尔森廊坊控制系统设备有限公司  陈福洋高工	<p>1、FEP 全称为 Fluorinated ethylene propylene，翻译为氟化乙烯丙烯共聚物（全氟乙烯丙烯共聚物）英文商品名：Teflon* FEP，是一类化学物质。FEP 是四氟乙烯和六氟丙烯共聚而成的。FEP 结晶熔点为 304℃，密度为 2.15g/CC（克/立方厘米）。</p> <p>2、FEP 管材因为具有与聚四氟乙烯非常相似的耐腐蚀性，被应用于化工的耐腐蚀场合。</p> <p>3、设计一个工装结构可以将 FEP 管加热到 140-150℃，保温 30min 对其进行定型，定型后管道的入</p>	<p>1、设计出机械部分的结构图纸；磨具材料选用 304 或 S30408 不锈钢。</p> <p>2、设计出电气部分的电气图纸；选择电气元件</p> <p>3、设计出加热方式；</p> <p>4、写出装置的工作过程；</p> <p>5、写出电气控制逻辑。</p>

						<p>口为水平向，出口为垂直向。管道沿水平方向转 180° 的弯后，然后向上沿 45° 倾斜面转空间 90° 煨弯半径要控制在 2.5-3 倍的管径；管选用外径 1/2 " 的 FEP 管。</p> <p>4、装置带温度控制系统和热源控制系统；确保温度不超过 150℃。</p> <p>5、装置应便于 FEP 管的装入和定型后的取出。</p>	
3	PPH 管道插焊热熔装置设计	定向	北华航天工业学院	机械综合	沃尔森廊坊控制系统设备有限公司 陈福洋高工	<p>1、PPH 管道属于化工常用管材，对于口径小于 50mm 的连接方式，多采用插焊热熔连接。</p> <p>2、设计工装可以对 PPH 管及管件进行加热；加热到规定时间后；需要把 PPH 管及管件从加热装置上脱开，然后在规定的时间内将管子插入到管件承插口。</p> <p>3、工装对管件和管子要有足够的加持力。</p> <p>4、插接管子和管件的时候，加热工装应远离管子和管件。</p> <p>5、管子和管件之间插接深度要可调、可控；防止插入深度超出规定或者不足，造成连接部位不满足承压要求。</p> <p>6、管件和管子脱开加热装置到插接到位中间时间间隔不超过 1min。</p>	<p>1、设计出整个装置，并用 Solidworks 三维模拟装置运动。</p> <p>2、设计动作的驱动装置，可以采用多电机或单电机方案。</p> <p>3、选择系统的电器元件。</p> <p>4、编写控制程序。</p> <p>5、编写控制逻辑说明。</p> <p>6、设计电气原理图</p>
4	LNG 加气机设计及优化	定向	北华航天工业学院	机械装置	安瑞科（廊坊）能源装备集成有限公司  秦伟珉工程师	<p>LNG 加气机是指以液化天然气形式向天然气汽车和大型子站车提供燃料的加气设备。</p> <p>液化天然气 LNG 加气机主要由外壳、真空箱、流量计、加气枪、回气枪、安全阀、防爆电磁阀、手动截止阀、压力传感器、电源接线盒、电源控制盒、LNG 加气机控制系统（包括主控板、消费板，显示板、防爆电源箱和读卡器）和连接管路等组成。LNG 的加注主要工作过程是将 LNG 低温储罐的液体经潜液泵和 LNG 管线进入 LNG 加气机，通过 LNG 加气机的计量后注入到以 LNG 为燃料的车辆的车载储气瓶内。实现加注功能。</p>	<p>1、柜体设计和整体外观设计。包括结构强度分析、加气机图纸绘制。</p> <p>2、技术要求：根据产品设计结构及满足使用要求的情况下，对整体布局进行结构优化。</p>

5	工业机器人多工位自动焊接工作站及控制系统设计	定向	北华航天工业学院	机电控制	廊坊金润电气股份有限公司 毕克用高工	<p>工业机器人多工位自动焊接工作站及控制系统设计是用于金属部件多工位焊接的自动化生产工作站。本工作站包括应用机器人与多个焊接工位自动焊接机构及控制系统组成，通常包括主体工业机器人、夹持机构、2~3个分项焊接机构、定位工装、预焊接机构、焊接系统、检测机构等组成。在预焊接及焊接过程中，检测调控动态焊接参数，保持工作站各装备机构平稳运行，各工位转接安全、顺畅，否则易使被焊接工件及工作站装备关键构件产生异常，造成损坏或失效。因此，工作站各工位装备设计结构合理、承载能力强、各机构平稳工作，焊机结构及系统的机械、电控方面的安全设计等对于整个工作站功能设计非常重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计工业机器人定位结构及各焊接工位机架系统机械结构，并进行承载能力有限元分析与强度校核；（2）进行多工位自动焊接系统及焊极关键器部件选择与参数匹配设计；（3）建立自动焊接系统的电流-电压关联模型，研究多工位焊接工艺参数关联关系等对工作站及检测系统的规律。</p>	<p>（1）设计出完整的多工位焊接系统机械结构，绘制出系统装配图，选择2~3个关键受力部件进行有限元分析、校核。技术要求：工件基准尺寸300*250*200mm，重量2KG，重复定位精度±0.05mm；工艺节拍30S/件。</p> <p>（2）设计出焊接工位定位及绝缘结构，电极冷却结构、检测功能系统强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立焊接系统的电流-电压及冷却系统模型，在此基础上定量分析焊接过程能耗参数对工件焊接质量及工作站关键焊接部件的影响规律。</p>
6	半封闭箱体气密检测设备及控制系统设计	定向	北华航天工业学院	机械综合	廊坊金润电气股份有限公司 毕克用高工	<p>半封闭箱体气密检测设备及控制系统设计是用于半封闭箱体密封性检查测试的的自动化检测设备。本设备及控制系统通常包括气泵、定位机构、线体开口处气密封闭结构、加压检测机构、开封排气机构等气路结构等组成。在加压、保持及排气过程中，在稳定气压载荷作用下，设备整体及气密检测机构需要保持平稳，无异常性泄漏溢气等现象，否则将直接影响被检测箱体气密性质量判断及设备检测精度及准确性。因此，设备设计结构合理、承载气压密封能力强、各机构平稳工作，对于整体设备功能设计至关重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计设备气密系统机械结构，并进行气压承载能力有限元分析与强度校核；（2）进行气密系统关键器部件选择与参数匹配设计；（3）建立自动气体加压系统的动态平衡检测模</p>	<p>（1）设计出完整的气密检测系统机械结构，绘制出系统装配图，选择气路结构的关键气压受力部件进行有限元分析、校核。技术要求：半封闭箱体开口部基准尺寸220*180*150mm，气压30KPa,保压时间1Min允许压降≤200Pa。</p> <p>（2）设计出定位机构，箱体开口处气密封闭结构、加压检测机构、开封排气结构及相关功能系统强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立气压保持气密系统的压力-时间模型，在此基础上定量分析气压载荷参数对箱体气密检测及设备关键</p>

						型, 研究气体加压载荷与箱体内气压保持时间及气体泄漏量等参数关系对气密性检测系统的有效性规律。	密封部件的影响规律。
7	空浴式气化器优化设计	定向	北华航天工业学院	机械装置	安瑞科(廊坊)能源装备集成有限公司 吕岸洋 工程师	<p>空浴式气化器是液态气体在气化器/汽化器中加热直到汽化(变成气体)的设备。</p> <p>材质为铝的管子, 管子的周围有翅片, 通过各种工序连接在一起, 把各种各样的出口通过"氩弧焊"焊接连通好, 保证液体和气体都不会从"非需要处"泄露。</p> <p>空浴式气化器属于压力容器范畴, 所以也是有很多技术含量在里面的。它涉及到了以下学科: 压力容器、几何学、流体力学、空气动力学、力学、换热面积计算公式。</p> <p>本题目通过设计优化设计, 输出更具有市场竞争力的产品。</p> 	<p>1、提供强度计算书(气化器结构强度), 设计计算书。(传热、材料强度等计算)</p> <p>2、技术要求: 根据现有产品设计结构, 保证应有强度; 保证气化器具有优良的换热效果, 抗腐蚀性强, 操作、维修方便等优点。</p>
8	全封闭式伺服电机控制器散热箱设计	定向	北华航天工业学院	机械装置	沃尔森廊坊控制系统设备有限公司 陈福洋高工	<p>1、将伺服电机控制器需要安装到设备现场, 设备现场有严格的禁铜锌要求, 伺服电机控制器属于电气元件内部及组成部件含有大量的铜锌; 不满足现场直接外露使用。</p> <p>2、将控制器安装到封闭式的箱体后, 控制器需要</p>	<p>1、设计整个散热箱装置的图纸(内部包括伺服电机和驱动器)</p> <p>2、设计出散热箱的进线口和电机轴出口的密封结构</p> <p>3、取电机功率的 1/3 作为装置产生的</p>

					<p>对外散热，必须保证箱体内部的温度满足控制器正常工作的需求；</p> <p>3、箱体的材质和散热装置的材质要满足腐蚀环境的要求；</p> <p>4、考虑将伺服电机和控制器集中安装在一个具有散热功能的不锈钢箱体中；电机轴外伸到箱体外用于驱动齿轮泵。</p> <p>5、散热箱的外形尺寸受安装空间的限制，左右尺寸100mm，前后尺寸240mm，高度尺寸400mm。</p> <p>6、散热安装在顶部。伺服电机及驱动器选用台达的B2系列-200W的产品。</p>	<p>热量。选取合适的散热片和散热风机。</p> <p>4、取环境温度为40℃，箱体内温度不超过45℃。</p> <p>5、可以进行散热场的模拟</p>
9	高压串级调节阀结构设计	定向	北华航天工业大学	<p>固安星光沃特高压水设备有限责任公司</p> <p>宋国雨高工</p>	<p>调节阀适用于多种场合，调节阀阀体流道简单，流阻小，流通能力大。阀内件可根据不同工况进行氮化、堆焊硬质合金等处理，以满足工况需求。阀门可实现多级降压以满足苛刻工况的要求。调节阀特别适用于高压差、常温流体。调节阀在钢厂、电站、船舶和一些过程控制领域广泛使用。特别是钢厂产线的升级应对钢材多规格的要求，对调节阀冷却水流量要求越来越高，只有设计的调节阀流量特性符合现场工况条件，才能在使用过程中满足流量调节要求。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行调节阀的结构分析与优化设计，实现多级降压调解。（2）通过三维CAD软件完成调节阀优化设计及三维结构设计，并完成二维工程图（3）建立仿真系统，分析调节阀的流量特性，分析抗气蚀性能，并讨论其适用工况。</p>	<p>（1）查阅调节阀设计技术的国内外文献资料，了解调节阀设计发展历史、现状和趋势，分析调节阀设计相关技术问题及现有的不同解决方法</p> <p>（2）完成调节阀结构设计，包括各零部件的结构参数计算、结构设计、绘制装配图和三维图。建立流量仿真分析系统，分析绘制流量特性曲线，结合课题特点，通过小组讨论与师生交流，总结出适合工况。</p>

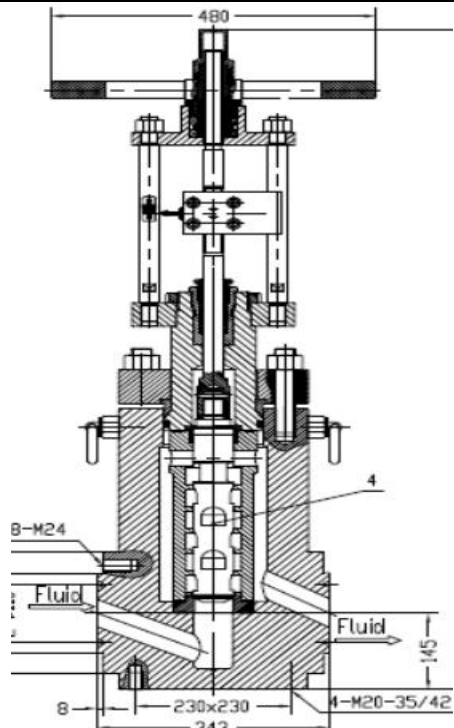


图 1 高压串级调节阀结构示意图

泥水平衡顶管机是一种用于地下管道铺设的设备，泥水平衡顶管机通过将泥水注入管道外壁，平衡土壤压力。同时利用可调节的压力室，通过调节泥水压力来控制土壤压力，使得管道能够更加稳定地铺设。刀盘是泥水平衡顶管机主要的岩石破碎工具，刀盘的形状和大小直接影响着管道的铺设速度和稳定性，设计合适的刀盘对于提高泥水平衡顶管机铺设效率具有重要的作用。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行泥水平衡顶管机的动力系统方案设计，实现多级刀盘联合破碎岩石。（2）利用三维 CAD 软件完成传动系统的三

- （1）查阅顶管机的国内外文献资料，了解顶管机动力系统的国内外发展历史、现状和趋势，分析刀盘设计相关技术问题及现有的不同解决方法。
- （2）完成动力系统的方案设计、多级刀盘和传动系统的结构设计，包括各零部件的结构参数计算、结构设计、绘制装配图和三维图。
- （3）建立多级刀盘运动分析模型，分析绘制运动规律特性曲线，结合课题



维结构设计，并完成二维工程图。(3) 建立运动分析模型，通过运动仿真分析，确定合理的工作参数。

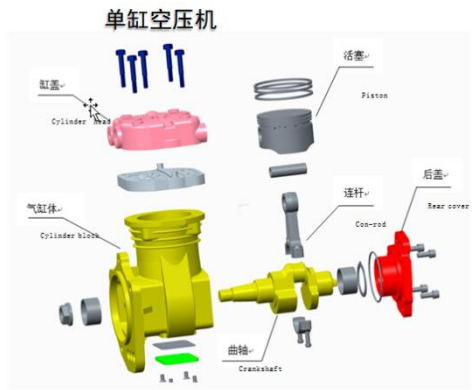


图 1 顶管机现场施工示意图

特点，通过小组讨论与师生交流，确定合理的工作参数。

11	单缸整体空压机装配线工艺流程与夹具设计	定向	北华航天工业学院	机械装置	<p>瑞立美联制动技术（廊坊）有限公司</p> <p>张建中工程师</p>	<p>车用空气压缩机是一种典型的为汽车提供气源的总成件，它的主要作用是通过发动机的带动（皮带连接、齿轮连接等），通过曲轴、连杆、活塞等各个部件的联动，为汽车提供源源不断的压缩空气，保证汽车制动系统（刹车）安全及一些辅助系统（车门的打开关闭、气喇叭的等）的正常运转。整机装配过程，直接影响着空压机总成的产品质量，装配过程中要对零部件的清洁度，各连接件的扭矩，整机的气密性及</p>	<p>(1) 设计出完整的上菲红单缸整体空压机装配工艺流程图，对关键工序进行过程控制，包括清洁度、各连接件扭矩、检测参数、辅料等要求；</p> <p>(2) 设计装配使用的随行工装图纸 2D/3D；</p> <p>(3) 编制设计说明书，对装配过程中的过程参数进行说明，保证参数合理</p>
----	---------------------	----	----------	------	---------------------------------------	---	---

					<p>其他功能性检查都要严格控制，才能使生产的产品满足客户的要求，让最终用户安心使用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）上菲红是一款较为简单的单缸整体空压机，设计时要熟悉产品装配的各个工序，包括从清洗制件、装配、检验、包装等。其中使用的设备，重点工序的特殊特性以及检测所用的设备，可参考其他同类品种工序流程卡进行理解，设计出完整的工艺流程图。；（2）在装配过程当中，需要使用到随行工装夹具，作用是将气缸体固定，便于其他零部件在各序中的装配。在设计中，还需要考虑到生产更换品种较多，换型方便，防止磕碰、划伤零件等因素。完成装配过程所使用的随行工装夹具的工装设计；（3）相关过程参数的计算汇总，完成设计说明书。</p>	<p>正确，能够满足整机装配要求。</p>
12	空压机缸套加工装置设计	定向	北华航天工业学院	机械装置 瑞立美联制动技术（廊坊）有限公司 郭洪波 高工	<p>车用空气压缩机是大型车辆制动系统中重要部件之一，行车中关乎驾驶人员的安全，决定了刹车系统的好坏。</p> <p>缸套是空压机的关键零件，在工作中需要承受活塞快速往复运动及高温高压的负荷，属于易损零件，维修时需要做到快速更换，所以止口背面加工的一致性就非常重要。此缸套加工装置就为解决以上问题而设计的。</p>	<p>（1）设计缸套加工装置的结构，绘制装配图、零件图，选择 2-3 个关键部件进行校核。</p> <p>（2）标注有关尺寸和位置精度，提出技术要求（夹具的装配、使用方法与要求）夹具的校核计算。</p> <p>（3）图样审核：尺寸标注、结构工艺性、是否干涉、工件可否拆卸、能否</p>



本毕业设计的主要内容：设计该缸套加工装置的结构，并进行整体分析与零部件校核；装置结构如下图所示所组成；底座 1、定位键 2、带肩六角螺母 3、T 型槽螺栓 4、蜗杆 5、涡轮 6、带肩六角螺母 7、压板 8、螺杆 9、定位销 10、定位盘 11、旋转板 12、定位销 13、导向套 14、耐磨板 15、圆柱头螺钉①、键②、内六角圆柱头螺钉③④、深沟球轴承⑤，普通型平键⑥及电机组成。

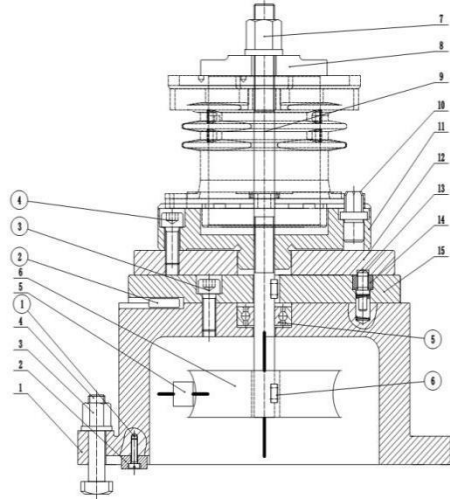


图 1 缸套加工装置结构示意图

夹紧等。

13

7411 空压机气缸体工艺流程及夹具设计

定向

北华航天工业学院

机械装置

瑞立美联制动技术（廊坊）有限公司

张强 高工

车用空压机是为商用车制动系统提供气源的核心装备。气缸体是空压机的关键子零件之一，负责与发动机连接，驱动曲轴带动连杆活塞以实现进排气功能。车用空压机气缸体与曲轴、活塞、连杆连接，为了满足高转速工况下运转正常，配合装配尺寸要求较高，且使用工况存在诸多不稳定因素。如果气缸体关键尺寸不能满足设计要求，极易造成空压机失效。因此，设计合理且满足要求的加工工艺是一项重要的工作。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）7411 空压机气缸体加工工艺流程及作业指导书设计；（2）进行

（1）设计制定完整的 7411 气缸体工艺过程流程图及作业指导书，对关键工序进行过程控制，包括刀具、设备、冷却液等要求；  
（2）设计关键工序的工装夹具，进行三维造型和工程图的绘制；  
（3）编制设计说明书，对加工过程中的过程参数进行计算说明，保证参数合理正确，能够满足气缸体的加工要求。

					<p>关键工序的工装夹具设计；（3）完成相关过程参数的计算汇总，编制设计说明书。</p>  <p>图 1 气缸体结构示意图</p>	
14	T156A 空压机曲轴加工工艺设计	定向	北华航天工业学院	<p>机械装置</p> <p>瑞立美联制动技术（廊坊）有限公司 杨柏 高工</p>	<p>车用空压机是为商用车制动系统提供气源的核心装备。曲轴是空压机的关键子零件之一，负责驱动连杆活塞以实现进排气功能。一般车用空压机曲轴通常前端与发动机连接，后端与转向泵等连接进行动力传输。其中后输出部分加工精度要求较高，且使用工况存在诸多不稳定因素。如果曲轴尺寸不能满足设计要求，极易造成其断裂失效。因此，设计合理且满足要求的加工工艺是一项重要的工作。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计 T156A 空压机曲轴加工工艺流程及作业指导书；（2）进行关键工序的工装设计；（3）相关过程参数的计算汇总，完成设计说明书。</p>	<p>（1）设计出完整的 T156A 曲轴加工工艺流程图及作业指导书，对关键工序进行过程控制，包括刀具、设备、冷却液等要求；</p> <p>（2）设计出关键工序的工装图纸；</p> <p>（3）编制设计说明书，对加工过程中的过程参数进行计算说明，保证参数合理正确，能够满足曲轴加工要求。</p>

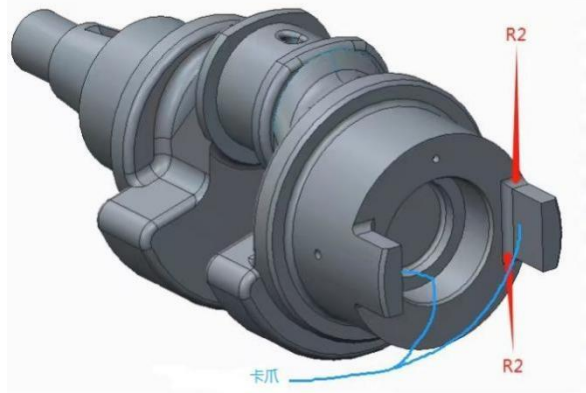


图 1 曲轴结构示意图

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

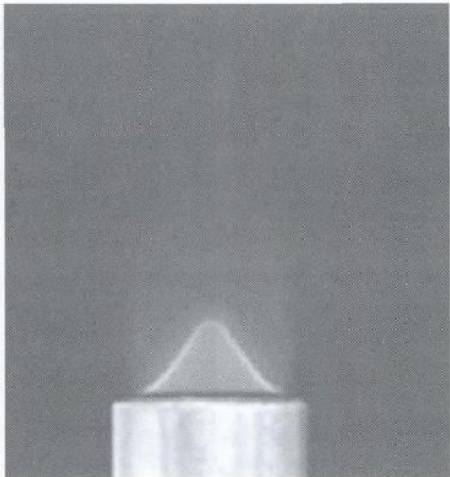
提交单位：北京工业大学      联系人：曾涛      E-mail: zantao@bjut.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	基于蜂窝结构的隔振器设计	定向	北京工业大学	机械装置	北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所  刘宇男	<p>主要内容： 蜂窝结构广泛应用于冲击载荷下的防护，但是对应隔振性能研究较少。在已有抗冲击蜂窝结构的基础上，开发蜂窝结构的隔振性能，实现精密电子元器件的隔振保护。具体内容如下：</p> <p>(1) 蜂窝结构隔振设计； (2) 蜂窝结构隔振器尺寸优化； (3) 蜂窝结构隔振器试验研究。</p> <p>现有条件： 本毕业设计依托先进制造技术北京市重点实验室开展工作，实验室的主要设备有：数控加工机床，三维力传感器，红外热成像仪，温度传感器，温度采集系统，三维运动测量系统和基于虚拟仪器的数据采集系统、动态频谱分析仪、动态应变测力仪，三向加速度传感器，双频激光干涉仪，多种规格的激振器及其附加设备，大型有限元分析软件 ANSYS 和 ABAQUS，优化软件 iSIGHT，多物理场建模与仿真软件 COMSOL，计算机图形工作站及服务器等。这些软硬件设备为开展本课题提供了良好的实验条件。</p>	<p>时间安排： 2023.10-2023.12 完成课题的资料搜集和整理，确定课题的研究方案，准备开题报告； 2024.01-2024.02 蜂窝结构隔振设计； 2024.03-2024.04 蜂窝结构隔振器尺寸优化； 2024.05-2024.06 蜂窝结构隔振器试验研究，并撰写毕业论文，完成毕业答辩。</p> <p>预期成果及表现形式： (1) 基于蜂窝结构的隔振器设计流程； (2) 基于蜂窝结构的隔振器设计图纸； (3) 基于蜂窝结构的隔振器隔振效果。</p>
2	波浪能海水淡化系统设计 and 仿真分析	定向	北京工业大学	机械综合	国家海洋技术中心  胡锦涛	<p>随着工业化进程的不断加快，我国水资源日趋短缺的形势更为严峻，人均淡水资源量仅为 2480 m<sup>3</sup>，约为世界人均占有量的 1/4。除了大力开展全面节水、提高水能利用效率和实施必要的跨流域调</p>	<p>基于零碳海水淡化的理念，完成海水液压直驱波浪能海水淡化系统原理的设计，三维模型的建立和静动态特性仿真研究，实现系统的结构参数优</p>

					<p>水外，海水淡化作为水资源的开源增量技术已经成为缓解沿海和岛屿地区水资源短缺，解决全球水资源危机的重要途径。针对传统海水淡化系统依赖外部供能、能耗较高、能量转化形式复杂等缺点，提出海水液压驱动多能互补浮子式波浪能海水淡化系统方案，并对其关键技术开展研究，研究内容如下：</p> <p>(1) 开展波浪能海水淡化系统液压原理图的设计，完成系统参数的设计和计算。</p> <p>(2) 确定波浪能海水淡化系统的总体设计方案，开展液压元件和反渗透膜等组成部分的选型，并进行关键运动部件的动力学分析。</p> <p>(3) 基于 AMESim 软件搭建波浪能海水淡化系统仿真模型，开展系统的静动态特性和控制策略的分析。</p>	<p>化；提交理论分析和仿真报告，争取发表相关学术论文 1 篇；提交结构和参数的改进方案，图纸资料和仿真程序。</p>
3	物流搬运机器人机构的设计与分析	定向	北京工业大学	机械装置 北京三帝科技股份有限公司 聂振华	<p>当今智能物流飞速发展的阶段，智能搬运机器人作为智能物流发展中的核心设备，它的发展对于节约人力成本和提高生产效率有着重要的意义。本智能搬运机器人的研究旨在：提高工厂，产业，企业的仓储物流效率；代替工人搬运货物，提高仓储物流工作环境的安全性；减少工人数量，大幅节约劳动力成本。本课题拟设计一种新型物流机器人，主要内容包括如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 抓取机构构型综合与吸盘机械手结构设计；</li> <li>2. 集拖挂功能的全向移动底盘机构设计；</li> <li>3. 机器人本体变形机构设计与运动学分析；</li> <li>4. 机器人动态性能分析及验证。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 抓取机构构型综合与吸盘机械手结构设计；</li> <li>2. 集拖挂功能的全向移动底盘机构设计；</li> <li>3. 机器人本体变形机构设计与运动学分析；</li> <li>4. 机器人动态性能分析及验证。</li> </ol>
4	番茄采摘机器人采摘点识别定位方法	定向	北京工业大学	机电控制 北京城创新智科技有限公司 冯天祥	<p>随着我国人口老龄化和城镇化的快速发展，从事农业生产的劳动力持续减少，农业生产面临着劳动力短缺和人力成本快速上升的问题。尤其是番茄生产逐渐由小农户生产转向规模化温室种植，用工矛盾日益突出，因此推动番茄收获工作由人工采摘向机器人自主采摘转变十分必要，在采摘过程中保证采摘效率和准确性的前提是对于番茄采摘点位</p>	<p>(1) 训练番茄成熟度检测模型并编写番茄采摘点位置识别检测程序。 技术要求：番茄采摘点位置识别精度 90%，成熟度识别精度 95%</p> <p>(2) 设计番茄采摘控制和交互程序。</p>

						<p>置识别和定位的准确、快速。因此对于番茄采摘机器人来说采摘点位置的识别尤为关键</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 通过 YOLO 模型训练对番茄簇粗识别模型的参数进行优化。</p> <p>(2) 对双目相机进行标定，获取识别目标的深度信息，构建点云图像。</p> <p>(3) 针对果梗被遮挡情况，通过番茄形状特征的识别预测果梗位置。</p>	
5	基于 LabVIEW 的制造装备测试分析系统开发	定向	北京工业大学	机电控制	中石化石油工程公司 田凯	<p>针对以数控机床为代表的制造装备综合性能测试、故障诊断的需求，全面考虑制造装备测试分析诊断所需的传感器、采集装置、分析算法、数据结构等要点，以 B&amp;K 振动噪声测试分析系统和 LMS 测试实验室系统为蓝本，设计基于 LabVIEW 的制造装备测试分析系统框架，实现统一的数据结构和软件框架，并在硬件选型基础上以此框架为支撑开发多传感器信号采集分析模块、典型数控系统状态监测模块以及模态分析模块，并针对典型数控加工中心完成状态测试和模态分析诊断。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、设计实现基于 LabVIEW 的制造装备测试分析系统框架；</li> <li>2、开发多传感器信号采集分析模块；</li> <li>3、集成和优化典型数控系统状态监测模块；</li> <li>4、集成和优化模态分析模块；</li> <li>5、完成典型数控加工中心状态监测和模态分析诊断。</li> </ol>
6	层流火焰传播速度图像处理方法	定向	北京工业大学	机械综合	燕华工程建设有限公司 (北航航空燃料实验基地) 杨晓奕	<p>层流火焰传播速度是燃烧反应动力学的重要参数之一，本生灯火焰法是广泛使用的测速方法之一，图 1 所示为本生灯层流火焰燃烧图。传统全面积法测算层流火焰传播速度时将本生灯火焰等同于三角锥去计算其外表面积，但在锥体高度即火焰高度的测定中易受到人为因素的干扰，影响了结果的准确性。因此近年来图像处理技术逐渐被运用到对火焰图像的处理中，本课题旨在利用图像处理技术对本生灯火焰边界线进行更为准确的提取，进而提升本生灯火焰法测算层流火焰传播速度的精度，并且应用于不同当量比下甲烷预混层流火焰传播速度的检测。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用标准气体标定本生灯精度；</li> <li>2. 设计层流火焰面的图像捕捉实验；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 成功使用标准气体标定本生灯精度；</li> <li>(2) 设计层流火焰面的图像捕捉实验，并进行 5-8 组不同燃空比的燃料燃烧图像捕捉；</li> <li>(3) 利用图像处理方法对不同当量比下甲烷燃烧的本生灯火焰图像进行处理，求取其层流火焰传播速度。 (Python 语言、C++语言、MATLAB 算法均可)</li> <li>(4) 测试航空燃料关键组分的火焰传播速度；</li> </ol>



						<p>3. 编写算法对层流火焰面进行图像处理； 4. 测试航空燃料关键组分的火焰传播速度；</p> 	
7	燃耗测量装置软件设计开发	定向	北京工业大学	机电控制	<p>海晟时代科技集团有限公司 王贺 高工</p>	<p>燃耗测量系统利用特殊乏组件的燃耗与其自发辐射中子强度相关的特性实现其燃耗的测量，系统主要包含水下测量主体和地面工控机及应用软件两部分，水下测量主体主要实现总中子和符合中子的强度测量，应用软件对测量数据进行处理分析获得所测乏组件的燃耗值，系统还可实现乏组件轴向燃耗分布的测量。</p> <p>本次毕业设计题目的主要内容有：（1）设计系统测量软件的结构与人机界面；（2）设计数据库结构，实现测量数据存储；（3）实现与测量主题的通信，控制系统测量过程，采集数据；（4）根据系统参数和测量数据，计算燃耗值。</p>	<p>（1）设计系统测量软件的人机界面，设计系统软件结构； （2）分析测量数据的内容与结构，根据需要设计数据库结构，数据库采用 Sql Server 数据库系统； （3）实现与测量主题的 TCP 通信，通过 TCP 通信控制测量过程，采集测量数据； （4）设置系统参数，通过曲线拟合找到系统参数的理论值，根据测量数据计算燃耗值。</p>

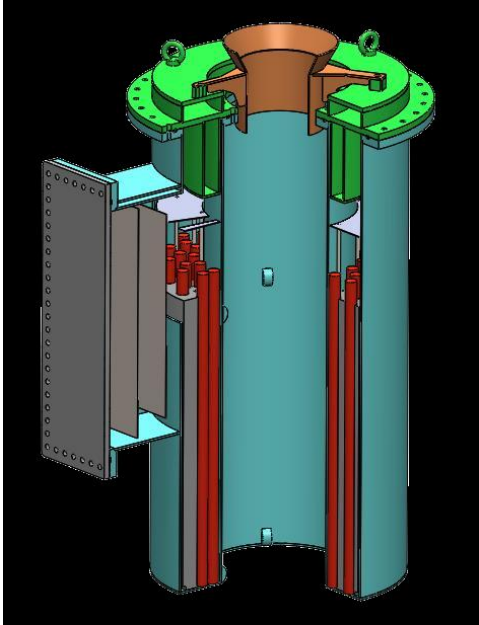


图 1 燃耗测量系统结构示意图

脑卒中、臂丛神经损伤、长期制动以及扭挫伤是导致腕关节运动障碍的主要因素，腕关节运动特征、刚度、轴线浮动属性、肌肉激活等决定其生物力学特征。目前对腕关节活动范围、速度及生物力矩等已进行充分研究。神经损伤、肌肉痉挛、关节囊退化等均直接影响关节生物力学特征，然而学者多以健康肢体为研究对象，存在对病态腕关节研究不足的问题，同时缺乏符合肌肉骨骼张拉结构的外骨骼设备。具体设计内容分别为：

- (1) 研究人体腕关节张拉整体力学机理和运动特性，分析运动周期内运动/力、功率流和能量流的传递路径；
- (2) 基于关节自由度和运动空间提出多元耦合仿生映射模型，建立张拉整体外骨骼拓扑结构模型；
- (3) 研究满足关节自由度、运动瞬心和穿戴

- (1) 建立腕关节张拉整体力学模型；
- (2) 建立多元耦合仿生映射模型；
- (3) 外骨骼拓扑结构模型；
- (4) 多款张拉整体原理样机；
- (5) 本科毕业论文一份。

						布局要求的外骨骼静/动态形态设计方法； (4) 制作多款基于张拉整体结构的腕外骨骼。 (5) 形成完整的设计分析报告。	
9	基于云边融合的数控装备监测诊断系统	定向	北京工业大学	机械交叉	北京优合汇文化科技有限公司 安永红	面向智能制造需求，针对数控装备的远程监测和运维领域，研究云-边融合的数控装备监测诊断方法：基于 ARM 嵌入式平台构建边缘智能监测装置，与云上的数据挖掘和深度学习相融合，实现云-边融合的数控装备运行状态监测诊断系统，并以刀具磨损、产品质量数据波动诊断为典型实现，验证方法的有效性和系统的可行性。主要工作包括： 1、设计实现基于 ARM 嵌入式平台的制造装备边缘智能监测终端； 2、研究实现边缘终端的信号采集、图像采集、数据分析、深度学习框架的部署； 3、实现数控装备运行状态信息的云上存储、深度学习模式识别的训练验证； 4、研究实现云-边融合的刀具磨损状态监测方法； 5、研究实现云-边融合的控制图模式智能识别方法。	(1) 开发和搭建较为完整的基于边缘终端的数控机床刀具磨损监测平台，并初步信号采集、图像采集功能； (2) 完成边缘终端上的信息融合和智能算法，结合云端存储和深度学习等功能，实现数控机床刀具磨损的监测；初步实现云-边融合的控制图模式智能识别； (3) 建立基于 ARM 嵌入式平台的制造装备边缘智能监测终端

							
10	混凝土预制件智能生产设备数字化设计	定向	北京工业大学	机械综合	<p>北京市燕通建筑构件有限公司</p> <p>北京城创新智科技有限公司</p> <p>冯天翔</p>	<p>通过混凝土预制件现场作业是现代建筑行业的主流施工方法，但目前国内有关预制件尤其是异形预制件的自动生产工艺仍旧空白。本项目旨在设计一款混凝土预制件智能生产设备，可通过原料与图纸，自动实现预制件的组模、钢筋结构组装、浇筑、养护等关键工艺，同时通过信息流的引入实现其整体生产工艺的智能化。当前混凝土预制件生产工艺多依靠工人经验与半自动化的设备，随不同生产图纸而产生的工艺随机性强；同时因其工艺宽泛性与钢筋结构的复杂性，导致国际上尚无针对异形预制件的自动生产工艺。因此设备合理的空间布局、加工逻辑、运动控制，集成化的工作装备与数字孪生、机器视觉等智能技术，是实现混凝土预制件智能化的关键。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计一套针对混凝土预制件内部各类钢筋结构的自动化组装设备；（2）采用系统方法，针对生产工艺复杂的设备，进行整机系统需求计算与机电匹配；（3）充分改进、通用化现有生产工艺，实现预制件生产全流程可视化、智能化。</p>	<p>（1）一套针对各类混凝土预制件钢筋结构的自动组装设备样机，配合完整的图纸与必要的设计分析技术要求：可以通过预制件的 CAD 图纸，在 30min 内实现规则、异形体钢筋结构的生产。该样机应包含至少两个机械臂组与相应的多功能机械手，通过多自由度平台组成一套立体生产设备。</p> <p>（2）混凝土预制件生产全流程数字孪生模型，包括组模、钢筋结构组装、浇筑、振捣、养护等关键工艺并通过企业验收。</p>
11	B 型主动脉夹层覆膜支架干预的数值模拟研究	定向	北京工业大学	机械交叉	<p>北京大学人民医院</p> <p>史艺</p>	<p>B 型主动脉夹层是临床医学上一种病情凶险、发病突然、发展速度快、病死率高的心血管疾病。覆膜支架的胸主动脉内修复术是治疗 B 型主动脉夹层的有效手段，但支架植入对病患的影响在支架植入之前无法确定，因此有必要根据病患血管特征开展术前病变夹层及术后支架虚拟植入模拟对比分析。本课题将对 B 型主动脉夹层手术前后的血管内血</p>	<p>（1）构建主动脉夹层病变模型及虚拟支架植入后的数值模型；</p> <p>（2）通过数值模拟比较手术前后血管内血流速度、血管内压差，壁面剪切应力等血流动力学参数，得出支架干预下的血管内血流变化趋势；</p> <p>（3）分析术后假腔内的血流动力学和</p>

						<p>流动力学的流动行为，具体将开展以下研究：</p> <p>(1)基于现有的 B 型主动脉夹层建立病变和虚拟支架植入后的主动脉模型；(2)开展手术前后主动脉夹层血流动力学的数值模拟研究；(3)研究覆膜支架植入对血管内流动行为的变化，评估胸主腔内修复术后假腔的进一步发展。</p>	壁面应力特征，为临床手术干预提供理论指导。
12	基于响应面法分析的精密静压转台承载性能优化	定向	北京工业大学	机械交叉	<p>科德数控股份有限公司</p> <p>杜长林 部长/高工</p>	<p>数控机床近年来不断发展，未来全球机床将向高速化、超精密、高效率的方向发展，机床精度、刚性要求越来越高，数控机床行业产品逐渐迈向中高端。因此，对组成机床的核心功能部件产品提出了更高的要求，液体静压技术的集成功能部件产品被更广泛的应用到了各种机床产品上，促进了数控机床产品性能的提升。课题主要围绕精密数控机床回转类功能部件，重点研究高精度转台回转类功能部件在设计过程中的关键技术问题，利用 ANSYS Workbench 等软件进行仿真分析，以提升精密静压转台的承载性能为目标。具体研究内容如下：</p> <p>(1) 利用 ANSYS 软件对液体静压油垫建模，并对内部流场进行数值模拟；</p> <p>(2) 建立基于响应面法的静压转台承载性能评价模型；</p> <p>(3) 利用已建立的评价模型以及优化算法求解最优参数。</p>	<p>研究内容：</p> <p>(1) 利用 ANSYS 软件对液体静压油垫建模，并对内部流场进行数值模拟；</p> <p>(2) 建立基于响应面法的静压转台承载性能评价模型；</p> <p>(3) 利用已建立的评价模型以及优化算法求解最优参数。</p> <p>预期成果：</p> <p>(1) 得到承载性能评价模型，以及最优的油垫结构及参数</p> <p>(2) 撰写毕业设计论文</p>
13	数控机床主轴回转精度测试系统	定向	北京工业大学	机械综合	<p>北京优合汇文化科技有限公司</p> <p>安永红</p>	<p>B 针对以数控机床主轴回转精度测试环节复杂、误差分离算法计算量大、国产系统缺乏、进口装置及其昂贵等现状，预期采用高精度标准球、高精度电容位移传感器、前置放大器、高速 AD 采集卡和笔记本电脑作为通用硬件平台，采用虚拟仪器 LabVIEW 开发软件，以《GB/T 17421.7-2016 机床检验通则 第 7 部分：回转轴线的几何精度》为指导，开发测试量程广（约 30rpm-10000rpm）、测试精度高、符合国标要求、测试自动化程度高的主轴回转精度测试系统。</p>	<p>(1) 构建数控机床主轴回转精度测试软硬件平台；</p> <p>(2) 开发回转精度测试所需的数据采集、数据处理、偏心去除、同步/异步误差分离和计算、误差图像显示等模块；</p> <p>(3) 开发轴向误差测试模块；设计实现主轴径向/轴向误差测试报表；</p> <p>(4) 完成典型立式加工中心主轴的相关测试。</p>

14	可折叠带簧柔性铰链轴向压缩屈曲性能实验研究	定向	北京工业大学	机械综合	北京卫星制造厂有限公司 肖燕妮	<p>可折叠带簧柔性铰链是一种可用于航空航天的新型可展开结构，具有结构简单、展开可信度高、驱动性能好以及自我锁定强等优点。带簧柔性铰链能否正常展开与保持直接关系到航空器相关结构的性能高低，甚至影响到航天任务的成败，因此对其工作时的力学性能研究至关重要。本课题的主要研究内容是针对可折叠带簧柔性铰链轴向压缩屈曲时的力学性能研究，搭建带簧柔性铰链轴向压缩屈曲的实验平台，建立其有限元模型，综合研究其折叠展开过程中的稳态弯矩、临界弯矩及应变能等力学性能。探究簧片的长度、高度、厚度等几何参数对带簧柔性铰链轴向压缩屈曲过程中的力学性能的影响规律。本实验研究对可折叠带簧柔性铰链在航天器方向的实际应用及设计具有一定的参考价值。</p>	<p>(1) 设计出单个簧片及多个簧片的压缩屈曲实验平台模型。 (2) 利用设计出的模型制作实物并进行实验获得簧片轴向压缩屈曲的相关实验数据。 (3) 通过有限元分析软件进行该模型的力学性能分析并撰写毕业论文。</p>
15	光刻机-匀胶显影设备关键部件系统开发与工艺研究	定向	北京工业大学	机械交叉	江西省维易科半导体有限公司 贺武峰	<p>研究针对 6 寸 SiC 晶圆上 90~350nm 线宽结构的光刻胶匀胶均匀性与高质量显影等特征的协同制造工艺难题，突破匀胶显影机胶头结构设计、流体动力学模拟、系统集成、多模式协同工艺智能自动化控制在线监测与数据融合关键技术，利用模型预测和人工智能控制算法实时调整工艺参数，确保涂胶和显影的准确性和一致性，开发工艺实时监测和智能化控制软件研制高精度、高性能匀胶显影一体化验证样机并在 MEMS 工艺线上进行试验验证，为第三代半导体 SiC 基 MEMS 制造工艺提供关键技术支撑，提升我国半导体器件制造技术与性能质量。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 匀胶显影胶头设计与工艺参数相耦合作用下光刻胶均匀成膜、高精度显影技术实现 SiC 晶圆高性能高精度的涂胶，解决涂胶不均匀性的关键问题，为后续的模式转移提供准确性和一致性的保障。；(2) 基于流体动力学模拟和人工智能算法相结合的光刻胶均匀成膜、高精度显影解析技术，旨在提升涂胶过程的控制精度和均匀性；(3) 基于光刻技术、光刻胶材料特性和表面化学反应多模式协同逆向工程设计光</p>	<p>研制一台高性能 SiC 晶圆胶显影设备，包括一套 SiC 晶圆匀胶显影工艺控制软件系统并满足如下要求:光刻胶不均匀性低于 1%显影精度低于 1nm, 离子水压力&gt;0.35Mpa, 过滤水水温 16° C-18C, 气源过滤精度&lt;0.2um, 气源流量&gt;266L/min 过滤水流量&gt;20L/min, 真空度&lt;-90Kpa。</p>

					<p>刻胶图案的精确显影技术。通逆向推过综合运用先进的光刻技术、光刻胶材料的特性和对表面化学反的理解，理的设计方法可以实现 SiC 晶圆上图案的精确显影。（4）基于机器学习和人工智能算法的实时工艺监测与反馈控制系统自适应调整涂胶均匀性和显影准确性技术，实现对涂胶均匀性和显影准确性的精确控制。</p>  <p>图 1 胶头设计</p>	
16	C 型大型航天可折展柔性结构力学性能分析及优化设计	定向	北京工业大学	机械工程 北京卫星制造厂有限公司 武海生	<p>C 型杆是一种可用于航空航天新型可折展柔性结构，具有结构简单、展开可信用度高、驱动性能好、可展开尺寸大以及自我锁定强等优点。C 型杆的正常展开直接关系到航空器运行性能与航天任务的成败，因此对其工作时的力学性能研究至关重要。本课题的主要研究内容是针对金属 C 型杆设计折叠收卷结构，并对其折叠展开力学性能进行仿真研究，建立其有限元模型，研究其折叠展开过程的稳态弯矩及应变能等力学性能；探究圆端直径、厚度、开口角度等几何参数对 C 型杆折叠展开过程力学性能的影响规律并进行优化设计。本研究对 C 型杆的新型设计和提高空间可展结构的稳定性可靠性具有重要的参考价值。</p>	<p>（1）设计出可实现 C 型杆收卷的装置，生成专利一至二项； （2）对 C 型杆的力学性能进行仿真分析； （3）探究各参数对 C 型杆的力学性能影响规律并进行优化设计。</p>
17	高灵敏度压阻型柔性传感结	定向	北京工业大学	机械综合 江西省上饶市广丰区上饶高新区霞	<p>柔性传感器在健康监测、人机交互等领域具有广阔的应用前景。传感器的灵敏度是影响传感性能的关键指标。对智能材料与结构进行有效设计，是</p>	<p>实现基于导电复合材料的压阻型传感器的仿真分析； 建立非均匀传感结构的参数与传感性</p>

	构的设计与优化研究				峰电子信息产业园 贺工	提高柔性传感器灵敏度的重要方法。本课题围绕基于导电复合材料的柔性压阻型传感器，研究高灵敏度的柔性结构设计方法。通过设计非均匀柔性传感结构建模仿真，研究多种非均匀传感结构的设计方案，建立非均匀柔性结构的参数与灵敏度的变化规律，获得非均匀压阻型柔性传感结构的最优设计方案，为研制相关高灵敏度柔性传感器提供理论依据。	能的定量关系； 获得高灵敏度的非均匀传感结构设计方案。
18	钛合金超声振动冲击强化材料作用机理与工艺	定向	北京工业大学	机械交叉	深圳青鼎装备有限公司 许超	<p>钛合金直升机或内植物承力孔部件承受交变应力载荷，零部件易产生疲劳断裂。超声振动冲击强化能够提高零件表面残余应力，提高零部件强度。但是超声振动冲击强化材料作用机理尚不明确。为此，本研究通过钛合金试件的超声振动拉伸和压缩试验，研究钛合金材料超声振动声学软化机理。具体研究如下：</p> <p>(a) 钛合金超声振动软化效应研究 研究钛合金超声振动应力叠加与声学软化两种效应，揭示超声振动条件下材料变形抗力降低的作用机理。</p> <p>(b) 建立钛合金超声振动软化效应材料模型 建立钛合金超声振动软化效应材料模型。构建基于晶体塑性理论的超声振动软化效应模型，采用数值模拟确定了由应力叠加效应引起的应力降低幅值，与基于晶体塑性的声学软化效应描述了超声振动条件下材料变形抗力降低的作用机理。</p> <p>(c) 钛合金内植物超声振动冲击强化试验 开展钛合金内植物超声振动冲击强化研究，通过疲劳试验验证超声振动强化作用效果。</p>	<p>(a) 揭示钛合金超声振动软化效应 研究钛合金超声振动应力叠加与声学软化两种效应，揭示超声振动条件下材料变形抗力降低的作用机理。</p> <p>(b) 建立钛合金超声振动软化效应材料模型 建立钛合金超声振动软化效应材料模型。构建基于晶体塑性理论的超声振动软化效应模型。</p> <p>(c) 建立钛合金内植物超声振动冲击强化工艺 建立钛合金内植物超声振动冲击强化工艺。试验加工冲击强化疲劳寿命提高 30%以上。</p>
19	不同工艺 EBM 钛合金疲劳行为及可靠性研究	定向	北京工业大学	机械综合	浙江智融增材制造有效公司 李晋玮	<p>在航空航天结构件制造领域，对于金属零件的性能稳定性和可靠性要求很高。钛合金作为一种综合性能优良的航空航天材料，因传统工艺加工困难，限制其大范围推广应用。增材制造技术的快速发展，为钛合金的生产制造提供了新的方法。EBM（电子束熔融）技术于 20 世纪 90 年代研发问世，</p>	<p>1. 根据 GB/T 3075-2021《金属材料疲劳实验 轴向力控制方法》，获取三种工艺下 EBM 钛合金的疲劳极限 <math>\sigma_{th}</math>；</p> <p>2. 根据 GB/T 3075-2021《金属材料疲</p>



						近十年此技术开始逐渐兴起。目前来说，EBM 技术仍然是一项新兴技术。然而，针对 EBM 钛合金的，不同工艺下的力学性能、疲劳特性及数据分散性均呈现了较大差异。为此，浙江智融增材制造有限公司和我校合作，通过实验手段确定三种工艺下 EBM 钛合金的疲劳极限及应力寿命曲线，并以此为基础对不同工艺 EBM 钛合金的疲劳可靠性进行分析，为材料的大规模应用、设计制造及寿命评估提供实验依据。	劳实验 轴向力控制方法》，获取三种工艺下 EBM 钛合金的应力-寿命曲线； 3.根据 GB/T 24176-2009《金属材料疲劳试验 数据统计方案与分析方法》，拟合得到三种工艺下 EBM 钛合金概率疲劳应力-寿命曲线； 4.通过微观断口分析，探讨不同工艺对材料疲劳行为的影响机制。
20	空天飞行器柔性连接结构的动力学特性	定向	北京工业大学	机械综合院	中国运载火箭技术研究院 史锐、高工	空天飞行器集航空、航天技术于一身，具有自由进出空间、按需返回地面、可重复使用的特点，成为未来进行大规模空间开发及确保空间优势的关键装备，将极大的改变世界航天运载领域的格局。当前，新一代空天发动机由经典火箭发动机转向组合式发动机。组合式发动机可以由串联或者并联的涡轮喷气发动机和冲压发动机组成，涡轮喷气发动机工作于低速状态，而冲压发动机工作于高速状态。空天飞行器在服役寿命周期内，其涡轮发动机和冲压发动机在速度变化时交替工作，且飞行剖面跨大速度、大空域，因而会经历大推力、大升力、振动、冲击等复杂的力学环境，其中介于组合式发动机和飞机之间的分布式连接结构成为了飞行器力学性能的薄弱环节，亟需设计一种新的柔性连接结构，实现空天飞行器连接减振的目的。	(1) 掌握柔性连接结构设计方法，并完成设计一种新的柔性连接结构； (2) 对柔性连接结构进行结构仿真，完成不同工况以及参数下的动力学特性研究； (3) 对比新的柔性连接结构与现有平板塔接连接结构的动力学特性差异，对结构进行优化设计，阐述新的柔性连接结构的优越性。
21	受折纸启发的可变形机构的设计与分析	定向	北京工业大学	机械综合院	北京三帝科技股份有限公司 聂振华	折纸机构是采用折叠单元组合而成的机构，可为组成各种复杂形态提供一种思路。具备特殊网格结构的平面具有三种基本变形模式(弯曲、扭转和收缩/拉伸)，以及它们的各种组合和微妙控制可产生多种运动。因此，寻求以可控方式实现从简单到复杂变形模式的机构是相关工程领域的一个焦点。 本毕业设计题目的主要内容有： (1) 变形单元结构及驱动设计； (2) 可变形机构自由度、运动模式分析； (3) 面向不同目标形态的运动模式测试实验	(1) 一套可以实现运动控制，并在运动中通过折纸结构完成弯曲、扭转、伸缩变形的原理性样机。 (2) 一套针对样机运动过程的气动控制系统。

						及动态分析； (4) 3D 打印物理模型验证。	
22	低噪声旋翼桨叶设计优化及性能分析	定向	北京工业大学	机械装置	北京市科学技术研究院城市安全与环境科学研究所 刘彦琦高工	<p>旋翼是直升机、旋翼机主要的升力来源，但同时，旋翼也是此类机型主要的噪音来源与振动来源。另一方面，旋翼的气动特性决定了直升机的飞行品质，与飞行安全有极大的关系。自直升机问世以来，各制造商一直在对旋翼系统进行改进，以期达到更小的振动，并发出更少的噪音。</p> <p>近年来，我国直升机产业发展迅速，但是由于直升机高噪音的特点，无法广泛在民间进行使用，同时，较大的噪音也不利于军用直升机的隐蔽。因此，本毕业设计围绕降低旋翼噪音展开，希望通过对旋翼的力学模型进行分析，设计出噪音更小的旋翼翼型，并通过仿真软件进行验证。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 设计低噪音旋翼系统机械结构，并进行有限元分析与强度校核；</p> <p>(2) 进行流体力学仿真，检验并优化旋翼翼型。</p>	<p>(1) 设计出完整的低噪声旋翼系统机械结构，绘制出系统装配图，选择、单个桨叶进行有限元分析、校核。根据仿真结果，优化旋翼外形，并经仿真验证其性能变化情况。</p> <p>(2) 建立低噪声旋翼系统的机电动力学模型，在此基础上定量分析围岩载荷、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。</p>
23	超快激光加工复杂拓扑表面对细胞行为的影响及其机理研究	定向	北京工业大学	机械交叉	北京市春立正达医疗器械股份有限公司 解凤宝高工	<p>诱导植入体和宿主骨之间产生更快和更高质量的组织修复、再生与骨整合是当前组织工程领域的关键科学问题。对植入体表面进行拓扑结构修饰是激活细胞活性，增强愈伤组织诱导活性，加速创口愈合的重要途径。本课题将围绕“超快激光微纳加工制备功能化表面以实现细胞行为调控”的主题，展开相关研究工作。课题主要研究内容如下：</p> <p>(1) 超快激光制备周期性表面结构工艺、机理研究及表征分析</p> <p>(2) 基于拓扑结构的超快激光表面直写工艺及表征分析</p> <p>(3) 超快激光微纳结构修饰表面细胞培养的蛋白吸附行为研究</p>	<p>(1) 以 316L 不锈钢或钛合金为研究对象，基于 LIPSS 形成临界阈值准则并制定合适的激光扫描路径与偏振模式组合，在研究对象表面加工亚细胞尺度的周期性表面结构，并进一步优化制备参数。</p> <p>(2) 分析调控不同成型工艺参数（激光功率、扫描速度、脉宽、重频、扫描路径和偏振模式）对 LIPSS 结构成形的影响规律，获得稳定、均匀、有序的周期性表面结构；</p> <p>(3) 研究基底表面细胞培养过程</p>

(4) 基于仿生拓扑化表面的细胞行为调控与机制研究

表 1 前期调研所得基本结构信息

仿生灵感 <sup>①</sup>	结构 <sup>②</sup>	结构尺寸 <sup>③</sup>	细胞 <sup>④</sup>	细胞尺寸 <sup>⑤</sup>	优点 <sup>⑥</sup>	缺点 <sup>⑦</sup>
天然细胞外基质纳米纤维 <sup>⑧</sup>	纳米纤维 <sup>⑨</sup>	直径 500nm <sup>⑩</sup>	平滑肌细胞 骨胶原蛋白 <sup>⑪</sup>	2.5 μm <sup>⑫</sup>  长度可变的很大 <sup>⑬</sup>	平行延伸、黏附增殖 <sup>⑭</sup>	比表面积大、堆积、影响渗透扩散 <sup>⑮</sup>
“	纳米棒 <sup>⑯</sup>	自测直径 50nm <sup>⑰</sup>	小鼠胚胎成肌纤维细胞 <sup>⑱</sup>	自测直径 20 μm <sup>⑲</sup>	降低黏附和活力 <sup>⑳</sup>	作用机理未知 <sup>㉑</sup>
玫瑰花超浸润 <sup>㉒</sup>	纳米管 <sup>㉓</sup>	自测直径 80nm <sup>㉔</sup>	成骨细胞/间充质干细胞 <sup>㉕</sup>	无准确数据 /10-15 μm <sup>㉖</sup>	增殖、分化/黏附迁移生长与直径相关 <sup>㉗</sup>	细胞变化严重依赖于纳米管直径 <sup>㉘</sup>
接触引导效应 <sup>㉙</sup>	微米沟槽 <sup>㉚</sup>	20 μm <sup>㉛</sup>	雪旺细胞 <sup>㉜</sup>	自测直径 10 μm <sup>㉝</sup>	高取向度、沿沟槽生长 <sup>㉞</sup>	需要与细胞相近的尺寸 <sup>㉟</sup>
“	微米柱 <sup>㊱</sup>	直径 8-10 μm <sup>㊲</sup> 间距 20-30 μm <sup>㊳</sup>	大鼠心肌细胞/间充质干细胞 <sup>㊴</sup>	直径 10-20 μm <sup>㊵</sup> 具有可延展性/10-15 μm <sup>㊶</sup>	愿意跨越黏附于微柱之间/促进分化成为脂肪细胞 <sup>㊷</sup>	微柱阵列对细胞分化的促进效果有临界值 <sup>㊸</sup>
“	微米孔 <sup>㊹</sup>	直径 1-6 μm <sup>㊺</sup> 深度 2.4 μm <sup>㊻</sup>	人的真皮成纤维细胞 <sup>㊼</sup>	未知 <sup>㊽</sup>	紧密间距大尺度阵列增强细胞排列，提升效率 <sup>㊾</sup>	“
“	沟槽的纳米复合结构 <sup>㊿</sup>	宽度 50 μm <sup>①</sup> 纳米未知 <sup>②</sup>	人间充质干细胞 <sup>③</sup>	14-20 μm <sup>④</sup>	沿沟槽方向伸长生长和排列 <sup>⑤</sup>	“
细胞对微环境的生物学响应 <sup>⑥</sup>	微柱的纳米复合结构 <sup>⑦</sup>	20 μm 柱 <sup>⑧</sup>	心肌细胞 <sup>⑨</sup>	15 μm 左右 <sup>⑩</sup>	增强了 20% 收缩力 <sup>⑪</sup>	“
模仿血管维持和控制营养物质和氧气运输 <sup>⑫</sup>	微孔的纳米复合结构 <sup>⑬</sup>	200nm 孔与 50、10、200 μm 微孔阵列 <sup>⑭</sup>	成纤维细胞 <sup>⑮</sup>	微米级别 <sup>⑯</sup>	提供了一个与体内相似的微环境、增加附着 <sup>⑰</sup>	“

中肌动蛋白应力纤维以及黏着斑蛋白的排列及分布情况，分析细胞膜局灶性粘连的形成和演变，分析沟槽宽度、深度及仿生拓扑图案对蛋白质活化与吸附的影响；

(4) 对比光滑表面、激光直写表面、纳米结构修饰表面以及微纳复合仿生拓扑化表面蛋白吸附行为的差异，揭示蛋白质对不同表面的响应机制；

(5) 建立成型工艺参数-表面结构-蛋白吸附的关系模型。

(6) 撰写并发表论文一篇。

24

番茄采摘数字孪生系统设计

定向

北京工业大学

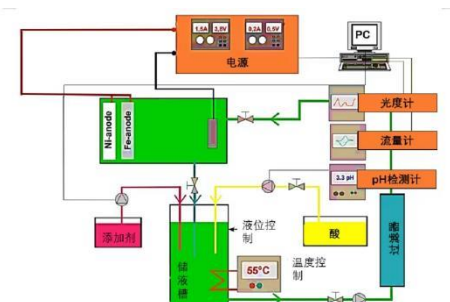
机械交叉

北京城创新智科技有限公司  
冯天祥

以番茄采摘数字孪生系统为设计对象，综合运用机构仿真、数字孪生等技术，对番茄自动采摘机器人的采摘流程进行仿真、模拟植株环境状态，探究番茄采摘过程中可能发生的多种情况，重点解决采摘路径优化、机器人运动状态仿真等问题，辅助采摘机器人的结构优化设计，优化采摘效果，完成采摘机器人和转运机器人的协作，实现番茄采摘流程的完整控制。

(1) 搭建数字孪生模型，完成番茄工厂中设备、环境信息映射，包括番茄植株、采摘机器人、转运机器人等；实现“二机协同”完成果实收集箱更换，完成采摘机器人与转运机器人的协作，实现大面积的植物工厂番茄高效率采摘数字孪生；

(2) 在机器人设计过程中，通过仿真技术对番茄采摘过程中可能发生的多种情况进行模拟，以辅助采摘机器人

						的结构优化与设计，优化采摘效果； (3) 开发实时监测功能，实现采摘机器人的智能控制与运动状态监测。	
25	超精密晶圆电铸厚度均匀性工艺与机理研究	定向	北京工业大学	机械交叉	江西省维易科半导体有限公司 贺武峰	<p>随着 EUV 光刻机的限购，纳米压印技术迅速崛起。纳米压印技术是一种高精度纳米结构复制技术，广泛应用于微纳光学、电子芯片、生物医疗芯片等器件的精密制造，具有广阔的应用前景。随着纳米技术应用的扩张，对量产型纳米压印工艺的需求不断增长，如柔性电子、纳米光学通信等领域需要大面积高精度金属模具。然而，随着应用范围的扩大，对大面积、高精度的金属模具需求急剧增加。目前，大面积金属模具的制造面临严重的技术瓶颈。</p> <p>项目的主要目标是突破金属模具制造与装备领域的关键技术难题，为大面积、高精度金属模具的制造提供高质量、高效率的解决方案，推动纳米技术在各领域的广泛应用。通过突破技术瓶颈，实现无缝无拼接模具的制造，将显著提高金属模具的制造效率，减少制造成本，加速高端制造业的产业升级。示意图如下</p> 	
26	基于 CPS 的锻造生	定向	北京工业大学	机械交叉	中国航空工业集团公司	<p>锻造是机械制造业中基础的工业生产工艺，锻造生产线的产能预测是锻造生产过程研究的热点之</p>	(1) 基于 CPS 建立锻造生产线数字模型；

	产线产能预测的研究				北京长城航空测控技术研究所 郭强	一。建立锻造生产线 plant simulation 仿真模型，对智能锻造生产过程进行模拟运行，通过对生产线模拟运数据和各设备生产能力参数的分析，对生产过程进行评价，并生成对应的统计数据。基于机器学习的方法，结合锻造产线设备和产线分布参数，以及仿真模拟分析数据，对该锻造产线生产能力进行在线预测。在实现小批量、多品种的订单生产时，能快速响应，实现能效的优化与提升。	(2) 基于 plant simulation 软件对数字产线模型进行仿真； (3) 对生产线模拟运行数据和各设备生产能力参数进行分析； (4) 建立锻造生产线产能智能预测模型。
27	半导体纳米压印工艺开发与应用研究	定向	北京工业大学	机械交叉	江西维易科半导体科技有限公司 张宏刚	<p>纳米压印技术是一种高精度纳米结构复制技术，广泛应用于微纳光学、电子芯片、生物医疗芯片等器件的精密制造，具有广阔的应用前景。随着纳米技术应用的扩张，对量产型纳米压印工艺的需求不断增长，如柔性电子、纳米光学通信等领域需要大面积高精度金属模具。然而，随着应用范围的扩大，对大面积、高精度的金属模具需求急剧增加。目前，大面积（不低于 12 寸）金属模具的制造面临严重的技术瓶颈。尤其是要实现无缝无拼接的模具制造，挑战更为巨大。现有技术受限于表面精度、一致性、耐磨性、大规模制造等问题。为满足这一迫切需求，需要开发高效、高精度的金属模具制造关键技术与装备，以支持纳米压印技术的量产应用。</p> <p>本毕业设计的主要内容是开展半导体纳米压印工艺开发与应用研究，主要包括：(1) 纳米压印模板制备及性能表征；(2) 纳米压印模板抛光工艺探索；(3) 基于模板的纳米压印工艺优化及应用验证。</p>	(1) 形成一份纳米压印模板制备、纳米压印工艺方案； (2) 完成纳米压印模板抛光工艺探索； (3) 完成基于模板的纳米压印工艺优化，并通过实验完成应用验证。
28	膝关节康复机器人结构设计	定向	北京工业大学	机械综合	北京普康康健医疗设备有限公司	面向脑卒中患者膝关节人机共融式康复训练需求，基于膝关节解剖学机理分析，本课题拟进行膝关节康复机器人设计、运动学分析与实验，研究内	膝关节康复机器人平台样机；撰写毕业论文和技术文档。

	与开发				夏平	容如下： (1) 膝关节解剖学机理分析 (2) 膝关节康复机器人结构设计 (3) 膝关节康复机器人运动学分析 (4) 膝关节康复机器人样机设计与实验	
29	基于热-结构耦合的A/C轴摆角铣头热特性分析与研究	定向	北京工业大学	机械综合	北京北一机床有限责任公司 方丽照	<p>目前数控机床逐步向智能、绿色、高精度、高可靠、高性能的方向发展，对大扭矩、高精度、高性能的摆角铣头提出明确的要求。摆角铣头作为高端数控机床的核心功能部件，多用于加工大型复杂曲面，如船用螺旋桨等。但摆角铣头内部的热源众多，使其内部形成了非均匀温度场，导致各功能部件温升不同，进而产生不同程度的热变形，最终影响了机床的加工精度。本课题借助仿真软件重点研究了不同时刻下摆角铣头受热变形规律，分析温度对摆角铣头加工性能的影响，为提升摆角铣头的加工可靠性提供理论依据。具体研究内容如下：</p> <p>(1) 建立重型数控机床摆角铣头模型；</p> <p>(2) 构造摆角铣头热弹性数值分析模型，探究其热误差变化规律；</p> <p>(3) 基于热-结构耦合的摆角铣头热特性仿真分析，研究不同热稳态温度场下摆角铣头的应力及热变形规律，分析不同热关键测点对摆角铣头的影响特性。</p>	<p>(1) 建立重型数控机床摆角铣头的三维实体模型（SOLIDWORKS模型）；</p> <p>(2) 构造摆角铣头热弹性数值分析模型，探究其热误差变化规律；</p> <p>(3) 基于热-结构耦合的摆角铣头热特性仿真分析，研究不同热稳态温度场下摆角铣头的应力及热变形规律，分析不同热关键测点对摆角铣头的影响特性。</p>
30	基于空间加工误差建模的数控磨床精度保持性研究	定向	北京工业大学	机械综合	北京第二机床厂有限公司 柴艳华	<p>数控机床是制造业的核心制造装备，数控机床的性能及技术水平是衡量一个国家工业现代化发展水平的标准之一，其中数控机床的精度保持性是我国数控机床质量控制中的薄弱环节。课题主要围绕数控磨床，重点研究影响数控磨床加工精度的关键因素，找出可以优化的关键零部件，以提高数控磨</p>	<p>(1) 分析机床拓扑结构，对磨床进行空间加工误差建模</p> <p>(2) 利用 MATLAB 对磨床加工精度进行数值模拟</p> <p>(3) 分析数据，找出影响磨床加工精度的关键因素</p>

						床的精度保持性。	(4) 优化关键零部件，提高磨床精度保持性 提高数控磨床精度保持性并有理论和数据支撑
31	考虑不确定扰动的锻造车间动态节能调度优化研究	定向	北京工业大学	机械交叉	中国航空工业集团公司 北京长城航空测控技术研究所 郭强	<p>锻造是机械制造业中基础的工业生产工艺，车间生产调度成为锻造节能优化问题中的研究热点之一。在锻造生产过程中，经常会有紧急插单、设备故障、工件优先级改变等各种不确定性扰动因素，而且生产存在加热和热处理环节，能耗远高于其他冷加工方式，因此如何提升锻造生产过程中对不确定性扰动因素的快速响应，解决高能耗和高时间成本的问题，提升锻造产线的智能化程度与适应能力，需要开展锻造产线动态调度技术的研究。在实现小批量、多品种的订单生产时，能快速响应，实现能效的优化与提升。</p> <p>(1) 结合锻造生产的工艺特点及加工方式建立以完工时间和能耗为目标的数学模型；</p> <p>(2) 面对紧急订单插入、设备故障等扰动下锻造生产中的机器选择以及工件排序问题；</p> <p>(3) 结合实际锻造生产线进行实例分析，验证模型和算法有效性。</p>	<p>(1) 结合已有设备模型进行物流仿真并出具分析报告；</p> <p>(2) 结合物流瓶颈和柔性生产特点建立生产线数学模型；</p> <p>(3) 给出不确定扰动影响下的最优排产方案；</p>

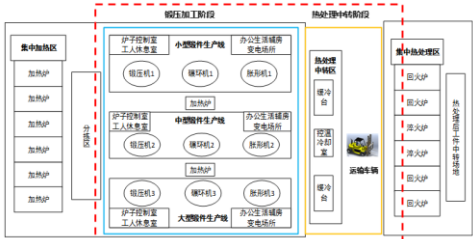
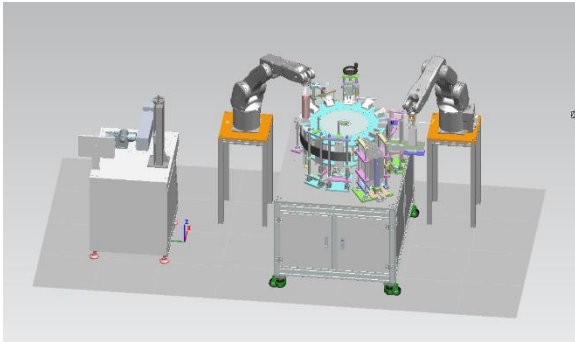


图 1 锻造车间示意图

32	基于视觉的踝关节动作捕捉与骨骼运动功能动态仿真	定向	北京工业大学	机械交叉	北京频析科技有限责任公司 王朔	<p>通过计算机视觉和机器学习等相关技术，使用基于视觉的非接触式踝关节动作捕捉算法，记录分析人体姿态来准确快速分析人体踝关节的运动姿态。同时，研究从皮肤表面预测踝关节骨骼的方法，利用无损伤的方式构建不同受试者的踝关节骨骼模型，并以此进行骨骼运动功能的动态仿真。将两次实验结构进行记录分析及比对，探究所研究的基于视觉的踝关节动作捕捉与骨骼运动功能动态仿真的有效性，并以此分析为基础，进行算法的进一步完善和优化。</p>	<p>(1) 完成机器视觉硬件的搭建以及机械学习的训练，使模型识别正确率达到实验要求</p> <p>(2) 完成非接触式踝关节动作捕捉算法的撰写，应用及优化</p> <p>(3) 完成肌电信号骨骼模型检测系统的搭建，并基于此系统完成通过皮肤表面对踝关节骨骼姿态的预测</p> <p>(4) 通过对实验数据的整理和比对，对算法进行完善和优化</p>
33	冗余度空间机械臂多任务智能高效规划方法研究	定向	北京工业大学	机械综合	山东泰开电器机构有限公司 冯博	<p>本课题主要围绕可移动冗余度空间双臂系统任务规划方法开展研究。空间机械臂作为航天技术的重要组成部分，在提高空间作业任务的效率、降低航天员长时间舱外活动的风险等方面起到重要作用。近年来，随着在轨任务的复杂程度不断提高，可移动冗余度双臂系统逐渐成为本领域研究的热点，我国空间站核心舱和试验舱上已经分别安装有两个可移动的冗余度机械臂，用于完成复杂任务。该类双臂系统中的两个机械臂既可以独立完成操作，也可以组合形成新的超冗余度单链/双链机械臂完成操作，复杂任务适应性强，应用前景广阔。</p>	<p>(1) 建立完整的空间站模型，查验各部分装配关系并制定任务规划整体框架。</p> <p>(2) 检验机器人的运动性能，并基于matlab进行任务规划控制。探究多任务规划的算法实现。</p> <p>(3) 建立虚拟数字模型，对机器人的运动过程与任务控制过程进行仿真。</p>
34	惯性非对称转子参数激励振动及稳定性分析	定向	北京工业大学	机械综合	金风科技股份有限公司 周经纬高工	<p>在旋转机械领域中，惯性非对称转子在两个惯性主平面上产生不同的惯性和刚度，当考虑偏心所致位移及角度耦合振动时，则可能产生参数激励。非对称惯性分布诱发的参数激励在某些运行条件下会导致不稳定和严重振动，因而涉及参激失稳的惯性非对称转子系统设计和使用的研究在叶片破坏性实验中至关重要。本项目针对惯性分布非对称转子系统的动力学特性开展分析研究，掌握惯性分布非对称转子系统动力学特性分析方法，获得包括转</p>	<p>1、了解非对称转子设计原理与应用背景，利用对应的参数建立其于理论状态下的动力学模型。</p> <p>2、针对非对称转子动力学模型进行数值求解，使用数值方法进行分析。</p> <p>3、学习动力学模型解析求解方法，对于非对称转子动力学模型进行解析求解，并将结果与数值解对照</p>



						速、非对称构型等典型参数对转子系统响应及稳定性等动力学特性影响规律，明确惯性分布对称及非对称转子系统的动力学差异及其机理。	
35	保温杯激光打标工位设计	定向	北京工业大学	机械综合院 许志远高级工程师	中国航空制造技术研究院	<p>智能制造产线将先进工艺技术,先进管理理念集成融合到生产过程,实现基于知识的工艺和生产过程全面优化,基于模型的产品全过程数字化制造以及基于信息流物流集成的智能化生产管控,它为企业提高生产线运行效率,提升产品质量稳定性具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目是完成保温杯智能产线中激光打标工位的设计，主要内容有：（1）设计机器人上下料机械结构，并对关键部件进行有限元分析与强度校核；（2）完成激光打标工位方案设计与整体布局规划，并进行虚拟调试，进行量化分析，评估产线的效率指标。（3）实现工位中各设备的协同控制。</p>	 <p>（1）基于机器人，设计保温杯上下料机械结构，满足保温杯智能产线的生产节拍要求，并选择 2-3 个关键零件进行强度校核。生产节拍：12s/个，抓取重量：400g。</p> <p>（2）完成激光打标工位的设备布局设计，建立其三维模型，运用 Process Simulate 软件进行虚拟仿真调试，通过量化分析，对此工位的效率指标进行评估，验证布局设计的可行性。</p> <p>（3）完成电气设计和控制软件设计，实现激光打标工位中各设备的协同控制。</p>
36	单自由度平面连杆仿生机构数字化虚	定向	北京工业大学	机械综合	山东泰开电器机构有限公司	<p>单自由度平面连杆机构控制简单，在仿生机器人中应用广泛，但单自由度六杆或八杆机构设计门槛高，难度大。本课题主要围绕单自由度平面连杆仿生机构数字化虚拟系统开展研究：</p>	<p>（1）提出单自由度平面连杆机构的通用设计方法。对单自由度六杆机构和八杆机构建立适应于遗传算法、蚁群算法等演化算法的数学模型，以提高</p>

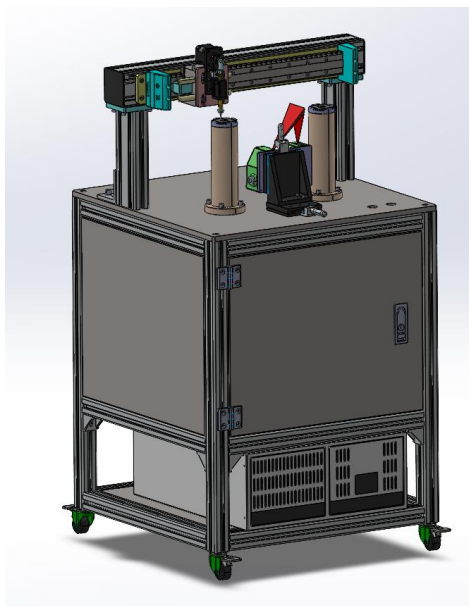
	拟系统开发				冯博高工	<p>(1) 单自由度平面连杆机构的通用设计方法研究。对单自由度六杆机构和八杆机构建立数学模型，并建立单自由度平面连杆的通用设计方法，以解决单自由度对机构的轨迹、运动姿态、形状要求高的问题。</p> <p>(2) 单自由度仿生机构数字化虚拟系统的开发。对单自由度仿生机构的通用设计方法进行软件化，用户根据设计需求，选择设计图谱，并设定初始值、运动轨迹约束等设计条件，由设计系统提供多种优化方案选择，可视化输出设计结果，提高设计效率，降低设计门槛。</p> <p>(3) 数字化虚拟系统可行性验证及算例分析。通过选择不同图谱、机架、末端参考点以及对所设计结构进行仿真分析，对数字化虚拟系统的设计效率和设计结果进行验证。</p>	<p>计算效率。</p> <p>(2) 根据数学模型，建立单自由度平面连杆的通用设计方法。</p> <p>(3) 完成单自由度机构数字化虚拟系统。对单自由度仿生机构的通用设计方法进行软件封装化。</p>
37	基于水液压技术的仿生鱼结构设计及运动特性研究	定向	北京工业大学	机电控制	国家海洋技术中心 胡锦涛	<p>随着我国海洋发展战略的实施以及“一带一路”战略的推进，海洋科技取得了长足的发展。特别是水下探测任务范围更广、要求更高，越来越多的探测任务逐渐依靠小型水下探测机器人完成。鱼类因其独特的流线型体态和生物与生俱来的水下柔性运动灵活性，是水下探测机器人仿生设计的一类重要模拟对象。本课题基于水液压技术，结合生物仿生学技术，提出一种水液压驱动仿生鱼结构，并开展仿生鱼尾鳍多腔室结构设计及变形特性研究，完成仿生鱼鱼体及控制系统集成设计。</p>	<p>(1) 完成柔性鱼尾执行器多腔室结构设计，建立鱼尾执行器形变数学模型，构建水压与形变量间的对应关系。</p> <p>(2) 完成仿生鱼尾执行器变形特性仿模型的建立，研究不同结构参数、系统参数和材料构成等因素对鱼尾受力和变形的影响规律。</p> <p>(3) 完成仿生鱼鱼身、背鳍、尾鳍等关键部位的结构设计，开展仿生鱼运动及重心调节相关控制系统设计，最终实现仿生鱼整体的集成化设计。</p> <p>(4) 制作水液压仿生鱼原理样机，开</p>

							展仿生鱼样机的运动特性试验。
38	四旋翼无人机高度最优控制方法研究	定向	北京工业大学	机电控制	浙江环动机器人关节科技股份有限公司  张靖高工	<p>四旋翼飞行器机械结构较为简单，并且只需通过改变四个马达的转速即可实现控制，且飞行机动能力非常灵活，具有非常广泛的应用前景。因此本课题采用最优控制算法对无人机的高度控制方法进行研究。课题的主要内容为：</p> <p>1) 根据四旋翼无人机结构，建立系统的状态空间模型；</p> <p>2) 依据所建立的四旋翼无人机模型，确定系统的性能指标函数，并求解，利用 Simulink 完成最优控制算法的仿真验证。</p> <p>3) 以 STM32F411CEU6 单片机为核心的完成四旋翼无人机最优控制算法程序开发，并进行实验，以验证控制算法的有效性。</p>	<p>四旋翼无人机高度最优控制仿真程序和控制软件代码。</p> <p>1) 根据四旋翼无人机结构，建立系统的状态空间模型；</p> <p>2) 依据所建立的四旋翼无人机模型，确定系统的性能指标函数，并求解，利用 Simulink 完成最优控制算法的仿真验证。</p> <p>3) 以 STM32F411CEU6 单片机为核心的完成四旋翼无人机最优控制算法程序开发，并进行实验，以验证控制算法的有效性。</p>
39	屈曲输流管道振动形态研究	定向	北京工业大学	机械综合	金风科技股份有限公司 周经纬	<p>管道在工程中发挥着重要作用，尤其是在液体运输中。管道最重要的问题是不可预测的振动和可能的疲劳，而有害的振动可能会导致管道断裂。因此，由于可能发生剧烈振动，对管道响应的预测和确定需求很大。流动中的流体对管道的横向振动既有偏心效应，也有陀螺效应。另一方面，足够的预压可能导致屈曲，这将稳定的静态平衡转移到新的后屈曲平衡。由于传统的分析都集中在驻波模式上，因此对陀螺效应引起的行波现象的研究仍然很有必要。</p> <p>主要内容：</p> <p>1、掌握屈曲输流管道的基本振动形态以及基本行波模态。</p>	<p>时间安排：</p> <p>2023.11-2024.1： 查阅相关文献，熟悉屈曲输流管道工作原理。</p> <p>2024.1-2024.2： 明确研究内容与目标，完成开题报告。</p> <p>2024.2.15-2024.3.1： 对屈曲输流管道进行初步分析，建立其物理模型及数学模型。</p> <p>2024.3.15-2024.4.1： 对屈曲输流管道的振动形态及逆行分析，画出其振动图像。</p>

						<p>2、了解屈曲输流管道的振动对工程项目可能造成的影响。</p> <p>3、掌握屈曲输流管道振动形态的研究方法。</p> <p>4、分析各参量变化对屈曲输流管道振动形态的影响，并画出振动的行波模态图。</p> <p>现有条件：屈曲输流管道振动形态前期的研究；数学计算软件；屈曲输流管道模型等。</p>	<p>2024.4.1-2024.6.1： 根据振动图像分析其振动特性；撰写毕业论文。</p> <p>预期成果： 通过理论分析、数值模拟分析，完成屈曲输流管道振动形态研究，画出屈曲输流管道的振动形态图像，通过图像分析其振动特性。</p> <p>表现形式： 完成屈曲输流管道物理模型、数学模型的建立； 完成管道振动形态的图像的绘制； 完成毕业论文。</p>
40	基于元建模技术的起落架系统设计方法研究	定向	北京工业大学	机械交叉	山东航天电子技术研究所 王义达	<p>起落架系统是实现特种飞行器的停放、起飞、着陆和方向控制的关键组成部分，其总体设计过程直接决定特种飞行器的着陆效能。现有的起落架总体设计过程中，一般分别考虑起落架结构和载荷学科的参数化设计，而在详细设计阶段才设计液压、电气、控制等学科，设计错误的迭代成本高昂。并且随着特种飞行器对起落架产品要求的不断提高，难以通过抽象的数学模型描述起落架产品多学科多领域的需求、功能、接口、物理组成和参数的完整设计链路。因此如何在起落架总体设计的早期阶段实现对机、电、液、控等多领域架构的一体化设计，需要开展利用基于元建模技术的起落架系统建模技术研究，在元模型层面构建可拓展的起落架系统架构模型库，并采用模型驱动方法实现系统的需</p>	<p>(1) 结合已有型号研制任务书构建的起落架元模型库和模型库；</p> <p>(2) 给出起落架系统设计方法论；</p>

						<p>求、功能、结构、接口与起落架学科机理分析的集成设计，降低由早期设计错误带来的后期试验更改成本。</p> <p>本设计题目的主要实现内容：</p> <p>(1) 结合起落架研制任务书等设计资料构建起落架系统设计所需的多领域元模型库；</p> <p>(2) 基于所构建的起落架系统元模型库构建起落架需求、功能等系统设计模型；</p> <p>(3) 结合工程场景和设计机理公式对起落架方案进行验证，实现设计方案权衡研究。</p>	
41	柔性作业车间均衡排产与多目标优化方法研究	定向	北京工业大学	机械交叉	北京卫星制造厂有限公司 徐磊	<p>柔性作业车间排产是解决离散制造中多品种、小批量订单问题的最有效方法之一，广泛应用于机械加工领域，随着车间复杂化、订单多样化的发展趋势，对生产排产提出了质量、效率、绿色、效益等多方面需求。研究基于 Pareto 支配关系的多目标优化方法，解决柔性作业车间排产的多方面需求均衡的问题，对生产管理具有重要意义。具体内容如下：</p> <p>(1) 以订单高效化、库存稳态化、交付准确化为目标构建柔性作业车间多目标优化模型</p> <p>(2) 开发基于 Pareto 支配关系的多目标优化均衡排产算法；</p> <p>(3) 进行排产计算的数据实验，优化多目标优化算法参数。</p>	<p>(1) 以订单高效化、库存稳态化、交付准确化为目标构建柔性作业车间多目标优化模型</p> <p>(2) 开发基于 Pareto 支配关系的多目标优化均衡排产算法；</p> <p>(3) 进行排产计算的数据实验，优化多目标优化算法参数。</p>
42	基于 MBD 的自动搬运装置设计	定向	北京工业大学	机械综合	北京宏业嘉铭科技有限公司 张亚青高级	<p>MBD 是实现数字化制造、智能制造的前提。将 MBD 技术应用于产品设计、工艺设计、工装设计、工艺仿真、产品装配、产品检验过程中，可大幅提高产品研制的数字化水平，再结合先进的数据</p>	<p>(1) 完成自动搬运装置的结构设计，满足生产节拍要求，并选择 2-3 个关键零件进行强度校核。生产节拍：2s/个，合格率 99.9%。</p>

					<p>工程师</p> <p>和流程管理机制和平台，以及数字化加工、装配设备，可以有效缩短产品的研发周期，提高产品的生产质量。</p> <p>本毕业设计题目是的主要内容有：（1）根据自动搬运装置的要求，设计电子芯片的搬运装置，并对关键部件进行有限元分析与强度校核；（2）开展装配仿真的研究（3）搬运装置控制系统设计与开发。</p>	<p>（2）基于MBD技术，实现自动搬运装置装配的数字化。</p> <p>（3）基于虚拟调试技术，仿真验证自动搬运装置设计的可行性。</p> <p>（4）完成包装机控制系统设计及控制软件开发。</p>
43	蹬踏肌力训练装置性能测试机构的设计与分析	定向	北京工业大学	机械装置 北京普康科健医疗设备有限公司 夏平 高工	<p>发。</p> <p>脑卒中和老龄化等原因导致下肢运动障碍的患者增多，康复需求激增，而康复医师数量不足与患者数量增加的矛盾越发突出。针对患者的康复需要，根据人体下肢运动机理，设计了一种结构简单、价格低廉的下肢肌力训练装置，主要包括升降座椅模块、脚踏交互模块、直线滑块模组、动力模块。</p>	<p>（1）设计出完整的蹬踏肌力训练装置机械结构，绘制出系统装配图，选择2-3个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）设计出性能测试机构的整体机构及测试工况分析。</p> <p>（3）对性能测试机构进行运动学和静力学分析，正确地对零部件进行选</p>



						 <p>块等</p> <p>图 2-1 蹬踏肌力训练装置</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）了解肌力训练装置就及技术的国内外研究现状。</p> <p>（2）分析蹬踏肌力训练装置的性能测试需求。</p> <p>（3）结合训练装置机构、运动与受力特性设计测试机构构型。</p> <p>（4）建立测试机构的运动学与力学分析模型，进行运动学与力学解析。</p> <p>（5）完成性能测试机构的结构设计、三维实体模型及总体装配模型。</p>	<p>型。</p> <p>（4）通过基于 Ansys Workbench 的有限元仿真和分析对性能测试机构的强度进行分析</p>
44	复合机器人避障运动轨迹规划优化方法	定向	北京工业大学	机械综合	北京航星机器制造有限公司 吕学庚高工	<p>随着制造业的不断发展，智能工厂中开放三维作业环境给机器人工作空间和灵活性提出了更高的要求，复合机器人得到了初步发展。该类机器人包括移动平台与机械臂两部分，既可实现多工位间的转换，也可进行具体的任务操作。然而，面向有障碍的开放三维场景，机器人面临碰撞风险，且机器人的预作业站姿影响着机械臂的操作性能，本毕业设计聚焦避障、机械臂操作效率等目标，进行复合机器人避障运动轨迹规划方法研究，考虑工位转换</p>	<p>（1）掌握复合机器人运动学分析方法；</p> <p>（2）掌握机器人与障碍间避障距离估计方法；</p> <p>（3）建立空间约束模型；</p> <p>（4）建立复合机器人双层轨迹优化模型；</p> <p>（5）采用粒子群等优化算法求解。</p> <p>预期成果及表现形式：</p>

						障碍和工位操作过程障碍约束，建立操作时间最短的复合机器人（移动平台+机械臂）双层轨迹优化模型，采用粒子群等优化算法进行求解，可为复合机器人实际应用提供一定的技术支撑。	<p>(1) 复合机器人避障运动规划优化模型；</p> <p>(2) 轨迹优化算法；</p> <p>(3) 毕业论文。</p>
45	基于 Arduino 的智能刮痧仪	定向	北京工业大学	机电控制	北京中医药大学东直门医院  江锋	<p>刮痧作为一种古老而有效的中医疗法，一直以来在中医学中占有重要地位，是一种纯物理的治疗方案，广受患者欢迎。针对传统的刮痧手法复杂和专业医师缺乏等问题，本课题旨在将传统刮痧技术与现代智能技术相结合，开发一种小型、便携的智能刮痧设备，并对其关键技术开展研究，研究内容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 开展刮痧工作原理与系统组成，搜集刮痧仪传感器及相关参数，确定便携式刮痧仪的主要技术要求参数；</li> <li>2. 开展便携智能刮痧仪的结构设计，完成基于 Arduino 的智能刮痧仪系统总体设计方案；</li> <li>3. 加工与装配智能刮痧仪样机，开展自动刮痧仪的软硬件调试和验证。</li> </ol>	<p>(1) 设计出完整的刮痧仪机械结构；</p> <p>(2) 设计出刮痧仪数据采集系统，收集准确的压力、加速度等信号；</p> <p>(3) 编写刮痧仪上位机软件，将收集到的信号可视化。</p>
46	骨科手术多刃微齿刀具切削仿真	定向	北京工业大学	机械交叉	国家机床质量监督检验中心 张维	<p>骨切削手术作为外科手术中的一项重要操作，其切削方法也越来越多样化。然而，骨头材料的切削本质上是一种破坏式去材加工，需要破坏骨组织的原貌而利用其再生长功能来达到医学目的。其切削过程中过高的切削力、切削温度及异常的切削状态等会造成骨组织及其周围组织的严重损伤或切屑飞溅到周围组织中的情况，会影响患者后期的术后康复。本研究主要内容有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 建立考虑骨切削方向的超声振动切削剪切强度模型并仿真研究其裂纹扩展与撕裂损伤。</li> <li>(2) 通过不同齿形的切削实验来研究其切削规</li> </ol>	<p>(1) 骨科手术多刃微齿刀具切削仿真通过直角切削试验，建立考虑骨切削方向的超声振动切削剪切强度模型。通过 ABAQUS 有限元分析，研究骨组织超声振动切削裂纹扩展和撕裂损伤机理。</p> <p>(2) 骨科手术多刃微齿刀具切削试验开展多刃微齿刀具直角切削试验，研究齿形为三角形，直线形和线形 3 种微齿齿形切削规律。</p>



						律。 (3) 通过仿真以及实验揭示多刃微齿刀具的切屑成形和排屑协调机理	(3) 骨科手术多刃微齿刀具切削机理 通过多刃微齿刀具仿真与试验, 揭示多刃微齿刀具的切屑成形和排屑协调机理。
47	风电叶片复合材料结构力学性能仿真分析与仿真 APP 制作	定向	北京工业大学	机械交叉	北京卫星制造厂有限公司 肖燕妮高工	<p>随着能源需求的扩大, 大尺寸的风机叶片成为新能源风电产业的发展趋势, 随之而来的是更高的开发及试验成本与更高的力学性能要求。复合材料具有比重量低、比强度高、抗疲劳、耐腐蚀等优点, 成为叶片结构所使用的主要材料。复合材料风机叶片如图 1 所示。叶片重量和长度在不断增加, 因此对复合材料风机叶片的结构稳定性和强度提出了更高的要求。通过研究复合材料叶片变形、应力应变、材料破坏行为可为提高叶片结构性能和强度提供指导对复合材料叶片的力学性能分析是风机叶片结构设计中必不可少的重要一环。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 建立全尺寸复合材料风机叶片有限元模型, 并进行有限元分析与静强度校核; (2) 分析工作状态下对风压、离心力以及重力等载荷的响应; (3) 探索不同铺层角度、铺层厚度等材料参数对叶片力学性能的影响规律; (4) 基于 Simdroid 平台, 开发多参数可调的复合材料风机叶片仿真 APP。</p>	<p>(1) 利用 Abaqus 软件建立复合材料风机叶片的有限元模型, 通过数值方法对叶片的静强度进行校核, 并分析叶片的固有频率、振型等动力学特性。</p> <p>(2) 分析其在工作状态下对风压、离心力以及重力等载荷的响应, 并将结果进行可视化。</p> <p>(3) 探究不同风压、离心力等载荷参数与不同铺层角度、铺层厚度等材料参数对叶片结构力学性能的影响规律。</p> <p>(3) 最后基于 Simdroid 平台, 开发多参数可调的复合材料风机叶片仿真 APP。</p>

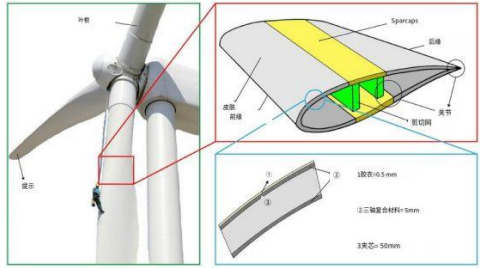


图 1 复合材料风机叶片示意图

48	番茄采摘机器人设计	定向	北京工业大学	机械装置	北京城创新智科技有限公司  冯天祥	<p>以番茄采摘为设计对象，综合运用机械设计、机构仿真、控制驱动等技术，对使用剪刀剪除番茄果梗的方式进行番茄采摘、番茄采摘机器的部分控制开展研究与设计工作，重点解决残留果梗过长，刮伤番茄等问题，通过三维机械模型建立、动态仿真、物理样机实际测试等实现对设计方案的优化，完成整个机构的设计工作并且进行机构的部分控制。</p>	<p>(1) 三维模型设计与建立，实现机器移动、番茄抓取、剪除果梗等动作； (2) 模型仿真与方案改进，保证模型的现实可行性，达到机器可负重一公斤，可采摘番茄高度 900-1800mm，初始形态机器人中心轴线到远端距离 300mm，工作时最远臂展 600mm。</p>
49	焊接型 IGBT 模块键合线失效与器件电、热性能退化关系研究	定向	北京工业大学	机械交叉	株洲中车时代半导体有限公司  方超高工	<p>功率循环实验过程中，由于 IGBT 功率模板 Al 键合线与芯片热膨胀系数的不匹配，导致键合线经受热应力的反复作用，从而引起键合线疲劳失效。键合线失效会导致 IGBT 模块的电热特性出现不同程度的退化。因此，研究焊接型 IGBT 模块键合线失效与器件电、热性能退化关系，对于提高 IGBT 模块的可靠性具有重要意义。</p> <p>本研究通过实验获得键合线不同损伤阶段导通电阻的变化；通过仿真的手段，研究键合线不同损伤程度所对应的电热性能指标的变化趋势，包括温度、电流密度、导通电阻和热阻等。现有条件有数据采集系统、任意波形发生器、测试电流源、加热电流源、冰冷箱构成的功率循环试验平台、IGBT 模块以及有限元分析软件 ABAQUS。</p>	<p>(1) 对 IGBT 模块进行 5 组功率循环实验，得到键合线不同损伤状态下的导通电阻数据。 (2) 利用有限元分析软件 ABAQUS 对 IGBT 模块进行仿真，得到在不同损伤状态下的 IGBT 模块的电流、温度、导通电阻等参数的分布情况。 (3) 对 (2) 中仿真得到的结果进行分析，得出 IGBT 键合线失效与器件电、热性能退化关系。</p>

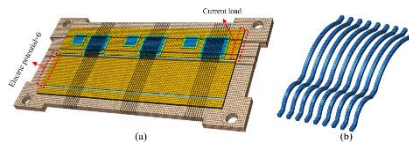


图 (a): IGBT 模块  
图 (b): 键合线

50	保温杯纸盒包装机设计	定向	北京工业大学	机械综合	中国航空制造技术研究院 许志远高级工程师	<p>工业自动化设备是以工业生产中的各种参数为控制目的，在无人干预的情况下按规定的程序或指令自动进行操作或控制的过程，其目标是“稳，准，快”，它极大地提高劳动生产率，保证了产品质量的稳定性，对企业实现数字化转型，建设智能产线具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据保温杯包装要求，分析纸盒折叠流程，设计保温杯纸盒包装机的机械结构，并对关键部件进行有限元分析与强度校核；（2）包装机控制系统设计与开发。</p> 	<p>（1）完成保温杯包装机的结构设计，满足保温杯包装线的生产节拍要求，并选择 2-3 个关键零件进行强度校核。生产节拍：12s/个，合格率 99.9%。</p> <p>（2）基于虚拟调试技术，仿真验证包装机设计的可行性。</p> <p>（3）完成包装机控制系统设计及控制软件开发。</p>
51	基于深度强化学习优化智能体编队控制以实现最大覆盖率的研究	定向	北京工业大学	机械交叉	首都航天机械有限公司 /董建涛	<p>本研究旨在深入研究给定节点数量（大于 3 个）的智能体编队，以解决如形状与覆盖性能的关系、对极值形状的探究等关键问题。</p> <p>主要内容：</p> <p>（1）形状与覆盖性能的关系：探讨不同几何形状（如正多边形、正星形、等边三角形等）对有效覆盖面积、节点最优分离距离、覆盖半径、有效覆盖半径等覆盖相关参数的影响。研究将揭示形状变化如何影响覆盖性能，以便为智能体编队在不同任务和环境中的应用提供有力支持；</p> <p>（2）对极值形状的探究：研究中的一个关键目标是确定在给定节点数量下，哪种几何形状的布置会</p>	<p>（1）设计并实现一个模拟环境，用以测试不同节点数量和几何形状的智能体编队。</p> <p>（2）用深度强化学习算法如 MADDPG 和 MAPPO 对上述环境进行仿真验证</p>

					<p>导致最佳覆盖性能。引入强化学习算法，使编队的形状可以自主学习，自主优化。通过系统的实验和分析，发现具有极值覆盖强度的形状，这将对智能体编队的性能优化产生影响；</p> <p>(3) 应用潜力：了解不同形状的智能体编队的性能和优势将为各种领域的应用提供策略，包括物流管理、环境监测、搜索和救援任务等领域；</p>	
--	--	--	--	--	--	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 北京化工大学    联系人: 潘鑫    E-mail: panxinbuct@163.com

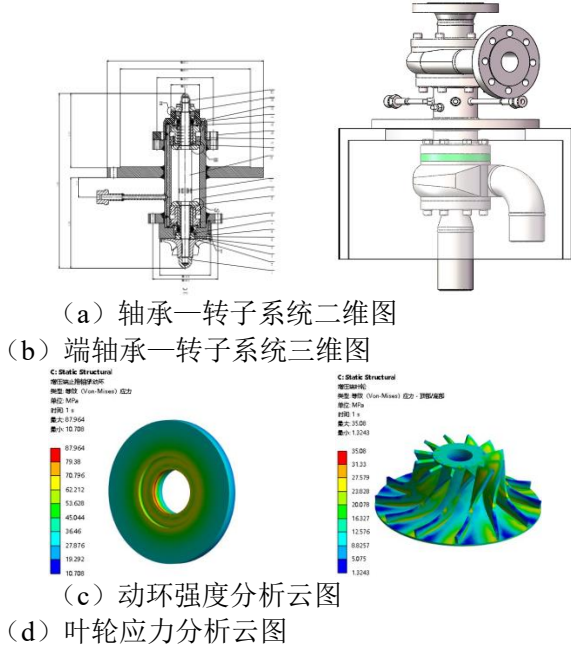
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	国产仪器技术改造-基于 PLC 的硫化仪粘弹性分析及测控系统设计	定向	北京化工大学	机械综合	北京瑞达宇辰仪器有限公司  王久东 高工	<p>随着航空航天技术发展,对橡胶材料硫化特性的检测要求越来越高,如飞机起落架轮胎、舱门热密封中的 P 形圈橡胶等,均需具备橡胶粘弹性测试,该指标逐渐成为高端橡胶配方研究、性能测试的重要参数。</p> <p>市场调研发现,受技术研发能力限制,大部分国产硫化仪不具备粘弹性分析能力,技术的差异性造成国产仪器价格远低于进口同类仪器。因此,迫切需要通过实现硫化仪粘弹性分析技术的国产化升级改造。</p> <p>本课题拟结合橡胶粘弹性理论和傅里叶变换--FFT 数据处理方法,实现橡胶测试的粘性力和弹性力曲线分解。以 MR-C3 普通型硫化仪为对象,选用 PLC 为测控系统主机搭建测控硬件系统,用 Python 完成橡胶硫化仪测试的粘弹性分析软件系统。基本原理见下图 1。</p>	<p>(1) 完成橡胶硫化检测数据粘弹性分析功能的计算方法研究;</p> <p>(2) 开发出基于 PLC 测控一体的粘弹性分析软硬件,基于功能块实现 FFT 计算;</p> <p>(3) 进行基于所搭建系统的橡胶硫化测试,对比上位机分析结果,确认测控系统准确性和稳定性。</p>

2	基于图像视觉技术的焊点缺陷智能检测定位方法研究	定向	北京化工大学	机械交叉	<p>中国空间技术研究院 苏亮 高工</p> <p>焊点在制造业中起到至关重要的作用，但质量缺陷可能导致设备故障和产品质量下降。传统的焊点检测方法通常依赖于人工目视或专家经验，存在效率低、人为主观因素大等缺点。为了提高焊点缺陷检测的准确性和效率，需要研究基于图像视觉技术的智能检测定位方法。本项目跟进最新的图像识别技术，并在前人已有的检测技术基础上改进与追加其他内容，使其在识别方向更加迅速，精确以达到新时代的全新要求。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 收集焊点缺陷图像数据集，涵盖不同种类的焊点缺陷，如气孔、裂纹等；</p> <p>(2) 研究和设计适用于焊点缺陷的图像处理算法，包括特征提取、图像增强等技术；</p>	<p>(1) 数据收集和准备：收集具有不同焊点缺陷的焊接图像数据集，并进行标注和预处理；</p> <p>(2) 图像处理和特征提取：使用图像处理技术对焊点缺陷图像进行增强和去噪，并提取图像特征；</p> <p>(3) 机器学习模型构建：基于收集的数据集，构建机器学习模型（如CNN）进行焊点缺陷图像分类和定位；</p> <p>(4) 系统开发与优化：开发基于图像视觉技术的焊点缺陷智能检测定位系统原型，并对系统进行优化和改进；</p> <p>(5) 实验和评估：评估所提出方法在</p>

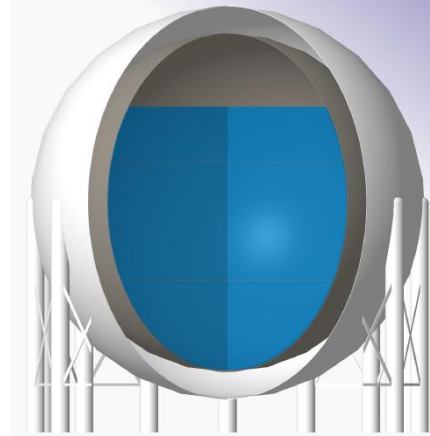
					<p>(3) 开发机器学习模型，如卷积神经网络(CNN)等，用于对焊点缺陷图像进行分类和定位；</p> <p>(4) 实现一个基于图像视觉技术的焊点缺陷智能检测定位系统原型；</p> <p>(5) 评估所提出方法的性能和准确性，并与传统方法进行对比和分析设计。</p>	<p>焊点缺陷检测和定位任务上的性能和准确性；</p> <p>(6) 结果分析和总结：分析实验结果，总结项目研究成果，并对进一步工作进行展望。</p>
3	电梯门系统监测与智能诊断技术研究	定向	北京化工大学	机械综合 中国特种设备检测研究院 冯金奎 高工	<p>电梯门系统监测与智能诊断技术是一项关键技术，旨在提高电梯门系统的安全性、可靠性和运行效率。基于传感器、数据分析、人工智能和物联网等先进技术，用于监测电梯门系统的状态并及时诊断问题，以确保电梯的正常运行和乘客的安全。具体包括以下方面：</p> <p>(1) 传感器监测：用于检测门的位置、障碍物、开关状态等信息。这些传感器提供了实时数据，可用于监测系统状态；</p> <p>(2) 数据采集与存储：传感器生成的数据被采集并存储在云端或本地数据库中，以供后续分析和诊断使用。这些数据可以包括门的开启和关闭时间、速度、加速度以及异常事件的记录；</p> <p>(3) 数据分析与智能诊断：使用数据分析技术，如机器学习和深度学习，检测异常或潜在问题。智能诊断系统可以自动识别问题并生成警报，以便进行维护和修复；</p> <p>(4) 远程监控与维护：实现对电梯门系统的远程监控；</p> <p>(5) 预防性维护。</p>	<p>研究电梯门系统的功能特征，(1) 建立电梯电压、电流、速度、加速度、转矩等关键特征物理量与故障映射关联给出数据采集传感器的布置方案；</p> <p>(2) 搭建电梯门系统监测平台，采集电梯正常和故障状态的运行数据并进行处理，建立电梯门系统智能故障诊断方法。</p>
4	面向在轨纤维制造的真空熔体微分静电纺丝装置设计	定向	北京化工大学	机械交叉 航天员中心 张震 研究员	<p>静电纺丝是被学术界和产业界广泛关注的高性能连续纳米纤维制造技术。在纤维制造技术中，静电纺丝采用基于非接触式的静电场力“拔河效应”连续稳定牵拉细化，在太空微重力及真空环境可以加载更高的电场力，纤维受力环境单一稳定，有望获得高质量纤维，因此原位制造连续高性能长纤维，原位用于太空垃圾捕捉、功能性屏蔽、空间站高精密过滤等场景极具吸引力。基于此提出面向在</p>	<p>(1) 基于真空封闭环境和空间能源载荷需要提出合理的装置设计方案；</p> <p>(2) 完成装置三维图设计、非标零件二维工程图设计；</p> <p>(3) 完成原理样机的加工试制，并实验初探聚苯硫醚纺丝效果。</p>

						<p>轨纤维制造的真空熔体微分静电纺丝装置设计。要求学生从建立真空封闭环境和空间能源载荷条件限制出发,设计出包含真空系统、计量熔料系统、高压电极加载系统、收集装置等模块的整体纺丝装置。为未来在轨制造奠定开展地面研究的设备基础。</p>	
5	低温深冷系统氦增压透平膨胀装置的设计与分析	定向	北京化工大学	机械装置	<p>天津森德卡尔机电设备有限公司 王英开高工</p>	<p>透平膨胀机是获得低温和回收能量的主要设备之一,具有焓降大、结构简单、效率高、工作稳定等优点,被广泛应用于低温气体的分离与液化以及余压和废热的综合利用。其作为大型低温系统的核心的部件,其安全稳定高效率的运行是整个系统安全稳定高效运行的必要条件,透平膨胀机的支撑部分主要为气体轴承,气体轴承可以采用与低温系统相同的气体工质,避免系统产生交叉污染。本课题采用了锡青铜 QSn6.5-0.1 和 06Ni9DR 作为静压气体轴承部分的材料具有良好的性能。并且,由于气体的粘度相对较低,轴承在高速运转时产生的摩擦热极少,可以适应高转速旋转设备的需要。本课题主要针对低温氦进行增压透平膨胀机轴承—转子系统的设计。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计低温氦增压透平膨胀机轴承—转子系统;(2)对低温氦增压透平膨胀机轴承—转子系统结构进行三维建模和绘制二维图纸;(3)利用仿真分析软件 COMSOL 进行结构分析和性能验证,对转子、腔体、轴承进行仿真分析和设计校核计算等。</p>	<p>(1) 设计出完整的低温氦增压透平膨胀机的轴承—转子系统机械结构,绘制出所有机械结构的二维图(包括装配图及零件图);(2) 建立所设计轴承—转子系统结构的三维模型 (SolidWorks 模型),并运用仿真分析软件 COMSOL,进行热力耦合仿真分析,研究腔体应力状态、静密封性能;</p> <p>(3) 对转子和轴承进行设计校核计算,包括转子强度校核计算、转子临界转速计算、转子密封形式计算、转子动平衡不平衡量计算、转子冷热两端温度应力计算、轴向力计算、轴承设计计算、密封计算和泄漏量计算等,验证轴承—转子系统装置的结构可行性。</p>



						 <p>(a) 轴承—转子系统二维图 (b) 端轴承—转子系统三维图 (c) 动环强度分析云图 (d) 叶轮应力分析云图</p> <p>图 1~3 轴承—转子系统结构图及部分仿真云图</p>	
6	火箭发动机整机动力学建模及模态分析	定向	北京化工大学	机械综合	北京航天动力研究院 耿斌斌高工	<p>随着火箭发动机的推力越来越大和性能越来越高，结构日趋复杂，伴随而来的是发动机整机振动问题更加突出。建立准确的发动机整机动力学模型，研究发动机整机结构动特性响应，使其能够反映实际发动机的振动问题，成为研究整机振动问题的关键。发动机整机动力学建模的难点在于对推力室、喷管延伸段等薄壁多层/段结构的建模及承力部件与转动部件之间的耦合建模处理。同时，由于发动机整机零部件众多，结构复杂，导致计算成本较高。因此有必要开展整机动力学模型简化及混合建模方法研究。</p> <p>。本毕设课题依托新一代载人火箭芯三级发动机，如图 1 所示，开展整机结构动力学建模与模态分析方法研究。以该型发动机为对象，研究基于部件模型的模型简化方法，重点针对发动机中的典型非</p>	<p>(1) 开展发动机各部件简化建模方法研究，采用等效质量和等效刚度方法，充分利用梁单元、壳单元等简化单元对各部件进行建模；</p> <p>(2) 研究基于动态子结构法的混合建模方法，提升仿真分析的效率；</p> <p>(3) 整机模型前三阶频率相对偏差与试验值<math>\leq 15\%</math>，振型相关性<math>\geq 0.8</math>。</p>

					<p>线性连接结构，研究非线性结构动力学等效建模方法，并考虑基于动态子结构法的混合建模方法，实现复杂模型的精准建模，高效计算。计算分析该型发动机的整机模态频率及振型，为试验测试验证，发动机的结构完整性和可靠性设计等提供支撑。</p>  <p>图 1 典型火箭发动机模型</p>	
7	1000m3 大型低温液氢球罐设计开发及力学行为研究	定向	北京化工大学	过程装备与控制工程	<p>威海石岛重工有限公司 李岩 高工</p> <p>氢能是一种清洁高效、来源广泛的二次能源，是未来我国能源体系的重要组成部分，是用能终端实现绿色低碳转型的重要载体。氢以气态、液态存储于高压罐中，或以固态存储于储氢材料中。低温液氢储罐是用于储存液态氢的关键设备，近年来在氢能源领域得到了广泛的关注和研究。由于液氢-253℃的极低温环境及其极易挥发的特性，液氢存储技术攻关难，目前国内液氢储存最大为 300m3 圆筒形储罐，与美国 4700m3 的球形储罐仍有很大差距，我国大型低温液氢球罐的设计和制造仍缺乏系统性的标准。随着液氢的需求增长，需进行大型低温液氢球罐技术前瞻性探索，为其应用提供技术和数据支撑。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据 1000m3 大型液氢球罐的工艺条件参数，综合考虑各种因素（如温度和压力）的影响，对其进行结构与强度校核；（2）绘制液氢球罐全套图纸、编写详细的设计计算说明书；（3）采用有限元建模方法探究低温液氢球罐的力学特性。</p>	<p>（1）设计开发低温液氢球罐的总体结构并进行强度校核；</p> <p>（2）绘制低温液氢球罐壳全套 CAD 图纸，并编写详细的设计计算说明书；</p> <p>（3）建立低温液氢球罐有限元模型，在此基础上探究球罐在不同载荷下的力学特性，形成研究报告。</p>


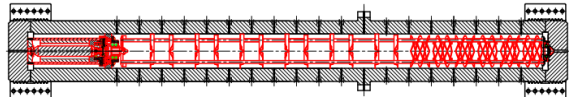


低温液氢球罐结构示意图

高端装备大多在高温、高压、强冷等超常规工况下高速度、高精度、高可靠或长寿命运行，这时常规设计中的一些参量将是保障高端装备特定性能指标的关键。太阳能光热发电夹式大型换热器为高端装备，其由于管程流体在进、出口处的温差较大，存在管板热应力过大的问题，还需要避免出现逆向传热现象，使其结构复杂；且工质为高温熔盐和导热油，运行环境苛刻。在全球“碳中和”背景下，应用于太阳能光热发电的该类设备的设计及应用具有重要现实意义。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据太阳能光热发电大型换热器的工艺条件参数，综合考虑各种因素（如温度、压力和介质）的影响，按照相关标准对夹式换热器进行材料选择和结构设计等；（2）对设备的各个部位进行强度校核，验算关键性能指标；（3）绘制设备全套图纸并建立三维模型、编写详细的设计计算说明书。

- （1）选取合适的材料，并设计出太阳能光热发电夹式大型换热器的总体结构；
- （2）对太阳能光热发电夹式大型换热器各部位进行强度校核并验算关键性能指标；
- （3）绘制太阳能光热发电夹式大型换热器全套 CAD 图纸，建立其三维动画组装模型，并编写详细的设计计算说明书。

						 <p>太阳能光热发电大型换热器结构示意图</p>	
9	5m3 EVA 超高压反应釜结构设计开发及其搅拌特性研究	定向	北京化工大学	过程装备与控制工程	北京燕山石油化工有限公司合成橡胶厂孟明教授级高工	<p>随着光伏等行业对 EVA（乙烯-醋酸乙烯酯共聚物）需求大增，EVA 产业发展迎来重要机遇。EVA 是在温度为 100-350℃，压力为 100MPa 以上的超高压反应釜或管式反应器中生产的。目前，世界上釜式法生产 EVA 的超高压反应釜最大容积约为 3m<sup>3</sup>，因此容积为 5m<sup>3</sup> 的 EVA 超高压反应釜的设计工作具有较大的挑战性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据 EVA 超高压反应釜的工艺条件参数，综合考虑各种因素（如压力、温度和介质）的影响，对其进行结构与强度校核，设计适用于高压状态下 EVA 搅拌的新型搅拌器及其附属结构；（2）绘制 EVA 超高压反应釜设备全套图纸、编写详细的设计计算说明书；（3）建立反应釜介质流场分析数值计算模型，明晰其高压搅拌过程中的流体动力学特性及其影响因素，并编写研究报告。</p>  <p>超高压反应釜结构示意图</p>	<p>（1）设计开发 EVA 超高压反应釜的总体结构（包括密封、传动装置等），进行强度校核；开发适用于高压状态下 EVA 搅拌的新型搅拌器及其附属结构，并进行适用性验算；</p> <p>（2）绘制 EVA 超高压反应釜全套 CAD 图纸（包括新型搅拌器），并编写详细的设计计算说明书；</p> <p>（3）建立 EVA 超高压反应釜介质流场分析数值计算模型，探究其搅拌特性并量化搅拌器结构等影响因素的作用规律，形成研究报告；</p> <p>（4）申请发明专利。</p>
10	折纸结构的参数化设计与图形用户界面开发	定向	北京化工大学	机械综合	北京辉羲智能科技有限公司刘光伟	<p>折纸结构具有独特的可展性，可以将一张纸变成复杂的三维形状，可以由一种状态变化为另一种状态，类似的折叠技术可以产生结构和机构，卫星太阳能电池板、仿生蛇形机器人等应用就是利用折纸结构的特性完成的；折纸结构的参数化设计是折</p>	<p>（1）对常见的几种折纸图案（如 miura-ori, diamond, Kreshling, triangle twist, square twist, waterbomb 等）进行调研，并选择其中的三种折纸图案进行参数化分析；</p>

						<p>纸结构工程应用的基础，可以通过参数设计实现折纸结构的最优性能。</p> <p>本项目旨在利用 Matlab 图形用户界面(GUI)对给定的折纸结构进行参数化设计。它将涉及到折纸结构的建模和模拟仿真。通过修改折纸结构的基本单元、构造方法和设计参数，探索折纸结构的运动变化。</p>	<p>(2) 建立所选择折纸图案的运动模型，并对其运动进行仿真；</p> <p>(3) 开发所选折纸结构参数化设计的图形用户界面，达到输入给定几何参数条件即可输出折纸结构仿真动画的效果。</p>
11	实验用单螺杆挤出机挤压系统的设计	定向	北京化工大学	机械装置	江苏越升科技股份有限公司 柳洪涛	<p>单螺杆挤出机是高分子材料加工的主要设备之一，也是各高校、科研院所和企业等单位实验时的必备设备之一，但是一般实验用单螺杆都是整体式结构，无法适应各种物料的加工，本设计将实验用单螺杆挤出机设计为积木式，以满足多种物料的加工要求，达到一机多用的目的。因此实验用单螺杆挤出机挤压系统的设计具有一定的工程实际意义。</p> <p>本毕业设计的主要内容又：(1) 确定实验用单螺杆挤出机挤压系统的总体方案；(2) 对积木式单螺杆的螺杆芯轴进行设计和校核；(3) 对各种单螺杆元件进行设计；(4) 针对不同的物料对螺杆进行组合。</p>	<p>(1) 根据实验要求确定单螺杆挤出机的螺杆直径；</p> <p>(2) 对积木式单螺杆的螺杆芯轴进行强度分析或仿真计算；</p> <p>(3) 确定螺杆元件的和螺杆芯轴的周向轴向定位形式；针对不同物料的加工设计不同的螺杆元件；</p> <p>(4) 针对不同的物料选择不同的元件进行组合。</p>
12	高端装备关键部件跨工况迁移诊断算法研究	定向	北京化工大学	机械交叉	北京航天拓扑科技有限责任公司 乔文生，研究员（正高级）	<p>传统的智能诊断方法通常假设训练数据和测试数据来自同一分布，然而，航空发动机等高端装备服役过程中转速和负载等工况长期处于波动状态，数据同分布假设往往不成立。上述问题造成诊断模型实际应用时泛化性较差，限制了其推广与应用，因此实现跨工况故障诊断算法迁移是十分必要的。迁移学习通过域对齐和特征迁移等方法提取不同分布的数据之间的域不变知识和特征，提高模型的泛化能力和对不同数据集的适应性。本毕业设计主要有以下内容：(1) 面向航空发动机等高端装备关键部件，研究不同数据集的分布特性，构造损失函数实现跨工况数据的特征对齐；(2) 搭建迁移性增强的深度神经网络，实现跨工况迁移诊断，验证方法有效性；(3) 设计交互界面形成在线监测与诊断软件，为高端装备安全稳定运行保驾护航。</p>	<p>(1) 面向航空发动机等高端装备的关键部件，研究不同数据集的分布特性，基于度量函数构造损失函数实现跨工况数据的特征对齐；(2) 搭建迁移性增强的深度神经网络，优化网络结构与超参数，实现跨工况迁移诊断，验证方法有效性；(3) 设计交互界面，进行特征提取与模式识别算法集成，形成在线监测与诊断软件，为高端装备安全稳定运行保驾护航。</p>

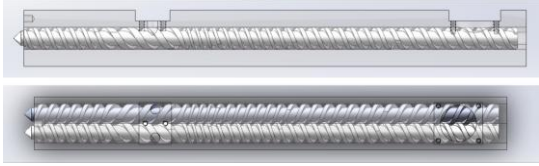
13	面向分布式设备的轻量化智能诊断模型设计与便携式仪器开发	定向	北京化工大学	机械交叉	中国石油安全环保技术研究院 李迎丽 一级工程师 (正高级)	石油石化行业的生产设备数量多、分布广，大量设备定期运维的人工成本高昂，十分有必要研发智能化、集成化的监测方法与系统，人工智能技术为石化设备监测与诊断注入活力。然而大量深度学习模型由于网络结构复杂、参数数量庞大难以嵌入硬件系统，本课题设计轻量化卷积神经网络，在参数数量有限的情况下获得较好的网络性能，为故障诊断平台研发提供基础。主要内容有：(1)面向分布式设备设计深度学习模型，实现石油石化行业关键设备典型故障诊断；(2) 构建轻量化智能诊断模型，减轻模型训练和运行中硬件系统的负担；(3)将预训练模型嵌入硬件系统，形成便携式监测诊断系统，为石油石化行业机械设备的安全与可靠运行提供保障。	(1)面向石油石化行业分布式设备设计深度学习故障诊断模型，实现关键设备典型故障识别；(2) 运用精简网络结构、替换冗余的网络层、模型压缩、结构修剪等手段降低网络参数量和计算量形，构建轻量化智能诊断模型，以减轻训练和运行中硬件系统的负担；(3) 设计软件界面，集成数据预处理算法与智能诊断模型，形成便携式监测诊断仪器。
14	轨交列车受电弓等关键部件预测与预警算法	定向	北京化工大学	机械交叉	交控科技股份有限公司 袁彬彬，研究员（正高级）	我国高速铁路轨道线网不断扩容，轨道列车监测与运维面临极大压力，亟需开展基于人工智能技术的轨道列车设备故障识别方法研究。大数据背景下，海量数据的采集与记录成为可能，数据中蕴含着大量设备状态信息。然而由于装备实体之间存在差异，且其服役工况（如环境温度、湿度、载荷等）复杂多变，外部因素导致性能退化评估预测预警方法效果不理想。本毕业设计题目的主要内容有：(1) 由于轨交列车工作频率高、单次测量时间短等因素，受电弓等关键部件磨损量自动测量系统存在测量误差，需设计数据清洗与预处理算法，为预测与预警提供高质量数据；(2) 针对轨交装备集群化分布式的服役场景、同时作业的服役特征，兼顾预测准确性与域不变特征的学习能力，构建深度学习预测模型；(3) 基于历史数据与运维知识训练预测模型，进行同型号部件磨损量预测，实现数据-模型-知识共同驱动的轨交装备关键部件预测。	(1) 针对轨交列车受电弓等关键部件磨损量监测系统数据异常波动问题设计数据清洗与预处理算法； (2) 为设计出泛化性较强的预测算法，兼顾预测准确性与域不变特征的学习能力，构建深度学习预测模型； (3) 利用历史监测数据与运维知识训练深度学习预测模型，测试同型号受电弓、轮饼等部件磨损量的预测精度。
15	高压高速超临界二氧化碳高	定向	北京化工大学	机械综合	浙江兰天密封件有限公司	以 SCO <sub>2</sub> 为介质的布雷顿循环在能量转换方面具有很好的发展潜力与应用前景、符合可持续发展的能源战略要求，但是其热力循环系统透平机轴端	(1) 设计出完整的 SCO <sub>2</sub> 动压密封系统机械结构，绘制出系统装配图，选择动静环这两个核心部件进行流固热



	术					<p>制，揭示测量环境影响参数与测量结果之间的多维时空虚实映射机制，构建“算测融合、溯评一体”的复合参量数字孪生体，建设地理空间信息和多维度复合参量相融合的室外 1km×0.6km×40m 三维标准基线场和室内 80m 动态复合参量基线；构建可在线应用的三维基线场和动态复合参量基线数字孪生体，涵盖气温、方位等 10 物理参数，布置传感器 100 个。</p> <p>作为项目研究基础，拟搭建一个悬臂梁形变测试试验台及其测试系统，动态测出悬臂梁的应力、应变；采用数字孪生建模方法，构建悬臂梁数字孪生体；研究物理空间和数字空间悬臂梁的虚实映射关系；构建算测融合、形性一体的数字孪生体，并实现物理空间和虚拟空间的虚实映射。</p>	<p>(3) 研究物理空间和数字空间悬臂梁的虚实映射关系；</p> <p>(4) 构建算测融合、形性一体的数字孪生体，并实现物理空间和虚拟空间的虚实映射。</p>
17	多功能转子振动实验台的设计	定向	北京化工大学	机械装置	<p>国家石油天然气管网集团有限公司</p> <p>李华高工</p>	<p>国家石油天然气管网集团有限公司正在开展数字化智慧站场建设，当前的设备输油泵状态监测还是依靠外部专家的经验依托状态监测平台开展早期故障识别与故障诊断，状态监测系统的作用远远没有发挥出来，其中主要的原因就是缺乏设备典型故障指示库，为了完善状态监测系统功能，开发智慧型的旋转设备故障预测与健康管理系统，企业提出开发一种多功能转子试验台，能够针对不同工况（变速、变载等）、不同故障类型（电机轴与泵轴不对中、转子不平衡、动静碰磨、不平衡与碰磨耦合、滚动轴承故障等）、不同故障程度下开展不少于 120 组故障模拟实验，每个样本采样点数不少于 1000 个。</p>	<p>(1) 研制 1 台多功能转子试验台</p> <p>(2) 利用开发的多功能转子实验台，能够开展如下实验：滑动轴承、滚动轴承故障以及转子不平衡、轴心线不对中、动静碰磨、地脚螺栓松动、联轴器膜片损坏</p> <p>(3) 开展不少于 120 组故障模拟实验，每个样本采样点数不少于 1000 个</p>
18	基于异型材灯罩挤出过程数字孪生系统的开发设计	定向	北京化工大学	机械交叉	<p>浙江赛尔富电子有限公司</p> <p>葛军锋高工</p>	<p>PC 异型材灯罩主要用于家电、家俱、超市冷藏展示柜、美术馆展示等不用效果显示的 LED 灯的条状灯罩。因为不同展示的光学效果不同，就要求有不同的截面形状，而且截面形状多为不规则性、不对称型。如何能够把具有微结构注射尺寸精度的要求的条状灯罩，通过挤出生产线来实现，而且截面形状能够根据生产过程的工艺参数在线显示出来，</p>	<p>(1) 根据给定的一款灯罩几何形状，进行模具的设计；</p> <p>(2) 进行挤出过程口模压力分布的模拟，以此优化工艺条件和流道几何参数；</p> <p>(3) 根据 PC 异型材挤出生产工艺，选取生产线各个设备参数和运行参数</p>



					<p>对于挤出过程来说是一个非常重要的挑战。包括挤出模具流道的模拟、通过在线测量出的工艺参数和设备相关参数，构建灯罩挤出过程的数字孪生系统，实现由实到虚，虚实结合，由虚到实的过程。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据模具形状进行挤出过程的流道模拟，优化工艺条件和流道几何参数；（2）对 PC 异型材挤出生产线各个设备的外形几何参数、运行参数进行分析，构建挤出生产线的设备的孪生系统；（3）对生产过程的过程参数进行采集，构建熔体挤出口模压力分布和冷却定型过程数字孪生系统。（4）建立截面形状影响因子的关键参数的软测量模型。</p> <p>图 1 挤出过程生产示意图</p>	<p>作为数字孪生的数据系统；构建其数字孪生系统。</p> <p>（4）建立截面形状影响因子的关键参数的软测量模型，实现挤出过程设备运行参数、截面形状参数、设备过程能力指数的在线显示。</p>
19	面向高黏度含能材料超高压连续化安全成型的平行异向双螺杆挤出设备设计	定向	北京化工大学	机械交叉	<p>山西北方兴安化学工业有限公司（国营 245 厂）；王斌，研究员级高级工程师</p> <p>含能材料对温度、剪切、摩擦等因素敏感，成型过程极易发生燃爆、造成严重的生产事故。利用平行异向双螺杆挤出含能材料的成型过程中物料在螺杆与机筒（部分结构可参考图 1）形成的黑箱中完成的固体输送、压缩、塑化等，材料流变特性复杂、流道空间位置变化急剧、引发燃爆因素多变，亟需根据材料物性对成型设备结构等进行针对性设计。而含能材料异向双螺杆成型技术是一项复杂的系统工程，需强化含能材料物料特性和双螺杆成型机理及设备设计的研发工作，优化设备螺杆、模具等关键结构参数，提高平行异向双螺杆设备及其配套系统设计开发和应用水平，促进我国含能材料异向双螺杆成型技术的快速发展。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计含能</p>	<p>（1）设计出完整的含能材料挤出成型用平行异向双螺杆设备结构及其配套管模具，绘制装配图及关键零件结构图，选择 2-3 个关键部件进行强度校核。技术要求：挤出成型产量 10kg/h，产品尺寸：外径 <math>\phi 30\text{mm}</math>，内径 15mm，单排气口，螺杆转速可无极调速；</p> <p>（2）设计主驱动系统、传动系统和加热冷却系统等，同时匹配温度、压力等工艺参数实时监测装置；</p> <p>（3）利用有限元软件进行加工过程温度、压力、剪切速率和停留时间等参数的模拟仿真分析，确定可能引发燃</p>

					<p>材料用平行异向双螺杆挤出成型设备结构及其配套管模具，以尽可能减小因摩擦静电和剪切温升等因素引发安全事故的可能性，并进行有限元分析和强度校核；（2）进行主驱动传动系统、加热冷却系统、温度/压力测试装置等关键元件选择与参数匹配设计；（3）结合深度学习算法，以物料燃爆临界温度、剪切速率等参数为目标函数优化设备结构参数，确保物料成型过程无滞留、无漏流。</p>  <p>图 1 平行异向双螺杆设备结构示意图</p>	<p>爆的设备结构设计薄弱点；结合机器学习等深度学习算法，以含能材料临界温度和剪切速率为目标函数、螺杆/模具等关键设备结构参数设计为约束条件，建立数值计算模型，通过定量计算确定实现安全加工的平行异向双螺杆结构参数数据库。</p>
20	航空发动机涡轮叶片间隙/振动监测系统开发	定向	北京化工大学	机械交叉 锦州新锦化机械制造有限公司 王志君高工	<p>航空发动机是飞机的重要组成部分，也是制约中国国防工业发展的主要瓶颈之一。涡轮叶片作为发动机的核心做功部件，其自身运行状态参数直接影响整个发动机系统的运转状态、工作效率和安全性。其中叶尖间隙的大小和叶片的振动问题直接影响到发动机的整体工作可靠性，因此对其的研究也是至关重要的。</p> <p>本课题以此为基础，开展涡轮叶片间隙/振动监测系统开发，要完成如下工作：</p> <p>（1）实现数据采集：针对模拟量采集卡和数字量采集卡，开发符合采集要求的软件，保证采集的流畅与连续。</p> <p>（2）叶尖间隙提取和叶片定时测振算法的设计：利用模拟信号实现叶尖间隙信号的识别，利用数字信号实现对叶片的振动测量，从而识别出对应的动态参数。</p>	<p>（1）实现数据采集，开发出符合采集要求的软件。</p> <p>（2）完成叶尖间隙提取和叶片定时测振算法的设计，并从中恢复出对应的参数。</p> <p>（3）在实验台上完成振动和间隙测量的实验验证。</p>
21	火箭发动机转子系统动平衡	定向	北京化工大学	机械交叉 锦州新锦化机械制造有限公司	<p>航天工程包含诸多技术和生产领域，其发展程度体现了一个国家的综合国力。大推力火箭发动机是实现深空探索的核心装备，是我国的国之重</p>	<p>（1）掌握高速转子系统的动力学建模和分析方法，完成涡轮泵转子建模与动力学特性分析；</p>

	和稳定性分析与测试方法研究				王志君高工	<p>器，其安全可靠至关重要。而涡轮泵转子是火箭发动机的“心脏”，它的稳定性与可靠性很大程度上决定了整个发动机的安全性。</p> <p>本课题以此为基础，开展火箭涡轮泵转子高速下动平衡分析方法研究，主要完成以下工作：</p> <p>(1) 以某型火箭涡轮泵为研究对象进行转子轴系建模与动力学分析；(2) 设计高速转子动力学试验台和相关软件，进行转子稳定性测试分析；(3) 对转子进行动平衡测试分析，形成一种转子高速动平衡的方法。</p>	<p>(2) 设计或改进高速转子动力学试验台和测试软件，完成转子稳定性测试与分析，并测试转子稳定性同支撑参数的关系；</p> <p>(3) 完成转子动平衡测试与分析，形成一种转子高速动平衡的方法。</p>
22	面向胸腹式呼吸监测需求的柔性传感绑带及信号采集系统研究	定向	北京化工大学	机械交叉	中日友好医院 朱广迎教授/主任	<p>随着乳腺癌患者总体生存率的提高，放射治疗后危及心脏等器官的毒副反应和长期风险成为降低乳腺癌患者生存率的重要因素。其中，心肺的受照体积和剂量是限制肿瘤受照剂量的关键。乳腺癌等胸部肿瘤的另一突出特点是受呼吸运动影响，近年来发展快速的呼吸门控放疗技术已成为精准医学的重要组成部分。本课题将在智能传感技术的研究基础上，将柔性传感器集成于柔性绑带，深入探究胸式呼吸/腹式呼吸对心脏和肺脏的形态、体积等的影响规律。利用可穿戴传感器进行胸腹部压力场信号采集，将所得数据应用于乳腺肿瘤放疗中的患者呼吸方式训练，能够大幅减少心肺损伤，对于提高乳腺肿瘤放疗疗效具有十分重要的意义和价值。</p>	<p>(1) 设计出完整的柔性绑带结构（包括连接结构、电池及线路板安装结构等）并制备实物；</p> <p>(2) 完成关键部件——胸腹式呼吸监测传感器的设计和制备，并对传感器性能进行系统测试；</p> <p>(3) 设计并制作数据采集系统与相应的 APP 操作界面；</p> <p>(4) 定量分析人体胸腹式呼吸状态与胸腹部拉伸量，乃至心脏等重要器官形态、体积等的影响规律。</p>
23	RTP 输氢管道缠绕制备及使用状态模拟研究	定向	北京化工大学	机械综合	江苏贝尔机械有限公司 袁连忠高工	<p>全球氢能正进入快速发展阶段，产业热度持续提升。在氢气运输需求方面，高压气氢运输被广泛使用，管道输氢仍需攻关。虽然利用金属管道输送天然气的技术已经非常成熟，但高强度钢材等金属长期暴露在氢气中会产生“氢脆”现象，采用增强热塑性塑料（RTP）工艺路线制备的非金属输氢管道可以有效地解决“氢脆”问题。本课题将围绕“RTP 管道内管表面纤维增强层的缠绕复合”和“RTP 管道及管接头结构与受力状态分析”两大关键点开展建模及模拟研究工作，结合必要的验证实验，为 RTP 管道缠绕复合工艺和管接头结构设计优化提</p>	<p>(1) 设计并构建完整的 RTP 内管表面纤维增强层缠绕复合模型并开展系统模拟分析；</p> <p>(2) 综合分析加热方式、内管温度、纤维增强层温度、内管挤出速度、缠绕速度及张力等耦合因素对 RTP 管道使用性能的影响；</p> <p>(3) 针对 RTP 管接头处的高阻氢、高强度、高稳定性要求，筛选或设计两种以上管接头结构，并对其使用过程中的受力状态开展系统分析；</p>

						供指导。	
24	声音 DNA 识别及声纹模仿框架搭建研究	定向	北京化工大学	机械交叉	西门子研究院 曹佃松	<p>声音 DNA 识别和声纹模仿是语音信号处理和人工智能领域的研究热点之一。随着语音合成、语音识别和声音身份认证等应用的广泛发展,对声音 DNA 识别和声纹模仿的研究需求越来越大。</p> <p>在声音 DNA 识别方面,研究者们已经提出了许多基于机器学习和深度学习的算法和框架。这些方法通过分析声音信号的频谱、共振峰、基频等特征参数,并利用模型进行声纹的匹配和比对,实现对个体声音的识别和辨别。</p> <p>本毕业设计的主要内容有:(1)声音信号进行频率和时域方面的研究,提取其特征。(2)利用机器学习和深度学习的框架,实现声纹的判别和辨识。(3)完成声纹的鉴定和分类,同时尝试将声纹声音复现。</p>	<p>(1)声音信号分析:对声音信号进行频率和时域方面的研究,提取相关特征。</p> <p>(2)机器学习和深度学习应用:利用机器学习和深度学习的方法,构建声音 DNA 识别和声纹模仿框架。探索并优化相关算法。</p> <p>(3)声纹的鉴定和分类:通过声音 DNA 识别的模型,实现对声音的鉴定和分类。同时,学习并应用声音 DNA 来复现指定声音。</p>
25	基于 ROS 系统的移动式互联网测试平台及其语音播报系统的开发	定向	北京化工大学	机械综合	江苏越升科技股份有限公司 柳洪涛	<p>智能小车以 ROS 为操作系统,构建了由树莓派和 STM32 单片机构成的上、下位机控制系统。课题中,要开发小车定速闭环控制算法,其可以接收语音控制指令。通过 ROS 系统及视觉技术实现室内动态场景下的视觉同步定位与地图构建。在构建地图的基础上,实现室内环境参数的定点采集、存储和可视化。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 小车运动学控制及定速控制算法研究;</li> <li>2 基于视觉技术的室内模拟场景地图构建算法及测试;</li> <li>3 智能小车语音控制指令系统开发</li> <li>4 车载传感器定点测量技术的开发。</li> </ol>
26	全氮气轮胎硫化机的设计	定向	北京化工大学	机械综合	华澳科技(苏州)有限公司 寻尚伦	<p>项目背景:</p> <p>随着国家环保政策的变化,党的十九届五中全会讨论发布《2035 年远景目标纲要》,明确了碳达峰、碳中和,各地政府对于污染排放物排放的标准越来越严格;中国是全球轮胎生产第一大国,轮胎硫化是轮胎生产中的高能耗环节,约占轮胎生产过程总能耗的 60%,在“双碳”政策不断落地的情况下,“减碳”是实现轮胎行业“碳中和”最有效的途径之一;</p> <p>当前的硫化工艺主要采用蒸汽作为硫化加热介质,但高碳排放能源燃料(煤炭等)的使用受到严</p>	<p>应达到的技术指标和参数:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)充压时须能使胶囊保持接近生产轮胎时的形状和内部压力;</li> <li>2)胶囊内氮气压力须可调,可获得 0.01~0.5MPa 和 1.8~2.8MPa 区间任意压力;</li> <li>3)氮气须在 2min 内加热到指定温度,胶囊的表面温度可在常温到 200℃内可调;</li> <li>4)胶囊表面温度分布均匀,分布 16 个测温点,温差<math>\leq \pm 1^\circ\text{C}</math>;</li> </ol>

					<p>格限制；蒸汽传输过程中还会损失大量热量；同时饱和水蒸汽温度压力约束，硫化工艺调节比较难；轮胎硫化时胶囊内上下侧温度不均匀，影响轮胎硫化性能。</p> <p>所以，轮胎生产节能化、绿色化改造必须以“减碳”为核心，这要求我们攻关轮胎硫化关键节能技术，要变革现有轮胎硫化装备及工艺，实现轮胎生产节能、降耗。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 利用电磁感应加热技术，开发轮胎硫化专用的高压高温氮气发生装置，可实现气体加热温度的调控，对氮气升温性能，功耗特性等展开研究。</li> <li>2) 利用数值模拟仿真技术，设计适用于高温氮气加热的硫化机中心机构、氮气循环系统和能量高效再利用方案，须可实现氮气输送与压力调节。</li> <li>3) 对高温氮气的温度压力特性展开研究，探索得到硫化机压力和温度的精准控制方法。</li> <li>4) 确定传感器数量和布置方案，建立胶囊表面温度均匀性的测试方法。</li> <li>5) 基于现有硫化设备，改造完成高温氮气加热轮胎硫化机的原理样机，并进行实验研究、性能评价和优化等。</li> <li>6) 根据原理样机，试制高温氮气加热轮胎硫化机，并在轮胎制造厂进行生产实测形成具有自主知识产权的专利技术，申请发明专利 2-3 项。</li> </ol>	<p>5) 所有电磁加热系统的输出电功率必须数字式无极可调，能够根据 实测温度由 PCL 程序控制； 6) 电磁辐射性能符合 CE 电磁兼容性指令等相关规范。</p>
--	--	--	--	--	---	---

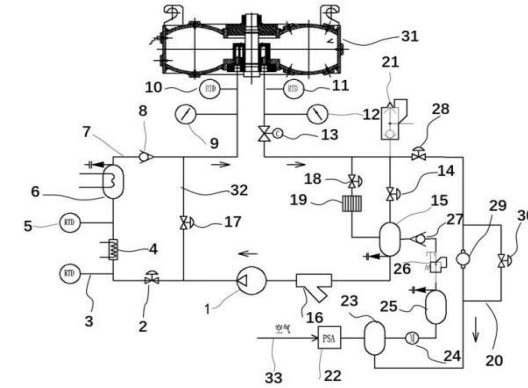


图 1 全氮气循环硫化系统示意图

27	Φ177 双螺杆挤压造粒机组挤压系统结构设计及核心部件有限元分析；	定向	北京化工大学	机械综合	江苏越升科技股份有限公司 柳洪涛	大型双螺杆挤出机作为化工、石化塑料造粒设备，目前得到了广泛的使用，是聚合物加工行业不可缺少的重要一环。在中大型挤压造粒设备中，Φ177 型装置的产能一般在 3-4 万吨/年的规模。特别适用于产能需求相对较少（相比 20-40 万吨/年设备而言），但产品附加值较高的化工、石化塑料造粒领域。虽然国内企业中已经有不少企业采购了该规格设备，但是多以引进装置为主，国内也有企业可以提供相关设备，但由于相关设备的基础理论研究相对薄弱，多以测绘仿制为主。此外，石化企业对设备的运行维护角度来看，全自动化基础上的信息化设备有利于设备用户的设备管理和安全管理。本课题偏重核心部件的结构设计以及机械力学有限元分析。	完成机组挤压系统总装图设计，并绘制其核心部件全套图纸；开展机筒、芯轴及螺杆元件的机械力学有限元分析，从强度和功能保证方面对相关零部件进行校核和优化。
28	Φ177 双螺杆挤压造粒机组挤压系统螺杆元件流场分析；	定向	北京化工大学	机械综合	江苏越升科技股份有限公司 柳洪涛	大型双螺杆挤出机作为化工、石化塑料造粒设备，目前得到了广泛的使用，是聚合物加工行业不可缺少的重要一环。在中大型挤压造粒设备中，Φ177 型装置的产能一般在 3-4 万吨/年的规模。特别适用于产能需求相对较少（相比 20-40 万吨/年设备而言），但产品附加值较高的化工、石化塑料造粒领域。虽然国内企业中已经有不少企业采购了该规格	针对大型机组的工作特征，对典型螺杆元件（螺纹元件、捏合盘元件）开展 CFD 有限元分析，并依托所得速度场、压力差、剪切场等结果，对元件性能进行评估和分析。

						设备，但是多以引进装置为主，国内也有企业可以提供相关设备，但由于相关设备的基础理论研究相对薄弱，多以测绘仿制为主。此外，石化企业对设备的运行维护角度来看，全自动化基础上的信息化设备有利于设备用户的设备管理和安全管理。本课题偏重挤压系统螺杆元件的流场分析。	
29	φ 177 双螺杆挤压造粒机组主机部分电路及交互控制系统开发；	定向	北京化工大学	机械综合	江苏越升科技股份有限公司 柳洪涛	大型双螺杆挤出机作为化工、石化塑料造粒设备，目前得到了广泛的使用，是聚合物加工行业不可缺少的重要一环。在大中型挤压造粒设备中，Φ 177 型装置的产能一般在 3-4 万吨/年的规模。特别适用于产能需求相对较少（相比 20-40 万吨/年设备而言），但产品附加值较高的化工、石化塑料造粒领域。虽然国内企业中已经有不少企业采购了该规格设备，但是多以引进装置为主，国内也有企业可以提供相关设备，但由于相关设备的基础理论研究相对薄弱，多以测绘仿制为主。此外，石化企业对设备的运行维护角度来看，全自动化基础上的信息化设备有利于设备用户的设备管理和安全管理。本课题偏重主机部分电路及控制系统开发。	针对挤压造粒机组主机部分开展控制逻辑关系分析，开发相关控制 plc 程序，并开发交互控制系统。
30	φ 177 双螺杆挤压造粒机组主机部分运行数据采集及数字孪生系统开发	定向	北京化工大学	机械综合	江苏越升科技股份有限公司 柳洪涛	大型双螺杆挤出机作为化工、石化塑料造粒设备，目前得到了广泛的使用，是聚合物加工行业不可缺少的重要一环。在大中型挤压造粒设备中，Φ 177 型装置的产能一般在 3-4 万吨/年的规模。特别适用于产能需求相对较少（相比 20-40 万吨/年设备而言），但产品附加值较高的化工、石化塑料造粒领域。虽然国内企业中已经有不少企业采购了该规格设备，但是多以引进装置为主，国内也有企业可以提供相关设备，但由于相关设备的基础理论研究相对薄弱，多以测绘仿制为主。此外，石化企业对设备的运行维护角度来看，全自动化基础上的信息化设备有利于设备用户的设备管理和安全管理。本课题偏重于设备运行数据采集以及数字孪生系统开发。	绘制大型挤压造粒机组挤压、传动、加热部分的 P&ID 图，并以此为依据，构建数据采集方案，并在对设备相关部分进行整体建模的基础上，利用 unity3D 软件开发数字孪生系统。


# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：北京交通大学      联系人：张英      E-mail: yzhang2@bjtu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	双运动模式机器人系统设计与开发	定向	北京交通大学	机电控制	齐鲁空天信息研究院 孙巍高工	<p>本毕业设计的目标是设计一款面向实际应用的双运动模式机器人系统，构建一个基于嵌入式智能控制技术的双运动模式机器人平台。通过机械机构的创新设计、机器人结构的模块化设计、传感和驱动的集成、以及智能控制系统的开发实现具有“空中飞行”和“地面行走”功能的双运动模式机器人系统解决方案，并进行样机的开发、试制和调试，以满足行业应用的需求。首先通过调研分析双运动模式机器人系统发展及应用现状，明确系统功能需求；根据实际工程需求提出模块化小型双运动模式机器人系统的整体方案，综合考虑传感器、电池、电机、以及控制系统硬件的集成与配合；并进行详细的系统结构设计，驱动与传动系统设计、优化系统结构；最终完成双运动模式机器人系统的设计、开发、试制和测试。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完成双运动模式机器人系统的机械系统设计方案，要求能够实现空中飞行和地面行走两种运动模式，满足空中飞行速度<math>&gt;2\text{m/s}</math>，地面行走速度<math>&gt;1\text{m/s}</math>；完成双运动模式机器人系统的机械结构设计、驱动和传动系统设计，达到负载<math>&gt;1.5\text{kg}</math>的设计要求；完成必要的运动学或动力学分析，保证机器人在高速运行时，运动平稳；</li> <li>2. 查阅与题目密切相关的参考文献 15 篇以上，其中英文文献不少于 3 篇；设计过程中要综合考虑社会、健康、安全、法律、环境及经济性等因素的影响，并同时从工作原理、技术性能和经济效益等方面对所提出的设计方案进行可行性分析，要具有环境保护意识，并考虑社会可持续发展的因素，确定最终设计方案。</li> <li>3. 完成毕业设计论文撰写工作，论文必须包括双运动模式机器人系统相关技术发展及现状分析、双运动模式机器人系统的整体方案、结构、驱动、传动系统设计、控制系统分析设计、整机系统调试等内容；</li> </ol>



2	道岔尖轨直线电机驱动式机器人铣磨抛系统设计	定向	北京交通大学	机械综合	铁科（北京）轨道装备技术有限公司 游彦辉 副总工程师、高工	<p>尖轨是铁路道岔的核心组件之一，通过尖轨的扳动使列车引入正线或侧线部分，从而达到列车运行方向改变的效果。实际生产中，由于尖轨具有大型、细长、变截面等特点，很难采用传统的机械设备进行自动化加工，因此在数控铣削后（图1），需要进行人工打磨抛光作业，目的是去除毛刺铣屑以及给棱边倒角，但是人工打磨会存在效率低、质量不一致和漏打磨等问题，自动化、柔性化程度低。</p> <p>为此，拟设计一种道岔尖轨直线电机驱动式机器人铣磨抛系统，主要内容包括：（1）道岔尖轨直线电机驱动式机器人铣磨抛系统总体方案设计；（2）道岔尖轨直线电机驱动式机器人铣磨抛系统关键部件选型；（3）道岔尖轨直线电机驱动式机器人铣磨抛路径规划与动态性能仿真。</p>  <p>图1 铣削后的尖轨表面示意图</p>	<p>（1）完成系统总体与详细方案设计，要求电驱动浮动打磨头兼容铣刀和各种型式的磨削和抛光工具，最大转速不低于 20000 rpm。</p> <p>（2）要求工业机器人重量不高于 300 kg，末端负载不低于 20 kg，绝对定位精度范围为±1.5 mm，重复定位精度范围为±0.05 mm。</p> <p>（3）要求空气压缩机气压不低于 6 bar，储气容量不低于 5 L。</p> <p>（4）完成系统中关键零部件的强度校核分析，输出装备装配图以及部分关键零件的二维图纸。（5）完成道岔尖轨典型棱边机器人铣磨抛作业的路径规划与动态性能仿真。</p>
3	钢轨表面损伤在线激光增材修复装备设计	定向	北京交通大学	机械综合	铁科（北京）轨道装备技术有限公司 游彦辉 副总工程师、高工	<p>钢轨打磨是较为成熟的对轨道交通系统服役钢轨进行养护的有效技术，但受限于减材工艺的局限性，无法无限次维护；且针对部分严重损伤问题，无法采用打磨技术解决。钢轨的堆焊、等离子喷涂、电弧焊等工艺，可对掉块等钢轨损伤进行简单修复，但这些技术热输入较大，结合性不稳定且易产生较大热应力。</p> <p>为此，拟设计一种集钢轨表面损伤特征识别功能和智能化激光增材修复功能为一体的在轨全自动作业装备（原理如图1示意），主要内容有：（1）钢轨表面损伤激光非接触测量方案设计；（2）钢轨表面损伤激光增材修复装备模块化</p>	<p>（1）要求整机采用锂电池驱动，且具有模块化特征，能够实现快速拆装，以匹配铁路工务上、下道要求。</p> <p>（2）完成装备总体与详细方案设计，包括装备机械本体、走行控制系统、激光头运动控制系统、粉末送进系统、激光三维扫描系统和电源系统等。</p> <p>（3）要求装备在铁路标准轨道（轨距 1435 mm）上具有双向自行走功能，非作业最高运行速度可达到 3 m/s，以尽快到达修复区域。</p>

					<p>方案设计：(3) 钢轨表面损伤激光增材修复装备激光头运动控制方案设计。</p>  <p>图 1 钢轨表面激光增材原理图</p>	<p>(4) 完成锂电池容量、寿命等指标计算与选型工作，各单元系统应尽可能采用单独电池供电方案，方便携带运输，其使用寿命均不低于 3 h。</p> <p>(5) 完成关键零部件（如机械本体机械结合部等）的强度校核分析，输出装备装配图以及部分关键零件的二维图纸。</p>
4	基于折弯杆组的可重构 Bricard 机构设计及其组网研究	定向	北京交通大学	机械综合	<p>中国航天科技创新研究院 阎岩 研究员</p> <p>随着航空航天等领域的发展，空间折展卫星天线对于大折展比、重量轻、结构强度高的可重构可展机构的需求增大，如何实现更加灵活实用的大型空间折展天线成为主要的研究方向。可展机构的构造方法、运动学、动力学、刚度及结构设计等理论和技术日益受到重视。本毕业设计（论文）针对大型空间可展天线对可重构可展机构需求，通过折弯杆组对传统单环机构进行重构进而进行网络装配的方法，拟设计一种基于折弯杆组的空间可重构 Bricard 机构及其组网机构，以解决大型空间可展天线折展及可重构切换的基础理论问题，为设计出更加灵活使用的空间折展天线奠定理论基础。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 可重构 Bricard 机构及其组网机构的机械结构设计及其自由度分析；(2) 可重构 Bricard 机构及其组网机构的运动学及动力学分析；(3) 仿真实现可重构 Bricard 机构及其组网机构功能；(4) 制作可重构 Bricard 机构及其组网机构的物理样机，能够实现两种运动模式的切换。</p>	<p>(1) 可重构 Bricard 机构及其组网机构的机械结构设计及其自由度分析；</p> <p>(2) 可重构 Bricard 机构及其组网机构的运动学及动力学分析；</p> <p>(3) 仿真实现可重构 Bricard 机构及其组网机构功能；</p> <p>(4) 制作可重构 Bricard 机构及其组网机构的物理样机，能够实现两种运动模式的切换。</p>
5	面向空间非合作目	定向	北京交通大学	机械综合	<p>中国航天科技创新研究</p> <p>空间捕获装置是航天器在轨服务与维护任务的重要末端执行器，承担着捕获包括航天器、舱</p>	<p>(1) 完成多环闭链捕获机构构型设</p>

	标的多环闭链捕获机构设计与研究				院 陈志鸿 高工	<p>段、空间碎片及实验样品等多种目标的任务。针对空间飞行器的功能需求，提出一种面向空间非合作目标的多环闭链捕获机构构型；深入研究包含多环闭链捕获机构的构型设计、内部结构设计、捕获容差分析、空间运动学和动力学分析等在内的基础学科问题，研究其捕获策略；通过计算机软件进行仿真，验证所提出构型原理的可行性和理论分析的正确性；为我国面向空间非合作目标的捕获机构提供新思路。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）完成捕获机构的机构构型设计；（2）完成捕获机构的自由度计算；（3）完成捕获机构的运动学分析；（4）建立捕获机构的三维模型；（5）完成捕获机构的动力学仿真；（6）捕获机构的有限元强度分析；（7）捕获机构的机械结构优化。</p>	<p>计；</p> <p>（2）设计出完整的面向空间非合作目标多环闭链捕获机构的机械结构，绘制出多环闭链捕获机构装配图；选择2-3个关键部位进行有限元分析与校核；</p> <p>（3）建立多环闭链捕获机构的运动学与动力学模型，并通过仿真验证对空间非合作目标的捕获。</p>
6	基于Sarrus机构的延伸喷管构型设计与研究	定向	北京交通大学	机械综合	北京宇航系统工程研究所 林三春 主任设计师/高工	<p>运载火箭常规发动机喷管一般为固定长度和固定扩张比结构，相比一级火箭发动机，二、三级火箭发动机因喷管外部工作环境压强的降低，通常设计更大的扩张比，同时在保证火箭发动机性能要求下，尽量缩短整个箭体长度以适应运输和发射平台。发动机延伸喷管变形机构技术是实现发动机工作前最小长度与工作最大推冲比的主要技术途径。火箭发动机喷管变形机构技术旨在一定箭体长度内利用现有级间段包络空间，最大限度地对二、三级发动机根据外部环境变化而适应性提高其输出比冲和效率。因此，设计结构合理、伸缩能力强、承载能力高的延伸喷管变形机构，对于提升运载火箭的工作性能具有重要意义。</p>	<p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）延伸喷管变形机构的方案设计；（2）延伸喷管变形机构的运动学分析；（3）延伸喷管变形机构的动力学分析；（4）使用 solidworks 完成三维建模；（5）延伸喷管变形机构的动力学仿真；（6）延伸喷管变形机构的机械结构设计。</p>
7	具有柔性脊柱的人形机器人结构设计	定向	北京交通大学	机械装置	中兵智能创新研究院 江磊	<p>人形机器人作为通用人工智能的载体，未来具有广阔的应用前景。本课题要求调查人体结构特征与运动形态，设计一种人形机器人机构，重</p>	<p>1. 文献调研 a) 调研人体的结构、关节运动系统、尺寸等仿生学数据；调研国内外人形机器人研究现状，重点分析脊柱</p>

						<p>点关注脊柱的结构与运动功能，设计柔性仿生脊柱，提出脊柱与肢体的连接方案。重点解决：1. 柔性脊柱方案；2. 脊柱与肢体的连接结构。参考文献：课题组资料库；IEEE、EI、SCI、elsevier、CNKI 等学术论文或学位论文数据库。</p>	<p>结构方案。</p> <p>b) 文献调研数量不少于 15 篇，其中外文文献不少于 3 篇。</p> <p>2. 提出带柔性脊柱的人形机器人机构方案，其中柔性脊柱方案不少于 3 种，包括串联、并联、连续体机构等。</p> <p>3. 设计人形机器人样机结构，重点是脊柱与肢体的连接结构。完成 1 张装配图，3 张关键零件图。</p> <p>4. 利用仿真软件对人形机器人的运动进行仿真，重点分析脊柱运动性能，包括运动范围，刚度分析，与肢体运动协调等功能。</p> <p>5. 试对课题研究中涉及的经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素进行分析。</p>
8	含脊柱关节的并联腿四足机器人力控方法与运动仿真	定向	北京交通大学	机电控制	中兵智能创新研究院 许鹏	<p>动物行走或奔跑时，足底地面反力（GRF）是其前进的主要动力。生物学家的研究发现，动物的足底反力具有特定的轨迹模式。本课题针对实验室一款含脊柱关节的并联腿四足机器人“跳跳”，拟设计基于足底力的控制器。建议的研究思路为：通过调研四足动物仿生学文献，获取四足动物运动状态的 GRF 曲线，利用傅里叶级数对 GRF 进行拟合，并通过参数化方法将运动速度与 GRF 模型参数进行关联。然后利用机器人腿机构的雅可比矩阵将 GRF 转换为关节驱动力矩。利用动力学软件对四足机器人跳跳进行运动仿真，验证控制方法的可行性，并进一步探索脊柱对跳跃运动的影响规律。重点解决：1. 构造足底力拟合曲线；2. 脊柱储能性能分析。参考文献：课题组资料库；IEEE、EI、SCI、</p>	<p>1. 文献调研</p> <p>a) 调研狗的行走、奔跑、跳跃等仿生学数据，了解动作模式、质心轨迹、脊柱角轨迹、足端轨迹、关节轨迹、足底力曲线等。</p> <p>b) 文献调研数量不少于 15 篇，其中外文文献不少于 3 篇。文献来源：实验室自测警犬数据集、仿生文献集、前届学生的论文。</p> <p>2. 利用等效机构法（见孙国康论文），建立四足机器人跳跳的运动学模型，推导腿机构雅可比矩阵，用于实现足底力与关节力矩转换。</p> <p>3. 分析狗的仿生学数据中运动速度、质心轨迹与足底力之间的模式关</p>

						elsevier、CNKI等学术论文或学位论文数据库。	系，利用傅里叶级数拟合出四足机器人运动的足底力曲线，并转换为关节控制力矩数据，构造控制器。 4. 利用 Webots 仿真软件进行四足机器人动力学仿真，获取关节轨迹、足底力、能耗等数据，对运动效果及脊柱关节的能量利用情况进行分析。 5. 采用逆向工程对跳跳进行测绘，完成 1 张装配图，3 张关键零件图。 6. 试对课题研究中涉及的经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素进行分析。
9	七自由度机械臂手眼标定算法研究与实验	定向	北京交通大学	机械交叉	中兵智能创新研究院	当使用深度相机和机械臂协同工作时，手眼标定目的是使深度相机和机械臂之间的坐标系建立准确的联系，从而使用视觉数据引导机械臂实现精确控制和操作。手眼标定是将视觉感知与机械控制相结合的关键步骤，在自动化、机器人技术等领域有广泛的应用。设备与平台：realsence 深度相机，xArm 机械臂，现有 realsence 和 xArm 的 ros 包和标定算法程序，需要进行相应的调整。 重点解决：1. 相机安装方案；2. 标定误差分析。 参考文献：课题组资料库；IEEE、EI、SCI、elsevier、CNKI 等学术论文或学位论文数据库。	1. 数据采集：首先，需要采集一系列的图像数据，这些数据应该包括机械臂的末端执行器（通常是一个标志物）在不同位置和姿态下的图像。同时，需要记录机械臂的运动轨迹和姿态信息。 2. 特征提取：从采集的图像数据中提取特征点或特征描述子，以便在不同图像之间进行匹配。这些特征点可以是明显的角点、边缘或其他突出的图像特征。 3. 标定算法：使用标定算法来计算机械臂和相机之间的变换矩阵，该矩阵描述了相机坐标系和机械臂坐标系之间的关系。 4. 误差分析和校正：一旦完成标定，通常需要进行误差分析，以确定标定的准确性。如果存在误差，可以使用

						<p>这些数据来校正机械臂或相机的位置和姿态，以提高准确性。</p> <p>5. 提出相机安装方案，设计安装夹具，完成 1 张装配图，3 张关键零件图。</p> <p>6. 试对课题研究中涉及的经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素进行分析。</p>	
10	一种基于 Bricard 机构的可折叠轮腿式复合移动机器人	定向	北京交通大学	机械装置	<p>中兵智能创新研究院有限公司</p> <p>刘兴杰研究员</p>	<p>全地形移动机器人（以下简称移动机器人）常被用于在野外复杂地形执行各类任务，在军事、赈灾、勘探等领域有广泛应用。其中，机器人移动机构的越障性能和折叠性能是机器人面对极端复杂环境时的通过能力的决定性因素之一。随着现代应用场景的复杂化机器人不仅需要较强的越障能力也需要兼顾狭小缝隙的通过能力。因此设计结构合理、越障性能高、折叠性能好、结构可靠的移动机构对移动机器人的小型化、便携化发展有着关键作用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计以 Bricard 机构为基础的轮腿式复合移动机器人，并进行可行性分析；（2）完成可折叠轮式移动机构自由度计算、运动学推导和运动学分析分析，（3）完成可折叠轮腿式复合移动机构的机械结构设计，完成可折叠轮式移动机构样机设计计算、结构设计图纸。</p>	<p>（1）设计以 Bricard 机构为基础的轮腿式复合移动机器人机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：机器人自重不超过 20kg，全长不超过 600mm，越障高度不低于 200mm，载重能力不低于 2kg；</p> <p>（2）设计出机器人的强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立所设计机器人的动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上分析机器人的越障性能，移动性能。</p>
11	可折叠球形移动机器人	定向	北京交通大学	机械装置	<p>中兵智能创新研究院有限公司</p> <p>刘兴杰研究员</p>	<p>球形移动机器人是一种具有封闭球形外壳、一体化机械结构的移动机器人，其驱动方式主要有质心偏移驱动、动量轮驱动和电机直接驱动等方式。球形移动机器人一般拥有封闭球形外壳，球壳内部包含控制系统、动力系统、运动执行装置、传感器等，相比于传统的轮式、履带式移动</p>	<p>（1）本研究的主要任务是提出可折叠球形移动机器人机械系统，并创建系统装配图，对关键部件进行有限元分析和校核。技术规格方面：1. 可折叠球形移动机器人（行驶速度：<math>\geq 0.7\text{m/s}</math>；2.越障典型地形<math>\geq 3</math>种）；</p>

					<p>机器人，球形机器人具有运动灵活、平衡能力及自我恢复能力强等特点，并且不存在倾覆问题。但是，现有球形机器人控制效果难以达到预期、对环境的感知能力较差、越障能力较弱，因此，针对球形移动机器人进行创新设计，是有必要的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）研究连杆机构与球形移动机器人理论体系，根据技术指标提出新构型；（2）掌握连杆机构的自由度计算、运动学推导和运动可行性分析，并通过仿真、样机实验等手段进行验证；（3）完成球形移动机器人各应用环境和需求的步态规划；（4）完成球形移动机器人样机设计计算、结构设计图纸。</p>	<p>（2）设计和规划机器人的控制电路；对机器人的多种运动模式进行动力学仿真分析，并验证所提构型的可行性。</p> <p>（3）建立设计机器人的动力学模型并分析机器人的典型越障能力。</p>
12	高适应性可变形轮式移动机器人	定向	北京交通大学	机械装置	<p>面对现代移动机器人应用场合和应用领域的不断拓广，复杂地面适应能力逐渐成为移动机器人的主要研究内容之一。变形轮式移动机器人能够变形在轮式移动模式和异形轮式移动模式之间转换，组合了二者的优势，其构型和设计对性能有重要影响。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计一种高适应性可变形轮式移动机器人对关键部件进行有限元分析和校核。技术规格方面：1. 高适应性可变形轮式移动机器人（行驶速度：<math>\geq 0.7\text{m/s}</math>；2.越障种类<math>\geq 3</math>种）；（2）设计和规划机器人的控制方案；对机器人的多种运动模式进行动力学仿真分析，并验证所提构型的可行性；（3）建立设计机器人的动力学模型并分析机器人的越障能力；（4）根据设计进行驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计，制作实物样机验证。</p>	<p>（1）本研究的主要任务是设计高适应性可变形轮式移动机器人机械系统，并创建系统装配图，对关键部件进行有限元分析和校核。技术规格方面：1. 高适应性可变形轮式移动机器人（行驶速度：<math>\geq 0.7\text{m/s}</math>；2.越障种类<math>\geq 3</math>种）；；</p> <p>（2）设计和规划机器人的控制方案；对机器人的多种运动模式进行动力学仿真分析，并验证所提构型的可行性。</p> <p>（3）建立设计机器人的动力学模型并分析机器人的越障能力。</p>

13	可调节多磨粒精密加工实验平台设计	定向	北京交通大学	机械装置	北方华创微电子装备有限公司 侣昊 研发经理	<p>单磨粒划擦实验是研究磨削和其他精密加工过程重要的实验手段，但单磨粒实验很难研究磨粒之间的影响作用，并且目前单磨粒实验平台磨粒的切削深度和速度可调整的范围也有限，这就阻碍了对实际磨削过程的准确认识。因此，开发一个多磨粒的划擦深度和速度在较大范围内可调的实验平台对进一步认识磨削机理具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计一个可调节多磨粒精密加工实验平台的机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）设计能实现磨粒高速划擦的机构，以尽可能模拟实际磨削加工速度；（3）设计能调整多磨粒之间排布的机构，以模拟磨粒在切削过程中的相互影响作用。</p>	<p>（1）设计出完整的可调节多磨粒精密加工实验平台的机械结构，绘制出系统装配图，选择3个以上关键部件进行有限元分析、校核；</p> <p>（2）磨粒划擦深度可调，在进给过程中能实现划擦深度变化；</p> <p>（3）磨粒速度可调，并且能实现最大的划擦速度为10m/s；</p> <p>（4）磨粒之间的间距可调；</p> <p>（5）系统的精度和刚度尽可能高。</p>
14	一种具有多种移动模式的变形机器人设计	定向	北京交通大学	机械装置	深圳市博铭维技术股份有限公司 杜光乾 研发总监	<p>具有较强越障和避障能力的机器人在多个场景中都有较大的应用需求，本设计旨在设计一种具有多种移动模式的变形机器人，以提高其在复杂地形条件下的通过能力。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计一个具有多种移动模式的变形机器人的机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）具有轮式、齿式和腿式等三种移动模式，以适应不同地形；（3）各个移动模式之间能自动切换。</p>	<p>（1）设计出完整的具有多种移动模式的变形机器人的机械结构，绘制出系统装配图，选择3个以上关键部件进行有限元分析、校核；</p> <p>（2）具有轮式、齿式和腿式等三种移动模式，有较强的越障和避障能力，最大移动速度可达到1m/s；</p> <p>（3）能根据地形通过自主变形以实现移动模式的转换；</p> <p>（4）移动和变形过程中应尽可能保证重心稳定，不侧翻。</p> <p>（5）整个系统应尽可能地轻量化。</p>
15	面向地铁轨排装配的钢轨自动铺设机构与精调控制系统研究	定向	北京交通大学	机电控制	中建安装集团有限公司 李伟 高工	<p>在地上铺轨基地进行地铁轨排装配后吊装到地下铺设是目前地铁铺轨施工的主要方式。在地上轨排装配过程中主要采用人工装配方式，效率低、装配一致性差。采用机器人化轨排装配是目前的发展趋势，但目前钢轨的自动铺设仍是轨排自动装配的关键环节，因此，本文面向地铁轨排装配应用，开展钢轨自动铺设机构设计与精调控制系统研究工作。</p>	<p>（1）设计出可自动铺设25米长60kg/m钢轨的钢轨自动铺设与精调机构；</p> <p>（2）实现基于线激光扫描的钢轨曲率测量算法；</p> <p>（3）设计基于支撑与调整机构的钢轨曲率精调控制算法。</p> <p>（4）钢轨自动铺设与精调速度：15分</p>



						本毕业设计题目的主要内容有：（1）钢轨自动铺设机构设计；（2）基于线激光扫描的钢轨曲率检测算法；（3）钢轨曲率调整控制算法；（4）系统集成与应用测试。	钟/根
16	基于形状记忆合金的高速列车风阻制动装置设计	定向	北京交通大学	机械综合	中车长春轨道客车股份有限公司 张海峰高工	<p>制动技术是保障高速动车组安全运行的核心技术之一，风阻制动作为高速列车的一种非黏着制动方式，其利用车身表面设置制动风翼装置增加空气阻力来产生制动力，随着列车运行速度的提高，传统的轮轨黏着制动方式越来越难以满足高性能的制动要求，风阻制动在应对高速区段制动如紧急制动情况具有较好的效果，也是高速列车辅助制动技术的研究热点。现有的风阻制动装置通常安装在列车车厢顶部，该种方式使得车体表面变得不平整，进而改变列车表面附近的流场，可能使列车的气动性能变差。而列车与列车之间的连接位置，外风挡的设置可以有效减小列车运行时的空气阻力，当列车制动时，风挡可控的向外展开可以为列车提供风阻制动力。因此，设计风挡-风阻制动装置一体化结构存在一定的可行性，并且可以有效解决在车体顶部设置制动风翼挡板造成的车体表面的不平整问题。另外，利用形状记忆合金的形状记忆效应，为风阻制动装置的展开控制提供了驱动技术方案。</p> <p>本文面向形状记忆合金材料驱动下，基于高速列车风挡结构的风阻制动装置设计，在现有的车体设计标准下，考虑风阻制动装置的安装、气动外形以及形状记忆合金丝材或板材驱动件的布局，对该种风挡-风阻制动装置一体化结构进行设计，并研究该结构的风阻制动性能。通过数值仿真或者试验等手段，针对所设计的风挡-风阻制动装置一体化结构的进行综合分析，同时完成建模与图纸的绘制。</p>	<p>（1）风挡-风阻制动装置一体化结构设计；</p> <p>（2）基于 ANSYS 对风挡-风阻制动装置一体化结构在制动工况下的力学性能（刚度/强度）分析与评估，并对构型进行优化设计；</p> <p>（3）对带有风阻制动装置的车体进行外流场仿真，对风挡-风阻制动装置一体化结构的风阻制动性能、气动特性进行研究分析。</p>

17	两轴轻轨列车复合材料转向架构架设计	定向	北京交通大学	机械综合	中车长春轨道客车股份有限公司 张海峰高工	<p>城市轻轨作为改善城市交通现状的有效载体，与地下铁道、城市铁路及其它轨道交通形式构成城市快速轨道交通体系。具有单一悬挂系统的两轴轨道车辆具有低成本、低维护的特点，随着轨道车辆轻量化、节能化、环保化发展趋势的日渐迫切，有望成为标准转向架车辆的替代品。复合材料因其优异的比强度、比刚度等力学性能，在轨道交通领域已经获得广泛的应用。因此，有必要进一步开展碳纤维复合材料（CFRP）两轴轻轨列车转向架构架的设计与动力学性能分析。</p> <p>本文面向两轴轻轨列车复合材料转向架构架设计，在分析标准规范下既有构架动力学性能指标基础上，围绕两轴轨道车辆设计所面临的主要问题（如曲线性能、舒适性、稳定性等），考虑CFRP材料的基本力学特性及工艺、连接性能，针对两轴轨道车辆构架进行再设计，分析、研究悬挂参数对两轴车辆动力学性能的影响；基于搭建的Matlab-Simpack联合仿真平台，对两轴车辆悬挂参数进行寻优，实现考虑结构柔性的参数匹配；针对所设计的两轴复合材料构架承载性能进行综合分析，完成建模与图纸的绘制。</p>	<p>(1) 两轴轻轨车辆构架与布局设计；</p> <p>(2) 两轴轻轨车辆动力学特性分析（稳定性、舒适性、安全性等）</p> <p>(3) 基于Matlab-Simpack联合仿真的两轴轻轨车辆悬挂参数匹配与寻优；</p> <p>(4) 新型两轴轻轨列车复合材料构架承载性能分析与评估。</p>
28	面向结构安定的高速列车转向架电机吊座拓扑优化	定向	北京交通大学	机械综合	中车青岛四方机车车辆股份有限公司 陈书杰工程师	<p>转向架作为高速列车的重要部件，在保障安全前提下通过拓扑优化对其进行轻量化设计能够有效降低整车重量，实现列车高速、环保、节能等设计目标。转向架中的电机吊座用于支撑和安装驱动转向架的电动机，其轻量化设计有助于实现转向架的精确控制。对于结构轻量化，虽然常用的拓扑优化方法普遍将结构的刚度或弹性极限作为设计目标，但对于承受交变载荷作用的结构而言，结构的安定极限与弹性极限相比更能客观反</p>	<p>1.调研包括高速列车相关工程结构轻量化案例和设计方法；</p> <p>2.分析电机吊座的设计边界与设计域，对进行拓扑优化设计(Abaqus/Tosca):</p> <p>1) 体积约束下的刚度优化； 2) 体积约束下的应力优化；</p> <p>3.依托Abaqus-Matlab进行安定拓扑优化；</p> <p>4.评估电机吊座的安定强度，刚度等性能，形成设计方案；</p>

						映其承载能力。因此本论文将以结构安定为核心，重点研究高速列车转向架电机吊座的拓扑优化问题。论文选取某型号列车转向架上的电机吊座为研究对象，基于安定性对其开展拓扑优化，研究将对比刚度、应力优化结果，分析所设计构型的强度、刚度、质量三者之间的关系，综合考虑经济、环境等制约因素的影响并形成最终的设计方案。	5.参考相关设计标准，评估设计方案的指标达成度。
19	基于平均场理论的高速列车车体型材分析与优化	定向	北京交通大学	机械综合	北京空间飞行器总体设计部 周志勇高工	高速列车车体由大型挤压铝型材、蒙皮骨架等焊接而成的整体承载式结构，结构形式复杂。为了有效地分析结构承载状态，平衡结构整体尺寸与几何细节之间的矛盾，本研究将尝试提出一种全局-局部式的层级式建模和优化方法：全局模型将忽略几何特征并采用等效壳体单元，其主要任务是确定每个单元的最佳截面；局部模型将采用实体单元并保留所有几何细节，其主要任务是得到具有与等效壳体相同力学响应的最佳拓扑结构。研究计划采用均匀化方法在全局与局部模型之间建立联络，并在此基础上系统考察车体结构在不同载荷下的响应，评估等效方法的合理性，并从技术和经济性等方面对优化方案进行可行性分析。	1.车体结构在不同载荷工况下承载状态分析 2.将实际车体结构简化为等效壳体的模型简化方法 3.重点区域局部子模型的建立与分析方法 4.全局-局部式的层级式建模和优化方法合理性分析。
20	高机动性四轮足移动机器人	定向	北京交通大学	机械装置	中国航天科技集团有限公司第五研究院第五〇二研究所 魏超然工程师	复合式移动机器人和异型轮式机器人的研究已引起广泛关注，以提高其适应复杂地形的能力。这些机器人能够综合多种移动方式，并发挥各自的优点，特别是在越障方面表现出色，非常适合应用于广域环境。因此，复合式机器人和异型轮式机器人的构型研究成为当前的研究热点。然而，复合式机器人的引入也带来了额外的挑战。这种机器人需要增加驱动单元和转换机构，	(1) 本研究的主要任务是优化设计一个完整的四轮足式移动机器人机械系统，并创建系统装配图，对关键部件进行有限元分析和校核。技术规格方面：1.高机动性可重构四足机器人样机一台（行驶速度 $\geq 0.3\text{m/s}$ ；2.越障高度与车身高度比 80%）； (2) 设计和规划机器人的强电和弱电

					<p>从而对原有的移动方式产生影响。为了克服这一问题，一种创新的构型——轮臂融合式机器人被提出。该机器人采用了闭链轮臂融合结构，将异型轮和闭链机构有机结合起来，综合轮腿式机器人和异型轮式机器人的优点。通过轮臂融合式机器人的创新构型，机器人在自主移动和越障方面展现出更好的能力。</p> <p>本毕业设计题目的主要目标包括：（1）从结构设计、稳定性以及移动性能等方面进行对比分析，优选出一种机构作为研究对象，详细分析其移动机理，利用 D-H 坐标法对该机构进行运动学分析；利用旋量理论进行验证，判断机构的自由度，判断是否存在运动分岔的特性；（2）通过对采用补偿法，计算异形轮的曲线轮廓，将其与单闭链机构组合为轮臂单元模块，进一步构建轮臂融合式机器人，确定其运动形式；规划出多种运动模式。建立虚拟样机模型，对机器人的多种运动模式进行动力学仿真分析，并验证所提构型的可行性；（3）研制一台原理样机，进行强度校核并选择合适的零部件，构建机器人的控制系统，进行样机的加工装配、调试和试验，完成平地行进、斜坡攀爬、壕沟跨越以及垂直墙跨越试验，验证理论分析的正确性。</p>	<p>控制电路；对机器人的多种运动模式进行动力学仿真分析，并验证所提构型的可行性；</p> <p>（3）建立设计机器人的动力学模型并分析机器人的穿越能力；</p> <p>（4）毕业设计过程中查阅与毕业设计内容相关的企业或行业标准及法律法规，要求理论分析正确；</p> <p>（5）学习并掌握三维建模软件 SolidWorks 的使用、计算机仿真软件 ADAMS 的使用。</p>
21	供水管道带压封堵装置设计	定向	北京交通大学	机械装置 中国特种设备检测研究院 林楠高工	<p>供水管道是城市生命线工程之一，其易受腐蚀、第三方破坏等作用产生泄漏，不仅产生经济损失，而且会严重影响人们的生活，因此提出研究一种不停输水情况下的带压封堵装置设计。</p> <p>要求学生具备文献查阅和设计任务分析能力，以及机械原理、机械设计、工程力学、流体力学等基础知识，灵活运用机械设计知识和相关工程设计软件解决具体工程设计问题，通过方案设计、零件强度设计、结构设计、三维实体建</p>	<p>1. 管道泄漏封堵装置能够适用于不同管径的架空供水管道直管段的泄漏问题，最大管径为 DN200（8 寸管，外径为 219mm），管壁厚度 6mm，管材铸铁，供水管道最大输水压力 4MPa，可封堵最大裂缝长度为 25mm（管道长度方向）；</p> <p>2. 实现功能的前提下，结构紧凑、操作方便；</p> <p>3. 搭建装置，进行输水管道泄漏后带</p>

						<p>模、有限元仿真等，完成供水管道带压封堵装置设计研究，方便供水管道泄漏后的维抢修使用。</p> <p>本毕设内容包括：（1）根据管道泄漏后的带压封堵要求，完成封堵装置的机械系统方案设计，根据已给的最大管径、水压和泄漏长度选择原动机，关键零件的强度计算，整体结构设计。</p> <p>（2）并基于有限元仿真，对执行机构的关键零件进行有限元分析，验证所设计的执行机构是否满足强度和刚度要求。（3）搭建装置，进行带压封堵试验。</p>	压封堵效果检验。
22	广铁5号线铝合金轴装盘成型工艺及模具设计	定向	北京交通大学	机械综合	中国铁道科学研究院机车车辆研究所 韩超 助研	<p>铝合金制动盘具有轻质、低噪、磨损率低、摩擦系数稳定等突出优点，在城市轨道交通基础制动系统中具有广阔的应用前景。制动盘对列车安全运行起着非常重要的作用，所以所设计的成型工艺必须能够稳定的保证制动盘的内在质量。但铝基复合材料较传统的铝合金材料流动性差，铸造成型过程中补缩和排气较为困难，需要通过合理的结构设计和成型工艺设计才能保证铸件的内在质量。传统的“试错法”很难高效获得合格的、经济的成形工艺，而成型仿真技术可以缩短研发周期并实现成形工艺优化。</p> <p>本毕业设计题目以铝合金轴装制动盘为研究对象，基于工艺设计-仿真分析-工艺优化的研究路线，主要开展研究内容包括：（1）采用Solidworks 软件开展制动盘的建模和成形工艺设计；（2）采用 ProCAST 和 Visual-Environment 软件，开展铝合金轴装制动盘的低压铸造成形工艺进行仿真分析和工艺改进；（3）基于仿真优化结果，采用 Solidworks 软件开展制动盘成形模具的设计。</p>	<p>（1）设计出铝基复合材料轴装制动盘的铸造成形工艺；</p> <p>（2）完成铝基复合材料轴装制动盘的铸造成形工艺仿真分析并确定铸件内部无缺陷的成形工艺方案；</p> <p>（3）基于三维结构设计软件 Solidworks 完成铝基复合材料轴装制动盘成形金属型模具设计并绘制工程图。</p>

23	基于流固耦合分析的铝合金制动盘结构设计研究	定向	北京交通大学	机械综合	北京机科国创轻量化科学研究院有限公司 戎文娟 研究员	<p>制动盘是列车盘形制动的主要元件，安装于车轴上或车轮两侧，随着车轴一起转动。制动时，通过制动盘和闸片的摩擦将制动力传递到车轴上，实现列车的减速制动，大量动能转化为制动盘的热能，同时制动盘的散热筋与其周围环境通过对流换热和热辐射进行能量转换。散热筋结构及布置形式对制动盘的散热具有重要的影响，采取合理的散热筋设计方法，可以使制动盘和空气能更大限度地实现换热。同时非制动工况下，由于制动盘具有泵风特性也要消耗一部分功率，称为泵风功率或通风损耗功率，需要通过合理的制动盘结构设计，尤其是散热筋的形状和分布设计，来减少牵引功率的损耗。</p> <p>本毕业设计题目以市域列车制动盘为工程背景，主要开展研究内容包括：（1）采用 Solidworks 软件开展制动盘的结构设计和建模；（2）基于 Star CCM+软件，开展不同散热筋结构制动盘的通风散热性能分析并优化散热筋结构；（3）采用 ANSYS 软件，结合铝合金制动盘服役工况，开展铝合金制动盘的热容量评估研究。</p>	<p>（1）采用 Solidworks 软件，设计出不同散热筋结构的铝基复合材料制动盘；</p> <p>（2）基于 Star CCM+软件，完成不同散热筋结构制动盘的流场模拟并优化散热筋结构；</p> <p>（3）结合铝合金制动盘服役工况，采用 ANSYS 软件，完成铝合金制动盘的热容量评估；</p> <p>（4）绘制制动盘的工程图纸。</p>
24	市域列车铝合金制动盘结构设计及热容量评估	定向	北京交通大学	机械综合	北京机科国创轻量化科学研究院有限公司 王佳琳 助研	<p>地铁、城际和市域列车具有运量大、快捷、安全、准时、高效等特点，在促进城市经济发展中发挥了重要作用。随着地铁列车速度的不断提高和载重量的增加，列车动能越来越大，盘形制动因其有可靠性好和制动距离短等优点被广泛应用。</p> <p>铝合金制动盘具有轻质、耐磨、制动无噪声等突出优点，在城市轨道列车中具有巨大的应用前景，国内外多条地铁线路均以采用铝合金制</p>	<p>（1）依据接口尺寸，采用 Solidworks 软件，设计出铝基复合材料制动盘的结构并完成三维建模；</p> <p>（2）结合铝合金制动盘服役工况，采用 ANSYS 软件，完成铝合金制动盘的热容量评估；</p> <p>（3）完成制动盘相关装配零件设计、建模及组装，绘制制动盘的工程图纸。</p>

					<p>盘，表现出了优异的服役性能。</p> <p>本毕业设计题目以 140km/h 市域列车制动盘为工程背景，主要开展研究内容包括：（1）采用 Solidworks 软件开展制动盘的结构设计和建模；</p> <p>（2）采用 ANSYS 软件，结合铝合金制动盘服役工况（紧急制动和线路往返），开展铝合金制动盘的热容量评估研究。</p>	
--	--	--	--	--	---	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:北京科技大学 联系人:李康 E-mail: b2319273@ustb.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	增材制造厚壁法兰的设计准则研究	定向	北京科技大学	机械综合	北京德迈康科技有限公司  杨中高工	<p>螺栓连接法兰作为油气管道中重要的连接和密封结构，它们的选择和设计对于管道系统的性能、可靠性和安全性至关重要。为了保证其连接具有可靠的紧密性能和足够的强度同时，尽可能地降低成本，对大口径厚壁法兰的结构设计提出了更高的要求。因此，开展增材制造厚壁法兰的设计准则研究具有十分重要的理论意义和工程应用价值，图中给出了石油运输管道法兰。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）耐压强度准则研究；（2）耐变形刚度准则研究；（3）耐振动抗振准则研究；（4）厚壁法兰结构设计准则研究（5）将仿真分析结果与实验测试结果进行比较，验证理论分析模型的正确性。</p> 	<p>（1）厚壁法兰材料选择 X80 钢；</p> <p>（2）采用电弧增材制造技术加工厚壁法兰；</p> <p>（3）针对石油天然气运输管道法兰开展设计准则研究；</p> <p>（4）仿真分析结果与实验测试结果误差不大于 15%；</p> <p>（5）建立增材制造厚壁法兰的设计准则 1 套。</p>



						图1 石油运输管道法兰	
2	增材打印法兰的结构设计模型研究	定向	北京科技大学	机械综合	北京德迈康科技有限公司 杨中高工	<p>金属增材制造是近三十年发展起来的一种新型制造技术，不同于传统的减材制造过程。它是基于离散-堆积原理，根据设计的三维数据模型，逐层加工获得立体实物的制造技术，摆脱了传统制造过程的模具限制，具有近净成形、快速制造、设计自由度高等优点。增材制造技术允许在设计中实现轻量化，通过减少不必要的材料使用来降低法兰的重量，因此，开展增材打印法兰的结构设计模型研究具有重要的理论及实际意义，图中给出了法兰连接模型。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）法兰参数化模型的建立；（2）法兰的结构优化设计；（3）结构优化前后对比分析；（4）增材打印路径轨迹规划研究；（5）将理论分析结果与实验测试结果进行比较，验证理论分析模型的正确性。</p>  <p>图2 法兰连接模型</p>	<p>（1）采用 Solidworks 软件建立增材打印法兰的结构参数化模型 1 套；</p> <p>（2）只要输入材料参数和工况参数可以自动生成厚壁法兰结构模型；</p> <p>（3）采用拓扑优化方法对增材打印法兰进行结构最优化设计；</p> <p>（4）通过对比分析优化前后的结构，验证最优化设计的有效性；</p> <p>（5）建立 1 种最佳的增材打印法兰轨迹规划路径；</p> <p>（6）理论分析结果与实验测试结果误差不大于 15%。</p>
3	电弧增材制造厚壁法兰的结构安全	定向	北京科技大学	机械综合	北京巨国科技有限公司	<p>在石油化工领域，螺栓法兰连接作为重要的连接形式被广泛地应用于化工、炼油等行业的压力容器和管道中，作为连接密封的结构，要求其连接具</p>	<p>（1）建立法兰连接系统的三维力学分析模型 1 套；</p> <p>（2）采用流固耦合 Fluent 软件对连</p>

	性评估研究				沈景才高工	<p>有可靠的紧密性能和足够的强度。由于螺栓预紧力及操作工况下介质压力、温度以及管系产生的附加弯矩和附加轴向力等载荷作用，接头处易发生泄漏，导致密封失效，直接影响着企业的经济效益，不仅浪费能源，污染环境,甚至酿成灾难性的事故。，因此，开展电弧增材制造厚壁法兰的结构安全性评估研究具有十分重要的理论意义和工程应用价值，电弧增材制造法兰如图所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）法兰连接系统的三维力学分析模型的建立；（2）法兰连接系统的结构应力场分析；（3）法兰连接系统的位移场分析；（4）法兰连接系统的密封性能分析；（5）将理论分析结果与实验测试结果进行比较，验证理论分析模型的正确性。</p>	<p>接管道法兰的速度场和压力场进行仿真分析；</p> <p>（3）采用 ANSYS 软件对石油管道厚壁法兰的应力场及位移场进行仿真分析；</p> <p>（4）建立法兰连接系统的密封性能分析模型 1 套；</p> <p>（5）理论分析结果与实验测试结果误差不大于 15%。</p>
4	基于电弧增材制造的法兰焊接性评价方法研究	定向	北京科技大学	机械综合	北京巨国科技有限公司 沈景才高工	<p>随着计算机技术的高速发展，数值模拟技术为探究增材制造过程中焊接性能提供一种新的手段，借助数值模拟技术可深入探究成形过程中温度场演变规律，对增材制造成形过程的物理机制进行分析，进而从本质上把握成形规律，为提高电弧增材制造的成形质量、尺寸精度以及焊接性能提供理论依据，因此，开展基于电弧增材制造法兰的焊接性</p>	<p>（1）研究包括焊缝裂纹、焊接变形、气孔和夹渣等 4 种失效形式；</p> <p>（2）揭示 4 种失效形式的失效机理；</p> <p>（3）建立 X80 钢管道与法兰接头焊接的高温物理性能计算模型 1 套；</p> <p>（4）建立 X80 钢板材焊接制造工艺数值模拟模型 1 套；</p>

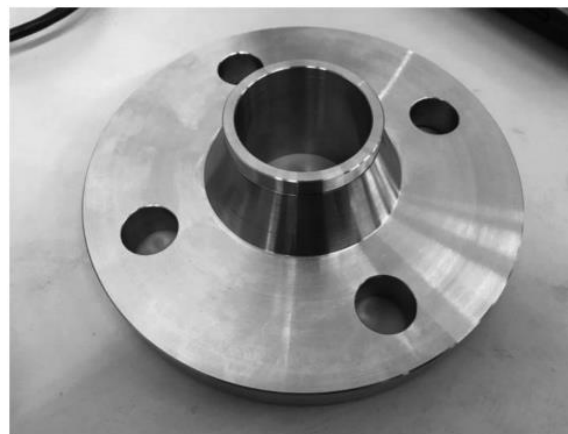


图 3 电弧增材制造法兰

					<p>评价方法研究具有重要的理论意义和工程应用价值，图中给出了机器人电弧增材制造工作平台。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）焊缝失效形式及机理研究；（2）X80 钢的高温物理性能计算；（3）X80 钢板材焊接制造工艺数值建模研究；（4）X80 钢管焊接工艺性能影响因素研究；（5）X80 钢板材焊接性能试验验证。</p> 	<p>（5）采用 ABAQUS 软件对管道法兰的焊接性能进行模拟仿真分析；</p> <p>（6）给出电弧增材制造工艺参数对 X80 钢管法兰焊接性能的影响规律及影响程度；</p> <p>（7）仿真分析结果与实验测试结果误差不大于 15%。</p>
5	竖井全断面硬岩掘进机主驱动密封系统高承压密封结构仿真及优化	定向	北京科技大学	机械交叉	<p>中国铁建重工集团股份有限公司</p> <p>姚满</p> <p>竖井全断面硬岩掘进机（SBM）是一种掘进并筒的大型综合机械设备。主驱动系统是掘进机的重要组成部分，在设备的工作过程中，由于整体规模和掘进直径大，会面临较为复杂恶劣的工作环境，如图 1 所示，在已有施工案例中往往选择多道唇形密封加迷宫密封的复合设计。然而，在面临高围压、高地应力和大直径的环境下，这一形式难以满足需求，密封损坏会直接影响主轴承的工作性能进而阻碍掘进的进程，因而需要设计更为合理可靠的密封结构以适应新的环境带来的挑战。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计主驱动系统密封高承压结构，以 CAD 图和 Solidworks 图呈现；（2）对密封结构接触面进行 ANSYS 有限元分析和校核；（3）基于接触式密封特点建立结构密封面泄漏数值模型，模拟不同载荷下密封面的泄漏情况，分析结构、密封面特征和材料等因素对泄</p>	<p>（1）设计完整的主驱动密封系统机械结构，绘制整体结构的装配图。技术要求：主驱动轴承直径 3.6m，承载外部压力最高 3MPa。</p> <p>（2）对结构进行 Ansys 有限元分析，分析不同结构参数对接触面应力的影响。</p> <p>（3）建立结构密封面泄漏数值模型，将试验研究的数据同数值模型进行对比分析，定量分析关键参数对密封面泄漏的影响。</p>

漏的影响；(4) 基于仿真和泄漏模型综合设计进行密封结构的优化设计，并进行试验验证。

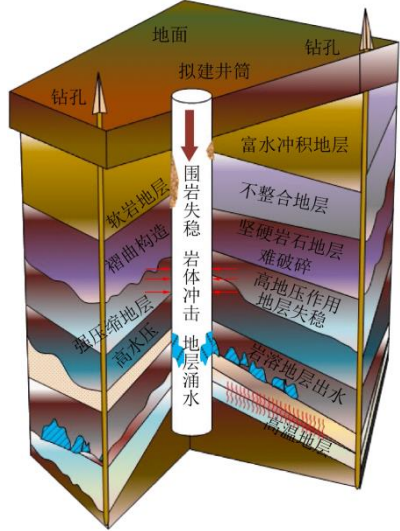


图 1 井筒穿越复杂地层条件的示意图

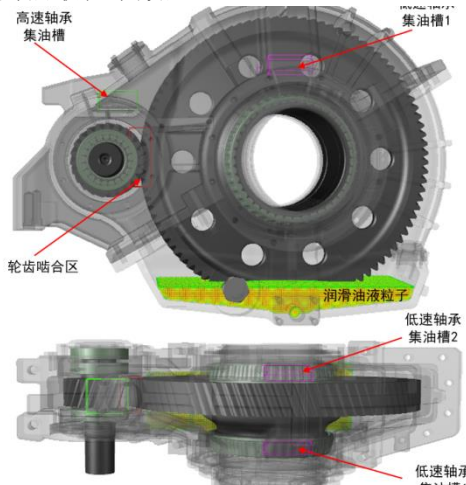
齿轮箱是城轨列车传动系统中的重要组成部分，其工作效率直接影响列车的运行效率。优化导油系统的设计，可以减少能量损失、提高热交换效率，避免齿面胶合。其主要结构及系统组成如图 1 所示。同时，移动粒子半隐式 (MPS) 法在齿轮飞溅润滑研究中得到广泛应用，为复杂结构齿轮传动系统的润滑研究提供了一种新的方法。本毕业设计基于 MPS 法，完成城轨列车齿轮箱导油结构的优化设计，提高齿轮箱的润滑效果，减少列车故障和事故的发生。

本毕业设计题目的主要内容有：(1) 基于移动粒子半隐式法 (MPS) 建立齿轮箱飞溅润滑仿真模型，展开齿轮箱内润滑油液分布特征以及关键点位润滑效果仿真分析。(2) 针对箱体内部的集油槽、挡油板等导油结构进行优化设计，用 CAD 或 Solidworks 图形进行表达；(3) 验证各个关键润滑

(1) 基于移动粒子半隐式法 (MPS) 建立齿轮箱飞溅润滑仿真模型，展开齿轮箱内润滑油液分布特征以及关键点位润滑效果分析，实时捕捉各监测区域油量，对关键点位润滑效果进行量化评估。

(2) 运用 ParticleWorks 软件模拟仿真，分析在三种不同转速的工况下轮齿啮合区、轴承集油槽区域油液分布情况。

(3) 基于 160Km 城轨列车齿轮箱仿真结果分析以及流场特性分析，初步完成齿轮箱内部集油槽、挡油板等导油结构的优化设计。使用 CAD 或 Solidworks 软件完成优化后三维模型建构。

					<p>点位的油液粒子数量。</p>  <p>图1 飞溅润滑仿真模型示意图</p>	<p>运用 ParticleWorks 软件模拟仿真，验证各个关键润滑点位的油液粒子数量，对关键点位润滑效果进行对比分析，提高齿轮箱的润滑效果。</p>
7	抗辐照 GFRP/OMMT 复合材料制备及其机械性能研究	定向	北京科技大学	机械交叉 中国科学院高能物理研究所 门玲鸽高工	<p>在先运行北京正负电子对撞机 (BEPc II) 和我国正在谋划建造的环形正负电子对撞机 (CEPC) 中，正负电子对撞市通常会产生大量 <math>\gamma</math> 辐照，物理实验要求其实验装置的支撑装置具有高机械强度、高热绝缘、高电绝缘等特性。玻璃纤维增强环氧树脂复合材料 (GFRP) 成为支撑装置的理想用材。</p> <p>作为一种复合材料，GFRP 的机械性能在辐照前后将发生改变，进而影响粒子物理实验中支撑装置的结构安全，因此，急需研制具有抗辐照性能的复合材料。采用通过外加纳米填料的方法可对 GFRP 进行改性，有机蒙脱土 (OMMT) 具有耐高温、电绝缘性好等特点，另因其独特的一维层状结构、超大比表面积、层间可设计性等，成为提高 GFRP 抗 <math>\gamma</math> 辐照性能的首选填料。研制抗辐照 GFRP/OMMT 复合材料并对 <math>\gamma</math> 辐照后其机械性能的变化进行研究，对 BEPC II 和 CEPC 的安全运行具有重要意义。</p> <p>本毕设题目的主要内容有：(1) 设计一种 GFRP/OMMT 复合材料的制备方法；(2) 对</p>	<p>(1) 设计一种 GFRP/OMMT 复合材料的制备方法，并通过该方法制备出 GFRP/OMMT 复合材料层压板。要求层压板表面平整，内部无气泡；</p> <p>(2) 对制备的 GFRP/OMMT 复合材料进行不同剂量的 <math>\gamma</math> 辐照，并对其进机械能测试，包括压缩、拉伸、层间剪切试验，分析总结变化规律；</p> <p>(3) 通过微观表征实验研究材料辐照前后的微观形貌，对材料在辐照前后的分子基团及结构进行表征，揭示 OMMT 提高 GFRP 抗辐照的微观机理。</p>

						GFRP/OMMT 复合材料进行 $\gamma$ 辐照后的机械性能研究, 分析总结变化规律;(3) 对 GFRP/OMMT 复合材料进行抗 $\gamma$ 辐照性能研究。	
8	仿人双臂移动机器人设计	定向	北京科技大学	机械综合机器人技术	广东嘉腾机器人有限公司 万海如高工	<p>人形机器人集成人工智能、高端制造、新材料等先进技术, 将深刻变革人类生产生活方式。由于面向机器人的操作任务越来越繁杂, 且各种任务与环境之间的差异巨大使得开发面向实际复杂任务场景的机器人成本增大, 机器人面临着越来越多的非结构化场景。并且, 单臂机器人越来越难以胜任多目标、高效率的工作, 而仿人双臂移动机器人仿照人类手臂的自由度构成和分配而设计的一种可移动的机械臂系统, 由于冗余自由度的存在, 仿人双臂移动机器人具有操作空间大、灵活度更高、协同能力强、效率更高等优点, 在大负载搬运、精密装配等工业领域有其独特的优势, 它是人形机器人发展的重要方向之一。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1) 人形机器人调研和仿人双臂移动机器人方案设计;(2) 仿人双臂移动机器人多自由度机械臂机械结构设计和有限元分析;(3) 仿人双臂移动机器人手臂运动学分析和轨迹规划;(4) 结合场景任务进行仿人双臂移动机器人双臂协作仿真验证。</p>	<p>(1) 设计出完整的仿人双臂移动机器人机械结构, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。要求搬运能力达到 10kg 以上。</p> <p>(2) 建立仿人双臂移动机器人的结构模型, 结合工作场景分析仿人双臂移动机器人多自由度手臂的运动学规律。</p> <p>(3) 建立仿人双臂移动机器人系统仿真模型(可), 结合场景任务分析获得仿人双臂移动机器人关键部件载重规律与开展双臂协作仿真验证。</p>
9	大型矿浆搅拌槽多液位工况下叶轮	定向	北京科技大学	机械交叉	矿冶科技集团有限公司	<p>大型矿浆搅拌槽是由槽体、搅拌叶轮、搅拌轴等组成的旋转流体机械设备。其主要作用是在浮选机作业前搅拌矿浆, 通过叶轮旋转, 使细微矿粒和</p>	<p>(1) 能够依据计算需求划分流体计算域, 并划分网格, 网格最低质量大于 0.3;</p>

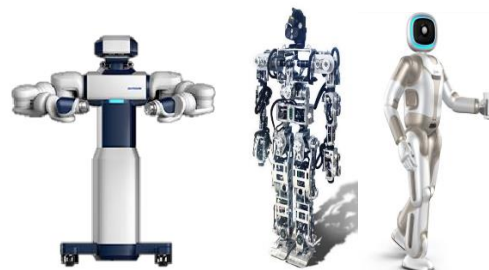
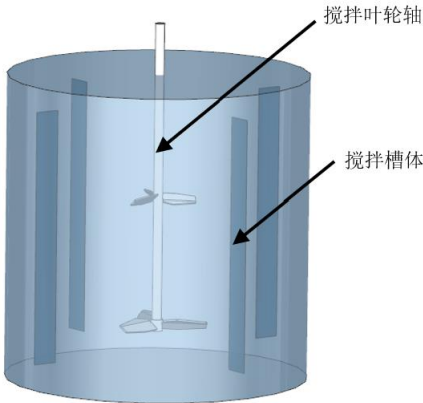


图 1 典型仿人双臂移动机器人示意图

	流致振动研究				史帅星教授	<p>选矿药剂均匀扩散在溶液中并且充分接触。主要结构及系统组成如图 1 所示。在搅拌槽实机工作过程中，发现在特定矿浆液位下搅拌叶轮轴系出现剧烈振动，且搅拌槽整机振动幅度较大，极易导致搅拌主轴轴承破坏失效，严重影响生产安全。因此，需要利用机械设计与流体力学交叉学科知识，开展大型矿浆搅拌槽多液位工况流致振动问题研究，对于搅拌槽的结构设计与安全工作参数选择十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）搭建大型矿浆搅拌槽瞬态两相流 CFD 计算模型；（2）搅拌叶轮轴系模态分析；（3）通过时频分析方法，研究矿浆液位、流体载荷、叶轮结构参数等对搅拌轴流致振动的影响规律。</p>  <p>图 1 搅拌叶轮轴系及搅拌槽槽体结构示意图</p>	<p>（2）能够建立完整的搅拌槽瞬态气-液两相计算模型，并能收敛计算；</p> <p>（3）建立搅拌槽轴系模型并能依据实机结构设计约束条件，开展模态计算；</p> <p>（4）能够利用时频分析方法开展包括叶轮径-轴向力、叶片载荷的时频特征，研究液位变化、叶轮轴系结构参数（叶轮直径、轴系总长度等）对流体载荷的影响规律，定量确定出特定叶轮参数下的流致振动高振幅液位区间。</p>
10	竖井掘进机湿式排渣颗粒-浆体两相流动特征研究	定向	北京科技大学	机械交叉	矿冶科技集团有限公司 杨义红教授	<p>向地球深部进军已成为我国重大科技战略，竖井全断面掘进机是实施国家重大战略的关键技术装备，其中竖直掘进过程中泥浆垂直上排渣系统是限制掘进效率的关键环节。在掘进起始段（&lt;100m），泥浆水力携渣式湿式上排渣技术（如图1所示）能够更好的满足排渣需求。但现有垂直上排渣系统设计仍主要依据工程经验，临界浓度下料浆流变特</p>	<p>（1）搭建湿式排渣循环流动理论测试平台；（2）基于相似理论，选择模拟岩渣颗粒，调制模拟粘度浆体，采用可视化技术开展颗粒运动可视化实验测试；（3）采用机器视觉分析方法研究颗粒三维运动规律；（4）设计搭建声发射试验测试系统，采用时频分析方法探究现场-实验室两组数据声发射</p>

性、不同尺度岩渣的多相流动等颗粒-泥浆两相流动特征等仍有待深入研究，以进一步指导系统设计提高排渣效率。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）考虑料浆粘度系数，建立料浆临界浓度模型，搭建基于高速相机的可视化测试系统，开展料浆流变条件下模拟岩渣颗粒运动规律试验；（2）针对不同浆体粘度下排渣功能需求，设计基于声发射系统的颗粒排渣效率监控试验系统，研究多种浆料浓度下不同参数对颗粒运动特性的影响规律；（3）研究不同尺度岩渣多相流动特性，揭示岩渣尺度对多相流动特征与排渣效率的影响规律。



图 1 泥浆垂直上排渣系统示意图

信号的区别与联系，构建基于声发射信号的排渣效率模型。

大型铝合金一体压铸件在车身上的应用是近年来汽车轻量化领域的重要变革之一。例如，特斯拉

（1）选取某车型前机舱或后地板开展优化设计，要求设计出完整的结构，



	金车身的结构设计优化				有限公司 杨琴 高工 高级经理	<p>在 2020 年推出的 Model Y 车型中采用的一体化压铸下车体技术，将原本 70 余个零部件减少至 2 个，在保证轻量化的同时大大提升了生产效率，实现了降本增效。然而，大型铝合金一体压铸件由于产品外形较大，不宜开展热处理进行结构性能调控；而其结构往往较为复杂，导致设计迭代周期较长；且对于大型一体压铸件的结构设计，目前尚未形成系统性的设计和评价体系。</p> <p>本课题拟面向大型一体压铸铝合金车身开展设计与优化，基于某车型的前机舱及后地板等大型一体压铸件，建立零部件级的服役性能约束及一体压铸工艺约束，进而开展刚度、模态等性能分析及拓扑优化设计，实现轻量化。本课题的开展将有助于学生理解和掌握实际车身结构设计、分析及优化流程，从实际工况出发设计轻量化的大型一体压铸车身结构件，具有一定的理论和实际意义。</p>	<p>并绘制相应的数模。技术要求：在维持现有性能的前提下减重 5%。</p> <p>(2) 分析该结构在白车身弯曲、扭转等工况下的变形形式，建立零部件级的有限元等效边界条件，开展有限元分析。</p> <p>(3) 建立该结构的拓扑优化模型，开展拓扑优化设计及分析，在此基础上对设计进行细化，得出最终设计方案。</p>
12	面向电动载货货车多材料车架的轻量化设计与优化	定向	北京科技大学	车辆工程	浙江吉利远程新能源商用车集团有限公司 蒋树勋 高工	<p>商用车是汽车排放的重要来源，对商用车开展轻量化设计是实现国家“节能减排”和“双碳”战略的重要举措。目前，全钢商用车车架仍是行业主流，为进一步提高商用车的轻量化水平，考虑采用密度相对较低，且具有良好的耐腐蚀和可塑性的铝合金材料替代部分钢结构，实现新型钢铝混合车架设计，是推动商用车轻量化发展的可行方向。</p> <p>本课题拟面向电动载货货车车架，开展新型多材料车架的设计与优化。基于现有车架布局，建立多材料的扩展设计域模型，进而开展车架的弯、扭刚度和模态等性能分析及拓扑优化设计，实现多材料电动载货货车车架的轻量化设计。本课题的开展将有助于学生理解和掌握实际车身结构设计、分析及优化流程，从实际工况出发设计轻量化的新型多材料电动载货货车车架，具有一定的理论和实际意义。</p>	<p>(1) 针对某电动载货货车车架开展优化设计，要求设计出完整的结构，并绘制相应的数模。技术要求：在维持现有性能的前提下减重 10%。</p> <p>(2) 分别对原始设计和最终设计开展弯曲、扭转和模态等工况下的有限元分析，验证设计的合理性。</p> <p>(3) 建立多材料的扩展设计域模型，开展拓扑优化设计及分析，在此基础上对设计进行细化，得出最终设计方案。</p>
13	轴承寿命试验台设计	定向	北京科技大学	机械装置	北京一洋 应振测试	<p>轴承是机械设备中的关键部件之一，它的性能和寿命直接影响着机械的运行效率和安全性，因此</p>	<p>1) 现有轴承寿命试验台的市场和技术调研、对比；(2) 至少两种试验台方</p>

					技术有限公司 杨朋 工程师	<p>对轴承的质量和可靠性有着严格的要求。轴承寿命试验台是一种用于测试和评估滚动轴承的疲劳寿命和可靠性的设备，它可以模拟轴承在实际工作条件下的负载、转速、温度、润滑等因素，观察轴承的运行状态和故障现象，分析轴承的失效原因和机理，为轴承的设计、制造、改进和应用提供数据支持和技术指导。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：1) 现有轴承寿命试验台的市场和技术调研；(2) 试验台方案对比，多工况多加载方式的详细设计；(3) 关键部件主轴及加载部件有限元强度校核。</p>	案，比较其优缺点。设计包含电机驱动单元、试验轴承安装座、载荷加载单元、载荷加载单元等。要求满足多工况多加载方式的功能要求；(3) 关键部件主轴及加载部件有限元强度校核。
14	炼铁高炉炉前设备辅助看板设计	定向	北京科技大学	机电控制	承德钢铁集团有限公司 崔健高工	<p>高炉炉前设备的工作环境恶劣，高温、高压、高速、高粉尘，给设备的维护和检修带来了很大的困难和风险。高炉炉前设备的数据采集和传输存在一定的滞后性和不稳定性，导致设备的运行状态和故障信息不能及时反馈给操作人员和管理人员，影响决策和处理。现有高炉炉前设备的数据分析和展示方式较为单一和传统，缺乏直观和动态的可视化效果，不利于操作人员和管理人员对设备的全面和深入的了解。因此，急需一个平台或系统对其进行实时监测和控制，确保高炉顺行生成。</p> <p>本毕业设计主要内容有：(1) 根据炉前设备的监测与控制需求，创建状态和工艺采集数据库；(2) 建立各个工序和设备的逻辑关系图；(3) 根据需求完成高炉炉前设备辅助看板设计。</p>	<p>(1) 根据炉前设备的监测与控制需求，基于常用的 MySQL Workbench、SQL Server Management Studio、Oracle Database Configuration Assistant 等创建设备状态和工艺数据库；</p> <p>(2) 基于实际工程需要，建立各个工序和设备的逻辑关系图；按照管理、操作分不同级别，根据需求完成高炉炉前设备辅助看板设计，实现各项参数和数据以可视化的形式展示在电子屏幕上的系统。</p>
15	基于深度学习算法的名优茶识别问题研究	定向	北京科技大学	机电控制	北京鑫纳博万自动化科技有限公司 张永会工程师	<p>随着生活质量的提升，人们对饮茶的需求也在增加，但目前名优茶茶叶的人工采摘方式存在很多问题，因此自动化机械采摘势在必行。自动机械采摘的关键是识别嫩芽以及采摘点的位置。因此嫩芽的识别和采摘点的确定需要更准确的算法来解决光线、角度、遮挡等实际问题。本论文拟基于目标检测算法与图像分割算法及生成对抗网络等方法实现嫩芽及采摘点识别。</p>	<p>(1) 基于数据增强方法，构建茶叶嫩芽检测数据集以及茶叶嫩芽语义分割数据集；</p> <p>搭建名优茶嫩芽识别模型，实现光线、角度、遮挡等实际条件下的有效识别；(3) 基于识别的嫩芽，提出嫩芽采摘点识别定位方法。</p>

						<p>本毕业设计主要内容有：(1) 构建茶叶嫩芽检测数据集以及茶叶嫩芽语义分割数据集；(2) 建立名优茶嫩芽识别模型；(3) 提出嫩芽采摘点识别定位方法。</p>	
16	基于现实数据增强和深度学习算法的轴承剩余寿命预测研究	定向	北京科技大学	机械交叉	北京一洋应振测试技术有限公司 杨朋 工程师	<p>轴承是机械设备中最重要的零件之一，其性能状态的好坏直接影响整台设备的健康情况。在轴承失效之前预测其剩余的使用寿命，可以提前采取应对措施，并在必要时重新安排生产时间。随着计算机技术的发展，深度学习算法凭借优秀的特征提取能力，越来越多地被用于轴承寿命预测。然而轴承的全生命周期数据有限，限制了深度学习模型的预测性能。本论文拟结合数据增强与深度学习算法实现轴承的剩余寿命预测。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：(1) 基于振动数据的健康因子提取；(2) 提出基于贝塞尔曲线的现实数据增强方法；(3) 建立基于深度学习算法的轴承剩余寿命预测模型。</p>	<p>(1) 对有限的轴承全生命周期振动数据提取健康因子；</p> <p>(2) 基于贝塞尔曲线对其数据集进行增强扩充；</p> <p>(3) 搭建轴承剩余寿命预测模型，实现不同工况下的剩余寿命预测。</p>
17	地下金属矿智能铲运装备建模与轨迹跟踪控制研究	定向	北京科技大学	机电控制	北京北矿智能科技有限公司 张元生 高工	<p>随着矿业的发展，地下金属矿的开采逐渐成为矿业工程领域的重要方向。然而，地下矿山的开采面临诸多挑战，如采矿技术难度大、环境恶劣、安全风险大等，对铲运装备提出了更高的要求。因此本设计希望通过对铲运装备的建模与轨迹研究，使其更加智能化，自主化，能够在恶劣的地下环境中高效稳定地运行。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 搭建仿真环境平台，对工作环境进行仿真模拟，以确保其在狭窄、不平整的矿井通道中能够灵活自如地行驶，提高作业效率。(2) 对铲运装备建立动力学模型，考虑其机械结构、动力学特性以及与矿井环境的交互作用，确保其在仿真平台中足够真实有效(3) 设计一种灵活，可靠的控制系统，可以利用各项传感器来实现对地下矿藏的精准识别与定位，在装载点和卸载点之间可以稳定地跟随预定轨迹运行。</p>	<p>(1) 建立仿真环境平台，准确模拟地下金属矿工作环境，包括矿井通道的狭窄、不平整等特点。确保仿真环境具有高度真实性，以验证铲运装备在复杂矿井通道中的行驶性能与工作效率。</p> <p>(2) 对铲运装备建立动力学模型，确定其各项结构参数，以保证模型在仿真平台中的足够真实有效。(3) 设计铲运装备的控制系统，确保控制系统对地下矿藏的感知具有高准确性，铲运装备的运行能适应复杂的地下矿井环境。</p>

							
18	复杂地形条件下轮式移动机器人运动规划研究	定向	北京科技大学	机电控制	北京成功 领行汽车 技术有限 责任公司  邵俊恺 总 经理	<p>运动规划按照代价最小原则规划出一条起点到终点的最优轨迹路线保障用户顺利到达目的地，良好的路径规划算法可以节省用户的时间其核心思想是寻找最短路径，随着用户需求的不断提高，最短路径问题不仅仅满足于距离最短，还延伸为其它量度，如时间、费用等。目前，无论是现有的商业软件或者是实验室科学研究，其研究内容都主要集中在良好道路条件下的移动机器人运动规划问题上。随着对运动规划研究的不断深入以及其应用领域的不断扩展，不仅要考虑道路因素，也逐步将非结构化场景因素的影响加入到运动规划研究体系中，如图 1。因此，考虑非结构化环境下，如何进行运动规划是目前研究的一个发展趋势，也是一个亟待解决的问题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：1-基于 matlab 建立运动学模型与运动学模型；2-通过分析动力学模型，研究不同地面（如土路和草地）间的轮地力学模型；3-针对建立的运动学模型建立规划环境的通行代价地图；4-在 matlab 中根据可通行代价地图完成基于强化学习的运动规划算法验证。</p>	<p>(1) 运动学模型与动力学模型的建立：确保在 Matlab 中建立准确且可靠的运动学模型与动力学模型。详细说明模型中所考虑的运动参数和轮式机器人的具体参数，以及它们对轨迹规划的影响；</p> <p>(2) 轮地力学模型分析：进行不同地面（如土路和草地）的轮地力学模型分析，考虑地面类型对运动规划的影响。提供地面类型变化时模型参数的调整方法或适应策略。</p> <p>(3) 通行代价地图的建立：根据建立的运动学模型，设计并创建通行代价地图，包括非结构化环境的因素。考虑地形、障碍物等因素，确保代价地图反映真实环境。</p> <p>(4) 强化学习算法的运用：在 Matlab 中实现基于强化学习的运动规划算法。选择合适的强化学习算法，解释选择的原因，并说明和仿真验证该算法在非结构化环境中的优势。</p>



图 1 非结构化场景

磁共振功能成像 (functional magnetic resonance imaging, fMRI) 检测病人/被试接受刺激 (视觉、听觉、触觉等) 后的脑部皮层信号变化, 用于皮层中枢功能区的定位及其他脑功能的深入研究。

注意力转移是认知控制过程中的一个重要环节, 它对于人类的认知、情感和行为都有着重要的影响。随着神经成像技术的发展, 通过 fMRI 技术可以无创地观察大脑活动, 并探究不同任务下大脑的活动模式和变化。

因此, 本研究旨在利用 fMRI 技术探究注意力转移的机制和影响因素, 为进一步理解人类认知控制提供新的证据。内容包括: 根据前人研究经验和理论基础, 设计合适的实验范式来诱发注意力转移过程。利用 fMRI 设备对被试者进行扫描, 记录其大脑活动信号。对采集到的数据进行处理和分析, 提取出与注意力转移相关的脑区活动模式和变化。根据数据分析结果, 解释注意力转移过程中不同脑区的活动变化及其可能的作用机制。同时还需要对研究结果进行讨论和比较, 以期得出更为准确的结论。

- (1) 基于前人研究, 改进并设计合适的实验范式来诱发注意力转移过程
- (2) 利用 MATLAB 处理实验数据, 建立注意力转移的脑成像模型, 完善其原理和机制
- (3) 寻找临床实验数据和计算机模拟实验数据的相关参数, 完善计算机模拟脑活动模型

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：北京理工大学      联系人：白玲      E-mail: bailing2019 @bit.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	热力耦合工况下发动机密封面微动磨损仿真分析与关键参数优化	定向	北京理工大学	机械综合	中国北方车辆研究所 邹天刚研究员	<p>发动机是坦克装甲车辆的“心脏”，直接决定其性能。发动机机体与缸套之间通过螺栓进行紧固，缸口处直接是金属接触密封。但是发动机在长期服役过程中（冷热冲击、爆压）经常出现返水、漏水的故障，主要原因是缸口密封带位置出现了泄漏，极大地影响了装甲车辆的可靠性和服役寿命，拆解后发现，缸口处的机体支撑肩发生了严重磨损，如图 1 所示。因此，掌握热力耦合工况下机体支撑肩微动磨损规律，开展抗磨损的结构优化设计对提高发动机密封性能至关重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立发动机机体与缸套装配的有限元分析模型，模拟螺栓连接装配过程，仿真冷热冲击载荷和爆压载荷；（2）分析热力载荷作用下螺栓松动规律，以及缸套和机体之间滑移规律；（3）将压力分布和周期性滑移作为输入条件，建立磨损表面动态更新模型，实现完整微动磨损有限元仿真；（4）研究预紧力、滑移量、结构参数等对微动磨损量的影响规律，开展关键参数优化设计，提高抗磨损性能。</p>	<p>（1）建立完整的发动机机体与缸套装配的有限元模型，包括精细化螺纹牙结构；</p> <p>（2）动态模拟内外螺纹拧紧过程，动态加载冷热冲击载荷和爆压载荷；</p> <p>（3）建立磨损表面动态更新模型，实现完整微动磨损的有限元仿真；</p> <p>（4）对发动机机体进行关键参数优化设计，提高支撑肩的抗磨损性能。</p>



图 1 发动机机体磨损示意图

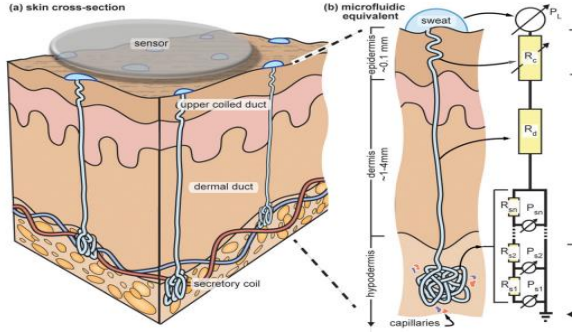
2	钛骨架增强镁基仿生结构增/等材复合制造工艺与性能研究	定向	北京理工大学	机械综合	航天三院 239 厂 孙少波高工	<p>镁合金具有高的比强度和比刚度、高阻尼和易回收利用等优点，在导弹、卫星等航空航天关键件极具应用潜力，但其强度、刚度、塑性和断裂韧性仍低于钢铁和铝合金，制约了其广泛应用。钛骨架增强镁基复合材料具有天然生物材料三维互穿微观结构，是实现钛合金与镁合金在性能与功能上的优势互补、综合性能优异的有效途径。然而，传统铸造、锻造等工艺制造钛骨架增强镁基复合材料的难度极大，迫切需要开发新型制造技术。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计并完成钛合金骨架的激光增材制造；（2）开发镁合金填充钛合金骨架的铸造工艺；（3）研究钛骨架增强镁基复合材料的显微组织、冶金缺陷、力学性能以及断裂机理。</p>	<p>（1）设计出 2 种以上钛合金点阵骨架，建立激光增材制造工艺窗口；</p> <p>（2）完成镁合金填充钛合金骨架的铸造实验，包括模具设计、缺陷控制等；</p> <p>（3）澄清分析不同钛合金点阵骨架对复合材料力学性能的影响规律，建立钛骨架增强镁基复合材料在压应力载荷作用下的失效有限元模型，结合压缩性能测试，厘清变形和断裂规律。</p>
3	轻量化隐身舱体结构优化设计及增材制造技术研究	定向	北京理工大学	机械交叉	北京航天发射技术研究所 陈世业 高工	<p>导弹发射车舱体是导弹发射车的重要组成部分（图 1），是导弹车关键设备的保护装置，同时对车辆的整体性能尤其是隐身性能有重要影响。</p> <p>目前导弹车使用的是金属舱体，其存在整体重量过大、缺乏隐身能力差等问题。即使使用了轻量化金属如铝合金，其自重大的问题仍然突</p>	<p>（1）研发碳纤维含量<math>\geq 25\%</math>的树脂基复合材料丝材，保证材料本身有较高的电磁损耗能力；</p> <p>（2）基于仿真及优化实现轻量化隐身舱体的结构设计，并结合仿真技术验证设计有效性。</p> <p>（3）基于现有 FFF 打印平台优化打印</p>

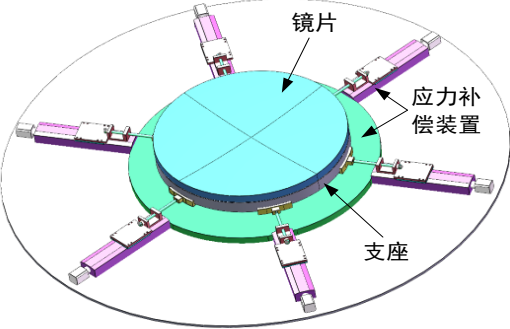
					<p>出,同时其隐身性能无法得到改善。因此,设计一种轻量化隐身舱体对于整个导弹发射车的性能十分重要,而结合碳纤维复合材料设计及吸波结构优化对舱体进行整体设计,并结合增材制造技术实现其快速低成本成型是实现这一目标的最有效手段。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)研发具有吸波性能的短碳纤维材料,并面向 FFF 打印工艺进行材料改性,保证打印质量(2)设计新型舱体吸波结构,并利用有限元仿真及结构优化算法实现结构的轻量化及吸波性能协同优化;(3)优化轻量化隐身舱体结构的增材成型工艺,完成样件制备并通过实验验证其各项性能参数。</p>	<p>参数,实现样件制备并完成性能验证。</p> <p>性能要求: 轻量化:在保证结构刚度的前提下,相较铝合金舱体结构减重 20%; 隐身性:在 2-18GHz 范围内,0-10° 入射角,电磁波吸收率&lt;-10Db。</p>
					<p style="text-align: center;">传统铝合金发射车舱体</p>  <p style="text-align: center;">图 1 传统发射车广泛采用金属舱体结构</p>	
4	桌面龙门机床关键装配面数字孪生建模及优化	定向	北京理工大学	机械综合	<p>北京工研精机股份有限公司</p> <p>聂应新 总工</p> <p>龙门机床关键部件如床身、立柱、导轨、滑块的装配面的装配力主要是通过螺纹紧固件的紧固力来调控的,导轨预压是通过调整滚柱或滚珠大小、镶块位置进行调整的。其中关键接触面上非均匀分布的几何误差对机床加工精度的影响机理复杂,如何通过螺纹紧固件的工艺参数以及面向导轨预压力参数精准调控,实现机床装配面</p>	<p>(1)设计出桌面龙门机床试验样机,绘制出装配图,选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2)建立桌面龙门机床关键部位的数字孪生模型;</p> <p>(3)通过有限元模型及关键结合面数字孪生模型指导装配工艺参数优化。</p>



						<p>和关键结构中的应力状态调控，对提升机床精度和精度保持性具有重要意义。</p> <p>主要内容有：（1）设计桌面龙门加工机床试验样机。（2）建立桌面龙门机床有限元模型，以及关键结合部数字孪生模型，研究螺栓部位的结合面几何误差，预紧力等对机床精度及精度保持性的影响。（3）通过加工实验获取主要参数，提高数字孪生模型预测精度。（4）以数字孪生模型模型为基础，对关键结合部位的装配面进行工艺参数优化。</p>	
5	精密光学镜片柔性夹具设计与仿真	定向	北京理工大学	机械装置	<p>航天科工 25 所 朱荣全 研究员</p>	<p>光学镜片的精密装调精度直接影响复杂光学系统的性能指标。然而精密光学镜片质量小，受力易发生形变。常规装配过程中，镜片装配环境复杂、干涉较多，不同型号的光学镜片需要设计不同的工装夹具。因此，设计一种柔性夹具避免光学镜片装配过程中的干涉及受夹持力过度变形，进而实现光学镜片装配过程中的精密调控，对提升光学系统成像质量具有重要意义。</p> <p>主要内容有：（1）设计一种精密光学镜片柔性夹持装置（2）建立柔性夹持装置有限元模型，分析计算柔性夹具的夹持力（3）研究柔性夹持状态对光学镜片形变与位姿的影响规律。（4）通过与六自由度位移台的结合进行仿真验证。</p>	<p>（1）设计出精密光学镜片柔性夹持装置，绘制出装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：可以夹持镜片内径范围 10-40mm。</p> <p>（2）建立柔性夹持装置关键部位的数字孪生模型；分析柔性夹具的不同夹持力下变形规律。</p> <p>（3）通过有限元模型及关键结合面数字孪生模型进行虚拟装配。</p>
6	微小齿轮部件精密自动化压装装置	定向	北京理工大学	机械装置	<p>西北工业集团有限公司 贾松涛高工</p>	<p>精密微小齿轮组件和擒纵轮部件是机械式无返回力矩钟表安全机构的核心部件。该齿轮部件通常由微小尺寸齿轮轴和齿轮片构成，如图 1 所示，二者通过铆接实现紧固连接。常规的人工装配过程需要零件投料→初铆→荷重检测→终铆等几个工序，压装过程中齿轮夹取和安装非常困难，手工压装效率低，装配后存在外观划伤和压装质量一致性差的问题。因此，设计微小齿轮部</p>	<p>（1）设计出微小齿轮部件精密自动化压装装置装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：铆接压力可自行设定调整，压力设定范围 0~200N；</p> <p>（2）设计出微小齿轮压装的专用治具，夹具定位准确，定位精度不小于 ±0.05mm；</p>

					<p>件精密自动化压装装置，对于提高生产效率和压装质量十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计微小齿轮部件精密自动化压装装置的总体结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）设计微小齿轮压装的专用治具；（3）设计多个工序间工装自动流转机构，对驱动部件和连接件进行选型。（4）编制与机械硬件相适应的软件程序，开展微小齿轮部件压装实验。</p>  <p>图 1 微小齿轮部件结构示意图</p>	<p>（3）建立微小齿轮部件精密自动化压装装置动力学模型，分析优化其结构参数。</p> <p>（4）设计多个工序间工装自动流转机构，编制与机械硬件相适应的软件程序，保证生产节拍不小于 100 件/小时。</p>
7	人造表皮体外排汗模拟装置仿生设计研究	定向	北京理工大学	机械交叉	<p>苏州中芯启恒科学仪器有限公司</p> <p>王永峰</p> <p>皮肤是人体最大的器官，除了具有保护、感知、吸收和新陈代谢等功能。汗液主要是由遍布体表的数百万个汗腺产生，汗腺由分泌线圈和真皮导管组成，如图 1。人们对汗液的研究与许多领域密切相关，例如纺织品、个人护理产品、药物测试和生物标志物的来源分析等。然而，这些应用的人体上测试需要大量的时间和成本，出汗速率和化学成分在不同测试批次间均存在很大差异。目前，有很多体外的人工设备可用于体液的测试，但对能够精确模拟人体出汗设备的研究很少。本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计一种接近人体表皮的人造表皮体外排汗模拟装置总体结构，并进行流体力学分析和仿真；（2）模拟</p>	<p>（1）设计一种接近人体表皮的人造表皮体外排汗模拟装置总体结构装配图，选择关键结构进行流体力学分析和仿真。技术要求：可实现出汗速率 <math>0.1\sim 10\ \mu\text{L}\ \text{min}^{-1}\ \text{cm}^{-2}</math>；</p> <p>（2）设计出表层材料处理进行工艺使其表面形貌和水接触角与人体皮肤接近。技术要求：可表面接触角 <math>65\sim 75^\circ</math>；</p> <p>（3）根据出汗率等参数对供液系统进行选型和关键结构设计。</p> <p>（4）对人造表皮体外排汗模拟装置进行测试实验。技术要求：出汗均匀，出汗率误差不超过 1%；</p>

					<p>皮肤表面汗腺密度和皮肤的接触角，对表层材料处理进行工艺设计；（3）根据出汗率等参数对供液系统进行选型和关键结构设计。（4）对人造表皮体外排汗模拟装置进行测试实验，分析其性能和仿生参数分析。</p>  <p>图 1 表皮体外排汗示意图</p>	
8	基于阿克曼转向的轮腿式多模态平台设计	定向	北京理工大学	机械综合	<p>比亚迪汽车工业有限公司 王振峰高级工程师</p> <p>轮腿式移动平台包含轮式与腿足式行动机构，兼具轮式车辆高机动能力以及腿足式移动平台高通过能力，在城市救援、山地运输等场景下具有更强的适应性。轮腿融合式移动平台将轮式模块融合于腿式结构的末端，通过驱动元件完成关节的运动。本项目以具有阿克曼转向形式的电驱动轮腿融合式多模态平台为研究设计对象，设计集成阿克曼转向与轮腿融合机构，使平台具备出色的机动性和行驶通过性，满足多种工况条件。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）单腿构型设计：设计轮腿平台单腿的机械结构，并进行有限元强度校核和电机选型；（2）系统构型设计：确定整机构型、建立装配体，并进行整车运动学分析；（3）系统动力学分析：建立系统动力学模型并步态规划设计，完成平台系统验证。</p>	<p>（1）设计出完整的轮腿式多模态平台的系统机械结构，绘制出系统装配图和各个零件图，选择关键部件进行有限元分析、校核。平台自重不超过 20kg，单腿应至少具有髋部旋转、肘部旋转、车轮绕主销旋转和车轮行进 4 个自由度。轮式下最大车速不低于 4km/h，步态模式能实现 Trot 步态行进。</p> <p>（2）建立整机运动学和动力学模型，在此基础上针对平台性能进行分析。</p> <p>（3）结合仿真软件或实物系统对平台动力学特性进行测试验证。</p>

9	人机协同场景下知识增强大语言模型驱动的机械臂运动规划与控制	定向	北京理工大学	机械交叉	国机智能研究院 孙荣毅	<p>大规模语言模型(Large Language Model,LLM)的出现推动了机器人领域的发展。LLM 通过在大规模语料上的预训练,能够学习丰富的通用语言知识及语义表示,并且通过知识增强来强化其对特定领域任务的认知能力。自然语言是人类掌握的基本技能,在人机协同场景下,通过使用自然语言而不是输入运动学函数与机器互动,能够降低机器的使用门槛,扩展其使用场景。为此,本选题以人机协同场景下的机械臂为例,重点研究人机协同任务中的知识图谱与大语言模型的协同模式,提升机械臂的语言组织理解能力和任务认知执行能力,专业化、智能化生成特定人机协同任务下的机械臂协作方案。</p>	<p>(1) 提出面向人机协同的大语言模型与知识图谱融合驱动的机械臂运动规划与控制方法框架; (2) 构建人机协同特定任务场景的领域知识库; (3) 搭建知识增强型大语言模型及运行环境; (5) 实现机器人人机协同的运动规划与控制; (6) 理论文献研究总结。阅读文献(不少于 25 篇,中文不少于 20 篇,英文不少于 5 篇),形成文献综述。</p>
10	精密胶接镜片装配应力智能补偿方法与装置开发	定向	北京理工大学	机械综合	北京空间机电研究所 岳丽清	<p>精密光学镜片作为高端光机装备的核心部件,其装配精度直接影响高端光机装备产品性能。胶粘连接由于其粘附力强、质量轻和结构简单等优点,广泛应用于精密光学镜片的装配环节。光机装备的精密光学镜片通过胶粘剂与支撑结构连接,但在胶接装配固化过程中,胶粘剂固化收缩以及支撑结构与镜片间热膨胀系数的差异将产生固化收缩应力和热应力。该应力不平衡,将直接影响精密光学镜片面形精度、并导致粘接面断裂失效风险。</p>  <p>图 1 应力补偿装置示意图</p>	<p>(1) 根据镜片结构,设计出胶接装配应力补偿装置,绘制出装置装配图,装置应具有以下功能:适应 500mm 内口径的镜片;应力补偿自由度不少于 6 个; (2) 建立胶粘剂固化的热-粘弹性力学模型,建立镜片胶接结构的有限元模型,胶粘剂采用 3M DP460,并采用中温固化工艺;结合有限元分析与优化算法,计算最优补偿拉压力; (3) 采用 3D-DIC 系统(测量原理如图 2 所示)或干涉方式进行实验验证,得出补偿前后的固化收缩变形量。</p>

本毕业设计题目的主要内容有：(1) 建立胶粘剂固化的热-粘弹性力学模型，以及精密光学镜片胶接装配的有限元分析模型；(2) 针对镜片面形变化特点，设计镜片支撑结构应力补偿装置，补偿原理是对支撑结构施加拉压力，如图 1 所示；(3) 对有限元模型进行修正，优化应力补偿装置的拉压力参数，使固化后的镜片面形精度得到有效控制。

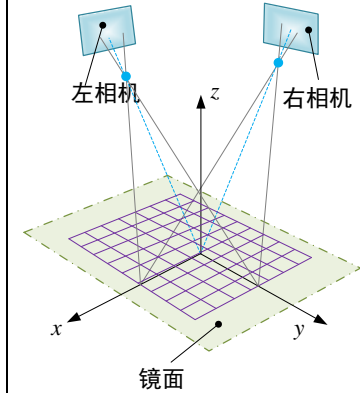


图 2 3D-DIC 测量原理

下一代航空发动机需更宽空域/速域飞行，传统固定循环涡喷或涡扇发动机已不能满足性能要求。通过增加可变机构、部件，使其随工况变化智能调节以实现循环可变、改进性能是重要发展方向(见图 1)。同时，伴随着机载设备、通信、耗电装备等对电能的高需求，基于发动机轴功的集成多电提取亦是重要发展需求。

本毕业设计题目的主要内容有：(1) 开发包含多种可变部件性能模型的变循环发动机模拟程序；(2) 开发发电机/电动机等性能模型并与变循环发动机模拟程序结合；(3) 适于宽空域/速域飞行工况的变循环航空发动机方案及其智能调节规律；(4) 多电变循环发动机的方案设计及其性能仿真

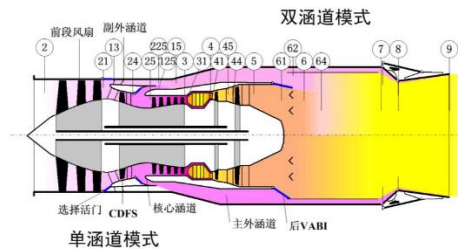


图 1 变循环航空发动机示意图

- (1) 开发出可用于多电变循环方案性能分析的程序，包含至少三种可变结构的仿真能力
- (2) 设计出变循环发动机总体性能方案及可变结构智能调节规律
- (3) 设计出变循环发动机轴功率提取发电方案
- (4) 完成上述方案的性能分析、对比及改进

12	航空发动机变几何压缩系统一维设计工具开发及方案设计	定向	北京理工大学	机械综合	中国航空发动机研究院 王潘高工	<p>变循环发动机是下一代发动机的可能形式，具有宽速域、宽空域高性能工作能力。其压缩系统包括进口风扇、核心机驱动风扇、核心机压气机等多个部件，均需具有大范围变几何能力，与现有涡扇发动机压缩系统气动构型存在较大差异。一维（中线）设计及特性预测工具是变循环航空发动机初始方案设计系统的重要组成部分，具有重要作用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）改进现有压气机一维（中线）设计程序，使其适于开展变循环发动机、核心机驱动风扇、核心机压气机等方案设计能力；2）改进现有压气机一维（中线）特性分析程序，使其适于开展变循环发动机核心机驱动风扇、核心机压气机等方案的性能分析能力；（3）适于变循环发动机的核心机驱动风扇、核心机压气机的一维方案设计及性能分析</p>  <p>图 1 变循环航空发动机压缩系统示意</p>	<p>（1）开发适于开展变循环发动机核心机驱动风扇、核心机压气机等方案设计能力的一维（中线）设计程序；2）开发适于开展变循环发动机核心机驱动风扇、核心机压气机等的一维性能预测能力；（3）设计适于变循环发动机的核心机驱动风扇、核心机压气机的方案并完成性能分析</p>
13	分布式重载车辆双电机控制器结构设计	定向	北京理工大学	车辆工程	江麓机电集团有限公司（湘潭 627 厂） 黄胜平	<p>电驱动系统是分布式重载车辆的动力来源，将动力电池所存储的电能转化为机械能。电机控制器是电驱动系统的关键零部件之一，通过主动工作来控制电机按照设定的方向、速度、角度、响应时间进行工作。一般由电子控制模块、驱动模块和功率变换模块组成。分布式重载车辆应用轮毂电机驱动轮，集成度高、散热效果差，因此控制器还需要承受内外部温度的变化。所以，设计合理的电机控制器结构及其散热系统对于整个分布式重载车辆的安全行驶十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p>	<p>（1）根据驱动系统峰值工况条件，确定功率模块主要参数并选型，确定水套尺寸和结构。完成电机控制器机械装配图（A0 图纸 1 张）。电机控制器零件图（折合 A0 图纸 2 张）。</p> <p>（2）校核控制器安装座结构强度，对控制器额定工况功率损失进行建模，分析控制器温度场，确保冷却系统设计满足要求。</p> <p>（3）设计说明书一份（不少于 2 万字）。译文一份（不少于 5 千字）。查</p>

						<p>(1) 掌握电机控制器基本结构, 根据母线电压、线电流确定功率模块和接口规格型号, 确定控制器水套结构, 确定控制器主要结构尺寸;</p> <p>(2) 对控制器结构强度进行校核, 对控制器额定工况下的温度进行校核;</p> <p>(3) 完成控制器相关零件 3D 建模与 CAD 设计, 绘制控制器装配和主要零件图, 折合 A0 图纸 3 张。</p>	<p>阅文献 20 篇以上, 外文文献不少于 5 篇。撰写文献综述不少于 7 千字。</p>
14	分布式重载车辆高效电动轮系统结构设计	定向	北京理工大学	车辆工程	<p>江麓机电集团有限公司 (湘潭 627 厂)</p> <p>黄胜平</p>	<p>轮毂电机驱动作为一种新型驱动技术能够实现电传车辆的直接驱动, 是重载车辆驱动的研究热点。其最显著的特点是将驱动电机安装于车轮内, 并将其和车轮轮毂做成一个整体, 极大地简化了车辆机械结构, 减少了传动过程中的机械损耗。对于轮毂驱动系统, 需要保证轮毂电机的输出性能、冷却散热满足整车运行需求的同时, 提高系统的机械强度和稳定性, 增强轮毂单元整体输出能力。因此, 设计可靠的高集成化电动轮系统对整个分布式重载车辆的安全行驶十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <p>(1) 掌握高集成化电动轮系统基本结构, 设计包括轮毂电机、减速机构、制动器、轮毂和轮毂轴承等零部件在内的电动轮系统组合构建方案;</p> <p>(2) 开展减速器集成一体化设计与制动系统方案设计, 并对其强度和散热性能进行校核;</p> <p>(3) 完成电动轮系统相关零件 3D 建模与 CAD 设计, 绘制电动轮系统装配和主要零件图, 折合 A0 图纸 3 张。</p>	<p>(1) 根据重载车辆应用条件, 论证轮毂电机驱动的电动化底盘可行性方案, 设计电动轮零部件构建方案, 进行减速器和制动系统设计。完成电动轮机械装配图 (A0 图纸 1 张)。电动轮零部件图 (折合 A0 图纸 2 张)。</p> <p>(2) 校核减速器强度, 通过建模分析制动系统温度场, 确保散热系统设计满足制动要求。</p> <p>(3) 设计说明书一份 (不少于 2 万字)。译文一份 (不少于 5 千字)。查阅文献 20 篇以上, 外文文献不少于 5 篇。撰写文献综述不少于 7 千字。</p>
15	面向生理电信号监测的高通透性仿生湿黏附皮肤贴片研	开放	北京理工大学	机械交叉	<p>中日友好医院</p> <p>杨悦</p>	<p>智能皮肤贴片是一种用于检测人体血压、脉搏、温度等生理参数的贴片式智能电子健康监测终端。该类设备具有柔性强、灵敏度高、集成度好、附着稳定舒适等特点。作为可穿戴医疗设备, 电子皮肤贴片需要考虑良好的延展性、液体及气体的通透性、长久贴合的舒适性等因素, 并</p>	<p>(1) 设计出完整的贴片设计方案, 绘制出实现湿粘附、气液通透性结构的结构图, 并且结合理论分析和有限元分析等手段优化设计;</p> <p>(2) 设计出可监测生理电信号的完整电路, 实现 ECG 等生理信号的监测;</p>

	究					<p>且还需要在人体动态的、湿润的皮肤环境条件下能保持稳固的附着力。因此本课题针对在考虑皮肤舒适性、湿润皮肤稳定附着等方面开展研究，其主要内容为以下三方面：</p> <p>(1) 基于蜜蜂足垫优越的界面粘附机制设计满足湿润环境黏附的贴片结构；(2) 考虑皮肤贴片的高通透性设计，提高皮肤贴片的舒适性；(3) 构建机电耦合模型，研究基于仿生皮肤贴片的生理电信号的监测技术及其它工程应用。</p>	<p>(3) 根据设计制造出电子皮肤贴片实物，并对实物样机开展粘附力、信号检测等测试。</p> <p>量化指标：贴片尺寸<math>\geq 1.5\text{cm} \times 1.5\text{cm}</math>、粘附力 0.5N</p>
16	基于深度强化学习的汽车主动悬架设计及控制策略研究	定向	北京理工大学	车辆工程	<p>比亚迪汽车工程研究院</p> <p>廖银生 总监</p>	<p>目前汽车主动悬架的开发存在以下问题：传统控制算法通常依赖于悬架系统的具体模型，而实际系统往往具有复杂的非线性，使传统控制算法效果并不理想。同时，传统控制算法无法进行自学习，因此较难适应现实生活中复杂多变的行驶工况。虽然基于神经网络的有监督智能控制方法可以在无模型的情况下进行学习，但是需要大量带标签的数据作为训练集。因此本项目基于人工智能相关技术开发主动悬架深度强化学习控制框架，在主动悬架控制中，通过深度强化学习处理复杂的车辆动力学和非线性因素，通过自适应地学习和调整，实现最优的控制方案。</p>	<p>(1)在充分调研的基础上，对所指定车型悬架开发任务进行方案论证，完成方案设计。</p> <p>(2)在遵循相关技术规范及标准的前提下，开展具体的工程设计工作，给出设计报告。</p> <p>(3)研究车辆动力学和主动悬架控制的关系，建立动力学模型。构建深度强化学习模型，利用实际数据集进行模型训练和测试，并通过实验验证控制策略的性能和鲁棒性。</p> <p>(4)对悬架设计及控制方案结果进行性能分析，结合工况条件和使用要求，对设计结果合理性进行分析。</p>

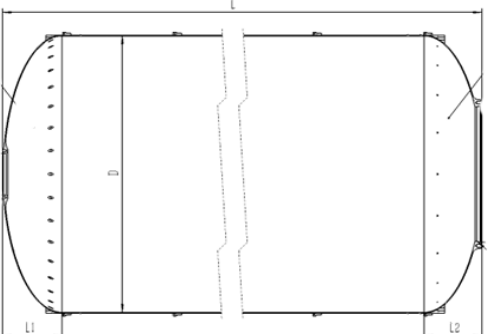


# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 北京林业大学 联系人: 李艳洁 E-mail: liyanjie@bjfu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	小型草坪草种收获机械设计	定向	北京林业大学	机械装置	绿友机械集团股份有限公司 李敏	目前国内草坪草种的来源大多为国外进口。如何实现国内草坪草种的机械化收获作业, 提高收获效率和降低人工成本的同时, 能够实现草坪草种的完全国产化作业培育, 是当下国家林草行业的重要发展方向。本毕业设计的目标是设计一款小型轻便人力草坪草种收获机械, 具有小穗切割、草种分离清选功能。要求学生具有机构创新设计能力、分析优化能力和加工制作能力, 具备机械原理、机械设计、电机控制、结构部件运动建模与力学仿真方面的基础知识。学生需要参照其他类似小型收获机械并针对具体应用场景, 完成对切割、脱粒、分选等装置进行结构设计; 对各机械部件的运动进行分析, 结合机构特点完成关键部件的力学分析与优化, 最后呈现完整的一套机械设计图纸与说明书。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、学习收获机械机构的分析设计方法, 能够自行设计适用于草种收获的机械;</li> <li>2、能够系统地对收割、清选和脱粒部件进行运动学与动力学分析和可行性分析, 并通过仿真实验与模型样机的制作验证其正确性;</li> <li>3、计算驱动电机的选型;</li> <li>4、要求机械机构简单, 可实现模块化设计, 清选效率较高; 控制系统简洁高效。</li> </ol>
2	地埋式储水罐的轻量化力学计算与结构优化设计	定向	北京林业大学	机械综合	优利康达(天津)科技有限公司 曾凡	地埋式储水罐通常为玻璃钢材料制作的埋在地表以下 1-2 米的“胶囊状”薄壁罐体。对于生产企业来说, 结构轻量化设计对于节约材料成本具有重要意义, 但是同时要保证水罐在装满水和空罐两种极端状况下的强度和刚度满足力学性能要求。目前, 此类罐体的结构设计缺少充分的力学计算参考依据。本课题将针对此课题进行展开。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设计波纹结构储水罐, 要求画出 3D 设计图;</li> <li>2. 储水罐容积须达到 100m<sup>3</sup>;</li> <li>3. 储水罐空罐重量不超过 800kg;</li> <li>4. 壁厚在 5mm~6mm, 罐体端面薄弱处可适当增加壁厚或添置加强筋;</li> <li>5. 模型设计完成后对其进行有限元分析, 得出分析报告;</li> <li>6. 设计过程中注重经济性, 节约用</li> </ol>

							料。
3	苹果采摘机器人结构设计及分析	定向	北京林业大学	机械装置	九江海天设备制造有限公司 何世全高工	<p>实现苹果采摘自动化作业能够大大减轻人工劳动力的需求、解放劳动力、还能降低采摘作业的危险性、提高采摘效率，增加生产收入。本课题的设计目标是完成苹果采摘机器人的本体结构设计和相应的工作特性分析工作。</p> <p>本毕业设计要解决的主要问题：</p> <p>(1) 根据作业对象的特征和作业需求，完成苹果采摘机器人的移动平台、采摘机械臂、采摘手爪的结构设计工作；</p> <p>(2) 完成苹果采摘机器人的运动学、动力学等的工作特性分析工作。</p>	<p>本毕业设计的主要内容：</p> <p>(1) 查阅国内外苹果采摘机器人相关文献，对国内外研究进展进行分析，撰写文献综述；</p> <p>(2) 根据苹果采摘作业需求，完成苹果采摘机器人的结构形式、尺寸、驱动形式等方案设计；</p> <p>(3) 完成苹果采摘机器人的结构设计，包括具体的结构（采摘手爪、采摘机械臂、移动平台）、驱动、连接、运动的实现，电动机、减速器等器件选型等，绘制相应的装配图和零件图图纸；</p> <p>(4)对苹果采摘机器人的轨迹规划、运动学、动力学等工作特性进行分析；</p> <p>(5)完成设计说明书的撰写，准确表达设计过程中的分析、计算、仿真等过程和结果。</p>
4	大型罐体外壁喷涂机器人结构设计	定向	北京林业大学	机械装置	北京佳康尔水处理技术有限公司 杨青春工程师	<p>采用自动化喷涂机器人代替人工喷涂作业可以提高劳动效率、提高喷涂质量，并能把工人从恶劣喷涂环境中解放出来。本课题的设计目标是完成图 1 所示大型罐体外壁喷涂机器人的本体结构设计和相应的工作特性分析工作。</p>	<p>本毕业设计的主要内容：</p> <p>(1) 查阅现有文献，撰写文献综述；</p> <p>(2) 根据作业对象结构和尺寸，完成机器人的结构形式、尺寸、驱动形式、喷涂形式、防爆形式等方案设计；</p> <p>(3) 完成机器人的结构设计，包括具体的结构、驱动、连接、运动的实现，电动机、减速器、喷涂系统等器件选型等，绘制相应的装配图和零件图。</p> <p>(4) 对机器人的轨迹规划、运动学、动力学等工作特性进行分析。</p> <p>(5) 完成设计说明书的撰写，准确表达设计过程中的分析、计算、仿真等过程</p>

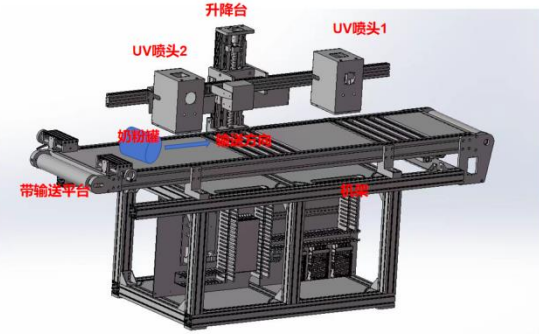
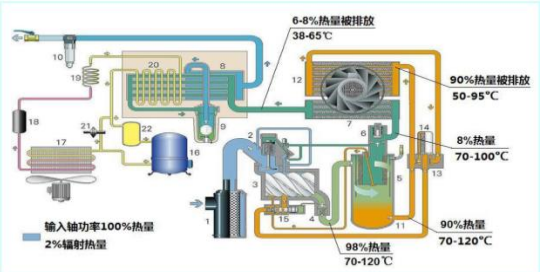
						 <p>图 1 大型罐体示意图</p> <p>本毕业设计解决的主要问题：</p> <p>(1) 根据作业对象的特征和作业需求，完成喷涂机器人的结构设计工作；</p> <p>(2) 完成喷涂机器人的轨迹规划、运动学、动力学等的工作特性分析工作。</p>	和结果。
5	林果采摘机械手	定向	北京林业大学	机械装置	成俊霖； 北京千樾科技有限公司	<p>本毕业设计的目标是应用基于空间闭链连杆机构的林果采摘装置机械机构设计理论，设计一种应用在林果采摘的机械手。要求学生具有创新与探索能力、工程实践能力，具备机械原理、机械设计、单片机控制、建模与仿真方面的基础知识。学生需要总结出常见的机械手以及应用场景，认识并理解机构原理，完成对驱动装置进行设计、对机械手的运动学分析，结合机构特点完成工作空间分析，完成机械手结构设计及图纸，完成样机结构设计。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、学习机械机构的分析设计方法，能够自行设计适用于林果采摘的机械手并制定使用策略；</li> <li>2、能够系统地对机械手末端机构进行运动学与动力学分析和和可行性分析，并通过仿真实验与样机实验验证其正确性；</li> <li>3、计算驱动电机的选型；</li> <li>4、要求完成机械机构功能原理分析，设计一款针对林果采摘的机械手；控制系统简洁高效；</li> </ol>
6	基于 Schatz 机构的可重构移动机器人	定向	北京林业大学	机械综合	北京控制工程研究所 孙静	<p>本毕业设计的目标是研究基于 Schatz 机构的基本原理，设计一种应用在林地巡检任务中的地面移动机器人。要求学生具有创新与探索能力、工程实践能力，具备机械原理、机械设计、单片机控制、建模与仿真方面的基础知识。学生需要总结出常见的移动机器人以及应用场景，认</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学习基于 Schatz 机构的驱动装置的设计方法，能够自行设计移动机器人并设计其应用方式方法；</li> <li>2. 能够系统地对移动机器人进行运动学分析和推导、移动步态分析和可行性分析，并通过仿真实验和样机实</li> </ol>

					<p>识并理解 Schatz 机构，完成对驱动装置进行设计、对机器人的运动学分析，结合移动机构特点完成运动步态规划，完成移动机构结构设计及图纸，完成样机结构设计。</p>	<p>验验证其正确性。 3、要求完成移动机构功能原理分析，设计一款针对复杂地面的移动机器人。</p>
--	--	--	--	--	---	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 北京印刷学院 联系人: 柴承文 E-mail: chaichengwen@bigc.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	UV 喷墨打印奶粉罐的输送平台设计	定向	北京印刷学院	机械综合	上海连洋印刷科技发展有限公司  连涛高工	<p>随着物联网技术的发展，一物一码的应用越来越多，喷墨系统成为赋码的一种常见方式。在包装盒上的喷印二维码的应用已经非常成熟，市场需求逐步扩展到在内包装或者裸瓶上喷码。裸瓶形状中圆柱形占比比较多，比如各种洗面奶、喷剂、酒瓶、奶粉罐等，使用 UV 喷墨可以较好地适应各种材质，使用输送带进行边行进边喷码是效率最高的方式。</p> <p>UV 打印头最适合的工作方式是自上向下喷印，因此在圆柱形商品的侧面喷码时需要将商品放倒，让圆弧面和输送带接触，这会导致商品在输送时晃动，影响喷印效果，造成废品，需要一种流水线输送平台可以适应常见的奶粉罐快速稳定的输送以满足喷码需要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计输送、定位、喷墨、干燥的机械系统；(2) 设计动力系统，要求使用伺服电机进行输送驱动。</p>	<p>(1) 设计出完整的输送机构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：输送速度 30 米/分钟，奶粉罐的直径 130mm，高度 200mm；</p> <p>(2) 设计出传送系统强电、弱电控制电路；</p>

							
2	空压机余热回收装置及系统设计	定向	北京印刷学院	机械综合	<p>内蒙古中和能环保技术有限公司</p> <p>周林 高工</p>	<p>在全球资源紧张、碳达峰、碳中和的大环境下，回收工业生产中空压机产生的余热，经过热交换后，可实现节能减排和热能的有效利用。空压机余热产生示意图如图 1 所示，空压机余热可通过以热交换器为主要系统部件的余热回收装置进行热能回收。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行核心部件热交换器的结构设计；（2）进行空压机余热回收系统的设计，研究系统结构对热能转换效率的影响规律；（3）余热回收利用系统的编程，能够实现系统的正常运转。</p> 	<p>（1）设计出完整的热交换器装配图。 技术要求：能够实现热转换效率 85% 以上；</p> <p>（2）设计出余热回收系统，保证系统能够正常运转；</p> <p>（3）使用 PLC 能够对整个系统进行精准控制。</p>
3	模切机间歇传动链导轨设计	定向	北京印刷学院	机械综合	<p>玉田炬兴印刷包装机械制造有限公司</p>	<p>模切机间歇传动链是整个模切机的关键部件之一，其动态性能的好坏直接影响模切机的速度、精度和稳定性等指标。国内外学者针对传动链的运动学特性和动力学特性进行了广泛研究，</p>	<p>（1）设计出一套完整的模切机间歇传动链导轨，绘制必要的二维工程图纸；相关技术参数：模切速度 5000 张/</p>

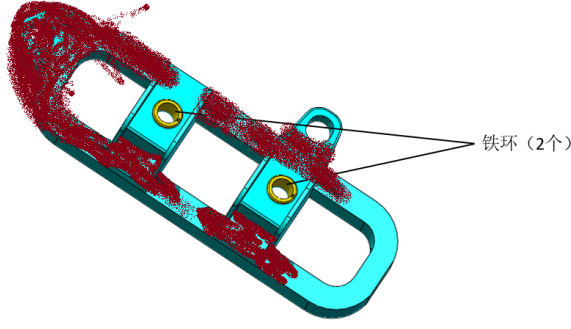
				刘凤超 总经理	<p>而对于传动链的导轨设计方面多采用简单的直线加圆弧的方法进行设计，没有加以特别的重视。实际上直线和圆弧的连接点处将出现曲率突变，致使链节经过连接点时产生振动、噪声及磨损，对模切机的性能指标产生负面影响。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）提出一种基于固定凸轮轮廓设计的传动链轨道设计方法，完成三种以上的过渡曲线设计并进行性能分析。（2）应用 MATLAB 软件开发自动设计软件，可以实现同类型传动链导轨的参数化设计。（3）建立模切机间歇传动链的动力学分析模型，并对传统直线圆弧连接导轨和含过渡曲线的导轨的动力学性能进行仿真和实验分析。</p>	<p>小时，模切压力 300 吨，最大输纸尺寸 1200*780 毫米，最小输纸尺寸 350*350 毫米，最大模切尺寸 1180*760 毫米（2）基于 MATLAB 完成自动设计软件开发，可以实现同类导轨的参数化设计；（3）建立模切机间歇传动链的动力学分析模型，采用实验测试及仿真的手段对新旧导轨的动力学性能进行对比分析。</p>
--	--	--	--	---------	--	---

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 常熟理工学院    联系人: 曹骋    E-mail: CaoCh@cslg.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	注塑生产中金属嵌件漏装视觉检测机构设计	定向	常熟理工学院	机械综合	苏州启点机械有限公司 邹亚宾 高工	<p>金属嵌件注塑是嵌件模型的一种将金属嵌件预先固定在模具中适当的位置, 然后再注入塑料成型, 开模后嵌件被冷却固化的塑料包紧埋在制品内得到带有金属嵌件的制品的方法, 目前越来越广泛应用汽车、医疗、电子产品和连接器等各行业。</p> <p>企业生产中, 在含金属嵌件的注塑产品取出注塑机后, 将利用视觉对金属嵌件进行漏装检测, 本课题指对此视觉检测系统进行设计。</p> <p>注塑产品尺寸: 不大于 100 * 80 * 30mm; 金属嵌件尺寸: 不大于 10 * 10 * 20mm; 金属嵌件材质: 钢或铜。</p> <p>主要设计内容: (1) 注塑产品的上料机构设计; (2) 检测相机及光源的安装机构设计; (3) 不良品剔除机构设计; (4) 机构运动控制系统设计。</p>	<p>(1) 设计出金属嵌件漏装视觉检测机械结构, 绘制整套机构的 3D 模型, 技术要求: 检测节拍<math>\leq 1.5</math> 秒/pcs;</p> <p>(2) 上料方式适应人工上料, 又能适应自动上料, 可自由切换;</p> <p>(3) 设计视觉检测系统硬件的安装机构, 使系统正常成像, 技术要求: 200mm<math>\leq</math>物距<math>\leq</math>300mm 可调节, 50mm<math>\leq</math>光源距离<math>\leq</math>100mm 可调节, 产品到达成像为触发时间<math>\leq 10</math>ms;</p> <p>(4) 设计整个机构的运动控制系统(包括不良品剔除), 技术要求: 产品输送速度<math>\geq 0.5</math>m/秒, 不良品在剔除位停止精度<math>\leq 5</math>mm, 不良品剔除率 100%。</p>



							
2	五合一食用菌生产装备系统设计	定向	常熟理工学院	机械综合	<p>上海荣美农业科技有限公司 郑雪平高工</p> <p>食用菌工厂化栽培的前端生产主要由拌料、制包、灭菌、冷却、接种等五道工序组成。现有生产企业大都采用传统的流程化作业模式：每道工序形成独立的工作区，选配专用设备完成工艺要求，上下道之间工件的搬运移送采用小车或输送线完成。本课题亦在研发一套用于食用菌工厂生产的智能集成化作业系统，融入先进技术，将食用菌前端生产的五道主要工序合并到一个作业中心内完成，通过流程再造，重构现有的生产系统，实现对食用菌前道生产的革命性变革。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）集成化工艺的确定，考虑前后道工艺的无缝衔接和平滑过渡。（2）食用菌投料、混合、灭菌、冷却、接种一体罐的结构设计，并对关键结构进行有限元分析和强度校核。（3）对各种高性能传感器的选配，保证工艺精度，维持系统正常运作。</p>	<p>(1)设计一套作业能力达到 10m<sup>3</sup>投料量的食用菌集成化装备系统。</p> <p>(2)完成一套覆盖食用菌前端生产作业的集成化工艺软件。</p> <p>(3)集成化作业全程工时耗用比现有模式压缩 50%以上，成品率达到 98%；杂菌污染率低于 1%。</p>	
3	燃气管道法兰泄漏预警和装置开发	定向	常熟理工学院	机械综合	<p>江苏省特种设备安全监督检验研究院 孙振国高工</p> <p>随着国内城市化进程以及燃气运输和使用规模的不断发展，燃气管道里程数不断增加，因燃气管道泄漏和失效产生的火灾、爆炸和能源浪费也越来越被重视。本项目旨在研发一种在线监控并实现燃气管道法兰泄漏预警的系统，可在燃气管道法兰泄漏发生前进行预警，以实现燃气管道</p>	<p>(1) 建立典型燃气管道用垫片的泄漏率数据库，包含介质压力、温度、预紧力等影响因素。</p> <p>(2) 建立典型燃气管道法兰泄漏模型，预测螺栓法兰连接结构的泄漏率。</p>	

						<p>法兰泄漏行为控制的智能运维和智慧监管，解决目前燃气泄漏多发造成的能源浪费和安全隐患问题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 燃气管道法兰连接结构中常用的典型垫片类型进行泄漏率测试，研究泄漏率与预紧力和介质压力的关系，建立泄漏率数据库和泄漏模型。(2) 设计一套基于应变带的管道泄漏监测装置，确定法兰处螺栓的预紧力变化与传输信号的定量关系。(3) 设计一套燃气管道法兰泄漏预警软件，当紧密性评价数据超过一设定值时，上位机发出管道法兰处泄漏风险的警报，并提供疑似泄漏管道监测片编号。</p>	<p>(3) 研发燃气管道法兰螺栓预紧力在线监测装置，可实现-40°C~150°C的工况条件。</p> <p>(4) 开发燃气管道法兰泄漏预警系统，可实现泄漏提前预警功能，在线同步查询功能。</p>
4	异形件铆接及视觉检测设备	定向	常熟理工学院	机械装置	<p>苏州德潜智能科技有限公司</p> <p>王辽建工程师</p>	<p>此机械装置是用于一种保护器中异形金属件的铆接设备。其特征在于：包括传输装置、沿所述传输装置依次设置的上下料组装置、铆接装置、检测到装置及检测取出装置。所述传输装置包括环形传输线、驱动环形传输线的电机及一侧的检测传感器。所述上下料组装置包括组装载体、振动盘上料单元、顶料单元及若干吸、送、下料机械手单元和检测传感器。所述铆接装置包括铆接机主体、铆接机架、压料单元及铆接机架上的检测传感器。所述检测到装置及取出装置包括工业相机、光源灯、检测传感器及下料取出单元。该设备主要结构组成如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计铆接及检测设备机械结构，建立虚拟样机模型，并进行关键零部件有限元分析与强度校核；(2) 进行主驱动传动装置关键元件选择与参数匹配设计；(3) 通过实体设备的组装与调试，研究形位公差及结构参数对铆接及检测的影响规律。</p>	<p>(1) 设计出完整的铆接及检测设备机械结构，绘制出设备装配图，建立虚拟样机模型，进行关键零部件有限元分析与强度校核。</p> <p>(2) 保证设备对金属异形件自动上料的流畅度及准确性。</p> <p>(3) 确保铆接装置对金属异形件铆接的精确度及一致性。</p>

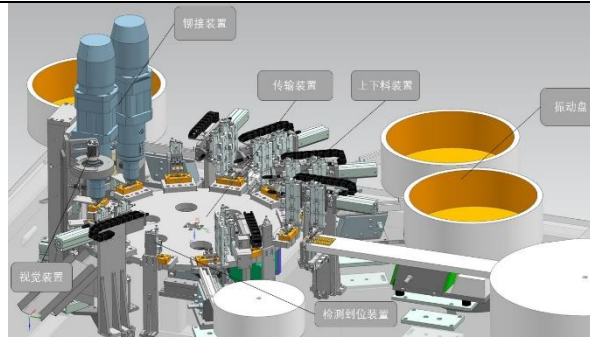


图 1 铆接及检测设备结构建模示意图

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:常州大学 联系人:宋雨婷 E-mail: 1562450009@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	腐蚀环境下长时无动力微试样力学性能测试装置设计与开发	定向	常州大学	过程装备与控制工程	江苏省特种设备安全监督检验研究院  包健高工	<p>在腐蚀环境下开展长时力学性能测试是装备检测领域面临的挑战，传统的应力腐蚀开裂试验装置测试成本高、耗时长，无法对微试样进行高通量长时测试。开发腐蚀环境下高通量长时无动力微试样力学性能测试装置，实现试样毫微、加载无需外部动力、高通量测试等实现创新，既能满足对材料腐蚀环境力学性能测试的需求，也可以为保障腐蚀环境下装备的安全运行提供基础数据。腐蚀环境下高通量长时无动力微试样力学性能测试装置的主要结构组成如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）开发腐蚀环境下高通量长时无动力微试样力学性能测试装置，包括承载结构、溶液室结构、数据采集与监控方法等；（2）对实验装置的主体承载结构进行有限元分析与强度校核，保证实验过程中装置不发生明显变形；（3）利用开发的装置，对 3D 打印奥氏体不锈钢，开展腐蚀环境下长时力学性能测试，研究其应力腐蚀开裂性能，揭示溶液类型、应力大小等参数对其应力腐蚀开裂的影响规律。</p>	<p>（1）设计出完整的腐蚀环境下高通量长时无动力微试样力学性能测试装置，包括承载结构、溶液室结构、数据采集与监控方法等，绘制出系统装配图；</p> <p>（2）利用有限元分析软件对实验装置的主体承载结构进行应力分析与强度校核，保证实验过程中装置不发生明显变形。技术要求：微试样厚度为 0.5mm、长度控制在 20mm 范围内，装置具备载荷检测能力，承载力不低于 1000N；</p> <p>（3）利用开发的装置开展腐蚀环境下的长时力学性能测试，研究 3D 打印奥氏体不锈钢的应力腐蚀开裂性能，揭示溶液类型、应力大小等参数对其应力腐蚀开裂的影响规律。</p>

					 <p>图 1 腐蚀环境下高通量长时无动力微试样力学性能测试装置结构示意图</p>	
2	高速列车齿轮箱结构及润滑系统设计	定向	常州大学	<p>机械装置</p> <p>中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司</p> <p>吴如兵高工</p>	<p>齿轮箱是高速列车的动力传动装置，其故障或者失效将严重影响列车的平稳性和安全性运行。随着列车运营速度的提高和线路的延伸，齿轮箱服役环境变的越加严酷、恶劣，极易发生磨损、擦伤等故障。这些失效形式均与齿轮箱的结构设计以及润滑状态有关。合理的结构设计以及润滑设计将有利于降低应力集中，减少摩擦磨损。齿轮箱系统一般由轴承以及大小齿轮传动组成，其主要结构如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据给定的外部工况参数，对高速列车齿轮箱中的轴承以及齿轮进行选型设计；（2）利用 Abaqus，对关键部件齿轮以及轴承进行有限元分析；（3）利用 Star-CCM+，建立高速列车齿轮箱润滑系统的流固模型，研究齿轮箱结构以及工况参数等对齿轮箱润滑性能的影响。</p>  <p>图 1 齿轮箱润滑系统结构示意图</p>	<p>（1）设计出完整的高速列车齿轮箱机械结构，绘制出零件图以及系统装配图。</p> <p>（2）选择 1-2 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（3）建立高速列车齿轮箱系统的流固模型，在此基础上，定量分析结构参数以及工况参数对齿轮箱润滑性能的影响规律。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 大连工业大学 联系人: 王明伟 E-mail: dlwmw@163.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	左右前 A 柱上饰板前板低压注塑模具设计	定向	大连工业大学	材料成型及控制工程	浙江凯华模具有限公司 林连明高工	<p>左右 A 柱上饰板是汽车车身 A 柱的覆盖件, 主要起到装饰的作用, 同时还可以遮挡侧气帘、天窗水管等, 增加乘客的乘坐舒适度, 提供优雅美观的内饰外观.同时, 在汽车发生碰撞时, 还可以起到一定的缓冲作用, 从而保护车内乘客的人身安全。</p> <p>在设计 A 柱上饰板模具要使用低压注塑的工艺, 使用低压注塑生产出的产品具有密封性、耐冲击性、阻燃性、耐高温性等物理化学特性。同时低压注塑具有高设计自由度, 内部结构可任意设计, 表面造型的自由度相比包覆工艺更大, 并且造型特征更清晰、产品美观, 舒适度高。但是低压注塑的工艺较为复杂, 易受模具以及面料/PVC 表皮延展性的影响, 报废率相对较高。同时, 并且低压注塑的模具工装成本较高, 工艺面料也较昂贵。所以在设计时要更加细致, 考虑因素也要更多一些。</p> <p>重点是利用模流分析软件对低压注塑成型过程进行分析, 优化浇口位置, 分析翘曲变形过程, 调整结构设计方案。在结构设计方案上, 侧重浇口设计、顶出结构、侧抽机构设计等。</p>	<p>1.根据给定零件二维图, 进行塑件结构工艺分析。</p> <p>2.对汽车左右 A 柱上饰板低压注塑成型过程进行模流分析, 完成浇口优化、充填、冷却和变形过程分析, 并根据分析结果, 指导模具结构设计。-</p> <p>3.完成关键结构计算和校核,设计完整的模具结构装配图和零件图。e</p> <p>4.-要求完成模具结构三维设计,完成二维装配图 1 张, 零件图 10 张以上。</p>

							
2	汽车中央扬声器罩注塑模具设计	定向	大连工业大学	材料成型及控制工程	浙江凯华模具有限公司 林连明高工	<p>汽车中央扬声器罩，是汽车内饰的外观件，其主要作用是防止灰尘和异物进入扬声器内部，从而保护扬声器免受损害。同时，它还可以起到一定的声音扩散作用，使声音更加清晰、自然。</p> <p>扬声器罩有个显著的特点：它是一个网孔件，需要保证制品表面的平整，网孔大小的均匀。</p> <p>在模具设计上必须充分理解模具的实际加工和制作状态。需要利用模流分析软件对注塑成型过程进行分析，优化浇口位置，分析翘曲变形过程，调整结构方案。设计时要设计适当的脱模角度，以便产品能够顺利地模具中脱出，以免破坏网孔件结构，以及设置合理的排气系统，以避免在注塑过程中出现气孔、熔接痕等缺陷。</p> <p>同时优化冷却系统设计，以保证模具的温度分布均匀，提高生产效率。</p> <p>由于它较高的加工精度要求，需要严格控制模具的加工精度，以保证产品的尺寸公差和表面粗糙度要求。</p>	<p>(1) 根据给定零件图纸，进行塑件结构工艺分析。</p> <p>(2) 对中央扬声器罩注射成型过程进行模流分析，完成浇口优化、填充、冷却和变形分析，并根据分析结果，指导模具结构设计，保证网孔的形状准确以及精度。</p> <p>(3) 完成关键结构计算和校核，设计完整的模具结构装配图和零件图。</p> <p>(4) 要求完成模具结构三维设计，完成二维装配图 1 张，零件图 10 张以上。</p>

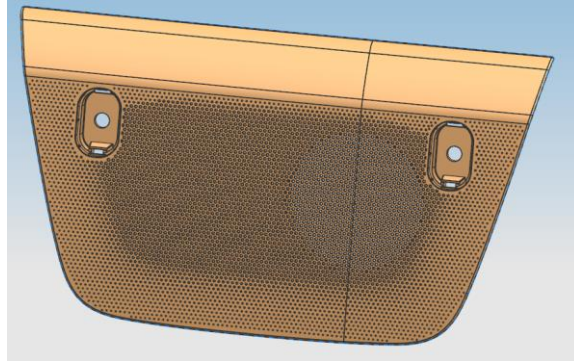
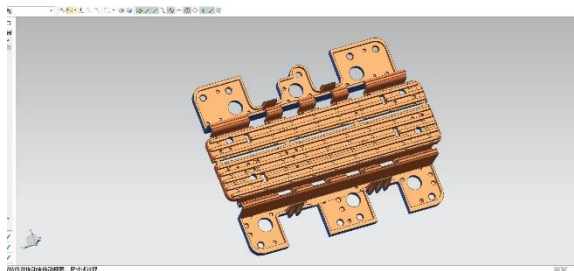


图 1 汽车中央扬声器罩示意图

副驾驶员安全气囊支架右舵的作用主要是引导和调整副驾驶安全气囊的展开方向，以便更好地保护副驾驶乘客的安全。

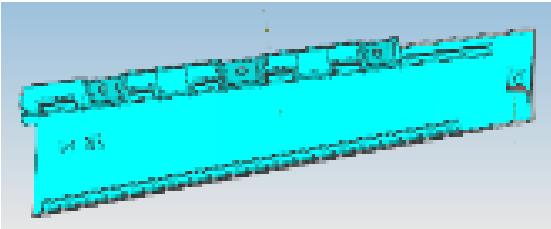
在车辆发生碰撞时，副驾驶安全气囊会迅速充气并展开，以提供额外的缓冲和保护。而副驾驶员安全气囊支架右舵则能够控制安全气囊向右展开，使其能够更好地适应副驾驶乘客的体型和位置，从而提供更好的保护效果。

织布以嵌件形式嵌入注塑件内部，以增强注塑件的强度和稳定性，防止安全气囊弹出时安全气囊支架右舵碎裂而对乘客造成伤害。织物纤维的加入可以改善注塑件的尺寸稳定性，减少收缩和变形的问题，提高产品的精度和质量。

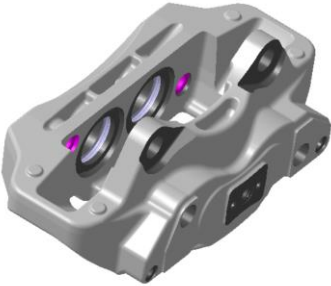
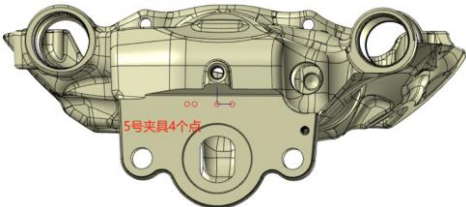


- 1.根据给定零件二维图，进行塑件结构工艺分析。
- 2.对安全气囊右舵支架注射成型过程进行模流分析，完成浇口优化、充填、冷却和变形过程分析，并根据分析结果，指导模具结构设计。-
- 3.完成关键结构计算和校核,设计完整的模具结构装配图和零件图。
- 4.-要求完成模具结构三维设计,完成二维装配图 1 张，零件图 10 张以上。

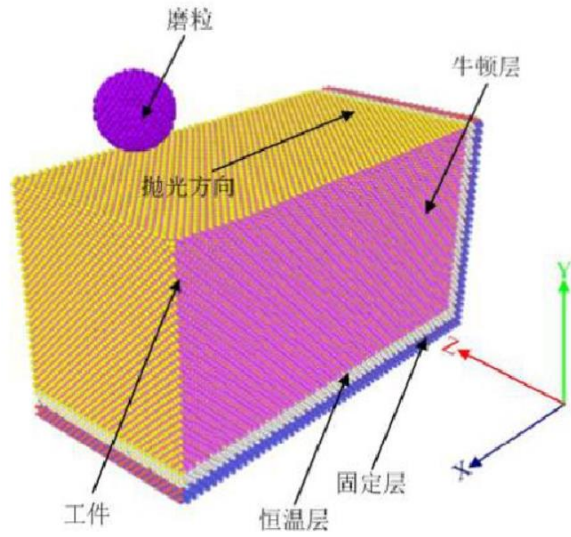


4	左右前 B 柱外饰板注塑模具设计	定向	大连工业大学	材料成型及控制工程	浙江凯华模具有限公司 林连明高工	<p>B 柱是汽车上的竖梁，位于驾驶舱的前座和后座之间，从车顶延伸到车底部，B 柱不但支撑车顶盖，还要承受前、后车门的支撑力，在 b 柱上还要装置一些附加零部件。</p> <p>现有的 B 柱外饰板大多起到装饰作用，且大多数的外饰板以高光喷漆为主，但现有的喷漆材料容易使外饰板表面产生橘皮纹，外观较差，而且耐磨性也较差，同时外饰板在面对户外风吹雨淋或者洗车时都容易伤到漆面，进而导致产生刮痕，甚至出现裂痕的现象，从而降低了客户的使用体验感。针对现有技术存在的上述不足，此次产品采用高光双色对射注塑工艺，此工艺能够大大的提高产品表面强度和外观。本课题的重点在于产品的外观区域的抛光需用到的高光注塑工艺以及基于产品内外面要求采用双色注塑工艺，利用模流分析软件，对注塑成型过程分析，优化浇口位置，优化结构方案。在结构设计方面重点是浇口设计、顶出结构、侧抽机构设计等。</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.根据给定零件二维图，进行塑件结构工艺分析。</li> <li>2.对汽车左前门开关面板注射成型过程进行模流分析，完成浇口优化、充填、冷却和变形过程分析，并根据分析结果，指导模具结构设计。</li> <li>3.完成关键结构计算和校核,设计完整的模具结构装配图和零件图。</li> <li>4.-要求完成模具结构三维设计,完成二维装配图 1 张，零件图 10 张以上。</li> </ol>
5	商用车制动系统曲轴箱机加工工艺设计	定向	大连工业大学	机械综合	江苏恒源精密机械制造有限公司 郭宇高工	<p>商用车的制动系统正在由原先的鼓式制动向盘式制动转变，曲轴箱是商用车制动时产生高压气体的关键零件。由于是活塞式压缩机所以精度要求很高而其具有薄壁的特点，所以在加工过程中如何避免铸件变形是保证产品合格的关键。本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计曲轴箱的加工工艺包含工序的编排、设备的选型、刀具夹具的设计、样件的试加工以及初始过程能力分析和后续的改进方案；（2）设计刀具图纸以</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>（1）工序节拍达到 100 件/天</li> <li>（2）过程能力指标 <math>PPK \geq 1.33</math></li> <li>（3）刀具寿命要达到最低 800 件。</li> <li>（4）工艺设计所涉及的刀具、夹具、检具均要完成 3D 模型绘制其中夹具模型要完成不少于 5 张 2D 图纸绘制。</li> </ol>

						及制定相应的切削参数、建立夹具的模型；(3) 进行小批量试加工并对加工过程的稳定性进行统计分析	
							
6	新能源汽车差速器壳体机加工工艺设计	定向	大连工业大学	机械综合	江苏恒源精密机械制造有限公司 郭宇高工	<p>新能源汽车对于噪音的要求较高，差速器壳体是汽车变速箱里实现调节左右车轮不同转速的零件。该件尺寸精度较高，工序较多加工过程的设计是否合理决定了产品生产过程稳定性。本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计曲轴箱的加工工艺包含工序的编排、设备的选型、刀具夹具的设计、样件的试加工以及初始过程能力分析和后续的改进方案；(2) 设计刀具图纸以及制定相应的切削参数、建立夹具的模型；(3) 进行小批量试加工并对加工过程的稳定性进行统计分析</p> 	<p>(1) 工序节拍达到 400 件/天 (2) 过程能力指标 <math>PPK \geq 1.33</math> (3) 刀具寿命要达到最低 50 件。 (4) 工艺设计所涉及的刀具、夹具、检具均要完成 3D 模型绘制其中夹具模型要完成不少于 5 张 2D 图纸绘制。</p>
7	新能源汽车固定钳的机加工工艺设计	定向	大连工业大学	机械综合	江苏恒源精密机械制造有限公司 张凡高工	<p>由于新能源汽车对于制动力的要求大幅提升，同时对汽车轻量化也有较高的要求。铝合金的固定式卡钳技能提供较大的制动力，又能够有效的实现轻量化，已经成为大部分新能源汽车的标准配置。本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设</p>	<p>(1) 工序节拍达到 200 件/天 (2) 过程能力指标 <math>PPK \geq 1.33</math> (3) 刀具寿命要达到最低 2000 件。 (4) 工艺设计所涉及的刀具、夹具、检具均要完成 3D 模型绘制其中夹具模</p>

					<p>计固定式卡钳的加工工艺包含工序的编排、设备的选型、刀具夹具的设计、样件的试加工以及初始过程能力分析和后续的改进方案；（2）设计刀具图纸以及制定相应的切削参数、建立夹具的模型；（3）进行小批量试加工并对加工过程的稳定性进行统计分析</p> 	型要完成不少于 5 张 2D 图纸绘制。
8	商用车制动系统大卡钳机加工工艺设计	定向	大连工业大学	机械综合 江苏恒源精密机械制造有限公司 郭宇高工	<p>商用车的制动系统正在由原先的鼓式制动向盘式制动转变，大卡钳是商用车制动时执行零件。由于设计结构的原因，此类大卡钳的加工需要特殊的转角刀具。本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计大卡钳的加工工艺包含工序的编排、设备的选型、刀具夹具的设计、样件的试加工以及初始过程能力分析和后续的改进方案；（2）设计刀具图纸以及制定相应的切削参数、建立夹具的模型；（3）进行小批量试加工并对加工过程的稳定性进行统计分析</p> 	<p>（1）工序节拍达到 50 件/天 （2）过程能力指标 <math>PPK \geq 1.33</math> （3）刀具寿命要达到最低 1000 件。 （4）工艺设计所涉及的刀具、夹具、检具均要完成 3D 模型绘制其中夹具模型要完成不少于 5 张 2D 图纸绘制。</p>
9	乘用车汽车转向节	定向	大连工业大学	机械综合 江苏恒源精密机械制造有限公司	<p>乘用车底盘系统中的转向节，不仅承担汽车转向功能，还是承载整个汽车载荷的关键零</p>	<p>（1）工序节拍达到 200 件/天 （2）过程能力指标 <math>PPK \geq 1.33</math></p>

	的机加工工艺设计			有限公司 张凡高工	<p>件，由于功能复杂且整车的空间限制，转向节的本体设计都非常的而不规则而且壁厚较薄，在加工过程中很容易产生振动和变形。本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计转向节的加工工艺包含工序的编排、设备的选型、刀具夹具的设计、样件的试加工以及初始过程能力分析和后续的改进方案；（2）设计刀具图纸以及制定相应的切削参数、建立夹具的模型；（3）进行小批量试加工并对加工过程的稳定性进行统计分析</p> 	<p>（3）刀具寿命要达到最低 2000 件。 （4）工艺设计所涉及的刀具、夹具、检具均要完成 3D 模型绘制其中夹具模型要完成不少于 5 张 2D 图纸绘制。</p>
10	硬脆材料 金刚石颗粒 纳米磨削过程 分子动力学 仿真及试验研究	定向	大连工业大学	机械综合 北京精雕科技集团有限公司 郭昊亮 工程师	<p>随着我国高端制造业的快速发展，使用硬脆材料的零件需求量成倍上升，比如半导体行业使用的单晶硅、碳化硅、陶瓷材料零件，仪器仪表行业使用的微晶玻璃、蓝宝石材料零件。硬脆材料零件的加工方式是磨削加工，采用刀具为金刚石磨头，磨削机理就是金刚石挤压脆硬材料，局部剥离材料，完成成形加工。硬脆材料的加工的难点就是表面质量不稳定，容易存在崩边、微裂纹、粗糙度大的问题，零件加工量越大、加工时间越长，问题越突出。传统的宏观磨削理论无法完全解释材料表面形成及去除机理。本毕设要求学生从纳观磨削入手开展硬脆性材料去除机理研究。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）采用分子动力学软件建立金刚石颗粒纳米级磨削单晶硅及碳化硅仿真模型；（2）研究不同工艺参数下，</p>	<p>（1）金刚石磨粒为晶格常数 3.57Å，单晶硅晶格常数为 5.43Å。构建包含牛顿层、恒温层和边界层的三维模型； （2）仿真计算中首先对体系原子结构弛豫，之后采用不同磨削深度（0.5、1.0、1.0、2.0nm）、不同磨削速度（50、100、150、200nm/ns）工艺参数开展仿真研究； （3）以同样工艺参数建立立方碳化硅磨削模型，开展纳米级磨削研究。 （4）获取磨削过程中的系统势能、磨削力、磨削温度及表面形貌。 （5）开展试验，观测表面形貌。</p>

					<p>磨削力及磨削温度变化趋势；(3) 开展试验，观测微观磨削表面形貌。</p>  <p>图 1 纳米级磨削仿真模型</p>	
11	置物篮注塑模具设计及关键部件加工	定向	大连工业大学	材料成型及控制工程 浙江凯华模具有限公司 黄昌兵高工	<p>本课题要充分理解模具的设计方法和加工设备能力，优化模具设计结构和关键部件编程加工。模具设计方面重点是利用模流分析软件对注塑成型过程进行分析，优化浇口位置，分析翘曲变形过程，调整结构方案。完成整体模具三维结构设计，模具装配图和关键零部件图。在加工制造方面重点是编制加工工艺单，利用数控编程软件对加工件的加工工序和数控编程设计，完成虚拟仿真和实际试做。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.根据置物篮零件三维，进行塑件结构工艺分析。</li> <li>2.对置物篮注射成型过程进行模流分析，完成浇口优化、充填、冷却和变形过程分析，并根据分析结果，指导模具结构设计。</li> <li>3.完成关键结构计算和校核，设计完整的模具结构装配图和零件图。</li> <li>4.分析关键零件的尺寸公差要求，编制高效率的开粗半精、精加工程序，完成零件加工。</li> <li>5. 要求完成模具结构三维设计，完成二维装配图 1 张，零件图 10 张以上。</li> </ol>

							
12	汽车高光 双色注塑 制品工艺 工程开发 及产线设计	定向	大连工业大学	机械交叉	浙江靖凯模 塑科技有限 公司 刘银利高工	<p>高光双色注塑制品在汽车内饰中应用十分广泛，与传统注塑制品相比，高光双色注塑制品有更精美的外观，更多的用途。</p> <p>从产品的试验大纲出发，确定产品的材料选型能否满足产品性能的要求。分析产品结构，模具结构通过计算选用合适注塑设备。利用 <b>moldeX3D</b> 软件完成模流分析，预测产品外观，通过解读模流分析报告指导优化注塑参数。通过自动化取件方式，自动剪浇口修飞边，自动打码到自动装配线运输到人工包装静电膜，入库。完成高光双色注塑制品从头到尾的工艺工程开发设计。</p>	<p>1.设计汽车制品双色成型模具结构浇注系统和冷却系统，并对成型过程进行模拟分析。解决产品的外观缺陷，使其 A 面无缩印，应力痕等缺陷， B 面无结构缺少等问题点。</p> <p>1. 利用正交实验等方法对注塑成型工艺进行优化分析，进而指导生产实践，并通过实验验证模拟结果有效性。</p> <p>2.结合双色成型工艺特点，设计双色成型完成流程产线，并实现生产过程仿真。</p>
13	加工体表面孔径智能检测装置设计及运动仿真	定向	大连工业大学	机械交叉	大连恒宝四 达科技有限 公司 刘江华高工	<p>随着智能制造在我国的不推行，随着制造业的数字化智能化的逐步推进，信息化集成的制造业使其生产效率越来越高，但是当前检测设备的更迭不足以支撑如此快速发展的制造业。</p> <p>在加工体表面进行钻孔后，需要对其孔径进行检测是否满足其加工要求，当前检测方式一般为传感器检测及机械接触法，其检测前需要大量时间进行基准修正，检测效率低。</p> <p>因此本次毕业设计要求设计一种模块化的可以快速、准确对其定位，或革新传统定位方式，并通过综合利用激光雷达进行测距且可与现有加工设备进行适配功能的一种表面孔径检测装置，</p>	<p>(1) 首先应对其定位模式进行设计，要保证其高适配性，可以适用于各种高不同尺寸 (Max 2mx2m) 的加工件，既可以保证其准确性，又应提高其定位效率，利用 CAD 对定位装置进行设计及建模，建模完成后应进行运动仿真以保证其工作效率及定位准确性；</p> <p>(2) 选择并测试激光测距雷达并对其进行改进以保证可以实现快速检测要求，同时设计测距运动模块，以保证测距模块可以完全覆盖于加工体表</p>

					<p>且应进行运动仿真以保证装置可以正常运行以实现其需求。</p>  <p>一种改进式激光测距雷达</p>	<p>面；</p> <p>(3) 对整体装置进行装配及补充设计，要求提供三维装配图和零件图及二维零件图；</p> <p>(4) 对整体装置进行运动仿真，保证装置的顺利运行。</p>
14	基于纳米硅导加热原理的组合箱式烘干装置的设计及 CAE 分析	定向	大连工业大学	机械交叉 大连恒宝四达科技有限公司 杨金高工	<p>随着中国制造 2025 在我国的不断推行，信息化制造业的发展日新月异，当前铝合金的压铸生产效率越来越高，但是这也带来一个问题，当大量压铸铝合金件在通过 CNC 进行二次加工后，表面均会带有一定量的切削液，这些铝合金件均需要进行烘干处理，但传统烘干设备烘干效率较低，自动化程度低，烘干效果不够均匀。这将导致产品最终生产效果不足以达到指定技术要求。</p> <p>纳米硅导加热原理是将钼合金和具有优良导热及绝缘特性的氧化铝陶瓷进行契合以实现均匀高效的热学需求，基于该原理且由于传统烘干设备的加热系统均为电热丝烘干且设置在烘干炉内部，烘干效率低的同时不易于定期维护及保养。</p> <p>因此本次毕业设计要求设计一种模块化的基于纳米硅导加热原理的且利于后期维护且高效的烘干设备。</p>  <p>一种硅导加热管布局方式</p>	<p>(1) 基于纳米硅导加热原理，首先利用 CAE 进行分析，要求在保证烘干效率及尺寸适配性的前提下对硅导棒进行排列布局，并结合三维建模以此设计加热系统模块，同时应保证加热系统可以外置以降低其后期维护成本；</p> <p>(2) 利用 CAD 对装置进行设计及建模，要求考虑装置电子元器件部分的主、被动散热，以及装置需要有温度控制模块单元，要求提供三维装配图和零件图及二维零件图；</p> <p>(3) 使用 CAE 以证明装置电子控制部分不会因为加热管而收到影响。</p>

15	一种基于ws2812的头戴式可透光点阵显示屏	定向	大连工业大学	机械交叉	<p>大连恒宝四达科技有限公司 车向前高工</p> <p>在当今社会，人们越来越注重个性化和互动性，尤其是年轻人，更喜欢通过各种方式来表达自己的情绪和风格。为了满足这种需求，本次毕设拟开发了一款使用ws2812灯珠所构建的可透光点阵显示屏，可以让用户在头上展示用户的个性和情绪，也可以与周围的人和环境产生互动。</p> <p>此产品的主要功能和特点：由270个彩色LED灯组成，可以显示各种表情和文字，还可以根据音乐的节奏和声音的强度变换画面，让用户的头部成为一个动态的画布，展现用户的创意和艺术感。</p> <p>此产品使用ESP32-S3 SoC作为控制器，通过BLE或WiFi连接手机APP操控。用户可以通过手机APP来选择或自定义用户想要的内容，也可以通过语音来控制它。产品还支持OTA进行固件更新，让用户的產品始终保持最新的状态。</p> <p>产品设计的特别之处在于，它不仅可以让别人看到用户的屏幕，用户也可以透过屏幕看到外面的景物，不会影响用户的视线。</p> <p>产品定位是一款适合各种场合的互动式装饰品，无论是聚会、演出、游戏还是日常生活，它都可以让用户成为焦点。</p>	<p>(1) 产品能利用蓝牙或wifi，使用手机APP，实现对屏幕显示画面的操控，包括但不限于显示静态表情、滚动文字等</p> <p>(2) 利用贴片机、3D打印机等自动化或半自动化设备，可以实现产品试样及小批量生产。</p> <p>(3) 可透光点阵显示屏由270个彩色LED灯组成，可以显示各种表情和文字，还可以根据音乐的节奏和声音的强度变换画面。</p> <p>(4) 产品申请国家实用新型专利</p>
16	大型钢锭模自动清扫设备设计	定向	大连工业大学	机械装置	<p>一重集团大连工程技术有限公司 孟宪静高工</p> <p>大型钢锭的质量好坏会直接决定并限制产品的质量，而大型钢锭模的清洁程度又会直接影响到成材质量和成材率。大型钢锭模主要材质是灰铁，工作寿命较短，一般浇注几十次就会产生裂纹等缺陷，在钢锭浇注时，钢水进入裂纹将会造成脱模困难、影响下次浇注的质量，一套钢锭模价格非常高，为延长其使用寿命需要对其进行修复、清理以达到多次使用的目的。</p> <p>现有钢锭模清理多为人工使用角磨、冲击钻等工具清理，但是人工清理的方式普遍存在劳动强度大、工作环境差、清理效果差、效率低等问题。工人采用冲击钻，角磨机等手段清理大型钢</p>	<p>(1) 设计出完整的大型钢锭模自动清扫设备的机械结构，绘制出系统装配图，选择2-3个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：满足钢锭模直径为2~3.5m，深度为2~5m的清扫要求；</p> <p>(2) 设计智能控制器及高精度传感器，设备高程度自动化，实现清理的自动化；</p> <p>(3) 建立清扫和磨削前端多磨头设计以及磨头的快换装置，研究不同类型的钢液残留等对清扫装置压力、功率</p>



					<p>锭模，一个大型钢锭模的清理往往需要两三个工人进行三天左右的时间来进行清理。工作环境恶劣，周期长，从而造成钢锭模储备量增加，大幅度增加企业生产成本和周期。</p>  <p>图 1 工人清理现场</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）大型钢锭模清理机构设计，并进行有限元分析与强度校核；（2）设计智能控制器及高精度传感器，设备高度自动化，实现清理的自动化；（3）建立清扫和磨削前端多磨头设计以及磨头的快换装置，研究不同类型的钢液残留等对清扫装置压力、功率以及振动的影响。</p>	以及振动的影响。
17	博格华纳汽车散热片装置的压铸模具设计	定向	大连工业大学	机械综合 大连鸿森精密模具有限公司 孟令春高工	<p>汽车散热片用于调节发动机和其他关键部件的温度，保持它们在适宜的工作温度范围内。其主要功能是散发产生的热量，以防止过热，提高发动机的效率和寿命。</p> <p>随着科技发展汽车散热片正在经历一些创新和改进。新型材料的引入可以提高散热效率，同时减轻散热片的重量。例如，用于制造散热片的复合材料可以达到更高的散热效果，同时降低重量和成本。AI 和计算机技术的成熟发展可以让我们借助传感器和控制算法，可以实现智能散热控制系统。随着汽车技术的不断进步，散热片也可</p>	<p>1.设计压铸模具结构：根据产品要求，设计模具的结构，包括模具的型腔、冷却系统、排气系统、定出系统等。</p> <p>2. 确定压铸模具材料：根据产品要求和模具结构设计，选择合适的模具材料。压铸模具材料需要具有高强度、高硬度、高耐磨性和高耐腐蚀性等特点。</p> <p>3.制定压铸模具加工工艺：根据压铸模具结构设计和压铸模具材料选择，制定压铸模具加工工艺，包括加工工</p>

					<p>能与其他系统进行更紧密的集成。</p> <p>总体而言，未来的汽车散热片将致力于提高散热效率、降低能耗和重量、增加智能化和可持续发展。这些创新将进一步提升汽车的性能和效率，并为汽车行业的发展做出贡献。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）通过 ug 软件设计出散热片的压铸模具；（2）设计完成后进行模流分析等程序以确保模具的可行性。</p>	<p>具、加工顺序、加工参数等。</p> <p>4. 进行压铸模具分析：对设计好的压铸模具进行分析，包括压铸模具的强度、刚度、热变形等方面的分析，以确保压铸模具的质量和性能。</p> <p>5.要求完成模具结构三维设计，完成二维装配图 1 张，零件图 10 张以上。</p>
						
					<p>图 1 散热片 ug 模型</p>	
18	随车起重机吊臂多级顺序伸缩液压油缸结构设计	定向	大连工业大学	机械综合	<p>大连诺美液压件有限公司 孙炜东高工</p> <p>多级伸缩液压油缸因其结构紧凑，在一定的空间内可以实现比单级油缸更长的行程，从而在安装空间紧张的情况下得到广泛的运用。多级液压缸是由两级或多级活塞缸套装而成，因结构特点限制了起重的重量。重型多级液压缸一直是本行业的发展弱项，同类产品被进口产品垄断。为了解决上述问题，本项目研发团队与大连诺美液压件有限公司展开合作，研发适用于工程机械尤其是随车起重机用多级顺序伸缩液压油缸。毕业设计内容包括：随车起重机多级顺序伸缩油缸结构设计、轻量化结构优化设计、液压及控制系统设计、试验与验证等。</p>	<p>（1）多级伸缩液压油缸结构设计，将机械式顺序阀和油缸集成于一体研发实现多级顺序伸缩功能的液压油缸。</p> <p>（2）运动控制和自动化技术：设计精确的运动控制算法和自动化操作流程实现吊臂的顺序伸缩过程。</p> <p>（3）强度和刚度分析计算：进行结构分析，确保液压油缸在起重操作时具有足够的强度和刚度；结合具体工况分析计算结果优化结构设计。</p> <p>（4）要求完成结构三维设计，完成二维装配图 1 张，零件图 5 张以上。</p>
19	特斯拉 model Y 车	定向	大连工业大学	机械综合	<p>大连鸿森精密模具有限公司</p> <p>法兰是一种链接两个管道或设备的管件，它具有与所连接管道或设备管道口连接的螺纹，通过螺栓把他们拧紧在一起。而对于特斯拉 model</p>	<p>1.根据实际应用场景，确定其设计需求：材质选择、密封性能、耐压能力、抗腐蚀性、结构尺寸等方面的要</p>

	型的空调气管扣压法兰的模具设计				孟令春高工 Y 车型来说,我认为最合适的一款就是扣压法兰。这种法兰的连接方式是采用扣押夹紧法兰盘来形成管道与法兰的连接,具有安装简便、维修方便、具有良好的密封性和强度等特点。在特斯拉等电动汽车的飞速发展之下,电动汽车的市场日益见长,而正因如此,电动汽车的零件设计也有了更大的市场,我认为模具行业的未来发展一定会与汽车行业紧密相连,而其中像扣压法兰等微小而又重要的零件,正是我们需要设计建造的。 本毕业设计题目的主要内容有: (1) 基于特斯拉 modelY 车型的空调气管扣压法兰的设计。 (2) 扣压法兰的模具设计	求。 2.扣压法兰模具设计:模具的整体结构、分型面的设计、模具零件的选材及热处理要求、模具的浇口位置及形式、冷却系统的设计等。 3.模具的强度分析:凸模的强度、凹模的强度、定位零件的强度、导向零件的强度等。 4.模具的优化设计:优化凸模和凹模的结构设计、优化定位零件和导向零件的设计、优化冷却系统的设计等。 5.要求完成模具结构三维设计,完成二维装配图 1 张,零件图 10 张以上。
20	工程车辆拉臂钩多目标优化设计	定向	大连工业大学	机械综合	大连诺美液压件有限公司 孙炜东高工 工程车辆在工程建设、物流运输等领域发挥着重要作用,而拉臂钩作为工程车辆的关键部件之一,其性能和可靠性直接影响到车辆的安全性和作业效率。然而,传统的拉臂钩设计方法往往只考虑单一的性能指标,如承载能力或使用寿命,导致设计出的产品存在一定的局限性。因此,本课题提出进行拉臂钩的多目标优化设计。通过对拉臂钩结构特点与性能要求分析,了解其优点和不足,明确优化设计的目标和方向。利用有限元分析软件,建立拉臂钩的有限元模型,对	本毕业设计旨在针对工程车辆拉臂钩进行多目标优化设计,要求学生在掌握拉臂钩基本结构和性能要求的基础上,运用多目标优化设计方法,对拉臂钩的结构进行优化,以提高其使用性能、降低制造成本,并实现多个性能指标的最优解。 1.建立拉臂钩的有限元模型,分析其动态特性和可靠性; 2.建立多目标优化模型,运用合适的优



图 1 汽车空调气管扣压法兰

					<p>其应力分布、变形情况等模拟和分析。通过模态分析等手段，研究拉臂钩在不同频率下的振型、固有频率和阻尼比等性能指标，以避免共振和噪音等问题。建立拉臂钩的可靠性模型，对其可靠性进行分析和评估，研究其在不同工况和使用条件下的可靠性指标和影响因素。根据拉臂钩的结构特点和使用性能要求，选取合适的优化变量和目标函数，建立多目标优化模型。运用遗传算法等优化算法对模型进行求解，得到最优解或近似最优解。</p>	<p>化算法进行求解；提出优化方案，并通过实验</p> <p>3.验证优化方案的可行性和有效性；</p> <p>4.撰写论文，要求 15000 字以上。</p>
--	--	--	--	--	--	--

## 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

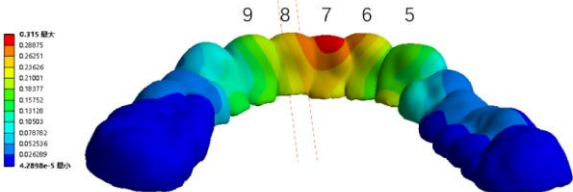
提交单位：大连海事大学    联系人： 度红望    E-mail: duhw\_1984@dlmu.edu.cn

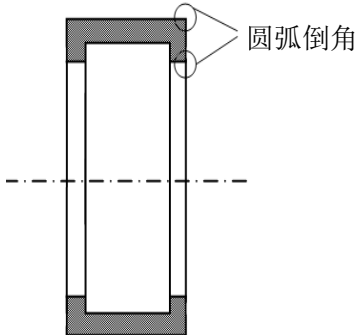
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	风电维护六足机器人的结构设计与分析	定向	大连海事大学	机电控制	大连中远船务工程有限公司,王成林	风电维护六足机器人是用于风力发电场的涡轮机叶片维护的机器人设备，其用无人机搭载到工作地点。涡轮机叶片是工作在高空的曲面结构部件，要完成对其的维护工作，机器人所必需的运动自由度和刚度强度要给予保证。同时由于其特殊的搭载方式，机器人结构的轻量化也要考虑。	(1) 设计六足机器人的机械结构并进行三维建模。 (2) 完成六足机器人的运动仿真，进行动力学和运动学分析并导出结果。 (3) 机器人实物搭建 (4) 完成基于该机器人机械结构的设计论文。

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 大连交通大学 联系人: 鲍君华 E-mail: bao\_junhua@aliyun

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	高压往复泵曲轴设计与分析	定向	大连交通大学	机械工程	大连里瓦泵业有限公司、马天亮	本课题以高压往复泵传动系统曲轴为研究对象, 对该曲轴进行参数与结构设计, 并模拟其工况进行曲轴的力学仿真, 分析曲轴的受力特点。通过设计计算确定曲轴结构、尺寸并进行三维建模, 在此基础上构建有限元分析模型, 对其进行力学仿真与分析。	(1) 设计完成相关的曲轴结构、尺寸等并进行三维建模。 (2) 构建往复泵曲轴有限元分析模型。 (3) 通过有限元软件进行仿真分析。 (4) 编写不少于 1.2 万字的论文及计算报告。 (5) 翻译不少于 3000 印刷符号的有关外文资料。 (6) 撰写不少于 3000 字调研报告。 (7) 提交全部电子文档的毕业设计成果。
2	远程泵头结构与传热分析	定向	大连交通大学	机械工程	大连里瓦泵业有限公司、郑卓颖	本课题以远程泵头为研究对象, 对该泵头进行参数与结构设计, 并模拟其工况进行热力学仿真, 分析远程泵头的传热特点。通过设计计算确定远程泵头结构、尺寸并进行三维建模, 在此基础上构建有限元分析模型, 对其进行热力学仿真与分析。	(1) 设计完成相关的结构、尺寸等并进行三维建模。 (2) 构建有限元分析模型。 (3) 通过有限元软件进行仿真分析。 (4) 编写不少于 1.0 万字的论文及计算报告, 3 张 A0 幅图图纸。 (5) 翻译不少于 3000 印刷符号的有关外文资料。 (6) 撰写不少于 3000 字调研报告。

						(7) 提交全部电子文档的毕业设计成果.
3	无托槽牙齿矫治器个性化设计及 3D 成型	开放	大连交通大学	机械交叉	大连小松雄连机械制造有限公司 吴贯英 部长	<p>目前, 市场上的无托槽牙齿矫治器大多由压膜制成, 然而这种制作工艺存在制作周期长, 精度低, 材料浪费等一系列问题。针对上述问题, 本毕业设计采用熔融沉积工艺直接成型无托槽牙齿矫治器, 既降低了制造成本, 又实现了矫治器的个性化定制。主要内容包 括: (1)通过反求工程构建牙齿模型并运用有限元分析手段对无托槽牙齿矫治器开展力学性能分析(2)从仿真结果出发对牙齿矫治器数字模型进行优化并实际打印出矫治器。(3)对成型出的无托槽牙齿矫治器开展三种不同工况下的正畸力测试, 并对所得结果进行分析, 从而对无托槽牙齿矫治器的制造提供设计依据。</p>  <p>图 1 无托槽牙齿矫形器有限元仿真</p> <p>(1) 对患者头部进行 CT 扫描, 获取口腔内牙颌信息, 使用医学软件 Mimics 提取出牙齿和下颌牙槽骨。根据三种常见牙齿矫治类型以及正畸力的加载方式, 针对不同牙齿矫治类型, 建立出无托槽牙齿矫治器的三维数字模型。</p> <p>(2) 通过对三种不同牙齿移动情况下的载荷施加方式进行分析, 确定了有限元变形分析时对无托槽牙齿矫治器施加位移载荷的位置、大小和方向。对单颗牙齿分别在倾斜矫治、旋转矫治、平行矫治的情况下, 对无托槽牙齿矫治器进行有限元分析</p> <p>(3) 选用 TPU、ABS 以及 PLA 三种不同弹性模量的材料制作无托槽牙齿矫治器, 结合熔融沉积成型工艺, 对成型材料的单层层厚、喷头温度、打印角度等成型参数进行了研究, 得出了两种材料的 3D 打印最佳参数组合。将优化处理后的无托槽牙齿矫治器模型导入到 3D 打印机切片软件中, 选用材料的最佳打印参数组合, 直接打印出无托槽牙齿矫治器实体模型。</p> <p>(4) 对不同材料相同厚度以及相同材料不同厚度的无托槽牙齿矫治器进行正畸力测试, 并将其佩戴在牙基模型上, 对三种不同牙齿移动方式进行了正畸力测试。</p>

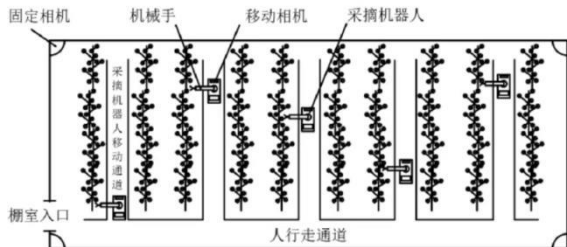
4	绝缘轴承外圈倒角磨削工艺装置及动力学仿真	定向	大连交通大学	机械装置	瓦房店轴承股份有限公司 唐虎娇工程师	<p>大功率变频控制电机容易在转轴两端产生电压，当轴电压超过轴承润滑油膜阈值电压时，击穿轴承滚子和滚道间油膜产生轴电流放电，造成轴承过早失效。绝缘轴承可有效抑制轴电流，是大功率变频电机的关键基础部件。国产绝缘轴承难以满足电机轴承的绝缘需求，基本上依赖进口，究其原因在于我国绝缘轴承的设计制造理论及相关工艺技术还不成熟、不完善。</p> <p>轴承外圈涂层的低损伤高精度磨削是绝缘轴承制造的关键技术之一。外圈内外倒角为圆弧曲面，在普通外圆磨床上难以磨削，若采用成形砂轮磨削，金刚石砂轮的修整将更加困难。此外，倒角处陶瓷绝缘涂层的尺寸精度和厚度均匀性亦是外圈倒角磨削工艺的难点问题。</p>  <p>图1 套圈绝缘涂层原始误差</p> <p>本毕业设计题目的主要内容包括：（1）设计外圈内外倒角磨削工艺方案；（2）设计磨削外圈内外圆弧倒角陶瓷涂层的高效高精度工艺装置；（3）通过外圈内外倒角磨削加工动力学仿真，分析改进工艺装置结构。</p>	<p>（1）根据目前企业研发绝缘轴承产品型号，设计绝缘轴承外圈倒角磨削加工工艺方案，完善绝缘轴承套圈磨削加工工艺规范。</p> <p>（2）根据轴承外圈倒角处氧化铝涂层尺寸精度和厚度均匀性的工艺要求，设计高效、高精度外圈内外倒角磨削专用工艺装置。</p> <p>（3）采用动力学分析软件，模拟外圈内外倒角磨削加工工艺过程，分析并改进工艺装置结构。</p>
5	风力发电机组偏航	定向	大连交通大学	机械综合	大连东鼎工业设备	<p>偏航制动系统是风力发电机组重要的核心系统之一，主要作用是跟踪风向的变化,驱动机舱围绕塔架中</p>	<p>（1）设计出风力发电机组偏航制动盘在线加工修复装置的机械结构，建</p>

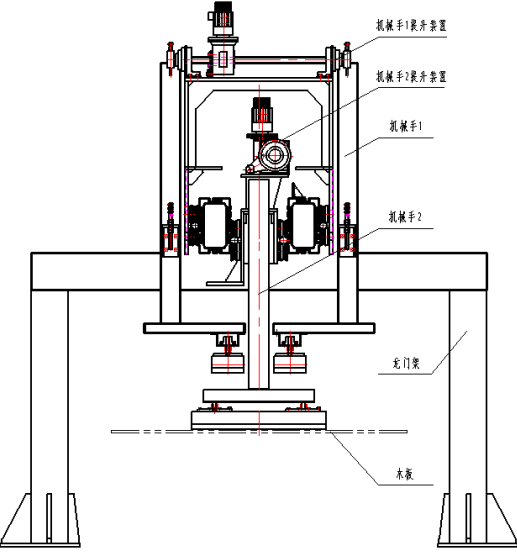


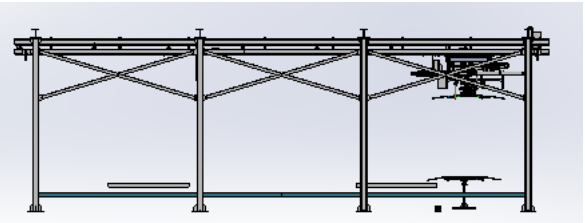
	制动盘在线加工修复装置设计			有限公司 董连俊 高工	<p>心线旋转,使风轮扫掠面与风向保持垂直。偏航制动盘是偏航系统的核心部件,在风力发电机组的实际运行中,制动盘表面普遍出现沟壑、拉伤等问题,导致机组运行中出现巨大噪音、异常振动等,严重影响风电机组的运行安全。偏航制动盘成本高、更换耗资巨大,为此设计一种在线加工修复装置,在不拆卸偏航制动盘的情况下,实现偏航制动盘的在线修复,节约修复成本。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计偏航制动盘在线加工修复装置的结构,包括刀盘的横向、纵向调整机构等;(2)根据偏航制动盘的材料、参数等设计刀盘的结构、选择驱动型式,合理选择加工刀具种类;(3)建立偏航制动盘在线加工修复装置的三维模型,对加工修复装置主要结构件进行有限元分析;(4)研究刀盘加工参数对制动盘表面粗糙度的影响,为实际工程应用提供理论参考。</p>	<p>立三维模型,绘制系统装配图以及部件图、零件图,对主要部件进行有限元分析、强度校核;</p> <p>(2)设计出刀盘结构,刀盘直径约120mm,刀盘上刀具数量8-10个,粗加工转速范围:200-300r/min,精加工转速范围:600-800r/min;</p> <p>(3)选择符合要求的变频电机,设计出刀盘驱动系统的控制电路;</p> <p>(4)研究刀盘加工参数对制动盘表面粗糙度的影响,为实际工程应用提供理论参考。</p>
--	---------------	--	--	-------------------	--	---

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:大连科技学院      联系人: 宋丕伟      E-mail:616245751@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	基于三维点云视觉的番茄采摘运输装置设计	定向	大连科技学院	机械交叉	中冠达科技(大连)有限公司 侯阳工程师	<p>棚室番茄在自动化机械的采摘和运输的过程中,易收到植株、叶片等的遮挡,导致番茄采摘机械手不能准确地识别番茄的位置。因此,在本次的毕业设计中,采用双目相机,三维点云立体视觉识别的方式,来进行对番茄进行识别,从而实现精准采摘。同时通过轨道运输装置的结构的设计,实现将番茄采摘后运输到指定地点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计番茄运输装置的机械结构,并进行关键部件的轻量化设计;(2)进行 Python 语言编程,将双目相机采集的数据进行可视化(3)用 Solidworks 完成番茄运输机构的三维模型设计。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>图 1 番茄采摘运输装置布局示意图</p>	<p>(1) 设计出完整的番茄采摘运输装置机械结构,绘制出结构装配图及关键部件零件图。选择 1-2 个关键部件进行轻量化分析。技术要求:1,适用于棚室番茄种植,植株高度 1m,每垄间距 0.5m。</p> <p>(2) Python 语言编制三维点云数据采集程序,根据点云数据输出相机内参与外参;</p> <p>(3) 用 Solidworks 建立番茄采摘运输装置模型,在此基础上进行模拟运动仿真。</p>

2	交错运行的龙门式双机械手设计	定向	大连科技学院	机械综合	大连东马混凝土构件有限公司 崔志强高工	<p>龙门式双机械手是家具制造自动化生产线上用来抓取木板的关键设备。机械手的运行速度是影响生产率的关键因素，机械手的运动主要由三个运动组成：机械手往复的水平运动，往复的垂直运动，抓取、释放木板。为了提高生产率，需要两个机械手交替地对同一板垛进行抓取，实现空间立体交错运行，其主要结构及系统组成如图 1 所示。因此，设计结构合理、抓取效率高、在运动时互不干涉的双机械手结构及控制系统，对于整个的设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计交错运行的龙门式双机械手结构；（2）进行行走机构关键零部件设计及选型；（3）建立交错运行的龙门式双机械手仿真运动模型，研究输送机高度及板垛高度对机械手抓取效率的影响。</p>  <p>图 1 交错运行的龙门式双机械手结构示意图</p>	<p>（1）设计出完整的双机械手结构，主驱动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行受力分析、校核。技术要求：两个机械手交替地对同一个板垛进行木板抓取，抓取的木板规格为 1200mm×1500mm，每 3 秒钟完成一块板的抓取；</p> <p>（2）设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立机械手三维仿真模型，在此基础上定量分析输送机高度及板垛高度对机械手抓取效率的影响。</p>
3	汽车玻璃自动拆卸	定向	大连科技学院	机械综合	柯马（上海）工程有	<p>汽车玻璃自动拆卸工作台主要应用于汽车自动化生产线，针对挡风玻璃胶粘完成后，需要固化。</p>	<p>（1）设计出完整的汽车玻璃自动拆卸工作台机械结构，绘制出装配图。</p>

	工作台				限公司大连分公司 王瑞高工	<p>主要包括水平移动装置、上下移动装置和吸玻璃装置。水平移动装置包括一对直线滑轨，基板、齿条、横移伺服电机和齿轮。上下移动装置包括电机安装座、上下移动伺服电机、平面轴承、丝杠螺母、升降丝杠、导向轴和丝杠护套。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计汽车玻璃自动拆卸工作台水平移动装置、上下移动装置和真空吸盘设计。（2）对机械结构进行二维设计，并进行三维造型和运动仿真；（3）对进行伺服电机驱动功率和转速进行计算，对传动系统关键元件选择与参数设计。</p>	<p>（2）对伺服电机、滚珠丝杠等进行参数选择。对齿轮等关键部件进行强度校核。</p> <p>（3）进行三维造型和运动仿真，进行优化设计，提高设备的工作效率。</p>
							图1 汽车玻璃自动拆卸工作台结构示意图
4	韭菜切割机设计	定向	大连科技学院	机械综合	大连赛格迪轨道交通装备有限公司 李雷	<p>随着农业生产的快速发展，农业生产技术急需发展，各种人工的生产已经不能满足需要。韭菜收割机器人的研究，这其中机器人机械臂的运动学分析和图像识别又比较关键的技术，以及切割方法的不断改进更使效率大大提高。相信随着我国对对农业机器人的高度重视，我国在农业韭菜切割机器人的研究领域会取得重大的突破。我国的农业生产能力也会大大提高。</p> <p>本毕业设计为一款韭菜切割机器人，其包括机器人行走机构、无线功能模块、切割机构、电源模块、视觉模块等组成。本机器人利用其视觉处理模块可实现全自动自行移动切割工作，同时利用其无线功能模块可实现遥控切割工作。切割机构可上线摆动工作，适应不同的工况。本文首先确认韭菜切</p>	<p>（1）设计出完整的机械结构，绘制出系统装配图，选择关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）设计出驱动系统，电机选择，底盘设计以及整体结构设计。</p> <p>（3）进行仿真，对整体结构进行分析，完成关键部分三维建模，得出装配图。</p>

割机器人方案，完成关键部件设计计算，然后利用三维 SOLIDWORKS 完成机器人的三维建模，并导出二维工程图，最后利用 SOLIDWORKS 对机器人进行运动仿真。

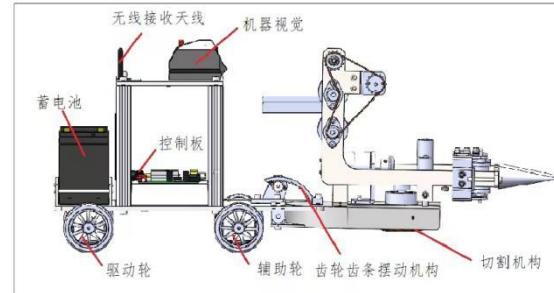


图 1 韭菜切割机系统结构示意图

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：大连理工大学 联系人：张先 E-mail: zhangxian@dlut.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源企业 及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	航天薄壁复杂曲面构件自适应工装设计及加工工艺研究	定向	大连理工大学	机械装置	航天科技一院 703 所  徐亮 高级工程师	<p>航天薄壁复杂曲面构件精密加工技术是新一代航空航天飞行器等尖端装备向高性能、长寿命和高可靠性方向发展的迫切需要。然而，这类构件毛坯为陶瓷基复合材料近净成形，加工余量小、夹具定位难，且存在薄壁结构，加工变形大，使其高质高效加工难以实现。因此，亟需开展航天薄壁复杂曲面构件自适应工装夹具设计，优化工装夹具结构，研究精密低损伤的加工工艺，制定高质高效加工策略。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计航天薄壁复杂曲面构件自适应工装夹具结构并进行强度校核；(2) 探究陶瓷基复合材料超声辅助磨削高质高效加工工艺；(3) 开展航天薄壁复杂曲面构件超声辅助磨削的加工工序和加工轨迹优化，实现陶瓷基复合材料航天薄壁复杂曲面构件的精密加工。</p>	<p>(1) 针对航天薄壁复杂曲面构件的典型特征，设计自适应工装夹具结构，绘制出装配图，进行有限元分析、强度校核；</p> <p>(2) 提出陶瓷基复合材料超声辅助磨削技术，优化加工工艺；</p> <p>(3) 基于工装设计和工艺优化，设计航天薄壁复杂曲面构件超声辅助磨削的加工工序和加工轨迹，实现陶瓷基复合材料航天薄壁复杂曲面构件的精密加工。</p>
2	高温热塑复合材料预浸料自动化交叉铺叠生产线方案设计	定向	大连理工大学	机械装置	国家相关科技攻关项目  久立兴业大连有限公司  邹振东高工	<p>高温热塑复合材料在国防军工等领域具有十分重要的应用。由于采用国家技术发明奖成果制备的新型高温热塑复合材料的树脂基体耐温达到 300 度以上，如何将 0° 预浸料卷带制备成 0° /90° 交叉铺叠的预浸料卷带，为后续相关板材或型材的制备提供基础卷料，缺乏成熟的技术和工艺装备，本设计的目的在于提出高温热塑复合材料 0° /90° 交叉铺叠预浸料卷带的制备生产线设</p>	<p>(1) 综述国内外相关技术和工艺装备发展概况；</p> <p>(2) 生产线总体方案设计；</p> <p>(3) 90° 预浸料片自动抓取和交叉铺叠超声波电焊定位装置方案设计；</p> <p>(4) 料卷高温加热和滚压贴合装置总体方案设计；</p> <p>(5) 完成生产线三维模型建立和若干</p>

						<p>计方案，为后续生产线研制和高温热塑复合材料的工程应用奠定技术基础。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：生产线总体方案设计；90°预浸料片自动抓取和交叉铺叠超声波电焊定位装置方案设计；料卷高温加热和滚压贴合装置方案设计；进行生产线三维模型建立和生产线经济性分析。</p>	<p>结构二维图设计并进行生产线经济性分析。</p>
3	汽车铝合金轮毂自动化抛光生产线方案设计	定向	大连理工大学	机电控制	<p>久亿航宇科技大连有限公司</p> <p>刘弘焯，高级工程师</p>	<p>针对汽车轮毂现有抛光工艺多为手工和半自动化作业存在劳动强度大、生产效率不高、产品质量一致性控制受人为因素干扰大等问题和亟待全自动化精密抛光工艺装备的需求，开展基于旋转磨粒流技术和精密研磨技术的汽车轮毂全自动化抛光技术方案研究和生产线自动化控制系统设计，为自动化抛光生产线研制提供合理可行的技术方案。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：生产线总体方案设计；采用 PLC 的生产线控制硬件系统设计；生产线操作软件控制系统设计；生产线三维模型建立和生产线经济性分析。</p>	<p>(1) 综述国内外相关技术和工艺装备发展概况；</p> <p>(2) 生产线总体方案设计；</p> <p>(3) 采用 PLC 的生产线控制硬件系统设计，包括各设备电气控制系统设计和上位机控制硬件系统架构；</p> <p>(4) 生产线操作软件控制系统设计，包括操控界面设计、控制逻辑 T 形图设计、控制程序设计等；</p> <p>(5) 完成生产线三维模型建立并进行生产线经济性分析。</p>
4	熔石英玻璃磨削加工亚表面裂纹偏振激光无损检测	定向	大连理工大学	机械综合	<p>凯维思智能装备科技(山东)有限公司</p> <p>邵祝涛 博士</p>	<p>熔石英玻璃具有良好的化学稳定性、耐腐蚀性、低线性膨胀系数和高硬度，这些特点使得其在光电通讯、光电器件、半导体、光伏发电等行业广泛应用。目前磨削加工是熔石英玻璃元件制造的关键技术之一。由于石英玻璃的硬脆特性，在加工过程中不可避免地引入亚表面裂纹。亚表面裂纹的存在对石英玻璃与系统的稳定性、寿命、光学损伤阈值等使用性能产生显著影响。因此，对磨削石英玻璃亚表面裂纹开展检测研究对提升产品质量一致性具有重要意义。</p> <p>目前检测亚表面裂纹的方法有有损检测和无损检测两大类，其中偏振激光散射无损检测技术不破坏检测试样，借助于光学、电学等方法实现亚表面裂纹的检测，效率高，可实现亚表面裂纹的全域无损检测。</p>	<p>(1) 设计并制作出完整的偏振激光无损检测装置，实现熔石英玻璃面板亚表面裂纹的定量化检测。技术要求：测试范围 100 mm × 80 mm，探头移动最小速度: 0.1 mm/s。</p> <p>(2) 设计并制作检测装置控制电路，并基于 LabView 软件编写检测装置的控制程序和数据处理程序。基于设计制作出的检测装置对石英玻璃面板进行无损检测，实现亚表面裂纹的定量化检测。</p>

						本毕业设计的主要内容是：基于偏振激光在亚表面裂纹层的散射退偏机理，搭建熔石英玻璃偏振激光散射无损检测装置，定量化检测熔石英面板磨削亚表面裂纹。	
5	薄壁构件加工让刀变形自适应规划补偿方法研究	定向	大连理工大学	机械综合	北京卫星制造厂有限公司 王天明 高级工程师	结构一体式贮箱箱底为典型的类椭球大型薄壁结构，具有几何尺寸大、形状复杂、壁薄、材料去除比重高、加工周期长等特征，加工工艺性差。最终加工尺寸取决于壁板成形和装夹后的实际表面形状。按照原始设计尺寸对箱底进行常规数控加工，剩余壁厚尺寸一致性难以保证。为此，本项目基于测量—智能补偿一体化策略，探究随材料去除过程的薄壁件让刀变形规律，建立薄壁球壳结构让刀变形解析模型；开展薄壁件铣削试验，测量铣削变形情况，通过深度学习方法结合试验样本数据与解析模型，实现让刀变形预测，建立自适应规划补偿算法；开发自适应智能补偿加工软件，并进行典型球壳零件的减薄加工实验研究，为解决该类薄壁件壁厚精度可靠补偿问题提供解决方案。	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 设计制造典型薄壁球壳件自适应智能补偿系统 1 套；</li> <li>(2) 直径 <math>\Phi 3.35</math> m，成型后的局部廓形误差达 3 mm，毛坯壁厚 11.53-mm、剩余壁厚 1.5~4mm；</li> <li>(3) 零件厚度公差为 0~+0.1mm；</li> <li>(4) 借助深度学习与推导的解析模型，实现数据与物理驱动的让刀变形预测；</li> <li>(5) 开展典型球壳零件减薄加工实验研究。</li> </ul>
6	基于深度学习的切削力智能调控系统开发	定向	大连理工大学	机电控制	西安航天发动机有限公司 刘赫 高级工程师	以火箭发动机喷注器为例的航天结构件表面待加工特征复杂，缺少有效对加工过程中特征加工状态监测的技术，难以根据切削状态变化进行实时反馈调控。本课题基于高性能加工策略，开发一种基于深度学习的切削力智能调控系统，通过智能刀柄对加工过程状态信号进行监测，提取切削力数据的时频域特征，分析和当前加工阶段相关性最强的特征。基于深度学习算法搭建切削力预测模型及参数优化整体模型，根据工艺优化决策及模型把具体的加工参数调整输出给数控系统。实现高效高精加工同时保证切削加工过程稳定性，为相似复杂特征结构件加工提供了可行性方案。	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 完成典型结构件特征分阶段切削加工实验及其数据预处理；</li> <li>(2) 提取切削力数据的时域特征、频域特征和时频域特征，确定相关度最高的数个切削力特征量，采用多模型方法建立特征识别模型；</li> <li>(3) 对系统工艺优化和参数补偿策略进行研究，设计包含切削参数的优化策略和切削力自适应控制策略；</li> <li>(4) 开发切削力智能调控系统 1 套。</li> </ul>
7	面向心内直视手术	定向	大连理工大学	机械交叉	大连市中心医院	心内直视手术 (Open Heart Surgery, OHS) 是治疗冠心病、结构性心脏病等最为主流的临床	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 设计出临床低空间占用率、对医生操作低干扰、对病人生命健康无影</li> </ul>



	的心脏状态参量测量方法研究				何学志 主任医师	<p>方法, 见图 1。其中, 心脏状态参量的实时监测和评估是心内直视手术的重要一环。心脏状态参量包括物理参量: 应变、应变率等与生理参量: 血压、血氧、心脏指数、每搏输出量)。近期研究表明, 右心室游离壁 (RVFW) 状态参量相较于传统射血分数等更能体现心脏的状态情况, 且对心脏病治疗的预后判断更具价值。然而现有食道超声办法不仅具有侵入性, 并且对心脏状态参量的测量局限于左心室, 临床中也缺少对心脏多模态状态参量的融合表征手段。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 针对术中心脏暴露的特点, 建立基于精密三维视觉的心脏物理参量监测系统; (2) 设计顾及纹理细节保持的心脏反光图像增强补全算法, 提高测量完整性; (3) 结合心脏物理、生理参量测量结果, 提出心脏多模态状态参量跨域对齐——融合——表征模型, 实现心脏状态评估</p>  <p style="text-align: center;">图 1 心内直视手术现场</p>	<p>响的术中心脏视觉测量系统, 实现术中对病人心脏的实时采集, 并对心脏表面物理参量 (应变、应变率) 的准确计算;</p> <p>(2) 设计出术中多模态生理参量数据的采集系统、通讯方案;</p> <p>(3) 设计顾及纹理细节保持的心脏反光图像增强补全算法, 提高测量完整性;</p> <p>(4) 建立心脏多模态状态参量跨域对齐——融合——表征模型, 实现心脏状态评估, 辅助医生进行术中决策。</p>
8	面向早期失效的复合材料连接状态超声原位感	定向	大连理工大学	机械交叉	中国运载火箭技术研究院 石玉红 研究员	<p>机械连接是高端航天装备的薄弱环节, 连接界面可达性差、连接状态数据匮乏阻碍了长期贮存的可靠性评估, 开展面向早期失效的复合材料连接状态超声原位感知与智能识别具有重要意义。然而, 与宏观失效不同, 早期失效对检测信</p>	<p>(1) 针对复合材料连接非线性超声传播的理论需求, 揭示复材连接状态超声传播的规律;</p> <p>(2) 基于超声在复合材料连接中的传播机理, 研究非线性传感网络的检测</p>

	知					<p>号具有低敏感性，这导致传统识别方法难以满足结构高完整性要求，同时复合材料具有粘弹性与各向异性的特点，这给状态原位感知提出了挑战。为此，本项目研究非线性超声传播在复合材料研究中的规律与机理，考虑传感网络中布局存在的空间敏感性特点，开展交变温度下复材连接退化实验，通过对失效信息与早期失效的失效临界拐点进行定义，实现对复材连接状态的识别与判定。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行复合材料连接状态的超声机理研究；（2）考虑空间敏感性的非线性超声传感网络布局优化设计；（3）研究在交变温度下复合材料连接状态的退化规律评价分析。</p>	<p>布局，探究与敏感度量参数有关的相关影响因子，实现高敏感性的超声检测网络布局；</p> <p>（3）搭建非线性超声测试系统，揭示交变温度下复材连接状态的演变规律。</p>
9	金属-陶瓷新型复合髋关节假体激光增材制造	定向	大连理工大学	机械交叉	<p>大连市中心医院</p> <p>王宏 主任</p>	<p>髋关节假体置换术能有效缓解疾病疼痛，重建髋关节功能，是治疗各类中晚期髋关节疾病的标准手术之一。常用的髋关节假体对副材料有高分子材料、金属材料以及陶瓷材料。高分子材料的磨屑与老化问题以及金属材料较差的生物相容性及耐腐蚀性限制两种材料的广泛应用，而陶瓷材料的高本征脆性带来的破裂问题也较为突出。随着人工关节置换患者的年轻化、活动量增加及预期生命的提高，现有单一材料假体越来越难以满足人体复杂服役环境及受力状态对假体材料的多性能要求，迫切需要更高可靠更长寿命新型髋关节假体的研制与开发。</p> <p>本毕业设计提出利用激光增材制造技术制备金属-陶瓷新型复合髋关节假体的新方案，题目的主要内容有：（1）开展全步态周期的髋关节假体受力仿真分析，为新型假体提供结构与材料设计依据；（2）利用激光增材制造技术实现金属-陶瓷多维度梯度假体零件制备；（3）开展面向髋关节假体服役条件的力学性能与生物性能表征。</p>	<p>（1）开展全步态周期的髋关节假体受力仿真分析，确定假体主要受力区域及受力大小，为新型假体提供结构与材料设计依据；</p> <p>（2）根据假体受力特性，利用激光增材制造技术实现多维度功能梯度材料髋关节假体样件的制备；</p> <p>（3）面向髋关节假体的服役条件，开展新型髋关节假体力学性能与生物性能的表征分析。</p>

							
						<p>图 1 激光增材制造金属-陶瓷新型复合髌关节假体示意图</p>	
10	新型陶瓷梯度刀具激光增材制造	定向	大连理工大学	机械综合	<p>鑫金泉精密技术有限公司</p> <p>任冠辉 高工</p>	<p>陶瓷刀具因耐高温、高耐磨的特性而广泛应用于不锈钢、铸铁以及高温合金材料的半精及精加工。目前在陶瓷刀具表面施加涂层是进一步提高抗崩损性能和耐磨性的重要方法，然而这些涂层与基体往往不是冶金结合，容易导致涂层脱落，严重降低刀具寿命，进而影响生产效率、生产成本与加工品质。</p> <p>本毕业设计提出利用激光增材制造技术进行共晶陶瓷-碳化物陶瓷新型陶瓷梯度刀具材料的制备，实现共晶陶瓷高韧性与碳化物陶瓷高耐磨性的有效结合，从而改善陶瓷刀具的切削性能。题目的主要内容包括：（1）利用激光增材制造技术实现氧化物共晶陶瓷-碳化物陶瓷梯度刀具材料的制备；（2）开展面向 45 钢高效半精加工的刀具结构设计；（3）针对刀具切削性能及切削过程中的磨损机制进行分析。</p>	<p>（1）利用激光增材制造技术进行氧化物共晶陶瓷-碳化物陶瓷梯度刀具材料的制备，分析材料微观组织及力学性能；</p> <p>（2）面向 45 钢高效半精加工需求，进行刀具结构与制造；</p> <p>（3）分析新型陶瓷梯度刀具的切削性能以及切削过程中的材料磨损机制。</p>

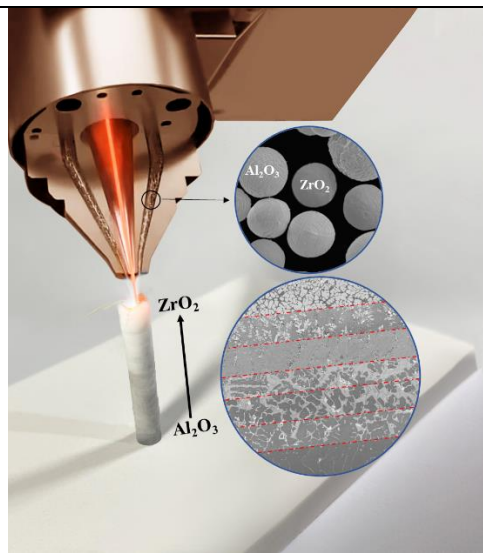


图 1 激光增材制造陶瓷梯度材料示意图

11	狭小空间装配机器人设计与系统开发	定向	大连理工大学	机电控制	北京星航机电有限公司 刘连喜 高工	<p>随着使役性能要求不断提高，航空航天等领域的高端装备结构整体化、异形化、紧凑化结构特征愈加凸显，导致加工、装配、检测等装备制造工艺技术操作须在狭小、受限的空间内完成，如密封涂胶、线缆插头连接等。以线缆插头连接为例，装配人员需要在仅手指可达的空间内进行“盲操作”装配，工作强度大且质量一致性存在隐患。由于空间狭小，常规工业机器人可达性及灵活性不足。为此，有必要研究可在狭小空间内替代人手灵活操作的机器人。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容包括：大长径比装配机器人结构与绳索驱动设计，机器人运动学建模与工作空间分析，基于视觉反馈的机器人遥控操作控制系统开发与线缆装配试验。</p>	<p>(1) 设计完整的狭小空间装配机器人机械结构和驱动系统绳索布局及传递关系。机器人关节自由度<math>\geq 5</math>，末端夹爪数量<math>\geq 1</math>，机器人直径<math>\leq 50\text{mm}</math>。</p> <p>(2) 基于 D-H 或旋量等建模方法，建立装配机器人的正向运动学模型和逆向运动学模型，并利用蒙特卡洛法进行机器人工作空间分析，确定操作范围。</p> <p>(3) 开发机器人样机，集成内窥镜摄像头，并在单片机或工控机上开发遥控操作控制系统，实现线缆装配验证试验。</p>
12	基于智能算法的铅黄铜切削工艺参数	定向	大连理工大学	机械综合	宁波博威合金材料股份有限公司	<p>随着智能制造发展的进一步推进，传统的制造技术也朝着网络化、智能化和自动化的方向发展。传统材料的加工也迎来新的发展机遇与挑战。其中黄铜材料具有良好的导电性、导热性、</p>	<p>(1) 设计并执行实验与模拟仿真计算，针对不同铅含量铜合金的材料去除特性展开研究，探究其材料去除机理。</p>

	优化研究				陈纪东	<p>抗腐蚀性，容易成形、焊接、切削、抛光，热处理后有超塑性等优点，其主要用途之一是制造流体输送系统，当需要良好的可加工性时，铅黄铜被广泛应用。铅在黄铜合金中以独立相存在，由于铅质软、脆性大且熔点低，可发挥断屑、润滑和降温作用，从而改善黄铜的切削性能。由实践经验可知铅元素对于黄铜加工性能的影响主要在于铅含量，研究其去除机理对研发铅黄铜替代材料有重要意义。</p> <p>本项目计划针对不同铅含量铜合金的材料去除特性展开研究，通过实验与模拟仿真计算探究其材料去除机理，在此基础上应用智能算法完成铅黄铜切削工艺参数的优化。</p>	<p>(2) 选择适用的智能算法，如遗传算法、粒子群优化、模拟退火等，理解每种算法的原理和优缺点，选择最适合的算法及其参数。</p> <p>(3) 将切削参数和性能指标之间的关系进行建模，应用智能算法完成工艺参数的单目标及多目标优化。</p>
13	<p>Study on the influence of workpiece rotation on surface integrity in double-sided lapping (双面研磨中工件自转对表面完整性影响研究)</p>	定向	大连理工大学	机械综合	<p>宇环数控机床股份有限公司</p> <p>陈永福</p>	<p>双面研磨工艺广泛应用于光学窗口、晶圆、密封环、刹车片等平面零件的加工，常用于加工光学玻璃、蓝宝石、单晶等硬脆材料，以获得较好的平面度和平行度。相比于单面研磨加工，双面研磨工艺具有以下优势：(1) 双面同时加工，其加工效率提升一倍，加工过程中，常采用多个工件同时加工；(2) 上下两个面同时加工，能够保证加工后两个面具有较好的平行度；(3) 加工过程中无需使用夹具装夹，避免了加工过程中的装夹变形。双面研磨抛光加工示意图如图 1 所示，在加工过程中，上下研磨盘沿相反方向转动，工件放置在游星轮内，在游星轮的带动下，工件在上下研磨盘间做行星运动，实现工件表面材料的同时去除。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计双面研磨过程中工件的自转转速的测量和控制方法；(2) 研究双面研磨过程中工件自转对工件面形的影响规律；(3) 建立工件与研磨盘的运动学模型，利用该模型调控工件自转从而提高工件表面质量。</p>	<p>(1) 选择合适的传感器，制定具体可行的方法来精确测量和控制双面研磨过程中工件的自转转速；(2) 通过对工件自转以及工件和研磨盘相对运动进行有限元仿真分析和实验验证，探究双面研磨过程中工件自转对工件面形的影响规律；(3) 根据理论计算结果，建立工件与研磨盘的运动学模型，在此基础上，通过调控工件自转来提高加工后工件的平面度和表面质量。</p>

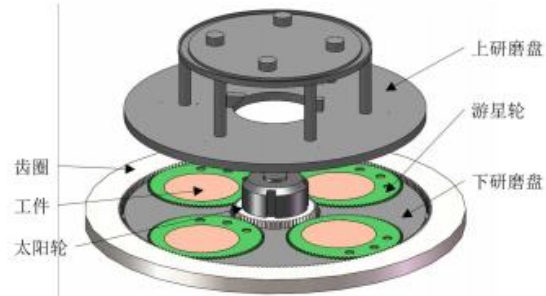
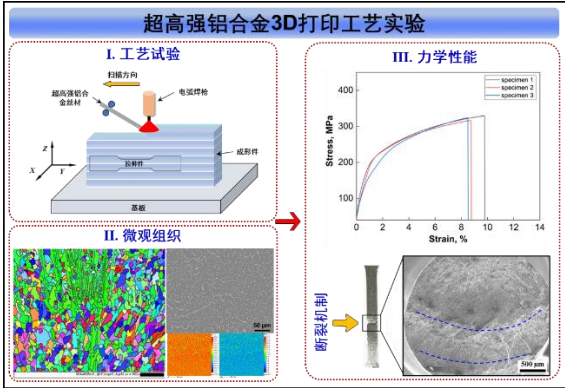


图 1 双面研磨工艺示意图

14	微透镜阵列模具多场辅助抛光装置设计与开发	定向	大连理工大学	机械交叉	江苏宇迪光学股份有限公司 吴迪富	<p>微透镜阵列光学元件是指具有高深宽比的微小拓扑几何形状和特定功能的结构性表面，其特征尺寸一般在微米级。具有便于光路优化、轻量化、体积小、易于集成等优势，能够对特定波长的光束进行精细调控，是红外探测、光电感知等先进成像系统的核心元件。随着超精密加工技术的不断发展，微透镜面形日益复杂、数目日益庞大。对于微细结构元件，高的面形精度和表面质量尤为关键，因为面形决定其功能而表面质量影响其性能。在对微细结构进行超精密加工时，如何同时保证微细结构表面面形精度和表面粗糙度成为微细结构加工的难点与重点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）多能场复合保形抛光能场介入模块设计；（2）装置精准控制和精度影响分析；（3）在线监测模块设计与集成；（4）微透镜阵列模具多能场复合抛光实验研究</p>	<p>（1）根据多能场复合抛光技术中的能场介入形式，设计出抛光装置结构和能场介入模块，将装置关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）通过计算和仿真分析抛光装置的精准控制策略和精度影响因素。</p> <p>（3）设计在线监测模块，监测抛光过程中的抛光力等关键参数。</p> <p>（4）基于研制的多场辅助抛光装置开展抛光性能实验研究。</p>
15	超高强铝合金 3D 打印工艺	定向	大连理工大学	机械交叉	上海航天设备制造总厂有限公司 赵凯 高工	<p>新一代飞行器的机动性、承载能力、可靠性等指标逐渐提高，相关构件向着高强度、轻量化方向发展。超高强铝合金凭借比强度和比刚度高等优点，成为新一代飞行器优选材料。超高强铝合金构件的传统加工制造手段为铸造+热加工+机加工，存在材料利用率低、生产周期长等问题。3D 打印不需要模具、刀具、夹具及多道加工工</p>	<p>（1）开展不同工艺参量下超高强铝合金电弧 3D 打印试验，测量成形样件形貌，建立成形形貌与参量之间关联规律；</p> <p>（2）基于 SEM、EDS、EBSD 等检测手段，明确超高强铝合金微观组织（晶粒形态、物相组成及元素分布</p>

					<p>序，可快速制造出任意复杂形状的零件，大幅缩短生产周期。因此，开展 3D 打印超高强铝合金，明确成形工艺-微观组织-性能之间的关联规律，对于超高强铝合金的快速制造具有广泛的应用前景。</p> <p>如图 1 所示，本毕业设计题目的主要内容有：（1）开展超高强铝合金电弧 3D 打印工艺试验，明确成形形貌对工艺参量的响应机制；（2）进行超高强铝合金成形构件微观组织分析，阐明晶粒形态、物相组成及元素分布等组织演变规律；（3）研究工艺参量对成形样件力学性能的影响规律，提出组织-性能协同调控策略，实现超高强铝合金典型样件高质量 3D 打印。</p>  <p>图 1 超高强铝合金 3D 打印</p>	<p>等)的演变规律；</p> <p>(3) 研究工艺参量对成形样件力学性能(抗拉强度、断后伸长率)的影响规律，形成组织-性能协同调控的最优工艺策略，在此基础上 3D 打印超高强铝合金典型样件。</p>
16	高熔差梯度材料激光 3D 打印工艺	定向	大连理工大学	机械综合	<p>中国航天科技创新研究院</p> <p>赵维刚 研究员</p> <p>翼舵是飞行器零部件之一，决定着飞行器速度、姿态与航程(如图 1 所示)。高超音速飞行器工作时迎风侧与空气剧烈摩擦，其表面温度最高可达 2200℃，采用高熔点、低热膨胀系数的金属钨作为翼舵前段迎风面，提高构件耐高温性能；翼舵中后段温度较低，采用比强度高的钛合金提高整体力学性能并充分减轻其重量。因此，高熔差梯度材料(TC4/W)可在零部件的不同位置通过材料的过渡变化，实现其耐高温-轻量化的综合</p>	<p>(1) 对不同比例的 TC4/W 复合材料进行成形工艺参数优化，以样件的宏观形貌为评价指标，获得合理的工艺参数范围。</p> <p>(2) 优化 TC4/W 梯度过渡路径，成形出梯度过渡样件，明确梯度样件中微观组织、梯度过渡界面层的元素变化规律与力学性能之间的关联机制。</p> <p>(3) 依托于优化后的梯度过渡形式，</p>

性能需求。送粉式激光增材制造技术可以进行多材料的任意混合成形，能够充分实现预期的梯度结构制造。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）对不同比例的 TC4/W 复合材料进行成形工艺参数优化，获得合理的工艺参数范围。（2）对梯度过渡形式进行研究，采用优化后的梯度路径成形出梯度过渡样件。（3）明确梯度样件中微观组织、梯度过



渡界面层的元素变化规律与力学性能之间的关联机制，成形出梯度翼舵结构件。

图 1 超音速战斗机翼舵

成形出梯度翼舵结构件。



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：电子科技大学 联系人：熊茜桃 E-mail: xqt1999@uestc.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	手术机器人用电动机退化过程振动数据评价方法研究	定向	电子科技大学	机械交叉	成都水木医疗科技有限公司  刘培 高工	驱动电机是医用手术机器人的关键驱动部件，医用电机性能退化过程的评价是医用手术机器人安全可靠工作的关键一环，有效的对电机疲劳试验后的电机振动数据进行分析，可以有效的支撑对医用电机实施可靠性、安全性、维修性等一系列问题的评价。因此本课题旨在对手术机器人用电动机疲劳试验的振动数据进行数据采集、处理和分析方法的研究，从振动的角度对电机的退化性能进行评价。该课题要求对电机实施非接触式的监测和振动数据分析，对电机退化过程设计适合的评价指标和模式。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、对手术机器人用电动机疲劳试验平台实施振动数据采集、处理和分析</li> <li>2、采用非接触式振动测量方法。</li> <li>3、努力实现数据的现场采集、处理和分析。</li> </ol>
2	基于机器学习的固态电池混合电解质设计	定向	电子科技大学	机械交叉	四川沃轮新能源集团有限公司  罗全 董事长	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解固态电池的发展现状和趋势；</li> <li>2. 深入了解固态电池中混合电解质的设计理念和理论方法；</li> <li>3. 掌握如何使用接触力学方法对固态电池界面进行建模和分析；</li> <li>4. 学会如何使用机器学习方法完成混合电解质的设计。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 形成固态电池的发展现状和研究趋势综述；</li> <li>2. 撰写固态电池中混合电解质的设计方案；</li> <li>3. 利用接触力学方法建立固态电池界面模型；</li> <li>4. 形成基于机器学习方法的混合电解质设计范式。</li> </ol>
3	光学制造	定向	电子科技大学	机械综合	中国工程物	1.机床、机器人、工装类设备的数据采集方案：	1.开发数据采集规范：制定机床、机器

	车间四大类设备的数据采集规范与软件研发				理研究院机械制造工艺研究所  黄文研究员	<p>针对光学制造车间中的机床、机器人和工装类设备，需要制定相应的数据采集方案。这些方案可以包括传感器的选择和安装位置、数据采集频率和采集参数的定义等。</p> <p>2.检测类设备的网络化采集方案：对于检测类设备，如光学测量设备或质量检测设备，需要设计网络化的数据采集方案。这可能涉及到与设备的接口对接、数据传输协议的定义以及数据存储和处理方法等。</p> <p>3.四大类设备的数据采集规范、接口规范及传输规范制订：为了确保数据采集的一致性和互操作性，需要制定针对机床、机器人、工装和检测类设备的数据采集规范、接口规范和传输规范。这些规范可以定义数据格式、通信协议和数据传输的安全性等方面的要求。</p> <p>4.研发四大类设备的数据采集统一软件，在平台上实现采集软件的功能验证，支撑工程研制数据采集及应用：为了实现数据采集的统一管理和分析，需要开发一套针对四大类设备的数据采集软件。这个软件可以提供数据采集、存储、实时监控和数据分析等功能，以支持光学制造车间的工程研制和数据应用。</p>	<p>人、工装和检测类设备的数据采集规范，包括传感器类型、数据采集频率、采集参数等，以确保数据采集的一致性和准确性。</p> <p>2.设计网络化采集方案：针对检测类设备，实现网络化的数据采集方案，确保数据的实时传输和存储，并定义与设备的接口对接和数据传输协议。</p> <p>3.制定数据传输规范：确定数据传输的安全性和稳定性要求，包括数据加密、传输协议选择和数据完整性验证等，以保护数据的机密性和完整性。</p> <p>4.开发统一的数据采集软件：设计并实现适用于四大类设备的数据采集软件，提供数据采集、存储、实时监控和数据分析等功能，以支持工程研制和数据应用。</p>
4	腹腔镜微创手术机器人 FMEA 分析	定向	电子科技大学	机械综合	成都水木医疗科技有限公司 刘培高工	<p>以某型腹腔镜微创手术机器人为研究对象，按照国家标准中规定的流程，进行 FMEA 分析。</p> <p>要求绘制腹腔镜微创手术机器人的结构与功能层次框图、功能可靠性逻辑框图，查找所有可能的故障模式并分析其原因和影响，为手术机器人关键零件的可靠性提升工作提供参考。</p>	<p>腹腔镜微创手术机器人的结构与功能层次框图、功能可靠性逻辑框图、FMEA 表格、优秀毕业论文</p>
5	手术器械关键零件	定向	电子科技大学	机械交叉	成都水木医疗科技有限	<p>选择自己熟悉的编程工具，编写手术器械关键零件寿命实验数据分析软件，并设计用户界面。</p>	<p>寿命数据分析算法流程图、软件代码、优秀毕业设计论文</p>

	寿命数据分析软件设计			公司 刘培高工	要求能够输出零件的寿命分布类型和分布参数，计算出可靠性评价指标，绘制相应的曲线图。	
--	------------	--	--	------------	---	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:东北大学    联系人: 陈培媛    E-mail: pychen@mail.neu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	蛇形救援机器人机械结构与驱动控制研究	定向	东北大学	机电控制	沈阳捷通消防车有限公司  李国军高工	<p>蛇形救援机器人用于大规模地震灾害后，在倒塌建筑物等复杂且较为狭小空间内快速定位被困人员位置的装备。蛇形救援机器人的结构通常由一系列相互连接的节段组成，每个节段都由一个电机驱动，可以实现独立运动。在运动方式上，蛇形机器人主要通过控制各个节段的电机来实现运动。每个电机控制一个节段，节段间通过活动关节连接，且通过调节电机的转速和转向，可以控制机器人身体的弯曲和扭曲，从而实现前进、后退、左右转弯等动作。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 设计蛇形机器人的机械整体结构；</p> <p>(2) 设计机器人节段间的活动关节；</p> <p>(3) 进行动力学分析；</p> <p>(4) 设计蛇形救援机器人驱动控制电路。</p>	<p>(1) 设计蛇形救援机器人机械结构；</p> <p>(2) 绘制装配图并使用 SolidWorks 进行三维建模。对机器人活动关节进行有限元分析，校核强度；</p> <p>(3) 建立蛇形救援机器人的动力学模型并进行分析；</p> <p>(4) 设计蛇形救援机器人驱动控制电路；</p> <p>(5) 在此基础上制作样机；</p> <p>(6) 完成相关文献搜集以及毕业论文撰写工作。</p>
2	消防机器人结构设计及喷水控制系统研究	定向	东北大学	机电控制	沈阳捷通消防车有限公司  李国军高工	<p>随着经济的快速发展，工业生产环境日趋复杂，火灾等安全事故愈发受到关注。国家消防救援局数据显示，2023 年上半年，全国消防救援队伍共接报处置各类警情 105.7 万起，出动消防救援人员 1195 万人次。因此，消防灭火机器人被设计出代替消防员深入危险的火灾救援现场，保护消防员与群众的安全。</p> <p>该机器人由行走系统、控制系统和动力系统组成，适用于城市复杂环境，具备卓越动力性</p>	<p>(1) 设计消防灭火机器人机械结构，绘制装配图，并使用 SolidWorks 进行三维建模。选择部分重要零件进行有限元分析、校核零件强度；</p> <p>(2) 进行消防灭火机器人运动学仿真与分析。</p> <p>(3) 设计识别火焰并自动喷水的控制电路；</p> <p>(4) 完成消防机器人控制系统的算法</p>

能，能够穿越多障碍的环境，并且消防机器人还具有一定的气密性以及防爆性能，配备履带行走装置，搭载消防水炮和摄像头，可执行火情探测和灭火等任务。其结构如图 1 所示。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计消防灭火机器人结构并进行绘图及建模，对重要零部件进行有限元分析；（2）对该机器人进行运动学仿真，验证机器人避障和循迹功能；（3）设计自动检测识别火焰的控制器并校验其可行性；（4）制作原理样机并测试其功能。



图 1 消防灭火机器人结构示意图

编写，包括基于 ROS 系统的图像识别与分析处理，同时控制机器人接近目标并启动执行机构；

（5）制作原理样机。

（6）完成相关文献搜集以及毕业论文撰写工作。

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：东北林业大学 联系人：贾娜 E-mail: jiana@nefu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	多曲面异形木梁加工中心主轴驱动系统结构设计	定向	东北林业大学	机械装置	大兴安岭神州北极木业有限公司 张薇薇高工	<p>多曲面异形木梁加工中心是在多曲面异形木梁制造过程中使用的一种高精度、高效率的加工设备。该设备主要用于加工各种复杂形状的曲面和异形木梁。多曲面异形木梁加工中心由多个子系统组成，其中最重要的是主轴驱动系统，它负责驱动主轴转动以实现切削加工，通常由电机、多级齿轮传动组成。</p> <p>在多曲面异形木梁加工中心的操作过程中，由于切削力和重力的作用，常常会产生主轴和关键部件的振动和冲击，这不仅会影响加工精度和表面质量，还会降低设备的使用寿命和可靠性。因此，设计结构合理、承载能力高、振动水平低的主轴驱动系统，对于整个多曲面异形木梁加工中心的设计而言十分重要。同时，对于提高制造效率和降低制造成本也具有重要意义。</p>	<p>设计多曲面异形木梁加工中心主轴驱动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>技术要求：                      (1) 最大加工长度 26m，最大加工宽度 4.8m，最大 Z 轴行程 1.2m；                      (2) 主轴转速范围 400-10000r/min。</p>
2	苹果采摘机器人的结构设计	定向	东北林业大学	机械装置	黑龙江北大荒现代农业服务集团众荣农机有限公司 朱柏明	<p>本设计主要设计一款智能自动化苹果采摘机器人的结构，设计有采摘装置、输送装置等。旨在解决现有苹果采摘季节中出现的工作强度大，效率低，人工成本高等问题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 建立三维模型对本产品机械结构的整体设计；(2) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；(3) 对几个关键的部件如抓取机械手进行有限元分析强度校核。</p>	<p>(1) 设计出完整的系统机械结构、绘制出系统装配图、选择多个零部件绘制共 4 张 A0 图纸。                      (2) 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p>

3	带式无极变速器在自行车传动上的应用设计	定向	东北林业大学	机械装置	江苏界达特异新材料股份有限公司 张瑜 技术总监	<p>响应节能减排绿色环保的号召，根据带式无级变速器具有平滑的加减速和较宽的传动比范围的优点，故将传统自行车的链条式齿轮变速结构替换为带式无级变速器。一方面简化了现有无级变速器结构，另一方面相较于常规有级变速器避免其发生换挡链条脱出，使骑行变速过程更加平滑，不仅适于长距离骑行，更有助于应对不同路况。设计内容主要包括：总体结构设计、带传动设计、从动轮与主动轮等关键零部件设计和连贯调节主从动轮可动盘轴向运动机械机构设计。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容：（1）设计主动锥轮组和从动锥轮组，并进行有限元分析与强度校核；（2）通过机械结构协调两个锥轮组可动盘与固定盘运动中不同轴向移动距离满足不同速度情况；（3）建立主从动锥轮轴向移动造成金属带与锥面啮合的工作半径变化从而影响运动速度的关系模型。</p>	<p>（1）设计出完整的能应用于自行车上的带式无级变速器机械结构，绘制出装置装配图，选择 3-4 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：最高速度 40km/h，最大扭矩 100N·m，最大功率 1.5kW，变速器最大尺寸 550mm×250mm×250mm；</p> <p>（2）设计一种连贯调节从动轮轴向运动的机械结构从而调节工作半径达到无级变速。</p> <p>（3）建立主从动锥轮组力学模型，基于 ABAQUS 有限元仿真平台分析工作半径对速度的影响规律。</p>
4	航空高压导管轴向挤压连接装置设计	定向	东北林业大学	机械综合	沈阳飞机工业（集团）有限公司 张坤 工程师	<p>为了解决现有航空高压管路无扩口连接中滚压法和径向挤压法带来的“跑，冒，滴，漏”问题及对不同规格高压管路连接时需要加工多套挤压设备从而增加制造成本及频繁更换设备时效率低的问题，航空制造行业内需要设计出一种便于应对不同规格高压管道的轴向挤压连接装置。该装置需满足结构设计合理、承载能力高、连接强度及可靠性高，密封性能好，连接效率高等指标。</p> <p>本毕业设计题目主要内容有：（1）设计便于应对不同规格航空用轻质合金导管无扩口连接轴向挤压装置机械结构并进行有限元分析与强度校核；（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）建立航空用轻质合金导管管接头轴向挤压变形弹塑性力学本构模型，研究管道压</p>	<p>（1）设计出完整的航空用轻质合金导管无扩口连接轴向挤压装置机械结构，绘制出装置装配图，选择 3-4 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：轻质合金管坯材料包括铝合金、钛合金等难变形合金，管径 6-100mm、壁厚 2-10mm，管路系统压力 25-35MPa；</p> <p>（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；</p> <p>（3）建立航空用轻质合金导管管接头轴向挤压变形弹塑性力学本构模型，基于 ABAQUS 有限元仿真平台对不同力学性能、不同几何参数的管道在不同压力条件下进行变形仿真，分析管</p>

						力、管道尺寸等参数对管接头变形行为的影响。	道压力、管道尺寸等对管接头变形行为的影响规律，进而解决现有技术条件下轴向挤压偏载造成的管道同轴度低等问题。
5	基于木材加工余料的成块机设计	定向	东北林业大学	机械装置	哈尔滨市宏达家具厂 王鹤山	<p>本课题设计一款符合工程实际、简单可靠的木材加工余料成块机。该成块机属于环模式余料成块机，主要由机架、上料机构和压缩装置组成。研究环心压模以及压轮，根据木材加工余料的生产效率推导压轮的公转速度，然后根据行星轮系的运动特点计算太阳轮的转速，对行星轮和太阳轮进行强度校核。最后根据太阳轮的转速、转矩设计主轴、减速器和驱动电机。</p>	<p>(1) 木材加工余料成块机进行总体结构设计 介绍木材加工余料成块机工作原理、设计要求以及方案设计，根据给出的数据计算传动装置等，在给定的方案中选择合适的方案进行接下来的设计。(2) 木材加工余料成块机传动装置的设计。</p> <p>(3) 木材加工余料成块机中减速器的设计，传动装置的设计包括蜗轮、蜗杆以及轴的计算以及尺寸校核，根据相应的零件设计选择相应的轴承、键来与之相配合。(4) 木材加工余料成块机中其他零件的设计。</p>
6	基于生产线流水作业的纸盒成型机设计	定向	东北林业大学	机械装置	沈阳新松机器人自动化股份有限公司 王永清	<p>本课题是拟设计一种小型粘贴式天地盖纸盒成型机，它可用于简单的纸盒成型和加工。它易于调整其内部的结构尺寸，以满足生产不同尺寸的纸盒的要求，而且纸盒的生产周期短，整体外观结构相对较小，可以件体小批量生产或接入到生产线上进行流水作业。</p>	<p>(1) 要求成型机弯折成型的纸盒的最小规格为 100 mm × 100 mm × 30 mm，最大规格为 200 mm × 300 mm × 30 mm。</p> <p>(2) 速度要求快、稳定性要求好、操作简便、维护方便、安全性要求高。</p> <p>(3) 对各零部件进行尺寸设计、结构设计以及建模</p>
7	基于工业生产线搬运机器人的结构设计及仿真分析	定向	东北林业大学	机械装置	沈阳新松机器人自动化股份有限公司 法洪波	<p>本课题以工业生产线搬运机器人为研究对象，将人体手臂的运动特性和各个关节的生理学特性相融合，以并联关节作为腕关节，设计出了工业生产线搬运机器人。该机器人具有结构简单、制造简便、四肢运动灵活等特点。对各部件进行结构设计、建立三维模型，使用 Ansys Workbench 工具软件对其关键部件进行仿真分析，对大臂、小臂进行三维建模、网格划分、</p>	<p>(1) 要求工业机器人载荷 5kg，根据课题设计目标，确定了工业机器人的总体结构，依据工作要求对操作机和腕部进行选型。根据各个杆件长度的相互关系确定工作空间，绘制运动轨迹。</p> <p>(2) 根据所设计的六自由度工业机器人的构型特点，对各零部件进行结构设计主要包括腕部、大臂、小臂、腰</p>



						总变形结果，等效应力，等效应变、自由模态等进行分析，验证机器人强度、刚度是否满足设计要求。	部、基座以及底座的设计。腕部关节选择中空偏交型，可实现翻转、俯仰和偏转三个动作。小臂为套筒结构，基座为固定式基座，底座设计为内部中空结构。
8	基于视觉及缠绕软体抓手的葡萄采摘机器人系统设计	定向	东北林业大学	机械交叉	黑龙江北大荒现代农业服务集团众荣农机有限公司 朱柏明	<p>葡萄收获基本依靠采摘工人的人工手摘，人工收获存在诸多问题，通过采用视觉技术实现葡萄的检测和定位，采用缠绕式软体抓手实现葡萄这种由多个离散体构成的易损水果的抓取，结合履带式小车和机械臂设计实现葡萄的采摘的机器人。可以提高葡萄采摘的效率和质量，解决传统采摘方式中劳动力短缺和效率低下的问题，图1所示。该机器人主要包括履带车、机械臂、软体抓手、视觉系统、控制系统组成。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计缠绕抓取式软体抓手及葡萄采摘机器人，并进行运动学和动力学分析；（2）进行视觉系统及控制系统设计，对驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）对视觉识别及采摘的准确性进行研究。</p>	<p>（1）设计出缠绕抓取式软体抓手及完整的葡萄采摘机器人机械结构，绘制出系统装配图。技术要求：葡萄采摘高度：20-220cm。移动速度：10cm/s；</p> <p>（2）设计视觉识别系统和整机的控制系统；</p> <p>（3）建立机器人系统样机，利用视觉实现葡萄的识别与定位，实现葡萄采摘机器人的自主采摘。</p>

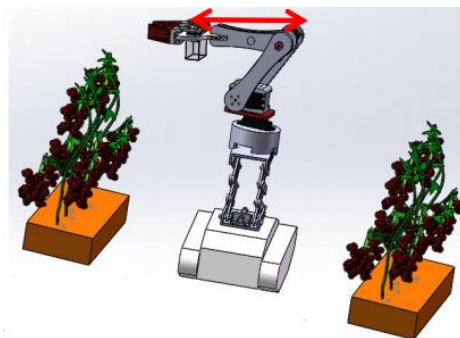


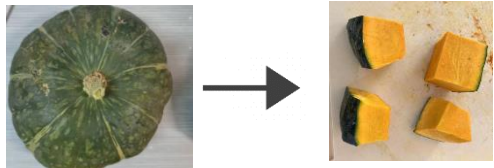


图1 葡萄采摘机器人结构示意图

9	南瓜球壳形状切块策略及生产装备结构设计	定向	东北林业大学	机电控制	黑龙江江赞商贸有限公司 陈乐艳	<p>预制菜已经成为了餐饮行业的新的焦点，而规格化窝瓜处理在预制菜中需求巨大，要求窝瓜切成方块状，质量范围 25-35g。为了解决人工处理窝瓜中劳动力短缺和效率低下的问题，设计一种传送带式的加工设备。需要完成窝瓜的去籽和分步切块的过程；由于窝瓜规格差异较大，还需要配置窝瓜检测装置及分块策略。利用长输送带分布处理，大致通过切割——去籽——在切割的方式得到理想的小块窝瓜，该设备的主要结构包括机架、传送带（如图 1）、多组切割刀具如（图 2）、分拣收集装置等。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计符合加工过程的传送装置、切块方式、分拣收集装置，去除不合格的废料。（2）尝试不同切法及去籽方式，计算窝瓜利用率，选取最优设计方案。</p>   <p>图 1 传送带      图 2 水平刀具</p> 	<p>（1）设计出完整的包括机架、传送、去籽、分割等功能的生产设备，绘制出系统装配图。</p> <p>（2）做出实物，设计基本控制程序，实际测试加工可行性。</p> <p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 窝瓜利用率 70%</li> <li>2) 生产处理速率 50 个/min</li> <li>3) 最终切块质量范围 25-35g</li> </ol>
10	气动变结构软体机械手设计	定向	东北林业大学	机械综合	黑龙江德沃科技有限公司 邓宇高工	<p>软体机械手具有良好的环境适应性、灵活性和人机交互性，可应用于作物采摘、水下探索、医疗康复、野外救援、物品分拣等众多领域，但在某些应用场景下因负载能力低、抓取稳定性差等原因难以满足实际需求。本课题面向柔软、易损、且形状尺寸差异较大物体的抓取需求，进行气动变结构软体机械手设计与试验。主要设计内容为：（1）对机械手总体结构进行设计，对气动手指部分等关键部件进行有限元分析。（2）抓取</p>	<p>（1）技术要求：抓取直径范围为 30-100mm；抓取重量范围为 0g-300g。</p> <p>（2）设计出机械手的整体结构，绘制机械手总装配图，对机械手手指部分进行有限元分析。</p> <p>（3）建立机械手指弯曲运动的数学模型，通过数学模型研究充入气体压力与手指弯曲程度的关系。</p> <p>（4）完成控制系统硬件结构及软件程</p>

					模式和变结构机构的映射关系研究。(3) 建立机械手指弯曲运动模型, 研究气体压力对弯曲能力的影响。(4) 控制系统硬件结构及软件程序设计 (5) 软体手指制备方法研究及实物制作。	序设计。 (5) 实物制作并进行抓取试验, 验证设计方案的合理性。
--	--	--	--	--	--	--------------------------------------

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:东北石油大学 联系人:贾光政 E-mail: [jiaguangzheng@126.com](mailto:jiaguangzheng@126.com)

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	水下井口装置及其锁紧机构设计	定向	东北石油大学	机械综合	海洋石油工程股份有限公司 孟祥伟高工	<p>海洋水下井口装置是海洋水下油气生产系统中安装水下采油树的重要基础设备,它涉及到机械、液压、控制、材料等各个方面,是一种集合了各种先进技术的支撑、安装和连接功能的机电液一体化装置。水下油气生产系统中井口装置不仅要连接支承多层井下管柱,还要对管柱进行定位、锁紧和密封,技术要求很高。目前国内应用的水下井口装置主要是进口产品,价格昂贵而且受制于人,因此急需进行国产化研究。本课题提出设计一套功能安全、性能可靠的海洋水下井口装置,对该产品的国产化进行探索,具有重要的实际意义。</p> <p>海洋水下井口装置及其锁紧机构的主要设计内容包括:进行海洋水下井口装置及其锁紧机构的方案设计;进行海洋水下井口装置及其锁紧机构的主要参数分析计算。设计海洋水下井口装置及其锁紧机构的总装图、主要零部件图、控制原理图。设计过程中要考虑社会、环境、法律、健康等相关因素,并对设计结果进行经济性评价。</p>	<p>(1) 技术要求:海洋水下井口装置及其锁紧机构适应管道尺寸 305mm (通径 12in),内部介质工作压力 35MPa (密封压力),液压驱动压力 16MPa。</p> <p>(2) 设计要求:方案合理,分析计算正确,设计的装置能够实现技术要求的基本功能并符合设计规范。</p> <p>(3) 任务要求:①完成一套设计图纸:海洋水下井口装置及其锁紧机构的结构总装图、主要部件图、零件图,控制原理图、电气原理图等;②完成不少于 2 万字的毕业设计(论文)说明书;③应用 CAD、Solidworks 等软件进行绘图和建模。</p>
2	海洋钻井水下隔水管系统设计	定向	东北石油大学	机械综合	海洋石油工程股份有限公司 孟祥伟高工	<p>海洋钻井水下隔水管系统的作用是隔离海水、引入钻具、导出泥浆、适应浮式钻井装置升沉和摇摆,也是实现海洋平台水下钻井的重要保障措施。对于浮式钻井平台进行钻井时,还可以通过伸缩隔水管装置的外筒与内筒之间的相对移</p>	<p>(1) 技术要求:隔水管单根长度 20m,通径大于 300mm,伸缩行程 10m,承载能力 2000kN,承受内压 35MPa。</p> <p>(2) 设计要求:方案合理,分析计算</p>

						<p>动，来补偿浮式钻井平台的升沉或平移运动，从而稳定钻井隔水管系统实现维持正常钻进的目的。因此，进行海洋钻井水下隔水管系统设计具有重要的实际意义。</p> <p>海洋钻井水下隔水管系统主要设计内容包括：进行海洋钻井水下隔水管系统的方案设计；进行海洋钻井水下隔水管系统的主要参数计算；设计海洋钻井水下隔水管（包括伸缩隔水管）装置的总装图、主要部件图、零件图；对关键零部件进行安全性校核。设计过程中要考虑社会、环境、法律、健康等相关因素，并对设计结果进行经济性评价。</p>	<p>正确，设计的装置能够实现技术要求的基本功能并符合设计规范。</p> <p>(3) 任务要求：①完成一套设计图纸：海洋钻井水下隔水管装置的结构总装图、主要部件图、零件图等；②完成不少于 2 万字的毕业设计（论文）说明书；③应用 CAD、Solidworks 等软件进行绘图和建模。</p>
3	海洋浮式钻井导向绳张紧模拟装置设计	定向	东北石油大学	机械综合	海洋石油工程有限公司 孟祥伟高工	<p>根据深水油田开发方案的需要，采用井口基盘确定井位和井口数量进行预钻井，然后安装隔水管系统对接井口基盘，该方法可以有效缩短海上油田的开采投产期，加快投资回报速度，又能降低海上安装工程费用，节省油田总体开发成本。隔水管等水下设备与井口基盘的定位安装需要导向绳引导来实现。因此，开展海洋浮式钻井导向绳张紧模拟装置设计具有重要意义。</p> <p>海洋浮式钻井导向绳张紧模拟装置主要设计内容包括：进行海洋浮式钻井导向绳张紧模拟装置的方案设计；进行海洋浮式钻井导向绳张紧模拟装置的主要参数计算；设计海洋浮式钻井导向绳张紧模拟装置的总装图、主要部件图、零件图，控制原理图；对关键零部件进行安全性校核。设计过程中要考虑社会、环境、法律、健康等相关因素，并对设计结果进行经济性评价。</p>	<p>(1) 技术要求：导向绳承载能力 100kN，液压调节压力小于 16MPa，气-液联动控制导向绳张紧运动。</p> <p>(2) 设计要求：方案合理，分析计算正确，采购元件选型合理，设计的装置能够实现技术要求的基本功能并符合设计规范。</p> <p>(3) 任务要求：①完成一套设计图纸：海洋浮式钻井导向绳张紧模拟装置的结构总装图、主要部件图、零件图，控制原理图等；②完成不少于 2 万字的毕业设计（论文）说明书；③应用 CAD、Solidworks 等软件进行绘图和建模。</p>
4	海洋油气管道套筒式连接器设计	定向	东北石油大学	机械综合	海洋石油工程有限公司 孟祥伟高工	<p>水下连接器是水下生产系统中一种重要的自动安装连接装置，它涉及到机械、液压、控制、材料等各个方面，是一种集合了各种先进技术的安装连接工具。水下生产系统中各种管道的连接和生产设施的固定对所使用的连接器和采用的连接方式有较高技术要求，所以设计一套功能安</p>	<p>(1) 技术要求：套筒式水下连接器适应管道通径尺寸 305mm (12in)，内部介质工作压力 35MPa（密封压力），液压驱动压力 16MPa。</p> <p>(2) 设计要求：方案合理，分析计算正确，设计的套筒式水下连接器能够</p>

					全、性能可靠的水下连接器在水下生产过程中具有重要意义。 海洋油气管道水下连接器主要设计内容包括：进行海洋油气管道套筒式水下连接器的方案设计；进行海洋油气管道套筒式水下连接器的主要参数分析计算。设计海洋油气管道套筒式水下连接器的总装图、主要零部件图、控制原理图。设计过程中要考虑社会、环境、法律、健康等相关因素，并对设计结果进行经济性评价。	满足技术要求并符合设计规范。 (3) 任务要求：①完成一套设计图纸：海洋油气管道套筒式水下连接器的结构总装图、主要部件图、零件图，控制原理图等；②完成不少于 2 万字的毕业设计（论文）说明书；③应用 CAD、Solidworks 等软件进行绘图和建模。
5	带压作业游动旋转卡瓦装置设计	定向	东北石油大学	机械装置 大庆金祥寓科技有限公司 黄金宇高工	带压作业游动旋转卡瓦装置是进行带压修井作业的专用井口管柱控制设备之一。带压作业游动旋转卡瓦装置一般安装在井口举升液压缸的最上端。在实施带压作业时，带压作业游动旋转卡瓦装置可卡紧钻杆或油管，在举升液压缸的驱动下控制管柱上下运动或准确定位，并能在特殊工况下适应管柱旋转。游动旋转卡瓦装置与固定卡瓦装置配合，从而保障带压钻井或修井作业过程中顺利实施起下管柱作业。 带压作业游动旋转卡瓦装置设计内容包括方案设计、结构与受力分析、控制设计与元件选型等内容。设计过程中要考虑社会、环境、法律、健康等相关因素，并对设计结果进行经济性评价。	(1) 技术要求：带压作业游动旋转卡瓦装置承压 500kN，控制管柱直径 73mm~114mm；所有操作均采用远程控制实现。 (2) 设计要求：方案合理；参数计算正确；仪器元件选型合理；设计的装置能够实现要求的基本功能并符合设计规范。 (3) 任务要求：①完成一套设计图纸：带压作业游动旋转卡瓦装置的总装图、主要部件图、零件图和控制原理图等；②完成不少于 2 万字的毕业设计（论文）说明书；③应用 CAD、Solidworks 等软件进行绘图和建模。
6	油气井带压作业旋转防喷器设计	定向	东北石油大学	机械装置 大庆金祥寓科技有限公司 黄金宇高工	油气井带压作业旋转防喷器是针对井口压力较高的钻井和修井作业中实现管柱密封状态下可靠起下和旋转等问题，提出的有效解决方案之一。油气井带压作业旋转防喷器工艺原理是在管柱起出或下入井口时，既要保持井口的密封，还要承受井中高压流体的作用载荷，同时还能够实现管柱的旋转，从而完成对应的钻井和修井任务。因此，油气井带压作业旋转防喷器设计是一个复杂的工程问题。因此，开展油气井带压作业旋转防喷器设计具有重要实际意义。 油气井带压作业旋转防喷器设计内容包括方	(1) 技术要求：带压作业旋转防喷器承压 69MPa，密封油管直径 73mm~89mm；所有操作均采用远程控制实现。 (2) 设计要求：方案合理；参数计算正确；仪器元件选型合理；设计的装置能够实现要求的基本功能并符合设计规范。 (3) 任务要求：①完成一套设计图纸：修井作业井口旋转防喷装置的总装图、主要部件图、零件图和控制原

						案设计、结构与受力分析、控制设计与元件选型等内容。设计过程中要考虑社会、环境、法律、健康等相关因素，并对设计结果进行经济性评价。	理图等；②完成不少于2万字的毕业设计（论文）说明书；③应用CAD、Solidworks等软件进行绘图和建模。
7	大型超市悬挂式轨道物流系统设计	定向	东北石油大学	机械综合	大庆油田有限责任公司 辛旻高工	<p>超市悬挂式轨道物流系统是现代化大型超市重要的物流系统。它涉及到机械、控制、物联网等专业领域，是一种集合了各种现代物流技术的机电一体化设备。目前国内应用的大型超市物流系统价格昂贵，功能单一，无法满足现代物流的要求。</p> <p>本课题提出设计一套大型超市物流系统，能够实现基于物联网的大型超市货物自动运输，减少超市人工物流的工作量，具有较高的应用价值。大型超市悬挂式轨道物流系统设计内容包括：进行悬挂式轨道物流系统结构的方案设计；悬挂小车机构的方案设计；轨道系统方案设计；基于物联网的轨道物流控制系统设计；进行悬挂式轨道物流系统的主要机构参数分析计算。设计悬挂式轨道物流系统的总装图、主要零部件图、控制原理图。设计过程中要考虑社会、环境、法律、健康等相关因素，并对设计结果进行经济性评价。</p>	<p>（1）技术要求：大型超市悬挂式轨道物流系统，轨道车运行速度不低于15Km/h，运载能量不低于0.5t，轨道系统具有自动换轨道功能，基于物联网技术能够实现超市货物的自动识别、上货，仓储和补货等功能。</p> <p>（2）设计要求：方案合理，分析计算正确，设计的装置能够实现技术要求的基本功能并符合设计规范。</p> <p>（3）任务要求：①完成一套设计图纸：超市悬挂式轨道物流系统的结构总装图、主要部件图、零件图，控制原理图、电气原理图等；②完成不少于2万字的毕业设计（论文）说明书；③应用CAD、Solidworks等软件进行绘图和建模。</p>
8	小区快递配送机器人设计	定向	东北石油大学	机械综合	大庆油田有限责任公司 辛旻高工	<p>小区快递配送机器人是现代物流的重要组成部分。它涉及到机械人、控制、人工智能等专业领域，是一种集合了各种现代物流技术的机电一体化设备。目前国内小区快递配送机器人应用较少，且功能单一，无法送快递到门。</p> <p>本课题提出设计一种小区快递配送机器人，能够实现基于人工智能的小区快递到点的配送，减少快递人员的工作量，具有较高的应用价值。小区快递配送机器人设计内容包括：进行小区快递配送机器人结构的方案设计；机器人快递拿取机构的方案设计；机器人行进系统方案设计；基于人工智能的快递配送机器人控制系统设计</p>	<p>（1）技术要求：小区快递配送机器人，行走速度不超过5Km/h，运载能力不低于50kg，基于人工智能技术能够实现快递配送机器人的快递自动识别、自动抓取和搬运等功能。</p> <p>（2）设计要求：方案合理，分析计算正确，设计的装置能够实现技术要求的基本功能并符合设计规范。</p> <p>（3）任务要求：①完成一套设计图纸：小区快递配送机器人的结构总装图、主要部件图、零件图，控制原理图、电气原理图等；②完成不少于2</p>

						计；进行快递配送机器人的主要机构参数分析计算。设计快递配送机器人的总装图、主要零部件图、控制原理图。设计过程中要考虑社会、环境、法律、健康等相关因素，并对设计结果进行经济性评价。	万字的毕业设计（论文）说明书；③应用 CAD、Solidworks 等软件进行绘图和建模。
9	修井作业模拟绞车能量回收式盘式刹车装置设计	定向	东北石油大学	机械综合	大庆油田设计院 张春成高工	<p>修井作业是石油钻井及后续油井维护的一种作业，绞车是修井作业中的常用设备。目前国内外修井作业能耗较高，具有能量回收功能的绞车较少，本设计对油田修井作业过程中的节能减排，减少作业系统能耗有重大意义。本课题提出设计一种修井作业模拟绞车能量回收式盘式刹车装置，能够实现修井作业过程中绞车刹车能量回收，具有较高的应用价值。修井作业模拟绞车能量回收式盘式刹车设计内容包括：进行作业模拟绞车能量回收式盘式刹车结构的方案设计；盘式刹车机构的方案及结构设计，刹车钳液压缸的方案及结构设计，以及底座、滚筒和滚筒轴的方案和结构设计；能量回收系统设计；进行作业模拟绞车能量回收式盘式刹车结构的主要机构参数分析计算。设计模拟绞车能量回收式盘式刹车装置的总装图、主要零部件图、控制原理图。设计过程中要考虑社会、环境、法律、健康等相关因素，并对设计结果进行经济性评价。</p>	<p>（1）技术要求：模拟绞车采用电控液压驱动盘式刹车，液压系统工作压力 5.0MPa，设计流量 20L/min，绞车功率 15kW，刹车控制盘直径 400mm，刹车系统能量回收功能。</p> <p>（2）设计要求：方案合理，分析计算正确，采购元件选型合理，设计的装置能够实现技术要求的基本功能并符合设计规范。</p> <p>（3）任务要求：①完成一套设计图纸：修井作业模拟绞车能量回收式盘式刹车装置的结构总装图、主要部件图、零件图，控制原理图等；②完成不少于 2 万字的毕业设计（论文）说明书；③应用 CAD、Solidworks 等软件进行绘图和建模。</p>
10	油田井下作业工具随车装卸系统设计	定向	东北石油大学	机械综合	大庆油田设计院 张春成高工	<p>油田井下作业工具属于特殊物品，其装卸运输即要求降低劳动强度，又要保证产品装运的安全性。油田井下作业工具随车装卸系统主要功能是将井下作业工具进行安全的装车、卸车和安全运输。目前国内油田井下作业工具装卸大多采用人工方法，装卸效率低，本设计对提高油田井下作业工具装卸效率，减轻劳动强度有较大意义。</p> <p>油田井下作业工具随车装卸系统设计内容包括：进行油田井下作业工具随车装卸系统的方案设计；井下作业工具的抓取机构的方案及结构设</p>	<p>（1）技术要求：油田井下作业工具运输车辆工作空间尺寸为 4m×1.8m×1.8m，承载能力 30kN；车厢底盘距地面 1.0m；随车装卸系统需要完成在地面将井下作业工具抓起或放下，上升或下降，横向或纵向平移，在车厢内将油田井下作业工具安放或取出等功能。</p> <p>（2）设计要求：方案合理，分析计算正确，设计的套筒式水下连接器能够满足技术要求并符合设计规范。</p>



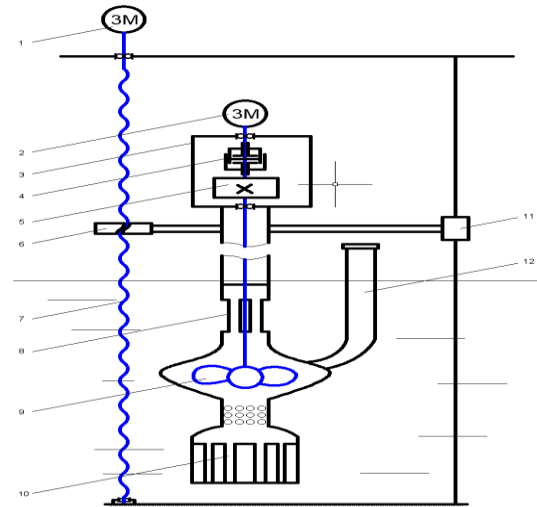
						计；升降机构的方案及结构设计、旋转机构的方案及结构设计；安放机构的方案及结构设计；运动控制系统的方案设计；油田井下作业工具随车装卸系统的主要机构参数分析计算。设计油田井下作业工具随车装卸系统的总装图、主要零部件图、控制原理图。设计过程中要考虑社会、环境、法律、健康等相关因素，并对设计结果进行经济性评价。	(3) 任务要求：①完成一套设计图纸：油田井下作业工具随车装卸系统设计的结构总装图、主要部件图、零件图，控制原理图等；②完成不少于 2 万字的毕业设计（论文）说明书；③应用 CAD、Solidworks 等软件进行绘图和建模。
11	AGV 无人仓库搬运车设计	定向	东北石油大学	机械装置	大庆油田设计院 张春成高工	<p>AGV 无人仓库搬运车是现代物流的重要组成部分。它涉及到机械、控制、人工智能等专业领域，是一种集合了各种现代物流技术的机电一体化设备。目前在国内 AGV 无人仓库搬运车应用较少，且功能单一，无法适应现代物流的发展。</p> <p>本课题提出设计一种 AGV 无人仓库搬运车，能够实现基于人工智能的仓库点到点货物配送，减少仓库员工的工作量，具有较高的应用价值。AGV 无人仓库搬运车设计内容包括：进行 AGV 无人仓库搬运车结构的方案设计；AGV 行走机构的方案设计；基于人工智能的 AGV 无人仓库搬运车控制系统设计；进行 AGV 无人仓库搬运车的主要机构参数分析计算。设计快递配送机器人的总装图、主要零部件图、控制原理图。设计过程中要考虑社会、环境、法律、健康等相关因素，并对设计结果进行经济性评价。</p>	<p>(1) 技术要求：AGV 无人仓库搬运车，行走速度不低于 20Km/h，运载能力不低于 1t，根据物流系统的指令能够进行自动驾驶。</p> <p>(2) 设计要求：方案合理，分析计算正确，设计的装置能够实现技术要求的基本功能并符合设计规范。</p> <p>(3) 任务要求：①完成一套设计图纸：AGV 无人仓库搬运车设计的结构总装图、主要部件图、零件图，控制原理图、电气原理图等；②完成不少于 2 万字的毕业设计（论文）说明书；③应用 CAD、Solidworks 等软件进行绘图和建模。</p>
12	干旱地区光伏电站光伏板节水清洗机器人设计	定向	东北石油大学	机械装置	大庆油田有限责任公司 辛旻高工	<p>干旱地区光伏电站光伏板节水清洗机器人是干旱缺水地区对太阳能发电站光伏板表面灰尘进行清洗的机器人。它涉及到机械人、控制等专业领域，是一种集合了现代机器人技术的机电一体化设备。目前在国内外光伏板清灰尘需要使用较多水，针对干旱沙漠地区光伏板的清理灰尘，设计的光伏板节水清洗机器人，对减轻人工清洗劳动强度，节约水资源具有较大意义。</p> <p>本课题提出设计一套干旱地区光伏电站光伏</p>	(1) 技术要求：按照光伏电站用 300W 光伏板尺寸 1960×990 mm，一般由多块光伏板组合成一个组串发电单元，光伏板安装角度 45°~60°，设计光伏电站太阳能板清洗机器人能够在光伏板的表面上运动，有蓄电池供电，移动速度不小于 4m/min，结构尺寸与承载能力满足光伏板清洁要求，清洁机构能够节水的清除光伏板

						板节水清洗机器人，能够实现在较少用水的工况下自动清洗光伏板，减少水资源的消耗量，具有较高的应用价值。干旱地区光伏电站光伏板节水清洗机器人设计内容包括：进行干旱地区光伏电站光伏板节水清洗机器人结构的方案设计；节水清洗机构设计方案设计；节水清洗机器人运动机构设计；控制系统设计；进行干旱地区光伏电站光伏板节水清洗机器人的主要机构参数分析计算。设计干旱地区光伏电站光伏板节水清洗机器人的总装图、主要零部件图、控制原理图。设计过程中要考虑社会、环境、法律、健康等相关因素，并对设计结果进行经济性评价。	表面的灰尘，满足在室外工作的防水防尘要求。 (2) 设计要求：方案合理；参数计算正确；仪器元件选型合理；设计的装置能够实现要求的基本功能并符合设计规范。 (3) 任务要求：①完成一套设计图纸：干旱地区光伏电站光伏板节水清洗机器人的总装图、主要部件图、零件图和控制原理图等；②完成不少于 2 万字的毕业设计（论文）说明书；③应用 CAD、Solidworks 等软件进行绘图和建模。
13	顶驱钻机测试短接动态扭转拉伸试验机设计	定向	东北石油大学	机械装置	大庆油田有限责任公司 王学佳高工	<p>精确感知钻机瞬时载荷是钻井作业施工安全的前提，顶驱钻机测试短接可以实时测试作业过程中钻机扭矩与拉压载荷。为确保测试短接的精度与可靠性，在设计时应进行充分的测试和检验，然而，目前市场上尚无针对顶驱测试短接的动态拉压扭转试验机。为了能更好的模拟钻井作业现实工况，助力测试短接产品开发，拟设计一款顶驱钻机测试短接专用试验机，旨在帮助技术人员评估测试短接的性能，确保施工的安全性和稳定性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计动态扭转拉伸系统，并对应力集中部位进行有限元分析与强度校核；(2) 进行传动系统关键元件选择与参数匹配设计；(3) 设计测试系统以及传动系统控制电路；(4) 设计具有良好支撑和负载能力的底座。</p>	<p>(1) 设计出完整的动态扭转拉伸系统的机械结构，绘制出系统装配图，选择关键部件进行有限元分析、校核。 技术要求：额定扭矩 50KN·m，最大扭矩 75KN·m，额定拉力 900t，最大拉力 1000t，转速 100r/min，加载力大小可调；</p> <p>(2) 保证测试系统数据采集的正确性与精确性，能够满足±0.2%的测量精度要求； 传动系统应满足试验机的功能要求且性能优良，传动系统控制电路具备高可靠性和稳定性，保证试验机的正常运行。</p>
14	液位自适应渣浆泵设计	定向	东北石油大学	机械装置	黑龙江云铂创博石油技术开发有限公司	<p>液位自适应渣浆泵是一种通过升降机构实现渣浆泵自动升降使其达到合适的工作液面，通过借助离心力的作用使固、液混合介质能量增加的一种机械，将电能转换成介质的动能和势能的设</p>	<p>(1) 设计出完整的液位自适应渣浆泵机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校</p>

郭浩 高工

备。升降机构通常由举升电机、升降螺母、升降丝杠、升降滑块、升降导轨、组成。其主要结构及系统组成如图 1 所示。工作放置渣浆泵时，固定托盘先与池底淤泥接触，渣浆泵总重力分布在固定托盘单位面积内的压力大大增大，在一定程度上使渣浆泵在淤泥里沉陷，导致渣浆泵堵塞。因此，设计结构合理、承载能力高液位自适应渣浆泵设计对于整个渣浆泵的设计而言十分重要。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计升降装置机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行升降机构关键元件选择与参数匹配设计；（3）建立升降机构的动力学模型，研究浆体压强、结构参数等对液位自适应渣浆泵的影响规律。



1 举升电机 2 驱动电机 3 双驱传动箱 4 离合器  
5 齿轮 6 升降螺母 7 升降丝杠 8 上

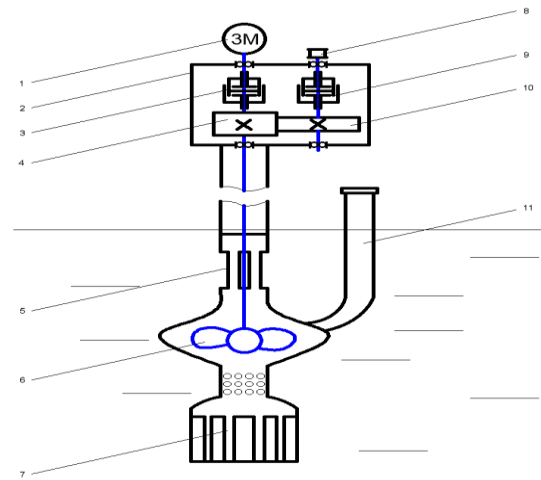
核。技术要求：升降螺母直径 12mm，升降导轨、升降丝杠强度高；

（2）计算出举升电机可带动液位自适应系统的所需功率；

（3）（3）建立液位自适应系统的动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上定量分析浆液压强、结构参数对关键部件的强度影响规律。

						进液口 9 叶轮 10 下进液口 11 升降滑块 12 排液口 图 1 液位自适应渣浆泵设计结构示意图	
15	塔架抽油机传动系统故障试验台设计	定向	东北石油大学	机械装置	大庆油田有限公司 王学佳（高工）	<p>塔架式抽油机相对于游梁式抽油机具有更高的抽油效率、更稳定的操作、更广泛的适用范围、更灵活的操作方式，是目前油田开发中常用的抽油设备之一。其传动系统的安装精度和性能直接影响到抽油机的工作效率、稳定性和安全性。如果传动系统的各个部件安装不准确或者不平衡，可能会导致传动系统在运转时产生振动和噪音。本课题设计传动系统故障试验台模拟各种工况下的故障对现场施工时的安装精度有一定指导意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行塔架抽油机传动系统故障试验台的主体结构设计并使其可以实现各种功能故障异常状态的模拟；（2）设计一套完整的测试系统；（3）开展各类故障状态下的动力学特性仿真分析。</p>	<p>（1）所设计的塔架抽油机传动系统故障试验台能够还原真实抽油机传动系统结构；</p> <p>（2）所设计塔架抽油机传动系统故障试验台能够准确的实现各种功能故障异常状态的模拟。保证测试系统数据采集的正确性与精确性，能够满足<math>\pm 0.2\%</math>的测量精度要求；</p> <p>（3）所设计动力学模型可以准确反应其动力学特性变化规律。</p>
16	风力发电机传动系统故障试验台设计	定向	东北石油大学	机械装置	武汉优泰电子技术有限公司 陈亮（高工）	<p>伴随着能源危机的全球性爆发，无污染可再生的风能成为人们逐渐关注的新能源之一，风力发电技术在新能源技术领域备受关注。近些年来，风力发电机组建设迅速，但是风电机组故障率高，维修成本大，带来了巨大的经济损失。因此，对风电机组故障诊断方法研究的加强，可有效降低风电机组的维修成本，对提高风电机组的经济效益具有重大的影响。搭建模拟风电机组的风电机组故障诊断试验台，进行风电机组故障诊断方法的研究就显得尤为必要。本毕业设计题目的主要内容有：（1）利用 SolidWorks 软件绘出了所搭建实验台的三维模型；（2）针对所搭建的风电机组故障诊断试验台中的减速器进行了有限元分析。（3）通过所搭建的风电机组故障模拟试验台，分别应用 EMD 和 VMD 方法针对实验所</p>	<p>（1）利用特征、尺寸和约束函数，对模型进行了设计，绘制了详细的工程图，根据零件之间的装配关系，完成了三维模型的整体建立。</p> <p>（2）从试验台三维模型中导出减速器内部行星轮系三维模型，基于 AnsysWorkbench 分析软件对所设计的减速器中的行星轮系进行动力学模态分析，得到行星轮系的振型和振动频率；对结果进行分析，在设计过程中避免行星轮系的共振区域，避免共振对行星齿轮系统的破坏影响。</p> <p>（3）通过所搭建的风电机组故障模拟试验台，得到减速器轴承内圈故障、滚动体故障两种不同故障模式下的数</p>

						得的轴承故障数据进行故障特征提取，将两种方法所得到的分解效果进行对比。	据，分别应用 EMD 和 VMD 方法针对实验所得的轴承故障数据进行故障特征提取，对得到的分量频谱图进行分析，将两种方法所得到的分解效果进行对比。
17	双驱自动离合渣浆泵设计	定向	东北石油大学	机械装置	黑龙江云铂创博石油技术开发有限公司 郭浩（高工）	<p>双驱自动离合渣浆泵是一种根据工作环境选择便捷动力源，通过借助离心力的作用使固、液混合介质能量增加的一种机械，将电能或其他能量转换成介质的动能和势能的设备。双驱自动离合机构通常由驱动电机、第二动力源、双驱传动箱组成。其主要结构及系统组成如图 1 所示。工作放置渣浆泵时，根据工作环境选择便捷动力源。工作地点存在电网时，可使用电动机进行驱动运行；工作地点无电网时，可使用柴油机等外接动力源驱动输入轴运行，利用离合器匹配不同动力源传输动力。因此，设计结构合理、环境适应性强的双驱自动离合机构对于整个渣浆泵的设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计双驱自动离合装置机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行双驱自动离合装置关键元件选择与参数匹配设计；（3）建立双驱自动离合装置的传动系统模型，研究不同动力源等对双驱自动离合渣浆泵的影响规律。</p>	<p>（1）设计出完整的双驱自动离合渣浆泵机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：离合器响应速度快，输出功率达到工作条件；</p> <p>（2）设计双动力源切换和自动离合控制系统；</p> <p>（3）建立双驱自动离合的动力学模型（ADAMS 模型），在此基础上定量分析浆液压强、结构参数对关键部件的强度影响规律。</p>



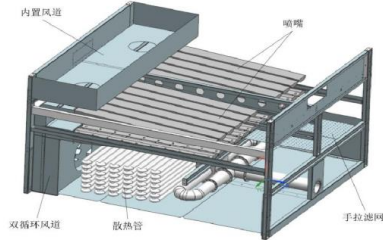
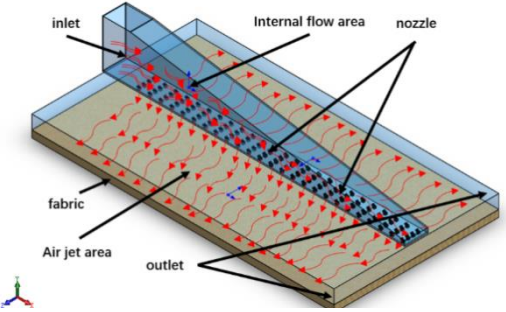
1 驱动电机 2 双驱传动箱 3 离合器 A  
 4 齿轮 a 5 上进液口 6 叶轮 7 下进液口  
 8 第二动力源 9 离合器 B 10 齿轮 b 11 排液口

图 1 双驱自动离合渣浆泵设计结构示意图

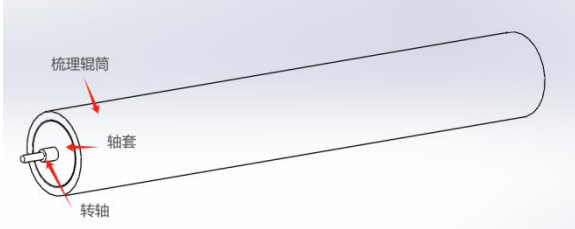
# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

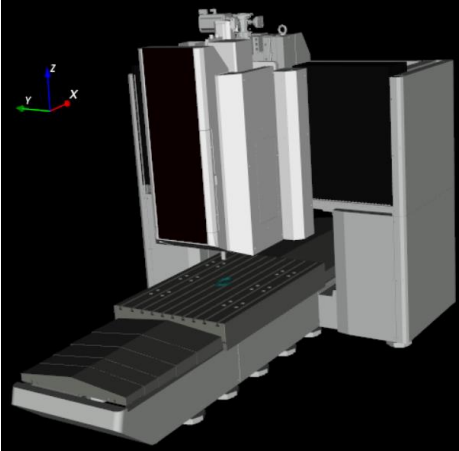
提交单位：东华大学 联系人：王哲 E-mail: wangzhe@dhu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	基于多目标优化的定形机风道结构设计	定向	东华大学	机械综合	远信工业股份有限公司 陈少军	<p>热定形是纺织印染后整理的最关键环节，直接决定织物定形品质。现有定形装备存在能耗高、热能利用效率低两大难题。为响应国家“绿色制造”发展战略，助力国家“双碳”目标，研发高效节能数字化定形装备需求迫切、意义重大。</p> <p>风道作为定形机烘箱的一个重要部件（如图 1 所示），用以确保干燥定形过程中，织物表面气流和温度均匀分布（如图 2 所示）。但由于风道结构复杂，其内部气流流动存在诸多不确定性和不可控性，影响织物定形效果。本课题基于对热定形机风道内的流场分析，以风道内流场和温度场为优化目标，对风道结构进行优化设计从而提高定形品质和热能利用效率。</p> <p>主要研究内容：（1）构建定形机风道的三维有限元模型；（2）分析影响定形机风道流场的主要因素，确定优化目标、设计变量以及变量参数范围；（3）通过拉丁超立方对设计变量进行随机抽样，利用有限元进行批量仿真，得到数据样本；（4）利用神经网络建立设计变量与目标值的适应度函数，再通过 NSGA-II 算法求解这一多目标优化问题，获得设计变量的最优参数解。</p>	<p>（1）基于定形机风道的基本结构及工作原理，建立风道的有限元模型，分析风道内部流场及温度场，确定优化目标、设计变量以及变量参数范围；</p> <p>（2）通过对风道 CFD 模型进行分析，根据分析结果对模型进行完善和改进；</p> <p>（3）应用拉丁超立方抽样以及有限元仿真方法，定量分析不同风道结构尺寸设计参数下的流场和温度场；</p> <p>（4）基于 NSGA-II 遗传算法对风道结构仿真数据进行分析处理，得到 Pareto 最优解集的曲线图，根据实际企业生产要求，选取合适的最优参数解，完成风道结构优化设计。</p>

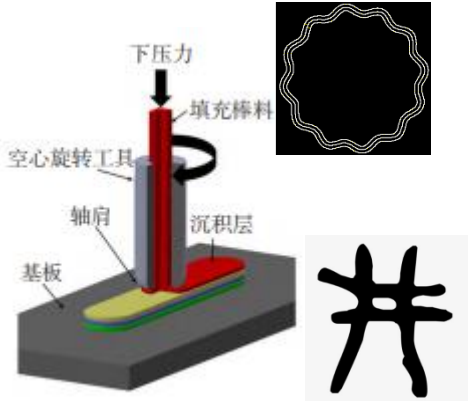
						 <p>图 1 烘箱结构示意图</p>  <p>图 2 风道三维数学模型示意图</p>	
2	基于有限元法的梳理机辊结构轻量化设计	定向	东华大学	机械综合	江苏迎阳无纺机械有限公司 于树发	<p>梳理机辊是参与梳理运动中传输纤维的运动部件，负责驱动纤维沿着梳理方向平稳运转，该辊通常由梳理辊筒、2个轴套、2个旋转轴组成，其结构及组成如图 1 所示。由于梳理机幅面较宽，纤维在梳理机上受力不均匀，在梳理过程中，梳理辊在高速旋转中产生晃动与振动，影响纤维的平均喂入，极易导致成网纤维厚度分布不均。因此，开发轻量化结构稳定的梳理机辊对于提升梳理稳定性至关重要。</p> <p>主要研究内容有：（1）以 45 钢梳理机辊为例，分析影响变形的结构参数，建立梳理机辊有限元三维模型；（2）使用蒙特卡洛方法对模型参数采样，并对样本点进行有限元仿真，预测其变形量，使用 MATLAB 建立变形量与设计参数之间的数学模型；（3）以变形量为约束条件，基于模拟退火算法对三维模型进行参数</p>	<p>（1）针对企业特定梳理机辊结构，构建以外径、内径、轴套长度、轴套间隔、轴套厚度为参数的三维模型；</p> <p>（2）根据影响变形的参数分析，对五个设计参数取样得到不少于 1000*5 样本数组，对 45 钢梳理机辊进行有限元仿真，预测变形量，利用 MATLAB 得到变形量与设计参数之间的数学模型；</p> <p>（3）以变形量为约束条件，基于模拟退火算法对所得模型进行最优解求解，对比得到梳理机辊设计参数解集区间，根据设计需得到最优解点，验证最终轻量化设计模型。</p>



						<p>寻优，得到梳理机辊设计参数解集区间，根据实际需求选择合适的设计参数组合，并通过实验数据进行验证。</p>  <p>图 1 梳理机辊结构示意图</p>	
3	搅拌摩擦增材制造数字孪生系统研究	定向	东华大学	智能制造	<p>航天工程装备（苏州）有限公司 林永勇高工</p>	<p>搅拌摩擦增材方式由于其工艺的独特优势已成为航空航天、船舶海洋、轨道列车等关键零部件的新型快速增材制造方法。研发用于对增材过程虚拟仿真的数字孪生系统，将以更加直观和可视化的方法监控机床的运行过程，提升数控装备和系统的智能化程度。</p> <p>本课题将综合运用计算机图形技术、运动控制和计算机通信等关键技术，对搅拌摩擦增材制造机床进行数字化建模和虚拟装配，生成真实感机床模型；采用运动控制技术实现对加工路径的生成和轨迹控制；编程实现通信和现场实物机床的位置等信息的数据采集并驱动数字孪生模型的仿真联动。</p>	<p>(1) 实现对 4 轴龙门式搅拌摩擦增材机床的部件进行数字建模、在 VTK 图形库下进行虚拟装备。</p> <p>(2) 根据给定的增材路径，编程实现机床的运动轨迹控制，并采集运动控制器的位置、速度等关键参数，驱动孪生模型的实时仿真。</p> <p>(3) 生成增材轨迹点云的实体模型，并综合利用光照模型、色彩等仿真技术增强孪生模型的真实感</p>

							
						<p>图：搅拌摩擦增材制造专机孪生模型</p>	
4	晶圆划片机刀具磨损监测方法研究	定向	东华大学	机械综合	<p>昆山恒达精密机械工业有限公司 陈云 高工</p>	<p>金刚石砂轮刀片划片机利用薄片砂轮在高速旋转时的切削能力，对硅片、玻璃、陶瓷、PCB 和 LED 等进行切割的半导体领域的关键装备。刀片在切割过程中会逐渐磨损而影响切割品质，必须对刀片的磨损状态进行监测和切割深度补偿。本课题综合运用机电伺服、运动控制和信号处理等技术、采用接触式陶瓷盘测高和光纤对刀的方法，对刀片的磨损状况进行检测。</p> <p>学生需基于运动控制卡和光纤传感器等关键部件，设计相关电气原理图、编程实现刀片磨损检测的程序，分析采集的模拟信号并给出磨损量，精度<math>\leq 1\mu\text{m}</math>。</p>	<p>(1) 基于运动控制器和接触式测高原理、光纤传感器工作原理，设计刀片磨损检测的电路图。</p> <p>(2) 分配 I/O，利用高速脉冲捕获端口，编程实现陶瓷盘接触式测高程序，获取刀片切割的基准位置；并编程实现光纤传感器的非接触式自动对刀。</p> <p>(3) 利用光纤实时检测到的刀具遮光信号，进行信号分析，提取刀片破损信号并实现报警提醒换刀。</p>
5	碳纳米管增强环氧树脂/纤维织物衬垫的摩擦学性能研究	定向	东华大学	机械交叉	<p>航天工程装备(苏州)有限公司 马源高工</p>	<p>不同纤维制备纤维自润滑织物 选用聚四氟乙烯纤维、玄武岩纤维或聚苯硫醚纤维等不同类型的纤维作为经纬纱线编织纤维自润滑织物。</p> <p>环氧树脂的纳米填料掺杂</p>	<p>1、获得改性碳纳米管增强的环氧树脂材料制备工艺；</p> <p>2、制备碳纳米管增强的环氧树脂/纤维织物衬垫自润滑系统；</p> <p>3、通过环氧树脂/纤维织物衬垫摩擦学研究，获得其摩擦学规律；</p>

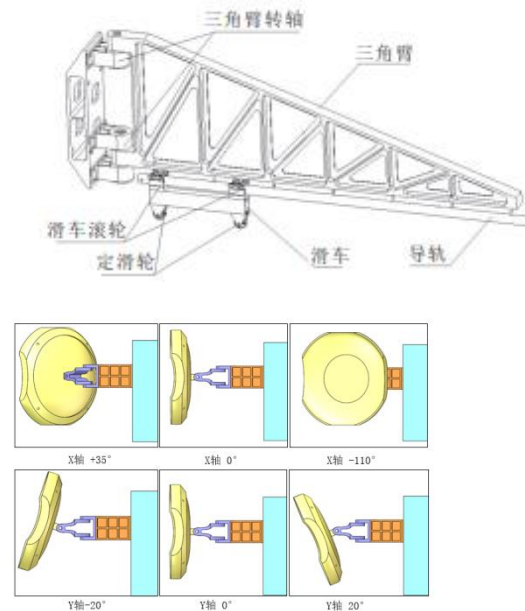
	究					<p>选取具有优异性能的纳米填料，对其表面改性后将其分散在粘结树脂中，以提高树脂的结合力以及摩擦学性能。</p> <p>3、填料增强环氧树脂/纤维织物衬垫的摩擦学性能研究</p> <p>使用纳米填料掺杂的树脂与织物制备填料增强环氧树脂/纤维自润滑织物衬，并对其摩擦学性能研究，分析不同碳纳米管含量增强的环氧树脂对织物衬垫的摩擦学性能影响规律。</p>	4、撰写毕业论文，包括摘要、引言、文献综述、研究内容、结果分析、结论和参考文献等部分。
6	纤维自润滑衬垫编织结构对其摩擦学性能影响的研究	定向	东华大学	机械交叉	航天工程装备(苏州)有限公司 马源高工	<p>研究纤维编织结构自润滑衬垫制备工艺</p> <p>纤维织物作为自润滑衬垫骨架结构，其编织结构将直接影响自润滑衬垫的摩擦磨损性能。使用聚四氟乙烯、玄武岩纤维等制备不同密度的平纹、斜纹和缎纹编织结构的自润滑织物衬垫。</p> <p>2、研究自润滑衬垫不同编织结构与摩擦学性能关系</p> <p>利用往复式摩擦学设备测试不同编织结构的织物衬垫，探究织物编织结构对自润滑衬垫摩擦学性能的影响，获得不同编织结构改善自润滑衬垫摩擦机理。</p>	<p>1.使用聚四氟乙烯、玄武岩等纤维制备不同编织结构织物衬垫；</p> <p>2.分析不同编织结构的织物衬垫在不同摩擦载荷、速度和时间下的摩擦学规律；</p> <p>3.获得纤维编织结构改善自润滑衬垫摩擦学性能的作用机制。</p> <p>4.撰写毕业论文，包括摘要、引言、文献综述、研究内容、结果分析、结论和参考文献等部分。</p>
7	复杂截面轮廓搅拌摩擦增材路径规划研究	定向	东华大学	机械交叉	航天工程装备(苏州)有限公司 张华德	<p>高强铝合金兼具轻质和高强等诸多优点，在航空航天制造领域的应用越来越广泛。搅拌摩擦增材制造技术为其一体化制造成形提供了潜在的应用前景。增材制造加工路径是影响加工效率和产品质量的重要因素，尤其对于搅拌摩擦增材制造工艺，其填充路径长度、连续性和相邻路径间距不仅关系到加工效率，更直接关系到增材质量，甚</p>	<p>(1) 设计并编程实现含岛屿、含空腔的两维切片模型自适应填充路径生成方案，以尽可能减少搅拌头运动方向的改变，尤其是空走刀行程；(2) 设计并编程实现含填充路径相交甚至重叠的两维切片模型增材路径生成方案，实现增材与空走刀之间自由切换；(3) 上述设计方案在搅拌增材环形、井字形、五角星三种轮廓的试验</p>

					<p>至送料成本。本课题将针对复杂截面搅拌摩擦增材路径规划进行研究。主要内容包括：</p> <p>(1) 针对零件三维模型的 STL 和 STEP 数据文件，研究并解析分层切片后模型数据；</p> <p>(2) 研究并设计含岛屿、空腔的两维切片模型自适应填充路径生成方案及算法，尤其综合考虑合理规划局部路径和全局路径的关系；</p> <p>(3) 研究含填充路径相交甚至重叠的两维切片模型增材路径生成方案，编程实现增材与空走刀之间自由切换；</p> <p>(4) 试验验证：以环形、井字形、五角星三种加工边界为模拟加工实例，分别对本课题所提出的设计方案进行有效性验证，并进行模拟加工。</p>	<p>验证。</p>
						
8	两自由度重力补偿装置分析与试验研究	定向	东华大学	机械综合	<p>上海航天设备制造总厂有限公司 黄顺舟</p> <p>开展地面环境中航天器微低重力实验装置设计与性能测试，对指导航天器设计、制造及安装具有重要作用。所设计出的微低重力实验装置的重力卸载精度将会直接影响航天器驱动机构的测试结果，因此需要对重力卸载装置精度影响因素进行分析，并开展试</p>	<p>(1) 设计出重力补偿装置性能检测平台；</p> <p>(2) 建立含模拟展开物与重力补偿装置的多体动力学分析模型，在此基础上定量分析结构参数对重力补偿及动态跟随性能的影响规律；</p>

验测试，这将对改进装置设计提升重力补偿系统跟随性能具有重要意义。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）针对课题组的重力补偿装置，开展动力学研究；并分析影响重力补偿精度的主要误差源；（2）研究并确定主要误差源及重力补偿精度的检测方法或手段，设计并搭建相应检测装置或平台；（3）开展单因素实验，通过数据采集与分析，开展主要误差源对重力补偿精度影响分析；（4）研究并建立重力补偿精度评估模型，提出重力补偿装置改进设计方案。

（3）通过试验分析主要参数对重力补偿的影响规律和跟随响应特性，在此基础上建立重力补偿精度评估模型。



9	丝饼退绕放丝实验装置机电系统设计	定向	东华大学	机械装置	江苏赛冲智能装备有限公司 马勋勋博士	<p>为便于存储和转运，化纤长丝通常被卷绕成一定规格的卷装，卷装是一种暂态，退绕是必然环节。退绕放丝顺利、丝线张力恒定是衡量卷装质量的重要指标，卷绕质量决定退绕品质。在纺织品生产、导弹有线制导等领域均存在退绕放丝作业。</p> <p>对退绕放丝进行实验研究，对卷绕参数和品质提出技术要求和评价指标具有重要意义。</p> <p>本毕业设计针对纺织领域产量最大的化纤长丝卷装（又称丝饼）退绕放丝展开分析，提出并设计丝饼高速退绕放丝实验装置机电系统，为相关科学研究提供实验平台支撑。</p> <p>本毕业设计的主要内容：</p> <p>（1）提出满足丝饼退绕放丝装置的总体设计方案，包含机械装置、监测部件和电气控制三部分内容。</p> <p>（2）机械设计内容：机架、主动退绕机构设计，丝饼外径、丝线运动及张力实时监测部件设计等。</p> <p>（3）电气控制设计内容：高速电机选型及精确驱动，PLC 控制、各运动部件的运动协调控制，工艺参数调节界面设计。</p> <p>（4）完成丝饼退绕放丝装置的虚拟样机设计、工程图设计，电气控制图设计等。</p>	<p>（1）提出完整的丝饼退绕放丝装置机电系统总体设计方案。丝饼最大质量 15kg，放丝速度 0~6000m/min，放丝变化规律可调。</p> <p>（2）主动退绕夹紧机构采用涨紧方式，电机直驱；抽取装置主、被动辊协调配合；丝线速度、张力实时监测。利用 Matlab 编程计算各机构的运动协调参数。</p> <p>（3）设计完成装置的虚拟样机，绘制典型零部件的工程图。选择关键零部件进行有限元刚度和强度分析、校核。机械系统动力学模态分析，避免共振。</p> <p>（4）电气元器件、测量传感器选型；设计出主驱动系统强电、弱电控制电路，参数调节界面。</p> <p>（5）进行装置创新点、经济性、科学研究柔性化分析。</p>
10	针刺小试验样机机电系统设计	定向	东华大学	机械装置	江苏赛冲智能装备有限公司 王海涛高工	<p>针刺机是针刺非织造布生产线上的重要装备，其利用刺针对纤维网进行穿刺，使纤维相互交缠，形成具有一定强度的织物。针刺产品的强度、透气性、纵横向强力比等性能和品质与受针刺方向、密度、频率等参数密切相关。因此，针刺机的针刺参数与产品性能和品质的关系，成为国产针刺机研发关键问题，将为分析针刺工艺参数对针刺布品质的影响、研发新产品、流水线生产前的打样做准备。</p> <p>为突破以上问题，结合工程研发需求，本</p>	<p>（1）提出完整的针刺小试验样机机电系统总体设计方案，针刺频率 200r/min，幅宽 300mm，送网速度 0~20m/min。</p> <p>（2）针刺驱动机构采用曲柄滑块，利用 Matlab 编程计算机构平衡量，采用 Adams 进行运动仿真验证设计的有效性。</p> <p>（3）设计完成装置的虚拟样机，绘制典型零部件的工程图。选择关键零部</p>

					<p>毕业设计创新设计一款小型针刺试验机。试验机设计要求：(1) 完成针刺动作；(2) 设计一种可调式弧形托棉网，并通过棉拖网的变化，到达改变针刺方向的实验研究需求。(3) 提出一种通过调节棉网行进速度和针刺频率，实现对针刺密度的调节的方法。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容：</p> <p>(5) 提出满足针刺小试验样机的总体设计方案，包含机械和电气控制两部分内容。</p> <p>(6) 机械设计内容：机架、驱动机构设计，机构平衡分析和设计，剥棉板组合形式设计等。</p> <p>(7) 电气控制设计内容：电机选型及驱动，PLC 控制、运动部件的运动协调控制，工艺参数调节界面设计。</p> <p>(8) 完成小试验样机的虚拟样机设计、工程图设计，电气控制图设计等。</p>	<p>件进行有限元刚度和强度分析、校核。</p> <p>(4) 电气元器件选型，设计出主驱动系统强电、弱电控制电路，参数调节界面。</p> <p>(5) 进行装置创新点、经济性、市场前景分析。</p>
11	考虑设备预维护的车间调度方法	定向	东华大学	智能制造 上海华力集成电路制造有限公司 贾宇	<p>考虑设备预维护区间的车间生产调度方法研究和优化技术实现对于保证产品质量、提高设备生产效率起着非常重要的作用。</p> <p>本课题的主要研究内容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 考虑设备预维护区间的车间调度模型的建立；</li> <li>2. 考虑产品按期交货和最小化生产周期为目标，选择合适的智能算法应用于考虑设备预维护的车间调度问题的求解；</li> <li>3. 编制智能优化算法应用于考虑设备预维护的车间调度问题时的算法流程并编程实现，能实现：问题描述、优化算法实现、产生优化的生产调度方案；</li> <li>4. 在编程实现的基础上，利用调度问题案例对智能算法进行测试，分析。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 考虑设备预维护区间约束、以产品按期交货和最小化生产周期为目标，建立车间调度模型；</li> <li>(2) 设计求解考虑设备预维护的车间调度智能算法流程和关键算子；</li> <li>(3) 编程实现车间调度智能算法，能够产生优化的生产调度方案。</li> </ol>

12	炉管区搬运 AGV 小车调度方法	定向	东华大学	智能制造	上海华力集成电路制造有限公司 贾宇	<p>晶圆炉管区生产过程中，搬运 AGV 小车需要根据排产后各设备的加工方案，将晶圆按照计划调度方案规定的时间前，搬运到相应设备的缓存区。合理的 AGV 小车调度方法，对于保障炉管区设备的调度方案按原计划执行起着非常重要的作用。</p> <p>本课题的主要研究内容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 基于已有的晶圆炉管区搬运任务需求，建立搬运 AGV 小车调度模型；</li> <li>2. 研究智能算法应用于搬运 AGV 小车调度问题时的关键方法和技术实现；</li> <li>3. 研究智能算法应用于搬运 AGV 小车问题时的算法流程并编程实现，能实现：问题描述、智能算法实现、产生优化的 AGV 小车调度方案；</li> <li>4. 在编程实现的基础上，利用调度问题案例对智能算法进行测试，分析智能算法的各参数对结果的影响；</li> </ol>	<p>(1) 考虑车间布局、搬运任务时间等约束，以小车行走路径最小和晶圆准时搬运为目标，建立 AGV 小车调度模型；</p> <p>(2) 设计求解 AGV 小车调度的智能算法流程和关键算子；</p> <p>(3) 编程实现 AGV 小车智能算法，能够描述车间布局、根据搬运任务要求产生优化的小车调度方案。</p>
13	基于实例分割的硬岩掘进机岩渣粒径分析方法研究	定向	东华大学	机械交叉	中铁装备集团有限公司 林福龙高工	<p>硬岩掘进机 (Tunnel boring machine, TBM) 实时施工状况可以通过掘进过程中的岩渣破碎程度来反映，驾驶员通常会根据挖掘出岩石颗粒的尺寸分布信息灵活地调整 TBM 的掘进参数，实现掘出的岩渣颗粒的粒径分布分析显得尤为重要。本课题计划通过实例分割的方式将岩渣图像中的岩石颗粒提取出来，进行岩渣粒径分布分析。深度学习方法可以自动学习图像特征和分类规则完成实例分割任务,可为渣片图像实例分割提供优质的解决方案。本课题将从系统硬件选型开始，设计并搭建一套图像硬件采集系统；随后，实现一种基于实例分割的岩渣粒径分析方法；最后，开发一套可应用的桌</p>	<p>(1) 根据掘进装备现场实际需求，搭建相机岩渣图像采集硬件系统，包括系统方案设计以及实验台安装与调试等工作。</p> <p>(2) 学习图像实例分割标注软件，对采集的未标注的岩渣图像进行实例分割标注，构建岩渣粒径分析数据集。</p> <p>(3) 研究现有实例分割深度学习网络，设计实现一种基于实例分割的岩渣粒径分析网络，在岩渣粒径分析数据集上实验精度结果均交并比 MIoU 需大于 75%。</p> <p>(4) 开发一套软件系统，系统内容包括图像采集模块，岩渣粒径分析模块等内容。</p>



					<p>面式软件系统。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）搭建基于相机系统的岩渣图像采集硬件系统；（2）对采集到的岩渣图像进行实例分割标注，构建岩渣粒径分析数据集；（3）设计实现一种基于实例分割的岩渣粒径分析网络；（4）开发一套岩渣粒径分析软件系统。</p> 	
14	衣物宽度折叠塑形装置	定向	东华大学	机械装置 珠海太川云社区技术股份有限公司 黄靖轩	<p>塑形装置主要用于对烘干后衣物长度和宽度两部分的塑形。其中，宽度折叠塑形装置主要完成衣物袖子的折叠以及控制最终衣物折叠成型输出时的宽度。该宽度折叠塑形装置包括三层塑形板，第一层塑形板用于限制衣物最终成型的宽度；第二层塑形板通过形状约束实现袖子折叠，控制折叠形状与折痕位置；第三层塑形板用于承托折叠后的衣袖，使其平铺在第三层塑形板上。因此，设计好三层板的形状、层板之间的间隙以及角度对宽度折叠效果起到至关重要的作用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立</p>	<p>（1）设计出完整的宽度折叠塑形装置的机械结构，绘制出系统装配图，对每层塑形板进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）研究得出宽度折叠塑形装置所适用的衣物宽度、厚度以及衣物类型；</p> <p>（3）实验得到能够满足绝大多数衣物宽度折叠的三层塑形板相互之间的间隙以及各层塑形板完成相应动作的曲面形状。</p>

						Solidworks 三维模型，根据三层板各自的功能完成相应曲面的设计；（2）通过具体实物验证，研究高度、角度、曲面弧度对宽度折叠效果的影响规律。	
15	被动式夹持压平装置	定向	东华大学	机械综合	珠海太川云社区技术股份有限公司 黄靖轩	传统的夹取装置多数为主动触发的结构，即需要动力源撑开夹爪，主动去夹紧被加持物件，这样需要动力源作用在夹持装置上。但是当动力源无法作用在夹持装置上或者在夹持装置施加外力比较困难时，例如在叠衣设备里面衣物的喂入受空间限制安装额外动力源比较困难。为了解决上述问题，我们提供一种被动式的夹持压平装置，本装置需要被夹持物件主动去撑开夹爪，随后夹紧物件，当衣物到达预设位置后松开，然后由压平机构将衣物挤压至下一个环节。对于夹持装置：衣物在夹持过程中夹持力的大小、检测衣物是否正常夹入的准确度、夹持衣物的位置和夹爪释放灵活度都较为关键，对于压平机构：是否可以压住衣物前进一定距离，以及是否容易钩住衣物都较为关键。本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计夹持装置的机械结构，并建立数学模型进与强度校核；（2）设计压平机构的机械机构，并建立力学模型进行原理分析和强度校核；（3）设计编写夹持压平机构的程序代码。	（1）设计出夹持压平装置的机械结构包括被动式触发夹持件、以及触发装置，绘制出机构装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核分析。 （2）设计控制逻辑，编写控制部分的代码； （3）计算被动式夹持压平装置使用寿命，以及对其可靠性进行分析。
16	石墨舟卡点定位稳定性数值模拟与结构改良	定向	东华大学	机械综合	上海弘枫实业有限公司 王刚 高级经理	管式 PECVD 设备在太阳能光伏面板的表面镀膜生产工序中扮演着重要的角色。PECVD 腔内石墨舟卡点用于支撑光伏硅片完成等离子体增强化学气相沉积镀膜工艺（图 1）。在 PECVD 腔内热-流耦合环境下卡点使用寿命短、易损坏	结合石墨舟材料高温延展性试验，建立石墨舟卡点有限元计算模型，分析不同精度卡点压装过程中应力应变情况，并获取其最大压装力； .通过组合优化方法获取适应不同环境

引发硅片损伤等质量问题日渐突出，由于作业环境较为复杂、有效数据获取困难，在生产过程中开展系统性试验研究的条件不足。因此通过数值分析方法，研究不同精度卡点高温适应性及其结构、形态与布局对硅片初始定位稳定性的影响（图2），对提高 PECVD 镀膜品质仍具有理论指导意义和工程实践价值。

本课题要求学生完成以下任务：

- (1).分析 PECVD 特种加工技术原理，完成石墨舟卡点局部有限元建模；
- (2). 考虑不同规格硅片尺寸精度，模拟硅片嵌入卡点过程，分析硅片自主定位的稳定性，完成卡点布局设计；
- (3).开展材料延展性试验，通过数值模拟石墨舟卡点的压装过程以及应力分布；
- (4).研究分析不同温度下装配精度对石墨舟卡点性能的影响，提出卡点过盈配合精度设计方案并对比验证其有效性。

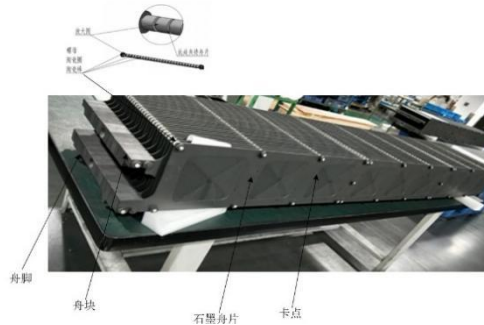
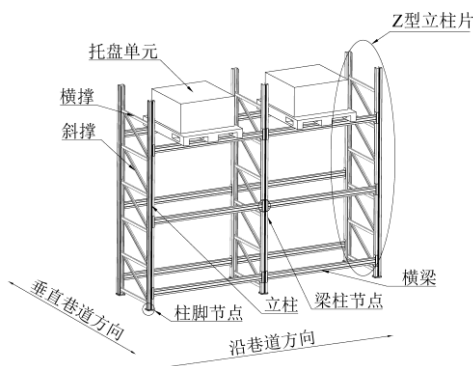


图1 大容量石墨舟的结构主体

温度的卡点精度配合尺寸，对比验证其有效性。

模拟硅片嵌入卡点过程，分析硅片三点自主定位的稳定性，并完成卡点布局设计。

							
						<p>图2 舟上硅片的自主定位</p>	
17	非均匀沉降环境下高层工业货架稳定性代理模型研究	定向	东华大学	机械交叉	<p>上海精星仓储设备工程有限公司 李宏亮高工</p>	<p>已有工程实践以及理论研究表明，工业货架由于主要结构件（立柱）轻量化设计（图1），地基环境的不均匀沉降会对货架稳定性产生巨大影响。然而，目前对于钢结构货架的研究主要集中在结构静力性能和结构抗震性能分析，环境非均匀沉降将会诱发托盘滑移并导致高层工业货架整体失稳，因此开展地基沉降环境下货架设计准则和稳定性评估方法研究具有理论研究价值和工程应用意义。</p> <p>本课题要求学生完成以下任务：</p> <p>(1). 研究欧盟以及国内货架相关设计技术规范，研究提出托盘摩擦滑移、货架失稳的判定准则；</p> <p>(2). 基于企业提供工程项目资料，建立工业货架-托盘耦合体有限元模型；</p> <p>(3). 研究环境非均匀沉降的主要模式，通过数值分析探讨托盘滑移与货架结构渐进式失稳的行为规律；</p> <p>(4).通过机器学习方法建立货架稳定性代理模型，并对环境非均匀沉降致灾风险进行量化评</p>	<p>(1) 建立工业货架-托盘耦合体数值分析模型，分析不同地基沉降-载荷分布模式对托盘滑移、货架垮塌影响，探究地基沉降诱发货架托盘失稳的行为规律。</p> <p>(2) 在中心复合设计法产生样本点的基础上，基于深度学习方法，优化代理模型加点准则，通过构造适当的学习函数，形成地基沉降环境下货架结构稳定性预测算法；</p> <p>开发高层工业货架稳定预测软件原型，通过企业工程算例初步验证模型的有效性。</p>

						估： 	
					图 1 工业货架-托盘结构组成示意图		
18	基于多模态时空特征交互的手绘草图识别研究	定向	东华大学	机械交叉	格林美股份有限公司 张坤高工	<p>手绘草图反映绘图者对于外部事物或抽象概念的认知，可被视作一种符号语言。草图识别任务旨在理解绘图者意图，通常采用视觉网络提取图像特征、序列网络提取笔画特征。但由于草图的高度抽象性和不同模态信息的异质性，充分挖掘草图多模态特征成为目前重点研究方向之一。本毕设课题基于深度学习应用于手绘草图识别的优化任务，并结合草图笔迹的时间信息与图元信息，进行多模态学习的创新研究，最终通过 QT 编程实现手绘草图识别结果的可视化。本毕设课题着重培养学生 C++、QT 和 Python 等软件综合开发使用技能，培养学生智能算法的应用能力。</p>	<p>(1) 基于时间信息和图元信息，构建手绘草图数据集。  (2) 基于深度学习模型，开展多模态手绘草图识别算法优化设计。  (3) 基于图形用户界面应用程序开发框架搭建环境，实现手绘草图识别结果的可视化。</p>
19	基于区块链技术的纺织供应链管理应用开发	定向	东华大学	机械交叉	上海嘉麟杰纺织品股份有限公司 王俊丽高工	<p>随着全球纺织行业的迅速发展，纺织供应链管理面临着诸多挑战，如信息不对称、信任度低和效率低下等问题。基于区块链技术的纺织供应链管理应用的开发为解决这些问题提供了新的途径。区块链技术凭借其分布式账本技术，</p>	<p>(1) 设计设备接入与数据传输技术：利用工业物联网技术中的设备接入和数据传输技术，将纺织生产设备的数据传输到区块链平台中，并确保数据的完整性和安全性。</p>

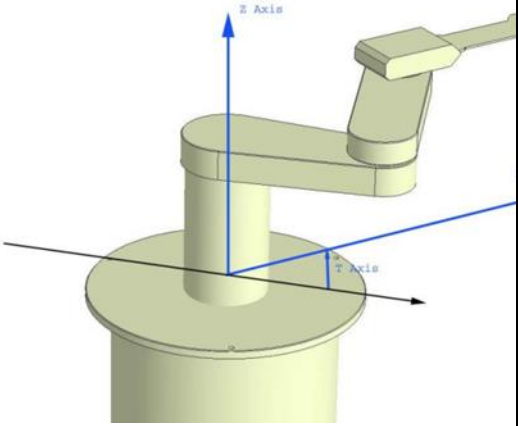
						<p>提供了所有相关方都可以自由访问的开放、不可更改的交易记录，从而提高了供应链的透明度和可追溯性。任何参与方都可以实时查看物品在供应链中的移动，确定其来源，并获得透明的认证和声誉管理，从而建立更加可信赖的供应链合作伙伴关系。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计设备接入与数据传输技术；（2）完成区块链智能合约与管理系统开发。</p>	<p>（2）完成区块链智能合约与管理系统开发：利用前端框架（如 React）实现对区块链中的数据进行可视化展示，以便企业管理人员能够直观地了解供应链的状态和关键信息；利用区块链技术构建供应链管理系统，实现供应链的自动化和高效运转。</p>
20	基于 TRIZ 和 QFD 的产品设计方法	定向	东华大学	机械交叉	施耐德电气（中国）有限公司 刘果果高工	<p>随着科学技术的发展和人们生活水平的提高，企业推产出新不断满足用户日益丰富的需求。然而传统的产品设计模式主要依靠产品知识库或借助单一的设计理论，存在设计效率和质量不高、需求不清晰和方案不全面等问题。因此，集成多种先进创新理论开展产品设计具有一定理论和实际意义。本毕业设计旨在提升产品创新设计的效率与质量，通过集成发明问题解决理论（TRIZ）与质量功能展开理论（QFD），建立一种创新设计模型。通过研究家用电器电子产品为例，验证该模型在实际产品设计中的可行性，为相关企业提供创新设计的参考。</p>	<p>（1）基于质量功能展开理论和集成发明问题解决理论，构建集成设计模型，筛选和分析产品用户需求；</p> <p>（2）利用 QFD 整理用户需求权重并构建质量屋，明确关键设计要素；</p> <p>（3）通过 TRIZ 分析方法判断质量屋中的矛盾类型，提出解决矛盾的方法。</p>
21	工业机器人轨迹精度不确定性分析与动态可靠性评估	定向	东华大学	机械综合	一汽大众汽车有限公司 王一	<p>工业机器人是智能制造的重要装备，被誉为“制造业皇冠顶端的明珠”，提高其设计水平和可靠性是《中国制造 2025》研究的一个重要方向。轨迹精度是工业机器人研究的重要基础，对提升工业机器人运动性能、可靠性和安全性等方面具有重大意义。本课题考虑工业机器人轨迹精度的不确定性，展开工业机器人轨迹精度不确定性分析与动态可靠性评估。</p>	<p>（1）完成工业机器人基本尺寸测绘，基于 ADAMS 或 SolidWorks 等软件构建工业机器人的虚拟样机方法，构建工业机器人的运行模型，考虑关节间隙、零件误差等因素，构建工业机器人的运动精度模型；</p> <p>（2）定性工业机器人轨迹精度不确定性的来源，基于机器人运动精度模型定量分析其不确定性的影响程度和分</p>

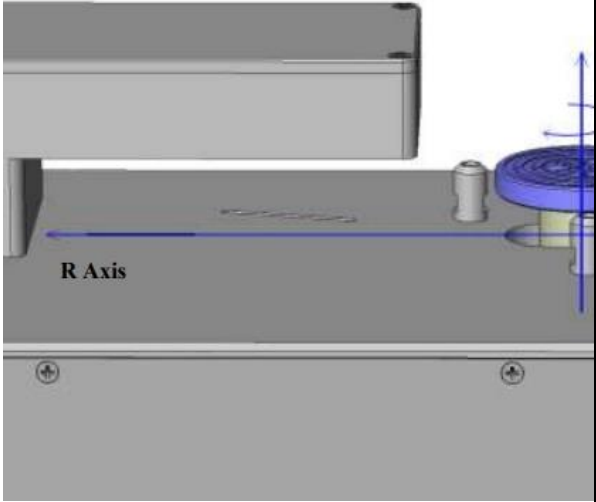
					<p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）基于工业机械臂测绘尺寸，构建虚拟样机，完成工业机器人运转过程轨迹精度建模；（2）分析工业机器人轨迹精度不确定性的来源，定量分析其影响程度；（3）评估工业机器人的运转精度的可靠性，分析其动态可靠性特征，验证模型合理性</p>  <p>图 1 工业机器人应用场景及结构示意图</p>	<p>布范围，讨论各环节不确定性对于末端执行器轨迹影响；</p> <p>（3）基于统计矩方法，通过 Matlab 或者 Python 完成运动精度可靠性分析，讨论工业机器人的动态可靠性与相关特性，通过虚拟样机与测试数据验证模型的合理性。</p>
22	激光熔覆高熵合金涂层数值模拟与实验研究	定向	东华大学	机械交叉	<p>上海航天设备制造总厂有限公司，梁鑫光高工</p> <p>高熵合金（包括 4 种以上元素的原子比合金）涂层因其独特的组成方式，表现出高硬度、高强度、优异的耐腐蚀性和耐高温磨损等卓越性能，在改善表面性能方面具有巨大的应用潜力。研究激光熔覆高熵合金涂层的工艺过程，尤其是关注激光工艺参数对涂层温度场和应力场的影响规律，对高表面质量及高性能涂层的制备至关重要。通过实验对激光熔覆涂层表面及亚表面机械物理性能进行系统表征，能够评估高熵合金涂层在实际应用中的性能，为开发高性能涂层材料提供关键信息，对于满足航空航天等工程领域在高温、高应力和腐蚀环境下的高性能涂层需求具有重要意义。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.完成激光熔覆高熵合金的有限元建模；</li> <li>2.基于仿真模型完成激光参数对涂层温度场及应力场的影响规律分析；</li> <li>3.完成激光熔覆实验设计与实施，并验证仿真模型；</li> <li>4.研究激光熔覆高熵合金涂层的亚表面特征；</li> <li>5.完成与课题相关的 1 万字符以上的外文翻译；</li> <li>6.完成符合学校要求的毕业设计论文（至少 12000 字）。</li> </ol>

						<p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）利用 <b>comsol</b> 有限元分析软件进行激光熔覆高熵合金涂层仿真建模；</p> <p>（2）利用仿真模型研究激光工艺参数对熔覆涂层温度场及应力场的影响规律；</p> <p>（3）通过实验对激光熔覆涂层亚表面机械物理性能（显微硬度、金相组织等）进行表征。</p>	
23	高强铝合金 FSW 工具微织构设计与高速长距离焊接工艺分析	定向	东华大学	机械综合	<p>上海航天设备制造总厂有限公司</p> <p>夏佩云 高工</p>	<p>搅拌摩擦焊（Friction Stir Welding, FSW）是金属材料在固态下实现连接的一种焊接方法。搅拌摩擦焊中焊接工艺参数与接头质量之间存在紧密的关联，不同的焊接工艺将改变焊接过程中的热输入状态，进而会对焊缝区域材料的流动性造成不利的影响，降低了接头的质量。传统焊接工具在使用过程中会发生严重磨损，最终发生失效，使用寿命较短，这一现象在高强铝合金焊接时更为突出。因此，为解决焊接工具失效以及高强铝合金难焊接的问题，提高焊接质量，急需研究新型焊接工具，优化工艺参数，分析焊接工艺参数对微观组织特征与接头性能的影响机制。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计具有表面微织构的搅拌工具；（2）利用新型搅拌工具开展高速长距离焊接实验；（3）对焊接后的材料进行微观组织观察和力学性能检测。</p>	<p>（1）设计至少三种不同微织构的搅拌工具并完成加工制造；</p> <p>（2）分析不同结构的搅拌工具焊接实验，对比不同工具结构对焊缝成型质量的影响；</p> <p>（3）开展高速长距离焊接实验，验证搅拌工具在高速长距离实验下不失效。并达成以下指标： ①搅拌工具行进速度不低于 500mm/min； ②高速焊接距离不低于 10m。</p> <p>（4）对焊缝进行金相组织观察，研究焊接过程中的微观组织演变规律，并力学性能测试和硬度测试。</p>
24	基于特征点云地图匹配的无人机自主定位方法	定向	东华大学	机械交叉	<p>深兰人工智能科技（上海）股份有限公司</p>	<p>随着无人机技术的广泛应用，无人机自主定位成为提高任务执行效率和安全性关键环节。在复杂、动态的环境中，传统的 GPS 定位系统可能受限于信号质量和环境遮挡，因此需要研究更为鲁棒和精准的自主定位方法，以适应多</p>	<p>1、搭建实验平台：根据所需定位算法所需硬件搭建四旋翼无人机实验平台；</p> <p>2、环境特征提取技术研究：完成快速获取周围环境点云，去除运动畸</p>



	研究				盛沿桥 高工	<p>样化的任务需求。</p> <p>本研究旨在探索一种基于特征点云地图匹配的无人机自主定位方法，通过结合先进的传感器技术和匹配算法，提高无人机在复杂环境下的精确定位能力。具体目标包括特征点云地图构建、特征提取与描述、快速匹配算法设计等方面的深入研究，力求提供一种可靠、高效的自主定位解决方案。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）动态环境下的特征点云生成技术；（2）特征点云地图压缩技术；（3）大场景点云地图检索技术；（4）基于特征点云地图匹配的自主定位技术。</p>	<p>变，提取必要特征方法研究；</p> <p>3、点云地图压缩方法研究：在得到精确点云数据之后，研究点云地图压缩方法，使内存消耗最小化；</p> <p>4、点云匹配方法研究及实验验证：根据点云特征与点云地图之间的配对关系，解算无人机实时的位姿信息，对于大规模地图，研究词汇树分类方法，提高地图配对的效率；</p> <p>主要技术指标：地图大小<math>\geq 400 \text{ m}^2</math>。 无人机飞行速度<math>\geq 3 \text{ m/s}</math>。</p>
25	面向复杂特征结构件的直驱机床加工性能分析	定向	东华大学	机械综合	阿帕斯数控机床制造（上海）有限公司 林志俭 副总经理	<p>根据直驱数控机床与传统丝杆机床的不同结构特点，本毕业设计针对不同机床结构特点的加工质量分析，并重点分析直驱机床结构对加工工艺与质量分析，从实际加工结果对直驱机床加工性能评估，突出直驱加工技术在复杂特征零件的加工优势与作用。主要开展以下工作：</p> <p>1.针对直驱技术与传统丝杆传动的不同点，对比两种机床结构、工作原理和优劣势，并从理论上深入分析直驱对传动结构、运动控制和切削加工的影响；设计进给速度为 <math>10000 \text{ mm/min}</math> 时，平面粗糙度仍保持 <math>Ra1.6\mu\text{m}</math> 的优化工艺组合。</p> <p>2.通过实际加工典型复杂曲面特征标准件，包含 <math>0^\circ</math>、<math>15^\circ</math>、<math>25^\circ</math>、<math>35^\circ</math>等斜面和 <math>R8</math>、<math>R15</math> 圆柱面，对比分析两种机床加工后的表面质量、尺寸精度和加工效率；</p> <p>3.针对直驱机床，通过正交实验，分析加工多结构特征的切削力和加工质量变化规律，并结</p>	<p>（1）对比分析直驱与丝杆传动对加工质量的影响，应用于不低于 9 种参数的典型曲面特征零件；</p> <p>（2）分析典型加工特征对不同结构的机床性能的影响因素；</p> <p>（3）完成典型复杂特征零件加工，对工件的相关加工质量进行测量与分析，优化工艺使多特征表面粗糙度波动小于 <math>0.2\mu\text{m}</math>；</p>

						合质量分析针对加工效率和表面质量给出工艺参数建议。	
26	基于直驱电机的晶圆传输机器人机械系统设计	定向	东华大学	机械综合	雅科贝思精密机械有限公司 谈高超工程师	<p>以晶圆传输机器人为研究对象，基于直驱无框电机、导轨、光栅尺、编码器等装置，来完成机械手的关节（旋转机构 T 轴）的设计。基于伺服电机、减速器、联轴器、丝杆、导轨来完成升降机构 Z 轴的设计，通过机械臂的研究完成 R 轴的设计。根据搬运晶圆的要求，设计末端执行器。通过以上设计，实现晶圆传输机器人的垂直升降运动，中心旋转运动，径向直线运动，满足晶圆搬运过程中的高速和高精度要求。</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统方案设计；</li> <li>2. 进行相应计算，确定晶圆机器人的零部件的选型；</li> <li>3. 完成晶圆搬运机器人各关节和末端执行器设计；</li> <li>4. 晶圆传输机器人 3D 模型建立运动仿真；</li> <li>5. 工程图的绘制。</li> </ol>
27	基于机器视觉的晶圆预对准系统设计	定向	东华大学	机电控制	雅科贝思精密机械有限公司 谈高超工程	<p>以晶圆预对准系统为研究对象，选用合适的工业相机，运用机器视觉和图像处理等技术，对晶圆边缘进行高精度检测，通过电机带动晶圆旋转，对晶圆的圆心和缺口进行计算与定位，</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设计出晶圆预对准系统的方案。</li> <li>2. 确定机器视觉部件的选型，设计机械部件。</li> <li>3. 晶圆检测预对准算法及其他相关</li> </ol>

	机器				师	<p>并满足一定的精度要求，为半导体制造过程中的图层叠加操作提供高度可靠的位置参考。本课题需要完成机器视觉关键部件的选型及实验平台的搭建，通过研究晶圆预对准的检测算法，如圆拟合、缺口检测等，能够对晶圆的圆心和缺口进行快速的定位，并达到精度要求。</p> 	<p>图像处理算法研究；</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 软件编写；</li> <li>5. 搭建实验平台进行验证。</li> </ol>
28	基于遗传算法研究柔性车间调度问题	定向	东华大学	智能制造	<p>伟本智能机电股份有限公司（上海）</p> <p>李苏斌</p>	<p>设计一个网站，在网站内可以维护柔性机器 M1、M2、M3、M4...,维护产品信息 P1、P2、P3、P4...以及下属工序信息 P1, J1、P1, J2...,维护每个工序在每个柔性机器上的加工时间矩阵。通过智能算法给出加工总时间最短或者其他目标的排程方案。排程方案网站甘特图显示。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 产品工序等基础数据数据库表设计；</li> <li>2. 前端用户交互页面设计、实现；</li> <li>3. 算法数学模型设计、实现；</li> <li>4. 算法性能分析，调优；</li> <li>5. 计算结果甘特图展示；</li> </ol>



						接驳输送线体收回，停止接驳输送	
30	轮胎字符识别与字符区域缺陷检测	定向	东华大学	机械综合	航天工程装备(苏州)有限公司 张华德 高工	<p>发生在高速公路上的交通事故中，有 46%是由轮胎发生故障引起的。轮胎胎侧上压印有轮胎生产信息和安全警告等字符，可以用来追踪溯源，召回问题批次轮胎。字符压印缺陷一般有缺胶和字符缺失两种，都会导致轮胎生产信息丢失，导致误用问题轮胎。工业 4.0 时代正在到来，机器代替人工检测成为必然。</p> <p>本研究旨在探索一种基于机器视觉的轮胎字符缺陷检测方法，通过结合先进的图像处理技术和深度信息处理算法，在低对比度图像中定位并检测字符缺陷。具体目标包括搭建图像采集设备、图像预处理算法、字符定位和缺陷检测算法等方面的深入研究，力求达到一种代替人工识别，准确率和速度达到工业标准的解决方案。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）搭建测试平台；（2）低对比度图像的预处理；（3）字符文本定位识别；（4）字符缺陷识别。</p>	<p>1、搭建实验平台：根据轮胎构造搭建轮胎字符图像采集实验平台；</p> <p>2、图像预处理技术研究：根据字符特点，选取合适的图像处理算法分离字符与背景；</p> <p>3、字符定位与深度信息处理算法研究：在图像与处理后，研究字符定位算法，提取字符区域深度信息，对深度信息进行处理研究；</p> <p>4、字符缺陷识别及实验验证：根据深度信息处理算法后得到的数据，研究字符判定算法，并定位缺陷，最后进行实验验证；</p> <p>主要技术指标：检测速度<math>\geq 30\text{FPS}</math>；图像分辨率<math>\geq 2560\text{px} * 800\text{px}</math>。</p>
31	锤击沉桩的贯入度实时测量系统设计	定向	东华大学	机械交叉	派尔泰科机械科技（天津）有限公司 康成良高工	<p>桩基作为建筑的基础早已在我国得到了广泛应用。在锤击沉桩振动过程中，贯入度是桩体在连续两次锤击振动稳定后的下沉高度，常被作为打入桩的停锤标准，满足桩体设计承载力的基础上避免锤壳爆裂、桩头打裂等事故；又是打桩全程监控的重要参数，为选择合适的锤型和锤击能量提供数据依据，保证顺利沉桩。故在工程中贯入度需要得到准确测量。锤击打桩过程中，可通过测量锤心的垂直振动来判断桩</p>	<p>本课题主要通过间接测量锤心的垂直振动，对信号进行分析，得出贯入度的值，以此来进行判断停锤标准，同时可通过无线传输方式将测得的数据传送至指定设备。课题主要包括硬件电路和软件编程，完成：</p> <p>1) 锤心振动数据的采集；</p>

						<p>体是否已经达到停锤标准。</p> <p>本课题主要通过间接测量锤心的垂直振动来进行判断停锤标准，并通过无线传输方式将测得的数据传送至指定设备。</p>	<p>2) 振动数据的无线传送；</p> <p>3) 停锤的提示和显示。</p>
32	基于深度学习的 EBS 外壳缺陷检测	定向	东华大学	机械交叉	杭州合慧智能装备有限公司 张加庆高工	<p>EBS (Electronically Controlled Brake System), 即电子控制制动系统。它能极大改善汽车的刹车性能, 是关乎汽车安全的主要系统。其中的 EBS 外壳由于加工或转运中存在碰撞因素常会存在压痕等缺陷。工厂中使用人工检测 EBS 外壳压痕, 会存在判断标准不统一, 检查遗漏等问题, 导致检测准确性差、效率低。本文以工厂生产的一类 EBS 外壳中的缺陷作为检测对象, 采用机器视觉和图像处理的方法, 实现对缺陷 (根据不同检测面, 测量压痕长度或者面积) 进行检测, 并根据工厂判定标准, 识别出不良产品。</p>	<p>本文采用机器视觉和图像处理的方法, 要完成的工作包括:</p> <p>1) 对不同检测面的缺陷图像进行采集;</p> <p>2) 对不同检测面 (包括内侧, 外侧、安装面等检测面), 采用深度学习方法, 设别缺陷;</p> <p>3) 对缺陷的测量结果, 比对工厂出厂标准, 做出产品质量判断。</p>
33	基于能量有限元法的薄板振动响应特性研究	定向	东华大学	机械综合	中国科学院微小卫星创新研究院 万松	<p>振动是影响机械结构稳定性和可靠性、加剧部件疲劳和磨损的主要因素。为降低结构振动水平, 准确的振动响应分析尤为关键。薄板作为一种机械结构的典型部件, 广泛存在于航空航天、车辆、船舶等工业设备中, 准确预测其振动响应对整个结构的振动分析及控制至关重要。能量有限元分析 (EFEA) 是一种新发展的预测中、高频段振动响应的方法, 可以求解任意位置的振动能量密度响应, 是一种更具潜力的振动响应分析方法。如图 1 所示为基于 EFEA 方法的薄板振动响应分布云图。然而, 现有的 EFEA 方法中对于二维结构均采用单一</p>	<p>(1) 采用 Ansys 软件对薄板结构进行混合单元离散, 结构中需包含大小不一的孔洞, 获取节点与单元位置信息;</p> <p>(2) 将三角形单元刚度矩阵与四边形刚度矩阵结合, 形成混合单元的能量有限元法, 求解能量密度和能量流;</p> <p>(3) 绘制薄板振动能量流矢量图和流线图, 使振动传递规律可视化;</p> <p>(4) 搭建实验平台, 验证分析方法的准确性。</p>

的单元类型，但若结构中存在不规则特征，单一的单元类型难以满足计算精度和计算速度的要求。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）基于有限元软件对薄板结构进行混合单元离散，获取节点与单元位置信息；（2）建立三角形单元和四边形单元的刚度矩阵表达式，基于能量有限元法求解能量密度和能量流；（3）绘制薄板振动能量流矢量图和流线图，使振动传递规律可视化，并进行实验验证。

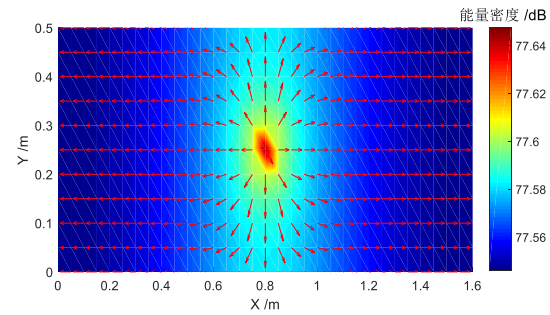


图1 薄板振动能量分布云图

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 东南大学      联系人: 庄伟超      E-mail: wezhuang@seu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	数据驱动的重卡驾驶行为分析与节油策略优化	定向	东南大学	机械交叉	南京鱼快创领科技有限公司 张志武	<p>重卡是重要的交通运输工具。在中国,重卡运营中的油耗成本在 TCO 中的占比达 30%,是商业运营中的高度敏感项。因此,节油减排是刚性需求和关键能力。自动驾驶工程师在重卡节油领域要面对诸多难题,包括寻找在系统边界下规划/控制算法能实现的最省油驾驶行为;依据驾驶行为各维度在算法层面进行精细调优;实现精确耐久的控车等等。在不断迭代优化节油驾驶行为的过程中,精准了解外界因素对于油耗结果的影响至关重要。本项目拟围绕驾驶行为分析与节油策略优化开展以下研究:</p> <p>1) 基于当前网联车辆大数据,开展数据清洗与匹配工作。</p> <p>2) 分析海量驾驶员驾驶行为,基于大数据开展数据挖掘,提取节油驾驶行为特征。</p> <p>3) 形成重卡节油策略优化方案。</p>	<p>1) 基于当前网联车辆大数据,开展数据清洗与匹配工作。</p> <p>2) 分析海量驾驶员驾驶行为,基于大数据开展数据挖掘,提取节油驾驶行为特征。</p> <p>3) 形成重卡节油策略优化方案。</p>
2	动态场景下低速无人车避障路径规划算法研究	定向	东南大学	机电控制	南京睿行智车科技有限责任公司 刘帅鹏	<p>在无人车领域,动态场景下的低速无人车避障路径规划是一个具有挑战性的问题。随着无人车技术的发展和应用的推广,无人车在复杂城市环境中的行驶已成为现实,而其中的动态障碍物(如行人、其他车辆)的存在使得路径规划更加复杂和关键。本课题的目标是在动态场景下研究低速无人车的避障路径规划算法,以确保无人车能够在复杂环境下安全、高效地行驶。该课题将</p>	<p>(1) 设计并实现动态场景下的局部路径规划算法,评估算法生成的路径的安全性和有效性。</p> <p>(2) 验证算法在复杂动态场景中的实时性和适应性,考虑到障碍物的变化和车辆自身的动态约束。</p> <p>(3) 进行仿真测试和实地验证,通过场景数据和实际测试验证算法的</p>



						<p>致力于以下几个方面的研究：</p> <p>(1) 深入理解动态场景下低速无人车的局部路径规划问题，考虑障碍物的不确定性和变化性，以及车辆自身的动态约束。</p> <p>(2) 调查和分析现有的局部路径规划算法，并确定其适用性，如基于规则、基于采样、基于启发式搜索等方法。</p> <p>(3) 开发适应动态场景的路径生成算法，结合全局路径和局部环境感知信息，生成能够避开障碍物、安全通行的局部路径。</p> <p>(4) 考虑低速无人车自身的动态性，研究基于车辆动态约束的路径优化方法，以提高路径的顺畅性和效率。</p> <p>(5) 实现局部路径规划算法的代码，并进行仿真测试和实地验证，评估算法在动态场景中的性能和可行性。</p>	<p>性能和可行性。</p> <p>(4) 比较该算法与现有的局部路径规划方法，分析其优势和劣势，并提出改进方案以进一步优化算法性能。</p>
3	小型双驱电动赛车底盘负载模拟仪	定向	东南大学	机械装置	南京睿行智能车科技有限责任公司 王奕焜	<p>小型双驱电动赛车底盘负载模拟仪主要用于模拟小型电动赛车行驶过程中的负载，在底盘性能测试、工况模拟、数据标定等各项研发项目中具有重要作用。该系统主要由底盘固约束系统，路面模拟系统，负载模拟系统，电源系统，数据采集系统等组成。本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>1.根据功能需求，完成系统整体架构设计（包括机械系统架构、电气系统架构）；2.根据测试目标底盘参数，完成模拟仪各关键系统的选型（例如电源系统，负载系统电转换装置、路面模拟系统材料及机械结构等）；3.完成系统整体设计、机械结构零件设计、负载仪整体搭建</p>	<p>1.设计出完整、合理的负载模拟仪整体架构</p> <p>2.完成各系统零部件合理选型</p> <p>3.完成机械结构设计及系统实物搭建</p>
4	氢燃料电池车辆四型储氢罐固定系统的设计和验证	定向	东南大学	机械装置	卡优连接技术(嘉兴)有限公司 吴树谦	<p>储氢系统是氢燃料电池车辆系统中不可或缺的一环，直接决定着车辆的续航以及安全。四型储氢罐已经在欧洲市场投入应用，我国氢燃料电池市场预计在2023年底逐步开始四型储氢罐的应用。四型储氢罐内胆为高分子材料，全瓶身用纤维增强树脂复合材料包裹，当充入氢气时，瓶</p>	<p>(1) 设计出始终对四型储氢瓶产生至少5000N以上抱紧力的固定系统；</p> <p>(2) 在卡优连接技术生产样件后，根据GB 38031验证其实际性能。</p>

						<p>身一般会有 1-2%的径向膨胀。所以，设计一款能够在储氢罐直径缩涨时，始终对其产生至少 5000N 以上抱紧力的固定系统成为了目前国内市场急需解决的问题。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：  (1)设计一款四型储氢罐固定系统；  (2)采用有限元分析的方法验证其理论性能；  (3) 在卡优连接技术生产样件后，根据 GB 38031 验证其实际性能。</p>	
5	基于石墨烯强化的柔性电子薄膜发热电子器件研发	定向	东南大学	机械综合	江苏亚电科技有限公司 彭竹云	<p>物联网，半导体等智能装备行业是国家主导行业，对国家经济发展很关键，发展前景好。半导体行业是目前热门行业，半导体行业的环境参数中温度是一项重要指标。如何精准实现恒定温度并监测非常关键。为了实现特殊环境下半导体制备工艺的恒温精准控制，保证半导体工艺实现芯片的量产。需要研发基于低维石墨烯强化的功能电子薄膜发热器件，本毕业课题的主要通过低维石墨烯改善电子薄膜的发热性能，从而提升电子薄膜的发热效率，为后续温控单元的调控做铺垫。</p>	<p>1, 完成柔性石墨烯强化的电子薄膜制备，对石墨烯的基本参数，发热电子片有基本了解，能够设计电子发热片满足特殊场景需求；2, 电子发热片的输出能满足后续被控对象的温度控制，发热片电阻控制单位 cm 长度&gt;1000 欧；3, 电子发热片的敏感部分厚度&lt;500mm,</p>
6	高精度自动化医疗辅助系统	定向	东南大学	机电控制	宁波穿山甲机电有限公司 郭易居	<p>结合医疗成像设备、红外双目导航仪和机器人手臂，研发一种高精度、自动化的医疗辅助系统，旨在提高治疗效果、增加操作精确度和减少人为误差。</p> <p>1.利用红外双目导航仪为机器人手臂提供实时的定位和导航能力，确保其在医疗环境中的精准操作。  2.结合 B 超/磁共振/CT 技术，为 HIFU 设备提供准确的目标区域定位，以提高治疗精度。  3.利用机器人手臂实现 HIFU 设备的自动化操作，为患者提供非侵入式治疗。  4.设计与上述设备兼容的软件平台，进行集成与控制，以及数据的实时传输和分析。</p>	<p>确保系统的稳定性和安全性，满足医疗行业的严格标准。  追求操作的高精度和高效率，最大化减少人为误差。  保证设备间的高度集成，实现无缝连接和协同工作。  用户界面友好，操作简便，方便医务人员学习和使用。  系统应具备一定的扩展性，方便未来的技术升级和功能扩展。  6 轴机械手臂运动重复精度达到 <math>\pm 0.05\text{mm}</math>。  红外双目相机空间精度误差范围控制</p>

							<p>在<math>\pm 0.2\text{mm}</math> 以内。</p> <p>HIFU 设备在机器人手臂操作下的治疗精度达到<math>\pm 1\text{mm}</math>。</p> <p>B 超/磁共振/CT 与其他设备集成时，数据传输延迟不超过 100ms，且无明显失真。</p> <p>软件平台稳定运行，出错率低于 0.1%。</p> <p>用红外双目相机监控 6 轴机械臂。要求控制 6 轴机械臂在预定的范围内运动，运动轨迹能在显示器上实时再现。机械臂臂展 1.5 米，载重 10 公斤，运动重复精度 0.05mm。红外相机空间精度 0.2mm。项目课题整个精度控制在小于等于 1mm。此装置可配套仰卧位超声海扶刀，还可配套 CT、C 型臂、锥束 CT 等可以用于微创和无创手术治疗。</p>
7	智慧药房全自动摆药机	定向	东南大学	机械综合	南京山景科技有限公司 郭旭	<p>智慧药房系统主要应用于医院门诊药房中，用来实现全自动摆药、入药、存储、分发等功能。全自动摆药机是智慧药房的关键子系统之一，主要负责摆药和入药的工作，将堆积杂乱的盒装药品分类整齐摆放，然后有序地将摆放整齐的药品输送进智慧药房主机内。全自动摆药机通常由 SCARA（四轴机械手）、三维视觉分析单元、摊平机构、输送带、伺服电机、减速机、排齐机构、PLC 等组成。全自动摆药机工作过程如下：摊平机构将杂乱堆积的药品摊平至无药盒叠加状态，三维视觉检测单元识别药品的种类以及药盒的摆放位置和状态，将分析的数据结果发送给 SCARA，由 SCARA 完成药品的拾取和分类摆放任务，分类摆放后的药品经由排齐机构排整齐后，通过输送带送进智慧药房主机内。采用分布式控制架构，PLC 作为主控单元。</p>	<p>(1) 设计出完整的全自动摆药机系统的机械结构，绘制出系统装配图；</p> <p>(2) 每个传动机构都要有完整的设计计算过程和结果，每台伺服电机都要有选型的计算依据；</p> <p>(3) 每个运动机构都要做运动分析和干涉检查，选择 10~20 个左右的关键机械零部件绘制其工程图；</p> <p>(4) 设计出全自动摆药机系统的电路原理图、电气接线图、控制电路图；</p> <p>(5) 编写全自动摆药机系统的 PLC 和 SCARA 的控制程序。</p>

						<p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据场景实际需求选型合适的 SCARA（品牌、型号等）；</p> <p>（2）选型合适的三维视觉相机和辅助光源，并设计好安装位置，以及设计相关固定零部件；</p> <p>（3）设计摊平机构、输送机构、排齐机构，并进行伺服电机计算选型，各传动机构关键元件选择与参数匹配设计。</p>	
8	激光增材制造过程中熔池形态及凝固组织形成规律研究	定向	东南大学	机械交叉	中国航空制造技术研究院 陈玮，研究员、国防重点实验室主任	<p>增材制造成型件的宏观性能与其表面质量和显微组织密切相关，为了有效解决后者引入的内部质量问题，必须深入了解此工艺过程中所形成微观组织与特有缺陷的基本特征、演化机理及控制方法。相比于传统的金属成型过程的工艺控制及微观组织调控，增材制造过程中的微观组织调控方法较为有限。本课题拟开展增材制造过程中微观组织形成的动力学规律研究，探究钛合金增材制造过程中的凝固组织形成规律。本毕业设计的主要内容有：搭建金属激光增材制造装置并研究增材制造过程熔池形成过程，揭示凝固组织形成机制，探究激光增材制造过程中金属或合金晶凝固组织形成规律及控制方法。</p>	<p>（1）搭建金属激光增材制造装置，并研究增材制造过程中熔池形成过程。</p> <p>（2）基于所建立的数值模型或拟定的实验方案，揭示不同工艺参数下凝固组织形成机制。</p> <p>（3）探究激光增材制造过程中金属或合金凝固组织形成规律及控制方法。</p>
9	外场耦合下的激光增材制造过程中的微观组织调控	定向	东南大学	机械交叉	中国航空制造技术研究院 陈玮，研究员、国防重点实验室主任	<p>增材制造成型件的性能由于其内部微观组织的不均匀以及凝固缺陷的产生，往往导致性能难以满足成型件的应用要求。为了解决这一问题，需对金属增材制造过程中的凝固过微观组织及缺陷形成规律进行深入了解，以在此工艺过程中进行干预，达到显微组织调控的目的。因此，为了有课题拟开展外场耦合下金属增材制造过程中微观组织形成的动力学规律研究，探究外场耦合下的合金增材制造过程中的凝固组织形成规律。本毕业设计的主要内容有：搭建外场耦合下金属激光增材制造装置并研究增材制造过程熔池形成过程，揭示外场作用对凝固组织形成的影响，探究利用外场对激光增材制造过程中金属或合金晶凝固组织形成规律及控制方法。</p>	<p>（1）研究激光增材制造过程中熔池形成及微观组织演变规律的影响</p> <p>（2）开展系统研究，探究外场对激光增材制造过程中熔池形成及微观组织的影响规律</p> <p>（3）揭示外场作用下凝固组织形成机制，探究金属激光增材制造过程中微观组织组织形成规律及调控方法。</p>

10	多物理场耦合下激光增材制造中的微观组织及缺陷控制	定向	东南大学	机械交叉	中国航空制造技术研究院 陈玮, 研究员、国防重点实验室主任	<p>金属增材制造微观组织调控是该先进制造技术领域的一个关键方面, 对于实现优化的材料性能和零件质量至关重要。在金属增材制造的过程中, 微观组织的形成和性质直接影响着最终零件的力学性能、耐腐蚀性等关键特性。然而, 金属增材制造也面临一些挑战, 例如热应力导致的变形、成品的表面质量和内部缺陷带来的材料性能等问题。为了有效解决微观组织及缺陷带来的成型件质量问题, 必须深入了解此工艺过程中所形成微观组织与特有缺陷的基本特征、演化机理、影响机制及控制方法, 本课题拟开展多物理场耦合下的金属激光增材制造过程中的微观组织形成的动力学研究, 探究外场对金属增材制造过程中凝固组织的影响规律 本毕业设计的主要内容有: 搭建外场耦合下金属激光增材制造装置并研究外场对增材制造过程熔池形成过程的影响机制, 揭示外场作用对凝固组织及缺陷形成的影响, 探究利用外场对激光增材制造过程中金属或合金晶凝固组织形成规律及缺陷控制方法。</p>	<p>(1) 研究外场作用对激光增材制造过程中熔池形成及微观组织演变规律的影响</p> <p>(2) 开展系统研究, 通过调整加工参数, 例如激光功率、扫描速度和层间距, 以及外场的作用, 调整金属丝的熔化和凝固行为, 从而进行微观组织的及缺陷的有效调控。</p> <p>(3) 揭示外场作用下凝固组织形成机制, 探究金属增材制造过程中的晶粒细化、显微组织调控及缺陷控制方案。</p>
11	面向柔性生产的机器人零点定位系统研发	定向	东南大学	机械装置	江苏优智享 智能制造有限公司 李晓雷	<p>在柔性化生产线中, 机器人的角色变得尤为重要。工件从料仓到机床的转移过程, 需要机器人来完成, 这不仅提高了生产效率, 也降低了人工操作带来的误差。除了工件上下料操作外, 机器人还可以在加工过程中进行工件的姿态调整和固定。因此, 在柔性化生产线中, 零点定位系统的作用非常重要, 它为机器人在机床上的操作提供了基准, 能够保证工件在机床之间的转移过程中零点保持不变, 从而确保了加工的连续性和精度。本课题主要任务: 1) 根据柔性化生产线的要求, 设计一套零点定位系统, 基于机器人对零点定位系统进行工件的上下料验证; 2) 采用合理的传感器检测零点定位系统在加工传递过程中是否可靠有效。</p>	<p>1) 试制机器人与机床柔性自动化线的零点定位系统, 保证合理的重复定位精度;</p> <p>2) 控制物料在零点定位系统的传输时间在 10-15s 之间。</p>

12	四足机器狗行星机构关节驱动一体化设计与优化	定向	东南大学	机械装置	南京夸克电动科技有限责任公司 魏超	<p>随着科技的飞速发展，机器人技术已经渗透到我们生活的各个领域，极大地改变了我们的生活方式。在这个过程中，关节电机作为四足机器人的关键动力部件，其重要性不言而喻。关节电机能够实现精确的运动，它通过内置的控制器对电机的转速、位置和力矩进行精确控制。在四足机器人中，关节电机的主要作用是驱动关节运动，使机器人能够实现复杂的动作和姿态。一体化的关节驱动是未来的发展方向，电机的输出需要通过减速器进行减速，以实现更精确和柔和的动作控制。同时，内置控制器也是不可或缺的一部分。如何实现将电机与减速器的匹配，并内置控制部件，是一体化关节驱动设计的关键。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计内置行星结构的关节电机结构；（2）进行行星齿轮的设计与强度校核；（3）建立仿真模型、齿轮耦合噪音降低研究。</p>	<p>（1）设计一体化关节驱动的内置式行星结构，绘制结构图纸；（2）对关键部件进行强度校核，可承受大扭力输出；（3）对齿轮耦合振动进行仿真分析，降低振动。</p>
13	陆空两栖机动平台电推进系统的建模与控制	定向	东南大学	机电控制	中国北方车辆研究所 帅志斌	<p>陆空两栖机动平台是实现未来高机动、高效率运载体系的核心装备。电推进系统是陆空两栖机动平台的核心系统，负责实现机动平台的垂直起降和空中飞行功能，主要可分为电动涵道风扇和电动旋翼两大类。对电推进系统动力学特性的分析建模和稳定控制是其设计和应用过程中的关键问题，需要开展针对性的研究，尤其是对于中重型陆空两栖机动平台而言。本毕业设计题目的主要内容有：（1）陆空两栖机动平台电推进系统需求分析与现状调研；（2）电动旋翼装置和电动轮的动力学分析与建模；（3）开发中重型陆空两栖机动平台电推进系统的高性能控制算法。</p>	<p>（1）对中重型陆空两栖机动平台的电推进装置（包括电动旋翼和电动轮）进行建模，建立电推进系统的功率、推力、空气动力学耦合模型。</p> <p>（2）设计电推进装置的控制算法，实现陆空两栖机动平台的高效、稳定垂直起降功能。</p>
14	飞行汽车混合动力系统建模与匹配优化设计	定向	东南大学	机械装置	中国北方车辆研究所 帅志斌	<p>1.掌握飞行汽车混合动力系统基本结构和工作原理 2.建立基于燃气轮机发电机的飞行汽车混合动力系统模型 3.完成基于燃气轮机发电机的飞行汽车混合动力</p>	<p>1. 搭建基于燃气轮机发电机的飞行汽车混合动力系统仿真模型一套 2. 形成飞行汽车混合动力系统匹配优化设计方案一份</p>

						系统匹配优化设计。 4.完成基于燃气轮机发电机的飞行汽车混合动力系统仿真分析	
15	多无人机协同吊运控制研究	定向	东南大学	机电控制	北京灵思创奇科技有限公司 王一鸣	利用多台无人机绳索协同吊运，可以解决单台无人机运力不足的问题，从而提升运输效率，相关研究有较大的理论意义和实用价值。课题具体任务如下：基于2~4架四旋翼无人机构建多无人机协同调运系统，完成协同吊运方案设计、控制算法制定，以及硬件部署，在实验室内初步完成协同吊运实验。	1.学习四旋翼无人机的基本运动控制原理，建立多无人机吊运系统数学模型，了解多无人机协同控制的基本原理和方法。 2.结合任务要求和应用场景，设计运动控制算法，在仿真平台上进行性能测试。 3.硬件实验验证。搭建多无人机协同吊运系统硬件平台，对控制算法进行性能验证。
16	履带式新能源动力底盘系统高通过性研究	定向	东南大学	机械装置	农业农村部南京农业机械化研究所 沈成	了解履带式新能源动力底盘系统发展意义、现状及趋势。展开履带式新能源动力底盘架构设计，探索履带式动力底盘地隙可调方案设计，研究电动履带-路面互作机理分析，建立履带式新能源动力底盘系统动力学模型，利用 RecurDyn 软件完成履带式新能源动力底盘系统通过性运动仿真分析。	(1) 完成履带式新能源动力底盘间隙可调方案设计 (2) 完成履带式新能源动力底盘动态特性分析与建模 (3) 完成履带式新能源动力底盘通过性仿真分析
17	轮式新能源动力底盘系统灵活转向控制研究	定向	东南大学	机电控制	农业农村部南京农业机械化研究所 沈成	了解轮式新能源动力底盘系统发展意义、现状及趋势。展开轮式新能源动力底盘系统灵活转向方案设计，完成轮式新能源动力底盘系统动力学建模，重点研究轮式新能源动力底盘系统转矩矢量控制与复合转向控制方法，利用联合仿真分析完成轮式新能源动力底盘系统灵活转向控制方案验证。	(1) 完成轮式新能源动力底盘转向系统方案设计 (2) 完成轮式新能源动力底盘动态特性分析与建模 (3) 完成轮式新能源动力底盘转向控制及仿真验证
18	基于视觉信息和深度学习的复杂环境车道线检测与融合算法研究	定向	东南大学	机械交叉	厦门金龙联合汽车工业有限公司 苏亮	环境感知是智能驾驶汽车安全可靠行驶的前提和基础，决定了汽车智能化水平的高度，而基于前视摄像头视觉信息的地面标志线等道路环境监测是智能车辆环境感知系统的重要组成部分。深度学习方法能够兼顾检测的速度和精度，实现对交通信息端到端的实时检测与分析，是当前环境感知方案的研究热点，对于智能车辆安全行驶	(1) 通过摄像头和毫米波雷达获取周围车道线和路沿等环境信息； (2) 通过训练 YOLO 网络使其能够识别分割车道线图像、路沿图像； (3) 将这些信息融合来实现对周围道路环境的准确感知； (4) 在车道线模糊或者无车道线的环

						具有重要的理论研究意义和工程应用价值。因此，本课题拟根据摄像头和毫米波雷达获取与车道线有关的环境信息，基于深度学习方法对车道线进行检测和融合，并将该信息反馈至车辆控制器，从而实现智能车辆对行车环境的准确认知。本毕业设计题目的主要内容有：（1）采用车辆的前置摄像头检测前方车道线信息；（2）在车道线模糊或者无车道线的道路或者汇车路段，采用毫米波雷达收集路沿信息，来弥补车道线的感知不足；（3）将上述道路信息传递给智能车控制器，使得智能车能够进行车道保持。	境中，能够修正车道信息； （4）车道线检测精度>92%，近距离车道线的检测误差<0.1m；
19	线控转向系统变角传动比算法设计及实验研究	定向	东南大学	机电控制	厦门金龙联合汽车工业有限公司 白学森	随着汽车智能化和电动化的发展，对汽车底盘提出了更多新的需求，底盘一体化和线控化设计得到了广泛关注。线控转向系统作为线控底盘系统的重要组件，实现了方向盘与转向执行机构之间的机械解耦，有效解决车辆性能在低速行驶的轻便性与高速行驶的稳定性之间的矛盾,且更易于驾驶员操控,提升驾驶体验。通过设计线控转向系统的角传动比动态调节方案，可有效提高不同工况下汽车的操纵性能，并能够为不同驾驶员提供差异化的转向特性。本毕业设计题目的主要内容有：（1）分析线控转向系统特性，构建线控转向电机系统和执行机构物理模型；（2）综合考虑汽车不同行驶条件下的稳态特性和行驶过程中的瞬态特性，设计线控转向系统变角传动比算法；（3）搭建线控转向实验台架，通过硬件在环验证在变角传动比方案下典型工况的车辆转向特性；	（1）线控转向电气和机械系统数学模型 （1）设计并实现变角传动比算法方案； （2）搭建线控转向台架实物，完成变角传动比功能的硬件在环实验验证；
20	铝/钢异种金属搅拌-涡流复合摩擦焊接技术研究	定向	东南大学	机械综合	滨州魏桥国科高等技术研究院 牌君君	铝/钢异种金属材料复合结构在车辆、航空航天、船舶等领域应用广泛，是搅拌摩擦焊领域的热点问题。但是由于铝/钢异种金属材料物理、化学性质差异大，其焊接难度大，存在接头力学性能低、易产生金属间化合物等问题。此外，采用传统的搅拌摩擦焊技术实现铝/钢搭接	1) 设计铝/钢异种金属材料搅拌-涡流复合摩擦搭接焊工具和工装夹具，探究不同尺寸焊接工具对接头质量的影响 2) 进行搅拌-涡流复合摩擦搭接焊工艺试验，探究工艺参数窗口，优化工艺



					<p>需要将搅拌针插入钢中，搅拌针易磨损断裂，难以获得优质的铝/钢接头。涡流搅拌摩擦焊是一种新型固相焊接工艺，采用与工件同材质的棒材作用搅拌工具进行摩擦搅拌焊接，避免了搅拌头的磨损和断裂问题。为此，课题基于涡流搅拌摩擦焊技术，提出铝/钢异种金属材料搅拌-涡流复合摩擦搭接焊技术并进行研究，主要包括以下几项：1) 设计铝/钢异种金属材料搅拌-涡流复合摩擦搭接焊工具和工装夹具，探究不同尺寸焊接工具对接头质量的影响 2) 进行搅拌-涡流复合摩擦搭接焊工艺试验，探究工艺参数窗口，优化工艺参数 3) 探究焊缝表面成形机制，研究工艺参数对接头微观组织和力学性能的影响规律 4) 分析铝/钢搅拌-涡流复合摩擦搭接焊过程中界面层金属间化合物的形成机制 5) 按照毕业设计规范撰写毕业设计说明书，完成文献翻译，参加毕业答辩。</p>	<p>参数</p> <p>3) 探究焊缝表面成形机制，研究工艺参数对接头微观组织和力学性能的影响规律</p> <p>4) 分析铝/钢搅拌-涡流复合摩擦搭接焊过程中界面层金属间化合物的形成机制</p>
--	--	--	--	--	---	---

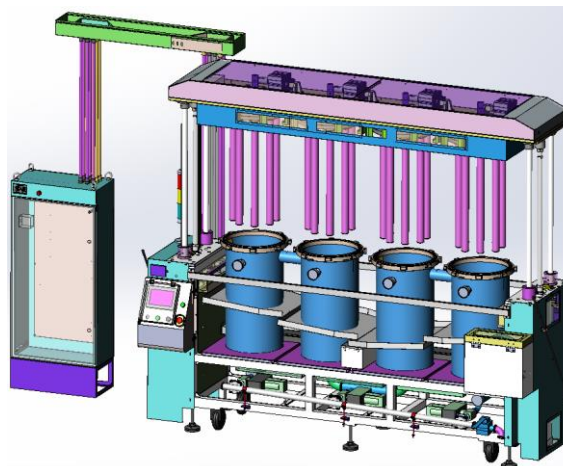
# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 福州大学 联系人: 涂俊翔 E-mail: [tujunxiang@fzu.edu.cn](mailto:tujunxiang@fzu.edu.cn)

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计的要求 (建议 100 字~200 字)
1	基于非线性弹性元件的力传感器设计	定向	福州大学	机电控制	厦门宏发电声股份有限公司 谭忠华高工	<p>作为基本物理量的测量元件, 力传感器在机械工程领域有着广泛应用。现有力传感器在大量程的情况下存在误差较大的问题, 这主要是由于大量程力传感器往往会存在非线性效应, 而非线性效应对应的非线性理论往往难以建模分析。</p> <p>本课题的任务内容是基于非线性弹性元件设计一款力传感器, 使用 CAD 软件绘制设计的力传感器结构模型, 使用有限元软件对设计的传感器结构分别进行力-位移响应分析, 建立描述传感器力-位移关系非线性理论模型, 制作力传感器装置并进行力-位移检测实验, 并将实验和理论、仿真进行对比分析。</p>	<p>(1) 设计出完整的力传感器机械结构, 绘制出系统装配图, 对非线性弹性元件进行有限元分析, 仿真得出力-位移响应关系。技术要求: 量程 0-5N, 误差小于 2%;</p> <p>(2) 建立描述传感器力-位移关系的非线性理论模型;</p> <p>(3) 实验制作出设计的力传感器, 测量力-位移关系, 并分别与理论和有限元仿真对比。</p>
2	便携式膝关节康复机器人结构设计与研究	定向	福州大学	机电控制	福建省国资康复医疗科技股份有限公司 柳葳	<p>膝关节损伤和疾病在现代社会中很常见, 而康复是恢复膝关节功能的关键。传统的康复方法存在一些局限性, 无法满足个性化和便携性的要求。本毕业设计通过对人体下肢运动特征进行分析, 兼顾机构的便携性和稳定度, 利用齿轮系、蜗杆系等机构实现力的传导与配合, 设计出以膝关节单自由度运动为核心的康复机构。利用 IMU 获取人体膝关节运动角参数, 结合康复机构本身运动角进行人机交互式辅助康复运动, 为机构康复评价体系和下一步的康复训练规划提供依据, 为患者舒适愉悦、可观测的康复训练过程提供数据支撑。</p> <p>本毕业设计的主要研究内容有: (1) 分析人体</p>	<p>设计并搭建一套便携式膝关节康复机器人, 该机器人实现如下功能:</p> <p>1、康复机器人硬件方面, 需自行设计康复机器人, 包括康复结构设计、关节错位补偿机构设计、电机选型等;</p> <p>2、控制系统方面, 需设计阻抗训练和被动训练两种模式, 控制系统软件采用 matlab 或 C++编写;</p> <p>3、膝关节康复机器人要求, 实现两种康复模式功能; 具体要求包括: 机构响应延迟不超过 200 ms, 角度偏差不大于 3°。</p>

						下肢运动轨迹；(2)设计便携式膝关节康复机器人机械结构,并进行关节错位补偿结构设计以及电机选型；(3)进行阻抗训练、被动训练两种模式控制系统设计,并利用 IMU 获取人体膝关节运动角参数进行反馈；(4)制作便携式膝关节机器人实物,进行演示。	
3	柔性仿人机械手设计研究	定向	福州大学	机电控制	福建省国咨康复医疗科技股份有限公司 柳葳	<p>在现代工业生产中,机械手作为一种自动化生产设备,广泛应用于各个领域。然而,传统机械手在自适应性、柔顺性方面存在一定的局限性,无法适应多种复杂工件的加工需求。本毕业设计针对传统机械手的不足,设计出一种像人手一样具有高度灵活性、通用性、系统集成度高并且可靠性好的新型机械手。柔性机械手采用欠驱动方式、多关节仿人结构和新型传感器,旨在实现对日常生活中较小物体的稳定抓取,为生产低成本、柔性、仿生产品提供了新的思路。</p> <p>本毕业设计的主要研究内容有:(1)人手生理结构的分析,手部结构的机械化替代;(2)设计柔性仿人机械手机械结构,实现包络抓取模式,并进行手指关键零部件的计算和选取;(3)基于手指静力学分析,确定抓取时手指位姿和物体尺寸的关系;(4)通过 Solidworks 建模、配合控制器进行运动仿真,基于运动学和动力学分析,验证设计和优化的合理性和有效性;(5)利用 Inspire 进行机械手的轻量化优化设计,通过 3D 打印技术加工零件;(6)搭建实物样机,通过传感器采集数据进行抓取特性指标的计算;(7)优化柔性机械手的结构参数</p>	<p>设计并搭建一套柔性仿人机械手设计研究,该机器人实现如下功能:</p> <p>1、柔性机械手硬件方面,需自行设计柔性机械手,包括整体结构设计、硬件电路设计、材料的选择、零件工艺性设计等;</p> <p>2、控制系统方面,需设计自适应抓取策略,基于小型控制板和微型驱动器对柔性机械手进行控制,单片机程序采用 C++编写,上位机程序采用 matlab 或 Pycharm 编写;</p> <p>3、柔性仿人机械手要求实现包络抓取的功能,具体要求包括:机械手质量小于 1kg,最大负载 500g,手指各关节弯曲范围 50~100°,角度偏差不大于 5°,能够对日常生活中的小物体进行稳定抓取、体现通用性和灵活性,力感知误差范围小于 15%。</p>
4	油液铁磁性杂质净化装置设计	定向	福州大学	机械交叉	中闽能源股份有限公司 郭政 高工	<p>全液压风力发电机摒弃了庞大而沉重的多级齿轮增速箱,而是通过一种液压传动的方式来达到同样的转速提升效果。液压油是液压传动的工作介质,起到传动、润滑、冷却等作用,不可避免受到污染,而流体介质中的污染颗粒物对材料表面产生的冲蚀破坏,大大缩短元件的使用寿命,是工业系</p>	<p>(1)设计出完整的油液铁磁性杂质净化装置机械结构,绘制出系统装配图,选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求:有效去除直径 50 μm 以上颗粒,油液净化流量 10L/min;</p>

					<p>统中材料破坏和元件失效的主要原因之一。而风力发电机中液压系统高空布置，液压油不易更换，对油液进行净化处理十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计油液进行净化装置机械结构，概念图所示，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行控制系统设计及仿真；（3）基于计算流体力学方法进行性能分析，并优化设计参数。</p>	<p>（2）设计出油液铁磁性杂质净化装置强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立油液铁磁性杂质净化装置的计算流体力学模型，在此基础上定量分析磁场强度、流速、温度、容积等参数对于净化性能的影响，并对设计进行优化。</p>
5	基于 LabVIEW 的视觉机械臂设计与飞秒激光加工应用研究	定向	福州大学	机电控制 福建龙溪轴承(集团)股份有限公司 黄异	<p>视觉机械臂主要由机械手主体、驱动系统、控制系统及视觉模块组成，其系统设计需要结合机械、电气、计算机以及自动化等学科的知识。目前，随着现代科技对加工质量、加工效率以及加工精度的要求不断提高，飞秒激光加工以其短脉宽、高功率、“冷加工”的特点，可以加工包括金属、半导体、透明介质等绝大多数材料，在一众微加工方式中独占一席。因此，利用视觉机械臂夹持待加工元件，并监测元件的飞秒激光加工过程，可以提高加工的效率、稳定性、安全性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）控制系统</p>	<p>（1）控制系统硬件采用 PC 和视觉机械臂，控制系统软件采用 LabVIEW，利用图形化编辑语言 G 编写程序；</p> <p>（2）通过上位机（PC）利用 LabVIEW 控制系统实现视觉机械臂的自动控制，实现视觉机械臂的联动；</p> <p>（3）PC 控制系统动态显示视觉机械臂的位置信息；</p> <p>（4）利用夹持机械手实现金属薄膜试样的夹持和旋转，配合飞秒激光加工</p>



						硬件采用 PC 和视觉机械臂，控制系统软件采用 LabVIEW；（2）通过上位机（PC）利用 LabVIEW 控制系统实现视觉机械臂的自动控制；（3）PC 控制系统动态显示视觉机械臂的位置信息；（4）利用夹持机械手实现金属薄膜试样的夹持和旋转，配合飞秒激光加工系统进行试样的加工，并对试样进行动态监测；（5）PC 和视觉机械臂的通讯采用串口/USB 通讯。	系统进行试样的加工，并对试样进行动态监测（在 PC 端进行成像显示）； （5）PC 和视觉机械臂的通讯采用串口/USB 通讯。
6	基于航拍无人机图像的水域面积遥感监测研究	定向	福州大学	机械交叉	福建省高速公路集团有限公司 黄异	<p>无人机是通过无线电遥控设备或机载计算机程控系统进行操控的不载人飞行器。无人机结构简单、使用成本低，适用于如危险区域的地质灾害调查、空中救援指挥和环境遥感监测。无人机为空中遥感平台的微型遥感技术，是一种以无人机为空中平台，遥感传感器获取信息，用计算机对图像信息进行处理，并按照一定精度要求制作成图像。对所获得的图像进行数字图像处理以获得所需的结果。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计无人机硬件模块和飞控系统，运用 LabVIEW 编程方法设计简洁、友好的人机界面,实现智能终端对飞行器的控制以及图像数据的无线传输； （2）PC 控制系统动态显示无人机航拍实景图像； （3）基于航拍无人机图像，实现水域面积遥感监测，包括边界识别、水域面积计算等。</p>	<p>（1）在设计无人机硬件模块和飞控系统的基础上,运用 LabVIEW 编程方法设计简洁、友好的人机界面,实现了智能终端对飞行器的控制以及图像数据的无线传输； （2）PC 控制系统动态显示无人机航拍实景图像； （3）基于航拍无人机图像，实现水域面积遥感监测，包括边界识别、水域面积计算等。</p>
7	基于 LabVIEW 的视觉机械臂设计与无损检测应用研究	定向	福州大学	机械综合	福建龙溪轴承(集团)股份有限公司 黄异	<p>21 世纪以来，机械臂的应用领域不断拓展，如物流、仓储、服务机器人等。随着机器人的迅速发展，复杂的环境对机器人也提出了越来越高的要求。随着计算机技术飞速发展，人们提出了一种基于视觉的伺服控制的形式。这种基于视觉的伺服控制方式可以使机器人适应复杂环境的能力增强，提高其定位精度。针对视觉机械臂所具有的效率、精度高的优点可以将其与无损检测技术相结合，这对实现自动化无损检测具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）控制系统硬件采用 PC 和视觉机械臂，控制系统软件采用</p>	<p>（1）设计过程必须综合所学知识，并查阅相关资料、样本； （2）熟悉毕业设计内容的应用背景和工作原理，掌握其开发环境、设计方法和步骤； （3）能够根据设计任务进行综合分析，正确进行方案设计，参数计算和硬件选型； （4）设计方案应合理，步骤清晰，符合现在技术发展水平，有一定的特色和见解；</p>

						<p>LabVIEW, 利用图形化 编辑语言 G 编写程序;</p> <p>(2) 通过上位机 (PC) 利用 LabVIEW 控制系统实现视觉机械臂的自动控制, 实现视觉机械臂的联动;</p> <p>(3) PC 控制系统动态显示视觉机械臂的位置信息;</p> <p>(4) 利用夹持机械手实现无损检测试样的夹持和旋转, 配合太赫兹光谱分析与成像系统进行试样的检测, 并对试样进行动态监测;</p> <p>(5) 采用 PC 和视觉机械臂的通讯采用串口/USB 通讯。</p>	<p>(5) 相关图纸设计符合国家标准;</p> <p>(6) 机械结构部分应用 Pro/E、Solidworks 设计、AutoCAD 出图;</p> <p>(7) 技术要求: 所设计的视觉机械臂能够准确识别无损检测试样, 并将其放置指定位置; 上位机能够动态显示试样的无损检测进程。</p>
8	基于 LabVIEW 的水下机器人目标成像检测系统设计	定向	福州大学	机械交叉	福建省高速公路集团有限公司 黄异	<p>随着高速公路建设的快速发展, 桥墩作为高速公路的重要组成部分, 其损伤情况直接关系到高速公路的安全运行。传统的桥墩检测方法主要采用人工巡检和目测, 不仅效率低下, 而且容易受到环境等因素的影响, 难以发现细微的损伤。因此, 开发一种高效、准确的桥墩损伤检测方法至关重要。基于 LabVIEW 的水下机器人目标成像检测系统为解决这一问题提供了一种新的解决方案。</p> <p>本毕业设计要求设计并实现一套基于 LabVIEW 的水下机器人目标成像检测系统, 有如下技术要求:</p> <p>1、所设计的水下机器人下潜深度&gt;1m;</p> <p>2、搭配光源, 实现水下目标的清晰成像, 并传送给上位机进行显示。</p>	<p>该系统要求实现如下功能:</p> <p>1、控制系统硬件采用 PC 和 水下机器人, 控制系统软件采用 LabVIEW, 利用图形化编辑语言 G 编写程序;</p> <p>2、通过上位机(PC) 利用 LabVIEW 实现水下机器人的自动控制, 包括启停, 加速、减速, 自动寻迹, 避障等;</p> <p>3、PC 控制系统实时水下机器人的运行状态例如速度、位置等信息;</p> <p>4、搭载摄像头模组, 实现水下环境的目标检测, 采用 PC 和 水下机器人的通讯有线通讯(USB/窗口等) 将图像/影像传送给上位机进行显示。</p>
9	PCB 板上料及其缺陷检测分类系统设计	定向	福州大学	机电控制	漳州众环科技股份有限公司 张龙炜高工	<p>根据我国信息产业部《信息产业科技发展“十一五”规划和 2020 年中长期规划纲要》, 印刷电路板是我国电子信息产业未来 5-15 年重点发展的 15 个领域之一。当前, 对于印刷电路板缺陷的自动光学检测系统的研究仍停留在一个相对初期的水平, 国内绝大部分电路板生产厂家还是采用人工用放大镜或投影仪查看的办法进行检测。检测手段的落后, 导致目前国内多层板的产品合格率仅为 50~60%。因此, 开展印刷电路板缺陷自动检测研究是十分有必要的。</p> <p>本毕业设计题目聚焦已焊接线路板的缺陷检测, 主要内容包括: (1) 设计印刷电路板自动上</p>	<p>(1) 完成线路板 (<math>\leq 100\text{mm} \times 200\text{mm}</math>) 抓取系统硬件设计, 包括抓取机械手设计和分类投放系统设计, 满足不同类型线路板的抓取和分类投放要求。</p> <p>(2) 完成基于 ARM 的线路板缺陷检测系统设计, 包括 ID 图像识别、元器件缺失检测和元器件放置错误检测等, 实现线路板缺陷的快速识别。</p> <p>(3) 基于 C# 的上位机操作系统设计, 主要实现拍摄图像的显示和处理, 并将处理结果反馈给基于 ARM 的控制系统, 实现线路板的分类放置。</p>

						下料机械结构设计，并进行有限元分析和强度校核；(2) 基于机器视觉开展线路板位置及缺陷检测系统设计；(3) 开展基于 STM32 的线路板自动检测控制系统设计并进行实验研究。	
10	重型多轴车辆泵阀复合式电液转向系统设计及泵流量补偿控制	定向	福州大学	机械综合	中联重科股份有限公司 郭堃 高工	<p>重型多轴车辆是大型转运工程中的核心装备，被广泛应用于国民经济建设。多轴转向系统是影响运载能力、转向精准、灵活性等性能的核心关键。良好的多轴转向特性需建立在优良的单轴转向系统上，其应具备动态响应快、转向精度高且负载驱动能力强等特点。泵控系统从源头考虑功率匹配，具有优异的节能效果。但由于其固有的流量非线性和外负载不确定性，在重载工况下，难以实现高精度高能动态转向。</p> <p>因此，本课题结合泵控和阀控技术的优点。提出一种高效节能型泵阀复合式电液转向系统，从泵流量非线性特性与精准转向控制两方面开展研究，主要内容如下：(1) 根据重型车辆转向参数要求设计一种横拉杆长度可调的新型转向系统；(2) 对转向系统进行先验性仿真测试，获得关键参数范围，设计并搭建特性测试试验台；(3) 设计转向系统流量非线性映射与补偿策略；(4) 设计转向系统 PID 控制器；(5) 建立泵阀复合式电液转向系统仿真模型，并进行仿真分析。</p>	<p>(1) 设计一种横拉杆长度可调的新型转向系统，并绘制原理图，要求最高转向速度 <math>12^\circ/s</math>；</p> <p>(2) 设计伺服电机泵流量非线性特性测试试验台，拟合精度控制在 10% 以内；</p> <p>(3) 对特性测试试验台主要元器件进行选型并绘制零件图和装配图；</p> <p>(4) 设计转向系统流量非线性映射与补偿策略；</p> <p>(5) 设计转向系统二自由度转向控制策略，要求转向精度 <math>2^\circ</math> 以内；</p> <p>(6) 编写基于 MATLAB/Simulink 或 AMESIM 的系统仿真程序。</p>
11	输尿管软镜机器人的开发与视觉伺服研究	定向	福州大学	机械交叉	福建赛越医疗科技有限公司 黄雄展高工	<p>随着科技的快速发展，医疗机器人在手术领域发挥着越来越重要的作用。其中，输尿管软镜机器人是一种在输尿管内进行微创手术的机器人系统。本课题旨在开发一种具有视觉伺服功能的输尿管软镜机器人。视觉伺服是一项基于视觉反馈的控制技术，通过机器对环境中的图像进行处理和分析，实现对机器人运动的控制和调整。同时，我们将设计和制造一种具有灵活性和精准度的输尿管软镜机器人原型。</p> <p>通过将控制算法和机器人系统相结合，在输尿管内进行手术时，机器人将能够根据图像反馈实时调整</p>	<p>1、 机器人具有 3 个自由度，可以调节软镜的进给、旋转、弯曲自由度；</p> <p>2、 采用 SolidWords 完成整个连续体机器人的建模；</p> <p>3、 用 Arduino 控制步进电机，要求能精准同时控制多个步进电机各自运动相应步数，并能够实现变速等要求；</p> <p>4、 查阅相关文献，建立连续体的运动学模型，并用 MATLAB 完成运动学模型的验证；</p>

					自身的运动和操作，确保手术的精确性和安全性。这项研究对于提高输尿管微创手术的效果和可行性具有重要意义。 本毕业设计的主要内容有：（1）设计具有三个运动自由度的输尿管镜手术机器人系统，进行运动和结构分析；（2）开发基于图像的视觉伺服运动控制方法，驱动输尿管镜在狭窄腔道内运动；（3）开展以实体模型为对象的实验研究。	5、 查阅相关文献，设计合理的运动规划算法，进行合理的运动控制，提高连续体机器人的运动效率； 6、 用 Visual Studio 及 Qt 搭建连续体机器人运动控制界面，C++编程完成的相关程序编写；
12	绳驱连续体机器人设计及视觉力混合控制研究	定向	福州大学	机械交叉 福建赛越医疗科技有限公司 黄雄展高工	绳驱连续体机器人是一种新型的机器人系统，它通过绳索系统实现连续柔性的运动和变形。该机器人具有高度的灵活性和可塑性，可应用于多种复杂环境下的任务，比如灵活操纵、救援和探索等领域。本课题旨在设计和研究一种绳驱连续体机器人，并提出一种综合利用视觉和力传感的混合控制方法,实现对机器人运动和变形的控制和调整。将设计和制造一种具有多绳索驱动的绳驱连续体机器人原型。这项研究对于提高绳驱连续体机器人的控制精度和应用范围具有重要意义。 本毕业设计的主要内容有：（1）设计具有三个节段的连续体型机器人系统，进行运动和结构分析；（2）开发基于视觉和力觉的混合运动控制方法，控制其变形和运动；（3）开展以实体模型为对象的实验研究。	1、 机器人具有 6 个自由度； 2、 采用 SolidWorks 完成整个连续体机器人的建模； 3、 用 Arduino 控制步进电机，要求能精准同时控制多个步进电机各自运动相应步数，并能够实现变速等要求； 4、 查阅相关文献，建立连续体的运动学模型，并用 MATLAB 完成运动学模型的验证； 5、 查阅相关文献，设计合理的力控制算法，进行合理的运动控制，提高连续体机器人的运动效率； 6、 用 Visual Studio 及 Qt 搭建连续体机器人运动控制界面，C++编程完成的相关程序编写；
13	新型 4 自由度 Delta 机器人概念设计与原理样机验证	定向	福州大学	机械综合 厦门万久科技有限公司 邹朝圣高工	Delta 机器人是一种高速、高精度、轻负载的机器人设备，是自动化生产线的重要设备，在食品、工件的拾取与搬运中有着重要作用。Delta 机器人属于并联机器人，具有三个平动自由度，因其简单的运动学逆解和高速、高精度的性能而得到广泛应用。但传统的 Delta 机器人缺少旋转自由度，无法在生产中实现物品整齐堆叠。 新型 4 自由度 Delta 机器人在传统 Delta 机器人的基础上，增加沿 Z 轴旋转的自由度，有利于在物体的拾取与搬运过程中实现整齐摆放，将拓展 Delta	（1）完成 Delta 机器人的运动学计算与建模，编写位置正/逆解 MATLAB 程序，并进行工作空间计算。技术要求：工作半径 220mm，最大高度运动量不小于 150mm；（2）设计 4 自由度 Delta 机器人结构方案，绘制总装配图、主要关节装配图、关键零件零件图；（3）选取合适的运动规律曲线并进行 MATLAB 仿真。（4）设计基于 C++语言的上位机交互界面和基于



					<p>机器人在生产中的应用范围，实现工件拾取、搬运、码放的集成。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）完成新型 4 自由度 Delta 机器人的运动学计算与数学模型；（2）设计完整的新型 4 自由度 Delta 机器人结构方案，绘制工程图并制作样机；（3）完成新型 4 自由度 Delta 机器人的轨迹规划与仿真；（4）设计单片机控制系统及人机交互系统，并绘制电气原理图；</p>	<p>STM32 的下位机控制，实现样机的运动演示，技术要求：抓取频率 60 次/分钟，最大抓举力 1 kg。</p>
14	集成机器视觉的 3 自由度 Delta 机器人拾放操作	定向	福州大学	机械综合	<p>厦门万久科技有限公司 邹朝圣高工</p> <p>中国制造 2025"计划的实施以及与德国"工业 4.0"的合作加强，正在推动我国制造业向信息化、绿色化和智能化方向迅速发展。工业机器人主要分为并联机器人、串联机器人和直角坐标机器人等类型。Delta 并联机器人作为并联机器人家族的一员，不仅重量轻，而且结构对称，承载能力强，速度快，重复定位精度高(如图 1 Delta 并联机器人所示)。将其安装在食品、工件或药品等产品生产线上，能够高速准确地完成产品的检测和分拣工作，从而提高生产效率。因此，它成为替代生产线中重复性工作的最佳选择之一。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计 Delta 机器人物理样机（2）设计集成视觉的 3 轴 Delta 机器人人机交互软件</p>	<p>（1）设计 3 轴 delta 机器人物理样机；（2）设计集成机器视觉的 3 轴 Delta 机器人人机交互软件；（3）基于机器视觉对小型物件识别和处理（4）动作敏捷，满足对工件、食品等小型物件的快速拾取、搬运等应用。</p>

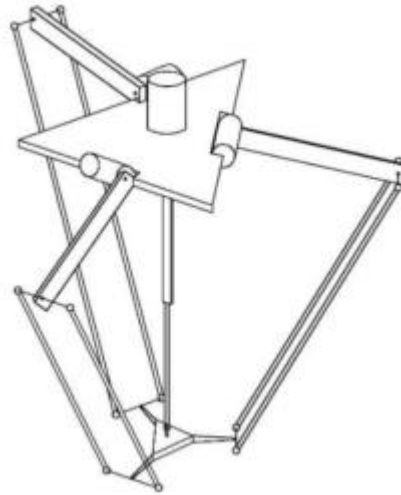


图 1 Delta 并联机器人

15	可变形的飞行轮足复合机器人设计与样机制作	定向	福州大学	机电控制	海普锐科技有限公司 李普天高工	<p>无人机具有轻松克服地形障碍的特点，但是其旋翼的转速较高，所消耗的能量功率较大。轮足复合机器人在平整地面的移动效率较高，而且灵活性较好。为了结合无人机和轮足复合机器人的优点，实现高效的全地形越障能力无人机，本毕业设计的目标在于设计一款可变形的飞行轮足复合机器人，结合无人机和轮足机器人的优点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）机器人的整体结构设计，并设计可变形的结构；（2）进行机器人硬件电路设计与搭建，能够控制旋翼系统，也可以控制轮足移动系统；（3）编写机器人的控制程序，实现地面移动，机器人飞行越障，旋翼变形等功能。</p>	<p>（1）设计出完整的可变形的飞行轮足复合机器人系统机械结构，绘制出系统装配图，对机器人驱动电机进行选型校核；</p> <p>（2）设计出机器人系统传动系统控制电路，使机器人具备地面移动、无人机形态飞行、变形切换等功能控制；</p> <p>（3）编写机器人的控制程序，实现地面移动，机器人飞行越障，旋翼变形等功能。</p>
16	可飞行轮式机器人设计与制作	定向	福州大学	机电控制	海普锐科技有限公司 李普天高工	<p>轮式机器人在平整地形上具有高效移动，灵活性强的特点，是现阶段重要的移动机器人形式。但是遇到较高障碍物的地形轮式机器人无法跨越，为了克服轮式机器人这一缺点，本毕业设计旨在设计一款可飞行的轮式机器人，融合无人机越障能力和轮式机器人高效移动的特点，是该机器人同时具备</p>	<p>（1）设计出完整的可变形的可飞行的轮式机器人系统机械结构，绘制出系统装配图，对机器人驱动电机和旋翼进行选型校核；</p> <p>（2）设计出机器人系统传动系统控制电路，同时具备平地移动和飞行越障</p>

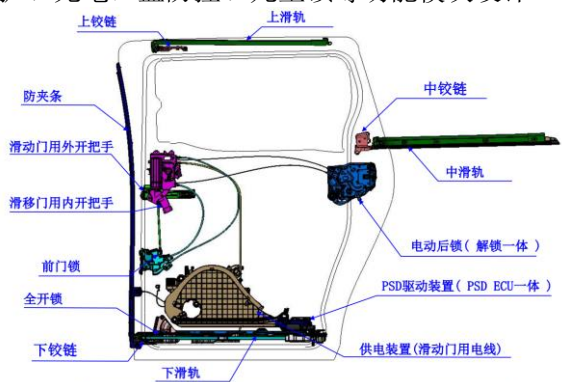
						<p>平坦地形移动及高障碍物越障能力。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）可飞行的轮式机器人的整体结构设计，并对旋翼升力进行校核，保证升力足够克服障碍物；（2）进行机器人硬件电路设计与搭建，具备旋翼控制和轮式控制两个控制系统；（3）编写机器人的控制程序，实现地面高效移动，飞行越障能力等功能。</p>	<p>控制；</p> <p>（3）编写机器人的控制程序，实现地面移动，机器人飞行越障等功能。</p>
17	手腕关节复位机器人设计与样机制作	定向	福州大学	机械交叉	<p>大连瑞迪声光有限公司</p> <p>赵新玉教授</p>	<p>现阶段骨折复位主要依靠医生手动拖拽进行手腕定位，不仅需要较强的工作强度，而且需要多个医生协同配合。针对此问题，本毕业设计希望能够设计一种手腕关节复位机器人，帮助医生进行患者手部复位操作。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）了解手腕复位的操作手法，提炼手腕复位操作的基本动作方式，设计手腕复位机器人的工作模式；（2）设计手腕复位机器人的机械结构，并对关键部件进行力矩和强度校核；（3）搭建手腕复位机器人的控制电路，实现常用复位手法的运动控制；（4）搭建手腕复位机器人的实体样机，测试手腕复位机器人的样机运动效果。</p>	<p>（1）了解手腕复位的操作手法，提炼手腕复位操作的基本动作方式，设计手腕复位机器人的工作模式；（2）设计手腕复位机器人的机械结构，并对关键部件进行力矩和强度校核；（3）搭建手腕复位机器人的控制电路，实现常用复位手法的运动控制；（4）搭建手腕复位机器人的实体样机，测试手腕复位机器人的样机运动效果。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 广东工业大学    联系人: 郭美清    E-mail: jdw@gdut.edu.cn

序号	题目名称	题目类型	提出高校	所属专业方向	题目来源企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计的要求 (建议 100 字~200 字)
1	基于物联网的管道通风检测系统设计	定向	广东工业大学	机电控制	深圳市世格赛思医疗科技有限公司  冯耿超高工	面向大型商场、地铁、写字楼、GMP 洁净车间等，都有通风循环的必要需求，而且不同的场合需要空气质量、通风量各有不同，因此对通风管道的运行状态、空气质量检测的专业化、细致化监测，实现实时检测空气状态等，对减少细菌传播、提高空气循环质量、保障参与活动的人们安全等及其重要。 本项目基于单片机进行开发，以通风管道为研究对象，检测气体质量和通风量，建立检测单元，实现风速、PM2.5、温度、湿度、气压等监测。并且通过 WiFi 模块使用物联网技术，将所测数据上传至互联网，实现远程监控和报警。	1、调研和分析风机管道质量的测量方法和通风空气质量的评价方法，粗略确定需监测的通风管道气体状态的各种因素。 2、根据所设计的通风管道气体流量选择传感器以及其他所用模块。 3、以单片机为核心，开发管道气体状态监测系统、物联网系统以及气体辅助功能，保证对管道的通风流量、PM2.5、压力、温度等传感器的数据进行采集后能发送至物联网服务器上。 4、配合开发完成的物联网软件，优化物联网系统。最终实现的目的是实现一个基于通风管道的集风速，流量，气压，PM2.5，温度，湿度为一体的多功能无线采集检测评估系统。
2	自动实验动物洗澡机的设计	定向	广东工业大学	机械综合	中铭医疗设备(东莞)有限公司 熊丹高工	实验动物在进入实验动物中心前需要进行彻底的清洗、消毒，需要满足具体的无菌无病毒的要求。依靠人工清洗效率低，实验动物受到影响大，影响实验动物模型的实验数据，亟需开发一种新型自动化的实验动物清洗设备。 实验动物的清洗一般包含清水冲洗、消毒水冲洗、沐浴露冲洗、清水冲洗及干燥 4 个步骤。在清洗过程中，实验动物的头颈部、腹部及臀部是清理的重点和难点，需要合理设计喷淋系统。同时，实验动物的清洗过程中对水压、水温及干燥	(1) 设计出完整的喷淋系统、风干系统及相应的机械结构，完成对承重部件的强度分析； (2) 设计出温控系统强电、弱电控制电路； (3) 设计整机的控制硬件及软件系统，对冲洗过程及风干过程进行控制。

						过程中风温、风速及噪声等均非常敏感，需要合理设计加热及送风系统，避免惊扰实验动物或由此引发感冒等疾病。	
3	可换振子-清洗池一体式超声波洗碗机的设计及实验研究	定向	广东工业大学	机械综合	佛山市洁尔康智能科技有限公司，彭新杰	<p>市面上已有的家用洗碗机通常存在占用空间大、需提前预留安装位、售价较贵、使用不便、清洗时间过长等缺点。本毕业设计根据超声清洗基本原理，设计便携式可更换感应供电式超声振子，用于替换家用厨房洗碗池塞头，在原有洗碗池中即可方便地实现对碗筷、盘碟、茶杯、蔬菜瓜果等的超声波清洗，从而达到减轻家务劳动强度、缩短清洗时间、节约空间、降低使用成本的目的。</p> <p>本毕业设计将围绕超声波洗碗机的振子结构设计、装配方法、超声电源研制、声场仿真与分析、洗碗机的功能分区设计、清洗效果评估、综合经济性分析等开展具体的产品研发工作。</p> <p>(1)通过超声波原理、有限元分析等方法对振子进行结构设计，并在考虑产品性能一致性的前提下、进行振子的结构设计和装配工艺的开发；</p> <p>(2)开展声场仿真研究，对清洗效果进行预测与评估；对产品进行功能分区等设计；</p> <p>(3)对超声驱动电源进行设计和研制，以适用不同的使用场景；</p> <p>(4)开展对碗筷、盘碟、茶杯等超声清洗实验，并总结超声波洗碗机的使用规范；</p>	<p>(1)设计出可用于家用碗碟、茶具等较快速清洗功能的便携式可更换感应供电式超声波振子结构；提出保证性能稳定性的超声振子装配工艺；</p> <p>(2)研制出带有追频功能的超声驱动电源，能够适应不同的家用清洗场景；</p> <p>(3)根据声场仿真分析结果，进行超声波洗碗机的产品功能分区设计，并给出建议的产品使用说明规范；</p> <p>(4)建立便携式超声波洗碗机清洗效果评价准则，定量分析水位、超声振幅、超声频率等对不同区域清洗效果的影响规律；分析影响超声洗碗机工作稳定性的因素。</p>
4	面向多层介质的LoRa地下无线传感网络通信信道模型研究	定向	广东工业大学	测控技术与仪器	广州沧恒自动控制科技有限公司 陈建强高工	<p>基于LoRa的无线传感网络通常需要在多层复杂介质的情况下存在，其地上-地下点对点传输信道包含土壤、管道、空气等。这些介质会引起电磁信号(EM)在传播过程中出现折射或者反射现象，从而使得电磁信号传播过程异常复杂。本课题研究建立多层介质LoRa无线信号传播模型，并结合土壤传感器搭建地下无线传感网络软硬件平台，进行模型的实验验证和模型的改正及优化。</p>	<p>1.通过对于无线通信知识的学习，充分考虑电磁波的反射，折射，散射等现象建立合适的多层复杂介质信道模型</p> <p>2.搭建LoRa网络硬件平台，并通过数据库进行云平台的无线信道和传感数据分析</p> <p>3.通过多种指标定量评价LoRa通信性能</p> <p>4.将建立的模型与实测数据进行对比，</p>

						进一步优化模型 5.使用分析、综合等方法，科学地整理所获得的资料 6.借助不同体裁的语料，归纳出结论。
5	商务汽车电动滑移门装置的设计	定向	广东工业大学	机械综合	广汽乘用车有限公司，陈剑工程师	<p>商务汽车一般指的是多用途汽车（MPV），是集旅行车宽大乘员空间、轿车的舒适性和厢式货车的功能于一身的汽车车型，电动滑移门（PSD）是现代MPV车型的重要组成零件。常见的电动滑移门系统由电动内把手控制器、驱动机构及ECU、外开拉索、门锁系统组成，其主要结构及系统组成如图1所示。在驾驶车辆过程中，车门系统需要承担着提供出入车辆的通道，在一定程度上减轻侧面撞击，保护乘员等作用。因此，设计结构合理、承载强度高、功能性强的电动滑移门系统，对于提升汽车安全性、驾乘舒适度以及车辆外观造型等方面具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容包括：（1）汽车电动滑移门的结构设计及建模；（2）电动滑移门重点零部件的仿真优化；（3）车门防夹、车速保护、充电口盖防撞、儿童锁等功能模块设计。</p>  <p>图1 电动滑移门系统结构示意图</p>
6	自动扶梯上下部工	定向	广东工业大学	机械装置	广州广日电梯工业有限	<p>自动扶梯上下部的装配精度与效率在很大程度上决定了整部电梯的质量与装配效率。企业由</p> <p>（1）设计出完整的自动扶梯上下部工装夹具机械结构，绘制出总装配图；</p>

装夹具的设计				公司， 林东弟工程师	<p>于缺乏较好的自动扶梯上下部的工装夹具，在装配过程中，上下部的零件会出现一定的位移和形变，导致装配精度低，质量达不到装配要求且不易矫正。同时，自动扶梯上下部的装配调整时间长，生产效率低。因此，通过设计对应的工装夹具，使装配零件能固定在指定位置，可保证装配精度，有效提高装配效率，从而提高产品的质量与生产效率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容：（1）分析企业自动扶梯上下部的装配过程，根据装配难点提出工装夹具的设计方案；（2）设计工装夹具的机械结构，并进行有限元分析和强度校核；（3）对工装夹具进行可行性分析，分析工装的支撑和夹持是否会对零件产生弯曲、变形等影响，装配是否有干涉。</p>	<p>（2）利用 Ansys 软件对工装夹具进行有限元分析和强度校核；</p> <p>（3）利用 Solidworks 三维软件进行模拟装配，检查装配时是否会出现干涉，是否方便安装其它零部件，并进一步提出改进方案。</p>
--------	--	--	--	---------------	---	---

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 广东海洋大学    联系人: 尹凝霞    E-mail: yinnx@gdou.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校及 高校导师姓名	所属专 业方向	题目来源 企业及企 业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	胡椒采摘机的设计	定向	广东海洋大学	农业机械	中国热带农业科学院农业机械研究所 张园 高工	<p>我国胡椒种植面积约 30 万亩，产量 4.52 万吨，均处于世界前列，在促进乡村振兴发挥重要作用。胡椒主要种植在丘陵地区，行距小，胡椒属于花果同期作物，目前全靠人工采摘，劳动强度大、效率低。研发胡椒采摘机械，可有效解决胡椒采收效率低的问题，对我国胡椒产业发展有重要意义。</p> <p>主要研究和设计内容是：1) 采摘机械工艺设计；2) 采摘机械结构本体设计；3) 采摘末端执行器工作原理模拟与仿真；4) 整机控制系统设计。</p>	<p>给出胡椒采摘机械的完整设计，包括</p> <p>1) 采摘机械工艺设计；2) 采摘机械结构本体设计；3) 采摘末端执行器工作原理模拟与仿真；4) 整机控制系统设计。</p> <p>技术指标要求为：1) 实现连续式采摘作业；2) 锂电动力方式；3) 手持式或移动式结构；4) 自动控制系统调节自如。</p>
2	自走式有机肥抛洒机的设计	定向	广东海洋大学	农业机械	中国热带农业科学院农业机械研究所 张园 高工	<p>南方地区作物生产，缺水缺肥缺适用机械，是阻碍行业发展的重要因素。有机肥抛洒机的设计与实现，可有限缓解这一现状，满足行业科技进步和有限程度省工高效的作业要求，对促进行业进步意义重大。</p> <p>课题将设计一种自走式抛洒有机肥装置及其控制方式，缓解人工撒面肥、底肥的技术现状，提供一款相对高效的机械化解方案。装置主要由肥箱、机体结构、辅助动力部件、混肥机构、下</p>	<p>给出有机肥抛洒施肥装置完整设计，包括</p> <p>1) 抛洒施肥机总体结构设计；2) 抛洒肥工作原理，并通过模拟或实验方式合理论证；3) 控制系统设计。</p> <p>技术指标要求为：</p> <p>1) 肥箱载重 200kg 左右，能定量下肥；2) 排肥门下肥量 <math>\geq 10\text{g/s}</math>，作业速度 0.5-2km/h；3) 机体轮式或履带式结构，具有模组互换性功能。</p>



					排肥机构、传动机构及控制系统等六个部分组成。 主要包括：1) 查阅文献，确定有机肥抛洒施肥装置及其控制方式设计方案；2) 研讨方案，完成抛肥施肥装置结构设计；3) 控制模拟，设计完成指标控制方式。	
3	富贵竹剥叶装置的设计	定向	广东海洋大学	农业机械 中国热带农业科学院农业机械研究所 韦丽娇 高工	湛江是中国最早引入种植富贵竹的地区之一，湛江产的富贵竹占了国内市场的八成份额，而在国际市场上，3枝富贵竹中有1枝产自湛江。富贵竹艺术造型产品需要剥叶、切枝、造型等工艺，均是有人工完成，机械化程度几乎为零。本课题将设计一种富贵竹剥叶装置，解决富贵竹剥叶装置的机械化空白，解决行业劳动力紧缺的现状，对行业发展有重要的意义。 主要包括：1) 了解富贵竹农艺及切枝后的生长要求，富贵竹叶生长状态，设计富贵竹剥叶工艺；2) 设计富贵竹夹持、旋转、移动等机构；3) 合理对剥叶原理进行模拟或简单实验；4) 完成整机的控制系统设计；本课题允许假设目标检测竹叶可行前提下完成整机设计，不需要检测模型的搭建。	根据湛江市麻章区富贵竹企业对富贵竹拨叶的需要，给出富贵竹拨叶机构的完整设计，主要包括：1) 富贵竹剥叶工艺；2) 富贵竹装置完成结构设计，包括夹持、旋转、移动等机构；3) 剥叶原理进行模拟或试验进行验证；4) 整机控制系统设计。 设计指标要求： 1) 剥叶后的富贵竹芽点不能有损伤，观测不能有竹体损伤； 2) 富贵竹剥除干净，允许少量残余，残余高度低于3mm，宽度小于3mm； 3) 一次完成整根富贵竹的剥叶。
4	微喷带激光打孔机设计	定向	广东海洋大学	机械设计制造及其自动化 惠州市蓝微电子有 限公司 刘洪峰高工	微喷带是一种新型的节水灌溉材料，在我国应用越来越广。 本题目拟解决传统微喷带机械打孔机存在的孔径限制、冲头直径偏小，强度不足；孔径质量不高致使孔口流量不均匀；尚未实现自动化、效率偏低、成本偏高等问题。 本题目重点在于机械结构设计：依据激光打孔特点提出激光打孔整体方案。完成包括伸缩带、牵引、垂直进给等功能结构的设计。完成微喷带激光打孔机控制部分设计。	设计目标：给出微喷带激光打孔机的完整设计。 具体技术指标要求：实现加工内壁光学质量 $Ra \leq 0.32 \mu m$ ；可输出任意异型、任意锥度打孔。 设计要求：整机设计应是完整的，其包含机械结构装配图、零件工程图、电气原理图、控制程序框架等。

5	物流仓储搬运机器人设计	定向	广东海洋大学	机械设计制造及其自动化	惠州市蓝微电子有限公司 刘洪峰高工	<p>随着电商业务的蓬勃发展，物流行业的快速发展，物流仓储成为各大企业重要的环节。然而，针对传统人工搬运存在劳动强度大，效率低下等问题，需要引入机器人智能化搬运。</p> <p>本题目拟解决传统企业自动化程度不高的问题。本题目研究智能物流搬运机器人重点在于机械结构(依据物料搬运机器人特点提出物料搬运机器人整体方案。完成包括执行机构、驱动-传动系统、控制系统等功能设计)、寻迹规划路线、物品识别和抓取、记录物流信息等关键环节设计。</p>	<p>设计目标：给出仓储物流搬运机器人完整结构设计；给出机器人控制系统设计。</p> <p>具体技术指标要求：（1）设计机器人的抓取货物重量<math>\leq 10\text{kg}</math>。（2）抓取货物尺寸 <math>280\text{mm} \times 160\text{mm} \times 150\text{mm}</math>。</p> <p>设计要求：整机设计应是完整的，其包含机械结构装配图、零件工程图、电气原理图、控制程序框架等。</p>
---	-------------	----	--------	-------------	----------------------	---	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:贵州大学 联系人: 阳明庆 E-mail: mqyang@gzu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	一种新型外圆滚轮珩磨装置设计	定向	贵州大学	机械装置	贵州詹阳动力重工有限公司 王毅高级工程师	<p>随着社会的快速发展和产品的多样化,对珩磨技术提出了更高的要求——一种简单高效且高精度,低表面粗糙度的光整加工方法,涉及了滚压技术和珩磨技术,滚压主要为了使零件的力学性能提高,存在残余应力;珩磨技术可以降低表面粗糙度,使表面获得较好的表面纹理。滚轮珩磨技术可用于主轴、镗杆、轧辊等细长轴的表面光整加工,近年来对外圆滚轮珩磨的装置设计研究较少,本课题要求设计一种新型滚轮珩磨装置,通过改进传统滚轮珩磨装置、改进磨轮参数(加工角度、珩磨压力、珩磨进给方式等)改善零件的表面质量、直线度、圆柱度等,增加表面硬度等力学性能。同时使加工操作更方便,磨削更高效。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)大型轴类零件(不锈钢轧辊)的工艺性分析;(2)滚轮珩磨装置的系统设计;(3)滚轮珩磨装置的结构设计。</p>	<p>(1)通过该装置实现以下要求轧辊的加工:轧辊外圆加工表面直径为<math>\varnothing 400\text{ mm}</math>加工表面长度为<math>500\text{ mm}</math>,轧辊的工作表面粗糙度<math>R_a</math>值不大于<math>1.6\text{ }\mu\text{m}</math>,公差小于<math>0.45\text{ mm}</math>。零件的生产类型为中批生产,要求不锈钢性能满足GB 3280的有关规定,轧辊工作表面圆柱度公差小于<math>0.05\text{ mm}</math>,轧辊工作表面对两端安装轴颈的径向跳动公差值不超过<math>0.15\text{ mm}</math>,硬度范围在HB55-70。</p> <p>(2)不锈钢的切削加工性及不锈钢轧辊的珩磨工艺性分析。</p> <p>(3)滚轮珩磨装置的系统设计及总体结构设计,并绘制系统图。</p> <p>(4)滚轮珩磨装置的结构设计及动力性分析。</p>

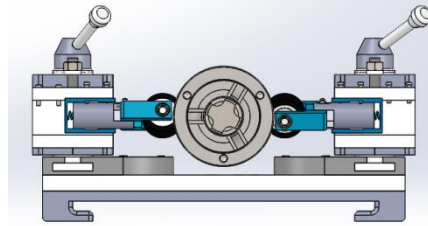


图 1 外圆滚轮珩磨装置图

2	基于 STM32 制氧机电控模块设计开发	定向	贵州大学	机电控制	<p>贵州蓝辉新材料有限公司 陈莎莎</p>	<p>新冠肺炎等呼吸道疾病在全世界传播，造成了极大的损失，并导致氧气机的需求急剧增加。与此同时，随着经济的进一步发展，人们对物质生活的需求显著提高，这也引发了家庭在面临疾病时所需的吸氧需求。然而，对于大多数人来说，难以随时随地去医院使用制氧设备。因此，出现了小流量、能够满足大多数人一般需求的轻型制氧机。目前市场上主要有车载式、拉箱式和背带式等制氧设备。</p> <p>国内制氧机技术起步较晚，但近年来随着经济发展、制氧机技术进步、人口老龄化和呼吸病患者增加，家用制氧机逐渐普及。然而，现阶段制氧设备价格昂贵，不利于一般家庭购买。为降低成本，本课题计划设计一款基于 STM32 的便携式制氧机控制系统以提高制氧纯度、效率和可靠性，改善氧疗效果。其主要设计包括电机选择、驱动控制系统硬件设计、触控屏选择和设计以及控制系统软件设计等。该设计有望降低制氧机价格，推动制氧机行业发展，从而改善患者的健康状况。</p>

搭建一个具体的制氧机控制 STM32 程序-单相串励电机及数显控制面板的控制系统及实物装置的制作，实现控制制氧机的目的。其主要内容为

(1) 进行电路组成方面的研究与设计：根据制氧机的工作原理，研究 STM32 程序、单相串励电机及数显控制面板的控制关系。

(2) 研究 STM32 控制技术，制作制氧机电机、压缩机、气路控制、制氧浓度监测的控制系统。研究其运动功能和控制技术，并设计开发控制电路和植入算法。

							
						<p>图 1 便携式制氧机结构概念图</p>	
3	基于 STM32 牙齿研磨一体机电控模块设计开发	定向	贵州大学	机械装置	<p>贵州蓝辉新材料有限公司 陈莎莎</p>	<p>20 世纪末，外科学界出现了“微创外科”（minimallyinvasive surgery, MIS）的新概念。牙齿正常拔除后会在牙槽处产生血凝块，时间长了也可以形成牙槽骨。现在生活水平提高，人们拔牙后有做种植牙的需求，客户可选择将自己的牙齿粉碎代替骨粉做种植牙。</p> <p>牙齿研磨一体机的目的即在于应对日益增多拔牙带来的一系列操作，减少一些繁琐且必要的操作，减少医生的重复性工作，专心于在拔牙，以及拔牙后利用研磨机产生的粉末来做种植牙，即使不种植牙，也可当做填充物填充牙床，有助于拔掉后快速恢复。</p> <p>本课题要求提出牙齿研磨一体机驱动控制系统总体设计方案，确定电机，计算并选择合适的主控芯片和相关的其他电器元件，设计驱动控制电路电气原理图，根据牙齿研磨一体机要求，提出驱动控制算法，设计驱动控制系统程序框图，开发驱动控制系统软件，最终实现牙齿的毫米级颗粒粉碎</p>	<p>最终粉碎后颗粒应当符合 AutoBT 需求的大小，有多个文献和市场要求，颗粒大小应当再 0.3~1.2mm 间。冲洗，浸泡，冲洗后，牙齿表面应当没有蛋白质与肉质组织。</p>

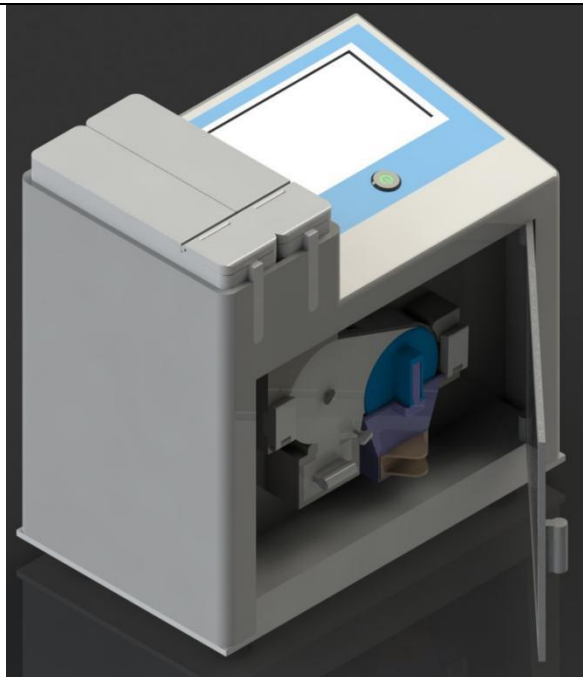


图 1 牙齿研磨一体机结构概念图

4	基于银纳米线的透明柔性电容传感器设计与仿真分析	定向	贵州大学	机电控制	贵州蓝辉新材料有限公司 陈莎莎	<p>近些年，高透明性和大可扩展性已成为制约柔性电子技术发展的一大障碍。对于高透明度，透射率特性提供了许多光学应用，包括太阳能电池，可植入电子和视觉感知，以及作为生物兼容传感器和显示器的功能。为了获得更大的延展性，在可延展电子器件的设计和制造方面取得了重大进展，采用了先进的策略来构建延伸性良好的电子器件，如多层膜、金属网、波形和蛇形结构。但到目前为止，这种既具有透明性又具有高拉伸性能的器件还远远不能达到预期的要求。</p> <p>本课题要求设计透明柔性电容传感器的电极结构，提高电容传感器的拉伸性和透明度，对比柔性电极新型材料，选用综合性能优良的银纳米线作为电极材料，对银纳米线和空心的银纳米管</p>	<p>面向未来可穿戴柔性传感器器件的研发与应用，以银纳米线网络为基础制备柔性且透明的电容传感器，开展传感器结构设计，工艺流程制定，理论计算及仿真分析，对传感器性能进行表征并进行实际应用验证。</p> <p>具体内容包括银纳米线网络的制备、基于银纳米线网络的柔性透明结构设计，制定电容传感器的制备工艺流程，理论计算及传感器工作性能仿真分析，电容传感器性能表征及作为仿真电子皮肤的应用。</p>

						做电学性能和应力分布的仿真对比, 检验表面等离子体效应, 设计了相应电极结构, 仿真检验结构拉伸性能, 制定了柔性电容传感器的工艺流程, 最终要求提出兼顾高透明度和大拉伸性的电容传感器的设计。	
5	键锁螺套装配分析及其安装工具设计	定向	贵州大学	机械装置	贵州航天精工公司 宋天华	<p>锁键螺套是一种新型的螺纹连接紧固件, 相较于钢丝螺套, 拆卸更加的方便, 在一些恶劣工作条件下, 例如受到较大的冲击或扭矩时与基体连接更加的可靠、不易脱落等优点。因此键锁螺套在国内开始广泛应用于航空航天、汽车、工业等领域。</p> <p>但在现有类似结构的带键锁紧螺套在安装、使用以及结构设计中存在着一定的质量问题。因此本课题拟从理论层面分析现有的锁键螺套在使用、装配时存在的问题及其产生原因, 为后续实际零件的改进提供参考依据。通过对锁键压入装配过程进行有限元分析研究键锁螺套零件不同结构参数对装配过程是否满足结构和过盈量要求, 解决装配时因结构不合理导致键锁螺套使用寿命降低、性能变差的关键问题;设计键锁螺套组件安装工具, 提高锁键螺套的安装效率。</p>	<p>键锁螺套主要是依靠压入的锁键使基体的内螺纹发生一定大小的形变来进行螺套的止旋, 以加强螺套的连接强度和可靠性, 锁键在实际装配的过程中是人工手动敲入, 其敲击力度不可控, 也不知敲击力度应该控制在什么范围。具体内容如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.根据锁键压入过程中的受力情况来检验模型的结构参数是否合理;</li> <li>2.使用位移约束模拟实际锁键的压入过程, 提取出锁键压入过程中所受到的敲击力的大小;</li> <li>3.根据实际的锁键装配情况与模拟仿真结果趋势的对比来评判仿真结果的准确性。</li> </ol>
6	垃圾填埋场防渗修复注浆智能化在线监测系统研发与应用	定向	贵州大学	机械交叉	贵州欧瑞欣合环保有限公司 张政 高级工程师	<p>原位注浆修复技术是解决垃圾填埋场底部渗漏的一种有效方式, 但是目前对于注浆过程的监测和注浆质量评价缺少一种科学、有效的方法。为突破相关技术难题, 提出一种垃圾填埋场防渗修复智能注浆在线监测系统总体架构, 确定适用于高聚物浆液理化特性的浆液密度、注浆压力和浆液流量等监测传感器类型及其技术指标参数, 研制深部注浆多数据采集系统和基于安卓智能手机的注浆信息显示与预警 App 系统, 建立垃圾填埋场注浆信息数据库, 开发地面注浆数据管理与注浆质量智慧分析评价系统, 实现深部注浆信息实时查询、异常注浆精准诊断、注浆数据报表统计等功能, 为实现垃圾填埋场深部协同注</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 注浆监测传感器模块设计, 利用预埋在垃圾堆场中的土压力计传感器实时动态监测注浆过程中浆液粘度、流速及压力的变化;</li> <li>(2) 注浆数据采集模块: 将浆液监测传感器输出的模拟信号, 通过 16 通道的高频数据采集器实时传输、存储注浆压力及扩散范围参数;</li> <li>(3) 建立浓度场、力场及流场影响下的固-液耦合动力学模型, 通过 COMSOL 仿真数据做基于 LSTM 的时间序列预测模型实现高聚物浆液在垃圾多孔介质的扩散效果预测。</li> </ol>

浆工程的精准化与智能化施工与管理提供技术支撑。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立高聚物智能注浆在线监测系统架构；（2）注浆监测传感器的选型；（3）注浆数据采集与机器学习算法，掌握注浆压力、扩散距离的时空变化规律。

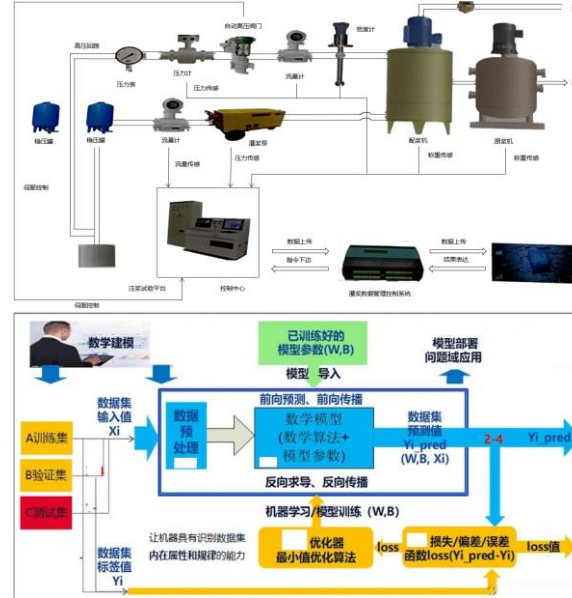


图 1 协同注浆工艺流程及算法模型

挖掘机工作装置回路包括动臂、铲斗、斗杆和回转回路。目前负载敏感回路具有系统组成结构简单，可以实现单泵多执行机构的复合动作，具有良好的可操作性，是目前工程机械的一种先进的新型控制技术之一。本设计在拟定负载敏感压力补偿液压控制系统的基础上，为实现挖掘机的远程控制或无人控制，基于电液比例控制技术，完成用电液比例换向阀实现对动臂回路液压缸的位置控制的系统设计。

主要设计内容包括：

- （1）基于负载敏感压力补偿技术设计出挖掘机工作装置液压控制系统。
- （2）基于电液比例控制技术，设计出电液比例换向阀控制动臂缸回路的位置控制系统，基于电子技术、流体力学和经典控制理论等推导出整个系统的传递函数。
- （3）基于 MATLAB 软件分析阀控缸位置控制系统的动态响应特性。
- （4）基于 PID 控制技术，对  $K_p$ 、



					<p>(1) 基于负载敏感压力补偿技术设计出挖掘机工作装置液压控制系统。</p> <p>(2) 基于电液比例控制技术, 设计出电液比例换向阀控制动臂缸的位置控制系统, 并推导出整个系统的传递函数数学模型。</p> <p>(3) 基于 MATLAB 软件分析阀控缸位置控制系统的动态响应特性, 分析影响系统特性的主要参数。</p> <p>(4) 设计实现阀控缸位置控制系统的 PID 控制算法, 以实现动态输出特性的改进及优化。</p> <p>(5) 对关键液压元件动臂液压缸进行结构设计, 并进行有限元分析与强度校核。</p>	<p>Ki、Kd 三参数进行整定, 实现对系统动态特性的改善和优化, 利用 MATLAB 及 Simulink 等进行 PID 控制、系统动态特性的仿真分析。</p> <p>(5) 对关键液压元件动臂液压缸进行结构设计, 并利用 ANSYS 进行有限元分析与强度校核。</p>
8	烟叶烘烤数据采集与智能调控系统设计	定向	贵州大学	机电控制 广西中烟工业有限责任公司 张纪利 研究员	<p>当前, 烟叶烘烤过程信息获取不易, 而且需要人工适时地根据烟叶烘烤过程中颜色和形态等感观信息, 结合自身经验和认知水平, 适时调整烘烤工艺, 但因技术人员烘烤技术水平和经验差异, 导致烟叶烘烤品质不稳定。为了实现烟叶无人化和高品质烘烤, 需设计烟叶烘烤过程高保真图像和重量信息采集系统和智能调控系统, 主要内容包括:</p> <p>(1) 设计烟叶烘烤过程中图像、干湿球温度、重量采集电路, 设计高温高湿环境下的图像采集器和补光系统及其安装支架, 设计重量传感器安装支架, 设计数据转化、通讯和传输电路;</p> <p>(2) 根据某地典型烟叶烘烤综合数据, 对关键时间节点的烟叶典型特征进行打标, 建立训练集和测试集数据。基于烟叶烘烤工艺选取并优化人工智能算法模型, 根据典型烘烤工艺、实时图像、温湿度和重量信息, 智能判断烟叶烘烤阶段, 进而制定调控策略, 通过 485 协议完善烤房温湿度控制仪的烘烤工艺。</p>	<p>(1) 设计烟叶烘烤过信息采集和传输系统, 实现高温高湿环境下烟叶高保真图像、重量和干湿球温度信息采集和无线传输, 实现采集系统与原烤房原有温湿度控制仪通讯, 绘制相关模块和功能的技术原理图、零件图和电路图等共计 1.5 张 A0 图纸量;</p> <p>(2) 通过人工智能算法, 实现智能烘烤调控, 需提供人工智能算法模型、代码和计算结果。</p>
9	双飞翼垂直起降无人机结构	定向	贵州大学	机械交叉 贵州帝三数字技术有限公司技术总	<p>随着我国快递物流业的蓬勃发展, 以无人机为代表的新型运力体系建设被提上日程。小批量、高频次的微小型无人机运输在满足运载需求</p>	<p>(1) 机械结构设计: 设计完整的双飞翼垂直起降无人机外部机械结构, 确保其具有良好的飞行</p>

	设计与气动仿真			监，梦飞客教育咨询有限公司教育总监 李军	<p>较低的乡村和偏远地区末端配送中具有得天独厚的效率和成本优势。本毕业设计旨在设计一种双飞翼构型的垂直起降无人机，以实现机动性、稳定性与环境友好性的高效统一。</p> <p>设计内容包括：</p> <p>(1) 机械结构设计：设计双飞翼垂直起降无人机的机械结构，考虑结构合理性、稳定性和疲劳寿命，并进行材料选型，通过有限元分析进行强度校核，确保机械结构的高可靠性和高安全性。</p> <p>(2) 气动外形设计：进行机体/机翼气动外形设计，厘清几何参数及结构参数的多因素影响；进行气动仿真模拟，优化飞行器的气动性能。</p> <p>(3) 飞控系统设计：通过设计、优化控制算法，实现垂直起降各阶段的飞行姿态控制，特别是解决倾转过渡阶段中存在的深度失速问题。综合控制旋翼与固定翼的动力输出效率。</p> <p>通过这一综合设计，实现低耗高效的无人航空物流设备开发。</p>	<p>能力；绘制系统装配图，清晰展现各部件之间的连接和布局。</p> <p>选取 2-3 个关键部件进行有限元分析与校核，以验证结构的强度和稳定性。</p> <p>(2) 气动外形设计： 对双飞翼的气动布局进行设计优化，包括翼型剖面、后掠角、间距的设计以及安排旋翼-机翼相对位置关系，确保升力及升阻比良好。</p> <p>(3) 飞控系统设计： 修改优化开源控制算法，实现垂直起飞-向平飞倾转-平飞巡航-向重力方向倾转-垂直降落等姿态控制，抑制倾转过渡中的抖振。</p>
10	仿生管道爬行机器人	定向	贵州大学	国家管网集团西南管道有限责任公司贵阳输油气分公司 师海滨 工程师	<p>当前管道探伤与清洁中需停机，由操作工携带工具进入管道操作，受管道尺寸和输送介质影响，施工难度和风险大。为了探索可能的巡检机器人，需设计一种可在管道中爬行的机器人载台，搭载相关的探测或疏通工具代替人工进行操作，从而克服人工操作的局限和风险。设计从仿生对象步态特征研究出发，提出对应步态机构方案，并对其进行运动学分析，结合管道尺寸和转弯半径等参数，设计并论证机构的可行性；开展机构动力学分析，据此提出驱动方案，并选取所需的驱动元件；设计机械结构，并选择 2-3 个构件进行有限元分析，验证设计构件的强度/刚度等符</p>	<p>(1) 设计出完整的仿生管道爬行机器人平台驱动系统机械结构，绘制出总体装配图；</p> <p>(2) 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：管道直径为 300mm，转弯半径不小于 150mm；负载质量 1.5kg，爬行速度不低于 2m/min；提出仿生机器人的机构方案，并结合管道尺寸进行机构设计与运动学分析；</p> <p>(3) 建立行走机构运动学模型和驱动系统的机电耦合动力学模型（ADAMS</p>

						合设计要求，并绘制总体装配图。	模型)，在此基础上定量分析动载荷对结构参数和构件强度的影响。
11	基于 EtherCAT 总线的运动平台控制系统设计	定向	贵州大学	机电控制	中国航空工业标准件制造有限责任公司 周磊 工程师	<p>基于总线的运动控制在工业生产领域有着广泛的应用，本设计以伺服电机驱动的运动平台的控制需求为基础，研究基于 EtherCAT 总线协议的控制系统设计及实验问题，提出有效的控制拓扑与程序实现，给出一套精确有效的运动控制器，并具有针对不同型号电机控制轴数进行设计修改和优化的特性。</p> <p>本毕业设计是主要基于实际工厂中的基本运动控制问题，结合较新的运动总线控制器，实现对自动化工厂常用的伺服运动机构的控制。</p> <p>本题目主要培养学生运用电子电路、控制理论、计算机仿真技术等机电专业的基本知识，解决现有的多轴伺服控制问题，培养学生综合运用基础知识和实践能力去解决应用研究中实际问题的能力。</p>	<p>依据现有的伺服运动平台系统，确立控制器及其基本功能参数，熟悉 EtherCAT 总线控制的实现方式。采用 Matlab 进行运动平台控制仿真，在仿真控制基础上，设计基于总线控制器的运动控制程序，连接驱动器与伺服电机，进行运动平台的控制实验验证。</p> <p>主要内容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、了解目前流行的总线控制结构，熟悉伺服电机与运动平台的基础知识；</li> <li>2、依据现有伺服电机确定控制器的基本参数，并实现基于 EtherCAT 的多电机协同控制；</li> <li>3、设计合理的平台期望轨迹运动控制算法，并进行仿真，实现基本的运动控制；</li> <li>4、给出必要的仿真参数调整和优化过程，并说明所设计算法的合理性；</li> <li>5、依据仿真算法，设计基于实际控制器的控制程序，并以 EtherCAT 总线控制为基础；</li> <li>6、进行外围线路连接，和必要元器件的选配，完成控制器实物，并结合伺服运动平台进行控制实验；</li> <li>7、根据研究结果撰写毕业论文。</li> </ol>
12	农用起垄覆膜移栽多功能一体机设备机	定向	贵州大学	机电控制	贵州省农业科学院果树所 王宇 助理	<p>随着农业现代化的推进，农用起垄覆膜移栽多功能一体机成为提高农业生产效率的重要装备。本毕业设计旨在设计一种集起垄、覆膜、移栽等功能于一体的农机装备，以满足不同农业环</p>	<p>(1) 农用起垄覆膜移栽多功能一体机设备机械结构设计与分析： 设计完整的起垄覆膜移栽多功能一体机设备机械结构，确保其具有高承</p>

	械系统设计			研究员	<p>境和作业需求。</p> <p>设计内容包括：</p> <p>(1) 机械结构设计：设计农用起垄覆膜移栽多功能一体机的机械结构，考虑结构合理性、稳定性和耐久性，并进行有限元分析与强度校核，确保机器在各种作业条件下的可靠性和安全性。</p> <p>(2) 功能模块设计：进行起垄、覆膜、移栽等功能模块的设计，包括相关的工作部件和控制系统。关注每个功能模块的性能优化，以提高机器的整体效能。</p> <p>(3) 智能控制系统：设计先进的智能控制系统，实现农用起垄覆膜移栽多功能一体机的自动化操作。考虑使用传感器和先进的控制算法，使机器能够适应不同农业场景，并实现高效的作业。</p> <p>通过这一综合设计，旨在提高农业生产的效率、降低劳动强度，使农用起垄覆膜移栽多功能一体机成为现代农业装备的重要代表之一</p>	<p>载能力和低振动水平。</p> <p>绘制系统装配图，清晰展现各部件之间的连接和布局。</p> <p>选取 2-3 个关键部件进行有限元分析与校核，以验证结构的强度和稳定性。</p> <p>(2) 主驱动系统传动系统设计：进行起垄、覆膜、移栽等多功能模块的设计，包括相关的工作部件和控制系统。关注每个功能模块的性能优化，以提高机器的整体效能。</p> <p>(3) 智能控制系统：设计先进的智能控制系统，实现农用起垄覆膜移栽多功能一体机的自动化操作。考虑使用传感器和先进的控制算法，使机器能够适应不同农业场景，并实现高效的作业。</p> <p>以上设计要求旨在确保农用起垄覆膜移栽多功能一体机的驱动系统在各种作业条件下都能稳定、高效地运行，同时关注安全性和耐久性的要求。</p>
--	-------	--	--	-----	--	---

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：哈尔滨工程大学 联系人：杨茜 E-mail: yangqian@hrbeu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	船用双燃料发动机废气再循环辅助系统设计	定向	哈尔滨工程大学	机械交叉	上海沪东重机 黄尚	<p>目前，越来越多的船用大功率柴油机采用废气后处理系统，在降低排放污染的同时又提高了燃料的利用率，其中某国产在制的 X62DF 机型采用了智能废气再循环（iCER）系统进行废气后处理，通过将部分主机产生的废气进行洗涤冷却后，引入主机增压器的压气机，与新鲜空气混合，实现扫气气体的氧浓度含量控制。控制扫气中的氧浓度，提高燃烧稳定性，可避免燃气的早燃、爆燃，从而进一步提高压缩比，改善性能。该系统在实际运用中，涉及废气循环管系设计与布置，其中包括管系压损的分析计算、管系的热应力分析计算等内容。</p> <p>本课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，在满足 iCER 系统运行参数的要求下，制定废气循环管系总体方案；对 iCER 废气循环管系进行设计，结合 iCER 系统设备与柴油机在生产车间的放置位置进行管系设计；采用仿真软件分析废气在管道内的物理状态。</p>	<p>课题应完成的工作： 查阅、收集资料，了解气体在管道内流动的物理参数变化原理，掌握通过使用空气动力学和流体力学计算气体参数的方法；在满足柴油机 iCER 系统运行参数的要求下，制定废气循环管系总体方案；对 iCER 废气循环管系进行设计，绘制废气循环管系的装配图，包括管内气体参数计算和管壁的应力计算；撰写学士学位论文。</p> <p>课题预期目标： 1.对气体在管道内的流动状态进行分析； 2.制定废气循环管系研制设计的总体方案； 3.完成废气循环管系的装配图纸设计，完成相关的流体状态分析和热应力分析； 4.采用三维软件对废气循环管系进行三维建模，并进行分析。</p> <p>课题成果形式： 1.废气循环管系研制的三维模型； 2.废气循环管系装配图冷却塔支架图 A0 号图 3 张（最多 4 张）；</p>

							3.提交 3-5 篇与论文内容直接相关的英文文献题目和摘要，并翻译； 4.撰写学士学位论文，不少于 2 万字，符合学士学位论文规范。
2	燃料喷射系统研制工装、刀具的设计	定向	哈尔滨工程大学	机械设计制造及自动化	中国船舶沪东重机有限公司 蔡仲豪高工	<p>针对公司精密部件制造部相关燃料喷射系统研制过程中工装、刀具的设计，以辅助燃料喷射系统研制过程中加工工艺的研究，优化、提高系统研制加工质量及精度。</p> <p>本毕业设计题目的本课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，制定相应的总体方案，主要内容由三部分组成：（1）熟悉燃料喷射系统结构及原理，了解相关零部件特性及精密加工设备的加工特性。（2）根据精密加工设备能力、燃料喷射系统的零件特性，熟悉燃料喷射系统相关零部件的工艺流程。（3）根据工艺流程，设计加工过程所需的工装夹具及定制刀具，跟踪加工过程，根据加工情况对设计工装夹具及刀具进行优化，最终设计需满足燃料喷射系统研制工艺需求。</p>	<p>1、了解燃料喷射系统结构及原理，熟悉零件特性及其工艺研制过程等；</p> <p>2、熟悉了解精密设备的加工特性，学会简单的加工工艺的编制；</p> <p>3、通过现场跟踪燃料喷射系统零部件的加工、装配、试验等过程，熟悉并学习工装、刀具设计思路；</p> <p>4、通过完整的工装、刀具设计，现场加工配合等，优化工装、刀具设计。</p>
3	仿蛙跳跃式机器人设计	定向	哈尔滨工程大学	机械综合	黑龙江省智澄电器自动化工程有限公司	<p>传统的腿式和轮式机器人在地面情况很复杂（如事故、地震等场所）时机动性会受到极大的限制，渐渐已无法满足对机器人日益增加的应用需求。在这种情况下，出现了一种以新的运动方式运动的机器人——跳跃机器人。</p> <p>本课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，制定仿蛙跳跃式机器人结构设计的总体方案；对仿蛙跳跃式机器人进行设计，设计机器人整体结构的装配图及零件图；采用三维软件对仿蛙跳跃式机器人建立三维模型，并进行分析。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）对国内外跳跃式机器人的研究进行分析；（2）制定仿蛙跳跃式机器人设计的总体方案；（3）完成仿蛙跳跃式机器人的装配图设计，完成仿蛙跳跃式机器</p>	<p>（1）设计出完整的跳跃机器人机械结构，绘制出其装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：跳跃机器人的总质量不要超过 4.5Kg，静态尺寸（长×宽×高）不超过 0.1m×0.1m×0.1m；</p> <p>（2）设计出跳跃式机器人的控制电路及可能配合使用的装置（如气动）；</p> <p>（3）建立跳跃式机器人的机电耦合动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上定量分析在机器人起跳、空中及落地对关键部件的振动、强度、可靠性等影响。</p>

						人零件图的设计；（4）采用三维软件对仿蛙跳跃式机器人进行三维建模，并进行分析。	
4	灾后重建机器人的设计	定向	哈尔滨工程大学	机电控制	黑龙江省智澄电器自动化工程有限公司 贲放高工	<p>灾后重建常面临作业环境复杂、装备需求量大、任务紧迫、危险性高、持续时间长等情况，因此亟需探索机器替代的道路。</p> <p>本课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，制定灾后重建机器人的总体方案；对灾后重建机器人结构进行设计，设计灾后重建机器人的装配图及零件图；采用三维软件对灾后重建机器人建立三维模型，并进行综合分析。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）制定灾后重建机器人设计的总体方案；（2）采用三维软件建立灾后重建机器人三维模型，并进行有限元分析；（3）设计灾后重建机器人的零件图及装配图；（4）建立灾后重建机器人驱动系统的机电耦合动力学模型，研究复杂地面情况等对机器人主驱动系统耦合振动的影响规律。</p>	<p>（1）设计出完整的灾后重建机器人机械结构，绘制出其装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：灾后重建机器人的总质量不要超过 12Kg，静态尺寸（长×宽×高）不超过 1m×0.5m×0.5m；</p> <p>（2）设计出灾后重建机器人的控制电路及可能配合使用的装置（如液压）；</p> <p>（3）建立灾后重建机器人的机电耦合动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上定量分析在复杂地面对关键部件的振动、强度、可靠性等影响。</p>
5	水力测功器控制系统设计	定向	哈尔滨工程大学	机电控制	沪东重机有限公司 魏亮高工	<p>水力测功器是在柴油机试车过程中，通过水的能量传递来测量柴油机功率的机器。其主要组成为两大部分：机械结构部分与电气控制部分。</p> <p>本课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，针对船用二冲程低速柴油机进行电气系统设计。</p> <p>本项目是对水力测功器电气控制部分进行研制，主要涉及伺服控制器、伺服电机、电控系统软硬件及电气原理图设计。目的是实现水力测功器控制系统自主可控，优化、提升测功器控制系统的智能化，简化现场操作使用难度，提高试车效率。</p>	<p>（1）根据测功器控制系统需要满足的要求，查阅国内外相关资料，在充分考虑对环境和社会可持续发展的情况下，设计水力测功器的控制方案。</p> <p>（2）完成低速机 22.0 水力测功器中三菱伺服电机系统与 PLC 系统的硬件选型，EPLAN 电气原理图设计与现场改造。</p> <p>（3）控制原理编制，控制软件编制、调试，控制系统操作说明编制。</p> <p>（4）完成电气原理图设计，实现低速机 22.0 水力测功器的电气系统研制，并调试使用。</p>

6	可升降移动回转平台结构设计	定向	哈尔滨工程大学	机械装置	九江冠成仿真技术有限公司 赵爱德	<p>可升降移动回转平台具有搭载各型测试装备，能够实现水平垂直以及旋转等运动，可用于微波暗室内各型被测试件的多维度技术参数测量。可升降移动回转平台主要由升降机构、回转机构、行走机构三部分组成。</p> <p>本毕业课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，明确可升降移动回转平台的具体使用场景，结合文献资料制定可升降移动回转平台的总体结构方案；设计可升降移动回转平台的升降机构、回转机构以及行走机构的零部件图及装配图，对其主要外购件选型进行计算分析，对其关键零部件进行计算分析与校核；采用三维软件对可升降移动回转平台建立三维模型并进行分析。</p>	<p>课题预期目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对国内外可升降移动回转平台的研究进行分析；</li> <li>2. 制定可升降移动回转平台设计的总体方案；</li> <li>3. 完成装配图设计，完成可升降移动回转平台零件图的设计；</li> <li>4. 采用三维软件对可升降移动回转平台进行三维建模，并进行分析。</li> </ol> <p>课题成果形式：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可升降移动回转平台的三维模型，装配爆炸图；</li> <li>2. 可升降移动回转平台装配图及零件图 A0 号图 3 张（最多 4 张）；</li> <li>3. 提交 3~5 篇与论文内容直接相关的英文文献题目和摘要，并翻译；</li> <li>4. 撰写学士学位论文，不少于 2 万字，符合学士学位论文规范。</li> </ol>
7	工业码垛机器人结构设计	定向	哈尔滨工程大学	机械装置	哈尔滨盈达科技有限公司 黄峰	<p>工业码垛机器人是一种高效、准确的自动化设备，能够有效提高生产效率和降低劳动强度。随着科技的不断发展和创新，其应用前景越来越广阔。</p> <p>本课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，明确工业码垛机器人的具体使用场景，结合文献资料制定工业码垛机器人的总体结构方案；设计工业码垛机器人的装配图及零件图，对其主要外购件选型进行计算分析，对其关键零部件进行计算分析与校核；采用三维软件对工业码垛机器人建立三维模型并进行分析。</p>	<p>课题预期目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对国内外工业码垛机器人的研究进行分析；</li> <li>2. 制定工业码垛机器人设计的总体方案；</li> <li>3. 完成装配图设计，完成工业码垛机器人零件图的设计；</li> <li>4. 采用三维软件对工业码垛机器人进行三维建模，并进行分析。</li> </ol> <p>课题成果形式：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工业码垛机器人的三维模型，装配爆炸图；</li> <li>2. 工业码垛机器人装配图及零件图 A0 号图 3 张（最多 4 张）；</li> <li>3. 提交 3~5 篇与论文内容直接相关的英文文献题目和摘要，并翻译；</li> </ol>

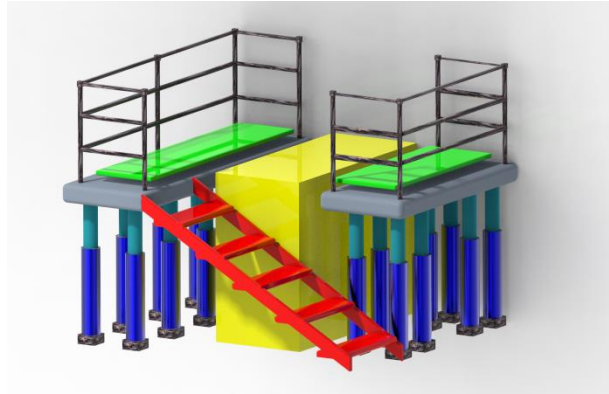


							4. 撰写学士学位论文，不少于2万字，符合学士学位论文规范。
8	龙门架焊接机器人结构设计	定向	哈尔滨工程大学	机械装置	嘉兴锐视智能科技有限公司 陈猛	<p>龙门架焊接机器人具有作业空间大、灵活性好、便于现场操控等优点，广泛应用于大型结构件焊接、铸件切割等领域。</p> <p>本课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，明确详细技术参数要求，结合相关文献资料制定龙门架焊接机器人的总体方案；对龙门架焊接机器人结构进行设计，设计龙门架焊接机器人的装配图及零件图，对其主要外购件进行选型分析计算，对其关键零部件进行计算分析与校核；采用三维软件对龙门架焊接机器人建立三维模型，并进行分析。</p>	<p>课题预期目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对国内外龙门架焊接机器人的研究进行分析；</li> <li>2. 制定龙门架焊接机器人设计的总体方案；</li> <li>3. 完成装配图设计，完成龙门架焊接机器人零件图的设计；</li> <li>4. 采用三维软件对龙门架焊接机器人进行三维建模，并进行分析。</li> </ol> <p>课题成果形式：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 龙门架焊接机器人的三维模型，装配爆炸图；</li> <li>2. 龙门架焊接机器人装配图及零件图 A0 号图 3 张（最多 4 张）；</li> <li>3. 提交 3~5 篇与论文内容直接相关的英文文献题目和摘要，并翻译；</li> <li>4. 撰写学士学位论文，不少于 2 万字，符合学士学位论文规范。</li> </ol>
9	草莓采摘机器人结构设计	定向	哈尔滨工程大学	机械装置	哈尔滨益兴科技开发有限公司 王兆忠	<p>草莓采摘机器人可以全天候作业，从而缩短草莓采摘周期，同时也能减少人工采摘时对草莓造成的损伤，进而提高了草莓的品质和产量。</p> <p>本课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，明确草莓采摘机器人的具体使用场景，结合文献资料制定草莓采摘机器人的总体结构方案；设计草莓采摘机器人的装配图及零件图，对其主要外购件选型进行计算分析，对其关键零部件进行计算分析与校核；采用三维软件对草莓采摘机器人建立三维模型并进行分析。</p>	<p>课题预期目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对国内外草莓采摘机器人的研究进行分析；</li> <li>2. 制定草莓采摘机器人设计的总体方案；</li> <li>3. 完成装配图设计，完成草莓采摘机器人零件图的设计；</li> <li>4. 采用三维软件对草莓采摘机器人进行三维建模，并进行分析。</li> </ol> <p>课题成果形式：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 草莓采摘机器人的三维模型，装配爆炸图；</li> <li>2. 草莓采摘机器人装配图及零件图 A0 号图 3 张（最多 4 张）；</li> </ol>

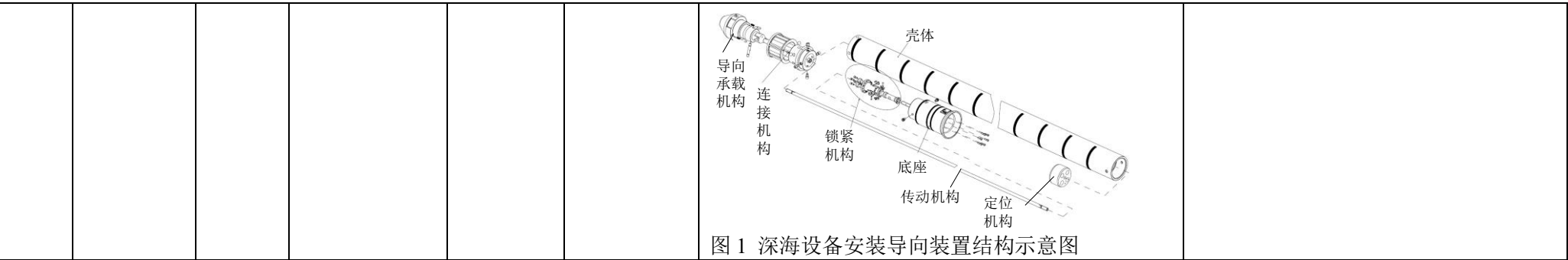
							<p>3. 提交 3~5 篇与论文内容直接相关的英文文献题目和摘要，并翻译；</p> <p>4. 撰写学士学位论文，不少于 2 万字，符合学士学位论文规范。</p>
10	水陆两栖机器人结构设计	定向	哈尔滨工程大学	机械装置	哈尔滨益兴科技开发有限公司 王兆忠	<p>随着科学技术的发展，水陆两栖机器人在作战中应用愈加广泛。水陆两栖机器人能代替人类去执行危险任务，可实现对两栖战场环境的侦查、监测和打击等。</p> <p>本课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，明确水陆两栖机器人的具体使用场景，结合文献资料制定水陆两栖机器人的总体结构方案；设计水陆两栖机器人的装配图及零件图，对其主要外购件选型进行计算分析，对其关键零部件进行计算分析与校核；采用三维软件对水陆两栖机器人建立三维模型并进行分析。</p>	<p>课题预期目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对国内外水陆两栖机器人的研究进行分析；</li> <li>2. 制定水陆两栖机器人设计的总体方案；</li> <li>3. 完成装配图设计，完成水陆两栖机器人零件图的设计；</li> <li>4. 采用三维软件对水陆两栖机器人进行三维建模，并进行分析。</li> </ol> <p>课题成果形式：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水陆两栖机器人的三维模型，装配爆炸图；</li> <li>2. 水陆两栖机器人装配图及零件图 A0 号图 3 张（最多 4 张）；</li> <li>3. 提交 3~5 篇与论文内容直接相关的英文文献题目和摘要，并翻译；</li> <li>4. 撰写学士学位论文，不少于 2 万字，符合学士学位论文规范。</li> </ol>
11	齿轮测量装置结构设计	定向	哈尔滨工程大学	机械装置	嘉兴锐视智能科技有限公司 陈猛	<p>齿轮是工业中使用最为广泛的传动零件,其制造和检测水平也是衡量一个国家工业发展水平的标准,齿轮制造精度也直接影响着传动效率和稳定性及寿命。因此齿轮误差测量技术的研究具有深远的意义。</p> <p>本课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，明确齿轮测量装置的具体使用场景，结合文献资料制定齿轮测量装置的总体结构方案；设计齿轮测量装置的装配图及零件图，对其主要外购件选型进行计算分析，对其关键零部件进行计算分析与校核；采用三维软件对齿轮测量装置建立三维模型并进行分析。</p>	<p>课题预期目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对国内外齿轮测量装置的研究进行分析；</li> <li>2. 制定齿轮测量装置设计的总体方案；</li> <li>3. 完成装配图设计，完成齿轮测量装置零件图的设计；</li> <li>4. 采用三维软件对齿轮测量装置进行三维建模，并进行分析。</li> </ol> <p>课题成果形式：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 齿轮测量装置的三维模型，装配爆炸图；</li> </ol>

							2. 齿轮测量装置装配图及零件图 A0 号图 3 张（最多 4 张）； 3. 提交 3~5 篇与论文内容直接相关的英文文献题目和摘要，并翻译； 4. 撰写学士学位论文，不少于 2 万字，符合学士学位论文规范。
12	船用发动机试车集中监控系统设计	定向	哈尔滨工程大学	机械综合	上海沪东重机有限公司 魏亮	<p>目前，低速机生产制造试车监控只能在车间的集控台进行，无法进行远程的监控与技术支持，也无法进行数据记录与分析。随着管理、技术与生产制造基地不在同一区域、地域的情况增加，精细化管理要求提高，技术和管理人员在日常技术支持与判断中困难逐渐增加，效率受到影响，因此有必要研发试车集中集控系统来提高数字化水平和生产效率，降低工作负荷。</p> <p>本课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，针对我司镇江低速机生产线自主研发的试车集中监控系统，以便实现对低速机生产过程的跨地域集中监控与数据存储、管理。</p> <p>该项目主要由三部分组成：</p> <p>（1）试车辅助系统（辅机系统、水力测功器、油耗仪、气站等）数字化改造升级。实现对辅助系统的远程监控，减少车间工作人员数量与工作负荷、提升工作效率。</p> <p>（2）低速机试车数据采集处理。实现对各类低速机试车数据的统一存储，为低速机技术人员分析主机故障、提升主机性能提供数据支撑。</p> <p>（3）数据存储与远程展示运用。实现对低速机生产过程的跨地域集中监控，避免技术人员频繁的两地奔波，提升工作效率、降低工作成本。</p>	<p>课题预期目标：</p> <p>（1）试车辅助系统（辅机系统、水力测功器、油耗仪、气站等）数字化改造升级。完成各系统 EPLAN 电气系统原理图升级、各系统现场测点统计与电气系统硬件选型、电气系统现场改造实施、电控系统软件编制与现场调试。</p> <p>（2）低速机试车数据采集处理。设计一套多目标数据采集系统，主要包括 Modbus、TCP/IP、CAN 等通讯协议技术，实现集控室对各类型、多目标系统的数据采集功能。</p> <p>（3）数据存储与远程展示运用。设计一套数据库用于对各类数据的集中存储与管理，针对用户端开展数据远程传输、用户端网页/APP 设计与线上调试运行。</p> <p>课题成果形式：</p> <p>1. 系统布置图、控制箱原理图； 2. 现场试车台位调试验收； 3. 提交 3-5 篇与论文内容直接相关的英文文献题目和摘要，并翻译； 4. 撰写学士学位论文，不少于 2 万字，符合学士学位论文规范。</p>
13	室内托盘运输移动机器人结	定向	哈尔滨工程大学	机械装置	哈尔滨盈达科技有限公司	室内托盘运输移动机器人能够自动拾取、搬运货物和托盘，在物流运输等领域被广泛应用，能够大大提高物流运营效率。	<p>课题预期目标：</p> <p>1. 对国内外室内托盘运输移动机器人的研究进行分析；</p>

	构设计				黄峰	<p>本课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，明确室内托盘运输移动机器人的具体使用场景，结合文献资料制定室内托盘运输移动机器人的总体结构方案；设计室内托盘运输移动机器人的装配图及零件图，对其主要外购件选型进行计算分析，对其关键零部件进行计算分析与校核；采用三维软件对室内托盘运输移动机器人建立三维模型并进行分析。</p>	<p>2. 制定室内托盘运输移动机器人设计的总体方案；</p> <p>3. 完成装配图设计，完成室内托盘运输移动机器人零件图的设计；</p> <p>4. 采用三维软件对室内托盘运输移动机器人进行三维建模，并进行分析。</p> <p>课题成果形式：</p> <p>1. 室内托盘运输移动机器人的三维模型，装配爆炸图；</p> <p>2. 室内托盘运输移动机器人装配图及零件图 A0 号图 3 张（最多 4 张）；</p> <p>3. 提交 3~5 篇与论文内容直接相关的英文文献题目和摘要，并翻译；</p> <p>4. 撰写学士学位论文，不少于 2 万字，符合学士学位论文规范。</p>
14	缸体预装升降平台设计	定向	哈尔滨工程大学	机械交叉	沪东重机有限公司 陆浩	<p>本课题来源于上海沪东重机有限公司的生产实际需求。缸体预装升降平台是当代机械制造业的重要装备。平台的升降和调整功能是核心部分之一，其性能的优劣，直接影响着缸体预装升降平台的安装效率等各方面的指标。</p> <p>对于本次设计任务，缸体预装升降平台具体结构如图 1 所示，缸体预装升降平台升降调节方式为液压升降；缸体预装升降平台分左右二侧，左右两台都能独立控制，也能单独控制同步上下，每台由可调式平台（含可抽拉踢板）、导向定位立柱、可调踏板梯。其中中间黄色的部分为预装的缸体件，下方蓝色的部分为导轨和液压缸，通过控制液压缸的升降来控制平台的升降。平台上方绿色的部分可以像抽屉一样伸缩（采用液压控制）是平台宽度方向尺寸可调节；下方红色为一斜梯，其升降角度可随平台的升降的变化而变化，同时机构需能在任意角度上自锁。整体结构如图所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：要在考虑对</p>	<p>（1）设计出完整的缸体预装升降平台统机械结构，包括两平台整体机械结构，可调踏板梯的机械结构与调节水平尺寸的机械结构，绘制出系统装配图与部分重要零件图，并对整体机械结构进行受力分析与强度校核。</p> <p>（2）设计出驱动立柱导杆升降与可抽拉踢板运动的液压控制回路。研究多液压元件的同步性问题。</p> <p>（3）采用三维软件对缸体预装升降平台进行三维建模与装配爆炸图，并对其进行动力学仿真分析。</p> <p>（4）缸体预装升降平台属于大型、重载运动装置，要对其强度、刚度、谐振等进行仿真分析验证。</p> <p>（5）对斜梯机构进行创新设计，要求其随平台升降高度的变化而自动适应，满足上下工作平台需求。</p>

					<p>环境和社会可持续发展的情况下，制定缸体预装升降平台的总体方案；对缸体预装升降平台进行总体结构设计；对升降机构进行优化设计与分析；绘制出符合需要的缸体预装升降平台的装配图及零件图；建立缸体预装升降平台三维模型，并进行动力学仿真分析。</p>  <p>图 1：缸体预装升降平台设计三维建模结构示意图</p>	
15	海洋液化天然气岸口传输机械臂设计	定向	哈尔滨工程大学	机械综合 中船集团 716 所 孟凡皓高工	<p>天然气燃烧后产生的温室气体 CO<sub>2</sub>，对环境的污染程度低于石油和煤炭。相比其他传统化石能源，天然气因清洁、优质、高效而受到普遍关注。液化天然气(LNG)作为优质、高效、洁净的新型能源将成为我国未来能源动力来源的生力军。而液化天然气岸口传输机械臂则是安装在 LNG 码头专用于接卸船运 LNG 的关键核心设备。但其核心技术均被国外行业巨头所垄断，在日益严峻的国际环境下，我国存在技术随时被封锁的可能性。</p> <p>综上所述，开展液化天然气岸口传输机械臂关键设备的研究，对于提高我国 LNG 接收站关键技术保有量，提升经济效益具有重大意义。本项目旨在设计一种液化天然气岸口传输机械臂，该</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 对国内外液化天然气岸口传输机械臂的研究进行分析；</li> <li>2. 制定液化天然气岸口传输机械臂设计的总体方案；</li> <li>3. 完成液化天然气岸口传输机械臂的装配图设计，并制作爆炸视图，完成液化天然气岸口传输机械臂零件图的设计；</li> <li>4. 采用三维软件对液化天然气岸口传输机械臂进行三维建模，数值模拟之后通过 3D 打印进行实体模型验证；</li> <li>5. 撰写学士学位论文，不少于 2 万字，符合学士学位论文规范。</li> </ol>

						卸料臂所有旋转接头处均采用法兰连接，使得装置更加简易化、轻量化；同在产品侧有双密封装置，在不拆卸球阀体轴承的情况下，主密封和次密封可从动态密封面更换，产品采用双配种结构，所有平衡块都位于底座后部，能更好的抵御风载，使得系统更加稳定、可靠、安全。	
16	适用于 ROV 操作的深海设备安装导向装置系统设计	定向	哈尔滨工程大学	机械交叉	海洋石油工程股份有限公司 李伟（高级工程师）	<p>由于海底工作环境的特殊性，例如洋流、海底的可见度等等，给生产系统设备的安装带来了很多问题。针对海底设备的安装方面做出了很多的思考，例如在生产设备上设计导向机构、水下机器人辅助安装等等，目前国内采用的深海导向装置大多来源于 FMC、Aker solution 等国外海洋工程装备公司。单一的导向机构不足以将生产设备正确安装，必须设置具有多种功能的导向装置，同时，导向装置若需要 ROV 在水下进行过多的辅助操作，会极大的降低水下工作效率，深海设备安装导向装置对后续工作的影响给水下生产设备的设计和安装带来了极大的难题。因此，高效的传动机构、可靠的锁紧解锁性能、关键时刻的紧急解脱功能以及合理的结构设计对深海设备安装导向装置来说尤为重要。其主要结构如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）制定深海设备安装导向装置的总体设计方案，对深海设备安装导向装置进行结构设计；（2）对深海设备安装导向装置的锁紧、解锁机构进行校核计算，重点对关键锁块、夹持机构等进行有限元建模分析；（3）对深海设备安装导向装置的关键运动机构进行运动学分析，以及 ADAMS 仿真分析；（4）针对极端海况，对深海设备安装导向装置整体结构进行水下坠物撞击分析，并进行冲击力学的有限元仿真。</p>	<p>（1）设计出完整的适用于 ROV 操作的深海设备安装导向装置机械结构，绘制出系统装配图 A0 图纸不少于 3 张；撰写毕业论文不少于 3 万字。技术要求：直径不大于 12 inch；水下湿重不大于 1t；最大操作扭矩不大于 500N.m；安全剪断力不大于 100kN 垂直拉力；可抗 2t 方形深海结构物撞击。</p> <p>（2）对深海设备安装导向装置的锁紧、解锁机构进行校核计算，重点对锁块、限位机构、夹持机构进行静力学有限元仿真分析（Ansys 及 Abaqus 均可）；并对深海设备安装导向装置整体结构进行水下坠物撞击分析及冲击力学的有限元仿真；</p> <p>（3）对深海设备安装导向装置的关键运动机构进行运动学分析，并通过 ADAMS 软件对极端尺寸偏差下的锁紧、解锁过程进行动力学仿真分析。</p>



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：哈尔滨工业大学（威海）      联系人：吴健      E-mail: wujian@hitwh.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	苛刻工况下动密封往复摩擦磨损试验台结构设计	定向	哈尔滨工业大学（威海）	机械装置	威海赛威智能科技有限公司 杨绪剑	<p>飞机起落架、动力缸等部分装置的动密封部件在实际运动过程中，承受着高压、高温、高速等苛刻工况。由于这些极端条件，动密封部件往往会面临磨损、泄漏等问题，这可能导致装置故障甚至事故的发生。本毕业设计题目设计的苛刻工况下动密封往复摩擦磨损试验台能够模拟上述工况，测试动密封件的摩擦磨损性能。试验台采用曲柄滑块机构实现往复运动，通过砝码的自重加压，并配备力传感器，其主要结构如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计试验台机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）使用设计的试验台测试动密封件的相关性能参数，验证试验台的功能。</p>	<p>（1）设计出完整苛刻工况下动密封往复摩擦磨损试验台机械结构，绘制出装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：往复行程 20mm，往复频率 1-5Hz，摩擦载荷 50-500N；</p> <p>（2）选择典型苛刻工况下动密封件，在设计的实验台上进行摩擦磨损性能测试，验证试验台的功能</p>

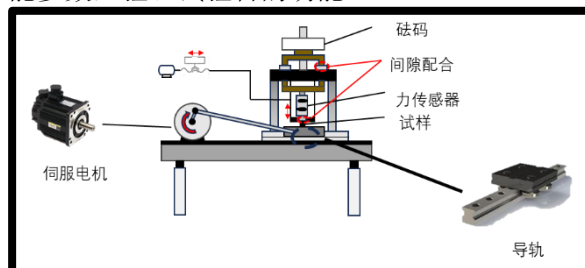


图 1 苛刻工况下动密封往复摩擦磨损试验台结构示意图



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：哈尔滨工业大学 联系人：李楠 E-mail: linanhit@hit.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源企业 及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计 要求 (建议 100 字~200 字)
1	连续纤维 3D 打印/自动铺放复合执行机构设计与优化	定向	哈尔滨工业大学	机械综合	核工业理化工程研究院有限公司  贾力伟	<p>本项目拟针对连续纤维增强热塑性树脂基复合材料在结构型吸波复合材料的结构设计及成型工艺，围绕龙门式驱动连续纤维 3D 打印/自动铺放复合头结构设计、结构关键零部件校核与电气件计算选型、有限元力学特性分析与结构改进等领域展开相关研究，研究成果将推动连续纤维 3D 打印-铺放复合成型工艺的进一步发展，为复杂结构纤维增强热塑性树脂基复合材料制品的高质量快速制造及功能化应用奠定理论和工艺基础。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 连续纤维 3D 打印/自动铺放复合头结构设计，包括龙门式主机结构驱动；(2) 结构关键零部件校核与电气件计算选型；(3) 有限元力学特性分析与结构改进</p>	<p>(1) 由龙门式主机驱动，A0 图纸两张为龙门式框架结构和连续纤维 3D 打印/自动铺放复合头结构；</p> <p>(2) 连续纤维 3D 打印/自动铺放复合头集成化程度高，不能是两种独立机构的简单集成；</p> <p>(3) 连续纤维 3D 打印/自动铺放复合头重量一般不超过 50KG，连续纤维 3D 打印部分采用标准料盘送料，具有加热、重送和剪切功能；铺放部分采用标准料盘送料，具有张力闭环控制、加热功能；</p> <p>(4) 采用激光加热源，激光通过切换镜头调整光斑，激光装置相对独立，只随工艺运动，不随复合头变换而运动。</p>
2	流程型制造企业多 AGV 动态调度策略设计与仿真	定向	哈尔滨工业大学	机械交叉	哈尔滨博实自动化有限公司  张佳乐	<p>在流程型制造企业中，生产过程自动化程度较高，原材料管理严格，生产连续性高，需要科学有效的搬运调度系统，当产生突发生产任务或设备出现故障等状况时，现有的调度系统存在响应速度慢，服务水平较差，物料搬运效率低，停产、停机、干扰生产节奏等一系列问题。本课题的目的是设计多 AGV 动态调度的策略并进行仿真验证，基于所设计的策略开发多 AGV 动态调</p>	<p>(1) 采集多 AGV 运行过程中突发事件、地图等信息，建立电子地图及车辆、节点等信息数据库；</p> <p>(2) 考虑冲突、碰撞、临时插单等随机问题，设计多 AGV 动态调度策略，建立算法数学模型，基于时间窗算法给出一种可行的动态调度方法；</p> <p>(3) 分析紧急插单、紧急停单等事件</p>

					<p>度系统，满足流程型制造业多 AGV 动态调度的需求，提高产线应对突发生产任务的能力，保证企业物流的通畅，提升快速响应市场能力。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立车间电子地图及车辆信息、节点信息等数据库；（2）设计多 AGV 动态调度策略，建立动态调度算法数学模型，基于时间窗算法给出一种可行的动态调度方法；（3）通过 Flexsim 软件仿真分析存在紧急插单、紧急停单等动态事件的动态调度流程；（4）设计并开发一套多 AGV 动态调度系统，实现多 AGV 调度系统新增插单、停单等情况下的智能化管理。</p>	<p>的动态调度流程，通过 Flexsim 仿真分析其效果；</p> <p>（4）利用 C#、MySQL 等开发工具，设计并开发一套多 AGV 动态调度系统，实现多 AGV 调度系统新增插单、停单等情况下的智能化管理。</p>
						
					<p>图 1 复杂工况下的 AGV 工作状态</p>	
3	核磁兼容 脑穿刺手 术机器人 创成	定向	哈尔滨工业大 学	机械装置  哈尔滨思哲 睿智能医疗 设备股份有 限公司  毛薇高工	<p>帕金森、脑卒中、脑肿瘤等疾病已成为影响国民健康的最严重疾病之一。穿刺建立起从体外到颅内靶点的通道，是临床对脑组织病灶实施手术操作不可替代的微创术式。但存在徒手穿刺精度低、不可视、易引发并发症等问题，手术效果严重依赖医生的经验。因此希望借助机器人技术解决穿刺诊疗中的痛点问题。</p> <p>针对核磁兼容脑神经穿刺手术中对于操作臂占用空间小、高灵活性、高稳定性的操作需求，分析手术创口物理约束、术中在核磁腔约束条件</p>	<p>（1）设计出实现 5 自由度的机器人，；重复定位精度位移 0.15 mm，角精度 0.4；机器人负载能力 3Kg；</p> <p>（2）机构设计：机构初步设计，建立机构模型，尺度优化，强度校核；机构分析：构型的描述，运动学建模，工作空间分析，奇异性分析，速度加速度分析；</p> <p>（3）装配图一张 A0,主要零件图一张 A0，毕业论文一篇</p>

					<p>下的机械臂操作空间、穿刺手术位姿需求等因素，归纳综合适应脑神经穿刺手术的机构构型。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）探索小体积、低惯量远心不动点 5DOF 灵巧构型；</p> <p>（2）具有 MRI 兼容性的结构设计；（3）提高绝对定位精度和重复定位精度。</p>	
--	--	--	--	--	--	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 杭州电子科技大学 联系人: 叶红仙 E-mail: yhx@hdu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	基于中国工况的新能源汽车两挡电驱动系统能耗研究	定向	杭州电子科技大学	机械综合	苏州绿控传动科技有限公司 杨海华 (高工、副院长)	<p>汽车产品的设计研发、能耗测试、性能评价等各项环节的开展均离不开合理的汽车使用工况。针对新能源汽车驱动系统, 驱动电机通过匹配多挡位自动变速器, 能够有效利用不同挡位的切换, 满足起步、高速、爬坡等多种应用场景的需求。同时, 不同挡位的切换, 也能够有效调节驱动电机的工作条件, 使其工作在高效区间, 实现汽车的节能降耗。基于以上论述, 本毕业设计拟开展如下研究:</p> <p>(1) 基于整车参数和中国工况的电驱两挡变速器参数匹配设计;</p> <p>(2) 基于中国工况和两挡变速器参数的换挡策略研究;</p> <p>(3) 基于换挡策略的新能源汽车能耗研究。</p>	<p>(1) 根据整车的基本参数和电机的工作特性, 基于汽车理论, 对两挡变速器主要性能参数进行初步的匹配设计。</p> <p>(2) 使用 AVL-Cruise 软件搭建电动车整车仿真模型, 制定相关的仿真计算任务, 分析仿真计算结果, 制定换挡策略。</p> <p>(3) 以中国工况下的耗电量作为整车经济性的评价指标, 研究新设计两挡电驱动系统的能耗表现。</p>
2	仿人手提采动作的便携式名优茶鲜叶采摘机	定向	杭州电子科技大学	机械综合	浙江省农业科学院 叶云翔助理研究员	<p>鲜叶采摘的好坏直接影响后期成品茶的质量。以切割式为采摘原理的采茶机占市场上机械化茶叶采摘设备的主导, 作为批量化的茶叶采摘设备, 因无法区分鲜叶和老叶, 不能用于高品质名优茶的采摘, 导致目前鲜叶的采摘严重依赖人工。基于视觉识别定位和机械手自动采摘的方式对环境的要求较高, 受光强、阴雨天气和风力的影响较大、算法复杂、成本较高, 短期内难以进</p>	<p>(1) 设计出完整的便携式鲜叶采摘机机械结构, 绘制出系统装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求: 采摘机重量不大于 1.5kg, 采摘效率不小于 1.0kg/h, 采摘下来的鲜叶比例不小于 90%;</p> <p>(2) 建立提采动作核心单元机构的动力学模型 (ADAMS 模型、Simulink 模</p>

						<p>一步推广。因此，设计一种不依赖机器视觉的便携式鲜叶采茶机，对缓解以龙井茶为代表的鲜叶完全依赖人工的现状，具有重要的经济价值和社会效益。本毕业设计题目的主要内容有：（1）开展以龙井茶为代表的鲜叶-老叶物理特性差异实验，为采茶机的结构设计提供依据；（2）设计仿人手提采动作的鲜叶采摘机构并进行动力学分析，达到采摘鲜叶的目的；（3）设计提采力调节机构，以适应不同不同鲜叶的采摘需求；（4）完成采摘机的整机设计、制作并测试采摘效果。</p>	<p>型、解析模型均可），在此基础上设计出鲜叶采摘的提采力可调机构，以适应不同生长状态的鲜叶。</p>
3	水下双弹簧液压执行机构设计	定向	杭州电子科技大学	机械综合	中国海洋石油集团研究院 胡意茹 高级工程师	<p>水下阀门的执行器是用于控制水下阀门开启和关闭的驱动装置，其广泛应用于水下生产系统中，是海洋深水油气田开发必不可少的设备。本毕业设计拟设计一种同轴并联的双圆柱螺旋压缩弹簧结构，以在一定设计条件下双弹簧结构的安装尺寸最小为目标，采用机械优化设计方法，建立了双弹簧结构优化设计的数学模型，并结合实例借助软件进行寻优计算，得到了满足实际需求的优化结果。双弹簧结构的安装尺寸在优化后有明显的减小，并在同样设计条件下与单弹簧结构的优化结果相比，双弹簧结构具有更小的安装尺寸，同时也为弹簧结构方案的优化提供了一种新的可行的设计方法。</p>	<p>以在一定设计条件下双弹簧结构的安装尺寸最小为目标，采用机械优化设计方法，建立了双弹簧结构优化设计的数学模型，得到了满足实际需求的优化结果。</p> <p>主要设计指标为：要求设计为双弹簧，弹簧的预紧压缩量均为 0.19m，最大压缩量为 0.35m，外径和内径分别为 0.5m 和 0.2m，最大工作载荷为 <math>2.6 \times 10^5 \text{N}</math>。</p>
4	测力传感器单元晶组制备辅助装置设计	定向	杭州电子科技大学	机械综合	浙江龙文精密设备股份有限公司 吴秀毅 高工	<p>超声切削力的在线检测研究需要力传感器进行切削力感知，测力传感器单元晶组的制作质量对感知单元的质量具有重要意义。测力传感器单元晶组制备辅助装置是一种能够实现两个晶片对齐并进行压合的一种装置，成品的压合力具有一致性。</p>	<p>（1）设计与制作测力传感器单元晶组制备辅助装置，要求操作简单；</p> <p>（2）满足技术要求；</p> <p>（3）绘制完成装配图、零件图等合计 2 张 0 号图幅以上的图纸；</p> <p>（4）撰写和完成毕业设计论文。</p>

						<p>1、本毕业设计的技术要求有：</p> <p>(1) 单元晶片尺寸为环形，内径约14mm，外径约24mm，厚度约1mm。</p> <p>(2) 能够实现两个单元晶片晶轴的对齐；</p> <p>(3) 确定合理的预压力值。</p> <p>2、本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 测力传感器单元晶组制备流程分析</p> <p>(2) 测力传感器单元晶组制备辅助装置的总体方案设计；</p> <p>(3) 测力传感器单元晶组制备辅助装置的运动方案设计；</p> <p>(4) 测力传感器单元晶组制备辅助装置的详细设计；</p> <p>(5) 测力传感器单元晶组制备辅助装置的制作。</p>	
5	开罐头机设计	定向	杭州电子科技大学	机械综合	浙江龙文精密设备股份有限公司 吴秀毅 高工	<p>在超市中购买到的水果罐头或酱料罐头等均由玻璃瓶装，再由金属瓶盖封装，由于其良好的封闭性，导致诸多老人、幼童、妇女、甚至成年人难以开启罐头，开罐头机是针对开启玻璃罐头的困难问题而设计制作的一种辅助开罐头机器。</p> <p>1、本毕业设计的技术要求有：</p> <p>(1) 自动性：无需费力，全自动开瓶盖，快捷；</p> <p>(2) 适应性：可自动适应瓶子的宽度与高度，调至合适位置；</p> <p>(3) 操作简便性：机器使用方法简单，易操作；</p> <p>(4) 瓶体直径范围：调研获得；</p> <p>(5) 瓶身高度范围：调研获得；</p> <p>(6) 瓶身材料：玻璃。</p>	<p>(1) 设计与制作自动开罐头机；要求操作简便，解决日常生活中开罐难的问题，为人们的生活提供便利；</p> <p>(2) 满足技术要求；</p> <p>(3) 绘制完成装配图、零件图等合计2张0号图幅以上的图纸；</p> <p>(4) 撰写和完成毕业设计论文。</p>

						<p>2、本毕业设计的主要内容有：</p> <p>(1) 全自动开罐头机需求分析和总体方案设计；</p> <p>(2) 全自动开罐头机运动方案设计；</p> <p>(3) 全自动开罐头机结构设计；</p> <p>(4) 全自动开罐头机电控模块设计；</p> <p>(5) 全自动开罐头机的制作。</p>	
6	仿生青蛙设计	定向	杭州电子科技大学	机械综合	浙江龙文精密设备股份有限公司 吴秀毅 高工	<p>随着我国军事战略的发展，需要具有较强机动性能的，并且可适应复杂任务需求的机器人。仿生青蛙作为仿生弹跳机器人和两栖类机器人的合体，以仿生青蛙的弹跳性能为目标的设计具有重要的意义。</p> <p>1、本毕业设计的技术要求有：</p> <p>(1) 明确的青蛙外形，不能预先存储机械能；</p> <p>(2) 仿青蛙的动作，设计重点是仿青蛙的跳跃运动，采用仿青蛙后腿蹬起跳跃方式；</p> <p>(3) 静态尺寸（长*宽*高）不超过 0.1m*0.1m*0.1m；</p> <p>(4) 跳跃变形后尺寸不超过 0.2m*0.1m*0.1m。</p> <p>(5) 使用电池为原始能源，电池电压不超过 24V，作品总质量不超过 4Kg。</p> <p>2、本毕业设计的主要设计内容有：</p> <p>(1) 青蛙弹跳的机理分析</p> <p>(2) 仿生后腿弹跳机构的方案设计</p> <p>(3) 整机模型的详细设计及优化</p> <p>(4) 仿生后腿弹跳机构运动学仿真分析及精度分析</p> <p>(5) 仿生青蛙的制作。</p>	<p>(1) 以仿生青蛙的弹跳距离作为性能指标，设计并制作仿生青蛙。</p> <p>(2) 满足技术要求。</p> <p>(3) 绘制完成装配图、零件图等合计 2 张 0 号图幅以上图纸；</p> <p>(4) 撰写和完成毕业设计论文。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:合肥工业大学 联系人: 吴仲伟 E-mail: wuzhongwei@hfut.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	一种连续制备多种难熔高熵合金设备设计	定向	合肥工业大学	机械综合	安徽力成智能装备股份有限公司 金平总工	<p>难熔高熵合金 (RHEA) 是由难熔金属为主要元素组成的多主元合金, 具有优异的高温性能和功能特性, 被誉为下一代“高温合金”, 工程应用前景广阔。然而由于其“多主元”特点, 传统合金制备装备和工艺在制备多种成分体系 RHEA 时需分批次进行, 费时费力, 效率低下, 且制品质量容易产生孔隙等缺陷。本课题面向多主元难熔高熵合金的高效制备和生产需求, 设计一种能够连续生产多种致密合金的设备, 需包括配混料机构、熔炼机构和冷却成形机构。</p> <p>本毕业设计的主要内容有:</p> <p>(1) 设备总体结构, 并进行有限元分析和强度校核;</p> <p>(2) 配混料机构: 可连续配置多主元合金原料, 实现不同合金原料配置的过程的自动化与精确控制, 且能够实现多种原料的均匀混合;</p> <p>(3) 熔炼机构: 获得真空腔室, 在惰性气体保护下实现不同合金的熔炼, 并开展高温流体等仿真分析, 研究不同主元对熔炼过程的影响规律, 优化结构和熔炼工艺; (4) 冷却成形机构: 实现高温合金液体的冷却成形和自动传输。</p>	<p>掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法; 了解相关产品的前沿发展现状和趋势, 综合运用工程基础知识、基本理论知识和技术手段进行产品设计。主要工作如下:</p> <p>1、设备总体结构、配混料机构、熔炼机构、冷却成形机构设计, 其中熔炼腔室真空度达到 <math>1 \times 10^{-3} \text{Pa}</math>;</p> <p>2、关键零部件设计和标准零件选型, 并绘制典型零部件的零件图和装配图;</p> <p>3、关键零件校核、工艺过程仿真分析。</p>
2	电动单车电池大规	定向	合肥工业大学	机械装置	合肥永升机械有限公司 张一凡高工	<p>1.课题背景</p> <p>共享电动单车蓄电池较重, 停车现场更换困难, 而且数量庞大, 现在依靠人力搬运共享电动</p>	<p>1.熟练检索科技文献, 翻译课题相关的外文资料; 分析自动快换机构的工作原理与适用场合;</p>



模自动快换装置设计				<p>单车到指定地点集中更换，费时、费力、成本较高。现在设计一种共享电动单车电池的自动快换装置，由自动导引小车搭载，实现对共享电动单车电池快速拆卸、运输、安装功能。</p> <p>共享电动单车电池快换，需要达到的效果：电动单车电池采用分离模块化设计，电动单车的蓄电池能够自动快捷的移出/进入电动单车的车身，便于电池快速更换；自动导引小车搭载该装置，能够适应各种复杂环境，能够实现自由动作。</p> <p>2.创新点：</p> <p>(1) 共享电动单车蓄电池分离式模块化设计，便于电池的快速更换；</p> <p>(2) 自动导引小车为搭载平台，省时省力；</p> <p>(3) 快换装置的机械结构采用双向推拉机构，操作方便。</p> <p>3.主要内容</p> <p>(1) 完成电池仓及快换蓄电池的标准化结构设计；</p> <p>(2) 完成搭载平台的选型设计，设计快换装置的整体结构；</p> <p>(3) 仿真模拟快换机构不同工况（推进/拉出）不同状态；</p> <p>(4) 对推拉快换机构设置限位及预警等辅助机构装置；</p> <p>(5) 实现共享电动单车蓄电池的自动快换装置的网络控制，并提出相应的管理信息系统解决方案。</p>	<p>2.结合电动单车的空间结构，完成操作简便、结构紧凑、安全可靠的蓄电池仓体的标准化结构设计；完成蓄电池的分离模块化设计；</p> <p>3.蓄电池快换推拉机构工作时应符合整车稳定性要求，对相关零部件强度进行校核；</p> <p>4. 自动导引小车为搭载平台，完成智能快换装置的整体设计；</p> <p>5.所设计装置应充分考虑工艺可行性，经济合理性；</p> <p>6. 提出用于自动快换装置的网络控制的管理信息系统解决方案。</p>
-----------	--	--	--	---	---

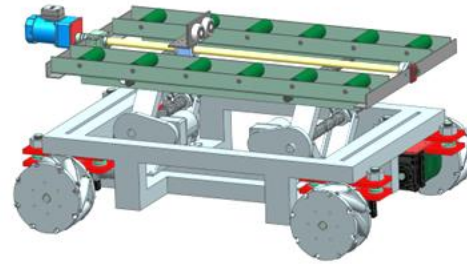


图 1 智能快换装置的工作原理

混凝土公路道面或桥梁壁面在长期使用过程中会受日晒雨淋和空气中各种腐蚀性气体的综合作用会发生老化，其表面发生开裂、疏松和碳化和氯盐侵蚀等等现象，但在道面老化前期，其内部的钢筋及深层混凝土仍然基本保持原有良好状态，需要保留。

去除混凝土老化层的传统方法是使用风镐硬性破碎，但风镐工作过程中的振动会导致状态良好的深层混凝土产生裂纹，造成不期望的破坏。故目前已经开始逐步改成使用高压水射流技术来去除老化的混凝土层。该工艺只会破除老化层，基本不会损坏基层，并且工作过程中没有粉尘污染。但该工艺施工过程中的重要工作参数目前大多数依赖于经验设置，具有一定的盲目性，无法做到最优，产生了不合理的耗能，亟需解决。

本毕业设计的主要内容有：（1）设计基于高压水射流技术的混凝土道面破碎机，对其主体结构进行强度、刚度和振动特性的有限元分析；

（2）对高速水射流与混凝土道面的相互作用进行有限元分析，初步探讨射流参数与破碎能力、破碎效率之间的关系，为优化射流工作参数提供依据。

（1）设计完整的高压水射流破碎混凝土清洗器的机械结构，绘制系统装配图，对其整体结构作有限元分析，校核其整体机构的强度、刚度和振动特性。技术要求：工作压力 250MPa，流量 150L/min，破碎宽度 2m，破碎效率 2.5m<sup>3</sup>/h；

（2）设计出主清洗头的液压驱动系统；

（3）建立高速水射流冲击混凝土壁面的数值模拟模型，定量分析混凝土在高速水射流冲击下裂纹的产生与扩展过程，初步探讨裂纹扩展的过程与射流工作参数之间的关系，为优化射流工作参数提出初步指导意见。



图1 高压水射流破碎混凝土作业

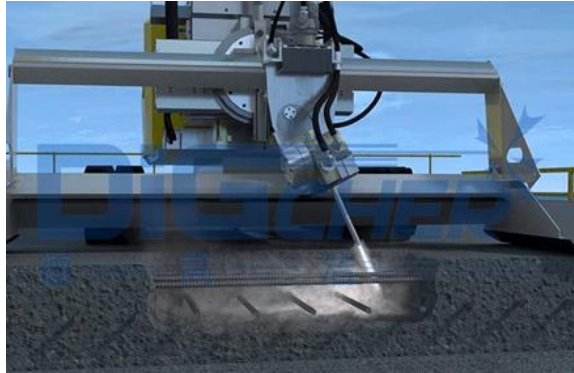
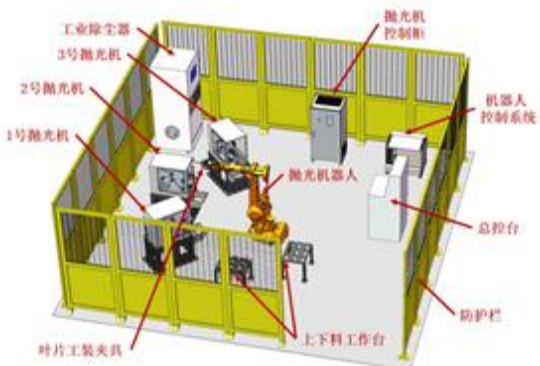


图2 高压水射流破碎混凝土系统结构示意图

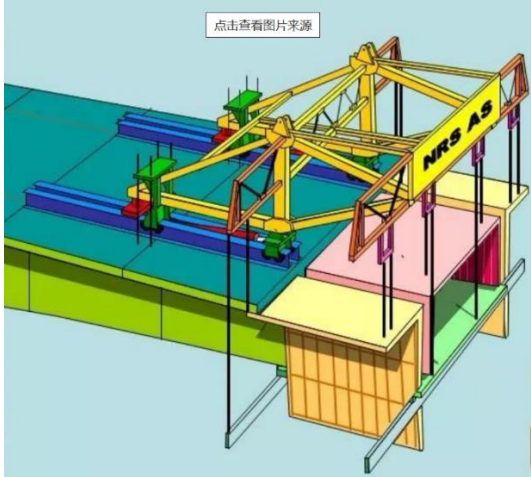
4	海工装备水下桩腿清洗器设计及喷嘴清洗效果的优化	定向	合肥工业大学	机械装置	安徽梓禄机电工程有限公司 刘德军工程师	<p>海洋石油钻井平台的桩腿长期浸没于海水中，其表面常滋生、附着各种海生物，它们的分泌物容易造成桩腿的腐蚀损坏，因而需要定期清理。</p> <p>常用的清理方法是使用水射流清除，但与空气中的水射流清洗相比，水下清洗作业射流从喷嘴出流后会立即受到周围密度远超空气的海水的影响，因而射流的清洗能力被大大削弱，目前的一种解决办法是使用空化射流来提高水下淹没射流的清洗能力，但它对提高射流的清洗能力仍然是有限的。</p> <p>(1) 设计完整的水下高压水射流桩腿清洗器的机械结构，绘制系统装配图，对其整体结构作有限元分析，校核其整体机构的强度、刚度和振动特性。技术要求：工作压力 200MPa，流量最大 110L/min，工作介质为海水，适应的桩腿形状为圆柱形，尺寸最大 <math>\Phi 2m</math>，爬行速度 1m/min；</p> <p>(2) 建立淹没环境下高速水射流打击固体壁面的数值模拟模型，定量分析淹没环境下射流的清洗能力与射流工</p>

					<p>本毕业设计的主要内容有：(1) 设计基于高压水射流技术的海工装备桩腿水下清洗器，它应能沿着圆柱形桩腿上下爬行，对其主体结构进行强度、刚度和振动特性的有限元分析；(2) 对水下淹没射流的流场与固体壁面的相互作用进行有限元分析，探讨射流参数与壁面上的射流打击力之间的关系，为优化射流工作参数提供依据；</p> <p>(3) 改进清洗器的射流出流喷嘴结构，引入合适的屏蔽结构，争取将射流出流与周围海水彻底隔离，最大化的增强射流的水下清洗能力。</p>  <p>图 1 水下人工射流清洗作业</p>	<p>作参数之间的关系，为优化射流工作参数提出初步指导意见；</p> <p>(3) 改进清洗器射流出流喷嘴的结构，通过增加屏蔽介质的方式，将周围的海水与射流隔绝，创造出独立的射流出流环境，最大化地提高射流的清洗能力。</p>
5	基于智能换丝的多色五轴 FDM 打印机设计	定向	合肥工业大学	机械装置	<p>合肥晶弘电器有限公司 曹哲术工程师</p> <p>FDM 打印技术是 3D 打印技术中应用最广泛、最受用户喜爱的，但是大部分市面上量产的 FDM 打印机都是单色打印机，部分多色打印机也存在成本高昂、渗透颜料和校准问题，这极大地限制了 FDM 技术的应用场合和发展速度，也使得用户得不到物美价廉的打印体验。因此，如果能以较小的成本增加换取多色打印功能的实现，一定会使用户的体验上升，并拓宽 FDM 技术的使用场景，使得增材制造真正能用来取代传统减材制造。本课题设计多色丝料进料与切换机构，不增加喷嘴数量的前提下，实现多色打印和多材料的打印，解决渗料和校准问题，</p>	<p>1.多色丝料送料与转换机构的机械结构设计</p> <p>设计一套可以将市面上标准单色 3D 打印机升级成多色打印机的多色丝料送料与转换机构，适应性强，可以适配现有 3D 打印机。</p> <p>2.FDM 多色打印机的主体结构设计</p> <p>主要包括 FDM 多色打印机的机架部分、进丝机构、喷嘴布置、固件布置等机械结构的具体布局。</p> <p>3.适应多色打印的 3D 打印机控制系统</p>

					<p>毕业设计的研究内容</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 多色丝料送料与转换机构的机械结构设计 设计一套可以将市面上标准单色 3D 打印机升级成多色打印机的多色丝料送料与转换机构，其成本不高，适应性强。</li> <li>2. FDM 多色打印机的主体结构设计 主要包括 FDM 多色打印机的机架部分、进丝机构、喷嘴布置、固件布置等机械结构的具体布局。</li> <li>3. 适应多色打印的 3D 打印机控制系统 包括控制系统中的硬件和软件部分，此外，由于现在通用切片软件只能输出单色 G 代码，故需在通用切片软件上添加多色打印模块。</li> <li>4. 动力学与运动学模型的建立及参数优化 建立多色 3D 打印机主体和多色丝料送料与转换机构的运动学和动力学模型，并在此基础上进行运动学和动力学参数优化。</li> </ol>	<p>由于现有通用切片软件只能输出单色 G 代码，故需在通用切片软件上添加多色打印模块。</p> <p>4.运动模型的建立和静力学分析及参数优化</p> <p>建立多色 3D 打印机主体和多色丝料送料与转换机构的运动可视模型，并在此基础上进行各种参数优化。</p>
6	发动机叶片抛光系统及机械手专用工装设计	定向	合肥工业大学	机械综合	<p>安徽应流航空动力科技有限公司 杨明工程师</p> <p>航空发动机空心叶片存在复杂曲面，精密铸造出来后，需进一步的光整加工来达到其形状精度和表面质量的要求。现有的抛光工艺大部分采用人工打磨的方式，存在生产效率低，加工质量差，对操作人员健康不利等问题。</p> <p>本课题主要解决叶片精密铸造后的抛光工艺及其抛光加工系统的设计。设计内容包括自动送料、装夹、抛光和张紧等机械结构设计以及机械手运动的轨迹规划与仿真。为保证机械手在抓取和装夹工件时的精度，需设计出专用的工装夹具，来实现叶片在加工前的快速抓取和定位；同</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.拟定砂带抛光工艺路线及工艺参数；</li> <li>2.叶片柔性工装设计，实现自动定位、夹紧与可调等功能；</li> <li>3.叶片抛光系统的支架、张紧、进给等机构设计与校核；</li> <li>4.夹持机械手的输送机构及控制设计；</li> <li>5.机器人抛光运动过程仿真</li> </ol>

					<p>时要求沙带抛光机构在抛光的过程中能够实现自动张紧。</p> <p>关键问题：</p> <p>(1) 机器人抛光运动轨迹优化；</p> <p>(2) 机械手专用工装夹具设计。</p> <p>设计主要内容：</p> <p>(1) 叶片夹持机械手及工装设计，包括：输送机构及控制、机械手等配套装置；</p> <p>(2) 叶片抛光机构设计，包括支架、张紧、进给等机构设计；</p> <p>(3) 砂带的布置和适时调整；</p>	
					 <p>图 1 抛光系统总体示意图</p>	
7	基于 TwinCAT 3 与 Simulink 的机器人控制系统	定向	合肥工业大学	机电控制	埃夫特智能装备股份有限公司秦基伟高工	<p>通过 TwinCAT3 Target for Simulink 的封装，Simulink 中开发的模型可以在 TwinCAT3 平台上使用。诸如 SimScape、Stateflow、SP System Toolbox 之类的工具箱都可以集成在 Simulink 模型中，这些模型使用 Simulink Coder 自动转换为 C/C++ 代码，并通过 TwinCAT3 Target for Simulink 转换为 TwinCAT 对象，极大地拓展了 TwinCAT 的应用场景。基于 TwinCAT3 与 Simulink 的机器人控制系统可以进</p> <p>(1) 设计出完整的埃夫特 ER3-600 机器人 Simulink 仿真模型，含运动学正逆解程序。</p> <p>(2) 实现基于 TwinCAT 3 的机器人运动控制程序开发。</p> <p>(3) 实现埃夫特 ER3-600 机器人的轨迹跟踪控制实验。</p>

						<p>一步开发机器人铣削、打磨、抓取等定制化场景应用，扩展性强，满足工业用户需求的同时也适用于高校科研院所的研发。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）利用 Simulink 中的 SimScape 模块搭建埃夫特 ER3-600 机器人仿真模型；（2）编写机器人运动学正逆解程序；（3）利用 TwinCAT 3 搭建基本运动控制框架，并导入 Simulink 模型及程序；（4）搭建实验环境，完成实验验证。</p>	
8	机器人-转台复合式增材制造系统设计	定向	合肥工业大学	机电控制	<p>安徽万形电子科技有限公司 管文田高工</p>	<p>3D 打印是一种通过逐层叠加材料来构建三维物体的技术，可以实现任意复杂零件定制的特性，被广泛的应用于电子、能源设备、医药、和航空航天等领域。传统的 3D 打印技术在打印复杂结构时常常需要使用支撑结构，以避免在打印过程中造成材料坍塌或变形。六轴工业机器人作为打印执行器可以有效解决这个问题，形成无支撑的打印方案，但是对于叶轮等特殊形状，仍然需要转台来配合完成打印功能。但这又增加了模型切片和打印控制难度。</p> <p>本毕业设计拟设计一款基于六轴机械臂配合外部两轴转台的多自由度无支撑 3D 打印机及控制系统。打印机硬件主体为末端安装有打印喷头的六自由度机械臂，两轴转台作为打印平台，上面设有弹簧调平装置以及铝型材支架用于放置打印丝材料盘。该打印机的控制是通过 PC 端作为总控，同时连接机器臂与 3D 打印主板，并发送运动指令。模型切片及填充轨迹的生成由 C++ 语言编程实现，然后将生成的轨迹点信息导入 RoboDK 离线编程软件生成机器人的运动程序。该打印机的优势在于能够通过调控机器臂来改变喷头的角度以及两轴转台的旋转来实现无支撑的打印，并且能够实现大尺寸零件的打印。</p>	<p>（1）实现多分支结构零件的切片及轨迹规划算法，能够实现悬垂角较大零件的无支撑打印</p> <p>（2）设计机器臂和两轴转台的结构以及控制策略，实现两者的配合运动</p> <p>（3）开发信号传输系统，能够实现机器臂运动与挤出机挤出之间的配合</p> <p>（4）加工出多分支结构零件，并优化工艺参数，提升打印质量</p>
9	桥梁挂篮桁架自动	定向	合肥工业大学	机械装置	<p>中铁四局集团第四工程</p>	<p>桥梁挂篮系统是一个空中施工平台，通过吊杆挂在桁架的外伸端上，逐段浇筑施工。当本节</p>	<p>本次设计任务是完成一种桥梁施工挂篮桁架与轨道自行走系统设计，挂篮</p>

	行走系统结构设计				有限公司 占贵友高工	<p>梁段施工完成后，解除挂篮约束，桁架带动挂篮向前移动一个梁段，进行下一梁段施工，如此循环直至悬臂梁段浇筑全部完成。桁架及其导轨的行走移动目前主要靠人工，在桁架移动过程中，用人多，工人劳动强度大，工作效率低，同步位移控制精度低。研究设计桁架自动行走装备，对于减轻劳动强度、提高工作效率和工作质量具有重要现实意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计挂篮桁架自动行走系统总体方案及机械结构，并对主要零部件进行有限元分析与强度校核；（2）桁架驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）桁架同步位移测控方案研究设计。</p>  <p>图 1 挂篮桁架系统结构示意图</p>	<p>重量 50 吨。要求人工控制实现挂篮桁架与轨道自动行走，完成一次行走时间小于 10 分钟，位移控制精度<math>\pm 3</math> 毫米。</p> <p>（1）设计出完整的桁架自动行走系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：每次行程 5 米，完成一次行走时间小于 10 分钟，位移精度<math>\pm 3</math> 毫米。</p> <p>（2）设计出主驱动系统液压传动原理图；</p> <p>（3）设计出桁架同步位移测控方案。</p>
10	高速往复摩擦磨损试验机设计	定向	合肥工业大学	机械装置	安徽省恒泰动力科技有限公司 章高伟高工	<p>摩擦磨损试验机对于开展摩擦磨损测试和数据分析、探索和验证摩擦磨损机理具有非常重要的作用。近年来随着摩擦磨损研究在机械系统可靠性、先进材料加工等领域的拓展，高速往复摩擦磨损试验设备的研究开发越来越得到重视。同时，在无润滑往复摩擦时如何保持摩擦加载的稳定</p>	<p>本次设计任务是完成高速往复摩擦磨损试验机设计，要求能够实现摩擦载荷的柔性加载，能够实现摩擦三维力的测量，摩擦往复频次可达 25 次/秒。</p> <p>（1）设计出完整的高速往复摩擦磨损试验机机械结构，绘制出系统装配</p>



					<p>性也是技术难点。研究设计一种可实现稳定柔性加载的高速往复摩擦磨损试验机，对于开展相关摩擦磨损实验研究具有重要现实意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）高速往复摩擦磨损试验机结构设计，包括整体结构与功能设计、往复机构设计以及加载机构设计；（2）高速往复摩擦磨损试验机电控系统的设计，包括系统整体设计、关键器件选型以及载荷控制设计；（3）摩擦磨损试验，主要是对所设计摩擦磨损试验机进行试验验证。</p>	<p>图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：摩擦往复频次可达 25 次/秒。</p> <p>（2）设计出摩擦载荷柔性加载控制方案；</p> <p>（3）设计出高速往复摩擦磨损试验机电控系统。</p>	
11	可调谐垂直腔面发射激光器 MEMS 悬臂结构与多物理场分析	定向	合肥工业大学	机械交叉	<p>深圳百炼光特种照明有限公司 王菲菲</p>	<p>光学相干断层扫描技术(OCT)是指通过低相干光对组织的各深度的反射进行映射，以进行非接触、无损、高分辨率层析成像的技术，其在医学成像、工业测量等领域具有重要意义。可调垂直腔面发射激光器(MEMS-VCSEL)是扫频 OCT 成像系统的核心光源器件，其通过驱动悬空 MEMS 镜面改变激光器腔长，能提供更快的成像速度与更低的成本，但此器件国内研究较少且不具备生产能力。MEMS 悬臂作为该器件内部实现扫频功能的结构，决定了该器件的工作能</p>	<p>基于 COMSOL 的可调谐垂直腔面发射激光器 MEMS 悬臂结构与多物理场分析</p> <p>1.完成激光器 MEMS 悬臂结构设计，完成悬臂设计方案，绘制系统装配图；</p> <p>2.完成理论分析及推导的全部过程。</p> <p>3.完成多物理场有限元建模与分析，完成仿真云图；</p>

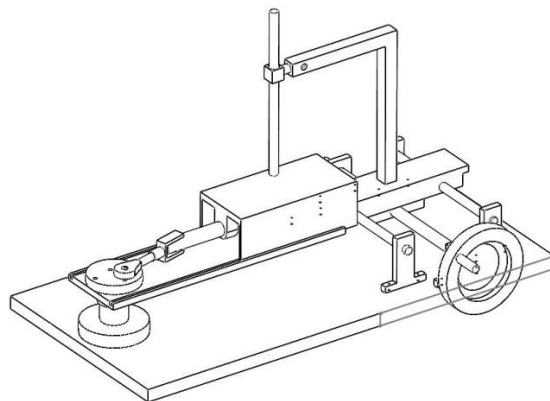
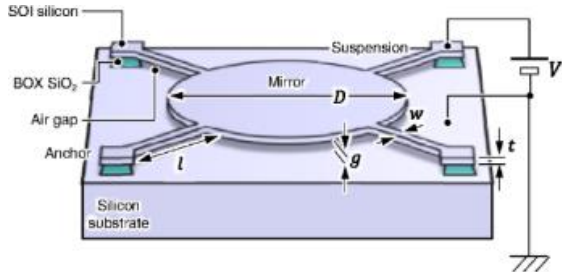


图 1 往复摩擦磨损试验机结构示意图

					<p>力，因此对于 MEMS 悬臂进行结构设计与多物理场分析具有重要意义。</p> <p>本毕业设计需完成的主要内容有：（1）分析 MEMS 悬臂的活塞摆动、振动幅度、活塞振动的影响因素与机理；</p> <p>（2）综合考虑材料、尺寸、重量、结构，提出可行的 MEMS 悬臂设计方案；</p> <p>（3）对 MEMS 悬臂设计方案进行多物理场有限元建模与分析。</p>  <p>图 1MEMS-VSCEL 结构</p>	
12	大马力重型商用车用双片拉式膜片弹簧离合器总成设计开发	定向	合肥工业大学	车辆工程	<p>浙江奇碟汽车零部件有限公司 张勇高工/总工程师/硕士研究生行业导师</p> <p>从国内外的动向来看，近年来重型商用车性能高速发展，发动机的功率和扭矩不断提高。客户对离合器的传扭能力和使用寿命要求也越来越高。增加离合器的传扭能力，提高其使用寿命，目前已成为产业界关注的焦点，为此提出大马力重型商用车用双片膜片弹簧离合器总成的设计开发。</p> <p>本商用车用双片膜片弹簧离合器总成由盖及压盘总成和两个从动盘总成组成，结构示意图如图 1 所示。设计结构合理的离合器扭矩容量/分离特性和扭转减振单元扭转特性，对于整个总成的设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>（1）设计商用车用双片膜片弹簧离合器总</p>	<p>（1）设计出完整的 770 大马力重型商用车用双片膜片弹簧离合器总成机械结构，绘制出总成装配图及关键零件图二维和三维图。</p> <p>发动机最大扭矩 (Nm) /转速 (r/m): 3300N·m/1000-1400r/m。</p> <p>技术要求：商用车用双片膜片弹簧离合器总成扭矩容量不小于 5400Nm，分离特性满足汽车设计要求，扭转减振单元扭转角&gt;11°，极限扭矩&gt;5300 Nm；</p> <p>（2）建立重型商用车用双片膜片弹簧离合器总成传递转矩能力和传递转矩-角度关系的扭转特性的力学模型</p>

成结构，并进行设计计算与强度校核；

(2) 进行商用车用双片膜片弹簧离合器总成扭矩容量/分离特性和扭转特性与参数匹配设计；

(3) 建立商用车用双片膜片弹簧离合器总成传递转矩能力和传递转矩-角度关系的扭转特性的力学模型，并进行仿真分析及试验验证。

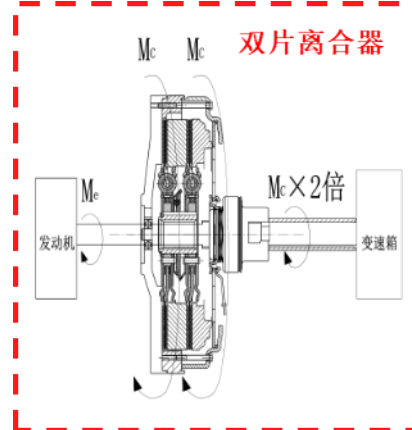


图1 双片拉式膜片弹簧离合器示意图

(Matlab/Simulink 模型)，对特性进行分析，对参数进行分析优化；

(3) 选择膜片弹簧等 2-3 个关键部件进行设计校核。

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 合肥学院    联系人: 秦强、宋健    E-mail: qinqo@hfu.edu.cn, songjian@hfu.edu.cn

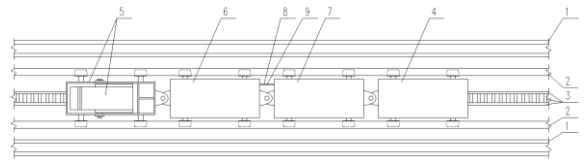

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	电驱动有轨矿车调运系统设计	定向	合肥学院	机械综合	济宁中煤操车技术有限公司  秦佑峰 教授级高工	<p>电驱动有轨矿车调运系统用于对轨道上的矿车推动前行。有别于电机车牵引，该系统置于矿车之下，可实现对多辆矿车进行灵活地推进或调度运输（调运）；有别与传统的销齿推车机，该系统采用电驱动单元，可实现长距离轨道上对矿车的调运，给矿井生产带来更大的灵活性，减少工人劳动强度。</p> <p>该系统是一种全新的设计，由轨道 1、运行导轨 2、驱动导轨 3、调控小车 4、调车组件 5、驱动小车 6 和供电小车 7 等组成。驱动导轨 3 上侧的调车组件 5、驱动小车 6、供电小车 7、调控小车 4 依次铰接成一列，且皆沿运行导轨 2 来回移动，实现调车功能。其主要结构及系统组成如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）系统机械结构设计，进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（2）结合工况，进行动力学仿真分析，并对关键部件进行有限元分析与强度校核；（3）电控及遥控系统设计。</p> 	<p>（1）设计出完整的电驱动有轨矿车调运系统机械结构，绘制出系统装配图。技术要求：推车行程为 40m，矿车型号为 1.5t，900 轨距；推车速度 3m/s；</p> <p>（2）选型电池；设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路和遥控系统。</p> <p>（3）建立驱动系统动力学仿真模型，并结合工况进行分析。选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p>

						图 1TBM 刀盘驱动系统结构示意图	
2	基于 ansys 的液压支架关键结构件优化设计	定向	合肥学院	机械综合	安徽羲和航空科技有限公司 刘传超 教授级高工	<p>我国液压支架制造技术水平比较落后，在支架材料、加工工艺、性能和使用寿命等方面与世界先进国家相比有很大差距。支架液压系统的阀类，用的是乳化油，防锈蚀要求很高，国外一直使用铜合金阀壳和高强度不锈钢阀芯，而我国是 45 号钢加表面防腐处理；密封件的寿命国外大于 5a，我国仅为 2a 左右；美国液压支架耐久性试验要求是大于 45000 次，印度也有 35000，而我国液压支架仅要求大于 7000 次，这样技术质量水平的支架在国内一般矿井勉强可以使用，但是在复杂地矿下作业是没有任何竞争力的。</p> <p>鉴于液压支架在采矿行业中的重要性以及目前国内存在种种问题，本项目开展了如下工作，主要包括以下三个部分：一，对 ZZ10800 / 22 / 45 液压支架关键结构件进行力学、疲劳寿命分析和结构优化；二，对 ZZ10800 / 22 / 45 液压支架关键部件材料优化分析；三，对 ZZ10800 / 22 / 45 液压支架关键部件轻量化工艺优化研究。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：对 ZZ10800 / 22 / 45 液压支架关键部件进行参数化建模，使用 ansys 的参数优化模块对该部件进行换材轻量化设计研究。部件如图 1 所示</p>  <p>图 1ZZ10800 / 22 / 45 液压支架关键部件</p>	<p>(1) 对原有 ZZ10800 / 22 / 45 液压支架关键部件进行参数化建模设计，对该结构件的主要程力部位的尺寸设置为可变参数。(2) 使用 ansys 静力学分析模块对该部件进行极限模式加载（此时使用普通结构钢作为材料），以此结果作为换材轻量化的起点，使用 ansys 的参数优化模块进行响应面法优化计算，在多可变参数（尺寸）输入的情况下求得最优输出参数（应力不超过许用应力的条件下，重量最小）。</p> <p>(3) 用求取的优化参数对模型进行修改，将材料替换成 Q890 钢材再次进行极限加载静力学计算，验证优化的结果。（备注如果出现优化结果不符合预期和实际情况，需要重复过程 2，进行参数迭代，求得最优参数，完成轻量化设计。）</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 河北科技大学 联系人: 闫海鹏 E-mail: lnyanhp@126.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	烟丝储柜智能自清洁分配车设计	定向	河北科技大学	机械综合	河北白沙烟草有限责任公司 赵凯 高级工程师	<p>储柜分配车又称寸动输送机，设置在储柜的行走入口处，其循环运转，功能是将烟叶、叶丝、烟丝、梗丝等材料输送到贮柜，在连续的往复运动中，将原料均匀地输送给贮柜。但目前储柜类分配车已经设计多年，在使用中维修保养点较多，由于储柜在其他柜内有烟丝的时候，空压气管清吹保养会产生串料隐患，目前保养方式为每天擦拭保养。然而，保养耗时较长，个别柜间位置难以打扫，存在保养死角。因此，分配车、行车、桥架、侧帮、链轮链条上常有当天未清洁积存粉尘，有烟虫滋生隐患，存在工艺隐患。另外，由于空间受限，输送带托盘狭窄，保养时手难以进入，保养时存在较大安全隐患。图 1 显示了目前储柜分配车存在的问题。</p>  <p>图 1 目前储柜分配车存在的问题 针对以上问题，急需研究结构简单、侧立</p>	<p>技术要求：烟尘清理时间不超过 1 小时，烟尘清洁度达 95%以上，烟沫 100%掉落到收集仓内。</p> <p>(1) 设计烟尘收集仓及其密封系统机械结构，结构要求简单，方便装拆，易于观察收集仓内部情况，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2) 设计基于负压气体流场的烟尘清洁系统机械结构，研究气体流量、气体压强，压力损失等因素对烟尘收集的影响。通过有限元仿真的手段对气体流场进行分析，并对工作过程中烟尘在管路中的运动状态进行仿真。通过实验手段，验证仿真分析的正确性。</p> <p>(3) 研究烟尘收集仓出料口与清洁系统进料口转换快速接口技术</p> <p>(4) 设计智能自清洁分配车总体结构，进行分配车的建模，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(5) 设计对接接口夹取及移动机构，进行运动学和动力学仿真分析。</p> <p>(6) 设计整体平滑的外立面侧帮结构，使整个外立面干净整洁，不易出</p>

					<p>面流线光滑、减少存尘点的智能自清洁分配车。该研究能够消除烟虫隐患，同时在操作工保养时，可减少保养时间，对提高储柜工艺水平、提高储柜保养自动化水平、提高分配车均匀布料能力、降低故障率，提高劳动生产率具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）在皮带机底板托盘内设计作一组吸尘结构，在设备运行时、停机时能够自动吸尘保养免于人工保养，达到自清洁效果；（2）设计 U 型槽体或隐藏式压边结构，消除压边带残余烟丝；（3）去除托轮罩等突出结构，研究整体平滑的外立面侧帮结构，整个外立面干净整洁，不易出现碰伤刮伤等安全隐患，利于清洁。</p>	<p>现碰伤刮伤等安全隐患，利于清洁；设计 U 型槽体或隐藏式压边结构，减少或消除压边带残余烟丝。</p> <p>（7）进行智能分配车总体装配，运动仿真，仿真实际运行的状况。</p>
2	智能打印盖章扫描一体化系统设计	定向	河北科技大学	机械装置 河北智取科技有限公司 刘袁禄 工程师	<p>随着科学技术的发展和经济水平的提高，证件、证明（说明）、企事业合同、发票、银行回单或对账单等需要盖章的地方越来越多。在一些场合中，还需要对其进行扫描留存或者发送。目前，打印、盖章、扫描都是通过人工进行操作，不仅会占用工作人员大量的时间精力，而且由于数量很大，操作繁琐，导致人工成本高，出错率高。然而，目前市场上并没有一款机器能够进行打印、盖章和扫描。因此，设计结构合理、智能型、便捷性、适应性强的打印盖章扫描一体化系统，对于节省人工成本、提高办公效率具有十分重要的意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）研究纸张自适应调节、印章位置自动识别、文件高清扫描与输出等关键技术，获得系统主要工艺操作参数；（2）依据工艺动作和工艺操作参数，进行部件运动方案设计，系统运动学及动力学分析与优化；（3）综合考虑整个系统的使用、经济及制造性能，进行系统的总体结构方案设计，确定主要机械结构，并对关键零部</p>	<p>（1）设计完整的智能打印盖章扫描一体化系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。主要技术指标为：可自动识别进出纸张，每次进出需盖章纸 1 张，自适应纸张大小；智能识别盖章位置；盖章印迹清晰，扫描质量高；适应纸张大小：A4、B5；打印-盖章-扫描效率<math>\geq 15</math> 张/min；印章移动范围：297mm<math>\times</math>210mm；漏纸率<math>\leq 3\%</math>；整体尺寸不超过 660mm<math>\times</math>350mm<math>\times</math>400mm。（2）绘制系统的工作循环和执行机构运动循环图，协调各机构的动作，缩短工作循环，提高工作效率。（3）建立盖章系统动力学模型，分析运动、盖章力对系统振动影响。</p>

						件机械性能进行工程分析，对系统进行三维数字化建模与运动仿真分析。	
3	基于视觉识别的圆柱形家用智能分类垃圾桶设计	定向	河北科技大学	机械综合	河北智取科技有限公司 梁江华 高工	<p>面对城市生活垃圾爆炸式增长产生环境污染与资源浪费问题，近年逐渐试行垃圾分类处理，做好垃圾分类是环境保护、资源再利用的重要环节。基于语音交互、视频图像识别、大数据处理等提出生活垃圾从源头开始分类的智能分类处理技术，设计适合家庭用的模块化、集成化智能分类垃圾桶，以协助人们将垃圾分类，解决垃圾分类处理、资源再利用的关键问题，促进可持续发展。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计研发一款可避障行走的模块化、集成化智能垃圾桶，对其整体结构进行设计，实现垃圾分类处理。（2）对智能垃圾桶各模块进行选型及设计，包括小垃圾桶转位模块、小垃圾桶进出模块、垃圾压缩模块、垃圾投放口开关模块、小垃圾桶桶盖开关模块、避障行走模块等，进行关键零部件结构参数与运行参数设计、校核（3）智能垃圾桶各模块的链接、传动机构设计与选型计算（4）建立智能垃圾桶三维模型，模拟垃圾分类功能实现与智能避障行走。</p>	<p>（1）设计出完整的智能分类垃圾桶机械结构，开发相应的控制系统，包括各模块功能执行、语音交互、避障行走等；</p> <p>（2）智能分类垃圾桶整体可为圆柱形，直径<math>\leq 600\text{mm}</math>，高度<math>\leq 600\text{mm}</math>；内置 4~6 个小垃圾桶，分别存储不同种类垃圾；对垃圾分类的单个处理时间<math>\leq 5\text{s}</math>；</p> <p>（3）建立智能分类垃圾桶数字化仿真模型，模拟垃圾智能分类全过程；生产附带三维模型的相关二维工程图纸，0 号图纸 1 张，2 号图纸累计不少于 4 张；</p> <p>（4）研制智能分类垃圾桶样机模型，对各模块基本功能进行验证，实现对垃圾的智能分类处理。</p> <p>（5）撰写不少于 1.5 万字的毕业设计说明书。</p>



							
4	智能避障行走家庭陪护型仿生四足机器人设计	定向	河北科技大学	机械综合	<p>河北智取科技有限公司 梁江华 高工</p>	<p>随着人口老龄化程度加剧，养老问题日渐凸显。为解决老年人口数量大，养老产业人手不足，对老年人情感关怀不到位的问题，设计家庭陪护型仿生四足机器人，实现智能机器人陪老年人散步、聊天、听音乐等关爱陪护功能和吃药提醒、异常检测、隐私保护、小物品搬运等护理服务，从身体到心灵进行全方位照料。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计仿生四足机器人机械结构（含头部、腿部以及多功能、多自由度的尾部抓取机械手等），并进行运动学分析和静力学分析；（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）建立仿生四足机器人机械驱动系统的机电耦合动力学模型，研究抓取物体重量、行走受外载荷、结构参数等对仿生四足机器人运动平稳性的影响规律。</p>	<p>（1）依照仿生学及四足哺乳动物的生理结构，为实现步行、对角小跑、跳跃、物品抓取等功能，分别对四足机器人的机架、髌关节、膝关节、足底结构、尾部机械手结构进行分析设计，完成四足机器人运动学分析和静力学分析；技术要求：总质量不超过20kg，结构尺寸最大值 750mm*450mm*650mm，尾部可多方位精准抓取物体，抓取半径<math>\geq 1m</math>；</p> <p>（2）设计出主驱动系统传动系统控制电路，利用机器视觉技术，设计出智能避障行走控制系统；开发语音信息采集模块，优化语音识别算法，实现智能语音交互；</p> <p>（3）建立仿生四足机器人的机电耦合动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上定</p>

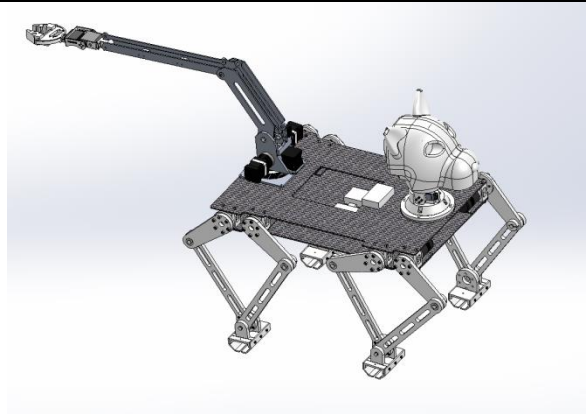


图 1 仿生四足机器人结构示意图

量分析抓取物体重量、行走受外载荷、结构参数对机器人运动平稳性影响规律。  
 (4) 生产附带三维模型的相关二维工程图纸, 0 号图纸 1 张, 2 号图纸累计不少于 4 张; 撰写不少于 1.5 万字的毕业设计说明书。

5	电缆接头主绝缘层切削加工装置设计	定向	河北科技大学	机械装置	石家庄博发科技有限公司 马翔丽 高工	<p>截止到 2020 年, 我国电力电缆线路约 28 万公里, 电缆接头部位是整条电缆线路中最薄弱、最易出现故障部位。目前制作电缆接头, 以电工刀切削工艺为主, 加工高压电缆困难、精度低、使用性能差, 致使电缆对地绝缘降低, 尖端放电, 甚至电缆接头爆炸, 严重制约电缆安全可靠运行。课题研发应用于电力行业中电缆接头制作领域的机电一体化加工设备, 能够针对不同电缆规格尺寸, 实现标准化、高效化切削。有效解决现有电缆接头加工精度低、适应性差等难题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 依据电缆接头主绝缘层切削技术性能要求, 研究确定电缆接头主绝缘层加工的功能原理方案及加工工艺方案。(2) 依据电缆接头主绝缘层切削技术参数指标, 开展电缆接头主绝缘层切削技术研究, 获得主要工艺操作参数。依据工艺动作和工艺操作参数, 进行部件运动方案设计, 系统运动学及动力学分析与优化。(3) 综合考虑设备使用、经济及制造性能, 进行电缆接头主绝缘层切削装置的总体结构方案设计, 确定</p>	<p>(1) 课题的主要技术指标为: 适用于 6-220kV 电压等级, 70-1600mm<sup>2</sup> 横截面积电缆的主绝缘层剥离; 切削长度精度 <math>\pm 1\text{mm}</math>; 倒角表面粗糙度 (Ra) <math>12\ \mu\text{m}</math> 以下; 加工效率 6min/根; 设备单人操作总重量小于 20Kg; 设备自带电源模块。</p> <p>(2) 开展电缆接头主绝缘层切削加工装置研发需求分析与可行性分析; 制定主绝缘层切削加工装置原理方案与切削工艺方案; 确定核心切削工艺操作参数; 设计机械系统运动方案; 设计电缆接头主绝缘层切削加工装置总体结构方案。</p> <p>(3) 完成切削加工装置机械系统三维模型构建, 生成附带三维模型的相关二维工程图纸。</p> <p>(4) 完成数字化样机的仿真验证, 并完成实验样机制作。</p> <p>(5) 撰写不少于 1.5 万字的毕业设计说明书。</p>
---	------------------	----	--------	------	-----------------------	---	---

						电缆接头主绝缘层切削装置的主要机械结构，并对关键零部件机械性能进行工程分析。	
6	轴承预紧力自适应调节高速铣削电主轴设计	定向	河北科技大学	机械装置	石家庄市栾城区祥泰科技有限公司 岳会涛 工程师	<p>高档数控机床体现了一个国家先进制造技术的综合水平，是国防军工、航空航天、模具及制造业精密零件加工的重要保证。我国机床产业就总量和规模而言，已居世界第一，但是我国机床产业仍是大而不强，效率效益欠佳、创新能力薄弱、高端产品不能满足需求的局面长期存在。创新驱动已成为我国机床产业持续发展和不断提升的唯一出路《中国制造 2025》明确将“高档数控机床”列为了未来十年制造业的重点发展领域。电主轴作为数控机床的核心部件，其水平的高低和性能好坏决定了数控机床的整体质量。电主轴轴承预紧技术作为电主轴的一项重要研究内容，合适的预紧力可以使电主轴获得稳定的性能、提高工作效率、延长轴承寿命等益处。由于轴承在不同转速时，其所需的最佳预紧力也有所不同，而目前的预紧技术还无法针对不同转速进行自适应预紧调整。因此，设计一种具有自适应预紧机构的电主轴，能够在面临多种工况的情况下，根据电主轴的转速、温度、刚度、精度等多个因素的不同，对轴承间的预紧力做出调整，来保证电主轴保持在工作状态。自适应预紧电主轴的普及和使用，将极大的减少生产的成本，降低资源的浪费，既符合数控机床的发展趋势，同时又拥有广阔的市场前景。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计轴承预紧力自适应调节高速电主轴机械结构，</p>	<p>(1)课题技术指标：主轴系统的最高稳态温度不超过 65℃，主轴转速 0~36000r/min，预紧力调节范围 0-1000N。</p> <p>(2)设计出完整的轴承预紧力自适应调节高速铣削电主轴机械结构，绘制出装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(3)建立轴承预紧自适应调节高速电主轴热力耦合模型，分析不同工况下（转速、切削力等）主轴系统的热态特性。</p> <p>(4)通过仿真与实验相结合的手段研究电主轴转速、切削力、温度等参数对预紧力的影响规律。</p> <p>(5)完成工作状态下电主轴运动仿真。</p> <p>(6)撰写不少于 2 万字的毕业设计说明书。</p>

					<p>并利用有限元进行静动态特性分析；(2) 对不同工况下的电主轴进行热态分析与计算；(3) 研究电主轴转速、切削力、温度等参数对预紧力的影响规律。</p>  <p>机床电主轴</p>	
7	滚珠直线导轨自动化装珠设备设计	定向	河北科技大学	机械装置 河北维迪自动化技术有限公司 常腾蛟 工程师	<p>现如今滚动直线导轨副的新类型、新功能目前正在不断涌现，并且趋于高速度、高精度、高刚性、复合化、智能化、环保化。因此滚动直线导轨副的装配也十分重要，其中滑块装珠环节就是其中的一个重要部分，人工操作装珠具有装配稳定性不强，装配质量较差，效率低下，精度难以保证，大大影响了滑轨装配后的正常使用及维修。此外，由于人工装配收到人的状态影响，在装配过程中极容易出现缺珠漏珠、钢珠错位的现象。所以极度需要提高装珠环节的高效化，自动化程度。所以，设计一种一体式自动化装珠设备，提高装珠效率、产品质量、降低工人劳动程度具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 滑块抓取系统结构设计；(2) 滚珠计数系统结构设计；(3) 智能装珠机构设计；(4) 滚珠上料系统结构设计；(5) 成品下料系统结构设计；(6) 所有部件及其整个装置的三维建模、渲</p>	<p>技术要求：可完成三种型号滚珠直线导轨装珠工艺；钢球尺寸：25 型 4.763mm，30 型 5.556mm，35 型 6.35mm；每个滑块所需钢球个数：124 个；装珠效率：每个滑块装满滚珠所需时间不超过 10 秒；占地面积≤1.5 平方米。</p> <p>(2) 完成设备三维建模，并生成二维图，将总体装置零部件进行材质灯光渲染仿真；</p> <p>(3) 将总体装置各个部件进行动态装配；</p> <p>(4) 各个部件及其总体装置的工作原理仿真；</p> <p>(5) 针对整个系统关键件加工，应力分析等。</p> <p>(6) 撰写不少于 2 万字的毕业设计说明书。</p>

染、装配及仿真、工作原理仿真、关键件加工，应力分析等；（7）控制系统设计。

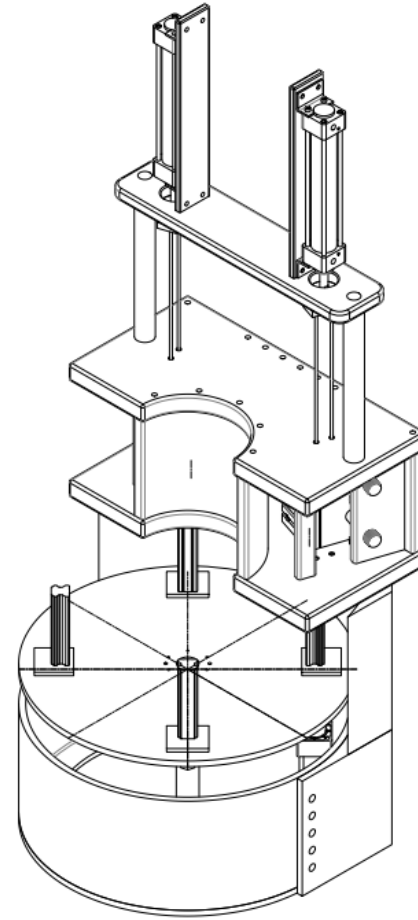
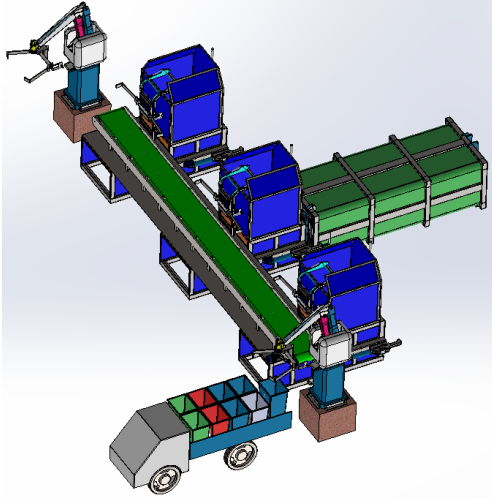


图 滚珠直线导轨智能装珠设备机械结构示意图

8	分体式城市分类生活垃圾分类处理中心设计	定向	河北科技大学	机械综合	河北智取科技有限公司 刘利剑	<p>党的十八大以来，党中央极度重视环保，绿色发展，倡导“绿水青山就是金山银山”的绿色发展理念。但是由于经济的高速发展给人们带来的富足生活，导致了生活垃圾也呈现爆炸式增长，从而成为阻碍经济和提高资源循环利用的一大难题。所谓的城市生活垃圾是指人类在日常生活中所产生的固体垃圾，其主要特点是密度降低，成分复杂，水分含量和产量迅速增加导致处置工作量大以及容易造成严重的污染和其它问题。近年来，随着政府对生态环境保护的重视，民众追求美好生活环境质量的意识也逐渐增强，传统的垃圾站已经不能满足人们对高效、节能、环保等新概念的追求。设计研究的分体式城市生活垃圾分类处理中心不仅可以实现对垃圾的分类处理，还能实现垃圾的循环再利用，避免造成对环境的二次污染，达到垃圾的资源化、减量化和无害化处理。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计垃圾倾倒装置与传送系统机械结构；（2）设计垃圾压缩和检测系统机械结构；（3）设计不同类型垃圾处理系统机械结构；（4）进行控制系统设计；（5）所有部件及其整个装置的三维建模、渲染、装配及仿真、工作原理仿真、关键件加工，应力分析等。</p>	<p>技术指标：垃圾桶的容积为 240L，压缩仓的容积大于 3m<sup>3</sup>，一次可以容纳大 12 个以上桶垃圾，单日运行时间不少于 8h，处理速度为 8.75-10t/h，合计单日处理垃圾量不少于 70t-80t。</p> <p>（2）将总体装置零部件进行材质灯光渲染仿真；</p> <p>（3）将总体装置各个部件进行动态装配；</p> <p>（4）各个部件及其总体装置的工作原理仿真；</p> <p>（5）针对整个系统关键件加工，应力分析等。</p> <p>（6）完成系统三维建模，并生成二维图，对设备的控制系统进行设计。</p> <p>（7）撰写不少于 2 万字的毕业设计说明书。</p>
---	---------------------	----	--------	------	-------------------	---	---

							
					图 垃圾中转站的总体布局		
9	快递驿站智能取货机器人设计	定向	河北科技大学	机械综合	河北智取科技有限公司 刘袁禄 工程师	<p>菜鸟驿站作为快递“最后一公里一包裹配送”的重要环节，其运行效率与准确度对快递服务质量至关重要。尽管快递存取经历了从传统“叫号取件”到“凭借条码取件”的过渡，工作效率大幅度提高，但在实际运营中存在的诸多问题，也深深限制着快递行业的进一步发展。特别是针对高校等大型菜鸟驿站快递配送终端服务平台，多采用人工或半人工整理快件，效率较低且容易出错。基于此，设计一种快递驿站智能取货机器人，对提高作业效率，降低错误率，减少人工费用具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行快递驿站智能取货机器人主体结构设计；（2）进行快递驿站智能取货机器人抓取结构设计；</p>	<p>技术指标为：菜鸟驿站可存储大、中、小三种快递件，合理设计三种规格快递盒存放快递件；快递存储件数<math>\geq 1000</math>件；每台机器人小车单件存取用时<math>\leq 20s</math>；存取高度范围为40~2600mm；存取正确率<math>\geq 99\%</math>，出现错件可回存重取，重存取正确率100%。</p> <p>（1）设计出完整的快递驿站智能取货机器人机械结构，建立三维虚拟模型，绘制出装配图及关键零部件的零件图，选择2-3个关键部件进行有强度校核。</p> <p>（2）设计机器人控制方案；</p> <p>（3）对快递驿站智能取货机器人工作过程进行数字化仿真；</p> <p>（4）撰写说毕业说明书一份</p>

						(3) 进行移栽与举升系统结构设计；(4) 对快递驿站智能取货机器人工作过程进行数字化仿真。	
10	变螺旋挤压冷榨型花生榨油机设计	定向	河北科技大学	机械装置	石家庄市栾城区祥泰科技有限公司 岳会涛 工程师	<p>食用油作为每家每户必备的产品，生产方式也是多种多样，从最早的榨油设备到现在让人眼花缭乱的榨油机，压榨方式也产生了巨大的变化。人们对于食用油有更高的标准和要求，但是榨油机并没有进行有效的革新，生产出的食用油很多都是质量一般。传统加工常用高温加工从而产生反式脂肪酸等有害物质，这对人们的身体十分有害。冷榨制油是指不需要对原料进行高温加热加压等一系列处理，整体的榨油过程只生活中的常温环境中进行。这样既保证了出油率的同时，又避免了榨油过程的环境污染，还规避了在高温过程中对物质的营养结构破坏。冷榨出来的油具有极高的营养价值，富含多种人体所需的维生素，对人体十分有益。因此，设计一款冷榨型榨油机显得尤为重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计榨油机原材料预处理系统机械结构；(2) 设计榨油机压榨装置机械结构；(3) 设计榨油机出油及处理系统机械结构；(4) 设计榨油机渣料处理系统机械结构；(5) 对关键或重要部件进行应力分析；</p> <p>(6) 分析榨油机动态特性；</p> <p>(7) 所有部件及其整个装置的三维建模、渲染、装配，并对榨油机进行运动仿真。</p>	<p>技术指标：榨油效率<math>\geq 90\%</math>，成品油出油率<math>\geq 45\%</math>，进料口内径 160 毫米，壁厚 14 毫米；榨笼厚度 20 毫米，总长 200 毫米，外径 220 毫米。</p> <p>(1) 设计出完整的变螺旋挤压冷榨型花生榨油机的机械结构，建立三维虚拟模型，绘制出装配图及关键零部件的零件图，选择 2-3 个关键部件进行有强度校核。</p> <p>(2) 建立榨油机的动力学模型，分析榨油机的动态特性；</p> <p>(3) 运用数字化仿真手段对榨油机进行运动仿真分析。</p> <p>(4) 设计出整机的控制系统原理图</p> <p>(5) 撰写毕业设计说明书一份</p>



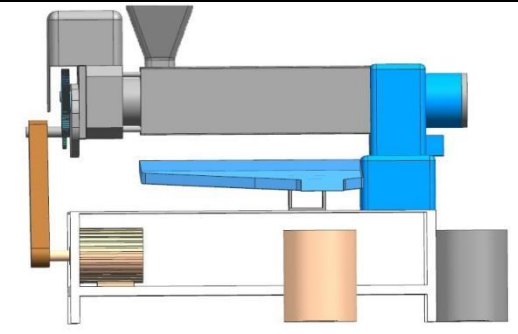
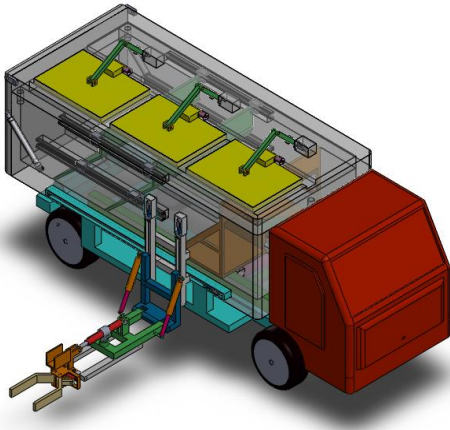


图 榨油机三维示意图

11	智慧城市垃圾分类处理运输车设计	定向	河北科技大学	机械装置	河北智取科技有限公司 刘利剑	<p>随着社会经济的发展，城市垃圾清运的工作量逐渐加大，垃圾清运存在严重问题。根据上海市 100 个居民小区垃圾分类运输情况的调查结果，有少数居民小区进行了有效的垃圾分类运输，大部分小区存在垃圾混装运输的现象。使采用混合运输方式，每吨垃圾的运输成本仍然很高，运输费用占据了生活垃圾处置总费用的一半以上甚至更高。根据 Nabavi-Pelesaraei 等的统计数据，垃圾运输的总能耗超过了整个垃圾处理链条中一半以上的能耗。因此，设计一款智慧城市垃圾分类处理运输车是解决现有问题、缩短垃圾处理周期、保证垃圾分类处理有效性的关键所在。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行垃圾桶提桶系统机构设计；（2）进行垃圾压缩机构设计；（3）进行垃圾桶倾倒机构和车厢垃圾倾倒机构设计；（4）对智慧城市垃圾分类处理运输车关键机械结构进行数字化仿真分析；（5）进行压缩机构运动学和动力学分析；（6）</p>	<p>技术要求：1.运载车辆长度不得超过 8m，车厢可装载垃圾容积应不少于 8m<sup>3</sup>，整车质量不多于 12t。收集垃圾桶的规格应有 240L、480L 两种，并保证实际操作过程简便、可靠。发动机功率最大功率不超过 120KW。单次垃圾分类收集工作时间应小于 90s。车辆应配有消杀装置，以便于对垃圾桶进行清洗。车辆可自动规划行驶路线，保证垃圾分类运输的效率。</p> <p>（1）设计出完整的智慧城市垃圾分类处理运输车机械结构，建立三维虚拟模型，绘制出装配图及关键零部件的零件图，选择 2-3 个关键部件进行有强度校核。</p> <p>（2）对提升机和压缩机构进行运动学和动力学分析。</p> <p>（3）设计出整机的控制系统原理图。</p> <p>（4）对垃圾分类处理运输车进行运动仿真。</p> <p>（5）撰写毕业设计说明书一份。</p>

					<p>进行提升机构运动学和动力学分析；(7) 所有部件及其整个装置的三维建模、渲染、装配，并对垃圾分类处理运输车进行运动仿真。</p>  <p>图 智慧城市垃圾分类处理运输车</p>	
12	适用于砂型增材制造工艺的粘结剂固化立体堆积成形装备设计	定向	河北科技大学	机械综合 河北智取科技有限公司 刘袁禄 工程师	<p>3D 打印技术在砂型铸造领域有着远大的发展前景，现在已经拥有几套成熟的三维印刷工艺（3DP）技术运用在砂型铸造中。但是增材制造技术因为其本身的原理拥有一些无法避免的问题，例如，层纹问题、效率低问题等，导致增材制造技术在砂型铸造领域发展较缓慢。为解决传统砂型 3D 打印技术逐层累加方式出现的例如层纹问题、效率低问题等诸多问题，需设计适用于砂型增材制造工艺的粘结剂固化立体堆积成形装备。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计自动换喷头机构，并进行运动学和动力学分析；(2)</p>	<p>技术指标：工作台尺寸 700mmX500mmX500mm，喷头最快移动速度不小于 6m/min，自动换喷头时间小于 10s，能够实现砂型快速打印功能。</p> <p>(1) 设计出完整的增材制造装备机械结构，绘制出系统装配图，选择关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2) 建立自动换喷头机构动力学模型，进行运动学和动力学分析；</p> <p>(3) 对增材制造装备进行运动仿真；</p> <p>(4) 设计出整机的控制系统原理图；</p> <p>(5) 进行砂型增材制造中铺砂过程建模，进行不同尺寸辊子铺砂后砂床质</p>

					设计打印机构；(3)(4) 设计喷头冲洗机构和废液收集机构；(5) 设计供料系统、沙箱与机架结构；(6) 对关键机械结构进行数字化仿真分析；(7) 所有部件及其整个装置的三维建模、渲染、装配，并对垃圾分类处理运输车进行运动仿真。	量评价，通过仿真给出铺设较高质量砂床的辍子半径取值范围； (5) 撰写毕业设计说明书一份。
13	车载式土壤采集制样设备设计	定向	河北科技大学	机械综合	<p>石家庄博发科技有限公司 李文朝 高工</p> <p>随着农业技术的发展，土壤金属含量检测对农业生产具有重要作用。激光快速检测技术提升了土壤检测效率和精度，在检测之前需要对土壤进行样品制备。土壤样品制备，是指从外界采集原始土壤，而后经历高温除湿、有机物筛分、研磨、称量、压片成样品的过程。土壤样本的制备效率在整个土壤检测流程中占有较高比重，目前实验室状态下土壤样品制备工作大多由人工进行，存在处理周期长、制备效率低、样品易造成交叉污染等缺点，严重影响了土壤检测的效率和精度。此外，制样和检测都是在实验室内进行的，工作繁杂，因人为原因可能导致样品混杂。因此设计一种车载式土壤采集制样设备，实现现场将采集的土壤放入设备之后即可全自动进行制样。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计车载式土壤采集制样设备整体机械结构，并对各环节装置进行设计，包括采集装置、筛分装置、研磨装置、分份装置、压片装置、贴标装置，等；(2) 进行各传动系统关键元件选择与参数匹配设计；(3) 进行土壤制样与检测相关试验，研究筛分振动速度、研磨力、称重分份量、压片载荷等对土壤样品质量的影响规律，评估设备制样效果及参数调整。(4) 建立全自</p>	<p>技术要求：每小时至少完成 24 份样品处理；筛分指标：初筛 15 目以上，有效去除杂质；研磨指标：单次进样 <math>\geq 100\text{g}</math>，研磨后颗粒大小 200 目以上，研磨时间 <math>\leq 30\text{min}</math>，获取有效样品 <math>\geq 80\text{g}</math>；分装指标：相同样品压片 3 份，每份 1.5g，误差在 <math>\pm 0.01\text{g}</math>；压片指标：压片直径 20-30mm，厚度大于 2mm。</p> <p>(1) 设计出完整土壤采集检测智能设备机械结构，绘制出设备三维模型与装配图，对关键零部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2) 通过试验测得筛分振动速度、研磨力、称重分份量、压片载荷等对土壤样品质量的影响规律，绘制相关曲线；</p> <p>(3) 设计实验研究不同类型土壤检测的准确度。</p> <p>(4) 构建设备虚拟样机，实现对土壤样品制备全过程模拟仿真。</p>

						动土壤制样设备数字化虚拟样机，对土壤样品采集、制备过程进行仿真分析。	
14	长导轨直线度自动校验设备校验装备设计	定向	河北科技大学	机械装置	河北维迪自动化技术有限公司 常腾蛟 工程师	<p>广泛应用于数控加工设备和自动化设备的直线导轨，是直线进给系统中的关键功能部件。它以线性的方式引导工具、工件等元件的移动，确保了加工过程中的精度和稳定性，是加工装备中不可或缺的组成部分。直线导轨是高档数控机床进给系统中的关键部件之一，其具有有效率高、定位准确、反应快等诸多优点。它不仅实现了机床的精确定位和承载一定重量的功能，而且在很大程度上决定了数控机床的精度和精度保持性。因此，直线导轨可以说是数控机床的核心功能部件，它的优劣在很大程度上影响着整个数控加工系统的性能。研发一套导轨自动校直设备，将传统的人工校直或半自动校直方式彻底升级，为自动化产业开拓更广阔的发展前景，提供更强大的便利支持。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计长导轨直线度自动校验设备校直装置机械结构；（2）设计长导轨直线度检验装置机械结构；（3）设计装置上下料机构；（4）对长导轨直线度自动校直系统进行运动学和动力学分析；（5）设计装置的控制系統；（6）所有部件及其整个装置的三维建模、渲染、装配，建立全自动土壤制样设备数字化虚拟样机，对装置工作过程进行仿真分析。</p>	<p>技术指标为：导轨在精磨前需要对导轨进行校直，可完成三种型号滚珠直线导轨校直工艺；导轨型号：25 型尺寸 22mm×23mm×4000mm，30 型尺寸 26mm×28mm×4000mm，35 型尺寸 29mm×34mm×4000mm；校直精度：局部平直度 0.03mm，整体平直度 0.3mm；每根导轨校直时效≤3min；占地面积≤9 平方米。</p> <p>（1）设计出完整长导轨直线度自动校验设备校直与检测装置机械结构，绘制出设备三维模型与装配图，对关键零部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）设计出主驱动系统传动系统控制原理图；</p> <p>（3）建立长导轨直线度自动校直系统动力学模型，对校直过程进行运动学与动力学分析；</p> <p>（4）进行上下料装置的动力学模型，对其上下料过程进行运动学和动力学分析；</p> <p>（5）进行装备控制系统设计</p> <p>（6）对长导轨直线度自动校验设备校直与检测装置进行运动仿真。</p>

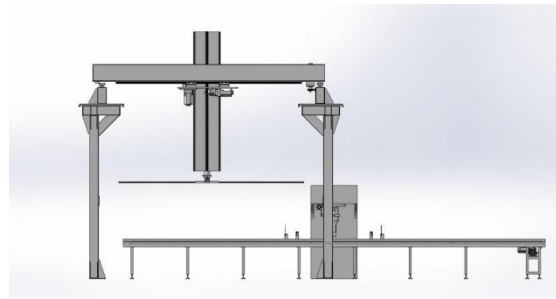


图 长导轨直线度自动校验装备示意图

我国是世界第一大水果生产国，也是世界第一大水果消费国。水果采摘作业是林果业生产中非常重要的环节，水果采摘机使用可以解决人工采摘时所出现的劳动强度大、效率低、成本高等不足。但我国水果采摘作业机械化程度低，因此水果采摘作业对辅助人工采摘机械有广泛的需求。人工采摘劳动强度大，而采用智能水果采摘机器能减轻人们的劳动强度、节省成本、提高效率，并提供更多利润。加之未来人口老龄化趋势，人工成本必会上升，因此智能水果采摘必将具有巨大的经济效益和广泛的应用前景。

本毕业设计题目的主要内容有：(1) 进行采摘器机构设计，利用两组平行刀具往复运动切断果柄；(2) 进行伸缩机构设计，利用两组平行刀具往复运动切断果柄；(3) 进行支撑行走机构设计，利用支撑架将设备固定在农用车上，为设备提供行走；(4) 对关键机械结构进行数字化仿真分析；(5) 所有部件及其整个装置的三维建模、渲染、装配，并对大型果树智能水果采摘机进行运动仿真分析。

技术指标：水平面 360° 旋转，竖直面 60° 俯仰，可伸缩 1200mm；采摘直径为 120mm 的果实；采摘高达 3.2m 的水果；采摘速度大约为 20 个/分钟。

- (1) 设计出完整大型果树智能水果采摘机，绘制出设备三维模型与装配图，对关键零部件进行有限元分析、校核。
- (2) 建立采摘器机构、伸缩机构、输送机俯仰机构、支撑行走机构动力学模型，进行运动学和动力学分析；
- (3) 设计出整机的控制系统原理图；
- (4) 对大型果树智能水果采摘机进行运动仿真。
- (5) 撰写不少于 2 万字的毕业设计说明书。



图 面向大型果树智能水果采摘机器人

近年来，随着大数据的发展和新基建的兴起，室外电信控制箱的需求量大幅度提升，但目前电控箱的安装仍采用人工安装，费时费力，安装质量也难以保障，本课题拟采用当前机械自动化技术，通过传感器自动调整打孔姿态位置，并进行成组打孔，辅助安装膨胀螺栓，完成对电信控制箱安装过程中部分阶段的机械自动，在提高效率的同时节省人工成本，大大提高经济效益，解放双手，提高生产力，符合当前新基建的发展方向，具有很好的发展前景。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计姿态调整底部回转机构；（2）设计钻头间距调整机构；（3）设计整体打孔位置调整机构；（4）设计托举控制箱上墙机构；（5）对关键机械结构进行数字化仿真分析；（6）所有部件及其整个装置的三维建模、渲染、装配，并对电信控制箱车载墙面智能安装设备进行运动仿真分析。

技术指标：整体打孔位置距离地面约为 1.6m。电信控制箱的最大尺寸约为 500mm×400mm。采用直线模组抬升后再利用底部回转机构实现 180 度的回转，从而最大限度接近打孔的位置，再利用电动螺丝刀拧紧螺栓，至此，全过程安装完成。

（1）设计出完整的室外电信控制箱车载墙面智能安装设备，绘制出系统装配图，选择关键部件进行有限元分析、校核。

（2）建立姿态调整底部回转机构、整体打孔位置调整机构、托举控制箱上墙机构动力学模型，进行运动学和动力学分析；

（3）进行室外电信控制箱车载墙面智能安装设备运动仿真模型制作并分析其力学性能；

（4）设计出整机的控制系统原理图；

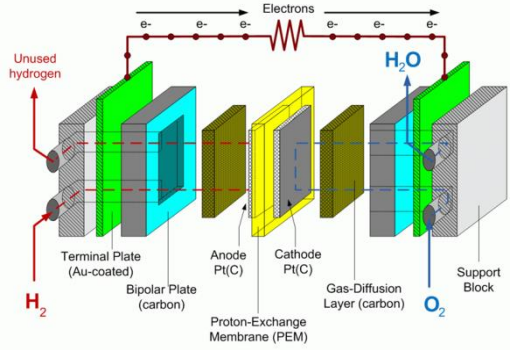
（5）撰写毕业设计说明书一份。

							
						<p>图 电信控制箱车载墙面智能安装设备</p>	
17	自跟随吸尘车的设计	定向	河北科技大学	机电控制	<p>河北伊特机械设备制造有限公司 杜惠斌 博士</p>	<p>随着社会的进步和人民素质的提高，公园、街道上的垃圾呈现逐年减少，并大小逐渐减小的趋势。清扫公共场所的工作量逐渐减小。在很多地方使用大型清扫设备显得浪费。另外，人力成本的不断提高和绿色能源的广泛利用，也有改进现有清扫设备的强烈需求。本课题针对以上现状，设计一种自跟随吸尘车。其主要功能如下：</p> <p>(1) 可实现自跟随和自动按照卫星定位轨迹行走。自跟随适用于隧道、涵洞等，也适用与露天场所。自动运行适用于，人较少的露天场所，如闲时球场。</p> <p>(2) 适用于吸小型或较轻的垃圾。</p> <p>(3) 电池供电，车辆自动行走、转向，自备可装卸垃圾箱，垃圾箱采用标准垃圾箱。</p>	<p>(1) 设计出吸尘车真题结构，包括电池选型、风机选型、行走电机选型、转向机的设计、垃圾箱的安装与密封等。完成 CAD 二维出图及 solidworks 三维图；</p> <p>(2) 进行风机的风压、风速设计计算、吸风管的选型设计；</p> <p>(3) 该产品重量<math>\leq 100\text{KG}</math>，运行速度<math>\geq 3\text{KM/H}</math>；</p> <p>(4) 一次充电连续工作<math>\geq 4\text{H}</math>；</p> <p>(5) 自主爬坡能力<math>\geq 8^\circ</math>；</p> <p>(6) 有下坡自动刹车功能。</p>
18	智能轮椅的设计	定向	河北科技大学	机电控制	<p>河北伊特机械设备制造有限公司 杜惠斌 博士</p>	<p>随着老龄化社会的迫近，轮椅的需求量呈现逐年递增的趋势，轮椅的智能化控制是轮椅技术发展的必然趋势。本题目针对目前市场上现有的电动轮椅进行智能化改进，使其在使用上更便捷、智能。可是自动化程度很高的轮椅，往往操作起来比较麻烦，并且要求操作者有一定的操作基础。可是很多老人不具有这个能力。</p>	<p>(1) 设计出轮椅的模型，包括整体结构，两台行走电动机、雨篷伸展电机、坐垫升降点击等。完成 CAD 二维出图及 solid works 三维图；</p> <p>(2) 设计自动控制线路板和控制程序；</p> <p>(3) 选择或设计控制用压力传感器、温度传感器、语音控制模块；</p>

						<p>本课题充分考虑这一现状，对现有轮椅做改动实现如下功能：（1）通过压力传感器和电动机的配合实现防侧倾功能。（2）实现语音控制前进、后退、侧向、原地掉头、靠背调整、遮阳遮雨篷的收放、拨打求救电话等控制。（3）实现坐垫加热、通风。（4）坐垫自动升起，辅助站立。</p>	<p>（4）选择加热、通风装置； （5）选择电池及充电模块。 （6）设计手动控制组件（手柄、键盘等）。</p>
19	基于UG排气量0.8m <sup>3</sup> 的空气压缩机设计	定向	河北科技大学	过程装备与控制工程	恒泰艾普集团有限公司 刘彬高工	<p>压缩机是一种将低压气体提升为高压气体的流体机械，在国防通讯、仪表控制、食品、医药、化工、矿山工程等工业部门得到广泛应用，随着科学技术的不断发展，前景越来越广阔。</p> <p>本课题要求学生采用UG软件进行压缩机结构设计，并进行模型的修改和完善，是一种较为先进的机械设计手段。通过本课题的训练，可以锻炼学生结合专业知识，利用先进技术进行实际工程设计的能力。</p> <p>本设计的主要内容有热力学计算、动力学计算、零部件设计等，并要求用UG绘制二级零件图，CAD绘制一级零件图。</p>	<p>（1）依据课题任务要求，查阅相关文献资料，了解活塞式压缩机的发展历史和过程工业中的应用情况，分析压缩机热力学、动力学计算、零部件设计，等方面的相关技术及对社会、环境、文化等方面的影响。</p> <p>（2）针对活塞式压缩机相关参数进行热力学计算、动力学计算、零部件设计。采用UG软件对压缩机零部件进行三维建模和绘图，要求在虚拟环境中对压缩机进行结构优化，并视需要进行运动仿真、装配仿真等，CAD绘制一级零件图。</p>
20	微小型角度式空气压缩机热力学参数的优化	定向	河北科技大学	过程装备与控制工程	恒泰艾普集团有限公司 刘彬高工	<p>微小型角度式空气压缩机是目前应用最广泛的一类空气压缩机，常为仪表控制、医药、纺织、化工、国防通讯、建筑、矿山等工业部门提供气源、动力源。随着科学技术的不断发展，应用前景广阔。</p> <p>热力学设计是微小型角度式空气压缩机设计的重要内容，其主要任务就是确定排气量、级数、转速、行程、功率和缸径等热力学参数，这些参数之间是有联系的，它们相互影响。</p> <p>本课题拟通过设计、计算和分析，并编制</p>	<p>（1）依据课题任务要求，查阅相关微小型角度式空气压缩机领域的国内外文献资料，了解微小型角度式空气压缩机的研究现状和发展趋势，分析相关技术问题及不同解决方案对社会、环境、文化等方面的影响，给出所承担课题的问题分析结论。</p> <p>（2）确定微小型角度式空气压缩机的常用排气量系列、行程系列、缸径系列、转速范围；掌握排气量、级数、转速、行程、功率和缸径等热力学参</p>



						<p>热力学计算程序软件，对常用微小型角度式空气压缩机的热力学参数进行优化，以使其具有较合理的结构、较优良的性能，更好地满足社会和用户的需求。</p> <p>本设计不仅能使学生进行本专业相关的综合训练，培养学生运用所学知识分析解决实际问题的能力，而且可以锻炼运用现代化的软件工具进行初步编程的能力，还提高了文字表述与口头表达的水平，使学生的知识与素养得到较大提升。</p>	<p>数之间的联系与关联式。</p> <p>(3) 对微小型角度式空气压缩机进行热力学设计、计算和分析，并编制热力学计算程序软件，对常用微小型角度式空气压缩机的热力学参数进行优化。</p>
21	多功能全自动胶带铺贴机器人的设计开发	定向	河北科技大学	机械综合	河北绿洲机械制造有限公司 丛显虎高工	<p>软质脆性基材上粘贴一层黏胶带能起到冷塑加固作用，基于此特性开发一种多功能全自动胶带铺贴机器人，该机器人能够在平面基材纸铺贴一层粘胶带，可以提高平面基材纸的抗撕裂和抗磨强度。</p> <p>本课题具体内容：</p> <p>(1) 以定制和冷塑加固大尺寸工艺卡为开发目的，分析胶带的主要工艺动作，完成总体结构设计，设计胶带铺贴、定位打孔、间歇进给、整理收纳等功能模块的流水线集成方案。</p> <p>(2) 重点对打印模块进行创新开发，设计胶带头部定位机构、对向交错铺贴机构、异型摩擦辊推搓机构、裁断机构等，解决了胶带准确定位、连续铺贴和定长裁断等技术难点。</p> <p>按上述技术指标，胶带横向铺贴打印速度达到 55 条/min，集成打孔和收纳功能后整体效率是手动操作 30 倍以上，并且铺贴定位准确、密致牢固，裁断线齐整，而且整机生产线流程的全自动化控制的实现只需根据间歇运动的时间参数和透明检测传感器的信号参数匹配设定</p>	<p>(1) 依据课题任务要求，查阅相关文献资料，了解胶带铺贴工艺的发展历史和工业中的应用情况，分析产业现状和技术需求缺口。</p> <p>(2) 以工艺卡为实施对象，以连续折叠打印纸为基材，以塑性黏胶带为耗材，实现大尺寸非标工艺卡的定制并同步对基材进行加固，提升基材的抗撕裂能力和悬挂孔强度，集成胶带连续铺贴、卡片打孔、卡片收纳等自动生成功能，实现工艺卡加固生产的流水线。</p> <p>(3) 功能实现：实现胶带打印、基材间歇进给、定位打孔、整理收纳等功能。</p> <p>完成其他主要零部件计算及选型，采用三维造型软件绘制出主要零部件结构图和系统装配图，实现虚拟装配和运动仿真。</p> <p>(4) 撰写不少于 1.5 万字的毕业</p>

						即可，操控方式简捷，工作过程稳定。	设计说明书。
22	燃料电池双极板流道优化设计及其性能研究	定向	河北科技大学	机械交叉	河北重黎热能科技有限公司 李艳华高工	<p>双极板上气体流道的几何设计是燃料电池的关键特征之一，它决定了燃料电池的功率，与电池的热管理和水管理直接相关，对燃料电池的最终性能和耐久度意义重大。另外，设计结构合理的双极板流道，对于燃料电池的应用而言同样十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计新型双极板几何结构，并进行有限元分析；（2）建立新型流道的理论模型，与传统的直行流道和蛇形流道比较氧浓度和水浓度的分布情况（3）分析优化后新型结构对燃料电池整体性能的影响规律。</p>  <p>图1燃料电池结构示意图</p>	<p>（1）设计出完整的双极板几何结构，绘制出结构图。</p> <p>（2）建立新型双极板流道的物理理论模型，并给出准确的边界条件。</p> <p>（3）定量分析比较新型流道与直行流道和蛇形流道氧浓度和水浓度。</p> <p>（4）分析优化后新型结构对燃料电池整体性能的影响规律。</p>
23	太阳能相变蓄热器及叶轮搅拌机组一体化装置设计	定向	河北科技大学	能源动力	河北博厚新能源科技有限公司 刘士学高工	<p>在“碳达峰、碳中和”国家目标政策的积极推动下，太阳能以其分布广、储量大以及极易获取成为人们发展清洁能源的首选对象，但太阳能受到昼夜变化及天气季节等因素的影响，在时空尺度上供需不匹配。相变蓄热系统作为解决能源供应时间与空间矛盾的有效手段，是提高能源利用率的重要途径之一。本毕业设计将传热效率良好的热管引入相变蓄热器，利用水流的动能推动设置在相变材料区域的多叶轮搅</p>	<p>（1）将传热效率良好的热管引入相变蓄热器，太阳能热管相变蓄热器及叶轮搅拌机组一体化装置进行整体设计。</p> <p>（2）利用 Solidworks 软件建模，设置不同金属材料，利用 Solidworks Simulation 对轴、叶轮及搅拌器进行了应力数值模拟计算并进行分析。</p> <p>（3）利用 Fluent 软件对相变蓄热器的</p>

						拌器，将相变区域的自然对流换热转变为强制对流换热，综合设计一套太阳能热管相变蓄热器及叶轮搅拌机组一体化装置，利用 Solidworks 软件建模，利用 Solidworks Simulation 对轴、叶轮及搅拌器进行了应力数值模拟计算并分析；利用 Fluent 软件对相变蓄热器的蓄热过程进行了数值模拟计算和分析。研究不同材料对轴、叶轮及搅拌器应力的影响，考察有无搅拌过程对蓄热效率和融化时间的影响。	蓄热过程进行了数值模拟计算和分析，考察有无搅拌过程对蓄热效率和融化时间的影响。
24	太阳能海水淡化耦合相变储热系统设计	定向	河北科技大学	能源动力	河北博厚新能源科技有限公司 刘士学高工	边远岛礁是发展海洋经济、维护海洋权益的重要战略支撑点。淡水是岛礁后勤保障最重要的物资之一，也是岛礁补给任务中占比最大的物资。海水淡化作为重要的水资源开发利用方式已逐渐被广泛接受。但淡化技术用于边远岛礁还存在很多技术问题，尤其是能源问题，对远海岛礁而言，大规模的淡化工程需要负荷足够、时间持续的清洁能源，基于岛礁的自然条件，太阳能热法海水淡化技术受到越来越多的关注。本毕业设计将蓄热性能良好的三套管相变蓄热器引入多效蒸发海水淡化过程，设计一种太阳能海水淡化耦合相变储热供热水的多目的系统，将太阳能集热多效海水淡化与相变储能供热技术进行耦合，除产生淡水之外，还可提供热水等，实现成本分流，增加系统收益。利用 Aspen Plus 软件模拟太阳能海水淡化过程并分析；利用 Fluent 软件对相变蓄热器的蓄热过程进行了数值模拟计算和分析。	<p>(1) 基于岛礁太阳能资源状况及海水淡化多效蒸发效率进行分析，在此基础上初步设计太阳能海水淡化耦合相变储热供热水的多目的系统、</p> <p>(2) 利用 Aspen Plus 软件模拟太阳能海水淡化过程并分析；</p> <p>(3) 利用 Fluent 软件对三套管相变蓄热器的蓄热过程进行数值模拟计算和分析。考察相变蓄热器的结构参数及肋片高度和数目等参数对蓄热效率、蓄热速率和蓄热量的影响，进而优化蓄热器结构。</p>
25	交通流量视频采集系统	定向	河北科技大学	机械交叉	石家庄车智工诚电子科技有限公司 王福科高工	本系统利用机器视觉技术及人工智能技术，将实时交流流量情况转化为数字化的信息，并给以统计分析，如车辆型号，车牌信息，驾驶意图，安全态势等。为相关研究提供技术和信息化支撑。	<p>(1) 设计交通流视频采集子系统；</p> <p>(2) 设计车辆型号识别子系统；</p> <p>(3) 设计车辆拍照信息识别子系统；</p> <p>(4) 设计车辆驾驶状态和意图的分析子系统；</p> <p>(5) 设计车辆安全态势分析子系统；</p>

26	车用发动机润滑系统虚拟样机研制	定向	河北科技大学	机电控制	石家庄车智工诚电子科技有限公司 王福科高工	<p>车用发动机机油过滤系统，涉及机油泵、粗滤器、精滤器、压力传感器、油道和润滑单元等多种机构、单元和装置。其控制机理目前涉及到定时保养和实时油压监测。而未来润滑体系的保养和运行监测，势必会对机油压力、温度、流量、污染度、含水量、粘度、光谱和铁谱等参数产生动态监测、在线监测的需求。对不同的配油回路的实时监测、故障诊断也会随着技术的进步产生更多需求。同时，对滤芯要求也会进一步提高，对于容垢量、通流能力、压力损失、过滤精度等参数都会进一步提出需求。为了实现动态监测、实时监测，需要对润滑系统及过滤系统开展仿真分析，对故障诊断的相关控制机制也需要开展相应的研究和匹配。本课题，拟为符合未来需求的车用发动机润滑系统建立一种探索性的虚拟样机，并初步的分析探讨相关的参数匹配和控制方法。</p>	<p>(1) 设计车用发动机润滑系统的三维模型； (2) 建立车用三维系统的虚拟样机； (3) 采用流体仿真的技术对曲轴或气门的配油和润滑情况开展仿真； (4) 对各回路参数开展仿真和计算； (5) 对监测和控制机理开展分析； (6) 针对动态监测和在线监测的需求，研究相关诊断方法； 分析滤芯的设计匹配方法；</p>
27	生物质秸秆压缩成型性能测试装置设计	定向	河北科技大学	机械装置	石家庄天诚特种设备有限公司 祁竞高工	<p>生物质能是一种清洁、来源广泛的可再生能源，自然界可以直接取得的生物质能源以植物秸秆为主，一般需要对其进行粉碎、压缩成型，以降低其比体积，提高能量密度，方便利用。在开展生物质秸秆压缩成型工艺和设备设计时，需要明确各类生物质秸秆压缩成型本构模型，本课题要求学生设计一个生物质秸秆压缩成型性能测试装置，对于培养学生运用所学知识解决复杂工程问题能力具有一定的意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 完成测试装置结构设计；(2) 详细阐述测试原理及数据处理方法；(3) 给出测试装置的方法和标定程序。</p>	<p>(1) 设计出完整的生物质秸秆压缩成型性能测试装置，绘制出系统装配图和所有零件图； (2) 绘制整个装置的三维造型图； (3) 编制开展生物质秸秆压缩性能测试的实验原理说明书和操作手册，包括设备标定和实验测试的步骤、数据处理方法等。</p>
28	绿篱修剪机自主行走小车设计	定向	河北科技大学	机电	山西三江源环境工程有限公司	<p>本次毕业设计设计一种绿篱修剪用的行走小车，能沿着中央绿化带边缘自动行走，行走速度要求匹配修剪速度，约 1-2m/min，小车控</p>	<p>(1) 设计绘制完整机械结构三维图； (2) 小车控制系统能实现手动控制行走和自动行走，具有路径识别功能和</p>

	计				赵勇刚高工	制系统能实现手动控制行走和自动行走，具有路径识别功能和路径规划功能；主要内容有： (1) 采用合适的动力，设计行走小车的机械结构；(2) 设计控制系统界面；(3) 设计控制系统原理图，编写系统控制系统程序。(4) 进行实物安装调试。	路径规划功能； (3) 设计控制系统原理图进行仿真调试。 (4) 进行实物安装调试。
29	自动绿篱修剪机械臂设计	定向	河北科技大学	机电	山西三江源环境工程有限公司 赵勇刚高工	能根据实际情况选择合适的刀具结构，能实现绿篱的三面修剪的机械手，能根据要修剪绿篱的高度自动调整修剪刀具的位置，能控制刀具运动。能实现修剪下来的绿篱进行收集功能。绿篱修剪高度范围在 300-1300mm。	(1) 设计绘制完整机械结构三维图； (2) 控制系统能实现刀具自动调整高度、位置、控制刀具运动等； (3) 设计控制系统原理图进行仿真调试。 (4) 进行实物安装调试。
30	煤矿巷道钻机自动装卸钻杆系统设计	定向	河北科技大学	机械电子工程	河北宝能液压设备有限责任公司 段利均	煤矿液压巷道钻机主要用于煤矿井下钻进瓦斯抽（排）放采孔、注浆灭火孔、煤层注水孔、突防泄压孔、地质勘探孔等工程孔的钻进。本设计基于煤矿液压巷道钻机进行智能化改造，原机采用全液压控制，手动操作来实现各动作，尤其是在工作过程中，需要装或拆中间钻杆和水管，这些工作都是手动完成的，人工劳动强度大，工作空间狭窄，环境差。因此，设计结构合理的自动装卸钻杆系统，对于钻机的整个工作过程而言十分必要。 本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计自动装卸钻杆的机械结构，并进行仿真和强度校核；(2) 进行自动装卸钻杆系统的液压及控制系统设计；	(1) 设计出完整的自动装卸钻杆系统的机械结构，绘制出系统装配图及零件图，选择 2-3 个关键部件进行校核。技术要求：钻杆直径 73mm，长度长度 600mm； (2) 设计出系统液压和电气控制原理图； (3) 建立系统关键部件的数学模型（Simulink 模型等），分析性能。
31	舱段类零件方向刚度调节装配机器人系统设计	定向	河北科技大学	机械综合	河北建工集团有限责任公司 李勇斌高工	舱段类零件自动对接装配并联机器人是一种可应用于对圆柱形舱段零件进行调整位姿以进行管道对接的并联机器人，可解决目前舱段类零件对接中人工而费时费力并难以调整位姿对接装配的问题，提高标定效率并实现管道对接过程智能化、自动化。本毕业设计选题对自动对接并联机器人进行设计，依据课题技术要	1.依据课题任务要求，查阅国内外文献资料，了解相关技术和设备的发展历史、现状和趋势，分析存在的技术问题及现有的不同解决方案，给出分析结论。 2.依据给定的技术参数与任务要求，综合运用所学自然科学与工程专业知

						求, 确定设备总体方案, 完成零部件计算、设计或选型; 采用通用三维软件完成零部件和总体的三维建模, 进行关键零部件受力分析, 基于装配模型进行运动仿真与干涉检查; 设计控制系统; 绘制二维工程图纸。	识, 结合文献资料, 分析并联机器人的工作原理、结构特点和存在的问题, 通过小组讨论和师生交流, 确定技术实现方案。 3.撰写课题开题报告, 完成要求的外文翻译。 4.依据课题技术方案, 采用各类通用软件等现代设计、分析、仿真工具, 完成零部件计算、设计或选型、三维结构设计、关键零部件受力分析, 进行运动仿真和干涉检查, 设计控制系统并完成要求的二维工程图。 5.撰写毕业设计说明书。
32	助力外骨骼机器人系统设计	定向	河北科技大学	机械综合	河北建工集团有限责任公司 李勇斌高工	下肢助力外骨骼机器人通过穿戴式的方式, 对在行走过程提供助力作用。能够用于下肢失能人群的辅助行走, 重载搬运等场景, 具有重大的实际意义。 本毕业设计题目的主要内容有: (1) 机器人下肢助力外骨骼机器人结构, 并对关键元件进行有限元分析与强度校核; (2) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计; (3) 建立机器人系统的耦合动力学模型, 分析机器人位姿与关节力矩之间的关系。	(1) 设计出完整的下肢助力外骨骼机器人机械结构, 绘制出系统装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求: 具有和人体下肢一样的自由度, 具有较好的人机相容性; (2) 设计出机器人系统传动系统弱电控制电路; (3) 建立机器人系统的机电动力学模型 (ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可), 在此基础上定量分析姿态与关机力矩之间的关系。
33	立式单作用往复泵设计	定向	河北科技大学	机械交叉	北京华海基业机械设备有限公司 王燕丽工程师	往复泵是液压系统中的动力元件, 它将原动机的机械能转换为液体的压力能。往复泵是典型的容积泵, 它的工作是依靠在泵缸内做往复运动的活塞 (或柱塞) 来改变工作室的容积, 从而达到吸液或排液的目的。 往复泵的前端是流体部分, 后端是机械部分, 本课题设计的关键工作分为两部分: 前端流体的压力、流量、功率、效率等技术参数的设计计算; 后端机械结构部分的运动分析及结	(1) 设计出一台立式单作用往复泵机械结构。技术要求: 流量 5.0L/min, 最高耐压 20MPa, 功率 2.2kW, 效率 60%, 转速 1500r/min; (2) 建立立式单作用往复泵机械结构部分的三维数字化模型并进行运动仿真; (3) 完成前端流体部分的技术参数的设计计算 (4) 完成后端机械结构部分

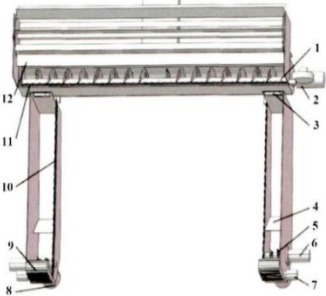
						<p>构设计。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 完成一台立式单作用往复泵总体机械结构设计；</p> <p>(2) 对前端的流体部分进行设计，完成流体部分技术参数的计算；(3) 对后端机械结构部分进行运动分析，确定运动参数和结构参数；</p> <p>(4) 建立立式单作用往复泵机械结构部分的三维数字化模型并进行运动仿真。</p>	<p>的设计计算，选择 2-3 个关键部件进行校核。(5) 绘制总体及零部件的二维工程图。</p>
34	卧式双作用往复泵设计	定向	河北科技大学	机械交叉	<p>北京华海基业机械设备有限公司</p> <p>王燕丽工程师</p>	<p>往复泵是液压系统中的动力元件，它将原动机的机械能转换为液体的压力能。往复泵是典型的容积泵，它的工作是依靠在泵缸内做往复运动的活塞（或柱塞）来改变工作室的容积，从而达到吸液或排液的目的。</p> <p>往复泵的前端是流体部分，后端是机械部分，本课题设计的关键工作分为两部分：前端流体的压力、流量、功率、效率等技术参数的设计计算；后端机械结构部分的运动分析及结构设计。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 完成一台卧式双作用往复泵总体机械结构设计；</p> <p>(2) 对前端的流体部分进行设计，完成流体部分技术参数的计算；(3) 对后端机械结构部分进行运动分析，确定运动参数和结构参数；</p> <p>(4) 建立卧式双作用往复泵机械结构部分的三维数字化模型并进行运动仿真。</p>	<p>(1) 设计出一台卧式双作用往复泵机械结构。技术要求：流量 10.0L/min，最高耐压 30MPa，功率 5.5kW，效率 70%，转速 3000r/min；</p> <p>(2) 建立卧式双作用往复泵机械结构部分的三维数字化模型并进行运动仿真；</p> <p>(3) 完成前端流体部分的技术参数的设计计算(4) 完成后端机械结构部分的设计计算，选择 2-3 个关键部件进行校核。(5) 绘制总体及零部件的二维工程图。</p>
35	基于仿狗尾草叶微结构的 TiO <sub>2</sub> 涂层表面湿润滑高效防粘机制	定向	河北科技大学	机械交叉	<p>西安炬光科技股份有限公司</p> <p>周凯博士</p>	<p>湿润滑是自然生物体表与机械表面的常见现象，构筑湿润滑防粘界面在载能手术器械软组织防粘领域具有重要应用价值，狗尾草叶表面多级复合微结构为构筑湿润滑防粘界面提供了仿生设计灵感。纳秒激光在金属材料表面微结构制备方面具有高效高精度等显著优势，借助纳秒激光在 316L 不锈钢基底表面制备出多级拓扑微结构，进而进行 TiO<sub>2</sub> 涂层改性，构筑稳定湿润滑防粘界面，为载能手术器械表面软组</p>	<p>(1) 设计出拓扑微结构 3D 模型，包括沟槽尺寸：宽 350μm，深 45μm；阵列微柱：直径 20μm，高 35μm；微柱角度 45°、60°、75°、85°、90°，并完成 CAD 二维出图及 solid works 三维建模；</p> <p>(2) 采用纳秒激光微加工工艺制备出所需结构，并通过 SEM、白光等进行三维形貌表征；</p>

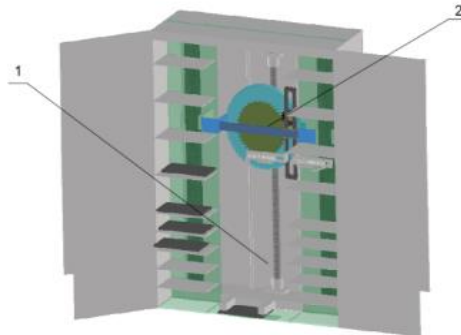
					<p>织防粘提供新思路。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 通过激光光斑整形及参数优化策略在金属材料(316L 不锈钢)表面制备出仿生拓扑微纳结构；(2) 通过在表面构筑 TiO<sub>2</sub> 涂层和 OTS 化学接枝等进行表面亲/疏水改性，探究拓扑微结构表面液体(无水乙醇、去离子水及不同粘度的二甲基硅油)定向调控特性；(3) 建立结构表面粘附量、粘附力的单次数值、循环测试(如 10 次)数值矩阵；(4) 对不同温度条件下(250℃、300℃、350℃、400℃)软组织防粘效果进行表征；(5) 验证防粘实验效果。</p>	<p>(3) 掌握亲疏水改性方法，测量拓扑结构表面接触角、表征浸润性，进行无水乙醇、去离子水及不同粘度的二甲基硅油各向异性铺展性能测试，建立液体在拓扑结构表面各向异性铺展理论模型；</p> <p>(4) 应用测试：高温条件下(250℃、300℃、350℃、400℃)软组织防粘性能表征。</p>
36	基于纳秒激光的仿平菇表面微结构制备及其超低粘附性能研究	定向	河北科技大学	机械交叉	<p>西安炬光科技股份有限公司</p> <p>周凯博士</p> <p>平菇、金针菇等菌类表面所特有的多级微结构形成了特异的超低粘附表面，仿生设计开发超低粘附表面在众多领域，如防污(水、油性液体和腐蚀性液体)、自清洁、减阻、抗菌及油水分离等具有巨大的应用前景。纳秒激光微加工具有高效高精度的显著优势，本文借助纳秒激光加工手段，通过光斑整形控性，设计制备出仿平菇多级微结构表面，采用聚二甲基硅氧烷(PDMS)柔性模板复制工艺，得到具有良好柔韧性、高透光性的仿生超低粘附表面，为防污、自清洁等仿生表面设计提供新思路。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 平菇等菌类表面微结构形貌表征，采用 SEM、白光干涉仪等设备对平菇表面多级微结构三维形貌重构；(2) 借助纳秒激光光斑整形控性，制备仿平菇表面微结构；(3) 从湿润特性、光学特性、耐污特性方面研究仿平菇表面多级微结构的表面特性；(4) 对仿平菇超低粘附表面防污、自清洁等应用测试表征。</p>	<p>(1) 制备出以 PDMS 作为结构材料的仿平菇微结构表面，并对其进行三维形貌表征；</p> <p>(2) 从湿润特性和防污特性两方面实验验证仿平菇表面微结构的超低粘附性；</p> <p>(3) 实验验证仿平菇表面微结构具有良好的光学特性和稳定性。</p>



37	铜基仿生拓扑微结构表面液态金属各向异性铺展机制	定向	河北科技大学	机械交叉	西安炬光科技股份有限公司 周凯博士	<p>液态金属各向异性动态调控在柔性电路以及柔性传感器设计制备领域具有重要研究价值。激光微加工技术在微结构制备方面具有高精度、高效率的显著优势，借助该工艺可实现基于多种材料表面拓扑微结构的制备，进而在液态金属的各向异性铺展及柔性传感器方面进行应用探索。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）通过激光光斑整形及参数优化策略在平面上铜基底材料表面制备出仿生拓扑微纳结构；（2）验证液态金属在铜基底表面各向异性动态浸润性；（3）将仿生拓扑微结构转印至以 PDMS 等柔性材料基底上，验证柔性材料表面液态金属定向铺展特性；（4）对柔性材料进行拉拧测试验证液态金属柔性电路鲁棒性；（5）构筑液态金属天线，利用矢量网络分析仪验证其高鲁棒性信号传输性能。</p>	<p>（1）设计出拓扑微结构 3D 模型，为阵列微柱尺寸：直径 12 <math>\mu\text{m}</math>~24<math>\mu\text{m}</math>，高 20 <math>\mu\text{m}</math>~60<math>\mu\text{m}</math>；微柱角度 45°、60°、75°、90°，并完成 CAD 二维出图；</p> <p>（2）采用纳秒激光微加工工艺制备出所需结构，并通过 SEM、白光等进行三维形貌表征；</p> <p>（3）进行液态金属在铜基底各向异性铺展性能测试，建立液态金属在拓扑结构表面各向异性铺展理论模型。整理出液态金属的电阻变化率与柔性材的拉拧次数曲线图，并利用相关仪器测试出其阻抗、驻波比等一系列特性并绘制相关数据图；</p> <p>（4）应用探索：将实测的反射系数、轴比以及天线在 5.2 和 5.4GHz 时的辐射方向图与仿真结果吻合较好。</p>
38	基于机器视觉的高速滤棒芯线在线检测装置设计	定向	河北科技大学	机械装置	河北速成科技有限公司 高志峰 工程师	<p>滤棒在烟雾过滤中起着重要的作用，芯线添加不同液体添加剂可对烟雾成分进行微调，其生产速度为 4000 根/分钟，芯线位置的高速检测是一大难题，本课题要求搭建加香线滤棒芯线端面芯线位置检测试验平台，研制一套能够获取滤棒芯线端面的数字图像的系统，并基于数字图像处理及机器视觉技术的基础性上，研制一套能够识别香线位置和过滤嘴外圆圆心，实时计算加香线滤棒芯线端面，芯线位置与滤棒外圆圆心之偏差的系统，并实现实时剔除生产过程中的不合格品。</p>	<p>（1）每分钟完成 4000 根过滤棒芯线检测。</p> <p>（2）芯线居中度偏差大于 0.5mm。</p> <p>（3）不合格品误别率小于 5%。</p> <p>（4）完成滤棒芯线在线检测装置详细机械结构设计</p> <p>（5）完成滤棒芯线在线检测装置控制系统设计。</p> <p>（6）运动仿真分析。</p>
39	精确矫治器自动化成型装置设计	定向	河北科技大学	机械装置	河北速成科技有限公司 高志峰 工程师	<p>目前常规工艺制作的隐形矫治器由于牙列模型表面形状不规则，最终成型矫治器各处厚度不均且不可控，无法按医师矫治方案精确对牙列施加矫治力。需设计一种变厚度精确隐形矫治器自动成型装置，实现新型隐形矫治器的</p>	<p>（1）设计完整的精确矫治器自动化成型装置，绘制系统装配图、零件图。</p> <p>（2）完成成型装置控制系统设计。</p> <p>（3）完成运动仿真分析。</p>

						<p>自动化制造。</p> <p>在计算机软、硬件技术，逆向工程与快速原型技术的应用基础上，考虑到成本、时间等因素，通过对电路、机械系统、控制系统的设计，设计一台基于 3D 打印一次性使用的并且实现全自动膜片热压成型动作的设备。</p>	
40	异形曲面仿生拓扑微结构制备及其表面液体定向铺展机制	定向	河北科技大学	机械交叉	<p>西安炬光科技股份有限公司</p> <p>周凯博士</p>	<p>异形曲面仿生微纳拓扑结构制备及应用在液体定向调控以及润滑减摩领域具有重要研究价值。激光微加工技术在微结构制备方面具有高精度、高效率的显著优势，借助该工艺可实现基于多种材料表面拓扑微结构的制备，进而在定向铺展方面进行应用探索。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）通过激光光斑整形及参数优化策略在曲面多种类型金属材料表面制备出仿生拓扑定向铺展微纳结构；（2）通过进行 plasma 处理进行表面亲水改性，探究拓扑结构表面液体定向调控特性；（3）建立各向异性拓扑结构参数与液体输运之间协同作用关系；（4）在常温条件下液体定向输运性能进行表征，构筑具有液体定向自驱动临界效应机制；（5）验证定向铺展实验效果。</p>	<p>（1）设计出拓扑微结构 3D 模型，表征出异性曲面扩散机理，并将不同角度，不同材料的液滴扩散速度进行对比比较，探究影响液滴扩散因素。</p> <p>（2）采用纳秒激光微加工工艺制备出所需结构，并通过 SEM、白光等进行三维形貌表征；</p> <p>（3）掌握亲疏水改性方法，测量拓扑结构表面接触角、表征浸润性，进行液体各向异性铺展性能测试，建立液体在拓扑结构表面各向异性铺展理论模型；</p> <p>（4）应用探索：高温条件下（常温、100℃、300℃、600℃），液滴在异性曲面的定向铺展速度对比。</p>
41	自动化冬青修型机结构设计	定向	河北科技大学理工学院	机械综合	<p>石家庄鹤鸣化工有限公司</p> <p>吴灵芝</p>	<p>自动化冬青修型机结构化设计是用于城市及园林绿化冬青外形修整的工程装备。我国对高速公路绿篱养护的作业方式多是人工修剪，特别是，在几十里甚至几百里的公路和道路绿化带，每一项养护工作都要投入相当大的人力和物力资源，作业效率低且难以保证施工人员的安全，严重影响了对高速公路绿化带的维护效率。</p> <p>自动化冬青修型机的首要功能就是代替人工修剪、养护绿化带，避免高速公路车道上给行驶车辆的造成安全隐患和提高道路的可欣赏性。使用革新的修剪方式，修剪效率和修剪品</p>	<p>（1）设计出完整的自动化冬青修型机设计机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：矩形刀具长度 <math>\geq 1500\text{mm}</math>，球形刀具半径 <math>\geq 1000\text{mm}</math>。</p> <p>（2）设计出驱动系统对矩形和球形修型的电路；</p> <p>（3）建立自动化冬青修型机动力学模型，在此基础上定量分析绿化品种、形状参数对关键部件的运动强度影响规律。</p>

					<p>质得到提升，保证了施工的安全性。因此，自动化冬青修型机的研制有着重要的实用价值和经济价值，是当今园林和公路养护业中必不可少的机械设备</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计修剪机刀具机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）建立动力学模型，研究、结构参数等对的影响规律。</p>  <p>1. 蛟龙 2. 蛟龙驱动电机 3. 出料口 4. 导料板 5. 粉碎刀 6. 粉碎电机 7. 输送电机 8. 风管口 9. 输送带 10. 垂直修剪刀 11. 水平修剪刀 12. 拨禾轮</p> <p>图 2-2 修剪机总体结构</p> <p>自动化冬青修型机设计示意图</p>		
42	智能家居鞋柜结构设计	定向	河北科技大学理工学院	机械综合	河北恒维科技有限公司	<p>智能家居鞋柜，是一种具备智能化功能的鞋柜。随着人们生活水平的提高，对于家居生活品质的要求也越来越高，智能鞋柜正是满足了人们对家居收纳、清洁、杀菌、消毒、安全等方面的需求。智能鞋柜的特点很多，其中最为突出的便是其智能化。通过采用先进的传感器技术，智能鞋柜能够自动识别并分类存放鞋子，避免了因误操作而导致的鞋子混乱。此外，智能鞋柜还具备了自动清洁功能，只需轻轻一按，就能让鞋子焕然一新。同时，智能鞋柜还采用了先进的除臭技术，有效消除鞋子中的异味，保持鞋柜的卫生。智能鞋柜的推出，不仅满足了人们日益追求品质生活的需求，同</p>	<p>（1）设计出完整的 TBM 主驱动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：刀盘直径为 10m，刀盘驱动系统额定力矩为，刀盘转速范围为 1-8 r/min；</p> <p>（2）设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立 TBM 主驱动系统的机电耦合动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上定量分析围岩载荷、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。</p>

						<p>时也为家居环境带来了美感。它解决了人们日常生活中的困扰，提高了人们的生活质量。</p> 	
43	智能家用衣柜结构设计	定向	河北科技大学理工学院	机械综合	河北恒维科技有限公司 工程师	<p>智能衣柜的设计方案中，主要采用了 DS18B20 型数字温度传感器作为核心传感器，该传感器具有高精度、高性能的特点，可实现对衣柜内部温度的测量和控制。通过与单片机 AT89S52 的配合，智能衣柜可以实现长期保暖控温和防潮除湿等功能，为用户提供更加舒适和便捷的家居生活体验。衣柜温控系统具有智能化高、控制准确、测量精度高等优点，能够满足用户对高品质生活的需求。</p> <p>此外，本项目设计了一款智能衣柜，通过图像传感器采集衣物图像，并结合图像识别算法判断衣物参数，根据天气等因素为用户提供穿衣搭配的推荐。利用机械臂实现不同种类衣物的折叠，在衣柜内安装温湿度传感器，实现衣物的自动烘干。通过 WIFI 模块和 Android 平台的结合，用户可以实现远距离操作和控制，享受更高度智能化的家居生活体验。</p> <p>随着云计算和大数据的发展，物联网时代即将来临，智能家居成为了该时代的代表性项目。</p>	<p>(1) 设计出完整的 TBM 主驱动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：刀盘直径为 10m，刀盘驱动系统额定力矩为，刀盘转速范围为 1-8 r/min；</p> <p>(2) 设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>(3) 建立 TBM 主驱动系统的机电耦合动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上定量分析围岩载荷、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。</p>

智能家居的目标是为人们带来更加智能、舒适、便利的生活方式。作为智能家居的重要组成部分，智能衣柜具有广阔的市场需求和推广价值。

综上所述，智能衣柜作为智能家居的重要组成部分，具备巨大的发展潜力。通过传感器技术和智能控制系统的运用，智能衣柜能够实现衣柜内部温控、除湿、干燥等功能，为用户提供更为舒适和便捷的家居生活体验。随着物联网时代的到来，智能衣柜的市场前景广阔，具有很大的发展空间和推广价值。

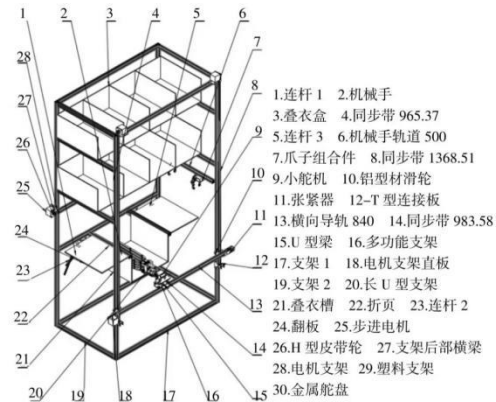


图 1 人机交互式智能衣柜内部三维结构

现有的落叶清扫设备基本均为大中型的清扫车，主要采用吹吸式或冲水式来清除垃圾，适用于道路或者公路的落叶清扫。但目前国内的这类清扫机器大多结构复杂，机器笨重，成本高，噪音大，耗能高，而且只能固定对地面落叶进行清理，不利于校园等场所的高处落叶清理。一般的落叶清扫机并不能同时对树底下、马路旁边等不易清扫的地方进行清扫。而且，随着现代工业的飞速发展，露天焚烧落叶严重影响大气环境质量，导致空中总悬浮颗

- (1) 设计出完整的自动落叶主驱动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：扫刷组件直径为 20cm，扫刷组件额定转速 $\geq 240\text{rpm}$ ；
- (2) 设计出清扫机主驱动系统传动系统，作业速度 15 公里/小时；
- (3) 设计落叶传送装置在输送箱体内部固定有输送箱
- (4) 设计落叶回收压缩系统采用液压

					<p>粒数量明显升高，焚烧产生的浓烟中含有大量有毒有害气体，对人体健康产生不良影响。而且，焚烧过程中产生的浓烟，直接影响公路的正常交通运输，对交通安全构成潜在威胁。因此，亟需提供一种更为环保又更能融入环境的落叶处理方式。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计落叶清扫装置机，(2)落叶收集装置(3)、落叶传送装置(4)，和(5)落叶压缩打包装置。</p>  <p>图自动落叶清扫机系统结构示意图</p>	系统压缩
45	消防排烟机器人结构设计	定向	河北科技大学理工学院	机械综合 河北恒维科技有限公司 孙德英	<p>排烟机器人是针对快速灭火、救援抢险而研制的一种可远程控制的新型消防机器人。该机器人基于小型履带运动底盘，搭载举升式风炮机构、推铲及绞车机构、无线状态监控系统 and 超声波自主避障系统，可代替消防战士进入隧道、地下建筑设施、油库和化工厂等危险场所，对火灾现场进行实时侦察，实施有效的灭火救援作业，减少不必要人员及财产损失。</p> <p>首先，论文介绍排烟消防机器人选题背景及国</p>	<p>(1) 设计出完整的 TBM 主驱动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：刀盘直径为 10m，刀盘驱动系统额定力矩为，刀盘转速范围为 1-8 r/min；</p> <p>(2) 设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>(3) 建立 TBM 主驱动系统的机电耦合动力学模型 (ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可)，在此</p>

					<p>内外对于消防机器人研究现状和发展形势，并阐述相关消防机器人在发展中的技术不足。</p> <p>其次，通过对排烟消防机器人的实际作业要求分析，确定其技术参数及功能后，分别对排烟机器人的机械本体和电控系统进行设计。机械本体方面</p> <p>主要基于 SolidWorks 构建三维模型，重点对举升机构和推铲机构进行结构受力分析。为扩大灭火覆盖范围，提出 Y 型四连杆平行举升机构设计方案；为提高推铲的可靠性和延长使用寿命，对推铲进行加强筋处理；并通过有限元分析验证结构达到设计要求。电控系统设计作为本文撰写核心，其决定机械结构执行动作实现及机器人控制的稳定性，主要包括硬件和软件设计。硬件设计确定以 C201 控制器为电控系统控制中心，完成对电控硬件元件选型及硬件模块电路设计。软件设计采用 PLC 语言，以 CODESYS 为开发平台。软件程序设计包括消防机器人的主程序、系统预警程序、通信程序、各执行机构控制子程序、自主避障程序等。</p> <p>最后，对涡轮排烟消防机器人进行样机试验，利用 Simulink 仿真软件对电控系统进行 PID 控制优化和完成对消防机器人的驱动系统、举升机构进行机械模型搭建和模拟仿真。试验及仿真结果表明，排烟消防机器人机械本体和电控系统达到设计要求。</p>	<p>基础上定量分析围岩载荷、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。</p>
--	--	--	--	--	--	--

							
46	基于人体工程学的辅助洗浴装置设计	定向	河北科技大学	机械综合	石家庄市栾城区祥泰科技有限公司 岳会波 工程师	<p>设计立式、坐式结合的辅助洗浴装置，分析工作原理确定设计方案，对其大小、外观进行合理布局。利用 SolidWorks 软件对辅助洗浴装置设计进行设计建模装配；设计辅助坐式洗浴装置机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。（2）设计立式、坐式结合的辅助洗浴装置的控制系統；（3）制作辅助洗浴装置样机。</p>	<p>基于人体工程学原理，采用多信息融合技术设计研制一款坐立结合的辅助洗浴装置。研究人体结构曲线，确定影响洗浴质量的关键因素；通过理论和实验相结合的手段，获取提高洗浴质量的核心工艺参数，进而设计合理的机械结构。项目由背部清洗模块、臀部清洗模块、腿部清洗模块、胸前部搓洗模块以及自由移动模块等构成。可实现按摩搓洗，支撑保护，防水防滑，杀菌消毒等功能。采用“四滚筒包围”多滚筒接触式螺旋搓洗设计利用传感器检测结合人体工程学对人体曲线进行拟合，通过雾化方式喷水。臀部清洗模块采用伺服电机带动，实现周期搓洗。本毕业设计题目的主要内容有：（1）洗浴装置设计整体结构参数设计；（2）洗浴装置关键元件选择与参数匹配设计；（3）洗浴装置设计传动系统选型计算。</p>
47	基于 3D 打印技术的变曲率壳体旋风分离器的设计开发	定向	河北科技大学	机械交叉	河北庄水科技有限公司/ 马紫剑、工程师	<p>旋风分离器是过程工业及环境保护领域最常用的除尘设备，其基本原理为利用气固旋转离心力场对含尘气体进行净化，但其对 5 微米以下颗粒的捕集效率不佳；旋风分离器已诞生近 200 年，一直沿用圆形截面壳体结构，但其是否为分离器的优化结构一直被工程界忽略。随着 3D 打印技术的发展，复杂结构的增材制造已被广泛用于航空航天、医疗植入物等领域，</p>	<p>（1）设计出完整的具有不同长径比的椭圆形分离器，绘制出实验系统装配图；技术要求：分离器处理流量约 72m<sup>3</sup>/h，总高度低于 1m，压力能耗不高于 1600Pa；（2）设计出基于 SLA 增材制造技术的椭圆形分离器的 3D 打印工艺，完成分离器实物的增材制造，尺偏差小于 0.2mm；（3）完成分</p>



					<p>但鲜有化工机械的设计、制造。基于此，利用3D打印技术设计、制造变曲率壳体分离器，以期提升分离器的性能，具有较大创新性和经济、社会价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)设计具有不同长径比的变曲率椭圆形分离器；(2)设计椭圆形分离器的3D打印工艺，并进行实物的增材制造；(3)利用粉末分离实验，完成椭圆形分离器分离性能的评价；(4)建立椭圆形分离器的流场仿真物理模型和计算模型，研究长径比对旋转气流运动参数的影响规律。</p>	<p>离器的性能评价，包含入口气速、颗粒浓度及颗粒种类等因素；(4)建立分离器的数值计算模型（RSM模型、LES等均可），定量分析入口气速对气流三维速度场、压力场、湍动能等的影响规律。</p>
48	3D打印大尺寸椭圆旋风分离器的设计开发	定向	河北科技大学	机械交叉	<p>河北庄水科技有限公司/ 马紫剑、工程师</p> <p>旋风分离器具有结构简单、维护方便且加工制造成本低等特点，广泛用于气体净化除尘、气固两相分离等工艺。当前，旋风分离器对10微米以上大颗粒基本可实现100%捕集，但对小颗粒（&lt;5微米）的分离效率常常低于50%，加重了后续设备的运行负担。随着3D打印技术的发展，复杂结构的增材制造已被广泛用于航空航天、医疗植入物等领域，但鲜有化工机械的设计、制造。因此，利用3D打印技术赋能高效旋风分离器的设计开发具有明显的学术价值和应用前景。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)设计大尺寸主流旋风分离器和新型变曲率椭圆形分离器；(2)设计大尺寸椭圆形分离器的3D打印工艺，并进行实物的金属增材制造；(3)利用粉末分离实验，完成大尺寸主流与新型分离器分离性能的对比评价；(4)建立大尺寸分离器的流场仿真物理模型和计算模型，对比研究主流与新型分离器内气流运动参数的变化规律。</p>	<p>(1)设计出完整的大尺寸主流与新型椭圆旋风分离器，分离器装置图和实验系统装配图；技术要求：分离器处理流量约650m<sup>3</sup>/h，总高度低于2m，压力能耗不高于6000Pa；(2)设计出基于WAAM金属增材制造技术的椭圆形分离器的3D打印工艺，完成分离器实物的增材制造，尺偏差小于0.5mm；(3)完成分离器的性能评价，涵盖分离器的主要操作参数；(4)完成大尺寸分离器的流场数值模拟研究获得速度场、压力场、湍流耗散率与湍动能损失的变化规律。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 河海大学      联系人: 陈曦晖      E-mail: chenxh@hhu.edu.cn

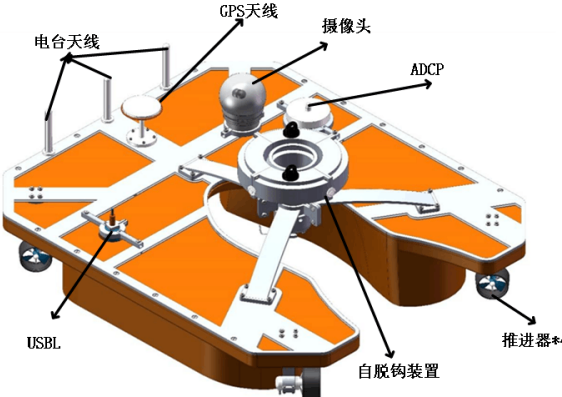
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	光伏清扫机器人导航控制系统设计	定向	河海大学	机电控制	天合光能股份有限公司 全鹏高级工程师	<p>随着光伏发电的广泛应用,光伏电站的清扫运维工作变得尤为重要。</p> <p>精确的定位和获取光伏阵列周围环境的信息是光伏清扫机器人保证自身安全和开展清扫运维工作的基础,因此本文设计了基于 RGB-D 相机、编码器、IMU 传感器融合的多传感器数据,开发了基于边缘识别的 SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 技术,基于 ROS 设计了光伏清扫机器人导航控制系统,现了清扫区域的全覆盖,提高了光伏电站的发电效率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1) 查询与课题相关的背景资料和理论书籍,学习与了解光伏清扫机器人工作原理与基本理论,理解常规光伏清扫机器人导航控制方法,并确定所设计的光伏清扫机器人导航控制系统功能需求(2) 分析光伏清扫机器人运动数学模型,并确定光伏清扫机器人导航控制方案(3) 基于 ROS 设计光伏清扫机器人导航控制系统,初步调试光伏清扫机器人导航控制算法(4) 编写 ROS 导航控制程序,改进并调试光伏清扫机器人导航控制系统(5) 结合上位机通讯接口,设计上位机控制程序,对光伏清扫机器人导航控制系统联合调试与实验(6) 撰写毕业论文</p>	<p>(1) 了解光伏清扫机器人工作原理与基本理论,分析出设计的光伏清扫机器人导航控制系统功能需求</p> <p>(2) 建立光伏清扫机器人运动数学模型,并确定光伏清扫机器人导航控制方案</p> <p>(3) 设计出基于 ROS 的光伏清扫机器人导航控制系统,改进并调试光伏清扫机器人导航控制算法结合上位机通讯接口,设计出上位机控制程序,对光伏清扫机器人导航控制系统联合调试与实验</p>

							
					图 1 光伏清扫机器人底盘结构示意图		
2	光伏清扫无人机本体及路径规划系统设计	定向	河海大学	机电控制	天合光能股份有限公司 强生官	<p>光伏组件是一种长期暴露在阳光下产生电能的装置，大部分安装在山区、湖泊等郊外场所，容易堆积落叶、灰尘等杂物，若不及时清理，将极大影响光伏组件的发电效率。目前清洗方式主要有人工清洁、喷淋除尘、机器人清洁以及自清洁涂层等。而对于在偏远地区大规模安装的设备进行清洗维护，自动化无人化的清洗方式是这项技术未来发展的必由之路。因此，设计光伏清扫无人机，对于光伏组件维护清洗技术向智能化发展是十分必要的。本毕业设计题目的主要内容有：（1）分析光伏清扫无人机清扫工况，并确定光伏清扫无人机本体结构与清扫方案；（2）设计光伏清扫无人机控制系统，初步调试光伏清扫无人机路径规划算法；（3）编写光伏清扫无人机路径规划控制程序，改进并调试光伏清扫无人机控制系统，同步调试控制系统软硬件；（4）结合上位机通讯接口，设计上位机控制程序，对光伏清扫无人机控制系统联合调试与实验。</p>	<p>（1）分析光伏清扫无人机清扫工况，确定光伏清扫无人机控制方案。</p> <p>（2）设计光伏清扫无人机控制系统，初步调试光伏清扫无人机路径规划算法。</p> <p>（3）编写光伏清扫无人机路径规划控制程序，改进并调试光伏清扫无人机控制系统，同步调试控制系统软硬件。</p> <p>（4）结合上位机通讯接口，设计上位机控制程序，对光伏清扫无人机控制系统联合调试与实验。</p>
3	六足爬壁多任务作业机器人的设计与运动性能分析	定向	河海大学	机电控制	常州固高智能装备技术研究院有限公司 曾水生	<p>目前,多足机器人由于其强大的环境适应能力及广泛的探险、救援等用途,已经逐步取代传统机器人,成为各界人士的凝聚点。对六足机器人结构优化及运动能力问题的研究,可以有效地改善足式机器人运动范围小、效率低等问题。本课题依托常州固高科技公司的研发项目,进行六足爬壁多任务作业机器人的机械结构设计,并进行有限元分</p>	<p>（1）设计出六足爬壁机器人的机械结构，绘制系统装配图，选择部分关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）利用 D-H 法建立机器人摆动腿正逆运动学模型，并推导机器人动力学模型。然后在 Matlab 的 Simulink</p>

						析与强度校核；利用 Adams 与 Matlab 对爬壁机器人摆动的联合仿真验证；在 ROS 系统中通过 Gazebo 仿真环境和 Rviz 三维可视化平台对机器人多任务作业过程进行仿真。	中搭建机器人运动学模型、轨迹插值模型与动力学模型，并联合 Adams 仿真验证推导模型的正确性。 (3) 在 ROS 系统中通过 Gazebo 仿真环境和 Rviz 三维可视化平台对六足爬壁机器人的多任务作业过程进行仿真。
4	面向脑胶质瘤治疗的微纳机器人设计	定向	河海大学	机械交叉	常州固高智能装备技术研究院有限公司 曾水生	胶质瘤具有高侵袭性、高复发率以及高死亡率的特点，是一种恶性肿瘤，大部分胶质瘤患者确诊后只能存活 1~2 年。由于血脑屏障的阻隔，目前胶质瘤药物治疗方面仅有替莫唑胺化疗药物分子可通过血脑屏障，但其靶向率很低，因此迫切需要一种新的胶质瘤治疗方案。微纳机器人是机器人领域的新兴研究方向，有望用于脑胶质瘤的治疗。如何制备可以自主到达靶向位置，完成药物靶向递送等任务的微纳机器人是全世界科学家关注的问题，对体内肿瘤等疾病治疗具有重要意义。本课题依托常州固高科技公司的研发项目对面向脑胶质瘤治疗的微纳机器人进行设计。	本项目将开展微纳机器人的制备及驱动控制方法研究，研究以碳酸钙、多孔二氧化硅、脂质体等生物相容性材料作为微纳机器人基材，采用可控化学组装、双光子加工、物理气相沉积等技术制备微纳机器人的方法，提出有效、稳定的纳米机器人批量化制备流程。研究微纳机器人的多场驱动方法，将化学、磁、光等多种驱动方式相结合，研究多场联合驱动对微纳机器人运动速度、靶向性、富集率等方面的提升效果，实现微纳机器人在胶质瘤区域的靶向高富集
5	“空-壁-地”多栖机器人结构优化设计	定向	河海大学	机械综合	常州固高智能装备技术研究院有限公司 刘明	<p>抢险救灾、高空作业、科学考察等任务面临恶劣复杂环境，风险高、作业效率低，因此提出了能适应复杂环境的“空-壁-地”多栖机器人。该机器人由本体、旋翼、车轮等主要部件构成，如图所示。机器人的墙面行走能力主要依靠旋翼的反向旋转形成推力，空中飞行负载能力取决于旋翼能够提供的升力，因此旋翼结构的设计是决定机器人能否实现多栖运动的主要因素，是机器人设计的关键部件。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计多栖机器人的驱动系统，建立旋翼的三维模型；(2) 基于流体力学，建立旋翼流固耦合模型，开展机器人空中飞行负载和壁面运动能力分析；(3) 综合考虑飞行和壁面攀爬性能，开展</p>	<p>(1) 设计出多栖机器人的旋翼的驱动系统机械结构，绘制出装配图；</p> <p>(2) 采用流体力学软件，建立机器人旋翼流固耦合模型；(3) 采用多目标优化方法，开展多栖机器人结构优化设计。</p> <p>技术要求：设计一种能够适应“空中-壁面-地面”等多种环境的运动机构，最大负载 0.5kg，实现地面运动、壁面攀爬、空中飞行等三种模式的运动。</p>

					<p>机器人结构优化设计。</p> 	
6	数据/模型驱动的潜水泵实时故障诊断系统研究	定向	河海大学	机电控制 常州宝菱重工机械制造有限公司 梅如敏	<p>目前在给排水领域，潜水泵广泛应用于泵站、泵井、污水处理厂、供水厂等重要市政水处理设施中。由于潜水泵监测、诊断措施较少，许多潜水泵一直处于隐患工作状态，未得到及时维护。一旦潜水泵发生故障，必须停水检修，将潜水泵从水池内吊出维修，甚至清空水池，维修人员采取防护措施下池维修。这不但需要维修人员在短时间内完成潜水泵维修，给维修人员带来巨大压力，而且严重影响了工艺的正常生产。</p> <p>而对潜水泵进行在线健康诊断需要在水泵上安装振动监测等设备，但由于潜水泵高度密闭性，在实际工程中，仅干式泵或风机可以安装第三方的振动监测装置目前，潜水泵的振动监测装置只能由水泵生产厂家内置在泵体内，难以安装第三方的振动监测装置。</p> <p>为解决上述问题，本毕设致力于开发一种外置式潜水泵实时监测诊断技术，通过检测水泵各类参数，研究外置式振动监测装置安装，并通过数据采集仪将测量数据汇总至后台服务器，通过智能算法诊断潜水泵，得出潜水泵在线健康状况，并将该技术应用于工程实际，以验证技术的工程价值。</p>	<p>本毕设的主要是针对潜水泵运行过程的故障诊断问题进行研究，通过检测潜水泵运行过程中的各类实时数据，结合机理模型，设计基于人工智能算法的故障诊断方法，实时诊断设备运行健康情况。</p> <p>具体要求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①具有综合监测功能，以多种方式实时展示各种潜水泵状态数据。</li> <li>②针对实时获取的潜水泵各项运行数据，能快速进行有效处理。</li> <li>③建立潜水泵故障数据库，建立故障诊断模型，并给出对应解决措施。</li> </ol>

7	柔性四足机器人仿生步态运动仿真与控制机制研究	定向	河海大学	机电控制	常州宝菱重工机械制造有限公司 梅如敏	<p>随着现代社会对机器人的柔顺性和安全性提出的更高要求，过往的刚性四足机器人的不足日益凸显，例如结构笨重、安全性能低、对环境的适应能力不足等，同时刚性四足机器人与人类和自然环境的交互能力有限，已经逐渐的不能满足现代社会的需求。比如，人类对火星、月球及其他星球的探索，面对未知的地理环境，柔性机器人能够通过自身柔软易变形，并能够从碰撞中获得能量，多自由度的优势更好适应未知的复杂环境，承担勘测、侦察等任务。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：1.四足机器人的三维机械结构设计及运动特征分析，研究其身体结构与腿型配置；建立运动学模型，研究单腿的运动范围，为步态规划研究奠定基础。并运用有限元分析，设定多目标优化问题并优化。</p> <p>2.结合仿生步态规划，先研究仅有单个振荡信号输入的单腿运动机理，再根据机器人四足的相位关系，搭建整体的控制网络，研究 trot 步态与 walk 步态下机器人的运动情况与控制参数的映射关系。</p> <p>3.结合 Webots 和 ROS 的联合仿真实验，通过 MATLAB 平台与 Webots 联合搭建算法的控制器，以运动控制、步态规划实现越障的优化问题等目标完成仿真。</p>	<p>本毕业设计研究的主要目的是探索四足机器人在最优运动控制及步态规划的问题，通过构建运动学模型，同规划单腿的运动空间范围，对应求解上层本体的姿态。设计一种鲁棒性好且具有一定越障能力的步态周期和运动轨迹，以四足机器人重心的变化幅度为判据进行步态的调整。</p> <p>本毕业设计将通过基于开源动力学引擎 ODE 和 OpenGL 的虚拟机器人仿真软件 Webots，模拟柔性四足机器人的建模，并通过 controller 测试并验证机器人的控制算法。</p>
8	水下机器人水面动力浮标设计与研制	定向	河海大学	机电控制	常州固高智能装备技术研究院有限公司 曾永生	<p>为了提高水下机器人定位的准确性，配合水下机器人在水下对于建筑物检修作业，辅助水下机器人精准定位，监测水面环境，及时实现与坝上操纵控制者信息输送。本课题提出一种典型任务工况下水面动力浮标与水下机器人一体化布放和回收的技术方法。水面动力浮标具备独立供电、水面 GPS 定位、水下 USBL 定位以及水面视频监控和吊装时与水下机器人的共型等主要功能。水面动力浮标能够实现与水下机器人一体化布放与回收，操作更加简便，节约经济成本。动力浮标提供独立供电，且具有完备的水面通信设备，机动性以及实用性强；浮标本体顶部搭载高清摄像头，能够有效进行水面监测，为岸面操纵控制做参考。本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立动力浮标结构设计方案 开展仿生流线型、高稳性动力浮标</p>	<p>（1）设计出完整的动力浮标与自脱钩装置机械结构，绘制出总体装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、强度校核。技术要求：动力浮标重量<math>\leq 100\text{kg}</math>，抗流能力<math>\geq 3</math> 节</p> <p>（2）设计出动力浮标主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立动力浮标的水动力学模型（ANSYS 模型、Fluent 模型、解析模型均可），在此基础上定量对动力浮标的阻力，流速矢量进行分析。</p>

					<p>本体设计和轻量化设计，并进行有限元分析与强度校核；</p> <p>(2) 进行一种自动脱挂钩装置设计，实现辅助水下检测的水面动力浮标与水下机器人一体化布放的技术方法；</p> <p>(3) 建立动力浮标的水动力学模型，进行动力浮标的水动力学分析。</p>  <p>图 1TBM 刀盘驱动系统结构示意图</p>	
9	基于工业机器人的吨袋包装自动套袋装置的结构设计	定向	河海大学	机械装置 江苏博泰环保工程有限公司 朱陈银 高级工程师	<p>本课题来源于企业委托科研项目，旨在探索高粉尘强腐蚀环境下自动化吨袋包装生产线中的基于工业机器人的自动套袋装置，分析其套袋动作原理，包括上袋、移袋、套袋等过程，进行机械结构设计，研究基于工业机器人的自动套袋关键技术，实现生产效率高、套袋速度快、套袋过程稳定可靠、经济效益高的目的，从而在生产过程中替代人工，实现吨袋包装的自动化生产。</p> <p>本课题对基于工业机器人的自动套袋装置展开深入研究。根据机械设计理论、虚拟样机技术、有限元理论和机械系统动力学等理论基础，完成自动套袋装置的虚拟样机设计，对零部件进行计算校核与选型，对关键零部件进行静态性能分析和优化，最终实现结构设计。</p>	本毕业设计课题要求如下：(1) 完成自动套袋装置的机械结构总体方案和布局，动力部件和传动部件的计算校核和选型；(2) 建立上袋机械手有限元模型，分析其静态性能，完成结构优化设计；(3) 建立移袋机构有限元模型，完成瞬态动力学仿真，得到动态特性参数；(4) 完成基于机器人的自动套袋结构设计。
10	链斗式连续卸船机	定向	河海大学	机械装置 常州宝菱重工机械	<p>链斗式连续卸船机是将物料从船舱连续卸至码头的专用输送机械，主要由链斗提升机构、臂架、输送机构及大</p>	(1) 根据卸船作业的技术需求设计出完整的链斗式连续卸船机机械结

	结构与动力学特性研究				制造有限公司 田峰	<p>车行走机构等组成。链斗式连续卸船机结构复杂，工作环境恶劣，经常在满载工况下连续不断地对数千吨到数万吨的货物进行卸料。在随机载荷和交变载荷长期反复作用下，即使是低于材料许用应力的小应力，也会导致裂纹的产生、扩展，在连续卸船机金属结构薄弱结构处发生疲劳断裂，造成巨大的经济损失，导致灾难性的事故。因此，设计结构合理、承载能力高的机械结构对于整个卸船机的设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据卸船作业的技术需求设计出完整的链斗式连续卸船机机械结构；（2）对链斗式连续卸船机进行相应边界条件的分析；（3）通过对链斗式卸船机进行刚柔耦合的动力学建模、分析以及关键零件结构强度来研究链轮速度、链斗间距等因素对卸船机工作性能的影响。</p>	<p>构。技术要求：设计船型为 5~30 万吨；要求卸料剩余厚度小于 100mm；要求具备耐腐蚀、抗盐雾性能；</p> <p>（2）对链斗式卸船机进行相应边界条件的分析（主要分析其在工作过程中所受到的自重载荷、物料载荷、挖掘阻力以及附加载荷）；</p> <p>（3）基于 DEM-MBD 耦合对链斗式卸船机进行刚柔耦合的动力学建模，并对其进行动力学特性分析以及关键零件结构强度校核。</p>
11	激光辅助液压冲击锤高效破岩作业车设计与动力学特性研究	定向	河海大学	机械装置	常州宝菱重工机械制造有限公司 田小峰	<p>激光辅助液压冲击锤高效破岩作业车是用于硬岩地质条件下机械化施工的大型工程装备。激光破岩是采用激光器产生高能激光束，对岩石进行预破坏，具备高精度、环保、安全等优点；冲击锤破岩是利用冲击力进行破碎岩石，具备高效、适用性强、操作简便等优点。通过激光辅助可以实现后续冲击锤破岩能力及效率的提高。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计激光辅助液压冲击锤高效破岩作业车机械结构；（2）开展不同位姿工况下各液压缸的运动速度及行程匹配关系等运动学特性研究；（3）开展作业车激光装置位姿调整及冲击锤装置破岩过程中，关键结构部件动力学特性研究。</p>	<p>（1）设计出完整的激光辅助液压冲击锤破岩作业车结构，绘制出系统装配图，技术要求：激光和冲击锤可以在同一位置进行先后作用；在车身固定的情况下，破岩断面尺寸 2m*2m；作业车机械臂既可以水平作业，又可以垂直作业。</p> <p>（2）在 SolidWorks/RecurDyn 中建立作业车的运动学模型，开展不同位姿工况下各液压缸的运动速度及行程匹配关系等运动学特性研究。</p> <p>（3）在 RecurDyn 中建立作业车的动力学模型，开展作业车激光装置位姿调整及冲击锤装置破岩过程中，关键结构部件动力学特性研究。</p>
12	可骑行行李箱的研制	定向	河海大学	机械装置	常州福克斯智能科技有限公司 陈一平	<p>行李箱是大多数人出行的必备之工具，随着社会发展的繁荣，在机场、高铁（地铁）站、游玩景点、大学校园，从某一点到另一点往往需要步行很长的路程，给出行者带来极大的不便，因此，一种正常情况下是行李箱，进行简单变形后可变成电动车的设想就被提出来了。</p>	<p>本毕业设计课题主要是设计一台完整的可骑行的行李箱，要求学时在部件设计过程中，对所设计的机构均要进行可靠性、稳定性研究，同时还要对主要承力零件进行静、动力学计</p>



						<p>本毕业设计，就是要设计出一种行李箱，在收起状态时，它是一个行李箱（20吋的行李箱），前轮（手把）、后轮展开后，变为电动车，本毕业设计课题的主要内容如下：1、设计一套前轮部件，包括前轮以及手把的伸缩，其中，（1）前轮伸缩时，其轮面有<math>90^{\circ}</math>相位角的转变，用以适应骑行和拖行。（2）手把有一个折叠功能，展开时为控制方向的笼头，折叠后收纳在行李箱中。2、设计一套后轮部件，为保证骑行的安全性，后轮必须向后方伸展一定的距离，在收回时期轮面也需有<math>90^{\circ}</math>相位角的转变，用以适应骑行和拖行。3、设计一套箱体部件，用于收纳行李和前后轮部件。4、设计一套坐垫部件，展开时作为坐垫使用，收起时成为箱体的一部分。</p>	<p>算以及有限元分析其危险性，并对之进行改进，最后完成一篇不少于1500字的论文。</p>
13	基于深度学习的行星齿轮箱智能故障诊断方法研究	定向	河海大学	机电控制	珈蓝电力科技有限公司，彭程程	<p>行星齿轮箱（Planetary gearboxes）是机械中改变传动速度和传输扭矩的重要部件，并被广泛应用于风力发电、航空航天、船舶等各个领域。行星齿轮箱在工作过程中，由于受重载、阵风、灰尘等因素的影响，其内部的太阳轮、行星轮、内齿圈等关键部件会存在点蚀、脱落、裂纹等现象，极易诱发关键构件产生过度磨损和疲劳裂纹，具有严重的安全隐患。行星齿轮箱故障诊断能够检测关键部件的早期故障，防患于未然，因此，研究行星齿轮箱局部损伤故障诊断具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计行星齿轮箱故障实验，并提取关键特征，建立相应的数学模型；（2）建立行星齿轮箱故障诊断模型，并基于深度学习和人工智能算法加以改进，比较分析结果；（3）编写并运行行星齿轮箱智能诊断系统，连接数据库，完善交互界面。</p>	<p>（1）完成行星齿轮箱故障诊断实验的详细设计与关键特征提取，构建合适的数学模型。</p> <p>（2）基于深度学习建立行星齿轮箱故障诊断模型，并运行分析验证其正确性和可行性；</p> <p>（3）编写出交互界面，编译调试软件程序，建立并运行智能诊断系统。</p>
14	重型减速器实时健康诊断系统设计	定向	河海大学	机械交叉	江苏集萃智能制造技术研究所有限公司 吕自贵 工程师	<p>搭建重型减速器故障模拟实验平台,进行各类传感器选型,并搭建重型减速器多源传感信息采集系统;建立非振动信号的故障诊断逻辑,同时针对振动信号开展振动信号预处理、故障特征提取、故障诊断识别等算法研究;并开发重型减速器实时健康诊断系统上位机软件。</p>	<p>基于2000kW刮板输送机用重型减速器,搭建比例缩小的重型减速器故障模拟实验平台,进行温度、压力、倾角、振动传感器选型,并搭建重型减速器多源传感信息采集系统;建立非振动信号的故障诊断逻辑,同时针对</p>



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：河南科技大学 联系人：李跃松 E-mail: liyaosong707@163.com

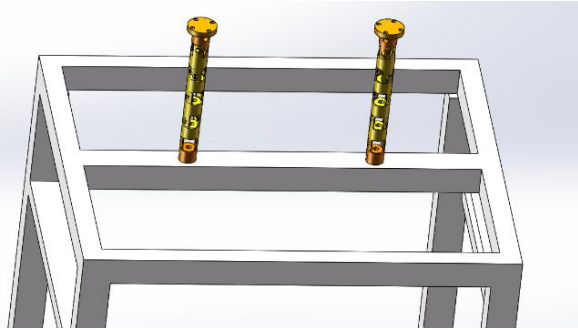
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	面向空间对接的双臂绳驱动机器人开发	定向	河南科技大学	机电控制	固高科技股份有限公司 企业导师： 吴孜越 副教授	<p>针对空间对接通常存在空间狭窄、结构封闭、障碍密布的问题，本项目将绳驱动并联机构与空间对接技术相结合提出一种面向空间对接的绳驱动机器人的开发。主要解决空间对接绳驱动机器人的运动学与动力学规划，绳索机器人并联驱动，空间对接高精度控制等关键科学问题。本项目研究的对接机器人有着传统空间对接机构不可比拟的优势，不仅灵活性更强可以在开放空间内对任意位置进行全方位对接，而且工作空间也更大。</p> <p>如图为机械结构为三维模型：</p> 	<p>(1) 设计出完整的拥有双机械臂的空间对接的绳驱动机器人机械结构，绘制出系统装配图。技术要求：每个机械臂有三个步进电机带动绳子驱动，机械臂长度模块化搭建；</p> <p>(2) 基于 Solidworks 和 Simulink 仿真出双机械臂的空间对接的绳驱动机器人的活动空间、运动学以及动力学模型，分析其运动空间；</p> <p>(3) 加工实物，完成双机械臂空间对接的绳驱动机器人组装。</p> <p>(4) 运动规划，由运动轨迹求解逆运动学方程，通过控制步进电机，完成双机械臂空间对接的绳驱动机器人的运动；</p> <p>(5) 两个机械臂能够实现配合动作，完成空间对接工作。</p>

图 1 空间对接的绳驱动机器人

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：黑龙江科技大学    联系人： 王妍玮    E-mail: wangyanwei@usth.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	农业割草机器人系统设计	定向	黑龙江科技大学	机械综合	哈尔滨德沃科技开发有限公司 王志强高工	<p>农业割草机器人系统设计是用于山地除草的小型设备。在我国南方一带桉树、国家生态林较多，每年需要大量的人力物力去清除山上的杂草。随着科技的进步，设计一款简单的农业割草机器人系统解决这一现象。</p> <p>农业割草机器人系统设计主要由底座驱动模块（能在山地里面驱动）、机械臂、机械手抓（装有刀具）、电路控制系统、各种机械部件组成。通过这一设计能使农业割草机器人系统更好的在出差邻域减少成本，同时提高工作的效率。</p>	<p>(1) 设计完整的驱动，类似于步战车的同步带轮，通过改变控制电机的形式控制方向以及前进速度；</p> <p>(2) 设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>(3) 建立机械臂手抓模型、Simulink 模型、解析模型均可)，分析农业割草机器人系统设计对于山地除草的可行性。</p>
2	自锁工业外管线攀爬机器人系统设计	定向	黑龙江科技大学	机电控制	哈尔滨博实自动化有限公司 王金福高工	<p>设计一款全新的欠驱动塔架攀爬机械爪，实现柔性化程度高，可靠性强，能够实现对多规格、多角度的角钢进行抓卡，采用欠驱动自适应的抓卡方式，以单一的驱动电机实现多自由度的自适应式的抓卡方式，从而简化了机械臂结构，减轻了机器人重量,达到了塔架攀爬机器人在塔架上灵活工作的目的。</p>	<p>(1) 设计出完整的自锁工业机器人机器人系统机械结构，绘制出系统 A0 装配图，绘制三维模型。</p> <p>(2) 设计出系统传动机构，给出工作原理；</p> <p>(3) 运用 Solidworks 对该机器人进行三维建模。</p> <p>(4) 给出攀爬机器人控制电路。</p>
3	楼梯清扫机器人系统设计	定向	黑龙江科技大学	机电控制	哈尔滨博实自动化有限公司 王金福高工	<p>楼梯清扫机器人可适用于医院、商业办公楼、车间、实验室等环境要求十分严格的场合，当然该机器人也可用于日常生活中，可极大的解放人们的劳动力。</p> <p>本设计内容主要包括：</p>	<p>(1) 设计出完整的机器人结构，绘制出机电一体系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析，给出相应的技术要求。</p> <p>(2) 设计出主驱动系统传动系统强电</p>

						<p>1、描绘该设计的原理：机器人通过运动的轮子实现爬楼梯，运用检测装置检测垃圾等，利用清洁刷进行打扫。</p> <p>2、驱动部分设计：(1)电机的选型；(2)离合器、制动器的选择；</p> <p>3、整体方案设计：(1)机器人整体装置：机器人外体；(2)运动行走部分设计；(3)机械传动部分：设计传动轴、齿轮传动、链轮传动等。</p> <p>4、清洁系统：(1)清洁刷；(2)传感器检测装置。</p>	<p>电路；</p> <p>(3)拆画机械零件部分的零件图、建模。如利用 CAD 或 soildworks 等软件。</p> <p>(4)进行合理的仿真。如利用 PLC 或 protues 等软件，对弱电部分进行仿真。</p>
4	瓶盖自动脱模注塑模具设计	定向	黑龙江科技大学	机械装置	<p>哈尔滨哈轻塑胶有限公司</p> <p>刘忠义高工</p>	<p>塑料瓶盖通过与塑料、玻璃或金属等材质瓶体的瓶口螺纹连接，使瓶盖与瓶体连接成为一体，起到紧固和密封作用，防止瓶内液体或固体泄漏。随着我国食品工业、医药工业、轻工业等方面的飞速发展，各类塑料瓶盖在食品、药品、饮料、化妆品等包装上需求量非常大，每年用量超过数十亿只。因此，需要高速高效的注塑模具来生产市场上所需的各类瓶盖。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)设计某瓶盖自动脱模的注塑模具结构，包括浇注系统、调温系统、脱模机构等，并对主要成型零件结构进行设计、计算与校核；(2)模具三维建模与工作仿真；(3)对所设计的模具进行模流分析，并分析塑件的成型质量。</p>	<p>(1)设计出完整的瓶盖自动脱模注塑模具结构，绘制模具装配图、主要成型零件的零件图；</p> <p>(2)对主要成型零件、浇注系统、模具调温系统、脱模机构等进行设计、计算与校核；</p> <p>(3)建立自动脱模模具的三维模型，并对其工作进行仿真；</p> <p>(4)根据模具结构对塑件材料进行模流分析，并分析塑件成型质量。</p>
5	金属接头连续模具设计	定向	黑龙江科技大学	机械装置	<p>哈尔滨新科锐工艺装备制造有限公司</p> <p>孙海军高工</p>	<p>冲压模具是工业生产中重要的工艺装备。大批量生产薄板类毛坯零件时，冲压模具因其生产效率高、生产精度稳定，产品质量较好，生产成本较低而被广泛应用。金属接头是一种常用的线缆接头形式，其精度要求较低，生产量较大。因此，对轧制钢板或钢带形式的毛坯，采用冲压方式加工，可降低生产成本，提高生产效率，满足大批生产要求。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)设计金属接头连续模具结构，对主要的工艺结构零件进</p>	<p>(1)设计出完整的金属接头连续模具结构，绘制出模具装配图、主要工作零件的零件图；</p> <p>(2)对模具主要工作零件进行设计、计算与校核，对定位零件、导向零件、压卸料零件等进行设计与选型；</p> <p>(3)建立连续模具的三维模型，并对其工作进行仿真；</p> <p>(4)根据板料材质及变形特点，对板料的弯曲变形进行有限元分析与仿</p>

						行设计与校核，对主要辅助结构零件进行设计、选型；（2）连续模具三维建模及工作仿真；（3）对零件的弯曲变形进行有限元分析与仿真。	真。
6	爬索机器人系统设计	定向	黑龙江科技大学	机电控制	哈尔滨博实自动化有限公司 王金福高工	<p>爬索机器人可以沿斜拉索爬升，在斜拉索上检查斜拉索是否有开裂或者破洞。机器人上装有摄像机，监视工作情况。本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计爬索机器人系统机械结构，绘制总装图；</p> <p>（2）合理分析工作原理，正确选用伺服电机。完成传动系统设计。</p> <p>（3）进行电路图设计，选用 STM32 单片机。实现电控部分设计。</p>	<p>（1）设计出完整的机械结构，以伺服电机控制其运动。</p> <p>（2）设计出系统控制电路，绘制嘉立创电路图。</p> <p>（3）绘制其三维结构建模，分析其与其他类似产品的优劣性与创新型。</p>
7	擦玻璃攀爬机器人系统设计	定向	黑龙江科技大学	机电控制	厦门华蔚物联网 刘昌臻高工	<p>磁吸附爬壁装置，用于铁质壁面的攀爬，这里更多的考虑立柱，塔筒外壁，和管道内壁，带弧度的壁面，我们需要设计一款带磁性的行走装置，使得能用在上述场景稳定行走。主要涉及结构设计，磁场设计，磁性材料等相关知识。</p>	<p>（1）设计出完整的 TBM 主驱动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：刀盘直径为 10m，刀盘驱动系统额定力矩为，刀盘转速范围为 1-8 r/min；</p> <p>（2）设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立 TBM 主驱动系统的机电耦合动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上定量分析围岩载荷、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。</p>
8	水泥杆攀爬机器人机械结构设计	定向	黑龙江科技大学	机电控制	哈尔滨博实自动化有限公司 王金福高工	<p>在生产生活中，有很多安装及维修等工作需要爬杆作业，冬季温差昼夜明显，使水泥杆塔结了一层冰或者霜，人工爬杆无法实现。设计一款爬杆机器人由曲柄滑块机构、并联盘形凸轮机构、移</p>	<p>设计一款曲柄滑块机构的爬杆机器人，通过对机械结构设计，包括机械结构的传动方式设计、曲柄滑块机构的参数设计，实现机器人手爪对杆的抱紧，再通过曲柄滑块机构、凸轮机</p>

						动凸轮机构以及上下机械手爪等组成，通过弹簧的预紧力来实现机器人手爪对杆的抱紧，通过曲柄滑块机构、凸轮机构等实现攀爬动作，同时机器人只需一个驱动源就能带动整个机器人的运动，能攀爬变直径的杆，工作简单可靠，运动灵活，可以广泛应用于很多爬杆作业。	构等实现攀爬动作，该机器人可实现攀爬功能，完成工作原理分析，绘制装配图纸，分析动过过程。
9	井下搬运机器人系统设计	定向	黑龙江科技大学	机电控制	黑龙江龙煤七台河矿业有限公司王刚高工	用于煤矿井下巷道内搬运作业，特别适应狭小空间巷道、采掘工作面物料搬运；并且辅助管路架设与安装以及锚杆、刮板等物料短距离搬运。可显著提高作业安全性和作业工作效率，降低人员劳动强度和危险性，提高矿山智能化程度从而提高企业各类指标。 井下搬运机器人系统设计主要包含：（1）自动行走功能：能够在复杂的的巷道环境中稳定移动。（2）识别与抓取功能：可以有效的进行搬运工作。（3）搬运与码放功能：应具备搬运物品和准确放置物品的能力。	（1）结构设计：包括机器人的机械结构设计和电器结构设计，为机器人的各种功能实现硬件支持 （2）控制系统设计：可以在视距内遥控操作，也可以远程操作，完成抓取、行走、运载等功能。 （3）在机器人上安装运行参数监测设备，如温度传感器、烟雾传感器、影像传感器等，可实时监控设备，及周边情况。
10	长距离巷道危险巡查机器人系统设计	定向	黑龙江科技大学	机电控制	黑龙江龙煤七台河矿业有限公司赵德尊高工	长距离巷道危险巡查机器人是一款适用于矿山井巷工程的以围岩监测为核心的多功能一体巡检设备，利用计算机视觉进行围岩形变监测，很大程度地解决了人工测量工序繁琐，现有围岩形变测量系统的布设工程量大、安装成本高等问题；机器人的运动机构采用履带式结构，具有良好的越障能力和地面适应性，配合激光 SLAM 和视觉 SLAM，实现机器人在地下空间中的定位导航和避障功能，相比于轨道滑行式巡检类机器人运动路径的单一性，其自由度更高，更加灵活，可以在矿山井巷等更加复杂的特殊环境中进行巡查作业。搭载多种传感器，能够对巷道内的有毒有害气体浓度、温度等环境参数进行监测预警。该机器人具有巷道的围岩形变监测、地下空间建图和自动导航巡检、搭载传感器模块实时采集现场环	1.检查和制图：机器人需要向人类巡检队提供有关情况的一般信息,并建立被毁坏的周围环境的参考,在尽可能短的时间内覆盖广泛的区域。完成机械装配图 1 份，给出系统传动方案。 2.结构检查：传感器必须使机器人能够找到进入废墟结构的最佳路径,以加快巡检行动,同时使其更加安全。 3.控制系统检测，完成控制模块的设计，完成电路的硬件设计和软件编程。

						境参数等功能，除了矿山井巷巡检工作外，也能够完成一些地下隧道、地下管廊等场景下的巡检工作。	
11	储煤场巡检机器人系统设计	定向	黑龙江科技大学	机电控制	黑龙江龙煤七台河矿业刘聪高工	<p>储煤场巡检机器人又叫作钢丝绳牵引式轨道机器人，用于煤矿选煤厂储煤场仓内巡检作业，能够适应煤仓内高粉尘、低可见度的恶劣作业环境，可代替人工对储煤场进行全范围巡检。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 视觉监控:搭载可见光云台，可在高湿度和粉尘环境下实时可视环境监测；</p> <p>(2) 环境智能监测:搭载温湿度传感器、粉尘传感器、烟雾传感器、气体传感器，对皮带机实时监测；</p> <p>(3) 测量存煤煤量:能够对储煤场内存煤进行三维建模，精准测量存煤煤量；</p> <p>(4) 自主清洁:配备高压气体喷吹装置，自主完成整机清洁；</p> <p>(5) 火灾预防:能够检测储煤场内煤堆表面温度，具备火灾预防功能；</p> <p>(6) 智能自动充电:通过 BMS 电池管理系统，实时监测电池电量，可自动回到充电处完成充电，实现充放电过程的智能管理和安全监控。</p>	<p>(1) 设计出完整的储煤场巡检机器人主驱动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。给出相应的技术要求。</p> <p>(2) 设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>(3) 设计出系统传动机构，给出工作原理；运用 Solidworks 对该机器人进行三维建模。</p> <p>(4) 进行正确合理的仿真。运用 PLC 等仿真软件对弱电部分进行仿真。</p>
12	瓦斯管道巡检机器人系统设计	定向	黑龙江科技大学	机电控制	黑龙江龙煤七台河矿业李德玉高工	<p>瓦斯管道巡检机器人主要应用于煤矿瓦斯管道巡检，在煤矿中瓦斯含量决定着煤矿开采掘进等工作能否正常进行，瓦斯管道巡检机器人具有以下优点 1、节省大量人工，2、提高工作效率，3、具有更高的安全性能 4、基本消除人工检查存在的弊端。瓦斯管道巡检机器人具备管道漏气热成像检测功能，实现可视化检测同时具备</p>	<p>(1) 设计出完整的机械结构。</p> <p>(2) 设计出系统控制电路，绘制电路图。</p> <p>(3) 运用 Solidworks 对该机器人进行三维建模</p>



						<p>自主导航，声音采集分析，危险气体检测等功能</p> <p>本次毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 设计机器人运动机构（使其可在管道中正常运行）;(2)选用对应其应有功能的传感器；（3）设计系统控制电路，绘制电路图。</p>	
13	井下管路安装机器人系统设计	定向	黑龙江科技大学	机电控制	黑龙江龙煤七台河矿业有限公司柳光志高工	<p>井下管路安装机器人，适用于煤矿巷道内需要进行管道搬运、安装等工作场景，具备遥控行走、电子围栏等功能，辅助人员完成管道搬运、提升、等工作，可降低人员负担、提高工作效率。</p> <p>井下管路安装机器人系统设计包括：1.机械结构设计：这包括机器人的行走机构、工作平台、操作平台和机械臂等部分。行走机构常采用履带式设计以适应井下的复杂地形。2. 控制系统设计：负责接收和处理各种信号，控制机器人的各种运动和功能。3. 传感器设计：传感器主要用于检测环境条件和机器人的状态，如位置、速度、加速度、力和力矩等，为控制系统提供反馈。</p>	<p>(1) 设计出完整系统架构，地面控制中心与机器人通过无线通信链路实现远程控制。</p> <p>(2) 选择合适的传感器模块，传感器的选择需考虑到井下环境的特殊性。</p> <p>(3) 设计出机械臂结构，配备抓管器和放空管器，能够完成复杂的抓管作业。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

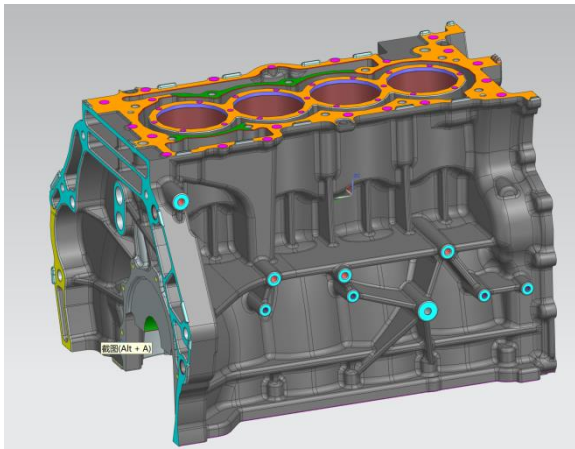
提交单位：湖北工业大学 联系人：张昌汉 E-mail: zch\_hg@hbut.edu.cn.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	隧道拱顶顶部浇灌系统	定向	湖北工业大学	机械综合	中铁十一局集团汉江重工有限公司 李鹏远高工	<p>为了有效避免隧道衬砌施工时产生的空洞、混凝土不饱满等质量问题，在传统衬砌台车基础上，对如今浇筑系统进行合理的改造，将传统的分层逐窗浇筑与纵向连续浇筑相结合，设计布料小车与拱顶连续浇筑的集成装置。其中，侧模浇筑仍采用偏摆式布料小车浇筑，拱顶浇筑则采用齿轮齿条传动装置将软管托架携带软管送入浇筑轨道，采取边浇筑边后退的工艺，从而使混凝土能充满整个拱顶。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：设计隧道顶部混凝土灌注装置，可灌注长度为 12 米，为防止空洞，在每浇灌 1 米后浇注管需往复运行 300 毫米。整个结构采用液压动力。由钢管、软管、托管机架、齿轮齿条驱动装置、引导轮、软管收纳箱体等组成。要求完成其三维和二维图的设计。</p>	<p>(1) 设计出完整的隧道拱顶顶部浇灌系统机械结构，绘制出系统装配图</p> <p>(2) 选择 1-2 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(3) 技术要求：混凝土浇灌速度为每分钟 1-2 米，往复运动速度为 0.5-1 米每分钟。</p>
2	基于四步相移法的单像素图像重建技术研究	定向	湖北工业大学	机械交叉	武汉筑梦科技有限公司 钟明	<p>单像素成像技术在军事、海洋开发和工程应用中发挥着重要作用。由于光在传播过程中易受到吸收、散射、湍流等复杂环境的影响，使得传统成像方法难以获得清晰的水下图像。本课题拟通过四步相移法来计算图像的傅里叶频谱系数，并构建深度学习网络重建出清晰的水下图像。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 完成实验装置的设计与硬件搭建，并进行关键器件的参</p>	<p>(1) 完成实验装置的设计与硬件搭建，并进行关键器件的参数匹配设计；</p> <p>(2) 利用傅里叶成像原理并构建深度神经网络模型，实现计算重建的实验仿真；</p> <p>(3) 在不同浊度水下环境下，利用制作的实验装置及重建算法实现对多类</p>

						数匹配设计；(2) 利用傅里叶成像原理并构建深度网络模型，实现计算重建的实验仿真；(3) 在不同浊度水下环境下，利用制作的实验装置及重建算法实现对多类物体的单像素图像重建。	物体的单像素图像重建。
3	数字微镜编码成像装置的像素匹配方法研究	定向	湖北工业大学	机械交叉	武汉筑梦科技有限公司 钟明	<p>数字微镜被广泛应用于各类光场编码成像系统中，实现微镜元与像素单元的一一匹配是实现高质量成像的前提条件。本课题要求能够设计数字微镜的光学调制掩模，利用上位机控制数字相机完成数据采集、处理及保存，并设计一种微镜元与像素单元的精准配准方法，通过实验充分验证配准结果及采集数据的准确性。预期目标是搭建编码成像装置，并实现两传感器间像素级的精准匹配。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 根据选型硬件的特性，实现数字微镜与图像传感器间的同步触发与精密时序控制；(2) 完成实验装置的设计与硬件搭建，并进行关键器件的参数匹配设计；(3) 设计数字微镜的调制掩模，实现对入射光场的精确编码与调制；(4) 设计一种数字微镜器件与数字相机像素及精密配准的方法，能设计实验及算法验证配准结果及采集数据的准确性。</p>	<p>(1) 根据选型硬件的特性，实现数字微镜与图像传感器间的同步触发与精密时序控制；</p> <p>(2) 完成实验装置的设计与硬件搭建，并进行关键器件的参数匹配设计；(3) 设计数字微镜的调制掩模，实现对入射光场的精确编码与调制；</p> <p>(4) 设计一种数字微镜器件与数字相机像素及精密配准的方法，能设计实验及算法验证配准结果及采集数据的准确性。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 湖北汽车工业学院 联系人: 翟永旭 E-mail: 93619634@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	某缸体工艺规划及生产线布局及仿真	定向	湖北汽车工业学院 (陈君宝)	机械综合	东风设备制造有限公司 殷安文 高工	<p>缸体是发动机的主体, 它将各个气缸和曲轴箱连成一体, 是安装活塞、曲轴以及其他零件和附件的支承骨架。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 掌握某缸体的工艺特征; (2) 完成工艺方案设计, 输出成套工艺; (3) 建立生产线仿真模型, 同时进行各工位的节拍优化。</p>  <p>图 1 某缸体示意图</p>	<p>(1) 输出完整的缸体工艺过程卡, 包含机械装备、工艺装备的选择、切削参数的计算等;</p> <p>(2) NX 软件中完成生产线布局仿真;</p> <p>(3) 各工位 CAM 编程及节拍优化设计;</p> <p>(4) 完成毕业设计相关工作。</p>
2	某缸盖工艺规划及生产线布	定向	湖北汽车工业学院 (陈君宝)	机械综合	东风设备制造有限公司	<p>缸盖安装在缸体的上面, 从上部密封气缸并构成燃烧室。它经常与高温高压燃气相接触, 因此承受很大的热负荷和机械负荷。水冷发动机的</p>	<p>(1) 输出完整的缸盖工艺过程卡, 包含机械装备、工艺装备的选择、切削参数的计算等;</p>

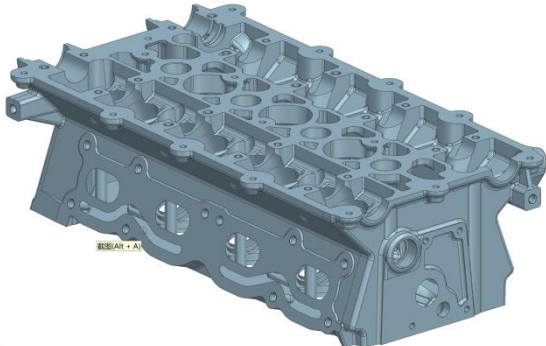
	局及仿真				马红峰 高工	<p>气缸盖内部制有冷却水套，缸盖下端面的冷却水孔与缸体的冷却水孔相通。利用循环水来冷却燃烧室等高温部分。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）掌握某缸盖的工艺特征；（2）完成工艺方案设计，输出成套工艺；（3）建立生产线仿真模型，同时进行各工位的节拍优化。</p>		<p>（2）NX 软件中完成生产线布局仿真；</p> <p>（3）各工位 CAM 编程及节拍优化设计；</p> <p>（4）完成毕业设计相关工作。</p>
3	某主减速器壳双工作台夹具设计及 CAM 虚拟仿真	定向	湖北汽车工业学院（陈君宝）	机械综合	东风设备制造有限公司 何庆 高工	<p>主减速器是在传动系中起降低转速，增大转矩作用的主要部件，当发动机纵置时还具有改变转矩旋转方向的作用，其壳体是关键零件。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）掌握某主减速器壳的工艺特征；（2）完成工艺方案设计，输出成套工艺，同时完成夹具设计；（3）建立卧式加工中心仿真模型，同时进行各工位的节拍优化。</p>		<p>（1）输出完整的主减速器壳工艺过程卡，包含机械装备、工艺装备的选择、切削参数的计算等；</p> <p>（2）完成夹具设计。</p> <p>（3）各工位 CAM 编程及节拍优化设计。</p> <p>（4）完成毕业设计相关工作。</p>



图 1 某主减速器示意图

4	基于 PLC 控制的 CL 系列缸体线下翻转机构的设计	定向	湖北汽车工业学院	机械综合	东风设备制造有限公司 李博（高级工程师）	<p>发动机缸体翻转机构，是指按照给定的角度实现发动机定位、锁紧以及翻转的自动工作装置，主要由定位机构、锁紧机构、翻转机构、液压驱动系统以及 PLC 控制部分等组成，它可以代替人工进行繁重的生产劳动以实现发动机生产的自动化，广泛应用于机械及汽车制造等相关行业和领域，其结构如图 1 所示，工作过程中，可以适应多种型号发动机的翻转工作，使用柔性好。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 翻转机构结构设计，并进行重要部件的有限元分析与强度校核；</li> <li>2) 进行液压驱动系统关键元器件的选择与参数匹配设计；</li> <li>3) 设计液压驱动系统及其对应的 PLC 控制系统。</li> </ol>	<p>1) 设计出完整的发动机缸体翻转机构，绘制出装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核，技术要求：</p> <p>（1）翻转角度：180°、（2）缸体重量：0~250 Kg、（3）辊道离地高度：0~500mm；</p> <p>2) 对液压驱动系统中的关键元器件进行选择及参数匹配设计；</p> <p>（3）设计液压驱动系统及其对应的 PLC 控制系统。</p>



图 1 发动机缸体翻转机构

随车起重机俗称随车吊，是将吊机安装在载货汽车底盘上的一种起重机。随车起重机分为直臂式与折臂式两类，折臂式随车起重机则把重物直接放置在臂架前端吊钩上，通过动臂与伸缩臂上变幅油缸和伸缩油缸的联动实现举升与变幅，完成对重物进行装卸。伸缩臂其主要结构组成如图 1 所示。

本毕业设计题目的主要内容有：分析佳恒的随车吊伸缩臂结构性与工艺性，规划二次开发的功能模块，利用基于规则和基于事例的推理方法实现伸缩臂的智能化快速设计。对伸缩臂进行二次开发，实现伸缩臂零部件类型选择模块、关键参数输入模块，自动设计生成伸缩臂的结构、工艺参数、工程图等。

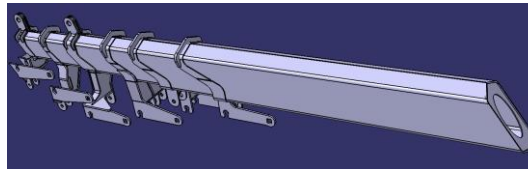




图 1 随车吊伸缩臂结构示意图

(1) 根据佳恒液压的随车吊伸缩臂设计需求，分析佳恒的随车吊伸缩结构性与工艺性参数，建立佳恒液压的随车吊伸缩臂三维参数化标准，建立三维参数化模型与装配。

(2) 基于 CATIA 规划随车吊伸缩臂二次开发的功能模块，利用基于规则和基于事例的推理方法实现随车吊伸缩臂的智能化快速设计。(2) 基于 CATIA 对随车吊伸缩臂进行二次开发，使用 VBA 实现随车吊伸缩臂零部件类型选择模块、关键参数输入模块，自动设计生成结构、工艺参数、装配等。编写二次开发程序（基于 CATIA 二次开发）。

6	40Cr 钢电偶合磷化膜的制备及其耐蚀性能研究	定向	湖北汽车工业学院	材料科学	东风汽车公司工艺研究所 付星 工程师	<p>40Cr 钢是一种综合性能良好的合金结构钢，被广泛用于制造各种中等转速和承受中等载荷的零件，如连杆、轴、套筒、紧固件等。与大多数钢铁材料类似，40Cr 钢也存在耐腐蚀性能不佳的问题。为了提高 40Cr 钢的耐腐蚀性能，在不削弱本体性能的前提下，进行表面处理是经济且有效的途径。磷化是一种常用的钢铁材料表面处理工艺，钢铁材料在含有一种或多种金属离子的磷酸盐溶液中发生化学和电化学反应，使其表面生成一层不溶的磷酸盐转化膜的过程称为磷化。本文针对 40Cr 钢耐腐蚀性能不佳的问题，通过电偶合磷化处理以提高其耐腐蚀性能</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）研究电偶合磷化工艺参数对磷化膜成分、结构的影响规律，建立磷化膜的生长机制；（2）研究电偶合磷化工艺参数对磷化膜性能的影响规律，提出最佳工艺参数范围。</p>	<p>（1）建立不同工艺参数对磷化膜结构、成分的影响规律，在此基础上提出磷化膜的生长机制及其关键影响因素；</p> <p>（2）磷化膜结构、成分与其耐蚀性能之间的对应关系，为工艺参数的优化提出理论依据；</p> <p>（3）优化工艺参数，提出耐蚀性能最佳的工艺参数范围。</p>
7	差速锁壳体热锻工艺方案优化设计	定向	湖北汽车工业学院	机械交叉	湖北三环锻造有限公司 陈天赋 高工	<p>差速锁壳体（如图 1 所示）作为差速锁的核心零件，其几何精度和力学性能要求高，但壳体的形状复杂，高度落差和截面变化较大，锻造成形困难。在壳体热锻过程中，工艺方案对金属的流动趋向具有显著控制作用，从而对锻件成形质量产生重要影响。因此，有必要对壳体的热锻工艺方案进行优化设计研究。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）对差速锁壳体热锻过程开展多种工艺方案设计；（2）建立差速锁壳体热锻工艺过程有限元仿真模型；（3）基于仿真模型，对比研究不同工艺方案下金属填充模具型腔、力-行程曲线、锻件温度/应力/应变分布、模具温度/应力分布及材料利用率等的异同，确定最优的设计方案。</p>	<p>（1）设计出差速锁壳体热锻的多种工艺方案及相应模具，绘制出各工艺方案下的锻件图。</p> <p>（2）基于仿真软件，建立壳体热锻过程有限元仿真模型；</p> <p>（3）基于仿真模型，通过对比不同工艺方案下金属填充模具型腔、力-行程曲线、锻件温度/应力/应变分布、模具温度/应力分布及材料利用率等的异同，寻求最优的设计方案。</p>



						 <p>图1 差速锁壳体照片</p>	
8	车用轻量化复杂铸件的砂型3D打印与成形技术研究	定向	湖北汽车工业学院	机械综合	<p>中国机械总院集团海西(福建)分院有限公司</p> <p>林锦明 高工</p>	<p>3D打印砂型铸造作为一种新型成形工艺,对汽车零部件复杂度的敏感性不大。将3D打印优势与传统铸造优势相结合,可实现铸造产品的“一体化、短周期、高精度和高附加值”生产制造,具有生产响应快、效率高、研发成本低等优势。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)研究不同打印与铸造工艺参数下铸件显微组织、相分布及力学性能;(2)选取车用复杂零部件进行铸造工艺设计,运用ProCAST模拟软件验证铸造工艺的合理性,确定最佳铸造工艺;(3)优化工艺参数,对新车用复杂零部件进行3D打印砂型快速铸造,并进行相应的性能分析与评价。</p>  <p>图1 缸盖结构示意图</p>	<p>(1)针对3D打印砂型,优化出最优打印工艺;</p> <p>(2)设计出车用轻量化复杂铸件的铸造工艺,并运用ProCAST模拟软件验证铸造工艺的合理性;</p> <p>(3)新产品试制并进行性能分析及评价。</p>
9	考虑冲压历史的高强度钢汽	定向	湖北汽车工业学院	机械综合	湖北十堰先锋模具股份有限公司	<p>金属板料在冲压成形后将产生硬化强化和厚度不均匀现象。传统的结构有限元分析时,往往忽略板料成形历史的影响,使得模拟结果与真实</p>	<p>(1)首先进行高强度钢结构件成形及回弹数值模拟研究,针对仿真结构对工艺参数进行合理优化;</p>

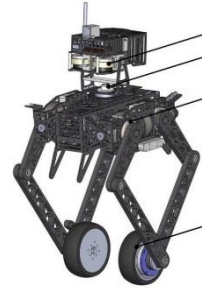
	车结构件冲击特性仿真				陈刚	<p>情况存在较大偏差。为了验证冲压变形历史（厚度变得不均匀、产生不同程度的硬化）对汽车结构件冲击模拟精度的影响。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立结构件成形模拟有限元模型，成形过程模拟及结果分析；（2）建立结构件冲击模拟有限元模型；（3）分析冲压历史对结构件冲击特性的影响并总结规律以及后续研究与生产。</p>	<p>（2）完成成形模拟结果到冲击模拟模型的正确映射；</p> <p>（3）进行考虑制造历史的结构件冲击特性数值模拟研究，分析并归纳总结最后所得到的规律与结果。</p>
10	SPR 铆钉高效率挤压成形装置设计	定向	湖北汽车工业学院	机械装置	<p>东风紧固件有限公司</p> <p>何利武</p>	<p>针对汽车车身连接所用的 SPR 铆钉，为提高生产效率，采用钢条切断并挤压成形出带法兰底杯状铆钉。课题设计要满足切断、挤压、整形、卸料等多工位的自动化成形装置，实现每分钟 180 件次以上的成形效率，设计相应装置的结构方案，论证结构可行性，完成三维模具结构设计，完成四个以上核心运动零部件的规范工程图。</p>	<p>设计出可以安装在通用高速压力机上的装置或模具，完成整套装置的三维结构设计，进行必要的有限元仿真受力或运动仿真校核，选择 4 个以上关键部件进行二维工程图和制造工艺等技术要求的详细标注。整体技术要求：核心部件方便更换，可实现每分钟 180 次以上的成形效率，装置预期寿命 50 万件。</p>



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：湖南大学 联系人：左建平 E-mail: 574881360@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	轮腿式士兵机器人结构设计 与运动控制	定向	湖南大学	机械综合	辽宁蓝翼科技有限公司  徐浩然 高工	<p>士兵机器人作为未来战争的新型作战力量，主要在地战、丛林战和巷战环境下作战，并在机器人操作手的指挥下为步兵提供火力支援。因此优秀的复杂环境适应能力是士兵机器人发挥其战争属性的重要能力保障。目前，士兵机器人主要采用履带式运动形式，以实现复杂多变的道路行走。然而，履带机器人滑动转向过程中滑动转向阻力大，导致灵活性低，机动性差。本毕业设计旨在研发一款适应多地形的平衡士兵机器人。该机器人将采用关节腿与驱动轮结合的设计，可在复杂地形环境下保持良好的平衡性和机动性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计轮腿式士兵机器人的机械结构，并对关键零部件进行强度校核；(2) 基于 PID 控制或其它先进控制设计机器人运动控制系统；(3) 实现基于实物或者 Ros 等机器人运动仿真软件的轮腿式机器人运动控制演示。</p>	<p>(1) 设计出完整的轮腿式士兵机器人机械结构，选择 1-2 个关键部件进行强度校核。技术要求：腿部结构需能实现不同腿之间的同步以及异步伸缩；</p> <p>(2) 设计出轮腿式士兵机器人的运动控制系统，包括控制算法设计和控制硬件部署；</p> <p>(3) 利用实物或者 Ros 等机器人运动仿真软件实现轮腿式士兵机器人的运动控制。要求：实现至少两种不同地形下的稳定控制。</p>



轮腿式机器人示意图

矢量四旋翼飞行器是一种特殊构型的飞行器，其特点是可以改变旋翼相对机身的偏转角度。传统四旋翼无法做到这一点，因此必须依靠特定的姿态变换来实现位置的改变，形成了姿态与位置的耦合，限制了机动性。矢量四旋翼将突破这一限制，独立地改变旋翼推力方向，使推力不受机体姿态限制，实现姿态与位置的解耦，提高了机动性。因此，相较于传统四旋翼，矢量四旋翼应用场景更广泛，飞行性能更加优越。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计矢量四旋翼飞行器的机械结构，并对关键零部件进行强度校核；（2）基于PID控制或其它先进控制设计飞行姿态控制系统；（3）实现基于实物或者Webots/Gazebo/Ros等机器人运动仿真软件的飞行姿态控制演示。



矢量四旋翼(左)与普通四旋翼(右)结构示意图

无人机在当今测绘任务中有着至关重要的作用，运动规划作为感知—规划—控制框架下的中游，起着根据当前环境信息(地图、静态/动态障碍

- （1）设计出完整的矢量四旋翼无人飞行器机械结构，选择1-2个关键部件进行强度校核。技术要求：四个旋翼均可实现两个方向的倾转，实现矢量飞行；
- （2）设计出矢量四旋翼无人飞行器的姿态控制系统，包括控制算法设计和控制硬件部署；
- （3）利用实物或者Webots/Gazebo/Ros等机器人运动仿真软件实现矢量四旋翼无人飞行器的姿态控制。姿态控制要求：机身悬停时最大俯仰角不低于20度。

- （1）阅读文献了解国内外研究现状和主流运动规划方法；（2）设计一套符合测绘任务要求的运动规划算法，该

	设计及实现				司 廖播 高工	<p>物等)和飞行状态信息规划出具有安全性和效率的轨迹, 并且生成的轨迹需要满足无人机自身运动学约束与工作空间约束(如障碍物约束)。现有的运动规划方法主要包括采样搜索方法、启发方法、几何方法以及数值优化方法等基于模型的方法。然而, 针对特定复杂测绘任务的无人机航迹及运动规划研究相对有限。因此, 研究可以满足不同复杂任务需求的无人机运动规划方法具有十分重要的应用价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 阅读文献了解国内外研究现状和主流运动规划方法; (2) 设计一套符合测绘任务要求的运动规划算法, 该任务要求考虑无人机动力学模型约束, 同时以有限电量约束下单次执行最多航点测绘任务为目标, 逐个绕障飞抵并环形绕飞各航点, 并最终返回出发点; (3) 基于 MATLAB 平台搭建仿真平台, 对设计的规划算法进行验证; (4) 设计运动规划软件流程图图纸。</p>	<p>任务要求考虑无人机动力学模型约束, 同时以有限电量约束下单次执行最多航点测绘任务为目标, 逐个绕障飞抵并环形绕飞各航点, 并最终返回出发点; (3) 基于 MATLAB 平台搭建仿真平台, 对设计的规划算法进行验证; (4) 设计运动规划软件流程图图纸。</p>
4	铝合金齿轮箱激光增材制造工装夹具设计	定向	湖南大学	机械装置	中车株洲电力机车有限公司 马明明高工	<p>HXD1 型铝合金齿轮箱是和谐型机车转向架的重要金属结构件, 具有较高的经济性和技术含量, 然而, 其在检修阶段易损伤和易发生缺陷, 主要有气孔、开裂和螺纹孔损坏等问题 (图 1)。再制造是落实新发展理念和“双碳”目标的重要措施, 也是实现机车零部件数据检修、精益检修、精准检修、专业检修, 降低机车检修成本的有效手段。激光增材修复技术具有修复精度高和成形性能好等优点, 将激光增材技术应用于大型齿轮箱的修复, 有望解决齿轮箱气孔、裂纹等问题, 然而, 铝合金激光增材修复工艺的技术难度大, 以及大型齿轮箱结构复杂, 无相应的工装夹具等问题, 始终制约着激光增材技术在大型铝合金齿轮箱修复领域的推广应用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 阅读文</p>	<p>(1) 获得铝合金齿轮箱激光增材修复工艺方案; (2) 设计大型铝合金齿轮箱激光增材修复工装夹具, 绘制结构装配图, 选择 2 个关键部件进行分析、校核; (3) 夹具偏转角度达到 <math>\pm 75^\circ</math>; (4) 设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路。</p>

					<p>献资料了解激光送粉增材工艺的基本原则、方法与步骤；（2）研究铝合金激光送粉增材制造的工艺特性，包括表面成形、内部组织和缺陷以及拉伸性能，最后得到优化的工艺参量；（3）根据激光增材制造工艺特性设计适用于铝合金齿轮箱的工装夹具，满足激光增材制造工艺需求。</p>  <p>图1 机车用大型铝合金齿轮箱结构及缺陷</p>	
5	电弧焊缝表面缺陷识别算法开发	定向	湖南大学	机电控制 广州卫亚汽车零部件有限公司 黄珅高工	<p>新能源汽车座椅骨架是汽车座椅的骨骼，是汽车安全的重要组成部分。座椅骨架是低碳钢管件通过电弧焊接而成，接头主要是对接接头和角接头。目前，焊接接头质量并不稳定，容易产生偏焊、漏焊、虚焊和焊穿等缺陷，然而，焊后人工检测无法实现 100%全检测，且完全依靠人工并不可靠。因此，开发焊缝表面缺陷的自动化检测算法，实现焊缝自动检测是当前的迫切需求。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）研究电弧焊缝表面缺陷的检测方法，确定检测方案；（2）搭建基于激光扫描仪的焊缝表面缺陷检测平台；（3）开发焊缝漏焊、虚焊和偏焊的缺陷识别算法，并进行验证。</p>	<p>（1）开发电弧焊缝表面缺陷识别算法，能够识别焊缝形貌尺寸、偏焊、漏焊、虚焊和焊穿问题；（2）焊缝缺陷识别准确率 95%以上，识别时间低于 2s；（3）焊缝识别长度不低于 100mm；（4）开发电弧焊缝识别软件，能够实现座椅骨架不少于 20 处焊缝的缺陷识别。</p>
6	3D 打印连续纤维增强热固性树脂基复合材料装备设计与工艺研究	定向	湖南大学	机械综合 武汉泽青科技有限公司 李昭青博士（CEO）	<p>连续纤维增强树脂基复合材料具有高比强度、比模量，被广泛应用于航空航天、汽车交通等关键领域。3D 打印技术有望颠覆缠绕、铺放和层叠等传统复合材料制造方式，实现高性能复杂构件的低成本快速制造。目前，3D 打印连续纤维增强树脂基复合材料大多是基于热塑性树脂，仍存在着基体理化性能不足的问题，难以满足实际工程应用中强度、耐热性等方面的要求。热固性</p>	<p>（1）设计出一套完整的挤出式连续纤维增强热固性树脂复合材料 3D 打印装置，绘制装配图。技术要求：成形空间 300×300×300 mm<sup>3</sup>；（2）对连续纤维和热固性树脂的挤出机构的结构进行设计，实现树脂的原位浸渍和连续纤维的均匀挤出。技术要求：纤维体积分数≥30%；</p>

					<p>树脂分子链通过化学键合，形成三维空间网络结构，具有更高的强度和稳定性，是制造高性能复合材料零部件的首选。但由于成形方面的困难，目前对于 3D 打印连续纤维增强热固性树脂复合材料的报道相对较少。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）基于现有的 FDM 平台，设计一台挤出式连续纤维增强热固性树脂复合材料 3D 打印装置；（2）对挤出机构和挤出头的结构进行设计和优化；（3）设计挤出机构的运动控制，温度、压力监测和反馈系统，研究材料挤出、XY 轴运动与材料固化速度的匹配规律，实现连续纤维增强热固性树脂复合材料的成形制造。</p>	<p>（3）将挤出机构的运动控制系统集成至 FDM 平台，实现挤出速度在 0.5~50 mm/s 范围内均匀可调，在此基础上定量分析材料挤出速度、XY 轴的运动速度和路径对复合材料成形性的影响规律。</p>
7	基于发动机盖的抗凹及行人保护性能研究	定向	湖南大学	机械综合 陕西通家汽车股份有限公司 黄鹏冲高工	<p>发动机盖是最醒目的车身构件，是客户经常要查看的部件之一。对发动机盖的主要要求是隔热隔音、自身质量轻、刚性强。发动机盖一般由外板、内板、加强板组成。加强板与内板通过点焊连接，外板和内板通过包边结构和胶固定。由于发动机盖是客户经常查看和按压的部件，所以钣金抗凹性能不足时按压出现凹坑，易引起客户的反感和抱怨。</p> <p>通过发动机盖的行人保护及抗凹结构仿真研究，锻炼学生运用所学相关学科的基础理论知识和专业技能，解决具有一定复杂程度的工程实际问题的能力；掌握机车辆工程专业所学习的车辆纵梁系统的设计能力；培养严肃认真的科学态度和严谨求实的工作作风，树立正确的设计思想和正确的生产观、经济观和全局观。</p>	<p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据目前最新的行人保护国标法规，对发动机盖进行行人保护划线，明确发动机盖的行人保护范围（软件实操）；（2）对现有某车型机盖进行行人保护头部点位进行仿真分析，并针对 HIC 较大的点位进行结构优化仿真；（3）对 2 中优化仿真结果，验证机盖的抗凹性能，保证在满足行人保护法规的前提下，机盖具备一定的抗凹能力。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 湖南工程学院      联系人: 程玉兰      E-mail: 106719972@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	车辆滚压能量收集装置	定向	湖南工程学院	机械交叉	湖南郎灵科技有限公司、王金行	<p>智慧化是未来交通系统的发展方向。通过在道路布置无线传感器等小型机电系统,从而实现实时交通设施健康状态监测、交通管控、车路协同等,使交通系统更加安全、有序、高效地运行,可以促进社会经济发展和提升人们生活的幸福感。但是,如何为这些传感器供能? 电池供能面临着寿命短、不易维护、环境污染等问题; 电缆建设或改造成本高、占用空间大,尤其在偏远地区实现更困难。交通环境存在着丰富的能源可以采集,车辆滚压能量收集可为道路中的传感器供电,“取之于路,用之于路”。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计车辆滚压能量收集装置结构;(2)动力学分析与参数设计;(3)研制原理样机并进行实验测试。</p>	<p>(1) 设计出车辆滚压能量收集装置机械结构, 绘制出装置装配图;</p> <p>(2) 设计出车辆滚压能量收集装置能量收集电路;</p> <p>(3) 定量分析结构参数对输出功率的影响规律;</p> <p>(4) 验证装置的实际应用。</p>
22	行人踩压能量收集装置	定向	湖南工程学院	机械交叉	湖南郎灵科技有限公司、王金行	<p>国家“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要提出“打造系统完备、高效实用、智能绿色、安全可靠的现代化基础设施体系。”从街道、小区、广场、公园等区域收集行人踩压能量,为这些环境中的低功耗设备供电,具有便捷、环保等优点。并且行人踩压能量收集装置的输出电压也包含行人信息,可以作为自供能传感系</p>	<p>(1) 设计出行人踩压能量收集装置机械结构, 绘制出装置装配图;</p> <p>(2) 设计出行人踩压能量收集装置能量收集电路;</p> <p>(3) 定量分析结构参数对输出功率的影响规律;</p> <p>(4) 验证装置的实际应用。</p>



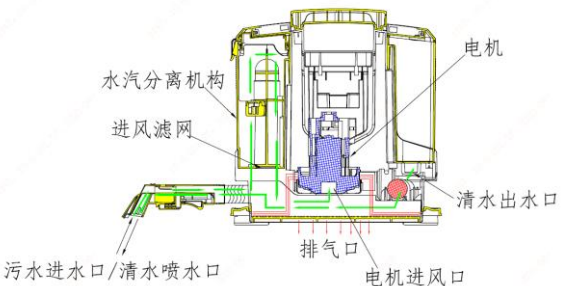
					<p>统支撑实现区域智慧化功能。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）设计行人踩压能量收集装置结构；（2）动力学分析与参数设计；（3）研制原理样机并进行实验测试。</p>	
--	--	--	--	--	---	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

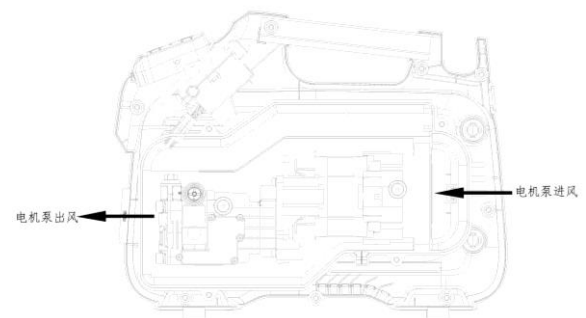
提交单位：华东理工大学      联系人：陈建钧      E-mail: jjchen@ecust.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	过滤式吸尘器的降噪设计	定向	华东理工大学	机械交叉	上海亿力电器有限公司 高增新高工	<p>过滤式吸尘器是家庭和商业场所常见的清洁设备，然而，其噪音问题一直是用户普遍关注的焦点。该噪音主要来源于空气噪音、电磁噪音和机械噪音。首先，空气噪音产生于吸尘器在操作过程中引入、移动和排出空气的过程中。其次，电磁噪音由于电机和其他电子元件的运作而产生，这可能对用户的健康和环境造成潜在影响。最后，机械噪音源于吸尘器内部零部件之间的摩擦和振动。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：1.深入探讨过滤式吸尘器噪音的来源和影响因素。2.通过分析空气动力学、电机设计和机械结构等方面的关键因素，寻求有效的噪音降低策略，3.为吸尘器制造商提供改进设计的指导，实现更为安静、高效的吸尘器产品。这一研究旨在为清洁设备领域的技术创新和噪音控制提供有益的理论支持。</p>	设计一款低噪音过滤式吸尘器，综合考虑空气动力学、电机结构及机械设计。通过数值模拟和实验验证，优化设计参数以降低空气噪音、电磁噪音和机械噪音。利用专业仿真软件模拟不同工况，分析各噪音来源并提出改进方案。最终研究吸尘器性能与噪音水平的关系，为清洁设备制造商提供创新设计和噪音控制的实际解决方案。

						<p style="text-align: center;">干用过滤式吸尘器工作原理图</p>	
2	地毯清洁机消泡不漏水设计	定向	华东理工大学	机械交叉	上海亿力电器有限公司 陆友伟高工	<p>地毯清洁机在使用过程中消泡、不漏水是其关键性能之一，而水泡比例、水壶利用率、气道流量、气流流速以及气道设计直接影响了清洁效果。当前市场上存在的地毯清洁机普遍存在消泡不彻底、漏水现象，这不仅影响了清洁效果，还降低了操作效率。因此，有必要通过深入研究水泡生成机制、优化水泵设计、调整气道结构等手段，提高地毯清洁机的性能，确保其在实际应用中能够高效地完成清洁任务，提升用户体验。本课题将重点关注水泡比例、水壶利用率、气道流量、气流流速、气道设计等方面，通过创新设计和系统优化，实现地毯清洁机消泡不漏水的理想状态。</p>	<p>设计一款高效的地毯清洁机，着重解决消泡不彻底、漏水等问题。设计过程中应充分考虑水泡比例、水壶利用率、气道流量、气流流速和气道设计等关键因素。通过系统的数值模拟和实验验证，优化水泵结构、调整气道形状，提高清洁机整体性能。设计要求保证在不影响清洁效果的前提下，最大程度地减少噪音水平，提升用户体验。最终，通过设计成果，为地毯清洁机制造商提供创新性、高性能的产品设计方案。</p>

						 <p>地毯清洁机工作原理图</p>	
3	洗车机降噪设计	定向	华东理工大学	机械交叉	<p>上海亿力电器有限公司 孙杰高工</p>	<p>洗车机在运行时，电机泵进出风产生的噪音一直是用户和环境关切的问题。这些噪音主要来源于空气噪音、电磁噪音和机械噪音。当前市场上许多洗车机在高效清洗的同时，噪音水平却较高，影响了使用体验和周围环境的舒适性。因此，通过降噪设计，可以提升洗车机的整体性能，减少对周边环境和用户的干扰。</p> <p>设计内容：</p> <p>1.空气噪音降低：通过优化空气动力学设计，减少水流与空气碰撞带来的噪音。采用吸音材料和隔音结构，有效降低洗车机运行过程中产生的空气噪音。</p> <p>2.电磁噪音控制：通过电机和泵的设计优化，减少电流激励引起的电磁噪音。采用电磁屏蔽措施，降低电磁辐射，确保洗车机在高效运行的同时保持较低的电磁噪音水平。</p> <p>3.机械噪音降低：优化机械传动结构，减少摩擦和振动产生的噪音。采用减震装置和隔振材料，有效抑制机械噪音的传播，提高洗车机的噪音控制性能。</p> <p>通过这些设计措施，旨在实现洗车机运行时的低噪音、高效清洗的理想状态，为用户提供更为愉悦的使用体验，同时降低对周边环境</p>	<p>设计一款降噪洗车机，旨在减少电机泵进出风产生的空气噪音、电磁噪音和机械噪音。设计过程中需充分考虑空气动力学、电机泵结构和机械传动系统。通过数值模拟和实验验证，优化空气动力学设计，降低空气噪音；通过电机泵设计和电磁屏蔽措施，减少电磁噪音；通过机械传动结构和隔振装置，降低机械噪音。最终设计要求实现洗车机在高效清洗的同时，噪音水平显著降低，提升用户体验和周边环境友好性。设计成果将为降噪技术在清洁设备领域的应用提供创新性解决方案。</p>

的影响。



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：华南理工大学 联系人：曾真茹 E-mail: mezzr@scut.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	一种马铃薯采摘机器人设计	定向	华南理工大学	机械交叉	湛江市凯翔科技有限公司, 邓干然研究员	<p>全自动马铃薯采摘机器人(根据调查, 马铃薯采摘机器人的重要机械部分包括剪枝挖掘模块、污泥清洁模块、复洗模块以及自动出仓模块。目前采摘机器人存在的问题是对于马铃薯表面的泥土处理不够, 而且在收获过程易造成表面破损。因此, 对于剪枝挖掘模块、污泥清洗模块以及复洗模块的合理设计是十分重要的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计剪枝挖掘模块机械结构, 并进行有限元分析与强度校核;(2)进行污泥清洁模块的原理设计以及机械设计;(3)设计视觉系统, 识别脏污的马铃薯;(4)设计高效节能的复洗模块。</p>	<p>(1)设计出完整的马铃薯采摘机器人机械结构, 绘制出系统装配图, 并对2-3个关键结构件进行有限元仿真;</p> <p>(2)设计控制系统, 制作装配实体机器人;</p> <p>(3)建立视觉系统, 并进行深度学习, 使得可识别脏污马铃薯。</p>
2	基于机器视觉与深度学习的机器人堆垛箱体识别与拆垛	定向	华南理工大学	机械交叉	牧今科技有限公司 叶旭涛 高工	<p>拆垛与分拣效率是物流行业迅猛发展过程中必须得到解决的问题, 随着技术的进步, 机器人在抓取、物流分拣等方面得到日益广泛的应用。而使用机器人进行箱体分拣与拆垛, 精确地识别每一个箱体是必要的。传统的目标检测算法是使用基于图像颜色、边缘和轮廓的特征, 来处理图像信息, 但是, 这些特征极易受到目标物体的几何形态、被遮挡, 以及被外部光照等多种因素的影响。为此, 我们设计一类同时基于2d视觉特征, 与3d点云特征, 对堆叠中的各个箱体进行精确识别的模</p>	<p>(1)收集各快递分拣场景下不同背景、不同外表的各堆垛纸箱图片与3d点云数据, 对所述各堆垛每一个纸箱进行标注, 包括标纸箱的位置框和纸箱类别, 利用标注好的数据构建训练样本集</p> <p>(2)利用深度学习的方法, 训练出基于2d图像特征与3d点云数据的箱体识别模型,</p>

						型，并应用在真实的机器人上。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立用于深度学习的数据库（2）搭建同时使用 2d 图像数据与 3d 点云数据进行学习的模型，进行训练并验证起可行性（3）将训练完成的模型运用在真实场景下的机器人上。	（3）将训练好的模型应用在真实场景下的机器人下进行实践与检验
3	钨镍铁合金合金激光选区熔化成形组织性能调控研究	定向	华南理工大学	机械交叉	隆信智能装备有限公司 夏国章	钨合金作为典型的难熔合金，具有高密度、高强度、抗腐蚀性好以及优秀的射线吸收能力等特点。相较于传统粉末冶金工艺，激光增材制造技术能够实现复杂零件的高质量、快速成形。但同时，单激光选区熔化技术制备钨合金存在气孔、裂纹等缺陷。而采用同幅面双激光，研究不同成形工艺参数对最终钨合金组织性能的影响，并通过模拟仿真与实验对比，探究各参数对组织形貌及性能的影响机理，将有助于了解同幅面双激光选区熔化的工艺特性，优化钨合金制备工艺，激发其应用潜力。 本毕业设计题目的主要内容有： （1）研究不同成形工艺参数对同幅面双激光制备钨合金致密度和显微组织形貌的影响； （2）对实验条件制备过程的熔池进行模拟仿真； （3）通过实验与仿真结果对比，提出工艺参数的优化方案； （4）通过模拟仿真结果，探究各成形工艺参数对同幅面双激光选区熔化制备钨合金致密度和显微组织的影响机理。	（1）研究不同成形工艺参数条件，如同幅面双激光间隔、激光能量密度（激光功率、扫描速度），对同幅面双激光制备 98%钨镍铁合金致密度和显微组织形貌的影响； （2）针对实验所选的工艺参数条件，对同幅面双激光制备 98%钨镍铁合金过程中的熔池进行模拟仿真（温度场、流场、应力场）； （3）对比实验与模拟仿真结果，进行机理分析验证，提出工艺参数优化方向； （4）通过建立的熔池模拟仿真结果，探究双激光间隔、激光能量密度（激光功率、扫描速度）对同幅面双激光制备 98%钨镍铁合金的致密度和显微组织形貌的影响机理。
4	新能源汽车座舱声品质评价方法	定向	华南理工大学	机械交叉	海德声学（上海）科技有限公司 李永焯 博	建立一个良好、舒适、消费者满意的车内声学环境，是当今汽车 NVH 研究的重要内容，电驱动、传动系统等引发的车内噪声是影响新能源汽车整体品质的重要因素。 针对目前新能源汽车座舱声品质评价缺乏有效	主要研究内容包括： 1.新能源汽车电机啸叫等客观数据采集及参数分析； 2.车内啸叫的主观评价； 3.声品质评价指标构建；

					士	评价指标与模型的痛点，课题以新能源汽车车内声品质为研究对象，拟通过主观评价和客观数据分析，构建可量化的声品质评价指标，建立高稳健性的车内声品质主客观关联模型，从而有效提升新能源汽车座舱研发的效率。	4.主客观模型的建立及稳健性分析。
--	--	--	--	--	---	--	-------------------

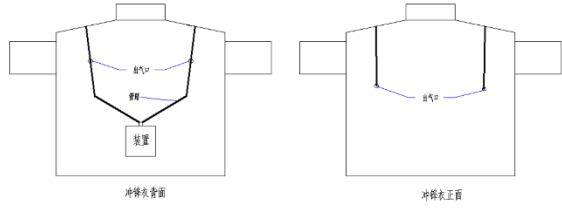


# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：华侨大学 联系人：姜峰 E-mail: jiangfeng@hqu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	竹吸管自动钻孔机设计	定向	华侨大学	机械装置	厦门厦芝精密科技有限公司 张金贤工程师	<p>塑料吸管存在降解性差、环境不友好、使用寿命短等缺点，不仅对人体健康造成危害，对生态环保和循环利用也带来了很大的威胁。食品市场中已经开始探索以竹管或木管等环保、易降解的材料取代塑料作为制作吸管的原材料。竹吸管、木吸管是由天然绿色材料竹子、木材加工成型，在自然条件下可以被微生物分解，有效地减少了白色污染。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计自动钻孔机的整体结构设计；</p> <p>(2) 完成竹吸管自动钻孔机的钻孔机构、自动上小料机构等部件设计，完成三维建模和结构仿真验证。</p>	<p>(1) 通过对竹吸管钻孔机功能的分析，以及竹吸管钻孔时需要克服的难点，确定自动钻孔机的整体结构，和部件功能分解；</p> <p>(2) 完成钻孔机构、自动上小料机构等部件的结构设计，完成三维建模；</p> <p>(3) 对主要部件进行选型，对非标部件进行三维建模。</p>
2	高温高压陶瓷阀门设计	定向	华侨大学	机械装置	博艺欧（厦门）阀门有限公司 刘江波工程师	<p>高温高压陶瓷球阀是一种在极端工况下运行的阀门，主要用于化工、石油、冶金、电力等领域。在这些行业中，由于介质腐蚀性强、温度高、压力大等特点，传统金属阀门往往难以满足要求。因此，高温高压陶瓷球阀作为一种新型阀门，在这些领域得到了广泛的应用。</p>	<p>(1) 根据高温高压阀门的工作条件，设计阀门的整体结构，包括阀体、阀盖、密封系统等。确保结构紧凑、刚性好、重量轻，以适应高温高压环境的要求。</p> <p>(2) 完成三维建模；</p>

						<p>高温高压陶瓷球阀具有耐腐蚀、耐磨损、耐高温、密封性能好等特点，能够在恶劣的工作环境下保持稳定的运行。其主要应用包括管道输送系统中的流体控制、介质切断和流量调节等功能。由于陶瓷材料的特殊性能，高温高压陶瓷球阀在一些特殊的工艺条件下发挥着独特的作用，对提高生产效率、保障设备安全具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）高温高压球阀的整体结构设计；（2）高温高压球阀的三维建模和热补偿结构仿真验证。</p>	<p>（3）对设计的高温高压阀门进行性能测试和验证，确保其能够在工况下稳定运行，满足要求。</p>
3	基于数值仿真方法的硬质合金切槽刀设计	定向	华侨大学	机械综合	<p>东方汽轮机有限公司 向志杨 工程师</p>	<p>刀具切削性能与其几何结构设计有很大关联，刀具的刃口和槽型影响着切削过程中材料的变形、切屑的形态和刀-屑接触状态，因此可以通过刀具几何结构达到控制切屑折断和减小刀具磨损的问题。传统基于经验的设计方法效率低下，而基于数值仿真的刀具设计是未来的发展趋势。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计刀具刃口形式，并进行有限元数值分析优化其刃口参数；（2）设计刀具槽型形式，并进行有限元数值分析优化其刃口参数。</p>	<p>（1）设计硬质合金切槽刀的结构，并将其刃口结构分为钝圆半径、倒棱角度和倒棱高度等参数；将槽型参数分为前角、反屑角、槽深和槽宽等参数。</p> <p>（2）设计不同结构刃口参数和槽型参数的正交试验，建立参数的优化指标和方法。</p> <p>（3）进行切削仿真，分析结构参数对刀具断屑等问题的影响规律。</p>
4	基于刀杆应变测量的刀具磨损监控系统	定向	华侨大学	机械交叉	<p>厦门钨业股份有限公司 刘超 博士</p>	<p>刀具是数控机床加工过程中的关键工具，刀具状态是否正常直接影响了产品加工质量的好坏。在加工时监测刀具的磨损状态，可优化加工策略、提升刀具利用率、降低工件废品率，多维度降低企业生产成本。其基本原理是：刀具磨损随着加工周期而增大，刀具切削力随之变化，引起机床振动、噪声、功率变化，利用其中可辨识的某个信号搭建刀具磨损监控系统。</p>	<p>（1）传感器的安装方法；</p> <p>（2）刀杆的应变分布预测；</p> <p>（3）数据的处理方法及其图形化、可视化。</p>
5	基于半导体换热器的内环境智能调控服装设计	定向	华侨大学	机械交叉	<p>三六一度有限公司 魏书涛 博士</p>	<p>研发一种基于半导体换热器的智能调控装置，并将其集成到户外服装上，以满足户外爬山等运动需求。通过该装置，实现对冲锋衣内部温度的控制，从而让人体持续处于舒适的温度效果。</p>	<p>（1）半导体换热器的研究与选型，通过评估不同材料和结构的性能和适用性，确定适合该装置的半导体材料，并设计相应的换热器结构。</p> <p>（2）设计调控装置的集成方案，包括</p>

						 <p>调控装置安装示意图</p>	<p>装置的布局、连接方式以及电路控制系统。</p> <p>(3) 通过合适的制造技术和工艺，制作装置的样品，并进行实验验证。</p>
6	全自动中药煎药装置	定向	华侨大学	机电控制	<p>山东宗德机电设备有限公司</p> <p>孙颜涛 总经理</p>	<p>中药的传承和发展是传承中华文明传统文化的重要方面。煎药是中药发展的瓶颈问题之一。传统的煎药装置体积大、功能单一、无法最大程度地发挥中药的药性。本课题拟将煎药机微型化、智能化、全自动化，设计出适宜家庭、药店等使用的全自动煎药机，依据中药药理煎熬，将药效大幅度增强，提升了治疗效果。考虑到使用人群，煎药机最大限度地实现智能煎药，一键煎药，触摸屏面板设计通俗易懂、操作简单。本毕业设计题目的主要内容有：(1) 面向不同种类中药的药仓设计；(2) 药仓联动策略控制；(3) 基于 PLC 的机电控制系统设计。</p>	<p>(1) 箱体采用食品级 304 不锈钢加工制成，并按先煎药物、普通药物、后下药物分为四个舱。</p> <p>(2) 设置恒温时间及最终药剂量后，一键启动，PLC 系统通过控制器按照既定程序开始先后各个指令工作，以得到最终药液。</p>
7	轻量化内冷铣削刀体的设计和成形	定向	华侨大学	机械综合	<p>厦门金鹭特种合金有限公司</p> <p>李友生 高工</p>	<p>3D 打印成形的轻量化内冷刀体，通过结构优化，可以在保证刀体刚度的条件下，降低刀体的整体重量，解决了传统铣削刀体重量较大的问题。同时，这种铣削刀体内部还设有冷却通道，冷却液可从刀体内部的冷却通道通过进行散热，实现从刀体内部进行散热的可能，同时提高散热效率，解决了铣削加工时散热效率较慢的问题，进而提升了铣削刀体的加工效率及使用寿命。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 复杂形状铣削刀体的激光选区熔化成形参数优化；(2) 面向激光选区熔化成形的中空腔体薄壁和内冷通道的设计；(3) 制作一款 3D 打印刀体，并在铣削过程中进行应用。</p>	<p>(1) 成形材料选用 316L 不锈钢，并通过熔池监控系统，对成形过程中熔池的温度场进行实时监控，作为成形过程中缺陷产生的判断依据，实现刀体的可控成形。</p> <p>(2) 要求熔池的温度均匀分布，不能出现热累积过大的温度强点，保证刀体的成形效果。</p> <p>(3) 3D 打印完成后，对刀体上安装机夹式刀片的位置进行精加工，并将刀体应用于实际切削加工过程中，证明其可用性。</p>
8	仿生水母机器人	定向	华侨大学	机械交叉	<p>山东省科学院海洋仪器</p>	<p>设计一种具有自主动力的仿水母机器人，利用不同的运动控制策略实现水母机器人的半潜和</p>	<p>将整个水母机器人的结构按照四个独立的模块进行设计，后期便于对每个</p>

					仪表研究所 王中秋 高工	全潜游动，实现在海洋牧场中的低能耗、长时间巡航。集成多种海洋生态监测传感器于水母机器人上，发展多传感器信号交叉干扰抑制技术，优化水母机器人的巡航轨迹，对海洋牧场的养殖环境进行监测。	独立的模块进行基于运动学和动力学的结构参数优化。 (1) 急回机构设计 (2) 矢量控制机构设计 (3) 变攻角触手机构设计 (4) 刚柔性组合传动机构设计
9	雪车地摩托结构设计	定向	华侨大学	机械装置	山东宗德机电设备有限公司 孙颜涛 总经理	市面上现有的两橇板一履带结构的雪地摩托车，存在转弯稳定性差等问题。本课题要求对这类雪地摩托车的转向系统进行重新设计，通过增加侧倾机构并使侧倾机构和转向机构直接联结，来使雪地摩托车在转向的同时车体主动向弯内侧倾一定角度，以此抵消转弯时的离心力来达到辅助转向的作用，最终达到减少或者避免驾驶者在转向时需要做出的危险动作并提升雪地摩托车的驾驶稳定性。 本毕业设计的主要内容有：(1) 相关专利检索及分析；(2) 两橇板一履带结构的雪地摩托车设计；(3) 不同运动姿态下雪地摩托车关键零部件的强度校核。	(1) 通过市场调研和专利检索了解现有提升车辆转弯操控性的机构，了解提升车辆转弯操控性机构的原理，并确定本文所使用的侧倾机构基本的运动原理。 (2) 对雪地摩托车的转向机构和侧倾机构分别进行结构设计，并进行联动机构的设计，达到转向同时主动侧倾的目的。 (3) 对主要零件尺寸进行设计，达到准确控制转向角度和侧倾角度的目的，对主要承力零件进行强度校核。
10	仿生蚯蚓管道清理机器人	定向	华侨大学	机械交叉	山东宗德机电设备有限公司 孙颜涛 总经理	现有管道清理机器人车身大部分采用小车式，体积较大的同时对倾斜、弯曲、狭小管道适应性差，此外，当管道直径发生变化时毛刷不能始终紧贴管壁，清理效率低。因此需要开发出一种更加灵活的管道清理机器人，最好采用仿生方法进行设计，模拟蚯蚓等环节动物的运动来实现机器人在复杂管道中的运动。	设计的仿生蚯蚓管道清理机器人应该包括以下四个部分： (1) 本体部分，主体弹簧和环节骨架，对于管道壁面具有清洁功能，同时骨架的转动灵活性强。 (2) 动力总成部分，由伸缩推杆电机和前端增加摩擦的橡胶垫组成。 (3) 集成控制系统部分，集成电路板通过蓝牙与手机端相连接控制，摄像头可通过网络将实时画面传输到手机上，观察管道中的灰尘堆积情况。 (4) 清洁部分系统，由环形毛刷、尾部吸尘装置组成。
11	拖拽式刀具钝化机	定向	华侨大学	机械装置	厦门金鹭特种合金股份	刀具钝化机具有很高的实际应用价值，刀具的几何参数、结构及刀片材质、自身的刃口形式	(1) 动力源的选择； (2) 减速器的设计；

	设计				有限公司 李友生 博士	等直接影响刀具的切削性能及寿命。特别是在重型切削中，加工条件多为恶劣的冲击性加工，刀片及刀具的抗冲击性尤为重要，特别是刀片的刃口。目前，国内机械加工行业许多刀具未经钝化处理，刀具耐用度低，刀具损耗大，产品质量受到一定影响，无法推向高端用户，少数刀具刃口钝化机是国外进口，钝化机体积庞大，成本高，因此刀片销售价格普遍较高。本课题通过对刀具钝化机的设计将刃口钝化出一定参数的圆角，增加刃口强度，提高刃口质量，使刀具的寿命成倍地提高。	(3) 传动轴的设计； (4) 轴承的选择； (5) 刀具装夹机构设计。
12	Hopkinson 压杆装置设计	定向	华侨大学	机械装置	山东宗德机电设备有限公司 孙颜涛 总经理	Hopkinson 压杆最早是在 1914 年由 Hopkinson 提出并设计，在经过 Kolsky 的一些技术改进后，可用来得到材料的应力-应变关系。现在，分离式 Hopkinson 压杆实验装置 (Split Hopkinson Pressure Bar, 简称 SHPB) 快速发展，已经是研究材料在高应变率下的动态力学性能时最常使用的装置之一。现有的分离式 Hopkinson 压杆装置占地面积大、操作不便，本课题旨在设计一种小型 Hopkinson 压杆测试系统，占地面积小，便于使用。	(1) 发射装置的设计； (2) 入射杆的设计； (3) 透射杆的设计； (4) 支座的设计； (5) 典型金属材料 Hopkinson 压杆测试； (6) 本构模型的拟合。
13	磁力钻机的磁座设计	定向	华侨大学	机械装置	浙江欣兴工具股份有限公司 张涛 博士	磁力钻机在一些特大结构件加工，现场加工作业和钢梁结构连接领域有着举足轻重的作用。电磁吸盘为磁力钻机提供电磁力将设备牢牢地吸附在工件，使之不发生位移，保证钻机的加工精度、施工安全以及使用效率。为应对一些加工表面粗糙度巨大，工作气隙巨大的施工场合，需要优化电磁吸盘结构以增大对工件的吸附力。本发明提出了一种电磁吸盘机构优化的方法，利用数值仿真进行辅助设计，改变电磁吸盘磁座环形槽内径，改变线圈中漆包线的线径，比较各种结构在使用最优线径的情况下吸附力得到电磁吸盘的最优结构。	(1) 使用测量系测得电磁吸盘的磁座和测试工件的电磁特性； (2) 建立电磁仿真的几何、物理模型并验证模型的精度； (3) 不改变磁座的几何结构，优化漆包线的线径； (4) 不改变漆包线的线径，优化磁座的几何结构； (5) 将磁座的吸力，在原始设计的基础上提升 20%。

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：华中科技大学    联系人： 谢远龙    E-mail: yuanlongxie@hust.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	考虑执行器饱和的 移动机器人抗扰控制策略研究	定向	华中科技大学	机电控制	广东省智能机器人研究院  肖卫国高工	<p>移动机器人在工业化和自主导航等各种应用中得到越来越广泛的应用。然而，这些机器人在面对外部干扰时往往难以保持稳定性和性能。而一个进一步复杂化控制问题的关键因素是执行器饱和，它限制了可施加的最大控制力。</p> <p>本研究旨在研究和开发移动机器人的有效控制策略，以在考虑执行器饱和的限制条件下减轻干扰的不利影响。主要目标是设计稳定性和性能良好的鲁棒自适应控制算法，以在外部干扰和执行器饱和的情况下保证机器人的稳定性和性能。主要的研究内容有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 抗扰控制器设计：首先，设计一个鲁棒控制器，可以提供强鲁棒性和抗干扰性能，使系统能够在不确定性和扰动的情况下保持稳定。可以根据具体的机器人运动学/动力学模型和控制要求，设计控制律。</li> <li>2. 饱和函数引入：为了应对执行器饱和问题，引入饱和函数来限制控制输入在可接受范围内。饱和函数可以将过大的控制指令映射到执行器最大能力范围内，以确保执行器不超过其限制。将控制器的输出通过饱和函数进行限制，以防止执行器饱和。</li> <li>3. 饱和函数参数设计：饱和函数的参数选择</li> </ol>	<p>(1) 执行器饱和可能导致系统响应变慢、不稳定甚至失控，本研究的目的一是考虑执行器饱和对移动机器人控制系统性能的负面影响。</p> <p>(2) 在不确定干扰下，移动机器人系统可能不稳定。本研究目的在于考虑移动机器人在面对环境干扰，参数不确定性的情况下仍然保持系统稳定。</p> <p>(3) 考虑以上两方面，提出一种有效的控制策略，能够在执行器饱和和外部扰动的情况下保持系统的稳定性，并具有良好的鲁棒性和抗干扰能力。达到提高移动机器人的动态性能和控制精度的目的，使机器人能够更快、更准确地跟踪。</p>

						对于系统性能至关重要。需要根据执行器的特性和限制以及控制系统的需求来调整饱和函数的参数。通过合理选择饱和函数的增益和饱和阈值，可以平衡控制性能和执行器饱和之间的关系。	
2	基于深度学习的机器人面向任务的抓取检测方法研究	定向	华中科技大学	机械交叉	广东省智能机器人研究院 肖卫国高工	<p>近些年来，机器人技术已广泛应用于工业生产和服务领域，如零件装配、工件分拣等。随着智能化的逐步推进，机器人有望与人类进行交互，并根据人类的命令进行一些简单任务，如抓取特定的物体。由于机器人的操作环境往往是复杂多变的，这就要求机器人具备在复杂环境下识别和抓取特定物体的能力。目前基于深度学习的人工智能相关技术发展出许多具有深远潜力的理论方法以及具有实际应用价值的工程技术，这些方法和技术可以为上述问题提供一些新的思路和解决方案。因而，基于深度学习解决机器人面向任务的抓取检测问题具有一定的研究意义和应用价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）构建机器人抓取系统模型，建立机器人系统各个坐标系之间的转换关系；（2）设计目标识别方法，实现在复杂场景中目标物体的识别；（3）设计抓取检测方法，实现对未知复杂环境中特定目标的抓取检测。</p>	<p>（1）构建包括机器人运动学模型、相机成像模型以及手眼模型等在内的完整机器人抓取系统模型，建立机器人在抓取任务中各个坐标系之间的转换关系，为后续的机器人视觉抓取提供理论基础；</p> <p>（2）设计目标识别方法，通过对现有的目标检测算法或图像分割算法进行适配性改进实现对复杂场景中目标物体的识别；</p> <p>（3）设计抓取检测方法，通过选择合适的抓取检测算法并与目标识别方法进行集成，实现对未知复杂环境中特定目标的抓取检测。</p>
3	考虑障碍物行为预测的移动机器人轨迹跟踪控制方法研究	定向	华中科技大学	机械交叉	广东省智能机器人研究院 肖卫国高工	<p>在人机混杂的复杂场景下，动态障碍物的行为不确定性对移动机器人的避障能力提出了更高的要求；同时，现有的避障方案通常将路径重规划和跟踪控制解耦，存在避障过程计算负担大的问题。在此背景下，提出一种耦合局部路径规划的轨迹跟踪控制方法，并在此基础上考虑障碍物的行为预测，旨在实现移动机器人在复杂场景下的安全运行。</p>	<p>（1）掌握移动机器人轨迹规划、轨迹优化以及运动控制的基础理论知识；</p> <p>（2）掌握障碍物行为预测的相关方法，并进行适配性的改进；</p> <p>（3）熟练使用 matlab 等软件进行仿真实验；</p> <p>（4）掌握机器人操作系统的基本使用方法，针对所提出的方法编写 C++/python 代码，在移动机器人实验平台上进行实车实验。</p>
4	基于行为意图预测的移动机	定向	华中科技大学	机械交叉	广东省智能机器人研究院	<p>当前的移动机器人室内场景的导航任务中的避障过程多基于先验地图和局部路径重规划方法实现，此类方法在应对动态障碍物时因避障策略保守，避障</p>	<p>（1）提出一种基于深度学习的动态障碍物行为意图分析与预测方法，能够对常见的动态障碍物（如行人，其他</p>

	机器人动态避障方法研究				肖卫国高工	<p>动作灵活性欠佳，以及计算负载增大等特点而表现不足。因此，针对存在动态障碍物的移动机器人室内导航任务，研究如何进一步提升避障方法的灵活性和动作效率将有助于优化机器人在更复杂动态的室内场景下的作业能力。</p> <p>本课题主要的研究内容包括：1) 基于深度学习实现动态障碍物的行为意图分析与预测；2) 基于深度强化学习，考虑动态障碍物行为预测结果，实现对当前状态和预测状态下的碰撞风险综合评估，进而得出更具路径效率的避障决策；3) 基于python 语言、pytorch 框架、以及 webots 仿真平台，编写算法程序，搭建仿真场景，完成所提方法的训练与验证工作。</p>	<p>机器人等) 的运动趋势进行分析预测，得到未来短期内的预估运动情况；</p> <p>(2) 提出一种基于深度强化学习的机器人避障方法，能够相比于现有的局部路径重规划方法在避障动作效率上获得提升；</p> <p>(3) 完成仿真程序的编写，完成毕业论文的撰写。</p>
5	蛇形臂机器人绳驱关节自抗扰控制策略研究	定向	华中科技大学	机电控制	<p>广东省智能机器人研究院</p> <p>肖卫国高工</p>	<p>蛇形机械臂是一种具有超冗余自由度的连续性机械臂，具有高度灵活的特点。蛇形机械臂可以在狭窄、结构复杂、恶劣的工作环境中进行作业，因此可以被广泛的应用于航空、航天、核电等重要领域。但由于蛇形机械臂具备较低的刚度以及较高的柔顺性，这使得其在受到扰动时，易发生变形继而难以完成工作任务，因此为提高蛇形机械臂抗扰性能，亟需研究一种自抗扰控制策略保证运动精度和鲁棒性。</p> <p>具体工作主要包括：完善蛇形机械臂绳驱关节软硬件平台；完成蛇形臂机器人绳驱关节运动学/动力学建模与分析；研究绳驱关节位置环振动抑制及抗扰控制技术，完成自抗扰控制器的设计；研究多目标优化技术，完成绳驱关节自抗扰控制参数的优化。</p>	<p>(1) 掌握蛇形臂机器人绳驱关节的运动学/动力学建模与分析技术；</p> <p>(2) 完成蛇形臂机器人绳驱关节的自抗扰控制器设计，掌握柔性关节扰动观测及高精度轨迹跟踪控制；</p> <p>(3) 掌握绳驱关节自抗扰控制参数的优化，实现蛇形臂机器人绳驱关节控制系统的开发。</p>
6	基于计算机图形学的塔式起重机数字孪生建模	定向	华中科技大学	机械交叉	<p>广东省智能机器人研究院</p> <p>肖卫国高工</p>	<p>塔式起重机(塔机)是用于建筑机械化施工的大型工程运载装备，通常由回转机构、变幅机构、提升机构组成，其主要结构如图 1 所示。虽然塔机具有起升高度高，回转半径大，有效作业面积广等优势，但同时也导致塔机事故容易在施工过程中造成巨大伤亡和损失。而对塔机状态进行全面准确的</p>	<p>(1) 设计塔式起重机模块化动力学模型，主要对回转、变幅和提升运动过程进行动力学建模(解析模型或代理模型)；</p> <p>(2) 建立塔机主要构件的弹/柔性体模型，主要关注塔机起重臂和钢丝</p>



					<p>监测，有利于提起发现造成事故的潜在风险，提前进行危险排除。因此，构建模型保真、动作写实、数据精确的塔机数字孪生模型，对于整个塔机作业过程的状态监测而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）以塔机构件为最小单位进行模块化动力学建模；（2）根据基于物理的计算机图形学理论方法和各构件材质物理属性，借助 Unity3D 虚拟引擎对塔机几何模型进行重构，生成弹/柔性体模型，并将几何模型与对应动力学模型绑定融合；（3）建立虚拟塔机与实体塔机传感器的实时通讯，实现塔机数字孪生模型构建；（4）结合实际塔机进行不同载荷和不同起吊行为下的塔身结构分析，验证塔机数字孪生模型与现实塔吊的一致性。</p> <p>图 1 塔机结构示意图</p>	<p>绳；</p> <p>（3）建立虚拟塔机与实体塔机传感器的实时通讯；</p> <p>（4）进行不同载荷和不同起吊行为下的塔身结构分析和运动分析，验证塔机数字孪生模型与现实塔吊的一致性。</p>
7	面向移动机器人轨迹规划的数字孪生系统构建	定向	华中科技大学	机械交叉 广东省智能机器人研究院 肖卫国高工	<p>近些年来，数字孪生技术逐渐成为工业自动化和智能化的关键技术之一，尤其在移动机器人的轨迹规划领域中展现了巨大的潜力。随着数字化时代的深入发展，移动机器人被广泛应用于诸如物流配送、环境探测等复杂的任务执行中。由于这些环境常常面临着不断变化的挑战，移动机器人必须具备高效安全地规划和调整轨迹的能力。现代基于模型的人工智能技术已发展出多种理论方法和实用技术，数字孪生便是其中一种，它通过创建机器人在虚拟环境中的精确数字副本，使得机器人可以在没</p>	<p>（1）利用 Solidworks、3Dmax、Unity 等软件构建移动机器人可以反映其几何、物理特征的数字孪生模型；</p> <p>（2）基于 Unity 构建孪生模型的可视化平台，并编写面向数字孪生模型的轨迹规划、轨迹优化、轨迹跟踪算法，实现移动机器人轨迹规划全流程的功能实现和轨迹跟踪效果验证功能；</p>

						<p>有物理风险的情况下进行轨迹模拟和优化。这种技术不仅可以极大提升机器人的操作效率和安全性，而且还能缩短设计到部署的周期，因此，数字孪生在移动机器人轨迹规划中的应用具有深远的研究意义和实践价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）构建多维度移动机器人数字孪生模型；（2）建立移动机器人数字孪生系统平台；（3）建立数字孪生系统与移动机器人实机的映射关系。</p>	<p>（3）基于 Mysql 和 QT 构建移动机器人与实机的通讯功能，实现数字孪生平台基于轨迹跟踪结果对实际机器人的运动控制以及对实际机器人的运动状态监控。</p>
8	移动机器人自适应轨迹跟踪控制方法研究	定向	华中科技大学	机电控制	广东省智能机器人研究院 肖卫国高工	<p>移动机器人在物料运输、仓储物流等工业场景下具有非常广泛的应用，而实现精确的轨迹跟踪控制是确保其在复杂环境下发挥功能的重要前提。考虑到工业场景中存在多种复杂的环境扰动，比如油污坑洼等地面摩擦状态的变化、人员和其它车辆对机器人运行过程的干扰，因此，如何在复杂环境下完成轨迹跟踪控制器的自适应调整值得深入研究。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）了解移动机器人动力学建模和智能控制的相关理论；（2）设计考虑复杂运行状态的自适应轨迹跟踪控制器并完成稳定性证明；（3）掌握 Carsim 中高保真车辆动力学模型的构建方法和 Simulink 中 S-Function 的编写方法；（4）基于上述 Carsim-Simulink 联合仿真平台对所提控制算法进行验证。</p>	<p>（1）完成移动机器人自适应轨迹跟踪控制器的设计，并在联合仿真平台上完成验证。</p> <p>（2）完成毕业设计论文的撰写工作，符合学术论文的规范化要求。</p> <p>（3）对毕业设计所作研究进行整合，发表学术论文一篇。</p>
9	面向强几何结构环境的移动机器人复合特征定位研究	定向	华中科技大学	机械交叉	广东省智能机器人研究院 肖卫国高工	<p>在室内或者特定室外场景下（如街道，工厂等），环境中往往具有相对于普遍室外环境下更加明显的几何特征结构，通过利用特殊的几何特征进行定位，能够提高移动机器人在复杂环境下的定位的精确度和鲁棒性。在此背景下，提出针对强几何结构环境的特点将多个定位特征融合在一起，包括地标、几何特征、视觉信息等，通过综合利用这些特征，机器人可以更好地实现定位要求。</p>	<p>（1）掌握移动机器人相关工程实现基础如 c++，linux，ROS 系统等</p> <p>（2）设计利用多种定位特征实现复合定位的移动机器人定位算法；</p> <p>（3）在强几何机构环境下录制相关的数据集，并进行相关实验，选取合适的评价指标来衡量实验效果。</p>
10	基于模型预测控制的蛇形机	定向	华中科技大学	机电控制	广东省智能机器人研究院	<p>蛇形机械臂是一种具有超冗余自由度的连续性机械臂，如图 1 所示，具有高度灵活的特点。蛇形机械臂可以在狭窄、结构复杂、恶劣的工作环境中</p>	<p>（1）了解蛇形机械臂的结构特点，进而分析其运动机理；</p> <p>（2）推导蛇形机械臂的多层级运动学</p>

	械臂轨迹跟踪控制研究				肖卫国高工	<p>进行作业，因此可以被广泛的应用于航空、航天、核电等重要领域。但由于超冗余机器人自由度数目多、动力学耦合较强、系统非线性等特点，使得超冗余机器人系统的控制具有相当的复杂性。因此为使蛇形机械臂具有良好的操控性能，亟需设计一种合适的控制器保证运动精度和鲁棒性。</p> <p>模型预测控制(model predictive control, MPC)作为目前先进控制方法之一，其原理主要是在每个控制周期利用现有数据对系统未来有限时域的输出响应进行预测，并实现在线求解最优控制问题。模型预测控制算法由于具备控制性能好、鲁棒性强、能够有效处理约束的特性，在机器人领域获得了广泛的应用。因此，考虑将 MPC 作为蛇形机械臂系统控制器，结合其多层次运动学机理，实现精确的轨迹跟踪运动控制。</p>  <p>图 1 蛇形机械臂结构图</p>	<p>模型：</p> <p>(3) 学习并掌握模型预测控制的算法原理；</p> <p>(4) 设计一种适用于蛇形机械臂的运动控制器；</p> <p>(5) 通过实验/仿真的方式验证控制器的可行性与先进性。</p>
11	基于阻抗控制的小间隙零件机器人装配	定向	华中科技大学	机械交叉	中航发 331 厂 付云峰	<p>目前国内外航空发动机装配线以人工装配为主，半自动化设备为辅。人工装配劳动强度大、试错成本高、质量不稳定、装配效率低，难以适应航空发动机快速列装需要。自动化装配可以实现装配过程的定量精准调控，从而保障装配质量，提升装配效率，是航空发动机动力涡轮单元体装配的发展趋势。机器人具有操作空间大、灵活性好、并行协同加工能力强等优势，可以适应不同型号和规格的发动机，无需大幅度调整或重新配置。综合而言，航空发动机机器人自动化装配是一项推动航空制造业迈向智能化和高效化的关键技术，前景光明、意</p>	<p>(1) 搭建装配实验平台，实现各部件间通讯，具体包括变位机、力传感器、机械臂、上位机；</p> <p>(2) 设计针对花键轴的机器人末端自动化夹具并投入生产使用；</p> <p>(3) 实现 KUKA 机器人的在线控制和拖动示教；</p> <p>(4) 实现基于阻抗控制的装配算法，实现 KUKA 机器人以动力涡轮转子和花键轴为代表的小间隙零件实物装配功能。</p>

						<p>义重大。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）搭建装配平台，熟悉机械臂运动学相关知识，实现机械臂、变位机、传感器、上位机软件之间通讯。（2）设计针对花键轴的夹具。（3）采用模仿学习算法开展航空发动机零件装配示教实验。（4）将人类装配技能迁移至真实机器人，并结合阻抗控制完成航空发动机零件装配。</p>	
12	狭长形零件双机器人协同操作形位调控	定向	华中科技大学	机电控制	上海飞机制造有限公司 晏冬秀	<p>胶接装配因其具有大幅减少零件和紧固件数量（重量减轻 25%），提高整体结构综合性能（强度提高 30%），简化装配工序（成本下降 20%），均匀分布应力，缩短生产周期等诸多优点，在航空航天装备零件制造中应用日趋广泛。且其中大部分为狭长形零件与蒙皮之间的胶接，胶接过程中对狭长形零件轴线度，内应力等形位，性能参数直接影响最终航空航天零件的质量，然而，当前胶接装配仍以人工或半自动化设备作业为主，存在定位精度差、装配品质难保证、自动化程度低等问题，已难以满足航空航天狭长形零件柔性装配需求。利用双机器人胶接装配可以有效加快胶接速度，提高胶接轴线精度，消除残余应力，保证胶接质量，对航空航天零件乃至整体结构稳定都有十分重要的意义。本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 基于狭长形零件的结构特点，制定合适的标定与检测方案，搭建双机器人协同定位与形状控制平台。</p> <p>(2) 了解并掌握常见的标定方法和图像变形识别技术，并应用于目标跟踪与特征提取，实现狭长形零件位置与形状的信息提取。</p> <p>(3) 基于 ROS 系统平台，开发双机器人形位协调控制算法，根据得到的形位信息，实现双机器人协同控制。</p>	<p>（1）设计并实施基于狭长形零件结构特点的标定与检测方案，确保准确捕捉目标零件的位置和形状信息。详细说明检测技术的选择，以及如何建立双机器人协同定位与形状控制平台；</p> <p>（2）深入了解并掌握常见的标定方法和图像变形识别技术，将其应用于目标跟踪与特征提取。确保在狭长形零件的情境下，实现位置与形状的准确信息提取，强调技术的创新性与适用性；</p> <p>（3）基于 ROS 系统平台，开发双机器人形位协调控制算法。确保算法能够有效协同工作，结合形位信息实现双机器人的协同控制。详细描述算法的设计思路、关键步骤和实现方式。</p>

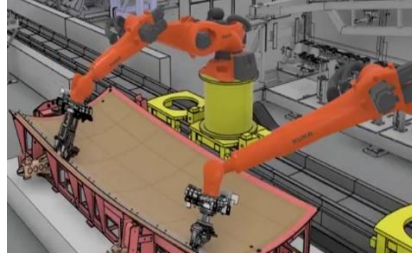
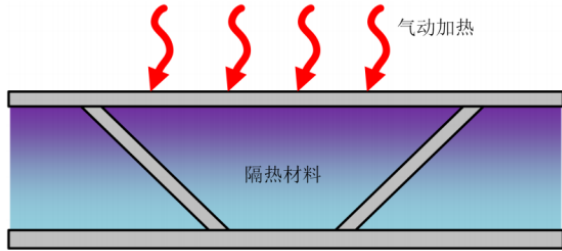


图 1 双机器人胶接装配示意图

13	面向卫星散热板的散热结构设计及优化	定向	华中科技大学	机械综合	中国科学院工程热物理研究所 姚俊高工	<p>卫星工作过程中内部元件不断产热，外部受到太阳的强烈热辐射，为确保卫星在合适的温度范围内工作，目前卫星散热板通常采用蜂窝板内预埋热管的方式进行散热。热管是一种利用管内介质在热端蒸发、冷端冷凝的相变过程快速传热的散热元件，蜂窝板的导热性能较差，需要通过预埋热管增强导热性，但这样会削弱蜂窝板的结构强度。新型的散热结构通常采用点阵结构，点阵结构由管/板/杆等微结构周期性排列组成，具有良好的力学和热学性能，将热管作为点阵单元周期性排列组成散热管状点阵，既能充分发挥热管高效传热的优势，又能实现整体结构的轻量化。</p> <p>针对卫星散热板的服役工况，提出散热管状点阵结构设计方案，使用 ANSYS、ABAQUS 等有限元分析软件对其传热性能进行仿真分析，探究点阵的设计参数对点阵结构整体性能的影响规律，寻找最优的设计参数，得到具备良好散热性能且轻量化的散热结构方案，对于提升卫星散热板等航空航天关键零部件的散热能力具有重要意义。</p>	<p>(1) 了解点阵结构的基本类型和设计方法，针对卫星的散热需求，设计一种具有良好散热性能的金属管状点阵结构；</p> <p>(2) 掌握有限元分析软件（例如 ANSYS、ABAQUS 等），对点阵结构进行仿真分析，评价其传热性能；</p> <p>(3) 探究设计参数（例如管单元尺寸、截面形状、排布方式等）对点阵结构整体性能的影响规律，并对其进行结构优化。</p>
14	面向超高速飞行器的隔热-承载一体化热防护结构设计	定向	华中科技大学	机械综合	中国科学院工程热物理研究所 姚俊高工	<p>高超声速飞行器在服役过程中，表面与高速气流剧烈摩擦，使得飞行器表面温度迅速升高，若飞行器结构直接暴露在超高温气流下，将导致机毁人亡的灾难性后果。因此，通常在飞行器表面设计热防护结构来保护飞行器内部的人员与设备。热防护结构不仅需要实现防隔热的功能，还需要具备一定的承载能力，同时尽可能减轻重量。传统的热防护</p>	<p>(1) 了解多种波纹夹芯基础构型，综合考虑热学和力学特性，完成初步选型；</p> <p>(2) 针对选择的波纹夹芯类型进行初步的结构设计，提取优化的几何参数；</p> <p>(3) 借助 ANSYS 或 ABAQUS 等仿</p>

					<p>结构设计通常将防隔热和承载分开考虑，结构效率低，不利于减重设计。</p> <p>本课题将设计一种基于波纹夹芯板的一体化热防护结构，通过波纹夹芯选型和几何特征提取，得到可供优化的结构几何参数；借助 ANSYS 或 ABAQUS 等仿真软件的力学和热学仿真，探究几何参数对结构防隔热性能和承载性能的影响规律；综合考虑结构的热学与力学性能，对结构进行优化设计，得到具备良好性能的一体化热防护系统。</p>  <p>图 1 隔热-承载一体化热防护结构示意图</p>	<p>真软件对热防护结构进行力学和热学仿真，探索几何参数对结构的力学和热学性能影响规律；</p> <p>(4) 综合考虑结构的力学与热学性能，根据几何参数对结构的力学和热学性能影响规律对结构进行优化设计，得到最终的一体化热防护系统结构。</p>
15	轻量化机器人底端高刚度并联结构设计与分析	定向	华中科技大学	机械综合	<p>武汉数字化设计与制造创新中心有限公司</p> <p>周林高工</p> <p>大型装备构件加工具备结构复杂和作业空间受限的问题，目前广泛采用人工作业。但人工作业效率低且一致性差。机器人由于其轻量化能力和高可达性展现出了应用于大型构件受限空间中在位加工潜力。然而，目前主流的串联轻量化机器人刚性不足，在铣削作业中本体振动问题突出，严重影响其加工质量和效率。机器人底部关节在加工时远离激励点，受到的扭矩最大，是加工中的薄弱环节。因此，本课题研究轻量化机器人底端高刚度结构设计方法，分析和优化工作空间以保证满足受限空间加工的可达性，并制作样机开展试验和测试，最终实现机器人本体刚性强化，为大型构件在位加工效率和质量提升提供基础。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 开展轻量化机器人底端高刚度并联结构的设计与建模；(2) 进行机器人运动学、静力学分析，反向优化机器人</p>	<p>(1) 设计轻量化机器人底端高刚度并联结构，分析自由度、支链冗余和机构布置对并联结构的力传递和刚性的影响；</p> <p>(2) 分析机器人运动学、静力学、工作空间与奇异特性，根据分析结果反向优化底端并联结构设计参数；</p> <p>(3) 制作机器人底端并联结构样机，开展运动学和力学性能实验，验证其对机器人本体刚度的提升效果。</p>

						结构设计；(3) 制作机器人底端并联结构样机，验证其运动和力学性能，为轻量化机器人的刚性和铣削能力提升提供理论和实践基础。	
16	力位数据融合的机器人铣削加工变形误差预测	定向	华中科技大学	机械综合	武汉数字化设计与制造创新中心有限公司 周林高工	<p>随着工业的发展进步，工业机器人凭借方便灵活、适应性好和成本效益高等优点被广泛应用于铣削加工领域。然而其工作过程中，因其刚度较弱等，无可避免地出现误差，导致进行铣削任务时加工精度降低，严重影响工件加工质量，限制机器人加工的进一步发展。在机器人作业时，其力学和位置姿态量是描述加工过程的十分重要的参数，通过有效的数据融合算法，能充分挖掘其中蕴含的信息，进而构建机器人铣削加工误差预测模型。通过该模型，能进一步认识误差来源，指导加工任务改进工艺参数，增加系统稳定性等，最终提高加工精度，使得工业机器人更高效可靠地应用于铣削加工领域中。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 基于实验平台，完成所要求的机器人各项状态数据采集；(2) 进行机器人铣削加工力位数据融合和评价等，基于融合结果建立铣削加工变形误差预测模型；(3) 开展多工况验证实验，分析实验结果，评价预测模型的准确性，并对模型进行改进优化。</p>	<p>(1) 依靠机器人加工实验平台开展铣削任务，采集和描述过程中的力位数据信息并整合原始数据集；</p> <p>(2) 开展力位数据融合研究，并基于融合特征，构建加工变形误差预测模型，完成机器人铣削加工变形误差预测；</p> <p>(3) 基于机器人平台进行多工况实验，综合分析实验结果并对模型进行准确评估等。</p>
17	机器人辅助磁性导丝导航与控制	定向	华中科技大学	机电控制	武汉联影智融有限公司 周圆圆，高工	<p>在典型的血管内神经外科手术中，外科医生手动控制预成型末端的导丝，通过手动扭转其近端而朝向期望的方向定向。与手动控制的被动导丝相比，磁控导丝具有主动转向和导航功能，能够更安全、快速地进入难以到达的病变位置，且导航更具有可预测性。同时，外科医生可以使用远程控制控制台进行手术，最大限度地减少医生的辐射暴露。</p> <p>使用该医疗机器人系统时，外科医生需要直接控制机械臂末端驱动永磁体的位姿，使导丝达到期望的偏转方向及角度。然而，驱动永磁体的位姿与磁控导丝的偏转方向之间的对应关系并不直观，这</p>	<p>(1) 利用机器视觉方法对导丝的偏转方向和角度进行测量；</p> <p>(2) 建立在驱动磁体的磁场下磁性导丝偏转的物理模型；</p> <p>(3) 建立导丝偏转方向及角度和驱动磁体位姿之间的映射关系；</p> <p>(4) 建立导丝偏转方向及角度的直观控制系统，并进行实验验证。</p>

						<p>种不直观的对应关系将导致医生更高的学习成本，并且增加了手术中的不确定性和风险，一定程度上限制了该医疗系统的应用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）利用机器视觉方法对导丝的变形进行测量；（2）建立在驱动磁体的磁场下磁性导丝偏转的物理模型；（3）建立导丝偏转方向及角度的直观控制系统（4）实验验证系统对导丝变形的直观控制效果</p>	
18	基于万向驱动平台的视觉伺服控制	定向	华中科技大学	机电控制	<p>中船重工711所 张奇婕，工程师</p>	<p>近年来，自动视觉/光学跟踪系统广泛用于监控设备、光学通信等多个领域，而无人机等新型应用要求跟踪系统在保持高精度的同时响应速度更快。跟踪速度的影响因素主要是图像处理系统和运动控制系统。由于机器视觉技术在硬件和算法方面的进步，图像处理能力已经有了很大提升，故研究的重点在运动控制系统上。</p> <p>传统的框架式跟踪系统由于其机械结构方面的特性限制了其在保持一定精度条件下的响应速度，而球形电机一个关节能提供三个自由度，不需要变速器，大大减少了旋转部件的惯性和摩擦，由于其结构优势，有多位学者研究了多种方法来用球形电机处理多自由度运动和非线性转子动力学的耦合问题，但现有分析方法主要聚焦于定向精度，而调节多自由度角速度和方向研究较少。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）了解视觉伺服控制方法；（2）掌握球形电机控制方法；（3）建立基于球形电机的视觉伺服控制系统；（4）实验验证视觉伺服对给定对象的跟踪</p>	<p>（1）建立基于球形电机的视觉伺服控制系统，系统应具备一定的鲁棒性；</p> <p>（2）通过仿真验证方法的可行性，调节参数使控制效果最好；</p> <p>（3）搭建实验平台验证视觉伺服对给定对象的跟踪效果</p> <p>（4）在球关节驱动平台上实现视觉伺服驱动控制</p>
19	基于弱磁测量的人体神经活动探测方法与系统	定向	华中科技大学	机械交叉	<p>武汉联影智融有限公司 周圆圆，高工</p>	<p>神经系统控制与调节着人体各器官、系统的活动，并使机体对环境变化的刺激做出相应的反应。然而，神经病变在早期隐匿，常常被误诊为器官病变，延误治疗，发展为永久性的损伤，是因病致残的重要原因。因此，神经电信号进行非侵入的直接测量对神经生理学研究具有重要的科学意义，同时</p>	<p>（1）了解神经电位作用原理，建立神经电位及神经电流的计算模型，并实现时变电流感应磁场分布的计算；</p> <p>（2）结合软件实现人体主要神经的建模，如脑神经、心脏神经、脊髓神经等；并仿真分析正常生理状态及在不</p>



					<p>在神经相关功能性疾病的诊治方面具有重大的临床价值。</p> <p>神经组织通过流经其中的电流来传递感觉、运动信息，因此对神经电磁场的测量是实现非侵入脊髓功能检查的理想途径。明确生理状态下神经的神经磁场分布情况。通过仿真获取人体主要神经的磁信号特征，并分析不同刺激下的神经磁场，是实现基于神经磁场的疾病诊断的关键步骤。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）了解神经电位作用原理，建立神经电位及神经电流的计算模型，并实现电流感应磁场分布的计算；（2）结合软件实现人体主要神经的建模，并仿真分析不同刺激下的神经磁场。</p>	同刺激（如手臂正中神经刺激、视神经刺激等）下的神经磁场。
20	雷达罩叠层微盲孔激光加工工艺研究	定向	华中科技大学	机械交叉 武汉数字化设计与制造创新中心有限公司 陈龙 高工	<p>复合材料-金属-复合材料的叠层结构是航空航天雷达罩构件轻量化、电磁选频重要选择。其基本原理是将超薄金属设计与生产过程中集成在复合材料内部，并在表面加工数个微盲孔，暴露中间夹层金属，形成金属柱电关联结构，自主调控多扰空天工况的电磁特征。常规机械钻铣必然产生断续切削力，且无法获得平整盲孔底部，极易损伤夹层金属。短脉冲激光具有非接触、零切削力、热损伤低等特点，是碳纤维叠层超薄金属微盲孔高精度制造的重要选择。然而，碳纤维与夹层金属物理性质差异巨大，加工过程热累积极易损伤金属夹层，影响后期电磁性能，高精度加工方法有待深入研究。</p> <p>本毕业设计题目主要内容有：（1）研究短脉冲激光工艺参数对微盲孔底部金属初始形貌影响行为；（2）探究基于声波特征提取的叠层界面精确辨识；（3）超薄金属夹层近零损伤加工工艺集成与验证。</p>	<p>（1）设计短脉冲激光多因素多水平试验，开展显微表征测试，分析工艺参数对微盲孔底部金属形态影响行为；</p> <p>（2）采集加工全过程声波振动信号，分析不同加工时间下声波时频域波动行为，精确辨识金属与复材叠层界面；</p> <p>（3）在声波精确指导下，创新激光扫描路径，调控能量输入与热量累积，实现超薄金属夹层近零损伤的微盲孔加工。</p>

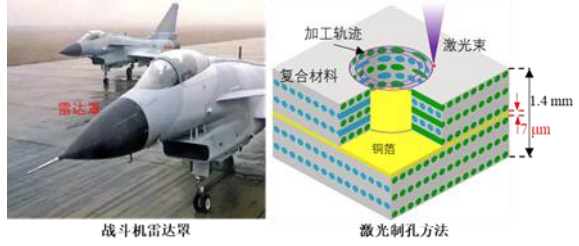


图 1 某雷达罩微盲孔激光加工示意图

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 吉林大学 联系人: 杨小琳 E-mail: yxl916@jlu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	飞秒激光对脆性材料的加工效果研究	定向	吉林大学	机械交叉	中国科学院宁波材料技术与工程研究所 李琳研究员	近年来,我国传统工业制造业面临深度转型,其中一个方向就是效率提升的同时转向附加值更高、技术壁垒更高的高端精密加工,而飞秒激光加工则是其中一项至关重要的技术,其具有脉冲宽度极短、峰值功率极高以及覆盖频谱范围极广的特点,能在瞬间产生极高的功率,因此不会产生多余的热量,从而避免了加工过程中产生的材料开裂、破损、融化等现象,进而得到非常优质的加工效果,这对于玻璃、蓝宝石等脆性材料的精微加工尤为重要。正是由于飞秒激光的种种优良特性,导致其在工业生产领域的应用日益广泛	主要内容: 1.完成飞秒激光加工试验台搭建,飞秒激光加工优化设计; 2.加工方案论证与实施; 3.传感器布置与数据采集; 4.分析比较各个因素对加工的影响,确定加工效果分析。 技术指标: 1.搭建的试验台,飞秒激光波长 1035nm,激光功率 100W,脉冲宽度小于 550 fs;; 2.针对蓝宝石,铝合金,碳化硅等材料,进行多组样品加工实验对比分析与优化;
2	瓷砖质量自动检测装置设计	定向	吉林大学	机械综合	无锡威莱斯电子有限公司 母焰	瓷砖是人们生活必不可少的材料,被广泛使用。随着现代制造陶瓷生产工艺的超级快速发展,要求瓷砖产品质量可以实现在线检测。瓷砖自动生产线上可以大体分为自动分选线和质量自动检测设备,本次设计即为质量检测装置设计,用来完成一般质量缺陷的检测。拟定瓷砖质量评价指标,对检测机构、夹紧机构、分选机构等进行设计分析。 要求学生分析瓷砖传输、检测原理和过	完成瓷砖质量自动检测设备设计。 技术指标如下:分选型号为 350×350mm—600×600mm,分选速度为 20 块/min。瓷砖定位方式为上表面定位。 图量: 1.5 张 A0 的机械图(包括装配图和零件图)、0.5 张 A0 的电气图或液压图。

						程、设计相关机械结构	
3	楼梯清扫机器人设计	定向	吉林大学	机械综合	无锡威莱斯电子有限公司 母焰	家庭用扫地机器人、擦窗机器人相关技术已经非常成熟，但作为楼梯清扫机器人目前缺少成熟产品，为了弥补此领域空白，提出楼梯清扫机器人的设计项目。对于生活机器人，楼梯是难于跨越的障碍之一，本题目要求将攀爬、清扫、错层转弯等功能融合在一个机器人结构中。所设计的机器人在爬楼的同时，完成各台阶清扫。在毕业设计过程中提出爬楼梯策对应机械结构，设备上具有吸尘、擦拭、清扫等功能。	产品所占空间尽量小。对应办公楼150cm宽的楼梯，机器人工作时宽度不大于50cm。机器人高度不大于60cm。 图量：1.5张A0的机械图（包括装配图和零件图）、0.5张A0的电气图或液压图。
4	地面贴砖机器人设计	定向	吉林大学	机械综合	无锡威莱斯电子有限公司 母焰	瓷砖铺贴中的工艺流程大多靠铺贴师傅现场完成，受环境、手艺等因素影响较大。随着铺砖机器人的出现，标准化铺贴成为可能。 本设计题目要求学生根据地面铺瓷砖的要求，提出铺砖机器人的结构方案，分析传感、控制过程，完成总体设计。	铺砖机器人可完成边长80cm的瓷砖铺设，随机可搭载不少于8块瓷砖。通过机械手完成从载物台到地面的移动。整机高度在1.2m范围内。占地面积在1.8平方米内。需要考虑机器人导航和铺砖过程中的轨迹规格。 图量：1.5张A0的机械图（包括装配图和零件图）、0.5张A0的电气图或液压图。
5	智慧药房机器人设计	定向	吉林大学	机械综合	无锡威莱斯电子有限公司 母焰	随着自动化和人工智能发展迅速，在各领域应用广泛。智能药房是医疗服务智能化的一个体现，有利于提高医疗服务的效率和质量。基于智慧药房的网络化、信息化管理、药品识别、定位等传感检测技术，控制机械手进行药品的存、取操作，也能提高药房空间的利用率。 本设计题目要求学生分析智慧药房的运行原理，对捡药机构进行设计，分析工作过程。	药房相邻两药架之间的过道宽度为0.8米，药架高度3米、宽度6米，药架深度350mm，机器人沿高度、宽度方向移动速度不小于1m/s。用于夹持的机械手部分应该适应药品包装盒尺寸。 图量：1.5张A0的机械图（包括装配图和零件图）、0.5张A0的电气图或液压图。

6	压电制动器的建模与控制研究	定向	吉林大学	机电控制	无锡威莱斯电子有限公司 母焰	<p>压电陶瓷制动器是一种广泛应用于精密系统控制领域的核心器件，它具有刚度大、体积小、频率响应快、位移精度高等优点，近年来成为了一个研究热点。然而压电陶瓷材料存在迟滞现象，这导致了压电陶瓷制动器的响应速度变慢、可控性变差，很大程度上限制了压电陶瓷制动器的应用和发展。因此，如何消除迟滞现象成为了压电陶瓷制动器在精密控制方面进一步发展必须要攻克的难题。为了消除压电陶瓷的迟滞非线性，提高系统的控制性能，本设计在建立压电制动器动态迟滞模型的基础上，完成压电制动系统的控制器设计。</p>	<p>完成压电陶瓷制动器的建模与控制系统设计工作，满足下列技术要求： 能够较精确的建立压电制动器的动态迟滞模型，保证建模精度足够高，建模误差足够小，建立的模型能够反映出压电制动器的真实系统特性；所设计的控制器能够很好地消除原系统的迟滞非线性，实现迟滞特性的补偿，并且使压电制动器控制系统达到期望的控制效果（闭环跟踪带宽达到100Hz以上）。 毕业论文要求：设计可验证系统的实验。论文类要有实验或仿真实验或实践环节等。论文字数 20000 字及以上。</p>
7	双轮足式羽毛球陪练机器人结构与智能控制	定向	吉林大学	机械综合	中国兵器工业集团第五五研究所 黄涛 研究员	<p>羽毛球发球机作为一种有效的训练工具，为训练者带来稳定精确的定点喂球效果。然而，由于缺乏自主移动能力，现有羽毛球发球机的人机交互模式单一，无法模拟复杂的对练场景。轮足式机器人巧妙融合了轮式机构的高效性与足式机构的灵活性，为羽毛球机器人的快速精准移动提供了必要的基础。双轮足式机构类似于给人类穿上轮滑鞋，在具备高速运动的同时，可以实现快速灵巧地变向等复杂花样，同时可以通过曲伸膝关节调整重心高度。因此，将双轮足式机构与具有羽毛球发球、存储、收球的机电装置结合，势必将组合成为一台能够很好陪伴训练者的智能机器人。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）对双轮足式羽毛球陪练机器人进行结构设计；（2）对轮足机构的主要零部件进行有限元分析与强</p>	<p>（1）通过三维实体建模技术，对双轮足式羽毛球陪练机器人进行结构设计；（2）对轮足机构的主要零部件的强度进行校核，利用有限元仿真软件进行静力学与动力学分析，并据此进行结构的优化设计；（3）选取合适的电机轮以及关节电机，组装机器人。通过线性二次型调节器等控制策略对机器人进行运动控制。、技术指标要求：1）机器人运行最大速度：3m/s；2）负荷能力：3kg；3）运动位置精度：±0.1m；4）机器人接球成功率：90%；5）备用储球数量：5个。</p>

						度校核；（3）选取合适的电机轮以及关节电机，通过控制策略对机器人进行运动控制。	
8	基于机器视觉的智能小车道道路感知系统设计	定向	吉林大学	机械综合	中国兵器工业集团第五五研究所 黄涛 研究员	<p>随着汽车产业结构的调整，汽车正在朝着智能化的方向快速发展，一些已经量产的汽车包含了许多智能驾驶辅助功能。实现智能驾驶功能的前提是要准确快速地获得车辆周围环境的信息。因此，对道路环境进行感知是十分重要的。由于道路环境具有复杂多变的特点，检测算法的实时性和鲁棒性受到不同程度的制约。因此，在复杂的道路环境下，采用机器视觉技术研究智能小车的道路感知系统，对提升汽车产品的市场竞争力是具有重要意义的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）采用机器视觉技术对智能小车的道路感知系统进行驱动系统和视觉系统的设计。（2）对采集的图像进行预处理，包括图像去噪、阈值分割、边缘检测等，提取出可以研究车辆检测和车道线检测的图片信息，选择出最适合本研究所需要的算法和拟合、滤波方法。（3）采用机器视觉技术，搭建智能小车道道路感知平台，实现车辆检测和车道线检测等感知功能，不断提高智能小车道道路感知系统的准确性，实现智能行驶。</p>	<p>（1）采用机器视觉技术对智能小车的道路感知系统进行驱动系统和视觉系统的设计；（2）对采集的图像进行预处理，提取出可以研究车辆检测和车道线检测的图片信息，选择出最适合本研究所需要的算法。（3）采用机器视觉技术，搭建智能小车道道路感知平台，实现车辆检测和车道线检测等感知功能，实现智能行驶。</p> <p>技术指标要求：1）智能小车：4轮驱动；2）电机数量：4个；3）扭力：扭力约1.5KGf.cm；4）摄像头分辨率：640×480以上；5）采样频率：8K以上。</p>
9	具有接触力闭环控制的高驱动性能保持性粘滑型压电驱动器研制	定向	吉林大学	机械综合	深圳市涑顿科技有限公司 路崧 高级工程师	<p>粘滑型压电驱动器具有大行程、高精度、高响应速率和高刚度等优势而被广泛应用于精密定位、原位测试、航空航天等领域。在粘滑型压电驱动器的安装和工作中，滑块的平面度、表面波纹度、工作过程中水平负载力的变化等因素会影响驱动足与滑块间接触力，进而降低粘滑型压电驱动器的驱动性能保持性。提高压电驱动器的驱动性能保持性对压电驱动器</p>	<p>（1）设计出能够实时测量与调节接触力的粘滑型压电驱动器结构，绘制出系统装配图，对关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：接触力测量精度0.001N，定位精度100nm；</p> <p>（2）设计粘滑型压电驱动器接触力闭环控制方法。技术要求：接触力控制精度0.05N；</p>

					<p>的应用与发展有着重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 设计一种能够实时测量并实时调节驱动足与滑块间接触力的粘滑型压电驱动器；</p> <p>(2) 对压电驱动器关键部件进行仿真；</p> <p>(3) 建立所提出的压电驱动器的动力学模型，并进行仿真。</p> <p>(4) 建立所提出的压电驱动器的动力学模型，并进行仿真。</p> <p>(5) 对压电驱动器驱动足与滑块间接触力进行闭环控制，以提高驱动器性能保持性。</p>	<p>(3) 建立所提出的压电驱动器动力学 (Simulink 模型、解析模型均可)，并对压电驱动器驱动特性与闭环控制特性进行仿真。</p> <p>(4) 对所提出的压电驱动器驱动性能进行实验验证。</p>
10	变压器用全自动单头绕线包胶系统设计	定向	吉林大学	机械综合	<p>华拓智嘉(浙江)科技有限公司 左小飞</p> <p>线圈是一种使用非常广泛的电子元器件，常常应用于马达、电感、变压器和环形天线等。随着机电行业的不断发展，线圈的需求量日益增大，种类也不断增加。早期的绕线机都是采用手动绕线、手动排线的方式，环形线圈的生产完全是靠操作工手动完成绕线的过程，不但生产效率低、而且还无法使加工出来的产品拥有良好的质量。</p> <p>随着数控系统核心处理器的不断发展，伺服驱动装置、PLC、精密传感器等部件产品的不断革新，国内绕线机得到进一步优化。但仍然存在自动化程度不高的问题。相比国外优秀的绕线机生产商制造的全自动环形绕线机，国内企业生产的环形绕线机绝大多数仍然是半自动类型。它只能实现自动储线、自动绕线、自动排线等过程，其他如上料、取料、牵线、储线挂线、绕线挂线、夹剪线等工序过程都是由操作工来完成。操作人员的熟练程度以及疲劳程度就直接影响了线圈的生产效率。因此，开发设计一套包含振动盘、绕线包胶机、流水线、皮带线的自动绕线包胶系统显得十分有必要。</p>	<p>(1) 完成一个能实现自动绕线包胶装置机械结构设计，流水线长度<math>\leq 3000\text{mm}</math>，适绕线径：<math>\phi 0.2\text{mm}-\phi 1.0\text{mm}</math>；</p> <p>(2) 要求整条生产线运行速度<math>&lt; 800\text{mm/s}</math>，排线最大行程 <math>100\text{mm}</math>；</p> <p>(3) 产线要实现：振动盘上料-自动绕线-自动包胶-自动下料至皮带线的功能；</p> <p>(4) 电气控制程序要适应产品加工的节拍速率；</p> <p>(5) 在满足功能的前提下力求结构简单，重量轻，体积小，操作安全省力。</p>

11	飞秒激光加工装备设计及微器件加工实验研究	定向	吉林大学	机电控制	中科院长春光机所 刘昌华 副研究员	<p>飞秒激光具有加工精度高、热效应小、可实现三维微加工等优点，在微表面加工、微纳结构制备、透明材料内部改性等方面具有非常广泛的应用。本题目面向飞秒激光加工航天级微小器件的要求，设计一套飞秒激光加工平台，并针对特定微器件开展加工实验研究。</p> <p>本题目具体内容：</p> <p>1、查询参考书和文献，学习飞秒激光加工的原理，了解飞秒激光加工装备的组成和关键技术指标。</p> <p>2、设计用于飞秒激光加工装备，完成三维模型、总图、装配图的设计工作。</p> <p>3、针对某一特定加工材料（钼铍合金、铝等等），设计加工的路径规划算法，开展加工实验。技术指标：在直径 5mm 的圆形材料上加工圆形栅格，栅格宽度为 80um。</p>	<p>(1) 设计用于飞秒激光加工装备，完成三维模型、总图、装配图的设计工作。</p> <p>(2) 针对某一特定加工材料（钼铍合金、铝等等），设计加工的路径规划算法，开展加工实验。技术指标：在直径 5mm 的圆形材料上加工圆形栅格，栅格宽度为 80um。。</p>
12	飞秒激光加工装备及激光调焦自适应光学系统设计	定向	吉林大学	机电控制	中科院长春光机所 刘昌华 副研究员	<p>飞秒激光具有加工精度高、热效应小、可实现三维微加工等优点，在微表面加工、微纳结构制备、透明材料内部改性等方面具有非常广泛的应用。自适应光学技术能够对激光的波前进行闭环校正，可以满足更多飞秒激光加工工况的要求。本题目面向飞秒激光加工及激光调焦需求，设计一套飞秒激光加工平台，并采用自适应光学技术对激光焦点进行调整。</p> <p>具体内容：</p> <p>1、查询参考书和文献，学习飞秒激光加工的原理，了解飞秒激光加工装备的组成和关键技术指标，掌握自适应光学技术的工作原理。</p> <p>2、设计用于飞秒激光加工装备，完成三维模型、总图、装配图的设计工作。</p> <p>3、设计用于激光调焦和波前控制的自适应光学系统，完成光学系统和关键组件的光机结</p>	<p>(1) 设计用于飞秒激光加工装备，完成三维模型、总图、装配图的设计工作。</p> <p>(2) 设计用于激光调焦和波前控制的自适应光学系统，完成光学系统和关键组件的光机结构设计。自适应光学系统技术指标：变形镜单元数 97，透光口径 76mm，SHWFS 子孔径尺寸 200um。</p>



						构设计。自适应光学系统技术指标：变形镜单元数 97，通光口径 76mm，SHWFS 子孔径尺寸 200um。	
13	自适应光学快速反射镜控制研究及 97 单元自适应光学系统光机组件设计	定向	吉林大学	机电控制	长光奥润光电科技有限公司 曹景太 研究员	<p>自适应光学技术能够实时校正大气湍流引起的动态波前误差，提高光学系统的成像质量，构建室内自适应光学实验平台对自适应光学波前探测、波前控制算法研究和新技术的验证具有重要意义。本设计将基于 97 单元自适应光学系统，开展光学机械组件的设计和快速反射镜控制算法的验证工作。</p> <p>具体内容： 1.学习自适应光学系统的工作原理，熟悉自适应光学系统的光机组件，了解快速反射镜的功能和控制方法，学习常见光机组件的结构设计方法。 2.完成桌面级（基于实验室光学平台）97 单元自适应光学系统的光机结构设计。 技术指标：快速反射镜口径：76mm；快速反射镜倾斜校正量：-6'~6'；成像系统焦距：3000mm 3.研究一种快速反射镜的控制方法，基于仿真数据或者实测数据进行算法验证。</p>	<p>(1)完成桌面级（基于实验室光学平台）97 单元自适应光学系统的光机结构设计。 技术指标：快速反射镜口径：76mm；快速反射镜倾斜校正量：-6'~6'；成像系统焦距：3000mm (2)研究一种快速反射镜的控制方法，基于仿真数据或者实测数据进行算法验证。</p>
14	晶圆缺陷光学检测算法研究及 EFEM 机械手结构设计	定向	吉林大学	机电控制	中科院长春光机所 刘昌华 副研究员	<p>课题背景： 半导体制造设备引入的晶圆缺陷对集成电路的良率具有重要影响，对典型缺陷的快速分类和识别对半导体制程工艺的优化具有重要意义。与电子束缺陷检测方法相比，光学远场检测具有视场大、检测效率高等明显优势。EFEM (Equipment Front End Module)为半导体制程中的前端模块，是所有半导体制程/检测设备中必不可少的关键组成部分，通常为一个框架结构，配备风扇过滤单元和安装在框架前面的装载端口，配备晶圆搬运机械手，能够完成下列功能：将晶圆从晶圆盒中取出、对晶圆进行标</p>	<p>(1) 完成 EFEM 机械手的机械结构设计，完成三维模型设计、总图或装配图设计。 设计指标：EFEM 框架整体高为 2292mm、长 2200mm、宽 920mm；晶圆盒 2-3 个，相邻晶圆盒轴线间距 505mm；控制板与下支撑面距离 926mm； 机械手取片纵向深度（晶圆夹中晶圆轴线与机械手基座轴线沿宽度的距离）为 625mm。 (2) 研究一种晶圆缺陷光学检测算</p>

					<p>定、将晶圆放置到光学检测平台的指定位置。</p> <p>具体内容：</p> <p>1.学习集成电路制造过程缺陷光学检测的原理，了解 EFEM 的功能和主要组成部分。</p> <p>2.完成 EFEM 机械手的机械结构设计，完成三维模型设计、总图或装配图设计。</p> <p>设计指标：EFEM 框架整体高为 2292mm、长 2200mm、宽 920mm；晶圆盒 2-3 个，相邻晶圆盒轴线间距 505mm；控制板与下支撑面距离 926mm；</p> <p>机械手取片纵向深度（晶圆夹中晶圆轴线与机械手基座轴线沿宽度的距离）为 625mm。</p> <p>3.研究一种晶圆缺陷光学检测算法，基于仿真图像或者实测图像对算法进行验证。</p>	<p>法，基于仿真图像或者实测图像对算法进行验证。</p>
15	适用于激光先进制造的光场波前探测器相位重构算法研究	定向	吉林大学	机械交叉	<p>长光奥润光电科技有限公司 曹景太 研究员</p> <p>激光光束的波前测量和相位控制是激光先进制造中的重要技术，激光光束的相位测量、相位控制对控制激光加工的光束质量、定义特殊加工工况都具有重要意义。光场波前探测器可以对激光光束的相位进行实时测量，从而对激光光束质量进行监测，或者通过与波前校正器和波前控制器组成自适应光学系统进行激光光束净化或者相位控制。光场波前探测器由主透镜和微透镜阵列组成，主透镜的后焦面与微透镜阵列的前焦面重合，因此，可以将光场波前探测器视为主透镜与夏克哈特曼波前探测器的组合。然而，主透镜的引入导致夏克哈特曼波前探测器的相位重构方法不再适用，开展光场波前探测器的相位重构算法的研究具有重要的意义。</p> <p>本题目为论文类，具体内容：</p> <p>1、学习常见波前探测器的工作原理和性能指标，掌握夏克哈特曼波前探测器相位重构的方法，掌握光场波前探测器的工作原理。</p> <p>2、运用傅里叶光学的原理，仿真典型单</p>	<p>（1）运用傅里叶光学的原理，仿真典型单项像差条件下、混合像差条件下光场波前探测器的图像数据。技术指标：主透镜焦距 500mm，口径 50.8mm；微透镜直径 200um，焦距 7mm；相机在合并像素条件下像元尺寸为 7.5um*7.5um。</p> <p>（2）运用棋盘格算法、TOP-Two 算法计算各个子区域的空间斜率，运用 Zernike 模式法进行相位反演。</p> <p>（3）仿真图像噪声、激光散斑噪声、背景光等因素对相位反演算法的影响。</p> <p>（4）根据实测数据进行相位反演，将光场波前探测器与压电变形镜组成自适应光学系统，研究基于最小生成树的波前控制方法。</p>

					<p>像差条件下、混合像差条件下光场波前探测器的图像数据。技术指标：主透镜焦距 500mm，口径 50.8mm；微透镜直径 200um，焦距 7mm；相机在合并像素条件下像元尺寸为 7.5um*7.5um。</p> <p>3、运用棋盘格算法、TOP-Two 算法计算各个子区域的空间斜率，运用 Zernike 模式法进行相位反演。</p> <p>4、仿真图像噪声、激光散斑噪声、背景光等因素对相位反演算法的影响。</p> <p>5、根据实测数据进行相位反演，将光场波前探测器与压电变形镜组成自适应光学系统，研究基于最小生成树的波前控制方法。</p>	
16	电动汽车动态特性智能检测平台设计与控制	定向	吉林大学	机电控制	<p>一汽红旗集团 张吉</p> <p>随着电动汽车产业的发展，其整车振动、噪声与乘坐舒适性越来越受到电动车使用者和研究者的关注。相比于传统内燃机汽车，纯电动汽车的振动与噪声水平在总体上都略低，但在某些工况和频段，其振动与噪声特性往往引发驾乘者不舒适的主观感受。为解决上述问题，本项目旨在设计一款电动汽车动态特性智能检测试验台，主要检测电动汽车动力传动系统的振动特性，试验台包括电动机、电池、齿轮箱、差速器、测功机、激振器等动力传动部件，按着电动汽车的构成原理搭建试验台，完成各类部件的数据检测、智能算法、数据分析，获得电动机、电池、齿轮箱、差速器的最优配置。</p>	<p>主要内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设计出完整的 TBM 完成电动汽车动态特性智能检测试验台设计总体方案和关键部件结构设计；</li> <li>2. 电动汽车动力传动机构设计；</li> <li>3. 传感器布置、数据分析和算法研究；</li> <li>4. 试验台支撑机构设计。</li> </ol> <p>技术指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设计一款电动汽车，主电机 200KW，副电机 120 KW；</li> <li>2. 电动汽车多自由度振动动力学分析及建模；</li> <li>3. 分别分析比较车身构型，关键零部件参数，电机控制策略对电动汽车平顺性影响，确定最优方案。</li> <li>4. 完成电动汽车动态特性研究及优化设计方案。</li> </ol>

17	装载机极端作业条件下驱动桥十字轴磨损分析与结构优化	定向	吉林大学	机械综合	北京机械工业自动化研究所有限公司  王凯	<p>装载机驱动桥差速器主要承受由传动轴传来的发动机转矩，并将转矩分配给左右车轮，同时实现两轮的差速功能，所以差速器是驱动桥的核心部件，要求质量稳定可靠。近年来，由于整机动力及载荷不断升级加大，现有差速器出现十字轴异常磨损等故障的几率不断升高，元件的可靠性急需进一步加强。</p> <p>考虑到元件润滑、摩擦和磨损过程中的多相物理的复杂性，目前国内的传动部件企业和主机厂尚无规范化的分析流程和标准，国际巨头卡特彼勒等对该项技术也是严密封锁。因此有必要根据装载机差速器的载荷谱特征和性能需求，分析不同作业工况下的元件磨损体积，建立可靠的数值策略，给出满足工程需求的分析标准及规范，构建工况分析-数值建模-改进方案-装机测试一体化的元件磨损分析及优化技术体系。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）分析下差速器十字轴的磨损机理、实现十字轴磨损过程建模；（2）预测十字轴在极端作业工况下运行寿命；（3）给出结构改进的技术方案并进行整机试验验证。</p>	<p>（1）进行详实的十字轴磨损理论研究，确定差速器壳体结构和驱动桥主减飞溅润滑特性对差速器磨损过程的影响；</p> <p>（2）实现十字轴磨损过程建模，基于Abaqus/Simulink等建模工具量化不同工况下的磨损体积；</p> <p>（3）预测十字轴在极端作业工况下运行寿命，给出结构改进的技术方案并进行整机试验验证，最终形成工况分析-数值建模-改进方案-装机测试一体化的元件磨损分析及优化技术体系。</p>
----	---------------------------	----	------	------	----------------------------	---	---



						图 1 差速器系统结构示意图	
18	电动轮式装载机功率智能分配策略研究	定向	吉林大学	机械综合	徐工集团工程机械股份有限公司 魏加洁, 教授级高工	<p>电动轮式装载机是工程和采矿领域的重要设备, 它们在装载、搬运和挖掘等任务中发挥着关键作用。然而, 传统的装载机通常采用固定功率分配策略, 无法根据具体工作需求来灵活分配功率。这导致了能源浪费、设备磨损增加和环境污染等问题。通过研究电动轮式装载机的功率智能分配策略, 可以实现根据不同工况和任务需求来调整功率分配, 从而提高装载机的工作效率、降低能源消耗、延长设备寿命, 并减少环境负担, 在实际工程应用中发挥更大作用。</p> <p>培养并加强学生综合运用所学知识去解决实际问题的能力, 了解电动轮式装载机控制系统的基本原理, 提出一种高效的控制策略。提高学生的综合素质, 激发学生对于设计实践的热情, 使学术具备良好的思想品德、工作态度、工作作风、创新意识以及独立工作能力。培养学生检索、阅读国内外文献资料的能力。使学生更深刻的了解本课题国内外的动态与水平。通过毕业论文设计, 使学生巩固、验证和深化已学到的本专业基本概念、基本知识和基本技能。</p>	<p>主要研究内容:</p> <p>(1) 预测铲装阻力, 根据阻力大小来控制装载机的驱动功率。</p> <p>(2) 优化电机和传动系统的控制策略, 提高能源转化效率。</p> <p>(3) 利用数据分析和机器学习支持智能功率分配决策, 提高效率。</p> <p>技术指标要求:</p> <p>(1) 将铲装阻力预测值与实测数据进行比较, 使预测数据尽量接近实际值;</p> <p>(2) 优化控制策略, 使驱动效率和工作效率达到合理分配;</p> <p>(3) 有效分析历史和实时数据, 以支持控制策略;</p> <p>(4) 建立仿真模型, 验证策略可行性及可靠性。</p>
19	模块化智能铰接越野车设计	定向	吉林大学	机械综合	特种车辆设计制造集成技术国家重点实验室 徐震宇, 高工	<p>铰接越野车是一种具有铰接连接部分的越野车辆, 它具有良好的越野性能和适应复杂地形的能力, 在复杂地形和恶劣环境下, 如探险、军事、救援、科学研究、旅游和农林业等具有广泛的用途。模块化设计使得越野车能够根据不同任务和环境需求进行组装和调整。这种灵活性和适应性使得车辆能够适用于各种复杂地形和工作场景, 提高了应对多样化任务需求的能力。智能化与模块化设计的结合, 使得车辆能够集成先进的传感器、控制系统和人工</p>	<p>主要研究内容:</p> <p>(1) 设计一种模块化智能铰接越野车;</p> <p>(2) 满足车身, 转向机构, 底盘等基本部件设计要求, 同时实现模块化与智能化;</p> <p>(3) 满足对应强度, 刚度, 对车身结构进行简化。</p>

					<p>智能技术,提高了车辆的自主感知和决策能力。本毕业设计不仅可以推动相关技术的发展,提高车辆的灵活性、降低维护成本、促进智能化发展、推动可持续发展,也能够提升救援和军事行动等特殊任务的执行效率和成功率。因此,设计一种模块化智能铰接越野车具有重大的战略意义和实用价值。</p> <p>通过本毕业设计,可以培养和培训学生综合运用所学知识解决实际问题的能力,检验和加强他们的综合素质。通过“模块化”、“智能化”的设计,可以让学生了解学科前沿发展动态,激发学生对设计实践的兴趣,使学生能够掌握检索和阅读国内外文献资料的技能。通过毕业论文设计,巩固、验证和深化已学到的本专业基本概念、基本知识和基本技能。</p>	<p>技术指标要求:</p> <p>(1) 满足车辆基本功能要求同时,对车身结构进行轻量化设计;</p> <p>(2) 进行车辆总体设计,例如转向机构、底盘、车轮等,并校验其设计的合理性;</p> <p>(3) 车辆的可靠性、耐久性满足使用要求,并对主要部件强度进行校核;</p> <p>(4) 对车辆进行模块化设计;</p> <p>(5) 整车外廓尺寸长不大于3 m,宽不大于1.5 m,高不大于2 m;</p> <p>(6) 绘制相关设计图纸。</p>
20	无人电动城市环卫机器人设计	定向	吉林大学	机械综合	<p>吉林省东元精密机械有限公司 王东,高工</p> <p>随着城市化进程加速,城市垃圾治理问题日益严峻,提高城市环卫效率刻不容缓。传统人工清扫效率低下,使用清扫车存在路面占用问题,无法深入一些狭小区域。电动环卫机器人具有低碳、体积小、灵活机动的优势,可以解决上述问题,改善城市面貌。目前无人驾驶技术日新月异,使得此类环卫机器人的设计开发成为可能。</p> <p>培养和训练学生综合运用所学知识去解决实际问题的能力,检验和深化学生的综合素质,激发学生设计实践的热情,培养良好的思想品德、工作态度、工作作风、创新意识和独立工作能力。了解本课题国内外发展动态与水平,培养学生检索、阅读国内外文献资料的能力。通过毕业论文设计,使学生巩固、验证和深化已学到的本专业基本概念、基本知识和基本技能。通过开展该研究课题,可以达到培养学生以下能力的目标:了解当前城市环卫面临的问题,培养解决社会需求的意识。掌握机器人相关技术,如路径规划、自主导航等算法。学习并</p>	<p>主要研究内容:</p> <p>(1) 设计可应用于城市环卫的无人电动环卫机器人。</p> <p>(2) 完成对该无人电动环卫机器人的机构设计(车体结构、驱动系统、清扫系统等)、导航与控制系统设计(环境感知、路径规划、远程控制等)。</p> <p>(3) 满足对应强度,刚度,对无人电动环卫机器人结构进行完善。</p> <p>技术指标要求:</p> <p>(1) 满足无人电动环卫机器人基本功能要求同时,完成无人化、智能化设计;</p> <p>(2) 进行无人电动环卫机器人总体设计,如尺寸、机构等,并校验其设计</p>


					运用项目管理、团队协作等综合技能。培养系统设计和综合创新能力,包括机械结构设计、控制系统设计等。提高搜集、阅读论文和其他科技文献的能力,学习利用先进技术解决实际问题。3	<p>的合理性;</p> <p>(3) 无人电动环卫机器人的可靠性、环境适应性、导航定位精度、避障能力满足使用要求,并对主要系统精度进行分析校核;</p> <p>(4) 外廓尺寸长不大于 3 m,宽不大于 1.5 m,高不大于 2 m;</p> <p>(5) 绘制相关设计图纸。</p>
--	--	--	--	--	--	---

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 江汉大学    联系人: 轩亮    E-mail: xuanliangxx@163.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	风电防雷检测飞行机械臂设计与控制	定向	江汉大学	机械综合	盐城市质量技术监督综合检验检测中心 孙同金	<p>风电防雷检测飞行机械臂设计与控制是旋翼无人机作为飞行平台，在无人机底部搭载机械臂，利用机械臂末端夹具携带电缆线带上风机，对叶尖所测位点进行夹持，用等电位仪测试叶片接闪装置与轮毂引下线连接点的过渡电阻，通过采集的电阻值判断接闪防雷系统是否正常工作。</p> <p>机械臂系统是机器人空中作业的关键子系统之一，需要控制机械臂末端装置电磁夹具以实现对接闪位点进行夹持，该系统通常由电机、减速器、法兰盘驱动装置等组成。机械臂在运动过程中，其关节扭矩大，对机械臂的结构要求严谨，因此，设计结构合理、承载能力高、振动水平低的关节驱动系统，对于整个机械臂的设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计机械臂与末端电磁夹具机械结构设计；(2) 进行机械臂系统关键元件选择与参数匹配设计；(3) 建立飞行机械臂运动学模型，利用机械臂逆运动学算法补偿无人机浮动对机械臂末端定位产生的影响。</p>	<p>(1) 设计出完整的机械臂与可解脱式电磁夹具的机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：机械臂总伸展长度为<math>\geq 950\text{mm}</math>，机械臂整体重量<math>\leq 10\text{kg}</math>；</p> <p>(2) 设计远程末端夹具与机械臂一键连接与解脱式控制电路；</p> <p>(3) 设计机械臂末端控制器，采取相应的控制策略提高末端的控制精度以满足作业的需求。</p>

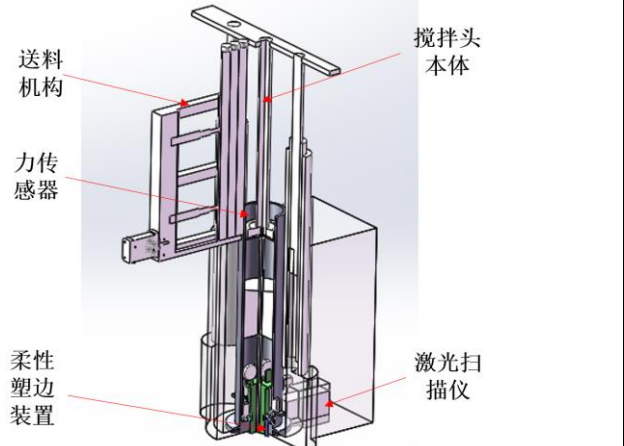


							
					图 1 飞行机械臂总体框图		
2	柔性叶片摆动泵的结构设计与优化	定向	江汉大学	机械综合 (机械设计制造及其自动化)	东风集团技术中心 梁军 高工	<p>现有叶片式容积式液压泵，存在诸多制约，性能难以提高，为此本设计创新性提出了一种新型变量摆动叶片泵结构构思：泵由电机带动转轴摆动（正反转动一定角度），转轴与转子通过花键连接，从而带动转子摆动，叶片底部卡在转子上的内螺旋线卡槽内，将转子摆动转变为叶片的径向往复直线运动，从而实现周期性容积变化来吸、压油。由齿轮啮合带动外圆盘转动，从而带动外圆盘上螺旋线卡槽转动，柔性叶片顶部与螺旋线卡槽相连，实现柔性叶片的变形，最终实现变量。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.对该构思构建理论模型进行原理研究；</li> <li>2.分步设计各个功能机构；</li> <li>3.利用三维 CAD 软件进行具体的零部件建模；</li> <li>4.总体结构进行虚拟装配，再进行运动学仿真，检验基本功能的实现；</li> <li>5.在完成以上基本功能后运用软件进行仿真分析对结构进行优化改进。</li> </ol>	<p>(1) 对泵构建理论模型，进行原理分析，找出结构参数与性能参数之间的制约关系。</p> <p>(2) 运用软件进行仿真分析对结构进行优化改进。</p> <p>(3) 利用三维 CAD 软件设计出优化后的一整套结构。性能要求：可实现变量，泵是卸荷式的，自吸性好，可用于 7Mpa 以内的场合。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 江苏大学 联系人: 白霞 E-mail: 59762436@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	同轴送料 搅拌摩擦 固相增材 制造智能化装备	定向	江苏大学	机械综合	南京中科煜宸激光技术有限公司 蒋士春 高工	<p>航空航天高强韧铝合金关键构件在复杂服役环境下要求具有轻量化、高比强度、比刚度、长寿命等优异力学性能，但整体化、大型化结构传统制造难度大，而且高强韧铝合金熔化式增材存在显著冶金缺陷与力学性能瓶颈。本课题借鉴固相搅拌摩擦焊接理论，开发同轴送料固相增材智能化装备，在固态下实现构件快速成形。填补同轴送料固相增/减材复合智能化装备在国内的空白，为高性能结构件的制造提供装备支撑。</p> <p>本题目的主要内容有：(1) 基于回填式搅拌摩擦点焊搅拌头设计理念，设计适应性搅拌加工头，确定负载、转速等范围；(2) 根据产品几何特征和加工受力特点，开发数字化移动式可重构旋转工装以及重力顶撑机构，研究加工参数、支撑点位对加工过程构件变形的影响规律，制定产品与工装适配方案；(3) 固相增材制造装备多系统一体化集成，研究机床本体、增材末端、机器人、柔性工装等硬件模块的协同工作机制。</p>	<p>(1) 设计出同轴连续送料可变直径搅拌摩擦加工头，绘制出装配图。技术要求：主轴转速 0-5000 rpm，增材棒料轴向顶锻压力：0-100 kN，增材棒料：直径 10-30mm，长度 200-500mm；</p> <p>(2) 设计具有回转、摆动功能的移动式工装本体，对工装原型的静态性能、共振频率进行验证；</p> <p>(3) 集成固相增材制造系统与龙门机械本体结构设计，绘制出整体装配图。</p>

						 <p>图 1 搅拌摩擦加工头研究方案</p>	
2	四轮滑移转向机器人通用底盘设计	定向	江苏大学	机械综合	<p>东风汽车股份有限公司 冯峰高工</p> <p>四轮滑移转向机器人具有结构简单紧凑、转向性能灵活、易于控制等优点，在目前机器人市场占有率有较大的比重。而带有减振机构的滑移转向机器人底盘通过性和稳定性会更好。滑移转向控制的机器人底盘设计的难点在于车轮驱动扭矩的计算，重点在于悬架设计校核和传动系的设计校核。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）依据刚体平面一般方程列出四轮滑移原地转向方程，推演四轮滑移转向驱动轴扭矩、功率及车身转向角速度，使用仿真软件验证计算结果；（2）设计一款双叉臂减振悬架，并校核悬架强度，验算悬架满载工况减振；（3）车轮传动件设计，校核双十字联轴器强度、传动轴强度。（4）各种传感器的布置及具有工业美感的外观造型。</p>	<p>（1）设计一款自重 80kg，载重 80kg，总重 160kg，最大行驶速度 0.5m/s 的四轮滑移转向工业机器人底盘，给出车轮载荷计算书，绘制出各机构装配图和总装配图，并使用仿真软件（软件不限）验证；</p> <p>（2）设计一款双叉臂减振悬架，使用有限元校核悬架强度，并验算悬架满载工况减振，给出验算结果报告；</p> <p>（3）车轮传动件设计，设计主要零件双十字联轴器、传动轴的零件图、并校核强度；</p> <p>（4）给出设计效果图。</p>	

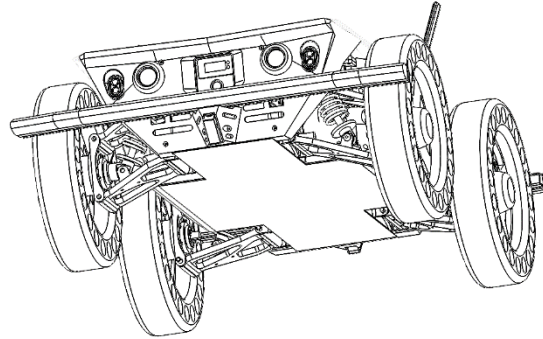
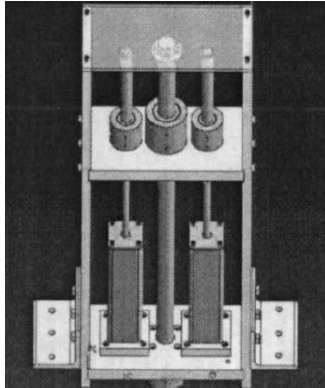


图 1 四轮滑移转向机器人结构图

3	面向卫星测试太空零重力环境模拟超高精度气动悬浮系统设计	定向	江苏大学	机械综合	上海航天工业(集团)有限公司上海卫星工程研究所 沈海军 高工/副处长	<p>国际上随着载人航天和开发利用外层空间计划的实施，地面零重力环境模拟系统的研究开发在航天领域技术研究中十分活跃。国际空间站的建成与使用进一步推动该领域研究的发展。卫星、飞行器和太空站等航天系统在轨飞行以前，为保证系统的高精度和可靠性，必须在地面上对其空间结构各子系统进行动力学试验。然而，在地面模拟太空环境对结构动力学进行测试时，必须在支撑试验对象重量的同时，不施加任何约束力。这就意味着应使试验对象自由地悬浮在空中，这样才能达到所谓无约束的“自由-自由”边界条件的模拟。因为任何微小约束力都会影响试件模态，产生失真的动力学特性。因此，构建可靠的太空零重力环境模拟系统意义重大。而气悬浮模拟是构建地面零重力环境非常有效的方法。故，本毕业设计的题目主要内容有：（1）设计太空零重力环境模拟超高精度气动悬浮系统结构；（2）优化系统中关键核心部件结构的参数；（3）泄露容腔内压力的超高精度控制研究。</p> <p>（1）设计出完整的太空零重力环境模拟气动悬浮系统机械结构，绘制出系统装配图，选择核心关键部件进行结构参数优化。设计的技术要求：满足至少 30kg 重量试件的悬浮，单个核心元件的摩擦力不高于 0.0098N；</p> <p>（2）设计一种泄露容腔内压力的超高精度控制器，并对控制器参数进行优选，以保障所设计的压力控制器在应对容腔（容积不大于 30L）变泄露时的稳态压力控制误差不高于 40Pa。</p>

							
						<p>图 1 气动悬浮系统结构示意图</p>	
4	智慧校园无人值守型智能化多功能收餐系统的设计	定向	江苏大学	机械综合	江苏云峰科技股份有限公司 吴建春高工	<p>针对现阶段校园内食堂餐饮垃圾回收仍多依靠人工等问题，本项目开展具有自动运输、自主翻转、自行收餐、餐盘储运一体化的无人值守型智能化多功能收餐系统设计，旨在提高收餐效率减少用餐高峰拥堵，助力智慧校园建设。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）开展无人值守型智能化多功能收餐系统的总体设计，并从技术可行性、经济合理性以及对环境等的影响进行分析；（2）开展无人值守型智能化多功能收餐系统的机械结构设计，并进行有限元分析与强度校核；（3）进行无人值守型智能化多功能收餐系统控制关键元件选择与参数匹配设计。</p>	<p>（1）设计出完整的无人值守型智能化多功能收餐系统机械结构，选择 2-3 个关键零部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）设计出无人值守型智能化多功能收餐系统控制电路。</p> <p>（3）绘制出系统装配图和输送模块、翻转模块、收集模块等部件装配图。</p>
5	SCARA 机器人机械及控制系统设计和仿真	定向	江苏大学	机械交叉	江苏菲达宝开电气股份有限公司 李志华高工	<p>SCARA 是一种圆柱坐标型的特殊类型的工业机器人。</p> <p>SCARA 机器人有 3 个旋转关节，其轴线相互平行，在平面内进行定位和定向。另一个关节是移动关节，用于完成末端件在垂直于平面的运动。手腕参考点的位置是由两旋转关节的角位移 <math>\phi_1</math> 和 <math>\phi_2</math>，及移动关节的位移 <math>z</math> 决定的，即 <math>p=f(\phi_1, \phi_2, z)</math>。这类机器人的结构轻便、响应快，例如 Adept1 型 SCARA 机器人运动速度可达</p>	<p>（1）设计出完整的 SCARA 机器人机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。；</p> <p>（2）设计出驱动系统传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立 SCARA 机器人运动学模型，设计 SCARA 机器人控制器和示教器。</p>

					<p>10m/s, 比一般关节式机器人快数倍。它最适用于平面定位, 垂直方向进行装配的作业。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计 SCARA 机器人机械结构, 并进行有限元分析与强度校核; (2) 进行传动系统关键元件选择与参数匹配设计; (3) 建立 SCARA 机器人的运动学模型, 并进行控制器和示教器设计。</p>	
						
					<p>图 1SCARA 机器人示意图</p>	
6	铝合金表面激光诱导导电沉积技术研究	定向	江苏大学	机械综合	<p>河南琳德自动化科技有限公司 刘思水总经理</p> <p>铝合金具有较好的耐腐蚀性和物理性能, 在电子器件、航空航天等领域具有广泛的应用。铝合金表面强化通常采用阳极氧化的方法, 然而该方法会导致铝合金表面绝缘, 而铝合金表面电镀通常存在结合力差等缺陷, 因而开发一种高效高质量的铝合金表面电镀技术具有重要的产业应用前景。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计一套用于激光诱导电化学沉积的工装夹具; (2) 试验研究不同的激光参数、电参数、液层厚度等因</p>	<p>(1) 设计出一套完整的工装夹具, 绘制出系统装配图, 选择 1-2 个关键部件进行校核, 技术要求: 不会出现沉积液飞溅等隐患, 激光辐照路径液层厚度可在 2-10mm 之间调节, 阴极定位精度 5<math>\mu</math>m;</p> <p>(2) 试验研究不同的激光参数、电参数、液层厚度等因素对镀层沉积速率和沉积质量的影响规律, 获得优化参数, 实现局部金镀层的安全高效高精</p>

						素对铝合金表面电镀速率和沉积质量的影响规律。	度制备。
7	电子器件局部金镀层的激光诱导沉积制备技术	定向	江苏大学	机械综合	河南琳德自动化科技有限公司 刘思水总经理	<p>出于功能和成本控制等需求,工业上常采用局部电镀金工艺,常见的有全部电镀再刻蚀、屏蔽后再镀和喷射电镀等方法,但以上方法各自有不足之处,存在浪费镀液、易损伤基底、工艺繁琐、效率低下或柔性低等问题。随着电子器件性能不断提升,产品结构趋于复杂且对金镀层尺寸精度提出越来越高的要求,传统的局部电镀技术难以满足高端产品生产需求。针对目前工业上局部电镀金工艺存在的镀液剧毒、工艺精度和柔性不足等难点,亟需开发一项新型的无污染、高生产效率和柔性的局部电镀技术。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)调研无氰电镀金体系,通过试验优化后获得适用于激光诱导电沉积的镀金体系;(2)设计一套用于激光诱导电沉积的治具;(3)试验研究不同的激光参数、电参数、液层厚度等因素对镀层沉积速率和沉积质量的影响规律。</p>	<p>1) 调研当前无氰电镀金体系,通过试验优化后获得适用于激光诱导电沉积的镀金体系;</p> <p>(2) 设计出一套完整的治具,绘制出系统装配图,选择 1-2 个关键部件进行校核;</p> <p>(3) 试验研究不同的激光参数、电参数、液层厚度等因素对镀层沉积速率和沉积质量的影响规律,获得优化参数,实现局部金镀层的安全高效高精度制备。</p>
8	DD6 镍基单晶高温合金气膜孔能场辅助激光加工装置设计及工艺试验	定向	江苏大学	机械综合	中国航发沈阳黎明航空发动机有限责任公司 张文明, 研究员级高工	<p>随着航空发动机性能需求的不断提升,涡轮叶片气膜冷打孔已成为研究热点。激光加工无接触、高效高精度,已广泛应用于叶片打孔,超快激光的出现进一步提高了打孔的质量与精度,但再铸层和微裂纹等缺陷仍难以根除。在激光加工过程中引入化学/电化学腐蚀,可有效消除再铸层、热损伤,实现近无损伤加工,但实际应用于叶片打孔需考虑诸多因素,包括曲面表面加工位置定位、倾斜角度找正、化学溶液单侧引入等,需要设计专用装置。此外,加工参数优化与减材机理需进一步探索。</p> <p>研究内容包括以下几个方面:(1)装置设计,设计复合加工腔体(含叶片装夹装置),针对不同叶片实现叶片装夹定位、叶盆叶背上下区域隔离密封、倾斜状态单侧化学溶液进出液循环等</p>	<p>(1) 设计完整的复合加工腔体装置,包含柔性可转动叶片装夹定位结构、叶盆叶背上下侧隔离密封结构、流道设计,完善附属机电部件,绘制完整三维模型、二维图纸;技术指标:适合叶片长宽高不超过不超过 10×6×6 cm。</p> <p>(2) 设计夹持装置移动、旋转控制单元,完善控制算法,实现位置/角度打孔;</p> <p>(3) 针对 DD6 单晶合金开展能场辅助皮秒激光微打孔实验及表征,优化工艺参数,实现任意位置、角度能场辅助打孔,获得高质量气膜孔结构。</p>

						功能：(2) 软件算法，扫描获取三维形貌，通过夹具旋转-激光扫描配合，实现叶片特定位置、角度打孔定位；(3) 工艺试验方面，针对 DD6 合金开展能场辅助皮秒激光微打孔试验，优化工艺参数，获得高质量气膜孔结构。	
9	城市轨道交通踏面制动系统闸瓦托铸件工艺设计	定向	江苏大学	机械综合	常州朗锐铸造有限公司 董鹏 高工 杜崇山 高工	<p>国内城市轨道交通车辆的主流设计速度都在 80Km/h 及以下，采用踏面单元制动系统就成了城市轨道交通车辆制动系统中基础制动装置的首选。</p> <p>踏面单元制动系统制动原理普遍是将车辆的动能转化为闸瓦与车轮的摩擦热能，而作为摩擦副的闸瓦托作为踏面单元制动器的关键零部件，在使用过程中承受的是交变载荷，对其表面和内部缺陷要求较高，其中表面磁粉探伤等级需满足 1 级及以上要求，内部缺陷探伤等级需满足 2 级及以上要求。现有的闸瓦托结构的壁厚悬殊，孤立热节多，工艺设计难度大，在铸造时容易产生闸瓦托表面磁痕聚集，及因局部厚大热节无法放置补缩冒口进行凝固过程中液态收缩补缩的技术问题。加之其自身的结构特点，踏面单元制动系统用闸瓦托的铸造生产难度大，产品合格率低。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计闸瓦托铸件的浇注系统，并 Magma 软件进行铸造仿真模拟；(2) 设计壳芯、熔炼浇注、热处理等工艺策划和工艺规程；(3) 制作样品，对铸件进行检测，满足产品质量要求。</p>	<p>(1) 根据零件服役条件，分析生产技术要求，并确定铸造工艺；</p> <p>(2) 根据零件结构尤其是生产细节问题，设计工艺参数；</p> <p>(3) 设计浇注系统；</p> <p>(4) 铸造工艺设计方案的计算机模拟验证及优化；</p> <p>(5) 砂芯和砂型设计；</p> <p>(6) 铸造工艺方案的砂型试验验证；</p> <p>(7) 砂型工装设计；</p> <p>(8) 零件图、工艺图和装配图的绘制；</p> <p>(9) 完成试生产所用的工艺卡和生产指导书。</p>



图 1 城市轨道交通踏面制动系统闸瓦托示意图



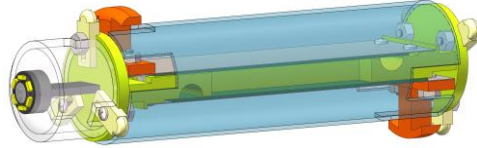
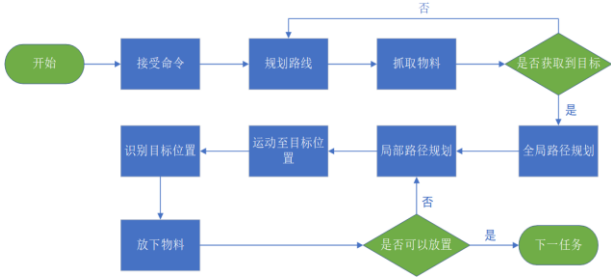
# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 江苏科技大学 联系人: 缪芸芸 E-mail: 64201815@qq.com

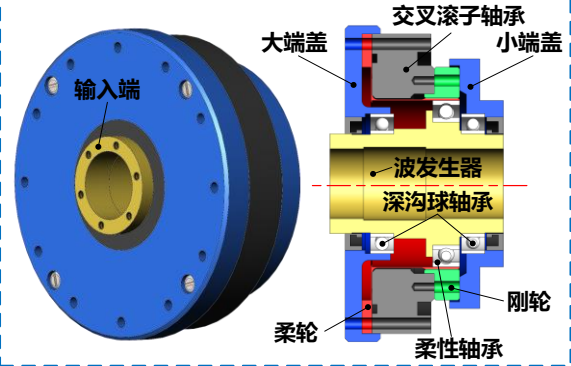
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	辣椒采摘智能机器人设计	定向	江苏科技大学	机械装置	江苏柳工机械有限公司 刘巧珍 高工	<p>全面建设社会主义现代化国家, 既要有城市现代化, 也要有农业农村现代化。当前我国农业生产与发达国家相比效率低、成本高, 机械化、现代化水平低, 农产品国际竞争力不足。辣椒采摘机器人具有智能化程度高、采摘效率高、成本低、推广前景广阔等特点使其在农业强国的建设上有着至关重要的作用。基于现有辣椒采摘装置进行机械结构和控制功能的创新设计。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计并构建辣椒采摘机器人的机械结构模型和控制系统模型并制造实物模型; (2) 基于 ADAMS 或 Simulink 软件开展机械系统动力学分析; (3) 基于 ROS 系统集成实现机器人导航、建图、视觉等功能。</p>	<p>(1) 设计出完整的辣椒采摘机器人的机械结构, 绘制出系统装配图, 若干零件图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核, 并制作实物。技术要求: 机器体积不大于 <math>1.2 \times 1.2 \times 1.2 \text{m}^3</math>;</p> <p>(2) 建立辣椒采摘机器人的机电耦合动力学模型 (ADAMS 模型、Simulink 模型), 在此基础上研究辣椒采摘机器人在不同种植区域弹齿个数和伸展长度等参数特性, 为优化系统结构设计提供参考。</p> <p>(3) 基于 ROS 系统实现辣椒采摘机器人建立种植区域地图、视觉识别辣椒和自主导航采摘等功能。</p>
2	人形机器人末端执行器设计及实验验证	定向	江苏科技大学	机械交叉	苏州满启达机器人科技有限公司 陈浩鸿 工程师	<p>工信部在《人形机器人创新发展指导意见》中提到了要在 2025 年形成人形机器人创新体系, 该指导意见也把人形机器人提高到和智能手机、新能源车、计算机同等地位的第四类重要产品。人形机器人的发展可以把人从繁重的体力劳动、机械式劳动当中解放出来, 让更多的人从事服务型 and 创造型劳动。</p> <p>在具体的工业应用中, 人形机器人需要配备</p>	<p>(1) 设计出完整的夹爪机械结构, 绘制出装配图, 选择 3-5 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求: 人形机器人总高 70cm, 重 4.8kg, 人形机器人执行机构驱动电机为 dynamixel-xm430-w350;</p> <p>(2) 人形机器人执行机构承受负载为 50-100 克;</p>

					<p>机械执行机构以便抓取和操作物体，因此，设计结构合理、足够的承载能力、能准确进行物体抓取的执行器，对于人形机器人的应用而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计人形机器人末端抓取执行结构，并进行有限元分析；（2）进行关键元件选择与参数匹配设计；（3）基于机器学习生成机器人抓取姿态算法，进行仿真分析；（4）进行实验验证，完成对物体的有效抓取验证。</p>  <p>图 1 人形机器人结构图</p>	<p>（3）基于机器学习生成机器人抓取姿态算法，通过并完成仿真分析。</p> <p>（4）完成机器人执行机构的制造，并对物体进行抓取和控制实验。</p>
3	仿生弹跳机器人设计及性能分析	定向	江苏科技大学	机械装置 苏州满启达机器人科技有限公司 陈浩鸿 工程师	<p>随着科技的不断发展，人类对于未知地形的探索方法更加多样化。形形色色的运动类机器人随之应运而生。相对于传统的履带式、轮式、多足类机器人，跳跃机器人在避障方面能力出众，能更好的适应更复杂的地形。而且弹跳机器人在低重力的情况下，利如月球，可以在运行过程中省下更多的能量，进行更长久的探索与发现。因此，本毕业设计拟设计一款具有弹跳和越障功能的智能机器人。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计弹跳机器人的总体方案并机械结构，并进行运动特性分析；（2）对弹跳机器人进行力学性能分析；</p>	<p>（1）设计出完整的弹跳机器人机械结构，绘制出系统装配图。技术要求：整机重量小于 3kg，跳跃高度 25cm。</p> <p>（2）进行力学性能计算，并通过仿真分析测试弹跳机器人的可行性。</p> <p>（3）制定出控制方案，并给出控制程序。</p> <p>（4）完成样机的加工和装配，并进行性能测试，验证弹跳机器人方案的可行性。</p>

						<p>(3) 建立控制模型，完成控制系统仿真；(4) 进行样机加工与装配，完成运动性能和动态特性测试。</p>  <p>图 1 仿生弹跳机器人</p>	
4	基于压电驱动的微型管道机器人设计	定向	江苏科技大学	机械综合	<p>苏州满启达机器人科技有限公司 陈浩鸿 工程师</p> <p>日常生活以及工业中存在着许多的微小管道，这些管道内径较小，处于的位置也往往难以通过常规方法抵达，却承载着十分重要的作用，以人工进行检查往往很难开展并且往往也达不到完善的检查效果，微型管道机器人在这方面有着不可替代的优势，能够代替人工进行微小区域的精确探测。</p> <p>压电材料作为一种智能材料，具有结构简单，操作方便，响应速度快，定位精度高，不受电磁干扰等特性，利用压电材料设计的管道机器人具有更好的响应特性和抗干扰性。</p> <p>本毕业设计采用压电纤维片驱动，主要内容有：(1) 基于压电驱动设计微型管道机器人的机械结构，并进行参数优化；(2) 对微型管道机器人进行运动特性仿真分析；(3) 建立管道机器人的动力学模型，分析其动态特性；(4) 完成</p>	<p>1) 设计出完整的微型管道机器人机械结构，绘制出系统装配图。技术要求：机器人的外径小于 50mm，长度小于 80mm。</p> <p>(2) 进行力学性能计算，对管道机器人整体和关键部件进行有限元分析，并对其运动特性进行仿真分析。</p> <p>(3) 建立微型机器人的动力学模型，分析动态特性及参数影响。</p> <p>(4) 完成样机的加工和装配，并进行性能测试，验证微型管道机器人应用的可行性。</p>	

					管道机器人样机的加工制造，并进行性能实验。	
					 <p>图 1 微小型管道机器人初步结构</p>	
5	面向智能车间的避障型机器人设计	定向	江苏科技大学	机械综合	<p>江苏海狮机械股份有限公司 陆亚林高工</p> <p>在新型工业场景中，机器人以其精密性、程序化，效率优化等特性能够替代人工完成更精确、更繁琐的重复性体力劳动，但是传统工业机器人的智能程度和协作能力仍然相对贫乏。遇有突发情况时，无法进行快速有效的人工干预，极大限制了工业机器人的应用效果和应用场景，所以安全的人机协作成为必然趋势。尤其是对于部分基础条件不理想的应用场景，其地面沉降严重，表面不平甚至有裂缝，直接影响机器人的正常使用。因此，设计具有较好越障性能和较强环境适应性的自主移动式机器人（AMR），对于生产车间智能化设计十分重要，AMR 的工作流程如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行 AMR 结构设计及原动件选型，需考虑应用场景中快速平稳运行偶有避障需求二者的兼顾；（2）AMR 驱动控制系统设计，包括控制系统硬件及软件设计；（3）AMR 视觉系统设计，建立适用于智能车间的视觉导航模型。</p>	<p>（1）设计出完整的机器人机械结构，建立三维模型及运动仿真，完成零件图与装配图的绘制。技术要求：载重量 0.5T，单次充电续航时间 2h，障碍物最大倾角 60°，最大高度 300mm；</p> <p>（2）设计出 AMR 控制系统；</p> <p>（3）设计出 AMR 视觉系统；</p> <p>（4）建立视觉导航模型。</p>
					 <p>图 1 AMR 工作流程</p>	

6	架空地线 U 型挂环载流微动磨损试验平台设计及导电耐磨熔覆层性能研究	定向	江苏科技大学	机械综合	中国能建江苏电力装备有限公司 毛杨明 高工、科技信息部主任	<p>U 型挂环是将架空地线悬挂于输电铁塔的承力、导电部件。架空地线存在感应电流和感应电压，需要通过挂环与电力铁塔导通，从而可靠接地。然而，风引起线路振颤，进而使挂环微幅摆动，导致弧口部磨损，接触电阻增大，感应过电压诱发电弧，导致挂点局部发热并加剧磨损。长期磨损将降低挂环的机械强度和载流性能，最终导致输电线路掉线中断，与下方线路搭接短路，威胁电网安全。因此，提升挂环的耐磨性能和导电性能，对于电力系统的稳定性和安全性至关重要。亟待研发接触弧口部载流耐磨激光熔覆层，设计专用的载流微动磨损试验平台，并在此平台上研究熔覆层的服役性能。</p> <p>本毕业设计题目的主要研究内容包括：（1）设计挂环载流微动磨损试验平台,包括驱动装置、加载装置、装夹机构、微动调节机构及控制系统；（2）采用激光熔覆技术制备导电耐磨熔覆层，研究涂层材料和工艺参数；（3）通过载流微动磨损试验，研究导电耐磨熔覆层耐磨性能和导电性能。</p>	<p>（1）设计出完整的 U 型挂环载流微动磨损试验平台机械结构，绘制出系统装配图，选择 2 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：U 型挂环承受的最大摆动角度为 30°，摆动频率为 0.5~2 Hz。拉力范围为 2000 N-5000 N，电流设置为 10~40 A。设计试验平台的控制电路。</p> <p>（2）提出 U 型挂环弧口处制备导电耐磨层的激光熔覆方法。</p> <p>（3）开展载流微动磨损试验，分析具有熔覆层 U 型挂环的载流微动磨损性能。</p>
7	机器人关节谐波减速器寿命测试装置开发	定向	江苏科技大学	机械装置	国华（青岛）智能装备有限公司 于良峰高工	<p>谐波减速器是工业、协作和人形机器人的核心零部件，具有传动速比大、承载能力强、传动精度高等特点。疲劳寿命是谐波减速器的主要性能指标，在负载状态下容易发生疲劳断裂等问题，导致减速器疲劳失效。如图 1 所示，依照谐波减速器的结构特点，需有针对性的设计寿命测试装置平台。</p> <p>传统的谐波减速器寿命测试方法为：采用摆臂式，依靠摆臂末端的砝码重量进行负载的调节，不仅摆臂有安全隐患，而且加载力矩大小难以调节，经济性和精准性都较差。为了克服上述行业痛点问题，本文开发了一套基于气缸和曲柄摇杆滑块机构的寿命测试装置，更安全、精准的</p>	<p>（1）设计出完整的机器人关节谐波减速器寿命测试装置结构，绘制零件和装配图。技术要求：谐波减速器测试范围 14-40 型号，输入系统为伺服电机，力矩传递为曲柄摇杆滑块机构，末端加载为气缸。输入转速 0-3000r/min，输出转速为 0-30r/min，负载为 0-300Nm。</p> <p>（2）建立寿命测试装置的有限元模型，对关键零部件进行优化设计。技术要求：测试装置的寿命&gt;5w 小时。</p> <p>（3）基于谐波减速器测试原理，进行测试数据分析研究，并研究通过提升</p>

					<p>进行寿命测试。</p> <p>本毕业设计的主要研究内容有：（1）根据谐波减速器测试工况，进行曲柄摇杆机构和气缸受力分析与强度校核；（2）基于测试装置的运动学和动力学仿真，进行结构的优化设计；（3）建立参数化的谐波减速器寿命评价体系。</p>	<p>加速因子的加速实验方法。技术要求：加速因子不小于 1.5。</p>
					 <p>图 1 机器人关节谐波减速器结构示意图</p>	
8	螺旋立铣刀磨损状态高精度在线检测系统设计	定向	江苏科技大学	机械交叉	<p>陕西柴油机重工有限公司 陈浩安高工</p> <p>整体式螺旋立铣刀作为典型的高端刀具广泛应用于发动机、模具等高精度零件生产制造，刀具磨损是加工过程中始终无法避免的物理现象，严重的刀具磨损将直接影响到零件的加工质量和尺寸精度。在生产车间中常提前更换所使用的刀具，导致刀具的浪费和生产成本的提高。由此可见，迫切需要开发刀具磨损监测系统，据统计，合理的刀具更换时间和策略能有效地减少 75% 的停机时间、提高 10%~60% 的生产效率，节约 10%~40% 的生产成本。</p> <p>为此，针对在刀具螺旋角、切削液、残留切屑耦合影响下亚微米级的立铣刀磨损量难以自动化测量的难题，设计刀磨损状态高精度在线检测系统，为铣削加工过程监测及智能化控制提供支撑。本毕业设计的主要内容有：</p> <p>（1）研究光源、振动及噪声等复杂环境下对螺旋立铣刀磨损状态检测的影响规律，建立基于几</p>	<p>（1）完成在线检测硬件检测系统设计，包括图像采集装置、刀具定位装置、光源装置、切屑去除装置等；</p> <p>（2）完成在线检测软件系统开发，包括磨损值定量显示、磨损报警、数据存储等功能；</p> <p>（3）完成在线检测算法研究，包括基于深度学习的磨损区域识别、多传感器融合算法等。</p> <p>（4）完成装置设计三维模型及图纸 1 套、软件系统 1 套、算法源代码 1 份，发明学术论文 1 篇，申请发明专利 1 件，申请软件著作权 1 件。</p>

						何参数的刀具磨损状态检测模型；(2)构建刀具几何参数视觉在线检测硬件系统；(3)开发基于Labview 的在线检测系统。	
9	高速柴油机曲轴复合强化与轻量化设计研究	定向	江苏科技大学	机械交叉	河南柴油机重工有限责任公司(407厂) 姚旭 高工	<p>随着特种船艇用柴油机功率密度、热辐射、动力响应性等要求的大幅提升，船舶柴油机朝着轻量化方向发展，如何在船舶有限的空间内让柴油机零部件以更轻的重量实现更大的功率输出，一直以来都是国产技术面临的“卡脖子”难题。</p> <p>曲轴作为柴油机中的重要零件，是承受疲劳载荷、传递动力的关键部件。目前，407厂新型高速柴油机曲轴的表面强化工艺为单一的中频淬火工艺或者气体渗氮工艺。据理论与实验分析，407厂曲轴在大尺寸结构优势下的疲劳性能仍与国外存在一定差距。近年来，渗氮/中频+圆角滚压、渗氮/中频+喷丸强化、渗氮/中频+豪克能等复合强化工艺得到发展，通过两种工艺的复合可以实现不同工艺优势互补，有望使曲轴疲劳强度得到实质性突破，但是目前关于锻造合金钢曲轴复合强化工艺方面的研究尚不充分。</p> <p>鉴于此，开展以下本科毕设内容：(1)进行高应变率下复合强化曲轴材料的动态力学特性研究，建立材料 J-C 本构模型；(2)开展基于多工序协同的复合强化曲轴表面完整性仿真，预测强化曲轴表面硬度与残余应力分布；(3)建立复合强化曲轴的疲劳极限预测模型，研究复合强化工艺对曲轴疲劳性能的影响规律。</p>	<p>(1) 建立复合强化曲轴表面质量的预测模型，研究复合强化工艺参数对曲轴表面残余应力、硬度的影响规律。</p> <p>(2) 结合模拟仿真与数学方法建立复合强化曲轴的疲劳极限预测模型，模型准确度达到 85%以上；</p> <p>(3) 基于仿真、计算与实验结果，设计复合强化工艺参数，保证 407 厂新研制某型号曲轴疲劳极限提升至 500 MPa 以上；</p> <p>(4) 在复合强化工艺优化基础之上，进行曲轴结构轻量化设计，在保证同功率、同强度条件下实现曲轴减重 10%以上。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 江苏理工学院    联系人: 周亭    E-mail: 648637130@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	基于多因素耦合影响的两栖垃圾寻迹车设计与性能研究	定向	江苏理工学院	机械装置	徐州马龙节能环保设备有限公司 马恋 工程师	<p>“白色污染”遍布区域环境复杂，目前人工清理的方式工作效率低，且存在一定的工作安全风险。针对复杂环境工况下要保证智能垃圾寻迹车快速、平稳的行驶，对其性能指标与结构参数的匹配设计较为困难。本项目所设计的智能垃圾寻迹车还需满足水面、陆地不同环境行驶方式的快速、高频切换，以及水面“漂浮”的需求。因此，开展该装备的机械结构设计参数与其性能匹配性设计，对其进行动态特性仿真，优化设计参数，进而实现综合性能预测。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计两栖垃圾寻迹车机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）建立两栖垃圾寻迹车传动系统关键元件非线性耦合动力学模型，研究外部载荷、结构参数等对其动态振动特征的影响规律。</p>	<p>（1）设计出适用于复杂水陆不同环境工况的两栖垃圾寻迹车机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核；</p> <p>（2）建立两栖垃圾寻迹车气液两相水动力学分析模型（Fluent 模型、解析模型均可），在此基础上定量分析行驶参数与车身结构的关联特性；</p> <p>（3）建立两栖垃圾寻迹车动态振动特征分析模型（Admas 模型、Matlab 模型），在此基础上定量分析外部载荷工况、微观结构参数对两栖垃圾寻迹车关键部件的动态振动特征影响规律。</p>



						
2	全自动插扦类农作物种植装置设计	定向	江苏理工学院	机械装置 农业农村部 南京农业机械化研究所 夏先飞 副研究员	<p>针对农田地形地貌复杂情况，人工种植农作物的方式种植效率低、种植成本高，且存在一定的安全风险。针对农田地貌环境中农作物种植装备多地形行走需要，满足其路面的通过性与行走平稳性需求，设计一种适用于复杂农田环境的全自动插扦类农作物种植装置，可适应于农田复杂地貌条件下辅助农民进行农作物的耕种，保证全自动插扦类农作物种植装置在快速平稳行驶的条件下，对其性能指标与结构参数的匹配设计，对农业种植的技术提升十分必要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计全自动插扦类农作物种植装置机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行驱动系统、种植系统的关键元件选择与参数匹配设计；（3）采用 <b>Adams</b> 或 <b>Matlab</b> 建立作业机构动力学分析模型，并开展结构参数对其动态响应影响分析。</p>	<p>（1）设计一套大数量、多品种的全自动插扦类农作物种植装置，包括行走机构、驱动系统、作业机构；</p> <p>（2）采用 <b>Adams</b> 对全自动插扦类农作物种植装置进行动力学仿真，在此基础上定量分析设计参数对其动态响应特性的影响；</p> <p>（3）采用 <b>ANSYS</b> 对全自动插扦类农作物种植装置关节零部件进行力学分析与强度校核，并对其结构参数进行优化分析。</p>

						 <p>存放装置</p> <p>作业装置</p> <p>行走装置</p> <p>晒水装置</p>	
					图 1 农作物种植装置结构示意图		
3	智能农用机器人创意设计	定向	江苏理工学院	工业设计	无锡蜜蜂工业设计有限公司 郑小荣 高工	<p>随着人工智能、机器人技术的发展，农业生产也逐渐迈入智能化时代。智能农用机器人可以辅助农民完成农业生产的很多环节，提高生产效率，降低人工成本，减少对环境的影响，受到越来越多的关注和重视。“智能农用机器人创意设计”针对不同的作物和环境特点，设计出更加高效、智能的农用机器人，让机器人能够自主完成作业，实现无人化生产。本毕业设计题目的主要内容有：（1）农业环境、农作物生长的设计调研分析；（2）机器人的结构部件调研、选型与设计；（3）智能机器人外观设计。</p>	<p>（1）产品需求解读：明确农业智能机器人的功能需求，包括作业类型、作业范围和环境适应能力等。（2）三维建模：使用三维软件完成农业智能机器人的外形建模，突出创新性和产品的独特设计，包括机械结构、传感器布局等。（3）功能模块设计：基于产品需求，设计合理的功能模块，并与结构设计相匹配，确保产品的稳定性和可靠性。（4）智能机器人的外观设计：包括材质、色彩、光照等，同时结合使用场景进行展示，呈现产品的实际应用效果。（5）原型制作：依照设计要求和经过验证的方案制作农业智能机器人的原型件。原型件应具备基础的工作功能，能够展示出预期的使用功能。</p>
4	镜面互动产品设计	定向	江苏理工学院	工业设计	苏州睿梵工业设计有限公司 郑小荣 高工	<p>镜面互动产品是用于商场、地铁站等公共场所的艺术装置设计。通过 Kinect 体感装备捕捉用户的体感信息，运用 Kinect 的骨骼追踪、颜色识别和距离探测等功能。传输 Kinect 体感装备的信息至</p>	<p>（1）设计出完整的“Kinect 体感装备——Touchdesigner——千层镜”应用组合流程；</p> <p>（2）收集全面的 Kinect 装备捕捉到的</p>

					工	<p>Touchdesigner 在集成环境中构建应用程序引擎和用户界面，制作简单的功能原型，定义自己喜欢的样式和模型，最后通过千层镜展示画面，实现实时交互。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）使用 Kinect 装备捕捉用户动态的信息；（2）传输数据至 Touchdesigner 构建项目的预演可视化并分析，提前测试想法的创意以及技术解决方案；（3）了解千层镜的原理并设计镜面样式。</p>	<p>信息；</p> <p>（3）设计 Touchdesigner 程序的画面展示内容、形式；</p> <p>（4）将体感捕捉装备及相关信息传输组装至千层镜内；</p> <p>（5）实现用户与镜面的互动。</p>
5	空巢老人陪护机器人创意设计	定向	江苏理工学院	工业设计	常州格麦家居用品有限公司 徐军 高工	<p>空巢老人陪护机器人创意设计是用于解决老年人独自在家生活不便、情感孤单、无人照料的现状问题。该机器人创意设计能够实现自主运动，在居家生活场景下为老年人提供生活上的帮助；基本的动作交互给予老人精神上的陪伴；远程控制及视频信息反馈功能能够帮助子女对老人进行健康监测，实时反馈老人的生理指标；若身体出现不适或意外情况时，紧急救助系统响应，及时发出警报；除此之外，娱乐休闲模块还能够提供音乐、视频、有声读物等内容，丰富老人的生活。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）在满足内部设计开发元器件的尺寸要求、装配要求、功能要求的前提下进行内部结构设计；（2）在内部结构设计的基础之上，进行符合自主运动、精神慰藉、健康监测、紧急救助、娱乐休闲等功能的机器人外观造型设计。</p>	<p>（1）根据空巢老人陪护机器人创意设计的功能定义，开展符合人机交互需求、提升用户体验的机器人外观造型设计；</p> <p>（2）制作出能够表达功能原型、外观 CMF 的设计模型。</p>
6	多功能一体厨具创意设计	定向	江苏理工学院	工业设计	常州格麦家居用品有限公司 刘超凡 高工	<p>目前的厨房小家电种类繁多，功能细分明确，发展趋势也是精益求精，比如料理机、空气炸锅、破壁机、面包机等，但随之也带来家庭厨房东西多、难收纳等问题。同时，目前主流的商品房户型是“大客厅、小厨房”的类型，尤其是小户型甚至公寓，厨房面积更是寸土寸金。对此，拟设计一套集成化的厨具，在“体积小、数量少”的框架下实现烹饪相关功能，为消费者，尤其是独居人士提供新的厨具选择。具体包括以下几个方面：</p>	<p>（1）产品需求解读准确，有详细的调研过程，有指向性的结论；</p> <p>（2）使用三维软件完成厨具外形建模，包括三维模型，产品外形要求突出创新性；</p> <p>（3）功能模块的设计合理，功能与结构设计匹配；</p> <p>（4）使用渲染效果展示产品外观与使用场景；</p>

						以加热为基本功能，实现蒸、煮等多种烹饪方式；同时将炊具、餐具一体化，减少厨房物品数量；外观设计上以易清洁、易收纳为目标，设计简洁外观。	(5) 完成产品原型件的制作，体现使用功能。
7	3 立方米 LNG 船用燃料储罐结构分析设计	定向	江苏理工学院	机械综合	江苏气研能源科技有限公司 唐亮	<p>近些年天然气已成为实现“双碳”目标的重要抓手。以天然气为燃料的运输船舶被列为优先发展对象。液化天然气（LNG）燃料作为航行探索中的“绿色胶囊”不仅承受内部压力的变化，还要经受船体晃动所引起的冲击载荷，这些复杂载荷工况对 LNG 储罐结构的安全和低成本设计提出了较高的挑战。因此，设计合理的储罐结构并确定复杂的载荷工况，对其开展结构强度分析，实现储罐结构的轻量化设计，具有十分重要的意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 根据给定工艺参数，采用常规设计方法计算双层夹套 LNG 储罐结构的各结构参数；</p> <p>(2) 采用数值仿真方法，模拟燃料晃荡的一般规律，设计防波板形状，实现防波效果的定量分析；</p> <p>(3) 对燃料罐进行强度校核并实现储罐结构的优化设计。</p>	<p>(1) 设计完整的 LNG 储罐结构，并绘制出装配图和零件图，进一步地提供计算设计说明书；</p> <p>(2) 基于 FLUENT 数值仿真软件，建立 LNG 储罐晃荡动力学计算模型，在此基础上，定量分析防波板对最大冲击力的影响规律；</p> <p>(3) 建立 LNG 储罐流固耦合学数值计算模型，采用分析设计方法，对 LNG 储罐进行强度分析和轻量化设计。</p>
8	儿童吸水杯杯盖注塑模具设计	定向	江苏理工学院	机械综合	中创新航能源有限公司制造工程院 秦喜峰主任工程师	<p>模具工业的发展水平是一个国家工业水平的重要标志之一，注塑模具是指通过加热和熔融塑料原料形成特定形状产品的模具。儿童吸水杯杯盖由于具有螺纹结构在成型时不能强行脱模，同时在使用过程中容易出现松动、漏水、变形等问题，这些问题不仅与吸水杯杯盖本身材料特性的收缩率有关，更是决定于吸水杯杯盖成型所用的注塑模具质量。因此，掌握成型塑料的收缩率、设计并制造高质量的注塑模具是保证儿童吸水杯杯盖使用性能的关键。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 对吸水杯杯</p>	<p>(1) 完成对吸水杯杯盖塑件制品工艺性分析与研究，包括塑件几何形状与结构（壁厚、脱模斜度、圆角以及孔等）；</p> <p>(2) 设计出完整的成型系统、浇注系统、合模导向机构、温度调节系统和模架系统等，并绘制核心零件图和模具装配图；</p> <p>(3) 对注塑模具成型零部件（型芯、型腔等）、模架结构（定模、动模、导向及连接固定部分等）进行计算以与</p>

						盖塑件制品进行工艺性分析与研究；(2)对注塑模具关键系统进行详尽设计,包括分型面选择、浇注系统、合模导向机构、温度调节系统和模架系统等；(3)对注塑模具关键零件进行计算以与强度校核,并对模具的养护进行说明。	强度校核,并对模具的正确使用与养护进行指导。
9	大深宽比碳化硅微结构射流水辅激光加工研究	定向	江苏理工学院	机械综合	河南神州精工制造股份有限公司 段亚斌公司副总经理	陶瓷基微反应器是一种以陶瓷材料为基质利用微细加工技术制备成型,其核心部件是内部微米级的大深宽比微通道。微通道尺寸小(直径小于500 $\mu\text{m}$ )、几何结构复杂,因此制备困难。微通道微细加工方法主要有蚀刻技术、微细电火花和激光加工等,从目前研究成果发现主要存在的问题是:1)大深宽比陶瓷微结构硬脆难加工,成品率低、生产成本低;2)陶瓷微通道内壁不够光滑,易造成反应物发生堵塞,影响反应质量;3)大深宽比微结构加工一致性差尚不能满足应用需求。因此选择合适的加工方法对大深宽比微结构高使役性能的实现非常重要。射流水辅激光是在激光加工基础上添加水射流的复合加工方法,水射流的冷却和冲击作用能够显著降低热影响区、及时冲刷熔渣,减少重铸层并提高加工质量。本毕业设计题目的主要内容为:1)设计水射流辅助激光加工微结构精密夹具;2)进行水射流参数对大深宽比微结构加工质量影响的仿真研究;3)开展水射流辅助激光加工微结构的实验研究。	(1)设计出完整的水射流辅助激光加工微结构精密微型夹具,并绘制出夹具相关零件图和装配图; (2)完成水射流参数(水射流速度和角度)对大深宽比微结构加工质量(深度、宽度和深宽比)影响的仿真研究; (3)开展大深宽比碳化硅陶瓷微结构水射流辅助激光加工实验研究,建立加工工艺参数(包括水射流参数和激光参数影响规律)对大深宽比微结构加工质量(深度、宽度和深宽比)的影响规律并进行参数优化与实验验证。
10	刀具检测仪结构设计	定向	江苏理工学院	机械装置	徐州邯晋重工科技有限公司 邱艳峰高工	刀具检测仪是数控机床及加工中心的必要设备。它的作用是迅速而准确地确定出数控机床及加工中心刀库中每把刀具的几何参量以及刀具在加工过程中的磨损形貌,以便在加工过程中用程序控制调整切削时刀具的运动轨迹,获得高精度的加工。它的性能优劣直接影响数控机床及加工中心的加工精度和使用效率。数控机床及加工中	(1)设计出完整的刀具检测仪整体机械结构,绘制出系统装配图并进行有限元仿真分析; (2)对刀具检测仪部分零部件进行设计。结合实际工件位置,力学性能要求进行结构设计。同时采用不同方案对比的方法,对仪器的布置方式进

					心是通过数控系统以数字方式控制刀具的运动以实现对工件的切削，在加工过程中，需要将所用刀具的几何尺寸(如刀具的长度、直径等)以及刀尖坐标位置输入数控系统，以确定并控制刀具的运动轨迹。传统的刀具测量有试切法、投影法和线阵 CCD 测量法，都存在效率低、可靠性差的缺点。因此为了满足数控加工的需要，研制高精度，高效率刀具测量系统是非常必要的。 本毕业设计题目的主要内容有：(1) 基于 CCD 的刀具检测仪整体结构设计；(2) 刀具检测仪部分零部件设计，其中包括二维二维系统的设计、测量系统的设计、仪器底部平衡及减振的设计等 (3) 刀具检测仪参数化设计模型并进行仪器装配仿真及建立爆炸图。	行选择。
11	智能红薯烘烤售卖一体机的设计	定向	江苏理工学院	机械综合 上海涛之兴科技有限公司 张涛	随着经济水平和互联网技术的不断向前发展，以自动贩卖机为代表的新零售方式已成为写字楼、商超中的常客，它极大地提高了商品交易效率，为顾客提供了方便、快捷的购物选择。特别在新冠疫情后，自动贩卖机也以无接触式、快捷式售卖方式提高了消费者购买方式。 本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计机器的单次最大原料红薯的存储数量为 60 个左右；(2) 合理分配烤箱结构、取餐方式，保温及设备功率等问题；(3) 编写控制程序实现设备的最优化运行，设计人机交互界面。	①原料红薯不得提前预制；②建议机器的单次最大原料红薯的存储数量为 60 个左右；③机器的外观材料要保证防锈、防刮擦、防变形、防掉漆等设计；④机器的可靠性要保证，平均故障率要小于 1 次/月；⑤建议机器的外观尺寸建议高度小于 2000mm，深度小于 700mm；⑥机器的整体最大功耗不大于 6kw；⑦机器有自动包装或自动装盒设计；⑧机器在烤制红薯过程不得出现冒烟、冒气、冒异味等现象；⑨机器的售卖方式除了具有扫码支付外，还要有刷卡支付功能设计。
12	减震阻尼器自动旋扭装配装置设计	定向	江苏理工学院	江苏容大减震科技股份有限公司 杨力高工	减震阻尼器是一种用于缓解机械装置受外部载荷冲击过程的装置，减震阻尼器广泛应用于机械、电子、航空航天、轨道交通、桥梁建设等领域，其实物图如图 1-1 所示。减震阻尼器主要作用是通过将冲击势能转换为弹性势能或热能	(1) 设计出完整的减震阻尼器自动旋扭装配装置机械结构，绘制出装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：外径尺寸 100~300mm，旋入行程 150mm；设计

					<p>等其他形式，进而避免构件之间产生瞬态接触，从而降低冲击力对构件的损坏，进而对设备或机构起到保护作用。减震阻尼器通常由弹簧、减震材料、阻尼材料和液压系统等部分组成，其中，弹簧用于吸收冲击和震动，减震材料和阻尼材料可以减缓主件运动速度和控制运动，液压系统可以进一步增加阻尼力来减缓震动和冲击效应。减震阻尼器由油缸、衬套、活塞、活塞杆等多个零部件组成，其油缸外壁由两个部件通过螺纹连接组成，螺纹深度为几十圈甚至上百圈不等，目前主要的装配方法是人工进行旋扭装入，其效率低、装配精度差，因此，设计一种能够自动进行旋扭的装配装置显得尤为重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计减震阻尼器自动旋扭装配装置机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行传动系统的关键元件选择与参数匹配设计；（3）设计减震阻尼器自动旋扭装配装置强电、弱电控制电路，使其满足旋扭装配工况要求。</p>	<p>转速 2 圈/s；</p> <p>（2）设计出减震阻尼器自动旋扭装配装置强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立减震阻尼器自动旋扭装配的动力学模型模型，在此基础上定量分析外径尺寸、旋入深度等参数对关键部件的装配精度的影响规律。</p>	
							
					<p>图 1 减震阻尼器结构示意图</p>		
13	仿壁虎脚趾结构末端执行器的设计与	定向	江苏理工学院	机械交叉	<p>坚果派农业有限公司 李小飞工程师</p>	<p>壁虎脚趾黏附体系从宏观到微观呈现层级结构分布，由柔性脚趾、介观皮瓣、微米刚毛和纳米匙突依次组成，从而赋予壁虎脚趾优异的黏附与脱附性能。软体末端执行器是由软体材料制成</p>	<p>（1）设计出 3 种图形结构（平行线形、平行角、平行弧形）的仿壁虎黏附界面层。</p> <p>（2）完成仿壁虎脚趾结构末端执行器</p>

	研制				<p>非常适用于农作物抓取，但对于较大、较重农作物，急需进一步提高末端力。本课题受仿壁虎脚趾皮瓣与微观纳米结构启发提出采用仿壁虎脚趾结构界面层的设计解决软体末端执行器末端力较小的问题。</p> <p>本毕业设计题目主要内容有：（1）设计与制作仿壁虎黏附界面薄膜，并完成摩擦黏附力学测试；（2）结合 SolidWorks 和 ABAQUS 仿真软件完成软体末端执行器设计与仿真分析；（3）添加仿生界面层，对研制的仿壁虎脚趾结构末端执行器进行弯曲性能、力学性能、实物抓取性能验证。</p>	<p>的末端力学性能对比，要求被抓农作物重物至少提高 50%。</p> <p>（3）完成至少 5 组不同农作物抓取验证。</p>
14	双向平行腔室结构的软体抓手设计与分析	定向	江苏理工学院	机械交叉 坚果派农业有限公司 李小飞工程师	<p>软体机械手是用于易碎易损物体抓取的重要装置，其具有抓取可靠，控制简单，环境适应性好，自适应性强，能够实现可靠快速精确抓取的优点，其主要结构和控制系统如图 1 所示。但是在传统的软体物品抓取时，常用的软体机械手存在着末端力不足，控制精度欠缺等问题，因此设计结构合理、末端力满足抓取要求、控制系统响应快、精度高的软体机械手对抓取工作十分重要。</p> <p>本毕业设计的题目主要内容有：</p> <p>（1）采用 SolidWorks 设计双向平行腔室软体机械手的机械结构，确定相关结构与材料参数。</p>	<p>（1）设计出双向平行软体机械手的机械结构并确定制造工艺，要求成本 <math>\leq 500</math> 元；</p> <p>（2）基于超弹性体的本构模型建立软体机械手的弯曲运动学模型，压强要求 <math>\leq 50\text{Kpa}</math>；</p> <p>（3）设计软体机械手的控制系统和实验平台，完成至少 5 组农作物抓取实验，要求最大可抓重量 <math>\geq 1200\text{g}</math>。</p>

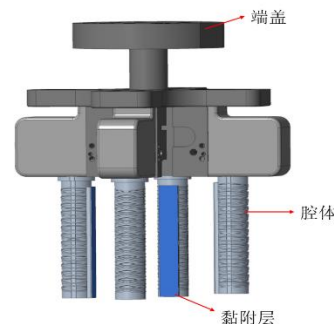
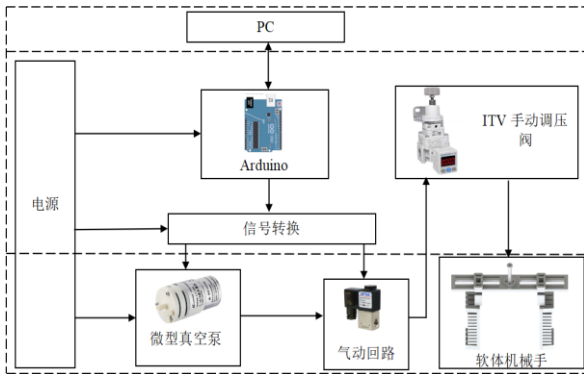
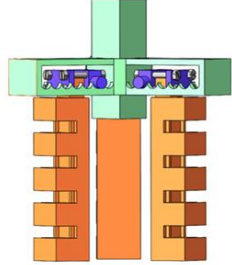
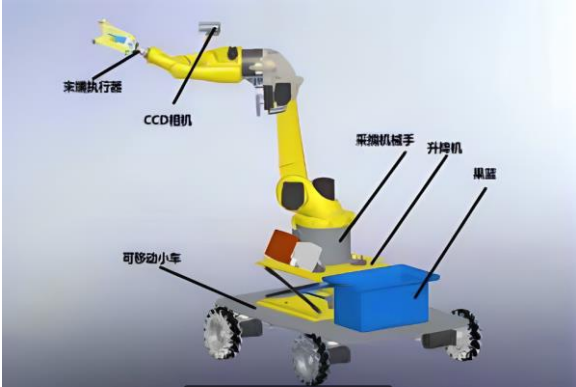


图 1 仿壁虎脚趾末端执行器结构示意图



					<p>(2) 通过 Abaqus/Ansys 进行有限元仿真, 验证软体机械手的弯曲与抓取特性。</p> <p>(3) 基于 Labview 建立软体机械手的控制系统, 实现软体机械手的高精度与快速响应控制。</p> <p>(4) 实验验证软体机械手的弯曲和抓取特性以及应用过程中性能优越性。</p>  <p>图 1 软体机械手的控制系统和结构示意图</p>	
15	基于 robotstudio 的果蔬采摘与搬运工作站设计	定向	江苏理工学院	机械交叉 坚果派农业有限公司 李小飞工程师	<p>果蔬采摘与搬运工作站设计是基于 RobotStudio 的一种机器人生产线虚拟仿真。可以在离线状态下对机器人果蔬采摘和搬运运动算法、运行程序和运动轨迹进行仿真验证。</p> <p>基于 RobotStudio 的动态传输链及工业机器人搬运工作站的仿真设计环节包括: 机器人选型、柔性末端执行器设计、新建模型导入、工作站布局、Smart 组件的创建、工作站信号连接与逻辑设定、机器人轨迹编程等。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 基于硅橡胶材料采用 SolidWorks 建立夹具三维模型;</p> <p>(2) 利用 RobotStudio 软件进行工作站的系统布局与搭建; (3) 仿真系统设计, 创建 Smart 动态组件; (4) 建立 I/O 通信连接、参数设定、编辑指令; (5) 仿真运行。</p>	<p>(1) 设计出完整的刀具机械结构, 绘制出系统装配图, 选择 1-2 个关键部件进行有限元分析;</p> <p>(2) 机械臂选型要求与智能小车配合, 用 Matlab 建立机械臂模型, 分析机械臂工作空间、路径跟踪能力;</p> <p>(3) 要求使用智能小车协助机械臂实现定点抓取, 扩大工作范围, 工作距离 &gt; 5 米;</p> <p>(4) 设计机器人视觉系统, 实现对果蔬成熟度及大小进行识别, 实现智能拾取功能。</p>

						 <p>图 1 末端执行器设计图</p>  <p>图 2 采摘机器人设计草图</p>	
16	面向空地协同的四旋翼无人机移动平台自主降落系统设计	定向	江苏理工学院	机电控制	常州太行星光电气技术有限公司 陈亚	<p>提出了一种面向空地协同的四旋翼无人机跟随降落系统的设计。主要内容有：(1) 设计出四旋翼无人机的本体结构，包括桨叶、起落架等；(2) 通过 matlab 或者 coppeliasim 搭建虚拟样机；(3) 分析四旋翼与移动平台的运动轨迹，建立统一坐标；(3) 利用双向测距飞行时间与三维几何、Taylor 级数算法设计 UWB 定位系统；(4) 利用 opencv 的字符识别法确定移动平台与无人机的精准对接。(6) 通过以上方法实现轨迹跟踪与实时平台的移动控制，最后利用卡尔曼滤波算法融合数据，实现空地协同自主降落系统设计。</p>	<p>(1) 利用 soildworks 设计出无人机的本体结构。设计要求：无人机采用四旋翼，电机采用无刷电机。</p> <p>(2) 利用 matlab 或者 coppeliasim 软件搭建虚拟样机。虚拟样机包括机身，桨叶，电机，起落架，电池，飞控等零部件组合而成。</p> <p>(3) 实现移动平台降落的实时规划轨迹。要求根据目标平台规划出符合实际的运动轨迹。</p> <p>(4) 实现轨迹跟踪控制。要求无人机根据移动平台飞行，能实现自主降落。</p>

17	面向移动接触作业的推力矢量四旋翼无人机设计与控制	定向	江苏理工学院	机电控制	常州太行星光电气技术有限公司 陈亚	接触作业型飞行机器人在大型工程的表面接触检测中具有重要的作用。本题目针对可倾转四旋翼无人机系统进行构型优化设计，并研究其全向飞行控制方法。具体内容为：建立精确的飞行动力学模型，研究系统构型与推力包络形状、飞行效率等性能指标的映射关系，优化可倾转四旋翼无人机构型；提出动态控制分配与位姿解耦控制方法，合理利用驱动机构提高动力性能和飞行效率；建立虚拟样机实现轨迹跟踪。题目主要以非结构空中作业环境下旋翼无人机的动力学建模与控制为核心，以提高空中作业安全性、灵巧性与适应性为目标，利用理论分析、优化设计、虚拟样机技术、空中作业试验为手段，对无人机空中作业的关键理论与方法进行深入探究。	1) 利用 SolidWorks 设计四旋翼无人机； 2) 在 Matlab\coppelasim 中搭建虚拟样机； 3) 实现轨迹跟踪控制； 4) 实现机身的力和力矩控制。
18	喷丝板微孔检测系统设计	定向	江苏理工大学	机械装置	常州吉森精密机械有限公司 吉澍欣	喷丝板在化纤工厂生产过程中起到非常重要的作用，而且喷丝板上微孔的形状对纺丝的质量和性能有着重要影响。由于喷丝板上微孔具有数目多、孔径小、精度高以及形状多样的特点，人工检测时劳动强度大、效率低且易出现误检、漏检的现象，因此开发一台高效且通用性强的喷丝板微孔检测系统既具有研究价值又有很强的实用性。 本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计喷丝板微孔检测系统的硬件模块，包括运动控制模块和图像处理模块；(2) 设计喷丝板微孔检测系统的软件模块，包括定位、调焦以及微孔检测等功能；(3) 优化图像处理算法，提高微孔检测精度，并通过实验检验。	(1) 设计出完整的喷丝板微孔检测系统的机械结构； (2) 设计出检测系统的各轴控制模块和摄像头的图像处理模块； (3) 设计出检测系统的定位、调焦以及微孔检测功能； (4) 设计喷丝板微孔的图像处理算法，包括图像预处理、图像去噪、阈值处理、边缘提取以及微孔检测。
19	面向人机协作的机器人无力传感接触力估计	定向	江苏理工学院	机电控制	华中科技大学无锡研究院 陈凡	人和机器人协同作业能够将人类的灵巧性与机器人的高效率相结合，在航空航天、康复医疗等复杂场景，多品种任务中具有广泛的应用价值。人机协作中，人和机器人物理交互普遍存在，而工业机器人和协作机器人通常不具备感知接触力的	1) 利用 Solidworks 获取 UR5 机器人惯性参数并生成 URDF 文件； 2) 在 ROS 中构建 UR5 机器人仿真平台，基于 Gazebo 采样运动和力矩信息并在 Matlab 中辨识 UR5 动力学模型；

						能力, 加装力传感器不仅增加成本而且限制交互区域, 相较而言, 基于动力学模型估计接触力则无需增加成本, 且可在机器人本体任意位置接触。因此, 本课题拟针对人机协作中物理交互问题, 开展机器人无力传感接触力估计研究, 具体研究内容如下: 1) 利用 Solidworks 获取 UR5 机器人 URDF 文件, 导入 ROS 构建机器人模型; 2) 采用 Gazebo 开展动力学仿真并辨识动力学模型; 3) 结合 Gazebo 采样和 Simulink 仿真, 完成基于动力学模型的外力估计并验证。	3) 结合 Gazebo 采样接触力和机器人运动信息, 在 Simulink 中仿真验证基于模型的接触力估计方法。
20	面向新能源汽车电池包拆解的机器视觉零件定位	定向	江苏理工学院	机械交叉	华中科技大学无锡研究院 陈凡	动力电池系统作为新能源汽车的主要部件, 具有生命周期短且内部存在有害物质的特点, 动力电池系统的绿色处理至关重要。人工拆解作为当前电池处理的重要手段, 不仅对工人危害较大, 而且作业效率不高。采用机器人自动化拆解目前尚存在非结构化环境中难以准确识别和定位零件的问题。因此, 本课题拟围绕新能源汽车动力电池智能化拆解, 开展电池包零件定位研究, 具体内容如下: 1) 构建双目视觉系统并采用 OpenCV 完成相机标定; 2) 基于像素提取和匹配点提纯等方法实现零件匹配; 3) 结合图像匹配结果和空间标架关系估计零件的三维位姿。	1) 构建双目视觉系统并采用 OpenCV 完成机器人和相机的手眼标定; 2) 基于像素提取和匹配点提纯等方法实现非结构环境中三维零件识别; 3) 结合三维点云图像信息匹配零件的空间标架关系, 进而估计零件的三维位姿。
21	剪切-陷落式退锚技术及配套施工装备设计	定向	江苏理工学院	机械综合	南京科工煤炭科学技术研究有限公司 董辉辉 高级工程师	锚索支护是维持巷道围岩稳定的有效、经济、高效的方式。采煤工作面推进过后, 为了让顶板及时垮落, 巷道顶板上的锚索有时候需要放掉, 称为退锚。针对煤矿井下退锚需求, 开发一种剪切-陷落式退锚技术及配套的施工装备。 主要设计参数要求: (1) 锚索的最大锚固力 300kN; (2) 最大退锚高度 4.5m; (3) 装备的动力形式: 电动-液压; (4) 装备行走方式: 履带式。 主要设计研究内容: (1) 剪切-陷落式退锚结构核心元件设计及静力学、动力学分析; (2) 基于剪切-陷落式的新型锚索支护系统设计; (3) 配	实现一套适用于煤矿锚索退锚的技术及配套装备方案, 探明退锚核心结构参数与退锚主动载荷之间的关系, 揭示退锚核心零件的破坏形式, 建立装备的三维模型, 绘制部分关键零部件图纸, 编写设计文档说明书(论文)。

						套施工装备的机械结构设计与计算；(4) 液压系统初步设计计算。	
22	吊轨自移式临时护顶装置设计	定向	江苏理工学院	机械综合	南京科工煤炭科学技术研究有限公司 董辉辉 高级工程师	<p>煤炭仍然是我国的主体能源，在一次能源消耗中占有重要的比重。我国的能源赋存现状决定，我们的煤炭资源开采主要采用井工的方式。在井工开采中，巷道是整个煤矿系统生产的重要保障，承担着物料运输、资源运输等重要作用。基于煤矿巷道综掘工作面设备多、空间小的特点，要求学生设计一种机械化临时护顶装置。装置沿悬挂于巷道顶板的轨道移位，不占用工作面附近的地面空间。</p> <p>给定的主要技术参数：(1) 临时护顶力：<math>\geq 1t</math>；(2) 超前距离：<math>\geq 1.5m</math>；(3) 左右摆动幅度：<math>\pm 15^\circ</math>；(4) 动力方式：气动、液压结合。</p>	通过该设计，实现一套用于煤矿井下巷道的，沿悬挂于巷道顶板移位的机械化临时护顶装置，完成相关结构、元件的理论计算，通过有限元方法对关键零件进行校核确保结构安全，初步完成动力系统设计。设计完成后，形成三维设计模型一套，总装和部分关键零部件图纸一套，完成设计说明书（论文）一套。
23	基于机器视觉的手机盖板表面缺陷检测系统设计	定向	江苏理工学院	机电控制	常州库曼智能装备有限公司 庄工	<p>随着科技的不断发展，机器视觉技术在工业自动化生产中的应用越来越广泛。手机盖板表面缺陷检测是生产过程中一项重要的任务，对于保证产品质量和提高生产效率具有重要意义。本设计旨在利用机器视觉技术，设计一个高效、准确、实时的手机盖板表面缺陷检测系统。</p> <p>本设计主要分为以下几个部分：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 图像采集：使用高分辨率工业相机对手机盖板表面进行图像采集，获取清晰、高质量图片。</li> <li>2. 图像处理：通过图像处理算法，对采集的图像进行处理，包括图像滤波、图像增强、边缘检测等操作，以提高图像质量，便于后续的缺陷检测。</li> <li>3. 缺陷检测：利用机器学习算法，对处理后的图像进行缺陷检测。本设计采用深度学习技术，训练一个分类器，将缺陷与正常区域进行分类。</li> </ol>	设计一个基于机器视觉的手机盖板表面缺陷检测系统，旨在自动识别和分类缺陷，如划痕、凹痕、污垢等。系统应具备高精度、高效率、高可靠性和可扩展性，以满足大规模生产的需求。通过图像处理和分析技术，实现对手机盖板表面缺陷的自动检测和分类，提高生产效率和产品质量。

					<p>4. 系统控制与反馈：通过 PLC 或工业控制计算机，实现对整个系统的控制，包括相机拍照、图像处理、缺陷检测等步骤。同时，将检测结果反馈给生产设备，进行相应的调整或维修。</p> <p>5. 实时监测：本设计还具备实时监测功能，可以实时监控生产过程中的手机盖板表面状态，及时发现并处理缺陷，提高产品质量和生产效率。</p> <p>本设计具有高效、准确、实时的特点，能够满足现代工业生产中对产品质量和生产效率的要求。同时，本设计还具有良好的可扩展性和适应性，可以广泛应用于其他类似产品的表面缺陷检测中。</p>	
24	小型五轴微铣削加工机床结构设计	定向	江苏理工学院	机械装置 华粹智能装备有限公司 李增强，副教授	<p>微铣削加工是加工微小零件和高精密零件的一种全新加工技术，已被广泛应用于生物、医疗装备、光学、以及微电子(包括移动通信和电脑组件)等领域。微铣削加工机床是实现微铣削加工的重要基础，因此本论文开展小型五轴微铣削加工机床结构设计，以满足市场对五轴微铣削加工机床的需求。</p> <p>本论文所设计的小型五轴微铣削加工机床结构如图 1 所示。3 个直线轴系均拟采用滚珠丝杠方式，2 个回转轴系拟采用蜗轮蜗杆形式或电机直驱形式，以保证五轴微铣削加工机床的灵活性，可根据所加工零部件的技术需求，进行轨迹规划，实现各类常见微小结构的加工。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计小型五轴微铣削加工机床的整体机械结构，绘制出三维装配图，绘制各部件的零件图。(2) 制定各执行部分的运动方案。(3) 进行各关键部件的机械精度设计。(4) 进行关键部件的有限元仿真分</p>	<p>(1) 设计出完整机械结构，利用 SolidWorks 等软件建立三维装配图，利用 AutoCAD 等软件绘制各部件的零件图。</p> <p>(2) 进行核心部件的结构强度校核等理论计算。</p> <p>(3) 实现检测机构的运动学仿真示意。</p> <p>(4) 选择 2~3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p>

析、校核。

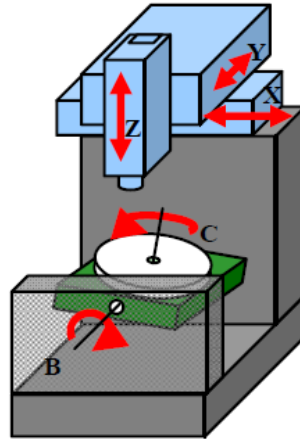


图 1 小型五轴微铣削加工机床结构示意图

气动接头是现代化工业生产过程中必不可少的重要零部件，对气密性有需求的产品都要求气动接头内部嵌有 2~3 个密封圈，以保障其具有良好的气密性。气动接头内部空间狭小，密封圈安装时操作难度较大，因此容易造成漏装密封圈的现象，从而无法保证气动接头气密性。针对此问题，本论文设计一个气动接头内部密封圈检测设备，用于实现气动接头内部密封圈的自动检测。

本论文所设计的检测设备如图 1 所示，拟采用 3 个直线轴、2 个回转轴构成 5 自由度，以保证检测设备的灵活性。测量传感器拟采用触发式测头，对气动接头内部腔体进行接触式测量，进而通过数据分析处理判断密封圈是否正确安装，当漏装密封圈时，检测装置可进行预警。

本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计气动接头内部密封圈检测设备的整体机械结构，绘制出三维装配图，绘制各部件的零件图。(2) 制定各执行部分的运动方案。(3) 进行各关键部件的机械精度设计。(4) 进行关键部件的有限元仿

- (1) 设计出完整机械结构，利用 SolidWorks 等软件建立三维装配图，利用 AutoCAD 等软件绘制各部件的零件图。
- (2) 进行核心部件的结构强度校核等理论计算。
- (3) 实现检测机构的运动学仿真示意。
- (4) 选择 2~3 个关键部件进行有限元分析、校核。

真分析、校核。

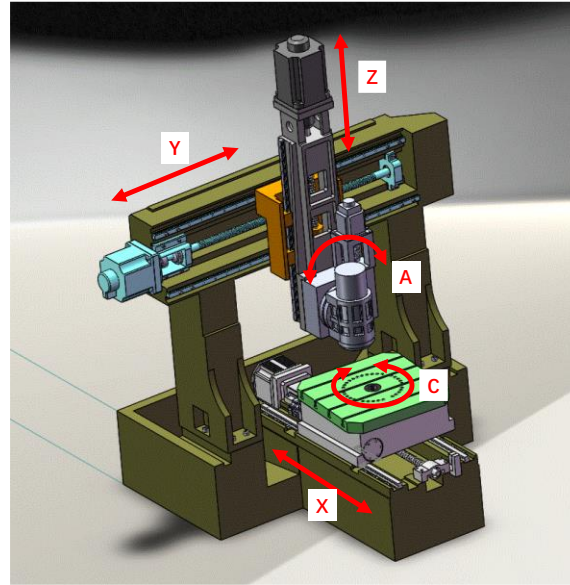


图1 气动接头内部密封圈检测设备结构图



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：昆明理工大学 联系人：于印鑫 E-mail: yuyinxin110004@126.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	含变腔体的软体机械手设计及试验研究	定向	昆明理工大学	机械综合	江苏瑞圣电力科技有限公司 任剑锋高工	机械手是机器人的重要组成部份，随着社会发展，人们在诸多领域对仿人手机械装置提出了新的要求，包括人-机、机-环境交互的安全性、友好性以及灵活性等。例如在对外形多变，表面易碎物体(水果、蔬菜和生物组织等)的分拣中，在对中风患者的医疗康复和辅助助力器械的设计中，以及在辅助手术等医疗器械中均要求相应的操作设备具有更高的柔顺性，绝对的安全性，更好的人机交互性等，这些工作环境往往是非结构化的，而且相对于刚性操作设备而言环境刚度很低，因此传统的刚性操作手很难胜任这样的工作，它们在与环境(人和物)的交互过程中，在本地材料上很难实现与环境的刚度相匹配。和刚性机械手相比，软体机械手由柔性材料制成，拥有更多的自由度，对柔软、易碎和形状不规则的物体有着显著的抓取优势，具有更好的环境适应能力，有效地弥补了传统刚性机械手的不足，在医疗、农业采摘、工业生产等领域中有广阔的应用前景。	(1) 利用三维 Solidworks 软件设计和构建多种变腔体气动软体机械手的 3D 模型，采用 Abaqus 有限元分析软件对变腔体气动软体机械手的气动弯曲特性进行仿真分析； (2) 基于仿真模型进行变腔体气动软体机械手的样件 3D 打印，然后在气动仿真实验平台上进行有限元仿真结果的实验验证；
2	多规格印刷电路板视觉缺陷	定向	昆明理工大学	机电控制	云南建筑产业化研发中心有限公司	现有的印刷电路板 (Printed Circuit Boards, PCB) 表面缺陷检测技术主要为目视以及自动光学设备检测。然而，目视会因视觉疲劳易受检测	(1) 设计出完整的 PCB 图像采集和缺陷识别的视觉检测装置，绘制出检测装置的装配图，选择 2-3 个关键部

	检测装置及系统研发				母艳昌，高工	<p>人员的主观影响，自动光学设备检测需要特定的环境和专业操作，无法适应 PCB 表面复杂多变的细小表面缺陷。更重要的是，自动光学设备检测对不同规格的 PCB 适应能力差。因此，寻求一种拥有可快速适应不同规格 PCB 表面缺陷并准确识别缺陷类型和位置的智能检测装置具有十分重要的意义。现有的 PCB 表面缺陷检测方法中大多需要昂贵的计算成本，并且不能适应 PCB 表面缺陷数据的长尾（PCB 表面缺陷中各类缺陷出现的概率严重不平衡）特性。此外，这些方法大多无法在小样本下进行全监督学习。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计可适应不同规格 PCB 图像采集和缺陷识别的视觉检测装置；（2）制作适用于不同规格缺陷（包括粘黏、鼠咬等）检测的 PCB 检测数据集；（3）构建一种 PCB 表面缺陷检测框架及模型，便于快速准确的完成 PCB 表面缺陷的智能化识别。</p>	<p>件进行分析、校核。技术要求：可根据不同规格和尺寸进行相机最小物距和最大视野的自动调节，实现 PCB 图像清晰采集；</p> <p>（2）获取不同规格的 PCB 图像类型不少于 5 类，构建图像区域检测模型，便于相机物距和视野的合理调节；</p> <p>（3）获取 PCB 缺陷类型不少于 5 种，构建适用于表面缺陷检测的网络框架和模型，实现 PCB 表面缺陷的智能化识别。</p>
3	建筑结构智能巡检扑翼机设计	定向	昆明理工大学	机电控制	云南三耳科技有限公司 聂炜 总经理	<p>建筑结构的定期巡检有助于发现潜在的结构问题如裂缝，变形，损伤等，以防止演变成严重的安全隐患，还可以延长建筑使用寿命，降低维护成本，提高建筑价值。扑翼机是一种新型仿生飞行器，与旋翼式无人机相比，其具有噪音小、能量消耗低等优点，适用于居民区的建筑结构巡检。扑翼机可以在建筑表面飞行，探测建筑物表面裂缝、渗漏及结构变形情况。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计扑翼机器人机构，建立三维模型，各个尺寸优化分析，实现在建筑物表面飞行；（2）设计智能系统，自主路径规划，数据传输实现高效巡检；（3）设计进行实验测试，收集数据进行分析验证巡检方面性能。</p>	<p>（1）建立完整的扑翼机器人三维模型，并把各个尺寸进行优化分析；</p> <p>（2）设计智能巡检系统，传感器配置，自主路径规划设计；</p> <p>（3）设计用户的交互界面，使用者能够监控机器人状态，在必要时进行干预和调整；</p> <p>（4）制作扑翼机器人模型，并对模型进行巡检试验，以验证其飞行性能。</p>



图 1 扑翼机结构示意图

在飞行器（如：直升机、火箭、导弹等）研发阶段需要进行大量姿态控制试验，计算机模拟往往精度不足，而实物试验耗费巨大。半物理仿真系统可对飞行器姿态控制理论与算法进行有效的模拟和验证，降低开发成本与风险。本课题目的是设计一款成本低，性能可靠，安全高效的飞行器姿态控制半物理仿真系统，用来验证飞行器姿态控制的理论和算法的性能。

主要内容有：（1）飞行器姿态控制半物理仿真系统结构设计，建立三维模型，绘制工程图纸，并进行实物制作；（2）嵌入式硬件系统设计，对元器件进行选型，并绘制项目所需的硬件电路；（3）智能控制系统设计，基于硬件系统开发飞行器姿态控制软件系统；（4）进行必要的实验测试，收集数据进行分析、验证半物理仿真系统的性能。

- （1）建立完整的飞行器姿态控制半物理仿真系统三维模型，绘制装配图和零件图，并开展系统动力学建模和分析；
- （2）设计半物理仿真系统嵌入式硬件，正确选用相应传感器等元器件，并绘制采集电路 PCB；
- （3）开发控制系统软件，设计交互界面，使用者能够监控飞行器姿态控制半物理仿真系统状态，并可以在线调参；
- （4）制作飞行器姿态控制半物理仿真系统实物，并进行实验测试和分析。

					<p>图1 机械结构介绍图</p>		
5	大型曲面自走式研磨抛光机器人设计	定向	昆明理工大学	机械综合	<p>云南北方光学科技有限公司康杰高工</p> <p>近年来，随着航空航天和先进制造技术的迅速发展，对大型自由曲面的尺寸和表面质量的要求越来越高，研磨抛光光整加工也成为必不可少的加工工序。采用手工操作，不仅费时费力、效率极低，而且研磨抛光加工后表面质量的均一性较差、表面形状尺寸精度也不高。如果采用研抛设备，要求大型设备、装配都很困难，加工柔性不足，而且成本昂贵。针对上述问题，设计小型自主移动机器人对大型自由曲面进行磨抛。本课题拟设计一种集移动、越障的自走式小型研磨抛光机器人的机械系统，旨在对大型自由曲面进行研磨抛光作业。</p>	<p>设计完成自走式研磨抛光机器人机械结构，主要要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研磨抛光机器人机械结构方案分析与设计</li> <li>2. 研磨抛光机器人机械结构详细设计与计算，主要零部件的设计，选型与校核。</li> <li>3. 研磨抛光机器人三维实体建模与装配。</li> <li>4. 研磨抛光机器人工作过程仿真分析</li> </ol>	
6	基于协作机器人的坐标测量系统设计	定向	昆明理工大学	机电控制	<p>苏州北硕检测技术有限公司 张一丁高工</p> <p>随着制造业逐步向高精尖方向发展，在航空航天、精密加工、汽车制造等领域出现了越来越多大尺寸、结构复杂的零件，如何在生产线上完成对此类复杂零件的在线检测是当前亟待解决的问题。因此以具有灵活调整位姿优势的协作机器人为本体，结合高精度触发式测头构建一种新型的坐标测量系统将具有重要的应用价值。本毕业设计题目的主要内容：（1）协作机器人定位误差补偿；（2）应用软件设计，包括上位机软件设计、PolyWorks 的插件设计和回退算法设计；</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 协作机器人定位误差补偿，包括协作机器人本体运动学参数标定、工具坐标系标定、工件坐标系标定，实现补偿后误差达 0.5mm 以内。</li> <li>(2) 设计应用软件。上位机软件设计，包括数据采集分析模块、机器人操作模块、数据显示模块、软件之间的交互功能。回退算法设计，在机器人完成测量任务后，向测量方向的反方向回退一定的距离。</li> </ol>	

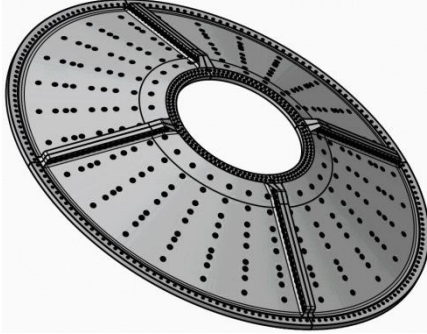
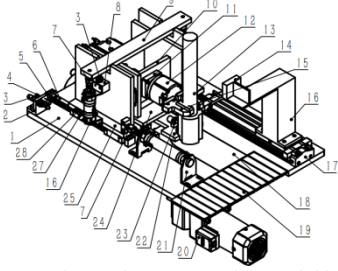
						(3) 设计通讯模块, 建立协作机器人本体、触发式测头、机器人控制器模块的通讯。(4) 整体系统调试与评估。	(3) 硬件设计。基于 RS485 通信模块, 设计电路模块实现触发信号与协作机器人控制器的交互。 (4) 使用标准零件和复杂零件对系统进行评估。利用坐标测量系统完成对标准零件的测量, 测量结果误差达到 1mm 以内。其次, 使用该系统对发动机缸体的重要尺寸位置测量实现系统评估。
7	氧化石墨烯粉体热还原连续生产装置炉体结构设计	定向	昆明理工大学	机械综合	大理墨睿科技有限公司 刘子坚博士	氧化石墨烯(GO)由 sp <sup>2</sup> 和 sp <sup>3</sup> 杂化碳组成的六边形碳网, 在强氧化剂的作用下, GO 片的基面可形成大量的羟基和环氧官能团, 边缘则形成羰基和羧基。作为石墨烯的前驱体, 通常要对 GO 进行还原, 热还原是大规模还原 GO 的主要方式。目前石墨烯高温还原设备是间歇式的炉子, 该设备生产效率低, 产能小, 能耗大, 每还原一批石墨烯后, 炉子降温过程较长, 不利于连续工业化生产。因此, 能耗低、效率高, 不需要频繁升温降温过程, 能连续生产的热还原氧化石墨烯粉体装置是大规模产业化石墨烯的关键。 本毕业设计题目的主要内容有: (1) 炉体包括窑体框架、炉衬、加热元件几部分组成; (2) 耐火材料选择; (3) 加热系统; (4) 回转传动系统。	(1) 设计出完整的炉体结构, 绘制出系统装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求: 炉管直径为 300mm, 加热温度 800-1250℃, 加热时间 15~75 分钟可调; (2) 设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路; (3) 建立炉体回转转送粉体过程的热模拟模型, 研究退火参数对 GO 还原程度的影响规律。
8	放射治疗患者体膜智能存取系统设计	定向	昆明理工大学	机械综合	云南徕格科技有限公司 杨涛, 高级工程师	放疗作为肿瘤治疗的“三驾马车”(手术、化疗、放疗)之一, 重要地位是毋庸置疑的。每位患者放射治疗过程包含制作模具, CT 定位, 计划设计, 模拟定位, 治疗实施五个阶段。制作模具是实现精确放疗的的第一步, 由于病种的不同, 选择的治疗方式也不同, 放疗的次数也不尽相同为每位患者制作个体化模具以减少治疗部位的运动幅度提高每次体位的重复性和一致性。模具制作完成后, 技师将标注有患者姓名、治疗号的胶布	(1) 设计出体膜存储装置的结构, 绘制出系统装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求: 装置设计为模块式, 可以根据位置空间进行组装扩展; 结合体膜特性有效节约存储空间。 (2) 设计出存取小车及其体膜夹取装置, 设计主驱动系统、传动系统、强电、弱电控制电路;

					<p>或标签纸贴在模具上，并告知其模具摆放的区域。每次取用时，需要核对自己的姓名和治疗号。</p> <p>这种个性化模具由于个体差异、部位差异，导致外形差异较大，不利于存储，占用空间较大。另外体膜具有专用性，使用频率不高，对其存储管理造成困难。因此针对放疗体膜存储的特殊需求，设计一个空间利用率较高、信息化、自动化存储的装置是具有实际应用推广意义的。</p>	<p>(3) 建立找寻优化路径模型及体膜存取控制流程设计。</p> <p>(4) 体膜信息采集、存取管理系统设计。</p>
--	--	--	--	--	---	---

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

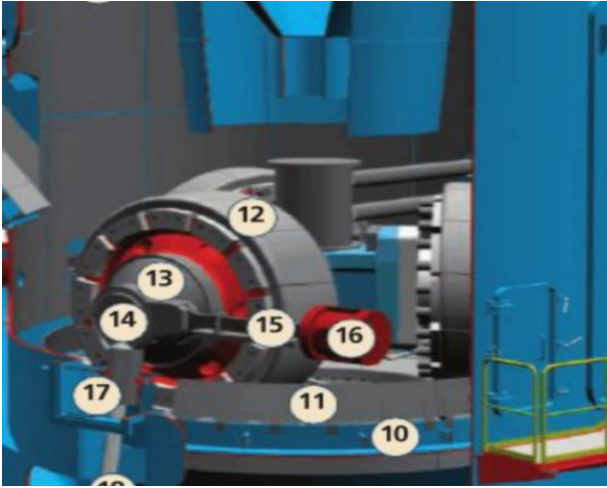
提交单位: 兰州理工大学    联系人: 刘俭辉    E-mail: 303041743@qq.com

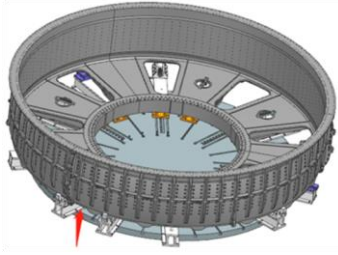
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	大型球磨机关键零件端盖加工工艺及仿真设计	定向	兰州理工大学	机械综合	宁夏共享精密加工有限公司  赵会同-工程师	<p>球磨机适用于粉磨各种矿石及其它物料，被广泛用于选矿，建材及化工等行业，可分为干式和湿式两种磨矿方式。根据排矿方式不同，可分格子型和溢流型两种。根据筒体形状可分为短筒球磨机、长筒球磨机、管磨机和圆锥型磨机四种。</p> <p>球磨机是由水平的筒体，进出料空心轴及端盖、耳轴齿圈等部分组成，筒体为长的圆筒，筒内装有研磨体，筒体为钢板制造，有钢制衬板与筒体固定，研磨体一般为钢制圆球，并按不同直径和一定比例装入筒中，研磨体也可用钢段。因为球磨机端盖外形大、壁薄，因此加工精度要求较高，加工工艺路线，吊运装夹等十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 分析工件，制作工序控制卡；(2) 根据加工部位和机床主轴选择合适的刀具，结合刀具参数和机床参数计算切削用量和时间定额，制作关键过程控制卡；(3) 设计吊运及装卡方案，计算和分析方案是否符合加工要求，制作吊运装卡作业指导书，制做加工程序，运用三维软件对程序仿真。</p>	<p>(1) 设计出完整的加工工艺，绘制出装卡示意图，计算夹紧力并验证其能否满足要求；</p> <p>(2) 选择关键工序计算其切削用量和时间定额。要求：刀具选择应合理、机床参数及装卡工艺应符合实际；</p> <p>(3) 结合工件模型，制作加工刀路并导出数控程序；</p> <p>(4) 结合工件分析、工件工艺流程设计流程、吊运装卡设计流程撰写说明书。要求：文本逻辑关系清晰，计算给出相应公式。</p> <p>(5) 运用三维软件模拟仿真加工程序</p>

							
						<p>图 1 磨机端盖三维示意图</p>	
2	基于 PLC 控制的轴叉角相定位装置设计	定向	兰州理工大学	机械综合	<p>宁夏共享精密加工有限公司</p> <p>杨浩-工程师</p>	<p>本课题需要设计一种工件姿态调整装置，在机械手上料前序，主要是在毛胚轴叉粗车环节，由传感器检测工件外轮廓面、编码器实时检测轴叉的角度位置，通过视觉比对分析，由 PLC 控制伺服系统最终完成毛胚轴叉角定位的自动装置。此装置包括硬件和软件设计，在硬件方面，本设计需要采用步进电机、编码器、传感器等部件，通过 PLC 控制实现轴叉角度的精确控制。同时，在软件方面，通过编写程序实现对轴叉角相定位装置的位置的实时监测和控制，保证了装置的高精度和稳定性。</p> 	<p>(1) 设计出完整的轴叉角相定位装置机械结构，三维建模，管件零部件及组件有限元分析，绘制部分零件图，绘制出系统装配图。机构说明。</p> <p>(2) 电器元件的选型与计算</p> <p>(3) 控制系统设计，PLC 控制程序设计</p> <p>(4) 视觉分析系统设计，硬件选型，软件设计</p>
3	基于 3DP 金属打印机自动清粉台系统设计	定向	兰州理工大学	机电控制	共享智能装备有限公司	<p>清粉台是金属 3DP 打印机的配套设备之一，打印完成后工作箱必须要出箱进行清理后才能取出砂芯。传统采用手动清粉的方式，节拍长，效率低，针对这个问题设计一种可以自动转移工作</p>	<p>(1) 制定自动清粉台控制系统设计方案；</p> <p>(2) 控制系统选型，确定品牌清粉台和运送小车总体参数计算和结</p>



					闫德刚	箱, 自动顶升, 快速安全清粉的装置, 运送小车结构合理, 使用方便, 满足金属 3DP 打印机的配套使用。 设计内容要明确以下内容: 1、清粉系统的整体方案。 2、清粉台和运送小车结构设计, 参数计算。 3、三维图纸设计, 模型仿真, 电气原理图设计, PLC 程序开发。 4、控制程序仿真。	构设计, 确定负载及驱动能力; (3) 驱动元件参数计算选型及主要元件 BOM 文件编制; (4) 零部件三维设计仿真, 装配合理。电气图纸绘制; (5) 梳理控制流程编写 PLC 控制程序, 编译无错误。 (6)、程序仿真可运行。
4	砂型浸涂工作站的总体方案及电气控制系统设计	定向	兰州理工大学	机电控制	共享智能装备有限公司 孙伟	砂型浸涂工作站是应用于“砂型 3D 打印智能工厂”中砂型浸涂工序。由桁架机器人抓取砂型至浸涂池里浸涂, 浸涂池内盛有涂料, 浸涂工作站的主要功能是保证浸涂池内涂料的波美度和均匀性保持在固定范围内。 浸涂工作站主要包括搅拌罐, 浸涂池, 循环泵和电控系统等。为了防止涂料沉淀并且保证涂料波美度达标, 浸涂工作站须进行定时搅拌, 循环, 沉淀, 溢流, 反吹等动作。为了延长设备各部件的使用寿命, 要合理设定设备各运动部件, 如循环泵、摆杆气缸等的工作与休息时间, 因此工作站需要开放时间设定功能, 使使用者能够在实际使用中总结出最佳时间参数。	(1) 采用循环泵, 搅拌罐, 摆杆气缸, 浸涂池等设计出砂型浸涂工作站的模型, 完成整体方案的设计; (2) 完成机械部件与电气元件的选型; (3) 电控系统原理设计与出图; (4) PLC 程序编写与 HMI 人家界面开发; (5) 通过人机界面展示出工作站整体的运行情况。
5	一种中心架的加工工艺优化设计	定向	兰州理工大学	机械综合	宁夏共享精密加工有限公司 延杨伟高工	水泥熟料生产中作为生料制备的最有效手段, 立式辊磨机已被广泛接受并加以应用, 这种磨能够以最高效的研磨方法将各种原料加工成满足工艺要求的生料。 立式辊磨机的磨机机构由磨盘、磨辊、中心架和液压拉力系统组成。在研磨时, 原料喂入磨中, 并落到磨盘上, 由中心架带动磨辊对物料进行研磨。该中心架作为连接旋转轴和磨辊的中间部件, 存在着加工区域占比大、加工精度要求高、加工周期要尽量短等问题。因此, 加工工序如何安排、工件如何吊运和装卡、切削用量和时间定额的分配对于整个生产过程而言十分重要。	(1) 设计出完整的加工工艺, 绘制出装卡示意图, 计算夹紧力并验证其能否满足要求; (2) 选择 2-3 个关键工序计算其切削用量和时间定额。要求: 刀具选择应合理、机床参数及装卡工艺应符合实际; (3) 结合工件模型, 制作加工刀路并导出数控程序; (4) 结合工件分析、工件工艺规程设计流程、吊运装卡设计流程撰写说明书。要求: 文本

					<p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 分析工件，制作工序控制卡；(2) 根据加工部位和机床主轴选择合适的刀具，结合刀具参数和机床参数计算切削用量和时间定额，制作关键过程控制卡；(3) 设计吊运及装卡方案，计算和分析方案是否符合加工要求，制作吊运装卡作业指导书。</p> 	<p>逻辑关系清晰，计算给出相应公式。</p>
6	海上风电产品 Rotor (转子) 精加工工艺优化	定向	兰州理工大学	<p>机械综合</p> <p>宁夏共享精密加工有限公司</p> <p>赵海涛-工程师</p>	<p>本课题需要设计海上风电产品 Rotor 精加工工艺优化，Rotor 做为海上风电产品重要部件，外形尺寸为 9620mm，壁厚 50mm，为典型的大直径、薄壁类工件，<math>\phi 9028\text{mm}/\phi 9060\text{mm}</math> 内圆直径尺寸公差 <math>\pm 0.2\text{mm}</math>；<math>\phi 9028\text{mm}</math> 内圆，高度 1690mm，要求圆柱度 <math>\phi 0.2\text{mm}</math>；</p> <p>主要加工面平面度要求 0.2mm，平行度最大要求 0.2mm。结合面喷锌后合缸状态，内圆、法兰面、合缸面共计 2085 个孔，相对于内圆、结合面及法兰面的位置度 <math>\phi 0.5\text{mm}</math>；合缸销孔公差 <math>\phi 50 (0, +0.025) \text{mm}</math>、<math>\phi 20 (0, +0.021) \text{mm}</math>，受设</p>	<p>(1) 根据工件的加工要求及加工部位设计合理的加工工艺规程</p> <p>(2) 根据工件的加工精度选取合适的加工设备</p> <p>(3) 设计工装，保证定位夹紧可靠，加工时工件不变形；</p> <p>(4) 对工件进行夹紧、切削载荷作用下的有限元分析，合理设计工装结构；</p>

					<p>计结构影响，机床无法加工，需要钳工在宽 400mm，高 500mm 空间操作。</p>  <p>海上风电转子示意图</p>	
7	基于汽车项目中控面板开关总成结构设计	定向	兰州理工大学	机械综合 浙江上开汽车电器股份有限公司 余浩 工程师	<p>中控面板开关总成作为汽车零部件中重要的零部件之一，中控面板开关总成包括危险报警灯开关、空调温度风量控制系统开关、前/后除雾开关、多媒体控制开关等功能集成于一体 LIN 总线开关，是汽车辅助系统的核心部件。</p>	<p>(1) 完成中控面板开关总成功能机械结构设计；  (2) 完成中控面板开关总成按钮背光 CAE 分析；  (3) 完成中控面板开关总成旋钮操作力学模拟分析；  (4) 完成中控面板开关总成按钮操作行程尺寸链分析；完成中控面板开关总成功能机械结构设计；</p>
8	一种便携式卧式钻孔机设计及优化	定向	兰州理工大学	机械综合 浙江欣兴工具股份有限公司 姚红飞 工程师	<p>设计一种可以在狭小空间吸附固定作业的便携式卧式钻孔机，满足以下要求：  1) 卧式钻孔机可以在最小 220mm 高度空间内钻孔作业，其最大直径 35mm，钻孔深度 50mm；  2) 设置吸附固定后的钻孔位置调节结构，自动进给结构，折叠手柄，针对冷却要实现进液小流量回液大流量冷却通道结构；  3) 手柄在位的自动与手动进给快速切换</p>	<p>(1) 完成便携式卧式钻孔机机械结构三维设计；  (2) 便携式卧式钻孔机关键零件的有限元分析与优化；  (3) 考虑成本的产品制造工艺分析与规划。  (4) 关键零件的二维工程图绘制  (5) 完成外购原器件选型；</p>



9	CK65200×3000mm 球面车床进给传动 系统优化设计	定向	兰州理工大 学	机械综合	天水星火 机床有限 责任公司  董全宏	<p>CK65200球面车床，以我公司生产的大型卧式车床为基础，大量采用国内外先进的机床制造技术和高可靠性的配套件精心制造而成，它具有精度高、功率大、刚性高、制造精良、功能齐全等特点。其主要部件和结构均经过优化设计，主要用于球阀外球面、内球面的粗车、精车，本机床还具有一般普通车床的部分加工性能，如车削外圆、端面、内孔等。设计能保证实现如下参数：床身上最大回转直径<math>\phi 2250\text{mm}</math>；加工最大球面直径<math>\phi 1500\text{mm}</math>；顶尖间最大工件长度<math>3000\text{mm}</math>；顶尖间最大工件重量 <math>20000\text{kg}</math>；床身宽度 <math>970\text{mm}</math>；加工球体直径范围：外球<math>\phi 600\sim\phi 1500\text{mm}</math>；内球<math>\phi 700\sim\phi 1000\text{mm}</math>。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、按照技术指标完成进给传动系统设计。</li> <li>2、完成工作台底座结构设计及床鞍静压设计计算及原理图设计。</li> </ol>
10	CK5116X10X5 数 控立式车床主传动 系统优化设计	定向	兰州理工大 学	机械综合	天水星火 机床有限 责任公司  严鹤飞	<p>CK5116X10X5 数控单柱立式车床为动梁单柱式双导轨结构，能高效自动地完成典型工件的内外圆柱面、内外圆锥面、螺纹、圆弧面及复杂曲面的粗精加工。 主传动系统集成机、电、液一体化设计的关键核心</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、按照技术指标完成主传动系统设计。</li> <li>2、完成工作台底座结构设计及 ANSYS 分析</li> <li>3、齿轮的计算及图纸设计及</li> </ol>

					部件，车削主运动采用性能优异的交流伺服主轴电机驱动，取代了原有的直流调速电动机驱动箱内变速箱。减少了机械传动环节，在可靠性和灵活性全面提高的同时维护量显著减少。具有结构简化、优化等特点。主驱动通过精密双速减速机，具有很高的轴、径向负载，定位精度高，刚性好，噪音低、结构紧凑，实现零背隙传递扭矩，可进行两档无级调速；主轴上装有编码器，可实现恒线速切削及每转进给量的控制和螺纹的车削加工功能。设计能保证实现如下参数：最大切削直径 $\phi 1600$ mm；工作台直径 $\phi 1250$ mm；最大工件高度 1000 mm；最大工件重量 6 t；工作台最大扭矩 18 KN.m；工作台转速（两档）2.5~315 r/min；主电机功率 37 KW	ANSYS 分析。 4、工作台静压设计计算及原理图设计。
11	CK5116X10X5 数控立式车床数控刀架系统设计	定向	兰州理工大学	机械综合 天水星火机床有限责任公司 高强	CK5116X10X5 数控单柱立式车床为动梁单柱式双导轨结构，能高效自动地完成典型工件的内外圆柱面、内外圆锥面、螺纹、圆弧面及复杂曲面的粗精加工。 数控刀架系统集成机、电、液一体化设计的关键核心部件，立式数控刀架由横梁滑座，回转滑座、滑枕和电动刀台四个部分组成。数控刀架可在横梁上进行水平移动，垂直刀架的垂直运动，由 SIEMENS 1FK7105 型交流伺服电机驱动与电机轴直联、螺距为 10 的滚珠丝杠回转，使与滚珠丝杠丝母连接在一起的滑枕作垂直运动，滑枕截面 225×320 的 T 型滑枕，配数控转塔刀架，可多刀夹持，实现加工程序的自动化，高效化。取代了原有的四方滑枕配手动刀架。减少了机械手动夹刀换刀环节，在可靠性和灵活性全面提高的同时提高了生产效率及加工质量。设计能保证实现如下参数：最大切削直径 $\phi 1600$ mm；工作台直径 $\phi 1250$ mm；最大工件高度 1000 mm；最大工件重	1、按照技术指标完成数控刀架系统设计。 2、完成滑座及滑枕结构设计及 ANSYS 分析 3、滚珠丝杠的计算及图纸设计。 4、方滑枕平衡液压设计计算及原理图设计。

						量 6 t; 垂直刀架滑枕截面 225×320mm 垂直刀架伺服电机 38N.m; 刀架垂直行程 800mm; 刀架快移速度 4000mm/min; 垂直进给 量 0.1—500 m/min	
12	SNC850 油缸车床 复合液压尾座设计	定向	兰州理工大 学	机械综合	天水星火 机床有限 责任公司 黄玉明	<p>本设计集成了机电液一体化控制技术。</p> <p>针对油缸车床加工特性，在加工空心油缸时，利用尾座安装液压卡盘内撑加工模式，在加工活塞杆轴类零件时，拆卸液压卡盘，利用尾座主轴顶尖移动的方式加工，两种加工模式全部采用液压驱动尾座主轴和卡盘液压自动内支撑的方式，两种并存，方便用户根据不同加工零件切换，大大提高了机床的使用效率，拓展了机床的功能。</p> <p>尾座整体采用碟簧油缸机械锁紧，液压放松，在整体移动通过伺服电机控制。设计能保证实现如下参数：尾座套筒直径 <math>\Phi 160\text{mm}</math>；主轴端部标准 A2-11；主轴伺服电机功率 30KW；主传动档位机械自动两档；主轴输出转速 2-1000rpm；主轴输出扭矩 5000Nm。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、 编码器实现输出转速显示控制</li> <li>2、 需要主轴校核设计，主轴齿轮设计校核，箱体结构设计</li> <li>3、 主传动系统设计计算（传动线路图）</li> <li>4、 绘制液压原理图</li> </ol>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:聊城大学 联系人: 刘文婷 E-mail: liuwenting@lcu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	一种自由活塞直线发电机结构匹配方法及性能仿真	定向	聊城大学	机械综合	济南从越智能科技有限公司 由守军	<p>在节能减排双重压力下,新能源汽车得到快速发展,插电式混合动力汽车既可实现纯电动、零排放行驶,也能通过混动模式增加车辆的续驶里程,得到了广泛发展。插电式混合动力汽车多采用传统内燃机提高发动机里程,热效率相对较低,在此背景下,自由活塞直线发电机得到了广泛关注。自由活塞直线发动机与传统的内燃机有相似的工作原理和热力学原理,但在结构上去掉了曲柄连杆机构与飞轮机构,将气体燃烧所产生的热能经过电机转变成电能。可作为混动汽车动力单元。</p> <p>本课题主要研究内容:1)自由活塞直线发电机结构设计;2)自由活塞直线发电机结构参数匹配方法研究;3)自由活塞直线发电机动力学性能仿真分析。</p>	<p>(1) 提出设计指标和技术要求</p> <p>(2) 根据设计要求完成发动机排量和压缩比等计算,完成电机结构设计;完成发动机和电机整体化设计</p> <p>(3) 基于已有的基础设计,完成自由活塞直线发电机动力学仿真模型,并基于结果对其进行匹配优化设计</p> <p>(4) 基于模型完成性能仿真</p>
2	一种可变量液气门系统结构优化设计	定向	聊城大学	机械装置	山东龙口中宇机械有限公司	<p>随着化石能源和生存环境问题的日益严峻,发动机在节约能源和减少碳排放等方面面临着更高更严格的要求。目前在动力机械领域,柴油机和汽油机仍然占据了较大市场份额,作为增</p>	<p>(1) 提出设计指标和技术要求</p> <p>(2) 根据设计要求完成可变气门机构结构设计及关键零部件优化</p> <p>(3) 发动机性能仿真模型构建</p>

	及性能仿真				李小霞	<p>程器在新能源汽车上也有普遍应用。相对于汽油机而言，柴油机有更高的热效率，柴油发动机在减少碳排放和节约化石能源消耗等方面有更好的优势。随着柴油机技术的不断发展，传统的柴油机配气机构已经不能满足当前对气门正时和升程的要求，因此必须采用更先进的技术来实现更高的性能和更低的油耗。为了进一步实现节能减排和提高工作效率，可变气门技术在传统发动机中的应用吸引了汽车行业的注意，可变气门技术依据具体的工况和不同负载，控制气门升程大小和正时角度的不同来达到理想的进排气效果，并以此得到改善的发动机动力性，减少燃油消耗和降低污染物排放的目的，且随着电子技术的发展，对发动机性能的要求越来越高，为了满足更高的性能要求，发动机研发周期缩短，成本降低是必然趋势，这就使得对气门驱动系统的研究更加重要，因此研究一套应用于柴油机的可变液压气门系统具有重要意义。</p> <p>主要研究内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 可变气门机构结构设计；</li> <li>2) 关键零部件参数设计及优化分析；</li> <li>3) 可变机构对发动机性能影响分析。</li> </ol>	(4) 性能影响分析
3	一种巡逻车用底盘结构设计及性能仿真	定向	聊城大学	机械装置	<p>济南从越智能科技有限公司 由守军</p> <p>随着社会经济的快速发展，人们对人居环境的安全性需求越来越高，而国家针对安防产业和机器人产业出台的一系列相关扶持政策和规划，促使安防巡逻机器人产业逐步兴起。无人安防巡逻车作为安防产业典型的高科技产品，属于智能机器人的一个细分领域，已成为一个新的研究热点。无人安防巡逻车主要由上装和底盘组</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 提出设计指标和技术要求</li> <li>(2) 根据设计要求完成底盘整体方案设计</li> <li>(3) 根据设计要求完成底盘关键零部件结构设计及布局</li> <li>(4) 建立底盘三维模型</li> <li>(5) 完成静力学及动力学性能仿真分析</li> </ol>	



						<p>成，其中底盘起着巡逻设备的安装和保证巡逻车正常行驶的作用，是影响无人安防巡逻车的各方面性能的重要组成。</p> <p>主要研究内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 底盘整体方案设计</li> <li>2) 底盘关键零部件结构设计及布局</li> <li>3) 底盘结构静力学及动力学仿真分析</li> </ol>	
4	一种多功能康复机器人的设计	定向	聊城大学	机械综合	聊城西科自动化有限公司  汪子瑞 工程师	<p>目前存在着许多因为中风、脑血管病等诸多因素引发偏瘫的患者，偏瘫患者的日常训练需要进行重复运动用于刺激和重建神经系统完成康复，这一过程通常需要理疗师进行帮助，同时康复机器人系统的应用研究为偏瘫患者的康复训练开辟了新的有效途径，能够弥补临床康复运动治疗过程中的诸多不足。目前，大多数康复机器人功能较为单一，例如：针对上肢恢复的机器人，针对下肢恢复的机器人，针对手指恢复的机器人等。其功能的单一性带来了极大的资源浪费，且对存在多种问题的患者并不适用，因此，设计一款结构合理、功能齐全的康复机器人显得尤为重要。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）设计多功能康复机器人的机械结构；（2）开展多功能机器人电驱动系统的参数匹配与设计；（3）开展多功能机器人的结构性能校核分析研究；（4）建立多功能康复机器人的运动学模型，并开展相关运动学校核。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>（1）设计出完整的多功能康复机器人机械结构，绘制系统装配图，选择 2-3 个关键部件开展有限元分析、校核；</li> <li>（2）功能要求：所设计的多功能康复机器人应同时满足至少同时满足上肢恢复与下肢恢复功能；</li> <li>（3）根据多功能康复机器人目标功能，完成驱动系统参数设计与匹配；</li> <li>（4）建立多功能康复机器人的运动学或动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上完成运动功能校核及康复效果分析。</li> </ol>
5	AMT 多挡纯电动商	定向	聊城大学	机械交叉	中通新能源汽车有限公司	<p>随着近几年新能源汽车行业的飞速发展，商用车进入到电动化转型阶段。为了提高动力性</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>（1）完成 AMT 多挡纯电动商用车系统参数的设计与匹配；</li> </ol>

	用车能量管理控制策略研究				司 燕志军 高级工程师	<p>能及经济性能，新能源汽车需要加装自动变速器。由于电机+AMT 构型能够较好地满足车辆动力性需求，AMT 被广泛应用于纯电动商用车领域。因此，如何协调电机与 AMT 在车辆驱/制动过程中的控制，有效减低能耗，对于提高纯电动车辆的续驶里程具有十分重要的意义。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）开展 AMT 多挡纯电动商用车系统参数设计与匹配；（2）建立 AMT 多挡纯电动商用车动力系统的仿真模型；（3）开展驱/制动过程中 AMT 换挡策略的研究；（4）开展 AMT 多挡纯电动商用车制动能量管理策略的研究。</p>	<p>（2）建立 AMT 多挡纯电动商用车驱动系统模型；</p> <p>（3）完成 AMT 换挡策略的设计与开发；</p> <p>（4）完成 AMT 多挡纯电动商用车制动能量回收策略的设计开发；</p> <p>（5）建立整车模型（Simulink 模型、Cruise 模型均可），在此基础上完成能量管理策略性能的仿真分析与验证。</p>
6	一种高空玻璃清洗机器人的设计与研究	定向	聊城大学	机械综合	聊城西科自动化有限公司 汪子瑞 工程师	<p>现代城市建筑中采用的高空玻璃幕墙为保证透光性和美观性需要定期进行清洗，目前城市高空玻璃幕墙的清洗工作仍采用效率较低、危险性较高的人工清洗。因此，设计一种高空玻璃幕墙清洗机器人，使其能够安全高效地代替人工完成玻璃幕墙的清洗工作显得尤为重要。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）开展玻璃清洗机器人的总体方案设计，开展整体结构与清洗系统的设计；（2）开展高空玻璃清洗机器人关键部件的选型计算；（3）对高空玻璃清洗机器人开展极限工况下的静力学与动力学分析；（4）开展高空玻璃清洗机器人的样机搭建及实验研究</p>	<p>（1）完成玻璃清洗机器人的总体方案设计，同时完成整体结构与清洗系统的设计；</p> <p>（2）完成高空玻璃清洗机器人真空系统与驱动系统的选型计算；</p> <p>（3）完成高空玻璃清洗机器人极限工况下的静力学与动力学有限元分析；</p> <p>（4）搭建样机，并对高空玻璃清洗机器人开展性能试验研究。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 鲁东大学      联系人: 王庆东      E-mail: qdwang@ldu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	蜗轮蜗杆副数控转台数字孪生平台设计与开发	定向	鲁东大学	机械交叉	烟台环球机床装备有限公司  景国丰高工	<p>蜗轮蜗杆副数控转台数字孪生平台设计与开发是一个旨在实现蜗轮蜗杆副数控转台数字化控制的项目。该项目旨在设计一个高精度、高稳定性的数字化控制系统，以实现蜗轮蜗杆副转台的精确控制。设计将包括数控系统、人机界面、硬件结构和软件系统的开发，以满足用户对精度、稳定性和易用性的需求。该设计项目的目标是提供一个可靠、高效的数字化控制平台，实现对数控转台运行状态的实时监测与控制，以提高生产效率和产品质量，并为用户提供便捷的操作体验。通过该设计与开发项目，将为蜗轮蜗杆副数控转台的数字化控制领域带来创新和进步。</p> <div style="text-align: center;">  <p>图 1 蜗轮副示意图</p> </div>	<p>(1) 实现蜗轮蜗杆副数控转台数字化控制，确保精度和稳定性。</p> <p>(2) 设计一个易于操作的人机界面，方便用户进行操作和控制。</p> <p>(3) 考虑到使用场景和使用环境，设计一个紧凑、耐用、可靠的硬件结构。</p> <p>(4) 保证系统的可扩展性和可维护性，方便后续的升级和维护。</p>
2	氢燃料电池用氢气减压阀的研发及产	定向	鲁东大学	机械综合置	山东凯格瑞森能源科技有限公司 于莉	<p>氢气循环系统是氢燃料电池的重要部分。氢气减压阀是保障该系统安全高效进行工作的重要安全阀之一，它可以在压力超过预设值时自动开启泄压，保证设备和管道内介质压力在设定压力</p>	<p>(1) 设计出完整的泄压阀机械结构，绘制出系统装配图，通过网格划分进行流体仿真。技术要求：泄压阀的 CV 值 0.91,;</p>

	业化					<p>之下，保护设备和管道，该泄压阀通常由阀体、阀杆、弹簧组成，其主要结构组成如图 1 所示。在泄压过程中，由于阀座和阀瓣切合角度不同，阀内存在不同的温度波动及其产生的氢气涡流和不同的减压比率及压力大幅下降后压力回升的现象。因此，设计切合角度合适的氢气泄压阀，对于整个氢气循环系统的设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计氢气泄压阀的结构，并通过网格划分进行流体仿真；（2）分析不同的切合角度对流场温度和压力的影响；（3）对阀杆进行静力分析和动态特性分析。</p>	<p>（2）分析不同的切合角度对流场温度和压力的影响；</p> <p>（3）对阀杆进行静力分析和动态特性分析。</p>
3	樱桃巡检采摘机器人结构设计	定向	鲁东大学	机械装置	<p>梦现自动化设备有限公司</p> <p>陈爱民高工</p>	<p>目前樱桃采摘主要是人工采摘，采摘时间集中，劳动强度高，随着农村人口老龄化问题越来越突出，急需一种简单实用的自动化设备代替人工采摘。</p> <p>樱桃采摘时，外皮和果柄都不允许出现损伤情况。樱桃外皮损伤后，会很快腐烂变质，失去食用价值，造成经济损失，果柄损伤后，会使樱桃的水分快速流失，保存时间大大缩短。因此采摘时不能损伤樱桃外皮，也不能损伤果柄。采摘</p>	<p>（1）采摘机器人的行走机构：要考虑果园土壤地面情况，要求采用蓄电池提供动力，合理选择驱动电机、行走方式；</p> <p>（2）采摘机器人的采摘机构：要充分调研樱桃的生长状态，充分考虑采摘过程中可能出现的异常情况，选择合适的采摘方式，设计的手爪、手腕结构要能满足复杂环境的采摘要求；</p>



图 1 泄压阀结构示意图

时要捏住樱桃果柄根部，以果台为中心，向果台外侧转动，使果柄与果台分离，而不是用剪刀剪断果柄。

识别出成熟的樱桃，并设计出结构合理的采摘机构，对樱桃采摘设备来说非常重要。



本毕业设计题目的主要内容有：（1）采摘机器人的行走机构；（2）采摘机器人的采摘机构；（3）关键结构件的有限元分析。

（3）关键结构件的有限元分析：设计过程中要考虑采摘手爪、机械臂等细长件的强度刚度，选取关键结构件进行有限元分析。

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

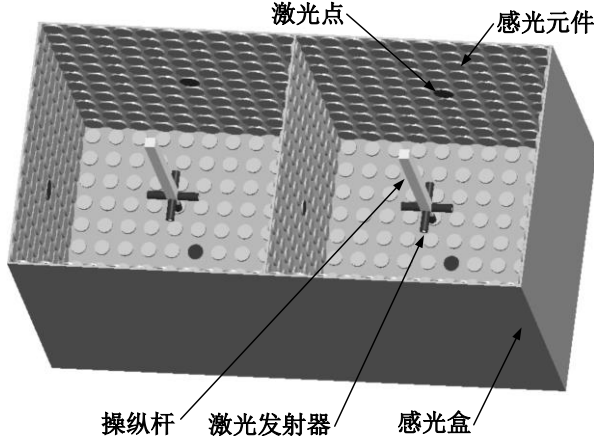
提交单位：南昌航空大学 联系人：姜丽红 E-mail: [jianglihong@nchu.edu.cn](mailto:jianglihong@nchu.edu.cn)

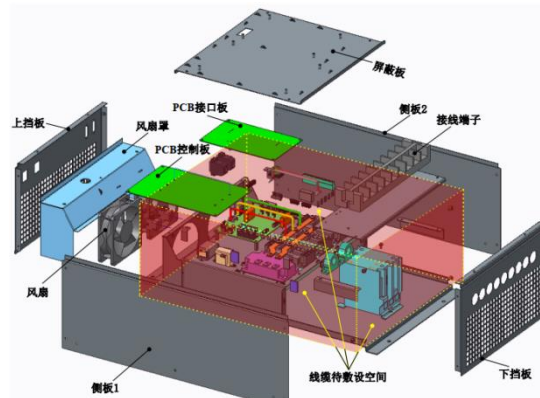
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	飞机进气道铆接装配质量检测蛇形机械臂设计	定向	南昌航空大学	机械综合	江西洪都航空工业集团有限责任公司 李仁花高工	<p>绳驱蛇形机械臂是一种具有多个自由度的连续性机械臂，具有高度灵活的特点，可以在狭窄、结构复杂、恶劣的工作环境中进行作业，因此可以被广泛的应用于航空、航天、核电等重要领域。飞机进气道为密闭腔体结构，入口狭窄，内部管路排列复杂，难以使用普通机械臂进行探测和检修，目前多采用人工探测方案。传统机械臂由于自身自由度少无法进入其中，而蛇形机械臂完全可以依靠其灵活的特点进入飞机进气道进行探测和检修。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计飞机进气道检测蛇形机械臂；(2) 进行驱动系统关键元件选择与参数匹配设计；(3) 建立飞机进气道检测蛇形机械臂运动学和动力学模型，研究其动力学特性。</p>	<p>(1) 设计出完整的飞机进气道检测蛇形机械臂机械结构，绘制出系统装配图。技术要求：进深大于 2.0m，口径小于 0.6m；</p> <p>(2) 设计驱动系统关键元件，并进行校核；</p> <p>(3) 建立飞机进气道检测蛇形机械臂运动学、动力学模型（ADAMS 模型），并进行动力学特性分析。</p>
2	复杂曲面抛光机床静动态特性仿真分析	定向	南昌航空大学	机械装置	中国工程物理研究院机械制造工艺研究所 苏星	<p>复杂曲面的超精密抛光是高精度曲面加工中最具代表性加工技术。作为复杂曲面加工制造的最后一道工序，抛光质量决定了曲面元件最终的使用性能和寿命，因此对机床有极高的精度和可靠性要求。而静动态特性分析是机床设计中不可或缺的一环，机床的结构特性不仅决定机床的静刚度和动刚度，也影响到机床的加工精度。</p> <p>本毕业设计的主要内容包括：(1) 建立复杂曲面</p>	<p>(1) 建立五轴抛光机床简化结构的有限元模型，分析弹性环节受压达到平衡状态且 XYZ 移动不同位置后，静力学的变形及相对于平衡状态的变化；</p> <p>(2) 对关键零部件和机床整机进行静动态分析。</p>

						抛光机床有限元模型，并分析五轴抛光机床机械结构，简化接触、支撑、驱动等环节；(2)开展复杂曲面抛光机床的静态特性分析，研究不同工位下五轴机床变形、应力、应变和导轨变形等静态特性；(3)进行超精密五轴抛光机床的动态特性分析，开展机床模态分析、谐响应分析，研究频繁加减速下机床振动特性。	
3	自行车 LED 灯罩的注塑工艺与模具设计	定向	南昌航空大学	材料成型及控制工程	湖北金龙新材料股份有限公司 饶炜高工	<p>课题旨在设计和开发适用于自行车的 LED 灯罩，以提高亮度、耐用性和美观性。要求注塑模具设计准确，工艺合理，所生产的零件满足设计要求。</p> <p>项目要求学生完成以下任务：材料选择、设计灯罩结构、注塑模具设计、工艺参数优化-通过模拟和实验优化注塑工艺参数。学生需要综合运用材料成型工程知识、CAD 设计、模具制造和工艺优化等技能。通过完成这个项目，学生将了解自行车配件的设计与制造流程，并培养团队合作、创新思维和问题解决能力。</p>	<p>(1) 文献调研</p> <p>(2) 构建自行车的 LED 灯罩塑件 CAD 模型，并绘制零件图；塑件工艺与尺寸分析，选用合适的注塑机，对注塑机进行参数校核</p> <p>(3) 设计自行车的 LED 灯罩塑件的注塑模具，并绘制模具总装图和非标准零件图</p> <p>(4) 工艺参数优化。</p> <p>(5) 编制设计手册及工艺说明书</p>
4	无人机飞控面板的注塑工艺与模具设计	定向	南昌航空大学	材料成型及控制工程	湖北金龙新材料股份有限公司 饶炜高工	<p>该项目旨在设计和开发适用于无人机飞控面板的注塑件，以提高强度、轻量化和耐用性。通过注塑工艺和模具设计，实现对飞控面板的精确成型和高效生产。</p> <p>项目要求学生完成以下任务：材料选择、设计面板结构、注塑模具设计、工艺参数优化。在项目中，学生需要综合运用材料成型工程知识、CAD 设计、模具制造和工艺优化等技能。通过完成这个项目，学生将了解无人机飞控面板的设计与制造流程，并培养团队合作、创新思维和问题解决能力。</p>	<p>(1) 文献调研</p> <p>(2) 构建自行车的无人机飞控面板塑件 CAD 模型，并绘制零件图；塑件工艺与尺寸分析，选用合适的注塑机，对注塑机进行参数校核</p> <p>(3) 设计无人机飞控面板塑件的注塑模具，并绘制模具总装图和非标准零件图</p> <p>(4) 工艺参数优化。</p> <p>(5) 编制设计手册及工艺说明书</p>

5	一种内圆表面磁流变恒压力抛光装置的结构优化设计	定向	南昌航空大学	机械装置	欧菲光集团股份有限公司 金亮	<p>非球柱面镜广泛应用在民用产品的图文与条形码、数字传真、医疗器械和摄影设备等，并且在高科技的军事与航天领域发挥着重要作用，如激光发射器、大功率激光谐振腔腔片、长距离信息传输系统等。但高效率、高精度的非球面光学零件制造技术一直是超精密加工技术的难点和热点。非球面光学元件为了保证对光的反射和折射要求，其表面粗糙度 Ra 和面形精度 PV 最低要求分别为小于 <math>1/10\lambda</math> 和 <math>1\lambda</math> (<math>\lambda</math>—光波波长, <math>\lambda=632.8\text{ nm}</math>)。同时还需要保证柱面母线的平行度与垂直度，其反映在透镜四角的不等厚，通称为厚度差，也是柱面镜加工过程中难控制的重点和难点技术。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：          (1) 磁场发生模块的优化设计，采用磁场仿真软件对磁铁形状和排布方式进行优化；(2) 根据内圆柱面加工的特点进行抛光工具结构的优化设计；(3) 恒压力传动机构的设计；(4) 磁流变抛光机床的整体设计。</p>	<p>(1) 采用的扇形永磁铁不少于 4 个，永磁铁的表面磁场强度不小于 0.2T；          (2) 抛光工具在径向可以实现 10-30 mm 直径的伸缩，用于柱面半径为 12-32 mm 半径的内圆表面加工；          (3) 恒压力可以通过气压或者是液压提供动力源；          (4) 抛光工具能实现 10 N 剪切力以及 100 N 径向力的加工。          (5) 旋转电机的额定力矩为 12 Nm，保持力矩 20 Nm 以上。额定转速为 50 r/min，最高转速 <math>\geq 200</math> r/min；</p>
6	基于感光元件阵列输出信号的多功能操纵器	定向	南昌航空大学	机电控制	江西小马机器人有限公司 黄跃辉高工	<p>基于感光元件阵列输出信号的多功能操纵器，操纵器可切换为不同模式以实现操纵不同机器设备的多种功能。创新地采用感光元件阵列组成的控制电路来传输信号，以 PLC 为控制器，提高操纵器的稳定性。手持操纵 9 杆按照机器设备自身操纵器的操作动作来操纵设备。操纵杆的激光发射器向感光元件阵列发射激光。感光元件受到激光照射后输出信号，根据输出信号判断受到照射感光元件的相应位置，从而推导得到操纵杆的位置和姿态，由此输出相应的控制信号。该操纵器具有结构紧凑，通用性广，灵敏度高的特点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计操纵器和感光元件阵列的硬件结构；(2) 通过运动学建立了操纵器位姿关于激光照射位置的模型；</p>	<p>(1) 设计操纵器的操纵器和感光元件阵列的硬件结构，要求结构紧凑，绘制出硬件装配图；(2) 通过运动学分析建立了操纵器位姿关于激光照射位置的模型。实现根据激光照射感光元件的相应位置推导得到操纵杆的位置和姿态。(3) 设计操纵器的控制电路，并编写程序，实现根据采集的激光信号判断受到照射感光元件的相应位置，从而推导得到操纵杆的位置和姿态，由此输出相应的控制信号。</p>



					<p>(3) 设计操纵器控制电路；(4) 编写操纵器根据采集的激光信号输出控制信号的程序。</p>  <p>图 1 基于感光元件阵列输出信号的多功能操纵器结构示意图</p>	
7	内孔毛刺检测及去除机器人设计	定向	南昌航空大学	机械综合 航空工业昌河飞机工业(集团)有限责任公司 王国华高工	<p>面向航空、航天、国防等领域对复杂型腔内孔高精度加工需求，针对复杂型腔内孔加工中受空间限制，存在毛刺难以被检测和去除的问题，提出设计开发内孔毛刺检测及去除机器人，通过机器人自动在狭小孔内爬行，并采用视觉识别技术对毛刺进行识别，然后采用激光位移传感器对毛刺进行测量和定位，最后采用打磨工具去除毛刺，实现复杂型腔内孔去毛刺加工。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 内孔爬行机器人主体结构设计、爬行结构设计、毛刺去除过程中机器人自身固定结构设计；(2) 视觉识别系统设计、图像处理、毛刺形貌及位置检测系统设计 (3) 毛刺去除系统设计。</p>	<p>(1) 设计内孔爬行机器人总体结构、内孔环境下的爬行结构、以及内孔毛刺去除时机器人自身固定结构设计，要求结构紧凑，建立各功能部件的三维模型，并进行运动仿真；(2) 设计内孔毛刺识别系统、通过图像处理实现毛刺形貌辨识，并结合激光位移传感器检测实现毛刺定位。(3) 设计毛刺毛刺去除装置，实现毛刺高效去除，并防止孔壁划伤。</p>
8	航空转子水浸检测装置设计	定向	南昌航空大学	机械综合 中国航发北京航科发动机控制系统科技有限公司	<p>工业水浸超声 C 扫描系统，满足盘环件类产品的自动化超声检测，具有自动升降转台。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 五轴超声扫描成像系统的方案设计。</p> <p>(2) 完成机械扫查装置设计。</p>	<p>(1) 实现 X、Y、Z 三个自由度的定量和定点移动，探头转动杆和回转工作台实现周向转动和定量转动。</p> <p>(2) 能满足平板类工件水浸超声平动检测的要求，又能实现双金属</p>

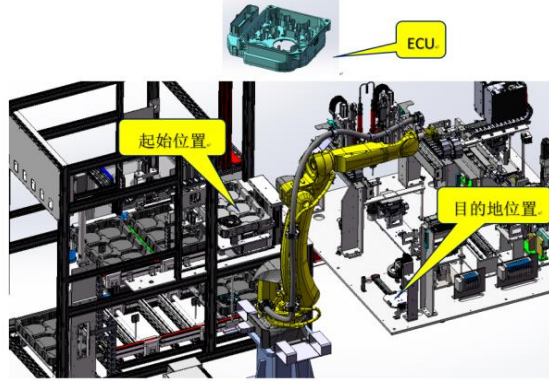
					王喆高工	<p>(3) 完成电气控制系统设计。</p> <p>(4) 完成 PLC 梯形图程序设计及编制。</p> <p>(5) 完成系统软件设计。</p> <p>(6) 系统性能测试。</p>	<p>转子、圆管类及盘环类工件转动检测的要求。</p> <p>(3) 探头夹持装置便于更换相应的探头。</p>
9	复杂机电产品三维线缆自动布线系统设计	定向	南昌航空大学	机械综合	北京无线电测量研究所 吉红伟	<p>航空航天复杂产品装配作业过程复杂，单元组件的结构装配和线缆的敷设交叉进行，而线缆敷设的质量与进度严重制约着单元组件的装配。三维布线是复杂产品设计的一个难点，线缆敷设不合理，则产品内部设备的安装和调整会受到很大影响。线缆本身由于属于柔性体并且存在捆扎、固定等特殊要求，连接器数量较多、敷设空间狭窄、导线分布集中、线缆敷设操作比较困难（如图 1 所示）。线缆拓扑结构的复杂性、产品结构空间的约束、线缆的柔性特性等因素的存在，使得线缆的敷设成为一个工艺难题。</p> <p>本毕业设计主要实现布线空间获取、布线信息获取、线缆路径搜索、路径优化与生成。</p>  <p>图 1 某复杂零件机柜待布线空间</p>	<p>(1) 对三维模型内零件进行解析，获取零件位姿信息，求解布线空间；</p> <p>(2) 读取接线信息、线缆的属性信息；(3) 实现避障策略指定、根据布线空间和布线信息进行线缆路径的搜索；(4) 实现路径优化与生成，包括对生成路径质量的优化、路径显示以及生成线缆几何模型。</p>
10	250mm 直径中硬岩穿凿用镶	定向	南昌航空大学	机械综合	中钢集团西安重机有限公司	<p>面向国内外冶金矿山、露天煤矿中硬岩开采中的采掘钻孔，设计具有高钻进速度、高穿孔寿命牙轮钻头。通过优化牙轮的硬质合金齿布局、齿</p>	<p>(1) 所设计钻头适应普氏系数 <math>f=7\sim 9</math> 的岩石；</p> <p>(2) 所设计钻头能凿出 250 mm 直径</p>

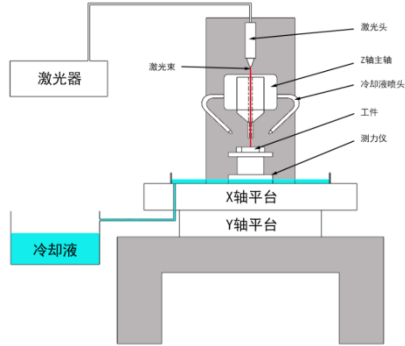
	齿三牙轮 钻头设计				<p>高，以及钻头排渣系统结构方案，提升钻头穿孔效率；优化钻头轴承系统结构尺寸、承载能力，提高钻头工作寿命；优化钻头的齿形配置，增大钻头对不同硬度岩石的适应性。</p> <p>本设计题目的设计内容：（1）250mm 直径中硬岩用钻头的破碎系统设计；（2）250mm 钻头总体结构设计及动力学优化；（3）250mm 钻头轴承系统优化设计；（4）250mm 钻头排渣系统设计及优化；（5）250mm 牙轮的钻头限元静/动力学分析。</p>	<p>炮孔；</p> <p>（3）所设计钻头单孔穿凿深度范围为 15~18 m；</p> <p>（4）所设计钻头的穿孔米道达 300 米以上；</p> <p>（5）所设计钻头采用风冷和吹渣的排渣方式；</p> <p>（6）所设计钻头能根据根据岩石情况的不同，动态调整排渣状态。</p>
--	--------------	--	--	--	---	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：南京工程学院      联系人：王萍萍      E-mail: 1562603602@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	基于单片机四向车控制器设计与研究	定向	南京工程学院	机电控制	南京华德仓储设备制造有限公司 导师：陈国（副总）	<p>四向车就是一个可以在直行轨道和横向轨道上前后，左右运行且能够举升托盘及货物的小车，上位机主要是给小车发送任务命令，小车接收到命令后，按照上位机的调度规划路径独立去完成任务，完成任务后向上位机报告。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：研发一套四向车智能控制器，主要用于替换四向车目前使用的基于 PLC 的控制器，以降低控制器生产成本并减小控制器体积。(1) 对四向车控制器的功能进行凝练设计，设计面向特定企业的控制器。(2) 进行控制器硬件设计，零件选型，控制电路原理图设计，进行电路仿真分析，印制板设计。(3) 进行控制器控制软件设计，个性化定制设计，完成控制功能。</p>	(1) 完成以单片机为主控芯片的四向车控制器样机及配套软件；(2) 完成控制器电路原理设计图纸、印制电路板设计图、软件源程序等。
2	基于视觉的机器人物料抓取	定向	南京工程学院	机械综合	卓越（昆山）自动化有限公司	<p>夹取搬运机构（P&amp;P）在自动化设备中很常用。机器人+相机+夹具机构，具有以下特点：柔性好，标准化程度高，可靠性高，使用维护方法通用性好。</p>	(1) 分析 ECU，在起点和终点的坐标位置和姿态；(2) 分析 ECU 外形，选取合理的夹持点；(3) 确定起

	系统研究				导师：雷同庆（高级工程师）	<p>本毕业设计题目来自实际的项目：夹取搬运 ECU（电控单元）。ECU 来料装在料盘中，拆垛机从整垛物料中分出一个料盘，进行定位，供机器人从中夹取 ECU，放到目标位置的载盘上，然后 ECU 进入工站内的自动装配过程。从中可以学习到：自动化物料上下料方式，机器人的性能和技术参数，机器人的安装和使用，气动夹具的功能和结构。</p>  <p>夹取搬运机构示意图</p>	点和目的地标位置；（4）设计夹具，完成装配图；（5）选型相机，设计相机和光源安装件；（6）归纳汇总力和位移数据，选型机器人；（7）设计机器人安装底座，设计机器人和夹具连接；（8）做机器人和夹具仿真。
3	先正电子生产设备故障诊断与维修知识图谱构建与知识推理研究	定向	南京工程学院	机械交叉	南京先正电子有限公司 导师：王咏馥（工程师）	<p>随着电子技术的发展，电子产品制造设备越来越复杂化、智能化。电子制造设备会存在各种各样的故障，进而导致生产设备损坏，影响产品质量和企业生产效率。因此对制造设备进行故障快速诊断，快速恢复设备的运行尤为重要。</p> <p>现有的故障诊断大多是依靠专家相关经验和知识。由于经验零散且缺乏相关规范和行业标准，不能有效的利用。知识图谱是一种以图结构表示和组织知识的方法，通过将实体、关系和属性以图的形式进行连接，使得机器能够更好地理解和推理现实世界中的知识。</p> <p>构建故障知识图谱可以实现制造设备故障的诊断经验共享与传承，开发交流平台，能促进不同电阻制</p>	<p>（1）对电子设备故障知识进行多种方法的描述，给出这些方法的优缺点，并选择最佳方法；（2）构建故障诊断与维修知识图谱，将知识分层、分级，并进行实体抽取、关系抽取，构成故障与诊断的知识三元组；（3）重复挖掘构建的知识图谱，进行知识检索、相似度计算、推理及推荐，并完善知识图谱；（4）开发一个原型系统，实现知识图谱的应用系统，并将故障诊断与维修知识可视化。</p>

						造设备故障领域专家之间的沟通和合作,使得故障诊断更加有效。	
4	高适应性激光辅助铣削加工实验样机研发	定向	南京工程学院	机械综合	卓越(苏州)投资有限公司导师:雷明理(高级工程师)	<p>近年来,国内外学者提出了激光辅助切削加工技术,并进行了部分预研性实验,发现在切削前经过激光折射后,激光依靠其产生的冲击、加热与软化等综合效应,可以在多个加工场合起到优化加工工程与加工结果的效果,尤其是针对高硬、高韧、高脆材料,如针对碳化硅陶瓷、钛合金、镍合金等的切削加工,都产生了良好的效果。但现在尚无成品的商用激光辅助铣削加工设备,各个研究团队自行搭建样机,有进行简单车削和钻削的,也有进行单向铣削的。目前还没有能够进行复杂路径铣削,加工适应性强的设备,阻碍了激光辅助切削加工的因此,因此,根据如下原理图,企业与高校共同提出开发高适应性激光辅助铣削加工实验样机。</p>  <p>高适应性激光辅助铣削加工实验样机原理图</p>	<p>(1) 根据已有激光器与三轴联动机床,设计出完整的适应于该激光器与机床的主轴系统。要求主轴重量小于10Kg, ER32 夹头形式,转速达到7000rpm,内部可通入激光,并设置氩气为保护气体;(2) 设计出主轴相关强弱电系统;绘制电路图;(3) 设计出水冷循环系统,冲液流量达到20L/min 以上,并附加过滤装置;</p> <p>(4) 零部件部分通过自制与定制结合的方法制作样机,样机可以开展激光辅助铣削加工实验。</p>
5	QX 公司汽车零部件制造车间精益生产改善研究	定向	南京工程学院	工业工程	广东启新汽车零部件有限公司导师:曹圣(精益生产总监)	<p>制造车间物流规划对于提高生产效率,提升工厂制造的效能,降低成本,优化材料和人员流动等有着重要意义。</p> <p>课题以广东启新汽车零部件有限公司的关键零部件制造生产线为研究对象,基于精益生产理论为基础,通过对制造车间生产现状、生产流程进行调研,</p>	<p>(1) 本论文通过精益生产相关理论和方法,找出公司目前生产现场管理中存在的各种问题。(2) 应用技术工具分析工艺流程、产线平衡,车间布局、生产现场等,运用工业工程的相关知识,结合 PDCA 循环改善思维,针对性的制定改善方案。(3) 通</p>

						收集材料,综合运用生产线平衡法,6S精益管理,标准作业,ECRSI原则等多种基础IE理论及方法,对汽车零部件生产流程进行分析,对零部件产线各工位进行作业分析、对生产线平衡进行优化,对生产车间的布局及生产效率进行改善,要求改善后,提升效率明显。	过方案的实施和对比,能有效降低该公司的生产成本,提升产品质量,提升企业形象,从而提升企业核心竞争力。
6	基于仿生颗粒阻尼的减振镗杆的设计与制造	定向	南京工程学院	机械装置	成都永峰科技有限公司刘钢(教授级高级工程师)	<p>减振刀杆是一种减少机械加工中振动的工具,特别是在深孔加工中。通过减振刀杆的使用,可以有效降低加工过程中产生的振动,提高加工质量和效率如图1所示。减振刀杆通常采用特殊材料制成,具有良好的阻尼和吸能性能,能够有效地吸收和减缓加工中产生的振动能量。同时,减振刀杆的设计也考虑到了结构的稳定性和刚度,以确保在加工过程中能够保持良好的切削性能和精度。因此,设计结构合理、阻尼效果好、抗振能力强的减振刀杆,对于整个深孔切削而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)从自然界中选择合适减振机构,分析其吸能减振机理;(2)基于仿生原理,进行减振镗杆的整体结构设计,并进行有限元分析与强度校核;(3)建立减振镗杆动力学模型,研究镗杆材料、结构参数等对切削振动的影响规律。(4)完成减振镗杆实物的制造和调试,其中仿生部分是利用增材制造技术,3D打印其结构。</p>	<p>(1)选择合适的仿生减振原理和减振材料。</p> <p>(2)设计出完整的仿生减振镗杆结构,绘制出刀杆零件图、装配图,选择2-3个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求:刀杆直径为32mm,在200m/min的线速度,进给量0.1mm/rev,背吃刀量0.1mm的切削条件下能够达到悬长8倍径下的稳定切削。</p> <p>(3)建立减振镗杆动力学模型,在此基础上分析镗杆材料、结构参数对刀杆切削振动的影响规律。</p>
						 <p>减振镗杆示意图</p>	
7	伺服压装机的结构	定向	南京工程学院	机械装置	卓越(昆山)自动化	在汽车零部件行业中有很多的零件是过渡或者过盈配合的,涉及到产品的功能性要求经常会使用伺服	(1)压装力工艺参数:3000N;

设计及优化				有限公司 导师：雷同庆（高级工程师）	<p>压机进行压装，然后监控在压装过程中的力和位移曲线来判断产品的质量好坏与否。因此伺服压装是机械装配中的一个常见工艺，伺服压机可以实现精密的装配工艺。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计装配压力传感器，将压力传感器压装到液压单元；（2）设计液压单元定位工装；（3）设计上压头，画出装配体；由夹取搬运机构将液压单元放到下工装上，另一夹取搬运机构将压力传感器放到上压头上。压机自动完成压装工艺，压装过程中，监控力和位移曲线。（4）试做样件，进行实际压装实验；（5）根据实际实验结果改进机构，进行结构优化；（6）结构优化后实验验证可靠性。</p> <div data-bbox="1003 619 1637 933" data-label="Image"> </div> <p>伺服压装机示意图</p>	<p>（2）分析压力传感器和液压单元，确定着力点；（3）分析产品，选取合理的定位特征；（4）设计液压单元定位工装，画出装配图；（5）设计上压头，画出装配体；（6）设计受力框架结构，做有限元分析，画出装配图；（7）了解力位曲线并做假定参数设定；（8）对压装过程进行仿真。</p>
-------	--	--	--	-----------------------	--	--



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 南京工业大学 联系人: 李德格 E-mail: lidege@njtech.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	桌面级全彩色石膏 3D 打印机系统设计	定向	南京工业大学	机械综合	南京工大数控科技有限公司 张虎 博士 高工	<p>石膏表面光滑饱满, 颜色洁白, 质地细腻, 具有良好的可塑性。与其他 3D 打印材料相比, 石膏具备以下优势: 颗粒粒径易于调整; 价格相对较低, 性价比高; 安全环保, 无毒无害, 生物兼容性好; 成型速度快; 材料本身为白色, 打印模型可实现彩色, 支持全彩色打印, 并且是目前唯一支持全彩色打印的材料。近年来石膏被应用于 3D 打印骨骼、牙齿以及康复支架等, 可针对每一个患者进行个性化设计, 展现出广阔的应用前景。</p> <p>但是可实现石膏的全彩色 3D 打印的设备厂商十分有限, 且均在国外, 显著限制了石膏 3D 打印在我国的发展。因此针对石膏的特殊打印性质, 开发具有自主知识产权的全彩色石膏 3D 打印机具有十分重要的现实意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 研制可实现全彩色石膏 3D 打印的喷头, 且出料尺寸可调; (2) 根据石膏的打印和凝固特性开发出相适应的供料系统; (3) 研制出适应石膏打印特性的整体运动结构及驱动控制系统。</p>	<p>(1) 研制可实现全彩色石膏 3D 打印的喷头, 且出料尺寸在 0.6-2 mm 范围内可调, 绘制出各零部件的三维模型和加工图纸, 并对喷头内部各零部件进行选材, 考虑石膏特殊的物理化学性质。</p> <p>(2) 根据石膏的打印和凝固特性开发出相适应的供料系统, 同时保证相应的气密性。</p> <p>(3) 研制出适应石膏打印特性的整体运动结构及驱动控制系统, 绘制出系统装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p>
2	燃气轮机喷嘴雾化测试台架	定向	南京工业大学	机械装置	西安鑫精合智能制造有限公司	<p>燃气轮机作为动力装置被广泛应用于航空航天、船舶等领域, 燃气轮机通过液体燃料燃烧产生的能量推动叶轮转动进而输出动力。液体燃料</p>	<p>(1) 设计完成的喷雾测试台架, 需要有对应液压回路和电控回路的示意图。喷雾台架需要绘制三维装配模型</p>

	及数字平台设计				鱼朋辉 高工	<p>的喷射与雾化是实现燃气轮机高效燃烧的关键。喷嘴作为液体燃料喷射的执行机构，对整个燃气轮机的性能都有着至关重要的影响。因此有必要对燃气轮机喷嘴喷雾特性展开研究。</p> <p>本毕业设计主要内容有：（1）设计并搭建燃气轮机喷嘴喷雾测试台架，包括液压回路、电控回路以及机械结构；（2）在喷雾台架搭建完成的基础上，进行燃气轮机喷嘴喷雾试验，验证台架可行性并分析喷雾的相关特性；（3）根据喷雾试验数据建立喷雾数字化平台，对喷嘴内在的几何结构进行优化分析，总结其对喷雾特性的影响规律。</p>	<p>以及 CAD 图纸。</p> <p>（2）进行喷雾试验，验证台架设计的可行性。试验需要获取喷雾的锥角和不均匀度，因此还需要在喷雾台架上补充设计不均匀度测试装置。</p> <p>（3）根据试验数据和喷嘴三维模型建立数字化平台，对燃气轮机喷嘴进行参数优化，并总结参数对喷雾的影响规律。</p>
3	二维零件板材排布高效优化算法	定向	南京工业大学	机械交叉	<p>南京维拓科技股份有限公司</p> <p>丁亮总经理</p>	<p>“二维零件板材排布高效优化算法”是一个旨在解决材料利用率和生产效率提升的关键问题的研究领域。在制造业和工程项目中，经常需要将各种形状和尺寸的零件排布在板材上以最大程度地减少材料浪费，降低生产成本。这个领域的研究旨在开发出一套有效的算法和优化方法，以便在给定的板材尺寸和一组零件的情况下，自动确定最佳的排布方式，以实现最佳的材料利用率。</p> <p>该领域的研究包括数学建模、算法开发、计算几何学、优化技术等多个方面。高效的零件排布优化算法可以帮助制造商减少材料浪费、提高生产效率，从而节省成本并降低环境影响。这个领域的研究不仅在传统制造业中有着广泛的应用，还在现代数字制造和 3D 打印等新兴领域中具有重要价值。</p> <p>本<b>题目简介</b>将探讨二维零件板材排布高效优化算法的研究背景、目标和重要性，强调了这一领域的挑战和机遇，以及相关研究可能对工业生产 and 可持续发展产生的积极影响。</p>	<p>(1)算法开发： 开发一种高效的算法，用于优化二维零件在板材上的排布，以最大程度地减少材料浪费。 考虑不同形状和尺寸的零件，以确保算法的通用性。</p> <p>(2)材料利用率分析： 分析算法在不同情况下的材料利用率，包括不同板材尺寸和零件组合。 比较优化算法与传统排布方法的材料利用率差异。</p> <p>(3)算法性能评估： 对开发的算法进行性能评估，包括计算时间和内存消耗。 确保算法在大规模问题上的可扩展性。</p> <p>(4)可视化 and 报告： 制作可视化工具，以展示优化后的排布结果。 撰写详细的报告，解释算法的设计原理、实施细节和性能评估结果。</p> <p>(5)实际应用：</p>

							在实际生产或制造案例中测试算法的有效性，以验证其在实际工业应用中的价值。
4	新型氢动力自行车设计	定向	南京工业大学	车辆工程	小米科技有限责任公司 王卫 工程师	<p>电动自行车具有轻便，节能等优势，得到了广泛的研究和使用，但是续航里程，温度敏感等问题导致其在使用时存在较大的不便，且废弃电池带来的环境污染问题不容忽视。而氢能具有能量密度大，污染小等优势，具有很好的前景。针对城市交通环境，设计一种安全可靠的氢动力自行车，具有重要意义。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）设计模块化，多功能的氢动力自行车；（2）提出将氢电池和储氢罐集成在车架的设计方案；（3）建立自行车整体数学模型，并进行有限元分析与强度校核，研究不同载荷、道路环境等对车辆安全的影响规律。</p>	<p>（1）设计出完整的氢动力自行车，绘制出车辆装配图，选择关键部件进行有校核。技术要求：长宽高不大于1800mm，520mm，1100mm，整车不大于40kg；</p> <p>（2）设计出氢动力系统，包括储氢罐，电机，电池，热管理控制等系统参数，整车成本控制在20000元之内；</p> <p>（3）建立一体化车身模型，在此基础上根据不同载荷情况定量分析车架的强度规律。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：南京航空航天大学    联系人：王娟    E-mail: 617418809@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源企业 及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	飞机装配工艺装备状态监测数字孪生系统	定向	南京航空航天大学	机械交叉	成都飞机工业(集团)有限责任公司  雷沛	<p>可重构工装在飞机装配中有着至关重要的作用，目前正朝着数字化、智能化的方向发展。与传统刚性工装相比，可重构工装标准模块化的特征使其具备研制周期短、可重复配置以适用于多类型产品等优点，可以提高飞机产品装配效率、降低制造成本。拟搭建无型架可重构工装如图 1 所示，该工装主要由大立柱、小立柱、悬臂梁与连接梁组成。由于悬臂梁在工作过程中受到的加工工件所产生的重力和外力载荷积累，会引起结构件位移和变形，导致关键定位点发生偏差，稳定性较差，影响装配质量。因此，搭建工装服役状态监测数字孪生系统，对于保证其定位精度，保障装配过程稳定性、提升飞机装配质量与效率具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计可重构工装结构与应变及受力计算方法，并进行有限元分析验证；（2）进行工装传感器的布设与加载试验验证；（3）通过在线感知识别工件装配状态；（4）开发工装服役状态在线监测软件，实现工装结构变形可视化以及受载情况显示。</p>	<p>（1）设计可重构工装结构与应变和受力计算方法。</p> <p>（2）设计工装传感器监测方案并进行加载试验验证其可行性。</p> <p>（3）研究在线感知数据驱动的工件装夹状态识别方法。</p> <p>（4）利用 QT Creator 平台开发工装服役状态在线监测软件，通过曲线重构实现工装结构变形可视化，同时实时反馈工装作业情况。</p>

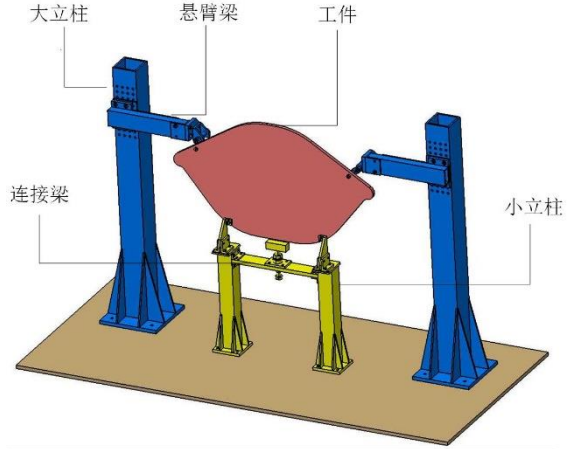
						 <p>大立柱 悬臂梁 工件 连接梁 小立柱</p>	
2	多轴加工 CAM 教学 演示系统	定向	南京航空航天大学	机电控制	昆山垒捷有 限公司 黄友谋高工	<p>为填补当前多轴加工 CAM 教学演示系统在教育教学演示、学生自我创造等方面的科研院校市场空白，拟研发一款集五轴 3D 打印头、五轴 CNC 精雕、CAM 路径演示等为一体的多轴增减材路径演示教学设备，整体结构如图 1 所示。所研发的设备要求操作简单、控制自动化程度高，轻量化的同时不失稳固、小型化的同时不失行程、简易化的同时不丢精度，以达到教学演示的要求。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计 5 轴 3D 打印机的整体机械结构；（2）进行控制系统选型，确定控制系统的各个模块，并搭建打印机的软件平台；（3）进行打印机关键部件的结构优化设计。</p>	<p>（1）设计出完整的 5 轴 3D 打印机机械结构，绘制出系统装配图；</p> <p>（2）设计出控制系统的各个模块，搭建打印机的软件平台，保证打印机不失精度要求；</p> <p>（3）进行关键部件的结构优化设计，保证成型件的质量达到最优，并绘制关键部件的模型图。</p>



图 1 整体结构示意图

3	飞机装配工装智能校核技术	定向	南京航空航天大学	飞行器制造工程	<p>来源企业：中航工业西安飞机工业（集团）有限责任公司</p> <p>企业导师：王守川</p>	<p>工装校核是工装设计中的重要一环，是保证飞机产品装配质量的关键步骤。工装校核的主要工作为对工装结构进行有限元分析，判断其变形与应力是否满足要求。由于工装形式多样、结构复杂、标准件数量多，工装数模的有限元前处理及结果提取需要耗费大量的人力及时间。因此，研究几何特征智能识别及简化处理方法，形成具有一定普适性的插件，对于提高工装设计的效率及质量具有重要作用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)调研不同种类工装，分析共性特征，通过三维设计软件二次开发对工装模型进行批量简化；(2)根据不同种类工装，建立多个有限元前处理模板；对待校核工装进行自动简化及尺寸参数自动提取，代入模板实现工装分析作业的智能创建；(3)设计图形用户界面(GUI)插件,实现各模块功能的封装。</p>	<p>(1)基于 Catia Automatio-n API 设计对不同模型进行批量简化的方法，并编写代码，实现对小孔、倒角等有限元网格划分不利特征的自动抑制；</p> <p>(2)基于 Abaqus API 建立参数化有限元分析脚本模板；设计自动提取工装数模尺寸信息及标注信息的方法，将提取出的信息输入至有限元分析模板中，并完成代码实现；</p> <p>(3)进行 Abaqus GUI 插件开发，将各部分脚本进行封装，并实现人机交互。</p>
4	航空发动机叶片质量矩测量	定向	南京航空航天大学	飞行器制造工程	中国航发商用航空发动机有限责任公司	<p>在制造叶片时，通常需要使用铸造与砂带磨削复合工艺，叶片的质量矩难以统一，并且缺乏对叶片质量矩和加工误差的测量手段。这些问题</p>	<p>(1) 研究装配误差、加工误差对理想状态下叶片质心的影响。建立综合误差下叶片质心传递模型，并对其进行</p>

	与装配工艺优化设计				公司 项宏伟 高工	<p>导致后续转子装配过程中叶片排布不合理，装配后产生不平衡量。在发动机高转速运行状态下，初始不平衡量的影响作用将被扩大，这些问题会直接影响发动机的高速振动特性，使发动机服役时产生振动，影响飞机服役。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）探究叶盘和叶片加工误差、单级盘片装配误差对叶片质心的影响。根据偏差特征及测量数据类型，建立不平衡量表征模型。并对综合误差下叶片质心的传递模型进行仿真分析，探究叶片质心与各误差之间的联系。（2）基于微力矩平衡原理，设计面向叶片质量矩的高精度快速测量精密机构、模拟实际工况的夹紧装置，实现叶片服役状态下质量矩的测量，完成实验数据验证。（3）研究考虑叶盘剩余不平衡量叶片性能匹配分组，探索叶片装配工艺优化策略。</p>	<p>仿真分析。</p> <p>（2）设计质量矩测量装置，使用三维软件完成建模并搭建实验平台。</p> <p>（3）给出发动机单盘叶片装配工艺的优化方法，探索多目标多盘叶片排序优化方法。</p>
5	优化飞机翼身对接过程的综合质量控制体系研究	定向	南京航空航天大学	飞行器制造工程	上海飞机制造有限公司 王平 高工	<p>翼身对接的准确性和高效性对于飞机制造的质量控制和生产效率至关重要。翼身对接涉及操作日志、质量控制记录、供应商提供的部件数据以及现场操作条件等关键数据，这些数据来源复杂多样。精准处理和分析这些数据，深入理解与翼身对接质量的关系，是确保高精度和高可靠性的关键。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）分析飞机翼身对接的工艺流程，包括操作的标准步骤、使用的工具和设备、以及关键的技术参数。讨论质量控制标准、效率评估的方法、以及对接过程中可能影响质量和效率的因素；（2）对操作日志、质量控制记录、供应商数据、定位器数据等关键信息综合分析，利用数据分析揭示翼身对接质量的关键因素，结合现场实际需求和不同对接过程的比较，确定影响因素的权重。对操作数据的深入研究，通过改进操作流程和提高人员工作效率来减少人为错误，分析人员操作效率与质量</p>	<p>（1）深入分析翼身对接的工艺流程和操作标准，确定对接质量和效率的评价方法；</p> <p>（2）利用综合数据分析技术揭示翼身对接质量的关键因素。结合现场需求，确定各因素的权重，优化操作流程，提高工作效率，减少人为错误。构建涵盖人、机、材料、方法和环境的综合评估体系；</p> <p>（3）运用机器学习等高级数据处理技术对复杂数据集进行处理和分析，识别和预测质量问题，优化翼身对接的路径。</p>

						波动的影响。构建综合评估体系，涵盖人员、机械设备、工艺方法、材料和环境，以全面评估翼身对接过程并提出改进对接质量的策略；（3）使用机器学习模型预测质量问题，并利用这些模型指导实际的翼身对接路径优化，以提高装配质量和效率。	
6	工业元宇宙场景下航空装备制造车间设备维修辅助指导系统设计	定向	南京航空航天大学	机械交叉	航空工业成都飞机工业(集团)有限责任公司 李娜 科研生产部	<p>航空产品生产车间制造设备的性能与技术状态直接影响生产效率与产品质量，确保其始终处于良好的运行状态对于生产制造具有重要意义。</p> <p>随着产品型号和系列的丰富，现场制造设备种类急剧增加、结构愈发复杂，因维修人员水平限制或不能及时处理造成的停工现象偶有发生，造成巨大的经济损失。传统维修方法存在维修知识获取不直观、对人依赖性大、专家维修指导不及时等问题。因此，亟需在维修过程中提供可视化的维修指导以及远程专家等功能（如图 1 所示），提高航空装备制造车间维修效率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）构建面向关重设备的故障预测模型，实现制造现场关重设备的预测性故障诊断；（2）研发基于 DT+AR 的维修辅助指导原型系统，搭建虚拟仿真开发环境，实现设备故障维修指导过程的可视化流程表达；（3）设计工业元宇宙场景下设备维修的信息交互与人机协作机制，实现维修空间虚实场景双向映射和仿真预警，达到动态实时故障维修指导的目的。</p>	<p>（1）利用深度学习算法，开发面向航空装备制造车间关重设备的故障预测模型，预测精度维持在 98%以上；</p> <p>（2）研制维修辅助指导原型系统，构建数字孪生场景模型，开发三维跟踪注册和故障维护专家经验知识库，实现可视化的维护指引。</p> <p>（3）基于工业元宇宙场景设计不少于 3 种的人机交互方式,实现维修过程的信息引导。可支持音/视频通讯和图像标注方法实现远程专家在线指导。</p>



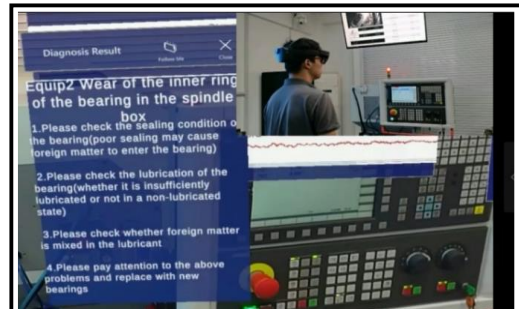


图 1 工业元宇宙驱动故障诊断与维修辅助指导

7	身体固定式腰麻穿刺机器人精准进针定位机构及其控制系统设计	定向	南京航空航天大学	机械综合	<p>迅势科技(苏州)有限公司, 张志军</p> <p>医疗手术穿刺包括活检取样、消融治疗和麻醉等。而相较于人工穿刺, 机器人辅助穿刺在精确性、稳定性和安全性等方面更具有优势。面向机器人辅助腰椎麻醉穿刺, 设计一款病患身体固定式穿刺机器人以完成椎管内麻醉精稳操作, 能够有效提高临床麻醉的成功率及手术质量。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 精准进针机构本体、定位机构、姿态调整机构的结构设计与优化;</li> <li>(2) 身体固定式腰麻穿刺机器人机械结构运动学和静/动力学分析;</li> <li>(3) 精准进针远程运动中心点位置控制方法;</li> <li>(4) 精准进针控制系统可视化软件设计;</li> <li>(5) 样机试验, 验证机构的工作空间、定位分辨率与控制精度。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 设计出完整的姿态调整机构、进针机构, 保证前者具有两个自由度, 后者具有一个自由度 (一个进给/轴线旋转耦合自由度)</li> <li>(2) 姿态调整机构姿态调整范围: 42.2° 圆锥顶角;</li> <li>(3) 姿态调整机构可主动固定, RCM 点属于该机构的灵巧工作空间</li> <li>(4) 进针机构最大进给深度: 70 mm;</li> <li>(5) 机器人定位精度小于 2 mm;</li> </ol>
8	超声辅助水包油乳液油水分离系统设计	定向	南京航空航天大学	机械交叉	<p>中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司</p> <p>王瑶高工</p> <p>从水包油乳液中分离和回收油液在环境修复、食品加工和石油精炼等方面有着重要的应用前景。为了实现流体相和分散相之间的有效分离, 常用的分离方法包括化学方法、物理方法和声学方法。其中化学方法和物理方法需要较长的分离时间或较大的物理空间, 而声学方法通过声波实现分散相的团聚, 具有易于实施、无损高</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 设计出完整的超声辅助水包油乳液油水分离系统, 并利用 COMSOL 有限元仿真软件对声学谐振器的结构进行设计, 具体包括储液仓的尺寸、压电陶瓷片的粘贴位置、进出口的位置、储液仓内不同波长的声场的频率等;</li> </ol>

					<p>效、不收空间限制、简单易行的优势。</p> <p>本毕业设计主要聚焦于水包油乳液中油液的有效分离和提取，主要研究内容包括：（1）设计一款新型的压电声学谐振器，主要由玻璃壳体、压电陶瓷片、储液仓、进/出口组成。通过对压电陶瓷片施加简谐电压信号在储液仓中建立驻波声场，利用驻波声场操控油滴向声压波腹移动并团聚；（2）压电陶瓷片采用阵列式分布，对不同的压电陶瓷片施加不同的激励信号可在储液仓中建立不同的驻波声场，调节各驻波声场的工作顺序和工作时间，实现各波腹油滴的进一步团聚；（3）分析超声参数对油水分离效率的影响规律。</p>	<p>（2）绘制超声辅助水包油乳液油水分离系统各零部件和装配工装的工程图纸；</p> <p>（3）装配超声辅助水包油乳液油水分离系统原理样机，进行振动测试实验和油水分离验证实验。</p>	
9	面向半导体器件的惯性式直线型压电振动送料装置设计	定向	南京航空航天大学	机械装置	<p>苏州欧亦姆半导体科技有限公司 朱爱东高级工程师</p>	 <p>图 1 超声辅助水包油乳液油水分离系统中的声学谐振器</p>	<p>（1）设计一种结构简单、高效的直线型压电振动送料装置，并利用 Ansys 有限元仿真软件进行结构优化和工作原理探究，总结各结构尺寸参数对装置振动特性的影响规律。</p> <p>（2）绘制零件图纸，加工并装配原理样</p>

	与实验研究				<p>电振动送料装置采用压电材料激励振动，具有振动加速度高、输送速度快、输送精度高的优点，被广泛应用于电子工业领域。然而，目前的压电振动送料装置存在结构复杂、加工难度大、装配精度要求高的问题。面向高精密、微小型半导体器件的高速高精输送需求，亟待提出一种结构简单、高效的直线型压电振动送料装置。</p> <p>本毕业设计针对压电振动输送装置开展研究，以输送速度和输送精度为评价指标，具体研究内容有：(1) 设计一种结构简单，输送速度和输送精度满足指标要求的直线型压电振动送料装置；(2) 分析压电振动送料装置中水平和垂直振动分量对输送效果的影响规律；(3) 探究压电振动送料装置料槽和物料之间的接触行为，并分析物料的运动状态。</p>	<p>机。</p> <p>(3) 对样机进行振动测试实验，与仿真结果对比，验证仿真结果的合理性。</p> <p>(4) 开展不同水平和垂直振动分量下样机对半导体器件的输送性能测试，归纳并总结规律，分析原因。</p> <p>(5) 开展微观高速条件下的料槽和物料接触实验，分析料槽和物料之间的接触动力学关系。</p>
10	空间桁架结构微振动的 Bipod 平台主动控制系统研究	定向	南京航空航天大学	机电控制  周丽平高工	<p>空间桁架结构作为空间挠性结构的典型代表，以其重量轻、刚度大的特点而在卫星支撑结构中得到广泛应用，特别作为空间精密载荷的支撑结构。然而，在卫星轨道运行期间，由于陀螺仪和驱动器等运动部件，极易引发桁架结构的动态响应，导致卫星平台微振动的发生。这种微振动会传递到安装在桁架结构上的敏感元件，产生负面影响。为了有效抑制振动的传递，采用主动控制是一种常见且有效的方法。</p> <p>空间桁架结构的主动隔振系统的主要功能是通过在桁架基础部位安装主动压电作动器，提升结构的微振动抑制能力，从而减弱底部微振动通</p>	<p>(1) 开展促动器组件的设计，并对压电作动器、柔性铰链以及力传感器等关键元件详细的评估，确保能够在实际应用中满足系统的要求；</p> <p>(2) 开展 Bipod 平台组件和桁架结构的几何形状的设计，通过有限元分析，评估结构在不同工作状态下的振动特性；</p> <p>(3) 实施振动控制实验，模拟卫星在轨运行期间可能面临的微振动情况。通过采集和分析实验数据，验证系统的振动控制效果，并对系统进行必要</p>

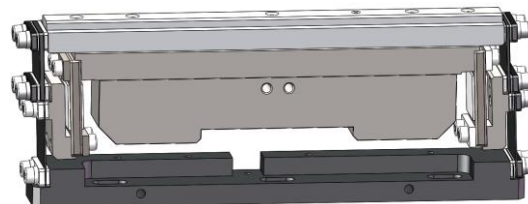


图 1 直线型压电振动送料装置

过桁架向敏感元件传递的效果。总体方案如图 1 所示，主要分为底部机械结构和电控系统两个部分。机械结构部分主要包括 Bipod 组件和桁架结构。Bipod 主动隔振平台由柔性铰链、压电作动器、力传感器、作动器底座、转接块和底座构成，如图 2 所示。电控系统主要由加速度传感器、力传感器、信号调理器、功率放大器和控制器组成。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行压电促动器关键元件设计与相关性能的测试；（2）设计特定 Bipod 平台组件和桁架结构，并进行有限元振动控制的分析；（3）进行振动控制实验，模拟实际运行环境中可能面临的情况，验证振动控制的效果。

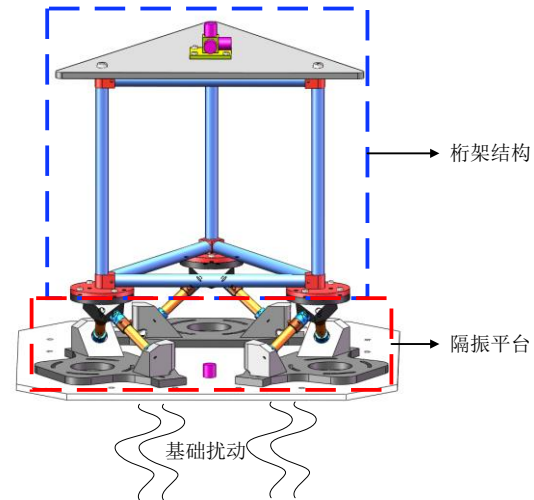


图 1 隔振系统机电结构基本构型

的调整和优化。

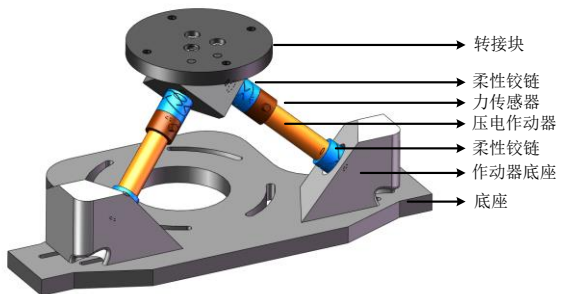


图 2 Bipod 主动隔振平台基本构型

随着材料科学和工程领域的快速发展，多晶微结构的研究越来越重要。多晶材料的性能往往受晶界的性质和分布影响。为了更好地理解多晶微结构的特征和性能，需要进行大规模的数值模拟。网格划分是数值模拟的关键步骤之一，但传统的网格划分技术往往无法很好地适应多晶微结构的复杂形状和晶界特征。因此，本研究旨在开发一种面向晶界特征的多晶微结构体网格划分技术，以提高多晶材料的数值模拟精度和效率。

本毕业设计的主要内容有：（1）阅读晶界特征提取和网格划分技术方面的专业文献，了解晶体特征提取和网格划分的相关方法；（2）掌握 C++ 的软件开发方法；（3）实现基于晶界特征的多晶微结构体网格划分功能。

- （1）综合运用 CAGD 基础和专业理论知识，对晶界特征识别问题进行分析 and 论证，制定晶界特征识别和网格划分技术的研究方案；
- （2）应用 C++、Gmsh 等软件开发基于晶界特征的多晶微结构体网格划分软件，并完成软件测试报告的撰写。

11	面向晶界特征的多晶微结构体网格划分技术	定向	南京航空航天大学	机械交叉	戴西（南京）软件有限公司，陈定钰	<p>（1）综合运用 CAGD 基础和专业理论知识，对晶界特征识别问题进行分析 and 论证，制定晶界特征识别和网格划分技术的研究方案；</p> <p>（2）应用 C++、Gmsh 等软件开发基于晶界特征的多晶微结构体网格划分软件，并完成软件测试报告的撰写。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:南京理工大学      联系人: 王修业      E-mail: xiuyewang@126.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	仿生扑翼飞行机器人结构与仿真分析	定向	南京理工大学	机械综合	中国兵器装备集团自动化研究所, 朱松柏, 研究员级高级工程师	<p>仿生扑翼飞行机器人既属于飞行器范畴, 又属于新概念的仿生飞行机器人研究范畴, 是一种模仿鸟类和昆虫飞行, 基于仿生学原理设计制造的新型飞行机器人: 随着对动物飞行机理的认识和微电子机械技术(MEMS)、空气动力学和新型材料等的快速发展, 仿生扑翼飞行机器人在目前已成为一个新的研究热点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 完成仿生扑翼驱动机构的分析; (2) 完成飞行器空气动力学分析; (3) 完成扑翼样机设计。</p>	<p>(1) 完成仿生扑翼驱动机构的分析; 选取合适的驱动机构并建立数学模型; 完成对驱动机构的优化设计;</p> <p>(2) 完成对仿生扑翼飞行器的尺度律分析; 完成传动系统方案设计; 完成气动布局设计;</p> <p>(3) 完成对扑翼飞行机器人的气动力计算; 完成扑翼机器人虚拟样机搭建并进行 ADAMS 仿真分析;</p>

2	电驱动下四足机器人腿部机构设计与分析	定向	南京理工大学	机械综合	中国兵器装备集团自动化研究所，朱松柏，研究员级高级工程师	<p>随着科学技术的发展与无人系统的深入研究，四足机器人得到广泛发展。在复杂地形中，四足机器人凭其腿足式结构可以选择行走过程中落地最佳支撑点，从而适应各种地形。因此，四足机器人腿部结构应满足灵活性与多地形自适应的需求，并且兼顾稳定性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）分析对比腿部构型，选择适用于复杂地形运动的腿部结构，分析腿部结构，验证足端工作空间；（2）根据分析计算设计腿部髌关节、大腿与小腿具体结构，分析选定足端结构，选用合适结构材料，建立腿部三维模型；（3）对腿部结构大腿进行有限元分析，分析大腿与小腿受力情况，验证设计合理性。</p>	<p>（1）根据四足机器人发展趋势与环境需求，选择腿部构型，设计四足机器人腿部系统机械结构模型。技术要求：四足机器人总体重量小于 20kg；四足机器人承受载荷不少于 5kg。</p> <p>（2）验证四足机器人腿部足端工作空间，并建立四足机器人腿部三维模型。</p> <p>（3）对四足机器人腿部关键部件进行有限元分析，证明设计合理性。</p>
3	基于机器学习的单兵侦察无人机系统设计	定向	南京理工大学	机械综合	国营陵川机械厂，李冰，研究员级高级工程师	<p>随着无人机技术的快速发展，单兵侦察无人机已成为现代战争和安全领域中一种重要的工具。然而，现有单兵侦察无人机体积大、重量较重，无法满足个人士兵携带和操作的需求。同时，机器学习在机器视觉领域取得了显著的突破，可以显</p>	<p>（1）无人机重量：小于 1kg</p> <p>（2）无人机对角线尺寸：小于 2m</p> <p>（3）无人机目标检测精度：大于 70%</p> <p>（4）无人机目标检测速度：大于 20 帧每秒</p>

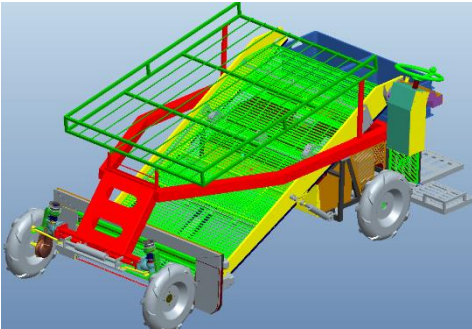
						<p>著提高无人机的执行能力和执行效率。因此，本课题意在设计一种单兵侦察无人机系统。该系统在满足小型化和轻量化设计的基础上，使用机器学习进行图像信息的处理，提高图像信息处理能力。（1）完成单兵侦察无人机系统总体设计：根据其约束条件及性能要求，对单兵侦察无人机系统进行总体设计，设计合适的外形参数；（2）根据性能要求，对单兵侦察无人机系统进行轻量化设计建立三维模型；（3）完成单兵侦察无人机系统图像识别算法设计：建立单兵侦察无人机系统学习环境，编写单兵侦察无人机系统图像识别机器学习算法；</p>	
4	双足机器人仿鸵鸟式腿部结构设计	定向	南京理工大学	机械综合	五八智能科技有限公司，袁海辉，副研究员	<p>随着新一代信息技术、生物技术、新能源技术、新材料技术与机器人技术的不断融合，机器人产业发展日新月异。即使双足机器人目前存在开发成本高、控制难度大等问题，但高度的灵活性和适应性等特点仍然使其具有广阔的发展前景。传统的双足机器人所采用的仿人的腿部结构耗能大且敏捷性差。相较于前者，应用仿鸵鸟式的腿部结构的双足机器人则具有节能、高敏捷型和高效率的优点，应用场景更加广泛，发展前景也更为广阔。</p>	<p>本课题拟针对改善传统双足机器人敏捷性差，耗能大等缺点，设计一个仿鸵鸟式的腿部结构。主要内容有：</p> <p>（1）利用三维建模软件进行仿鸵鸟式双足机器人腿部结构方案及结构设计：要求单条腿不少于5个自由度（髋关节3个，膝关节、踝关节各1个），整机质量不超过50kg，初始高度不超过120cm，髋、膝、踝关节的俯仰角度不小于80°，髋关节滚动和偏转角度不小于30°（2）绘制该结构零件图装配图；</p> <p>（3）根据结构进行运动学分析及重要构件的如有限元分析的性能校核。</p>



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 南通大学    联系人: 张华    E-mail: ntuzhh@ntu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	工程钻机推进架液压系统优化设计	定向	南通大学	机械综合	无锡市安曼工程机械有限公司 屠德钢高工	<p>全液压多功能工程钻机因其体积小, 工作灵活, 性能优越, 已广泛适用于隧道挖掘以及各种桩基工程项目中, 但是其效率低, 打桩工作进度慢的问题有待解决。推进架液压系统是工程钻机的核心动力系统, 设计结构合理、安全可靠、运动平稳的推进架液压系统, 对于提升工程钻机的性能至关重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 工程钻机推进架举升油缸油路与油缸壁厚优化设计; (2) 极限工况条件下, 推进架举升组件结构工程分析与优化设计; (3) 推进架加压提升油缸缓冲结构优化设计与试验验证。</p>	<p>(1) 设计出完整的工程钻机推进架装配图和油缸油路图;</p> <p>(2) 完成工程钻机推进架举升组件极限工况条件下的安全校核;</p> <p>(3) 采用 AMESIM 软件对加压提升油缸的有杆腔与无杆腔结构分别进行建模, 利用控制变量法总结有杆腔与无杆腔结构参数对于缓冲效果的影响规律。</p>
2	旋喷钻机三翼射流钻头功能化设计	定向	南通大学	机械综合	无锡市安曼工程机械有限公司 高彬高工	<p>旋喷钻机作为大桥沉井施工的专用工程机械, 保持其回转钻进功能的可靠性和持久性尤为重要。三翼射流钻头提供钻进切削力, 是旋喷钻机的核心部件。因此, 对三翼射流钻头的内、外几何结构进行优化设计, 提高三翼射流钻头切削效率, 对于提升旋喷钻机的钻进性能至关重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 三翼射流钻头钻进过程分析; (2) 三翼射流钻头外部切削齿结构三个参数前倾角、侧转角和倾斜角的优化设计; (3) 三翼射流钻头井底流场优化设计与试验验证。</p>	<p>(1) 设计旋喷钻机工作装置结构图;</p> <p>(2) 总结三翼射流钻头外部几何结构参数对钻进性能的影响规律。</p> <p>(3) 总结不同当量直径钻头井底流场的分布规律, 优化三翼射流钻头的内部结构, 提升旋喷引孔的垂直度。</p>

3	小型叶菜收割机整体设计及液压系统仿真研究	定向	南通大学	机械综合	南通省力机电科技有限公司 吴亦鹏 高级工程师	<p>我国的叶菜产需量较大，但叶菜种植的机械化采收仍需发展，很多的叶菜种类基本依靠人工进行采收。随着我国劳动力成本的提高，人工作业已无法适应叶菜生产规模化发展趋势。所以，发展叶菜收割机械对提高叶菜生产效率和产量有着十分重要的意义。</p> <p>为解决以上问题，本毕业设计旨在开发一款叶菜收割机，对收割机结构和液压系统进行创新设计。为了使割台前端的割刀能够根据实际的田间地形情况贴合地面进行收获作业，设计一套割台左右两侧的液压缸既可以同时工作也可以单独工作的割台高度控制系统。并将收割机割台高度控制及前轮转向控制进行整合，使叶菜收割可以更加适应复杂的工作环境，使用范围更广，生产效率更高。题目的主要内容有：（1）设计收割机的整机结构，并对重要部件的机械结构进行力学分析与建模；（2）根据实际使用需求对收割机的液压系统进行设计计算并进行仿真分析。</p>  <p>图 1 叶菜收割机结构示意图</p>	<p>（1）设计出叶菜收割机的整机结构，并对机架、割台等关键部件进行三维建模。</p> <p>（2）根据收割机使用需求，设计出可根据地面情况实时调节的割台液压缸控制系统，同时不影响同一系统中前轮转向液压缸运行的稳定性。对液压系统中的液压缸、液压泵、电磁阀等主要元件进行参数计算并选型。</p> <p>（3）将设计的液压系统在 AMESim 中建模，对计算所得的液压元件参数进行仿真分析，使割台液压缸达到最大行程的响应速度能在 3s 内，并在定负载和变负载条件下都能稳定工作。</p>
4	基于数字孪生和改进交替迁移学习的叉车轴承故障诊断	定向	南通大学	机电控制	江苏万达特种轴承有限公司 陈宝国教授 高级高工	<p>叉车轴承广泛应用于工程机械，其故障精密诊断是设备运维的重要内容。但是，目前很多故障诊断方法需要基于实体设备进行实验以获取故障信号，存在成本高、周期长、不易获取等问题。此外，工程实际中的设备转速和负载等工况长期处于波动和变化状态，因此故障诊断算法应</p>	<p>（1）研究叉车轴承失效机理和模式，建立精准刻画轴承故障状态的数字孪生模型，获取具有故障标签信息的源域数据集。</p> <p>（2）对现有迁移学习的损失函数及其训练方式进行改进，提出改进交替迁</p>

	算法研究				<p>具有在不同工况下实现迁移的能力。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）叉车轴承故障数字孪生模型的建立；（2）面向叉车轴承故障诊断的交替迁移学习的改进与优化；（3）叉车轴承跨工况迁移诊断算法研究与应用研究。</p>	<p>移学习算法，实现不同损失函数的优势互补。</p> <p>（3）利用数字孪生模型获取故障特征数据，构造深度学习网络，提取故障特征；研究不同数据集的分布特性，构造损失函数实现跨工况数据的特征对齐，从而实现跨工况迁移诊断，并开展应用研究。</p>
--	------	--	--	--	---	---

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 宁夏大学    联系人: 雍耀维 康少付    E-mail: eeldercat@163.com kangshaofu@126.com

序号	题目名称	题目类型	提出高校	所属专业方向	题目来源企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	锂离子电池单体电芯级消防方案设计	定向	宁夏大学	机械装置	杭州高特电子设备有限公司 解林泽	<p>选题背景和意义: 目前在锂离子电池储能系统中, 消防设计是以药剂喷洒(七氟丙烷或全氟己酮等)加水喷淋为主, 其他还有细水雾、液氮等方案相辅, 当消防药剂喷洒完毕后, 将很难再起到消防效果, 所以最后的消防手段是水喷淋。以上都只是做到了整体或局部喷洒为主, 既当单体电芯发生热失控时, 消防系统对整舱或单电池簇或单电池包进行喷洒动作。该方案可实施性较高, 但是无法做到对热失控电芯进行精准消防, 从而导致消防效果往往不理想或消防成本增加。</p> <p>主要研究内容:</p> <p>(1) 设计单体电芯级消防触发装置 ;</p> <p>(2) 设计消防管路集成盖板;</p>	<p>(1)、设计防触发装置三维建模;</p> <p>(2)、设计消防管路集成盖板三维建模;</p> <p>(3)、防触发装置与集成盖板之间的物理连接设计和防漏设计;</p> <p>(4)、计算电芯泄压压力值, 根据测算进行仿真分析设计合理性;</p> <p>(5)、输出整套加工 CAD 图纸, 打样进行实验验证效果;</p> <p>(6) 编制 DFMEA 文件;</p>
2	新型储能液冷系统方案设计	定向	宁夏大学	机械装置	杭州高特电子设备有限公司 王鑫	<p>选题背景和意义: 锂离子电池储能系统冷却方式是当前电池热管理的热门研究方向, 随着储能项目建设规模的不断增大, 电池单体容量和系统能量密度都随之提高, 即使采用大容量电 3 芯, 建设百兆瓦的储能项目仍然需要十几万甚 4 至几十万个电芯组合在一起, 这将会产生更大 5 的热量, 对储能系统温控管理也提出更高要求 6。目前锂电池储能冷却方案包含风冷、液冷 7、浸没式等, 每种方式各有优劣势, 如何设计</p>	<p>(1)、设计液冷板三维建模;</p> <p>(2)、根据电池膨胀系数, 设计液冷板抗压强度;</p> <p>(3)、外部管路的搭配设计, 包含管径、管路走向等;</p> <p>(4)、根据电芯发热量和整体布局方案, 进行热仿真试验;</p> <p>(5)、输出整套加工 CAD 图纸, 打样进行验证;</p>

						<p>一种即高效，又经济的冷却方案，是推动储能行业技术发展的重要举措。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>(1) 设计一款适用于电芯侧边冷却使用的液冷方案；</p> <p>(2) 整体液冷管理的优化、精简方案；</p>	(6) 编制 DFMEA 文件；
3	全通径双偏心 C 型进料阀设计与计算	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表有限责任公司, 吴巧梅	<p>选题意义和背景：进料阀广泛应用于化工、石油、冶金、电力等的粉料输送系统，传统的进料阀多采用 O 型球阀或 V 型球阀，但是容易出现卡涩、堵塞等故障，所以根据工艺特点，新设计一种偏心的全通径 C 型球阀，不仅可以解决阀腔堵塞的问题，同时可以长周期运行不卡滞。本次设计参数为 DN150/PN16，设计时考虑全通径设计，全压差关闭等关键参数。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>1、根据工况参数，进行阀门设计计算；</p> <p>2、设计阀门整机结构，绘制阀体组件 CAD 图纸，编制设计计算书；</p> <p>3、建立阀门阀体组件三维模型，并进行关键零部件的结构分析校核。</p>	<p>(1) 根据工况参数，进行设计计算</p> <p>(2) 绘制阀门阀体组件整套 CAD 图纸</p> <p>(3) 编制设计计算书（包括公称压力、阀体壁厚、上阀盖强度、阀杆强度、中法兰螺栓强度校核、执行机构选择及阀门推力校核等）</p> <p>(4) 建立阀门三维建模，进行关键零部件的结构分析校核</p> <p>(5) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
4	高温 V 型调节阀设计与计算	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表有限责任公司, 虎东	<p>选题意义和背景：高温 V 型球阀广泛应用于锂电池、石油、化工、冶金、电力等行业，在高温条件下用于控制流体介质的流量和压力。常规 V 型调节阀在例如锂电负极材料高温反应釜 450°C-650°C 工况下容易出现卡涩抱死、球芯阀座硬化层磨损开裂造成内漏等。新设计高温 V 型调节阀可解决卡堵，高温下卡涩、抱死等问题，确保在高温条件下的可靠密封，延长阀门的维护保养周期。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>1、根据工况参数，进行阀门设计计算；</p>	<p>(1) 根据工况参数，进行设计计算</p> <p>(2) 绘制阀门阀体组件整套 CAD 图纸</p> <p>(3) 编制设计计算书（包括公称压力、阀体壁厚、上阀盖强度、阀杆强度、中法兰螺栓强度校核、执行机构选择及阀门推力校核等）</p> <p>(4) 建立阀门三维建模，进行关键零部件的结构分析校核</p>

						2、设计阀门整机结构，绘制阀体组件 CAD 图纸，编制设计计算书； 3、建立阀门阀体组件三维模型，并进行关键零部件的结构分析校核。	(5) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。
5	圣诞树型串式多级降压调节阀的降压级数与流通能力之间的关系研究	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表有限责任公司，罗先念	<p>选题背景和意义：重油加氢装置中，圣诞树型多级减压结构阀门常被应用于热高压分离器液位调节阀，原因是圣诞树型的多级串式减压结构减压效果明显，抗气蚀能力强，长期工作在高压差工况下要求阀门能够平稳、精确地调节流体介质，并且尽可能消除空化、气蚀、震动以及高噪音的影响，合理的控压结构及空间放大系数设计可以有效控制介质气蚀的发生，然后在最后一级进行空间扩展，以降低介质空化的可能性。旨在研究降压级数、扩展系数及流通能力 Cv 值之间的关系，用于指导工程设计。</p> <p>主要研究内容： （1）设计阀门的圣诞树型多级串式减压结构及整机结构，按不同的空间放大比率设计阀芯，并对关键零部件进行强度校核；（2）建立阀门的动力学模型，研究减压结构的增加对 Cv 值的影响规律；（3）用 ANSYS 模拟流场，研究减压级数与流通能力之间的关系，并总结最终结论。</p>	<p>（1）根据工艺参数要求，确定阀门技术参数：公称通径 DN150XDN200（角型结构），公称压力 Class2500，降压结构为圣诞树型串式多级，阀体材质 A351 CF8C，控压件材质 Inconel718，密封等级满足 ANSI/FCI 70-2 V 级，配用双作用气缸活塞式执行机构；设计出阀门整机结构和具有放大比率的阀芯、阀芯套等关键控压件结构，绘制阀门整机装配图和所有零部件 CAD 图纸；</p> <p>（2）对阀门的阀体壁厚、中法兰螺栓强度、阀杆、阀芯套等关键零部件进行强度校核计算；</p> <p>（3）流道建模，建立压力和速度场模型，分析控压件的减压效果和流速控制，用 ANSYS 软件验证放大系数和减压效果的关系，并总结出规律。</p>
6	华龙一号辅助蒸汽至除氧器保压蒸汽调节阀卡涩根因分析及整阀设计计算	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表有限责任公司 周鹏波	<p>选题背景和意义：辅助蒸汽至除氧器保压蒸汽调节阀为华龙一号三新、进口、大型气动调节阀，为国内核电首次使用，福清华龙机组共发生过四次卡涩问题，均需通过解体进行消缺，造成机组上行主线停滞，影响机组上行 1 次/天。攻关成功可解决保压蒸汽调节阀动作卡涩问题，提高设备可靠性和机组经济性；促成</p>	<p>（1）分析现场阀门卡涩原因，识别卡涩根因，形成卡涩分析报告。</p> <p>（2）根据工况参数，进行设计选型</p> <p>（3）方案设计及绘制阀门阀体组件整套 CAD 图纸</p>

					<p>重要设备研究开发，提高自主性。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>(1) 针对原阀卡涩问题，从结构设计特点、阀门行程、导向方式、材质选择及硬化方式等进方面分析，识别卡涩根因，提出解决方案，形成卡涩分析报告。</p> <p>(2) 根据工况参数，进行阀门选型计算。</p> <p>(3) 根据分析报告，设计阀门整机结构，绘制阀体组件 CAD 图纸，编制设计计算书；</p> <p>建立阀门阀体组件三维模型，分析计算阀门 Cv、关键零部件的结构分析校核。</p>	<p>(4) 编制设计计算书（包括公称压力、降压级数、Cv 值计算、阀体壁厚、上阀盖强度、中法兰螺栓强度校核、执行机构选择及阀门推力校核等）</p> <p>(5) 建立阀门三维建模，进行关键零部件的结构分析校核，并分析计算阀门 Cv</p> <p>(6) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
7	一种弯颈式黑水角阀设计与数值仿真模拟	定向	宁夏大学	机械装置	<p>吴忠仪表有限责任公司 金建云</p> <p>选题背景和意义：黑水角型调节阀是专门针对煤化工工艺（其工况具有高压差、强冲刷、强腐蚀、介质中含有固体颗粒的特点）设计制造，用于气化和渣水处理工段，主要作用是控制气化炉和碳洗塔的液位以及对排出的黑水进行多级闪蒸，以便回收灰水及热量，采用特殊的材料和结构设计以克服阀体流道冲蚀、气蚀以及阀门卡涩等现象。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>(1) 根据工况参数，进行弯颈式黑水角阀设计计算及选型；</p> <p>(2) 设计阀门整机结构，绘制阀体组件 CAD 图纸，编制设计计算书；</p> <p>(3) 建立阀门阀体组件三维模型，利用有限元分析软件，模拟计算阀门不同开度下流通能力、压力、流速，确定弯颈式黑水角阀闪蒸点位子，并根据流场分析结果对阀门结构进行改进，使得阀门出口流场更加均匀，无偏冲现象。</p>	<p>1) 根据工况参数，进行设计计算及选型</p> <p>(2) 绘制阀门阀体组件整套 CAD 图纸</p> <p>(3) 编制设计计算书（包括公称压力、降压级数、Cv 值计算、阀体壁厚、上阀盖强度、中法兰螺栓强度校核、执行机构选择及阀门推力校核等）</p> <p>(4) 建立阀门三维建模，分析计算阀门不同开度下流通能力、压力和速度，确定阀门闪蒸起始点，并对阀门结构进行改进及验证总结</p> <p>(5) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>

8	高压氧气放空调节阀结构与计算	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表有限责任公司 梁有伟	<p>选题背景和意义： 随着各行业对高压氧气的广泛使用，高压氧气放空调节阀的需求量越来越大，由于高压氧气工况对壳体密封、材料选择、流速限制、防火、防静电等苛刻的要求，研发具有很大的挑战性。因此，进行高压氧气放空调节阀的高压差、低泄漏的研究开发是十分必要的。</p> <p>主要研究内容： (1) 设计 DN100 Class900 高压氧气放空调节阀的整机结构，并对关键零部件进行强度校核和计算分析； (2) 建立阀门的三维模型； 分析计算阀门 Cv 值、建立压力和速度场模型，并总结最终结论。</p>	<p>(1) 根据工况参数，进行 DN100 Class900 高压氧气放空调节阀设计计算； (2) 绘制阀门阀体组件整套 CAD 图纸； (3) 编制设计计算书（包括公称压力、阀体壁厚、上阀盖强度、阀杆强度、中法兰螺栓强度校核、执行机构选择及阀门推力校核等）； (4) 建立阀门三维建模，进行关键零部件的结构分析校核； (5) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
9	蒸汽输送用浮动式双向硬密封球阀的设计	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表有限责任公司 贾伟荣	<p>选题背景和意义：针对精细化工领域，对于蒸汽输送的球阀，为解决软密封蒸汽输送球阀阀座材料在长期使用过程中出现老化，疲劳失效及热膨胀系数不一致，造成不能有效密封或者卡涩等问题。而且常规硬密封球阀因结构复杂，成本较高，为满足蒸汽工况的要求，同时降低常规硬密封球阀的成本，需要设计一种经济型，紧凑型结构的浮动式，实现双向密封的硬密封球阀。</p> <p>主要研究内容：1.根据工况要求，完成 DN100 PN16 蒸汽输送工况浮动式双向密封硬球阀的设计计算，方案设计，结构设计，零部件设计等；2.建立三维模型，对关键零部件进行应力和应变分析；3.对零部件选材建立配置表，指导选型。</p>	<p>(1) 完成 DN100 PN16 蒸汽输送工况浮动式双向密封硬球阀的设计计算； (2) 完成方案设计，结构设计，零部件图纸设计； (3) 完成三维建模，对关键零部件进行应力分析； (5) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩</p>
10	加氢装置高端球阀的设计计算与分析	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表有限责任公司	<p>选题背景和意义： 加氢装置火灾危险分类属甲类，其主要工艺特点是高温、高压、临氢、含硫化氢，高压加氢裂化的设</p>	<p>(1) 详细了解加氢装置高端球阀的工作环境、使用工况以及功能要</p>



					朱耀龙	<p>计温度可高达 550°C，设计压力高达 42MPa 左右，并且有较强的高温 H<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>S 腐蚀。在高温临氢环境下，碳钢和低合金钢材料有可能发生氢损伤，其损伤形式主要为表面脱碳和内部脱碳（氢腐蚀）。因此针对加氢工业中应用的控制阀的设计开发和分析就十分有必要，旨在提高加氢装置运行的可靠性和机组经济性，实现加氢工业中关键控制阀的国产化，提高关键设备的自主性。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>1、运用相关知识对加氢装置高端球阀结构进行设计计算，设计完成规格为 DN300 Class2500 的结构设计和计算；</p> <p>2、对球阀的关键零部件材料选用、材料处理工艺等进行说明；</p> <p>3.绘制总装图和零部件 CAD 图纸，建立阀门阀体组件三维模型，并对关键零部件强度进行校核，并编写设计计算说明书；</p> <p>4.对阀杆、球芯、轴承等主要零部件进行受力仿真，分析相关受力情况；</p> <p>5、编写毕业设计论文及做 PPT 答辩。</p>	<p>求。对目前球阀主要的生产厂家和相关技术进行对比分析。</p> <p>(2) 设计规格为 DN300 Class2500 的球阀，对球阀阀体组件结构进行设计，主</p> <p>(3) 按照要求利用 CAD 绘制球阀整机装配图及所有零件图纸，二维图纸及主要部件零件图要求 A0 图纸不少于 1 张，A1 图纸不少于 1 张，A2 图纸不少于 2 张，A3 图纸不少于 5 张，A4 图纸若干；</p> <p>(4) 完成三维建模工作，并绘制装配体三维模型效果图及部分零部件三维图，打印至少两张 A3 图纸；</p> <p>(5) 对球芯、阀杆、轴承等进行受力分析，留存应力分析图片，出分析报告；</p> <p>(6) 依照标准和阀门设计手册编写阀门设计计算书，对阀门主要零部件如阀体壁厚、轴承、阀杆、销、螺栓等进行设计计算，对其强度进行校核，以及阀门扭矩的计算，完成设计计算书编写，字数不少于 1 万字；</p> <p>(7) .翻译与管线球阀或球阀有关技术英文资料至少 5000 字；</p> <p>(8) .完成毕业论文，制作 PPT、完成毕业答辩；</p>
--	--	--	--	--	-----	--	--

11	核电站安全厂用水系统 (SEC)中线蝶阀的设计计算	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表有限责任公司 朱少兵	<p>选题背景和意义：随着我国经济的迅速发展，核电站的建设和投入使用逐步扩大。核电站的循环水系统是核反应堆的重要组成部分，具有循环流体、传热、输送热量等多种功能。而海水在其中起着冷却的作用，是循环水系统中不可或缺的部分。但是海水中含有的盐分、杂质等会对循环水系统中的各种部件造成腐蚀危害，其中包括海水蝶阀。蝶阀是循环水系统中的一种重要设备，它能够实现在管道中开关、调节和截断流体的作用。然而，在海水环境中蝶阀会长期受到海水中的腐蚀、污垢等的侵蚀，导致其性能有所降低，影响系统的可靠性和安全性。因此，此设备的研究与设计开发是十分有必要的。</p> <p>主要研究内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、根据工况参数，进行阀门设计计算；</li> <li>2、设计阀门整机结构，绘制阀门整机装配图和所有零部件 CAD 图；</li> <li>3、编制设计计算书；对各设计零部件进行强度校核计算；</li> </ol> <p>建立阀体组件三维模型，对关键零部件进行应力分析。</p>	<p>(1) 根据装置工况介质要求，确定阀门设计技术参数：公称通径：DN1200；压力等级：Class150；设计温度 120°C；泄漏等级：EN12266-1 P12/A 级，阀体材质：A995-CD3MWCuN+EPDM；阀板材质：A995-CD3MN，法兰形式：对夹式；</p> <p>(2) 了解 SEC 系统用中线蝶阀的工作环境、设计要求及功能要求；</p> <p>(3) 设计出阀门整机结构和阀门各零部件的具体结构，绘制阀门整机装配图和所有零部件 CAD 图、三维图；</p> <p>(4) 对阀门的壁厚、法兰螺栓、阀杆、阀盖等关键零部件进行强度校核计算及应力分析；按公称压力进行密封比压和开启扭矩计算；</p> <p>(5) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计撰写毕业论文并完成答辩。</p>
12	变压吸附 (PSA) 装置用高频切断蝶阀结构设计与计算	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表有限责任公司 李小娟	<p>选题背景和意义：石油化工、煤化工、冶炼等领域气体的分离与提纯常采用变压吸附(PSA)技术。该项技术生产工艺流程装置用关键控制蝶阀自动化程度高，要求蝶阀具有高频次开关（2次/min）、双向耐压严密切断密封（低压气、高压气零泄漏）、耐冲刷、耐腐蚀、耐高压差、长寿命运行（年开关 20 万次以上）等高技术性能指标。该装置用蝶阀对生产工艺流程的控制起着至关重要的作用，一旦阀门发生故障，将造成装置停车事故发生。国内厂家对高频工况蝶阀</p>	<p>(1) 根据工况要求，进行选型计算</p> <p>(2) 方案设计、设计计算书（包括阀体、阀板、底塞、阀轴等承压件和控压件、连接螺栓等紧固件的强度计算与校核）</p>

						<p>也有设计开发，但由于各厂家设计研发和生产制造水平存在差异，且没有相关行业标准规范和指导，该类产品的研究尚不成熟，产品性能仍不能同时满足上述领域高频工况用阀的高技术指标要求。因此，进行变压吸附（PSA）装置高频切断蝶阀的双向严密封、长寿命运行研究与设计开发是十分有必要的。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>（1）对市场背景、工况参数进行调研分析，了解客户需求，国内外发展现状分析，进行阀门选型；</p> <p>（2）对高频工况用阀 DN350 Class300 蝶阀进行方案设计与计算（设计计算书）、图纸绘制；</p> <p>（3）建立三维模型，借助 ANSYS 或其它流体软件，分析计算在最大关闭压差下阀门主要零部件的强度、偏心值优化与启闭力矩之间的分析，形成论文中的报告部分。</p>	<p>（3）绘制整套阀门二维和三维图纸</p> <p>（4）通过三维模型，借助 ANSYS 或其它流体软件，分析计算最大关闭压差（3.5MPa）下阀门主要零部件的强度、偏心值优化与启闭力矩之间的分析计算</p> <p>按照宁夏大学机械工程学院毕业设计 requirements 撰写毕业论文并完成答辩</p>
13	先导式交流电磁阀电磁铁结构设计及计算	定向	宁夏大学	机电控制	杨富江	<p>选题背景和意义：先导式交流电磁阀主要用于阀门开关控制，本身为两位三通或五通气动结构，主要由电磁铁部件和气动部件组成，其中电磁铁部件常用的结构为增加分磁环调整电磁吸力的大小变化并消除振动及噪声的影响，但缺乏相关的设计参数理论支撑，不便于进行系列化的设计，因此需要对电磁力及分磁环的结构设计进行理论分析与整理，得出一套有效的设计方法，便于使用。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>（1）交流电磁铁分磁环吸力理论分析与设计计算；</p>	<p>（1）根据要求，进行设计计算书编制并出具结构设计方案。</p> <p>（2）绘制设计图纸（二维和三维）。</p> <p>（3）通过 Maxwell 或 comsol 等电磁仿真软件进行设计计算的仿真验证，分析不同参数分磁环对电磁吸力的影响。</p> <p>按照宁夏大学机械工程学院毕业设计 requirements 撰写毕业论文并完成答辩。</p>

						(2) 交流电磁铁结构设计； 采用仿真软件进行设计验证。	
14	电液执行机构结构设计及计算	定向	宁夏大学	机电控制	姜军	<p>选题背景和意义：电液执行机构主要用于输气或输油管线控制阀的开关控制及调节，实现控制阀的快速关断及高精度调节控制。目前国内电液执行机构还处于起步阶段，针对控制阀配推力大于 20KN,行程大于 150mm，动作时间小于 10S,控制精度小于 1%的电液执行机构，目前用的大部分都是进口产品，通过本课题设计的电液执行机构既能添加公司的型谱又能为后续国产化做基础。</p> <p>主要研究内容： 1) 电液执行机构推力计算； 2) 电液执行机构传动结构设计； 3) 电液执行机构控制系统设计； 4) ESD 紧急切换功能设计。</p>	<p>主要技术参数： 1) 工作电压：AC 220V 50 HZ； 2) 输入信号：4-20mA ； 3) 输出信号：4-20mA ； 4) 输出推力：20KN； 5) 行程：150mm； 6) 全行程时间&lt;10s； 7) 控制精度≤1%。</p> <p>任务要求： 1) 绘制整体结构二维图、三维图及计算书； 2) 绘制控制原理图及硬件 PCB 布局； 3) ESD 报警功能测试。</p>
15	蝶阀整机装配组装工作台的设计与应用	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表 有限责任公司 李军	<p>选题背景和意义： 蝶阀是采用圆盘式启闭件往复回转 90°开启、关闭的一种阀门，用于控制空气、水、蒸汽、工种腐蚀性介质等流体的流动，在管道上起切断和节流作用。蝶阀整机组装需要多道工序，组装过程要多次变位，以往人工放置地面组装，操作不便、劳动强度大并存在安全隐患。本课题通过设计适应蝶阀整机装配组装的工作台，实现蝶阀在此装置上多工序变位的一次性组装以及整机气密性能的检测。</p> <p>主要研究内容： 1. 结合组装工艺过程，进行组装工作台结构方案设计； 2. 依据阀门口径范围，进行参数设计和计算； 3. 对各设计零部件进行强度校核计算及应力分析；</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>了解蝶阀工作原理及装配工艺过程；</li> <li>掌握产品零件加工技术要求及配合原理；</li> <li>设计满足装配工艺要求的工作台方案；</li> <li>按口径范围，进行组件的参数设置及计算；</li> <li>对各零部件进行强度校核和计算分析；</li> <li>绘制零件及整机装配的三维、二维图纸；</li> <li>对整机组装过程进行模拟，对转动变位力矩进行校核计算；</li> </ol>

						<p>4. 绘制阀门整机装配图和所有零部件 CAD 图、三维图。</p> <p>5. 结合生产过程实际应用进行总结和完善。</p>	<p>8. 组装工作台实际应用及完善总结。</p>
16	控制阀零件自动快速定位及找正装置	定向	宁夏大学	机械装置	<p>吴忠仪表有限责任公司 李光东</p>	<p>选题背景和意义： 工件的复杂程度决定了加工的难易度，复杂架构不仅浪费时间，无形中还增加了成本。特别是一些外形复杂的控制阀零件，例如：调节阀、球阀、蝶阀阀体等在卧式加工中心加工时，加工成本较高，且效率低，在车床加工时装夹找正时费时费力，但零件装夹找正后加工效率较高；针对这种外形复杂的零件，我们在车床加工上设计一种全新的自定心两爪卡盘结构，根据产品外形，在设计专用夹具，夹持非常可靠，可适用于 A2-4 及其他更小规格的数控机床主轴，使用这种自定心两爪卡盘再配上专用夹具，可达到事半功倍的效果，在提升加工效率降低降低成本，控制损耗。</p> <p>主要研究内容： 研究自定心三爪卡盘的工作原理及使用过程中影响自定心卡盘重复定位精度的因素； 设计自定心两爪卡盘，并对其进行应力分析和强度校核； 设计典型控制阀阀体，并用 CAD 和 SOLIDWORKS 软件对所设计零部件绘制零部件二维图纸及三维模型； 设计以控制阀阀体外形为定位面的随型夹具； 5.设计与自定心两爪卡盘及随型夹具的连接卡爪； 6. 计算确认自定心两爪卡盘、随型夹具、连接卡爪的回转中心与机床回装中心一致性； 7. 对自定心两爪卡盘、随型夹具、连接卡爪应力分析强度校核；</p>	<p>1. 了解自定心三爪卡盘的工作原理及定位精度影响因素设计出自定心两爪卡盘；</p> <p>2. 掌握产品零件的加工工艺，设计制定零件的加工方式；</p> <p>3. 设计满足所制定加工工艺的自定心两爪卡盘；</p> <p>4. 按照加工方案对所设计零部件进行材料选型；</p> <p>5. 对各零部件进行强度校核和力学分析；</p> <p>6. 完成三维建模工作，并绘制装配体三维模型效果图及部分零部件二维图纸；</p> <p>7. 对自定心两爪卡盘装配过程进行模拟，分析可能存在的问题及影响加工精度的因素；</p> <p>8. 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计要求撰写毕业论文并完成答辩。</p>

17	设备稼动损失时间分析模型设计	定向	宁夏大学	机械综合	TCL 瑞智（惠州）制冷设备有限公司 杨焜炜	<p>对于依赖设备生产的企业来说，设备的稼动损失是企业最大的损失之一，</p>  <p>那么寻找到设备的损失，以及快速对应，是每条生产线体所需要的改善的重点，现如今每条生产线体损失的具体表现形式不同，且目前是通过手工报表进行统计收集，数据的体现不够精细化，且数据呈现的目视化程度不够，自动化程度不够，不会自动收集并进行分析。那么现场的管理人员就没办法直接通过报表进行问题点聚焦，管理人员需要召集各个岗位的会议，通过碰头的会议弥补数据的不完整性以及及时性的缺失。</p> <p>（1）那么先对产线的构成进行观察，对设备的损失时间进行分类，通过 PLC 收集数据，并且建立一个可以目视化呈现问题的合理模型，就可以对产线发生的问题进行全面的收集分析，且可以做到数据的追踪，利于现场快速聚焦问题，调度资源做改善。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.通过 PLC 设计对自动化生产线进行取数后进行分类统计。</li> <li>2.通过对产线进行的电控系统进行增加模块，实现数据联网功能。对于输出的标准数据，利用软件进行数据的表单化，进一步实现目视化。</li> <li>3.按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</li> </ol>
18	数控磨床非磨削时间降低	定向	宁夏大学	机械综合	TCL 瑞智（惠州）制冷设备有限公司 杨焜炜	<p>对于数控磨床，有平面磨、内圆磨、外圆磨，槽磨，在磨削加工中，对于企业可以产生价值的时间为磨削的动作时间，其余的时间均为辅助上下料等作业时间，均不会改变工件的尺寸，外形，特性等。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、非价值时间下降 10%，单条线体产量提升 10%。</li> <li>2、输出对于数控机床生产线体，非价值时间下降的标准化改善方法论。</li> <li>3、输出对于数控机床生产线体，设计出非价值时间下降的标准化表</li> </ol>

					<p>那么将现有无价值的时间做研究剔除，是我们节能，降低损耗，提高效率，减少开支的重要路径。</p> <p>本课题可以结合对设备机构运动路径的研究，动作顺序的研究，动作的删减，重组，设备机构的微改动，设备精度的复原后提高速度等，均可以减少非价值的时间。</p> <p>本课题需要掌握运动部件的构成，理解设备的加工原理，绘制各类改动的零部件图纸，对现有设备的静态精度以及动态精度做测量，对各个动作的时间进行分解，对各类机台的各个动作进行对标等作业。</p>	<p>单。</p> <p>4.按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
19	回转式压缩机启动异音优化	定向	宁夏大学	机械综合 TCL 睿智（惠州）制冷设备有限公司 刘月红课长	<p>选题背景和意义： 随着生活水平的提升，人们对空调的舒适度要求越来越高。 人们对空调启动异音也会重点关注。压缩机启动异音与泵浦的结构强度有很大的相关性，结构强度越差，启动异音产生的机率越大。因此针对泵浦结构强度的优化，是我们研究的重点。</p> <p>主要研究内容： （1）对压缩机泵体进行结构应力分析，建立优化设计模型； （2）按照优化设计模型进行转子变形量的模拟 （3）按照优化设计模型进行样品制作，实测转子的变形量 （4）依照测试结果调整优化方向，建立相关设计标准</p>	<p>（1）研究学习启动异音产生原因 （2）对压缩机泵体进行结构应力分析，建立优化设计模型； （3）对优化设计模型进行转子变形量的模拟 （4）学习掌握 Ansys 软件进行应力分析； （5）按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
20	回转式压缩机动平衡优化	定向	宁夏大学	机械综合 TCL 睿智（惠州）制冷	<p>选题背景和意义： 随着消费水平的提升，人们对空调的舒适度要求越来越高。对于核心零部件压缩机的振动要求也越来越严</p>	<p>（1）对压缩机泵体进行动平衡受力分析，建立物理模型；</p>

				设备有限公司 李希文	<p>苛。压缩机的振动大小与其动平衡性有很大的相关性，偏心量越大，振动表现越差。所以针对偏心量较大机型进行动平衡优化，是我们研究的重点。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>(1) 对压缩机泵体进行动平衡受力分析，建立物理模型；</p> <p>(2) 根据项目需求，建立动平衡优化模型，使用软件进行多目标优化，按照目标选择合适的配重参数。</p> <p>(3) 按照优化设计结果进行样品制作，并与泵体结合测试压缩机的整体振动和噪音；</p> <p>(4) 依照测试结果调整优化方向，重复试做，达到客户目标，并总结。</p>	<p>(2) 优化模型三维绘制，优化参数输出，配重块方案或曲轴改善方案图面 CAD 出图；</p> <p>(3) 结合振噪测试结果进行分析总结；</p> <p>(4) 学习掌握 SW(软件)动平衡模拟；</p> <p>(5) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
21	空调用压缩机低噪音结构设计	定向	宁夏大学	机械综合 TCL 瑞智（惠州）制冷设备有限公司 屈彦松	<p>选题背景和意义：</p> <p>随着生活水平的提高，人们对空调使用的舒适度要求变高，空调噪音也会重点关注。空调系统的噪音，主要源于压缩机产生的噪音，若在压缩机的降噪方面作出较好的设计，则在产品匹配、销售上，则能取得竞争优势。</p> <p>我们重点关注的是压缩机噪音，从噪音传播过程来看，主要分为噪音源、传播路径、响应三方面，如何进行压缩机结构的优化设计，实现噪音实测的低减，耳感的改善，是一项重要的研究工作。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>1.分析噪音频谱，明确不同频段的噪音源；</p> <p>2.针对噪音峰值，特定频段噪音，提出噪音低减的改善方向；</p> <p>3.针对噪音低减的改善方向，结合压缩机产品，提出具体的改善方案，并使用 CAE 的方法进行效果予分析；</p> <p>4.选择较优的方案，进行样品试做效果验证；</p>	<p>1.研究学习压缩机噪音频谱，不同频段的噪音源，了解噪音传播路径和应特征；</p> <p>2.以具体的产品为例，进行低噪音的改善设计，提出改善方向，并进行方案设计，图纸作成；</p> <p>3.对设计方案进行 CAE 分析，传递损失计算，降噪效果理论计算；</p> <p>4.样品打样，效果验证。</p> <p>5.实测结果与理论分析结果对比，优化分析手法，调整偏差。</p> <p>6.形成具备指导意义的设计手法，作成相关技术文献，专利。</p> <p>7. 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>



						5.根据实测结果，再次调整优化设计方案，并形成具备指导意义的设计手法，以及相关技术文献，专利的提出。	
22	智能制造三维可视化平台的毕业设计	定向	宁夏大学	机械交叉	吴忠仪表有限责任公司，郑伟	<p>选题背景和意义：智能制造三维可视化平台利用三维建模、数字孪生、可视化等技术，将物理工厂中的实体模型及业务模型转化成虚拟模型的系统。结合数据可视化、物联网、云渲染等技术，不仅能够完整模拟工厂内的生产流程，还可以在虚拟环境中进行人机交互，为智能制造提供数据支持和决策依据。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>(1) 三维建模与数字孪生</p> <p>(2) 物联网</p> <p>(3) 云渲染</p>	<p>(1) 物理设施与虚拟模型进行高度匹配和对应，建立起实体世界与虚拟世界之间的桥梁；</p> <p>(2) 数字孪生可实时监控物理设施的运行状态，还可以模拟出各种可能出现的场景。提供强大的数据支持和决策依据；</p> <p>(3) 数据和信息进行图形化处理，以直观的方式呈现出来，使得用户可以更加清晰地了解生产流程和设备运行状态；</p> <p>(4) 实时监控生产流程和设备运行状态，可以及时发现和解决问题，减少生产事故和停机时间，提高生产效率；</p> <p>(5) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
23	基于控制阀智能选型方案的模型设计与优化	定向	宁夏大学	机械交叉	吴忠仪表有限责任公司，杨东	<p>选题背景和意义：控制阀的选型关系到生产工艺的稳定性、安全性、能效和成本控制等方面，其在工业生产中的重要性不言而喻。而如何选型出既满足用户工况条件，又具有高可靠性和低生产成本的控制阀，是智能选型方案迫切实现的目标。因此，研究建立和优化高效的智能选型方案，满足专家系统需求，对企业来说是提高竞争力、降低成本、提高生产效率和产品质量的重要手段。</p> <p>主要研究内容：</p>	<p>(1) 梳理已有选型方案，总结和优化选型方案，绘制选型方案流程图（Visio）；</p> <p>(2) 根据已有选型方案的实现程序（Java），建立选型模型（Java），使其可集成进入专家系统正常使用；</p>

						<p>(1) 梳理已有选型方案，总结和优化选型方案，绘制选型方案流程图，将选型方案模型化，作为模块集成到专家系统；</p> <p>(2) 建立选型模型后，将模型使用到的基础数据、规则等进行动态化处理，即接口化设计，使其最终体现到界面功能中，方便选型专家调参和维护；</p> <p>(3) 梳理已有计算算法，结合选型方案涉及到的计算公式，将通用类计算和对外提供服务的计算，全部使用 Labview 封装或 C#封装。</p>	<p>(3) 分析选型方案中使用的基础数据和规则等，进行接口化设计，使其可在专家系统中前台化；</p> <p>(4) 将选型方案中涉及的相关计算算法，进行 Labview 封装或 C#封装，使其可集成进入计算系统正常使用；</p> <p>(5) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
24	基于 PLC 的智能炉温网络控制系统的设计与实现	定向	宁夏大学	机械交叉	吴忠仪表有限责任公司，马轶	<p>选题背景和意义：热处理炉是一种用于对金属材料进行加热的设备，广泛应用于机械加工行业中。温度是热处理炉工作过程中的关键参数之一，对工件的处理均需要对温度进行监控。传统的热处理炉电气控制系统普遍采用继电器控制，使得控制系统存在耗电高、效率低和易故障等问题，使用基于 PLC 的智能炉温网络控制系统可以实现远程控制炉温、自动调节炉温等功能，对提高热处理炉工作效率和准确性有重要意义。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>(1) 智能炉温网络控制系统总体架构设计；</p> <p>(2) 硬件系统设计，包括 PLC 等控制元件的选型和 PLC 外部接线图等电气原理图设计；</p> <p>(3) 软件系统设计，包括控制流程梳理、PLC 程序编写和人机操作页面组态。</p>	<p>(1) 智能炉温网络控制系统总体架构设计；</p> <p>(2) 硬件系统设计，包括 PLC 等控制元件的选型和 PLC 外部接线图等电气原理图设计；</p> <p>(3) 软件系统设计，包括控制流程梳理、PLC 程序编写和人机操作页面组态。</p> <p>(4) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
25	气缸式蝶阀机理模型验证实验设计	定向	宁夏大学	机械交叉	吴忠仪表有限责任公司，程志华	<p>选题背景和意义：在研究产生出蝶阀的机理模型后，如何确定其是一个正确、可靠和强大的机理模型，是否符合实际，是否具有准确的预测能力，这都需要通过实验验证。所以，建立实验环境，设计用于验证蝶阀机理模型的实验是非常必要的，它可以帮助我们发</p>	<p>(1) 设计一套监测阀门动作及其介质压力与流量变化的数据采集方案；</p>

						<p>现并解决模型中存在的问题，并在不断地对模型进行参数优化和验证实验过程中，提高模型的性能和实用性。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>(1) 阀门状态数据采集方案设计；</p> <p>(2) 蝶阀机理模型验证方法；</p> <p>(3) 用 MatLab 实现模型验证方法。</p>	<p>(2) 依据采集所得数据，给出已知蝶阀机理模型的正确性验证方法或评估方案；</p> <p>(3) 将验证方法或评估方案程序化，并给出至少一个示例；</p> <p>(4) 拓展部分：根据评估结果，给出机理模型优化改进方法；</p> <p>(5) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
26	气动打标装置设计	定向	宁夏大学	机械装置	<p>银川贝尔利科技有限公司 方里</p>	<p>选题背景和意义：在胎面轮廓、质量及长度等达不到生产要求时，操作工需要对不合格的胎面进行挑拣回收处理。质量和断面轮廓不合格的胎面，肉眼没有办法识别，容易误流入后续的生产，造成成本及资源的浪费。为防止此类事情的发生，需要在台面上造成明显的破坏痕迹，以方便工人判断分离不合格品。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>(1) 根据工况参数，进行执行机构设计计算及气缸选型；</p> <p>(2) 设计设备整体结构，绘制 CAD 图纸，编制设计计算书；</p> <p>(3) 建立设备三维模型，分析计算机械强度，并总结。</p>	<p>(1) 根据工况参数，进行设计计算及选型（包括气缸、气源处理元件、电磁阀、棘轮等）。</p> <p>(2) 绘制气动打标装置，整套 CAD 图纸</p> <p>(3) 编制设计计算书（包括气缸推力、气源处理元件、棘轮选型）</p> <p>(4) 建立气动打标装置三维建模</p> <p>(5) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
27	动态连续称量装置设计	定向	宁夏大学	机械装置	<p>银川贝尔利科技有限公司， 虎银珍</p>	<p>选题背景和意义：</p> <p>由于目前市场上应用较多的是米称，对于其他不同规格和不同状态下需要对物料经行称量的装置较少，无法满足橡胶厂的使用要求，此动态连续称量装置是为橡胶行业对于单个较长物料进行连续计量监视而专门设计的一种检重秤，用于经冷却、裁断后的挤出橡胶</p>	<p>(1) 根据工况参数，进行设计计算及选型（包括承重传感器、辊筒、脚杯、电机、同步轮、同步带等）。</p> <p>(2) 建立三维模型，对秤体经行有限元受力分析。</p>

						<p>制品的分选称量。其相对于静态米称而言，此装置称量物料长度于精度可根据使用要求定制，其工作原理是在产线运行状态下对待称物料进行称量，不用工人进行称量作业，这样可节省大量人力物力，提高生产效率。</p> <p>主要研究内容： 本课题研究的目的是为了减少人工劳动强度，提高生产效率，提供一种可在产线连续运行状态下自动对物料进行称量的一种装置。</p> <p>主要组成部分：承重传感器、电控箱、运输带、可调底座、上部机架、同步带轮组件、电机机器调节组件、辊筒、皮带张紧机、总装图，以及部分组件，系统的其余部分只作了解。</p>	<p>(3) 绘制秤体组件整套二维图纸。</p> <p>(4) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
28	核电静叶持环精加工研发	定向	宁夏大学	机械综合	宁夏共享精密加工有限公司（马超）	<p>静叶持环是蒸汽轮机通流部分的基本部件之一，它是多级静叶的承载体，按参数、特性的不同，一台汽轮机中可以有一只或多只不同规格的压力级持环。本次研发的大亚湾核电持环是其中的一种静叶持环，本研究的开展，拓展了我国在核电类零部件精加工的市场，积累了核电类产品加工的经验。</p> <p>1、大亚湾核电项目是我们首次进行核电类产品的精加工，经验欠缺，没有成熟的方案可以借鉴。</p> <p>2、持环直径大、壁薄，存在变形风险，同时持环产品结构复杂，持环内腔有深长直槽，加工时排屑困难，需要专用的加工长直槽刀。</p> <p>3、持环加工精度要求高，尺寸公差 0.05mm。</p>	<p>1、完成工艺流程设计，加工工艺设计；</p> <p>2、根据机床的特性及精度要求，完成机床的选择；</p> <p>3、完成刀具方案图纸设计。</p>
29	3D 打印机喷头喷墨状态监测系统	定向	宁夏大学	机械综合	共享智能装备有限公司（马利强）	<p>打印机喷头是粘结剂喷射 3D 打印机的核心零部件之一，喷头的喷出率状态及喷头喷墨量监测对于 3D 打印产品的质量控制至关重要，现有的打印机喷墨状态监测手段相对单一，甚至缺乏监控，导致打印产品质量</p>	<p>设计内容及要求：</p> <p>(1) 功能分析，方案构思、拟订、评价和确定；</p> <p>(2) 总体参数设计和选择；</p>

						量无法得到有效控制。针对该问题，需要基于公司现有的打印机及工况条件，设计一款与打印机配套的喷头喷墨状态监测系统。	(3) 部件、零件设计及电控系统原理设计； (4) 完成所述控制系统零件出图；
30	砂型 3D 打印机集中混砂系统设计	定向	宁夏大学	机械综合	共享智能装备有限公司（赵宁辉）	<p>混砂系统是砂型 3D 打印机的关键部件之一，可以分为单机混砂和集中混砂，它直接决定了混砂均匀性、混砂效率等参数，进而影响打印机铺砂效果及砂芯的质量，对于打印机来说至关重要。相比于单机混砂，集中混砂具有效率高、成本低、故障率低等优势，非常适合打印机组线应用。</p> <p>该课题重点对集中混砂的电气系统开展设计、研究，需完成整个系统的电气设计任务，包括：相关元器件选型、电柜设计、电气图纸设计、PLC 程序开发、人机界面开发、控制逻辑框图设计、仿真模拟等内容。</p>	<p>设计内容及要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、掌握集中混砂的结构、功能、原理；</li> <li>2、控制系统选型设计、参数计算；</li> <li>3、控制逻辑、混砂节拍流程设计，输出框图；</li> <li>4、程序及人际界面开发、调试；</li> </ol>
31	基于铸造智能工厂自动生产线砂芯抓取—桁架机器人设计	定向	宁夏大学	机械综合	共享智能装备有限公司（黄部东）	<p>应用于铸造 3D 打印砂芯的抓取、清砂、流涂、烘干、组芯、入库。代替吊车，实现工厂智能化作业。针对现有国内桁架机器人负载小、结构单一、无法满足铸造行业需求的问题，从机械结构、控制系统、安全防护等方面进行创新设计。可广泛应用于大型装备制造行业。3D 打印、铸造智能工厂致力于传统铸造业的转型升级，3D 打印只是一个点，要实现全流程自动化离不开桁架机器人，可以说桁架机器人是 3D 打印、智能工厂走的更高、更远的助推器。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、构建桁架机器人和其他智能设备共同组成的智能工厂网络，实现数据信息流；</li> <li>2、桁架由 6 个全数字化伺服单元+运动控制器+PLC 组成智能设备，实现自动化运行及控制，可 6 轴联动；</li> </ol>	<p>设计内容及要求；</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、制定桁架机器人电气控制设计方案及计划；</li> <li>2、编制设计计算手册；</li> <li>3、电气元器件选型及 BOM 编制；</li> <li>4、完成电气原理图绘制；</li> <li>5、编写控制程序</li> </ol>

						3、桁架机器人具备三重保护装置，可实现自主避让、防撞预防；	
32	基于 3DP 金属打印机自动清粉台系统设计	定向	宁夏大学	机械综合	共享智能装备有限公司（闫德刚）	<p>清粉台是金属 3DP 打印机的配套设备之一，打印完成后工作箱必须要出箱进行清理后才能取出砂芯。传统采用手动清粉的方式，效率较低，针对这个问题设计一种可以自动转移工作箱，自动顶升，快速安全清粉的装置，结构合理，满足金属 3DP 打印机的配套使用。另外配合 AGV 还可以实现多个打印机配套清粉台的清粉生产线。</p> <p>1、清粉台控制系统的方案确认，系统确认，预留配合 AGV 实现清粉生产线的控制接口。</p> <p>2、元件选型，电柜设计，图纸设计，控制流程图设计，PLC 程序开发；</p> <p>3、为配合 AGV 清粉生产线模拟仿真程序验证。</p>	<p>设计内容及要求：</p> <p>1、制定自动清粉台电气控制设计方案及计划；</p> <p>2、控制系统选型，结构设计；</p> <p>3、电气元器件参数计算及 BOM 编制；</p> <p>4、完成电气原理图绘制；</p> <p>5、编写控制程序</p> <p>6、程序仿真调试</p>
33	涡旋压缩机机械磨损问题分析改善	定向	宁夏大学	机械综合	青岛海尔中央空调有限公司	<p>涡旋压缩机不良损失为中央空调总损失首位问题，其中机械磨损为涡旋压缩机不良的主要现象之一；通过解剖鉴定，原理分析并与供应商、专家交互，确认主要原因并针对原因制定改善方案，目标为涡旋压缩机降低质量损失 40 万元。</p> <p>毕业设计主要内容：（1）涡旋压缩机工作原理及主体结构（2）不良压缩机解剖现象及数据整理（3）通过 FTA 等质量工具进行分析改善（4）制定改善方案并落地执行</p>	<p>（1）涡旋压缩机工作原理及主体结构（2）不良压缩机解剖现象及数据整理（3）通过 FTA 等质量工具进行分析改善（4）制定改善方案并落地执行</p>
34	磁悬浮空调系统性能检测系统设计	定向	宁夏大学	机械综合	青岛海尔中央空调有限公司	<p>基于磁悬浮空调市场制造损失增长，检验能力直接影响市场用户口碑及磁悬浮市场占有率，产能持续增长的同时，市场份额有波动，为提升市场占有率，对检验能力进行研究、探索。</p> <p>毕业设计主要内容：</p> <p>①人工检验→自动化检漏设备自判定，提升检出率</p>	<p>①增加气压设备，人工检漏→气压检漏设备自判定，提升检出率，提升产品稳定性；制造损失改善 30%以上；</p>

						②液压测试数字化; ③整机性能数字化自检测、自判定;	②整机测试人工判定→数字化自判定, 将市场开箱不良性能问题归零;
35	光伏板清洁机器人结构设计与优化	定向	宁夏大学	机械综合	宁夏隆基宁光仪表有限公司 王再望	<p>随着经济高速发展,化石燃料日益枯竭,太阳能等可再生能源的使用有利于缓解能源供应与碳排放的压力。然而光伏电站多位于气候干燥、高温少雨的空旷地区,光伏组件表面积灰问题严重,导致其发电效率下降。因此,该设计题目以光伏组件表面积灰清洁为目标,针对框架移动式清洁设备的不足之处加以改进,提出机器人设计需求,完成整机设计方案,并对行走机构进行结构优化设计</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)提出一种光伏清洁机器人设计方案。基于国内外机械除尘技术研究现状分析,针对框架移动式清洁机器人的不足之处加以改进,提出一种光伏清洁机器人设计方案,并给出机器人行走机构、清扫机构和控制系统的设计参数。(2)提出一种有限元分析结合动力学优化的设计方法。利用有限元软件对机器人关键零部件进行分析,并以机器人移动底盘支撑架为研究对象,采用拓扑优化方法改良支撑结构,保证支撑零部件在满足强度和刚度的要求下降低整机重量。(3)建立机器人多工况下动力学模型并进行仿真验证。</p>	<p>(1)设计出完整的光伏板清洁机器人机械结构,绘制出系统装配图,选择2-3个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求:机器人承重不少于30kg,车体28kg以内,爬坡角为20°;</p> <p>(2)设计出主驱动系统传动系统控制电路;</p> <p>(3)建立该清洁机器人驱动系统的机电耦合动力学模型(ADAMS模型、Simulink模型、解析模型均可),在此基础上定量分析负载、自重及吸附力对爬坡角度影响规律。</p>
36	面向智能制造场景的机械臂环境感知及安全交互技术	定向	宁夏大学	机电设计	杭州普锐视科技有限公司 杨赓	<p>近年来,多数国家积极推动工业4.0的发展,传统制造业正在不断转变为智能制造。随着企业数字化转型的不断深入,智能制造产线中的机器人作业场景日益增多,潜在的生产安全风险也日趋显现。传统的安全保障方式仅仅只是划分出危险区域以警示操作者,且目前配有感知系统的机械臂往往因为感知精度有限,不能进行实时精确感知、判断并及时中断操</p>	<p>本课题将为智能制造场景中的机械臂设备设计一种碰撞检测传感器以及通信装置,包括传感器设计、通讯部分设计、安装方案设计。</p> <p>预期目标:一种碰撞检测传感器、通讯部分、安装方案。</p>

					<p>作。同时智能制造场景中大量且不可预测的电磁干扰，容易造成机械臂感知上的错误。本课题自主设计一种开关式碰撞检测传感器并完成通信部分设计，其可以与视觉传感器、ToF (Time-of-Flight,飞行时间) 接近感知传感器组成多源传感系统，增强机械臂在智能制造场景下的安全作业能力。</p> <p>本课题针对现有机械臂感知系统在智能制造场景下的不足，自主设计一种碰撞检测传感器及其通讯部分，其中所涉及到的电工学、工业自动化等相关专业知识，学生在本科生涯已进行了系统学习，在问题、方法和理论上具有可行性。</p>	<p>拟解决的问题：解决现有机械臂感知技术的缺陷，即感知方式单一、易受环境干扰、突发情况下响应慢等缺陷。本课题设计的碰撞检测传感器，可以与视觉传感器、ToF 接近感知传感器组成多源传感系统，全面提升机械臂环境感知的精度，保障机械臂与周围环境的安全交互。</p>
37	一种用于单晶炉加热器清理系统的清理作业头设计	定向	宁夏大学	机械装置 宁夏晶创智能装备有限公司 杜江龙	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在进行单晶炉加热器清理时，系统需要在规定的时间内完成上、下、内、外表面及沟槽上附着杂质的有效清理，并避免损伤工件，考虑到加热器的脆性较大，结构复杂，需要设计一种用于单晶炉加热器清理系统的清理作业头。</li> <li>2. 本课题主要对一种用于单晶炉加热器清理系统的清理作业头进行结构设计、选型及功能校核。</li> <li>3. 项目已完成功能验证，技术成熟度一般，学生需完成3维建模及功能分析；建模研究的参考资料较多。</li> <li>4. 针对给定的作业工件(特定型号的单晶炉加热器)，完成加热器的有效清理，且不损伤加热器。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 独立拟订设计方案，提出概念设计思路，在结构设计体现创新意识；</li> <li>② 运用已学过的相关知识、方法，结合三维建模、运动模拟、有限元分析相关现代工具软件，开展功能验证、强度/刚度校核等关键问题研究与分析；</li> <li>③ 实施文献检索、工程调研，在理解相关科学原理的基础上，开展机构的方案设计、选型及性能评估；</li> <li>④ 在设计中能够开展技术、经济条件等方面的可行性论证；</li> <li>⑤ 完成关键零部件工程图（二维及三维）的绘制，在教师的指导下与制造厂家进行沟通交流，协助样机制作；</li> </ol>



							⑥ 独立完成工程图纸的绘制，以及 6000 字以上的毕业论文。
38	一种用于单晶炉加热器清理系统的加热器夹具设计	定向	宁夏大学	机械装置	宁夏晶创智能装备有限公司 杜江龙	<p>1. 在进行单晶炉加热器附着杂质的清理时，加热器需要稳定装夹于作业台上。考虑到加热器的脆性较大，为了避免作业时清理头施加于加热器偏置力过大损伤工件，同时减小作业时的工件振动，需要设计一种用于单晶炉加热器清理系统的加热器夹具。</p> <p>2. 本课题主要对一种用于单晶炉加热器清理系统的加热器夹具进行结构设计、优化及功能校核。</p> <p>3. 项目已完成功能验证，技术成熟度一般，学生需完成 3 维建模及功能分析；建模研究的参考资料较多。</p> <p>4. 针对给定的作业工件(特定型号的单晶炉加热器)，完成加热器的可靠装夹，且不损伤加热器。</p>	<p>① 独立拟订设计方案，提出概念设计思路，在结构设计体现创新意识；</p> <p>② 运用已学过的相关知识、方法，结合三维建模、运动模拟、有限元分析相关现代工具软件，开展功能验证、强度/刚度校核等关键问题研究与分析；</p> <p>③ 实施文献检索、工程调研，在理解相关科学原理的基础上，开展机构的方案设计、选型及性能评估；</p> <p>④ 在设计中能够开展技术、经济条件等方面的可行性论证；</p> <p>⑤ 完成关键零部件工程图（二维及三维）的绘制，在教师的指导下与制造厂家进行沟通交流，协助样机制作；</p> <p>⑥ 独立完成工程图纸的绘制，以及 6000 字以上的毕业论文。</p>
39	用于粘稠易凝固流体介质的高可靠性柱塞式罐底阀的设计	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表有限责任公司 吴巧梅	<p>1. 针对非牛顿流体工作介质的粘稠、易凝结，流动性差等特点，如何设计一种高可靠性柱塞式罐底阀，实现阀门的高密封性和低流阻特性，且可无故障运行 5 年以上，具有较大难度。针对此问题，本课题拟开展一种高可靠性柱塞式罐底阀的优化设计，并对其流动特性进行分析，具有一定的工程意义。</p> <p>2. 本课题主要对柱塞式罐底阀进行结构设计，并采用数值模拟进行功能验证。</p>	<p>① 独立拟订设计方案，提出概念设计思路，在结构设计体现创新意识；</p> <p>② 运用已学过的相关知识、方法，结合三维建模、运动模拟、有限元分析相关现代工具软件，开展功能验证、强度/刚度校核、流动特性等关键问题研究与分析；</p>

						<p>3. 项目已完成功能验证，技术成熟度一般，学生需完成 3 维建模及数值分析；建模研究的参考资料较多。</p> <p>4. ① 阀门直径：输入端 DN40 ASME 2500 RJ 法兰；输出端 DN25 ASME 300 RF 法兰。② 操作压力：18 MPa；操作温度：20℃。③ 设计压力：20 MPa；设计温度：150℃。</p>	<p>③ 实施文献检索、工程调研，在理解相关科学原理的基础上，开展执行机构的驱动方案设计选型及性能评估；</p> <p>④ 在设计中能够开展技术、经济条件等方面的可行性论证；</p> <p>⑤ 完成关键零部件工程图（二维及三维）的绘制，在教师的指导下与制造厂家进行沟通交流，协助样机制作；</p> <p>⑥ 独立完成工程图纸的绘制，以及 6000 字以上的毕业论文。</p>
40	精密传输链在手机组装工艺中的应用（机械部分）	定向	宁夏大学	机械综合	杭州三共机械有限公司，苗雨	<p>选题背景和意义：在制造业领域，自动化生产线已经成为提高生产效率和产品质量的重要手段。精密输送链作为一种高精度、高可靠性的物料输送设备，逐渐应用于自动化生产线的组装和检测过程中。因此，设计一种基于精密输送链的自动化线组装与检测系统，具有重要的实用和研究价值。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>（1）根据工况参数，进行精密传送链及附件的设计计算及选型；</p> <p>（2）设计选用上料装置，点胶装置，检测装置，合盖装置，下料装置，并建立 3D 模型，部分部品需要出工程图。</p> <p>（3）硬件与软件开发：选择适合的硬件设备，并进行系统编码和程序开发，如 PLC 编程、图像处理算法等。</p> <p>（4）系统集成与测试：对设计的系统进行硬件与软件的集成，进行全面的测试和性能评估</p>	<p>（1）根据工况参数，进行设计计算及选型</p> <p>（2）建立整套装置的 3D 模型，绘制部品（夹具、模具）CAD 图纸。</p> <p>（3）按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>

41	精密传输链在手机组装工艺中的应用（控制部分）	定向	宁夏大学	机电控制	杭州三共机械有限公司，苗雨	<p>选题背景和意义：在制造业领域，自动化生产线已经成为提高生产效率和产品质量的重要手段。精密输送链作为一种高精度、高可靠性的物料输送设备，逐渐应用于自动化生产线的组装和检测过程中。因此，设计一种基于精密输送链的自动化线组装与检测系统，具有重要的实用和研究价值。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>（1）根据工况参数，进行精密传送链及附件的设计计算及选型；</p> <p>（2）设计选用上料装置，点胶装置，检测装置，合盖装置，下料装置，并建立 3D 模型，部分部品需要出工程图。</p> <p>（3）硬件与软件开发：选择适合的硬件设备，并进行系统编码和程序开发，如 PLC 编程、图像处理算法等。</p> <p>（4）系统集成与测试：对设计的系统进行硬件与软件的集成，进行全面的测试和性能评估</p>	<p>（1）PLC 程序编写、测试；图像处理算法编写。</p> <p>（2）集成测试及验证总结。</p> <p>（3）按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
42	3D 打印机用搅拌混合设备设计	定向	宁夏大学	机械装置	宁夏共享智能装备有限公司 麦恒嘉	<p>基于 3D 打印技术，研究 3D 打印机中所使用的搅拌混合设备的设计、其性能的评价标准。3DP 设备的混合设备采用混合电机带动叶片对罐体内部的液体以及粉料进行搅拌混合，该设备对物料加入准确性、混合效率、混合性能均有较高的要求。该研究涵盖设备的设计、工作原理、实验结果等工作。</p>	<p>设计内容及要求：</p> <p>（1）功能分析，方案构思、拟订、评价和确定；</p> <p>（2）总体参数设计和选择；</p> <p>（3）部件、零件设计及计算；</p> <p>（4）完成相关结构图纸或装配图 A0 图 5 张；</p>
43	等离子切割机机械装置的设计及计算	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表有限责任公司 马军	<p>选题背景和意义：等离子弧切割是利用高温等离子电弧的热量使工件切口处的金属局部熔化(和蒸发)，并借助高速等离子的动量排除熔融金属以形成切口的一种加工方法。等离子弧的能量集中(能量密度可达 105~106W/cm<sup>2</sup>)，温度高(弧柱中心温度</p>	<p>（1）根据切割材质和工件厚度，进行机械装置设计及参数计算；并且对控制元件进行选型；</p> <p>（2）绘制机械装置组件 CAD 图纸</p>

						<p>18000~24000K), 焰流速度大可达 300m/s)。这些特性使得等离子弧广泛应用于焊接、喷涂、堆焊及切割。由于等离子切割应用广泛, 为了提高生产效率。因此进行自动化装置研究开发是十分必要的。</p> <p>主要研究内容:</p> <p>(1) 根据切割材质和工件厚度, 进行机械装置设计及参数计算;</p> <p>(2) 设计机械装置结构, 绘制机械装置组件 CAD 图纸;</p> <p>(3) 建立机械装置三维模型, 计算承重、移动速度, 分析控制系统可靠性; 并总结。</p>	<p>(3) 建立机械装置三维模型, 计算承重、移动速度, 分析控制系统可靠性; 并总结。</p> <p>(4) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计(论文)模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>
44	数控镗床加工球阀主阀体用零点定位夹具及其升降装卸装置研究设计、制造和应用	定向	宁夏大学	机械装置	<p>吴忠仪表有限责任公司</p> <p>曹勛成</p>	<p>选题背景和意义:</p> <p>为了研究解决如何大幅度提高球阀主阀体的加工质量和生产效率的问题, 避免因多工序加工多次装夹定位产生定位误差, 同时减少多工序加工的中间转序、多次装夹找正等所占用的大量辅助时间, 进行对“数控镗床加工球阀主阀体用零点定位夹具及其升降装卸装置研究设计、制造和应用”, 以实现提高产品加工质量和生产效率, 很有必要。</p> <p>主要研究内容:</p> <p>1、研究制定目标及实现目标的整体方案;</p> <p>2、设计制造零点定位系列夹具装置;</p> <p>3、设计制造零点定位夹具液压升降装卸装置;</p> <p>4、在设计过程中, 对部分压紧、动作力矩进行计算;</p> <p>5、试用验证效果, 并进行总结。</p>	<p>1、研究制定目标及实现目标的整体方案;</p> <p>2、设计制造零点定位系列夹具装置;</p> <p>3、设计制造零点定位夹具液压升降装卸装置;</p> <p>4、在设计过程中, 对部分压紧、动作力矩进行计算;</p> <p>5、试用验证效果, 并进行总结。</p>
45	一种辅助搬运巡检小车设计与制作	定向	宁夏大学	机械装置	<p>吴忠仪表有限责任公司</p>	<p>根据企业需求, 设计制作一种具备简易搬运功能的可自动巡检小车, 能够在车间柔性线和刚性线之间辅助作业。学生通过结构设计、系统设计及实物制</p>	<p>(1) 确定装备主体结构尺寸;</p> <p>(2) 完成功能和系统设计; (3) 完成校核和控制系统搭建 (4) 实</p>

					杨东	作，能够更清楚认知机械原理、自动控制以及机器视觉等相关课程知识。 2. 主要内容 (1) 辅助搬运小车结构设计； (2) 辅助搬运小车控制系统设计； (3) 辅助搬运小车制作；	物制作。 预期目标 (1) 《毕业设计说明书》一份； (2) 实物制作及演示。
46	基于深度学习的立体仓库料盘物料目标检测系统设计	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表有限责任公司 杨东	根据企业需求，设计制作一种基于深度学习的立体仓库料盘物料自动检测系统，能够实现料盘内零件的自动识别和定位，完成检测。学生通过结构设计、系统设计及实物制作，能够更清楚认知机械原理、自动控制以及机器视觉等相关课程知识。 主要内容 (1) 自动检测系统结构设计； (2) 自动检测系统功能设计； (3) 基于深度学习的目标检测系统设计；	工作量分析及任务分解 (1) 确定装备主体结构尺寸； (2) 完成功能和系统设计；(3) 完成校核和控制系统搭建(4) 实物制作。 预期目标 (1) 《毕业设计说明书》一份； (2) 实物制作及演示。
47	调节阀定位性能检测装置的制作与试验	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表有限责任公司 杨富江	选题背景和意义：气动调节阀定位器是控制阀杆位移反馈控制精度的重要控制器，研制定位器性能检测装置能够辅助检测阀杆控制精度、气源气压波动、I/P 信号转化稳定性等参数，具有重要实际意义。 主要内容：1. 气动调节阀定位器性能检测装置硬件设计；2. 气动调节阀定位器性能检测装置软件设计；3. 检测装置控制程序编写和测试；4. 定位装置控制策略对比。 预期目标：完成气动调节阀定位器性能检测装置软硬件设计。 拟解决问题：调节阀智能定位器性能测试问题。	主要内容：1. 气动调节阀定位器性能检测装置硬件设计；2. 气动调节阀定位器性能检测装置软件设计；3. 检测装置控制程序编写和测试；4. 定位装置控制策略对比。 预期目标：完成气动调节阀定位器性能检测装置软硬件设计。 拟解决问题：调节阀智能定位器性能测试问题。① 学生在教师指导下，能够独立拟订设计方案，提出方案的构思以及技术；② 能运用已学过的理论知识，采用工程分析计算方法或数值计算方法，正确完成设计中的计算工作；③ 能掌握

							常用计算机语言以及 Matlab 等软件完成计算和仿真工作；④ 学生独立完成控制算法的编写和一份不少于 6000 字以上的包含设计过程的论文。
48	线性变化供气压力下的气缸式中线蝶阀机理模型研究	定向	宁夏大学	机械装置	吴忠仪表 有限责任公司 程志华	<p>选题背景和意义：蝶阀是一种结构简单的调节阀，可用于控制空气、水、蒸汽、各种腐蚀性介质、泥浆、油品、液态金属和放射性介质等各种类型流体的流动。研究蝶阀的机理模型，深入了解蝶阀的工作原理和内部机制，有助于蝶阀的研发设计和性能优化，提高蝶阀工作的可靠性，还能够为蝶阀在运行运维过程中实现故障诊断和诊断模型的建立与分析提供有效参考依据。</p> <p>主要研究内容：</p> <p>(1) 建立气缸式执行机构的力学模型；</p> <p>(2) 建立中线蝶阀阀板的力学模型；</p> <p>(3) 建立阀门供气压力与开度关系。</p>	<p>(1) 针对特定阀门，建立执行机构的力学模型，特别是供气压力与输出扭矩的关系；</p> <p>(2) 建立常温常压下，以水为介质的中线蝶阀阀板的力学模型，包括中轴的摩擦力；</p> <p>(3) 在两个力学模型的基础上，计算供气压力线性变化时，阀门开度的时间函数，即阀门动作后，某一时刻阀门的开度；</p> <p>(4) 按照宁夏大学机械工程学院毕业设计（论文）模板撰写毕业论文并完成答辩。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:青岛科技大学    联系人: 赵海霞    E-mail: ammyy@126.com

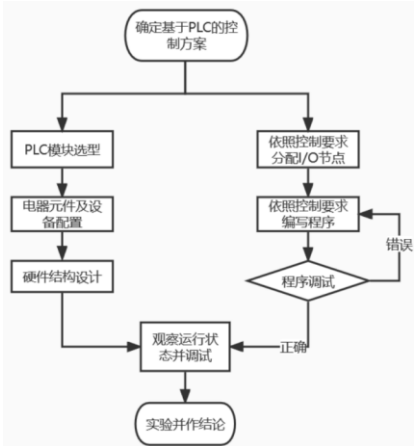
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	远程控制高压电线除冰机器人	定向	青岛科技大学	机械综合	华晟智能科技股份有限公司, 赵先佑高工	<p>中国大部分地区频繁发生雨雪冰冻灾害, 导致输电线表面结冰、重力增大, 高压输电线路大面积受损。而除冰工作主要由人工进行, 不仅工作量大、效率低, 而且十分危险。一部高压电线除冰机器人, 有望帮助中国南方遭受低温雨雪冰冻灾害的地区清除高压线上的积冰, 既可有效维护电力供应, 又可避免人工高危作业, 提高救灾抢险效率。</p> <p>高压线除冰关键在于如何将机器人在高压电线上稳定运动并除冰, 同时跨越输电塔等固定高压线的装置也是一大难题。</p> <p>能除掉 8—20 毫米线径上包裹的直径达 60 毫米的冰柱, 速度可达每小时 850 米。本部除冰机器人悬挂在高压线上, 可以使装置在高压线上自由行走, 可以自由的通过高压线上的障碍。机器上装有远程遥控模块, 操作者可在室内控制机器人, 无线摄像功能可帮助工作人员在室内通过视频随时观察除冰动态及电线破损情况。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p>	<p>(1) 设计方案体现安全、质量、健康、环保等理念和创新意识;</p> <p>(2) 借助现代工程软件完成设备建模, 绘制装配图不少于 1 张, 零件图不少于 3 张;</p> <p>(3) 设计选型绘图等符合国家标准或行业标准;</p> <p>(4) 完成开题报告、文献综述、外文翻译等必要工作。</p>

						<p>(1) 远程控制高压电线除冰机器人整体方案方案设计；</p> <p>(2) 装置结构设计；</p> <p>(3) 远程控制装置设计；</p>	
2	中央空调管道清洁机器人	定向	青岛科技大学	机械综合	<p>华晟智能科技股份有限公司, 赵先佑高工</p>	<p>目前, 城市里中央空调的使用日渐普遍, 然而, 许多中央空调却长期不清洗, 这就为各种病菌、传染病提供了滋生的条件。由于中央空调是依靠风道及出风口将处理后的空气送入房间, 风道属密闭空间, 而室外空气中各类悬浮颗粒物不能完全被空调过滤装置所阻隔, 因此微细灰尘进入风道便会黏附在风道内壁上, 加之大多数风道狭小, 日积月累便形成大量积尘, 而积尘极易滋生各类有害微生物, 如: 病毒、细菌、内霉素、真菌、军团菌、冠状病毒等。空调管道相对狭窄, 清洁人员很难进行清洁打扫, 因此一台空调管道清洁机器人就显得尤为重要。</p> <p>中央空调管道清洁机器人的关键技术在于如何清洁管道的四个壁面, 并将清理后的灰尘收集处理。</p> <p>能通过人工遥控操控清理机器人进行空调管道清洁作业, 机器人可以对空调管道的四个壁面进行清洁, 清洁后的灰尘可以收集起来, 并完成消毒任务。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <p>(1) 清洁原理与规划: 在充分调研中央空调通风管道环境的基础上, 根据通风管道清洁要求确定合理的清洁原理, 依据原理完成清扫规划, 为下一步结构设计做好准备;</p> <p>(2) 结构设计: 根据清洁原理和规划方案, 完成光中央空调通风管道清洁机器人的结构设计,</p>	<p>(1) 设计方案体现安全、质量、健康、环保等理念和创新意识;</p> <p>(2) 借助现代工程软件完成设备建模, 绘制装配图不少于 1 张, 零件图不少于 3 张;</p> <p>(3) 设计选型绘图等符合国家标准或行业标准;</p> <p>(4) 完成开题报告、文献综述、外文翻译等必要工作。</p>

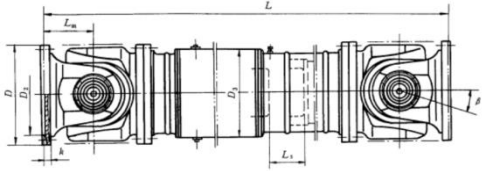


						<p>包括动力系统、传动系统和末端执行器，结构简单灵巧，效率高，构建机构运动简图、三维模型图、标准零部件选择和非标零部件结构设计，构建系统装配图。</p> <p>(3) 控制系统设计：根据中央空调通风管道清洁机器人功能要求，构建控制系统流程图，进行控制系统软硬件设计。</p>	
3	蔬菜穴盘补苗机器人的设计	定向	青岛科技大学	机械综合	华晟智能科技股份有限公司，赵先佑高工	<p>补苗工作是温室大棚蔬菜穴盘育苗过程中一个重要的生产步骤。目前国内尚未出现能够适应其温室场景的、成熟的穴盘补苗机器人，大多仍需人工来完成补苗操作。而国外虽然已有相关的补苗设备，但由于其只适用于专门的生产场景，前期投入大，在国内并不具有很好的适用性。因此，研发一款适用于国内温室大棚蔬菜穴盘育苗场景的蔬菜穴盘补苗机器人具有很好的市场前景。</p> <p>关键在于解决如何在不伤害幼苗的情况下将幼苗移植到育苗穴盘中。</p> <p>设计一款能够适应国内温室大棚蔬菜穴盘育苗场景（苗床育苗），实现自动化剔苗补苗，从而减少穴盘运送、存储空间，减少人力资源成本，解放劳动力的补苗机器人</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 基于国内现阶段温室大棚蔬菜穴盘育苗场景，初步设计蔬菜穴盘育苗补苗机器人的整体方案和所需功能；</p> <p>(2) 通过 Solidworks 三维建模软件建立蔬菜穴盘育苗机器人的模型，创新机构，实现自动化蔬菜穴盘育苗流程</p>	<p>(1) 设计方案体现安全、质量、健康、环保等理念和创新意识；</p> <p>(2) 借助现代工程软件完成设备建模，绘制装配图不少于 1 张，零件图不少于 3 张；</p> <p>(3) 设计选型绘图等符合国家标准或行业标准；</p> <p>(4) 完成开题报告、文献综述、外文翻译等必要工作。</p>

						(3) 使用 ANSYS 软件, 对蔬菜穴盘育苗补苗机器人关键零部件进行有限元分析, 校核关键零部件的强度与刚度是否满足设计要求;	
4	海上垃圾清理机器人	定向	青岛科技大学	机械综合	华晟智能科技股份有限公司, 王广业高工	<p>随着旅游业大力发展, 近年来海上污染各外严重, 塑料垃圾是海洋污染的一个日益严重的问题, 大量的塑料制品进入海洋后, 对海洋生物造成损害, 也对整个生态系统产生负面影响。海上垃圾清理机器人旨在清理海上塑料垃圾, 该机器人搭载视觉系统, 能够自主识别塑料垃圾并进行回收, 并且能够远距离传输清理现场图像。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 能够完成水下垃圾寻找的任务和垃圾回收的任务;</p> <p>(2) 能够完成稳定的运动和稳定的回收任务;</p> <p>(3) 能够完成水下视野传输的任务;</p> <p>(4) 能够在水下 0-30 米进行工作。</p>	<p>(1) 完成机器的结构设计, 借助现代工程软件完成设备建模, 绘制装配图不少于 1 张, 零件图不少于 3 张;</p> <p>(2) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计;</p> <p>(3) 对关键零部件进行有限元分析;</p> <p>(4) 设计并编写相关控制程序, 利用单片机搭载多模块实现功能;</p>
5	四轮独立驱动顶升小车	定向	青岛科技大学	机械综合	华晟智能科技股份有限公司, 王广业高工	<p>随着智能行走装备的快速发展, 移动底盘的需求量日益广泛, 智能小车在各个领域都有着积极应用, 随着工业的不断发展, 对顶升装置的需求日益增大。设计一款四轮独立驱动的无人驾驶顶升小车具有十分重要的工程实践意义和应用价值, 因此该课题设计四轮独立驱动顶升小车, 旨在工业、军事等场景得到广泛应用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 分析小车各种结构布置方案, 对小车进行整体布置方案设计, 使小车实现四轮独立驱动及顶升的功能;</p> <p>(2) 对关键零部件进行参数化设计, 进行强度仿真校验, 充分优化部件结构。</p>	<p>(1) 完成机器的结构设计, 借助现代工程软件完成设备建模, 绘制装配图不少于 1 张, 零件图不少于 3 张;</p> <p>(2) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计;</p> <p>(3) 对关键零部件进行有限元分析;</p> <p>(4) 设计并编写相关控制程序, 利用单片机搭载多模块实现功能;</p>

6	基于 PLC 的食品分拣包装控制系统设计	定向	青岛科技大学	机械综合	华晟智能科技股份有限公司, 张树房高工	<p>PLC 技术具有简单的应用程序、简单的程序设计、强大的防干扰、广泛使用等特性, 因此经常被应用于多种工业生产作业过程。因此可以利用 PLC 的优点, 并以传统的食品分拣包装系统为基础展开设计, 以达到相应控制要求。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 本次设计的基于 PLC 的食品分拣包装系统应具备分拣、包装和记数功能, 并且可以人工切换手动控制。</p> <p>(2) 根据实际控制要求设定系统控制流程图, 选择 PLC 型号及其他外接硬件型号, 分配 I/O 节点, 编写程序。</p> <p>(3) 进行组态画面的设计, 利用组态王软件开展组态软件模拟仿真, 证明所设计方案系统的可行性。</p>  <pre> graph TD     A([确定基于PLC的控制方案]) --&gt; B[PLC模块选型]     A --&gt; C[依照控制要求分配I/O节点]     B --&gt; D[电器元件及设备配置]     D --&gt; E[硬件结构设计]     C --&gt; F[依照控制要求编写程序]     F --&gt; G{程序调试}     G -- 错误 --&gt; F     G -- 正确 --&gt; H[观察运行状态并调试]     E --&gt; H     H --&gt; I([实验并作结论]) </pre>	<p>(1) 查阅资料、文献检索, 综述 PLC 的应用及食品分拣包装系统控制方面的研究;</p> <p>(2) 针对一个食品分拣包装控制系统进行 PLC 硬件设计;</p> <p>(3) 实现基于 PLC 的控制系统的软件设计 (梯形图);</p> <p>(4) 利用组态软件设计食品分拣包装系统工作的监控画面。</p>
7	电磁振动盘控制下的自动给料机结构设计	定向	青岛科技大学	机械综合	华晟智能科技股份有限公司, 张树房高工	<p>本文将根据电磁振动盘的结构设计一种自动给料机构。电磁振动盘广泛的应用于目前的给料机构, 有操作简单、便于控制的特点。目前正在</p>	<p>(1) 电磁振动盘及给料结构的总体设计方案研究 (包括具体结构、零部件结构设计、电磁系统部分的设计等),</p>

					<p>渐渐取代传统的人工给料方式，大大减少了给料的成本，提升了给料效率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：本次设计方案选择它来进行磁瓦的上料过程。</p> <p>(1) 通过对现有的电磁振动盘的结构和工作原理进行分析，依据目前主流的振动上料设备的结构形式进行电磁振动盘的设计。</p> <p>(2) 根据本次设计所需磁瓦的形状和尺寸，计算出料斗盘的直径和螺旋轨道相关的参数。</p> <p>(3) 查询常见的轨道上的剔除分选方法，结合磁瓦的具体形状，设计出本次使用的剔除定向机关进行磁瓦的定向排列。然后，</p> <p>(4) 根据所需尺寸设计上座和整个装置的底座。通过料斗以及磁瓦质量的关系得出所需要的激振力，根据现有的材料合理选择电磁铁和弹簧板，并对弹簧板进行有限元分析。</p>	<p>(2) 针对电磁振动盘的结构特点，通过广泛地课题调研，收集相关资料，开展以下研究工作：</p> <p>a.电磁振动盘各零部件结构设计和轨道上的剔除定向机构的设计</p> <p>b.针对磁瓦进行个体化的设计</p> <p>c.电磁振动盘的三维模型构建以及零部件的有限元分析</p> <p>d.电磁振动盘的电磁系统的设计与计算。</p>
8	SWC550BF型十字轴万向联轴器虚拟设计	定向	青岛科技大学	机械综合	<p>华晟智能科技股份有限公司，张树房高工</p> <p>本文所设计的型号为 SWC550WF 型十字轴式万向联轴器，是一种回转直径 550mm 可伸缩法兰式联轴器，它由法兰叉头、十字轴总成、法兰接头、花键副、接管等零部件组成。与其他 SWC 系列类型联轴器相比其具有花键套、花键轴等部件，因而其具有可伸缩、易拆装的优点，在法兰接头与法兰叉头的连接处采用了螺钉、螺柱以及键连接的方式，避免了因某处损坏而导致整体无法运行的局面。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 对联轴器的使用寿命和应力疲劳强度进行了计算校核，同时，利用 SOILDWORKS 软件对 SWC550BF 十字轴式万向联轴器的每一个零件进行三维建模；</p>	<p>(1) 课题概述联轴器类型的分类与选择、工作情况系数。</p> <p>(2) 联轴器的失效原因分析及其预防。</p> <p>(3) 课题概述联轴器类型的分类与选择、工作情况系数。</p> <p>(4) 十字轴、叉头、焊缝及关节轴承等零件进行强度校核。</p> <p>(5) 十字轴、叉头、法兰及关节轴承进行结构设计、建模、虚拟装配。</p> <p>(6) 对结构中的重要元件进行应力分析。</p>

						<p>(2) 使用有限元分析的方法进行强度校核, 判断设计出的零件是否满足实际生产的要求。</p> 	
9	自供电无线海洋环境信息监测多动能浮标设计	定向	青岛科技大学	机械综合	<p>山东常林集团股份有限公司 高公如高工</p>	<p>随着工业和社会的发展, 海洋监测逐渐成为全球学者研究的热点。目前, 利用传统电池为海洋监测设备供电会受到储能限制, 需要定期更换或者充电。为克服传统电池的不足, 需要寻求一种可持续、无污染的能源供应方式。海洋环境中蕴含着各种形式的能量, 如太阳能、海洋热能、波浪能等。得益于微电子技术的发展, 电子器件的功耗不断降低, 可以通过采集海洋环境中的能量可以为海洋监测设备供电。因此, 设计出自供电无线海洋环境信息监测多动能浮标, 实现温湿度、压强和位置等信息监测, 解决海洋监测设备的供电问题, 对于海洋开发和利用有着重要的现实意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计自供电无线海洋环境信息监测多动能浮标结构并制作浮标样机; (2) 进行自供电无线检测系统设计, 实现温湿度、压强和位置等信息监测; (3) 通过仿真、实验等方式, 优化浮标结构参数及自供电无线检测系统性能。</p>	<p>(1) 设计出完整的浮标机械结构, 绘制出系统装配图并制作实物。技术要求: 浮标整体尺寸不超过 300mm×300mm×300 mm;</p> <p>(2) 设计出自供电无线检测系统, 包括: 能量采集单元 (电磁、摩擦和压电复合发电结构)、信息采集单元 (温湿度采集、位置信息和压强等)、无线数据传输单元;</p> <p>(3) 通过仿真分析、实验测试等方式对能量采集单元进行结构分析和参数优化, 功率密度达到 10 μW/mm<sup>3</sup>, 实现驱动无线检测系统。</p>

10	盥洗台洁护一体化机器人	定向	青岛科技大学	机电控制	山东中际智能装备有限公司/成学虎	<p>盥洗台多功能洗护智能机器人属于智能家居领域，应用于洗手间盥洗台，如今个人洗护产品的清洁和储存方式绝大多数是人为随手处理，但简单清洁会导致清洁不彻底。绝大多数用户不会对其进行消毒和干燥，易导致滋生病菌，损害用户健康。需要一款可以将洗漱用具在日常使用后产生的残渣残留清除，而且可以将洗漱用具因潮湿等因素滋生的病菌杀除，并对其进行干燥，有效抑制病菌滋生。因此，设计结构合理、作品功能丰富、智能程度高、可自动对洗漱用具进行清洁、烘干、消毒是机器人设计的核心要求。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计可以联动工作的核心装置，并进行有限元分析和强度校核；（2）设计并编写相关控制程序，利用单片机搭载多模块实现功能；（3）绘制二维与三维模型，并制作出可以工作的实物模型。</p>  <p>图1 整体结构示意图</p>	<p>（1）设计可以联动工作的核心装置，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核；</p> <p>（2）设计并编写相关控制程序，利用单片机搭载多模块实现功能；</p> <p>（3）绘制二维与三维模型，并制作出可以工作的实物模型。</p>
11	楼梯清洁机器人	定向	青岛科技大学	机械综合	山东中际智能装备有限公司/成学虎	<p>楼梯清洁机器人主要应用于楼梯通道和平地的清洁机器人，属于服务类机器人。作品采用齿轮摇杆机构与同步带机构的结合稳定高效地完成爬楼过程，并进行清扫和清洗的工作，可以减少人工清洁的安全隐患和劳动强度、保持楼梯清</p>	<p>（1）设计完整的楼梯清洁机器人机械结构，绘制出机器人装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>技术要求：爬楼升降高度为 135-160mm；</p>

					<p>洁。机器人主要由爬楼装置、清扫装置和清洗装置组成，其主要结构和系统组成如图 1 所示。爬楼结构采用升降式爬楼装置，通过齿轮传动、同步带传动和摆杆结构实现机器人在楼梯通道的攀爬。由于楼梯攀爬过程中，机器人容易产生后翻的问题，且楼梯阶较为狭长，容易产生清洁不全面的问题，解决上述问题，对于楼梯清洁机器人的工作是十分重要的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 设计稳定运行的爬楼机械装置，并进行有限元分析和强度校核；</p> <p>(2) 进行主驱动传动元件选择与参数匹配设计；</p> <p>(3) 设计可以使机器人横向移动的驱动装置与适应不同高度楼梯攀爬的机械装置。</p>	<p>(2) 设计出搭载各种传感器实现避障、控制角位移量等功能控制系统；</p> <p>建立爬楼装置的动力学模型 (Solidworks Simulation 模型)，用于对装置进行运动分析、受力分析的动力学模型。</p>	
12	短纤维取向增强轮胎胎面挤出机的设计	定向	青岛科技大学	机械综合	<p>江苏托普轮胎股份有限公司</p> <p>刘良春高工</p>	<p>工业实心轮胎，工况条件较为恶劣，要求其胎面具有良好的高耐磨、高承载等性能。短纤维取向增强轮胎胎面挤出机，是用于提高实心轮胎胎面耐磨性的重要生产设备之一。挤出成型机头装置，是该挤出机的重要部件。在实心轮胎胎面生产的过程中，基于轮胎胎面挤出机，如图 1 所示，研究设计的短纤维取向增强轮胎胎面挤出机，实现短纤维增强实心轮胎胎面的连续化挤出</p>	<p>(1) 短纤维取向增强轮胎胎面挤出机挤出系统的结构设计，采用橡胶冷喂料销钉挤出机结构型式，螺杆直径 65mm，长径比 16: 1，并对其进行强度校核。</p> <p>(2) 短纤维取向增强轮胎胎面挤出机系统的结构设计，其整体结构由入口段、收敛段、取向段、定型段组</p>

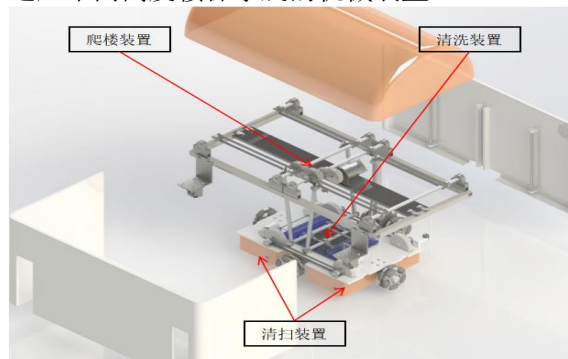


图 1 楼梯清洁机器人结构示意图

成型，并实现短纤维在轮胎胎面胶中的定向排列，从而提高胎面的耐磨性，以及轮胎花纹的抗断裂性，从而延长轮胎的使用寿命；此外，通过所设计的短纤维取向增强轮胎胎面挤出机，提高耐磨实心轮胎胎面的生产效率，并降低能源消耗，实现节能减排，促进“碳中和”目标的达成。

本毕业设计的主要内容有：（1）设计短纤维取向增强轮胎胎面挤出机挤出系统的机械结构，对其进行强度校核；（2）设计短纤维取向增强轮胎胎面挤出机成型系统的机械结构；（3）研究短纤维取向增强轮胎胎面挤出过程的影响因素。



图 1 轮胎胎面挤出机

成；挤出成型胶片尺寸规格，厚度 10-15mm，宽度 100-200mm

（3）对短纤维增强轮胎胎面的挤出过程进行有限元模拟分析，通过模拟分析的结果，研究分析影响短纤维在胎面胶中定向排列的影响因素，并探究影响因素间的相互关系及其内在规律。



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：青岛理工大学 联系人：江京亮 E-mail: cba1981@126.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	柴油发动机集成化传动系统设计	定向	青岛理工大学	机械综合	山东云内动力有限责任公司 姚成果高工	<p>此次设计一套内燃机集成化传动系统，其主要将两套参数不同功能不同的传动系进行集成化布置（如图1），有效地降低了两套轮系在柴油发动机的布置难度，体现了一种传动轮系布置工艺方案。将传统的前后端两套传动系统集中于一端，使两套不同传动链尽量共用驱动件，简化整机结构，功能输出不减少，显著提升空间利用率和整体外观质量。</p> <p>此集成化传动系布置结构，其特征为：该结构包含内侧齿轮传动系统-A（如图2）和外侧链传动系统-B（如图3）。内侧齿轮传动系统主要提供发动机本体的油泵输出动力和凸轮正时系统运转动力，外侧链传动系统提供对外功能输出接口。</p> <p>内侧传动齿轮系统由二级直齿轮构成，包含曲轴内侧驱动齿轮、凸轮轴齿轮和高压油泵齿轮。曲轴驱动齿轮提供驱动力，凸轮轴齿轮保证凸轮轴以及气门的运转，高压油泵齿轮提供油泵泵油动力。外侧链传动系统-B包含链条，曲轴外侧驱动链轮、惰轮、液压泵链轮和空压机链轮。</p>	<p>(1) 设计出完整的柴油发动机集成化传动系统机械结构，绘制出系统装配图。</p> <p>(2) 首先对曲轴齿轮进行设计，与相应发动机的曲轴输出端进行匹配；根据正时系统与输出接口要求进行传动比计算，设计内侧正时齿轮并与发动机正时系统进行匹配；分别选取合适的高压油泵、空压机、液压机型号，针对参数进行各传动齿轮、传动链轮、传动链条进行尺寸设计与强度校核；在设计过程中利用相应软件进行建模与绘图。</p> <p>(3) 对轮室结构进行设计与建模，进行整个集成化传动系统的装配，利用软件分析、试验台实验等手段验证方案的成效，做相应的调整与改进，最后编写论文。</p>

					<p>曲轴外侧驱动链轮提供外侧传动链驱动力，惰轮负责张紧和动力过度，液压泵链轮对外输出整车的液压系统动力，空压机链轮提供空压机的输出动力。</p> <p>内外侧两套传动链同时满足发动机内部传动需求和外部整机功能动力输出要求。满足凸轮正时系统、高压油泵供油、液压动力输出、空压机气辅系统的各系统的正常运行。将两套不同的传动系统进行了集成化设计，两套轮系主体分布走向朝向两侧，发动机整体结构区域对称化，整车空间利用率也得到提高。同时两套传动系统位于一端，可以共用一个轮室和轮室盖，大大节约成本，有效地降低设计开发难度，较好的利用有限的空间，使其在发动机上更加紧凑，空间利用率更高，通用性好，同时减少了一套轮系的容纳壳体，大大的节约了成本。</p>  <p>图 1 柴油发动机集成化传动系统结构示意图</p>	
--	--	--	--	--	---	--

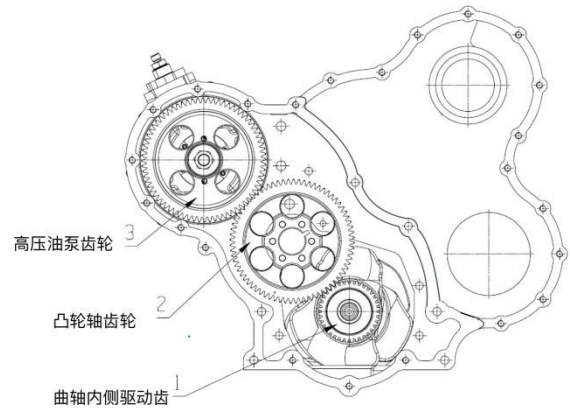


图 2 内侧齿轮传动系统-A 结构示意图

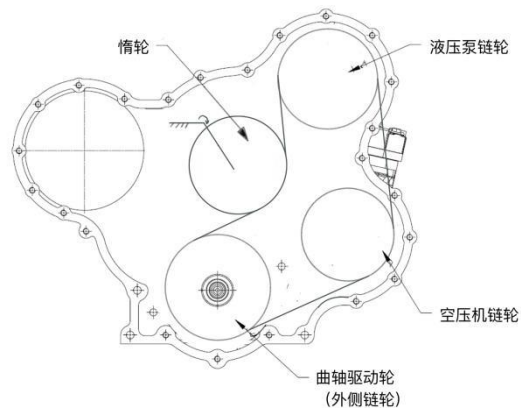
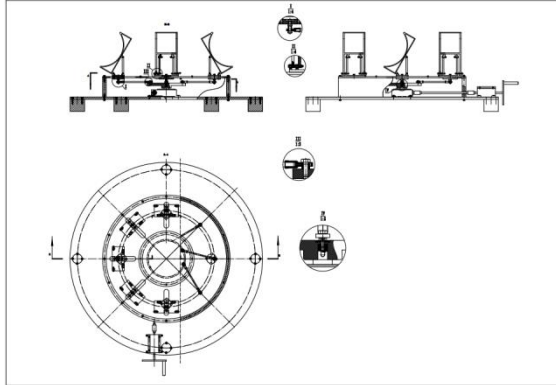


图 3 外侧链传动系统-B 结构示意图

2	轮胎活络模具花纹块清洗工装受力分析及工艺设计	定向	青岛理工大学	机械综合	<p>豪迈科技有限公司 夏世涛高工</p>	<p>活络模具是硫化子午线轮胎的主要设备之一，直接影响着子午线轮胎的外观质量、使用性能和使用寿命。</p> <p>花纹块是轮胎模具中的重要部件，表面质量直接影响轮胎外观。在使用一段时间以后，需要进行清洗。常规清洗方式是将花纹块摆放在盘面上单块清洗。容易造成花纹块分割面喷伤，色泽不一致。花纹块碰磕等问题。</p>
						<p>(1) 对所给零件绘制 3D 图纸；  (2) 初步材质选择；  (3) 应力分析；  (4) 结构、尺寸和材质选择；  (5) 加工工艺流程及高效专用工装；  (6) 所用绘图工具为 UG、solidworks、Auto CAD、CAXA 电子图版；  (7) 设计的基本要求及进度安排（含起</p>

					<p>需求设计一个清洗转台工装，进行整圈的清洗。进行 3D 设计并进行应力分析，寻找适合的结构，材质，和优化尺寸；确定加工工艺流程以及设计加工过程中所用到的高效专用工装。</p>  <p>图 1 活络模具花纹块清洗工装结构示意图</p>	<p>始时间、设计地点): 以学校安排为准;</p> <p>(8) 毕业设计 (论文) 的工作量要求:</p> <p>① 字数: 不少于 字</p> <p>② 图纸 (幅面和张数): 总图量不得少于 3 张 A0 纸 (注: 所有图纸中最大图纸为 A1 )</p>
3	基于柴油发动机的变阻尼减振装置设计	定向	青岛理工大学	机械综合 山东云内动力有限公司 姚成果高工	<p>柴油发动机是通过燃烧柴油从而获得能量、释放动力的发动机。其故障问题，长期以来被人们所诟病，尤其是曲轴于冲程周期循环下产生的转速波动，成为振动噪声、及曲轴系故障失效的主要原因之一。</p> <p>目前发动机大多使用传统橡胶、硅油阻尼减振，减振效果并不理想，其阻尼系数单一固定，并随时间不断衰减，并对曲轴传动产生较大影响。故此，设计磁流变阻尼减振器，可在较宽范围内有效进行扭振控制。</p> <p>本次减振装置建立在已有磁流变材料基础上，由壳体、惯性块、导磁圈、线圈、轴承等主要构成，通过设计机械结构，优化阻尼与磁场分布，以减小传递转速波动</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <p>(1) 曲轴系的动力耦合模型建立与分析，探究转速波动规律于影响</p> <p>(2) 磁流变阻尼减振装置的机械结构设计</p>	<p>(1) 设计出完整的 TBM 主驱动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求: 刀盘直径为 10m，刀盘驱动系统额定力矩为，刀盘转速范围为 1-8 r/min;</p> <p>(2) 设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路;</p> <p>(3) 建立 TBM 主驱动系统的机电耦合动力学模型 (ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可)，在此基础上定量分析围岩载荷、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。</p>

(3) 变阻尼装置的参数匹配与模型仿真

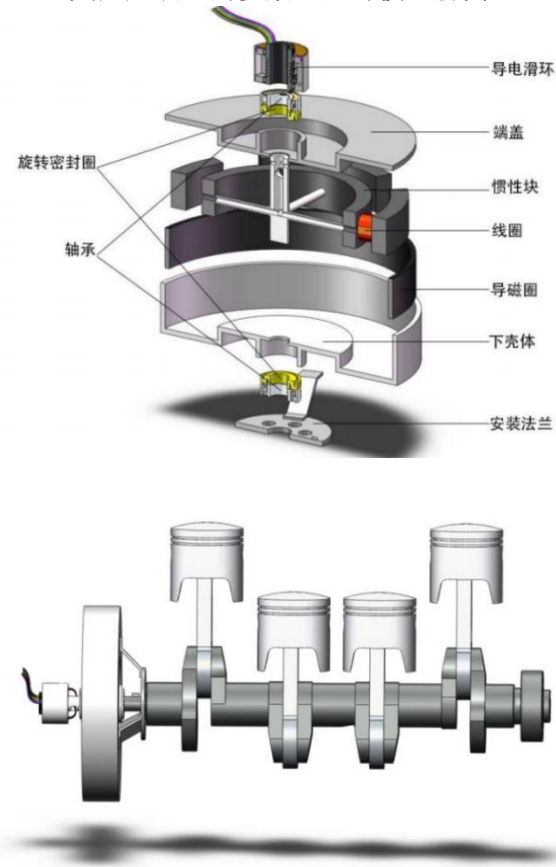


图 1 变阻尼减振装置示意图

轮胎模具是轮胎成型的关键部件，在目前生产情况下，轮胎模具结构通常为活络模具，普通活络模具由花纹块、滑块、侧板、上盖、底座组成，为保证互换性，设计时将其做成分体式零件，有利于缩短轮胎模具的更新换代周期。但是，由于分体零件装配时间隙相对较多，传热效率相对一体结构较低。在大批量生产某种相对固定的轮胎花纹和规格的情况下，考虑到经济节能

- (1) 活络模的运行状态描述；
- (2) 对所给活络模具的零件绘制 3D 图纸；
- (3) 花纹块的分块原则及公差；
- (4) 型腔零件花纹块和侧板的图纸设计；
- (5) 花纹块的加工工艺及高效工装；
- (6) 型腔的间隙检测工装设计及间隙控

						<p>高效方面，可以将轮胎活络模具设计为一体式结构，可使花纹块传热效率高，胎顶硫化效果好，更节能。</p> <p>本设计结构如图 1 所示，通过将上盖与上侧板、底座与下侧板、花纹块与滑块分别合为一体零件。首先，这样可以使活络模具得到简化，进而使零件装配时产生更少的间隙，提高花纹块传热效率，制造轮胎效果更好；其次，一体式结构不需均匀竖缝，减少均匀竖缝时间，组装花纹块时减少不必要的时间；再次，采用一体式的轮胎模具易于保证精度，提高产品质量。</p> <p>1.上侧板 2.上耐磨板 3.安装环 4.中模套 5.下耐磨板 6.下侧板</p> <p>图 1 轮胎模具的一体式结构</p>	制；
5	轻量节能型轮胎活络模具的结构设计及传热分析	定向	青岛理工大学	机械综合	<p>山东豪迈机械科技股份有限公司</p> <p>李良高工</p>	<p>随着气候危机的影响范围越来越大，我们正在经历一系列的灾害性天气气候事件，中国力争于 2030 年前碳排放达峰，并于 2060 年实现碳中和的目标。为响应国家号召，模具正在优化结构，一方面，减小模具外形尺寸，减轻模具重量，进而降低模具使用时能源损耗；另一方面从提升传热效率为出发点，分析传热过程，增加传</p>	<p>(1) 对现有模具结构进行受力分析，给出各位置的极限厚度，给出有限元分析结果。(2) 分析模具结构，提出减轻模具重量的改进措施。(3) 分析模具结构，提出提升传热效率的改进措施。(4) 突破现有结构，设计全新节能型结构的轮胎模具。</p>

热面积，减少热量损失。

本毕业设计题目的主要内容有：

- (1) 建立轮胎活络模具的三维模型；
- (2) 利用有限元模拟软件对模型进行静力分析，给出各位置的极限厚度，给出有限元分析结果；
- (3) 利用软件对模型进行拓扑优化分析，得出优化模型，分析优化前后模型的应力、疲劳寿命和传热性能，验证了优化后底座结构的合理性
- (4) 利用软件对模型进行传热模拟分析,得到温模过程中轮胎模具型腔壳体内部的温度场,并据此提出相应改进方法,在不影响模具预热时间的效果和应力许可的情况下,改变模具结构从而提高模具的材料利用率,减少模具加工工时,从而达到降低模具生产成本的目的。
- (5) 综合以上优化结果，提出一种新的模具结构，并与原模型进行应力分布，温度场对比，说明新结构科学先进性。

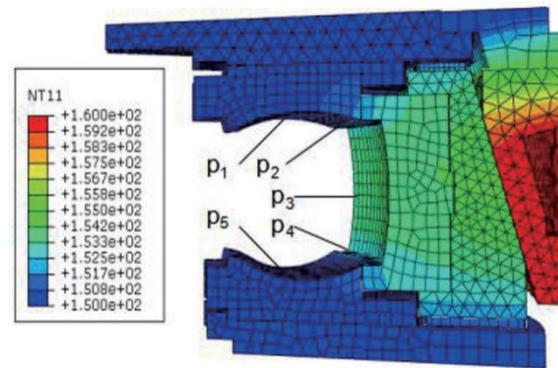
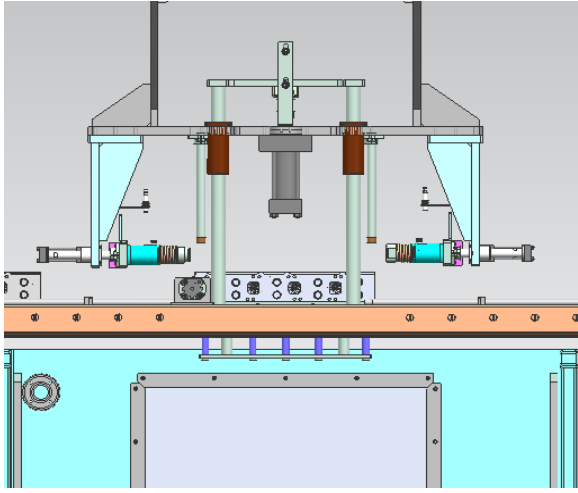
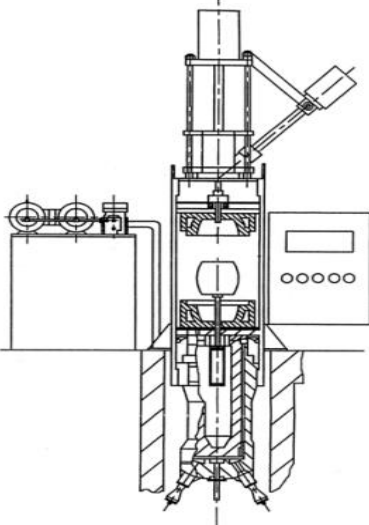


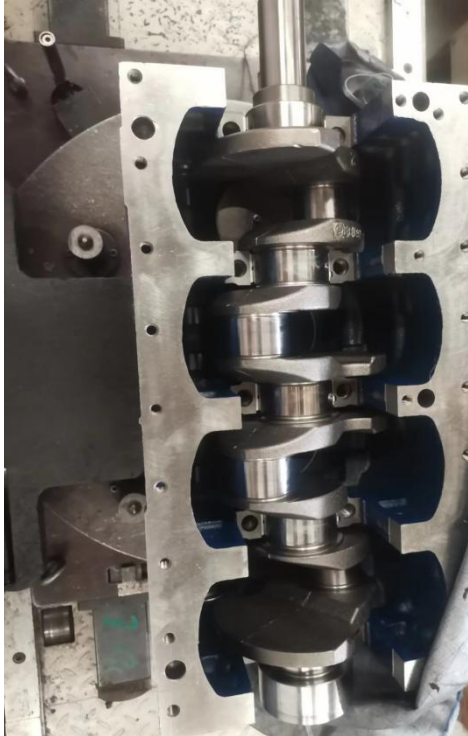
图 1 轮胎模具传热模拟

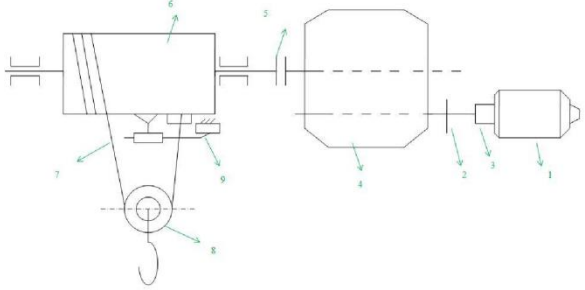
6	P7 缸盖水试气密性检测设备结构设计	定向	青岛理工大学	机械设计制造及其自动化	潍柴动力三厂 朱启增高工	<p>为保证发动机缸盖水道油道密封性，一般需要反复检测气密性，方法有密封之后冲入空气干式检测和浸入液体充气观察气泡的湿式检测。湿式检测比干式检测可靠，但是由于设备需完全浸入水里，与干式的液压设备相比，要设置水箱，液压缸不能直接置于水里，没有自动化设备，只能通过人运输缸盖置于水箱之中观察水泡，耗时耗力。（1）对 P7 缸盖进行密封夹紧定位设计其水试工装；（2）进行缸盖下水的液压传动系统设计；（3）基于 PLC 的程序控制整个过程的设计；（4）进行辊道定位传感器工业相机的辅具选型设计。</p>  <p>图 1 缸盖水试气密性检测设备结构示意图</p>	<p>（1）设计出完整的液压传动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）设计出主驱动系统传动系统程序控制；</p> <p>（3）设计出完整的水试工装密封定位夹具，绘制出工装图，写出夹具的制造工艺。</p> <p>在此基础上设置辅具、整体的控制逻辑</p>
7	基于发动机装配产线的支撑腿自动搬运机械手装置的结构设计	定向	青岛理工大学	机械综合	潍柴动力股份有限公司 刘晓龙高工	<p>装配发动机的自动化生产线上有一道工序是需要人工安装拆卸发动机的支撑腿。发动机支撑架的重量约为 6 到 8kg，且每个托盘上有四个支架。此过程需要操作者一直弯腰去拿重物，不停重复。1.操作者容易脱手滑落砸伤脚部。2.该道工序需要操作者进行完上一步螺栓拧紧工作后做的，浪费时间，会降低生产节拍。放置发动机支</p>	<p>（1）机械臂体型较大，零部件较多，要考虑综合的内容很多，对其进行简单的设计和校核，以及与下面的专有机手工装进行配合，进行设计和绘制最总装配图。</p> <p>（2）专有机手工装（夹持手设计），要求能实现取物放物的功能，适配于</p>



					<p>撑架有两道工序一个是放支撑架，另一个是自动取支撑架工序，二者极其类似，完成一个项目便可完成两道工序的简化任务。本毕业设计的主要任务</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.机械臂的结构设计。设计一款用于搬运的机械系统，使其能实现支撑腿的搬运动作，并进行重要部位校核。</li> <li>2. 设计本道工序独有的工装（抓取手）。潍柴的自动化产线上有大量投入使用的配送小车以及自动装货箱，设计的工装要使夹持的支撑腿能方便，顺利的放入对应的货箱里，需要进行单独的工装设计。</li> <li>3. 编写一些相关联的程序，使其能完成自动化的搬运过程。</li> <li>4.最后的实现效果大致如图 1 所示。</li> </ol>  <p>图 1 自动搬运发动机支撑腿机械手</p>	<p>专门的储物箱，方便上下支撑腿。</p> <p>(3) 进行代码的编写，编写能实现让机械手自动取物放物的相对应的代码。</p>
8	胶囊模芯无内孔上模壳翻活工装结构设计及分析	定向	青岛理工大学	机械综合	<p>豪迈有限公司 王小凤高工</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.胶囊模的芯模是一种模芯的工件，该工件外形为型腔并通过电镀加工，无法添加吊装孔，在翻活时候，只能使用上、下端面的吊装孔翻活，危险系数高，翻活效率低。</li> <li>2.胶囊模不带内孔的上模壳，在加工制造的过程中，无法通过揽内孔翻活，需要在外圆焊接临时吊耳，会额外增加焊接吊耳、加工结束后打磨去除吊耳的工作量，导致加工费事。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.设计胶囊模芯模/不带内孔的上模壳翻活方案，以达到提高翻活安全性和效率的目的。</li> <li>2.对于翻活工装，合理选择材质并进行设计计算。</li> <li>3.对于翻活工装，进行受力分析，评价安全可靠。</li> </ol>

					<p>3.快速、可靠、安全的吊装翻活在胶囊模加工制造过程中非常重要，可降低辅助时间，降低翻活危险系数。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 设计胶囊模芯模的上模壳翻活方案。(2) 选择合适材质并设计计算翻活工装。</p> <p>(3) 对翻活工装进行受力分析。</p> 	
9	某柴油机曲柄连杆组件结构设计及强度分析	定向	青岛理工大学	机械综合 山东云内动力有限公司 姚成果高工	<p>随着发动机强化指标的不断提高，机构的工作条件更加复杂。在多种周期性变化载荷的作用下，如何在设计过程中保证机构具有足够的疲劳强度和刚度及良好的动静态力学特性成为曲柄连杆机构设计的关键性问题。</p> <p>对内燃机运行过程中曲柄连杆机构受力分析进行深入研究，其主要的研究内容有：</p> <p>(1) 对曲柄连杆机构进行运动学和动力学分析，分析曲柄连杆机构中各种力的作用情况，并根据这些力对曲柄连杆机构的主要零部件进行强度、刚度等方面的计算和校核，以便达到设计要</p>	<p>(1) 设计出完整的组件机械结构，绘制出装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2) 对曲柄连杆机构的主要零部件曲轴、活塞、连杆以及机构的其它零件如螺栓等进行主要结构参数的设计计算，并通过校核检验尺寸选取的是否合适；</p> <p>(3) 分析零部件的工作条件，总结应满足的设计要求，合理选择材料，以</p>

					<p>求；</p> <p>(2) 分析曲柄连杆机构中主要零部件如活塞，曲轴，连杆等的工作条件和设计要求，进行合理选材，确定出主要的结构尺寸，并进行相应的尺寸检验校核，以符合零件实际加工的要求。</p>  <p>图 1 某柴油机曲轴照片</p>	<p>满足强度和刚度的校核。</p>
10	基于组合式传动联轴器的桥式起重机起升机构设计	定向	青岛理工大学	机械综合 山起重型机械股份有限公司 张建芹高工	<p>桥式起重机广泛应用于各个领域，是大批量和机械化作业的工业基础。起升机构是桥式起重机的关键机构之一，负责提升或下降货物，该机构通常由驱动装置、传动装置、卷筒、滑轮组、取物装置和制动装置组成，其主要结构及系统组成如图1所示。桥式起重机的工作特点是做频繁的间歇性、周期循环和短暂往复的运动，在实际使用过</p>	<p>(1)起升机构各主要部件的特性及其使用选择和校验方法以及各个部件的设计计算。</p> <p>(2)钢丝绳卷绕系统、驱动装置、安全保护装置和取物装置的结构安排。</p> <p>(3)钢丝绳卷绕系统中卷筒、钢丝绳、滑轮或滑轮组的选择以及效率计算。</p>

					<p>程中，频繁的起（制）动导致起机构和结构都承受一定的冲击和振动。因此，设计结构合理、承载能力高、振动水平低的起升机构，对于整个桥式起重机的设计而言十分重要。</p> <p>毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1)介绍桥式起重机的概述，以及它的研究现状与起升机构的工作原理，并分析了目前研究存在的问题，从而引出研究的课题。</p> <p>(2)介绍了桥式起重机的应用及发展，说明了课题研究的背景和意义，分析了优化设计和参数化设计的应用及现状。</p> <p>(3)阐述了起升机构各主要部件的特性及其使用选择和校验方法，实现了对起升机构各个部件的设计计算。</p> <p>介绍摩擦式安全联轴器的应用以及限位开关的设计与应用</p>  <p>1-驱动装置 2-联轴器 3-制动器 4-减速器 5-联轴器 6-卷筒 7-钢丝绳 8-吊钩滑轮组 9-上位板限位位置限制器</p> <p>图1 桥式起重机起升机构原理图</p>	<p>(4)驱动装置中减速器、原动机、联轴器和制动器等部件的功率计算、选择以及验算。</p> <p>(5)安全保护装置中起升高度限位器的挡块角度设计。</p> <p>取物装置中抓斗、吊环、吊钩等材料选择及寿命计算。</p>
11	面向变齿数齿轮加工的可转位粗滚刀	定向	青岛理工大学	机械综合	<p>青岛格锐尔传动科技有限公司</p> <p>滚刀滚齿加工是以齿轮啮合原理为基础，在加工的过程中，刀具和齿轮做交错轴纯滚动运动，刀具切削刃的包络轨迹就是加工出来的齿轮齿形。由于滚刀滚切齿轮具有精度高，工时短的</p>	<p>(1)对两类刀片进行滚齿刀的理论轮廓设计并计算滚削力。</p> <p>(2)设计出完整的可转位滚齿刀机械结构，绘制出系统装配图，对关键部</p>


设计与分析研究				于文涛高工	<p>优点，而且同一把滚刀能够切削模数相同但齿数不同的齿轮，因此滚齿加工是目前齿轮加工中应用范围最广的加工方法。可转位滚刀的刀片是通过装夹的方式安装在刀体上的，当刀片磨损甚至崩坏时，可直接更换刀片继续加工，相比于整体式滚刀，此滚刀的寿命和加工效率都得到了很大的提升。</p> <p>现提出创新点为采用同模数通用侧齿刀片与带凸角的顶齿刀片，相比于带凸角的侧齿刀片与顶齿刀片组合，前者可切出齿根带有沉切的齿轮，同时又降低了加工不同齿数的齿轮而更换侧齿刀片的成本。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行滚齿刀的理论轮廓设计并计算滚削力；（2）设计可转位硬质合金粗滚刀机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（3）进行加工工艺的研究并利用UG 仿真模块对加工工艺进行处理。</p> 	<p>件进行有限元分析、校核。技术要求：刀盘直径为 270mm，刀盘线速度为 120m/min，刀片材料硬质合金并涂镀合金层；</p> <p>（3）进行加工工艺的研究并利用 UG 数控仿真模块模拟加工工艺、观察过切及干涉检查。</p>
---------	--	--	--	-------	--	---

图 1 滚齿加工中的沉切原理图

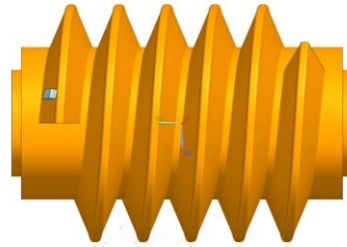


图 2 可转位滚齿刀结构示意图

12	包装箱自动落底盘系统结构与控制系统开发	定向	青岛理工大学	机械综合	<p>潍柴动力股份有限公司</p> <p>李化贤高工</p>	<p>为了解决潍柴动力厂区内发动机人工下线与落底盘工作，设计了包装箱自动落底盘系统，这个系统主要是在 AGV 的协助下，通过 ABB 机械臂与输送系统在 PLC 控制下相互配合，达到智能下线落底盘的目的，成功提高工作效率，极大减少安全隐患。</p> <p>包装箱自动落底盘系统设计主要内容有：</p> <p>(1) 设计落底盘机器人抓夹机械结构，并进行强度校核与有限元分析；(2) 设计落底盘机器人与底盘分拣输送系统对接信息匹配，并利用 PLC 进行电路控制分析；(3) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；(4) 建立由电机驱动的机器人抓夹系统的机电动力学模型，研究底盘类型、结构参数等对关键部件的影响规律；(5) 设计整体系统布局图，并且进行路线模拟演练。</p>

- (1) 设计出完整的机械人抓夹系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：夹具相邻结构固定距离为 160mm,；
- (2) 设计出落底盘机器人与底盘分拣输送系统 PLC 控制电路；
- (3) 建立由电机驱动的机器人抓夹系统的机电动力学模型，在此基础上定量分析底盘类型、结构参数对关键部件的影响规律。
- (5) 设计整体布局图，保证能够满足厂区所需尺寸。

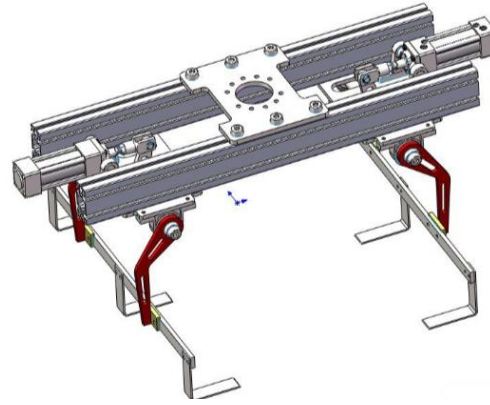


图 1 机械臂夹具结构示意图

物料搬运一直是工业生产活动的重要组成部分。随着生产规模的扩大,自动化程度的提高,起重机的应用越来越广,是现代工业生产中必不可少的机械设备,其作用不可忽视。

起重机在正常工作时,一般通过钢丝绳悬挂吊具或载荷,由于钢丝绳是柔性的,起重机大车、小车运行时所产生的加速或减速会导致吊具或载荷摇晃摆动,对于在户外使用的门式起重机而言,风力也是导致吊具或载荷摇晃摆动的因素之一。吊具或载荷的摆动对作业效率和作业安全较为影响。

本毕业设计题目的主要内容有:设计了一种用以提高起重机的减摇效果的起升机构。大体内容包括运行机构的传动方案,零部件的空间位置分布,丝杠传动机构的设计计算,选择并校核了如联轴器、减速器、电动机、传动轴等重要部件的工作性能。

- (1) 设计出完整的起重机减摇摆系统机械结构,对起重机小车及调节装置、吊钩进行建模,并绘制出系统装配图。
- (2) 对电机转速进行分析,并给出合理的电机转速控制方案,以满足可调节减摆的要求。
- (3) 选择 2-3 个关键部件进行安全校核。

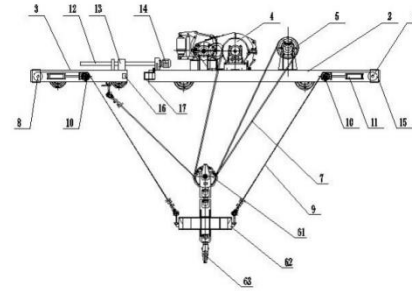
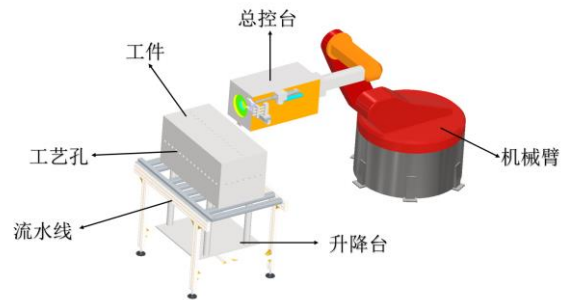


图 1 起重机减摇摆起升结构示意图

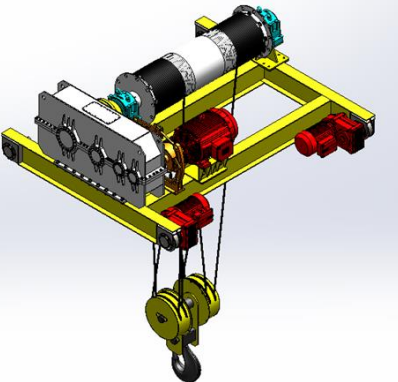
自动拉铆机是一种用于自动化铆接工艺的设备，它可以在制造和装配过程中广泛应用。自动拉铆机可以用于汽车制造中的车身和底盘组装，如车门、引擎盖、车顶等部件的铆接。它可以提高生产效率，减少人工操作，确保铆接质量和一致性。本次设计的这款自动拉铆装置，主要用于 WP 系列缸体的工艺孔封堵。

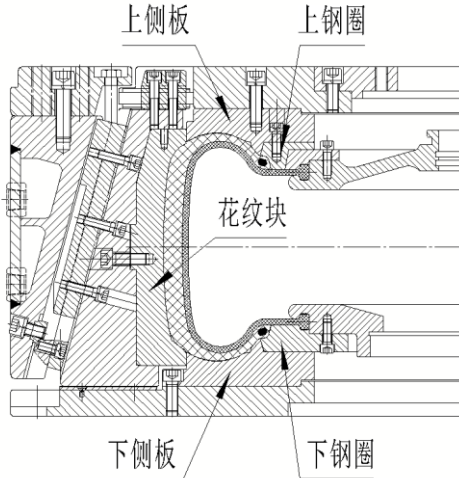
鉴于原有拉铆设备为外国企业研发，备件费用高昂，且存在被卡脖子的风险，潍柴集团为了缩减开支及发展自身科技水平，提高生产线国产化产品的使用率，将发展的主动权牢牢把握在自己手中。因此，自主研发一款自动拉铆装置的需求十分迫切。

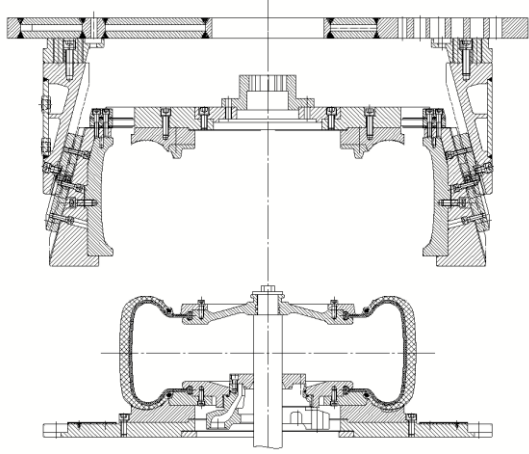


- (1) 设计出完整的自动拉铆装置机械结构，使其能够与给定机械臂配合完成拉铆工作。绘制装置零件图，选择关键部件进行有限元分析、校核。
- (2) 设计主系统逻辑运行控制，使用编程软件编制程序实现自动拉铆运动；
- (3) 建立自动拉铆装置三维模型，在此基础上实现对拉铆过程的动态仿真。



						图 1 自动拉铆装置示意图	
15	桥式起重机小车机构动力学分析及优化设计	定向	青岛理工大学	机械综合	山起有限公司 张建芹高工	<p>桥式起重机是横架在固定跨间上空用来吊运各种物件的设备，其小车的运行机构是关键系统之一。常见的桥式起重机小车多为集中驱动控制，运行过程中噪声大、惯性大即冲击力大，经常发生零件磨损破坏，严重影响到小车机构的使用寿命，因此对起重机小车进行分别驱动设计，对驱动、控制装置进行改进，包括驱动电机及减速器设备的选型优化设计。因此，基于起重机运行现状，进行设备选型及结构布置上的改进优化，对桥式起重机设备的改造升级有着重大意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计桥式起重机小车机构，并进行设计计算与强度校核；（2）进行桥式起重机小车关键元件包括减速器、制动器、电动机的选择与参数匹配设计；（3）建立桥式起重机小车的二维图及三维模型。</p> 	<p>（1）设计出桥式起重机小车机构，绘制出系统装配图，建立桥式起重机小车的二维图及三维模型。</p> <p>（2）设计桥式起重机小车机构，并对小车各部件进行设计计算与强度校核，进行桥式起重机小车关键元件包括减速器、制动器、电动机的选择与参数匹配设计。</p> <p>（3）对桥式起重机小车某些关键元件进行有限元分析。</p>
						图 1 桥式起重机小车示意图	

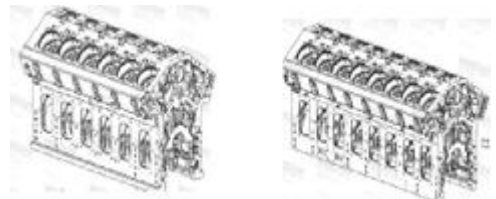
16	轮胎模具型腔结构设计及工艺过程分析研究	定向	青岛理工大学	机械综合	山东豪迈机械科技股份有限公司 张金辉高工	<p>1.轮胎模具作为轮胎制品加工最重要的成型设备之一，它的质量及性能直接关系着轮胎的质量，轮胎模具的结构设计及选材是模具质量及性能的重要影响因素。</p> <p>2.轮胎模具在高温硫化过程中，各部件热膨胀系数不同，膨胀量差异易导致硫化完的轮胎出现胶边，因此需在轮胎模具设计阶段进行提前计算，预留必要的热膨胀间隙。</p> <p>3.轮胎硫化过程中，轮胎模具需根据硫化工艺进行频繁的开合活络动作，模具结构设计不合理可能导致模具开合模不顺畅或者硫化结束后无法脱出轮胎的情况，需进行提前计算及模拟。</p> <p>4.轮胎模具的受力和热传导分析对提高轮胎硫化质量，提升生产效率，降低使用成本具有重要意义。</p> 	<p>1.选择合适的轮胎模具材料并进行结构设计。</p> <p>2.对型腔各部件进行公差设计，并对铝质花纹块预留间隙进行分析计算；配合部位公差，行业标准，保证定位、精度。</p> <p>3.对活络模具进行运动模拟。</p> <p>4.对各部件进行受力计算分析，核算使用强度:受力计算 (模具厚度计算 (花纹块和侧板厚度的尺寸计算)), 合模力计算。</p>
----	---------------------	----	--------	------	-------------------------	---	--

							
17	某款大缸径发动机油底壳举升装置结构与控制系统的设计	定向	青岛理工大学	机械装置	潍柴控股集团有限公司 周志华高工	<p>目前大缸径柴油机因为整外形体积较大，单一零部件也较大：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、吊装作业较多，影响作业效率且存在安全风险；</li> <li>2、与小缸径高速柴油机相比，无法采取机械手抓取油底壳倒扣至机体上的作业方式，需使用特定举升装置取代原有吊装过程或减少吊装作业时间。</li> </ol> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、油底壳举升装置的整体结构设计；并进行有限元分析与强度校核；</li> <li>2、对关键举升装置的传动系统关键元件选择与参数匹配设计；</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、设计出完整的油底壳举升装置的三维结构图，对主要支撑部件进行有限元分析校核。技术要求：主要框架能够支撑 5T 半成品整机，举升装置举升能力 &gt;600kg。</li> <li>2、设计出举升装置相关传动系统强电、弱电控制电路。</li> </ol>

							
18	M55 机体 主轴孔加 工液压工 装设计	定向	青岛理工大学	机械装置	潍柴控股集团 有限公司 刘桂行高工	<p>潍柴集团 12M55 机体、16M55 机体共线加工，目前使用 2 套液压工装。每次更换机型时，需要拆卸、装夹工装，造成工序浪费。因此，急需设计、制造 1 套多功能液压工装，能满足 12M55 机体、16M55 机体的装夹。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计液压工装的机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行液压系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）油路设计和液压传动设计，并出具液压工装的三维模型。</p>	<p>（1）设计液压工装的机械结构，并进行有限元分析与强度校核；</p> <p>（2）进行液压系统关键元件选择与参数匹配设计；</p> <p>（3）油路设计和液压传动设计，并出具液压工装的三维模型。</p>
19	发动机缸 体斜油道 毛刺去除 装置的设 计与应用	定向	青岛理工大学	机械综合	潍柴控股集团 有限公司 胡明建高工	<p>润滑系统是发动机的关键系统之一，通过润滑油在油道内的循环流动，实现了润滑运动零件表面、减少磨损和发动机的功耗消耗、冷却摩擦产生的能量等重要作用，因此保证油道内润滑油的清洁至关重要。但是，在发动机缸体的加工过程中，很容易在油道内产生铁屑、毛刺、飞边等问题，这些铁屑等残留杂质随着时间的推移会脱落并混杂到润滑油中，不仅会污染润滑油，而且会划伤重要配合结构导致发动机失效。因此设计一种装置去除油道内的铁屑、毛刺、锈蚀，对整个润滑系统乃至发动机整机至关重要。本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计油道去毛刺机械结</p>	<p>（1）设计出完整的毛刺去除设备机械结构，绘制出二维图纸、三维图纸；</p> <p>（2）设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）对设备主要部分进行有限元分析、并对关键零件进行强度刚度校核，进而优化结构。</p> <p>（4）对缸体斜油道毛刺去除设备进行运动仿真，分析设计的不足之处，逐步完善设计；</p>

						<p>构, 并进行有限元分析与强度校核; (2) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计;</p> <p>(3) 利用 Abaqus/Ansys 等软件对关键主要部分进行有限元分析与强度校核; (4) 利用 UG 等软件对机体的毛刺去除机构进行运动仿真分析, 由抽象的设计转化为一个较直观的认识, 进而发现系统的不足之处或错误之处进行修改。</p>	<p>(5) 建立缸体斜油道毛刺去除设备的动力学模型 (ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可), 在此基础上定量分析, 分析机体翻转机构在正常运行情况下的载荷波动情况。</p>
20	发动机缸体 O 型圈凹槽自动装配技术研究	定向	青岛理工大学	机械综合	潍柴控股集团有限公司 路传同高工	<p>目前主流发动机逐步过渡为湿式缸套结构, 需要在机体缸孔凹槽内装配 O 型圈来实现油水密封, 重型发动机的缸孔凹槽直径在 120mm 以上。受限于入槽成功率, 当前 O 型圈装配技术仅能实现直径 120mm 以下装配, 潍柴 H3 系列平台 O 型圈装配直径要求为 150mm。</p> <p>实际测试中发现, O 型圈自由状态下受温度、尺寸和支撑的影响, 回弹性差, 装配过程中的取料、料仓存储、缓存过程和抓取装配过程均出现较高失败率, 需要通过结构优化, 技术改进, 提升装配成功率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计装配系统核心部件, 如 O 型圈储料结构等设计, 进行测试; (2) 完成系统测试和模拟分析, 优化设计机构; (3) 建立视觉防错系统, 避免不合格装配件流传; (4) 基于产线 MES, 实现批次绑定和数据跟踪。</p>	<p>(1) 完成装配系统整体结构设计, 绘制装配图, 选取关键步骤进行仿真优化, 提升装配成功率;</p> <p>(2) 对核心部件进行测试分析, 优化系统结构;</p> <p>(3) 设计视觉防错系统, 识别 O 型圈装配失败问题;</p> <p>(4) 基于产线 MES, 实现批次绑定和数据跟踪。</p>
21	80kW 电控硅油风扇离合器试验台设计与测试	定向	青岛理工大学	机械综合	潍柴控股集团有限公司 刘永亚高工	<p>电控硅油风扇对于大功率发动机, 是必不可少的组成部分, 对风扇支撑及离合器的可靠性提出更加严格要求, 对于大功率 80kW 以上风扇, 目前无有效考核手段, 通过搭建风扇离合器试验台, 实现了离合器转速控制, 机油温度及压力控制功</p>	<p>(1) 设计出完整的离合器试验台系统机械结构, 绘制出系统装配图。技术要求: 风扇转速为 1100rpm;</p> <p>(2) 选择 2-3 个关键部件进行结构分析;</p>

						<p>能，解决国产离合器考核验证问题，用于满足国产化离合器试验的需求。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计出完整的离合器试验台系统机械结构，绘制出系统装配图。技术要求：风扇转速为 1100rpm；（2）驱动系统选型及参数匹配设计；（3）完成系统流程图设计；（4）风扇转速测量；（5）机油温度及流量控制。</p>	<p>（3）完成系统流程图设计；</p> <p>（4）完成风扇转速测量；</p> <p>（5）机油温度及压力控制。</p>
22	基于 CATIA 的多截面法在气道逆向建模中优化设计研究	定向	青岛理工大学	机械综合	<p>潍柴控股集团有限公司</p> <p>李玉莹高工</p>	<p>CATIA 是一款先进的三维设计软件，因其曲面设计功能非常强大，广泛用于汽车、航空等大型项目设计领域。在 CATIA 软件中，虽整合了点云网格面处理及快速曲面重构两项重大的功能模块，但是通过实体扫描的点云快速重构的曲面，优先保证与实物表面的贴合性，通过斑马纹检测，其表面凹凸性明显，故对于有光顺性要求的曲面，无法满足设计及使用要求。</p> <p>气道作为气体流动的表面载体，其曲面的形状和走势会严重影响气体的流动性，对于曲面光顺性有较高的要求，CATIA 快速重构的曲面质量无法满足要求。结合正向设计的理念，依托点云数据，以变化不大的曲率划分云区域，描绘光顺的交叉曲线形成网格，通过多截面法构建出光顺曲面，同时为提升曲面与点云数据贴合度、减小公差，研究曲面优化的技术。</p>	<p>（1）获取气道点云数据，点云数据处理优化、对齐点云数据，以曲率数据划分点云区域，设计出合理的点云；</p> <p>（2）设计曲线网格，通过 3D 曲线等构建出主曲线、交叉曲线图；</p> <p>（3）多截面法设计曲面，检查曲面与点云的偏差，优化曲线网格，设计出优化的曲面</p> <p>（4）交付气道三维模型</p>



23	具有自散热功能的弹性体连接盘扭转检测装置	定向	青岛理工大学	机械综合	潍柴控股集团有限公司  刘杰高工	<p>连接盘是用来将两传动机构结合在一起的机械部件，通常用于盘状结构和轴系之间的连接，比如发动机飞轮和传动轴。弹性连接盘是联轴器的一种，其不仅能传递运动和转矩，并且由于弹性元件的增加，使其具有以下性能：不同程度的轴向径向角向的补偿性能，具有不同程度的减震缓冲，改善传动系统的工作性能。但是由于弹性结构的性质，在运动过程中主动件与从动件往往产生不同程度的振动、扭转，由于运行工况的变化，甚至出现交变扭转。在振动和扭转下，弹性体温度会升高，当超出温度限值时，弹性会出现裂纹、断裂等失效现象。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）具有散热功能的连接盘设计（2）设计主动与从动信号盘，利用转速时间差计算扭转角度，对扭转情况进行实时监控。</p> 	<p>（1）设计出完整通风式连接盘及其轴系系统（2）设计出通过转速差值，扭转角度的计算逻辑</p>
24	18t 轮式挖掘机支腿组件开发	定向	青岛理工大学	机械装置	潍柴控股集团有限公司  高怀曾高工	<p>轮式挖掘机支腿组件，主要用于轮式挖掘机作业过程中支撑底盘，保持整机作业稳定性，由支腿、支撑座及其连接销轴、安装件等构成，属于轮式挖掘机底盘结构件的重要功能部件。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）总体设计：确定支腿组件与车架、支腿油缸等部件的铰接点</p>	<p>（1）设计出完整的支腿结构，确定受力条件及整体受力计算，确定支腿主要参数；</p> <p>（2）完成三维模型，对主体焊接结构进行有限元分析，对各销轴、衬套强度进行计算校核；</p>

						位置，计算支腿组件及其各销轴位置受力；(2) 结构设计：确定支腿焊接结构各构件尺寸，及其主要焊接方式、焊缝大小等；(3) 装配设计：确定与销轴、衬套等装配件的轴孔配合尺寸，计算确定衬套压装过盈量，确定轴向、径向间隙及其调整方式等。	(3) 完成总成装配图纸、主要构件件的零部件图纸； (4) 整理项目技术交底材料，完成设计说明书。
25	35 吨级抓料机工作装置设计	定向	青岛理工大学	机械装置	潍柴控股集团有限公司 苏安振高工	<p>液压挖掘机是一种多功能机械，被广泛应用于水利工程，交通运输，电力工程和矿山采掘等机械施工中，它在减轻繁重的体力劳动，保证工程质量，加快建设速度以及提高劳动生产率方面起着十分重要的作用。由于液压挖掘机具有多品种，多功能，高质量及高效率等特点，因此受到了广大施工作业单位的青睐。其发展主要以液压技术的应用为基础。其结构主要是由发动机、液压系统、工作装置、行走装置和电气控制等部分组成，由于挖掘机的工作条件恶劣，要求实现的动作很复杂，于是它对液压系统的设计提出了很高的要求，其液压系统也是工程机械液压系统中最为复杂的。因此，对挖掘机液压系统的分析设计已经成为推动挖掘机的重要一环。</p> <p>单斗反铲液压挖掘机是一种周期作业的机械设备，它由工作装置、回转装置和行走装置三部分组成。工作装置包括动臂、斗杆以及根据工作需要可更换的各种换装设备，如铲斗、抓料斗等。单斗液压挖掘机在建筑、交通运输、水利施工、露天采矿及现代化军事工程中都有十分广泛的应用，是各种土石方施工中不可缺少的主要机械设备。而抓料机是挖掘机多功能应用之一，主要用于物料移动，其工作装置和标准的反铲挖掘机结构有所区别，主要是工作范围大，将铲斗换成抓</p>	<p>1、设计完成 35 吨级的抓料机整套工作装置结构，绘制完成作业范围图和起吊能力表格；</p> <p>2、完成动臂、斗杆的有限元分析并校核，对高应力部分进行结构优化设计；</p> <p>3、了解挖掘机和抓料机基本结构，对工作装置和抓料斗与整机的结构匹配进行规律总结。</p>



						<p>料斗。而作为抓料机工作装置其结构强度要求高，对质量有很严格的要求，故设计结构合理、承载能力高的工装装置就显得尤为重要。</p> <p>本课题设计的主要内容：1、设计 35 吨级的抓料机整套工作装置结构（包括抓料动臂、抓料斗杆、抓料斗选型匹配），并进行结构强度校核和有限元分析；2、进行抓料机工作装置核心参数校核、作业范围及其他相关设计计算；3、建立抓料机工装装置结构、作业范围及强度和寿命相互影响的规律，有效指导其他多功能工作装置的设计。</p>	
26	造型三线 HWS 线联体缸盖在线检验	定向	青岛理工大学	机械综合	<p>潍柴控股集团有限公司 王文强高工</p>	<p>造型三线 HWS 线联体缸盖检验方式为人工地摊式检验，同时使用风铲、风管、钩子等对内腔进行清理，每台联体缸盖需要人工翻转 5 次，检验员劳动强度大，清理效果难以保证，且检验效率低。本项目计划新建一条联体缸盖检验线，配套吹清工序、翻转工序、振击除芯单元、移栽机、顶升倾斜机构、离线返修台、电动葫芦等，实现线上检测及清理，提高铸件内腔质量，提升客户满意度，同时降低员工劳动强度，提高生产效率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>（1）对联体缸盖检验区域进行重新规划，与吹清室输送线连接，对各工序进行设计布局。</p> <p>（2）对辊道输送线、翻转机、吹清机构、移栽机、顶升倾斜机构、振击除新单元分别进行设计。</p> <p>（3）对电控系统、液压系统进行设计及外采零部件选型。</p> <p>（4）进行设备安装调试，投入使用。</p>	<p>（1）设计出完整的检验线布局图，以及各工序设备的装配图。</p> <p>（2）项目要完成安装调试，满足使用要求。</p> <p>（3）要兼容目前产线所生产的全部联体缸盖产品系列。</p> <p>（4）所有部件强度及载重量要科学合理，满足耐用性及安全性要求。</p>

27	造型二线 主体芯制 芯中心射 砂嘴自动 清理装置 结构设计	定向	青岛理工大学	机械综合	潍柴控股集团 有限公司  李福阁高工	<p>主体芯制芯中心因射砂嘴堵塞造成的废芯率约为1%。射砂嘴内高温造成局部固化，以及射砂斗内存在砂块，均容易造成射砂嘴堵塞，需停机由人工进行疏通，平均每30模清理一次每天约20次，每次约5分钟，影响生产效率，且存在安全隐患。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 设计安装集成群钻及举升机构，安装到制芯中心内部清砂盘上，清砂盘顶起时使群钻对准射砂嘴，加砂的同时举升机构将群钻顶起进行钻通，加砂完成前疏通完毕。</p> <p>(2) 设计安装计数装置及程序联锁，根据不同件号生产台数控制疏通频次。</p>	<p>(1) 设计集成群钻组，满足使用要求。</p> <p>(2) 设计举升机构及安装支架，选择合适的安装位置，要求疏通过程中定位精准，不发生磕碰。</p> <p>(3) 设计计数装置、液压动力系统及自动控制程序，并与制芯中心信号联动，自动化生产。</p>
28	试车防冻 液自动回 收装置设 计	定向	青岛理工大学	机械装置	潍柴控股集团 有限公司  刘金宝高工	<p>防冻液是发动机运行过程中重要的辅料，一号工厂试车线在生产制造过程中存在以下问题：</p> <p>1、市场反馈H机型残留较多防冻液，转运过程中流出导致零件箱浸泡，导致客户抱怨，经与发动机研究院对接H机型残留防冻液大约600ml/台；</p> <p>2、防冻液目标值11元/台，实际完成15.44元/台，超出目标值40.36%。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计H机型防冻液回收装置；(2) 设计防冻液回收过滤控制装置；(3) 设计船机、液力缓速器机型防冻液回收装置及回收控制系统。</p>	<p>(1) 设计自动倾斜辊道系统，该系统带有自动夹紧装置，保证发动机安全的前提下实现发动机15-20度的姿态调整，将残留防冻液汇总至水泵出水口流出并收集；</p> <p>(2) 设计具备防冻液自动回收利用功能的收防冻液循环机构，实现回收的防冻液自动加注至补水系统；</p> <p>(3) 搭建防冻液回收控制系统，实现设备对H机型的自动识别，倾斜辊道自动控制，回收系统的自动控制；</p> <p>(4) 对座台防冻液回水管路进行优化，实现液力缓速器机型、船机机型防冻液自动回收。</p>
29	WH17机 体自动上 下料辊道	定向	青岛理工大学	机械综合	潍柴控股集团 有限公司	<p>WH17机体挺杆孔自动线与WH17机体缸孔半精镗设备为上下工序加工机床，两台设备之间无自动输送辊道，工件转移需使用行车人工吊装，从</p>	<p>(1) 设计完整的自动辊道线，绘制总图、装配图、各分零部件图纸；</p> <p>(2) 计算线体各零件承载力，确保刚</p>

	设计				李瑞旭高工	<p>WH17 机体挺杆孔自动线下线辊道处吊运到 WH17 机体缸孔半精镗上料辊道处。WH17 机体有二种规格，重量为 0.9T 和 1.2T，工件转移必须使用行车吊装，易造成搬运等待，以及吊装发生磕碰伤的质量隐患。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：设计一段自动上下料辊道，连接二台设备，实现工件通过辊道自动上下料功能，取消行车吊装转移工件。</p>	<p>性满足使用要求；</p> <p>(3) 设计工件自动输送方式，并与上下工位辊道匹配；</p> <p>(4) 设计电气控制系统，实现上料工位有无工件检测、下料工位工件到位检测，实现自动控制及互锁；</p> <p>(5) 外购零部件需列出明细规格；</p> <p>(6) 对原设备辊道绘制改造图纸。</p>
30	试验台架用罩壳式联轴器结构设计及性能分析	定向	青岛理工大学	机械装置	<p>潍柴控股集团有限公司</p> <p>韩玉鹏高工</p>	<p>试验台架用罩壳式联轴器作为台架测功机和发动机内花键阻尼飞轮的连接机构，在实验中不可或缺，不仅可以在实验过程中考核整车使用的内花键阻尼飞轮，而且还可以降低发动机飞轮端的挂重，能够在实验时更接近整车使用环境，运行过程中该结构需要承受复杂的试验工况，因此，设计结构合理、承载能力高的，对于整个结构设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计特连接系统机械结构，并进行强度校核；(2) 进行系统轴承的匹配计算；(3) 建立系统的三维模型，研究破岩载荷、研究结构参数等对整个台架系统振动的影响规律。</p>	<p>(1) 设计出完整的机械结构，绘制出系统装配图，关键部件进行校核</p> <p>(2) 设计出每个零部件的详细二维图纸，可以进行加工装配；</p> <p>(3) 建立整个系统的三维模型，在此基础上定量分析载荷、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。</p>
31	基于西门子 S7-1200PLC 系统的单缸机润滑系统设计及应用	定向	青岛理工大学	机电控制	<p>潍柴控股集团有限公司</p> <p>刘帅高工</p>	<p>单缸机润滑系统是用于单缸缸发动机开发时，给单缸机发动机提供恒温/恒压/恒流的装置，辅助单缸机系统的实验。该系统主要有电控系统、机油泵系统、温控循环系统、压力控制系统构成，可以提供高温、高压的机油润滑系统；</p> <p>本毕业设计的主要内容有：(1) 根据参数需求，进行硬件选型计算，并设计设备的原理图 (2) 根据功能设计,编写主控程序的逻辑图(3)进行电气图纸设计和管路布局设计 (4)仿真实现功能逻辑</p>	<p>(1) 设计出完整的电气系统原理图</p> <p>(2) 进行关键备件选型和计算分析</p> <p>(3) 进行 PLC 控制程序编写/逻辑功能编写，并进行仿真验证，实现基本功能</p>

32	大缸径发动机机油预供装置设计	定向	青岛理工大学	机械装置	潍柴控股集团有限公司 李亚东高工	<p>大缸径发动机低转速运行时，因发动机机油泵供油压力低，对各摩擦副机油润滑供给不足，加速发动机各摩擦副的磨损，影响零部件寿命，为解决此问题，在试验工艺中增加低转速时进行外置机油泵的预供油工序，来提升大缸径发动机低速运行的可靠性。现台架多采用简单的管路直连，电机和油泵裸露，存在安全隐患；管路无减震、无支撑，管路振动大，且无过压保护，电机易过载，无专用配电箱，配电不规范影响设备使用寿命；外观简陋，与高端理念不符。</p> <p>本课题开发一套机油预供装置，装置集成预供油泵、减震软连接、过滤器、旁通阀、止回阀、电气箱、压力表等，装置高度集成、结构紧凑，同时提升美观度。</p>	<p>设计一套大缸径发动机机油预供装置，装置需具备以下特征</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.装置整体框架高度集成，外观简洁美观</li> <li>2.旁通可调节供油压力，避免电机过载</li> <li>3.过滤器可清洁管路杂质，提高可靠性</li> <li>4.防止发动机机油回流至预供油泵</li> <li>5.预供油压力可视</li> <li>6.配备专用电气系统，提高安全性</li> </ol>
33	高压共轨供油系统喷射稳定性及压力波动特性研究	定向	青岛理工大学	机械综合	潍柴控股集团有限公司 王军梁高工	<p>高压共轨系统是当今最有潜力的供油系统，由于系统机、电、液、磁多物理场耦合的特性，泵油和喷油的过程伴随复杂的燃油流动，这将使系统压力分布产生变化，引起发动机各喷射周期循环喷油量变化，形成喷射稳定性问题，导致发动机输出不均匀，影响整机排放特性和工作特性。系统喷射稳定性直接影响所匹配柴油机工作性能稳定性和可靠性，是发动机供油系统的重要评价指标之一，因此，研究高压共轨系统喷射稳定性具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）研究高压共轨系统喷油特性，建立喷油规律经验模型；（2）探究影响高压共轨系统喷射稳定性的主要因素；（3）探究压力波动影响规律，横向比对液力因素和控制因素，优化高压共轨系统管路设计和轨压控制</p>	<p>（1）研究高压共轨系统喷油特性的变化规律，研究工作参数、系统结构参数和工质物性参数对系统喷油特性的影响，建立喷油规律经验模型；</p> <p>（2）基于系统液压模型和轨压控制策略，研究高压共轨系统各类参数对系统压力波动特性的影响；</p> <p>（3）围绕喷射稳定性问题提出轨压控制思路，完成轨压控制模型的推导和修正，结合柴油机工作过程中的常用标准工况完成对轨压控制策略的可行性验证。</p>

34	柴油机凸轮轴磨削烧伤检测方法研究及制定	定向	青岛理工大学	机械综合	潍柴控股集团有限公司 丁富才高工	<p>凸轮轴是柴油机关重件之一。当磨削表面产生高温时，如果散热措施不好，很容易在工件表面（从几十 <math>\mu\text{m}</math> 到几百 <math>\mu\text{m}</math>）发生二次淬火及高温回火。如果磨削工件表面层的瞬间温度超过钢种的 AC1 点，在冷却液的作用下二次淬火马氏体，而在表层下由于温度梯度大，时间短，只能形成高温回火组织，这就使在表层和次表层之间产生拉应力，而表层为一层薄而脆的二次淬火马氏体，当承受不了时，将产生裂纹。因此，确定有效的检测方法是防止凸轮轴出现质量问题的重要手段。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）学习巴克豪森检测方法的原理及注意事项；（2）针对凸轮轴件，摸底制定 GrankScan200 磨削烧伤的相关设备检测工艺及参数；（3）进行数据收集及分析，查找影响检测准确性的因素，并制定进厂检验的相关依据；（4）制作作业指导书、设备操作指导书等进行目视化。</p>	<p>（1）熟悉 GrankScan200 磨削烧伤的工作原理，操作步骤，并完成设备操作作业文件的编制；</p> <p>（2）选择 1 个件号的凸轮轴，建立其相应的检测方法，制定相应的检测文艺文件并操作流程文件；</p> <p>（3）收集大量的参数，并分析其过程稳定性 Cpk，制定相应凸轮轴的检测标准，找到影响检测稳定性的相关参数。</p>
35	高速移动机器人差速全向轮系统开发	定向	青岛理工大学	机械综合	青岛大东自动化科技有限公司 李成忠高工	<p>本论文主要件建立差速全向轮三维模型。根据模型的设计，以及对主要结构的计算校核，并且随着设计的进行对差速全向轮模型进行改进优化。全文的主要内容包括以下几个方面：对全向轮模型进行初步建模设计，对主体部件的主要参数进行初步设计以及使用仿真软件进行分析，指出设计的不足并进行进一步优化改进。</p> <p>对高速移动机器人差速全向轮进行初步设计。差速全向轮的计算以及校核，对全向轮的轴类，齿轮，轴承等零件进行选型，计算，校核。并对关键的零件使用 ANSYS 软件进行仿真。差速全向轮结构的进一步设计与优化，对差速全向轮与换</p>	<p>（1）设计出高速移动机器人差速全向轮的主要结构，以实现对于差速全向轮结构以及尺寸的初步了解。</p> <p>（2）对差速全向轮关键部件进行详细的设计计算，并在计算完成后进行使用寿命的校核计算。以及对关键部件的受力学仿真。</p> <p>（3）依照初步设计出的差速全向轮结构以及关键部件的计算结果组合起来，进行差速全向轮结构的进一步设计。</p> <p>（4）根据工艺性以及条件允许的情</p>

						向装置的连接进行优化，对全向轮整体尺寸进行优化，以及其他优化设计方案。	况下尺寸最小原则。对差速全向轮进行结构上的进一步优化。
36	基于机械视觉的零件姿态自动调整系统设计	定向	青岛理工大学	机械综合	青岛大东自动化科技有限公司 谷兆勇高工	<p>随着现代化社会的发展，工业开始呈现高度自动化的趋势。而工业生产中零件的分拣、零件的姿态调整又是其中十分重要的一环，人工分拣的方式显然已经无法满足当今社会的生产需求了。因此，利用具有一定决策能力的机械视觉，结合多自由度机械手的零件姿态自动调整系统可以有效地解决上述问题，有效提高社会生产力。</p>	<p>(1) 利用 Python 环境下的 OpenCV 函数库，针对相对比较规整的零件，采用了直方图局部均衡化、双边滤波等方法对图像加以处理，以期达到最好的图像处理效果。</p> <p>(2) 在相机、零件放置平台、机械手之间进行了坐标系的换算。在使用 OpenCV 解读出图像坐标后将图像坐标与机械手坐标进行拟合，拟合后的精度能够基本满足使用需求。</p> <p>(3) 在上位机和下位机之间建立串口通讯，让机械手可以实时接收坐标信息，并实现抓取功能。</p>
37	抗冲击全向移动机器人系统开发	定向	青岛理工大学	机械综合	青岛大东自动化科技有限公司 乔根荣高工	<p>对步兵机器人的设计进行了研究。在此基础上，完成了机械结构设计及测试、硬件选型及硬件系统搭建、以及控制系统的搭建等工作。在机械结构设计方面，充分考虑机器人的稳定性和可靠性，采用优质的材料和高精度的加工工艺，确保了机器人的结构牢固且稳定。在硬件选型方面，选择性能优良的电机、传感器和控制器，以确保机器人的运行效果和精度。在控制系统的搭建方面，采用先进的控制算法和高效的控制器，以确保机器人的运动控制精度和稳定性。通过实验测试，验证机器人的设计和搭建方案的可行性和有效性。</p>	<p>(1) 确定整体设计方案。进行硬件选型。完成机械结构设计和分析，对关键零件进行有限元分析。完成实物搭建，验证方案可行性和是否达到设计指标。</p> <p>(2) 设计与实现机器人的软硬件系统，采用嵌入式系统，通过 CAN 通讯实现对电机的控制，并采用 PID 控制算法，实现对电机的速度、角度的精确控制。</p> <p>(3) 对四轮全向轮底盘进行运动学解算，据此实现全向轮底盘的运动控制、二自由度云台的运动控制、摩擦</p>

							轮发射结构的控制。
38	基于物联网控制的自动关窗器设计	定向	青岛理工大学	机械综合	青岛大东自动化科技有限公司 孟庆华高工	<p>随着人们经济水平的不断提高，以及科学技术的发展和进步，万物互联的时代已经到来。智能家居不可避免地成为人们关注的对象。然而目前市场上的物联网智能开窗器产品功能相对单一，而且对机械传动结构的设计缺少深入性的研究。本文拟在对现有电动开窗器功能的基础之上，加入新的传感器检测系统，把数据上报云平台，通过手机 APP 监视并控制开窗器。并且对机械结构进行合理的校验。</p> <p>智能开窗器的控制系统以 STM32 单片机为核心，加入 DHT11 温度传感器、SR602 人体传感器、位置检测开关、雨水传感器、光照传感器、CO 传感器等多种传感器。这些传感器共同组成了传感器检测系统。还利用 OLED 模块显示传感器数据，通过 ESP8266-01S WIFI 模块与阿里云物联网平台进行数据与交换，单片机控制系统采用 KEIL 软件进行开发。对传感器和控制系统进行了整合开发了控制系统的 PCB 电路板。</p> <p>利用微信开发者工具开发了手机 APP 小程序，可以实现以下功能：（1）接收阿里云物联网平台所传递来的温度、湿度、位置、雨水、光照、CO 等数据。（2）能够向阿里云物联网平台发送指令，改变开窗器的控制方式和实时位置。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.根据设计的要求，估算开窗器的负载，设计总体传动方案，对减速器的外部零件进行设计；</li> <li>2.设计减速器上的齿轮，轴等零件，对齿轮与轴进行校核；</li> <li>3.选取齿轮、轴、蜗轮、蜗杆、链轮之间的配合公差，绘制出各个零件图，在 UG 进行 3D 建模、进行装配并绘制装配图；</li> <li>4.对控制系统进行设计与选型，对控制系统进行调试；</li> <li>5.绘制控制系统的原理图，焊接 PCB 进行调试；</li> <li>6.对微信小程序进行开发。</li> </ol>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 青海大学      联系人: 魏福安      E-mail: weifuan2007@163.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	增材制造碳化硅铺粉机构设计及成分结构调控研究	定向	青海大学	机械交叉	武汉市泽青科技有限责任公司 李昭青副教授	<p>碳化硅 (SiC) 陶瓷材料作为从 20 世纪 70 年代发展起来的光学反射镜材料, 凭借其比刚度大、热导率高、热变形系数小以及稳定性好等综合品质, 成为大口径轻量化空间光学反射镜及光刻机方镜的理想材料, 并已在国内外航天等领域得到广泛应用。但由于 SiC 陶瓷材料的硬度和脆性大, 导致传统方法在成形轻量化复杂面临极大局限性, 采用增材制造结合反应烧结成为成形制造复杂 SiC 构件的有效途径。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 增材制造碳化硅铺粉机构设计; (2) SiC 铺粉过程模拟及粉床铺粉质量优化; (3) 研制适合增材制造铺粉及烧结性能的成形粉末, 验证铺粉机构性能, 并反馈优化。</p>	<p>(1) 增材制造碳化硅铺粉机构设计, 铺粉台面 <math>\geq 300</math> mm, 打印层厚 0.2-0.5 mm;</p> <p>(2) 建立 SiC 粉末铺粉模型, 并进行铺粉过程模拟;</p> <p>(3) 研制适合增材制造铺粉及烧结性能的成形粉末, 粉末粒径 <math>\geq 10 \mu\text{m}</math>。</p>





图 1 增材制造 SiC 铺粉结构设计及粉末床

2	增材制造 碳化硅镜 坯轻量化 结构设计 及反应烧 结工艺研 究	定向	青海大学	机械 交叉	武汉市泽青 科技有限责 任公司 李昭青副教 授	<p>空间光学遥感器是重要的天基信息的获取系统，在资源勘察、环境监测和空间探测等领域发挥着极其重要的作用，一直以来都是各主要航天国家的重点发展领域。为了提高航空气光学遥感器分辨率，必须增大空间光学反射镜口径，但会使整个空间光学遥感器重量增加，从而导致其发射成本、卫星平台的难度上升，甚至超出火箭的运载能力。因此，空间光学反射镜的轻量化设计成为必然趋势。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）碳化硅镜坯轻量化结构设计，并进行有限元模拟控制应力分布；（2）支架固定点结构设计，控制重力变形量；（3）开展碳化硅反应烧结工艺实验，制造 300 mm 口径镜坯验证设计方案，并反馈优化。</p>

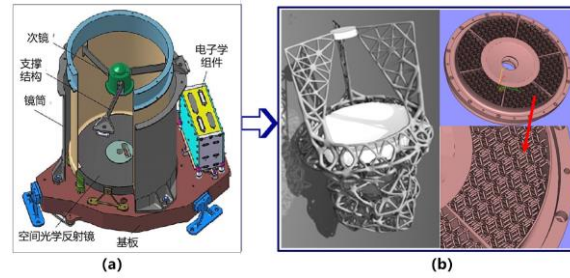


图 1 空间光学反射镜结构设计及轻量化

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:清华大学 联系人:林智荣 E-mail: linzhirong@tsinghua.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	航空发动机转子材料摩擦焊工艺计算机仿真与实验研究	定向	清华大学	机械制造	中国机械总院集团哈尔滨焊接研究所有限公司 张春波高工	航空发动机转子不同部位承受的服役温度不同,因此需要用不同性能的合金焊接而成。摩擦焊是面向回转体的高性能焊接工艺。本项目针对航空发动机转子关键材料(如钛合金、高温合金)的惯性摩擦焊工艺,开展其过程中瞬态高温变形过程的计算机仿真研究,明确焊接过程中的温度及应力应变分布,进而采用实验分析温度、应力、应变等因素对金属组织性能的影响,并探究为我国下一代大推力航空发动机摩擦焊工艺指制订提供科学支撑。	(1) 建立航空发动机转子钛合金摩擦焊接过程的有限元仿真模型,并完成准确性验证; (2) 采用实验、仿真结合,确定钛合金摩擦焊良好成形的判据; (3) 设计出航发转子实际零件(或模拟件)摩擦焊的工艺参数范围。
2	七自由度仿人索驱机械臂研究	定向	清华大学	机械综合	富伯(北京)医疗科技有限公司 卢向阳	仿人机械臂在工业生产、家庭服务等人机协同领域,以及肢体康复训练、物理治疗支持等医疗康复领域拥有广泛的应用前景。本项目面向人机协同和非结构化环境感知需求,开展七自由度仿人索驱机械臂研究。仿人索驱机械臂利用绳索牵拉作为驱动,实现仿人体手臂运动。绳索驱动具有小型化、高效率和轻量化的特点,且人体肌肉具有天然的相似性,有望实现与人体手臂的运动学和动力学的全面相似。开展索驱仿人机械臂研究对于人机协同和医疗康复领域有重要意义。	1、开展人体手臂肌肉布局研究和仿人机械臂调研,确定仿人索驱机械臂的构型和尺寸参数,实现与人体手臂的运动学相似; 2、开展详细机械结构设计和驱动控制系统开发,实现与人体手臂的动力学相似; 3、开展基于模仿学习的智能控制方法和力感知技术研究,并开展力位混合控制研究。
3	索驱串联关节式机械臂研发	定向	清华大学	机械综合	北京市燃气集团有限责任公司	在化工、燃气等领域,需要轻量化的防爆协作机器人。相比于刚性串联机械臂,索驱机械臂的机电系统及传感器布置更加灵活,能够有效提	(1) 设计出完整的索驱串联机械臂的机械和传动机构,绘制加工图纸,完成加工装配;

	及其控制研究				李夏喜	<p>升前端防爆性能，满足 0 区防爆要求。</p> <p>本项目面向轻量化、主动柔顺和人机协作需求，开展索驱串联关节式机械臂的研发及其控制研究。具体内容包括：</p> <p>(1) 采用绳索实现动力传递、将驱动模块布置在基座，建立索驱串联式机械臂的设计方法，完成机械臂结构和传动机构设计开发；</p> <p>(2) 开展机械臂的驱动和控制系统研发，实现机械臂的位置控制功能，并积极开展力位混合控制和基于机器学习的智能控制方法研究；</p> <p>(3) 通过样机实验，检测索驱串联关节式机械臂的相关性能指标。</p>	<p>(2) 开展机械臂的驱动和控制系统研发，实现机械臂位置控制功能；</p> <p>(3) 使用样机进行实验，检测索驱串联关节式机械臂的各项性能指标，包括工作空间、定位精度、有效负载、运动特性、动态特性等。</p>
4	基于反馈检测的多轴在线轨迹规划及补偿方法研究	定向	清华大学	机电控制	<p>苏州天准科技股份有限公司</p> <p>曹葵康 副总裁、首席技术官、高工</p>	<p>坐标测量机是尖端工业几何计量领域不可或缺的关键仪器，目前高端机型多被国外垄断，成为制约我国精密制造发展的“卡脖子”问题。由于坐标测量机在精度、效率、实时性等方面均对多轴扫描运动轨迹有着比数控机床更严苛的要求，常规数控轨迹规划方法大多无法使用，即便坐标测量机的机械本体性能达标，但动态扫描检测能力仍受到轨迹性能的严重制约。</p> <p>本课题拟针对国产坐标测量机动态扫描过程中所面临的关键难题，开展基于反馈检测的在线轨迹规划和补偿算法研究，主要研究(1)基于稀疏点阵的初始多轴扫描路径生成；(2)运动学约束下的时间最优轨迹在线规划；(3)基于测头信息实时反馈的轨迹修正三方面内容，形成轨迹规划源代码并在企业导师的指导下完成实物样机测试，为高端坐标测量机的国产化进程提供关键支撑。</p>	<p>(1) 基于企业提供的扫描路径点位信息，设计稀疏点阵条件下的平滑路径生成方法，并在 Matlab 上进行仿真测试；</p> <p>(2) 结合企业研发的三坐标测量机的具体情况，构建多轴动力学模型并确定运动学约束上限，实现多轴联动控制；</p> <p>(3) 根据运动学约束设计多轴在线轨迹规划规划算法，并以 Simulink 仿真和实物验证相结合的方式验证规划路径的准确性和时间最优性；</p> <p>(4) 设计在线轨迹修正方法，并结合测头实时反馈数据开展综合实验验证。</p>
5	基于计算机仿真的新能源汽车电池包壁板结构	定向	清华大学	机械制造	<p>福建省南平铝业股份有限公司</p> <p>路宝坤 总</p>	<p>新能源汽车的电池包大量采用铝型材结构拼接而成。采用的焊接工艺为搅拌摩擦焊。在型材结构设计时考虑搅拌摩擦焊的工艺特点，保证过程结构既可以承受制造过程的载荷，又能承受服役过程载荷，同时最大限度减轻重量。本项目针</p>	<p>(1) 建立新能源汽车电池包壁板结构焊接制造过程和承载过程的有限元仿真模型，并完成准确性验证；</p> <p>(2) 兼顾承载及减重要求，对接头部位完成优化设计，给出不少于 2 种优</p>

	优化				工程师	对一种铝型材壁板结构，采用有限元仿真的方法对结构焊接制造过程及服役过程进行仿真，并优化几何模型，结合实验验证，检验优化方案的可行性。	化方案： (3) 对优化方案开展实验验证，验证或部分验证其可行性。
--	----	--	--	--	-----	--	--------------------------------------

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：厦门大学 联系人：肖丽丽 E-mail: xiaolili@xmu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	基于三维点云视觉感知的室内外定位技术研究	定向	厦门大学	机械交叉	厦门金龙联合汽车工业有限公司 刘强生 高工	<p>无人驾驶车辆的定位技术对车辆的行驶、导航以及整体运行状态至关重要。目前，无人驾驶车辆的定位技术主要采用 RTK、激光雷达匹配定位，在室内外切换及遮挡条件下定位存在一定的限制。本项目针对无人驾驶车辆高精度定位需求，融合多种传感器数据，如 LiDAR、IMU、RGB-D 相机，开展面向园区室内外场景的定位技术研究，实现复杂环境下厘米级定位。融合的多传感器数据增强了对复杂光照、遮挡和噪声的适应能力，提升无人驾驶车辆定位对环境要求的鲁棒性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）整合 LiDAR、RGB-D 相机等传感器硬件，获取高质量的三维点云数据；（2）开发适用于室内外场景的定位算法，重点优化室内外场景的厘米级定位精度需求；（3）提高系统对于光照、遮挡和噪声等复杂环境干扰的鲁棒性。（4）开发用户友好的监测界面，实时展示无人车的定位结果和历史记录。</p>	<p>（1）研发的定位算法在无干扰的室内外场景中实现不低于厘米级别的定位精度，要求误差在 10 厘米以内</p> <p>（2）设计的定位系统保持实时响应，系统从接收数据到输出定位结果的时间应在毫秒级别。系统在复杂环境下要求实时性能，处理每秒至少 15 帧的点云数据。</p> <p>（3）不同光照条件下，系统定位误差不超过 20 厘米。在遮挡发生时维持定位精度。</p>

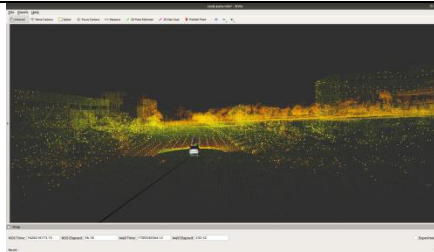


图 1 无人驾驶车辆定位示意图

2	基于六自由度摇摆台的无人船姿态模拟与控制系统设计	定向	厦门大学	机械交叉	<p>厦门金龙联合汽车工业有限公司 张建宏 高工</p> <p>随着无人船在军事、海洋勘探和环境监测等领域的广泛应用，其稳定性和高效控制成为了关键焦点。然而，在真实海洋环境中进行测试存在高昂的测试成本和复杂的安全挑战。虚实结合的船体姿态模拟为无人船的设计、测试和控制算法开发提供了一种有效的替代方案。本项目针对虚拟海洋环境中船体与水面的耦合姿态的模拟需求，开展基于六自由度摇摆台的无人船姿态模拟与控制系统设计。通过开发基于六自由度摇摆台的无人船姿态模拟与控制系统来实现这一目标。该系统能精确模拟无人船在海上经历的各种运动，如滚动、俯仰、偏航、升降、纵向和横向运动，并结合先进的控制算法与传感器反馈，实时调整摇摆台运动，以实现与模拟海洋环境下无人船行为的真实同步。</p> <p>主要内容：1) 虚拟海洋环境构建与船体与水面耦合姿态解算；2) 六自由度摇摆台与虚拟环境跨平台通信设计；3) 姿态同步控制与误差分析；4) 控制反馈优化与可视化展示。</p>	<p>(1) 开发一套人机友好型可视化界面，支持动态海洋环境定制，包括但不限于浪形、波高、频率等；</p> <p>(2) 模拟无人船运动包含六自由度，包含滚动、俯仰、偏航、升降、纵向和横向等，摇摆台各轴旋转精度误差分别小于 <math>3^\circ</math>，位移误差分别小于 <b>10cm</b>；</p> <p>(3) 设计跨平台通讯程序并优化数据传输格式，实现摇摆台同步响应延时小于 <b>500ms</b>，姿态数据同步输出频率 <math>\geq 20\text{Hz}</math>；</p>

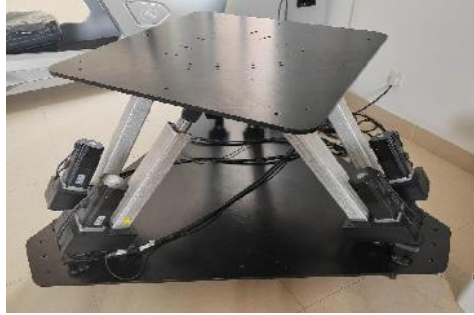


图 1 摇摆台实物图

3	光固化制备先驱体陶瓷薄膜传感器实验研究	定向	厦门大学	机械交叉	中国航发四川燃气涡轮研究院 徐毅 高工	<p>航空发动机热端部件温度、应变等的原位感知对其结构设计和健康监测意义重大。目前热端部件的传感检测主要采用分立式传感器或间接测量方式，未能准确反映其表面状态信息。本项目针对航空发动机热端部件复杂表面工况参数原位高精度检测需求，开展光固化制造先驱体陶瓷薄膜传感器研究。光固化先驱体聚合物陶瓷可引入增强相且可通过分子设计对先驱体化学组成与结构进行调控进而实现对陶瓷组成、结构与性能的优化，以提高该材料对环境的适应及达到功能需求的目的，并且其有极其优异的高温性能，如耐腐蚀、抗氧化特性、高温热稳定性、高温蠕变特性以及抗热冲击性能等；另外光固化先驱体聚合物陶瓷是通过液相成瓷，在制备传感器上有更高的灵活性易于加工成型且可以直接在被测器件上成型。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）光固化先驱体聚合物材料体系筛选；（2）先驱体陶瓷光固化成型及电学性能调控；（3）光固化制备先驱体陶瓷温度/应变传感器及性能测试。</p> <p>（1）筛选可光固化的先驱体陶瓷聚合物材料体系； （2）通过掺杂等手段调控先驱体陶瓷的成型精度和电学性能。技术要求：光固化成型精度优于 20<math>\mu\text{m}</math>，电阻温度系数优于 1000ppm/<math>^{\circ}\text{C}</math>、应变系数<math>\geq 2</math>。 （3）制备出先驱体陶瓷薄膜温度/应变传感器。技术要求：薄膜厚度<math>\leq 200\mu\text{m}</math>，电阻温度系数测温范围不低于 700<math>^{\circ}\text{C}</math>、精度优于 2% F.S.、应变系数<math>\geq 2</math>，量程<math>\geq 1500\mu\epsilon</math>。</p>



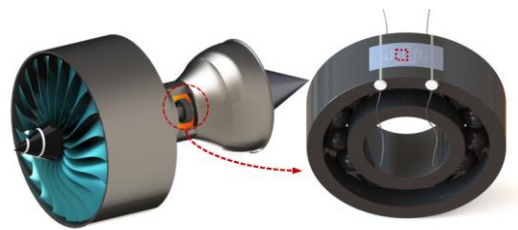


图 1 高温部件上薄膜传感器示意图

结合声悬浮技术和超疏水表面的非接触液滴声镊是一种新型的移液操作技术，其可实现液滴的非接触移动，如图 1 所示。该方法无需对液滴或基底进行响应性物质掺杂，也无需复杂的基底电路和表面结构设计，且不会因为过高的电场或热量输入而影响环境敏感试剂的功能。此外，超声波与液滴的交互作用可以加快液滴混合和蒸发结晶速率，提高基于液滴反应体系的生化分析效率。然而，液滴声镊技术尚处于基础研究阶段，其自动化程度和功能应用亟待进一步提升和开发。

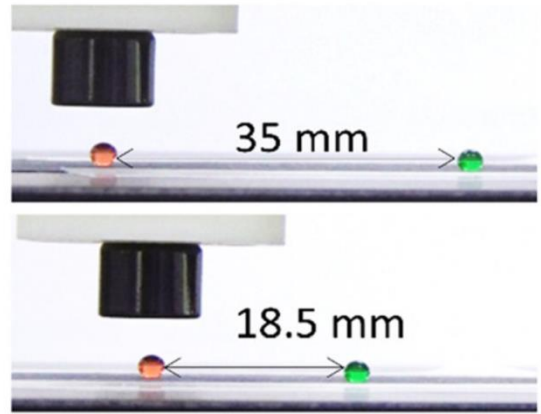
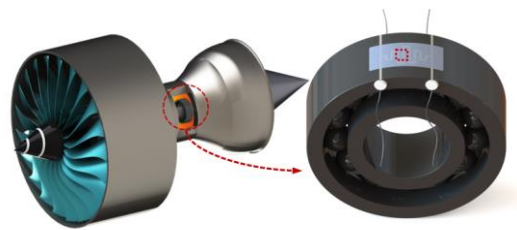
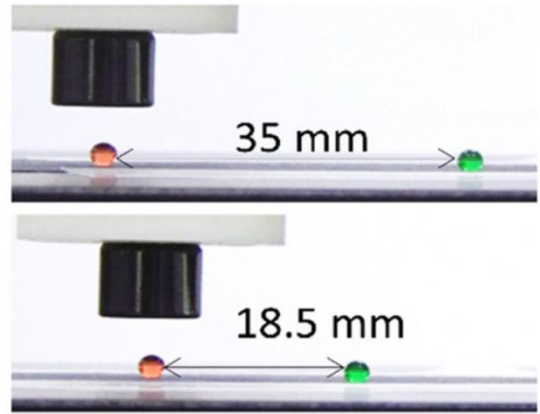


图 1 利用非接触声镊移动液滴

本毕业设计题目的主要内容有：  
 (1) 开发一款小型桌面式液滴声镊系统，其包含可编程的三轴运动平台和视觉检测反馈系统，完成其结构设计并确定硬件配置选型；(2) 开展探头超声探头面阵的液滴操控试验，确定探头数量及空间分布，实现大于 5cm 距离处的液滴非接触操控；(3) 开发视觉检测算法及运动控制上位机程序，实现液滴自动识别、位置追踪及可编程非接触操控；(4) 并基于所开发的自动化声镊系统，开展水质重金属离子检测等应用试验。

						 <p>图 1 高温部件上薄膜传感器示意图</p>	
4	自动化液滴声镊系统开发及其生化检测应用试验	定向	厦门大学	机电控制	史瑞美（厦门）科技有限公司 伍峰 副总经理	<p>结合声悬浮技术和超疏水表面的非接触液滴声镊是一种新型的移液操作技术，其可实现液滴的非接触移动，如图 1 所示。该方法无需对液滴或基底进行响应性物质掺杂，也无需复杂的基底电路和表面结构设计，且不会因为过高的电场或热量输入而影响环境敏感试剂的功能。此外，超声波与液滴的交互作用可以加快液滴混合和蒸发结晶速率，提高基于液滴反应体系的生化分析效率。然而，液滴声镊技术尚处于基础研究阶段，其自动化程度和功能应用亟待进一步提升和开发。</p>  <p>图 1 利用非接触声镊移动液滴</p>	<p>本毕业设计题目的主要内容有：                  (1) 开发一款小型桌面式液滴声镊系统，其包含可编程的三轴运动平台和视觉检测反馈系统，完成其结构设计并确定硬件配置选型；(2) 开展探头超声探头面阵的液滴操控试验，确定探头数量及空间分布，实现大于 5cm 距离处的液滴非接触操控；(3) 开发视觉检测算法及运动控制上位机程序，实现液滴自动识别、位置追踪及可编程非接触操控；(4) 并基于所开发的自动化声镊系统，开展水质重金属离子检测等应用试验。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

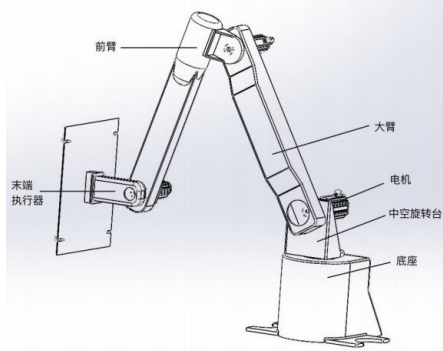
提交单位：厦门理工学院 联系人：林秉敬 E-mail: linbingjing@xmut.edu.cn

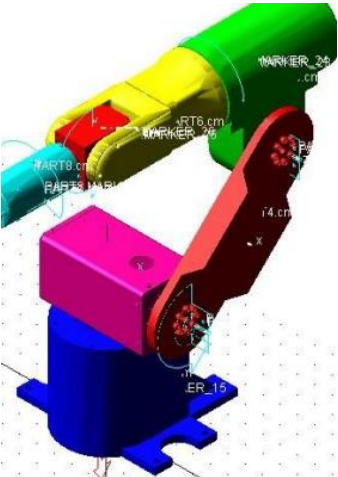
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	天车式龙门加工中心系统设计	定向	厦门理工学院	机械综合	厦门毫末智能制造有限公司 石坚工程师	<p>天车式五轴龙门加工中心具有机械结构高刚性，整体轻量化设计使得进给加速度可达 0.3G。采用直线电机(Linear motor)：X/Y/Z 轴采用线性马达推动，高推立、低噪音、无长度限制、可靠度高。具备优异的动态性能和精度，进给速度最高可达 40m/min。导轨为 线性导轨：线性轴采用高刚性滚柱滑轨，能减少磨损，长时间维持精度。</p> <p>光栅反馈：采用高解析度光学尺，以最高速度和精度进行高效率加工，大大满足客户对加工的需求。</p> <p>高精度两轴头是由扭矩直驱马达驱动，可大幅提高传递扭力；并提供制造最佳精度。</p> <p>变频式水冷机有效降低了主轴与轴向机件的作业高温，维持马达最高效能输出，并确保加工伸长量稳定；电气箱则使用冷气温控系统，确保控制器正常操作及电气元件使用寿命。</p> <p>五个运动轴皆采用高解析度光学栅尺反馈位置，做闭环控制不会因温升膨胀而影响精确尺寸，提供了更稳定的伺服系统，确保加工精度。</p>	<p>(1) 设计出完整的天车式龙门加工中心的机械结构，绘制出系统装配图，选择关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：加工中心 X 轴行程为 8m，Y 轴行程为 3m，Z 轴行程为 1.5m；</p> <p>(2) 设计出加工中心的主体结构 and 机械传动系统；</p> <p>(3) 建立天车式龙门加工中心的三维模型（或 ADAMS 模型）在此基础上定量分析加工中心的动态性能、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。</p>
2	立卧两用加工中心系统设计	定向	厦门理工学院	机械综合	厦门毫末智能制造有限公司	<p>立卧两用加工中心具有机械结构高刚性，整体轻量化设计使得进给加速度可达 0.3G。采用直线电机(Linear motor)：X/Y/Z 轴采用线性马达</p>	<p>(1) 设计出完整的立卧两用加工中心的机械结构，绘制出系统装配图，选择关键部件进行有限元分析、校核。</p>

					石坚工程师	<p>推动，高推立、低噪音、无长度限制、可靠度高。具备优异的动态性能和精度，进给速度最高可达 40m/min。导轨为 线性导轨：线性轴采用高刚性滚柱滑轨，能减少磨耗，长时间维持精度。</p> <p>光栅反馈：采用高解析度光学尺，以最高速度和精度进行高效率加工，大大满足客户对加工的需求。</p> <p>高精度两轴头是由扭矩直驱马达驱动，可大幅提高传递扭力；并提供制造最佳精度。</p> <p>变频式水冷机有效降低了主轴与轴向机件的作业高温，维持马达最高效能输出，并确保加工伸长量稳定；电气箱则使用冷气温控系统，确保控制器正常操作及电气元件使用寿命。</p> <p>运动轴皆采用高解析度光学栅尺反馈位置，做闭回路控制不会因温升膨胀而影响精确尺寸，提供了更稳定的伺服系统，确保加工精度。</p>	<p>技术要求：加工中心 X 轴行程为 8m，Y 轴行程为 3m，Z 轴行程为 1.5m；</p> <p>(2) 设计出立卧两用加工中心的主体结构 and 机械传动系统；</p> <p>(3) 建立立卧两用加工中心的三维模型（或 ADAMS 模型）在此基础上定量分析加工中心的动态性能、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。</p>
3	铜排链干冰在线清洗系统设计	定向	厦门理工学院	机械综合	厦门维拓科力智能技术有限公司 王水林工程师	<p>切丝机是烟草制丝车间的关键设备，在烟叶切丝加工过程中切丝机铜排链上会逐渐累积一定的碎烟杂质、烟油，如清理不及时，则会影响切丝精度甚至造成系统停机，进而影响生产进度。目前基于切丝机铜排链的清洗方法主要是在停机的前提下采用人工清洗的方式。为此，本课题拟设计一种干冰清洗机的在线自动清洗机构，包括移动平台、封闭腔体、粉尘收集系统等，对系统进行三维设计并实现自动控制。</p>	<p>(1) 设计出完整的铜排链干冰在线清洗系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：铜排链宽度 400 和 500mm 两个规格，铜排链轮转动速度 10 r/min；</p> <p>(2) 设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路</p>
4	水陆两栖作业机设计	定向	厦门理工学院	机械综合	厦门维拓科力智能技术有限公司 王水林工程师	<p>海边滩涂上收获贝类海菜等海产品、沼泽湖泊收获莲藕菱角等农产品时，人们往往举步维艰、难以站立和长时间作业，甚至陷入泥沼导致生命危险，为此本课题拟设计一种两栖作业系统，实现在陆地和沼泽地上爬行、在吃水达到一定深度情况下推进，并能搭载 1 位成年人和 30kg 负载，采用动力电池、液压站和液压马达等主要部件，对系统进行三维设计并对主要零部</p>	<p>(1) 设计出完整的水陆两栖作业机的机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：能搭载 1 位成年人和 30kg 负载；</p> <p>(2) 设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路</p>

						件进行计算分析和强度校核。	
5	船首用垃圾汇集装置设计	定向	厦门理工学院	机械装置	厦门维拓科力智能技术有限公司 王水林工程师	<p>水面漂浮垃圾不及时打捞不仅有碍观瞻而且对环境有污染，湖泊河流和海洋表面存在大量垃圾需要及时打捞，而制造专用垃圾收集船成本高维护难度大，为此设计一种船首可以整体安装的垃圾汇集装置，采用旋转摆臂加上汇集框的结构，对分散的垃圾进行汇集，并在前端对垃圾可以主动干预汇集，非作业状态折叠收到船甲板上。可以适用于小型渔船等根据需要快速安装和拆卸，对系统结构进行三维设计并对主要零部件分析计算。</p>	<p>(1) 设计出完整的船首用垃圾汇集装置的机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：展臂长度大于 3m；</p> <p>(2) 设计出主驱动系统传动系统液压控制回路、强电、弱电控制电路</p>
6	基于节流膨胀制冷的撬装式干冰尾气回收装置设计	定向	厦门理工学院	机械综合	厦门维拓科力股份有限公司 王水林	<p>干冰生产过程中液态二氧化碳节流膨胀生成干冰的转化率只有 40%-50%，其余约有 50%-60%二氧化碳气体将被排出。干冰尾气回收装置可以用来回收干冰生产过程中未能转化成干冰的二氧化碳气体，通过压缩机提高二氧化碳气体的压力，让其到达超临界状态后节流膨胀获得冷量，使得二氧化碳液化，实现回收再利用，将干冰转化率提高至 90%以上。能帮助干冰制造企业实现降低生产成本、节能减排的目标。撬装式集装箱回收装置通过车辆实现公路运输，无场地要求，按需使用，为有需求的干冰制造企业提供随时随地可用的服务。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计基于二氧化碳节流膨胀制冷的开式液化工艺。(2) 建立液化工艺模拟流程，研究压缩比分配、级间冷却温度、尾气冷量换热顺序等工艺操作条件对液化工艺能耗的影响规律并获得合适工况操作参数。</p> <p>(3) 根据流程模拟获得的参数进行压缩机、换热器、气液分离装置等关键装置的选型设计、完成换热器负荷校核，并实现基于集装箱整装。</p>	<p>(1) 设计基于二氧化碳节流膨胀制冷的开式液化工艺，要求每小时回收二氧化碳气体 1000kg，所生成的液态二氧化碳压力范围为 1.8Mpa—2.5Mpa，温度范围为-25℃—-18℃。</p> <p>(2) 建立满足液化工艺的模拟流程（Aspen plus、Aspen HYSYS 均可），以获得合理的工况数据。</p> <p>(3) 根据模拟所获参数进行整体装置设计并完成三维模型装配，要求装置流程合理且需设计管道压力保护系统，空间利用率合理。</p>

7	基于蒸汽压缩制冷循环的撬装式干冰尾气回收装置设计	定向	厦门理工学院	机械综合	厦门维拓科力股份有限公司 王水林	<p>干冰生产中使用液态二氧化碳作为原料，在生产过程只有约 40%转化成干冰，其余 60%以气体形式排出，会造成大量浪费。干冰尾气回收装置可以用来回收干冰生产过程中未能转化成干冰的二氧化碳气体，通过压缩系统和制冷循环系统将气态的二氧化碳在合适的温度和压力水平下让二氧化碳气体液化，实现回收再利用的目的。能帮助干冰制造企业实现降低生产成本、节能减排的目标。撬装式集装箱回收装置通过车辆实现公路运输，无场地要求，按需使用，为有需求的干冰制造企业提供随时随地可用的服务。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计基于蒸汽压缩制冷的闭式液化工艺。（2）建立液化工艺模拟流程，研究压缩比分配、级间冷却温度、尾气冷量换热顺序等工艺操作条件对液化工艺能耗的影响规律并获得合适工况操作参数。（3）根据流程模拟获得的参数进行压缩机、换热器、气液分离装置等关键装置的选型设计、完成换热器负荷校核，并实现基于集装箱整装。</p>	<p>（1）设计设计基于蒸汽压缩制冷的闭式液化工艺，要求每小时回收二氧化碳气体 1000kg，使用绿色制冷剂，所生成的液态二氧化碳压力范围为 1.8Mpa—2.5Mpa，温度范围为-25℃—-18℃。</p> <p>（2）建立满足液化工艺的模拟流程（Aspen plus、Aspen HYSYS 均可），以获得合理的工况数据。</p> <p>（3）根据模拟所获参数进行整体装置设计并完成三维模型装配，要求装置流程合理且需设计管道压力保护系统，空间利用率合理。</p>
8	抛光用机器人三自由度关节设计	定向	厦门理工学院	机电控制	路达（厦门）工业有限公司有限公司 任立新	<p>本毕业设计旨在探讨并实现一种高度灵活、精确且智能的抛光用机器人，其关键设计特征在三自由度关节控制系统。</p> <p>（1）系统设计：开展对抛光用机器人三自由度关节系统的设计。包括旋转关节、倾斜关节和旋转或滚动关节，确保机器人能够适应不同形状、尺寸和材质的工件。</p> <p>（2）传感与反馈：集成高精度力和力矩传感器，以实时监测机器人与工件表面的接触力，实现自适应控制系统。设计反馈机制，使机器人能够根据实际情况调整抛光过程。</p> <p>（3）路径规划与智能控制：利用先进的路径规划算法，使机器人能够根据工件的形状和曲率灵活调整抛光路径。实现智能控制系统，自动调整</p>	<p>（1）抛光用机器人三自由度的总体结构设计方案，包含机械运动原理分析、草图设计、控制方法等；</p> <p>（2）总体设计方案的优化以及产品的三维模型、零件图、装配图；</p> <p>（3）对关键零部件进行力学分析和计算校核，形成计算书。</p>

						<p>抛光参数以适应不同材质和表面特性。</p> <p>(4) 仿真与实验：利用仿真工具验证设计的有效性，并进行实际实验以评估机器人的性能。通过实验数据进行优化和调整。</p> <p>通过这个毕业设计，旨在为制造业提供一种先进的、智能化的抛光解决方案，提高产品的外观质量，提升生产效率。</p>	
9	粉末冶金件码放机械结构设计和分析	定向	厦门理工学院	机械综合	浙江宁波鄞州汽车零部件有限公司 王兵 高工	<p>粉末冶金件码放机械是粉末冶金件批量生产的辅助机械，是粉末冶金自动化生产的重要设备。机械系统的主要结构包括了动力分系统，传动分系统，执行分系统，操控分系统以及结构分系统。设计任务是完成粉末冶金件码放机械系统的总体设计，分系统设计，完成机械结构装配图，主要零部件图。进行结构静力分析，主要结构件的有限元分析和校核。进行结构动力学分析，完成主要动力学参数的确定。</p> 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 完成码放机械结构设计，绘出机械结构装配图，主要零部件图。</li> <li>2 进行结构静力学分析（有限元分析），校核主要零件刚度（小于0.5mm）及强度（小于450MPa）。</li> <li>3 进行结构动力学分析，建立系统动力学模型，对主要动力学参数进行分析（位置参数精度1%以内）并确定主要动力学参数。</li> <li>4 完成毕业设计说明书撰写。</li> </ol>
10	粉末冶金送料机械结构设计和分析	定向	厦门理工学院	机械综合	浙江宁波鄞州汽车零部件有限公司 王兵 高工	<p>粉末冶金送料机械是粉末冶金件批量生产的辅助机械，机械系统的主要结构包括了动力分系统，传动分系统，执行分系统，操控分系统以及结构分系统。设计任务是完成粉末冶金件送料机械系统的总体设计，分系统设计，完成机械结构装配图，主要零部件图。进行结构静力分析，主要结构件的有限元分析和校核。进行结构动力学分</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 完成码放机械结构设计，绘出机械结构装配图，主要零部件图。</li> <li>2 进行结构静力学分析（有限元分析），校核主要零件刚度（小于0.5mm）及强度（小于450MPa）。</li> <li>3 进行结构动力学分析，建立系统动力学模型，对主要动力学参数进行分析</li> </ol>

						析，完成主要动力学参数的确定。 	(位置参数精度 1%以内) 并确定主要动力学参数。 4 完成毕业设计说明书撰写。
11	篮球贴皮机机构设计	定向	厦门理工学院	机械综合	醒志(厦门)机械科技有限公司 林宗林	<p>在篮球的生产过程中，目前仍然需要通过人工将篮球外皮贴合在内胆上。现企业需要设计一款自动化篮球贴皮机，实现将篮球外皮和内胆进行准确贴合，再进行位置度检测，最后保压，从而提高生产效率和产品质量。</p> <p>本毕业设计将解决的关键技术问题：如何模拟人工贴合动作，并保证外皮和内胆贴合的位置度。</p> <p>本毕业设计的主要内容：(1) 设计一款篮球贴皮机结构，单班产能 60P/H，位置度±0.1mm；(2) 进行动力部件与标准件的选择与参数设计；(3) 建立篮球外皮贴合机的三维模型。</p>	<p>(1) 解决如何模拟人工贴合动作，并保证篮球外皮和内胆贴合的位置度等关键技术问题。</p> <p>(2) 设计出设备的装配图、零件图，并建立其三维模型；</p> <p>(3) 对一些关键零部件进行强度校核；</p> <p>(4) 对标准件进行选型</p>
12	基于视觉检测的可除尘全自动打磨机机构设计	定向	厦门理工学院	机械综合	醒志(厦门)机械科技有限公司 林宗林	<p>在卫浴配件的生产过程中，目前仍然需要通过人工进行打磨加工，且打磨车间环境恶劣。现企业需要设计一款自动化打磨机，代替人工打磨，提升打磨精度和效率，降低三伤风险与环境污染。</p> <p>本毕业设计将解决的关键技术问题：如何保证打磨机的精度。</p>	<p>(1) 解决如何保证打磨机精度等关键技术问题。</p> <p>(2) 设计出设备的装配图、零件图，并建立其三维模型；</p> <p>(3) 对一些关键零部件进行强度校核；</p> <p>(4) 对标准件进行选型</p>

						<p>本毕业设计的主要内容：(1) 设计一款基于视觉检测的可除尘全自动打磨机机构，检测精度 0.05mm 以内，重复检测值相差不可超过 0.1mm；产能为 30P/H (2) 进行动力部件与标准件的选择与参数设计；(3) 建立自动化打磨机的三维模型。</p>	
13	莲子去芯机机构设计	定向	厦门理工学院	机械综合	醒志（厦门）机械科技有限公司 林宗林	<p>在莲子去芯的生产过程中，目前仍然需要通过人工方式进行去芯，费时费力，效果不好。现企业需要设计一款自动去芯机，从而提高生产效率和产品质量。</p> <p>本毕业设计将解决的关键技术问题：如何保证莲子去芯机的去芯时的定位精度。</p> <p>本毕业设计的主要内容：(1) 设计一款莲子去芯机机构，Cycle time 3S 以内，去芯率为 99.99%；(2) 进行动力部件与标准件的选择与参数设计；(3) 建立莲子去芯机机构的三维模型。</p>	<p>(1) 解决如何保证按莲子去芯机的去芯时的位置精度等关键技术问题。</p> <p>(2) 设计出设备的装配图、零件图，并建立其三维模型；</p> <p>(3) 对一些关键零部件进行强度校核；</p> <p>(4) 对标准件进行选型</p>
14	超市称重打包机机构设计	定向	厦门理工学院	机械综合	醒志（厦门）机械科技有限公司 林宗林	<p>在超市的售卖过程中，目前仍然需要通过人工进行称重打包。现需要设计一款超市称重打包机，使用视觉与自动化方式进行商品识别与称重打包，代替人工，提升效率，降低成本。</p> <p>本毕业设计将解决的关键技术问题：如何保证称重打包的准确性。</p> <p>本毕业设计的主要内容：(1) 设计一款自动化超市称重打包机，准确率 100%，效率为 50P/M。；(2) 进行动力部件与标准件的选择与参数设计；(3) 建立自超市称重打包机的三维模型。</p>	<p>(1) 解决如何保证称重打包的准确性等关键技术问题。</p> <p>(2) 设计出设备的装配图、零件图，并建立其三维模型；</p> <p>(3) 对一些关键零部件进行强度校核；</p> <p>(4) 对标准件进行选型</p>



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 山东建筑大学 联系人: 路来骁 E-mail: lulaixiao@sdjzu.edu.cn

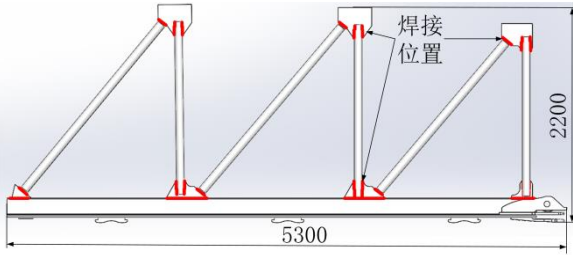
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	塔式起重机片式标准节反变形焊接工装设计	定向	山东建筑大学	机械综合	大汉科技股份有限公司 王仁超高工	<p>随着我国随着经济水平的快速发展, 高层建筑、桥梁等工程项目每年都在增加, 且施工难度越来越高, 急需更高质量的建筑施工机械作为支撑。塔式起重机在施工过程中扮演着至关重要的作用, 其安全性要求更为严格, 对制造精度提出了更高要求。然而, 在片式标准节焊接过程中, 因是单面焊接, 往往存在较为严重的焊接变形问题, 严重影响塔式起重机的装配工艺。因此, 需设计一款采用反变形原理的焊接工装, 达到提高焊接精度的目的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计一款基于反变形原理的塔式起重机片式标准节焊接工装, 完成机械结构设计; (2) 进行液压系统设计及选型, 完成关键零件的强度校核; (3) 设计变形量在线监测系统, 实现基于变形数据的支反力调节。</p> 	<p>(1) 设计出完整的塔式起重机片式标准节反变形焊接工装机械结构, 绘制出工装装配图、部装图、零件图。</p> <p>(2) 根据片式标准节的结构进行支反力计算, 进而确定液压缸选型, 选择 2-3 个关键零件进行有限元强度校核。</p> <p>(3) 选用位移传感器, 搭建变形量在线监测系统, 并基于变形数据实现支反力的实时可调。</p>

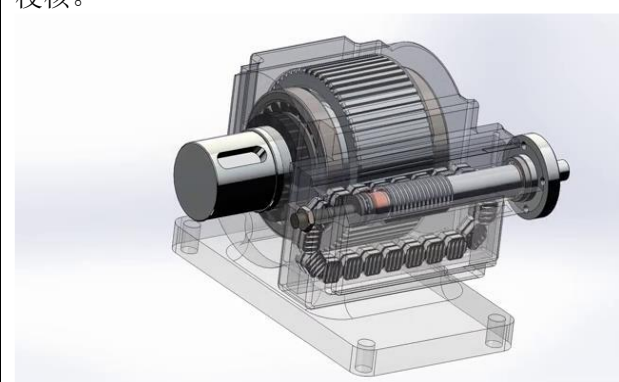
						图 1 塔式起重机片式标准节示意图	
2	基直写式多材料陶瓷 3D 打印机结构设计	定向	山东建筑大学	机械综合	临沂市政集团有限公司 刘磊高工	<p>陶瓷 3D 打印技术可以广泛应用于航空航天、生物医疗与机械工程等领域。3D 打印技术可以快速、直接地完成样品的设计成形，从而为企业节省了模具成本，缩短了研发周期。然而，当今陶瓷 3D 打印机主要以单种材料成形为主，难以满足市场对多材料一体成形的需求。因此，设计一种可同时打印多种陶瓷材料的 3D 打印机具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计直写式多喷头喷料结构与系统，并进行有限元分析与流变校核；（2）进行送料结构系统设计与参数匹配设计；（3）开展整体多材料打印机结构设计，进行典型零件的制备与烧结成形。</p>	<p>（1）设计出完整的直写式多材料 3D 打印机结构，绘制整机装配图，选择喷头关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：成形尺寸 200*200*200mm，喷头喷射单条线宽 0.2-1mm，分层厚度 0.05-0.15mm；</p> <p>（2）设计出多喷头的快拆安装与位置调节机构，实现 2-3 个喷头的快速安装与定位；</p> <p>（3）设计至少 1 种多材料陶瓷典型零件，实现打印、烧结成形与初步性能评价。</p>
3	上肢康复训练仪设计	定向	山东建筑大学	机电控制	费斯托气动有限公司 郝玉亮	<p>上肢康复训练仪是一种专门设计用于协助恢复上肢功能的设备，它通过提供各种运动和锻炼，帮助那些因受伤、手术、疾病或其他健康问题而导致上肢肌肉无法正常使用的个体进行康复训练。上肢康复训练仪需要座椅和支撑结构用于支撑患者身体；安全装置，确保在紧急情况下立即停止设备；关节系统，提供运动的关键部位，以模拟自然的上肢运动；阻力系统，用于设置不同运动力度；传感器和检测装置，用于获取患者运动数据；控制面板，用于选择模式、展示传感器反馈回来的数据，便于患者及医护人员分析；软件控制系统，用于设定好训练模式以及各部分的控制。这些组件相互配合，以提供全面的上肢康复训练，同时确保安全性、可调性和用户友好性。</p>	<p>（1）上肢康复训练仪系统的总体方案设计；</p> <p>（2）上肢康复训练仪机械系统和控制系统设计，完成所有机械部分（机械装配图、零件图）和控制部分的图纸（电气原理图），折合 3 张 A0，并编制相应的控制软件程序；</p> <p>（3）翻译英文文献 3000 单词左右；</p> <p>（4）完成 2 万字左右的毕业设计说明书。</p>
4	老年人陪伴机器人设计	定向	山东建筑大学	机电控制	费斯托气动有限公司 郝玉亮	<p>由于我国社会传统的养老理念,很多人都进行了家庭养老,使得老年人对家庭用品的要求逐步提高,所以智能生活领域也开始兴起。老年人的身体机能、心理需求会随着年龄的增加而发生变</p>	<p>（1）老年人陪伴机器人系统的总体方案设计；</p> <p>（2）老年人陪伴机器人机械系统和控制系统设计，完成所有机械</p>

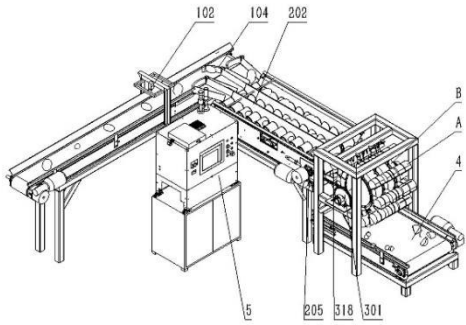
					<p>化, 这将会导致身体健康指数渐渐变差, 吃药、住院等需求逐渐频繁, 从前轻松胜任的出远门、提重物等行为会变得更加吃力。尤其是空巢老人由于没有亲人的陪伴, 更容易产生生理和心理健康的疾病, 所以给予空巢老人应有的关注和陪伴, 成为当务之急。</p> <p>本课题研究的是一台能够陪伴老年人晚年生活的老年人陪伴机器人, 它能够陪伴在老年人的身边, 其外形可爱, 界面友好; 能够与老年人进行交流, 减少老年人的心理孤独感; 机器人还能够完成老年人发出的帮忙倒水、拿药等指令; 随时监测老年人的身体状况, 在老年人发生危险情况时还能够向外别发出求救信号, 保证老年人的安全。</p>	<p>部分 (机械装配图、零件图) 和控制部分的图纸 (电气原理图), 折合 3 张 A0;</p> <p>(3) 翻译英文文献 3000 单词左右;;</p> <p>(4) 完成 2 万字左右的毕业设计说明书</p>
5	移动式导盲机器人设计	定向	山东建筑大学	机电控制 费斯托气动有限公司 郝玉亮	<p>移动式导盲机器人的设计源于对视障人士生活需求的关注和技术的不断发展。视障人士在日常生活中面临着诸多困难, 如出行不便、无法独立导航等。这些问题不仅影响了他们的生活质量, 也限制了他们的行动自由。随着社会的发展和技术的进步, 机器人技术逐渐成熟, 为解决这些问题提供了新的可能性。移动式导盲机器人设计是一种创新的解决方案, 旨在帮助视力受损的人士在日常生活中独立、安全地行动。导盲机器人的首要任务是保障使用者的安全, 同时提供稳定、便携和人性化的服务。导盲机器人利用多种传感器对周围环境进行探测, 将探测的信息进行处理然后做出相应的反馈提供给驱动装置和视障者, 以帮助使用者有效地避开障碍。</p> <p>导盲机器人可以广泛应用于视障人士的日常生活中, 包括室内外导航、出行引导、社交互动等场景。它可以帮助视障人士独立、安全地行动, 提高他们的生活质量。</p>	<p>(1) 移动式导盲机器人系统的总体方案设计;</p> <p>(2) 移动式导盲机器人机械系统和控制系统设计, 完成所有机械部分 (机械装配图、零件图) 和控制部分的图纸 (电气原理图), 折合 3 张 A0, 并编制相应的控制软件程序;</p> <p>(3) 翻译英文文献 3000 单词左右;</p> <p>(4) 完成 2 万字左右的毕业设计说明书。</p>

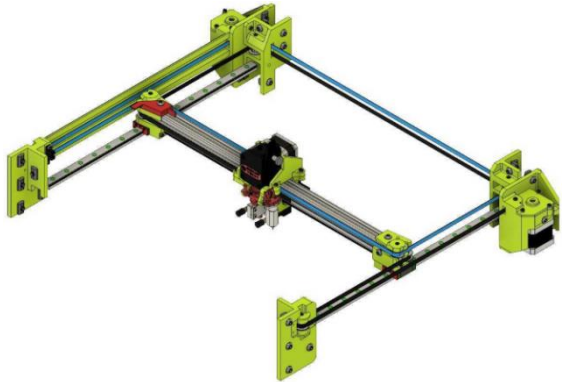
# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表


提交单位：山东理工大学      联系人：李侠      E-mail: jxjxk2013@163.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	齿链传动式大减速比减速器设计	定向	山东理工大学	机械装置	淄川华卫模具厂 侯卫林高工	<p>齿链式减速器是创新性的减速器。它利用 T 形螺纹杆、斜纹轴和具有特定角度斜纹的滑块，实现运动的传递。通过调整滑块两侧斜纹角度，改变运动的传动比例，并能够实现大速比减速。减速器示意图如下。</p> <p>毕业设计的主要内容有：</p> <p>(1)根据速比要求，设计滑块的斜纹角度、滑块数量等。</p> <p>(2)根据滑块斜纹结构，设计粗轴和螺纹杆的结构。</p> <p>(3)根据运行载荷，对杆、轴、支撑零件进行强度校核。</p>	<p>(1) 设计出完整的减速器机械结构，绘制出系统装配图，对关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：减速比范围为 1-10000。</p> <p>(2) 设计出减速器的润滑系统等。</p>



2	马铃薯分块的种薯制备机设计	定向	山东理工大学	机械设计制造及其自动化	山东思代尔农业装备有限公司 李学强高工	<p>种薯制备是马铃薯种植过程中的重要环节，机械自动化制种有利于避免病菌交叉感染和提高制种效率。马铃薯分块的种薯制备机由机器视觉种薯分级装置、种薯输送装置和种薯切块装置组成，其主要结构及其组成如图 1 所示。本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计机器视觉种薯分级装置的机械结构，进行驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计。（2）设计种薯输送装置，进行驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计。（3）设计种薯切块装置，建立切刀驱动系统的机电耦合动力学模型，研究种薯切口载荷和结构参数对种薯切口质量的影响规律，优化参考运行参数。</p>  <p>图 1 种薯制备机结构示意图</p>	<p>（1）设计出完整的马铃薯分块的种薯制备机结构，绘制出装配图和零部件图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）建立切刀驱动系统的机电耦合动力学模型（ADAMS 模型、EDEM 模型或 ANSYS 模型均可），在此基础上定量分析种薯切口载荷和结构参数对种薯切口质量的影响规律。</p>
3	光固化快速成型机喷嘴与传动系统结构设计	定向	山东理工大学	机械综合	卡博特（山东）智能科技有限公司 张翠萍高工	<p>该课题“光固化快速成型机”所用成形材料为光敏树脂与氧化硅粉末合成的新型复合材料，采用喷头挤出形式，光固化硬化成型的方法，主要用于铸造模样的快速成型制造。光固化快速成型机喷嘴与传动系统结构是该成型设备重要关键的子系统之一，该系统通常由电机、传动丝杠、运动精度保持机构、喷嘴送料机构组成，其主要结构及系统组成如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）挤出喷</p>	<p>（1）设计出完整的喷嘴与传动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：XY 平面有效工作行程 1500×1500mm 米，成型精度：±0.25mm。</p> <p>（2）设计出主驱动系统传动系统控制电路。</p> <p>（3）针对树脂基复合材料和喷嘴结构</p>

					<p>头的机械结构设计，并进行流体流动阻力测定实验。(2) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计，喷头沿 XY 平面的运动传动机构和运动精度保持机构的设计，并进行运动仿真与强度校核计算。(3) 复合材料送料机构，以及喷头的快换安装机构的设计计算，并进行有限元分析与强度校核。</p>  <p>图 1 快速成形机喷嘴与传动系统典型结构</p>	<p>建立流体分析数学模型，并进行流体流动阻力测定和光固化效果实验。</p>
4	增减材制造一体机铣削动力头设计	定向	山东理工大学	机械综合 卡博特（山东）智能科技有限公司 张翠萍高工	<p>增减材制造方案是对既定模型进行切片后，根据工件使用要求选定合适的复合材料，便可直接在打印设备上按预设轨迹自动完成 3D 打印工作，随后在同一台设备上根据工件最终尺寸及精度要求直接进行铣削加工，以得到最终成品。铣削动力头是该设备重要关键的子系统之一，它通常由电机、主轴变速器和控制系统等组成。铣削动力头的主要功能是提供高速旋转的主轴，以便加工材料。它可以实现不同的转速和进给速度，适应不同的加工需求。其主要结构及系统组成如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 铣削动力头整体结构设计优化，并进行有限元分析计算和运动仿真。(2) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计。(3) 铣削动力头与增材制</p>	<p>(1) 设计出完整的铣削动力头主驱动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：功率 5.5kw，主轴转速调整范围 800-3000r/min，主轴 Z 向行程 1500mm。</p> <p>(2) 设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路。</p> <p>(3) 完成铣削动力头与增材制造设备的机械结构匹配和数控系统的一致性匹配计算，在此基础上定量分析切削参数、载荷、结构参数对关键部件的振动强度影响和加工精度影响规律。</p>

						<p>造设备的机械结构匹配和数控系统的一致性匹配计算，并进行有限元分析与强度校核。</p>  <p>图 1 铣削动力头的常见结构</p>	
5	MPCVD 真空谐振 腔升降工 作台结构 设计	定向	山东理工大学	机械交叉	<p>卡博特（山东）智能科技有限公司 尹晓娜高工</p>	<p>微波等离子体化学气相沉积法制备的金刚石膜可控性好，也没有放电电极污染，是一种制备金刚石膜的首选方法。其关键部件弧面调节体升降机构和沉积台升降机构是本次设计所关注的重点内容，其主要结构及系统组成如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）对传动系统进行结构设计，设计传动轴的基本结构并进行校核，使传动轴具有较强的刚度，使传动系统合理精度高。（2）对底部支架、螺旋升降机构进行设计，使沉积台能方便完成移动功能，并保证装置内部的密封性能。（3）对本设计的装置进行三维建模，绘制出重要零件图和装配体图纸。检验装置的可行性，机构的可靠性等。</p>	<p>（1）熟练运用 HFSS、COMSOL 模拟仿真软件，熟练运用 SolidWorks 建模软件。</p> <p>（2）设计一台功率 10KW 的 MPCVD 装置。</p> <p>（3）谐振腔的漏率控制在 <math>3.6 \times 10^{-6} \text{Pa} \cdot \text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}</math> 以内。</p> <p>（4）各关键部件的进水口温度与出水口温度的温升均小于 <math>6^\circ\text{C}</math>。</p>

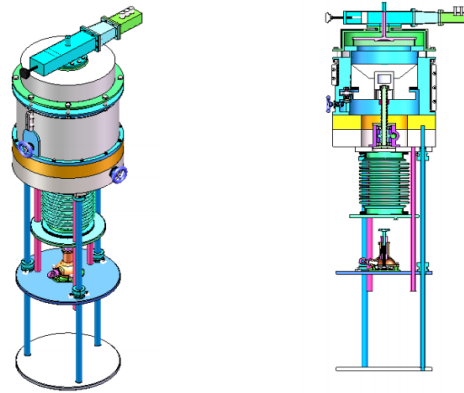


图 1 MPCVD 装置示意图

双足机器人本体机构设计是实现双足机器人稳定行走的关键因素之一，直接影响了双足机器人行走的步态性能。传统的双足机器人的机构常采用谐波减速器传动的串联机构形式，较少的采用并联机构形式。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）分析人的下肢机构自由度分配及关节驱动方式，设计具有足趾关节的双足机器人仿生机构。（2）分析人的踝关节运动机理，设计二自由度空间并联踝关节机构。（3）分析人体髌关节自由度并设计符合运动特点的髌关节机构，经 ADAMS 步态仿真实验，验证优化髌、膝、踝关节的运动性能。其主要结构及系统组成如图 1 所示。

（1）熟练运用 SolidWorks 软件完成机构的建模，并经 ADAMS 步态仿真实验，验证优化髌、膝、踝关节的运动性能。

（2）完成关键零部件的校核和静力学仿真计算，提出对于髌、膝、踝关节的运动稳定性控制的有效方法。研究六种步态的膝关节角度、角速度、驱动力矩以及足底支撑面变化和步态稳定裕度、行走能耗比关系，比较各种步态的优缺点及适用范围。



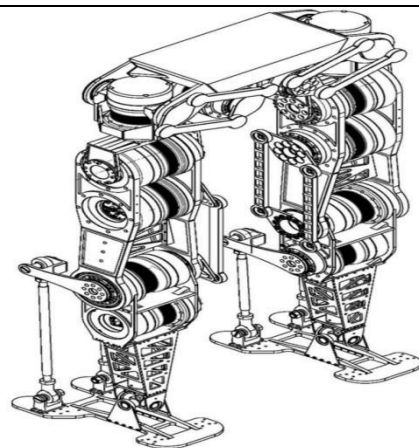


图 1 双足机器人行走机构示意图

拟人机器人核心部分是机构、传感和驱动，涉及到仿生学、人工智能和交互技术等学科。上肢机构不同于常规的机械关节机构，上肢分布韧带肌肉群及不同形状和硬度的骨骼关节，使得上肢机构在灵活性和运动可变性方面表现接近完美。拟人机器人研究对机器人产业发展有重大工程实际意义。机械手臂作为机器人末端执行器，实现拟人化动作，对其结构设计、驱动方式和传感技术的研究是整个拟人机器人的关键。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）分析肩关节自由度特征，设计一种多自由度运动传递控制结构。（2）肘关节和腕关节的设计。（3）使用 Solidworks 软件完成机器人建模，然后设计并搭建康复机器人的控制系统。针对力矩传感器噪声问题,使用快速傅里叶变换进行谱分析并设计滤波器完成降噪。

- （1）熟练运用 SolidWorks 软件完成机构的建模，并经 ADAMS 运动仿真实验，验证优化肩、肘、腕关节的运动性能。
- （2）完成关键零部件的校核和静力学仿真计算，提出对于肩、肘、腕关节的运动稳定性控制的有效方法。
- （3）针对力矩传感器噪声问题,使用快速傅里叶变换进行谱分析并设计滤波器完成降噪。

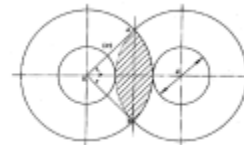
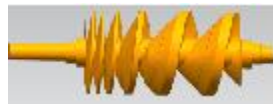
7	人形机器人上肢运动机构设计	定向	山东理工大学	机械综合	卡博特（山东）智能科技有限公司 李学婷高工	



图 1 人形机器人上肢运动机构示意图

针对传统双螺杆真空泵存在的的问题，设计一种具有真空度高、极限压力低、运转速度高、噪音低、节能环保的磁悬浮双伺服驱动立式螺杆真空泵，基本思想为：采用立式泵体结构、螺杆转子支撑设在泵体下端，使进气端无动密封，保证低压端无泄露，排气口的形状结构和位置可以保证物料排泄通畅、无异物沉积，使两螺杆转子副相互独立地实现同步反向运转和自适应控制，使之能够在转速高、真空度高、极限压力低、超洁净、及摩阻低等的特殊环境中使用。

本毕业设计主要内容为：（1）完成泵体整体结构设计和仿真。（2）重点进行等螺距-变螺距复杂型面多段复合的螺杆转子设计、传动部分设计及有关计算。



（1）设计出完整的一套磁悬浮立式双伺服螺杆泵机械结构，技术要求：螺杆转子速度高达 6000r/min，极限压力为 1Pa，噪音<70dB（A），比等螺距螺杆泵节能 30%。

（2）绘制出系统装配图，对关键零部件进行计算、校核和有限元分析。

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

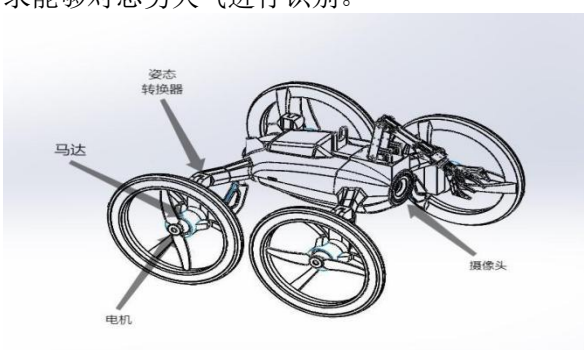
提交单位: 山东石油化工学院 联系人: 周杨理 E-mail: youngly@vip.163.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	面向修井排管作业的柱面行走排管车的设计	定向	山东石油化工学院	机械装置	胜利油田康贝石油工程装备有限公司 张国柱高工	<p>油田小修作业, 通常由排管工将油管、抽油杆(简称管杆)送至指定位置以便于将其运至猫道上, 动作频繁、劳动强度大、安全隐患多。因此, 设计一套自动化排管装置, 对修井作业具有重要意义</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计能够在柱面行走的排管车, 该装置主要包含两部分: 行走装置、排管装置, 并进行有限元分析和强度校核; (2) 分别对行走装置、排管装置进行关键元件选择与参数匹配设计; (3) 建立排管车动力学模型, 研究结构布局、接触位置、惯性冲击等因素对装置的影响规律。</p>	<p>(1) 设计行走装置、排管装置并能处理不同规格管杆。设计出完整的机械结构、绘制出装配图, 选择 3-4 个关键零部件进行有限元分析、校核。油管规格: 2 3/8”、2 7/8”、3 1/2”; 抽油杆规格: 19、22、25mm;</p> <p>(2) 建立排管车动力学模型, 研究结构布局、接触位置、惯性冲击等因素对装置的影响规律。</p> <p>(3) 特别考虑抽油杆弯曲、油管倾斜摆放下的排放问题。</p>
2	子母式莲藕收集机器人的设计	定向	山东石油化工学院	机械交叉	东营荷露角智能装备有限公司 岳吉祥高工	<p>莲藕作为我国重要的水生蔬菜, 易种难收。目前莲藕收获由人工持高压水枪, 利用水力将莲藕粘附的淤泥冲开, 莲藕浮出水面后进行收集。莲藕采收多为秋冬季节, 人工作业环境恶劣、劳动强度大、采收效率低, 亟需莲藕采收机械化装备。而莲藕漂浮于水面后的收集工作是莲藕无人化采收的重要一环。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计一种子母式莲藕收集机器人, 对莲藕进行搜索、识别、收集, 对机器人进行结构设计、强度校核;</p>	<p>(1) 设计子母式莲藕收集机器人, 设计出完整的机械结构、绘制出装配图, 选择 3-4 个关键零部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2) 对子机器人的传感器等关键元件选择与参数匹配设计, 并进行路径规划研究;</p> <p>(3) 对莲藕进行图像识别算法研究, 研究莲藕形状、大小、光度等因素对莲藕识别的影响。</p>

						(2) 对子机器人的传感器等进行关键元件选择与参数匹配设计；(3) 进行莲藕图像识别算法研究，研究莲藕形状、大小、光度等因素对莲藕识别的影响。	
--	--	--	--	--	--	---	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：陕西理工大学    联系人： 崔立堃    E-mail: lekuncui@sina.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	陆空两用物流无人机陆空转换系统设计	定向	陕西理工大学	机械交叉	成都盘沔科技有限公司 张国栋高工	<p>陆空两用物流无人机，它不仅能适应空中飞行姿态，利用温度传感器，可以感知天气情况，或使用利用摄像头，感知天气情况，使无人机具备自主决定飞行状态或者陆地形式状态，并利用新型的陆空转换机构，使其具备在恶劣条件下转化成陆地行驶状态的能力，实现无人机两种姿态的自由转换。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计新颖的陆空转换机构，并进行有限元分析与强度校核；（2）设计路径规划算法，使其能够完成恶劣天气下的导航任务；（3）建立视觉检测系统，要求能够对恶劣天气进行识别。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>图 1 陆空两用无人机示意图</p>	<p>（1）设计出完整的陆空转换机构机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核；</p> <p>（2）设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立视觉检测系统，要求能够对恶劣天气进行识别。并设计路径规划算法使其能够完成恶劣天气下的导航任务。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:上海工程技术大学 联系人: 杨瑾 E-mail: jyang@sues.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	运载火箭铝合金/不锈钢燃料输送管道激光-感应加热复合热源熔钎焊工艺与连接机理研究	定向	上海工程技术大学	材料加工	航天一院一部 王非凡	<p>CZ 系列火箭是中国全新研制的新一代大型运载火箭,承担着中国探月工程、深空探测等国家重点专项工程。铝合金与不锈钢作为火箭燃料输送管常用材料,在其制造过程中设备设计铝与不锈钢的连接,焊接是实现这两种材料高效连接的方法之一。然而,由于钢和铝的物理性能差异较大,其焊缝会产生脆性金属间化合物,主要以界面处的 FeAl<sub>3</sub>,Fe<sub>2</sub>Al<sub>5</sub>,FeAl 等脆性金属间化合物为主,这些化合物的存在会导致焊接接头硬度和脆性增加,容易产生裂纹。为此,设计了激光-感应加热复合熔钎焊接 304 不锈钢/铝合金异质金属的试验,研究在激光热源和感应加热热源的共同作用下异质金属钎焊接头的组织性能及连接机理。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1) 相关文献查阅和整理;(2) 试验材料的准备和焊接平台的搭建;(3) 设计和优化焊接参数,实现铝合金和不锈钢之间良好的激光-感应加热复合热源熔钎焊接连接;(4) 对不同工艺参数下的试样进行金相试验、拉伸试验及微观组织成分分析;(5) 研究不同工艺参数对铝钢激光-感应加热复合热源熔钎焊接头性能的影响及其连接机理。</p>	<p>(1) 完成焊接平台的设计,绘制出焊接夹具示意图,并完成制作和搭建;</p> <p>(2) 设计和优化焊接参数,实现铝合金和不锈钢之间良好的激光-感应加热复合热源熔钎焊接连接,得到形貌良好的焊接接头;</p> <p>(3) 制作拉伸试样和金相试样,对材料进行力学性能试验和微观组织成分分析,研究不同工艺参数对铝钢激光-感应加热复合热源熔钎焊接头性能的影响及其连接机理。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：上海交通大学    联系人： 罗国虎    E-mail: luoguohu@sjtu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	集成电路封装焊膏激光打印系统研制	定向	上海交通大学	机械综合	上海智能制造功能平台有限公司  李志工程师	<p>焊膏印刷是集成电路封装的重要环节，焊膏打印质量直接决定封装后的性能。面向集成电路封装焊点高效非接触制备需求，现有基于喷嘴挤出的焊锡喷射工艺效率较低，无法满足焊膏阵列大面积高效制备需求。通过发挥脉冲激光的高时空可调性，开发激光驱动焊膏打印系统，有望显著提高焊膏打印的效率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计多光束阵列的焊膏转印激光光路系统与同轴视觉对准系统；（2）设计激光转印焊膏运动系统，并开展脉冲激光-位移台的联动控制；（3）搭建封装焊膏激光打印系统，实现焊膏转印验证。</p>	<p>（1）基于激光空间光场变换，设计图案化多光束阵列激光光路。技术要求：光束阵列 10×10，光束阵列能量差异≤5%；</p> <p>（2）开发同轴视觉对准方案，实现激光光束阵列与焊膏、焊盘对准，技术要求：对准位置偏差≤50 μm；</p> <p>（3）研制一台激光驱动焊膏打印样机，实现焊膏阵列打印验证。技术要求：焊点打印效率不低于 100 个/秒。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:上海理工大学      联系人: 郭淼现      E-mail: guomx@usst.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	螺栓自动旋拧机器人的设计	定向	上海理工大学	机械综合	上海市安装工程集团有限公司有限公司 汤毅高工	<p>螺栓装配被广泛应用于机械、暖通等领域,螺栓安装过程劳动强度大,且在实际操作过程中,会遇到操作空间较小等特定条件,传统的手动安装装配工具无法伸入到待连接件上进行螺杆的装配和螺母的拧紧操作,从而导致螺栓无法进行有效固定。如图 1 所示,在风管管道安装过程中,角钢法兰与管井壁面的距离小,高空作业风险高且难度大,需要能够完成自动旋拧的机器人,解决特定操作场景的螺栓装配和螺母的拧紧操作。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)完成机器人万向操作机构、螺栓-螺母供给机构、装配直线运动部件、自动拧紧执行部件的结构设计;(2)完成机械手观察与检测方案设计及系统运动控制设计与仿真工作;(3)进行系统的主要承载力学分析及关键元件选择与参数匹配设计。</p>	<p>要求完成机器人狭小空间执行手臂设计、螺栓自动旋拧工具的结构设计、系统标准附件选型以及机器人装配动作的仿真等工作:</p> <p>(1)设计出完整的螺栓自动旋拧机器人结构,绘制出装配图及关键部件零件图;</p> <p>(2)完成关键部件的力学计算及有限元分析、校核。</p> <p>(3)建立机械手的作业空间仿真模型,并计算可操作空间。</p> <p>技术要求:支持 M8×28 螺栓规格的安装,旋拧速度≥30r/min,扭矩≥1N·m</p>





图 1 管道井狭小空间场景图

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 上海应用技术大学 联系人: 孔令超 E-mail: konglingchao@sit.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	乒乓球发球机设计	定向	上海应用技术大学	机械交叉	上海贤达美尔森过程设备有限公司 高丽高工	乒乓球发球机是很多球馆和球友家庭的必备娱乐和训练工具。乒乓球自动发球机适用于社会、学校、家庭、专业训练场馆使用。发球机可发各种性质的球,既可用于娱乐健身,又适合于专业训练。乒乓球发球机设计要求保证发球系统运行稳定、安全可靠。设计内容主要包括机械传动和控制部分,并进行经济性分析。	1) 设计乒乓球发球机机械传动部分,绘制出系统装配图,选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核; 2) 设计发球机控制部分; 3) 对发球机进行经济性分析
2	船用淤泥输送机设计	定向	上海应用技术大学	机械交叉	上海贤达美尔森过程设备有限公司 高丽高工	螺旋输送机是一种利用电机带动螺旋回转,推移物料以实现输送目的的机械。它能水平、倾斜或垂直输送,具有结构简单、横截面积小、密封性好、操作方便、维修容易、便于封闭运输等优点。船用淤泥输送机设计利用合理的机械机构和智能控制实现产品质量高、使用寿命长、价格适宜、耗能低的目标。	1) 设计输送机机械部分,绘制出系统装配图,选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核; 2) 设计输送机控制部分; 3) 对输送机进行经济性和环境影响分析
3	高楼玻璃幕墙清洗机器人设计	定向	上海应用技术大学	机械交叉	上海贤达美尔森过程设备有限公司 高丽高工	高楼玻璃幕墙的清洗是一项工程难题。利用人工清洗危险性高,劳动强度大。高楼玻璃幕墙清洗机器人设计包括行走机构、吸附机构、清洗和控制模块等方面的设计。	1) 设计清洗机器人机械部分,绘制出系统装配图,选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核; 2) 设计清洗机器人控制部分; 3) 对清洗机器人进行经济性和环境影响分析
4	智能扫地机器人设计	定向	上海应用技术大学	机械交叉	瑞切尔石化工程(上	扫地机器人,又称自动打扫机、智能吸尘、机器人吸尘器等,是智能家电的一种,能凭借人	1) 设计扫地机器人机械部分,绘制出系统装配图,选择 2-3 个关键部件进行

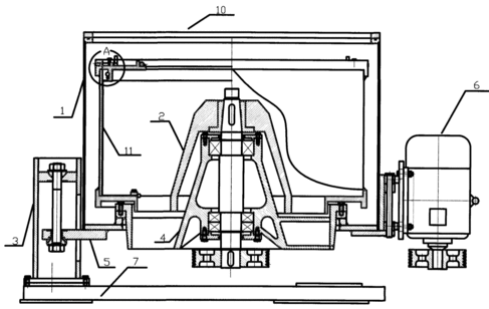
	计				海)有限公司许宁高工	工智能, 自动在房间内完成地板清理工作。智能扫地机器人设计包括行走机构、清洗和控制模块等方面的设计。	有限元分析、校核; 2) 设计扫地机器人控制部分; 3) 对扫地机器人进行经济性和环境影响分析
5	衣物烘干机设计	定向	上海应用技术大学	机械交叉	瑞切尔石化工程(上海)有限公司许宁高工	干衣机是利用电加热或热泵技术来使洗好的衣物中的水分即时蒸发干燥的清洁类家用电器。对于北方的冬季和南方的“回南天”衣物难干的情况特别需要。衣物烘干机设计包括加热机构、运动机构和控制模块。	1) 设计干衣机机械部分, 绘制出系统装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核; 2) 设计干衣机控制部分; 3) 对干衣机构进行经济性和环境影响分析
6	无人水质监测小船	定向	上海应用技术大学	机械交叉	瑞切尔石化工程(上海)有限公司	水样监测包括对环境水体进行物理性质的监测、金属化合物的监测、非金属无机物的监测、有机化合物的监测、生物监测和水文、气象参数的测定, 以及底质监测。无人小船在水样监测中得到广泛应用。无人水质监测小船设计包括结构、材料和智能控制等方面。	1) 设计监测小船机械部分, 绘制出系统装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。; 2) 设计监测小船控制部分; 3) 对监测小船进行经济性和环境影响分析
7	高效垃圾清运车设计	定向	上海应用技术大学	机械交叉	瑞切尔石化工程(上海)有限公司许宁高工	垃圾车主要用于市政环卫及大型厂矿运输各种垃圾, 尤其适用于运输小区生活垃圾, 并可装入的垃圾压缩、压碎, 使其密度增大, 体积缩小, 大大地提高了垃圾收集和运输的效率。高效垃圾清运车设计包括控制系统、驱动系统、机械执行机构三大主要模块。	1) 设计清运车机械部分, 绘制出系统装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。; 2) 设计清运车控制部分; 3) 设计清运车驱动部分; 4) 对清运车系统进行经济性和环境影响分析

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：沈阳工业大学      联系人：刘慧芳      E-mail: hfliu@sut.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源企业 及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	螺旋曲面砂带磨削主轴系统设计与分析	定向	沈阳工业大学	机械制造	沈阳工大科技开发有限公司(校内导师:孙兴伟,企业导师:王长兴)	螺旋曲面砂带磨削机床是用于铣后螺旋曲面精加工的专用机床。砂带磨削主轴系统是螺旋曲面砂带磨削机床的重要组成部分。由于螺旋曲面成形机理各异、螺旋曲面复杂多变,在零件的磨削过程中,主轴系统对于螺旋曲面的型线尺寸以及精度起到至关重要的作用,因此结构合理,性能优越、可靠性强的主轴系统对于整台机床十分重要。本课题主要针对螺旋曲面带磨削主轴系统设计与分析。	<p>(1) 设计螺旋曲面砂带磨削主轴系统的完整结构,绘制系统的装配图。技术要求:采用三个磨头对工件进行磨削;磨削直径范围 40-300mm;两侧的磨头调整范围为 0-300mm。</p> <p>(2) 设计螺旋曲面砂带磨削主轴驱动部件和磨头摆角传动部件装配图。技术要求:磨头摆角<math>\pm 75^\circ</math>,采用同步带轮的传动结构;</p> <p>(3) 选择 1-2 个关键部件进行有限元分析、校核。</p>
2	螺旋曲面砂带磨削机床床身部件及进给系统设计	定向	沈阳工业大学	机械制造	沈阳工大科技开发有限公司(校内导师:孙兴伟,企业导师:王长兴)	螺旋曲面砂带磨削机床是用于铣后螺旋曲面精加工的专用机床。螺旋曲面砂带磨削机床重要由床身部件、进给系统、床头、尾台、滑鞍、磨头、防护、数控控制系统及辅助部分组成。本课题针对螺旋曲面砂带磨削机床床身部件及进给系统设计。	<p>(1) 设计螺旋曲面砂带磨削机床床身机械结构,绘制床身部件装配图。技术要求:工件直径<math>\Phi 40-\Phi 300</math>,工件装夹长度<math>\leq 9500\text{mm}</math>,磨削长度<math>\leq 7500\text{mm}</math>;</p> <p>(2) 设计螺旋曲面砂带磨削机床进给系统机械结构,绘制出进给系统装配图。技术要求:采用同步带轮减速与滚珠丝杠配合传动的结构;</p> <p>(3) 选择 1-2 个关键部件进行有限元分析、校核。</p>

3	双龙门式激光增材与铣削复合加工机床进给传动系统设计	定向	沈阳工业大学	机械制造	南京中科煜宸激光技术有限公司 唱丽丽 高工	<p>增减材复合制造是实现大型复杂结构件直接成形制造的重要手段，兼顾高效率增材制造与高精度铣削加工的双龙门式激光增材与铣削复合加工机床是复合制造的重要条件保障，进给传动系统是高效率和高精度制造的重要保障系统。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 双龙门式增减材复合加工机床进给传动系统总体设计方案；</p> <p>(2) 复合加工机床龙门激光增材制造系统三轴进给传动系统（X 轴、Y 轴、Z 轴）设计；</p> <p>(3) 复合加工机床龙门铣削加工系统三轴进给传动系统（X 轴、Y 轴、Z 轴）设计；</p>	<p>(1) 确定双龙门式增减材复合加工机床进给传动系统总体设计方案；</p> <p>(2) 完成复合加工机床龙门激光增材制造系统三轴进给传动系统（X 轴、Y 轴、Z 轴）设计；</p> <p>(3) 复合加工机床龙门铣削加工系统三轴进给传动系统（X 轴、Y 轴、Z 轴）设计</p> <p>(4) 完成部分零件的设计、计算；</p>
4	自动吊袋离心机的机械结构设计与建模	定向	沈阳工业大学	机械设计与制造	沈阳东北制药装备制造有限公司 左丽娜 工程师	<p>吊袋离心机是一种比较高效的间隙式操作离心过滤设备，具有操作简单，节省人力，维护方便等特点，广泛的应用于各种化工、制药、食品等企业。</p> <p>吊袋离心机通过进料管进行加料，加满后高速脱水及洗涤，甩干后用吊具把吊板吊出，卸料后，把吊板在放回原位，准备下次工作。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计吊袋离心机的机械机构，并进行强度校核，主要参数：转鼓直径为 1250mm、有效高度为 800mm、转速为 1500r/min、电机功率 11kW，处理物料为 NaCl 悬浮液；(2) 建立吊袋离心机的三维实体模型，进行运动分析；(3) 对离心过程进行有限元分析；(4) 设计吊袋离心机的自动控制系统，编制控制程序，进行控制过程仿真。</p>	<p>(1) 根据给定工作条件，设计吊袋离心机的机械机构，并对主体结构及主要零部件进行强度校核，主要参数：转鼓直径为 1250mm、有效高度为 800mm、转速为 1500r/min、电机功率 11kW，处理物料为 NaCl 悬浮液；</p> <p>(2) 使用三维建模软件，建立吊袋离心机的三维实体模型，并利用软件相关功能进行运动分析；(3) 在离心过程中，对主体结构及主要零部件受力情况进行有限元分析；(4) 应用 PLC、变频器、人机界面等工业自动化产品，设计吊袋离心机的自动控制系统，编制控制程序，进行控制过程仿真。</p>

							
5	眼镜片抛光机结构设计	定向	沈阳工业大学	装备制造	江苏工大金凯有限公司 赵亮 高工	<p>随着智能化、个性化的逐步发展，双非曲面眼镜片等个性化眼镜片需求不断增加，眼镜片的制造从模具冲压向精密金刚石车削结合抛光工艺发展。数控精密车床将接收到的客户个性化定制数据，车削出不同散光、近视度的眼睛曲面，然后经过贴膜送入抛光机中，将车削留下的刀痕去除，达到眼镜片要求的 10-20nm 的粗糙度。目前眼镜片抛光机几乎都有国外垄断，为此需要开发国产的眼镜片抛光机。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）分析非球面眼镜片的曲面形成原理，设计眼镜片抛光机的运动方案和运动轨迹；（2）根据运动轨迹，设计眼镜片抛光机的总体方案，分析抛光机的强度；（3）设计眼镜片夹持轴、抛光头轴的结构设计，包含移动及旋转轴结构关键元件选择与参数匹配设计；（4）进行金字塔型精密自动划片机的精度分析，建立金字塔型精密自动划片机的几何模型，分析运动轴及旋转轴的运动特性。</p>	<p>（1）分析非球眼镜片的表面形成原理，研究抛光过程的运动轨迹；</p> <p>（2）根据运动轨迹，设计出完整的眼镜片抛光机的机械结构，绘制出系统装配图，选择夹持头、旋转工作台、运动轴等 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：可同时实现眼镜片的粗抛光和精抛光。工件和抛光头转速可以达到 6000r/min。运动轴运动精度约为 1-2um；</p> <p>（3）设计出工件夹持轴、抛光头轴、自动上下料轴及控制系统；</p> <p>（4）进行眼镜片抛光机的精度分析，建立眼镜片抛光机的几何模型，抛光头的运动轨迹特性。</p>
6	电磁悬浮划片机主轴设计	定向	沈阳工业大学	机电控制	沈阳和研科技有限公司 石文 高工	<p>划片机是一种常用于材料切割和加工的设备，广泛应用于半导体行业、光电行业等多个领域，该课题利用磁悬浮技术解决了高转速易产生高震动值的问题，研发出更强的磁浮磨削元件，最大转速能够达到 60000rpm，在不同工况中仍能实现高质量划切。为防止断电时磁力消失造成转子与定子的损耗，增加辅助保护轴承，使其能够</p>	<p>（1）设计出完整的电磁悬浮划片机主轴机械结构，并进行轴的设计与强度校核，利用 3 维制图软件绘制出零件图；技术要求：转速 <math>\geq 60000\text{rpm}</math>；</p> <p>（2）利用有限元仿真软件对电磁悬浮划片机主轴进行静力学和动力学仿真分析；</p>

						<p>满足断电保护功能。增加轴向磁力轴承提高磁浮磨削元件的承载能力，调整磁力轴承参数，分析承载能力与偏移量的关系，使其满足承载能力大于 15kgf 的同时偏移量<math>\leq 0.005\text{mm}</math>。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）电磁悬浮划片机主轴材料选择与结构优化设计；（2）基于拓扑优化的电磁悬浮划片机主轴结构设计与轻量化研究。</p>	<p>（3）对电磁悬浮划片机主轴进行轻量化设计。技术要求：提高结构强度、性能质量比。</p>
7	磁悬浮直驱式无油涡旋压缩机设计	定向	沈阳工业大学	机电控制	<p>通用技术沈阳机床股份有限公司</p> <p>陈涛 高工</p>	<p>无油涡旋压缩机是食品、医疗、制药、航空航天、精密电子等领域不可替代的关键装备。磁悬浮直驱式无油涡旋压缩机可以解决传统无油涡旋压缩机普遍存在的摩擦副问题，实现“真”无油。该压缩机由动涡盘、静涡盘、径向电磁悬浮直驱单元、轴向永磁悬浮随变机构和位移传感器等组成。如图 1 所示，三组电磁铁与衔铁形成径向电磁悬浮直驱单元，实现动涡盘的气体压缩运动，同时可实现防自转功能。如图 2 所示，四组永磁环安装在支架的四个凹槽中，对称分布的上下互斥的两部分，构成轴向永磁悬浮随变机构，实现动涡盘的轴向非接触悬浮支撑，改变永磁环间的气隙可以调节轴线的限压密封状态，实现压缩机的过压保护功能。本方案的非接触驱动、非接触防自转、非接触支撑彻底摒弃了机械摩擦副，摆脱了润滑油，实现了无油涡旋压缩机的“真”无油。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）磁力直驱无油涡旋压缩机外壳的轻量化设计；（2）磁悬浮直驱式涡旋压缩机其轴向永磁随变机构结构设计；（3）磁悬浮直驱式涡旋压缩机其径向电磁悬浮直驱单元磁力设计与优化。</p>	<p>（1）设计出完整的涡旋压缩机机械结构，利用 3 维制图软件绘制出系统的零件图、装配图。技术要求：压缩比<math>\leq 3</math>，无油润润滑；</p> <p>（2）利用有限元仿真软件完成电磁铁磁场分析；</p> <p>（3）对涡旋压缩机外壳进行轻量化设计。技术要求：提高结构强度、性能质量比。</p>

局部放大图

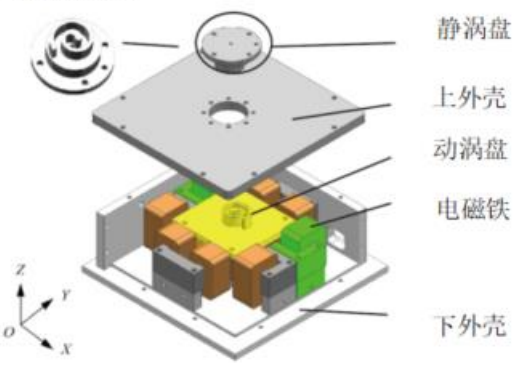


图 1 径向电磁悬浮驱动结构

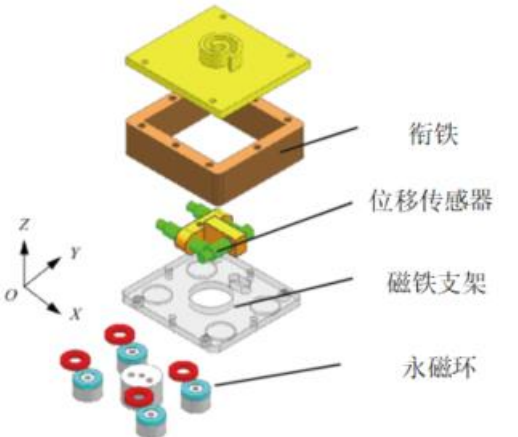
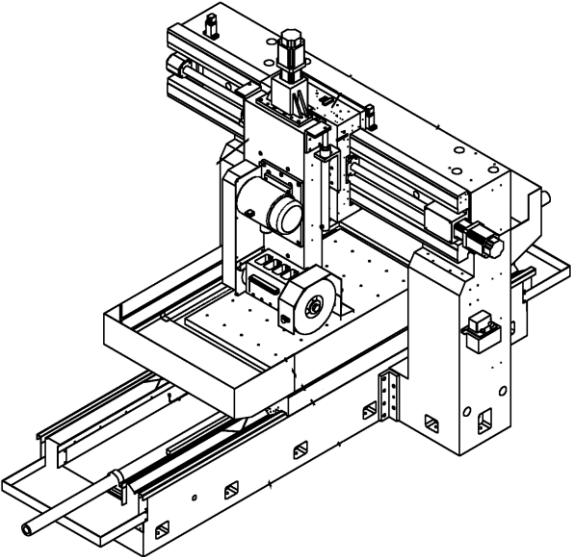


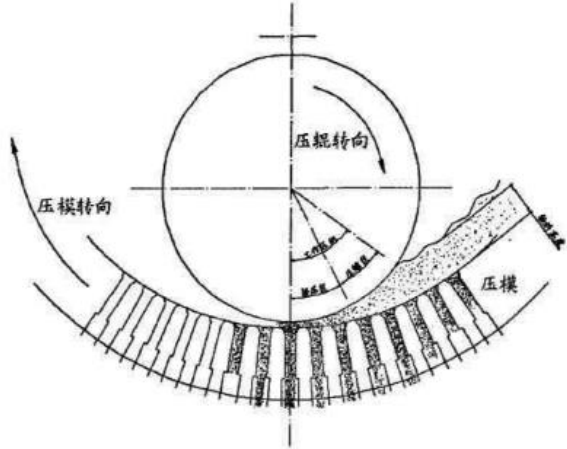
图 2 轴向永磁随变机构

--	--	--	--	--	--	--

8	大型零部件激光清洗装备的进给系统和床身部件的设计	定向	沈阳工业大学	机械装置	沈阳慧远自动化设备有限公司 沈重 高工	<p>大型远洋船舶和飞机等航海航空装备在服役工况下，其表面涂层脱落、紧固件表面脱落、缝隙边缘起泡等漆面损伤，严重影响装备的运行安全，定期清洗除漆再喷漆已成为飞机运维保障的必备和关键，这就迫切需要高效精准除漆技术与装备。本毕业设计题目如图 1 所示，主要内容有：（1）设计龙门式激光清洗装备的 X、Y、Z 进</p> <p>（1）设计出完整的龙门式激光清洗装备的进给系统的机械结构，绘制出进给系统装配图，工作台面积：长×宽：1200mm×1200mm；工作台 X 向行程：1450mm；Y 向行程：1480mm；Z 向行程：1250mm 三轴联动，快速移动速度（X、Y、Z 轴）：15m/min；相应</p>
---	--------------------------	----	--------	------	------------------------	---



					<p>给系统；（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）设计龙门式激光清洗床身的机构。</p>  <p>图</p> <p>1 大型零部件激光清洗系统示意图</p>	<p>的完成 X、Y 和 Z 向的装配图纸 1-2 张，完成零件图 1-2 张（2）设计出完整的龙门式激光清洗床身部件，绘制出床身装配图。</p>
9	环模制粒机结构设计	定向	沈阳工业大学	<p>机械设计制造及其自动化</p> <p>溧阳市中牧饲料机械有限公司</p> <p>王炳生高工</p>	<p>环模颗粒机（又名：环模颗粒饲料机、环模颗粒饲料成型机），属于饲料制粒设备。是以玉米、豆粕、秸秆、草、稻壳等的粉碎物直接压制颗粒的饲料加工机械。环模制粒机是生产颗粒饲料的主要饲料机械设备，其性能在很大程度上决定了饲料加工产量，在饲料加工过程中占有非常重要的地位。环模制粒时，将物料放在压辊和环模的转动滚轮之间，在压辊转动的时候与环模产生挤压力，将物料从环模的模孔中连续不断地挤出，再用切刀切断，形成颗粒。挤压原理如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：完成环模制</p>	<p>（1）设计出完整的环模制粒机的结构，选出 1~2 个关键部件进行校核；</p> <p>（2）设计出环模制粒机的传动与控制系統；</p> <p>（3）绘制环模制粒机的三维、三维装配图及关键零部件的部件图。</p>

					<p>粒机结构设计的资料收集与国、内外现状的调查比较，提出较为可行的方案；</p> <p>在对制件分析的基础上完成方案的选择，工艺及尺寸计算，零部件装配，同时考虑零部件的加工。通过对环模制粒机的材料、形状等进行综合分析；提交环模制粒机的装配图与关键零部件的相应图纸，同时提交电子文档。整理、总结，写论文。</p>		
							
10	MQG3245 格子型球磨机优化设计	定向	沈阳工业大学	机械设计	<p>北方重工集团有限公司 周双宁高工</p>	<p>球磨机在矿山、水泥、冶金等行业应用广泛，但随着能源价格上涨以及国家对企业节能环保要求的不断提高，传统高能耗高污染的球磨机已经不能满足现代企业对于成本控制和节能减排的要求。本课题从节能降耗提高效率的角度出发，对3245格子型球磨机进行技术升级以达到提高球磨机的生产效率，降低能耗并降低电耗波动的目的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）对轻量化3245型球磨机进行结构设计；（2）对关键部件进行强度校核与有限元分析；（3）建立3245型球磨机驱动系统的载荷力学模型，研究球磨机装</p>	<p>（1）设计出完整的3245格子型球磨机机械结构，绘制出系统装配图，及零件图。技术要求：产量为75-100t/h，装球量68t，进料粒度小于等于20mm；</p> <p>（2）选择2-3个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（3）研究球磨机装填量、结构参数等对生产效率及成本的影响规律。</p>

						填量、结构参数等对生产效率及成本的影响规律。	
11	座标镗床 主轴箱操 纵机构及 变速箱设 计	定向	沈阳工业大学	机械设计 制造及其 自动化	辽宁和泰精 密设备有限 公司  皮洪珍高工	<p>座标镗床主轴平行于工作台面，利用精密回转工作台可在一次安装工件后很方便地加工箱体类零件四周所有的座标孔，而且工件安装方便，生产效率较高。这种镗床适合箱体类零件的加工。工作台能在水平面内做旋转运动，进给运动可以由工作台纵向移动或主轴轴向移动来实现，加工精度较高。本课题采用创新的主轴式结构形式，承重性能有很大提高，旋转精度更高。床身导轨采用适宜深孔加工机床的双矩形导轨，承载能力大，导向精度好</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 座标镗床主轴箱传动链设计；</p> <p>(2) 座标镗床主轴箱操纵机构设计；</p> <p>(3) 座标镗床变速箱传动系统设计。</p>  <p>图 1 高精度座标镗床外形图</p>	座标镗床主轴箱操纵机构及变速箱设计

12	CY5112 型单柱工 作台移动 式立式车 床设计	定向	沈阳工业大学	机械设计 制造及其 自动化	辽宁和泰精 密设备有限 公司  皮洪珍高工	<p>单柱立式车床属于立车系列中万能型普通车床，是一种大型的机械装备。其特点是主轴轴线进行垂直设计，回转工作台放在水平平面内，方便工件的找正和夹紧，并且由床身导轨或者推力轴承来承受工件和工作台的重力，主轴不会产生弯曲，这也使得它区别于常见的车床。它适用于加工轴径大的工件，如各类轮，盘和套类工件的圆柱体内、外侧，端平面，沟槽，圆柱孔等。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计 CY5112 型单柱工作台移动式立式车床整机布局及传动链；（2）设计单柱工作台移动式立式车床垂直刀架，并进行有限元分析与强度校核；进行关键元件选择与参数匹配设计；（3）设计单柱工作台移动式立式车床变速箱传动系统。</p>  <p>图 1 单柱工作台移动式立式车床外形图</p>	<p>（1）设计出完整的 CY5112 型单柱工作台移动式立式车床整机结构，绘制出传动链系统，技术要求：转速范围（12 级）：6-120 r/min；</p> <p>（2）设计出立式车床垂直刀架机械结构，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：最大车削直径 2250，最大切削高度 1050，最大切削力 34000N；</p> <p>（3）设计出立式车床变速箱传动系统机械结构。技术要求：进给量范围 8 级，0.16~8mm/r。</p>
----	---------------------------------------	----	--------	---------------------	-----------------------------------	--	---

13	大型风电叶片表面打磨机结构设计	定向	沈阳工业大学	机械设计制造及自动化	沈阳华人风电科技有限公司 姚露 工程师	<p>大功率风电机组叶片在真空灌注完成后、在表面喷漆之前，需要对复合材料表面进行光整加工，以便获得良好的气动外形。目前，国内大型风电叶片生产厂家，主要依靠人力进行叶片表面打磨。这种手工光整加工方法，一方面效率低下，另一方面打磨过程所产生的树脂颗粒扬尘会严重危害工人健康。为了替代手工打磨、提高加工效率，研究和设计面向大型风电叶片表面光整加工的打磨机十分必要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）完成打磨机总体结构方案设计；（2）完成叶片展向方向行走机构的机构设计；（3）完成浮动打磨机头结构设计；（4）完成机械系统集成设计。</p>	<p>（1）该打磨机采用龙门式总体结构，要求龙门最大跨距 5m，振动打磨频率 50Hz；浮动打磨机头的适应性调整角度 <math>\pm 60^\circ</math>，垂直方向行程 1.5m。完成打磨机的机械系统总体方案设计。</p> <p>（2）开展叶片展向方向行走机构及其驱动装置的计算、选型和结构设计。</p> <p>（3）开展浮动打磨头结构的参数计算、零部件选型和结构设计。</p>
14	橡胶运输带生产线设计	定向	沈阳工业大学	机械设计及其理论	铁岭泓迪橡胶技术有限公司 吉诗武	<p>国内生产输送带厂家数量很多，但真正形成一定规模及品牌的企业少之又少，加上很多企业不重视技术创新及自身检测能力提高，目前国内输送带的生产质量还有待进一步的提高。</p> <p>本课题将设计一种带式输送机，具有结构简单、输送量大、输送物料范围广泛、运距长、装卸料方便、可靠性高、运费低廉、自动化程度高等特点。</p>	<p>（1）设计出完整的橡胶运输带生产线，绘制出系统装配图。技术要求：最大宽度 2200mm；最大厚度 40mm；钢丝绳最多 192 根</p> <p>（2）选择 2-3 个关键部件进行运动学和动力学分析、校核，绘制出零件图。</p>
15	CK6150 型数控车床传动系统结构设计	定向	沈阳工业大学	机械设计	通用技术沈阳机床股份有限公司 郭鑫 正高级工程师	<p>数控车床是一种高精度、高效率的自动化机床具有广泛的加工工艺性能，可加工直线圆柱、斜线圆柱、圆弧和各种螺纹、槽、蜗杆等复杂工件，并在复杂零件的批量生产中发挥了良好的经济效果。CK6150 型数控车床传动系统主要包括无级变速和有级变速两部分。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）CK6150 型数控车床整体布局设计；（2）无级变速结构设计；（3）有级变速结构设计；（4）主要传动部件结构设计与选型。</p>	<p>（1）CK6150 型数控车床传动系统进行方案设计和主体机械结构设计；</p> <p>（2）完成 CK6150 型数控车床传动系统无级变速结构设计结构设计；</p> <p>（3）完成 CK6150 型数控车床传动系统无级变速结构设计结构设计；</p> <p>（4）完成主要传动部件结构设计与选型等工作。</p>

16	圆形法兰自动化拆装设备设计	定向	沈阳工业大学	机械设计	中物院激光聚变研究中心 范乃吉, 高工	<p>某靶室下方法兰通过螺栓与靶室相连, 由于试验后的污染物堆积再法兰上, 人工拆卸时污染物容易对工作人员造成伤害, 拟采用自动化拆装方案完成。本课题主要完成该法兰自动化拆装设备的机械本体、各机构设计, 进而对设备的主要结构件进行分析。</p>	<p>设计指标: 法兰质量: 500kg; 法兰安装高度 4000mm; 法兰直径 <math>\Phi 2000</math>。 法兰连接方式: M16 内六角螺栓。 设计要求: 完成设备的整体方案设计、机构设计并绘制相关工程图纸; 对设备的主要结构件进行强度、刚度分析, 完成结构分析报告; 完成适宜自动化拆装的机构方案设计、完成机构的选型及动力特性分析。</p>
17	轨道穿梭车设计	定向	沈阳工业大学	机械设计	抚东机械厂 谢宇 工程师	<p>轨道穿梭车系统用于自动化配送项目, 拟在实现所需物料自动配送功能。项目规划设计在满足需求的同时, 需安全、稳定、可靠、经济, 且具有先进性和前瞻性, 以适应生产自动化的发展需求。轨道穿梭车为一款自动化运行的转运车, 用于物料的转运。该车为轨道式转运车, 车身搭载双液压起升平台, 配合现场呼叫按钮可实现自动化对接现场, 达到物料自动转运的效果。轨道穿梭车为全自动化转运设备, 在使用过程中能够实现物料的快速转运, 大大提高了效率, 加大的自动化程度。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 完成轨道穿梭车的方案设计;</li> <li>2. 完成轨道穿梭车的行走机构的传动系统计算和设计;</li> <li>3. 完成轨道穿梭车的顶升机构的计算和设计;</li> </ol>	<p>(1) 设计轨道穿梭车承重 30T 以上, 可用于重型部件的顶升, 完成结构设计</p> <p>(2) 完成轨道穿梭车的行走系统和顶升机构的设计计算;</p> <p>(3) 结合待装配部件的技术特点和装配工艺规程要求, 开展钢结构支撑部件设计;</p>
18	微细柔性铜线圈加工	定向	沈阳工业大学	机械综合	沈阳芯源微电子设备股	<p>对于柔性磁致伸缩微纳米发电机来说, 组成</p>	<p>(1) 基于激光转印的方法, 设计微纳精密加工实验系统平台, 完成整个实</p>

	工方法与实验			份有限公司 王树青 高工	<p>部分为磁致伸缩层和线圈层，而目前对于磁致伸缩纳米发电机的研究也仅停留在对磁致伸缩层的研究而忽略了柔性线圈的重要性。柔性线圈与能量采集器的结合，使能量采集器件日益趋向微型化、集成化已然成为发展的趋势；并且采用柔性曲面微细铜线圈替代常规的刚性平面线圈，可以较好地吻合人体结构、提升穿戴的舒适性。但是由于其体积较大、非柔性等问题限制了其在能源供给方面的应用。因此，顺应微能源、柔性电子等领域的快速发展，对柔性微细铜线圈的刚性制造及柔性转移工艺参数及工艺路线展开深入研究是十分重要的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）柔性微细铜线圈制造装备的系统设计，建立实验样机的三维模型及关键零部件的结构设计；（2）设计微细柔性铜线圈制造工艺流程，分析出关键影响参数；（3）通过实验分析微纳导线激光制造方法及工艺参数配置规律、柔性铜线圈剥离与柔性转移方法及工艺参数配置规律。（4）完成不同形式柔性微细铜线圈的设计与制造。</p>	<p>验平台的三维建模及关键零部件的结构设计；</p> <p>（2）确定微细柔性铜线圈制造工艺流程，设计出合理的实验方案；</p> <p>（3）通过实验，研究微细柔性铜线圈制造工艺参数的影响规律；</p> <p>（4）完成两种排布结构的柔性铜线圈的制造，例如，回形和蛇形，其中：铜线条宽度小于 60 微米，线间距不超过 2 毫米，厚度不超过 20 微米。</p>
19	车辆电力刹车系统设计	定向	沈阳工业大学	中车集团 夏春明 高工	<p>采用电机驱动机械结构，实现车辆的刹车和驻车运动。要求动作迅速可靠，与气动刹车和驻车系统相当，可以替换气动刹车和驻车系统。</p>	<p>（1）设计系统的机械结构；</p> <p>（2）计算系统的传动和强度；</p> <p>（3）校核系统的热平衡。</p>
20	液压缸锁	定向	沈阳工业大学	辽宁永茂液	<p>液压缸锁紧器是一种特殊的液压缸，主要作</p>	<p>（1）设计碟簧式液压解锁器，绘制其</p>

	紧器设计			工程	压机械有限公司 鄂阳 高工	用是通过液压油的压力实现机械装置的锁紧和解锁。设计碟簧式液压缸锁紧器，锁紧力是其关键参数之一，该力的大小影响液压缸的工作性能。综合考虑碟簧、锁紧套、活塞杆的材料、尺寸、锁紧套与活塞杆的间隙、碟簧的压缩量等因素，研究了锁紧力的计算方法，为工程实际应用提供依据。要求学生了解液压锁紧器的工作原理和工程应用场景，掌握液压传动、弹簧预紧、摩擦力分析、结构设计等知识。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）对比分析各种形式液压锁紧缸，设计基于碟簧式液压缸锁紧器；（2）对锁紧力进行分析计算，确保锁紧器安全可靠；（3）对关键零件进行有限元分析，减轻锁紧缸的重量；（4）分析液压锁紧器压力与弹簧刚度的关系，减少锁紧和解锁时间。	结构图及零件图，液压缸径 20-300mm。 （2）分析不同液压缸杆直径的锁紧力，建立锁紧力数据表。 （3）分析碟簧、锁紧套、活塞杆等结构尺寸与液压油压力的关系，为工程设计提供依据。
21	液压缸关键结构件计算机辅助设计	定向	沈阳工业大学	机械电子工程	辽宁永茂液 压机械有限 公司 鄂阳 高工	液压缸关键结构件计算机辅助设计主要针对非标液压缸设计，避免人工设计造成误差，提高设计效率，这是液压缸生产厂家急需解决的问题。在原有各种类型液压缸图形和数据的基础上，依据非标参数要求，建立一套具有计算、查询、绘制、报表功能的计算机辅助设计系统。要求学生掌握液压缸的结构特点、组成和工作原理，明确液压缸的结构参数与实际输出力和速度要求的关系，掌握计算机辅助设计方法。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计典型液压缸；（2）对液压缸缸筒、端盖、活塞、活塞杆、密封、导向等关键零部件进行计算、设计；（3）建立基于用户输入参数的交互界面，完成非标液压缸整体设计；（4）对液压缸参数进行校核，生成报表。	（1）设计典型液压缸，基本尺寸符合企业标准； （2）对液压缸结构参数进行分析计算，确定液压缸整体结构形式； （3）建立非标液压缸结构参数数据库； （4）依据用户数据设计非标液压缸。
22	调速器试验器液压系统设计	定向	沈阳工业大学	机电（流体）	沈阳巨力液 压气动有限 公司 曹玉库高工	调速器是飞机螺旋桨系统中的重要组成部分，它的性能好坏直接影响着整个飞机的性能，对调速器而言，每一种型号的、每一个产品在出厂时都要在试验器上进行严格的性能试验，该试	1. 设计液压原理图 2. 设计并绘制泵站图 3. 设计并绘制阀块图 对主要参数进行设计计算

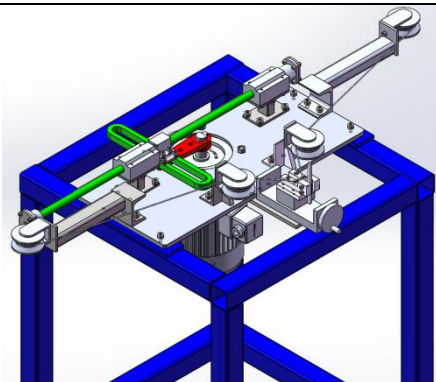


					<p>验器的重要组成部分就是针对于润滑油的液压控制系统，所以对试验器液压系统的设计与制造就显得十分重要。</p> <p>该液压系统包含了压力闭环控制、温度闭环控制、压力检测、流量检测、多有路切换控制、温度升速降速控制等技术范畴。总体上讲难度处于中上水平，比较适合于卓越毕业设计题目的要求。</p> <p>液压系统主要技术指标要求：</p> <p>流量要求：</p> <p>测量范围：50~80 L/min 及 30~60 L/min 时 测量误差<math>\leq\pm 1\text{L}/\text{min}</math>；</p> <p>测量范围：0~2 l/min 及 2~8 L/min 时测量 误差<math>\leq\pm 0.1\text{L}/\text{min}</math>。</p> <p>XX-14C、XX-14A 产品要求：</p> <p>XX-14C 产品正面需接 5 条油路，XX-14A 产品正面需接 3 条油路，其要求如下：</p> <p>①负拉力传感器供油嘴，出油路，加调节阀，通过调整开度可调整管路反压为 0.49+0.294 0Mpa，并测此管路压力、流量，流量为 1-1.4L/min。</p> <p>②顺桨分流活门接管嘴，接高压泵打来的高压油，高压泵来油压力可调，并可显示高压油压力。</p> <p>③负拉力顺桨活门接管嘴为出油路，工作情况下常开，使滑油回油箱，关闭后可测压力。</p> <p>④产品 XX-14C 正面比产品 XX-14A 多两个油路：选择活门接管嘴与头部节流嘴和回油路以三通电磁阀联通，正常情况为头部节流嘴接回油路，选择活门接管嘴油路封闭，切换三通电磁阀，接通头部节流嘴与选择活门接管嘴。</p>
--	--	--	--	--	--

23	密封试验台液压系统设计	定向	沈阳工业大学	机电（流体）	沈阳巨力液压气动有限公司 曹玉库高工	<p>液压系统过滤器是液压系统的重要组成部分，它的性能好坏直接影响着整个系统的性能，其主要性能体现在密封特性及流量压力特性上，该试验台就是用于检测这些性能指标的实验设备，所以对试验台液压系统的设计与制造就显得十分重要。</p> <p>该液压系统包含了压力闭环控制、温度闭环控制、压力检测、流量检测、多有路切换控制、自动化程度高等技术特点。总体上讲难度处于中上水平，比较适合于卓越毕业设计题目的要求。</p> <p>液压系统设计原则：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 被试工件的装夹由人工手动完成。</li> <li>2. 泄漏及打开压力试验由机器视觉系统观察并确定试验结果。泄漏检测只能检测有液滴滴下的泄漏情况，对于没有液滴滴下的少量渗漏无法检测。而且只能检测到满足上述条件的泄漏是否发生，无法检测泄漏量的具体数值。</li> <li>3. 除人工安装被试工件及少量的渗漏时（人眼可识别，视觉系统无法识别）需要人工干预一下以外，其它试验均由设备自动完成。</li> <li>4. 试验过程中被试工件被试点的压力控制均采用高精度闭环控制的方式，分为低压、中压、高压三个独立的控制回路。</li> </ol> <p>液压系统技术要求</p> <p>试验台的压力控制是设备能否正常工作的关键点，为保证在全域段较精确地实现压力控制，采用分段闭环控制的策略。按照由低到高的顺序，压力区段分为三级，分别是 0.002MPa-0.5MPa；0.5MPa-10MPa；10MPa-42MPa。在各个区段内，每一个控制点的压力都由闭环系统实施控制，该闭环系统由比例溢流阀（伺服阀）、压力传感器、计算机（PLC）、数据采集卡（模块）、控制软件</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设计液压原理图</li> <li>2. 设计并绘制泵站图</li> <li>3. 设计并绘制阀块图</li> </ol> <p>对主要参数进行设计计算</p>
----	-------------	----	--------	--------	-----------------------	---	---


						等构成，控制策略采用离散 PID 加前馈的模式。在每个压力区段采用不同的压力传感器形成反馈元件，这样可以保证每个压力点上均有较高的检测分辨率及控制精度，同样，液压回路及控制阀也进行相应的切换控制，压力控制元件（比例溢流阀或伺服阀）也采用不同的压力等级元件。根据每个试验流程的具体需求，上述过程由计算机自动完成相应的切换及控制工作。液压系统工作流量 3-4L/MIN。	
24	工业磷酸料浆泵机械系统设计	定向	沈阳工业大学	机电控制	沈鼓集团股份有限公司 宋昕焯 高工	工业磷酸料浆泵是石油化工行业常用装置，适用于输送含有 40%以下固体颗粒。粒径小于 2mm 的磷酸料浆，广泛用于磷酸、磷铵、化肥、冶金、造纸等工业部门。由于该泵用于磷酸料浆的蒸发循环，输送介质的温度较高，且流量大，扬程低，因此对泵的性能具有较高要求，本毕业设计的主要研究一种单级单吸卧式泵，内容主要有： （1）完成磷酸料浆泵的叶轮、导叶、吸入室等过流部件设计。（2）针对叶轮叶片片数、几何外形尺寸进行水力优化设计，满足流量、扬程设计要求。（3）完成主轴强度校核。（4）完成磷酸料浆泵的整体装配设计。提高其效率及运行的稳定性。	（1）查阅泵装置结构设计相关国内外文献。完成开题报告文献综述。 （2）完成双吸泵整体装配及关键零部件设计图纸（三张零号图）。 （3）设计一种单级单吸卧式磷酸泵，扬程 12m，流量达到 3500m <sup>3</sup> /h。
25	双层停车位液压系统及机械结构设计	定向	沈阳工业大学	流体传动与控制	沈阳海瑞琦液压系统有限公司 王琦高工	针对传统简易双层停车库机械结构复杂，升降机构占用空间大的问题，本毕业设计提出了一种液压执行器（液压缸）嵌入到双层停车库升降拖板中的方式解决上述问题。同时采用动滑轮机构，进一步降低对系统的功率需求。巧妙设计导绳机构在机架的中的延伸方向，既解决了升降作用力的导向问题，又避免了执行机构的外伸，提高了系统的安全性和美观性。通过导绳机构，解决了单个执行器同步提升大质量负载的问题。为系统配备了液压动力包和电控系统，操作简便，结构紧凑，外形美观。 本毕业设计的主要工作内容为：（1）设计液压系	（1）设计出完整的双层停车系统的机械结构和液压系统结构图纸；设计出对应的液压系统原理图； （2）设计出主要的电气控制系统； （3）起升负载设置为 2.5 吨，起升最大速度为 1.2m/min； （4）利用 Amesim 仿真软件，对上述机电系统进行联合仿真； （5）撰写设计说明书，对上述设计过程和设计参数进行相应的计算和说明。

					<p>统原理图；(2)设计双层停车位机械结构；(3)绘制相关机械结构图和零件图；(4)撰写该设计的计算说明书。</p> 	
26	钢丝打尖机机电系统设计	定向	沈阳工业大学	机械电子工程 沈阳海瑞琦液压系统有限公司 王琦高工	<p>钢丝是汽车轮胎的重要组成部分，使用钢丝的轮胎称为“半钢轮胎”。轿车、货车和卡车普遍使用这种轮胎，这种轮胎的优点是载重能力更强。</p> <p>传统轮胎用钢丝的加工工艺包括打尖、拉丝等流程，其中打尖工艺是把直径较大的钢丝用一定的工艺手段将其端部处理为逐渐变细的圆锥状，以利于后续穿入模具，将其拉细。这种打尖过程，一般是由人工操作完成的，费时费力。本毕业设计题目，拟设计一台自动化程度较高的打尖机，利用自动机械做功，来完成钢丝打尖的工艺过程。</p> <p>本毕业设计的主要工作内容为：(1)设计钢丝自动打尖机的自动化方案；(2)设计整个系统的机械结构、零件图和控制系統；(3)撰写该设计的计算说明书。</p>	<p>(1)设计出完整的钢丝自动打尖机机电系统图纸；</p> <p>(2)绘制系统所有零件图的工程图纸；</p> <p>(3)设计系统的电气控制图纸；</p> <p>(4)可打尖钢丝直径为2mm-5mm；</p> <p>(5)撰写设计说明书，对上述设计过程和设计参数进行相应的计算和说明。</p>



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：沈阳化工大学      联系人：王树强      E-mail: 13898147881@126.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	钢结构连板专用数控钻床设计	定向	沈阳化工大学	机械综合	北方重工集团有限公司 叶龙高工	<p>钢结构连接板样式结构非常多有矩形板、多边形板、异形板等等，种类一般有隅撑连接板，系杆连接板，水水平支撑连接板，柱间支撑连接板几种。加劲板壳广泛应用于飞机、船舶、桥梁、建筑以及仪表中。</p> <p>本毕业设计针对连板孔加工设计小型专用数控钻床。包括：1 主机结构设计；2；传动系统设计；3；电气控制系统设计。</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>(1) 设计出完整的泵体机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：主轴最高转速 10000r/min，重复定位精度 0.1mm。</p> <p>(2) 建立三维模型。(3) 完成电气元件选型及电气控制系统设计。</p>
2	内法兰螺栓拆装专用装置设计	定向	沈阳化工大学	机电控制	大连瓦尔特泵业有限公司	<p>特殊管道、航空发动机筒体和火箭筒体等管路在必要时候回采用内部法兰连接。内法兰的连接螺栓均布于内孔中，在某些情况下由于空间限</p>	<p>(1) 设计出可折叠的传动臂；</p> <p>(2) 设计出动力传输机构；</p> <p>(3) 设计出控制结构；</p>

	计				<p>缪立斌 高工</p> <p>制，螺栓的拆装费时费力。特别是端部直径较小或者内部局部直径较小时，普通工具很难穿过或者工人师傅用手很难直接操作。针对此类实际工程需求，设计一种专用的螺栓拆装装置。装置包括可折叠传动臂、动力传动软管、旋转装置和可视模块。</p>	<p>(4) 设计出图像采集模块。</p> <p>(5) 根据系统 3D 装配图分析操作过程，制作样机或者模型机</p>
--	---	--	--	--	--	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 沈阳建筑大学 联系人: 李彤 E-mail: 676887576@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	基于变胞折纸的固面可展开天线机构创新设计	定向	沈阳建筑大学	机械交叉	沈阳超创机器人有限公司 张琳琦 高级工程师	<p>固面可展开天线是一种新型空间结构，也是航天器的关键有效载荷之一。在《中国制造2025》、“十四五”发展规划中，均将以空间折展机构为代表的新型航天装备列为当前及未来重点研究和发展的领域，可展开天线正呈现快速的发展趋势，可展开天线的研究与国家的发展息息相关。从变胞折纸模式出发，寻找固面天线可展开结构方案能够为其他结构设计提供一些思路，具有一定的理论价值和实践意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、可展开固面天线机构创新方案研究                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1)刚性折纸构型方案选择</li> <li>2)天线厚板化设计</li> <li>3)天线结构优化设计</li> </ol> </li> <li>2、可展开固面天线几何建模与运动学分析                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1)可展开固面天线自由度分析</li> <li>2)可展开固面天线运动学模型建立</li> <li>3)可展开固面天线运动学分析</li> </ol> </li> <li>3、可展开固面天线动力学分析及驱动策略研究                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1)可展开固面天线运动过程仿真</li> <li>2)可展开固面天线模态分析及谐响应分析</li> <li>3)可展开固面天线驱动策略研究</li> </ol> </li> <li>4、可展开固面天线型面精度分析</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、完成一种新型固面可展开天线的方案设计。揭示天线高效高精度展开与锁定原理。</li> <li>2、建立新型固面可展开天线运动学模型并利用 Adams 进行运动学仿真分析。</li> <li>3、完成对新型固面可展开天线的有限元分析，对新型固面可展开天线进行模态分析及谐响应分析，制定新型固面可展开天线驱动策略。</li> <li>4、完成新型固面可展开天线的样机研制，并对其展开功能进行测试。</li> </ol>



1)样机研制

2)天线展开功能测试



固面可展开天线

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：石河子大学      联系人：万露露      E-mail: 534143132@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	用于安防门框的角钢焊接变形量检测及校正装置设计	定向	石河子大学	机械设计制造及其自动化	新疆龙凯图人防工程有限公司 李宁磊工程师	<p>在安防门框制造中存在大量槽钢、角钢的焊接结构，而焊接变形是生产中不可避免的问题。由于产品型号多、批量小，导致企业主要通过人工目测的方式进行手工校正。为了降低劳动强度本课题拟设计出用于安防门框的槽钢焊接变形量检测及校正装置，实现对多型号产品中焊接变形件共性的某变形模式下的变形量的检测，并设计合理的夹持机构与施力机构，开发焊接变形校正装置。</p> <p>本设计的主要内容：1. 分析各类产品型号下用于安防门框的角钢焊接结构特征尺寸及变形模式，确定变形量检测及校正装置的总体结构方案；2. 完成焊接变形量检测部分的选型、设计与数据采集；3. 设计基于反向施力的变形量校正装置；4. 完成变形量检测数据采集样机，并开展校正装置的三维建模仿真仿真。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.开展调研与文献综述，对题目进行多方案分析比较，得出有效结论；</li> <li>2.完成系统方案示意图、传感检测布局图、传动系统简图等方案设计，确定总体方案；</li> <li>3.综合运用专业知识，针对总体方案进行装置元器件选型、结构和关键零部件设计与计算；</li> <li>4.运用工程软件设计完成校正装置三维建模，并生成装配图及关键零部件工程图，形成图册；</li> <li>5.撰写设计说明书条理清晰、逻辑结构合理、公式计算正确，图（表）文并茂符合学术规范。</li> </ol>
2	机采板椒翻晒清选机的设计	定向	石河子大学	机械装置	新疆天椒红安农业科技有限责任公司 曾沂辉工程师	<p>新疆适宜色素辣椒种植，全疆加工辣椒面积65 万亩，主要分布在巴州焉耆县、和静县、博湖县、和硕县及伊犁州察布查尔县等地。新疆加工辣椒红色素含量平均达到 15.6-16.5 毫克/克,是生产辣椒粉、辣椒干的优质加工原料。目前新疆板椒机械化收获后，含杂率高，在摊铺翻晒环节需要大量的人力进行，本设计基于石河子天安红</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 设计完整整机的传动系统及结构，基于生产企业生产线板椒清选清杂相关技术要求，对方案进行论证。</li> <li>(2) 设计说明书 1 份，包含方案可行性论证；</li> <li>(3) 设计图纸一套，包含 2D、3D 图纸。</li> </ol>

						椒企业需求，开发研制相关机具，解决目前配套机采后的进一步清选。	(4) 关键零部件完成相关结构强度应力仿真。
3	基于物联网温室水肥一体化智能管理系统设计	定向	石河子大学	机电控制	石河子开发区汇智元科技有限责任公司 黄剑宙工程师	<p>水是农业生产的必要基础，肥料是农业增产、高产的重要保障。有农谚说，“水是命，肥是劲，有收无收在于水，收多收少在于肥”，“水”和“肥”决定了作物的生长情况和收获产量。</p> <p>设施农业已经成为新疆农业重要收入来源，目前这种水肥高消耗、低效率的生产方式已经造成了土壤现状恶化、资源浪费、环境污染、生态破坏等一系列问题，严重制约了我国农业的可持续发展。</p> <p>设施农业高效深施水肥一体化系统，实现林果种植土壤含水量，田间小气候，长势与灌溉能效状况等信息实施远程自动监测与决策支持，以及提供水肥一体化管理解决方案，提供支持远程坐诊与前端技术人员的信息互动，为设施农业生产全程的信息化、智能化、精准化服务提供支持。设施农业高效深施水肥一体化系统，以土壤的温度、湿度等参数采集为模型完成监测区域内环境参数采集，实现对果园土壤含水量，温棚小气候，作物长势及滴灌施肥等的检测，实施远程手动与自动控制，满足精准农业作业对农田信息精确度、实时性等要求。</p>	<p>(1) 设计说明书 1 份，包含方案可行性论证；</p> <p>(2) 物联网技术的应用</p> <p>(3) 完成电路控制系统设计</p> <p>(4) 完成软、硬件系统设计</p> <p>(5) 实现系统管理系统仿真模拟</p>
4	聚氨酯保温管外压挤圆装置的设计	定向	石河子大学	机械综合	石河子开发区天浩管业有限责任公司 吴清明高工	<p>直埋式供热管穿管过程中，首先要将夹克由扁推圆，减少内管穿管阻力，目前采用支架夹圆技术，当管径增大、壁厚变大的时候，人工支架夹圆将无法实现，本论文针对这一生产难题，通过聚氨酯保温管外压挤圆装置实现机械化，从而提高生产效率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 依据直埋式供热管无支架自定心夹圆穿管技术，结合其工艺流程，设计无支架外压挤圆设备总体方案；</p>	<p>(1) 设计出完整的聚氨酯保温管外压挤圆装置机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2) 技术要求：自适应调整范围分别为 DN219-1020mm，自定心对中效率 <math>\geq 5</math> 分钟/根；</p> <p>(3) 绘制二维图纸，A0 总装图 1 张，关键零件图 10-12 张，最终形成三张 A0 图。</p>

						(2) 设计聚氨酯保温管外压挤圆装置的机械结构, 主要包括丝杠自定心设备、管壁夹持装置、动力系统、圆度检测系统等, 并进行有限元分析与强度校核。	
5	抓取式红花采摘机器人机械结构设计	定向	石河子大学	机械综合	石河子天业集团有限公司 姚琼高工	<p>红花, 顶生植物, 具有花果不同期收获的特性, 在采摘时要求不能损伤果球, 以免对后续红花籽采摘造成不利影响。现阶段红花采摘方式主要有剪切式、梳夹式和气吸式等, 都存在对易损伤果球或采净率较低等情况, 此外现有采摘设备智能化程度较低。因此本项目结合红花物理生长特性、种植模式及红花采摘农艺要求, 确定抓取式红花采摘机器人结构设计方案。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <p>(1) 测量红花植株形态参数、花丝拉拔等物料特性研究, 明确红花采摘作业需求;</p> <p>(2) 完成抓取式红花采摘末端执行器的设计, 并进行采摘装置力学特性分析;</p> <p>(3) 设计出红花采摘机器人的整体机械结构。</p>	<p>(1) 针对重要零部件的设计, 提供完整的尺寸计算过程和数据来源;</p> <p>(2) 建立完整的抓取式红花采摘机器人三维模型;</p> <p>(3) 采用有限元分析软件, 完成采摘手指完成静/动力学仿真分析, 利用 admas 软件完成手指运动学仿真;</p> <p>(4) 绘制二维图纸, A0 总装图 1 张, 关键零件图 10-12 张, 最终形成三张 A0 图。</p>
6	草方格铺设机定量输送铺草装置的设计	定向	石河子大学	机械综合	图木舒克银丰现代农业装备有限公司 李文春高工	<p>目前, 铺设草方格沙障以人工为主, 铺设步骤需要多人来辅助完成, 一般以家庭为单位进行作业, 每天人均仅能铺设 200 m<sup>2</sup> 左右, 新疆盛产芦苇且芦苇相比传统草方格物料 (麦草、稻草) 具有多节中空、质地坚硬、韧性强的物料特性, 因此是草方格天然的原材料; 现有机械横向平铺物料至沙丘表面时会出现缠绕、滑移等现象, 压草刀具无法连续垂直作用于物料中央, 导致裸露高度不一致以及铺设密度不均匀等问题; 本论文针对这一难题, 通过设计定量连续输送的铺草装置, 从而提高草方格插草作业的效率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <p>(1) 依据现有草方格铺草技术, 考虑芦苇的物料特性, 结合其工艺流程, 设计草方格铺设</p>	<p>(1) 设计出草方格铺设机定量输送铺草装置的机械结构, 绘制出系统装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2) 技术要求: 铺草厚度范围为: 3.2mm—4.8mm, 铺草效率 ≥ 60 m/min;</p> <p>(3) 绘制二维图纸, A0 总装图 1 张, 关键零件图 10-12 张, 最终形成三张 A0 图。</p>

						机纵向铺设装置的总体方案： (2) 设计草方格铺设机定量输送铺草装置的设计的机械结构，主要包括定量打散装置、连续输送装置等，并对关键零部件进行有限元分析与强度校核。	
7	草方格铺设机纵向铺设装置的设计	定向	石河子大学	机械综合	图木舒克银丰现代农业装备有限公司 李文春高工	建立草方格沙障是沙漠公路防风防沙体系中的重要一环，目前铺设草方格沙障主要依靠人工作业完成，劳动强度大，铺设效率较低，作业环境恶劣。国内现有草方格铺设机多为大型牵引式机械，造价昂贵，且由于重量大在沙漠中行走困难，越来越多的科研工作者开始将研究重点放在小型草方格铺设机械上。结合芦苇资源丰富的情况，选取芦苇作为草方格物料，本论文结合芦苇草方格施工设计方案和纵向铺设技术，设计一种芦苇草方格纵向铺设装置。 本毕业设计题目的主要内容有： (1) 依据现有草方格铺设机纵向铺设技术，结合其工艺流程，设计草方格铺设机纵向铺设装置的总体方案； (2) 设计草方格铺设机纵向铺设装置的机械结构，主要包括开沟装置、送料装置、插草装置、覆沙装置等，并对关键零部件进行有限元分析与强度校核。	(1) 设计出草方格铺设机纵向铺设装置的机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核； (2) 技术要求：插草深度范围为：120 mm—150 mm，插草效率≥60 m/min； (3) 绘制二维图纸，A0 总装图 1 张，关键零件图 10-12 张，最终形成三张 A0 图。
8	智慧物流分拣机器人设计	定向	石河子大学	机电控制	中国移动通信集团设计院有限公司 王海波 高级咨询设计师	近年来智慧物流成为物流行业的发展趋势，信息化使得如今的物流行业飞速发展，包裹分拣环节的任务量和错误率逐渐上升，因此，设计一款具有识别、抓取等功能的智慧物流分拣机器人，可有效提高物流分拣的效率，减少人工成本。对实现物流行业的智慧化拥有重要意义。 本毕业设计以轮式机器人理论为出发点，分析目前物流机器人的研究现况。运用嵌入式控制、图像处理等工程技术实现智慧物流分拣机器人的设计，该机器人主要由车轮、电机、底板、驱动、主控板、舵机、显示屏、机械臂和爪子组	(1) 能够在抓取物体后平稳可靠地运行，并自动将物体运送到指定位置； (2) 能够在运送货物时，识别障碍物并躲避； (3) 能够用颜色区别识别不同目标的物体，并准确地抓取目标。

						<p>成。其主要工作过程为：智能机器人通过循迹模块、电机控制模块，实现路径的识别行走；通过摄像头识别包裹，舵机模块来控制机械臂，实现包裹的抓取与放置。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）能够在抓取物体后平稳可靠地运行，并自动将物体运送到指定位置；（2）能够在运送货物时，识别障碍物并躲避；（3）能够用颜色区别识别不同目标的物体，并准确地抓取目标。</p>	
9	基于物联网的土壤墒情检测系统设计	定向	石河子大学	电子信息工程	中国移动通信集团新疆有限公司独山子移动刘岩分公司经理	<p>随着农业生产的现代化，利用物联网和传感器技术监测土壤墒情已成为一种重要手段。本设计的土壤墒情监测系统通过在田间安装土壤传感器，实时监测土壤的湿度数据。传感器通过无线通信模块将数据发送到云服务器，然后用户可以通过移动 App 查看实时的土壤墒情，并设置墒情阈值报警。当土壤墒情异常时，系统可以通过控制水阀自动灌溉。</p> <p>该系统利用物联网和传感器技术实现对土壤墒情的远程监控，能够帮助农民科学灌溉，节约用水，提高农作物产量。系统结合了嵌入式软件设计、无线通信、云计算等多项技术，具有一定的创新性。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、使用土壤墒情传感器，测量相关地区土壤湿度和温度；</li> <li>2、传感器模块可连接到物联网通信模块（如 LoRa、NB-IoT 等），进行远程的数据发送；</li> <li>3、开发嵌入式软件，可进行传感器数据的读取、处理和上传到云端；</li> <li>4、设计移动软件，可实时监测土壤墒情数据、设置警报和查看历史数据，并且用户能够自定义报警阈值，可接收报警信息。</li> <li>5、传感器采集数据可存储到数据库中进行读取。</li> <li>6、根据不同的墒情，控制水阀进行灌溉。</li> </ol>
10	便携式光声融合苹果霉心检测装置设计	定向	石河子大学	机电控制	沃飞长空科技(成都)有限公司孙凯 工程师	<p>目前，就任何单一检测技术而言，其所获取的信息有限，不能全面了解苹果的内部信息，这可能是导致可见-近红外透射光谱法与声振法对亚健康霉心苹果（轻度霉心苹果）检测研究陷入瓶颈的原因。声振法长于获取与水果组织粘弹特性相关的物理信息，而可见-近红外光谱法更胜于获取与水果内部分子含氢基团相关的化学信息，倘若将物理与化学信息互补的两种方法相结合，实现苹果内部理化信息的融合，可能有望提高亚健康霉心苹果的检测准确率。因此，设计一</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 结合压电梁式传感器特性，设计声振信号采集模块。</li> <li>2. 选用合适的光谱检测方式、光源布置，设计可见-近红外光谱信息采集模块。</li> <li>3. 设计并搭建光声融合检测硬件系统，各部件布局合理，在满足检测需求的基础上，充分利用可用空间，尽量做到紧凑。</li> <li>4. 设计交互式界面，进行两种信号采</li> </ol>

					<p>种可以将可见-近红外透射光谱法与声振法融合的亚健康霉心苹果检测装置十分有必要。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）设计声振信号采集模块的结构；（2）设计可见-近红外光谱采集模块的结构；（3）将振动信息采集模块与可见-近红外光谱采集模块整合集成；（4）设计两模块的机械部分的硬件控制系统；（5）设计可实现两种信号的信息交互界面，实现两种信息的采集。</p>	集及显示。
11	可控气流冲击力测试平台控制系统设计	定向	石河子大学	机电控制 沃飞长空科技(成都)有限公司 孙凯 工程师	<p>获取稳定可靠的振动响应信号是开展声振检测研究的前提条件，且随着无损检测的需求不断增加，在获取稳定可靠信号的基础上，开发具有商业化推广应用价值的检测装置势在必行，气流冲击作为一种非接触式激振的方法，在声振检测领域有非常好的应用潜力，但其激振力大小和激振效果受到气体压强、脉冲宽度、激振距离等因素的影响，因此有必要设计一个可以对上述工作条件进行控制调节的软件控制系统，以便后续针对不同激振要求进行工作参数的寻优。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）结合可控气流激振力测试平台的机械结构，设计硬件控制系统，并进行封装；（2）设计软件控制系统，实现对各气动元器件（电气比例阀、电磁阀、丝杠滑台等）的控制，（3）设计可控气流冲击力测试平台控制系统交互界面，实现气体压强、激振时间以及激振距离的调节。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设计可控气流冲击力硬件控制系统，设计硬件电路，并进行封装。</li> <li>2. 设计软件控制程序，实现对各气动元器件（电气比例阀、电磁阀、丝杠滑台等）的控制。</li> <li>3. 设计可控气流冲击力测试平台控制系统交互式界面，实现气体压力、激振距离、激振时间等参数的控制。</li> </ol>
12	空地协同智能消防车系统设计	定向	石河子大学	机电控制 沃飞长空科技（成都）有限公司 孙凯工程师	<p>空地协同智能消防车系统设计是基于计算机视觉，人工智能等技术的创新应用，旨在实现消防设备，消防人员和消防指挥中心的实时信息交互和协同工作。空地协同智能消防车系统的引入将大大提高火灾应急救援的效率和准确性，减少人员伤亡和财产损失，同时系统还可以与其他城市管理系统进行集成，形成更加智能化和高效的都市安全管理体系。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.设计一个由四旋翼无人机和消防车组成的空地协同智能消防系统；</li> <li>2.无人机巡逻按规划路线航行，巡防区域 400cmx480cm，巡逻时以 180cm 高度飞行并覆盖地面 80cm 区域，巡航结束后降落起飞区域；</li> <li>3.火源检测，自制火源实现激光控制，激光照射 2s 火源点亮，再照射两秒关</li> </ol>

						<p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计以四旋翼无人机及消防车为主的智能消防系统；（2）使无人机巡逻能按规划路线航行，并保证其在巡防区域内能够完成规定的巡逻要求；（3）无人机与消防车之间采用无线通信，无人机像消防车传输位置坐标，消防车上显示器显示无人机的位置坐标信息。（4）无人机检测到火源时，将坐标发给消防车，再由消防车驶向火源处熄灭模拟火源，完成后返回原处。</p>	<p>闭； 4.位置信息发送，无人机检测到火源，通过无线通信发送给消防车火源坐标； 5.消防车设计，控制无人机起飞，实时显示无人机巡航轨迹和无人机坐标，接近火源时喷水，计算巡航结束后总巡航路线长度。</p>
13	线缆生产车间物料配送规划设计	定向	石河子大学	机械综合	特变电工新疆电缆厂 刘振俊高工	<p>物流环节作为制造企业生产运营中的重要一环已经被人们广泛关注，而物流路径的规划设计对车间生产效率的提升以及运输成本的降低至关重要。基于此，本文以线缆生产车间的物料配送物流路径为研究对象，针对多车型的物料配送路径优化问题，构建以车辆运输成本最低、配送时间最短的物料配送优化模型，并设计改进的带精英策略的非支配排序多目标优化算法(INSIGA-II)对目标进行求解，最终设计出最优的物料配送路径，预期降低线缆生产车间的物流成本，提高其运输效率。</p>	<p>1) 需要学生掌握工业工程、设施规划与物流分析等基本理论知识； 2) 需要学生结合实际请问构建相应的优化模型； 3) 需要学生学习相应的编程软件，如 MATLAB、Python 语言等，采用智能优化算法对优化模型进行求解。 4) 需要学生对国内外文献进行通读，并理解文献中的理论与方法。</p>
14	公立医院就诊流程改善及优化设计	定向	石河子大学	机械综合	石河子大学医学院第一附属医院 刘娜	<p>以业务流程再造、程序分析等相关理论方法为基础，以石河子大学第一附属医院门诊就诊流程为例，对医院门诊就诊流程进行优化研究。通过实地走访与问卷调查发现现行门诊服务流程中存在的问题，基于业务流程再造理论优化门诊服务流程，使用程序分析方法和 Flexsim 仿真对门诊就诊流程进行对比分析,验证了优化方案的有效性。公立医院就诊流程的改善和优化是一个复杂的过程，需要全面考虑医疗服务的各个方面。因此，结合医院的实际情况和需求，策略和方法，最终实现提升医院服务质量和患者满意度。</p>	<p>1) 针对公立医院某科室就诊流程进行优化研究，并找出其瓶颈工序； 2) 对优化前后的就诊流程进行仿真模拟，并对其进行对比。 3) 需要学生掌握工业工程等基本理论知识； 4) 需要学生结合实际情况构建相应的优化模型； 5) 需要学生学习相应的编程软件，如 MATLAB、Python 语言等，采用智能优化算法对优化模型进行求解。</p>
15	马鞍形坡口切割机	定向	石河子大学	机械装置	天辰化工有限公司	<p>在制造业中，钢铁的需求量很大，随着管材的大量使用，管管相贯的情况比比皆是，这些管</p>	<p>（1）设计出完整马鞍形坡口切割机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3</p>



	设计				周聪高工	<p>材需要根据相贯的情形切割出正确的马鞍形切口。传统手工切割会出现端面质量不稳定,端头修磨工作量大,人工成本高,生产效率下降等问题,因此本论文结合马鞍形坡口切割技术要求,确定环形焊缝自动焊接装置的设计方案</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <p>(1) 依据马鞍型坡口切割技术要求,结合其工艺流程,设计马鞍形坡口切割机总体方案;</p> <p>(2) 设计马鞍形坡口切割机的机械结构,主要包括主传动机构、切割机构、机架等,并进行计算与强度校核,完成环形焊缝自动焊接装置的运动学仿真。</p>	<p>个关键部件进行计算、校核并利用 admas 软件对焊接装置进行运动学仿真。</p> <p>(2) 技术要求: 自适应调整范围分别为马鞍形高低落差 0mm~60mm, 管材直径 32mm~220mm;</p> <p>(3) 绘制二维图纸, A0 总装图 1 张, 关键零件图 10-12 张, 最终形成三张 A0 图。</p>
16	环形焊缝自动焊接装置	定向	石河子大学	机械装置	<p>天辰化工有限公司 周聪高工</p>	<p>天然气汽车广泛使用天然气钢瓶, 焊接技术是气瓶制造过程中的重要一环。焊接技术占车用气瓶制造工作量的 40%左右, 环形焊缝焊接在整个焊接过程中占 45.02%。传统手工焊接存在的生产效率低、外观成型质量差、焊接变形大等缺陷。因此本项目结合环形焊缝焊接技术及焊接参数要求, 确定环形焊缝自动焊接装置的设计方案</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <p>(1) 依据环形焊缝焊接技术及焊接参数要求, 结合其工艺流程, 设计环形焊缝自动焊接装置总体方案;</p> <p>(2) 设计环形焊缝自动焊接装置的机械结构, 主要包括主传动机构、焊接机构机架、焊接滚轮架、焊接夹紧机构、焊枪调整机构等, 并进行计算与强度校核, 完成环形焊缝自动焊接装置的运动学仿真。</p>	<p>(1) 设计出完整环形焊缝自动焊接装置机械结构, 绘制出系统装配图, 选择 2-3 个关键部件进行计算、校核并利用 admas 软件对焊接装置进行运动学仿真。</p> <p>(2) 技术要求: 自适应调整范围分别为气瓶直径 280mm~420mm, 气瓶长度 800mm~1600mm;</p> <p>(3) 绘制二维图纸, A0 总装图 1 张, 关键零件图 10-12 张, 最终形成三张 A0 图。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 四川大学      联系人: 李华      E-mail: sculihua2005@sina.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	面向重型燃机热障涂层可制备的等离子束热流密度分布测量技术研究	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业: 东方汽轮机有限公司 导师: 李定骏	燃气轮机是火电能源系统核心动力装备之一, 在制备其核心部件的热障涂层过程中, 大气等离子喷涂技术是一种优良的方法。在喷涂过程中等离子束的温度会逐渐衰减, 这种不可预测的衰减会影响涂层的性能。因此, 项目主要针对燃气轮机透平重要热端部件的热障涂层喷涂方法展开研究, 通过研究用于喷涂的等离子束热流密度分布规律, 结合基于等离子体束的金属相变硬化实验及其温度场数值仿真, 建立等离子束热流密度分布的数学模型。进而进行喷涂材料在等离子束中的热响应预测, 进而指导等离子喷涂工艺参数制定, 实现热机热障涂层的可控制备。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过研究用于喷涂的等离子体束热流密度分布规律形成等离子体束数学建模研究报告</li> <li>2. 完成基于等离子体束的相变硬化数值仿真型建立</li> <li>3. 建立等离子体束热流密度分布测量技术一项, 形成等离子体喷枪热流密度分布测量流程一套</li> <li>4. 总结研究成果, 并完成 30000 字以上学位论文</li> </ol>
2	热障涂层等离子体喷涂机器人优化及控制技术	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业: 东方汽轮机有限公司 导师: 李定骏	随着现代航空、航天技术以及汽轮机的发展, 等离子喷涂作为一种改变工件表面性质的有效手段, 已经受到行业的广泛重视并进一步发展使用。而汽轮机燃烧器狭窄腔体内的等离子热障喷涂由于其具有沉积函数复杂、机器人轨迹生成困难等问题, 一直是热障涂层制造过程中的一个难点问题。而在这种复杂狭小空间曲面喷涂情况下, 传统方法只能依靠操作者经验以及手动测量	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据工艺参数以及工 况建立等离子体沉积函数模型, 并能够快速整定参数。</li> <li>2. 建立喷涂轨迹生成系统, 针对复杂曲面进行优化, 使曲面喷涂后涂层厚度更均匀。</li> <li>3. 建立优化算法, 根据计算层厚反馈控制喷涂速度, 实现半闭环控制。</li> </ol>

						来保证热障涂层质量。因此本项目针对此通过建立沉积模型以及优化算法，结合机器人运动控制以及路径规划，进而开发一套融合数字孪生系统和喷涂轨迹优化与多轴联动控制系统于一体的控制优化系统，以实现等离子喷涂过程的准闭环控制。	4.总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文
3	多物理场作用下的精密光学窗口结构优化研究	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：中国工程物理研究院 导师：陈一	<p>光学窗口组件作为空间环境模拟系统与外界的接口,是不可或缺的重要组成部件。光学系统工作环境的复杂性及光学窗口的结构形式直接关系到光学窗口的光学性能和光学设备的成像质量。从窗口的观测视场及强度要求考虑，需要保证窗口玻璃的厚度和口径较大且满足一定的径厚比，而当窗口玻璃厚度及口径太大时，由力热载荷引起光学窗口的面形变形会更加明显，将严重降低光学系统成像质量。本项目将基于现有研究，给出仿真优化参数，改进现有的高精度光学窗口支撑结构，满足项目指标要求。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.高精度光学窗口支撑及仿真优化技术调研</li> <li>2.面向多物理场（气压、温度）的综合作用，完成精密光学窗口支撑结构的有限元仿真模型构建，并完成仿真优化；</li> <li>3.基于仿真优化结果，改进现有的高精度光学窗口支撑结构；</li> <li>4. 完成高精度光学系统的装调工装和流程设计。</li> <li>5. 总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文</li> </ol>
4	多晶硅硬密封球阀研磨过程材料去除行为及工艺优化	定向	四川大学	材料成型及控制工程	企业：四川苏克流体控制设备股份有限公司 导师：张道军	<p>多晶硅是制备单晶硅和太阳能电池的主要原材料，是全球太阳能光伏产业和芯片行业的关键材料和基石。硬密封球阀是多晶硅装置的关键装备，其需求量非常巨大。多晶硅生产中用的硬密封球阀服役于高温、高压、含高硬度固体颗粒及粉尘的严苛工况，球阀的密封效果是球阀最重要的指标之一，球阀的球度及表面粗糙度是影响球阀密封效果的关键因素。基于球体与双阀座独立自转，同时实现阀座在一定夹持力下绕球体旋转配磨的研磨工艺有望提升阀球的表面质量，使球</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.进行球阀研加工磨过程模拟，分析研磨过程，明确配磨轨迹特征。</li> <li>2.分析研磨过程中的表面涂层材料去除行为，建立材料去除函数。</li> <li>3 球阀的研磨后的球度、表面粗糙度和表面形貌等进行表征，并进行研磨工艺参数优化，建立研磨工艺参数窗口。</li> <li>4.总结研究成果，并完成 30000 字以上</li> </ol>

						阀达到良好的密封效果及理想的使用寿命。但是，目前对球阀的研磨过程主要基于经验，对材料去除行为，研磨工艺及轨迹优化等缺少研究，尚无法获得良好的表面质量。因此，本项目将进行多晶硅硬密封球阀研磨过程材料去除行为及工艺优化研究，以获得高的球度和低的表面粗糙度。	学位论文。
5	某型轴流压缩机转子设计	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：成都成发科能动力工程有限公司 导师：任小兵	<p>轴流式压缩机是属于一种大型的空气压缩机，最大的功率可以达到 150000KW，排气量是 20000m<sup>3</sup> 每分钟，它的压缩机能效比可以达到百分之 90 左右，比离心机要节能一些。它是由 3 大部分组成，一是以转轴为主体的可以旋转的部分简称转子，二是以机壳和装在机壳上的静止部件为主体的简称定子（静子），三是壳体、密封体、轴承箱、调节机构、联轴器、底座和控制保护等组成。</p> <p>轴流压缩机在工作状态下，其转子在电机驱动下以额定转速旋转，从过滤装置中将一定量的空气吸入轴流压缩机气流通道，在通道内与各级叶片（动叶和静叶）进行能量转换，即将转轴的机械功转换成对介质的压缩功，介质经逐级增压至要求的出口压力后，经排气装置进入工艺管道，被送往高炉鼓风或其它的用户设备使用。</p> <p>本课题旨在设计轴流压缩机转子，转子作为轴流压缩机最关键的部件之一，其结构设计的合理性将会影响整台轴流压缩机的性能。</p>	<p>(1) 完成轴流压缩机转子主轴的设计，并出具 A0 图纸</p> <p>(2) 完成轴流压缩机转子上四级动叶的设计</p> <p>(3) 对设计好的轴流压缩机转子进行动平衡的测试</p> <p>(4) 总结设计结果，完成 15000 字以上的设计说明书，并出具 3 张 A0 号图纸</p>
6	基于接触力学的机器人轴孔装配模型构建与应用	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：成都卡洛普机器人有限公司 导师：胡正伟	<p>轴孔装配是机器人自动化装配领域一个重要的问题，视觉伺服无法实现高精度装配并且无法避免装配应力，采用视觉为辅助而接触力学为指导的方法作为精确轴孔装配的重要方法，减小装配应力，不破坏轴孔零件的同时又保护了机器人。用接触力信息来指导轴孔相对姿态的调整，需要建立一个合理的模型，完成接触力和姿态之</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立轴孔装配的理论模型，分析特征空间以及响应空间之间的对应关系</li> <li>2. 提出基于特征空间和响应空间关系的调整策略</li> <li>3. 仿真验证，基于此模型的轴孔装配的性能改善和任务完成能力</li> </ol>

						间的映射。 本课题基于轴孔装配的接触力学构建轴孔装配的模型，探索轴孔本身姿态的特征空间信息与接触时产生的力和力矩响应信息之间的关系，指导轴孔装配控制过程。	4. 总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文
7	发动机零部件随机振动数值模拟研究	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：比亚迪弗迪动力有限公司 导师：刘国杉	发动机零部件的振动和动态负载是关键的问题，对于提高发动机性能、可靠性和寿命至关重要。比亚迪弗迪动力发动机工厂一直致力于发动机技术的研发和创新，为了更好地理解和解决发动机零部件振动问题，进行数值模拟研究是必不可少的。 发动机拥有诸如涡轮增压系统等复杂系统，其零部件在工作时会受到系统自身或环境作用的随机振动，该随机振动具有不可预测性和复杂性，影响零件工作时的温度梯度、应力、应变等参数，导致性能下降和寿命缩减等问题。 本课题旨在分析和模拟发动机零部件的随机振动行为，以提供优化设计和性能改进的指导。	1. 完成对于一种零件随机振动的数学建模 2. 完成该零件在特定工况下的有限元分析 3. 对于分析结果进行总结，提出该种零件加工的特定设计原则 4. 总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文。
8	基于旋转挤出的多材料纤维收卷设备构建及关键工艺研究	定向	四川大学	机械交叉	企业：成都青石激光科技有限公司 导师：阳义	多材料纤维制备技术在纺织与复合材料领域具有广泛应用，而其制备过程中的收卷设备构建及关键工艺研究显得尤为重要。本项目旨在通过研究基于旋转挤出的多材料纤维收卷设备，探讨其关键工艺参数对制备效果的影响。通过建立多材料纤维在挤出和收卷过程中的数学模型，结合实验验证和数值仿真，形成可行的工艺流程。研究成果将为多材料纤维收卷设备的设计与制备提供理论支持，实现对纤维材料的精准控制。	1. 对基于旋转挤出的多材料纤维收卷设备进行构建，形成设备的实用化设计方案。 2. 通过数学建模，研究多材料纤维在挤出和收卷过程中的关键工艺参数，探索最佳参数组合。 3. 利用实验验证和数值仿真，对设备工艺进行优化，并分析优化后的制备效果。 4. 形成完整的多材料纤维收卷工艺流程，并提出设备操作指南。 撰写不少于 30000 字的学位论文，详

						细总结研究成果、提出结论，并展望未来可能的改进方向。
9	液滴悬浮光固化 3D 打印系统开发和成型工艺研究	定向	四川大学	机械交叉	企业：成都青石激光科技有限公司 导师：阳义	<p>光固化 3D 打印技术的原理是在数字信号的控制下，利用紫外光对光敏树脂进行选择固化，固化后树脂逐层堆积，直至形成完整的 3D 器件。但是受限于树脂池等物理系统，投影光机只能以垂直于液体材料表面的方向发射光源进行固化打印，导致打印角度受限。所以本项目针对现有 3D 打印设备受到物理设备的限制，难以实现多相多材料多尺寸的快速成型这一问题，将光场和声场相结合，利用驻波悬浮的原理，提出一种光-声耦合驱动的悬浮光固化 3D 打印方法以其系统研究。通过不断改善设备被结构致力将打印材料稳定悬浮在特定声场区间，材料在紫外线照射下逐渐固化成一个打印层，层层叠加完成三维目标零件的快速成型。本项目的实施将极大提高 3D 打印技术的适用性，拓宽 3D 打印的应用场景。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过对驻波原理的分析，研究液滴在悬浮场中的形态规律，并建立数学模型，得出液滴悬浮规律。</li> <li>2. 对悬浮光固化 3D 打印系统结构进行搭建，结合悬浮规律合理搭建系统，致力于让液滴稳定悬浮在声场中，使液滴运动可控。</li> <li>3. 在本系统中完成多材料多相多尺寸的打印，并对工件进行扫描电镜和拉伸压缩测试等，得到最优的系统打印参数”</li> <li>4. 总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文</li> </ol>
10	冲击载荷下的拦阻结构动力学分析研究	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：成飞民机研发中心 导师：闫伟	<p>按民用航空规章 CCAR25 部的要求，货物前方有乘员时，设计的货物拦阻结构必须承受货物总重量向前的 9 倍过载，防止货物在飞机急剧减速时向前冲撞，从而保证乘员安全。研究内容综合国内外主流拦阻网（墙）的分析方法，分别引入通用性材料结构构型、复合性材料结构构型。通过 Patran 建立不同结构构型的拦阻墙 2D 有限元模型，考虑到运输机所运货物重量，重心位置不同，对该模型添加不同受载荷大小及受载作用点的工况；随后利用 MSC.Nastran 软件对上述各种模型进行静力计算，再分别提取拦阻墙上各处接头受合力的分布；通过 ADAMS 软件再对模型进行动力学仿真，模拟货物对拦阻墙的冲击过程，并对该过程进行动态响应分析。最后对比通用型材料结构构型和复合性材料构型的分析结果，探索出复合材料构型的优势。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据适航条款解读拦阻墙的设计要求；</li> <li>2. 研究对不同结构构型（通用性材料结构构型、吸能材料的结构构型、结合前两种构型的设计）设计的拦阻墙的传载对机身连接结构的影响大小和分析方法；</li> <li>3. 针对民用飞机货物对吸能拦阻结构形式冲击进行动态响应分析；</li> <li>4. 总结研究成果，并完成 30000 字以上的学位论文。</li> </ol>

11	机头驾驶舱通风窗运动机构设计研究	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业:中航成飞民用飞机有限责任公司 导师:肖颖	<p>驾驶舱是民用飞机飞行控制的人机交互节点,也是飞机人机功效的主要体现之一。驾驶舱风挡对称布置,结构分为固定结构式与可移动式,固定结构式与机头窗框外骨骼通过螺栓、铆钉等紧固件连接,可移动式与机头窗框通过转轴、连杆等零部件组成运动机构。通风窗布置于机头驾驶舱侧风挡中间位置,为机组人员提供视界、通风及应急出口功能。通风窗运动机构的稳定性和时效性直接影响机组的应急撤离时间和逃生能力。</p> <p>本研究旨在梳理通风窗的适航要求并整理为运动机构的设计要求,设计运动机构方案,进行运动学仿真及抗鸟撞仿真,对部分零件进行静力学仿真,对方案进行可行性验证。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据适航要求梳理通风窗运动机构设计要求;</li> <li>2. 针对某型民机设计通风窗运动机构方案;</li> <li>3. 进行运动学仿真和抗鸟撞仿真,对部分零部件进行静力学仿真;</li> <li>4. 总结研究成果,并完成 30000 以上学位论文。</li> </ol>
12	全自动铁路轨枕螺栓除锈清扫涂油一体机设计	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业:重庆鼎誉机电有限公司,导师:郭志强	<p>针对目前铁路维护施工中轨枕螺栓除锈、清扫锈屑、螺栓涂油等作业缺乏施工设备,且目前铁路维护天窗期时间短,人工操作处理已无法满足施工需求的现状,设计一款全功能(包括除锈、清扫锈屑、螺栓涂油)、重量轻(可单人搬动上下道)、全自动(无需人工干预)的一体机,替代人工手工操作,达到节约劳动力成本、减轻劳动强度、提高施工效率的目的。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 完成整机的三维结构建模及装配设计;</li> <li>(2) 完成部分关键零件的详细设计;</li> <li>(3) 完成采购件的选型;</li> <li>(4) 总结设计结果,完成 15000 字以上的设计说明书,并出具不少于 3 张 A0 号图纸(折算)。</li> </ol>
13	双棱镜超精密跟踪控制器开发及算法优化设计	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业:四川绵阳好圣汽车零部件有限公司,导师:魏通伟	<p>超精密跟踪控制技术在机械零部件加工制造过程中发挥着重要的作用,是实现超精密加工的关键核心技术之一。本课题基于双棱镜指向定位原理研发一种可实现目标超精密跟随的专用控制器,完成控制器的研发,以及跟踪控制算法的优化设计。具体工作内容包括:研究双棱镜指向定位的基本原理;研究双棱镜正逆解解算方法;研究以中心脱靶量为优化目标的全闭环控制系统及相关控制算法;完成系统硬件设计研发与软件编写,最终实现目标的超精密跟踪控制。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、研究双棱镜指向定位的基本原理,调研现有双棱镜指向定位方法并进行性能分析;</li> <li>2、研究双棱镜正逆解解算方法。对现存正、逆解方法进行仿真分析与性能分析;</li> <li>3、完成基于嵌入式系统的双棱镜超精密跟踪控制器的硬件研发;</li> <li>4、基于硬件架构与逆解算法,完成软件编程,完成系统硬件设计研发与软件编写,完成样机制作,最终实现目标的超精密跟踪控制。</li> </ol>

						5、总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文。	
14	汽轮发电机转子顶匝铜线受力分析	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：东方电气集团东方电机有限公司 导师：古曦	<p>汽轮发电机转子是发电机的核心设备，其作用是传递汽轮机供给的负载转矩，同时由于转子绕组固定在转子本体上，当转子绕组通以励磁电流时，在转子本体上产生强大的磁场。为适应转子高速旋转及电磁感应需要，转子绕组设计成为圈式结构及多匝形式，并安装在转子下线槽内。发电机运行时，转子绕组要承受两方面的作用力：一是因转子旋转所产生的离心力在转子绕组各匝铜线间引起的径向压力；二是因转子绕组铜线与转轴间的受热膨胀差异引起的铜线沿轴向的温差力，这些作用力会造成转子绕组的变形，严重时造成转子匝间短路，进而影响发电机的正常运行。特别是，随着新能源的发展和利用，电网运行方式发生显著的改变，要求发电机参与深度调峰和宽负荷运行等灵活性运行工况增多，导致转子绕组变形趋势增大。因此，项目主要针对转子绕组各匝铜线的受力分析，结合机组灵活性运行工况，建立转子绕组受力模型，确定转子绕组各匝铜线变形分布规律，提出转子绕组优化改进措施，实现机组在灵活性运行工况下安全可靠。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、通过研究发电机转子绕组铜线受力情况建立数学模型；</li> <li>2、完成发电机转子绕组三维模型及转子绕组受力变形分析；</li> <li>3、根据转子绕组铜线变形分布规律，提出灵活性运行工况下的转子绕组优化改进措施。</li> <li>4、总结研究报告，并完成 30000 字以上学位论文。</li> </ol>
15	大功率光热汽轮机高压缸低周疲劳寿命研究	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：东方电气集团东方汽轮机有限公司 导师：陈铁宁	<p>光热发电汽轮机是各种光热发电系统核心动力转化部件，太阳能热发电汽轮机应具有每天至少启停一次的能力，需要比常规汽轮机有着更短的启动时间、更频繁地启动次数，对各个部件的强度要求更高，尤其是结构复杂厚重的转子和汽缸而言。汽轮机启停过程中剧烈的温度变化会直接影响转子、汽缸的使用寿命，故对此类部件的低周疲劳寿命预测变得尤为重要。转子的寿命分析预</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、学习光热汽轮机的主机结构设计及启动运行策略，并对某型号筒形高压缸内缸建模；</li> <li>2、对某型号汽轮机高压缸内缸表面换热系数进行计算；</li> <li>3、完成高压缸内缸在冷态启动工况下瞬态温度场应力场的仿真分析任务；</li> </ol>



						测已经具备了相对成熟的技术路线而汽缸寿命评估工作相对落后。光热汽轮机因其相对于常规汽轮机启停次数频繁，在冷态启动、温态启动中影响更严重故需要考虑到汽缸的低周疲劳寿命分析。本课题分析了目前光热汽轮机静子部件疲劳寿命评价中存在的 key 问题，以高压筒形汽缸为对象，从筒形缸结构设计出发，完成三维模型建模，并通过有限元方法计算高压筒形缸在启动、停机工况下的热应力，进而估算出缸体的低周疲劳寿命消耗，最终为制定合理的启、停机曲线提供参考。	<ol style="list-style-type: none"> <li>4、进行高压缸冷态启动工况下低周疲劳寿命研究；</li> <li>5、总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文。</li> </ol>
16	铸铁加工用数控刀片基体材质成分设计及优化	定向	四川大学	材料成型及控制工程	企业:成都长城切削刀具有限责任公司 导师:杨新宇	<p>铸铁由于其生产设备、熔炼工艺简单，且价格低廉，并具有优良的铸造性能、可加工性、减摩性及减振性等一系列性能特点，是目前应用最广泛的铸造合金，在铸造生产实践中成为许多铸件的首选材料。而在铸件的生产加工中，其应用成本往往分为铸造成本和切削加工成本。根据研究表明：铸件的切削加工成本往往高于铸造成本。随着制造技术的不断发展，机械加工在现代制造业中扮演着至关重要的角色。而刀具作为机械加工的核心工具，其基体材料选择与工艺优化对于提高加工效率和产品质量至关重要。本项目将通过研究数控硬质合金刀具基体材质，探索硬质合金刀具在铸铁切削中应用的优化措施。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过学习硬质合金刀具成型过程，研究刀具材质对刀片各项性能的影响。</li> <li>2. 完成特定车削材质及刃口处理铸铁车削实验。</li> <li>3. 分析通过不同车削材质及刃口处理后，硬质合金刀片对铸铁的切削能力，提出优化设计。</li> <li>4. 总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文。</li> </ol>
17	用于光学加工的低温电感耦合等离子体发生器设计及射流调控机理研究	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业:中国科学院光电技术研究所 导师:范斌	<p>现代光学工程具有显著的极端制造特征，苛刻的应用条件要求极端的加工尺度（超大口径）和质量（轻量化、低损伤）来满足器件与系统超高功能，极端光学制造集中体现在巨系统光学制造、超微细光学制造、超精密光学制造等领域。等离子体光学加工是一种新型的化学刻蚀加工方法，非接触式材料去除不产生机械压力,避免加工应力诱导的亚表面损伤；反应产物为易挥发物质，</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、设计搭建大气电感耦合等离子体光学加工系统，解决现有实验平台无法自动点火、线圈绕制不统一、装配连接冗杂、发生器射流不稳定等问题；</li> <li>2、针对低温电感耦合等离子体进行多物理场理论分析与建模，设计一款低功率低温度强鲁棒性的等离子体发生器装置；</li> </ol>

						材料去除率高，不受元件几何形状的限制；气体射流加工方式，流体粘度小，柔性度高，对加工自由曲面适应性更强。因此，等离子体刻蚀加工在光学极端制造中具有良好的应用前景，但现有的电感耦合等离子体加工存在发生器装置设计原理不明确、射流形态稳定性不佳、射流量化评估不清晰、加工沉积现象难抑制等普遍问题。本研究旨在针对电感耦合等离子体进行理论建模与仿真，设计新型发生器装置并搭建其光学加工系统，重点研究射流调控机理，通过“理论+实验”完善现有加工设备，实现高精度低功率刻蚀加工。	<ol style="list-style-type: none"> <li>3、研究电感耦合等离子体射流调控机理，从 E-H 模式转变、工艺参数调控、喷嘴束流降温等多角度展开；</li> <li>4、总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文。</li> </ol>
18	加温加压设备运行状态智能监测系统设计	定向	四川大学	机械交叉	企业：四川德克普数控机床有限公司	针对加温加压设备运行状态监测要求，设计一套智能系统，对设备运行过程中的力、热、声、光、电等特征信号进行实时监测，并通过分析挖掘潜在的不正常、不安全状态，及时报警，进行设备的维护，为安全生产和设备的健康运行提供技术保障	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过驻厂实习，熟悉设备的操作规范、运行状态和相关安全要求；</li> <li>2. 通过多传感器融合的方式，采集设备的运行状态参数；</li> <li>3. 对设备运行状态数据进行分析；</li> <li>4. 设计、搭建相应的软硬件系统并进行现场测试；</li> <li>5. 在保证企业相关数据安全的基础上，总结相关工作，撰写符合学校要求的本科毕业设计论文。</li> </ol>
19	铸铁加工用数控刀片 CVD 涂层工艺优化设计	定向	四川大学	材料成型及控制工程	企业：成都长城切削刀具有限责任公司 导师：肖骁	铸铁大致分为灰口铸铁，白口铸铁，可锻铸铁，球墨铸铁等。面对客户对加工成本的要求，采用硬质合金基体+CVD 涂层的数控刀片应运而生。根据铸铁材料加工的抗粘附与抗冲击性，需要对 CVD 涂层的数控刀片结构进行相关设计。首先是采用 TIN+TiCN+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 的结构，其次是在涂层后进行表面后处理，从而提供优质的表面形貌，同时也需要根据铸铁加工的特性，设计不同的槽型。本题目主要进行 CVD 涂层相关工艺优	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 选取固定的基体，固定的槽型，结合生产现场现有标准，进行数控刀片涂层前处理工艺优化；</li> <li>(2) 根据不同铸铁材料，设计不同的涂层结构（包含每层涂层物质原子配比和涂层厚度）；</li> <li>(3) 进行 CVD 涂层刀片后处理去应力、表面一致性相关涂层后处理湿喷</li> </ol>

						化，因此采用长城切削现有用于铸铁加工的基体牌号 S5015，刀片型号为 WNMG080408-TC。结合市面上的同行产品，会针对球墨铸铁和灰口铸铁各开发一款 CVD 涂层工艺以及相配套的涂层前后处理。	砂工艺优化； (4) 总结研究成果，并完成 30 页以上学位论文。
20	基于振动能量收集的发电机定子温度监测方法	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：川庆钻探工程有限公司安全环保质量监督检测研究院 导师：何莎	某关键部件的温度状态参数需要进行在线监测和预警，然而服役现场无法采用传统有线或电池供电方式。机械测试无线振动传感器网络所处环境存在大量机械振动，这使得收集环境杂散振动能量供应无线传感器节点成为可能。因此，针对上述问题开展振动能量收集与管理方法研究具有重要意义。本毕业设计将着重从硬件电路和软件算法两个方面进行展开。	1、研发针对于振动条件下的高效环境能量采集技术，设计相应的低功耗电源管理电路，并结合储能单元，搭建完成能量接入管理电路。 2、设计和优化针对某关键部件监测的温度传感电路。 3、设计无线通信和数据传输电路，开展传感单元研究。 4、总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文。
21	阵列管热管扫查路径规划方法研究	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：川庆钻探工程有限公司安全环保质量监督检测研究院 导师：何莎	换热管是典型管壳式换热设备的重要部件，其安全状态对生产和经营具有关键影响。换热管在长期高温高压运行环境下会形成腐蚀和裂纹等损伤，一旦泄漏，轻则会出现混料，影响生产的正常进行，严重的则会引发火灾事故。因此，为保证换热设备安全服役，根据国家与行业标准，需要利用无损检测手段对换热管进行周期性质量检测与安全评估。但由于换热器通常拥有成百上千根管，人工检测存在劳动强度大，检测效率低，检测过程不稳定，评价结果不可靠等问题，因此工业上通常使用自动化机器人进行检测工作。其中针对阵列换热管的夹爪式巡检机器人由于其移动灵活，检测速率较高，受温度等环境因素影响较小等特点而受到研发人员的青睐，其机械结构也愈发成熟完备。但是机器人单次检测的	1、设计出一套基于夹爪式巡检机器人扫查不同管径换热器的稳定、高效的任務及路径规划算法。 2、实现计算机服务器与夹爪式巡检机器人本体的通信，开发出一个可以显示机器人所在换热器位置、已移动路径、已检测完成的换热单管分布图以及检测所在换热器所需时间的软件。 3、总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文。

						<p>换热管数量仍极为有限，因此对夹爪式巡检机器人检测换热管进行任务及路径规划对于保证精确、有序和高效的检测过程十分重要，可以有效避免不必要的移动和重复的检测，尽可能的降低夹爪式巡检机器人的检测工作时间，从而避免了检修时间过长影响企业工厂的正常运行。</p>	
22	汽包焊缝检测机器人研制	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	<p>企业：川庆钻探工程有限公司安全环保质量监督检测研究院 导师：何莎</p>	<p>锅炉汽包在火力发电中起到重要作用，为了确保锅炉汽包安全稳定运行，必须定期对其进行检测。目前常使用爬壁机器人代替人工实现焊缝检测所需要的扫查动作。按永磁体磁吸附的驱动结构可分为轮式、磁轭式、轮腿式、履带式等。其中磁轭式吸附可以实现非接触式的吸附，但在跨越焊缝时有脱落风险。轮腿式通过对多自由度的轮腿进行控制以实现复杂曲面上的爬行和吸附，但是移动缓慢且速度波动较大。履带式结构可以提供更高的携带负载能力，但是整体质量重且转向时会对工件表面造成二次损害。相较之下，轮式磁吸附结构可以实现更加灵活的、速度稳定的爬壁运动且性价比高。为了提高汽包表面检测的效率，更灵活轻便的爬壁机器人是必要的。基于此，本项目进行研发可灵活转向的汽包焊缝检测轮式磁吸附爬壁机器人。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、设计出在带一定荷载时能平稳地完成横向焊缝、纵向焊缝的扫查和切换的磁吸附爬壁机器人。</li> <li>2、设计出能自动循迹、自动扫查焊缝、并实时传回并分析扫查的全自动机器人系统。</li> <li>3、总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文。</li> </ol>
23	风电螺栓自动化 3D 立体磁粉测量成像	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	<p>企业：武汉华宇一目检测装备有限公司</p>	<p>风电螺栓是风力发电机机组的重要联接元件之一，其联接的可靠性直接关系到风电机组的运行安全，随着风电机组的功率增大，机组载荷增大，风电螺栓的质量和后期定期检测尤为关键。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、设计并完成 3D 立体磁粉检测成像的检测方法研究，制定有效检测方法；</li> <li>2、基于风电螺栓的应用背景，设计并</li> </ol>

	检测方法 与系统				企业导师： 王德明	近年来，风电轴承发生断裂引起的安全事故时有发生，产生非常大的损失，因此有必要提出自动化的检测方法、建立有效的系统对风电轴承进行自动化无损成像检测。其中，磁粉检测探伤技术是一种广泛应用于工业领域的无损检测方法，可以用于检测各种铁磁性金属构件的缺陷，其中包括以风电螺栓为主的金属构件中的缺陷，磁粉检测探伤技术能够检测到风电螺栓微小表面的裂纹和近表面裂纹，可以有效避免内在缺陷引发的事故。在这个背景下，目前需要基于磁粉检测探伤技术建立一套 3D 立体磁粉检测成像检测系统。 3D 立体磁粉成像可以实现高灵敏度、高空间和时间分辨率，形成风电螺栓的整体缺陷检测图像，有利于实际现场精确、快速、有效地进行缺陷排查工作，极大地节省时间、节约人力。	搭建 3D 立体磁粉测量成像系统，实现全程自动化检测； 3、总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文。
24	轴承套圈 自动化 3D 立体磁粉 测量成像 检测方法 与系统	定向	四川大学	机械设计 制造及其 自动化	企业：武汉 华宇一目检 测装备有限 公司 企业导师： 王德明	轴承是现代工业机械设备至关重要的基础部件，广泛应用于各个领域，其质量和可靠性直接与机械装备的运行安全息息相关，而轴承套圈是其的重要组成部分。据统计，约 90% 的轴承套圈故障源自裂纹，因此提高套圈的裂纹检测能力对提高轴承质量具有重要的工程意义。传统的磁粉探伤采用人工观察，极易造成漏检。因此，本项目针对作为轴承重要组成部分的轴承套圈的磁粉无损检测方法展开研究，通过在成熟的磁粉无损检测技术的基础上，结合自动化控制技术和机器视觉检测方法，进而设计开发一种针对轴承套圈的自动化 3D 立体磁粉测量成像方法与系统，从而可靠、有效地识别轴承套圈上的裂纹自动识别。	1、学习并研究磁粉无损检测技术、自动化控制技术和机器视觉检测方法的原理； 2、研究如何将以上三种技术综合应用，设计轴承套圈自动化 3D 立体磁粉成像检测方法，并进一步设计轴承套圈自动化 3D 立体磁粉成像检测系统。 3、通过相关的有限元仿真进行验证，并结合仿真数据建立相关优化算法对所设计的方法和系统完成优化设计。 4、总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文

25	自动化无损检测中水浸超声探头定提高离主动跟踪方法与系统	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：武汉华宇一目检测装备有限公司 企业导师：王德明	<p>无缝钢管作为一种重要的管道材料，被广泛应用于石油和天然气开采输送、化工生产等领域中，其工作环境的复杂性也对钢管质量有更高要求，故需对其进行无损检测，现常用的是水浸超声探伤法。水浸超声法检测深度大，检测灵敏度高，可以准确定位和检测缺陷。现其工作流程通过输送机构钢管至检测主机，传感器检测到钢管后，检测主机和水循环系统启动，对钢管进行缺陷检测和测厚；上位机将得到的探伤信号进行相关分析判断而处理。</p> <p>现有系统对钢管检测时，很少对探头和样品之间距离进行实时调整，但在实际检测中，距离因素对钢管检测信号影响很大。因此本项目通过设计探头定提高离主动跟踪方法与系统，通过测量探伤信号的时间延迟或振幅变化，对探头与样品之间的距离进行实时监测，并通过控制机械装置完成调整探头距离的调整，以保持合适的提高距离，减少超声波传播介质对探测信号的影响，以适应不同样品表面条件和探测要求，可提高检测的准确性和可靠性。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.了解钢管水浸探伤法的过程和现有系统装置的机械结构，确立相关工作参数和探伤信号的反馈和距离控制；</li> <li>2.确定探头定提高离的控制方案和机械结构，完成相关机械建模和相关传感器选控，搭建简易测试平台对设计系统进行验证调试；</li> <li>4.总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文</li> </ol>
26	一种高压户用储能电池包结构设计	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：威睿电动汽车技术（宁波）有限公司 企业导师：李旭东	<p>为积极响应国家“碳达峰，碳中和”的号召，目前储能设备建设越来越红火。其中以小功率密度的柜式储能设备发展最为迅速，其能量密度大，占地面积较小，可满足配电台区、写字楼、商场等复杂的应用环境。目前户用储能柜的设计较为稀缺，户用储能柜追求更小的占地面积以及除储能外的户用性能。户用储能柜是一种集储能和储物功能于一体的家居设备。户用储能柜可以将电能从电网或太阳能系统中储存起来，以便在停电</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 完成户用储能柜的结构设计，并出具 A0 图纸</li> <li>(2) 提供所完成户用储能柜的安装方式指导，便于工人的实地安装</li> <li>(3) 对设计完成的储能柜进行静力学分析，避免货物运输时的产品损伤以及地震等自然灾害时的户内危险。</li> <li>(4) 总结设计结果，完成 15000 字以上的设计说明书，并出具 3 张 A0 号图</li> </ol>

						或电网故障时提供应急供电，对于依赖于电力的家庭来说，这种设备可以确保在突发情况下仍然有稳定的电力供应。另外，户用储能柜还可以通过智能控制系统监测家庭用电情况，根据需要自动调节供电模式，确保供电稳定性。户用储能柜还可以通过储存低谷电价期间的电能，以在高峰时段供应家庭用电，从而降低用户的用电成本。本课题旨在提供一种户用储能柜的设计方式。	纸
27	柔性可视化应力传感纤维的研究及应用	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：海克斯康制造智能技术（青岛）有限公司 企业导师：刘凯	柔性可穿戴电子产品因其在可穿戴设备、电子皮肤、压力传感器、触摸屏、人体运动监测传感器和能源等领域的广泛应用而引起了人们的极大关注，其中能进行信号监测的柔性可拉伸应变传感器在智能可穿戴领域占据着重要的地位。但现有传感器基本都以电信号输出为主，难以满足对应变的可视化要求。为了解决传统柔性应变传感器只能输出电信号，缺乏对应力应变的直接可视化响应的问题，增强其在应力预警、健康监测等方面的应用，本课题计划开展柔性可视化应力传感纤维方面的研究及应用。该柔性可视化应力传感纤维具有优异的拉伸性以及应变响应性能，此外它可在外界拉力作用下发生颜色变化，实现对应变的可视化响应。该传感纤维在人体运动监测、健康监测、电子皮肤、和柔性机器人等方面具有广阔的应用前景。	1、研究具有优秀力学性能与导电稳定性能的柔性可视化应力传感纤维的制备方法。 2、采集信号，进行数据处理与分析，实现主控板通过计算分析得到的传感器应力应变情况、柔性可视化应力传感纤维网络的颜色变化情况以及实际的受力情况的统一，集成出柔性可视化应变传感器功能产品。 3、利用纤维编织出可穿戴产品，实现图案显示的应用。 4、总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文
28	一种视觉定位系统的开发	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：威睿电动汽车技术（宁波）有限公司 企业导师：	传统的机械装配定位系统往往存在尺寸链链环过长，对异常值敏感的问题，这一般会导致在焊接工位中焊接点超差，焊接到错误的位置。 对于半自动装配线中的定位一般使用销钉的机械定位，通过计算尺寸链可以通过每一个尺寸	1、学习并研究机器视觉定位系统的原理、学习和研究机器人的精准控制。 2、将机器视觉定位系统运用与工业机器人中，通过机器人视觉定位焊接点，控制机器人到达指定位置完成焊

					杨侃	<p>误差计算出最终闭环尺寸的极限值，但如果尺寸链太长，或者某一环太大将导致最终浮动量太大没有参考价值。</p> <p>在电芯的焊接工位中，我们将汽车电芯放置成一排焊接增加效率，但因为电芯生产工艺的原因，整体电芯误差服从正态分布，但同一批生产的电芯在宽度厚度等尺寸上大致均匀分布，这就直接导致尺寸链计算参考价值不大。</p> <p>基于机器视觉的定位系统，它能很好的解决尺寸链过长导致定位精度低的问题。视觉定位系统选取新的参考点往往降低了尺寸链链环，从而减小了累计误差，对于一些长链环浮动量较大的焊接点有很好的焊接效果。</p>	<p>接。</p> <p>3、设计完成一套视觉定位系统程序软件、机器人焊接程序软件。</p> <p>4、总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文</p>
29	一种电芯上料的夹爪设计	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	<p>企业：威睿电动汽车技术（宁波）有限公司 企业导师：李洋</p>	<p>能源、污染是大家公认的问题，通过发展基于动力电池的新能源汽车，可以有效缓解这些问题。动力电池可以更有效地使用能源，电池提供能源的方式可以减少汽车尾气的危害。</p> <p>在动力电池的生产阶段，关键的部分就是单体电芯结合成模组和电池包的生产过程。将电芯和一些其他的元器件夹取到产线的过程称之为“上料”，关键的部分就是“电芯上料”，电芯上料需要符合产线节奏，也要有一定的精度、平稳性要求。</p> <p>该夹爪主要功能应用于电芯抓取，满足产线电芯上线至指定位置的功能。通过机器人控制和电芯产品的一些附加要求，设计出满足这些诸多要求的夹爪。</p>	<p>(1) 完成电芯上料夹爪的结构设计，并出具 A0 图纸。</p> <p>(2) 结合机械臂控制过程，仿真驱动力传递、进行夹爪控制，设计出符合功率、电芯侧向压力要求，符合夹持时能接受一定冲击且电芯不脱落的夹爪，及末端执行器。</p> <p>(3) 对所夹取的电芯模型进行仿真，判断在一定范围力作用下夹取的影响，选择合适的夹趾材料，要求具有一定柔性，以防对该电芯造成破坏，更好的服务于生产。</p> <p>(4) 总结设计结果，完成 15000 字以上的设计说明书，并出具 3 张 A0 号图纸。</p>



30	服役管道 红外成像 检测与评 价方法	定向	四川大学	机械设计 制造及其 自动化	企业：川庆 钻探工程有 限公司安全 环保质量监 督检测研究 院 导师：何莎	<p>高温管道在石油化工厂和电站得到广泛应用，但时有泄漏和爆炸事故的发生。大量事故统计显示腐蚀和介质冲蚀是引起高温管道泄漏和爆炸事故的主要原因，约占总事故的50%。因此采用有效的无损检测方法及时发现管道上由腐蚀和冲蚀引起的局部壁厚减薄缺陷，是确保管道安全运行的重要手段。</p> <p>红外热成像检测技术具有非接触、快速区域扫描和对人无伤害的优点，在高温管道内部蚀坑和壁厚减薄缺陷的在线检测方面具有潜力。然而，由于管道表面为曲面且常存在附着物，从而无法实现管道壁厚减薄缺陷的高精度检测和识别。目前国内外对于高温管道壁厚减薄缺陷的检测技术和安全评估方法的研究仍存在不足，在检测方法和缺陷识别等关键技术仍需突破和创新。针对该问题，本项目提出基于红外热成像技术的壁厚减薄缺陷高精度、高效率检测和识别方法，建立表面粗糙度对热发射率的影响规律，构建壁厚减薄缺陷识别方法，以实现高温管道壁厚减薄缺陷高精度检测与识别。</p>	<p>(1) 研究表面粗糙度对热发射率的影响规律，建立温度信号与曲率和粗糙度变化的关系模型，获取热发射率校正方法；</p> <p>(2) 高温管道存在遮挡问题，研究红外热成像拼接方法，构建管道壁厚减薄缺陷表征参数；</p> <p>(3) 常温管道红外热成像壁厚检测需要对管道进行加热，根据管道导磁导电特性，基于电磁热多物理场耦合方法，建立常温管道主动式红外热成像无损检测方法。</p>
31	协作机器 人关节精 确力反馈 控制方法 研究	定向	四川大学	机械设计 制造及其 自动化	企业：成都 卡诺普机器 人技术股份 有限公司 企业导师： 胡正伟	<p>近年来，协作机器人在工业生产、服务、医疗等领域的应用不断增加，因此围绕协作机器人安全问题也引起了人们的关注，为了达到保护操作员并符合人机交互安全标准的目，协作机器人手臂的设计通常采用灵活的机制和力传感器来检测和吸收外部冲击力。然而，这种方法增加了生产成本，使得将这种机器人手臂引入低成本服务应</p>	<p>1.根据机器人关节力矩与电流关系，结合机器人动力学，建立机器人关节扭矩估计模型。</p> <p>2.分析电机与实际关节输出之间的关节摩擦损耗，建立关节摩擦损耗的模型。</p> <p>3.通过模拟以及实验，评估并优</p>

						用变得困难。为此提出了一种低成本、无传感器的关节力反馈控制方法，根据电流-力矩关系，利用驱动器反馈的电流值和关节的位置即可估计力矩，实现和力矩传感器相同的功能。	化模型使得输出力矩估计准确度随温度、负载、速度等的变化，依然能达到较高水平。 4.总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文。
32	一种模组自动入箱机构的设计	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：威睿电动汽车技术有限公司 企业导师：张春华	<p>新能源汽车是未来汽车发展的趋势之一，动力电池作为新能源汽车的核心部件之一，其重要性不言而喻。</p> <p>为生产出性能更优的动力电池，除了需要电池本身拥有合适的结构以及材料，生产动力电池的工艺流程也非常重要，而电芯模组入箱作为动力电池生产中的关键工序，被各大制造生产企业广泛关注。</p> <p>本课题主要研究了一种模组自动入箱机构，使得模组在入箱过程中能保证与下箱体平行装配、保证过压尺寸、精确引导对位等要求。</p>	<p>(1) 完成模组定位顶升机构设计，保证后续模组与下箱体平行装配</p> <p>(2) 完成模组夹具设计，保证模组过压尺寸，使其顺利入箱</p> <p>(3) 通过力学仿真并进行试验验证，完成模组入箱方案设计，保证模组与下箱体精确引导对位</p> <p>(4) 总结设计结果，完成 15000 字以上的设计说明书，并出具 3 张 A0 号图纸</p>
33	基于 ROS 的康复机器人智能轨迹规划	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：成都海科工控设备有限公司 企业导师：刘庆生	<p>随着老龄化趋势加剧，各类运动系统疾病和损伤呈现高发态势，严重影响患者生活质量。机器人辅助康复治疗依靠精确控制和规范化操作流程，能够实现个性化治疗方案的设计和准确可控的治疗强度输出，大大提高康复效率。</p> <p>本课题主要研究基于大模型，多模态，云端数据等人工智能算法的 SCU-aiPhysio 运动康复智能机器人系统，为运动员和体育爱好者提供全面、个性化和自动化的康复理疗服务，达到肌肉放松、神经调节、血液循环促进、康复效果增强和损伤康复训练的目的，以高效促进运动员身体功能的恢复和提高运动表现。运动康复训练专用的 aiPhysio 16s 还能为运动员提供动作精确性、力量和灵活性方面的指导和恢复训练等。</p>	<p>(1) 选择协作机器人平台和深度视觉传感器，开发机器人视觉算法，这包括对象检测、姿态估计等，以解析场景并提供理解。使用 PyTorch 框架训练模型。</p> <p>(2) 开发高级控制策略和规划算法，如基于强化学习的方法。这将使用视觉输入、任务规划来控制机器人完成各种任务。</p> <p>(3) 在 ROS 等机器人软件框架中整合所有部分。利用 ROS 中间件进行模块化的系统集成。</p> <p>(4) 在真实环境中测试执行各种任务，收集数据后继续优化各个模块和策略。</p> <p>(5) 总结研究成果，并完成 30000 字</p>

							以上学位论文
34	一种全自动电池堆叠机构的设计	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：威睿电动汽车技术有限公司 企业导师：刘国峰	<p>刀片电池模组及组装方法设计车辆技术领域。</p> <p>汽车的动力电池一般是由多个电芯通过批量堆叠组合后，经过焊接形成相应的串、并联连接，即可形成为不同汽车制定电压输出的刀片电池模组，而后进一步组成电池包。</p> <p>本课题主要研究刀片电池模组及刀片电池组装时，解决各电芯的厚度的公差积累的问题，保证刀片电池模组的所有电池模块的厚度保持一致，从而控制刀片电池模组的厚度，进而提高电池包的生产效率</p>	<p>(1) 全自动电池堆叠机构设计</p> <p>(2) 机械运动仿真</p> <p>(3) 总结设计结果，完成 15000 字以上的设计说明书，并出具 3 张 A0 号图纸</p>
35	基于视觉的零件抓取定位与装配方法研究	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：成都卡诺普机器人技术股份有限公司 企业导师：王鸿森	<p>随着人工智能、机器视觉和自动化技术的飞速发展，机器人在工业生产领域的应用日益广泛。其中，基于视觉的机器人装配成为了一个备受关注的研究热点。传统的装配过程通常需要大量的人力且操作复杂，制约着工业生产的效率和灵活性。因此，基于视觉的机器人装配的研究和应用具有重要的意义。</p> <p>基于视觉的机器人装配是一项关键而又具有挑战性的任务，通过构建适应性的视觉算法和模型，机器人要能够准确地获取、分析和解释视觉信息，从而实现精准的装配。因为与多个物体的交互需要很高的精度,目前的主流方法——基于 RGBD 的 6D 对象姿态回归会对周围物体和深度信息产生依赖，在某些如光线不足或复杂背景下可能因为视差误差和纹理不连续等问题限制其应用，因此本课题主要研究基于 RGB 的单目 6D 物体姿态估计，结合姿态引导的 6D 变换来实现机器人装配任务。</p>	<p>1、研究基于 RGB 的 6D 物体姿态估计方法。</p> <p>2、研究利用 6D 物体估计姿态引导机器人实现完成装配任务，最好实现无碰撞装配的所需要的 6D 姿态变换方法。</p> <p>3、综合以上研究方法，在应用层面实现结合企业对应型号机器人，基于 ROS 完成从 RGB 输入到实现装配任务的完整控制流程，将理论方法落地实践。</p> <p>4、总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文</p>

36	基于视觉的乱序抓取分割算法研究	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：成都卡诺普机器人技术股份有限公司 企业导师：王鸿森	<p>零件识别、定位与抓取是工业机器人基础视觉作业技术。制造业对复杂工况下的机器人乱序视觉抓取技术需求较为广泛，而这也正是机器人视觉作业的技术难点之一，也是近几年工业界智能制造领域的研究热点之一。基于点云的模型重建、目标识别与定位在机器人智能作业领域有着非常广阔的应用前景。点云数据处理算法是机器人 3D 视觉智能作业系统的核心技术，近年来，围绕这一领域，涌现出了一批诸如点云物体识别、姿态估计、点云分割、点云配准、三维重建等方面的算法。</p> <p>本课题基于 3D 视觉技术，实现生产线上对散乱堆放的零部件的位姿估计与定位抓取。由于零部件在散乱摆放的情况下会存在相互遮挡与堆叠的情况，同时，在堆叠中发生接触，这意味着我们在采用 3D 相机进行识别和定位存在困难，对于区分不同的实体，容易出现边界模糊的情况。着重于生产中的解决实际问题，针对开发 3D 视觉辅助工业机器人抓取的需要，开发三维点云分割算法，对乱序摆放工件进行点云信息采集和工件位姿快速识别。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.搭建协作机器人 3D 视觉抓取平台，利用深度传感器获取外界信息，研究目标零件的定位与位姿计算技术涉及的关键点提取、点云分割、点云配准、位姿计算等环节的算法。</li> <li>2.开发基于视觉的点云分割算法，完成对散乱堆叠物体的进行粗细分割，找到目标物体。</li> <li>3.基于 ROS 机器人操作系统进行乱序抓取实验并利用本文算法，定位目标零件，计算抓取位姿，引导机器人进行抓取。</li> <li>4.总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文。</li> </ol>
37	重载搬运机械臂液压驱动系统设计	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：海克斯康制造智能技术（青岛）有限公司 企业导师：周云鹏	<p>主从控制的特种作业机械臂可以在太空作业、核辐射工业、深海、恶劣工况的生产现场等存在着温度极高、压强大、辐射强等危险，不适合人类的实际操作的环境下代替人工进行作业。主从控制方式系统实时性较好，适于高精度、高速度控制。针对物流搬运设备柔性化的需求，特别是针对铸造生产现场铸件搬运需求，研发一种用于主</p>	<p>在分析系统功能需求分析的基础上，完成机械臂的结构方案设计，液压控制方案的拟定，液压伺服控制系统设计计算仿真，液压系统集成结构设计，完成相应图纸，论文字数 30000 字以上。</p>

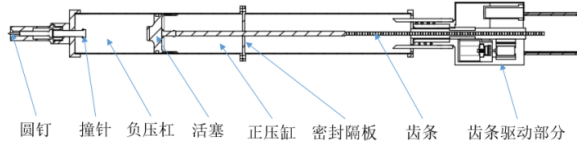
						从控制的重载 6 自由度机械臂的液压驱动系统。最大抓取工件质量不超过 500Kg，空间位置关节用液压伺服系统控制，末端姿态用电液开关控制。	
38	复合机械臂结构设计	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	成都青软青之有限公司 企业导师： 王宗华	目前，机器人技术已经被广泛应用到工业制造、医疗保健、军事探索等行业，由于机器人的应用环境越来越复杂，人们对机械臂灵活多变的应用方式提出了更高的要求。针对工厂自动化设备柔性化的需求，研发一种集移动机器人和通用工业机器人两项功能为一身的复合机器人。具体功能要求为：根据不同的物品传递需求，复合机器人可以自主导航从一个目标区域拾取物品后，到达另一个的目标区域，执行相应的操作，如将在前一目标区域拾取的物品放到指定位置。目标物品质量小于 2kg。	根据任务要求，完成移动机器人和 6 自由度机械臂的设计选型，完成移动机器人及 6 自由度机械臂的集成结构设计，完成 3D 建模，完成复合机器人集成控制方案拟定，给出集成电路图。完成相应的图纸，论文字数 30000 字以上。
39	高稳定性旋涂设备结构设计与控制研究	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：四川云盾光电科技有限公司 企业导师： 谢志梅	匀胶机是半导体制造过程中的关键设备，用于在晶圆表面涂布光刻胶，主要由涂胶系统、控制系统和机械结构三个部分组成。其中，涂胶系统是匀胶机的核心部分，它由涂胶头、胶液供给系统和胶液回收系统组成；机械结构是匀胶机的支撑和运动部分，它包括底座、导轨、传动系统和运动控制系统等。 匀胶机的工作原理为：在高速旋转的基片上，滴注各类光刻胶液，利用离心力使滴在基片上的胶液均匀地涂覆在基片上，膜的厚度取决于匀胶机的转速和溶胶的黏度。旋转主轴的稳定性和重复性是决定胶膜厚度均匀性和一致性的关键，起动加速度的大小是光刻胶均匀分散的决定因素。 本课题开展高稳定性旋涂设备结构设计与控制研究，对匀胶机的动力平稳结构进行优化设计，并	（1）完成高稳定性匀胶机轴系结构的设计，并出具 A0 图纸 （2）完成匀胶机电机运动特性调控设计 （3）构建匀胶机高均匀性旋涂工艺 （4）总结设计结果，完成 15000 字以上的设计说明书，并出具 3 张 A0 号图纸

						对电机运动特性进行调控，研发光刻胶旋涂装备并构建高均匀性旋涂工艺。	
40	基于偏置磁化扫频涡流脉冲热成像的多层缺陷检测研究	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业：恒申合纤科技有限公司 导师：杨越	<p>三维 ECPT 从传感系统采集端耦合进构件表面形貌和线圈提离信息，系统本身可对热响应进行几何参数补偿和提离补偿，因此在裂纹量化检测和三维重构上具有明显优势。层析成像是一种逐层解析（断层扫描）被测试件的成像方式。目前关于层析成像的研究主要包括 X 射线计算机层析成像、超声层析以及核磁共振成像。本毕设基于三维脉冲涡流热成像检测技术提出 DTSTD 层析算法，初步探索了三维 ECPT 系统用于热层析重构的可行性。激励频率是影响 RCF 裂纹热层析重构的关键因素，由于存在涡流趋肤效应，其趋肤深度决定了热量的传导深度，进而决定了能否实现热层析成像。本毕设提出在交流激励线圈上叠加一个直流偏置磁场，使构件相对磁导率减小到一定值，再通过施加不同频率激励来控制涡电流的趋肤深度。该扫频模式较单一频率激励可获得不同体加热深度下的表面温度响应，从而提取出不同深度层的裂纹信息。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.完成电磁热多物理场有限元仿真分析，建立直流偏置磁场与扫频交变磁化的钢轨多场耦合激励方法；</li> <li>2.构建钢轨滚动疲劳裂纹的热层析成像方法，建立基于三维温度场时频响应的钢轨疲劳裂纹层析重构算法；</li> <li>3.总结研究成果，并完成 30000 字以上学位论文。</li> </ol>
41	高精度纳米压印设备的接触控制研究与设计	定向	四川大学	机械装置	企业：四川云盾光电科技有限公司 导师：姜世平	<p>纳米压印技术是一种新型的微纳加工技术。该技术将设计并制作在模板上的微小图形，通过压印等技术转移到涂有高分子材料的基板上。纳米压印技术将现代微电子加工工艺融合于印刷技术中，克服了光学曝光技术中光衍射现象造成的分辨率极限问题，展示了超高分辨率、高效率、低成本、适合工业化生产的独特优势。</p> <p>本项目主要研究纳米压印设备的高精度接触控制，采用接触或接近式调平对准方法，实现基板与掩膜的高精度平行，并通过光栅传感器精确控制高度，消除平移结构的空回程并建立旋转结</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.完成接触式高精度压印调平结构的设计，并出具 A0 图纸</li> <li>2.完成升降控制结构设计，采用光栅传感器控制升降高度，通过标准介质控制基片与掩膜板距离</li> <li>3.考虑平移与光源旋转结构，实现平移结构的空回程消除与闭环旋转控制</li> <li>4.总结设计成果，完成 15000 字以上的设计说明书，并出具 3 张 A0 号图纸</li> </ol>

						构的闭环控制，整体实现纳米压印过程的高精度接触控制。	
42	一种新型柔性力学传感器件及其在健康监测中的应用	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业:成都海科工控设备有限公司 企业导师:刘庆生	<p>人类通过皮肤真皮层中的感受器及其相连的神经网络来感知触觉。这些感受器能够检测来自外部的各种物理刺激，如触摸、压力和温度变化等，并通过神经网络将这些信号传输到大脑进行解读和响应。然而，传统的刚性触觉传感器在硬度和穿戴交互方面存在局限，这限制了它们在可穿戴领域的应用。柔性触觉传感器则结合了柔性、轻质和多功能等优点，使其适合于可穿戴健康监测。</p> <p>目前提出的柔性触觉传感器主要分为两类：一类只能获得单一信号，如压力或硬度，功能较为单一；另一类能够获得多模态信号，但庞大的数据量给后期信号分析带来了挑战。针对这些问题，本研究旨在构建一种单模态、多功能的新型柔性触觉传感器，并将其应用于可穿戴健康监测领域。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.研究单模态、多功能的柔性触觉传感器的制备并优化。</li> <li>2.采集信号，进行数据处理与分析。</li> <li>3.利用柔性触觉传感器进行脉搏等可穿戴健康监测的应用。</li> <li>4.总结研究成果，并完成30000字以上学位论文</li> </ol>
43	基于三维热点云的工厂管道发射率校准的研究	定向	四川大学	机械设计制造及其自动化	企业:福州恒申合纤科技有限公司 导师:杨越	<p>纺织和化纤工厂长期存在保温材料内缺陷、潜在热集中泄露等能通过温度感知到的缺陷信息，这些缺陷使得企业承受热量耗散带来的直接经济损失和泄露带来的损失风险。而工厂复杂的环境使得大范围人工检测温度异常极为困难，且工厂材料的不同也使得一般的温度检测难以获取准确的温度信息。</p> <p>本课题主要通过开发用于工厂环境的三维热点云系统，并运用三维点云信息、结合材料信息对工厂内管道进行发射率校准，进行相关数据处理和算法研究，实现工厂内管道的全方位精确测温，排查缺陷信息、排除泄露隐患。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 设计开发部署于工厂的三维热点云系统，其主要包括激光雷达、红外热成像模组、两轴转动的机械结构、控制及通讯系统。</li> <li>2. 调试开发红外热成像模组，运用黑体校准仪进行辐射信号到温度信息的对应。</li> <li>3. 运用三维点云信息，提取距离、角度等数据信息对工厂管道发射率进行校准。</li> <li>4. 总结研究成果，并完成30000字以上学位论文。</li> </ol>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:四川轻化工大学 联系人: 文华斌 E-mail: sichuanwhb@sina.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	电动吊顶固钉器结构设计	定向	四川轻化工大学	机械装置	四川普宇机电有限公司 杨余 高技	<p>吊顶固钉器是用于长距离射钉作业的工具,广泛应用于装修、冶金、建筑物顶层工程等领域。目前市面上已有的吊顶固钉器以火药为动力源,由于火药的使用而存在安全、环保、噪音等问题。电动吊顶固钉器采用电池提供动力来压缩空气,再由气体膨胀做功完成打钉工作。电能的应用符合国家双碳战略要求,符合固钉器发展趋势。电动吊顶固钉器的主要结构如图 1 所示。电机带动齿条向右移动,活塞左边缸形成真空状态,右边缸形成高压状态;活塞到达设定位置后由锁紧装置限位;打钉时,解开锁紧装置,活塞在在负压缸的吸力和正压缸的推力作用下快速向前运动,撞击击针,击针再把钉子打入基体。</p>  <p>图 1 电动吊顶固钉器结构示意图</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计电动吊顶固钉器机械结构,并进行有限元分析与强度校核;(2)主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计;(3)建立吊顶固钉器的力学模型,研究气体压力、打钉行程、气量等参数对射钉威力的影响规律。</p>	<p>(1)设计出完整的电动吊顶固钉器机械结构,绘制出系统装配图,选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求:缸体直径小于 50mm,射钉威力 120J;</p> <p>(2)设计出主驱动系统传动系统弱电控制电路;</p> <p>(3)建立吊顶固钉器动力学模型(ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可),在此基础上定量分析气压、气量、射钉行程等参数对打钉威力的影响规律。</p>



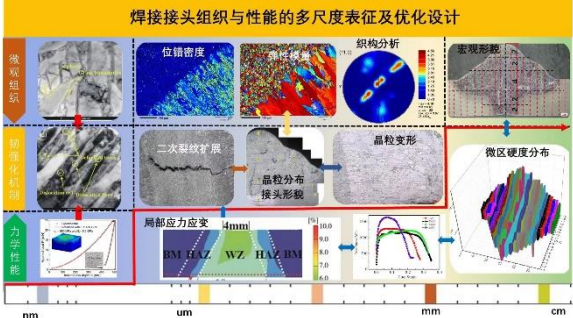
# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：苏州科技大学 联系人：蒋全胜 E-mail: qschiang@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	电梯用 C 型槽与挂片自动化焊接的辅助工装	定向	苏州科技大学	机械综合	苏州帝奥电梯有限公司 许雪松 高工	<p>C 型槽与挂片的焊接件在电梯吊顶、护栏等部件中有大量的应用，设计辅助工装应用于制造环节具有较高的实际工程价值。如图 1 所示，制造某环节中的 C 型槽需按图示配合通过点焊方式连接平面型挂片与 L 型挂片。目前采用的生产方式为工人手工放置挂片后进行点焊。为后期升级为机器人焊接，现需设计一款辅助工装能同时完成多个 C 型槽与待焊挂片的准确定位。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 详细设计完整的辅助工装并完成成本核算；(2) 给出可能存在的设计电路及元器件选型依据；(3) 通过设计过程中进行的设计计算、成本分析及效果预测等内容向企业出具设计可行性分析报告。</p>  <p>图 1 槽钢及待焊挂片位置示意图</p>	<p>(1) 设计出完整的辅助工装机械结构，绘制装配图。技术要求：平面和 L 型的两种挂片能够同步定位，满足至少 5 件 C 型槽及其待焊挂片的同步定位，挂片的定位精度应<math>\leq 1mm</math>，挂片与槽钢接触面缝隙应<math>\leq 0.5mm</math>；</p> <p>(2) 若工装涉及电路控制动作，应设计出相应的强电、弱电控制电路；</p> <p>(3) 对设计涉及的电机等设备给出选型计算依据，对主要受力/力矩零部件给出强度和刚度校核，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p>

2	电梯对重架及部件的包装设计及相关解决方案	定向	苏州科技大学	机械交叉	苏州帝奥电梯有限公司 许雪松 高工	<p>结合运输及安装实际，电梯零部件常按所属功能模块进行包装，图 1 所示为电梯对重架机部件的打包木箱。现该包装方式成本为 600 元左右，按企业 2022 年产量计算，该项包装费用支出约 720 万元。同时该方式存在产生不利于环保的废弃木箱、占用集装箱体积、不方便运输等缺点。现需设计一款成本更低、运输空间小、满足防护需求的包装方式，并设计或选用合适的包装设备。</p> <p>本毕业设计课题的主要内容有：（1）选用合适的材料及方式完成电梯对重架及配件的包装方案设计；（2）根据包装方案设计或选用合适的包装设备满足企业包装需求；（3）结合包装成本、占用空间及运输性能等方面给出对比分析报告。</p>  <p>图 1 电梯对重架及部件的现有包装形式</p>	<p>（1）完成包装设计，包括但不限于包装材料的选择、重点包装部位、利于叉车运输的设计等，所设计方案应能比现有方案节省 30%以上空间，节约 50%以上包装成本。（2）若涉及包装工装的设计，给出完整的设计方案及可能存在的控制电路。若不涉及工装设计，给出合适包装机械的选型依据及包装工艺方案。</p> <p>（3）包装方案中涉及的叉车提升位置均需进行必要的设计计算，重要部件如电梯对重轮的包装应给出满足 IPX3 防水等级的设计依据。</p>
---	----------------------	----	--------	------	----------------------	--	--

3	基于超声波的热缩膜封切工艺及关键机构设计	定向	苏州科技大学	机械装置	博众精工科技股份有限公司 徐江明 高工	<p>针对 3C 消费电子行业中产品包装热缩膜热切工艺存在的高温、高能耗、污染环境和容易烫伤产品表面等问题,通过对现有包装技术的分析,结合超声波切割的特性,提出了一种基于超声波的热缩膜封切(封切指封口的同时切除多余部分)包装工艺。重点从超声波小型化和模具寿命两个方面对其关键机构进行设计。</p>  <p>图 1 封切机构示意图</p>	<p>(1) 设计采用超声波封切热缩膜技术代替加热高温封切技术的包装工艺流程,采用常温模具和夹持封切方法确保封口线位置稳定、整齐美观。</p> <p>(2) 用刀具滚动形成的点接触封切方式代替垂直上下的传统线接触封切方式,大大降低了对超声波功率的需求,从而实现超声波小型化;用连杆机构使得刀具边滚切边移动,克服了传统方式在同一位置重复切割的缺点,降低温度对模具强度影响的同时均化磨损部位,大大提高模具的寿命。</p> <p>(3) 开展超声波封切与热封切工艺的对比实验。</p>
4	钛合金激光焊接接头变形过程的多尺度建模与模拟	定向	苏州科技大学	机械综合	西北有色金属研究院 西部金属材料股份有限公司 任利娜 正高级工程师	<p>随着航空工业的发展,钛合金在航空结构中有着越来越广泛的应用。焊接作为重要的连接手段,其制造接头的力学性能决定了构件的使用性能。激光焊接方法具有快速加热冷却的工艺特点,有利于减小热影响区,降低焊接热循环对于母材的影响。然而,对于中厚板多层多道焊接,其复杂的热循环过程会加剧焊缝组织的非均匀性,从而影响焊接件的使用性能。形变热处理是进行焊接组织均匀化调控的主要手段之一,通过数值模拟技术,系统化、量化地对加工过程的热-力-组织演变进行建模与模拟,对于钛合金激光焊接接头组织均匀化工艺的优化设计具有重要意义。</p>	<p>(1) 基于宏观有限元建模方法,建立钛合金激光焊接与压延变形过程的一体化模型,实现其工艺过程温度场与应力应变场的耦合模拟;</p> <p>(2) 针对真实焊缝组织特征数据,建立其变形过程的介观力学模型;</p> <p>(3) 基于多尺度模拟结果。分析焊接接头形式、焊接热输入、焊缝组织特征等因素对焊缝变形过程的影响规律。</p>

					<p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) CP-Ti 中厚板激光焊接过程的有限元建模与模拟；(2) CP-Ti 焊接接头延压变形的宏观有限元建模与模拟；(3) CP-Ti 焊接接头组织变形的介观力学行为建模与模拟。</p>  <p>图 1 焊接接头组织与性能的多尺度影响关系</p>	
5	打草头式手持自动割草机设计与分析	定向	苏州科技大学	机械综合 苏州启点机械有限公司 郭祥南	<p>发展草坪、地被植物是维护生态平衡、保护环境卫生、美化城市面貌、减少大气污染、防止水土流失的有效措施之一。草坪的美观与整齐需要定期修剪，修剪的过程要靠割草机来完成。</p> <p>割草机是一种用于修剪草坪、植被等的机械工具，割草机的运用可以使除草效率比人工提高 8 至 10 倍。打草头式割草机因其刀头结构简单、安全，在相关领域得到广泛应用。而手持形式的打草头式自动割草机，在增加割草机机动、便携性的同时，对割草的安全性、操作的舒适性等提出了更高的要求。因此，设计一款结构合理、割草效率高、振动水平低的打草头式手持自动割草机，显得尤为必要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计打草头式手持自动割草机系统整体机械结构，包括、传动系统、割草系统等；(2) 各系统关键元件选择与参数匹配设计；(3) 打草头等关键零部件及整体结构的有限元建模、振动性能分析；</p>	<p>(1) 设计出完整的打草头式手持自动割草机系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2) 设计各系统关键元件选择与参数确定</p> <p>(3) 建立关键零部件及整体的动力学模型（有限元模型），在此基础上定量分析关键部件的振动强度影响因素及规律。</p> <p>(4) 对打草头式手持自动割草机设计优化改进。</p>


						(4) 基于相关性能分析的结构改进设计。	
6	滚动轴承振动检测实验台设计	定向	苏州科技大学	机械综合	苏州铁近机电科技股份有限公司 陈锋	<p>滚动轴承是机械系统的关键零部件，当机械故障（不平衡、不对中）引起的应力集中在轴承上时，轴承故障可能导致机械的灾难性故障，造成生产和效益的巨大损失。轴承工作状况和使用寿命直接决定了整个机械系统的工作性能和可靠性，为此，模拟滚动轴承的实际工况，进行滚动轴承的仿真振动试验，对研究滚动轴承的实际工作状况，保证轴承正常、高效工作，具有重要的现实意义和应用价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）滚动轴承振动检测实验台总体设计；（2）实验台传动系统设计；（3）实验台装卡机构设计；（4）传感器选用及定位件设计；（4）各系统关键元件选择与参数匹配设计；（5）关键零部件校核；（6）试验机的振动激励耦合加载过程仿真模拟。</p>	<p>（1）设计出完整的滚动轴承振动检测实验台机械结构，绘制出系统装配图。</p> <p>（2）传感器选用及定位件设计。</p> <p>（3）各系统关键元件选择与参数确定</p> <p>（4）建立关键零部件动力学模型（有限元模型），在此基础上定量对其进行校核分析</p> <p>（5）试验机的振动激励耦合加载过程分析计算。</p>
7	高频超声波清洗机结构设计与分析	定向	苏州科技大学	机械综合	苏州晶洲装备科技有限公司 胡磊	<p>超声清洗机具有清洗速度快、清洗效果好、清洗过程绿色无污染等优势，在平板显示、光伏、半导体等湿制程设备领域得到广泛应用。通过将机械振动转化为高频声波，作用于液体和清洗对象，促进传热传质。因此，结合平板显示湿制程需求，进行高频超声清洗机结构设计和分析尤为必要，这对于提高湿制程设备清洁度具有重要价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计高频超声清洗机超声系统和清洗系统整体机械结构，包括超声振子、超声传输结构、清洗结构等；（2）各系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）超声振子等关键零部件及整体结构的有限元建模、振动特性分析、振动模态分析等；（4）基于相关性能分析的结构改进设计。</p>	<p>（1）设计出完整的高频超声清洗机机械结构，绘制装配图。</p> <p>（2）超声振子结构设计及校核。</p> <p>（3）各系统关键元件选择与参数确定。</p> <p>（4）建立超声振子模型（有限元模型），在此基础上进行振动特性分析。</p> <p>（5）超声传输机构和清洗结构相关分析和设计。</p>

8	小型无人机自动启闭保护罩结构设计	定向	苏州科技大学	机械综合	深量计量检测技术(苏州)有限公司 朱家永	<p>小型无人机在现代社会扮演的角色越来越重要,比如测绘测量、风景航拍、交通运输、智慧农业等,但是受限于航程,无人机需要定点充电续航,这时就需要降落,更需要保护罩进行保护。为此,设计无人机自动启闭的保护罩,为推广无人机应用具有重要应用价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)无人机自动启闭保护罩总体结构设计;(2)传动系统设计;(3)保护罩机构设计;(4)传感器选用及定位件设计;(5)各系统关键元件选择与参数匹配设计;(6)关键零部件校核与仿真模拟分析。</p>	<p>(1)设计出完整的无人机自动启闭保护罩机械结构,绘制出系统装配图。</p> <p>(2)典型传动系统进行设计和选型。</p> <p>(3)各系统关键元件选择与参数确定。</p> <p>(4)建立关键零部件动力学有限元模型,进行校核计算分析</p>
59	微纳米颗粒兆声清洗装置设计与试验研究	定向	苏州科技大学	机械交叉	江苏京创电机有限公司 孙志超	<p>兆声清洗机是用于清洗机械零件、医疗器械、电子和半导体元器件、光学器件等的清洗装备。兆赫超声清洗技术是指采用频率700kHz~1MHz的超声波进行清洗。清洗系统一般由压电换能器阵列、清洗容器和清洗液、高频电发生器及控制电路等组成。</p> <p>兆声清洗过程中,喷淋器存在发热严重导致清洗效果下降、体积过大不易装载的问题。因此,设计冷却效果好、体积小易于装载的喷淋器。</p> <p>本设计需要对兆声清洗装置进行结构设计、流场分析、耐久试验以及各参数对兆声清洗装置清洗效果影响的试验研究。</p> <p>兆声清洗装置关键参数:频率1.7MHz,高度不超过80mm,直径不超过60mm。功率:20-50W。</p> <p>本次设计主要任务包括设计计算说明书、总体的设计图纸、主要部件装配图和主要零件图若干。</p>	<p>(1)设计一套完整的兆声清洗装置,绘制出系统详细机械结构零部件和装配图。</p> <p>(2)对喷淋器内部流场进行有限元分析,并优化内腔结构。</p> <p>(4)对制造的兆声清洗装置耐久试验以及各参数对兆声清洗装置清洗效果影响的试验,定量分析清洗时间、振动片与被清洗物(微纳米颗粒)的距离、结构参数对清洗效果的影响规律。</p> <p>(5)翻译一篇5000字左右外文文献;</p> <p>(6)完成开题报告(方案论证报告);</p> <p>(7)撰写10000字左右毕业设计说明书;</p> <p>(8)画出相关图纸,设计图纸折合0号图纸3张。</p>

10	基于棉纤维的微流控芯片设计、加工及床边检测研究	定向	苏州科技大学	机械电子	苏州中芯启恒芯片科技有限公司 张晓飞高工	<p>微流控芯片能够对微量流体进行精确操控，具有简单、可便携、小型化、试剂需求少的优点，目前已经广泛应用于生物医学检测中。目前微流控芯片的材料主要是 PDMS、玻璃。尽管这两种材料都有各自的优点，但是都不可避免需要微泵进行流体运送。最新研究采用的 Whatman 滤纸，尽管能够自发流动，但是其价格相对昂贵，并不适用于便宜的居家自检中。</p> <p>棉纤维因其容易获得、价格便宜而广泛应用于人们生活的各种场合。比如，棉布和棉线都是耳熟能详的棉纤维材料。然而到目前为止，基于上述棉纤维的微流控芯片任然存在一些问题：棉线/棉布芯片的简易加工问题，如何拓展棉布/棉线芯片的应用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）研究棉布微流控芯片设计加工，并探索棉布芯片的葡萄糖浓度检测；（2）探索棉线芯片的设计加工，并探究棉线芯片的快速血型检测应用。</p>	<p>（1）要求：提出新方法实现棉布微流控芯片的设计加工，并优化其工艺参数，研究棉布微流控芯片的管道及疏水屏障分辨率；</p> <p>（2）探索棉布芯片上的葡萄糖快速检测应用，要求：对标准葡萄糖浓度进行定标；并对实际尿液样品进行精确测定；</p> <p>（3）设计棉线芯片，并进行 ABO 血型快速检测方法，要求：能够在 3 分钟内快速检测出 ABO 血型；同时对亚型的血也可以进行精确检测；检测的精确度高，能够通过肉眼直接识别结果。</p>
11	硬岩地下空间小断面自行走掘进机器人设计	定向	苏州科技大学	机械综合	江苏安能钻掘设备科技有限公司 王愁 工程师/总经理	<p>受限于狭小空间、工艺繁杂、装备不协调等特殊条件，导致小断面硬岩巷道掘进用工多，安全差、效率低。由于掘进对象特性超出了机械刀具的经济截割范围，小断面硬岩巷道掘进多采用钻爆法，该方法存在施工安全性差、环境影响不可控等缺点，限制了其在要求对环境扰动控制在有限范围内的掘进工程中的使用。尽管盾构法可有效针对硬岩，应用于小断面硬岩巷道掘进仍存在配套设备多、施工成本高、灵活性差等问题。因此，设计一种适用于小断面硬岩地下空间，且灵活性高的掘进装备具有十分重要意义</p> <p>本毕业设计题目的主要任务是设计硬岩地下空间小断面自行走掘进机器人，并对其传动系统进行分析。</p>	<p>（1）设计出完整的硬岩地下空间小断面自行走掘进机器人机械结构，绘制出系统装配图。</p> <p>（2）设计出驱动系统传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立行走驱动系统的机电耦合动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上定量分析围岩载荷、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。</p>
12	具有破碎岩石可回	定向	苏州科技大学	机械综合	江苏安能钻掘设备科技	<p>地下空间开发过程需要对岩石进行破碎掘进，而岩石破碎过程中产生不同粒径分布破碎块</p>	<p>（1）设计出完整的具有破碎岩石可回收功能的破拆机器人机械结构，绘制</p>

	收功能的破拆机器人设计				有限公司 王愁 工程师/总经理	以及粉尘, 易造成施工工作面不平整或高粉尘浓度工作环境, 影响施工装备行走、施工或施工人员的身体健康。本毕业设计题目的主要任务是设计具有破碎岩石可回收功能的破拆机器人。 具有破碎岩石可回收功能的破拆机器人通过高压水枪喷射岩石表面, 使其内部产生许多细微的裂缝, 随后瓦解。通过气力输送或多相流输送回收破碎岩石块, 避免破碎岩石跌落工作面底板。	出系统装配图。 (2) 设计具有破碎岩石可回收功能的破拆机器人控制电路; (3) 建立岩石水射流破碎动力学模型, 在此基础上定量分析水射流布置方式、水射流参数对岩石破碎影响规律。
13	一种用于上下料的机械臂装置设计	定向	苏州科技大学	机械综合	苏州舍勒智能科技有限公司 周敏总经理	本毕业设计通过机械臂抓取待加工的零部件, 将其送至机床的主轴位置, 待加工完成后自动取出并放入新的待加工件, 从而缩短加工时长以及保障操作人员的安全。 所设计的机械臂装置主要用于协助 GTH 联轴器座/PTH 前端轴承座/FK 轴承座等加工。	1) 设计一种用于上下料的机械臂装置, 对其进行理论分析和结构设计计算; 2) 对关键零部件进行强度校核计算, 使其能满足强度要求。
14	一种高精度 XY θ 对位检测平台设计	定向	苏州科技大学	机械综合	苏州舍勒智能科技有限公司 瞿海洋	本毕业设计由一组 X 轴向电动模组一组 Y 轴向电动模组, 叠加起来, 在上方安置一个旋转机构, 成为一个 XY θ 对位平台, 可以输出微量旋转的动作。 所设计的对位平台可广泛应用于各种高精度场合, 如面板贴合、PCB、半导体等, 可用于检测设备。	1) 设计一种 XY θ 对位检测平台, 实现输出微量旋转; 2) 对关键零部件进行强度校核计算, 使其能满足强度和功能要求。
15	气动式喷丸机结构设计	定向	苏州科技大学	机械装置	思必恩(苏州)有限责任公司	喷丸机是一种工业中常用的表面强化机器, 传统喷丸机的基本原理是利用发射装置发射大量高速弹丸反复冲击金属材料或其他具有一定塑性的非金属材料的表面, 使其产生塑性变形或者内部应力从而发生改变的加工方法。其本质是一种冷加工过程, 目的是增强零件的耐磨性、抗疲劳性和耐腐蚀性。目前喷丸技术按具体用途可分为喷丸强化与喷丸成形两种, 因其设备成本低、操作简便以及加工灵活, 使其在机械制造行业得到了非常广泛的应用, 近几年国内外又诞生了很多喷丸技术的新方法和新设备, 进一步拓宽了喷丸技术的应用领域和发展前景。本课题所设计的是	1) 设计采用气动式喷丸方式, 简化装置整体结构, 并对其进行理论分析和结构设计计算; 2) 进行气动式喷丸机的整体设计, 包括喷丸装置、丸料输送装置、净化装置、室体、零件运转装置等主要部分的结构设计; 3) 对关键零部件进行强度校核计算, 使其能满足强度要求; 4) 设计的气动式喷丸机需配备丸料自动分离系统和除尘系统。

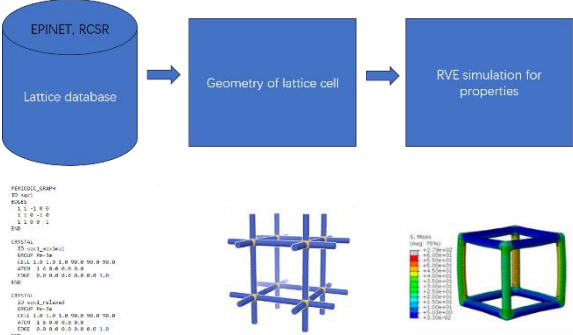


						一种气动式喷丸机，通过对现有产品的功能结构进行一些了解，运用所学知识，完成喷丸机各部分结构的优化设计、计算，并用 CAD 软件绘制装配图和主要零件图。	
16	微创手术器械一体化驱动模块	定向	苏州科技大学	机械综合	恩奇医疗有限公司 张信华	<p>在微创手术器械末端和躯干部位上集成柔性关节，是目前提高手术器械灵活性最直接和有效的方法，也是微创医疗器械和微创医疗手术机器人的发展趋势。课题以此为背景，设计一种适用于微创手术线驱动柔性关节的一体化驱动模块，实现对于该关节的精准驱动与控制，并同时感知其驱动力的大小</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）确定微创手术器械柔性关节驱动模块的整体设计方案；（2）搭建相关平台的原型机并完成相关测试，验证模块功能。</p>  <p>图 1 微创器械驱动平台</p>	<p>为了实现对微创医疗器械柔性关节的驱动，课题需要设计一种具有力学感应功能的多关节绳驱动模块。该模块需要可以实现关节远端和近端的驱动和相关的力感应，并且实时记录感应力与位移的映射关系。</p> <p>根据整体设计方案，对于相关零件和电机进行选型，制造该驱动模块的原型机。根据所测量力与位移映射关系和相关理论，对一种微创医疗器械柔性关节进行测试并得到结果，并总结该驱动模块的特点。</p>
17	面向高精度直写光刻的宏微复合运动平台的设计与分析	定向	苏州科技大学	机械装置	苏州苏大维格科技有限公司 浦东林 研究员	<p>随着直写光刻装备性能的不不断提高，其关键运动部件-运动平台的高速高加速度运动特性与精密定位性能已成为影响装备整机性能的关键因素之一。大行程高速运动与高精度定位间的矛盾问题，是当前精密运动平台研发中的关键难题，对其进行深入研究并探索有效解决方案，对我国先进直写光刻装备的自主研发与产业化发展前景具有重要意义。本文针对高速高加速度大行程运动平台的快速精密定位难题，开展宏微运动平台的</p>	<p>（1）设计直线电机驱动二自由度宏动气浮平台，并完成主要零部件的设计校核；</p> <p>（2）设计压电驱动二自由度微动平台，并对关键部件进行优化分析；</p> <p>（3）建立二自由度宏微复合运动平台的力学模型，分析平台的静/动力学性能。</p>

						结构设计与分析。宏动平台安装在基座上用来完成大范围的位移和定位追踪；微动平台相对宏动平台做纳米级的高速运动，用以弥补宏动平台在大范围运动过程产生的定位误差。	
18	电火花打孔/切割一体机结构设计	定向	苏州科技大学	机械综合	江苏南航来创科技有限公司 邹尧	<p>电火花加工技术是难加工材料常用的加工手段，助力于航空航天、精密模具和汽车制造业的发展。受限于传统电火花成形或线切割的机床结构，实际生产中难以采用单一设备完成具有跳步模和盲孔等加工需求。针对以上问题，采用中空管状电极实现打孔与切割双功能，设计电火花/切割一体机具有重要的实际工程价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）电火花打孔/切割一体机总体结构设计；（2）传动系统设计；（3）主要电路及伺服控制设计；（4）打孔内充液密封结构及循环系统设计；（5）关键零部件校核与仿真模拟分析。</p> <p>本次设计主要任务包括设计计算说明书、总体的设计图纸、主要部件装配图和主要零件图若干。</p>	<p>1) 设计出完整的电火花打孔/切割一体机整体结构，绘制出系统装配图；</p> <p>(2) 典型传动系统进行设计和选型；</p> <p>(3) 各系统关键元件选择与参数确定；</p> <p>(4) 打孔与切割电路切换模块和伺服控制方法设计；</p> <p>(5) 对关键结构进行校核计算分析。</p>
19	农村家用小型谷物振动筛结构设计	定向	苏州科技大学	机械综合	山东亚历山大智能科技有限公司 李建强	<p>农用小型谷物振动筛具有体积小、能耗低及操作简单等特点广泛用于农村各种谷物筛选。农用小型振动筛主要是通过电机的运转，使振动发生模块产生规律性震荡，通过弹簧连接，使参振部分产生往复型振动实现谷物与杂质的分离，达到筛选谷物的目的。</p> <p>本毕业设计主要内容有：（1）农用小型谷物振动筛整体结构设计；（2）振动筛振动发生模块与变频模块设计；（3）振动筛关键部件模态分析与结构优化；（4）传动部件与振动模块强度计算与校核。</p>	<p>(1) 设计一套完整的家用小型谷物振动筛，绘制出系统详细机械结构零部件和装配图。</p> <p>(2) 对振动发生模块进行静力学与动力学仿真，确保振动筛工作稳定性。</p> <p>(3) 对传动系统关键部件进行强度计算，在确保安全工作前提下尽可能优化设备重量。</p> <p>(4) 翻译一篇 5000 字左右外文文献。</p> <p>(5) 完成开题报告（方案论证报告）。</p>

						<p>本次设计主要任务包括设计计算说明书、总体的设计图纸、主要部件装配图、主要零件图若干以及静力学动力学仿真计算。</p>	<p>(6) 撰写 10000 字左右毕业设计说明书。</p> <p>(7) 画出相关图纸, 设计图纸折合 0 号图纸 3 张。</p>
20	微纳米颗粒填充胶乳装置设计与试验研究	定向	苏州科技大学	机械交叉	江苏京创电机有限公司 孙志超	<p>超声振动填充机是用于胶乳与纳米填料混合的制备装备。超声振动填充技术是指采用频率高于 20KHz 的超声波进行混合。混合系统一般由压电换能器阵列、容腔和搅拌器、高频电发生器及控制电路等组成。</p> <p>振动填充过程中, 喷淋器存在发热严重导致填充效果下降、体积过大不易装载的问题。因此, 设计冷却效果好、体积小易于装载的喷淋器。</p> <p>本设计需要对超声填充装置进行结构设计、流场分析、耐久试验以及各参数对超声填充装置清洗效果影响的试验研究。</p> <p>超声填充装置关键参数: 频率 20~200KHz, 高度不超过 80mm, 直径不超过 60mm。功率: 20-50W。</p> <p>本次设计主要任务包括设计计算说明书、总体的设计图纸、主要部件装配图和主要零件图若干。</p>	<p>(1) 设计一套完整的超声填充装置, 绘制出系统详细机械结构零部件和装配图。</p> <p>(2) 对喷淋器内部流场进行有限元分析, 并优化内腔结构。</p> <p>(3) 对制造的超声填充装置耐久试验以及各参数对超声清洗装置填充效果影响的试验, 定量分析超声时间、振动片与胶乳分子量分布、结构参数对填充效果的影响规律。</p> <p>(4) 翻译一篇 5000 字左右外文文献;</p> <p>(5) 完成开题报告 (方案论证报告);</p> <p>(6) 撰写 10000 字左右毕业设计说明书;</p> <p>(7) 画出相关图纸, 设计图纸折合 0 号图纸 3 张。</p>
21	Herriott 型光学气体吸收池光机系统设计	定向	苏州科技大学	机械交叉	合肥琪锋光电科技有限公司 李传新高工	<p>光学测量方法具有测量范围广、速度快、准确度和精度高等优点。但传统的光学测量污染气体的方法只是单程光散射和直接吸收, 而通常受仪器空间尺寸的限制, 光和样品的作用距离较短, 导致测量灵敏度较低。因此, 要解决此问题就需要采用多次反射的长光程技术。另外, 随着气体测量技术的发展, 很多领域对测量仪器的要求越来越高, 可便携式, 小型化和集成化成为目前主要的发展趋势。通过光学长光程吸收池在有</p>	<p>(1) 根据设计参数开展 Herriott 型光学气体吸收池光学设计, 采用光学设计软件进行光线追迹; 要求吸收池反射次数大于 50 次, 单次光程大于 300mm;</p> <p>(2) 结合数值计算研究系统结构及反射次数等参数的计算;</p> <p>(3) 建立 Herriott 型吸收池机械系统结构, 完成光机系统的配套集成及组</p>

						<p>限的体积内实现多次反射，可以实现便携式和小型化。根据比尔朗伯定律，透射光强与有效光程成正比相关，提高探测灵敏的最直接、最简单、最明显的方法就是增加有效光程。Herriott 型多光程吸收池对于提高系统光程具有显著作用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）Herriott 型光学气体吸收池光学系统设计及光学模拟；（2）结合数值软件模拟开展 Herriott 型吸收池光路仿真和结构优化；（3）结合设计的光学系统，开展光学吸收池机械组件、调整机构的结构设计。</p>	装。
22	基于 PLC 的自动化生产线控制系统设计开发	定向	苏州科技大学	机电控制	<p>苏州意为精密科技有限公司 黄冀高工</p>	<p>随着科技的快速发展和人们对产品的质量和功能要求的不断提高，产品更新换代的周期不断缩短，复杂度不断增加，传统的工业生产线控制方式已经无法满足当前的控制需求，难以确保产品的个性化生产。因此，本课题提出设计开发一种基于 PLC 的工业自动化生产线的控制系统，以提高自动化生产线设备的整体性能。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）自动化生产线的工作原理、控制系统的设计原理及方案制订；（2）选型设计（电子元器件选用、PLC 选型等）；（3）控制系统总电路设计与实现（系统程序流程图，I/O 端口分配，系统程序梯形图设计，指令表程序转换，控制程序调试）；（4）系统调试。</p>	<p>（1）详细分析自动化生产线的控制需求，设计出完整的自动化生产线机械结构，对关键部件进行校核计算；</p> <p>（2）完成电气控制设计内容，主要包括：系统总体方案论证，主要元器件的选择，系统总电路设计；</p> <p>（3），机电控制系统性能调试及校核。</p>
23	一种基于 MATLAB 的剪切散斑干涉相位图的缺陷识别算法	定向	苏州科技大学	机械交叉	<p>合肥琪锋光电科技有限公司 李传新高工</p>	<p>在光学无损检测中，剪切成像技术以其高灵敏度、全场性和无损检测等优点，在内部缺陷检测领域得到了广泛的应用。随着检测方法和系统的不断改进，可以针对不同材料检测出越来越多的缺陷类型。实时剪切成像算法简单，速度快，图像对比度差。一般情况下，结果模式中的缺陷信息不易被肉眼看到，需要对模式进行多次增强。为了获得更好的图像质量，在剪切成像中引入了相移算法。对于相位图，有很多滤波方法可</p>	<p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）研究图像采集系统设计、去噪理论、图像几何特征提取、图像阈值分割技术等等，（2）解决基于图像处理技术的内部缺陷瑕疵检测问题，（3）设计、实现图像处理的各种算法，改善传统物体内部缺陷依靠人工检测的弊端，提高检测的效率与准确度。</p>

						以避免一些不易被发现的缺陷淹没在散斑噪声中。相移剪切成像获得的相图滤波技术成熟、快速，但仍需要一段时间，工作人员需要对结果进行多次判断。为了最大限度地提高缺陷检测的效率，减少了人员的工作量，简化了系统和算法。提出了一种基于 MATLAB 的条纹图缺陷识别算法	
24	基于晶体结构数据库的超材料设计与性能评价	定向	苏州科技大学	机械交叉	上海医钛科技有限公司 钟豪章 总经理	<p>点阵超材料是一类特殊的多孔材料。通过多样化的结构设计和优化，在追求力学性能更高更强的同时，点阵超材料能够减少材料的使用，实现轻质超强的优异性能。然而，点阵超材料的设计过程繁杂，且易受到制备条件的限制，从庞大的晶体结构数据库中筛选出适合的点阵结构并进行综合性能评价，对于点阵超材料的结构设计具有重要的意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）基于晶体结构数据库的点阵参数提取；（2）点阵超材料的结构设计；（3）点阵超材料的性能评价。</p>  <p>图 1 基于基于晶体结构数据库的超材料设计流程图</p>	<p>（1）基于 epinet 公共数据库，建立点阵超材料几何参数库；</p> <p>（2）基于点阵超材料几何参数库，实现点阵超材料的结构设计；</p> <p>（3）实现点阵超材料弹性模量、强度等性能评价。</p>
25	基于 FDM 技术的袖剑模型设计与制造	定向	苏州科技大学	机械综合	江苏美阳电子材料有限公司	<p>本毕业设计以“基于 FDM 技术的袖剑模型设计与制造”为题，灵感来源于游戏“刺客信条”中的袖剑。设计目标是实现一款具有伸缩功能的袖剑，能够巧妙地嵌入袖子中，并通过手指</p>	机械结构设计：设计完整的机械结构，确保在保持便携性的前提下，袖剑能够流畅地伸缩，并具有稳定的运转。

				李祥庆 总经理	<p>控制完成伸缩动作。在保证便携性的前提下，着重设计完整的机械结构，确保流畅的运转。</p> <p>为达成目标，将综合考虑各部件的功能需求，选择适当的材料以保证机械结构的稳定性和耐用性。在 3D 打印阶段，将根据实际情况调整打印参数，以提高制造效率。</p> <p>通过本设计，旨在展示对现代制造技术的熟练应用和对机械结构设计的深刻理解。最终，期望成功制造出一款符合设计要求的创新袖剑模型，将游戏中的科技幻想融入现实制造之中。</p>	<p><b>材料选择：</b> 对各个部件选择合适的材料，以保证整体性能和耐用性。考虑部件功能和受力情况，进行精准材料匹配。</p> <p><b>3D 打印参数优化：</b> 根据实际情况优化打印参数，提高打印效率，确保各个部件精准打印，以实现整体质量的提升。</p>
--	--	--	--	---------	--	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：太原理工大学 联系人：赵敬伟 E-mail: jzhao@tyut.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	轧制钢管内表面检测机器人总体设计	定向	太原理工大学	机电一体化	太原钢铁集团有限公司 刘彦男 高级工程师	<p>一般坦克、火炮等武器炮管要求强度高不能有缺陷，炮管一般采用无缝轧制钢管进行加工，需要对毛坯钢管内外表面及内部进行缺陷检测，外表面和材料内部缺陷检测技术相对成熟，但管道内壁缺陷检测由于空间的限制非常麻烦，研究一种轧制钢管内表面检测机器人代替人工进行检测十分必要。检测机器人需要进行轧制钢管内表面管道异物排查、缺陷检测、环境拍摄，确定异物或缺陷故障所在具体位置。为提高检测可靠性和效率，降低工作人员的劳动强度，开发一种能进行轧制钢管内表面检测机器人具有重要现实意义。</p>	<p>“轧制钢管内表面检测机器人总体设计”技术参数：管道检测机器人的基本参数包括：最大运行速度<math>\leq 10\text{m/min}</math>；额定速度<math>\geq 2\text{m/min}</math>，续航时间<math>\geq 3\text{h}</math>；额定载荷<math>\geq 5\text{kg}</math>；尺寸大约<math>200\times 90\times 80\text{mm}</math>；以此为基本要求进行理论计算和本体三维模型构建；最终设计出管道机器人的装配图和部分重要零件的工程图。毕业设计需进行：</p> <p>(1) 轧制钢管内表面检测机器人的总体方案论证与本体结构设计；</p> <p>(2) 轧制钢管内表面检测机器人的驱动系统设计和运动学分析；</p> <p>(3) 轧制钢管内表面检测机器人关键部件的有限元分析，重要零部件的强度、刚度校核。</p> <p>设计过程考虑焊接过程电离空气的污染问题及防护。产品应符合国家相关标准。</p>

2	阀控充液式液力耦合器主机系统结构设计	定向	太原理工大学	机械综合	山西晋鼎高科机电设备有限公司  吕建虎 高级工程师	<p>液力传动隶属于流体传动与控制领域，是依靠工作液体的动能变化来传递和转换能量的装置，具有柔性调速传动、过载保护、功率密度高、可靠性高等优点。液力耦合器是液力传动的一种，由泵轮和涡轮组成（如图 1 所示），工作液在两个工作轮间循环流动，输入转矩始终约等于输出转矩，广泛应用于车辆的传动和制动、矿山机械设备的软启动。</p> <p>在煤矿机械行业，阀控充液式液力耦合器可理想地实现重型刮板输送机和皮带输送机的软启动，减少断链、断带等事故的发生，有效地提高设备使用可靠性和安全性，减少机械设备的初期投资。</p> <p>泵轮和涡轮是液力耦合器的核心元件，叶轮和叶片组成了工作轮的叶栅系统，而叶轮形状及叶片的结构和数量直接决定了工作腔的内流道结构，进而影响阀控充液式液力耦合器的转矩性能、调速特性和使用可靠性。因此，基于计算流体动力学和有限元方法，通过对液力耦合器主机的结构进行合理的设计是提高调速性能的关键，而叶轮的结构设计及其对液力耦合器调速性能的分析是本设计的重点和难点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>（1）阀控充液式液力耦合器主机结构设计，确定循环圆直径和叶栅结构。</li> <li>（2）建立叶栅系统内流道三维模型，进行流场特性分析，获得液力耦合器的原始特性和外特性。</li> <li>（3）基于流固耦合理论，对液力耦合器的叶栅系统进行结构强度分析。</li> </ol>	<p>（1）完成阀控充液式液力耦合器主机的总体结构方案设计，绘制系统装配图和关键元件的零件图。主要技术参数：液力耦合器为双腔式结构，叶轮材料为 ZL101，电机输入功率 700kW，转速 1490r/min，循环圆直径 500-520mm，泵轮叶片数 48，涡轮叶片数 45，额定工况滑差 3%-5%。</p> <p>（2）构建液力耦合器内流道模型，应用计算流体动力学软件进行流场特性数值模拟研究，得到不同速比条件下的流场特性和转矩特性。</p> <p>（3）基于流场分析结果，应用有限元分析软件对液力耦合器叶栅系统进行结构强度分析。</p>
---	--------------------	----	--------	------	---------------------------------	--	---





(a) 涡轮

(b) 泵轮

图 1 液力耦合器工作轮

3	仿生自适应机械手结构设计及运动仿真研究	定向	太原理工大学	机电一体化	山西得力科技有限公司 张永俭 高级工程师	<p>随着机器人技术的发展，机器人应用范围越来越广，机械手作为机器人的执行机构对不同形状工件适应能力要求越来越高，机械手爪对被抓取物体的自适应性与柔性目前成为机器人研究的热点之一。目前国内外研究柔性机械手主要集中在机械手的控制与算法，其形式主要是多路驱动、多回路控制，一般结构复杂成本高，制约了应用推广。本次毕业设计“仿生自适应机械手结构设计及运动仿真研究”是基于流体容积控制及等压腔的原理研发一款仿生柔性自适应机械手，主要用于多用途机器人及残疾人仿人义肢，其控制简单对被抓取物体形状自适应能力强，扩大了机器人混合工况的应用范围，提高了上肢缺失人士的生活质量。</p>	<p>“仿生自适应机械手结构设计及运动仿真研究”毕业设计主要技术参数：自由度为：多自由度；工作负载：质量为 5kg；手指数：5 个；单关节摆动为：40°。以此为基本要求进行理论计算和本体三维模型构建；最终设计出仿生机械手的装配图和部分重要零件的工程图。毕业设计需进行：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 机械手爪总装配图设计；</li> <li>(2) 机械手爪机械结构设计计算；</li> <li>(3) 进行手爪本体结构方案的优化分析设计；</li> <li>(4) 关键零件的零件图；</li> <li>(5) 机械手爪的运动仿真；</li> <li>(6) 机械手爪的力学分析。</li> </ol>
4	成组纱锭自动落纱机构设计	定向	太原理工大学	机械装置	晋中华润机械制造有限公司 刘国红	<p>据统计，目前国内纺织产能有 1.2 亿锭，在纺粗纱机 30000 台以上，除部分新机自带自动落纱功能外，绝大多数机台需要配置自动落纱装置。国内外目前尚无落纱配套机构成熟产品，落纱实现自动化均需更换自带自动落纱功能的新</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 能够灵活运用专业所学知识分析问题解决设计问题；</li> <li>(2) 具有检索和查阅相关设计手册和文献资料定的能力；</li> <li>(3) 掌握机械设计的一般方法及过</li> </ol>

机。在原有粗纱机上配置自动落纱机构在国内较大需求空间。

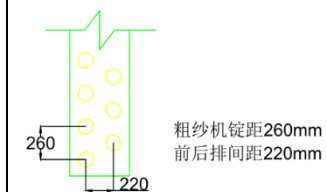
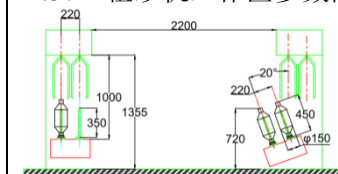
本毕业设计题目的主要内容有：1、了解粗纱机工作原理的工艺过程，测绘纱管零件零件图，给出成组自动落纱机构设计方案；2、确定相对可行方案后根据原始参数对成组自动落纱机构进行整体概念设计；3、完成成组自动落纱机构的运动学设计及仿真分析；4、完成成组自动落纱机构的结构设计并使用三维设计软件进行建模；5、对成组自动落纱机构的关键部件进行仿真分析及校核；6、使用三维设计软件的运动分析模块，对整机的工作过程进行模拟分析；

程：

- (4) 熟悉相关的国家标准；
- (5) 要在设计中树立正确的生产观点、经济观点和全局观点，在设计方案等环节应考虑和体现社会、健康、安全、环境、法律、文化等因素的影响。

原始数据（资料）

- (1) 粗纱机用纱管零件
- (2) 单次落料锭数不少于 8 锭
- (3) 粗纱机工作区参数图



粗纱机锭距260mm  
前后排间距220mm

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：天津大学 联系人：郑惠江 贺志远 E-mail: tom\_zhj@126.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	肘关节康复机器人分析与设计	定向	天津大学	机械交叉	北京启创远景科技有限公司  崔海 高级工程师	<p>骨折疾病已成为影响人类生命和健康的突出问题。作为一类常见病和多发病，骨折的治疗和康复效果直接影响患者肢体功能的恢复。传统康复治疗过程是通过带动肢体做重复性动作，对控制肢体运动的神经系统进行刺激并重建，形成正确的感觉和运动回路。肘关节康复机器人可代替或辅助医师简化传统“一对一”的繁重治疗过程，帮助患者恢复肢体正常的运动功能。肘关节康复机器人在康复治疗过程一般采用静态渐进式拉伸原理，以消除关节压迫和疼痛，实现无痛治疗并确保良好的适应性。</p> <p>本毕业设计运用机械原理、机械设计基础知识，结合人体运动学和生物力学原理，设计一款肘关节康复机器人，内容涉及：(1) 肘关节康复机器人整体功能和结构设计并进行运动功能仿真分析；(2) 机器人和关键部件有限元分析与结构优化，驱动传动系统关键元件选择与样机建造；(3) 控制系统搭建与 UI 界面设计，并进行模型实验验证。</p>	<p>(1) 设计出符合肘关节真实运动形式的康复机器人，建造出机器人虚拟样机并进行运动功能仿真分析（说明如何满足静态渐进式拉伸原理）。技术要求：屈曲 140° 至过伸 15°，提携角 20°；</p> <p>(2) 进行机器人和关键部件有限元分析、校核和结构优化，根据肘关节康复运动需求和运动仿真结果进行驱动和传动系统选型，建造出原理样机；</p> <p>(3) 设计出肘关节康复机器人的控制系统和 UI 界面，搭建肘关节模型并进行实验验证。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

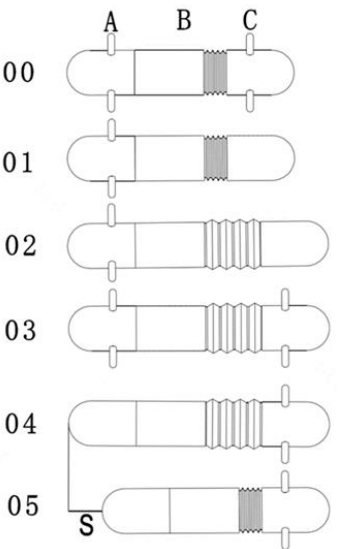
提交单位:天津理工大学 联系人: 薛涛 E-mail: 409822447@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	一种多功能电动护理床机理系统设计	定向	天津理工大学	机械交叉	鑫泉超维(天津)机电科技有限公司 高旭	<p>长期卧床病患由于行动不便、无力翻身等原因,后背和臀部长期局部受压,容易造成血液循环不畅,从而导致褥疮发生,严重危害病患健康。且随着人口老龄化的迈进,该问题备受关注。鉴于此,提出一种具有多坐卧、姿态调整功能的智能电动护理床,以期解决生活无法自理的老年人、因疾病导致行动不便的病人和残疾人等的基本护理问题,提高其生活质量与维系其生活尊严,减轻医护人员以及病患家属的护理压力。</p> <p>主要设计内容: 1) 针对市场与护理的需求,分析目前主流电动护理床设计优点与不足,提出一款具有多功能电动护理床研究原型; 2) 从人体工程学出发,基于虚拟样机或数值仿真等对其多功能工作机理进行解析与优化分析; 3) 基于系统相关尺度综合,开展系统详细设计; 4) 完成关键零部件 CAE 分析与电机选型,搭建虚拟样机或建造(机电)实物模型,并开展相应实验研究,验证设计的合理性。</p>	<p>1) 设计参数选型、标件选型等,提供完备计算说明与出处,完成所需数学模型搭建;</p> <p>2) 绘制工程图折合成 A0 图纸原则上不少于 2 张;</p> <p>3) 撰写毕业设计说明书,字数不少于 12000 字,且正文页数不低于 35 页,要求论述清楚、论点正确,符合科技论文写作规范;</p> <p>4) 提交光盘一张,内含毕业设计所涉及的全部内容,如毕业说明书、图纸、数据库及程序等;</p> <p>5) 毕业设计说明书中参考文献不少于 45 篇,其中学术期刊类文献不少于 15 篇,近五年文献不少于 10 篇,英文文献不少于 10 篇。</p>
2	仿蟑螂六足爬行机器人系统设计	定向	天津理工大学	机械交叉	鑫泉超维(天津)机电科技有限公司 高旭	<p>双运动模式仿蟑螂六足机器人凭借其离散式时变拓扑地面支撑和对障碍、沟渠等复杂特殊地形及不可预知环境的极强适应性、驱动简单低能耗效性,具有广泛应用前景。但作为一个新兴研究领域,国内外六足机器人研究尚处在起步阶段,可借鉴成熟技术较少。因此,计及六足爬行系统非结构环境下的步态适应性、运动高效稳定性、转向避障灵活性等核心问题,通过系统多体动力学性能综合,深入</p>	<p>1) 机器人爬行系统设计参数选型、标件选型等,提供完备计算说明与出处; 2) 绘制工程图折合成 A0 图纸原则上不少于 2 张、程序代码不低于 200 行并标注完整注释,实验对比曲线及表格不少于 10 个,并分析各个算法的优缺点;</p>

						开展仿生工作机理解析与设计实现，具有重要研究意义。 设计内容：1) 调研爬行类机器人相关研究，重点了解六足爬行模式的运动特性；2) 基于现有相关研究，提出六足爬行机器人研究原型；3) 针对不同路况，开展基于不同速度下爬行平稳性的运动/动力尺度综合；4) 开展结构/非结构环境下轨迹规划与避障智能算法（如模糊与、智能、改进蚁群算法）研究。	3) 撰写毕业设计说明书，字数不少于 12000 字，且正文页数不低于 35 页，要求论述清楚、论点正确，符合科技论文写作规范； 4) 提交光盘一张，内含毕业设计所涉及的全部内容，如毕业说明书、图纸、数据库及程序等； 5) 毕业设计说明书中参考文献不少于 45 篇，其中学术期刊类文献不少于 15 篇，近五年文献不少于 10 篇，英文文献不少于 10 篇
3	河道清淤绞吸装备机械系统设计	定向	天津理工大学	机械综合	SEW-传动设备(天津)有限公司 白金龙 工程师	为推进我国从工业大国向工业强国的转变，对我国的工业提出了高质量发展和绿色的新要求，尤其注重发展中对环境 的保护。我国河道分布广泛，但是河道淤积问题严峻，严重影响了河道的防洪能力，破坏了河道的生态环境。因此，对河道淤泥和垃圾及时进行清理，改善河道水质，增强河道防洪排涝功能至关重要。绞吸式清淤船采用螺旋绞刀对河道进行底泥进行切割和搅动，然后淤泥通过大功率泥浆泵吸入输泥管道至指定卸泥区，实现挖掘与输送能一次性连续完成。绞吸式清淤具有效率高、底泥清除率高、输泥方便、对水质影响小和成本低等优点。绞吸装备是绞吸式清淤船的核心部件，对实现河道清淤至关重要。 本设计针对河道淤装绞吸装备的机械系统进行设计，主要内容包括以下几个方面：（1）对绞吸螺旋绞刀结构进行设计，受力和强度校核；（2）对绞吸刀头的连接和固定装置及驱动系统的机械结构进行设计，对驱动机构进行运动分析和动力参数选择；（3）进行绞吸泵关键参数选择与设计。	（1）设计绞吸螺旋绞刀结构，包括刀具刀体和刀片形状，尺寸；刀片排列分布形式，安装角度及安装方式；对螺旋绞刀进行受力和强度校核； （2）设计出完整的绞吸装备机械系统结构，包括螺旋绞刀刀头结构，刀头固定装置及驱动系统的机械结构，绘制出系统装配图； （3）依据刀头整体结构特点和重量分布，对驱动机构进行运动分析及动力参数选择；依据绞吸时的工况，对绞吸泵吸入吸出口径、流量、功率等关键参数进行选择与设计。
4	老人照护康复机器人	定向	天津理工大学	机械综合	康辰斯(天津)科技有限公司 刘毅鹏	目前国内老龄化日益加重，独居老人数量逐渐增多，为了给独居老人一个更安全舒适放心的居住环境，针对可恢复性弱能老年人的照护与康复难题，研究照护康复机器人多位姿支撑、多旋转中心高相容性机构设计，弱能老人意图检测、理解与人机交互，康复改善机理与安全照护方	（1）设计出完整的主驱动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。 （2）建立云端控制系统，将检测

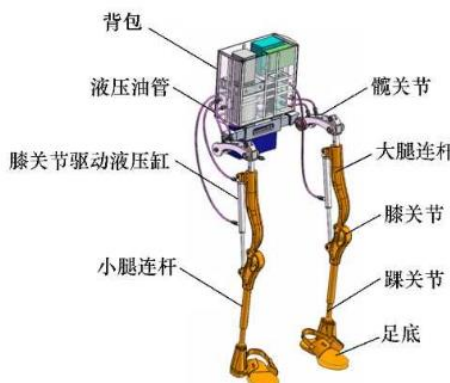
					<p>法, 量化评估与个性化处方生成, 智能照护与多模态康复干预等关键技术, 建立运动能力评估、照护和康复训练智能信息平台, 研制可恢复性弱能老人高相容性照护康复机器人系统。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计老人照护康复机器人系统机械结构, 并进行有限元分析与强度校核; (2) 进行传动系统关键元件选择与参数匹配设计; (3) 通过机器视觉、人工智能算法等技术手段完成功能设想。</p>	<p>时采集到的各类数据传输到云端进行实时监控, 并能在云端进行远程控制。</p> <p>(3) 使用 Solidworks 对机器人进行三维建模建模。</p>
5	垂直起降折叠翼无人机设计	定向	天津理工大学	机械综合	<p>康辰斯(天津)科技有限公司 刘毅鹏</p> <p>垂直起降折叠翼探测无人机的工作原理是通过切换垂直起降模式和固定翼飞行模式来完成不同任务。在垂直起降模式下, 旋翼提供上升和下降的推力, 使无人机能够垂直起降。一旦垂直起降完成, 无人机转换到固定翼飞行模式, 将旋翼折叠, 并借助推进系统提供前进动力, 通过主翼和副翼来控制飞行姿态和稳定性。同时, 使用传感器套件和自动驾驶系统实现无人机的自主飞行和任务规划, 承担探测和紧急救援等工作。</p> <p>垂直起降折叠翼探测无人机是一种结合了垂直起降和固定翼飞行能力的无人机设计。主要包括以下设计:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>垂直起降系统: 垂直起降折叠翼无人机通常具备四个或以上的旋翼, 每个旋翼上配备一个电机和螺旋桨。通过调整各旋翼的转速和推力分配, 实现垂直起降能力。转向舵和垂直尾翼用于控制旋翼的方向和稳定性。</li> <li>固定翼飞行系统: 垂直起降折叠翼无人机采用可折叠的翼面设计, 使其在垂直起降和固定翼飞行时拥有较好的空气动力学性能。主翼和副翼用于提供升力和操纵飞机的横向和纵向稳定性。通常配备一个或多个推进器, 用于提供前进动力。</li> <li>控制系统: 自动驾驶系统 (Autopilot) 用于计算并控制无人机的姿态、推力和航迹, 实现自主飞行和任务规划。无人机可以通过地面控制站或遥控器进行远程操控, 以及实时获取传感器数据和图像。</li> <li>通信系统:</li> </ol>	<p>(1) 设计出四旋翼垂起系统机械结构, 绘制出系统装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。(2) 设计出固定翼以及折叠翼的机械结构, 并进行流体动力学, 结构力学的仿真分析;</p> <p>(3) 搭建无人驾驶系统以及地面站操作平台, 按照需求设计出遥控器的样品;</p> <p>(4) 制造样机, 完成功能设计。</p>

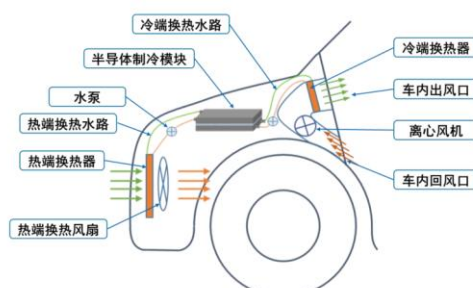
						通信模块实现与地面控制站、其他无人机或人工智能系统的数据传输和通信。 5. 探测系统： 高分辨率的摄像头用于采集图像和视频。 激光雷达用于测量距离、障碍物识别和地形建模等。光谱传感器用于植被检测、环境监测和地质勘探等。	
6	六足战斗机器人设计	定向	天津理工大学	机械综合	康辰斯(天津)科技有限公司 刘毅鹏	军用无人装备发展迅猛，其中地面无人作战平台是一种将机械化、信息化、电子化与智能化高度融合的机动作战平台，实现了武器系统的高度智能化，大幅度提高了轻武器的作战能力和机动性。我国常用的地面作战平台以履带式为主题，存在灵活性较差，地形适应性较低等问题。因此，本题目将研制一种以六足运动为主的地面作战机器人，通过搭载不同的模块，实现在非结构环境下的侦察、搜寻、战斗任务，完善我国军用无人装备。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计六足作战机器人机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）设计出该六足作战机器人的控制系统（3）设计武器系统的结构，并进行有限元分析与强度校核；（4）通过视觉算法和人工智能算法等技术实现功能拓展。	（1）设计出完整的六足作战机器人机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。 （2）使用 Solidworks 对机器人进行三维建模建模。在数字模型的基础上使用 ANSYS 对其进行运动分析。 （3）通过搭建数字模型对进行六足作战机器人运动分析，并搭建控制系统。 （4）深入探究六足作战机器人的智能识别等智能功能的功能拓展
7	轮式格斗机器人设计	定向	天津理工大学	机械综合	康辰斯(天津)科技有限公司 刘毅鹏	轮式格斗机器人是一种集机械设计、电子控制、人工智能等多学科于一体的智能机器人。它以轮式移动为基础，通过先进的传感器和算法，实现自主导航、目标识别、攻击防御等功能，具有极高的竞技性和娱乐性。 本题目旨在让学生或团队通过设计和制作一台轮式格斗机器人，掌握机械设计、电子控制、人工智能等学科知识，并培养团队协作和创新实践能力。同时，通过比赛和展示等活动，促进机器人技术的交流和应用，增强学生的科技素养和创新能力。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）轮式格斗机器人的机械结构设计并进行有限元分析与强度校核；（2）设计出该轮式格斗机器人的控制系统（3）通过地图导航、机器视觉、人工智能算法等技术手段完成功能设想。	（1）设计出完整的轮式格斗机器人机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件获装配体进行有限元分析、校核； （2）使用 Solidworks 对机器人进行三维建模建模。 （3）制造样机，完成控制系统的设计，探究其导航、格斗等智能功能。
8	仿尺蠖胶囊机器人	定向	天津理工大学	机械综合	康辰斯(天津)科技	目前，最普遍的肠道检查方式是采用传统内窥镜检查，检查的过程比较痛苦，而使用胶囊内窥镜虽然检查无	（1）设计出完整的仿尺蠖胶囊机器人机械结构，绘制出系统装配

	设计				<p>有限公司</p> <p>刘毅鹏</p> <p>创伤、无痛苦，但其检查费用昂贵，检查时间长且不可控制。因此，本题目将研制一种主动式仿尺蠖胶囊机器人。它由两个扩张器和一个伸肌组成，前者通过扩张结肠提供牵引力，后者可以伸长和缩回以实现主动运动，运动原理图如图 1 所示。通过机械结构和控制系统，仿尺蠖胶囊机器人可以在肠道内主动前进、后退或者驻留，其携带的摄像头装置可记录肠壁状态。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）仿尺蠖胶囊机器人的机械结构设计并进行有限元分析与强度校核；（2）设计出该仿尺蠖胶囊机器人的控制系统；（3）仿尺蠖胶囊机器人的运动速度与驱动力分析。</p>  <p>图 1 仿尺蠖胶囊机器人运动原理图</p>	<p>图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）使用 Solidworks 对机器人进行三维建模。</p> <p>（3）制造样机，完成控制系统的设计，并测试仿尺蠖胶囊机器人运动的稳定性。</p>
9	猕猴桃采摘机器人设计	定向	天津理工大学	机械综合	<p>康辰斯(天津)科技有限公司</p> <p>刘毅鹏</p> <p>党的二十大提出坚持农业农村优先发展，全面推进乡村振兴宏伟蓝图，全面实现乡村振兴，需要有效推进农业现代化。随着农业机械化的不断发展，利用采摘机器人收获果实将成为主要趋势。在猕猴桃采摘作业中，果实的采摘属于密集型工作，智能化采摘可以降低人工成本，降低人工采摘劳动强度，提高采摘效率，其中对猕猴桃进行识</p>	<p>（1）设计出完整的猕猴桃采摘机器人机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件获装配体进行有限元分析、校核；</p> <p>（2）使用 Solidworks 对机器人进行三维建模建模。</p>



					<p>别定位是智能化采摘的必要条件之一。针对猕猴桃无损采摘的需求，基于机器视觉相关理论，设计了一种由履带式底盘、采摘机械臂和末端执行件这三部分组成的猕猴桃采摘机器人。运作流程图如图 1 所示。</p> <p>图 1 机器人运作流程图</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）猕猴桃采摘机器人的机械结构设计并进行有限元分析与强度校核；（2）设计出该采摘机器人的控制系统（3）通过地图导航、智慧视觉、人工智能算法等技术手段完成功能设想。</p>	<p>（3）制造样机，完成控制系统的设计，探究其导航、识别等智能功能。</p>
10	智能搜救机器人设计	定向	天津理工大学	机械综合	<p>康辰斯(天津)科技有限公司 刘毅鹏</p> <p>基于单片机开发的智能小车，代替搜救人员进行搜救侦察。该小车可以作为移动基站在事故现场进行活体侦测，环境建模等功能，在遇到一些石块等障碍物时可以用搜救小车前方的机械臂进行简单操作。大大提高被困人员的获救几率，缩短获救时间。另外，还配备了环境消毒等功能，应用范围很广。智能小车体积小，运输方便，可以三位一体协同执行搜救，消毒等任务。同时小车上装有各种设备，本身也可以作为一个基站，可以在人类无法进入，因事故造成通讯设备损坏的现场进行搜救等特种作业。保护受灾人员的生命安全，减轻搜救人员的救援压力，实施</p>	<p>（1）设计出智能搜救小车机械结构包括（等），绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）设计出以单片机为主控制系统，进行控制各类传感器及电机的驱动。</p> <p>（3）设计视觉检测算法，对作物进行实时图像采集分析。</p>

						精准救援，不浪费灾后救援的黄金时间。	(4) 建立控制系统，将检测时采集到的各类数据传输到终端进行实时监控，并能在终端进行远程控制。
11	助老下肢外骨骼机器人设计	定向	天津理工大学	机械综合	康辰斯(天津)科技有限公司 刘毅鹏	<p>针对老年人肌力衰退，膝关节长期磨损严重无法直立行走的问题，提出一种基于人体下肢生物力学外骨骼设计方案。本题目将研制一种可用于辅助老年人直立行走的机器人，要求机构轻巧，适合助力，穿戴舒适，兼具灵活性和人正常行走有高契合度。人体下肢关节可抽象概括三个关节，即髌，膝，踝关节，因此系统总体设计包括髌、膝、踝关节的整体驱动，髌、膝关节的屈曲、伸展、所能承受的载荷等。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 设计辅助老年人下肢外骨骼系统机械结构，并进行重要关节有限元分析与强度校核；(2) 辅助机器人控制系统设计；(3) 通过 CAD, ADAMS 等工业软件，进行仿真辅助设计帮助实现该系统功能要求；</p>  <p>图 1 助老下肢外骨骼机器人示意图</p>	(1) 设计出整体辅助老年人下肢外骨骼机械结构，选择重要部件进行有限元分析； (2) 使用 ADAMS 进行整体机构运行仿真； (3) 使用 Creo, SolidWorks 等软件进行三维建模； 完成控制系统设计
12	新能源汽车电池热管理系统	定向	天津理工大学	机械综合	康辰斯(天津)科技有限公司	常见的四种电池热管理方式为空气冷却、液体冷却、相变材料冷却、直冷等，这四种方式各有优缺点。其中液体冷却的换热效率高，冷却均匀，现已成为汽车动力电池热	设计出完整的电池热管理系统结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件获装配体进行有限元分

	设计				刘毅鹏	<p>管理的主流应用技术。但是，液冷系统也存在一些还无法克服的缺点，如成本高、重量大、结构相对复杂等。设计的系统主要以低价、低噪、低能的半导体为主要元件，制成可调控温度的覆盖层覆于新能源汽车电池外部，通过半导体实现恒温调控，使电池温度保持处于常温或最佳性能温度，提高能源传输效率，保证新能源汽车动力稳定。制冷片利用半导体材料的 Peltier 效应，当直流电通过两种不同半导体材料串联成的电偶时，在电偶的两端即可分别吸收热量和放出热量，可以实现制冷的目的。它是一种产生负热阻的制冷技术，其特点是无运动部件，可靠性也比较高。</p>	<p>析、校核； 使用 Solidworks 对其进行三维建模建模。 设计温控模块，分析电池散热,加热,热均衡,保温等效果</p>
13	新能源汽车的半导体空调系统设计	定向	天津理工大学	机械综合	<p>康辰斯(天津)科技有限公司 刘毅鹏</p>	<p>目前，新能源汽车行业蓬勃发展，在 2023 年 6 月 21 日国务院新闻办召开国务院政策例行吹风会，工业和信息化部副部长辛国斌指出：提升产品供给质量，支持开展安全气候动力电池，热泵空调，整车热管理等技术攻关提升动力电池热失控技术标准，以进一步增强新能源汽车低温适用性和安全性，满足高寒地区消费者需求。</p> <p>就此而言，学者对半导体制冷片有两年以上的研究以及参加过暖通设计大赛等；为此学者能够利用半导体替代新能源汽车热泵空调。</p>  <p>图 1 新能源汽车半导体空调设计图</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）新能源汽车的半导体空调设计；（2）利用半导体和风盘结合作为座椅冷暖通风系统（3）对应的温控程序，温控模块的设计。</p>	<p>（1）设计出完整的新能源汽车空调的半导体制冷核心以及通风管道及风盘座椅半导体通风系统，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件获装配体进行有限元分析、校核；</p> <p>（2）使用 Solidworks 对机器人进行三维建模建模。</p> <p>（3）制造样机，完成控制系统的设计，探究其导航、识别等智能功能。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 温州大学 联系人: 陶奇兵 E-mail: 1325012938@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	丘陵山地全方位除草机器人的设计与仿真研究	定向	温州大学	机械工程	浙江省农业科学院农业装备研究所 张成浩 博士	<p>目前丘陵地区的土地面积小, 大型机械难以进入, 难以进行规模除草, 导致丘陵地区除草基本采用人工除草。人工除草不仅除草效率低而且强度高。为了解决这些问题, 本文结合视觉技术将设计一款小型除草机器人。该机器人不仅可以除草同时还兼有松土等功能。还可在窄地掉头, 解决大型机械掉头半径大的问题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计一款全方位除草机器人, 并进行强度校核, 定位精度分析; (2) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计; (3) 全方位除草机器人的刚柔耦合动力学仿真。</p>	<p>1) 通过查阅相关资料, 了解全方位除草机器人的工作原理和基本结构;</p> <p>2) 进行全方位除草机器人的总体设计、主要零部件设计与计算;</p> <p>3) 利用 SolidWorks 软件建立全方位除草机器人的三维模型, 并对全方位除草机器人进行装配设计、干涉检验;</p> <p>4) 编写设计说明书一份。</p>
2	小型全自动圣女果包装机的设计与仿真研究	定向	温州大学	机械工程	浙江省农业科学院农业装备研究所 张成浩 博士	<p>现在市场中圣女果的包装, 需要耗费大量的人力, 并且效率不高。小型圣女果全自动包装机适用于小型圣女果生产线上的自动包装。再实际包装中, 由于各种因素, 会导致圣女果质量受到损坏, 出现水果质量不过关、水果大小不一等问题。为了保证产品质量, 本设计针对不合格的圣女果, 通过机械视觉技术, 对于圣女果表面进行图像判断, 确定不合格的圣女果位置, 采用机械手剔除质量不合格的圣女果。</p> <p>本毕业设计的主要要求: 绘制小型全自动圣女果包装机的总装图和主要零部件图; 利用</p>	<p>1) 通过查阅相关资料, 了解小型全自动圣女果包装机的工作原理和基本结构;</p> <p>2) 进行小型全自动圣女果包装机的总体设计、主要零部件设计与计算;</p> <p>3) 利用 Pro/E 软件建立小型全自动圣女果包装机的三维模型, 并对小型全自动圣女果包装机进行装配设计、干涉检验;</p>

						Pro/E 软件建立小型全自动圣女果包装机三维模型，并进行运动学分析和优化设计；	4) 编写设计说明书一份。
3	阀门铸件铸造浇口全自动快速切割机的设计与仿真研究	定向	温州大学	机械工程	嘉兴市宇钛自动化科技有限公司 张磊翔工程师	<p>阀门铸件铸造浇口的切割是阀门铸件制造中一项很重要的工序。由于普通砂轮切割机切割速度太慢，没有专用夹具，不便于浇口切割工序，如今在国内多数阀门铸造厂的切割浇口工序仍然采用人工手握阀门铸件切割的方法，其切割过程对人体潜在伤害十分大。切割过程火花飞溅、烟尘污染大、工人没有足够的安全防护措施，且工作强度大，生产效率低。为了消除烟尘污染、保障操作人员的安全，同时提高生产效率，研究一种阀门铸件铸造浇口的全自动切割机势在必行。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计出一款阀门铸件铸造浇口全自动快速切割机，该机器主要包括夹紧、进给和切割三部分，并进行强度校核，定位精度分析；(2) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；(3) 阀门铸件铸造浇口全自动快速切割机的刚柔耦合动力学仿真。</p>	<p>(1) 通过查阅相关资料，了解阀门铸件铸造浇口全自动快速切割机的工作原理和基本结构；</p> <p>(2) 进行阀门铸件铸造浇口全自动快速切割机的总体设计、主要零部件设计与计算；</p> <p>(3) 利用 SolidWorks 软件建立阀门铸件铸造浇口全自动快速切割机的三维模型，并对阀门铸件铸造浇口全自动快速切割机进行装配设计、干涉检验；</p> <p>4) 编写设计说明书一份。</p>
4	通用干燥筒的全自动包装机设计与仿真研究	定向	温州大学	机械工程	瑞立集团瑞安汽车零部件有限公司 潘银斌 高工	<p>包装是产品生产的最后一个过程，包装的速度在很大程度上影响着企业的生产效率。为了解决手工包装引起的一系列问题，主要通过设计通用干燥筒的全自动包装机来解决人工包装产生的一系列包装效率低、包装成本大等问题。近年来，我国的生产自动化水平一直在不断提高，自动包装机的生产和使用量也在不断提高。本设计针对干燥筒设计了一系列机构来进行纸箱的折叠，并对干燥筒进行包装。解决企业人工包装干燥筒的一系列问题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计一款通用干燥筒的全自动包装机，并进行强度校核，定位精度分析；(2) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；(3) 通用干燥筒的全自动包装机驱动系统的刚柔耦合动力学仿真。</p>	<p>1) 通过查阅相关资料，了解通用干燥筒的全自动包装机的工作原理和基本结构；</p> <p>2) 进行通用干燥筒的全自动包装机的总体设计、主要零部件设计与计算；</p> <p>3) 利用 SolidWorks 软件建立通用干燥筒的全自动包装机的三维模型，并对通用干燥筒的全自动包装机进行装配设计、干涉检验；</p> <p>4) 编写设计说明书一份。</p> <p>5) 对关键零部件进行运动学分析和优化设计；</p>

5	丘陵山地机械式除草机器人的结构与仿真研究	定向	温州大学	机械工程	浙江省农业科学院农业装备研究所 张成浩 博士	<p>目前丘陵地区的土地面积小地形复杂，无法使用大型机械进行除草，基本采用人工除草，但人工除草不仅效率低而且强度高。由于地形复杂人工作业安全隐患也较大。为了解决这些问题，本文将设计一款小型机械式除草机器人。该机器人稳定性高、灵活性强，有效地解决了以上问题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计一款机械式除草机器人，并进行强度校核，定位精度分析；（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）机械式除草机器人的刚柔耦合动力学仿真。</p>	<p>（1）通过查阅相关资料，了解丘陵山地机械式除草机器人的工作原理和基本结构；</p> <p>（2）绘制丘陵山地机械式除草机器人的总装图和主要零部件图；利用 <b>SolidWorks</b> 软件建立丘陵山地机械式除草机器人的三维模型，并进行运动学分析和优化设计；</p> <p>（3）编写设计说明书一份。</p>
---	----------------------	----	------	------	---------------------------	---	---

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：武昌首义学院      联系人： 孙琴      E-mail: 32858734@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	摄影器材—双轴电动滑轨的设计	定向	武昌首义学院	机械装置	武汉科鉴文化科技有限公司  刘宝光工程师	影像的发展始终伴随着技术的变革。现如今常用的摄影机辅助系统有轨道系统、摇臂系统、斯坦利康稳定器、电子稳定器、无人机等。这些摄影机辅助系统用不同的形式解决了摄影机的运动问题，使得摄影机的运动更加流畅、更加平稳，以达到创作者理想中的效果。小型片场通常使用小型轨道和摄像机进行拍摄，但人工操作效率低且不稳定，容易导致模糊影像。为解决这些问题，本课题拟设计了一款可多方位移动的相机支撑装置，通过步进电机控制滑块在滑杆上平稳移动，并设有竖直轴旋转装置以实现多方位稳定移动的摄影辅助器材。竖直轴做旋转运动，最大角速度 30rad/min,最大角加速度 6.3rad/s <sup>2</sup> ；水平轴做直线移动，最大速度 0.15m/s,最大加速度 0.3m/s <sup>2</sup> ；以便于实现所需的镜头运动要求。滑轨主体设有与三脚架接口，与球形云台连接，可以实现不同方向，不同角度的倾斜，实现拍摄需求多样化。	(1) 设计出完整的摄影器材—双轴电动滑轨的机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：承载摄影器材重量 3kg，滑轨总行程 60cm； (3) 设计出电控系统，主要包含电机驱动、电源模块、下载电路、滤波电路、隔离电路和时钟电路六个部分； (4) 根据工况分析，进行机械结构设计、理论计算、标准件选型、关键零部件有限元分析、装配与运用干涉检测，样机制作与调试。





# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：武汉纺织大学    联系人：沈敏    E-mail: min\_shen18@163.com

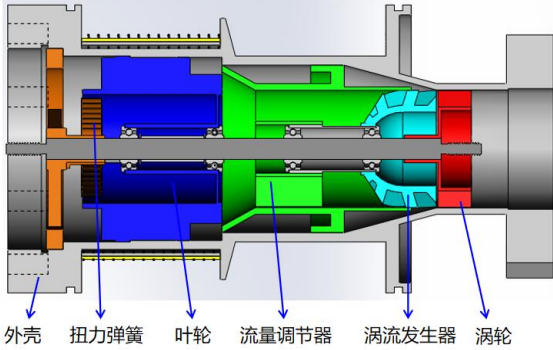
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	喷气织机异形箱道内纬纱运动位移检测与信号分析	定向	武汉纺织大学	机械综合	日发纺织机械有限公司 迟连讯高工	<p>喷气织机是最具发展潜力的无梭织机。喷气织机利用高速气流牵引柔性纬纱进入异形箱飞过梭口。随着织机高速化，纬纱受到织机的振动与气流摩擦加剧，为了降低“断纬率”，必须在线检测纬纱运动位移幅度，控制纬纱位移处于一个相对稳定的状态。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计异形箱道内瞬态气流速度采集系统；(2) 对瞬态气流速度进行信号分析；(3) 建立瞬态气流波动幅度时间序列模型，研究辅喷压力、辅喷结构参数等对箱道内瞬态气流波动幅度的影响规律。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>图1 异形箱与主、辅喷嘴引纬系统</p>	<p>(1) 设计出完整的异形箱道内瞬态气流速度检测系统，采集气流速度。技术要求：辅喷供气压力 0.2-0.4MPa，间距 50-70mm，主喷速度 80m/s-100m/s；</p> <p>(2) 对采集的瞬态速度信号进行分解，重构瞬态速度信号，提取重构信号时频特征；</p> <p>(3) 建立纬纱波动幅度时间序列模型 (Matlab 建立任意一种回归模型均可)，在此基础上定量分析辅喷供气压力，结构参数对纬纱运动位移波动幅度影响规律。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 武汉理工大学 联系人: 宋涵 E-mail: songhan@whut.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	角焊缝结构光视觉的图像处理方法研究	定向	武汉理工大学	机械交叉	湖北金飞翼智能科技有限公司 李佳宇 高工	<p>焊缝检测技术是实现机器人自动化焊接的关键技术, 其中基于结构光视觉的焊缝检测技术具有精度高、速度快和非接触等优点, 应用日益广泛。角焊缝是船舶、汽车和航空航天等行业焊接结构件常见的焊缝类型, 因此, 研究角焊缝结构光视觉检测技术在焊接领域具有重要的研究与应用价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 建立基于结构光视觉的焊缝检测试验平台; (2) 采集焊缝结构光条纹图像, 并进行图像预处理; (3) 研究目标图像的 3D 灰度分析方法, 提取焊缝结构光条纹中心线; (4) 研究焊缝特征点提取方法, 获得焊缝焊接位置信息。</p>	<p>(1) 完成外角焊缝、内角焊缝结构光条纹图像的采集与预处理, 技术要求: 外角焊缝和内角焊缝各采集 100 张图片;</p> <p>(2) 生成焊缝结构光条纹的 3D 灰度图, 提取上述角焊缝的条纹中心线;</p> <p>(3) 研究焊缝特征点提取方法, 焊缝特征点提取精度在 <math>\pm 0.1</math> mm 以内。</p>
2	空间角焊缝的五轴龙门焊接机械手的研制	定向	武汉理工大学	机电控制	湖北合强机械发展股份有限公司 喻国锋 高工	<p>五轴龙门焊接机械手是用于船舶、汽车和石化等行业典型结构件焊接的常用装备。采用传统机床与机器人手臂相结合的设计方式。XYZ 轴采用直角坐标行走方式, 可以增加设备整体刚性, 4 轴、5 轴采用机器人手臂式机构, 提高了设备灵活, 它具有工作幅面宽、可达性好和柔性高等优点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 五轴龙门焊接机械手的整体结构设计; (2) 进行伺服驱动、传动系统关键元件选择与参数匹配设计; (3) 基于 Codesys 的运动控制系统开发。</p>	<p>(1) 完成五轴龙门焊接机械手的 3D 结构数字建模, 龙门工作范围 <math>1.0 \times 1.0 \times 0.6</math> m;</p> <p>(2) 完成伺服驱动系统的选型与参数设计, 末端承受最大负载 10kg, X、Y、Z 轴最大速度 1 m/s;</p> <p>(3) 基于开放的 Codesys 开发平台, 实现对五轴的多轴联动, 重复定位精度 <math>\pm 0.05</math> mm。</p>

							
3	结构光视觉传感器的控制软件开发	定向	武汉理工大学	机械综合	湖北金飞翼智能科技有限公司 李佳宇 高工	<p>结构光视觉传感器是实现机器人自动化焊接的关键器件，开发结构光视觉传感器的控制软件可有效提高检测效率，实现数据传递和人机交互，辅助完成机器人自动化焊接。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据结构光视觉传感器的工作原理，设计结构光视觉传感器控制软件的总体方案；（2）设计友好的人机交互界面，能够实现标定模块、相机模块、图像处理模块等开发；（3）对典型焊缝的视觉测量及软件测试性能评估。</p>	<p>（1）完成相机与工控机的通讯，设计软件开发的总体方案；</p> <p>（2）完成人机交互界面的设计，可实现相机参数（曝光、连接）的设置，激光器的启闭等，主窗口不少于3个，嵌入式子窗口不少于9个；</p> <p>（3）能够正常读取和处理典型焊缝的视觉测量结果。</p>
4	基于输出受限的遥操作人机协作控制研究	定向	武汉理工大学	机电控制	湖北合强机械发展股份有限公司 喻国锋 高工	<p>机器人遥操作广泛应用于远程医疗、远程服务、远程抓取、空间探测等领域。相对于机器人控制，在真实可靠的人机交互场景下，需要考虑人机交互运动误差或者速度等因素的输出限制，从而兼顾人机交互的柔顺性与高精度。本项目要求以力反馈设备 Touch 机器人作为主端，以 sawyer 协作机器人作为从端，设计出带有误差或者运动受限的遥操作机器人系统，可完成人机协作任务。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行主从端机器人运动学分析与仿真。（2）遥操作机器人空间标定与空间映射。（3）基于肌电信号估计刚度与人机的交互力，同时对运动或者误差进行限制，设计新型控制器，并进行实验验证。</p>	<p>（1）设计出完整包含运动学、动力学建模的遥操作机器人系统</p> <p>（2）设计出基于肌电信号的变刚度控制策略，探索肌肉活跃度和机器人刚度控制间的关系；</p> <p>（3）设计出基于输出受限的新型控制器，并对其稳定性进行证明，进行实验验证。</p>

5	航空角动量质量流量计设计与精度分析研究	定向	武汉理工大学	机械综合	湖北泰和电气有限公司 郑刚 高工	<p>燃油系统是发动机控制系统的核心，直接决定着发动机的运行状态和性能。燃油流量的精准测量可实现对发动机状态的实时调节或控制，对航空发动机性能计算至关重要。角动量流量计以其测量精度高、重复性好等特点广泛应用于发动机燃油量的精确实时监测，主要结构如图。</p> <p>然而，航空发动机高温高压和强振动的恶劣环境经常导致测量偏差，且在质量流量与动量装置的相位差转换时存在能量转换、转矩传递和相位差测量等多处误差来源，测量精度难控制。因此，角动量流量计测量原理与结构的创新设计尤为重要。为此，本毕业设计题目的主要内容有：（1）测量原理设计，开展测量系统仿真研究，追溯误差来源，保证系统的测量精度。（2）设计机械结构并进行强度校核，保证流量计在强震动载荷、高温高压工作条件下的测量稳定性。（3）针对流量计的结构和测量原理选择合适的材料和工艺，实现其研制与应用。</p>  <p>角动量质量流量计结构示意图</p>	<p>（1）设计出完整的角动量质量流量计系统结构，绘制出各零件的结构图与系统装配图。要求流量计流体出入口直径小于 55 mm，整体长度小于 200 mm。</p> <p>（2）设计流量计系统电路图，包括电源电路、测量电路以及信号处理电路等。</p> <p>建立角动量流量计系统模型，并进行整体及核心部件的强度校核、测量原理的仿真分析。测量流量范围 0.05-2.52 kg/s，精度<math>\leq 0.25\%</math></p>
6	高精度高灵敏度加速度传感	定向	武汉理工大学	机械综合	湖北泰和电气有限公司 郑刚 高工	<p>导航技术在国防、智能交通等领域至关重要。惯性导航是唯一的主动导航技术，无需从外界辐射或接收信号，隐蔽性能优异，在舰艇、汽车中大量应用。惯导的工作原理是通过连续测得的运动体加速度实现定位与导航。因此高精度高灵敏度加速度传感器是导航领域快速发展的关键核心装置（如图）。目前我国</p>	<p>（1）绘制出加速度传感器的结构图与系统装配图。外形尺寸<math>\leq \phi 25.4 \times 30</math> cm</p> <p>（2）设计传感器系统电路图，包括差动电容电路、电磁转换电路以及信号处理电路等。</p>

	器的研制				<p>加速度传感器尚在起步阶段，尤其是无源、频响高、可靠性好的加速度传感器主要依赖进口，国内加速度传感器研究面临技术落后、高性能产品缺乏的严重“卡脖子”问题。</p> <p>围绕目前加速度传感器核心元件难加工、测量稳定性难提升的技术挑战，拟开展以下研究内容：（1）玻璃微熔石英摆片制备技术，减少温度、机械疲劳的影响，提高灵敏度；（2）自适应温度控制算法：将模糊控制与PID算法相结合，形成强实时性、高精度的温度控制模式；（3）基于数字孪生的可靠性研究：基于不同环境下的工作数据建立数字孪生模型，实现工作状态的实时仿真，提高传感器的稳定性。</p>  <p>加速度传感器结构示意图</p>	完成加速度传感器的研制工作，偏值 $\leq 4\text{ mg}$ ，标度因数 $1.2\sim 1.5\text{ mA/g}$ ，运行温度 $(-25\sim 60)\text{ }^{\circ}\text{C}$
7	涂装电泳线小尺寸工件上料协作机器人系统开发	定向	武汉理工大学	机械交叉	<p>武汉世纪传承科技有限公司 张惠平高工</p> <p>涂装电泳工艺具有自动化程度高、可用于流水作业、可操控性强、泳透力（性）好、涂料的利用率高、低污染性、高安全性、电泳涂膜的外观致密，烘干时有很好的展平性等优点，所以在汽车，机床，工程机械工件表面处理领域得到广泛应用，涂装电泳虽然目前整理上自动化程度高，但是在上料环节基本上还是采用人工方式进行上料，工人劳动强度高，上料效率低。本项目采用小型协作机器人对小型工件（长<math>\times</math>宽<math>\times</math>高每个方向尺寸不超过<math>250\text{mm}</math>，重量不超过<math>2\text{Kg}</math>，这类工件占企业目前生产工件的<math>40\%</math>以上）实现自动上料。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）对协作机器</p>	<p>（1）设计出完整的机械人系统，绘制出系统装配图，机器人针对一个挂具上所有工件的上料时间小于<math>6</math>分钟。</p> <p>（2）使用<math>\text{MATLAB}</math>和<math>\text{ADAMS}</math>或者其它仿真软件对协作机器人系统进行仿真，得到机器人速度，加速度，位置，力矩变化曲线；并对机器人碰撞检测进行仿真。</p> <p>（3）使用机器视觉算法对机器人上料过程进行视觉引导，安装协作机器人系统，并进行实验验证。</p>

					<p>人系统进行设计，包括协作机器人选型，前端夹持机构设计，挂具升降机构设计，机器人工作平台设计，相机选型，对机器人进行运动学和动力学分析；（2）对工件进行分类，确定适用各类工件的不同挂具尺寸；（3）安装调试，能够实现小型工件装到挂具上的上料过程。</p>  <p>图 1 挂具和工件</p>	
8	转子实验台数字孪生系统设计及开发	定向	武汉理工大学	机械交叉	<p>武汉世纪传承科技有限公司 张惠平高工</p> <p>数字孪生技术已经开始在复杂产品研制、生产与运行维护等多环节部署应用。数字孪生是充分利用物理模型、传感器实时数据、运行历史等数据，在虚拟空间中完成联动，反映设备的全生命周期过程。该技术目前已被应用于产品设计和产线运维等场景，数字孪生系统有助于企业优化设备营效率、改善生产不足，进而提高收益。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）对转子实验</p>	<p>（1）建立转子实验台三维模型，并绘制装配图；</p> <p>（2）使用 Unity 开发转子实验台数字孪生模型和 GUI 界面，得到转子实验台的振动速度，振动加速度，力矩，噪声等传感器的实时变化曲线；延时不超过 3-5 秒；</p> <p>（3）对采集的数据结合历史数据进行机器学习和数据分析，发现问题时对</p>

						台进行设计选型，完成三维建模，包括转子机械部分，工作台，速度，加速度，转矩等各类传感器，采集卡和控制器的；（2）对数字孪生系统进行设计，设计传感器传输通讯协议；（3）完成数字孪生系统开发，可以实现数据同步展示和出现问题时进行反控。	设备进行反控，设备停止工作，
9	基于深度学习的工业建材智能视觉分拣系统的设计	定向	武汉理工大学	机械交叉	武汉建筑材料工业设计研究院有限公司 胡曦 高工	<p>“第十四届建材行业智能制造数字转型大会”上，中国建筑材料工业信息中心正式发布《建材工业智能制造数字化转型白皮书》。在工业 4.0 的大背景下，建材工业应用智能制造技术，积极探索实践建材工业生产经营管理全过程与现代信息技术、数字技术的结合和应用，努力促进建材和智能制造技术的深度融合。建筑材料在生产和加工过程中需要进行快速准确的分拣。然而，传统的分拣方式由于人工操作和视觉疲劳等因素的影响，难以实现高效准确的分拣，成为制约生产线效率的瓶颈。因此，开发一种智能视觉分拣系统具有重要意义。本设计利用深度学习技术对硅酸钙板图像进行训练和识别，实现对不同规格、不同质量的建筑材料进行自动分拣。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）收集大量的建筑材料图像数据，并对其进行预处理和标注。（2）采用 YOLOv5 等深度学习算法和 OpenCV 计算机视觉库对图像进行特征提取和分类识别。（3）设计 GUI 界面系统，实现人机交互方便操作。</p>	<p>（1）使用 labeling 软件进行图片手工标注。创建并适当整理并分析数据集。建立工业建材品质与外在表现特性关系的数据集。</p> <p>（2）采用 YOLOv5 深度学习算法结合 OpenCV 对图像进行特征提取和分类识别。采用余弦退火的学习率衰减策略，综合早停法，数据增强，模型迁移学习，以经典的交叉熵损失函数为目标，构建算法模型，并对检测速度和准确度调优。（3）设计界面系统，实现人机交互友好，提高用户整体使用体验。</p>
10	EoL 机械零部件智能拆卸机器人的视觉系统设计	定向	武汉理工大学	机械综合	中建科工有限公司 刘曙高工	<p>目前全球范围内对服役机械零部件处于寿命终结阶段(EoL)时的处理方式多为人工拆卸，机器人参与度不足，仅限于简单的任务和协助人工作业，自动化程度低，工作效率难以保证。视觉系统是实现 EoL 机械零部件机器人拆卸的关键系统之一，能够对 EoL 机械零部件进行三维重建，并引导拆卸机器人进行拆卸作业。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）搭建 EoL 机械零部件智能拆卸柔性机器人视觉系统，完成视觉系统总体方案设计；（2）完成机器人 EoL 机械零部件拆卸视觉引导定位方案与算法设计；（3）完成基于机器</p>	<p>（1）分析 EoL 机械零部件智能拆卸机器人的视觉系统组成，完成系统整体方案制定；（2）设计机器人 EoL 机械零部件拆卸视觉引导定位方案，设计拆卸典型位置识别图像处理算法，并建立机器人拆卸系统坐标系，确定机器人手眼标定转换关系；（3）设计 EoL 机械零部件的三维重建算法和实现数据点云配准。（4）进行 EoL 机械零部件拆卸机器人的视觉系统实验平台，验证该系统的可行性。</p>

					<p>视觉的 EoL 机械零部件的三维重建与数据配准。</p>  <p>EoL 机械零部件拆卸过程</p>	
11	EoL 机械零部件机器人智能拆卸的作业序列规划与路径匹配应用	定向	武汉理工大学	机械综合	<p>中建科工有限公司 刘曙高工</p> <p>针对服役机械产品处在寿命终结阶段(EoL)零部件进行拆卸是再制造过程中高效回收、处理退役产品零部件的有效手段。而 EoL 机械零部件拆卸机器人可以有效的提高再制造拆卸效率，降低成本。由于拆卸对象是 EoL 机械零部件，实际拆卸过程并非是装配的逆过程，因此，EoL 机械零机器人智能拆卸的序列规划，以及拆卸作业与机器人运动轨迹匹配的研究对实现 EoL 机械零部件拆卸自动化、降低成本提高效率有重大意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立 EoL 机械零部件在再制造过程中的智能拆卸信息层次模型；（2）完成机械零部件拆卸序列规划方案与算法设计；（3）完成 EoL 机械零部件拆卸过程的规划序列与机器人运动轨迹匹配算法设计及应用。</p>  <p>再制造机械零部件拆卸过程</p>	<p>（1）分析 EoL 机械零部件的零件特征与拆卸过程，设计面向服役过程的 EoL 机械零部件的机器人智能拆卸的整体方案；（2）根据机械零部件所设计的装配路径和服役后的失效状态，建立 EoL 机械零部件的智能拆卸信息层次模型，形成机械零部件拆卸序列规划方案；（3）应用 MATLAB 建立机器人动力学模型并进行动力学控制仿真，分析 EoL 机械零部件拆卸过程机器人动力学系统特性；（4）设计 EoL 机械零部件拆卸过程机器人路径与轨迹规划方法，并设计 EoL 机械零部件拆卸过程的机器人轨迹匹配与控制策略，同时搭建 EoL 机械零部件拆卸系统实验平台，验证控制策略的可行性。</p>



12	面向薄壁管材压力矫直的多孔结构末端执行器设计	定向	武汉理工大学	机械交叉	洛阳市尚科电气有限公司 曹辉工程师	<p>压力矫直能有效改善薄壁管材的直线度，是保证直线度的关键工艺。由于薄壁管的特性，与刚性执行器接触时由于应力过大会导致截面扁化现象发生，从而降低薄壁管材的圆度，严重影响其压力矫直质量。多孔结构具有高比刚度、高比强度、抗冲击、减振降噪和高效散热等诸多优异的性能。与刚性执行器相比，多孔结构末端执行器力学性能更优异，减少压力矫直时薄壁管材所受压力。设计如图 1 所示的多孔结构，将其利用在末端执行器上，降低薄壁管材截面扁化变形量，保证薄壁管材的直线度和圆度。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1），分析薄壁管压力矫直扁化变形过程，建立基于矫直曲率的弯曲理论模型；（2）针对末端执行器强度要求，建立多孔结构三维模型，并进行力学性能分析；（3）设计多孔结构末端执行器，并进行压力矫直仿真与实验。</p>  <p>图 1 各类点阵多孔结构示意图</p>	<p>（1）分析压力矫直截面扁化变形过程，建立扁化变形理论模型，要求利用数学公式进行推导，推导过程要求逻辑清晰；</p> <p>（2）针对末端执行器强度要求，进行多孔结构三维建模。利用数学关系式，对多孔结构进行面内弹性模量与剪切模型分析，并利用仿真软件进行面内力学有限元分析；</p> <p>（3）设计多孔结构末端执行器，进行压力矫直过程仿真与实验，并与相同尺寸的刚性执行器进行对比，验证多孔结构末端执行器能有效减轻薄壁管的扁化变形量。</p>
13	考虑热变形的双导程 ZI 蜗轮蜗杆传动误差	定向	武汉理工大学	机械综合	徐州万达回转支承有限公司 董强工程师	<p>双导程蜗杆传动作为蜗杆传动理论研究的创新成果，成为定日镜减速机中不可或缺的一部分，其可通过调整侧隙实现高精度传动。定日镜用减速机是塔式光热发电中确保定日镜精准将太阳光反射至吸热器的核心组件。其工作于昼夜温差大的环境中，温度变化会让双导程蜗轮蜗杆及减速机其他结构产生热变形，进而会导致传动精度的变化，过大的传动误差会导致塔式光热发电吸热器吸热效率降低，进而影响发电效率及发电量。研究温度对双导程 ZI 蜗轮蜗杆热变形以</p>	<p>（1）基于热弹性力学及啮合原理，对双导程蜗轮蜗杆热变形对啮合影响机理进行分析，要求利用数学公式逻辑清晰地进行推导；</p> <p>（2）基于对双导程蜗轮蜗杆精确模型，利用有限元对双导程蜗轮蜗杆进行热分析，合理划分网格、设置约束及条件、以及求解，并分析仿真结果。</p>

	研究				<p>及由此带来的传动精度是有必要的且具有现实意义的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）基于热弹性力学，对双导程蜗轮蜗杆热变形进行分析；（2）基于啮合原理，建立双导程 ZI 蜗轮蜗杆精确模型；（3）基于 ANSYS 以及 Adams，对模型进行考虑温度的动力学仿真。</p>  <p>图 1 定日镜用减速机结构</p>	<p>（3）对双导程蜗轮蜗杆进行动力学分析，设计合理参数，得到温度对双导程蜗轮蜗杆传动误差影响规律。</p>
14	基于多场耦合的新能源商用车盘式制动器建模仿真分析与优化研究	定向	武汉理工大学	机械交叉	<p>湖北联统机械有限公司 李涛工程师</p> <p>制动器是汽车重要的安全关键零部件之一，其制动性能是评判制动器综合性能优良的主要指标。现今，新能源汽车为了满足续航的各项标准，轮毂设计都是大块封闭面积以减小风阻，相较于传统燃油车的轮毂镂空设计，制动盘在相对封闭的环境下直接将汽车的动能转换为热能并耗散在空气中，由于汽车制动过程产生的巨大热负荷，将会导致制动盘制动效能降低、高温磨损和热疲劳失效等现象，影响汽车运行安全。为了研究新能源汽车制动盘在封闭环境下的热负荷、疲劳损伤规律，对汽车制动盘进行热流固耦合有限元仿真分析，对制动盘结构和制动策略的优化以及制动器性能的提升具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立商用车盘式制动器实体模型；（2）利用 ANSYS 建立制动盘在封闭环境下运转过程的流场模型，形成制动盘热流固耦合模型，并进行耦合瞬态仿真分析；（3）利用热流固耦合仿真结果，以商用车制动盘疲劳寿命为目</p>	<p>（1）建立新能源商用车制动器的实体模型；</p> <p>（2）建立制动盘在封闭空间运转状态下周围空气域流场模型，形成制动盘热流固三场耦合模型，获得新能源商用车制动盘不同工况下制动所产生的温度场和热应力场；</p> <p>（3）分析热流固耦合仿真结果，以新能源商用车制动盘疲劳寿命为目标，研究新能源商用车在长坡道进行循环制动的控制策略，基于此获得最佳制动策略。</p>

					<p>标, 研究新能源商用车在长坡道进行循环制动的控制策略并提出优化建议。</p>  <p>图 1 盘式制动器结构示意图</p>	
15	用于跟踪式光伏支架回转驱动的直廓环面蜗杆精确建模研究	定向	武汉理工大学	机械综合	<p>徐州万达回转支承有限公司 董强工程师</p> <p>回转驱动减速机是光伏电站的核心部件, 根据阳光照射角度变化, 控制系统通过回转驱动减速器来调整光伏支架的位置实现光伏电池板对太阳的跟踪, 保证光伏电站始终处于最佳运行状态。由于环面蜗杆体积小、同时啮合齿数多、承载能力强等特点, 跟踪式光伏支架回转驱动减速机采用直廓环面蜗杆与蜗轮啮合传动的形式, 一台减速机需要同时带动多块光伏电池板, 并且要往复转动, 对环面蜗杆的承载能力和制造精度提出了更高的要求。由于环面蜗杆齿面的复杂性, 往往无法获得精确曲面模型指导加工, 实际加工过程中利用宏程序编程车削加工, 对技术人员的编程能力有较高要求, 每件产品都需要单独定制, 而且精度不足, 严重限制了减速机的传动性能、承载能力以及使用寿命, 因此建立高精度环面蜗杆齿面模型来指导加工, 对提升回转驱动性能显得尤为重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 建立直廓环面蜗杆齿面数学模型并设计相关求解算法; (2) 将求解得到的点云进行曲面重建生成完整的蜗杆模型;</p>	<p>(1) 从成型原理入手建立蜗杆齿面数学模型, 并利用 MATLAB 设计求解算法得到齿面坐标和可视化结果;</p> <p>(2) 对点云数据进行曲面重建, 并缝合完整蜗杆模型, 要求模型误差小于 0.002mm;</p> <p>(3) 在 Mastercam 和 Vericut 环境下, 利用得到的蜗杆模型指导加工, 规划加工工艺, 生成加工代码, 加工出蜗杆实体, 并测量误差。要求至少用三种不同方法去加工蜗杆实体对比分析, 以验证此方案的优越性。</p>

						(3) 利用三维模型指导加工出蜗杆实物并测量, 进行误差对比分析。	
16	船舶备件配置优化方法及智能存储系统设计	定向	武汉理工大学	机械综合	中铁工程机械研究设计院 张启贵 教授级高工	<p>船舶远航任务作业时, 需完成为多个子任务, 包括出航、航行、返航等任务阶段, 目前在船舶备件管理方面通常仅考虑单一任务, 缺乏科学性, 而备件管理方面可分为备件配置和备件存储布置两方面, 在备件配置方面, 若备件存储量过多, 造成积压占用库房面积和增加储存成本, 若备件存储量过少, 则使得船舶维修所需部分备件不能及时供应, 影响船舶设备或零部件维修的进度, 从而影响船舶任务计划的完成。在备件存储布置方面, 若备件存储的位置设置不合理, 导致维修供应路径过长或与舱室产生干涉, 同样降低船舶维修所需部分备件供应效率, 进而影响任务的执行。</p> <p>因此, 为适应船舶所执行预定任务的多样性, 确保船舶按计划成功执行任务, 对船舶航行任务进行分解, 并合理制定不同任务剖面下的船舶装备携行备件配置方案和备件存储方案具有重要意义。总体技术路线如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <p>(1) 对船舶航行任务进行任务分解和描述, 构建适应多种任务剖面下的船舶多层次备件系统; (2) 建立面向任务的船舶装备备件配置优化模型; (3) 建立船舶装备备件存储布置模型, 优化备件存储布置方案; (4) 搭建面向航行任务的船舶备件配置优化及存储系统平台。</p>	<p>(1) 对船舶航行任务进行任务分解和描述, 在此基础上确定不同任务剖面下船舶各个系统层次上的多种类型的指标体系, 构建适应多种任务剖面下的船舶多层次备件系统模型;</p> <p>(2) 建立面向任务的船舶装备备件配置优化模型, 通过蒙特卡洛等方法进行仿真验证;</p> <p>(3) 在备件配置方案基础上建立备件存储布置优化模型, 计算备件存储布置方案, 并用 Delmia 软件对备件供应路径进行仿真验证;</p> <p>(4) 搭建一套基于船舶航行任务的备件配置优化及存储系统平台, 对备件进行智能化管理。</p>

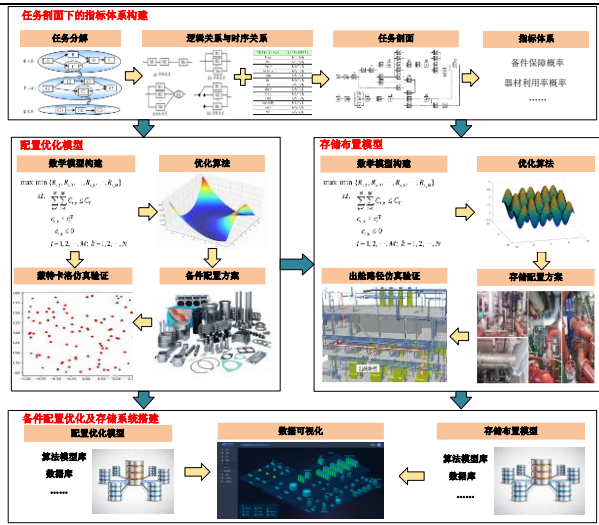


图 1 技术路线图

核电站反应堆芯是反应堆的核心部件，需定期对其进行检修以保证运行的稳定性和安全性，而核电反应堆芯检修面临大量的螺栓拆卸问题。但是，现有核电堆芯检修过程中的螺栓拆卸主要通过人工形式更换、自动化程度较低，其维修过程不仅耗时，且具有核辐射的危险。因此，亟需开展面向核电堆芯检修的智能协作机器人螺栓自适应拆卸柔顺控制方法及系统开发研究。本课题聚焦于制约机器人拆卸定位精度不高、拆卸力难以控制等技术瓶颈问题，进行相关关键技术的研究，系统构架如图 1 所示。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）分析核电堆芯螺栓连接结构特性，设计基于视觉引导的螺栓识别及特征提取算法；（2）建立末端执行器与螺栓的接触过程数学模型，研究机器人空间中拆卸位姿及轨迹规划与螺栓姿态之间的关联关系；（3）设计末端螺栓拆卸工具接近策略，基于拆卸工具与螺栓的接触机理模型，基于力反馈信息设计接触力特征辨识算法，制定末端拆卸位姿高精度自适应调整策略；（4）搭建机器人螺栓拆卸实验平台，完成系统模块集成与功能验

- （1）设计螺栓定位视觉引导方案及螺栓识别及特征提取算法；
- （2）实现机器人位姿识别及轨迹规划算法构建，建立螺栓和机器人间关联关系；
- （3）设计基于力反馈的接触力辨识算法，制定机器人末端螺栓拆卸自适应调整策略；
- （4）搭建核电堆芯螺栓智能拆卸机器人系统实验平台，完成系统集成及实验验证。

证，进行螺栓拆卸实验验证分析。



图 1 机器人螺栓拆卸系统整体方案

1. 研究背景

随着智能驾驶技术和智能制造技术的快速发展，具有适应特殊应用场景的智能定位作业小车，成为各种行业解决特定任务和提高生产效率的关键工具。本项目旨在设计和实现一辆具有智能定位功能的平台化小车，支持不同载荷任务系统的，适应不同的作业环境。

2. 研究目标

实现小车的自主导航和定位，确保其能够精准地执行预定任务。使其能够在复杂环境中安全行驶。开发远程控制功能，允许操作员监控和调整小车的行为。

1. 系统设计

开发小车的整体系统设计，包括结构、硬件和软件方面。设计传感器布局 and 控制系统架构，确保协同工作以实现预期功能。

2. 定位算法

选择和实现适用的定位算法，可能包括 SLAM 算法或其他先进的定位技术。

3. 控制策略

制定小车的控制策略，包括定位路径规划、作业车自主定位、导航、避障和执行特定任务的策略。确保控制系统具有灵活性，可以适应不同的场景和要求。

4. 实验和测试

设计实验，验证小车在模拟环境和实际场地中的性能。测试小车在不同条件下的稳定性和可靠性。

5. 结果与分析

展示实验结果，包括定位精度、导航性能和避障效果。分析系统的优势和潜在改进空间，提出可能的优化建议。

19	智能光电手关节	定向	武汉理工大学	机械综合	武汉伟创科技有限公司 刘晓峰 陈健龙	<p>1. 研究背景</p> <p>在现代工业、现代农业、国防装备等多个领域，数字手套作为一种感知数字化技术，越来越多的得到应用。本项目背景为研究一种利用光谱检测技术原理，实现的智能光电手套件设计解决方案，其中，智能光电手关节的设计是核心技术之一。</p> <p>2. 设计目标</p> <p>本设计预期完成的设计目标为：通过对常规物质及光谱特征属性的采集分析，实现对物质分类属性的感知，自动完成的物质抓取分类的作业。设计内容包括：适应于光谱检测分析原理要求的光电手关节的结构组件；解决光谱检测模拟光信号检测和在运动部件中稳定传输的技术难点；</p>	<p>1. 技术研究</p> <p>学习光谱检测技术的原理、工作机制以及在智能光电手设计中的应用原理。</p> <p>2. 系统设计</p> <p>根据人手关节的骨骼特点和运动特点，完成智能光电手关节结构的设计。包括：跟随人手指关节运动的穿戴结构组件；光谱检测信号光纤传输支撑稳定结构；光谱采集与检测分析组件安装等。</p> <p>3. 硬件设计与人机工效</p> <p>智能光电手关节的硬件结构，包括材料选择、结构方式、光电传感器的布置、光源电源和光谱检测数据接口等。</p> <p>完成满足佩戴舒适性要求的人机工效设计。</p> <p>4. 功能验证</p> <p>通过完成主要核心结构组件的制作，集成装配光谱采集与分析功能组件，通过调试后，验证设计任务符合性。实现对特定物质特征的智能识别和响应。</p>
20	基于大丝束碳纤维复合材料的机床传动轴结构	定向	武汉理工大学	机械交叉	中国兵器工业集团武汉重型机床集团有限公司，杨应虎，高工	<p>传动轴是机械传动系统中传递运动和动力的重要部件，传动轴的设计将直接影响传动系统的稳定性与传递效率。</p> <p>碳纤维复合材料具有轻质高强的特性，使用碳纤维复合材料制造传动轴可以在实现轻量化的同时提高传动精度和效率。</p> <p>大丝束碳纤维相对于小丝束碳纤维生产成本较低，是碳纤维发展的重点方向之一，也是降本增效、拓宽碳纤维应用的主要途径。大丝束碳纤维复合材料传动轴的研制能有效降低碳纤维复合材料传动轴的成</p>	<p>(1) 设计大丝束碳纤维复合材料机床传动轴结构，绘制传动轴装配图，对关键部件进行有限元分析校核。</p> <p>(2) 建立大丝束碳纤维复合材料的机床传动轴的有限元模型，基于有限元模型研究铺层参数与材料参数对传动轴性能的影响规律。</p> <p>(3) 对大丝束碳纤维复合材料的机床传动轴进行成型工艺设计。</p>

	与工艺设计					<p>本，增加产品竞争力。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：</p> <p>(1) 产品结构的设计：针对武汉重型机床集团有限公司 XKG2425 传动轴，设计基于大丝束碳纤维复合材料的机床传动轴的结构，并进行有限元仿真分析，研究铺层参数与材料参数对传动轴的性能影响规律。</p> <p>(2) 产品工艺设计：进行大丝束碳纤维复合材料机床传动轴的成型工艺研究。</p> <p>(3) 产品测试验证：试制所设计的大丝束碳纤维复合材料的机床传动轴，进行试验测试。</p>	<p>(4) 制作大丝束碳纤维复合材料的机床传动轴，验证设计的准确性。</p> <p>技术要求：</p> <p>a. 额定扭矩 <math>\geq 1500\text{Nm}</math>，冲击扭矩 <math>\geq 3000\text{Nm}</math>。</p> <p>b. 扭转刚度 <math>\geq 1.65 \times 10^5 \text{Nm/rad}</math>。</p> <p>c. 设计最高转速大于等于 4500rpm。</p> <p>d. 轴长 2200mm。</p>
21	新能源汽车复合材料电池壳结构与工艺设计	定向	武汉理工大学	机械交叉	<p>上汽通用五菱汽车股份有限公司，韦韡，正高级工程师</p>	<p>电池壳作为新能源汽车动力电池总成的承重与保护装置，必须具备良好的综合性能，其结构强度刚度直接决定了电动汽车的安全性能。</p> <p>复合材料具有轻质高强的特性，使用复合材料制造的电池壳能够在满足强度、刚度等性能的同时实现轻量化。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：</p> <p>(1) 产品结构的设计：以某金属电池壳为原型，在满足抗冲击、耐腐蚀、阻燃等性能的基础上，设计复合材料电池壳产品，并进行有限元仿真分析和优化；</p> <p>(2) 产品工艺设计：进行复合材料电池壳铺层材料工艺性设计，并通过产品实际生产中的制备情况来验证工艺性可行；</p> <p>(3) 产品测试验证：通过振动、冲击、盐雾等性能测试，验证复合材料电池壳结构工艺可行性及轻量化效果。</p>	<p>以某金属电池壳为原型，设计复合材料电池壳产品，并进行有限元仿真分析及铺层工艺性设计，通过产品试制及相关测试对设计方案进行验证，具体设计要求如下：</p> <p>(1) 以现有金属产品为对标件，进行复合材料电池壳结构设计、材料选型和铺层设计，绘制装配图及零件图；</p> <p>(2) 进行金属与复合材料电池壳的有限元模型仿真对比分析；</p> <p>(3) 进行复合材料电池壳的工艺设计；</p> <p>(4) 完成复合材料电池壳试制和性能测试验证。</p>
22	重型卡车碳纤维复合材料后	定向	武汉理工大学	机械交叉	<p>湖南行必达网联科技有限公司，王宝昆，高工</p>	<p>重卡的轻量化设计可以降低车身自重，有效提高燃油经济性和运输效率，为用户带来更多的收益。</p> <p>板簧作为重卡悬架的重要组成部分，起到承载及减振作用。金属板簧的重量占车身重量的 3-5%，对其进行轻量化设计可有效减轻车身重量。</p> <p>复合材料以其高比强度、比刚度、耐腐蚀、抗氧</p>	<p>(1) 以现有的金属板簧为参考，进行碳纤维复合材料后板簧的材料选型、结构设计、铺层方案和连接方案设计，绘制碳纤维复合材料后板簧的装配图和零件图；</p> <p>(2) 对碳纤维复合材料后板簧模</p>



	板簧结构设计 与工艺验证				<p>化、密度低、耐疲劳的特点，成为制造轻量化板簧的热门材料，复合材料板簧具有较高的研究价值与应用前景。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：</p> <p>(1) 针对湖南行必达网联科技有限公司某型号重卡板簧的力学性能需求与工作环境因素，进行碳纤维复合材料后板簧结构方案设计，确定碳纤维复合材料铺层方案及连接方案；</p> <p>(2) 根据结构方案、铺层方案和连接方案建立有限元模型，在不同载荷工况下，对后板簧模型进行静力学仿真及疲劳仿真，对仿真结果进行分析评估；</p> <p>(3) 确定重型卡车碳纤维复合材料后板簧加工工艺路线；</p> <p>(4) 试制所设计重型卡车碳纤维复合材料后板簧，并参照相关标准进行试验测试。</p>	<p>型进行静力学及疲劳仿真分析；</p> <p>(3) 设计碳纤维复合材料后板簧的加工工艺路线；</p> <p>(4) 对所设计重型卡车碳纤维复合材料后板簧进行样机试制和性能测试。</p> <p>技术要求：承载 80kN 的工作载荷和 195kN 的极限载荷；刚度要求在 1890-2310N/mm；装配之后的自由弧高为 50mm，长度允许范围 1577-1650mm，宽度为 90mm。</p>	
23	碳纤维复合材料轻量化液压缸设计与分析	定向	武汉理工大学	机械交叉	湖北佳恒科技股份有限公司，雷俊，高工	<p>液压系统具有高功重比、响应快、无级调速等优点，液压系统的轻量化可以提高整机性能，其中液压油缸作为液压系统驱动单元的执行元件，具有非常大的轻量化潜力，是液压系统轻量化的主要研究对象之一。</p> <p>碳纤维复合材料具有轻质高强、高比模量、高比强度、耐疲劳、耐化学腐蚀等优点，是轻量化的理想材料。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 针对某混凝土泵车液压油缸进行整体结构方案设计，并对缸筒和活塞杆进行相关分析，确定缸筒和活塞杆的碳纤维复合材料铺层方案；</p> <p>(2) 根据铺层方案建立有限元模型，结合实际工况对缸筒和活塞杆进行有限元仿真，并对仿真结果进行分析评估，对铺层方案进行优化设计；</p> <p>(3) 对设计的液压油缸进行连接结构设计和强度校核，并确定碳纤维复合材料液压油缸的加工工艺路线；</p> <p>(4) 试制出所设计的碳纤维复合材料液压油</p>	<p>(1) 设计碳纤维复合材料轻量化液压油缸结构，绘制碳纤维复合材料液压油缸的装配图以及轻量化后的缸筒和活塞杆的零件图。</p> <p>(2) 对碳纤维复合材料轻量化液压油缸缸筒和活塞杆进行静力学仿真分析。</p> <p>(3) 设计碳纤维复合材料轻量化液压油缸成型工艺路线，绘制工艺路线图。</p> <p>(4) 对所设计的碳纤维复合材料液压油缸进行样机试制和性能测试。</p> <p>技术要求：液压油缸在承受 40MPa 试验压力的基础上，总体减重达到 25%以上。</p>

						缸，并参照相关标准进行试验测试。 	
24	碳纤维复合材料固化过程温度场和固化度场数值模拟分析	定向	武汉理工大学	机械交叉	武汉海威船舶与海洋工程科技有限公司 王静南，工程师	<p>热固性树脂基复合材料具有质量轻、强度高、可设计性强和易整体成型等特点，被广泛应用于新能源、航空航天、医疗器械及汽车制造等领域。制备先进复合材料的工艺技术多种多样，但无论使用哪种成型工艺都会经历复合材料的固化过程，且该过程对成型件的性能起决定性作用。热固性树脂基复合材料固化时层合板内部出现“温度过冲”现象且存在温度梯度和固化度梯度，影响复合材料的力学性能；固化期间层合板的厚度方向产生化学收缩应变和热应变，使得带拐角的复合材料脱离模具时发生回弹变形，影响成型件的精度。</p> <p>本毕业设计以热固性树脂基复合材料为研究对象，主要内容有：（1）建立描述树脂流动、传热、固化动力学的数学模型；（2）基于有限元方法的数值模拟技术，建立热固性树脂基复合材料固化过程的仿真模型；（3）研究相关工艺参数对固化过程的影响及优化。</p>	<p>（1）建立描述树脂流动、传热、固化动力学的数字模型，基于有限元方法的数值模拟技术以及数字模型，建立热固性树脂基复合材料固化过程的仿真模拟，得出固化温度场和固化度场；</p> <p>（2）研究固化工艺相关参数对固化过程中的温度场和固化度场的分布影响；</p> <p>（3）完成不少于 15000 字的毕业设计说明书，设计说明书参考文献不少于 15 篇，近三年的外文文献不少于 3 篇。</p>
25	基于仿生刚度调节机构的隔振器设计与分析	定向	武汉理工大学	机械装置	中国船舶重工集团公司第七〇五研究所昆明分部 李开福 工程师	<p>基于仿生刚度调节机构的隔振器是模仿生物结构和功能对物体进行隔振，通过灵活调整结构参数可以轻松获得所希望的高静态和低动态刚度特性，可以有效地解决传统线性被动隔振器无法隔绝低频振动的问题，并取得与主动/半主动隔振器相当的隔振效果，被动仿生隔振器具有固有频率低、无能耗、稳定性强等优点，在低频隔振领域具有良好的应用前景。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）确定基于仿生刚度调节机构的隔振器结构，对隔振系统进行动力学建模；（2）探究仿生隔振器各结构参数对隔振效果的影响；</p>	<p>（1）确定工况，根据要求拟定基于仿生刚度调节机构的隔振器初步设计方案；</p> <p>（2）确定仿生隔振器的结构，对隔振系统进行动力学建模并求解，探究各结构参数对隔振效果的影响规律；</p> <p>（3）确定仿生隔振器的关键参数，设计出完整的基于仿生刚度调节机构的隔振器，绘制出隔振器装配图及主要零部件图；</p>

						响规律；(3) 利用 Solidworks 等建模软件完成三维图和工程图设计，并利用有限元仿真软件对仿生隔振器进行隔振性能分析。	(4) 利用有限元仿真软件对所设计的仿生隔振器进行动力学仿真； (5) 完成不少于 15000 字的毕业设计说明书，设计说明书参考文献不少于 15 篇，近三年的外文文献不少于 3 篇；
26	基于相移光栅的微流体浓度传感器结构设计	定向	武汉理工大学	机械交叉	科稳智慧 (武汉) 技术有限公司 柯尊涛 工程师	<p>由于生产工艺、设备安装等差异，加之无可避免的设备老化等因素，导致乙醇消毒液的生产过程中产生成分比例失调引起的产品合格率下降。75%浓度的乙醇消毒液可以避免明火引燃的危险，同时也能保证消毒杀菌水平，需要通过在线监测的手段在生产过程中实时监测溶液浓度。</p> <p>本毕业设计课题主要研究内容包括：(1) 高折射率灵敏度相移光栅干涉腔结构设计；(2) 建立环境折射率与相移光栅干涉谱特征峰值漂移之间关系模型；(3) 完成相移光栅与微流芯片结构耦合建模及流体仿真分析；(4) 加工传感器件，实验验证基于乙醇和水的理论折射率，辨识混合溶液中的组分比例。</p>	<p>(1) 针对 75%浓度乙醇水溶液，浓度分辨率优于 1%的设计指标要求，分析并完成浓度传感器的初步设计方案；</p> <p>(2) 基于耦合模理论建立环境折射率和相移光栅透射谱的关系模型，确定光栅干涉腔结构尺寸；</p> <p>(3) 构建相移光栅结构和微流芯片的耦合模型，通过流体仿真，探究不同结构尺寸参数下液流速度对传感器测量精度的影响规律；</p> <p>(4) 根据分析结果完成相移光栅和微流芯片的加工，并完成实验验证，辨识乙醇水混合溶液中的组分比例；</p> <p>(5) 完成不少于 15000 字的毕业设计说明书，设计说明书参考文献不少于 15 篇，近三年的外文文献不少于 3 篇；</p>
27	柔性铰链机构增敏的光纤应变传感器设计	定向	武汉理工大学	机械交叉	中核武汉核电运行技术股份有限公司 赵华伟 高工	<p>核安全壳是反应堆中最外层实体屏障，在核电厂安全壳整体性试验期间，通过整体打压试验来检验安全壳的结构强度，测试整体密封性、混凝土耐久性和强度是否满足设计要求。</p> <p>应变传感器是监测安全壳打压过程中壳体形变状态的关键器件。本课题针对核安全壳测试中的微小应变监测需求，主要研究内容包括：(1) 研究适应于柔性铰链机构基片式封装的光纤 FP 应变传感器的小型化设计及制造技术；(2) 针对多铰链增敏机构，建立</p>	<p>(1) 针对传感器应变测量精度 <math>0.1 \mu\epsilon</math>，尺寸小于 <math>20 \times 40 \text{ mm}</math>，混凝土表面粘贴布设的设计指标要求，分析并完成应变传感器的初步设计方案；</p> <p>(2) 针对光纤传感器的柔性铰链增敏机构，建立关键结构参数与传感器灵敏度间的数值分析模型，调用优化算法在尺寸约束下求解最优结构参数；</p> <p>(3) 构建光纤应变传感器的三维模</p>

	及优化方法研究				<p>关键结构参数与传感器灵敏度间的关系模型，并调用优化算法求解最优参数；(3) 根据数值计算结果构建结构三维模型，开展仿真分析验证结构尺寸约束下的最优参数；(4) 最终设计加工工艺路线，完成传感器的标定测试。</p>  <p>柔性铰链增敏基片基本结构</p>	<p>型，通过 ANSYS 仿真，验证传感器灵敏度，以及在不同加载量下的线性规律；</p> <p>(4) 根据分析结果完成柔性铰链结构和光纤传感器的加工封装，并完成拉伸标定测试；</p> <p>(5) 完成不少于 15000 字的毕业设计说明书，设计说明书参考文献不少于 15 篇，近三年的外文文献不少于 3 篇；</p>	
28	空间机械臂六维力光纤传感器结构设计及其力温解耦测量	定向	武汉理工大学	机械综合	<p>尔智机器人(珠海)有限公司 温中蒙</p> <p>空间机械臂是用于空间望远镜等高精密光学模块组装、空间站轨道仓对接等操作的高端机电装备。而在空间环境下仅仅依靠视觉反馈伺服控制精度不足，必须在机械臂末端增加力传感器，通过力闭环实现机械臂操作的柔顺控制，以避免机械臂搬运过程中发生碰撞或夹持力过大对设备造成损害。然而空间辐射、电磁干扰、高低温交变等严苛环境使得电类六维力传感器在轨服役测量精度与可靠性不佳。因此凭借光纤抗电磁干扰等优异的严苛环境适应性设计空间六维力传感器，可为空间严苛环境下机械臂六维力感知提供新技术新方法，对空间机械臂在轨高精度控制具有主要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计空间六维力光纤传感器弹性体结构，建立空间六维力光纤传感器力学模型；(2) 考虑量程、灵敏度、固有频率等性能指标对空间六维力光纤传感器结构进行优化；(3) 明确温度、多维力对光纤光栅波长信号调制机理，建立空间六维力-温度解耦测量模型。</p>	<p>(1) 设计出完整的空间六维力光纤传感器弹性体及其外部壳体结构，绘制出传感器结构装配图。选择不低于 3 个关键结构尺寸进行弹性体力学建模，并结合有限元分析、校核模型；</p> <p>(2) 基于所建立的空间六维力光纤传感器力学模型，结合多目标优化算法，以量程、灵敏度为优化目标，对传感器结构进行优化。技术指标要求：传感器量程不低于 500N；</p> <p>(3) 建立空间六维力光纤传感器解耦测量模型，实现六维力与温度解耦测量。</p>	
29	三维力光	定向	武汉理工大学	机械交叉	北京天智航医疗科技股	<p>微创手术(MIS)是一种利用小切口插入手术工具，进而完成操作的手术方法。与开放手术相比，MIS 具</p>	<p>(1) 设计出具有温度自补偿与三维力感知的夹持功能一体式智能手术工</p>

<p>纤感知-夹持功能一体式智能手术工具设计与性能测试</p>				<p>份有限公司 张维军</p>	<p>有减少手术创伤、术中出血量、术后疼痛和降低感染风险等优势。然而多数的手术器械不备力反馈功能，手术质量严重依赖外科医生经验。过大的抓取力可能会损害患者的组织和器官，甚至威胁到患者的生命；抓握力不足，无法完成缝合、打结、剥离等手术操作任务。因此，设计用于手术器械的力传感器对减少手术中对健康组织带来意外的损伤，降低手术操作的不安全性，具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计用于手术夹钳触觉力感知的具备温度补偿功能的三维力光纤传感器。（2）建立相关的理论模型，并进行有限元仿真验证，确定传感器结构参数尺寸。（3）封装三维力光纤传感器，并对传感器进行静态性能测试。</p>	<p>具。</p> <p>（2）建立三维力光纤传感器传感模型，并进行有限元仿真验证。对传感器性能进行数值分析，确定最优的传感器结构尺寸，并进行强度校核。传感器外径<math>\leq 5\text{mm}</math>，三维力量程为<math>\pm 10\text{N}</math>。</p> <p>对三维力光纤传感器进行封装集成，进行三维力和温度静态标定，分析灵敏度、重复性、迟滞等静态特性，并进行动态力加载实验，验证传感器的动态力测量能力。</p>
---------------------------------	--	--	--	----------------------	--	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 武汉文理学院    联系人: 李继高    E-mail: 348719689@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	混合气体辅助的高速电火花穿孔机研制	定向	武汉文理学院	机械综合	武汉华宇一目检测装备有限公司  王德明 高工	<p>电火花穿孔机应用成熟且广泛。但与激光加工、火焰切割、等离子切割等相比,电火花加工的速度较慢,制约该类加工方法的发展。如何采用复合加工的方法和手段在保证加工精度优势的前提下提升电火花加工的速度,具有应用需求与价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)参照学习激光切割技术中的气体辅助混合切割最新技术,在电火花穿孔机的空心电极丝中充入氧气与丙烷的混合气体,在电极与金属接触面燃烧,实验研究这一切割工艺的可行性;(2)进一步系统地实验混合气体的比例、流量与电火花切割进刀速度之间的关系;(3)采用混合气体助燃技术改进市面上典型的电火花穿孔机,研制新型混合气体辅助的电火花穿孔机样机;(4)深入研究气压与电火花电弧、排屑、效率等之间的量化关系,开展理论分析,改造电火花穿孔机的控制系统和控制参数。</p>	<p>(1)改造现有的电火花穿孔机,实现混合气体辅助的穿孔功能;</p> <p>(2)系统地研究混合气体比例、气流流量与速度、电极丝进刀速度、电极丝通电流与波形等与穿孔速度之间的关系,以速度和精度为优化目标,建立起多参量控制模型;</p> <p>(3)修改电火花穿孔的控制系统、程序和软件,测试穿孔的技术指标;</p> <p>(4)撰写实用新型专利申报文件 1 份;</p> <p>(5)协助第三方测试,完成混合气体辅助下的点火花穿孔速度测试报告。</p>
2	一种无线供电旋转环设计及其应用研究	定向	武汉文理学院	机械综合	武汉华宇一目检测装备有限公司  官育明 高	<p>在自动化无损检测系统中,高速旋转头的应用比较广泛。目前,进口和国产的旋转头检测系统均采用金属滑环供电,其机械触点不耐磨、使用寿命有限、且需要定期维护。随着手机、电动汽车无线充电技术的不断成熟,采用非接触式的</p>	<p>(1)建立和研发出大、小功率下无线供电的实验系统;</p> <p>(2)系统地开展信号系统小功率供电能力实验测试;</p> <p>(3)系统地开展磁化线圈大功率供电</p>

					工	<p>线圈盘对上述旋转头供电已成为可能。设计和研制这类无线供电系统具有应用需求与价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）参照手机、电动汽车等无线充电技术与设备，设计实验用一个定线圈不动、一个动线圈旋转的非接触供电系统；（2）开展信号系统供电能力实验，实现最高 3000rpm 转速、50W 的稳定供电；（3）开展大功率供电能力实验，实现最高 1000rpm 转速、3kW 的稳定供电，同时解决线圈散热问题；（4）将上述信号供电系统应用到钢管超声波旋转探头无损检测系统中；（5）将上述大功率供电系统应用到钢管漏磁旋转探头无损检测系统中。</p>	<p>能力实验测试；解决线圈散热问题；</p> <p>（4）撰写实用新型专利申请文件 1 份；</p> <p>（5）协助完成大、小功率无线供电系统在漏磁和超声旋转头上的应用。</p>
3	苹果采摘机械臂的结构设计及其应用研究	定向	武汉文理学院	机械综合	<p>武汉华宇一目检测装备有限公司</p> <p>王忠平 高工</p>	<p>随着城市化的快速发展，我国人口老龄化问题显著，农村人口大量流向城市，导致农村人口劳动力下降。我国苹果采摘劳动力缺口巨大，因此，大力发展苹果收获机械可以解决我国农村劳动力短缺问题，同时降低生产成本。虽然目前工业机器人应用领域十分广泛，发展成熟，但由于果子存在脆弱易碎特性，所以对机器末端抓取机构要求更高。本文将苹果作为采摘对象，对机械臂进行结构设计和优化以及基于 3D 打印柔性材料的研究，保证采摘果子的完好率，具有应用需求与价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）机械臂设计参数：1.在满足作业要求的情况下，尽可能降低机械臂的质量；2.可以满足采摘苹果的负荷要求；3.果树的间距和行距大致相同，存在较少的障碍物，因此设计机械臂的总长度为 2800mm</p> <p>（2）机械臂构型选择；（3）对机械臂进行机械设计，solidworks 进行模拟；（4）选择合适的柔性材料，基于 3D 打印技术，将末端执行机构一体化成型，要求采摘机械抓手不能过度挤压果实，以免造成苹果损伤。</p>	<p>（1）根据苹果树的生长环境，设计机械臂的连杆总长，通过对机械臂构型的分析确定机械臂的种类，使用 solidworks 软件运动图解法初步确定各连杆参数，运用 Matlab 软件对连杆参数进行初优化；</p> <p>（2）由于具体实际采摘条件限制，对采摘机械臂进行优化；</p> <p>（3）将机械臂在 solidworks 进行模拟；</p> <p>（4）3D 打印末端执行机构，要求采摘机械手不能过度挤压果实；</p> <p>（4）撰写实用新型专利申请文件 1 份；</p> <p>（5）联系企业，进行末端执行机构的测试，完成采用柔性材料基于 3D 打印的末端执行机构测试报告。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：西安工程大学 联系人：金守峰 E-mail: jinshoufeng@xpu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	电子秤自动检定系统的设计	定向	西安工程大学	机械交叉	陕西省计量科学研究院 王喜阳 高级工程师	电子秤为常见的衡器，为了规范市场秩序与保证生产生活的安全准确，需要定期对电子秤按照国家标准进行检定。目前电子秤的检定流程主要依靠人工操作为主，自动化程度低，人工劳动强度较大，工作效率较低，由于人为参与导致操作规范性与数据准确性受操作者主观影响较大。随着自动化技术及人工智能技术的快速发展，机电一体化的智能设备替代人工进行操作已经成为一种趋势。借助智能控制技术、传感器技术、自动化技术等设计电子秤自动检定系统，代替人工进行电子秤的检定，可以满足电子秤自动检定的需求，降低操作人员的劳动强度，提高计量检定工作的效能，确保检定结果的科学、公正、客观。	1、通过阅读参考资料，及电子秤检定流程的现场调研，了解人工检定作业的过程，撰写开题报告； 2、通过对电子秤检定过程的工艺分析，确定电子秤自动检定系统的总体方案； 3、采用机械原理方法对自动检定系统的支撑机构、载物台、传动机构、驱动机构等模块进行结构设计及三维模型的建立； 4、对电子秤自动检定系统的关键结构进行机构运动仿真和力学分析，以实现结构的优化设计。 5、根据检定作业工序要求，设计开发控制系统及电子秤示值自动读取算法，开发上位机界面。 6、装配图 1 张，机构模块装配 6 张，其他零件图 25 张。
2	纺织用钢领内表面几何误差的视觉测量系统设	定向	西安工程大学	机械交叉	广州赫伽力智能科技有限公司 徐博工程师	环锭细纱机在我国纺织工业中占有的比例最高，钢领是细砂机及捻纱机上卷捻部分的关键零件，与钢丝圈组成了一对摩擦副，其工作条件恶劣，易磨损，耗量大、更换频繁。同时，钢领内表面的几何误差直接关系到纺纱质量，传统的接	1、通过阅读参考资料及生产现场调研，了解现有钢领检测方法，撰写开题报告； 2、确定基于机器视觉的钢领内表面测量装置的设计方案；



	计				<p>触式测量方法效率低、精度不稳定。针对该问题，本文设计开发基于机器视觉钢领内表面几何误差测量装置，从而减少人工主观干扰，提高精度稳定性及检测效率。</p> <p>该装置包括机架、钢领夹具、视觉检测装置等构成，通过钢领夹具将钢领固定在工作台上，视觉系统获取钢领内表面的图像信息，开发图像算法实现对钢领内表面几何误差的非接触式测量。</p> <p>应用 SolidWorks 三维建模软件对钢领检测装置的结构部分进行三维模型。对夹具机构的零件进行参数设计，机器视觉系统设计选型，开发钢领图像处理算法。采用软件对夹具及关键零部件进行力学和运动学的分析。</p>	<p>3、设计开发图像处理算法，满足测量精度要求；</p> <p>4、采用软件进行建模，并对关键结构零部件进行力学和运动学的仿真分析；</p> <p>5、检测装置装配图 1 张，各装置装配图 4 张，其他零件图 15 张。</p>
--	---	--	--	--	---	---

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：西安工业大学      联系人：梁文宏      E-mail: bsds\_xatu@163.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	薄片零件自动分拣系统设计	定向	西安工业大学	机电控制	秦川思源精密机器有限公司  赵威高工	<p>薄片类零件是机械加工中直径和厚度均较小、生产批量大的常见零件，如垫圈、垫片、圆片、薄片齿轮等，广泛应用于设备、仪器仪表等领域。散乱薄片类零件的传统分类方式简单，工作人员需用人眼识别进行区分或人工称量判断来进行分类，易受到操作方法等多种因素的影响，在长时间工作状态下操作人员容易视觉疲劳导致误检，且劳动强度大、工作效率低，难以保证检测的质量。且大批量分选过程中待测零件相互碰撞对零件表面质量磨损和划伤影响较大。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：设计一种能够实现薄片零件自动分拣的系统，对散乱零件排序传输，利用传感器技术完成重量数值采集，根据零件重量信息进行分拣。系统由上位机和下位机两部分构成，下位机实现零件的称重与分拣功能，采集的各项数据传输至上位机；上位机完成零件计数和统计，实现数据处理，显示、保存等功能。薄壁零件质量 15-20g，质量检测精度 0.1g。</p>	<p>(1) 设计出分拣系统硬件电路。系统分上位机和下位机两部分，下位机实现零件称重与分拣，上位机实现零件计数与统计等功能；</p> <p>(2) 设计出分拣系统下位机、上位机控制软件；</p> <p>(3) 原理样机调试。</p>
2	智能消毒小车设计	定向	西安工业大学	机电控制	西安良田软件科技有限公司	<p>我国公共场所的消杀工作主要仍以人力为主，消毒人员的感染风险大。设计一款操作简单、成本低、消杀范围广的消毒小车，实现在</p>	<p>(1) 设计出消毒消除系统硬件电路。包括控制模块、蓝牙通信模块、避障寻路模块、驱动模块、消毒模块与信</p>

					田伟濛	<p>避障过程中的消毒，对于公共卫生安全事件的消杀作业具有一定意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：设计一款智能消毒小车，系统主要由六个模块组成：控制模块、蓝牙通信模块、避障寻路模块、驱动模块、消毒模块与信息采集模块。能够实现规划路径行走避障，消毒液液位检测、自动喷淋、故障报警等功能。参数要求：小车行进速度<math>&lt;2\text{m/s}</math>，单向喷淋范围<math>1\sim 2\text{m}</math>。</p>	<p>息采集模块；</p> <p>(2) 设计出消毒消除系统控制软件，可实现规划路径行走避障，消毒液液位检测、自动喷淋、故障报警等功能；</p> <p>(3) 原理样机调试。</p>
3	自主巡逻智能预警机器人系统设计	定向	西安工业大学	机电控制	<p>西安良田软件科技有限公司</p> <p>田伟濛</p>	<p>危化品仓库的危险事故大多是因仓库环境变化造成的，而仓库环境又由空气温湿度、压强、光照、泄漏危化品浓度等变量耦合而成，对仓库全范围中相关环境变量的检测是预防危险事故的先决条件。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：设计一个巡逻机器人系统，能够在危化品仓库中自主巡逻，通过环境监测子系统对仓库中各种环境参数和泄漏危化品浓度进行检测和数据融合处理，并将数据融合结果值和报警阈值进行比较来判定仓库环境的危险程度，当机器人认为仓库综合环境存在安全隐患时，会发出预警甚至报警信号。技术指标：有害气体测量范围：<math>0\sim 10\text{mg/m}^3</math>，精度<math>\pm 3\%</math>；温湿度测量范围：湿度<math>20\sim 90\%RH</math>，温度<math>0\sim 50^\circ\text{C}</math>，分辨率：湿度<math>1\%RH</math>，温度<math>1^\circ\text{C}</math>。</p>	<p>(1) 设计巡逻机器人硬件电路。包括控制模块、避障寻路模块、驱动模块、信息采集与预警模块；</p> <p>(2) 设计出系统控制软件，可实现规划路径行走避障，检测、故障报警等功能；</p> <p>(3) 原理样机调试。</p>
4	智能轴承故障诊断系统设计	定向	西安工业大学	机电控制	<p>西安良田软件科技有限公司</p> <p>田伟濛</p>	<p>滚动轴承是机器中的易损部件,许多旋转机械的故障都与滚动轴承的状态有关,据统计,在使用滚动轴承的旋转机械中,约有<math>30\%</math>的机械故障由轴承引起。因此,进行滚动轴承故障诊断技术研究具有十分重要的意义。滚动轴承运行状态的好坏直接反映在振动信号中,而且振动信号测试简单、直观,因此通过测量、分析轴承的振动信号判断其运行状况,对诊断滚动轴承早期损伤类故障具有实际意义。</p>	<p>1) 设计下位机硬件电路。下位机可实现轴承振动信号采集与传输功能；</p> <p>(2) 设计上位机信号分析软件,可数据显示、保存、频谱分析等功能；</p> <p>(3) 调试原理样机。</p>

						<p>本毕业设计题目的主要内容有：设计一套智能故障诊断系统，能够快速检测滚动轴承运动中的振动信号，进行振动信号的频谱分析，获取故障信息。系统由上位机和下位机两部分构成，下位机实现振动信号的检测功能，采集的各项数据传输至上位机；上位机编制监测程序，实现数据处理，显示、保存、信号频谱分析等功能。振动信号最高频率 200Hz。</p>	
5	游梁式抽油机主轴承密封轴承的密封设计	定向	西安工业大学	机械装置	<p>中石油川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院</p> <p>杨晓峰高工</p>	<p>常规游梁式抽油机的数量占到我国抽油机总数的多半，我国的抽油机总数已经达到了 20 多万台。常规游梁式抽油机以其结构简单、成本低、可靠性高、操作及维修方便和使用范围广等特点，成为油田目前的采油设备中最为普遍的一类抽油机。</p> <p>抽油机主轴承在重载下且外部工作环境恶劣，密封轴承能简化抽油机主轴承部位的结构设计，无需在主轴承部位额外增加密封和外界润滑系统便能保证主轴承的有效密封与润滑。密封轴承在抽油机主轴承上的应用可以延长抽油机使用寿命、降低抽油机维护成本、促进油田原油生产。</p>	<p>(1) 以大型 14 型常规游梁式抽油机为例，结合抽油机运动规律建立抽油机的力学模型，利用 Solid Works 完成抽油机三维建模；</p> <p>(2) 结合抽油机运动规律建立抽油机的力学模型，得到主轴承的载荷特征，然后对主轴承进行动力学分析；</p> <p>(3) 建立轴承腔内润滑脂流动分析的三维模型，以 FLUENT 流场分析软件对轴承腔内的流场进行模拟仿真。</p>
6	游梁式抽油机曲柄销与支架的强度与刚度分析	定向	西安工业大学	机械装置	<p>中石油川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院</p> <p>杨晓峰高工</p>	<p>游梁式抽油机是油田主要的采油设备之一，其长期在野外工作，工作环境恶，作业时间长，长时间承受交变载荷下，抽油机零部件往往会出现疲劳破坏。在整体结构中，支架对整体结构起到支撑作用，工作过程中承受悬点载荷以及连杆传递到游梁的载荷，其变形不仅影响支架本身的强度，而且影响游梁式抽油机整体结构的稳定性及工作性能。</p> <p>曲柄销作为曲柄与连杆之间的连接件，承受连杆的交变载荷，使曲柄销与锥面的配合面产生交变弯矩，产生松压现象，曲柄销与锥套之间产生相对滑动，交变载荷传递到曲柄销，造成曲柄销的疲劳破坏。</p>	<p>(1) 以 CYJYP6-2.5-26HF 型游梁式抽油机为研究对象，结合该型抽油机结构特性与几何参数，对其四连杆机构的运动特性进行分析。并利用 Solid Works 完成抽油机的三维建模；</p> <p>(2) 利用 ANSYS 软件，对曲柄销进行静力学分析，曲柄销机械性进行横向振动分析，通过求得的横向受迫振动响应，分析得曲柄销应力时变规律；</p> <p>(3) 利用 ANSYS 软件对支架进行静力学分析，振动模态进行分析，分析支架的稳定。</p>

7	同心免投捞配水装置设计	定向	西安工业大学	机械装置	中石油川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院 杨晓峰高工	随着油田开发的不断深入，注水仍是目前补充地层能量，实现油田稳产、提高采收率的主要开发方式，但原有分层注水工具和配套测试技术存在投捞困难、工作量大、效率低等问题，因此有必要对注水工具和配套测试技术进行研究。配水器是分层注水工艺中的核心工具，随着油田注水开发工艺技术的不断进步，它的发展主要经历了空心配水器——偏心配水器——桥式偏心配水器——桥式同心配水器等阶段，进行新型同心免投捞配水器是趋势所向。	(1) 进行分层注水系统总体方案设计，对主要工作构件之配水器、验封装置进行结构设计，利用 Solid Works 完成了各机构的三维建模； (2) 在 ANSYS Workbench 中建立主要受力零部件的有限元模型，对配水器中的主要受力零部件进行仿真分析计算； (3) 运用流体力学理论对水嘴口流场进行分析，以 FLUENT 流场分析软件对水嘴口流场模型进行了仿真计算。
8	测调一体化分层注水装置设计	定向	西安工业大学	机械装置	中石油川庆钻探工程有限公司钻采工程技术研究院 杨晓峰高工	油田开采进入中后期，油层压力下降，油井产量大大减少，为了实现油田高产稳产并获得较高的采收率，必须对油田进行注水。在对多油层非均质的油田进行注水开发时，精细化分层注水解决了在纵向和平面上由油层渗透率的非均一性而引起的层间矛盾、层内矛盾、平面矛盾等一系列问题。分层注水技术的研究，是达到精细化分层注水和多油层高效注水，提高油田开采率的重要手段，测调一体化分层注水装置必不可少。	(1) 进行分层注水系统总体方案设计，对主要工作构件之测调仪、配水器进行结构设计，利用 Solid Works 完成了各机构的三维建模； (2) 在 ANSYS Workbench 中建立主要受力零部件的有限元模型，对测调仪及配水器中的主要受力零部件进行仿真分析计算； (3) 运用流体力学理论对水嘴口流场进行分析，以 FLUENT 流场分析软件对水嘴口流场模型进行仿真计算。
9	复材机翼在位加工装置结构设计	定向	西安工业大学	机械装置	西安坤晖机电有限公司 肖乃宽高工	内补片绞接技术是一种修复纤维增强材料 (FRP) 零部件缺陷、损伤的常用方法。其中高质高效加工内凹结构式可靠修复的关键。目前工程中仍主要采用砂轮机或砂纸手工逐层打磨方式加工内凹结构，加工效率低，质量稳定性差等问题突出。因此，面向某型飞机复材机翼的高质高效修复需求，设计一款修复过程中内凹结构在位加工装置，该装置直接置于复材机翼上，对机翼表面损伤区域进行覆盖式切削加工。装置具有在位吸附、覆盖式切削的基本功能需求，拥有随行吸附，3.5 轴联动等特点。	(1) 设计出完整的在位加工装置机械结构方案，具有在位吸附，覆盖式加工等基本作业功能。技术要求：工作行程：200mm × 420mm × 200mm，加工效率为人工效率的 4-6 倍； (2) 设计出隐形吸附足，3.5 轴联动，覆盖式加工的零部件结构绘制工程图纸。选择 1-2 个关键部件进行有限元分析、校核； (3) 建立在位修复装置的动力学模型 (ADAMS 模型)，在此基础上定量分

						<p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 基于复材件切削载荷分布统计分析结果，提出装置总体结构方案； 2) 进行在位加工装置的整体结构设计及关键部件的优化；(3) 分析隐身足，床身等结构在装置作业期间的变形规律</p>	<p>析隐身足，床身等结构在装置作业期间的变形规律，实现装置结构进一步优化。</p>
10	滚、车法加工高性能螺旋齿面齿轮仿真建模及其应用设计	定向	西安工业大学	机械设计制造及其自动化	宁波海伯集团有限公司 徐伟俊高工	<p>小模数面齿轮是应用于渔具产品内部的核心部件，是一种动力传动齿轮，与圆柱齿轮的啮合质量直接影响着产品的使用手感和使用寿命，并且决定了产品的档次和单位产品的价格。在国内，还没有企业能够自主掌握机加工小模数面齿轮的技术。目前的加工方法主要是采用先建模、再 CNC 加工完成，精加工单件面齿轮的完成时间需要花费 15min 以上，而且受 CNC 加工刀具等工艺限制的影响、成品零件的精度及质量稳定性有所欠缺。因此，利用校企合作的资源，攻关车齿法机加螺旋齿面齿轮，对大幅度提高加工效率和质量具有重要的意义。</p>	<p>技术指标：(1) 车齿法仿真加工的面齿轮最大齿面误差<math>\leq 0.008\text{mm}</math>；(2) 加工效率<math>\leq 3\text{min/件}</math>；(3) 形成螺旋齿面齿轮车齿法仿真加工软件系统。 要求：(1) 了解国内外螺旋齿面齿轮传动研究的现状，掌握本团队运用展成法机械加工面齿轮的原理和方法； (2) 拟定基于虚拟斜齿圆柱齿轮设计面齿轮，以及基于斜齿圆柱齿轮设计车齿刀具的整体方案，确定车齿法加工的设计方案；(3) 完成螺旋齿面齿轮的理论设计与建模；(4) 构建五轴联动虚拟车齿机床、刀具和工件模型，编制程序，仿真面齿轮虚拟车齿法加工过程；(5) 设计渔线轮传动系统装配图，完成面齿轮传动的强度仿真计算。</p>
11	面向行动不便群体的医用手动多功能护理床设计	定向	西安工业大学	机械设计制造及其自动化	比亚迪股份有限公司 王卫工程师	<p>护理床能解决生活无法自理的老年人、因疾病导致行动不便的病人和残疾人等的基本护理问题，减轻医护人员以及病患家属的护理压力。与传统护理床相比，多功能护理床可以根据患者实际需求提供相应辅助功能，为卧床患者自行处理日常生活提供极大方便，增加患者自主护理能力。因此，面向行动不便群体，开展医用手动多功能护理床设计，具有重要的理论意义和实用价值。</p> <p>主要研究内容：(1) 针对多功能护理床进</p>	<p>对学生的知识、技能要求：能够应用文献和信息检索工具收集、综合和正确利用各种信息；能够综合运用所学数学与自然科学知识、工程基础知识和专业知识，根据设计任务完成相应的开发、设计等工作，并遵守相应的技术规范，体现创新意识；能够将经济管理方面的知识应用于课题的方案分析对比中；能够规范撰写毕业论文、设计文件，绘制设计图纸，并</p>

						<p>行调研，查阅文献，了解多功能护理床的工作原理；（2）进行多功能护理床的结构设计，优选出设计方案；（3）进行参数设计与校核，绘制装配图和零件图；（4）撰写毕业设计论文。</p> <p>主要技术指标：（1）能够便于使用对象进行平躺和坐立转换；（2）坐立时可实现坐位的上下调节；（3）通过手部提供动力。</p>	<p>运用上述技术语言进行书面或口头方式的沟通。</p> <p>完成本题目已具备条件：（1）学生已具备机械工程制图、机械原理、机械设计和制造工程学的相关基本知识；（2）已具备 AutoCAD、Solidworks 等二维/三维软件。</p>
12	基于视觉的便携式石油管螺纹精密测量仪设计	定向	西安工业大学	机械装置	西安秦川思源测量仪器有限公司 赵威总经理	<p>钻杆、套管、油管等石油行业使用的管路都采用螺纹连接，使用过程中需要在几十兆帕、甚至上百兆帕（压裂时）的压力，对螺纹连接的密封要求极高，因此在制造过程中对螺纹的加工精度要求较高，需要有精密的检测设备来控制产品质量。传统的螺纹精密检测设备需要将螺纹从钻杆或套管整体上切割下来进行抽样检测，成本较高，批量检测使用环规，效率较低。因此有必要研究设计一种便携式测量设备，可以直接对水平摆放的石油螺纹进行测量。</p>	<p>（1）搜集、调研、分析石油标准螺纹的国内外标准；</p> <p>（2）分析、研究现有螺纹测量仪器的基本原理和仪器结构；</p> <p>（3）根据技术参数要求，构建石油管材螺纹检测的技术方案；</p> <p>（4）按照技术方案，完成石油管材螺纹测量系统机电一体化设计。</p> <p>（5）完成测量系统的三维转配图、二维装配图；</p> <p>（6）按照测量误差分析理论，分析系统测量的不确定度。</p> <p>技术指标：测量对象：5寸以内的外管螺纹。检定精度应符合相关标准（APISPEC5CT），单次测量时间≤5秒。</p>
13	炮弹弹体径向跳动测量装置机电一体化设计	定向	西安工业大学	机械装置	西安秦川思源测量仪器有限公司 赵威总经理	<p>火炮是战场上的主要武器之一，作为战斗部的炮弹消耗量大、种类多。随着火炮精度要求的不断提升，对弹体加工精度的要求也越来越高，特别是对弹体外形的径向跳动提出了具体的公差要求。传统采用量具测量的方式效率低，不利于生产线大规模生产，因此有必要</p>	<p>（1）搜集、调研、分析炮弹弹体测量的相关文献；</p> <p>（2）分析、研究现有用于圆柱体径向跳动测量的基本原理和仪器结构；</p>

						开展自动化测量系统的研究，设计能够自动完成弹体径向跳动测量装置，为大规模生产提供高效率的测量手段。	<p>(3) 根据给定的技术参数要求，构建弹体径向跳动测量的技术方案；</p> <p>(4) 按照技术方案，完成弹体径向跳动测量系统机电一体化设计。完成测量仪器的三维结构设计和二维装配图。</p> <p>(5) 根据所设计的测量系统及选用的测量传感器，分析系统的测量不确定度。</p> <p>技术指标：测量对象：弹体最大长度450mm，弹体最大直径130mm，测量精度0.1mm，测量时间不大于20秒。</p>
14	PLG-100型喷雾冷冻干燥设备干燥室的设计及有限元分析	定向	西安工业大学	机械设计制造及其自动化	宝鸡鼎晟真空热技术有限公司 彭润玲副教授 齐亚军	<p>喷雾冷冻干燥技术是一种新兴的技术，主要由三个子过程组成：雾化、冻结和干燥。制备好的前驱体溶液首先经由喷嘴被雾化成非常小的液滴，随后与冷却介质（液氮、低温气体等）接触换热，由于低温环境下的传热速率非常高，小液滴在较短的时间内冻结，而后冻结后的液滴在真空环境下进行干燥，得到最终产物。由喷雾冷冻干燥技术制备的药品粉末具有团聚少，尺寸均匀，生物活性好等优点。因此喷雾冷冻干燥技术被广泛的应用于食品、药品及化工制备领域，提出一种大型冻干装置对于将喷雾冷冻干燥技术应用于产业化生产具有十分重要的意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：大型喷雾冷冻干燥设备动态干燥室整体方案的设计，动态干燥室详细结构的设计，结构参数的优化。</p>	<p>(1) 设计一种大型喷雾冷冻干燥设备的干燥室结构，绘制出设备装配图，选择关键部件进行有限元分析。技术要求：颗粒粒径：200 μm—800 μm，批次生产规模：100 公斤，干燥温度：-5— 30℃（可调），干燥仓转速：0-100r/min（可调）；</p> <p>(2) 完成干燥系统工作图，以及制成该产品的设计文件。</p> <p>(3) 干燥室三维模型的建立及其动态仿真模拟。</p>



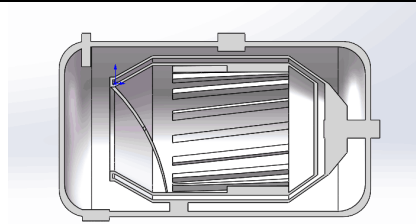
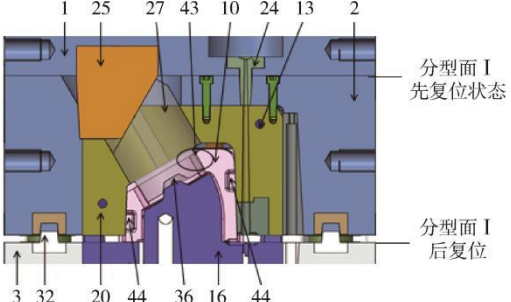


图 1 喷雾冷冻干燥设备干燥室结构示意图

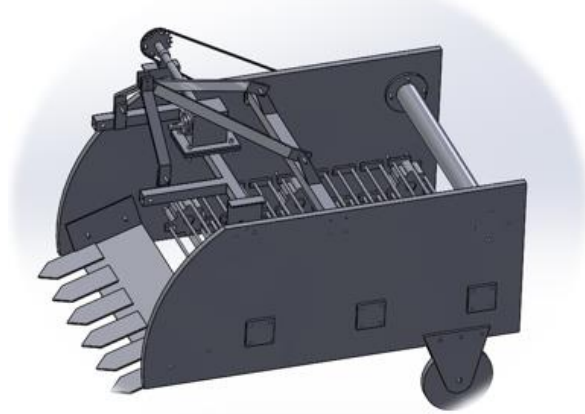
15	四足机器人控制系统设计	定向	西安工业大学	机械交叉	中科院西安光机研究所 李宝齐	<p>四足机器人是用于山区条件下代替人来执行任务的小型智能化装备。腿部运动系统是四足机器人的关键子系统之一，四条腿协同运动以实现机器人整体的任意复杂运动，该系统通常由电机、谐波齿轮减速器、连杆、带传动组成。我国是一个地形与环境复杂的国家，山区约占全国陆地总面积的三分之二，传统的轮式和履带式机器难以适应复杂的山区环境，而足式机器人凭借其优异的环境适应能力、在山区的通过性很好。其次，有很多任务非常危险，使用机器人代替人类工作，能最大限度保障人民的生命财产安全。因此，设计能适应山区复杂环境、代替人工作的足式机器人具有重要的意义和较好的市场前景。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计机器人机械结构（2）设计机器人运动控制系统；（3）制作样机验证</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>（1）机器人行走速度至少为 0.1m/s</li> <li>（2）给定总长 5 米的任意复杂行走轨迹，实际行走轨迹误差不超过 10%</li> <li>（3）机器人能在坡角不大于 10°的斜坡上稳定地上下坡；</li> <li>（4）机器人的续航里程至少为 200m；</li> <li>（5）在空旷地带至少在 50 米内能远程控制。</li> </ul>
16	铁轨巡检机器人设计	定向	西安工业大学	机电控制	北京小溪汇聚节能科技有限公司 王旭宁 高工	<p>截至 2021 年底，全国高速铁路运营里程突破 4 万 km，这得益于突飞猛进的装备技术、完整先进的技术装备体系。随着轨道使用强度的提高，其潜在的安全问题也令人越来越担忧，当有障碍物侵入线路限界或钢轨因为某些原因缺失一部分时，都会影响列车正常行驶，严重时会造成列车脱轨，危害公共安全，引起社会恐慌，因此需要定期进行轨道巡检清除工作。传</p> <p>设计可以检测缺失轨道或者线路限界内的障碍物的智能机器人。可以实现三个功能：第一，检测铁轨是否有缺失轨道或障碍物，实现检测功能；第二，检测出障碍物之后机器人会停下报警并闪烁红灯，之后管理员可以通过上位机遥控机器人上的机械臂，清理障碍物，实现清理功能；第三，检</p>	

						<p>统的人工巡检效率较低，纯靠肉眼检测，费时费力，工人作业环境也比较恶劣。针对目前轨道人工巡检存在的问题，在物联网的大背景下，轨道巡检设备正向着用智能化装置去取代人工的趋势发展。</p>	<p>测出缺失轨道或者障碍物太大无法清除时，机器人会停下并且闪烁红灯，发出警报，同时，第一时间给维修人员发送消息，发送位置信息，从而维修人员可以第一时间去现场维修。</p> <p>(1) 硬件设计：系统由中央控制单元、检测模块、驱动模块、警报模块、清除模块、通信模块、供电模块等组成。</p> <p>(2) 软件设计：检测与机器人行进软件设计</p> <p>(3) 机械设计：巡检机器人车体设计。</p>
17	电磁感应轴承加热控制系统设计	定向	西安工业大学	机电控制	北京小溪汇聚节能科技有限公司 王旭宁 高工	<p>在现代工业生产加工中，温差法是轴承装配过程中使用的一种主要方法，即安装前先将轴承加热至某一设定温度，然后进行安装。轴承加热方法有多种，如油浴加热、火焰加热、电烤箱加热、电磁感应加热等。传统的油浴、烘烤等方式，存在加热速度慢、效率低、能耗高、加热不均匀、温度不易控制等缺点，特别是烘烤加热很容易让轴承局部温度超过极限温度120℃，从而使轴承发生退火并降低硬度，油浴加热方式易使杂质进入轴承，从而影响其使用寿命。电磁感应加热是一种利用电磁感应原理的新型轴承加热设备，当在线圈中通入交流电流后，被加热工件可以看作线圈的次级，在感应电流作用下，工件中会形成很高的低压感应电流，从而使轴承被快速加热，产生热膨胀并进行过盈装配。由于这种加热方式具有加热速度快、效率高、能耗低等优点，所以成为当前一种主流轴承加热方式。但电磁感应式的加热方式的主要缺点是容易使被加热的工件产生剩磁，在对轴承进行加热后，如果剩磁的磁场强度较大，轴承易吸附铁屑，从而会大大降低其</p>	<p>设计一种电磁感应轴承加热器，能够快速、高效地进行轴承的加热，并能很好地完成工件的退磁，具有故障报警和保护功能。在工作时，可以设定温度和时间2种模式，在温度模式下，能够设定轴承加热的温度，在时间模式下，可设定加热时间。开始加热后，根据不同模式到达设定温度或时间即停止加热，同时完成工件的退磁。系统实时显示加热温度或时间等参数。</p> <p>(1) 硬件设计：系统由中央控制单元、数据采集模块、显示模块、输出驱动模块、报警模块、电源模块组成。</p> <p>(2) 软件设计。</p> <p>(3) 参数要求：轴承加热温度范围：80---120℃，精度：1℃；时间设定：2--5分钟。</p>

						使用寿命。所以，感应式轴承加热器应该具备较好的退磁功能。	
18	智能自动捡球机设计	定向	西安工业大学	机电控制	北京小溪汇聚节能科技有限公司 王旭宁 高工	乒乓球作为一项广受欢迎的体育运动，对于提高反应速度、手眼协调能力以及锻炼身体都有很好的作用。然而，对于初学者或者老年人来说，频繁地捡球可能会影响他们的兴趣和训练效果。为了营造更好的运动体验，在业余或专业的乒乓球训练场所，使用智能自动捡球机可以减轻运动员回收乒乓球的负担，减少无效训练时间，提高训练效率，使运动员可以更好地投入到专业训练中。因此，设计一款能够自动拾取乒乓球的机器人成为了一个具有实际意义的研究课题。这不仅可以提高乒乓球爱好者的兴趣和训练效果，还可以在某种程度上减轻捡球的劳动强度。	设计一款智能自动捡球机，捡球机可以在规划区域内行走、智能识别乒乓球位置、向乒乓球方向运动，并拾取乒乓球、语音播报等功能。 (1) 硬件设计：系统包含中央控制单元、行走模块、键盘与显示模块、检测与定位模块、拾取模块、语音播报模块等。 (2) 软件设计。 (3) 机械设计：捡球机本体结构设计。 (4) 参数要求：小车行进最大线速度 0.5m/s，检测范围 0.5m~4m，训练场所最大尺寸 14m*7m。
19	灭火机器人设计	定向	西安工业大学	机电控制	北京小溪汇聚节能科技有限公司 王旭宁 高工	火灾一直是威胁人们生命财产安全的一大隐患，随着城镇化的不断推进，高层建筑不断增多，室内火灾在所有火灾中的占比越来越大，且目前高层建筑灭火的主要手段仍是消防员人工灭火，这种灭火方式无论在实时性还是安全性方面都不太可观。因此，研究并设计一台可以远程启动的家用灭火机器人是市场的迫切需求。	设计一种基于嵌入式系统的灭火机器人，主要适用于高层建筑，当火灾出现时，可以通过手机端进行灭火机器人的启动，机器人按照程序的设定路径进行巡检，当发现火情时，机器人停止运动并进行喷水灭火，当火焰熄灭后机器人继续运动。 (1) 硬件设计：系统由中央控制单元、传感检测模块、显示模块、输出驱动模块、报警模块、电源模块组成。 (2) 软件设计。 (3) 机械设计：机器人本体结构设计。 (4) 参数要求：小车行进速度<2m/s
20	弯管接头注塑模具设计与充	定向	西安工业大学	机械综合	中冶陕压公司	塑料注射模具的设计是大批量制造工业品的有效方法，塑料注射模具的设计是现代工业社会普及快速成型制造的关键技术。通过塑料制品	(1) 分析塑料的材料、形状、结构，确定产品的结构型号。(塑件外形尺寸为 140 mm×123 mm×122 mm，折弯

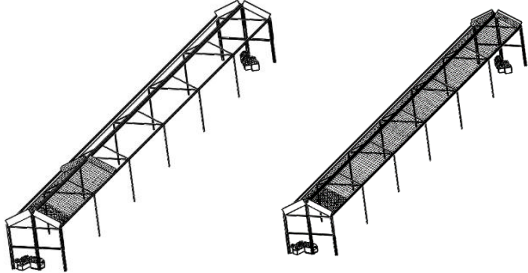
	型过程分析			杨可托	<p>的注塑模具设计，能够熟悉和掌握塑料制品设计的全过程，能够根据不同的塑料材料的性能，结构特点，选择适当的模具结构，并且掌握模具主要零件的强度计算以及尺寸确定，掌握材料的选择。通过该设计，应能检查外语翻译及理解能力，能够熟练地运用计算机进行设计和绘图。通过设计，能够独立的完成中等难度以上的塑料注射模具设计，并能在选材，结构设计等方面进行经济技术分析。弯管接头在汽车零件中有很多种类，如进气管、油箱连接管等，各品牌的结构设计也尽不相同，解决弯管接头具有实际工程意义。</p>  <p>1—面板 2—A板 3—B板 10—滑块B 13—冷却水路 16—动模芯 20—定模芯 24—唧咀 25—定模斜滑块铲基 27—定模斜滑块 32—分型面固定块 36—定模斜滑块与动模芯导向定位对锁结构 43—倒扣相撞位置 44—滑块A和B导向定位互锁结构</p>	<p>30度的角度，重量约 130 g。产品材质为脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠 (AES)，性能要求：结构强度良好，能够实现方便的抽芯结构)。</p> <p>(2) 进行模具的结构设计：包括注塑机的选型，分型面的设计，浇口形式的选择等。</p> <p>(3) 完成注塑模具充型过程分析，预测分析气孔、疏松等质量缺陷并优化设计方案。</p> <p>(4) 完成模具装配图以及主要零件图的绘制。</p>
21	马铃薯收获机设计与工程分析	定向	西安工业大学	机械综合 航空工业庆安集团有限公司 冯欢高工	<p>当前，马铃薯收获多采用犁翻人捡，费工、费时，漏薯和伤薯现象严重，制约了农民种植的积极性。马铃薯收获的难题是马铃薯的掘出、集中、分捡(需回收 2 遍)，为了扩大马铃薯生产的规模，需走机械化发展的道路。我国虽然有十几家马铃薯收获机的科研、生产单位，研制生产出了不同类型的马铃薯收获机械，但其并不适用于小范围种植，明薯率低、伤薯率较高，劳动强度大，费时费力，输送系统的工作性能直接影响着这些重要指标，因此，研究并设计一款小型马铃薯收割机具有重要的价值和</p>	<p>1) 查询资料，了解现有获取马铃薯的机器的方法及类型，及其所实现的功能；</p> <p>2) 设计时需要考虑在满足马铃薯收获农艺条件的前提下，确定该机挖掘与分离系统各机构的主要参数。选取作业宽度为 170mm，作业行数为两行，作业深度为 150mm，配套动力为 80-</p>

					<p>意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：1) 减速器选型及掌握所选减速器的特点与控制方式；</p> <p>2) 研究并确定挖掘与分离各组成部分的结构，并对其进行理论分析，应用现代分析工具完成主动仿真工程与分析</p> <p>3) 确定出主要零件的受载状况，将主要零件的受载状况作为边界条件，并结合有限元软件 ANSYS 分析关键零件的强刚度</p>	<p>100 马力) 减速器选型及掌握所选减速器的特点与控制方式；</p> <p>4) 研究并确定挖掘与分离各组成部分的结构，并对其进行理论分析，应用现代分析工具完成主动仿真工程与分析) 确定出主要零件的受载状况，将主要零件的受载状况作为边界条件，并结合有限元软件 ANSYS 分析关键零件的强刚度</p> <p>6) 建立三维模型，绘制马铃薯收获机设计方案的整体装配图与重要部位零件图；</p>	
22	橡胶锥管螺旋缝切割设备设计	定向	西安工业大学	机械装置	<p>西安切斯特机电科技有限公司</p> <p>陈海宾高工</p>	<p>近年来，随着橡胶锥管的加工生产的快速增加，带式输送机成为橡胶锥管的核心工具，且在生产运输中发挥着至关重要的作用，而橡胶锥管的螺旋缝切割也直接影响到锥管后续加工的效率。</p> <p>以往橡胶锥管的螺旋缝切割加工过程中，工人通过用手将橡胶锥管套在主轴上，进行加工切割，但通过这种方法，橡胶锥管加工切割效率很低，并且由于每个人的切割姿势、力度和被切割橡胶锥管的位置拿捏力道不一样，所</p>	<p>(1) 总体结构设计，设计 3 种不同方案，进行方案比较，选取最优方案。</p> <p>(2) 输送带设计，可将橡胶锥管送到切割机中。</p> <p>(3) 切割机设计，可实现对橡胶锥管的螺旋缝切割。</p> <p>(4) 控制系统设计，可实现自动化作业。</p> <p>(5) 用现代设计技术对关键零部件进行设计、校核。</p> <p>(6) 用 Solid works 等三维软件完成机械部分全部三维装配模型。</p>



					<p>以，切割出来的螺旋缝质量大不相同，直接导致后续橡胶锥管后续加工，甚至直接导致废件产生，会造成很大损失。</p> <p>针对上述情况，本课题提出全自动橡胶锥管螺旋缝切割设备，本文设计实现功能：1.能完成橡胶锥管的自动切割。2.橡胶锥管可以自动上板。切割完成橡胶锥管自动进入下一工序。3.针对不同尺寸橡胶锥管可调节切割位置。4.能够进行大批量生产。以一种可自动上下料、自动锥管螺旋缝切割可解决以上问题。</p> <p>本项目针对橡胶锥管的螺旋缝切割问题，设计一款全自动橡胶锥管螺旋缝切割设计。其主要功能是：对加工成型的橡胶锥管的进行螺旋缝切割，以满足下一步橡胶锥管的再加工需求。设备由总体结构设计、输送带设计、切割机设计、控制系统设计四部分组成。</p>	<p>(7) 用 ADAMS 软件完成运动仿真。</p> <p>技术指标：  (1) 设备尺寸不大于 3m×1m×1.5m (长宽高)；  (2) 电动机等标件型号根据计算自选；  主轴转速、主电机功率由设计数据确定，上板高度考虑人机工程学原则。</p>
23	太阳能发电站光伏板自动清洁设备设计及控制	定向	西安工业大学	机械装置 西安切斯特机电科技有限公司 陈海宾高工	<p>我国西北地区地势和光资源等原因，十分适合发展光伏产业，我国的光伏装机容量日益增加。光伏电站一般地处于荒漠戈壁区域，由于气候干燥，风沙大，灰尘会在自身重力下或者随着风力作用下沉积在太阳能组件表面，严重影响了光伏电站的发电效率。</p> <p>随着太阳能板表面积灰问题日益严重，严重影响了光伏产业的发展，积灰问题的清除已经成为光伏产业所研究的热门课题。通过电站调研可知，目前电站清洗的主流方式有人工清洗和机械清洗两种，但人工清洗存在耗水量巨大、清扫周期长和人工成本较高等问题。</p> <p>针对上述情况，本课题提出适合大规模光伏电站的智能光伏发电清洗系统，可以全面积对太阳能组件进行清扫，减少积灰的覆盖，增加电站的发电量。</p>	<p>(1) 驱动模块设计，包括行走轮、支撑轮以及链传动系统。  (2) 清扫模块设计，包括清扫毛刷和驱动电机。  (3) 附着模块设计，包括前后横梁以及上中下三段框架。  (4) 停车避让模块设计，保证清洗系统自身的充电且不影响太阳能阵列发电。  (5) 控制系统设计，可实现自动化作业。  (6) 用现代设计技术对关键零部件进行设计、校核。  (7) 用 Solid works 等三维软件完成机械部分全部三维装配模型。  (8) 用 ADAMS 软件完成运动仿真。</p>

					<p>本项目针对人工清洗太阳能板水资源消耗大、效率低下、清洗成本高等问题，设计一款智能光伏发电清洗系统。其主要功能是：利用机械和控制代替人工清洗太阳能板组件，可以有效地解决灰尘覆盖在太阳能板组件表面对发电效率产生的影响。设备由驱动模块、清扫模块、附着模块、停车避让模块和控制模块五个部分组成。</p>	<p>技术指标：  (1) 清洗系统长度不超过 4 米，与地面呈 37° 角摆放；  (2) 为保证系统能够跨越太阳能组件阵列安装间隙完成清扫作业，行走轮和支撑轮的直径尺寸为 150mm 左右；  (3) 刷子长度为 1500mm 左右，清洗系统放置 3-4 个刷子，要求转速 150rpm 左右；  (4) 电动机等标件型号根据计算自选；  系统供电为蓄电池，电池充电靠外加的太阳能板，整套系统不用外来电源。</p>
24	苹果园防雹网自动铺设与回收系统设计	定向	西安工业大学	机械装置 陕西安邦得力科工贸有限公司 马殿斌高工	<p>冰雹灾害是由强对流天气系统引起的一种剧烈的气象灾害，冰雹具有范围小、时间短、来势猛、强度大等特点，一旦发生冰雹灾害，将会造成巨大损失。为了防止和减轻雹灾造成的巨大损失，人们探索不同的应对措施，如人工干预天气、农业保险、在苹果园建设防雹网等。然而随着极端恶劣天气的增多以及冰雹的短时性等特点，人工干预防雹难度增大，又没有专门的智能农业防雹系统，难以保证时效。</p> <p>针对上述情况，本课题提出苹果园自动化防雹设备，通过可自动收发的防雹结构与喷灌技术，实现苹果园的自动化防雹与喷灌，提高了农业现代化，节省人力。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 防雹网系统架构设计，图 1 为防雹网结构及网子拉开过程示意图。(2) 控制系统设计。根据果园防雹防晒系统构成及特点，确定针对实物样品的工作流程。(3) 创新点：实现防雹网、防晒</p>	<p>(1) 机械结构：支撑架高度 15m，宽度 4m，覆盖网长度 50m，两层，收拢方式，卷筒。拉动方式：钢丝绳，覆盖速度&gt;5m/min，三相交流异步电动机驱动。  (2) 控制系统：设计控制流程图，绘制至少 10 路主控电路控制系统，设计控制系统电路，利用单片机实现 10 路系统控制。编写相应的控制程序。  (3) 支撑尺寸按矮化苹果树果园确定；防雹网收发满足 24h 需求；电动机等标件型号根据计算自选；设备自行靠外加牵引力；系统供电为蓄电池，外加太阳能板。</p>

					<p>网、自动滴灌装置以及定时农药喷洒装置的结合。能够实现防雹网，防晒网的自动铺设与回收，通过检测系统的应用实现灌溉，通过定时农药喷洒装置的应用实现喷药。</p>  <p>图 1 防雹系统结构及网子拉开过程示意图</p>	
25	喷油器弯管注塑模具设计与充型过程分析	定向	西安工业大学 大学	机械综合 公司 杨可托	<p>塑料注射模具的设计是大批量制造工业品的有效方法，塑料注射模具的设计是现代工业社会普及快速成型制造的关键技术。通过塑料制品的注塑模具设计，能够熟悉和掌握塑料制品设计的全过程，能够根据不同的塑料材料的性能，结构特点，选择适当的模具结构，并且掌握模具主要零件的强度计算以及尺寸确定，掌握材料的选择。通过该设计，应能检查外语翻译及理解能力，能够熟练地运用计算机进行设计和绘图。通过设计，能够独立的完成中等难度以上的塑料注射模具设计，并能在选材，结构设计等方面进行经济技术分析。喷油器弯管塑件形状复杂，弯管由三部分构成:第一弯管段、第二弯管段及法兰台。解决喷油器弯管模具设计具有实际工程意</p>	<p>(1) 分析塑料的材料、形状、结构，确定产品的结构型号。(喷油器弯管塑件结构为,第二段弯管 A 的弯管圆弧中心线圆弧半径为 169 mm,扇形角为 45°,第一段弯管 B 的弯管中心线圆弧半径为 48 mm,扇形角为 104°。管外径 24 mm,法兰台在开模方向上的高度为 10 mm,所设置的两个镶件孔直径 11 mm,性能要求:结构强度良好,能够实现方便的抽芯结构)。</p> <p>(2) 进行模具的结构设计:包括注塑机的选型,分型面的设计,浇口形式的选择等。</p> <p>(3) 完成注塑模具充型过程分析,预测分析气孔、疏松等质量缺陷并优化设计方案。</p> <p>(4) 完成模具装配图以及主要零件图的绘制。</p>



26	机电一体化工件分拣实验平台设计	定向	西安工业大学	机械装置	<p>长沙佳讯教学设备有限公司 崔健高工</p> <p>随着机电一体化的飞速发展，各机电类院校和培训机构纷纷开展机电一体化的实训教学来培养学生的创新思维和实践动手能力。但是各个学校及机构硬件条件差别很大，有的教学仅停留在教材上面，有的硬件设备跟现行的新技术有很大的差距。随着技术的突飞猛进的发展，系统集成化程度越来越高，实验平台的质量对教学效果造成了不容忽视的影响。因此设计一种多功能的机电一体化实训平台，该平台可以实现基本的物料分拣功能，并能以此为平台基础，进行其他机械控制。将 PLC 技术与传感器（或 CCD 识别技术）相结合，是目前非常具有前景的工控技术，通过传感器（或 CCD 识别技术），将开关量信号传递到 PLC 中，由 PLC 进行逻辑处理，控制电路中的输出端元器件（如直推气缸）的动作，从而实现控制的需求。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计工作台机械结构，采用铝合金型材搭建整体工作台结构，将输送带及电机、气缸等合理布置，保证整体结构的平稳和牢固。实现上料、</p>	<p>义。</p> <p>（1）该平台采用圆柱形工件模拟实际物料，圆柱形工件分为三种，分别为金属工件、红色塑料工件和蓝色塑料工件。实验开始前将若干种三种不同的模拟工件混合，其后完成模拟物料分拣实验。（2）主要对实验平台的传送与分拣部分、模拟加工部分、供料机构以及台体进行设计，对输送带电动机、推料气缸、导轨副、滚珠丝杠副、步进电动机、联轴器等进行计算与选型，并对丝杠、导轨、步进电动机、滚动轴承进行校核。</p> <p>（3）实验台总体尺寸为 1200mm×600mm×880mm（长×宽×高），输送带主、从滚筒中心距为 800mm，工件为直径 30mm 高度 25mm 圆柱块，输送带传送最大工件数为 26 件/min。</p> <p>（4）利用实验室的设备，搭建一个模拟平台。该平台可以适合本科生协同开展综合训练。</p>	

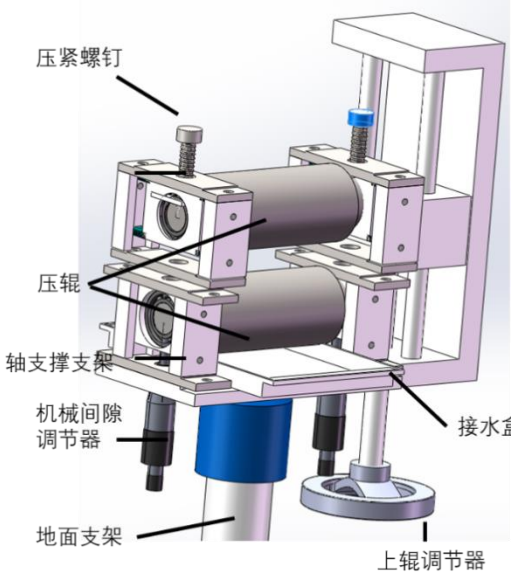
						<p>分拣和模拟加工三大功能。(2) 气动控制设计。设计合理的气动系统, 实现推料的动作。使用单电控电磁阀作为控制元件。(3) PLC 控制设计。选择合适的 PLC, 进行电路控制系统搭建, 并设计合理的梯形图实现软件控制。</p>	
27	直线轴承保持器塑料注射模具设计	定向	西安工业大学	机械综合	<p>宁波恒卓精密机械制造有限公司 张荣辉</p>	<p>1、题目背景: 在现代生产中, 模具是生产各种产品的重要工艺装备, 它以其特定的形状通过一定的方式使原材料成型。模具的设计、加工的水平直接反映了一个国家的机械制造的水平。本次设计的模具塑件为结构复杂的直线轴承受持器。</p> <p>2、设计内容: (1) 根据塑件进行测绘, 画出二维及三维零件图且进行结构分析; (2) 确定分型面, 型腔数目、浇注系统; 初步拟订模具结构方案; (3) 选择设备、确定有关工艺参数; (4) 方案论证, 型腔等结构设计, 强度等计算; (5) 绘制模具装配图及零件图; (6) 应用 Pro/E 或其他三维软件建模、仿真, 并对重要零部件做 ANSYS 软件分析计算。</p> <p>3、研究意义: 本次毕业设计旨在锻炼学生在专业技术应用能力上达到培养目标的基本要求, 在塑料成型工艺与塑料模具设计技术方面得到全面提高。</p> <p>4、性能指标要求: 塑料模具的硬度最终要在 38-55HRC 之间; 保证塑料模具在试验过程中, 在开启力、熔体压力和夹紧力的作用下不变形、不开裂。</p>	<p>1. 绘图要求: (1) 测绘塑料零件图; (2) 模具动模、定模镶块等主要型腔零件图及模具总装配图。</p> <p>2. 说明书内容如下: (1) 塑件的工艺分析; (2) 分析所采用模具结构方案; (3) 分析所有分型面, 选出最佳分型面; (4) 分析浇口位置、浇口形式及所采用的理由并说明所采用推顶装置设置的位置及其理由; (5) 对该设计方案各部分应作环保、经济技术分析; (6) 对所选注射机进行校核; (7) 说明并仿真该模具的开合模动作过程。</p> <p>3. 生产批量: 80 万件。</p>

						附塑件图如下： 	
28	基于焊缝视觉检测的小口径弯管 SCARA 贴标机械手设计与分析	定向	西安工业大学	机械交叉	扬州彦辉智能科技有限公司 李正林高工	<p>随着弯管加工技术逐渐成熟，小口径弯管在汽车、管道和建筑等行业中得到了广泛的应用。在生产小口径弯管时，存在大量的平焊、搭接、对接、T 型连接和角接等形式的焊缝（图 1 所示），需要对焊缝质量进行检测并在检验合格后贴附标签，以满足质量控制和追溯的要求。图像采集和处理技术是实现焊缝自动视觉检测的前提和基础，直接决定了焊缝视觉检测的结果和效率，较之人工检测的效率低、容易损伤视力、出错率高和严重依赖检测人员经验具有较大优势，而传统的人工贴标存在工作效率低、劳动强度大、贴标位置不精确和贴标质量容易波动等问题，造成产品信息缺失或是难以查询。</p> <p>本课题旨在设计一种 SCARA 机械手，能够基于机器视觉技术对小口径弯管上的焊缝进行质量检测，并贴附标签，从而提高贴标效率和质量，进而促使焊接质量的提高。课题的研究对于改进 SCARA 机械手的工作效率，减少现场工作强度和风险具有十分积极的意义。</p>	<p>（1）完成 SCARA 机械手的零部件选型机械结构设计，绘制出系统装配图。技术要求：1）工件半径：R10-100mm；2）重复定位精度<math>\leq \pm 0.2\text{mm}</math>；3）贴标精度<math>\leq \pm 0.5\text{mm}</math>；4）最大负载：3kg；</p> <p>（2）完成 SCARA 机械手测控电路系统设计；</p> <p>（3）进行 SCARA 机械手的运动学建模与分析；</p> <p>（4）完成焊缝质量检测系统设计，进行焊缝质量检测算法开发。技术要求：1）贴标效率<math>\geq 10</math> 个/min；2）标签宽度：50-60mm。3）焊缝检测质量指标：直线焊缝最大偏差：1.5mm，圆弧焊缝最大偏差：2mm，焊缝高度最大偏差：<math>\pm 1\text{mm}</math>。</p>



图 1 焊接过程

29	高速丝束零刚度挤压系统设计	定向	西安工业大学	机械综合	西安大安化学工业有限公司 付瑾高工	<p>丝束是化学工业中传统原材料之一，醋酸丝束可以进行二次加工，主要应用在烟用过滤嘴，用途非常广泛。</p> <p>现有丝束生产线在生产过程中，需要在卷曲工艺时，对高速丝束进行挤压，挤压压力要求非常低，运用此工艺，在提升产品性能的同时，节约资源，降低损耗。</p> <p>根据企业需求，设计高精度可调间距对辊挤压系统，上辊采用龙门式双侧压紧，保证上辊压力恒定，运行均匀。下辊采用千分尺测量和锁紧机构配和的方式实现高精度可调，调整方式仍为双侧可调，调节器自带刻度。</p> <p>压辊内部采用中空结构，在保证强度的前提下减轻重量。上辊机构整体安装在上辊调节器上，为包胶从动辊，上辊调节器为单侧升降机构，开度 100mm，设计时考虑强度和变形影响，使用时可先在大开度下穿入丝束，再合拢上下辊，锁紧支架。下辊安装在固定支架上，为不锈钢从动辊，下辊轴可以通过固定件连接机械式间隙调节器，在竖直位置上下移动，调节精度 0.1mm，调节完成在支架上进行锁定，</p>	<p>高速丝束零刚度挤压系统包含升降系统、零刚度系统、挤压对辊等主要组成。</p> <p>本设计要求完成所有组件的机械设计，升降高度 10cm，辊轮速度 100m/min；</p> <p>主要研究工作包括：(1)对关键零件对辊零刚度结构进行力学分析，有限元变形分析，利用计算结果对机械系统进行优化设计；(2)完成系统机械方案设计，完成机械设计方案的三维建模，完成机械系统二维装配图设计。(3)上机不少于 200 小时；论文字数 15000 字以上；中文参考文献不小于 15 篇、英文参考文献不小于 5 篇，机械图纸工作量折算后不小于 A0 图纸 2 张。</p>

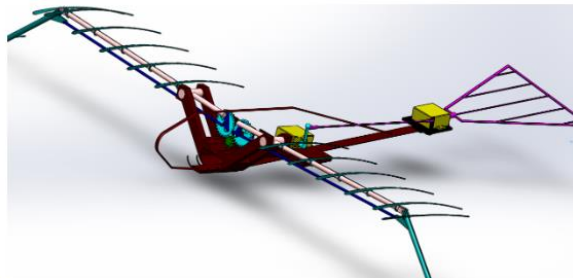
					<p>保证辊间间隙初始值准确。再次调整时松开锁定，调整完毕重新锁定即可。</p> <p>接水盒采用不锈钢材质，嵌入压辊下方，同时具备出水口，易拿易放。</p> 	
30	橙子称重分拣设备设计	定向	西安工业大学	<p>机械装置</p> <p>西安切斯特机电科技有限公司</p> <p>陈海滨高工</p>	<p>水果产业是农村经济的一大支柱产业，随着水果产值日渐升高，水果行业快速发展，分拣任务越来越繁重。根据水果生产和销售趋势可知，水果生产的大部分价值是通过产后处理和产后加工创造的，产后水果的商业处理包括清洗、打蜡、分拣和包装等步骤。分拣则是水果销售处理中的一个重要环节。在橙子分拣过程当中，分拣设备自动化程度不足，多为传统得人工分拣方式，这就导致了分拣成本高、分拣精度低、分拣效率低、劳动强度大等问题。针对上述情况，本课题提出橙子分拣设备，通过采用传感器感应信号、控制技术，根据预</p>	<p>(1) 总体结构设计，可对不同方案进行比较，选取最优方案。(2) 传感器选型，可满足功能并具有互换性。</p> <p>(3) 整理机构及分类机构设计，确保设计的合理性。(4) 控制系统设计，可实现自动化作业。(5) 用现代设计技术对关键零部件进行设计、校核。</p> <p>(6) 用 Solid works 等三维软件完成机械部分全部三维装配模型。(7) 用 ADAMS 软件完成运动仿真。技术指标：(1) 设备尺寸不大于 2m×2m (长宽)；(2) 称重范围：0~2000g；</p>

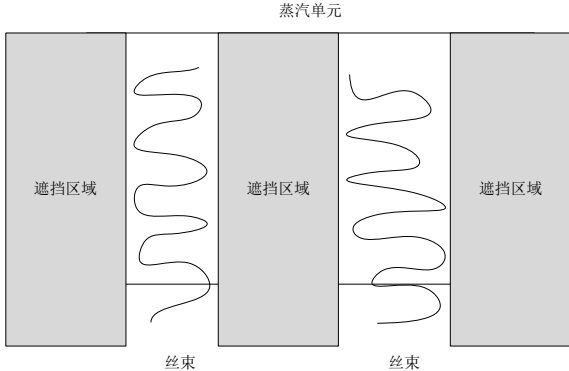
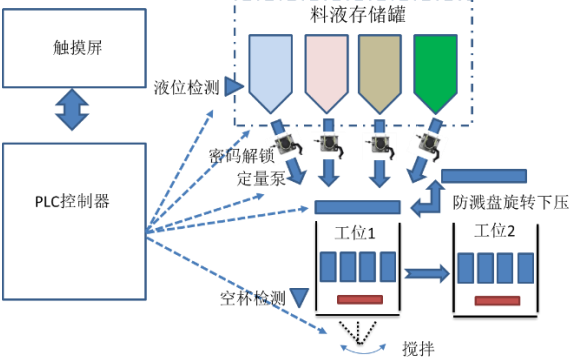
					<p>设重量对橙子进行分拣，以便于打包销售，全自动实现水果重量分级，一定程度解决分级打包面临的问题，提高销售打包效率、精确度，节省劳动成本，为水果打包提供便利。</p> <p>本项目针对橙子分拣过程中人工占比大，分拣效率低的问题，设计一款橙子重量分拣设备。其主要功能是：对不同重量橙子进行分拣，满足分类需求。设备由整理机构、传送带、收集机构、分类机构、机架组成。</p>	<p>水果分级横径范围：依据鄂邑区橙子尺寸确定；分级效率：900个/h。</p> <p>(3) 分级准确率达到85.0%以上，重量最大误差为2.5%以内。(4) 电动机等标件型号根据计算自选。</p>
31	<p>上肢健身器的设计与工程分析</p>	定向	西安工业大学	<p>机械综合</p> <p>航空工业庆安集团有限公司</p> <p>冯欢高工</p>	<p>随着近几年城市化进程加快，多数人生活压力增大，工作时间增加，在众多因素影响下，很多人都长期处于亚健康状态，健康焦虑以及身材焦虑影响着每个人的精神状态。疫情过后锻炼身体成为了很多人生活中重要的一环，由于工作繁忙，相当数量的人群苦于想要锻炼却没有合适的时间和场地，因此很多人选择了居家健身，但是传统的健身器材如跑步机、椭圆仪、划船机、动感单车等设备不仅价格昂贵占据空间较大而且并不能很好的锻炼到上肢肌肉群，因此市场上急需一种便于携带，价格低廉，可在闲暇时间随时使用的健身器材。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>1) 提出不少于两种上肢健身器的设计方案，并进行对比和选优，绘制原理方案图；（要求：对人体上肢常用训练姿态如肩部的前平举、侧平举，手臂部位的弯矩、下压等训练动作的信息进行采集，并设计阻抗方式；使用仿生学运动分析软件对人体上肢姿态进行分析）</p> <p>2) 设计上肢健身器内部各零部件的结构、详细尺寸和传动方案；</p> <p>3) 分析上肢健身器外内部结构主要零部件的受载状况，将主要零件的受载状况作为边界条</p>	<p>1) 提出不少于两种上肢健身器的设计方案，并进行对比和选优，绘制原理方案图；（要求：对人体上肢常用训练姿态如肩部的前平举、侧平举，手臂部位的弯矩、下压等训练动作的信息进行采集，并设计阻抗方式；使用仿生学运动分析软件对人体上肢姿态进行分析）</p> <p>2) 设计上肢健身器内部各零部件的结构、详细尺寸和传动方案；</p> <p>3) 分析上肢健身器外内部结构主要零部件的受载状况，将主要零件的受载状况作为边界条件，使用 ANSYS 分析各个零件的强刚度；</p> <p>4) 设计上肢健身器的具体结构，使用三维建模软件 SolidWorks 建立三维模型，二维画图软件 CAD 绘制主要零件的二维工程图及上肢健身器设计方案的整体装配图。</p> <p>5) 上肢健身器总重：&lt;3.0kg；上肢长度范围：500mm~620 mm；肩部屈曲/伸展角度范围：0°~150° /0°~30°；肩部外收/内展角度范围 0°~150° /0°~30°；肩部内旋/外旋角度范围：0°~80° /0°~30°；肘部</p>

					件, 使用 ANSYS 分析各个零件的强刚度		屈曲/伸展角度: $0^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 适用身高范围: 155~185cm。
32	胡萝卜收获装置的设计与工程分析	定向	西安工业大学	机械综合	航空工业庆安集团有限公司 冯欢高工	<p>目前, 中国胡萝卜的种植面积约占全球胡萝卜总种植面积的 45%, 总产量占比约为 35%, 成为世界胡萝卜生产的佼佼者。近年来, 随着产业的发展, 其种植面积和总产量持续增长, 发展势头强劲。由于胡萝卜属于劳动密集型栽培作物, 具有明显的生产季节性, 且人工作业的劳动强度较大。长期以来, 国内胡萝卜的机械化生产水平较低, 严重制约了产业的健康和持续发展。此外, 由于种植区域不同, 缺乏统一的胡萝卜种植标准, 农艺也存在差异, 这给此类作物的种植和收获机械发展带来了一定的挑战。这导致胡萝卜收获的机械化水平不高, 增加了农民的劳动强度, 降低了劳动效率, 从而使胡萝卜的种植成本较高, 经济效益较低。这不仅影响了农民的积极性, 还限制了机械化生产的发展水平。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 设计出适用于胡萝卜收获的机械装置, 包括收割、分拣和储存等功能。</li> <li>2) 针对工作环境, 提出不少于两种胡萝卜收获</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 研究胡萝卜的生长环境和特点, 设计出适用于胡萝卜收获的机械装置, 包括收割、分拣和储存等功能。</li> <li>2) 针对工作环境, 提出不少于两种胡萝卜收获机械装置的原理设计方案, 并进行对比和选优。</li> <li>3) 分析已确定的工作环境和原理方案, 完成各功能装置的结构设计, 进一步研究挖掘装置的形状、尺寸、材料等因素对挖掘效果的影响。</li> <li>4) 确定主要零部件的受载状况, 将主要零部件的受载状况作为边界条件, 结合有限元分析软件 ANSYS 分析关键零部件的强度和刚度, 利用运动仿真软件对机构进行运动分析。</li> <li>5) 设计胡萝卜收获装置的具体结构, 使用三维建模软件建立三维模型, 绘制主要零件的二维工程图及整体装配图。(参数要求: 该装置设计用于种植模式最大作物间距为 75mm; 行距为</li> </ol>

					<p>机械装置的原理设计方案，并进行对比和选优。</p> <p>3) 确定主要零部件的受力状况，将主要零部件的受力状况作为边界条件，结合有限元分析软件 ANSYS 分析关键零部件的强度和刚度，利用运动仿真软件对机构进行运动分析。</p> 	30-40mm; 株距为 5-10mm。)
33	仿生扑翼森林火源探测器设计与工程分析	定向	西安工业大学	机械综合 航空工业庆安集团有限公司 冯欢高工	<p>进入 21 世纪后，经更加成熟的旅游业引流和更加急迫的采矿需求以及更频繁发生的自然极端天气的影响，影响森林火灾的自然与社会因素同时被无限放大导致了森林火灾的频发。目前，世界每年发生火灾约 22 万次以上，烧毁各种森林达 640 多万公顷，约占世界森林覆盖率的 0.23% 以上。现在市场上的防火装置大多体积庞大，不便于移动导致了其行动效率低下；且新型的一些防火装置大多处于实验阶段未投入市场。由此，设计一款新型防火装置是必要的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>1) 基于仿生扑翼森林火源探测器的实际工作条件，设计出适用于在森林火灾的环境中可进行一定范围巡查的探测器结构。（检测范围 100 平方米，飞行高度 30m）</p> <p>2) 针对工作环境，选出合理的运动方案和结构，并确定材料；</p>	<p>1) 基于仿生扑翼森林火源探测器的实际工作条件，设计出适用于在森林火灾的环境中可进行一定范围巡查的探测器结构。（检测范围 100 平方米，飞行高度 30m）</p> <p>2) 针对工作环境，选出合理的运动方案和结构，并确定材料；</p> <p>3) 分析已确定的工作环境和条件，提出不少于两种仿生扑翼森林火源探测器结构的原理方案并进行对比和选优，并绘制原理图并依据确定的原理方案，完成具体的传动方案设计；（要求：对扑翼运动信息进行采集，使用 MATLAB 对扑翼运动信息进行分析，包括振幅，频率，倾角，升力与推力等参数）</p> <p>4) 根据传动方案和惯性力矩，计算主要零件的尺寸参数并选定型号；</p>



					<p>3) 根据传动方案和惯性力矩, 计算主要零件的尺寸参数并选定型号;</p> <p>4) 确定出主要零件的受载状况, 将主要零件的受载状况作为边界条件, 并结合有限元软件 ANSYS 分析关键零件的强刚度, 运用 ADAMS 进行运动分析;</p> 	<p>5) 确定出主要零件的受载状况, 将主要零件的受载状况作为边界条件, 并结合有限元软件 ANSYS 分析关键零件的强刚度, 运用 ADAMS 进行运动分析;</p> <p>6) 设计仿生扑翼森林火源探测器的具体结构, 使用三维建模软件建立三维模型, 绘制主要零件的二维工程图及整体装配图。 (功能参数: 主体身长&lt;1500mm, 整体质量&lt;2kg, 飞行速度&gt;10m/s)</p>
34	高速丝束蒸汽节能系统设计	定向	西安工业大学	机械综合 西安惠大化学工业有限公司 袁婷娇高工	<p>丝束是化学工业中传统原材料之一, 醋酸丝束可以进行二次加工, 主要应用在烟用过滤嘴, 用途非常广泛。</p> <p>现有丝束生产线在生产过程中, 需要对高速丝束进行蒸汽加湿和除静电, 旧设备使用过程中没有遮挡, 在 0-1800mm 范围通蒸汽, 而实际丝束只占 500mm 左右空间, 需要对设备进行改造, 节约资源, 降低损耗。</p> <p>蒸汽单元最多同步 4 组丝束, 每组丝束最大宽度 400mm, 纵向堆放位置中心线由前一级设备人工调整确定。</p>	<p>高速丝束蒸汽节能系统包含检测系统、移动遮挡系统组成。</p> <p>本设计要求完成所有组件的机械设计, 遮挡组件移动范围 0-1000mm, 移动速度 1m/min;</p> <p>主要研究工作包括: (1)完成系统机械方案设计, 完成机械设计方案的三维建模, 完成机械系统二维装配图设计。(2)对关键零件或结构进行力学分析, 有限元变形分析, 利用计算结果对机械系统进行优化设计; (3)设计控制系统方案并进行检测元件选型, 绘制控制系统框图; (4)上机不少于 200 小时; 论文字数 15000 字以上; 中文参考文献不小于 15 篇、英文参考文献不小于 5 篇, 机械图纸工作量折算后不小于 A0 图纸 2 张。</p>

							
35	腐蚀性药液混合搅拌系统设计	定向	西安工业大学	机械综合	西安大安化学工业有限公司 陆彩瑞高工	<p>液体混合是化学工业中传统工艺，将多种不同功能的化学试剂（原材料）进行混合搅拌，完成化学反应、稀释等不同的要求。</p> <p>针对强腐蚀性药业，精准计量、均匀搅拌、安全无污染、自动化程度高是企业的期望要求。</p>  <p>根据用户需求，整机完成以下工作流程：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 在固定烧杯中完成 4 种料液的加注，加注量由定量泵实现。料液进行液位检测，缺料提供报警。料液存储仓考虑液体特殊性，配置专用锁，取用时密码解锁。</li> <li>2) 定量泵采用步进电机精确控制，定量泵数</li> </ol>	<p>腐蚀性药液混合搅拌系统包含腐蚀性原料存储及检测、烧杯进出、精准注液、搅拌等多个功能。</p> <p>本设计要求完成上述所有功能的设计，技术指标包括搅拌速度范围 10-300rpm；注液精度 5ml，储液罐大于 1000ml。</p> <p>主要研究工作包括：(1)完成系统机电方案设计，完成机械设计方案的三维建模，完成机械系统二维装配图设计及绘制。(2)完成控制系统选型设计，包括控制核心、电机、限位传感器、传感器等，完成控制系统硬件框图设计；完成软件流程设计、完成触摸屏界面编写工作、完成部分程序编写工作。(3)对搅拌关键工艺进行流场压力、流速分析，判断飞溅状态，利用计算结果对搅拌速度进行优化；(4)上机不少于 200 小时；论文字数 15000 字以上；中文参考文献不小于 15 篇、英文参考文献不小于 5 篇，机械图纸工作量折算后不小于 A0 图纸 1 张，电气原理图 A1 图纸 1 张。</p>

					<p>量与料液罐数量一致，多个定量泵目的是避免料液间相互污染。</p> <p>3) 注入料液搅拌方式可以选择电磁搅拌或气动搅拌，气动搅拌需要增加气泵，电磁搅拌需要在烧杯内放入磁铁。</p> <p>4) 搅拌时考虑顶部增加防溅盘，扣在烧杯顶部，所有工作完成，将成品有工位 1 送至工位 2。</p> <p>5) 所有动作全部采用电机控制，AC220V 供电，便于后期使用。</p>	
36	药片分层注浆系统设计	定向	西安工业大学	机械综合 西安蓝晶科技有限公司 杨军良高工	<p>药片分层注射，冷却是制药工艺之一，能形成不同颜色和形状的药片，在生产中大量采用。</p> <p>小批量实验性产品受到产量限制，无法采用成套流水线完成生产，多数仍采用手动方式，效率低、精度差，需求一种可靠、经济的自动化设备降低劳动强度和成本，完成主要核心工序。</p> <p>根据用户需求，整机完成以下工作流程：</p> <p>6) 在固定烧杯中完成 2 种料液的加注，2 层白色，1 层黑色共三层，加注量由定量泵实现。料液进行液位检测，缺料提供报警。</p> <p>7) 定量泵采用步进电机精确控制，定量泵数量与料液罐数量一致，工作完成对料液、管内残余进行判断，提供预警，防止凝结。</p> <p>8) 注入料液沉淀凝固后反转顶出，确认顶出和计数。</p> <p>9) 配备小型传送带，利于后期包装。</p> <p>10) 所有动作全部采用电机控制，AC220V 供电，便于后期使用。</p>	<p>药片分层注射包含原料存储及检测、药片冷却、精准注液、倒出到产线等多个功能。</p> <p>本设计要求完成上述所有功能的设计，技术指标包括冷却温度范围 10-30°；注液精度 5ml，储液罐大于 1000ml，生产节拍 10 片/min。</p> <p>主要研究工作包括：(1)完成系统机电方案设计，完成机</p>  <p>械设计方案的三维建模，完成机械系统二维装配图设计及绘制。(2)完成控制系统选型设计，包括控制核心、</p>

							电机、限位传感器、传感器等，完成控制系统硬件框图设计；完成软件流程设计、完成触摸屏界面编写工作、完成部分程序编写工作。(3)对分层关键工艺进行温度场流场压力、流速分析，判断分层状态，利用计算结果对注射速度进行优化；(4)上机不少于200小时；论文字数15000字以上；中文参考文献不小于15篇、英文参考文献不小于5篇，机械图纸工作量折算后不小于A0图纸1张，电气原理图A1图纸1张。
37	便携式坐标测量机设计	定向	西安工业大学	机械电子工程	西安秦川思源测量仪器有限公司 赵威 高工	<p>当前，装备制造业面向高精度、高性能方向发展，对工件的机械加工精度提出了更高的要求。测量是先进制造的眼睛，高精度、高效率、自动化、智能化的测量装备对保证机械加工质量、提升制造精度、提高制造效率有极大的促进作用。传统三坐标测量机尺寸规格较大，须工作在恒温、恒湿的计量间内，应用数量及覆盖范围有限，难以满足车间现场中小尺寸规格零件的大批量快速检验、测量的要求。针对这一问题，开发一款适用于车间现场或加工设备旁，便于操作的高精度、高性能便携式坐标测量机具有较为重要的工程应用价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要研究内容包括：  (1) 查阅相关文献资料，了解精密测量理论、CNC 数控装备、伺服驱动及坐标测量机的工作原理、实现方案；  (2) 完成便携式坐标测量机的整体方案设计；  (3) 完成整机机械结构，关键核心零部件、驱动装置、传动系统、测量传</p>	<p>设计出完整的便携式坐标测量机机械结构，并以便携性能及测量精度为约束，行进拓扑优化，绘制整机装配工程图。技术要求：采用柱坐标布局，测量范围：半径800mm、高度行程300mm，精度8μm、分辨率0.1μm，最大加速度750mm/sec<sup>2</sup>，最大速度500mm/s，兼具锂电池及外接市电供电，可实现与外接上位机通讯，总重量小于15kg。</p>

						传感器等关键元器件的选型、校核及分析，并绘制工程图。	
38	激光数控划线装置设计	定向	西安工业大学	机械电子工程	秦川机床工具集团股份有限公司 侯海峰 高级技师	<p>当前，装备制造业面向高精度、高性能方向发展，对工件的机械加工精度提出了更高的要求。钳工划线是部分工件机械加工的前序工艺，其精度高低对工件的最终加工质量优劣有直接的影响。传统的钳工划线工艺自动化程度低，其精度高低完全取决于操作人员的技术水平，可靠性、精度一致性较差，且劳动强度大、生产效率较低。面对这一问题，设计研发高精度、高效率、自动化的数控划线装置，对提高钳工划线精度及效率，保证工件机械加工质量具有较为重要的实际意义及工程应用价值。</p> <p>本毕业设计的主要研究内容包括：（1）查阅相关文献资料，了解机械加工工艺、CNC 数控装备、伺服驱动及钳工划线工艺的工作原理、实现方案；（2）完成激光数控划线装置设计的整体方案设计；（3）完成机械结构，驱动装置、传动系统、传感器等关键元器件的选型、校核及分析，并绘制工程图。</p>	<p>设计出完整的激光数控划线装置，完成机械结构，驱动装置、传动系统、测量传感器、激光划线器等关键元器件的选型、校核及分析，建立数字化三维模型并绘制工程图；</p> <p>技术要求：兼具坐标测量与划线功能，可实现触发式测头与激光器自动切换，可磁吸在钳工划线测量工作台上，可实现多工位转换工作，划线范围：<math>500 \times 500 \times 500 \text{mm}^3</math>，长度测量误差：<math>\pm(0.05\text{mm}+0.05L)</math>，L 单位： m</p>
39	重型轴类零件自动化测量线设计	定向	西安工业大学	机械电子工程	西安秦川思源测量仪器有限公司 赵威 高工	<p>诸如火车车轴等重型轴类零件，尺寸规格大、重量大，搬运找正难度大、劳动强度高，严重影响其生产效率、存在加工质量失控风险。为在车间现场实现重型轴类零件加工精度的大批量、高效率快速测量，设计研发一套自动化检验测量产线具备重要的现实意义和工程应用价值。</p> <p>本课题主要研究内容包括：（1）查阅相关文献资料，了解精密理论与方法、机械加工工</p>	<p>设计出完整的重型轴类零件自动化测量线，建立三维数字化模型并绘制工程图；依据技术要求规定的测量项目，制定合理的测量方案，编制测量线控制软件，实现测量运动控制、测量数据处理及报表绘制。</p> <p>技术要求：要求实现流水化测量，设置待检位、测量位、完检暂存位等区域，测量项目包括：如附图所示，各处直径（精度<math>\pm 0.005\text{mm}</math>、分</p>

					<p>艺、CNC 数控装备、伺服驱动及轴类零件加工精度测量的工作原理、实现方案；（2）完成重型轴类零件自动化测量线的整体方案设计；</p> <p>（3）完成机械结构，驱动装置、传动系统、传感器等关键元器件的选型、校核及分析，并绘制工程图。</p>	<p>分辨率 0.001mm)、长度 (精度±0.1mm、分辨率 0.01mm)、各处径向跳动、圆柱度等。</p>
--	--	--	--	--	---	---

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:西安交通大学 联系人:马媛花 E-mail: myh2019@xjtu.edu.cn

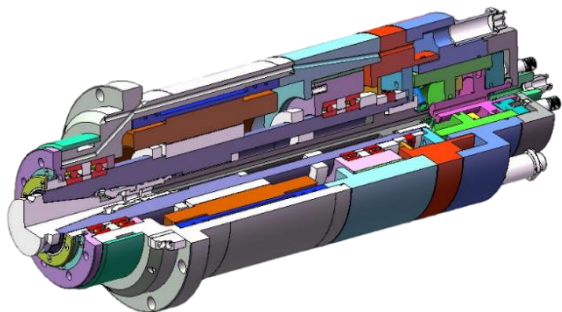
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	切削加工刀具物理参数在机检测方法与设计	定向	西安交通大学	机械装置	西安飞机工业(集团)有限责任公司 贾保国 研高	<p>切削加工前安装到机床主轴中刀具的类型、几何参数等信息是保证零件加工精度,甚至加工安全的重要前提条件,目前很多企业经常会出现刀具安装错误带来的生产事故。航空结构件毛坯价值高,在加工过程不允许出现此类现象。因此,确保加工前刀具的安装类型、状态等信息对于安全生产具有重要意义。</p> <p>本选题拟设计一种铣刀、钻头直柄立式刀具的参数检测装置,通过机器视觉方法实现参数的快速测量,搭建测试平台,进行在机检测和评价。本毕业设计题目的主要内容有:(1) 分析刀具物理参数的视觉检测原理与方法;(2) 设计检测装置,完成装置零部件选型、计算和校核;(3) 开发数据显示系统与机床数控系统通讯模块;(4) 在数控机床中进行测试验证。</p>	<p>(1) 研究立铣刀、T型铣刀、球头刀等刀具类型的视觉判别方法;</p> <p>(2) 研究铣刀直径、悬长、螺旋角、齿数等参数检测方法;</p> <p>(3) 设计刀具参数检测装置,开展装置零部件选型、计算和校核;</p> <p>(4) 开发采集程序软件,并实现与数控系统数据通讯。</p>
2	基于能耗分析的商用车大数据工况聚类划分技术	定向	西安交通大学	机械综合	陕西重型汽车有限公司 王磊 高工	<p>商用汽车能耗性能与车辆本身特性、外界道路环境工况、驾驶操作等因素相关,除车辆本身特性外,对车辆能耗性能进行精确评价,需要结合道路、坡度、温度、海拔、车速、载重等工况因素进行分类分析。如何利用大数据结合人工智能算法,对外界工况进行聚类、分类,以便更好的设计产品、评价能耗是本课题的研究目的和意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p>	<p>1、各工况因素与能耗相关性分析算法及结论;</p> <p>2、最终训练的人工智能工况聚类模型、划分种类、效果验证材料。</p>

						<p>1、对影响能耗的工况因素进行识别，并建立样本数据库；</p> <p>2、选择合适的相关性分析算法，对工况因素与能耗相关性进行识别、排序、选取；</p> <p>3、选择合适的人工智能算法，对选取的工况因素进行聚类划分，并建立算法模型；</p> <p>4、选取合适的验证算法，对建立的模型进行效果评价，改进；</p> <p>5、结合车联网大数据，对工况聚类方法进行验证，并拓展应用。</p>	
3	退役锂离子电池容量快速估计方法研究	定向	西安交通大学	机电控制	无锡锂云科技有限公司 蒋德珑	<p>我国废弃动力电池预计在 2025 年将达到 125GWh。在动力电池产能的急剧扩张和大规模退役的双重压力的驱动下，电池退役端的容量分选问题迫在眉睫。目前市场上的电池分容方案仍以满充满放的方式为主，极其耗能、耗时（单个电芯检测通常超 5 小时），不仅影响了制造效率，还制约着电池回收和梯次利用行业的发展。针对电池容量分选，市场亟需一种快速的检测方案，促进更加合理、安全、可持续发展的行业。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：①综述退役电池容量快速估计方法，阐明现有研究存在的问题，提出拟解决的方案；②掌握锂离子电池电化学等测试知识，开展大规模不同老化梯度的电池容量测试实验；③掌握 Python/Matlab 语言，处理实验数据并分析实验现象，挖掘短时测试与电池老化的映射规律；④搭建退役电池容量快速检测软硬件系统，完成实验验证；⑤归纳实验结论，总结实践过程，完成毕业设计论文。</p>	<p>①设计退役电池容量测试实验，收集实验数据；②研究快速容量估计方法，搭建实际估计系统，完成方法验证；③撰写毕业设计论文；④0 号图纸一张；⑤完成英文综述文献翻译。</p>
4	航空发动机轴承腔超高速石墨封严环性能研究	定向	西安交通大学	机械综合	西安嘉盛智造科技有限公司 李建克高工	<p>随着无人机性能的不不断提升，使得航空发动机转子速度动辄高达 40000r/m，寿命不低于 300 小时，这些恶劣工况条件对发动机轴承腔与滑油腔之间石墨封严环性能和寿命提出了更高的要</p>	<p>(1) 设计出完整的石墨封严环三维模型，绘制出系统装配图，进行流场仿真分析。技术要求：工作温度：-200℃~300℃ 工作压力：≤30MPa</p>



					<p>求；现有石墨封严环结构经常出现磨损量大、漏量超标、寿命不满足要求等问题，直接影响到航空发动机整体性能和寿命。</p> <p>企业长期开展小型涡喷发动机研发生产，但是一直无法解决超高速石墨封严环的性能难题，成为“卡脖子”问题。为此，需对影响石墨封严性能的因素及其规律开展研究，并在此基础上对石墨封严环结构和参数开展优化设计。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>（1）采用商用三维软件对石墨封严开展三维建模；2）在收集国内外石墨封严环研究基础上，分析研究影响石墨封严性能和寿命因素及其规律；3）在分析影响石墨封严性能和寿命因素基础上，构建超高速条件下石墨封严环仿真分析模型，并用文献中参数验证仿真分析模型正确性；4）针对石墨封严仿真分析结果，采用超高条件试验验证石墨封严环优化模型的有效性。</p>	<p>平均线速度：<math>\leq 200\text{m/s}</math>。</p> <p>（2）完成流体动压密封槽型设计：确定动压槽形状、深度、弹力参数以及密封结构布局等。</p> <p>（3）在高速密封实验台上完成优化结构的验证工作，给出验证结论。</p>
5	基于 LSTM 的锂离子电池寿命预测方法研究	定向	西安交通大学	机电控制 上海美克生储能科技有限公司 严晓教授，首席科学家	<p>锂离子电池在便携式电子设备、智能电网特别是电动汽车等领域具有重要而广泛的应用。通过早期充放电数据对电池的剩余寿命进行准确预测，可以揭示锂离子电池的寿命衰减规律，为电池寿命管理提供依据，帮助制定有效的电池充放电和维护策略，降低电池故障率和维护成本，延长电池使用寿命，提高电池系统的可靠性和稳定性。</p> <p>本题目基于锂离子电池前 N 次早期充放电的 UIT（电压、电流、温度）数据，训练回归模型，判断和预测电池的剩余寿命，揭示电池寿命衰减的规律与机制，助力电池管理和维护策略开发,降低电池使用和维护成本，促进锂离子电池在电动汽车等领域的安全、可靠使用。</p>	<p>（1）开发基于 LSTM 的锂离子电池寿命预测方法，构建和优化模型算法，获得优良的预测结果，与实验测试结果具有良好的吻合度；</p> <p>（2）研究模型参数对预测结果的影响规律，揭示锂离子电池寿命衰减的可能机制；</p> <p>（3）针对电池测试装置，绘制整体装配和重要零件图纸 1 张，提供简要说明书 1 份；</p> <p>（4）完成毕业设计论文 1 份，字数不少于 15000 字；</p> <p>（5）完成相关外文文献翻译 1 份，译文字数不少于 3000 字。</p>

						<p>本题目的主要工作内容包括：（1）提出通过 LSTM 预测锂离子电池寿命的方法；（2）测试和获取数据，并对数据进行处理，获得满足使用条件的样本和标签；（3）开发和训练模型，研究不同超参数对预测结果的影响规律；（4）实验测试验证及 LSTM 迭代优化。</p>	
6	海上柔性直流输电换流阀塔抗振分析及设计	定向	西安交通大学	机械综合	西电集团 孙小平高工	<p>柔性直流输电技术广泛应用于重要负荷供电、孤岛供电，多端直流联网、弱系统联网等领域，是构建智能电网最具特色的技术之一。近年来，海上风电作为清洁能源，具有资源丰富、节约土地、离中国沿海负荷中心近等优点，因此得到了快速发展。目前，中国海上风电主要分布在近海区域。随着风机容量的不断提升，从近海走向远海是未来的发展趋势。同时，对海上柔直换流阀的环境适应性要求越来越高，尤其在工程建设和设备服役期间，需要分别考虑耐受其随换流平台运输以及风、浪、冰、洋流等冲击影响。要充分考虑抗振设计和仿真验证，确保换流阀机械结构的安全可靠。</p>	<p>1) 分析了运输、风、浪、冰、洋流等影响下的载荷谱激励条件； 2) 掌握复杂运输和服役条件下的结构抗振设计方法； 3) 建立柔直换流阀平台的结构仿真模型； 4) 开展振动冲击激励下的换流阀结构模型仿真分析； 5) 获得海上柔性直流输电换流阀塔抗振仿真分析方法和工程技术要求。</p>
7	基于深度学习的激光增材成形缺陷识别与反馈调控技术研究	定向	西安交通大学	机械综合	西安航天发动机有限公司 彭东剑高工	<p>为提高激光粉末床熔融 LPBF 成形质量，控制和消除成形缺陷，本研究搭建铺粉过程和熔融层监测机器视觉系统，应用人工智能深度学习技术对监测的视觉图像信息进行分析和缺陷识别，结合工艺实验阐明工艺条件对铺粉和熔覆层缺陷的影响关系，实现 LPBF 铺粉和熔覆层缺陷预测，并完成缺陷调控的嵌入式反馈控制系统开发。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）在已有的粉末床熔融设备上搭建可视化系统，开展激光粉末床熔融增材制造成形过程在线监测实验； （2）基于深度学习成形缺陷识别，实验研究工艺条件对铺粉和熔覆层缺陷的影响规律，建立成形缺陷预测模型；（3）成形缺陷调控的嵌入式工</p>	<p>（1）对激光粉末床熔融增材制造成形过程在线监测的图像和视频进行图像处理；实验研究工艺条件对铺粉和熔覆层缺陷的影响规律； （2）基于深度学习成形缺陷识别，建立成形缺陷预测模型。 （3）建立成形缺陷调控反馈控制策略。</p>

						艺策略在线反馈控制策略研究。		
8	面向精准预测的电主轴温度特性仿真与数字孪生交互分析'	定向	西安交通大学	机械工程	宝鸡机床有限责任公司, 刘雪鹏	<p>电主轴作为机床的核心部件, 其性能状态直接决定了机床的加工精度和运行状态, 进而影响到整个生产线的效率和产品质量。然而, 电主轴由于其紧凑密闭的结构, 在运行过程中容易发生温度过高的现象, 进而引起部件的过度变形, 影响主轴的动态性能及加工性能。本研究结合数字孪生技术, 开展电主轴温度特性建模, 预测其在不同工况下的温度特性, 进而开发监测平台, 以实时监测其运行状态, 为电主轴的运维提供了强有力的决策支持, 这在高附加值的制造领域具有极大的实用价值和经济意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 研究电主轴机械结构, 深入了解传热学基本原理, 建立电主轴数字孪生模型; (2) 了解电主轴温度特性建模方法, 进行电主轴温度特性建模与仿真, 以预测其热行为; (3) 开发一个电主轴温度特性监测平台, 实时显示运行状态, 进行温度异常预警, 以保障其平稳运行。</p>	 <p>图 电主轴结构示意图</p>	<p>(1) 开发一种电主轴数字孪生模型建模方法, 完成电主轴孪生模型建立, 实现电主轴物理模型与虚拟模型连接;</p> <p>(2) 总结现有主轴温度特性研究方法, 提出一种高效、高精度的电主轴温度特性分析模型, 对多工况温度场进行预测;</p> <p>(3) 完成电主轴温度特性监测平台开发, 该平台应集成温度传感器数据和仿真模型输出, 实时显示其运行过程中的温度状况, 并配有异常报警机制。</p>
9	立式加工中心导轨结合部性能测试装	定向	西安交通大学	机械综合	创世纪装备(西安)有限公司 张寒 总经	<p>立式加工中心广泛应用于 3C 消费电子领域、5G 产业链、医疗器械等领域的核心部件加工, 其静态和动态性能对零件的加工质量和效率有重要的影响, 现有研究表明导轨等动结合部的</p>	<p>(1) 完成测试装置的机械结构设计及其与传感器系统的机电集成, 绘制检测装置的三维 CAD 模型。技术要求: 导轨滑块尺寸</p>	

	置设计与搭建				理	<p>性能是影响立式加工中心静态和动态性能的关键因素之一。由于缺少导轨性能的测试方法和定量检测装置，长期以来导轨的选择依赖于供应商的指导和工人的经验，企业缺少导轨性能参数的积累，严重限制了产品的自主设计水平和机床性能的进一步提升。因此，有必要设计导轨结合部性能的测试装置，并开发相应的性能参数分析算法，为导轨结合部的性能评价和整机主动设计提供依据，同时也为企业关键参数库的建立奠定基础。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）结合部性能测试装置机电系统设计；（2）测试装置的静态性能分析、校核和优化改进；（3）导轨性能测量算法研究；（4）装置综合性能测试和应用验证，建立不同类型导轨结合部性能参数库。</p>	<p>≤120mm×240mm×80mm；</p> <p>（2）利用 CAE 软件分析测量装置的应力、变形等静态性能参数，并根据分析结果进行优化改进；</p> <p>（3）研究利用传感器数据计算导轨刚度等性能参数的方法，开发性能测试分析软件原型系统；</p> <p>（4）搭建结合部性能测试装置对生产现场不同型号导轨的性能进行检测，构建立式加工中心的导轨结合部性能参数库。</p>
10	一种新型电动牙挺的设计开发	定向	西安交通大学	机械综合	<p>桂林市啄木鸟医疗器械有限公司 鲁成旺工程师</p> <p>牙挺广泛用于口腔科拔牙手术中，但目前市场上主要是气动牙挺，存在不稳定、启停及频率不容易控制的问题。本课题来源于医疗器械企业的实际研发项目，主要任务是开发一款适配于啄木鸟医疗器械有限公司现有机器（种植机、电动马达）的电动牙挺，要求电机启停可控制，频率可设置，使用过程可控，操作更稳定。可配合现在常用的牙科种植机、牙科电动马达、牙科微动力系统做拔牙手术，提高拔牙效率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）电动牙挺整体方案设计；（2）运动机构设计、减速机构设计、夹针结构设计；（3）运动学仿真和设计校核优化；（4）完成零件打样与整机装配。</p>	<p>要求所开发的新型电动牙挺工作尖敲击频率为每分钟 200~400 次。需与以下电机工作参数匹配：（1）电机转速 300~4000rpm；（2）电机最大输出扭矩 3.5~4N·cm；（3）电机连接采用标准 E 型接口（YY T 1012-2021 牙科学手机连接件联轴节尺寸）。</p> <p>最终提交成果包括：</p> <p>（1）电动牙挺数字模型 1 套；（2）电动牙挺二维装配图纸 1 张（0#）和零件图；（3）电动牙挺样机；（4）毕业论文 1 篇，字数不少于 2.5 万字。</p>	
11	柴油对置活塞发动	定向	西安交通大学	机械交叉	<p>陕西微涡特动力科技有</p> <p>对置活塞二冲程发动机结构简单、紧凑，除了具有燃油经济性和排放方面的优势外，在成本</p>	<p>（1）柴油对置活塞发动机工作过程仿真模型；</p>	

	机性能仿真优化				限公司 张澄宇高工	<p>和重量方面也具有优势，为舰船和无人机的动力提供了新选择。对一款小型柴油对置活塞发动机，在研究其工作原理和基本工作过程的基础上，构建适用于对置活塞发动机的仿真模型，研究发动机性能随主要设计参数的变化规律，以发动机最大功率输出为 8kW，给出优化后的发动机设计参数。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 研究现代发动机仿真软件 GT-Suite 辅助发动机设计开发的步骤和流程；</p> <p>(2) 研究非常规类型对置活塞发动机工作过程仿真的建模方法；</p> <p>(3) 通过发动机工作过程仿真，获取各种工况下柴油对置活塞发动机的性能参数；</p> <p>(4) 研究主要设计参数对发动机工作性能的影响；</p> <p>(5) 研究在约束条件下进行发动机性能优化的方法，给出优化后的一组设计参数。</p>	<p>(2) 柴油对置活塞发动机性能参数图表及性能特性曲线数据；</p> <p>(3) 柴油对置活塞发动机的 3D 模型；</p> <p>(4) 探讨结构参数对发动机动力经济性能的影响规律；</p> <p>(5) 柴油对置活塞发动机优化设计计算报告。</p>
12	基于 SLAM 框架激光和视觉融合的机器人建图和定位方法研究	定向	西安交通大学	机械制造及自动化	深圳优艾智合机器人科技边旭（技术总监）	<p>在半导体、新能源、电子制造等智能工厂运营模式为主的行业中，移动机器人在工厂物流环节的自动化应用是大势所趋，也是行业进行降本增效的有效手段。以某半导体芯片生产企业为例，2023 年整年产值 60 亿人民币，移动机器人的规模化应用大概可以帮助客户提升 10% 的产能利用率，直接带来的经济价值为 6 亿人民币，移动机器人的应用具有非常大的潜力。</p> <p>机器人的定位感知能力是移动机器人稳定性应用的核心技术，目前在移动机器人定位导航中应用的传统激光 SLAM 框架，虽然具有计算效率</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研究基于 SLAM 框架激光和视觉融合的机器人建图和定位方法，重点了解 Fastlio2 的设计与实现；</li> <li>2. 在自主移动机器人实验平台上进行建图和定位算法的 DEMO 验证。</li> <li>3. 提交一份在实验平台上测试通过的软件包，具备机器人定位导航功能，配套一份软件包的功能说明书；</li> <li>4. 提交应用国内外主流的机器人激</li> </ol>

					<p>高、定位精度高的优点，但是在某些环境变化率大的场景，受限于激光数据较少，不能鲁棒的感知环境的动态变化，会出现定位数据发散的问题。传统基于激光的 SLAM 系统难以满足日益增长的工厂场景定位要求，为了兼顾移动机器人定位精度和定位鲁棒性，将移动机器人推广到更复杂的应用场景，所以提出了采用基于激光和视觉相互融合的机器人 SLAM 框架，开展基于 SLAM 框架激光和视觉融合的机器人建图和定位方法研究，为提升工厂中移动机器人的应用规模和降低部署成本提供基础。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：1、了解目前主流的机器人激光 SLAM 框架及其基本原理，比如 cartographer、gmapping、hector_slam 等；2、熟练掌握 ROS2 操作系统的使用，熟读该链接 <a href="http://docs.ros.org/en/rolling/">http://docs.ros.org/en/rolling/</a> 中的教程并实机运行 demo；3、研究基于 SLAM 框架激光和视觉融合的机器人建图和定位方法，重点了解 Fastlio2 的设计与实现；4、在自主移动机器人实验平台上进行建图和定位算法的 DEMO 验证。</p>	<p>光和视觉融合框架（比如 Fastlio2, Loam 等）实现定位导航的研究论文一份。</p>
13	剪纸启发的曲面共形阵列天线设计	定向	西安交通大学	机械交叉 中国空间技术研究院西安分院 冯涛 研究员	<p>相较于传统的平面阵列天线，共形阵列天线具有更宽的视域范围和更高的结构灵活性，能够更好的适应共形载体，不影响载体的气动性能并提高设备的空间利用率，因而在机载、舰载雷达、基站、卫星通信等领域得到了日益广泛的应用。然而，对于不可拉伸的功能天线电路，目前仍旧无法无损共形于不可展曲面。传统平面阵列中的经典理论无法直接应用于共形阵列的设计与综合。剪纸结构超强拉伸与弯曲能力为二维平面至三维的展开与映射带来了新的思路。本题目拟展开基于剪纸构型的星载曲面共形阵列天线研究，实现</p>	<p>1) 获得圆柱面共形的剪纸单元的几何参数与力学响应的映射关系； 2) 针对圆柱面曲面形状，获得剪纸单元的几何结构与尺寸设计，提出单元之间的连接铰链优化设计方案； 3) 获得多单元耦合的圆柱面共形剪纸结构，制备并开展天线曲面误差测试与性能实验，完成工程原理验证。</p>

						<p>异形曲面的共形阵列天线设计与应用原理验证。本毕业设计题目的主要内容包括：1) 建立不同剪纸单元屈曲变形的力学模型，利用有限元方法研究剪纸单元的几何参数与力学响应的映射关系；</p> <p>2) 针对特定曲面形状，设计剪纸单元的几何结构与尺寸，优化单元之间的连接铰链设计；</p> <p>3) 建立多单元耦合下剪纸结构的力学模型，研究共形天线可编程设计方法，制备多单元剪纸耦合的曲面共形阵列天线，开展天线曲面误差测试与性能实验，完成工程原理验证。</p>	
14	摇篮结构五轴机床空间几何误差补偿方法研究	定向	西安交通大学	机电控制	<p>通用技术集团机床工程研究院有限公司上海分公司 黄云鹰 高工</p>	<p>五轴机床是三航两机领域复杂零件加工的重要装备。五轴机床包含三个直线轴和两个旋转轴，整机结构空间布局复杂，串联结构和零部件数量多，在制造和装配环节保证空间几何误差的难度大。对空间几何误差进行测量和补偿成为提升五轴机床精度水平的关键核心技术。当前，国际上的先进产品已经具备五轴机床几何误差测量补偿功能，能够显著提升空间几何精度水平，但相关技术、功能和产品对中国封锁。本题目围绕摇篮结构五轴机床，开展空间几何误差补偿技术研究，为企业提供补偿量计算方法和计算程序，协助企业开发自主可控的空间几何误差补偿功能。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 分析通用技术 i5 数控系统框架和几何误差补偿策略，并与国际竞品的补偿架构进行对比；(2) 调研五轴机床的几何误差项及测量方法，掌握测试仪器的使用方法，开展摇篮结构五轴机床几何误差的测量实验；(3) 建立摇篮结构五轴机床空间几何误</p>	<p>(1) 提交国产和进口数控系统在几何误差补偿架构和补偿策略方面的对比分析报告；</p> <p>(2) 采用 R-test 等仪器完成摇篮结构五轴机床几何误差的测量，并出具测试结果；</p> <p>(3) 建立摇篮结构五轴机床空间几何误差模型及空间几何误差补偿量计算方法；</p> <p>(4) 编写空间几何误差补偿量计算程序，并在企业数控系统中集成。</p>

						差模型，建立空间几何误差补偿量计算方法； (4) 编写空间几何误差补偿量计算程序，并协助企业在数控系统中集成。	
15	直驱进给系统 PI 参数自动整定算法研究	定向	西安交通大学	机电控制	陕西秦川智能机床研究院有限公司 杨云 高工	<p>直线电机和力矩电机驱动的进给系统（以下简称直驱系统）没有滚珠丝杠、蜗轮蜗杆等传动环节，动态特性好，近年来在高速高精加工机床上获得了越来越多的应用。然而，直驱系统伺服参数对零件重量和切削力等负载的适应性差，当负载发生变化时，PI 参数等伺服参数需要重新调整才能使机床达到最佳的加工性能。当前现场采用的人工手动整定方法耗时费力，且对操作人员要求很高，实现 PI 参数的自动整定，对提高效率，减少人力成本具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）分析国内外不同品牌伺服控制系统的伺服参数人工手动整定策略和自动整定策略；（2）基于企业伺服进给系统，开展电流环、速度环与位置环频响辨识实验；（3）建立 PI 参数计算算法和自动整定策略；（4）编写 PI 参数计算程序，并协助企业嵌入伺服控制系统。</p>	<p>（1）提交国内外不同品牌伺服控制系统人工手动整定策略和自动整定策略的对比分析报告；（2）基于企业伺服进给系统，设计输入输出信号，开展电流环、速度环与位置环频响辨识实验；</p> <p>（3）建立 PI 参数计算算法和自动整定策略；</p> <p>（4）编写 PI 参数计算程序，并在企业的伺服控制系统中集成。</p>
16	面向力学性能强化的多晶胞融合微观结构设计 with 性能验证	定向	西安交通大学	机械工程	宁夏东方钨业股份有限公司，李小平	<p>近年来，3D 打印多孔结构在生物医疗和航天军工领域具有重要应用。但目前主流设计的多孔微观结构单一化会导致 3D 打印态样块延伸率不足、容易开裂抗疲劳性能显著下降，严重限制了 3D 打印多孔结构在较高承载压力和使用寿命等医学植入物与航空军工重要零部件上的应用，有着很大的提升优化的空间和必要性。</p> <p>现有研究表明，通过模拟晶体材料中的微观结构（晶界、析出物等）来设计宏观的复杂结构，可以将使其抗疲劳与承载能力得到显著提升。受此启发，本课题拟对晶体组织的微观晶格</p>	<p>1.掌握多晶胞融合微观多孔结构设计方法：基于菱形十二面体晶胞的软硬相掺杂异化晶胞设计</p> <p>2.完成多晶胞融合微观多孔结构力学性能仿真分析与优化：通过 Workbench 软件完成不同数量与位置的软硬相晶胞掺杂多孔结构的力学性能仿真（等效弹性模量、屈服强度、变形应力等），通过性能对比建立最优的多晶胞融合微观多孔结构优化设计；</p>



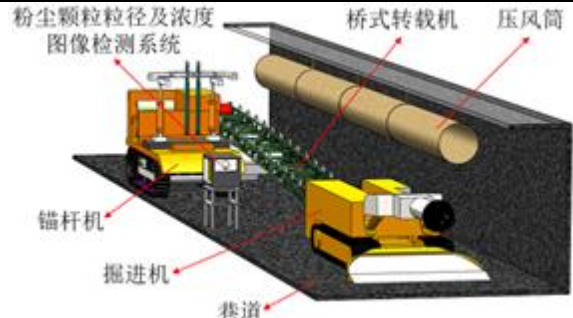


18	基于机器视觉与无人机的 大型星载 SAR 天线 在轨装调研究	定向	西安交通大学	机械 综合	<p>上海宇航系统工程研究所（805 所）/李明研究员</p> <p>本研究旨在解决大型星载合成孔径雷达（SAR）天线在轨服役电性能受形面精度影响的问题。SAR 卫星在气象观测、反导预警等领域的关键作用使其在轨性能至关重要，而其天线面板形面精度直接影响着电性能。随着 SAR 天线尺寸的增大和对形面精度的更高要求，传统的检测与调整方式已难以适应大尺寸的实时现场测量需求，尤其在轨形面调整方面面临挑战。为解决这一问题，本研究以无人机的机动性为基础，结合机器视觉技术，提出了一种基于视觉的大型结构近距离位移观测方法，以实现大尺寸 SAR 天线形面精度的在轨调整。</p> <p>研究分为三个主要步骤：首先，通过考虑轨道热环境与杆系装调误差，进行大型星载 SAR 天线形面精度的仿真研究，明确温度变化与尺寸误差对天线形面精度的影响规律；其次，利用深度学习模型建立各误差要素与形面精度之间的关系，从而实现形面精度的优化；最后，探索大尺寸范围下，机器视觉与无人机相结合的标定与测量方法，以实现形面精度的三维重建与优化调整。</p>	<p>（1）开展考虑轨道热环境与杆系装调误差的大型星载 SAR 天线形面精度仿真；</p> <p>（2）建立杆系误差与形面精度之间的深度学习模型；</p> <p>（3）研究大型平面 SAR 天线在轨实时调整的优化策略；</p> <p>（4）探索大尺度范围下无人机联合双相机系统的标定与测量方法。</p>
----	--------------------------------------	----	--------	----------	--	---

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：西安科技大学 联系人：杜昱阳 E-mail: 1090973350@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	综掘面粉尘颗粒粒径及浓度图像检测系统研究	定向	西安科技大学	机械交叉	陕西陕北矿业有限责任公司  牛虎明高工	<p>目前煤矿综掘面机械化水平和开采效率快速提升，粉尘积聚污染问题越发严峻。现有的粉尘浓度监测设备实时性差、操作繁琐，且不能同时检测粉尘粒径大小及范围，无法及时获取粉尘浓度变化数据及不同粒径范围粉尘分布规律，导致无法及时采取措施进行治理，对粉尘防控和职业安全健康的发展造成了阻碍。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）确定综掘面粉尘颗粒粒径及浓度图像检测系统总体解决方案及开发流程；（2）建立风流与粉尘有限元计算模型，分析粉尘扩散规律，得出关键隐患区域，确定测点位置；（3）设计检测硬件系统，包括粉尘样本收集装置及图像采集装置；（4）设计开发可视化软件系统，包括主界面的设计开发，数据库，图像库及计算模型库的构建，以实现粉尘粒径及浓度显示、图像显示、粉尘分布虚拟现实显示等功能；（5）搭建检测系统实验平台，进行系统的软硬件实验测试验证。</p>	<p>（1）掌握流体力学、图像处理、数据库开发及虚拟现实相关理论，分析综掘面局部通风系统组成；</p> <p>（2）掌握 Fluent 有限元分析、Solidworks 建模、Visual Studio 编程等软件，开发出综掘面粉尘颗粒粒径及浓度图像检测软硬件系统；</p> <p>（3）完成论文撰写，达到毕业设计要求。</p>

						 <p>图 1 综掘面粉尘颗粒粒径及浓度图像检测系统示意图</p>	
2	局部声共振谱法道岔尖轨主动探伤系统设计	定向	西安科技大学	机械交叉	<p>北京铁科英迈技术有限公司 李培高工</p> <p>铁路道岔尖轨是铁路系统中列车转向的重要结构，同时也是铁路系统中的最薄弱环节（如图 1），易产生如尖轨薄弱处开裂、曲尖轨侧磨严重磨耗、尖轨掉块及鱼鳞伤等。尖轨伤损与岔区复杂的轮轨关系密切相关，而且道岔伤损还会增大轮轨动力作用或诱发转换设备故障，导致晃车，严重时会引起列车脱轨事故。目前我国道岔接近 30 万组，检测需求极高。由于道岔中各种零部件的干扰及对钢轨轨底的遮蔽，当前适用钢轨检测的探伤车等并不适合尖轨的检测。为此，迫切需要一种有效的检测系统替代现有的人工检测。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计并加工锤头及驱动系统机械结构；（2）进行锤头及驱动系统的关键元件选择与参数匹配设计；（3）进行尖轨探伤实验研究。</p>	<p>（1）确定力锤自动敲击系统的设计原理和设计方案，论证方案的合理性；</p> <p>（2）设计力锤敲击系统机械结构，针对敲击系统的关键部件进行参数设计、加工和装配；</p> <p>（3）进行尖轨探伤实验研究，探索力锤在轨头、轨腰和轨底分别敲击，对各部分伤损的检测灵敏度。</p>	

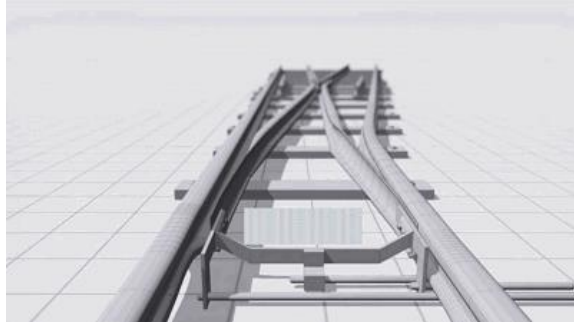


图 1 铁路道岔尖轨

3	综采工作面刮板输送机上窜下滑监测系统设 计	定向	西安科技大学	机械交叉	西安重装智慧矿山公司 赵晓勇高工	<p>煤矿综采工作面刮板输送机是运输系统关键设备，具有运载量大、运输距离远、使用寿命长等优点。刮板输送机不仅具有运载煤炭的作用，而且还能辅助工作面对液压支架进行迁移。综采刮板输送机的正常运行直接关系到整个综采工作面的生产效率。然而，刮板机在正常生产时常常会出现上窜下滑的情况，会影响综采工作面的生产效率。因此，针对综采工作面刮板输送机上窜下滑问题，设计一套智能监测系统，监测综采工作面刮板输送机上窜下滑情况，提高煤矿生产效率。</p> <p>本毕业论文的主要内容有：            (1) 确定综采工作面刮板输送机上窜下滑监测系统总体方案及开发流程；(2) 设计监测硬件系统与上窜下滑监测方法；(3) 开发可视化软件系统，包括主界面的设计开发，计算模型库的构建、移动距离显示、超距离报警等功能；(4) 搭建检测系统实验平台，进行系统的软硬件实验测试验证。</p>	<p>(1) 分析综采工作面刮板输送机上窜下滑原理，确定监测系统方案；            (2) 掌握雷达等测距传感器原理，以及 Python 编程等软件，开发出综采工作面刮板输送机上窜下滑监测系统；            (3) 完成论文撰写，达到毕业设计要求。</p>
4	航空铝锂合金仿生超疏水涂	定向	西安科技大学	机械交叉	西安航达电气设备有限公司	<p>飞行器表面腐蚀控制已成为我国空天技术领域亟待解决的关键课题。尤其近年来，全球环境与气候变化问题日益突出，飞行器表面传统防腐</p>	<p>(1) 在航空铝锂合金表面设计并制备一种新型陶瓷基自洁防腐涂层；            (2) 制备微结构尺度<math>&lt;500 \mu m</math>,</p>

	层高效可控制备及防腐机理			曹百仓高工	<p>技术面临严峻挑战, 开拓安全稳定航空时代, 创新绿色长效防腐技术, 是当前飞行器腐蚀控制研究主攻方向。受“出淤泥而不染”的荷叶效应启发(如图1所示), 表面水滴滚动角<math>&gt;150^\circ</math>、滚动角<math>&lt;10^\circ</math>的超疏水涂层, 因优异憎液与自洁特性, 为解决飞行器表面防腐失效提供可行方案。尤其, 就高安全系数的空天装备而言, 研究高效、经济、耐久、稳定的超疏水防腐技术迫在眉睫, 课题开展对保障我国“空天一体”战略架构下飞行运输装备制造产业发展与服役安全性具有重大经济价值和现实意义。</p> <p>本毕业论文的主要内容有: (1) 开展航空铝锂合金表面仿生超疏水防腐涂层的高效可控喷涂制备, 并进行喷涂工艺参数优化; (2) 分析制备涂层的静、动态水滴润湿特性, 探究涂层形貌特征、润湿模型及界面特性对润湿行为的影响规律; (3) 分析超疏水防腐涂层的极化及阻抗特性, 建立腐蚀界面行为的等效电路模型, 实现界面腐蚀过程的定量描述。</p>  <p>图1 荷叶效应与超疏水表面液滴特征</p>	<p>纳结构尺度<math>&lt;50\text{ nm}</math>;</p> <p>(3) 制备表面腐蚀电流密度较铝锂合金基材降低两个数量级, 腐蚀电位<math>&gt; -0.5\text{ V}</math>;</p> <p>(4) 制备涂层表面液滴静态接触角<math>&gt;160^\circ</math>, 液滴滚动角<math>&lt;5^\circ</math>;</p> <p>(5) 建立一种金属基底-疏水涂层-电解质间腐蚀界面行为的等效电路模型, 揭示超疏水涂层的防腐机理。</p>
5	316L 不锈钢电阻增材成形过程温度场	定向	西安科技大学	机械综合 西安泰辉机械科技有限公司 陈祯	<p>题目简介: 根据电阻加热金属原理, 采用一种适用于真空环境的金属成形方法: 电阻加热金属丝材增材制造技术, 将金属丝材与基板短路, 可编</p>	<p>(1) 通过改变电流、电压、压力等的参数改变金属熔体的总热量, 精确控制加热速率和热量的输入。(2) 根据熔池边界准则应用有限元方法对 316L 不锈</p>

	数值模拟					程电源输出的电流流过金属丝材与基板产生电阻热。 本毕业设计题目的主要内容有： (1)通过线性插值、等效代换等方式估计材料高温参数，模拟材料状态变化。(2)针对 316L 不锈钢电阻焊接特有的特点@采用高斯面热源与柱体热源组成的组合热源模型(对焊接温度场进行分析模拟)。(3)获得一定工艺条件下 316L 不锈钢电阻焊温度场的分布特征及焊接过程热循环曲线。	钢电阻焊温度场进行了数值模拟。(3)通过实验完成进行温度场分析验证，完成毕业设计论文。
6	超声波辅助增材制造装置设计与分析	定向	西安科技大学	机械综合	西安泰辉机械科技有限公司 陈祯	超声波辅助增材制造装置设计与分析：超声波增材制造技术在功能、复合材料的快速制备领域应用广泛，为克服现有超声波增材制造设备功率的限制，提出了一种大功率热辅助超声波增量制造设备。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据要求对超声波振动系统进行辅助设计；（2）采用有限元模拟软件其增材制造过程进行数值分析，（3）与没有进行超声波的增材制造工艺进行对比分析。	（1）设计的设备由超声波振动系统、压力机构、支撑行走机构、加热模块构成，焊接压头采用两侧对称结构， （2）采用有限元对超声波辅助增材制造过程进行分析，选定最佳参数。 （3）采用双换能器串联推-挽技术，并通过辅助加热模块提供额外的热量输入，提高被焊金属温度，进行结构设计并进行验证。
7	高效率长运距刮板输送机链轮组结构优化设计	定向	西安科技大学	机械综合	西安重工装备制造集团有限公司 王波	刮板输送机工况环境恶劣，载荷复杂多变，链轮的设计质量直接影响刮板输送机的传动性能、生产效率和使用寿命，其承载能力是制约刮板输送机向大功率、长距离输送发展的重要瓶颈。因此，本设计主要面向高效率长运距刮板输送机针对链轮进行可靠性和长寿命设计优化。 1.构建链轮传动系统虚拟样机模型； 2.研究不同工况下系统动力特性，获取圆环链与链轮之间接触力的变化规律、接触力最大值等参数； 3.分析链轮力学性能、链轮疲劳寿命及疲劳敏感； 4.根据上述分析，对链轮结构优化设计。	（1）了解刮板输送机运行环境与工况对链轮寿命的影响； （2）熟悉相关设计工具，如 solidworks 等； （3）建立样机模型并分析； （4）研究圆环链与链轮啮合过程接触力变化规律； （5）根据分析结果优化链轮结构。

8	基于动态离散元的刮板输送机侧卸机头结构优化设计	定向	西安科技大学	机械综合	西安重工装备制造集团有限公司 王波	<p>动态离散元的大负载煤流下刮板输送机卸载机头部件最优匹配设计方法。综合考虑煤流速度、煤流质量等因素分析结构优化与匹配策略，优化侧卸机头结构，提升刮板输送机卸载效率。</p> <p>1.构建刮板输送机卸载机头结构三维模型； 2.研究大负载煤流状态下刮板输送机煤流运输机理； 3.建立大负载物料数据信息工厂，以动态离散元分析为手段，搭建刮板输送机运煤效率分析模型，设计卸载机头最优部件最优设计策略</p>	<p>(1) 了解刮板输送机煤流运行环境及运行工况。</p> <p>(2) 熟悉相关设计及分析工具，如 solidworks、EDEM 等；建立刮板输送机卸载结构三维及仿真结构模型并分析；</p> <p>(3) 研究不同部件关键设计尺寸对卸煤质量及速率的影响。</p> <p>(4) 根据分析结果构建刮板输送机卸载机头优化匹配设计方案。完成论文撰写</p>
9	基于安全强化学习的稳健高速公路自动驾驶决策研究	定向	西安科技大学	机电控制	陕西科尔沁信息科技有限公司 郭华高工	<p>自动驾驶技术的快速发展正将交通系统推向自动化和智能化水平。在这一进程中，全场景自动驾驶安全决策能力至关重要。深度强化学习方法被认为是设计自动驾驶决策的有效解决方案。然而，稳健安全性保障是深度强化学习用于自动驾驶的难题，特别是在极端或边缘的交通场景下，即面向训练数据之外的分布，强化学习策略难以始终保持车辆的行驶安全。因此，本课题研究基于安全强化学习的稳健高速公路自动驾驶决策方法，旨在解决深度强化学习理论应用于自动驾驶决策时安全性难保障的难题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：① 分析自动驾驶汽车决策规划机理，包括行为规划和运动规划原理以及关键技术；②面向高速公路场景，设计基于安全强化学习的自动驾驶稳健决策方法，通过设计安全约束的策略评估与更新方法以及稳健决策问题的状态空间、行为空间、奖励函数与开销函数，能够训练深度神经网络表征的策略实时将感知结果映射为车辆横纵向控制指令，兼顾细粒度舒适控制与稳健安全行驶性能；③设计仿真测试方案，在 Carla 中搭建高逼真度交通场景，能够验证决策方法的安全性、舒适性与高效性。</p>	<p>(1) 具备自动驾驶稳健决策能力，实时将感知结果映射为车辆横纵向控制指令，兼顾细粒度舒适控制与稳健安全行驶性能；</p> <p>(2) 适用于多驾驶场景，训练场景具备随机性，测试场景不少于 10 种；</p> <p>(3) 满足安全性、舒适性和高效性等需求；</p>





图 1 Carla 仿真平台高速公路示意图

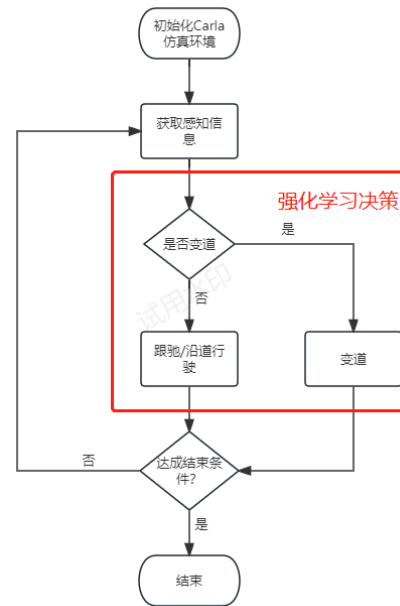
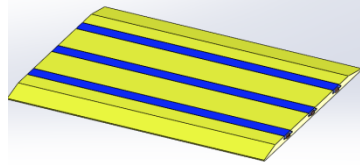


图 2 决策流程框图

10	基于基于电阻层析成像的粉料仓内部形态监测装置	定向	西安科技大学	机械综合	陕西金普特科技有限公司 刘冰高工	<p>电阻层析成像（Electrical Resistance Tomography，简称 ERT）是一种利用电学特性来重建被测物体内部结构的技术，它具有无辐射、非接触、实时、低成本等优点，适用于连续相导体的检测，如粉料仓内部的粉料分布。基于电阻层析成像的粉料仓内部形态监测装置，是一种可以实现粉料仓内部粉料形态的实时监测和可视化的装置，它主要包括电阻层析成像传感器、信号发生与采集系统、图像重建与显示系统等部分。本毕业设计题目的主要内容有：① 分析电阻层析成像的原理和技术，包括电阻层析成像的工作原理、传感器设计、信号处理、图像重建等关键技术；②设计基于电阻层析成像的粉料仓内部形态监测装置，通过设计合适的电极布置、信号发生与采集方案、图像重建与显示方法，能够实现粉料仓内部粉料形态的实时监测和可视化，提高粉料仓的运行效率和安全性；③设计仿真测试方案，在有限元软件中搭建粉料仓和粉料的模型，能够验证监测装置的灵敏度、分辨率、准确性和稳定性。</p> 	<p>1)系统设计与关键部件分析：开发一套电阻层析成像系统，用于监测粉料仓内物料分布。系统应包括传感器阵列、信号采集单元、数据处理单元和用户界面。同时，对关键部件（如传感器、信号放大器）进行有限元分析，确保其性能稳定可靠。</p> <p>2) 电路设计与软件开发：设计包括强电和弱电部分的信号传输电路，确保安全性和抗干扰能力。开发数据处理和图像重构软件，利用仿真软件（如 MATLAB、Simulink）验证图像重构算法的有效性。</p> <p>3) 实验验证与文档编制：在实验环境中测试系统，记录并分析数据，根据结果对系统进行优化。编写包括设计说明、测试结果和用户手册的技术文档，并定期编写进展报告。</p>
11	基于基于石英传感的便携式货车动态称的设计	定向	西安科技大学	机械综合	陕西金普特科技有限公司 刘冰高工	<p>设计一种基于石英传感便携式货车动态称的装置，能够实现对不同速度、不同路面、不同车型的货车进行准确、快速、无干扰的动态称重，为公路治超、交通管理、货运行业提供有效的技术支持。①理论分析：分析石英传感器的压电原理、电荷放大器的放大原理、模数转换器的转换原理、神经网络和自适应滤波算法的重建原理、非对称加密算法和数字签名算法的加密原理等，</p>	<p>1) 设计并实现一个基于石英传感器的便携式货车动态称重系统，包括传感器阵列、数据采集单元和用户界面，并确保系统便于安装和移动。</p> <p>2) 对所设计的动态称重系统进行精度和稳定性测试，优化其在不同速度、载重及环境条件下的性能。</p> <p>3) 开发一套高效的数据处理算法，以</p>

建立相应的数学模型和物理模型，推导出相关的公式和方程，为后续的数值模拟和实验验证提供理论基础。②数值模拟：利用有限元软件或其他仿真软件，根据理论分析得到的模型和公式，对石英传感器的结构、参数、输出信号等，电荷放大器的放大效果、噪声抑制等，模数转换器的转换效果、误差控制等，图像重建的算法、速度、准确性、稳定性等，数据传输的方式、协议、安全性、可靠性等，进行数值模拟和仿真分析，为后续的实验验证提供数值参考和仿真对比。③实验验证：利用实验室或现场的设备和条件，根据数值模拟得到的参数和方案，搭建基于石英传感便携式货车动态称的装置的实验平台，对不同速度、不同路面、不同车型的货车进行动态称重，收集和分析实验数据和结果，验证装置的设计原理、关键技术、性能指标、应用效果等，为后续的改进和优化提供实验依据和反馈建议



确保在动态条件下准确计算货车重量，并通过实际数据对比验证算法的准确性和可靠性。

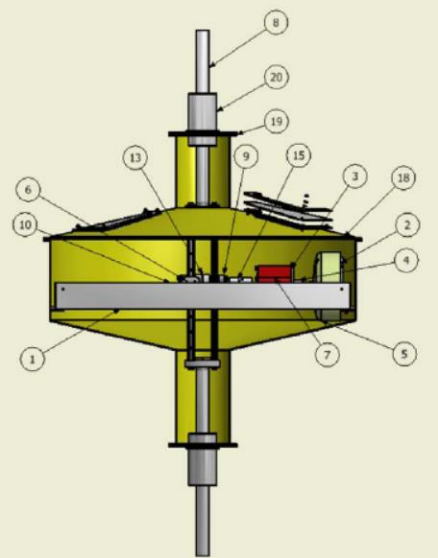
# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 西安理工大学    联系人: 杨振朝    E-mail: zcyang@xaut.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源企业 及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	航空飞行器座椅的结构优化与设计	定向	西安理工大学	机械装置	西安拜尼克航空科技有限公司  王新刚 高工	<p>随着全世界航空工业的发展,驾驶员座椅是民用飞机非常重要的设备之一。当飞机处于非平稳状态时,若驾驶员座椅的静载和动载不能满足要求,则可能会对驾驶员造成伤害。因此,驾驶员座椅的研发受到越来越多的国家重视。驾驶员座椅的可靠性以及强度等方面有很高的要求。因此,需要设计一种航空驾驶员座椅如图 1,其设计结构应符合国家标准,并对其展开静态力学仿真分析以及研究其在不同载荷条件情况下机构变形受力情况。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计航空驾驶员座椅的机械结构,座椅选用的材料应优先符合国家、行业及企业标准,并满足飞机座椅的强度、刚度、重量等方面要求。(2)对航空驾驶员座椅进行静态力学仿真分析以及研究其在不同载荷条件情况下机构变形情况,使其能满足极限惯性载荷要求。(3)对飞行模拟器座椅的部分结构在符合标准的情况下进行结构优化减重。</p> <div style="text-align: center;">  <p>结构示意图</p> </div>	<p>(1) 设计出完整的航空驾驶员座椅机械结构。要求:绘制出座椅的三维图纸和二维工程图。</p> <p>(2) 对航空驾驶员座椅进行静态力学仿真分析。</p> <p>(3) 研究座椅在不同载荷条件情况下机构受力变形情况并应满足国家标准的相关要求。</p> <p>(4) 以减轻重量为优化目标,对航空驾驶员座椅进行结构优化。</p> <p>(5) 撰写毕业设计论文,为本课题的委托单位提交设计图纸和初步的研究报告。</p>
2	新能源汽车车身结构	定向	西安理工大学	机械装置	西安菲尔特金属过滤材料股	<p>面对环境和资源的双重压力,具有清洁、能量转换高效等优点的新能源汽车,已成为汽车发展和生产的重要组成部分。研究发现,降低电动汽车质量对增加续航里程和降低耗能有明显的作用。汽车整备</p>	<p>(1) 通过对薄壁梁截面的特性进行分析,对车身结构轻量化提供理论依据;</p>

	轻量化设计与分析				份有限公司 姜飞龙 工程师	<p>质量每减少 100 公斤，百公里油耗可降低 0.3—0.6 升；汽车重量降低 1%，油耗可降低 0.7%，从而降低排放污染。另外，汽车越重，汽车轮胎和制动系统承受的压力越大，会减短这些配件的使用寿命。轻量化可以减轻这些压力，延长配件使用寿命。车身是汽车的受力基体，因此，新能源汽车车身轻量化十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）薄壁梁截面特性对车身结构轻量化的影响与分析；（2）设计新能源汽车车身结构，通过有限元分析软件进行刚度、强度计算分析；（3）对部分骨架进行结构优化设计。</p>	<p>（2）设计新能源汽车车身结构，绘制三维图形，通过对骨架进行有限元分析，找到局部应力集中的地方；</p> <p>（3）通过结构优化的方法，对部分车身进行优化，从而实现轻量化的目的；</p> <p>（4）翻译相关英文文献 1 篇，撰写毕业论文不少于 1.5 万字。</p>
3	基于多传感器融合的微型无人载荷平台的结构设计及优化	定向	西安理工大学	机械装置	西安许继电力电子有限公司 刘三娃 工程师	<p>当前城市环境背景下辐射源准确定位问题是涉及国计民生的重要研究课题，其中核心的技术难点在于，对于城市复杂环境，空间传感器平台距离较远，作用效能不足，车载传感器体积巨大，在城市环境中机动性不足，因此需要发展以微型无人机为代表的微型无人传感器平台。其中，多种传感器的布局问题，是设计的基础与核心。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）基于多传感器融合的微型无人载荷平台的整体架构，通过给定设计目标对微型无人机任务载荷进行选型，基于翼载、质量和翼型之间相互迭代确定微型无人机的总体参数；（2）结合计算流体力学方法对微型无人机进行数值模拟，最终获得无人机具体气动参数并指导电子部件与飞控选型，通过仿真分析，验证其方案的合理性；（3）结合电磁兼容、能源供给等条件，对机载的多种传感器进行优化布局，并通过仿真分析软件对其方案的合理性进行验证。</p>	<p>（1）设计出完整的无人机机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核；</p> <p>（2）通过流体分析对无人机结构进行优化，并进行电子部件和飞控选型；</p> <p>（3）结合电磁兼容、能源供给等条件，在此基础上对多种传感器进行布局优化；</p> <p>（4）翻译相关英文文献 1 篇，撰写毕业论文不少于 1.5 万字。</p>
4	倒缆模拟的缩比实验平台设计与分析	定向	西安理工大学	机械装置	西安许继电力电子有限公司 刘三娃 工程师	<p>由于真实倒缆的过程过于庞大，倒缆过程中的柔性管缆所产生的力学行为造成了很多不便，等比例模型的传统实验成本较高，且实验周期较长，为了方便对柔性管缆力学行为的研究，提出了缩比实验平台的可能。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）本课题要求在考虑对环境和社会可持续发展的情况下，制定倒缆模拟的缩比实验平台设计的总体方案；（2）对缩比实验平台结构进行设计，绘制缩比实验平台的装配图及零件图，采用三维软件对缩比实验平台建立三维模型；（3）基于有限元分析软件，对该平台中关键零部件进行结构分析和优化。</p>	<p>（1）查阅、收集资料，了解缩比实验平台工作原理，掌握缩比实验平台的结构及组成；</p> <p>（2）在充分考虑对环境和社会可持续发展的情况下，制定缩比实验平台设计的总体方案；</p> <p>（3）完成该实验平台的结构设计，采用三维软件建立缩比实验平台三维模型，绘制二维装配图和零件图，折合 A0 图纸不</p>

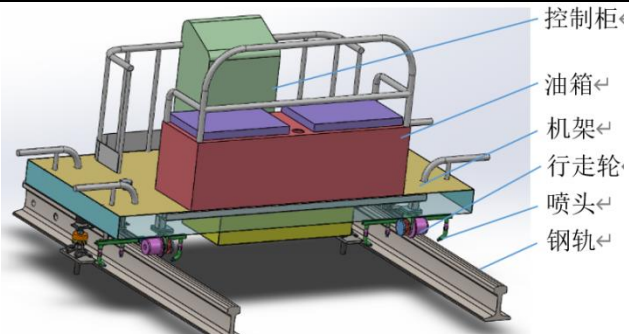
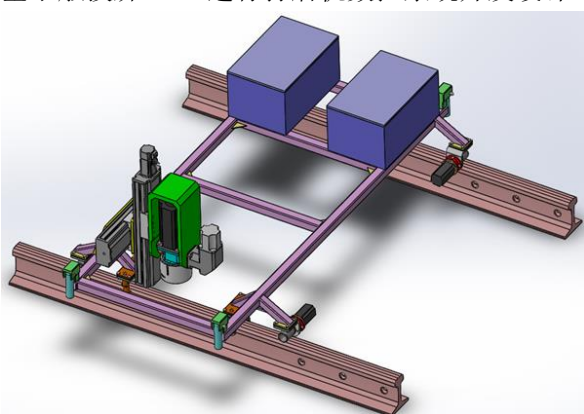
							少于 2 张； (4) 对该平台中关键零部件进行结构分析和优化； (5) 翻译相关英文文献 1 篇，撰写毕业论文不少于 1.5 万字。
5	小管径管道爬行机器人设计及越障能力仿真分析	定向	西安理工大学	机械综合	西安威盛电子科技有限公司 詹保平	<p>针对石油水平井生产测井主要有爬行器输送方式。爬行器输送能在水平井正常生产的条件下进行测井施工，对生产井进行动态监测，还能够确保仪器在套管中居中，提高测试精度，同时还大大缩短了测井施工时间。本课题针对轮式爬行器进行结构及驱动系统设计，主要任务有：</p> <p>(1) 爬行机器人整体方案设计； (2) 爬行机器人牵引驱动系统设计； 爬行机器人管道对中及越障能力设计</p>	<p>(1) 设计小管径爬行机器人整体结构方案，绘制出系统装配图及关键零件工程图； (2) 设计牵引驱动轮传动系统，计算分析核心零部件的强度，绘制系统装配图及关键零部件的工程图； (3) 在 ADAMS 中对爬行机器人进行动力学仿真分析，对其井下的越障能力进行运动仿真分析，根据仿真分析结果进一步对结构进行优化。</p>
6	阴极辊防护罩自动装配及螺钉拧紧系统的开发	定向	西安理工大学	机电控制	陕西西理德新科技有限公司 黄跃进	<p>阴极辊是锂电池生产中的重要设备，其左右两端直径 3 米的防护罩各通过 80 个螺钉连接到基体上，螺钉孔的定位精度、钻孔攻丝的加工精度、防护罩与螺钉安装及紧固力矩控制等增加了工人的劳动强度、同时生产装配效率低，影响阴极辊的质量，开发一整套阴极辊螺钉孔的加工、防护罩自动装配及螺钉拧紧系统尤为迫切。</p> <p>(1) 阴极辊螺钉孔加工系统设计 (2) 防护罩自动装配系统设计 螺钉自动拧紧机的设计及拧紧力矩的试验研究</p>	<p>(1) 采用关节机器人，设计孔加工用手爪装置，实现端面螺钉孔的自动分度定位及加工 (2) 采用关节机器人，设计一套防护罩、螺钉、垫片的自动抓取系统，完成防护罩的自动装配。 (3) 设计螺钉拧紧机系统，实现螺钉的自动拧紧及打紧力矩的自动控制。 (4) 采用有限元仿真分析方法，对系统主要结构进行性能分析及结构优化，并完成螺钉拧紧力矩的标定试验。</p>

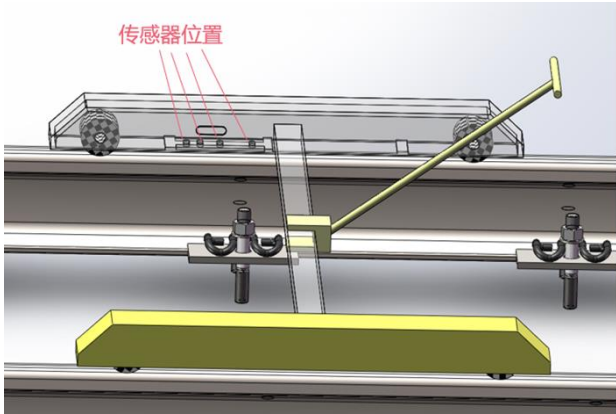
7	浮子式 海浪能 量捕获 装置结 构设计	定向	西安理 工大学	机械综合	中车永济 电机有限 公司（西 安）  郑守海 正高工	<p>随着全球气候变暖的加剧和石油能源的紧缺，寻求多方式、多来源、无污染的再生能源是现在和未来世界科技发展的战略重点。为了实施监测海洋生物、灾难预报，可在一些近海区域安装海浪发电装置，以替代传统化学电池和长距离有限供电，海浪能源的开发利用已经成为近期能量获取技术研究讨论的焦点</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）浮子式海浪发电浮子结构；（2）设计主传动系统，实现浮子的上下运动转换为驱动发动机工作的单向旋转运动；（3）建立三维实体模型，完成动画仿真。</p>  <p>图 1 浮子式海浪能量捕获装置示意图</p>	<p>（1）设计出完整的浮子式海浪发电装置，绘制出总体装配图，完成关键部件的受力计算和校核。具体技术要求：①发电装置适用于最大海浪浪高 1.5m，周期 4-5 秒。②最大发电功率 200 瓦。③采用三相转子式发电机。④最大增速比位于 20-50 之间；</p> <p>（2）设计出浮子式壳体结构，进行有限元受力分析；</p> <p>（3）设计行星齿轮增速箱，完成，强度校核。</p>
8	复合材 料超声 辅助 3D 打印机 结构设 计与分 析	定向	西安理 工大学	机械装置	中国飞机 强度研究 所  邹鹏高工	<p>连续纤维作为增强材料，在提高 3D 打印聚合物部件的刚度、强度和设计能力方面表现出了巨大的前景。超声振动对连续纤维增强复合材料的力学性能有改善作用，基于此，本文在查阅国内外有关超声辅助加热复合材料文献资料的基础上，结合 3D 打印机的工作特点，设计一种结构合理的超声辅助复合材料 3D 打印机床整体结构。本毕业设计题目的主要内容有：（1）查阅相关文献资料，了解超声辅助加热复合材料 3D 打印机目前的国内外研究成果，对相关的研究成果进行分析整理，设计超声辅助复合材料 3D 打印机的基本模型；（2）对所设计的大致模型进行细化处理，开始零件的选型分析以及三维模型图的绘制；</p>	<p>具体要求：1、查阅相关文献资料 25 篇（文献要求必须是研究性或综述性论文，且外文文献资料不少于 3 篇）；2、写出 4000 字左右的文献综述 1 份；3、写开题报告 1 份；4、翻译 2000 单词以上的外文文献；5、绘制 3D 打印机床总体与驱动结构及重要部件零件图（2 张 A0</p>

					(3) 完成绘制超声辅助加热复合材料 3D 打印机的整体结构图以及关键部件零件图，并撰写毕业设计论文。	图，1 张 A1 图)；6、撰写设计计算说明书一份 (20000 字左右)。
9	复合材料微波加热在线预浸 3D 打印机结构设计及实验研究	定向	西安理工大学	机械综合 中国飞机强度研究所 邹鹏高工	连续纤维作为增强材料，在提高 3D 打印聚合物零部件的刚度、强度和设计能力方面表现出了巨大的前景。目前 3D 打印工艺由于传统电阻加热方法加热过程比较慢且需接触传热的缺点，打印速度较低，效率受到了一定的限制；同时，原位浸渍纤维与树脂浸润性差。因此，研究新的加热方式、采用在线浸渍方式，对提高 3D 打印的产品质量和生产效率有着重要的意义。本文在查阅国内外有关微波辅助加热和在线浸渍复合材料文献资料的基础上，结合 3D 打印机的工作特点，开展一种效率较高、结构合理的微波加热在线浸渍复合材料 3D 打印机整体结构的设计，并进行试验件的打印与分析。本毕业设计题目的主要内容有：(1) 查阅相关文献资料，了解微波加热复合材料 3D 打印机目前的国内外研究成果，对相关的研究成果进行分析整理，设计出微波加热在线浸渍复合材料 3D 打印机的基本模型；(2) 对所设计的大致模型进行细化处理，开始零件的选型分析以及三维模型图的绘制；(3) 完成绘制微波加热复合材料 3D 打印系统的整体结构图以及关键部件零件图；(4) 搭建硬件实验平台，开展试验件打印与试验研究，并撰写毕业设计论文。	具体要求：1、查阅相关文献资料 25 篇 (文献要求必须是研究性或综述性论文，且外文文献资料不少于 3 篇)；2、写出 4000 字左右的文献综述 1 份；3、写开题报告 1 份；4、翻译 2000 单词以上的外文文献；5、绘制 3D 打印系统总体与驱动结构及重要部件零件图 (2 张 A0 图，1 张 A1 图)；6、搭建硬件实验平台，开展试验研究；7、撰写设计说明书一份 (20000 字左右)。
10	液压多瓣机械抓手结构设计	定向	西安理工大学	机械综合 法士特集团 杨小辉高工	机械抓手是制造业中的关键产品，同时也是自动化中高度通用的组件，广泛应用于工业生产线、机器人等领域。它能够模拟人的手部动作，实现对物体的抓取、搬运和放置等操作。机械抓手通常由吊架、压板、旋转器、箱体、斗体等部件组成，其主要结构及系统组成如图 1 所示。多瓣式机械抓斗适用于各种恶劣环境下有效从事钢铁大块物料和其他物品的装卸，极易诱发关键构件产生裂纹和断裂失效。因此，设计结构合理、承载能力高、抓手运动灵活抓取准确，对于整个机械抓手的设计而言十分重要。 本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计液压多瓣抓手机械结构，并进行有限元分析与强度校核；(2) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；(3) 建立多瓣机械抓手的动力学模型，研究抓取载荷、结构参数等对机械抓手动力响应的影响规律。	(1) 设计出完整的液压多瓣机械抓手机械结构，绘制出抓手总装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：额定起重量 3t，斗容 0.4m <sup>3</sup> ，空抓斗闭合时间 2s，开启时间 2.5s； (2) 建立机械抓手零件之间的运动模型，获得主动件与从动件之间的运动关系； (3) 建立机械抓手动力学模型 (ABAQUS 模型、ANSYS 模型、解析模型均可)，在此基础上定量分析抓取载荷、结构参数对抓手关键部件动态特性的

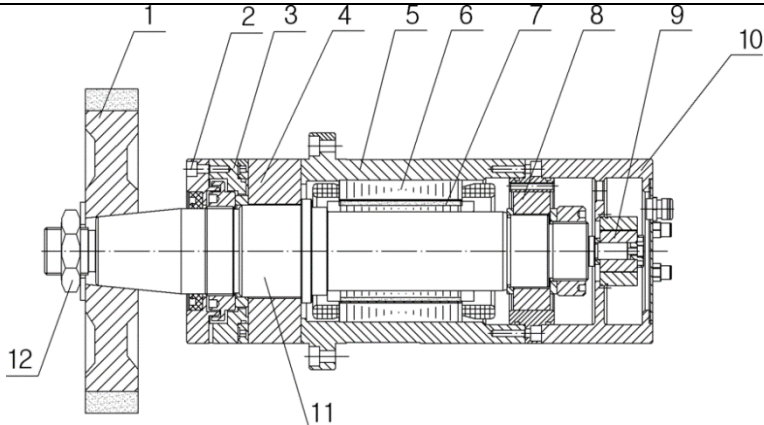


					 <p>液压多瓣机械抓手结构示意图</p>	影响规律。
11	气体辅助喷涂技术与钢轨扣件螺栓喷油设备开发	定向	西安理工大学	机电控制 陕西瑞航鑫辉机电有限公司 黄健刚高工	<p>轨枕螺栓涂油设备是一种对轨枕螺栓扣件进行全自动喷涂防锈油脂的设备。目前铁路轨枕螺栓的涂油作业仍主要由工人手工涂油完成，工人劳动强度大且涂抹质量不均匀，效率极低，已经很难适应现阶段快速增长的铁路维护工作的需求。本课题针对高粘防锈油脂自动喷涂存在的难题，通过高粘油脂抽吸与气体辅助喷涂技术进行研究，在开发一种全自动高效的轨枕螺栓扣件喷涂设备，提升铁路轨枕螺栓防锈维护质量与效率，对铁路钢轨扣件螺栓喷油防护作业具有重要实际工程意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）高粘油脂抽吸、输送与气体辅助喷涂技术进行研究，确定气动隔膜泵与有气喷涂系统技术参数，完成涂油设备气路与油路设计计算；（2）采用四轮行走小车在轨道上完成自动行走，通过搭载的传感器自动检测扣件螺栓位置来控制喷油系统完成自动喷油，对标准件、外购件进行计算与选型，进行涂油设备总体方案与机械结构的设计。（3）进行涂油机触屏 plc 自动控制系统的电路及控制程序的开发设计。</p>	<p>（1）技术参数：喷油小车移动速度大于 0.6m/s，重量小于 100kg，采用 48V 锂电为动力电源，续航能力 3 小时；（2）对大粘度油液气动隔膜泵抽吸以及气体辅助喷射进行建模仿真分析，确定系统优化参数；（3）完成扣件螺栓自动喷油设备三维实体造型、绘制总装配图与关键零件图。（4）涂油设备触屏 PLC 控制系统开发，实现自动行走与扣件螺栓位置自动检测，完成隔膜泵与有气喷油系统自动控制。</p>

					 <p>控制柜 油箱 机架 行走轮 喷头 钢轨</p> <p>钢轨扣件螺栓涂油设备结构原理示意图</p>	
12	钢轨数控打磨机结构与控制系统开发	定向	西安理工大学	机电控制	<p>陕西瑞航鑫辉机电有限公司 黄健刚高工</p> <p>钢轨打磨机是铁路轨道磨损、变形、焊接等缺陷修复的主要设备，目前该类设备主要采用内燃机为动力，通过砂轮仿形打磨加工方式人工操作完成。在打磨过程中存在操作繁琐、效率低、精度差等问题。本课题拟采用数控加工与锂电驱动技术，开发一种数控钢轨打磨机。</p> <p>本毕业设计题目的主要技术要求与指标为：（1）根据铁路轨道修复打磨的工艺要求，对打磨机的基本功能与运动学原理进行分析，确定数控打磨机运动方案；（2）根据钢轨打磨运动学原理，确立数控打磨机的总体结构、驱动与控制方案；（3）数控打磨机行走、定位、打磨头摆动与进给、砂轮主传动等结构设计，样机三维实体造型；（4）基于触摸屏 PLC 进行打磨机数控系统开发设计。</p>  <p>钢轨波磨检测设备结构原理示意图</p>	<p>（1）技术参数：数控打磨机电源采用锂电为动力，续航能力3小时，砂轮主运动驱动功率5KW左右，转速大于3600rpm，砂轮YZ两个坐标移动与Y轴摆动采用步进电机驱动，砂轮架摆动角度-25°~+90°；（2）数控打磨机总体设计与整机详细机构设计；（3）打磨机静动态特性有限元建模仿真分析；（4）触摸屏PLC数控制系统设计。（5）完成数控打磨机三维实体造型，绘制整机总装配结构图与电器控制系统图。</p>

13	钢轨波磨检测小车开发设计	定向	西安理工大学	机电控制	陕西瑞航鑫辉机电有限公司 黄健刚 高工	<p>铁路钢轨波磨对列车运行安全性与舒适性具有重要影响，目前钢轨波磨检测仪主要依赖进口，国产波磨仪在精度、检测效率以及稳定性等方面均与国外产品存在较大差距。本课题根据钢轨波磨检测的要求，拟采用高精度激光位移检测技术和单片机数据采集与处理技术开发一种钢轨波磨检测仪。</p> <p>本毕业设计题目主要技术要求：（1）对钢轨波磨弦测法的基本原理与数学模型进行建模仿真分析，确定检测方案与参数；（2）采用移动小车搭载多个位移传感器人工推动连续检测轨顶波磨的总体方案，进行波磨检测设备结构设计；（3）基于单片机的钢轨波磨仪数据采集系统与检测数据恢复算法研究；（5）绘制整机总装配结构图和电器控制系统图。</p>  <p>钢轨波磨检测设备结构原理示意图</p>	<p>（1）技术参数：钢轨波磨检测仪电源采用锂电为动力，连续工作时间 4 小时；（2）采用移动小车搭载传感器人工推动连续检测，速度 4Km/h；（3）检测仪重量小于 10kg，钢轨波磨仪检测精度<math>\pm 0.01\text{mm}</math>；（4）钢轨波磨仪总体方案与整机详细机构设计；（5）绘制整机总装配结构图和电器控制系统图。</p>
14	芋头收获分拣机设计与分析	定向	西安理工大学	机械装置	西北工业集团有限公司 王丹 高工	<p>芋头是我国重要的农作物，其口感软糯，营养价值丰富，经济效益高，在我国被广泛种植。但芋头的采收劳动强度大，工作环境复杂、采收程序多，一定程度上制约者芋头产业化和规模化发展。目前，我国的根茎类作物收获主要还是以挖掘和拔取为主，大部分地区种植芋头还未能实现产业化规模化，主要依靠人工劳作进行收获，大大提高了劳动强度。部分地区采用土豆、大蒜的收获方式进行机械化收割，但收获效果不高。</p> <p>本毕业设计题目主要内容：1）针对不同土地，实现芋头的收获，并将茎叶等和芋头分离，确定该芋头收获分拣机的总体设计方案；2）</p>	<p>1) 设计出完整的芋头收获分拣机的机械结构，对收获装置、分拣装置进行结构设计，绘制出该装置总体装配图。</p> <p>（2）设计出芋头收获分拣机的控制系统；</p> <p>（3）基于 ANSYS 等软件对收获装置、分拣装置进行有限元分析，对尺寸、结构等参数进</p>

						对该设备进行结构设计和计算；3) 对该装置中关键零部件进行有限元分析并进行优化设计。	行优化； (4) 绘制该装置的三维模型和二维工程图、控制线路图等，图纸量折合不少于 2 张 A0，论文字数不少于 1.5 万字，参考文献不少于 15 篇。
15	化工储罐除锈机器人设计与分析	定向	西安理工大学	机械装置	西北工业集团有限公司 王丹 高工	<p>随着工业化的发展，需要用到大量数百吨位容积的大型铁罐，而大型铁罐制造成本高昂，不易更换，且在维修时需要将维修人员送至高处进行维修，十分危险，因此市面上急需一种维修机器人来对其进行除锈维护。传统的人工除锈方式需要耗费大量的人工和黄铜，不管是人力成本还是材料成本都十分高昂，除锈会导致空气中固体颗粒污染增大，造成严重空气污染，对人体呼吸道造成危害，在喷砂除完锈后还需要将喷砂形成的灰垢去处，除锈环节复杂而周期长。</p> <p>本毕业设计题目主要内容：1) 设计出完整的除锈机器人机械结构，对机器人进行结构设计，绘制出该装置总体装配图。(2) 设计出除锈机器人的控制系统；(3) 基于 ANSYS 等软件对除锈机器人进行有限元分析，对尺寸、结构等参数进行优化；</p>	<p>1) 能够在高空实现超过 150KG 的除锈/巡检负载。</p> <p>2) 能够适应不同大小的罐体壁面稳定作业和躲避罐体内部的导管障碍</p> <p>3) 完成该除锈机器人的结构设计和控制系统设计，并通过有限元分析对结构进行优化；</p> <p>4) 绘制该装置的三维模型和二维工程图、控制线路图等，图纸量折合不少于 2 张 A0，论文字数不少于 1.5 万字，参考文献不少于 15 篇。</p>
16	高速磨削电主轴结构设计及热特性分析	定向	西安理工大学	机械综合	秦川机床工具集团股份公司 孔彪彪 高工	<p>高速高精度数控机床是顺利实现高速切削加工的关键因素，是实现高速切削加工的前提和条件。主轴单元是决定机床高速化和高精度的关键部分，始终是机床技术发展的基础。因此要发展和应用高速加工技术，必须有性能优良的高速数控机床，而高速数控机床性能的好坏则首先取决于高速主轴。</p> <p>本课题旨在设计一种高速磨削电主轴，用于实现精密的磨削加工任务。高速电主轴结构的设计对于确保磨削机的高效性能至关重要。同时，本研究还将进行电主轴的热特性分析，以确保其在长时间运行中能够保持稳定性能。课题的主要内容包括：1) 电主轴结构设计：设计电主轴的结构，包括轴承、夹持装置、主轴材料等，以确保高速旋转的稳定性。2) 主轴性能分析：创建电主轴的有限元模型，并进行合适的网格划分，以进行结构强度和刚度的分析；进行主轴热传导分析，以研究电主轴在运转时的温度分布和温升情况。3) 主轴结构优化：根据分析结果，对电主轴的结构和冷却系统进行必要的改进，以提高其性能和稳定性。</p>	<p>(1) 设计出完整的高速磨削电主轴机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：主轴功率 18kw，转速 12000 r/min；</p> <p>(2) 建立高速磨削主轴热特性分析模型，分析不太转速工况下主轴的温度场和热变形；</p> <p>(3) 测试高速磨削主轴温度特性和热漂移特性，验证分析结果；</p> <p>(4) 针对高速磨削电主轴的热特性分析结果，对主轴进行优化设计。</p>

						 <p>磨齿机砂轮主轴系统结构示意图</p>	
17	胶囊半壳分拣装置结构设计	定向	西安理工大学	机械综合	<p>西安昱昌环境科技有限公司</p> <p>任玲辉 正高级工程师</p> <p>胶囊检测机是用于检测硬质胶囊壳外观轮廓是否符合要求的一套机电一体化设备。它避免了人工分拣速度慢、效率低以及容易遗漏等不足，高度自动化地剔除残损、破裂、凹陷的胶囊壳。然而现有的胶囊检测机有着结构复杂、工艺性差、制造成本高的缺点，且通常在填药前检测胶囊外观，检测后需要拆开胶囊进行填药，然后进行重新组装，这个过程又可能会造成胶囊外观的残损。本次毕业设计的目的是设计一款能够在胶囊填充之前完成胶囊半壳的检测，并自动将不合格胶囊半壳剔除的分拣装置，从而提高胶囊生产效率，减少胶囊破损率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）提出医用胶囊半壳 360°的混色、形变、孔洞缺陷检测方案；（2）设计胶囊半壳检测装置的排列、传输和分拣结构，并进行参数设计；</p>	<p>1). 最大分拣速度 32, 000 粒 / 时；</p> <p>2). 分拣精度<math>\geq 95\%</math>；</p> <p>3). 对设计的排列、传输和分拣结构进行运动学分析和仿真。</p> <p>4) 分析不同图像识别算法在胶囊半壳混色、形变、孔洞缺陷检测中的适用性。</p>	
18	船舶表面浮动磨削机器人设计与控制	定向	西安理工大学	机械综合	<p>中电建（西安）港航船舶科技有限公司</p> <p>买发佐 工程师</p> <p>随着科学技术的发展，对各种工业机器人的需求不断增加，其中对高风险、高精度要求较高的磨削机器人的需求和重要性日益增加。2015~2018 年期间，在建筑和机械制造公司的事故记录中事故率最高的是磨削工艺，究其原因主要由人为失误所造成。传统的磨削机器人多采用固定式机械手臂，将尺寸较小的复杂零件固定在固定工作台上进行研磨，该方法很难适用于大型零件的磨削工作，比如船舶和储罐零件等大面积磨削工作仍由人工操作来完成，操作人员存在巨大的安全风险且劳动强度大。据此，本次毕业设计要求设计一种新型磨削机器人，该机器人的结构是通过基于移动平台的浮动基座和二度机械</p>	<p>（1）设计出完整的浮动磨削机器人机械结构，绘制出系统装配图，选择 1-2 个关键部件进行强度分析、校核。技术要求：磨削速度为 286r/min，额定力矩为 2.835N·m，磨削臂伸长量 200mm，摆动角度 10°；</p> <p>（2）设计出主驱动系统传动系统控制架构；</p>	

						<p>手使磨削模块与船体接触，其机械手旋转可由两个连杆来控制磨削头的位置和角度，进而适应于船体复杂形状表面锈蚀层去除。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计浮动磨削机器人浮动基座和磨削机械手的结构布局形式，进行运动空间分析与强度校核；（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）建立浮动磨削机器人驱动系统的控制架构，研究磨削力、结构参数等对船体表面磨削效率的影响规律。</p>	
19	螺旋驱动型泄漏管道检测机器人设计	定向	西安理工大学	机械综合	陕西省天然气股份有限公司 黄呈帅 高工	<p>在全球范围内，管道是一种高效的资源运输方式。然而，随着时间的推移，管道会出现缺陷，这可能会导致事故。因此，与管道的预期寿命和事故预防检查有关的问题不断出现。管道检测机器人是解决这一问题方法之一。据此，本次毕业设计要求开发了一种管道机器人系统，具备从陈旧生锈的供水或天然气管道排水后进行内部驾驶和检查。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计泄漏管道检测机器人的结构布局形式，进行运动状态分析；（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计。</p>	<p>（1）设计出完整的泄漏管道检测机器人机械结构，绘制出系统装配图，选择 1-2 个关键部件进行强度分析、校核。技术要求：直径 0.5 米的管道中长距离行程超过 300 米，自动驾驶通过垂直和水平 45 度弯道或直管；</p> <p>（2）设计出泄漏管道检测机器人的图像采集系统；</p>
20	辙叉在机检测及机器人自动化打磨集成系统设计	定向	西安理工大学	机械装置	陕西汉江机床有限公司 王飞 高工	<p>辙叉是铁路轨道中使车轮由一股钢轨越过另一股钢轨的设备。辙叉在生产过程中，由于受到铸造工艺、加工空间、刀体等条件限制，辙叉表面会出现铸造凸起物、机加工毛刺及棱角、装配面公差累计超差等缺陷，最后需要用抛磨工序来消除缺陷并提高产品表面质量。</p> <p>目前，企业采用人工抛磨，如图 2 所示，抛磨效率低的同时伴随着劳动强度大、噪音大、粉尘污染严重、制约车间产能等问题。因此，亟需开发一种集机械自动化抛磨及检测于一体的装置，实现辙叉的在机检测及一次装夹多工序加工，提高生产效率、保证产品质量。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行辙叉在机检测及自动化打磨集成系统结构设计；（2）进行主驱动传动系统关键零部件选型与参数匹配设计；（3）进行关键结构件有限元仿真分析；（4）进行多机器人协同作业空间仿真分析。</p>	<p>（1）技术要求：辙叉外形尺寸工件外形尺寸范围：1800~7800×300~700×145~192mm，材质：ZGMn13。</p> <p>（2）设计出完整的辙叉机器人自动化打磨及在机检测集成系统机械结构，绘制出三维结构图和二维装配图、关键结构件零件图；</p> <p>（3）选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核；（4）完成多机器人协同作业空间分析。</p>



图1 辙叉在铁轨中的作用 人工抛磨现场

21	辙叉自动翻转夹具结构设计及性能分析	定向	西安理工大学	机械装置	宝鸡忠诚机床股份有限公司 高利强 高工	<p>辙叉是铁路轨道中使车轮由一股钢轨越过另一股钢轨的设备。辙叉在生产过程中，由于受到铸造工艺、加工空间、刀体等条件限制，辙叉底面会有补焊点、顶面有机加工毛刺及棱角、装配面公差累计超差等，需要多道抛磨工序来提高产品表面质量。在自动化抛磨中，辙叉的自动化翻转是实现自动化抛磨加工的关键。但由于辙叉体积大、重量重，目前企业采用天车和人工配合实现辙叉的翻转，耗时长、且存在一定的安全隐患。</p> <p>为了提高辙叉加工的自动化程度，亟需开发一种可实现辙叉自动化翻转、定位及特定加工角度旋转的装置，提高生产效率、保证产品质量。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行辙叉自动翻转的夹具结构设计；（2）进行主驱动传动系统关键元件选型与参数匹配设计；（3）对关键零部件进行有限元仿真分析和校核。</p>	<p>（1）技术要求：辙叉外形尺寸工件外形尺寸范围：1800~7800×300~700×145~192mm，材质：ZGMn13，重量 0.5-2.3 吨。</p> <p>（2）设计出完整的可实现辙叉翻转、定位及特定角度灵活旋转的夹具机械结构，绘制出三维结构图和二维装配图、关键结构件零件图；</p> <p>（2）完成主驱动系统的关键元件选型与参数匹配计算。</p> <p>（3）选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p>
22	曲面构件涂附磨料磨具自适应随形磨削机	定向	西安理工大学	机械综合	秦川机床工具集团股份公司 樊利军	<p>航发叶盘叶片是典型的难加工构件，曲面曲率多变，磨削工艺中磨具与工件接触状态复杂，接触角度、接触与区域、接触压力都对磨削轮廓精度产生重要影响。为适应叶片曲面高效率高质量磨削要求，开发面向曲面构件的自适应随形磨削机构。</p> <p>1.磨削工艺方案设计；</p> <p>2.自适应磨削机构设计；</p>	<p>（1）设计能够适应不同曲率叶片表面的随形磨削机构，绘制机构装配图及零件图。</p> <p>（2）设计便捷的磨削接触状态调节机构，并对其可行性进行分析验证。</p>

	构设计及仿真分析					3.磨削机构磨削效果分析验证。	(3) 结合仿真及实验研究, 分析磨削机构接触状态变化规律及不同参数对磨削效果的影响作用。
23	薄壁弱刚性构件柔性随动支撑机构设计及磨削工艺研究	定向	西安理工大学	机械综合	秦川机床工具集团股份有限公司樊利军	<p>精度要求高且结构复杂的弱刚性薄壁零件在航空航天、汽车能源等领域得到广泛应用, 因其整体刚性差, 使其加工过程中在磨削力、磨削热、夹具夹紧力等作用下, 易产生加工变形, 影响其加工质量和精度。为减小薄壁弱刚性构件的磨削加工变形, 开发适应薄壁叶片构件的柔性随动支撑机构。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 薄壁构件随动支撑夹具设计;</li> <li>2. 夹具支撑效果分析;</li> <li>3. 支撑作用对薄壁叶片状态的影响规律。</li> </ol>	<p>(1) 设计航发叶片柔性随动支撑夹具, 绘制机构的装配及零件图。</p> <p>(2) 设计随动支撑调节控制方案, 并对其进行验证。</p> <p>(3) 随动支撑效果对磨削状态的影响作用分析及实验验证。</p>
24	薄壁管材无芯轴冷滚压塑性连接装置开发设计	定向	西安理工大学	机械装置	西安标准工业股份有限公司余守旗高工	<p>随着制造技术的发展, 管材和管材之间的连接在交通运输、航空航天、管道工程等领域的需求日益增多, 许多传统的连接方法, 如焊接、胶接、螺纹连接已经不能满足要求, 当前管材塑性成形连接方法是一研究热点, 如管道内置芯轴的滚压连接方式, 其主要连接原理示意图如图 1 所示, 但该工艺方法的成形过程较难控制, 所以本课题提出无芯轴外部加载连接工艺。设计径向进给加载装置通过改变管外部径向载荷的大小和加载频率, 实现外管和内管的塑性形变连接。在一些高端装备的生产制造中, 轻量化越来越成为其结构设计过程中重点关注的问题。塑性连接技术具有连接强度高, 性价比高, 并且可以节省材料等诸多优点, 具有广阔的发展空间。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计管材径向加载装置的机械结构, 并进行关键部件有限元分析与强度校核; (2) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计; (3) 建立径向加载系统的力学模型, 研究径向进给量、加载频率等参数对管材塑性形变的影响规律。</p>	<p>(1) 设计出管材外部径向加载冷滚压装置, 技术要求: 内管直径为 8-16mm, 外管直径为 10-18mm, 壁厚 1-2cm, 外部载荷实现径向进给, 且能实现 360°周向旋转;</p> <p>(2) 设计出主驱动传动系统机械结构, 绘制出系统装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核;</p> <p>(3) 建立径向加载系统的力学模型, 在此基础上研究径向进给量、加载频率等参数对管材塑性形变的影响规律。</p>



					<p>管材内径滚压连接原理示意图</p>	
25	铝合金壳体类铸件废料分离装置设计与分析	定向	西安理工大学	机械综合	<p>伊之密精密机械（苏州）有限公司 杨永敏 高工</p> <p>铝合金铸件因其制造成本低、易于成型、性能良好等诸多优点在各个领域都有着广泛的应用，铝合金铸件在机加工之前需要进行浇冒口和流道等废料去除处理工作。不同浇冒口、流道的形状、大小、位置均不相同，在机加工之前，浇冒口、流道去除是铸件清理的一道主要工序，也是机加工之前的必不可少的工序之一，否则无法满足后续加工要求，如 2 为一壳体类铝合金铸件。常见的铸件浇冒口、流道去除方法主要为：手工去除、锯切、砂轮切割、剪切、锤击、火焰切割等。因此不论是从产品的性能，还是加工质量的提升，或者是降低加工成本、提高工作效率的角度，新型铝合金铸件的废料去除工艺方法和装置的研究尤为重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计铝合金铸件废料去除加载装置的机械结构，并进行关键部件有限元分析与强度校核；（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）建立废料去除加载的力学模型，研究冲击载荷、加载频率等参数对疲劳裂纹扩展的影响规律。</p>	<p>（1）设计出铝合金铸件废料去除加载装置，技术要求：上表面和下表面冲击载荷 300-500N，加载频率 50-100 次/min，能实现 X、Y 坐标移动；</p> <p>（2）设计出主驱动传动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核；</p> <p>（3）建立废料去除加载的力学模型的力学模型，在此基础上研究冲击载荷、加载频率等参数对疲劳裂纹扩展的影响规律。</p>
26	模切机成品回收段设计	定向	西安理工大学	机械综合	<p>陕西柴油机重工有限公司</p> <p>印刷技术主要划分为印前、印刷、印后加工三道工序，但是在印后加工行业，我国行业内引进的全自动机械设备利用率仍较低，自动化水平亟待提高，因此设计一套全自动的模切清废设备，实现高柔</p>	<p>本次毕业设计主要内容是为一个全自动清废机设计成品自动回收与堆垛的机器，作为</p>

	计				<p>符博峰 高工</p> <p>性、自动化的功能，能满足市场对该行业的要求，提高企业的竞争力。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：1、确定成品取出、运输与码垛的运动方案，绘制机构运动简图，给出直线运动机构的行程、速度和加速度等设计参数，并基于工况条件，进行调速电机、伺服电机、联轴器、齿轮传动等的设计计算，确定各通用件和标准件的型号；2、绘制成品回收段的三维图和二维工程图，对刚性较差的零部件进行静应力分析，提出改进方案，比较不同方案之间的优缺点，由此优化整体结构，提高结构的刚度；3、用有限元软件对货叉进行瞬态动力学分析，进一步校核货叉的刚性，对设计结果进行总结和分析。</p>  <p>清废机系统结构图</p>	<p>一个典型的非标自动化产品。</p> <p>设计技术要求：①输送对象尺寸（长×宽）：≥1190×870（注：未注单位均为mm，下同）；②单次物料厚度：60~80；③输送段外形：长≤4000；宽（进入加工区部分）≤1000、（其余部分）不受限（尽量紧凑）；高≤3000；④动力形式：1.气动（气源压力0.4~0.6MPa）；2.电力驱动（直流、交流不限）；注：避开液压驱动；⑤物料运行速度：直线匀速段10m/min；加速度≤0.3m/sec；回转匀速段6n/min；加速时间≤5sec；⑥生产节拍：≤50sec。</p>
27	复杂形状铸件光整加工机器人结构设计与分析	定向	西安理工大学	机械装置	<p>湖南九五精机有限责任公司 张睢军 高工</p> <p>复杂形状铸造零件在机加工后会产生毛刺飞边，需要通过打磨加工去除。目前，企业仍采用人工手动打磨，主要原因在于复杂零件的形状复杂、打磨部位隐蔽等难点，对打磨设备的灵活性和自适应性有较高的要求。本文旨在设计一种用于复杂铸件光整加工的机器人，在同类产品的加工中具有广泛的应用前景。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计可进行复杂形状铸件光整加工的机器人结构；（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）对关键零部件进行有限元仿真分析；（4）进行机器人作业空间仿真分析。</p>	<p>（1）技术要求：机器人应具有6个自由度，能够实现50mm*50mm*50mm尺寸零件加工，末端最大负载10kg，整机极限位置静态变形量小于0.02mm.定位精度±0.1mm.</p> <p>（2）设计出完整的机器人打磨系统结构，绘制出系统三维结构图及二维装配图、两个关键零部件工程图；</p> <p>（3）完成主驱动、传动系统关键元件的选型和参数匹配设计；</p> <p>（4）选择2-3个关键部件进行有限元分析、校核；</p> <p>（5）对机器人工作空间进行仿真分析。</p>

28	汽车销轴批量化加工自动上下料与工装结构设计	定向	西安理工大学	机械装置	西安航天动力机械公司 任发民 高工	<p>汽车减速箱中的销轴的批量化钻孔加工目前仍采用人工手动上料、手动装夹、手动调整钻孔角度，导致生产效率极低、企业制造成本高的问题。本题旨在根据销轴的结构和尺寸特点，进行钻孔工序的自动上下料装置和夹具的结构设计，对于提高企业的生产效率、降低生产成本有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据销轴结构和尺寸特征设计钻孔工艺的自动上下料装和夹具的结构设计；（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）对关键零部件进行有限元仿真分析。</p>	<p>（1）技术要求：自动上下料装置和夹具配合实现销轴的自动上料、定位、夹紧及角度调整、下料操作，实现该工艺的无人化加工；定位精度<math>\pm 0.001\text{mm}</math>，夹紧力不小于200N。</p> <p>（2）设计出完整的自动上下料和夹具结构，绘制出系统三维结构图及二维装配图、两个关键零部件工程图；</p> <p>（3）完成主驱动、传动系统关键元件的选型和参数匹配设计</p> <p>（4）选择2-3个关键部件进行有限元分析、校核。</p>
29	不锈钢同质薄板扩散连接界面孔洞闭合机理研究	定向	西安理工大学	机械综合	陕西智拓固相增材制造技术有限公司 孙福 总经理	<p>以扩散焊分层实体制造为代表的固相增材制造技术已成为航空航天、电子信息、医疗等多个领域的核心技术，如发动机热管理系统核心换热器、姿控发动机的层板喷注器、火箭发动机发汗冷却结构等的制造。但扩散焊分层实体制造对高精密成形提出了严峻挑战，界面孔洞闭合作为扩散焊接头成型的核心基础问题，是决定扩散焊工艺优化及其接头性能提升的关键因素。</p> <p>本毕业设计题目针对306不锈钢扩散焊分层实体制造技术中的界面孔洞闭合机理(如图1所示)，具体内容如下：（1）设计不同粗糙度的不锈钢表面结构，研究不同工艺参数下的界面形貌、焊合率、未焊合孔洞尺寸、轴向变形率；（2）以塑性变形及蠕变本构方程为基础，建立变形机制对界面孔洞闭合贡献的解析模型；（3）对未焊合孔洞的试样进行不施加压力的焊后退火处理，研究扩散机制对界面孔洞闭合作用的影响规律。以期获得变形机制和扩散机制对界面孔洞闭合的贡献，为不锈钢扩散连接工艺设计提供理论指导，进而为扩散焊分层实体制造的工程应用提供有力支撑。</p>	<p>（1）对不同表面粗糙和不同焊接温度下的界面未焊合孔洞进行了尺寸表征，得到孔洞宽度<math>w</math>、孔洞高度<math>h</math>分别关于焊前表面粗糙度<math>R_a</math>、焊接温度<math>T</math>的方程；</p> <p>（2）建立变形机制产生的界面焊合率<math>f</math>与轴向变形率的解析方程，阐明变形机制和扩散机制在界面孔洞闭合中的贡献量；</p> <p>（3）揭示扩散机制对界面孔洞闭合作用的影响规律，明晰影响焊接变形的主要因素，为提高接头焊合质量提供新思路。</p>

					<p>图 1 扩散焊试样装卡及界面孔洞演变示意图</p> <p>金属钼及其合金因其高熔点，高强度，抗腐蚀性好，热膨胀系数小，导热性能好等特点广泛应用于冶金，化工，宇航等行业。向 Mo 中添加少量的 Ti, Zr, C 等元素与 Mo 固溶作用以及 TiC、ZrC 的钉扎作用形成了性能更优异的 TZM 合金。然而，Mo 及其合金都存在着韧性差，脆性大，高温稳定性差等缺点，制约了 Mo 及其合金的进一步应用。</p> <p>本毕业设计题目针对钼合金脆性大，高温稳定性差等问题，主要研究内容有：(1) 利用高能球磨和放电等离子烧结制备不同颗粒含量的 TZM-ZrC 复合材料；(2) 通过光学显微镜，扫描电镜及能谱分析，X 射线光电子能谱分析等手段对 TZM-ZrC 复合材料微观组织形貌，元素分布，物相成分进行系统的分析与表征；(3) 通过显微硬度测试，室温和高温压缩实验对 TZM-ZrC 复合材料的力学性能进行评价，并结合断口组织及增强相与基体错配度和电荷密度分布的计算，揭示 TZM-ZrC 复合材料的强化机理。</p>	<p>(1) 利用高能球磨和放电等离子烧结制备不同含量 (1wt%, 5wt%, 10wt%) TZM-TiC 复合材料；(2) 对复合材料的微观组织及其演变规律进行研究，探讨复合材料中第二相粒子的生成规律；(3) 研究 TZM-TiC 复合材料微观组织与力学性能之间相关性揭示其强化机制，为制备纳米级高强度复合材料提供设计准则和理论依据。</p>	
30	ZrC 增强的 TZM 钼合金的组织 and 性能研究	定向	西安理工大学	材料成型及控制工程			
31	皮带输送机转弯系统分析与设计	定向	西安理工大学	机械综合	陕西柴油机重工有限公司 符博峰 高工	<p>带式输送机在现代工业生产中扮演着重要的角色，它们广泛应用于煤炭、矿石、化工、建材、冶金、粮等行业的物料输送。为了解决输送线路中需要转弯而无法使用直线带式输送机的问题，平面转弯带式输送机出现克服了这些不足。平面带式输送机在转弯运行时，输送带偏离其安装位置的中心线发生输送带跑偏。合理的设计可以减少这种偏差，是设计转弯带式输送机的关键步骤。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 对皮带输送机转弯系统进行结构设计；(2) 对转弯段的结构进行数学建模和受力分析，通过具体的数学计算推导出转弯系统转弯曲率半径、内曲线抬高角、安装支撑角、运载量、传送速度和托辊组槽角等结构参数的相互关系，通过建立转弯模型来验证转弯半径的主要影响条件和因素，并在现有转弯系</p>	<p>本次毕业设计主要内容是为一个全自动煤矿平带运输转弯系统，作为一个典型的非标自动化系统。</p> <p>设计技术要求：①转弯角度是 90°；②转弯半径 350m；③转速 205m/min；④运煤量 90 吨/小时；⑤输送带宽 800mm；⑥要有纠偏装置。</p>

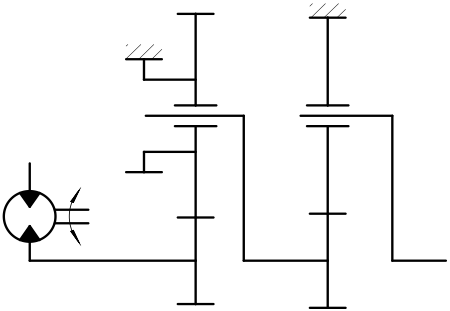
					<p>统的基础上，设计一套可以实现旋转角接近 90°的转弯系统。</p> <p>(3) 对转弯系统关键零部件、装置进行结构有限元分析和强度校核，优化机械结构参数，完成结构创新多目标优化设计。对转弯系统整机结构建立三维模型进行运动学仿真，实现数字样机仿真，根据分析结果确定驱动机构相关重要参数。</p>	
32	齿轮冷滚打成形设备设计与分析	定向	西安理工大学	机械装置	<p>秦川机床工具集团股份公司 李云霞高工</p> <p>冷滚打成形技术是利用高速旋转的滚打轮对毛坯进行滚压和打击强迫金属流动，以形成所需的零件廓形，其成形效率高、耗能低、工艺简单、加工柔性好。本次毕业设计开发一套用于齿条冷滚打加工的专用设备，利用齿条毛坯本身的塑性，用特定齿廓、高速旋转的滚打轮对齿坯进行逐点断续滚压和击打，使齿坯表层金属产生塑性流动并获得所需的廓形。</p> <p>本毕业设计主要内容有：(1) 设计齿轮冷滚打专用成形设备的总体结构，确定主要参数。(2) 进行传动系统关键元件选择设计与结构参数匹配，包括滚打轮回转运动、工件沿齿方向和沿滚打深度方向的进给运动以及周向的分齿运动，采用伺服电机直驱来减少传动环节、提高结构刚度。(3) 滚打主运动、横向与纵向进给系统和主轴箱、底座、滑台、滚打部件、传动机构等部件结构设计，对传动机构、丝杠、电机、联轴器等关键部件进行校核计算与标准件选型。</p>	<p>(1) 以模数 2 的直齿或斜齿齿轮为对象设计出完整的齿条冷滚打加工设备，绘制出系统装配图；(2) 进行滚打轮回转运动、工件沿齿方向和沿滚打深度方向的进给运动以及周向的分齿运动的传动分析和结构构建；</p> <p>(3) 进行主运动、横向与纵向进给系统和主轴箱、底座、滑台等部件的具体结构设计，对滚打部件、传动机构、丝杠、电机、联轴器等关键部件进行校核计算与标准件选型，并选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p>
33	床导轨变跨距多向加载试验台设计与分析	定向	西安理工大学	机械装置	<p>秦川机床工具集团股份公司 李云霞高工</p> <p>一般机床导轨试验台通常只能使用单一规格导轨且跨距和安装位置固定，难以开展对多规格、多跨距、非对称条件下直线导轨的实际测试；本次毕业设计开发一套变跨距变轨型多向加载试验台，用于研究机床工作台特性和关键件结合部的动态特性，实现对工作台多点位、多角度加载，并模拟工作台实际加工下的负载情况。</p> <p>毕业设计主要内容有：(1) 结合机床床身、工作台、龙门架、液压加载机构等特点确定总体方案，设计出变跨距变轨型多向加载工作台导轨加载实验装置。(2) 进行导轨变跨距变轨型安装机构、多角度与多点位工作台液压加载移动装置的结构设计与结构参数匹配。(3) 对床身、底座、工作台、龙门架、液压加载机构、丝杠、电机等关键零部件进行校核计算与标准件选型。</p>	<p>(1) 模仿常用机床滚珠丝杠、直线导轨形式设计机床直线导轨变跨距变轨型多向加载试验台，绘制出实验台装配图；</p> <p>(2) 进行导轨变跨距变轨型安装机构、多向与多点位工作台液压加载移动装置的结构设计与参数匹配；</p> <p>(3) 对床身、底座、工作台、龙门架、液压加载机构、丝杠、电机等关键零部件进行校核计算与标准件选型。并选择 2-3 个关键部件进行有限元分</p>

							析、校核。
34	太阳能板清洗机器人的设计与分析	定向	西安理工大学	机械装置	西安菲尔 特金属过 滤材料股 份有限公 司 姜飞龙 工程师	<p>随着人类发展，人们对能源需求越来越大，由于太阳能的便捷性、取之不竭等特性，已经发展为最为广泛的新型能源。但是随着装机容量的增加，电站运维问题逐渐凸显，其中积灰问题最为严重，为此对于太阳能板积灰问题，进行太阳能板清洁机器人设计研究。主要通过现有的清扫装置研究，依据现在太阳能电站的组件安装规格进行清扫机器人的机械结构、控制系统的硬件电路和控制系统进行设计。本设计的清扫机器人的机械部分包括驱动模块、清扫模块、附着模块和停车避让模块；并且依据清扫过程中所需要的功能进行控制系统的硬件和软件设计，</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计太阳能板清洗机器人机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）对传动部分进行动力学仿真校验传动机构关键零部件强度。</p>  <p>太阳能板清洗机器人结构示意图</p>	<p>（1）设计出完整太阳能板清洗机器人机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）设计出主驱动系统传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立传动部分动力学模型（ADAMS 模型、解析模型均可），在此基础上定量分析不同移动速度、清洗刷转速、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。</p>
35	30T 门座式起重机回转部分设计与仿真分析	定向	西安理工大学	机械装置	中国石 油随钻 测井中 心 卫一多 高工	<p>门座式起重机是一种广泛应用于港口、码头货物的机械化装卸的全回转臂架起重机。门形机座上的回转部分包括臂架和起升、回转、变幅机构。与可在地面设置的轨道上行走的运行机构协同工作，完成货物的装卸、设备或船体分段的安装等作业。</p> <p>本次毕业设计就是以 30T 门座式起重机回转部分为设计目标，设计回转部分臂架和起升、回转、变幅机构的总体结构方案，确定主要部件的结构形式及相关参数，并进行三维实体建模和仿真分析。</p>	<p>1. 起重量 30T，起升高度 25m，轨距为 10.5 米。其起升速度为 15 m/min，变幅速度 15 m/min，回转速度为 1.0 r/min，运行速度为 25 m/min。</p> <p>2. 能带载水平位移，且起重机械任意角度回转与起升、变幅联合动作。</p>

							
36	某型无人机舱门收放机构设计	定向	西安理工大学	机电	西安爱生技术集团有限公司 童话高工	<p>某型无人机在飞机滑跑起飞和降落过程中，起落架舱门打开，起落架处于释放状态；而在其飞行过程中，前起落架则收回至机身起落架舱内，起落架舱门处于关闭状态，以保证飞机气动外形。因此，需要设计一套无人机前起落架舱门收放机构，能够实现前起落架舱门的正常开闭及状态保持，保证无人机前起落架的释放与回收。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计某型无人机前起落架舱门结构形式及收放机构（该机构独立于起落架收放机构，独立运行和控制，且不考虑与起落架干涉），并进行强度校核。（2）进行舱门收放机构驱动装置及姿态反馈装置的设计参数选择及设备选型，并完成控制电路设计。</p>	<p>(1)设计出完整的某型无人机前起落架舱门结构形式及收放机构（包含驱动装置、姿态控制部分及结构部分），绘制系统装配图，并对关键机械结构进行强度校核。</p> <p>技术要求：无人机机身外形截面为 900mm×900mm 的矩形，四角倒圆 R50mm，前起落架舱长 1050mm，起落架舱门总长度为 1000mm，总宽度为 800mm，舱门总重量为 4Kg，机身及舱门厚度均为 5mm，无人机最大侧风为 10m/s，舱门能在全闭合状态和全打开状态进行状态保持。</p> <p>（2）完成驱动装置及姿态反馈装置参数设计及设备选型，并完成控制部分电路设计。</p>
37	高精度智能头盔三轴测试转	定向	西安理工大学	机械综合	中国兵器第 206 研究所	<p>智能头盔是战斗机飞行员在飞行过程中必须佩戴的装备之一，是保护飞行员提高战机作战能力的关键之一。智能头盔包括头部跟踪技术和符号显示系统，是飞行员获取信息的主要方式，能大幅提高飞行员对战机态势的感知能力。战机头盔集成了显示器、头盔跟踪系统、</p>	<p>（1）设计出完整的三轴测试转台系统机械结构，绘制出系统装配图及关键零部件图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分</p>

	台的设计			白云飞高工	<p>瞄准具、记忆卡等。</p> <p>本设计针对战机智能头盔的测试设计一种高分辨率、稳定、高效的三轴测试转台并进行仿真分析。该种转台还具备非常广泛的市场前景，可广泛使用在陀螺标定、仿真等相关设备中。本次设计的高精度三轴测试转台系统包括一个方位轴、一个横滚轴、一个俯仰轴。方位轴控制头盔绕 z 轴的转动（模拟飞行员摇头），头盔水平截面类似椭圆且尺寸不一，如图 1 所示；横滚轴控制头盔绕水平面 y 轴转动（模拟飞行员左右摆头）；俯仰轴控制头盔绕水平面 x 轴转动（模拟飞行员低头抬头）。转台载荷为 5kg 以内（包含：智能头盔、传感器、柔性夹具等），为头盔尺寸范围（长×宽×高）450×300×350mm，各轴转速范围 0-150r/min。各轴运动指标如下：最大旋转速度 900 度/秒、最大加速度 900 度/秒<sup>2</sup>，定位精度 0.001 度；各轴旋转角度范围：方位轴 0~360 度，横滚轴-150~150 度，俯仰轴-100~190 度。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计高精度三轴转台系统机械结构，并进行有限元分析、强度校核与运动仿真分析；（2）进转台控制系统选型设计，包括电机、角度编码器、限位传感器等，完成控制系统硬件框图设计；（3）涡轮蜗杆减速箱、传动轴、连接架等至少两个以上关键部件的有限元分析；（4）利用上述设计和计算的数据结果，以降低振动、提高强度、减轻重量等为优化目标进行结构改进设计。</p> <div data-bbox="846 874 1332 1141" data-label="Image"> </div> <p>智能头盔中头盔显示器、3D音频交互设备、头盔瞄准具、立体投影设备采用内外螺纹啮合连接。</p>	<p>析、校核。</p> <p>（2）设计出三轴测试转台系统的控制方案，并进行器件选型和原理框图绘制；</p> <p>（3）建立三轴测试转台的三维实体模型，并进行运动仿真；</p> <p>（4）针对以上结果对三轴测试转台结构进行改进设计。</p> <p>（5）翻译相关英文资料一份（大于 2500 单词）；整理文献综述一份（字数大于 5000 字）；撰写论文（字数 15000 字以上）；参考文献不小于 15 篇、其中英文参考文献不小于 3 篇；图纸工作量折算后不小于 A0 图纸 2.5 张</p>
38	水泥搅拌机用减速器设计	定向	西安理工大学	机械综合 杭州前进齿轮箱集团股份有限公司 彭俊松高	<p>本减速器用于 10m<sup>3</sup> 混凝土搅拌机搅拌筒用主减速机构。输入通过接口标准为 SAE 花键轴的液压马达传递动力到减速器，输出端通过法兰盘与搅拌筒相联接，输出法兰允许各个方向旋转最大摆角为±6°。该减速器可用螺栓固定在车架的安装支座上，或者直接与车架相联接。</p>	<p>技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 最大输出扭矩： T=62000Nm</li> <li>2. 额定输入转速： n1=2500r/min</li> </ol>



					工	<p>传动示意图:</p>  <p>输入通过接口标准为 SAE 花键轴的液压马达传递动力到减速器；此减速器为二级行星结构，其中一级是 NW 行星结构，齿圈固定，行星架输出；二级是 NGW 行星结构，齿圈固定，行星架输出；输出通过法兰盘与搅拌筒相联接，输出法兰允许各个方向旋转最大摆角为 <math>\pm 6^\circ</math>。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. 输出转速（正向进料、反向卸料）：<math>n_2=14r/min</math></li> <li>4. 输出转速（工作行驶搅拌）：<math>n_3=2\sim 4r/min</math></li> <li>5. 实际减速比 <math>i=134.61: 1</math></li> <li>6. 滚筒安装角度 <math>15^\circ</math>，滚筒容积 <math>10m^3</math></li> </ol>
39	用于曲面共形喷印的 3D 打印机结构设计	定向	西安理工大学	机械装置		<p>柔性曲面电子技术在柔性显示、柔性传感和柔性能源等领域有着广泛的应用。电喷打印是基于电流体动力效应的增材制造技术，可实现亚微米分辨率打印，然而现有的电喷打印多适用于平面结构，目前还没有成熟的针对曲面导电路径或功能电路的设备，在一定程度上限制了电喷打印方法的应用范围。</p> <p>本毕业设计的任务是进行曲面共形喷印的 3D 打印机结构设计，主要内容包括：（1）分析现有电喷打印机组成和工作原理，以及现有曲面喷印方案的优缺点，完成用于曲面共形电喷印的 3D 打印机方案设计；（2）根据总体方案，细化各功能模块设计，进行功能部件的计算及选型；（3）在完成上述设计及选型的基础上，绘制三维结构图并进行运动仿真；（4）绘制打印机装配体结构图及主要零件图。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>（1）实现 3 种以上材料喷印；</li> <li>（2）通过旋转模块、平动模块和喷嘴的设计，实现多自由度运动，满足曲面基底共形喷印要求；</li> <li>（3）平动模块工作行程 <math>400\text{ mm (X)} \times 400\text{ mm (Y)}</math>；</li> <li>（4）依据电喷打印基本原理，结合上述多自由度打印平台，改进传统电喷结构，保证喷针与柔性衬底间的电场强度；</li> <li>（5）对所设计的曲面共形喷印 3D 打印机进行运动仿真，检查可能出现的干涉。</li> </ol>
40	曲面共形喷印	定向	西安理工大学	机电控制		<p>曲面喷印在可穿戴电子设备、柔性显示和柔性传感等领域有着广</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>（1）实现 3 种以上材料喷印；</li> <li>（2）平动模块工作行程 <math>400</math></li> </ol>


	3D 打印机控制系统设计					<p>泛的应用。曲面共形电喷印电喷的核心和难点之一是运动平台和电喷头的联动控制。本次毕业设计任务是完成曲面共形电喷印 3D 打印机控制系统的设计，主要包括：</p> <p>(1) 分析曲面电喷印 3D 打印机的特点、组成和工作原理，分析现有曲面喷印方案的工艺特点、控制逻辑和控制功能要求，进行控制系统总体方案设计；(2) 根据总体方案，细化各功能模块设计，完成控制系统硬件设计和元器件选型；(3) 绘制控制系统电气原理图；(4) 基于 UG CAM 中刀具轨迹生成方法，研究曲面共形喷印运动控制代码生成方法；(5) 经过 UG 后置处理得到曲面共形喷印的代码，通过虚拟加工仿真验证方法的可行性。</p>	<p>mm (X) ×400 mm (Y)；</p> <p>(3) 硬件系统的设计满足运动平台和喷头联动控制要求；</p> <p>(4) 用曲面铣削模拟共形喷印过程，经过后处理得到曲面共形喷印的 G 代码；</p> <p>(5) 设计曲面喷印案例，通过虚拟仿真加工验证可行性。</p>
41	一种仓储物流搬运机器人的结构设计与分析	定向	西安理工大学	机械装置	504 研究所 薛永刚高工	<p>人类生产力的进一步发展和生活水平的不断提高，物流运输越来越成为生活中不可或缺的部分。但是，物流运输量的井喷式发展，使得物流业的工作人员的工作量也随之增加。想要从解决这一问题，将物流运输由传统的人工搬运由机器人代替，是一条非常可行的途径。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 主要针对快递驿站集散点的货物归置，设计出一种具有移动能力的搬运机器人，包括移动模块，货物夹取模块以及码垛模块。</p> <p>(2) 对机器人各个模块的关键结构、尺寸进行设计与计算。</p> <p>(3) 针对移动模块设计出合理的传动方案。</p> <p>(4) 选择合适结构，进行有限元分析与强度校核。</p>	<p>1) 设计出完整的搬运机器人的系统结构，完成装配图的绘制，选择 1~2 个合适结构进行有限元分析、强度校核。</p> <p>(2) 针对移动模块设计出完整的传动方案、传动结构。</p> <p>(3) 比较至少三种码垛方案，并选择其中一种进行设计与优化。</p> <p>其中，驿站面积≥20 m<sup>2</sup>，货柜高度共 4 层，尺寸为 1500*600*2000mm，相邻两货柜间间距为 1000mm。</p>
42	负压吸取式脐橙采摘机器人结构设计	定向	西安理工大学	机械装置	504 研究所 薛永刚高工	<p>脐橙是我国种植面积最大、产量最多的水果，随着种植规模扩大、产量持续攀升，运用农业机器人技术可实现脐橙的集成化、高效化、无损化采摘。本课题要求设计一种具有采摘、分拣和收集能力的脐橙采摘机器人。此机器人旨在有效降低劳动成本、提高采摘效率、减少经济损失。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 明确设计要求，确定机器人整体参数，对机械臂、末端执行器、分拣机构、运输机构进行设计；</p> <p>(2) 设计一种利用机械结构通过对脐橙特征进行筛选的分拣机构；</p>	<p>(1) 对采摘机器人整体进行设计，绘制整体装配图；</p> <p>(2) 查阅国家标准获得脐橙外观尺寸的分级标准，考虑现实因素，合理设计分拣机构；</p> <p>(3) 假设脐橙质量为 300g，尺寸为 90mm，考虑采摘过程中脐橙力学特性等因素，对末端执行器进行合理设计，并通过计算验证其合理性，对风机进行</p>


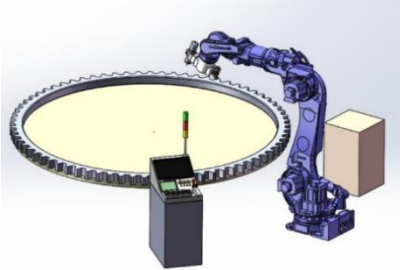
					<p>(3) 为了无损化采摘, 要求对采摘过程的脐橙进行力学分析, 设计一种合理的末端负压吸取执行器。</p>  <p>图 3.3 气吸式采摘设备示意图</p>	合理选型。
43	轨道检测及打磨修整装置设计	定向	西安理工大学	机械综合	<p>西安高远电气有限公司 段永安工程师</p> <p>铁路是国家战略性、先导性的重要交通基础设施, 由于铁路列车运行速度、运营密度和载重量的增长, 造成钢轨表面与列车车轮之间的摩擦增大, 从而增大了钢轨表面出现缺陷的概率。微小的缺陷会随着时间的推移逐步扩张, 发展为裂纹、剥离掉块和局部凹陷等缺陷, 严重时甚至会发生断轨。如果不能及时检测维修, 不仅影响旅客出行的舒适体验度, 更可能会造成运行安全风险。因此, 通过检测及时发现钢轨表面缺陷, 确定缺陷严重程度并采取相应的维护措施, 对提高铁路的维护效率、运输效率和保障铁路的运输安全具有重大意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 轨道面及其内侧面检测系统结构设计; (2) 轨道检测及打磨修整装置驱动转向系统结构设计; (3) 轨道面及其内侧面打磨修整装置系统结构设计。</p>	<p>(1) 轨道检测及打磨修整装置功能分析和总体方案设计。</p> <p>(2) 轨道检测及打磨修整装置结构和参数设计。</p> <p>(3) 轨道检测及打磨修整装置主要零部件受力分析, 强度和刚度、寿命等计算。</p> <p>(4) 轨道检测及打磨修整装置总体结构三维建模和实体造型设计。</p> <p>(5) 轨道检测及打磨修整装置总装图和主要零件图绘制 (总图量 0#2.5 张以上)。</p>
44	某型蛙人运输艇驱动系统设计	定向	西安理工大学	机械综合	<p>西安高远电气有限公司 段永安工程师</p> <p>海军陆战队作为特种作战部队的重要组成部分, 担负着登陆作战、海上和水上两栖突击作战和反恐的重要战略使命。在特种作战任务行动中, 隐蔽投送兵力、侦察或武器装备到任务地点, 以完成诸如登陆作战、夺岛控礁、海上水下侦察、反恐、救援等任务。特种作战蛙人投送装备, 按其作战半径可分为近短程、中程、远程蛙人投送平台, 主要用于解决海军陆战队蛙人分队建制、近中远程、快速、高隐蔽性投送的作战需求, 可大幅拓展海军特种作战平台的作战半径及使用灵活性。蛙人运输艇采用混合动力能源, 在水面上高速航行, 快速接近目标后再转入水下潜航, 隐秘靠近目标, 因此具有快速和隐蔽的双重特点。将特种作战蛙人分队, 在短时间内, 安全舒适投送到中程目的地, 为战斗蛙人能够进行登陆、侦察、突袭创造条件。在水面快速接近目标区域时, 蛙人驾乘舱内无水, 蛙人可自由呼吸自然空气</p>	<p>(1) 拟定某型蛙人运输艇驱动系统设计方案;</p> <p>(2) 对某型蛙人运输艇驱动系统动力传动系统进行匹配设计, 并对其进行结构和总体布局设计。</p> <p>(3) 对某型蛙人运输艇驱动系统进行结构和参数设计、并对主要零件进行受力分析, 强度和刚度、寿命等计算。</p> <p>(4) 对某型蛙人运输艇进行三维实体造型设计。</p>

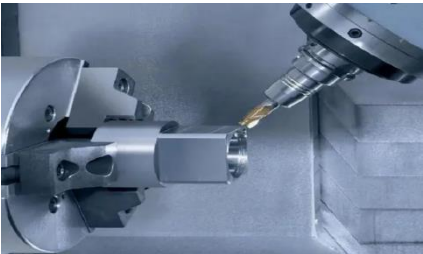
					<p>减少体力消耗，降低支援舰艇的任务难度和危险程度，然后用半干式或湿式状态，在水下对敌目标进行隐蔽渗透，隐蔽安全。本次设计的主要技术要求如下表，未列举参数和设计要求的详见技术文档。</p> <table border="1"> <tr> <td>名称</td> <td>指标</td> <td>备注</td> </tr> <tr> <td>尺寸</td> <td>8米*2.2米*1.6米</td> <td>长*宽*高</td> </tr> <tr> <td>排水量</td> <td>4.5吨</td> <td>吃水0.55米左右</td> </tr> <tr> <td>最大可调节浮力</td> <td>300千克，约排水量的10%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>转换时间</td> <td>4分钟</td> <td>水面到水下12米</td> </tr> <tr> <td>最大速度</td> <td>水面：54千米/小时 水下：10千米/小时</td> <td></td> </tr> <tr> <td>巡航速度</td> <td>水面20节，水下4节</td> <td>以节约能源为准</td> </tr> <tr> <td>续航</td> <td>水面200海里，续航时间7小时 水下20海里，续航时间4小时</td> <td></td> </tr> <tr> <td>最大下潜深度</td> <td>20米</td> <td></td> </tr> <tr> <td>搭载人数</td> <td>6人</td> <td>载货时载人减少</td> </tr> <tr> <td>建议最大载重</td> <td>1500kg(含人，空气中重量)</td> <td>设备水下重量150公斤</td> </tr> </table> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)拟定蛙人运输艇驱动系统设计方案，并对其进行总体动力系统匹配设计。(2)进行蛙人运输艇驱动系统结构赫参数设计。(3)分析蛙人运输艇驱动系统动力耦合性能。</p>	名称	指标	备注	尺寸	8米*2.2米*1.6米	长*宽*高	排水量	4.5吨	吃水0.55米左右	最大可调节浮力	300千克，约排水量的10%		转换时间	4分钟	水面到水下12米	最大速度	水面：54千米/小时 水下：10千米/小时		巡航速度	水面20节，水下4节	以节约能源为准	续航	水面200海里，续航时间7小时 水下20海里，续航时间4小时		最大下潜深度	20米		搭载人数	6人	载货时载人减少	建议最大载重	1500kg(含人，空气中重量)	设备水下重量150公斤	<p>(5) 绘制某型蛙人运输艇驱动系统装配图，完成相应零部件的工作图（总图量 0#2.5 张以上）。</p>
名称	指标	备注																																					
尺寸	8米*2.2米*1.6米	长*宽*高																																					
排水量	4.5吨	吃水0.55米左右																																					
最大可调节浮力	300千克，约排水量的10%																																						
转换时间	4分钟	水面到水下12米																																					
最大速度	水面：54千米/小时 水下：10千米/小时																																						
巡航速度	水面20节，水下4节	以节约能源为准																																					
续航	水面200海里，续航时间7小时 水下20海里，续航时间4小时																																						
最大下潜深度	20米																																						
搭载人数	6人	载货时载人减少																																					
建议最大载重	1500kg(含人，空气中重量)	设备水下重量150公斤																																					
45	铁路钢轨数字化顶弯系统的设计与开发	定向	西安理工大学	机械综合	<p>中铁宝桥集团有限公司 贺清辉 高工</p> <p>铁路钢轨顶弯是铁路线路维护中的一项重要工作，它涉及到铁路线路的平顺性和运行安全性。然而，国内传统的铁路钢轨顶弯方法采用人工顶弯存在一些问题，例如顶弯精度不高、效率低下以及操作时间长等。</p> <p>为了解决这些问题，近年来铁路行业开始探索数字化技术在铁路钢轨顶弯中的应用。数字化钢轨顶弯技术可以通过采集和处理钢轨的几何参数和变形数据，实现对钢轨顶弯过程的精确控制，从而提高顶弯的精度和效率。此外，基于全寿命管理的钢轨维护理念，结合互联网云平台、钢轨大数据智能处理、钢轨廓形设计技术、钢轨预打磨技术、钢轨伤损在线管理等数字化及专业技术手段，可以实现对钢轨状态的实时监测和管理。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)设计钢轨顶弯的在线测量装置；(2)数据采集与处理；(3)建立数据库；(4)编写顶弯控制算法；(5)控制系统设计与实现；(6)系统集成与测试；(7)结果分析与优化；</p>	<p>(1) 设计钢轨顶弯的在线测量装置，可以选用激光扫描仪、相机等传感器实现顶弯的测量。</p> <p>(2) 数据采集与处理：实时采集钢轨的几何参数和变形数据，对采集到的数据进行处理和分析，提取出需要的信息。</p> <p>(3) 设计顶弯控制算法，根据铁路线路的特点和要求，自动计算出合适的顶弯参数，并控制顶弯装置进行精确的顶弯操作。</p> <p>(4) 控制系统设计与实现，用于顶弯装置的运动控制。包括运动控制器、伺服电机等硬件设备和控制软件等。</p>																																	

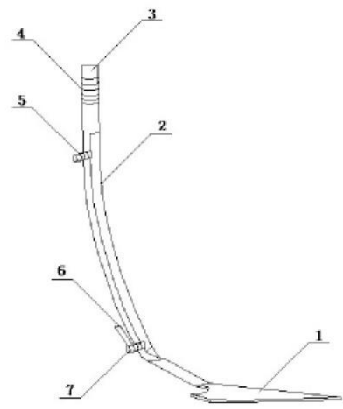


顶弯机示意图

46	超声振动辅助铣削表面形貌的建模与仿真分析	定向	西安理工大学	机械综合	<p>陕西汉江机床有限公司</p> <p>陶文革高工</p>	<p>超声振动辅助加工技术在普通机械加工的基础上，对刀具或工件施加超声频振动，实现了高频断续切削，具有降低宏观切削力、改善加工环境、提高加工表面精度和质量等优点。超声振动辅助铣削在硬脆等难加工材料的加工中有广泛的应用前景，因此，探索超声振动辅助铣削表面质量具有重要的工程价值。</p> <p>表面形貌作为表面质量的一个重要方面，对零件接触状态、表面磨损、润滑状态等均有很大影响。以超声振动辅助立铣刀铣削表面为具体研究对象，建立铣削过程中刀具相对于工件的运动学模型，探索超声振动辅助作用下刀齿与工件的切触关系，设计表面形貌生成算法，实现表面形貌的高效准确仿真，揭示加工参数对表面形貌的影响规律，优化加工参数。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立振动辅助立铣刀铣削过程的运动学模型；（2）设计表面形貌的生成算法；（3）开发表面形貌仿真程序；（4）设计切削验证实验；（5）仿真分析各个加工参数对表面形貌的影响规律。</p> 	<p>（1）分析超声振动辅助铣削过程，建立刀齿相对于工件的运动学模型；</p> <p>（2）设计表面形貌的生成算法，实现超声振动辅助铣削表面形貌的高效准确仿真；</p> <p>（3）开发表面形貌的仿真程序，设计操作和显示界面；</p> <p>（4）设计切削验证实验方案，分析所开发仿真程序的有效性；</p> <p>（5）基于正交试验等方法，仿真分析加工参数对表面形貌的影响规律。</p>
47	齿端自动倒角机器人	定向	西安理工大学	机械综合	<p>重庆齿轮箱有限责任公司</p>	<p>滚齿、插齿、铣齿等齿轮普通加工方法不可避免地在齿端出现毛刺，如图 1 所示，严重影响使用或后续加工；采用磨齿等齿轮精密加工方法，也会在齿端留下的尖角，如若不处理，容易出现“崩碎”，也</p>	<p>（1）根据零件材质、硬度、加工余量、机械臂负荷等进行加工主轴选型，设计齿端倒角机</p>

	的系统设计			狄成宝 高工	<p>会导致换挡不易进入工作位置，因此，对齿端进行倒角非常必要。然而，实际生产中大量采用人工倒角，存在工作环境粉尘大等问题，倒角质量依赖于人员的操作经验和耐心。即使在倒角尺寸过大、要求过高的情况下，选用龙门铣、立式加工中心等机床倒角，存在设备占用问题，且零件装夹找正费时费力。</p>  <p>齿端毛刺</p> <p>为了解决这些问题，拟采用切削机器人+视觉的方式，实现加工轮廓的识别和机械臂的自动编程，实现齿端自动倒角，如图 2 所示。</p>  <p>带视觉的齿端倒角机器人</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计齿端倒角机器人的末端执行器；（2）设计安装工件的工作台；（3）利用视觉相机，设计识别要加工齿廓的算法；（4）机械臂自动编程；（5）系统集成与测试。</p>	<p>机器人的末端执行器。</p> <p>（2）设计安装工件的工作台，实现工件的定位与安装。</p> <p>（3）利用视觉相机识别要加工齿廓，设计识别算法。</p> <p>（4）规划加工轨迹，实现机械臂的自动编程。</p> <p>（5）完成系统的集成与测试。</p>
48	车铣复合加工表面形貌的建模与仿真分析	定向	西安理工大学	机械综合  西安安森智能仪器股份有限公司  蔡永锋高	<p>车铣复合加工中不仅可以实现一次装夹完成几乎所有工序的加工，而且易于实现高速切削，具有加工效率高、加工精度高、刀具寿命长、切削平稳、不存在断屑等优点，可以解决单独用车或铣难以实现或根本无法实现的加工难题，从而使车铣复合加工技术成为先进制造技术领域中的重要研究方向。然而，车铣复合加工运动复杂，影响表面加工质量的因素多，加工参数对加工表面质量的影响复杂，</p>	<p>（1）分析车铣复合加工过程，建立刀齿相对于工件的运动学模型；</p> <p>（2）设计表面形貌的生成算法，实现车铣复合加工表面形貌的高效准确仿真；</p>

				工	<p>影响了车铣复合加工技术的推广和应用。</p> <p>表面形貌是表面质量的一个重要方面，从理论分析入手，建立车铣复合加工过程中刀具相对于工件的运动学模型，探索不同加工参数作用下刀齿与工件的切触关系，设计表面形貌生成算法，实现表面形貌的高效准确仿真，揭示加工参数对表面形貌的影响规律，优化加工参数。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立车铣复合加工过程的运动学模型；（2）设计车铣复合加工表面形貌的生成算法；（3）开发车铣复合加工表面形貌仿真程序；（4）设计切削验证实验；（5）仿真分析各个加工参数对表面形貌的影响规律。</p> 	<p>（3）开发表面形貌的仿真程序，设计操作和显示界面；</p> <p>（4）设计切削验证实验方案，分析所开发仿真程序的有效性；</p> <p>（5）基于正交试验等方法，仿真分析加工参数对表面形貌的影响规律。</p>
49	仿生深松铲的结构设计及等离子熔覆改性研究	定向	西安理工大学	机械交叉	<p>西安瑞福莱钨钼有限公司 温亚辉高工</p> <p>由于传统农业浅耕阻力大，土壤扰动剧烈，能耗较大等问题，实行机械化深松整地，已是迫在眉睫。深松整地是改善耕地质量，提高农业综合生产能力，促进农业可持续发展的重要举措。深松铲作为深松作业关键部件，在土壤中极易磨损。从而引起深松铲刃口变厚导致阻力增加，进而致使拖拉机油耗增加，作业质量变差。因此，深松铲耐磨减阻方面的研究具有重要的意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）利用有限元软件进行仿生减阻深松铲的仿真分析；（2）利用等离子熔覆技术对仿生减阻深松铲表</p>	<p>（1）对仿生减阻深松铲的总体结构进行设计，利用 Solidworks 三维设计软件对仿生结构进行三维建模；基于已建立合适土壤模型，利用有限元软件选取合适土壤接触模型，进行仿生减阻深松铲的仿真分析分析结构优化对阻力的影响。</p> <p>（2）通过等离子熔覆仿真，优化工艺参数，根据优化的工艺参数进行实验，对仿真结果进行验证。</p>

					面进行处理, 并进一步分析涂层的减阻耐磨性能。	 <p>深松铲的结构示意图</p> <p>1.铲尖; 2.铲柄; 3.把手; 4.防滑杆; 5.提杆; 6.挡杆; 7.踩杆</p>	
50	基于肌腱驱动的气动管道机器人设计与分析	定向	西安理工大学	机械综合	<p>西北工业集团有限公司 王丹 高工</p> <p>管道运输是现代工业不可替代的运输方式, 常用于输送各种工业原料。工业管道常深埋于地下, 在非常恶劣的环境下工作, 因此检修非常麻烦。目前急需一种能利用管道已有的柱状空间在管道内移动, 搭载各种检修设备进行探查、清淤、修补的作业平台。</p> <p>现有技术中, 管道机器人大都以电动机为动力源, 在运输有易燃易爆气体的管道中电机产生的电火花可能造成安全隐患。为解决上述问题, 受气动人工肌肉充气时轴向收缩的启发, 本毕业设计将提供一种结构紧凑, 运动高效的, 基于肌腱驱动的气动管道机器人。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 确定该管道机器人的总体设计方案; (2) 完成该机器人的机械结构设计及计算, 并进行强度校核; (3) 完成该机器人的运动学仿真; (4) 完成该机器人的有限元分析及结构优化。</p>	<p>(1) 设计出完整的基于肌腱驱动的气动管道机器人的机械结构, 绘制出总体装配图和关键零部件工程图, 折合不少于两张 A0 图纸。技术要求: 伸缩模块内气动人工肌肉组收缩一次, 机器人最少前进 100mm;</p> <p>(2) 设计该机器人的机械结构, 并选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(3) 基于 ADAMS 完成该机器人的运动仿真;</p> <p>(4) 基于有限元分析, 对该机器人的结构进行优化设计;</p> <p>(5) 翻译相关英文文献 1 篇, 撰写毕业论文不少于 1.5 万字。</p>	
51	高精精密车铣复合机床结构设计及优	定向	西安理工大学	机械综合	<p>宝鸡机床集团 王建军 高工</p> <p>高精精密智能化加工技术作为装备制造业的核心, 它的发展、进步与革新是整个国民工业的重中之重, 因此对高精精密、高可靠性、高效率的机床研究, 仍是当前研究的重点方向, 也是本次研究课题的设计目标。</p> <p>系统的阐述了国内外智能机床的发展研究现状, 制定了高精精密智</p>	<p>(1) 针对当前车铣复合机床的研究要点, 并设计出完整的微型机床, 技术要求: 最小进给量 <math>1\ \mu\text{m}</math>, 主轴断面跳动 <math>1\ \mu\text{m}</math>, 动平衡等级为 G01 级, 主</p>	



	化分析				<p>能机床的整体框架，完善了机床的功能。整体框架是顺应机床的应用范围及应用特点出发，由于计算机技术和现代设计计算的不断发展，微型机床有了一定的市场需求。采用小型机床不仅可以提高空间利用率以及能满足能源消耗低的成本要求，更能满足设计目标高精密化与个性化。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：设计完整的车铣复合机床总体框架，机床的三维外形模型对其各个核心功能部件进行功能设定、外形设计、布局优化。(2) 基于对机床的功能需求分析，完善智能部件的开发设计以及主要参数确定，主轴机构的设计、开发、功能完善及三维建模，并对主轴进行模态分析。(3) 搭建机床床身及立柱，主轴传动机构的设计及零部件装夹设计，并绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键零部件进行参数设计及校核分析。(4) 建立机床传动系统运动模型，研究载荷、结构参数等对主轴动系统及运动部件的影响规律。</p>	<p>轴额定转速可达 8000r/min；</p> <p>(2) 针对智能机床设计要点，进行机床床身、主轴及主要传统部件参数设计；(3) 绘制机床整体三维图和装配图；绘制轴部件及床身、立柱等核心部件三维图和装配图；</p> <p>(4) 借助于有限元分析软件对机床整体结构进行有限元分析；</p> <p>(5) 对局部结构进行强度校核和优化设计，最终定型机床的整体结构。</p>
					<p>高精密复合机床系统结构示意图</p>	
52	高精密外圆磨床结构设计-3D建模与装配	定向	西安理工大学	机械综合	<p>宝鸡机床集团</p> <p>王军宁高工</p> <p>智能制造是智能制造技术 MT 和信息技术 IT 的融合;其充分利用了传感器技术(比如光感应、热感应、力感应及磁感应等),控制技术以及计算机技术等,使得加工设备具有数据分析、智能决策和调节控制等功能。本毕业设计基于现有的微型外圆磨床,通过关键零部件的设计开发,实现一款微小型主轴的智能化,结合实际功能需求,设计出可实现部分功能智能化的外圆机床,使之满足工程化或实验室研究等功能需求。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1) 通过对智能外圆磨床的应用分析,明确可实现智能化的设计要点,并确定整体设计框架;(2) 利用 CAD 建模软件,比如基于 Solidworks 进行智能磨床的三维建模,对其进行局部有限元分析和校核、模态分析(3) 进行智能机床整体装配以及主轴部件、传动部件、箱体部件(4) 对机床主轴的结构设计及刚度校核分析,并对主轴箱体部件进行有限元模态分析。</p>	<p>(1) 设计出完整的外圆磨床整机机械结构,绘制出系统装配图,选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求:最小进给量 2<math>\mu</math>m, 主轴断面跳动 1<math>\mu</math>m, 动平衡等级为 G01 级, 主轴额定转速可达 6000r/min;</p> <p>(2) 磨床进给系统结构设计;</p> <p>(3) 砂轮主轴工作系统设计;</p> <p>(4) 磨床头架系统设计以及电动机的选择、惯量匹配;</p> <p>(5) 导轨选择与工作台型面的</p>

						 <p>高精内外圆磨床结构示意图</p>	<p>确定；</p> <p>(6) 整机的模态分析及优化，确定最优结构。</p>
53	同轴式齿轮减速器结构设计及装配	定向	西安理工大学	机械综合	<p>秦川机械发展股份有限公司研究院 赵玮高工</p>	<p>减速器是将高速运动转换为低速运动的一种最常用的传动装置，传动效率高，结构紧凑，工作可靠，在现代机械设备中应用非常广泛，结构形式多种多样。设计出高性能、低成本、适用性强的减速器是企业赢得市场的一个重要因素。齿轮减速器一般由封闭在刚性机体内的齿轮传动、蜗杆传动或齿轮-蜗杆传动机构组成。减速器的形式虽然多种多样，但都是由轴系零部件、箱体及若干附件组成。轴系零部件包括轴、齿轮、套筒、键、轴承、轴承端盖等，是减速器的核心组成部分，它决定了减速器的工作性能。因此，减速器设计的关键是对其齿轮传动机构设计。</p> <p>本毕业设计主要内容有：(1) 设计一款齿轮减速器，可实现较大的传动比；(2) 绘制减速器的整体装配图，系统图及相关零件图；(3) 对减速器的相关结构及零部件进行结构强度校核。(4) 基于 CAE 分析软件，实现对减速器的结构局部优化。</p>  <p>同轴式二级减速器结构示意图</p>	<p>(1) 设计出完整的减速器系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：输入轴转速魏 3000rpm，输出轴转速魏 300rpm，需要输出轴扭矩为 200N·m，同时要求减速器实现预定的功能，满足运动和动力性能的要求；</p> <p>(2) 传动装置的运动、动力参数计算；</p> <p>(3) 传动零件的设计计算：设计出减速器关键部件齿轮传动机构并进行计算校核；</p> <p>(4) 建立减速器主驱动系统的机电耦合动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上定量分析启动载荷、结构参数对关键部件的结构强度影响规律。</p>
54	C 型连续提升机参数化设计及控制系统开发	定向	西安理工大学	机械综合	<p>陕西西理德新科技有限公司 赵鹤</p>	<p>连续式垂直提升机是一种用于垂直输送物品的设备，它通过连续的链条或带式传动系统，将物品从一个楼层提升到另一个楼层。这种垂直提升机的应用非常广泛，可以在工厂、仓库、商场等地方看到它们的身影。本课题通过链条传动系统将物品进行连续的运输。链条上固定着搬运物品的托盘或载具，传动系统会带动托盘或载具沿着垂直轨道运动，将物品从一个楼层提升到另一个楼层。</p> <p>设计要求：1、设计载重量为 30-100Kg；2、货物外形尺寸系列 长*宽*高（单位 mm）分别为 500*500*800。3、设计包括进出口滚筒线和</p>	<p>(1) 设计连续式提升机的整体结构方案，绘制出系统装配图及关键零件工程图；完成三维动画仿真。</p> <p>(2) 进行整体结构的动态性能分析以及关键承载零件的静力学分析；</p> <p>(3) 基于西门子 PLC1500 开发</p>

						提升输送的自动控制系统设计及软件开发； 4、货物进出口方向相同的 C 形结构形式。5、采用 SW 参数化设计方法，以适应不同货物外形尺寸。	提升机的控制系统（含硬件系统及软件系统），并利用 FactoryIO 仿真软件进行工作过程验证。
55	一种剥离式托盘自动拆垛交换机设计	定向	西安理工大学	机电控制	陕西西理德新科技有限公司 雷建锋	<p>托盘自动化输送系统是自动化仓库的重要组成部分,它具有将各物流站衔接起来的作用,在衔接人与工位、工位与工位、加工与存储、加工与装配等物流环节的同时,也具有物料的暂存和缓冲功能。大型仓储物流系统中存在多种不同规格的托盘,当货物在不同仓储中流通时,需要在托盘输送线上完成不同规格托盘的自动交换。本课题要求设计一套托盘全自动更换系统,具体要求:1、实现两种不同规格的托盘交换。2、具有托盘拆垛装置和托盘码垛装置。3、采用 PLC 控制,完成控制系统的硬件与软件设计,能够与输送线联动控制。更换托盘系统时间小于 20 秒,系统结构稳定可靠。</p>	<p>(1) 设计自动托盘拆垛交换机的整体结构方案,绘制出系统装配图及关键零件工程图;完成动画仿真。</p> <p>(2) 进行整体结构的动态性能分析以及关键承载零件的静力学分析;</p> <p>(3) 基于西门子 PLC1500 开发提升机的控制系统(含硬件系统及软件系统),并利用 FactoryIO 仿真软件进行工作过程仿真验证。</p>
56	便携式重力灯结构设计	定向	西安理工大学	机械综合	中车永济电机有限公司(西安) 郑守海 正高工	<p>对于野外作业或者探险者来说,电力供应是一大难题,无论是对正常通讯还是夜间活动来说,电能变得不可缺少,而化学电池寿命和电路均有限,光伏受到天气限制,随时实地能够获取电能变得非常必要。本设计题目通过设计发电装置可将常见的重力势能转化为使用的电能。挂上重物就能见光面。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)完成增速器的速比和结构设计;(2)设计主传动系统,实现重力势能到发电机转动的运动转换;(3)建立三维实体模型,完成动画仿真。</p>	<p>(1) 设计出完整的重力灯发电装置,绘制出总体装配图,完成关键部件的受力计算和校核。具体技术要求:①可悬挂的最大重物为 10kg。②重物下行的最大位移为 1.5m,要求该位移根据不同的使用场所可调。③采用直流转子式发电机。</p> <p>(2) 设计出重力灯壳体结构,进行有限元受力分析;</p> <p>(3) 设计行星齿轮增速箱,完成,强度校核。</p>




重力灯装置示意图

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 西安石油大学 联系人: 李万钟 E-mail: liwanzhong@xsyu.edu.cn

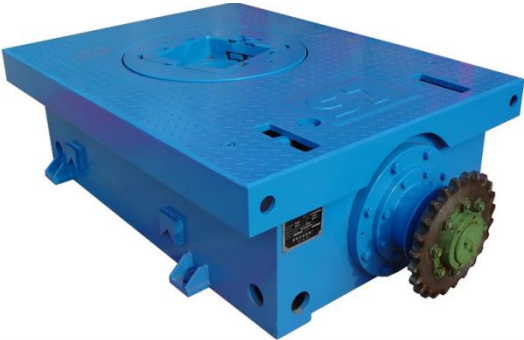
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	石膏板自动切割机程控设计	定向	西安石油大学	机械综合	西安石油大佳润有限公司 宋胜祥高工	<p>在科学技术发展的推动下, 各行各业朝着自动化、智能化、数字化等方向创新和发展, 高效、高标准的生产力才符合高速发展的步伐。对于本课题而言, 自动切割机解决了劳动成本高的困扰, 同时也优化了板材的高效利用以及高效高质量的生产; 因此, 研究自动切割机及程序控制系统技术, 创造全新的自动化机械实现低成本高收入, 高利用率的自动切割机控制系统, 有利于提高石膏板的生产以及促进建筑装饰行业的发展, 以及对提高板材的利用率都具有十分重要的意义。</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>1.项目背景: 目前对于背纸石膏板采用人工切割的方式, 效率为两个人工, 1-1.5 分钟/每块。</p> <p>2.有关参数: 常用背纸石膏板规格: 2400mm×1200mm 和 3000mm×1200mm。 最终产品规格为长度 200mm-3000mm, 宽度 50mm-1165mm 的任意尺寸。</p> <p>3.背纸石膏板的程控设计任务: 根据输入的下料需求输入的 Excel 表格的规格、数量数据, 优化下料材料规格和数量; 实现机械的伺服控制。</p>
2	全自动覆膜机上料机构设计	定向	西安石油大学	机械综合	西安石油大佳润有限公司 宋胜祥高工	<p>覆膜机是将塑料薄膜覆盖于以纸张或板材为载体的印刷品表面, 使之粘合在一起, 形成复合材料的印后表面整饰加工机械。我国覆膜机制造技术起步于上世纪 80 年代初期, 当时随着出版业的发展, 人们对印刷品的品质要求开始发生显著变化。通过纸张</p>	<p>1.项目背景: 现有覆膜机采用人工上料的方式, 目前使用两个工人, 工人劳动强度大。</p> <p>2.有关参数: 板料是宽度 1250mm,</p>

					<p>覆膜技术达到对印品载体美化、保护、保存的效果，使纸张覆膜加工技术得以广泛应用于书籍封面、杂志、挂历、地图等传统印刷品的印后加工。纸张覆膜技术替代了早期的印后整饰涂蜡技术。</p> 	<p>板料长度 2800mm 到 3200mm，板材厚度 0.8mm 的镀锌钢板。</p> <p>3.设计要求： 改成自动上料，减轻工人劳动强度，降低用工成本。</p>
3	海底油气输送复合管弯曲试验系统设计	定向	西安石油大学	机械装置 西安摩尔石油工程实验室股份有限公司 王双来高工	<p>双金属复合管是一种内壁通过液压或者燃爆方法将不锈钢管内衬在碳钢管内壁，内衬不锈钢具有优良抗腐蚀性能，碳钢管具有非常优越的价格优势。双金属复合管在铺管船上焊接之后下放到海底过程中会有较大弯曲，内衬管在下放过程中过大弯曲载荷会造成内衬不锈钢管起皱或者鼓包，因此对双金属复合管的弯曲测试非常重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）双金属复合管进行理论计算，计算弯曲载荷和最大位移；（2）设计弯曲框架试验机结构，能够实现正向弯曲和反向弯曲功能；（3）建立三维实体模型设计；（4）对设计机构和弯曲试验进行有限元分析与强度校核。</p>	<p>（1）设计弯曲试验机的机械框架结构，能够实现对外径<math>\Phi 219\sim\Phi 355\text{mm}</math>，壁厚 10~20mm，钢级 X60 复合管弯曲测试；</p> <p>（2）正反弯曲试验最大弯曲应力为 0.15%~0.3%屈服强度；</p> <p>（3）实现钢管极限塑性弯曲功能，直至内层管褶皱或外管塑性弯曲。</p>
4	液压托管进击器结构设计	定向	西安石油大学	机械装置 西安宇星石油机械新技术开发有限公司 雷宽成高工	<p>液压托管进击器是指通过液压动力使钻头破碎岩石向地层深处钻进成孔并不断捞出岩屑达到获取资源的目的。其基本原理是：利用自由落体的能量转换，当钻头距井底一定高度时便具有一定势能，向下冲击时，其速度随时间的减少而增加。钻头靠着所增加的动能冲击破碎岩石，使钻头达到一定的深度。钻头的大小取决于钻具的质量、冲击高度和钻头的材质。在钻进过程中，钻头有两种运动：一</p>	<p>（1）对进击器的液压系统进行设计分析，确保输出满足性能要求；</p> <p>（2）设计出液压托管进击器的结构，绘制出系统装配图。</p> <p>主要技术要求： 进击拉力：150KN； 承压：70MPa；</p>

						<p>是自上而下的垂直冲击运动，当钻头的冲击力大于岩石的破碎强度时，井底岩石被破碎；二是沿井筒周围的扭转、剪切运动使井身凿圆。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 液压托管进击器的整体结构；</p> <p>(2) 入井工具的选定，钻头选型，进击器的连接。</p>	<p>工具外径：Φ114mm；</p> <p>进击行程：1000mm；</p> <p>(3) 对进击器冲击过程进行有限元仿真分析，分析冲击过程中的应力、变形等。</p>
5	多头钻孔装置结构设计	定向	西安石油大学	机械装置	<p>西安宇星石油机械新技术开发有限公司</p> <p>胡慧婷高工</p>	<p>现有的钻孔机一般是一机一头，加工时一次只能钻一个孔，速度慢，效率低，而且钻大孔时，由于钻头大，定位不精准，现有也有一些阶梯钻头，但这种都是螺旋形的，其在钻孔时碎屑飞溅，容易伤人，造成安全事故。</p> <p>本设计旨在克服现有技术的不足，提供一种加工速度快、使用效果好的多头钻孔装置。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 对多头钻孔装置进行理论计算，计算打孔时钻头的应力等相关参数；(2) 设计多头钻孔装置结构，实现多点位同时打孔功能；(3) 建立三维实体模型；(4) 对设计机构进行有限元分析。</p>	<p>(1) 设计出多头钻孔装置的结构，绘制出系统装配图。</p> <p>主要技术要求：</p> <p>多钻孔数量：12；</p> <p>最大钻孔直径：Φ42mm；</p> <p>同心圆直径：Φ318mm，Φ403mm；</p> <p>最大钻孔深度：110mm；</p> <p>驱动方式：液压马达带动；</p> <p>安装方式：工作台式安装。</p> <p>(2) 对装置的钻孔过程进行有限元仿真分析，验证设计结果能否满足技术要求。</p>
6	套管冲孔器结构设计	定向	西安石油大学	机械装置	<p>西安宇星石油机械新技术开发有限公司</p> <p>胡慧婷高工</p>	<p>在石油开采过程中，为了对油井实施水力喷射钻孔，首先需要对油水井井下目的层位的套管进行开孔，然后再利用接在连续钢管上的高压胶管通过套管壁开孔处进入油层实施水力喷射钻孔，达到沟通裂缝和扩展泄油半径的作用。</p> <p>为顺利实施水力喷射钻孔工艺，在套管壁上开孔必须是规则的圆孔。当前，对井下油水井套管进行开规则圆孔的方法是采用连续钢管在地面先安装磨铣钻头，中，通过地面提供的液压动力使磨铣钻头转动，进行套管磨铣开孔。这种开孔技术，且其操作过程比较繁琐，工作效率低。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 对套管冲孔进行理论计算，计算开孔所需冲击力等相关参数；(2) 设计套管冲孔器结构，实现打孔、</p>	<p>(1) 设计出套管冲孔器的结构，绘制出系统装配图。</p> <p>主要技术要求：</p> <p>最大冲孔直径：Φ10mm；</p> <p>最多冲孔数量：8只；</p> <p>液力驱动压力：70MPa；</p> <p>工具外径：Φ114mm；</p> <p>(2) 对套管冲孔过程进行有限元仿真分析，对冲孔过程的变形和冲孔结果进行分析；</p> <p>(2) 研究形成套管冲孔器使用步骤及注意事项。</p>

						定位功能等；(3) 建立三维实体模型设；(4) 对设计机构进行有限元分析。	
7	大斜度水平井分段压裂工具优化设计	定向	西安石油大学	机械综合	中石化河南油田 胡英才高工	<p>随着国内常规油气的持续开采，页岩油、气等非常规油气也成为了国内各大油田增储上产的重要阵地之一。水平井密切割体积压裂工艺是目前非常规油气开发的主导工艺。油田现场一般采用“泵送可溶桥塞+射孔联做”在长水平段实现密切割。可溶桥塞的可靠性是保障压裂工艺成功的关键一环。本题目旨在对国内外常用的可溶桥塞进行调研和分析，优化设计出一种结构简单、性能可靠的可溶桥塞及其配套的座封工具。</p>  <p>1-中心管；2-坐封压环；3-密封件；4-锥体；5-分瓣卡瓦及箍环；6-导向头。</p> <p>一种可溶桥塞结构示意图</p>	<p>(1) 设计出完整的可溶桥塞机械结构，绘制出装配图、零件图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：可溶桥塞外径 <math>\Phi 111\text{mm}</math>，耐高温 <math>150^\circ\text{C}</math>，耐压差 <math>70\text{MPa}</math>；</p> <p>(2) 设计出完整的桥塞座封工具机械结构，绘制出装配图、零件图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：可提供座封行程 <math>150\text{mm}</math>，座封吨位 20 吨以上。</p>
8	SB8*6J 离心泵结构设计	定向	西安石油大学	机械装置	西安正多能源设备有限公司 刘毅伟高工	<p>该离心泵适应输送钻井泥浆或工业悬浮（渣浆）的介质，可输送磨蚀、粘滞（性）及腐蚀等液体。主要在钻井过程中，泥浆净化系统输送泥浆或给其他净化设备提供泥浆动力。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 泵的整体结构；</p> <p>(2) 泵的叶轮、泵轴及密封的设计，并进行有限元分析与强度校核。</p>	<p>设计出完整的离心式砂泵的机械结构，绘制出系统装配图，对泵轴、叶轮关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>结构形式：卧式</p> <p>功率 <math>55\text{kW}</math></p> <p>扬程 <math>35\text{m}</math></p> <p>排量 <math>240</math> 立方米/小时</p> <p>介质：钻井泥浆</p> <p>密封形式：机械密封</p>
9	大扭矩陆地钻机动力转盘结构设计	定向	西安石油大学	机械装置	西安宇星石油机械新技术开发有限公司	<p>动力转盘是旋转钻井的关键设备，在起下钻和下套管过程中，利用液压动力悬挂钻柱或套管柱的重量。通过一对锥齿轮副实现减速，使转台获得一定范围内的转速和扭矩输出，驱动钻具进行钻井作业的设备，将发动机传来的水平旋转运动变为垂直</p>	<p>(1) 设计取套动力转盘的机械框架结构，能够实输出足够大的扭矩，有足够的承载能力。</p> <p>技术要求：通径：<math>\Phi</math></p>



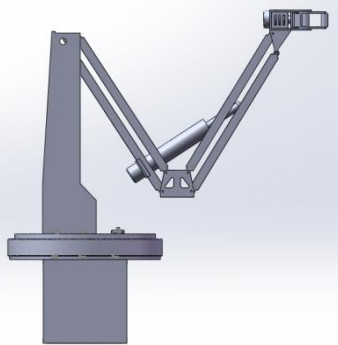
					雷宽成高工	<p>旋转运动。由于转盘在扭矩、冲击、振动等条件下工作，因此必须能够输出足够大的扭矩，有足够的承载能力。</p>  <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）动力转盘进行理论计算，计算最大转速和最大工作扭矩（2）设计液压动力系统，满足工作压力需求；（3）整体结构建模；（4）对转盘进行有限元分析和强度校核。</p>	<p>500mm；液压动力工作压力：21MPa</p> <p>（2）选择合适的井口平台支撑方式，支撑力达到 3500KN。</p> <p>（3）对转盘结构进行运动仿真校核功能。</p>
10	液压驱动三臂一爪机械手结构设计	定向	西安石油大学	机械装置	<p>西安宇星石油机械新技术开发有限公司</p> <p>雷宽成高工</p> <p>机械手是一种能模仿人手和臂的某些动作功能，用以按固定程序抓取、搬运物件或操作工具的自动操作装置。特点是可以通过编程来完成各种预期的作业，构造和性能上兼有人和机械手机器各自的优点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）对三臂一爪机械手进行理论计算，确定各臂长度、动力源等参数；（2）设计多头钻孔装置结构，实现抓举等功能；（3）建立三维实体模型；（4）对设计机构进行有限元分析与强度校核。</p>	<p>（1）设计出三臂一爪机械手的结构，绘制出系统装配图。</p> <p>主要技术要求： 最大抓举力：200kg； 液压动力工作压力：16MPa； 液压转动器扭矩：500N.m；</p> <p>（2）对机械臂抓举过程进行有限元仿真分析，分析抓举过程中的应力、变形等，并对各机械臂的强度进行校核。</p>	



进行钻井时，需要在钻柱下方安装钻头，并通过游车悬挂在井架上。钻井时，转盘转动方钻杆将旋转力矩传递到钻柱，以此来不断增加井深。随着钻井深度的不断增加，就需要不断地将钻杆连接到钻柱上，来配合钻进过程不断进行。

随着智慧油田的发展，海洋钻井平台的钻杆运移和排放工作逐步采用机械手式排放装置，既能够减轻工人劳动强度，也能够提高钻杆运移效率。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）海洋钻机排管机械手加持装置总体结构设计；（2）运动机构设计；（3）关键零部件校核。



（1）确定陆地钻机机械手式排管机的总体结构，提出设计方案。

（2）设计夹持机构、回转机构、机械臂连杆机构。

（3）对机械臂结构进行运动分析和强度校核，进行可行性分析。满足设计要求。

（4）主要设计参数：  
最大回转直径 4.2m；最大提升高度 1.2m；机械臂最大伸出距离 2.1m；适应管径  $\phi 89 \sim \phi 168\text{mm}$ 。

						海洋钻机排管机械手夹持装置示意图	
12	钻井平台套管机器人结构设计	定向	西安石油大学	机械装置	中石化河南油田 胡英才高工	<p>海洋钻井平台外管机器人可以对海上石油天然气管线进行定期或定时的监测，既可减少经济损失，又可防止石油和天然气的外溢，对减轻环境污染起到重要作用。该机器人不仅有助于海洋油气开发，比起检测员下海手工操作要好得多，具有安全性高、减少人工支出、结实耐用等特点，作为海底管线探测装备的载体，水下作业机器人也日益受到石油和天然气勘探人员的欢迎。其主要应用于管道损伤探查、对管道故障进行维修、管道堵塞的疏通等方面。目前，我国在管道机器人程序技术、机械机构等研究尚处于起步阶段，就现有的外管机器人分为四种：缠绕式、环抱式、夹持式、爪刺式。</p>  <p>海洋钻井平台外管机器人示意图</p>	<p>(1) 海洋钻井平台外管机器人的行走方案设计、关键部件和整体尺寸的方案设计，以及部件选材和总体方案设计；</p> <p>(2) 行走机构设计、潜水密封设计、攀爬机构设计和通过性设计，对关键零部件进行校核，并进行参数优化，完成电机选型。</p> <p>(3) 主要设计参数： 管道外径 260mm~465mm，立管最大竖直角度 90°； 机器人最大行进速度 8m/min； 具有仿生学特征，具备良好的越障和过弯能力。</p>
13	深孔直线度检测装置设计	定向	西安石油大学	机械装置	陕西深孔智越科技有限公司 刘战锋 教授	<p>在机械制造行业中，深孔加工是一个很重要的支脉，是机械零件加工的一道关键工序，因为加工过程不能实现可视化，加工的零件容易有直线度不符合质量要求的问题。对于深孔的检测多用量规来进行粗略的测定，少数的条件下能够使用专业设备采集数据并完成对直线度测量结果的评定，因此，现有的技术方法仍旧不能满足行业的要求。目前常用传统检测方法对于长径比大于 10 的深孔难以测</p>	<p>(1) 总体方案设计：根据设计参数和要求，完成深孔直线度检测方法和总体结构设计。</p> <p>(2) 结构与校核：完成深孔直线度检测装置的结构设计，完成传感器、数模转换等的计算选型；</p> <p>(3) 主要设计参数：</p>

						量。  深孔直线度测量仪	深孔直径：80-100mm，深度 3000mm
14	深孔内壁型面加工装置设计	定向	西安石油大学	机械装置	陕西深孔智越科技有限公司 刘战锋 教授	<p>深孔内壁切削处于封闭或半封闭状况，具有不易观察、排屑困难，以及传统深孔加工设备无法直接加工其内部轮廓等特点，给目前高端装备领域亟需的复杂深孔结构零件制造带来严峻挑战。以航空航天、海洋工程、石油测井、核电、兵器等领域对复杂深孔零件的高性能制造需求为目标，针对其高效精密制造的技术难题，突破国外技术封锁，创新性的设计面向深孔内轮廓盲孔、键槽、型面高性能制造需求的系列刀具装置及智能化数控加工系统。该技术可突破传统数控加工、电解加工制造成本高、周期长、精度低等技术难题。可同时满足大长径比复杂深孔内壁（孔、键槽、型面）的高效、精密制造需求。</p>  深孔内壁加工刀具装置示意图	<p>(1) 总体方案设计：根据设计参数和要求，确定深孔变径孔的加工工艺，完成刀具变径结构的设计和总体结构设计。</p> <p>(2) 结构与校核：完成变径结构的设计和刀具几何参数的计算、深孔变径镗刀强度校核和结构优化，完成刀片和导向块的计算选型；</p> <p>(3) 主要设计参数 深孔变径孔加工刀具的直径为 80mm，设计变径范围 0~15mm；2: 变径镗刀装置中的刀具可拆卸和替换；在变径孔加工过程中可实现刀具自定心和自锁功能。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 西北农林科技大学 联系人: 张卫国 E-mail: zwg2010@nwsuaf.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	基于深度学习的烟草花识别方法研究	定向	西北农林科技大学	机电控制	陕西省烟草公司杜兴华高工	<p>为了提高目前烟草行业打顶作业的准确率和效率, 实现智能化生产, 本课题以常见烟草和烟草花的识别为目标, 构建基于深度学习的烟草花识别模型, 解决智能化烟草打顶系统对于烟草花、烟草叶和茎秆的信息感知和获取困难问题, 以准确识别烟草花位置, 为打顶系统智能化作业提供有效信息。</p> <p>本课题的主要内容有: (1) 研究复杂环境下烟草花图像的去噪预处理及数据集构建: 在不同环境条件下采集烟草花图像, 利用阈值函数对图像进行去噪预处理以及数据增广操作进行数据扩充; (2) 分析基于深度学习烟草花识别算法: 选择在识别精度和速度上表现良好的 YOLOv5 作为基准网络模型, 通过分析 YOLOv5 在复杂环境下的烟草花识别上存在的识别精度不足和定位偏差的问题, 对原始的网络模型提出改进的方案; (3) 提出改进的复杂环境下烟草花识别模型: 针对 YOLOv5 算法的损失函数进行改进, 训练后的最优模型应用于烟草花识别。</p>	<p>(1) 利用深度学习目标检测算法 YOLOv5, 针对其损失函数进行改进, 使其对于烟草花可以高效且快速的识别;</p> <p>(2) 所提出的烟草花识别方法其平均精度均值 mAP 大于 85%, 具备实时性, 单幅图像处理耗时小于 100ms。检测结果可以为烟草打顶系统的智能化烟草花视觉定位提供技术基础。</p>
2	基于机械-土壤耦合模型的烟	定向	西北农林科技大学	机械装置	宝鸡市鼎铎机械有限公司陈杰高工	<p>烟草是我国的重要经济作物之一, 其经济价值高, 对于国民经济的发展和人民生活水平的提高有着重要意义。不同于其他蔬菜、红薯等作物, 烟</p>	<p>(1) 设计出可实现预定运动轨迹的多杆机构, 完成栽植机构三维图纸绘制, 并对鸭嘴等关键入土部件进行有</p>

	苗移栽机栽植机构设计					<p>苗移栽形式为井窖式移栽，栽植深度大，保温性好，但易造成撕膜问题。作为移栽的核心部件，栽植机构设计对于保证移栽质量至关重要。因此，设计运动轨迹合理，栽植深度达标的多杆机构，同时基于土壤-机构-烟苗相互作用的撕膜机理分析，优化栽植机构对于整个烟苗移栽机的设计意义重大。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）多杆机构设计；（2）ADAMS 运动分析及参数优化；（3）栽植机构关键部件设计；（4）基于土壤-机构-烟苗互作关系的撕膜机理分析。</p>	<p>限元分析、校核。</p> <p>技术要求：（1）正常作业速度下栽植深度&gt;10cm，井窖式成穴；</p> <p>（2）ADAMS 多杆机构运动分析及参数优化；</p> <p>（3）Recur Dyn 与 EDEM 联合仿真土壤-机构-烟苗互作成穴形状及烟苗姿态。</p>
3	基于低空物流网络生态系统的智能终端存取柜的设计	定向	西北农林科技大学	机械装置	陕西省土地工程建设集团有限责任公司史岩鹏高工	<p>过去的几年疫情，给人们的生活和工作带来巨大的考验，伴随而来的低空物流经济的发展机遇与思考，越来越多企业，高校，政府持续加大低空物流经济行业的支持力度。其中与低空物流强相关与物流无人机接驳的智能终端存取柜，同时也是低空物流网络落地到终端用户的直接载体，则是组建低空物流生态网络系统成功与否的关键。</p> <p>目前行业内暂无很好的有效解决设计方案，也不够成熟，以下问题是制约的关键因素：对于不同尺寸类别的物流包裹兼容性，不同厂家的物流无人机起降过程的兼容性，以及单位占地面积/体积下的包裹存数量，用户存取餐的便捷性和等待效率，设备运行稳定性和可靠性，成本等因素。</p> <p>基于以上因素，我们新开发设计了一款新型智能终端存取柜子。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）物流包裹从无人机卸载到用户手里，全流程流转的机械运动结构，并进行关键运动部件的有限元分析与强度校核；（2）进行主驱动传动系统关键元件选型与参数匹配设计；（3）单位占地面积/体积下存取柜的可存放包裹数。</p>	<p>（1）设计出存取柜完整的包裹流过程机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）计算用户取包裹的平均消耗时长；</p> <p>（3）关键运动零部件的寿命估算以及可能的失效模式和解决方案。</p> <p>另外：整机成本估算【非毕业要求】</p>

4	玉米苗期机械式株间除草装置设计	定向	西北农林科技大学	机械综合	西安亚澳农机股份有限公司史江涛高工	<p>玉米苗期机械式除草可进一步减少化学药剂的使用，有利于环境保护和农业可持续发展。株间除草装置是清除株间杂草的关键装置之一，负责检测苗草并完成株间避苗除草作业，该装置通常有传感器检测模块、控制器、电机、传动部件、刀具组成，其主要结构及系统组成如图 1 所示，可搭载在田间机器人底盘上使用。株间除草过程中，易受到外环境干扰，苗草识别精度会大幅度降低；土壤阻力使刀具-传动部件发生变形与振动，极易使作业质量下降。因此设计机构合理、运动平稳、精确度高、对玉米苗根系伤害小的机械式株间除草装置，对于玉米机械式除草装备而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计玉米苗检测及根系定位作业保护区划定模型，并进行田间验证；（2）进行刀具-传动部件的设计与有限元分析；（3）完成刀具-传动部件的动力学模型建立，研究土壤载荷、结构参数对株间除草装置的保护区侵入率、覆盖率的影响规律。</p>  <p>图 1 机械式株间除草装置结构示意图</p>	<p>（1）完成玉米苗检测及根系定位作业保护区划定模型，完成实时检测作业目标。技术要求：实时检测模型可在嵌入式设备运行，模型检测 FPS 大于 60。</p> <p>（2）设计出完整的玉米苗期机械式株间除草装置的机械结构，绘制出装配图，对关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（3）建立刀具-传动部件的动力学模型，在此基础上定量分析土壤载荷、结构参数对株间除草装置的保护区侵入率、覆盖率的影响规律，评价其作业性能。</p>
5	气力斜置式小麦宽幅匀播装	定向	西北农林科技大学	机械装置	西安亚澳农机股份有限公司	<p>传统小麦机械化播种以密集条播为主，易出现种子扎堆并互相争夺养分等问题。小麦宽幅匀播技术在传统条播和精量播种的基础上，扩大播</p>	<p>（1）完成小麦宽幅匀播装置整体方案的设计和关键部件的理论计算；</p> <p>（2）完成排种过程的计算机仿真分</p>

	置设计				史江涛高工	幅、增大行距、降低播量、提高播种均匀性，具有明显的增产、省种优势。为此，设计一款气力斜置式小麦宽幅匀播装置，主要设计内容包括： （1）依据小麦宽幅农艺要求，明确排种器设计要求，完成总体方案设计；（2）通过理论分析，完成各部件的选型和设计；（3）采用 CFD-DEM 耦合方案，对充种、清种、携种和投种过程进行分析，进一步优化关键部件结构和工作参数； （4）完成各部件工程图绘制并加工制造，进行台架试验，进一步验证其工作性能。	析，确定关键部件的结构和工作参数； （3）完成装置关键部件工程图绘制，并完成加工和台架试验，要求排种均匀性变异系数 $\leq 15\%$ 。
6	马铃薯捡拾集装一体机设计	定向	西北农林科技大学	机械综合	宝鸡市鼎铎机械有限公司陈杰高工	针对马铃薯收获阶段人工捡拾劳动强度大、作业成本高等问题，围绕内蒙古自治区马铃薯生产实际，设计一款马铃薯捡拾集装一体机，实现马铃薯的高效低损捡拾。调研内蒙古自治区马铃薯生产农艺参数、土壤条件及挖掘机作业后地表分布状况，确定主要技术参数，并通过对比分析，完成总体方案的设计；对关键部件进行理论分析，完成挖掘装置、输送装置、集装装置等的选型和设计，并对捡拾过程进行离散元仿真分析，进一步结构和工作参数；根据马铃薯跌落损伤机理，设计自动升降平台，降低马铃薯跌落损伤。本设计对促进内蒙古地区马铃薯机械化收获，提高马铃薯种植效益具有重要意义。	（1）明确马铃薯种植农艺条件并给出马铃薯捡拾集装一体机设计要求； （2）设计出整机的机械结构，绘制整机三维图，并对关键部件进行理论和仿真分析； （3）完成集装平台液压升降系统的设计和理论计算。



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：西华大学 联系人：封志明 E-mail: fzm7865@163.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	板式家具桁架机械手设计	定向	西华大学	机械装置	成都金大立科技有限公司 杨刚 高工	<p>在自动化生产领域中，桁架机械手广泛用于物料及产品的搬运和码垛等作业。桁架机械手通常具有较大的工作空间和较高的精度，能够完成复杂的操作任务。另外，桁架机械手在仓库、物流、装车等场景中，与物料管理系统配合，可实现自动化的物料管理和运输，提高生产效率和减少人力成本。板式家具在自动生产线上进行加工时，利用桁架机械手对板件进行进行抓取，可大大提高板式家具的加工效率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）通过现场调研，结合技术参数、安装方式、结合文献资料的综合，合理布局机械手结构方案；（2）完成桁架机械手三维模型设计；（3）完成桁架机械手的有限元分析及运动学仿真。</p>	<p>（1）设计出完整的桁架机械手机械结构，绘制出系统装配图。技术要求：抓取板件长度范围：250- 2800mm，抓取板件宽度范围：50-1200mm，板件最大重量：50kg。</p> <p>（2）设计中应充分考虑经济性、可持续发展、环境及其影响、国家标准和规范、人机友好性和安全性等因素；</p> <p>（3）选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核，并完成桁架机械手的运动仿真。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：西南大学 联系人：何辉波 E-mail: hehuibo@126.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	大豆智能施肥播种机的设计与研发	定向	西南大学	机械装置	重庆鼎工机电有限公司 罗雄彬高工	<p>针对目前西南丘陵地区大豆种植的农业设备研究较少，结合农艺要求，设计一款体积小、自走式，可实现开沟、播种、覆土、施肥和镇土的联合作业机具，能够实现变量施肥和精密播种功能，研发可实现远程控制的大豆智能施肥播种机。</p> <p>在本次设计中将理论分析、虚拟样机技术、软件仿真分析和实物样机试验相结合，完成各机构的设计与优化；同时将上位机软件控制设计和下位机硬件电路设计相结合，完成整机控制系统的搭建。整机的机构主要包括开沟机构、窝眼轮式播种机构、覆土机构、外槽轮式施肥机构、镇土机构和整机的控制系统。该机机构简单、可实现一机多用、符合当地农业作业要求，具有良好的市场价值，拥有良好的发展前景。</p>	<p>(1) 根据农艺要求，对大豆智能施肥播种机进行整体方案设计，研发出一款可实现远程控制的大豆智能施肥播种机。</p> <p>(2) 建立整机的虚拟样机模型，绘制出机具三维和二维装配图。</p> <p>(3) 对施肥机构和播种机构工作过程进行离散元分析，将仿真结果和理论分析结果进行对比，对施肥和播种机构进行优化。</p> <p>(4) 在 Keil 中完成下位机控制程序的编写，使用 app inventor 完成控制 APP 的编写。</p> <p>(5) 对研发的实物样机进行试验，测试各项功能是否能正常运行。</p>
2	智能割草机的设计	定向	西南大学	机械综合	重庆鼎工机电有限公司 罗雄彬高工	<p>针对目前除草技术落后，化学除草对环境污染大、安全系数低以及劳动强度大等问题，基于 A 星算法弓形避障路径规划，设计一款能实现路径规划的体积小、重量轻、方便移动的智能化割草机。该新型割草机与市面上现存的割草机相比，自动化程度高，能够实现远程控制、自主割草等功能。</p> <p>在本次设计中将理论分析、虚拟样机技术、</p>	<p>(1) 根据果园和草坪割草的功能需求，对基于路径规划的智能割草机进行整机方案设计。</p> <p>(2) 建立整机的虚拟样机模型，绘制出机具的三维和二维装配图，并对关键零部件进行有限元分析。</p> <p>(3) 对 A 星弓形避障算法进行仿真分析，将仿真结果和理论分析结果进行</p>

						软件仿真分析和实物样机试验相结合，完成各机构的设计与优化，完成路径的仿真模拟，同时基于现有的 A 星算法进行优化，针对现有的割草机问题进行再次设计。整机的机构主要包括升降机构和驱动机构。该机操作简单、实用性强，具有良好的市场价值，拥有良好的发展前景。	对比，并在此基础上进行算法优化。 (4) 在 Keil 中完成升降机构程序的编写，使割草机构能自主升降。 (5) 完成实物样机的搭建，对研发的实物样机进行试验，测试各项功能是否能正常运行。
3	基于水伏效应的疲劳驾驶智能监测隐形眼镜设计与研制	定向	西南大学	机械交叉	重庆长安汽车股份有限公司 陈涛高工	<p>本毕可穿戴电子设备以及无线通信不断发展，引起了人们对健康监测和治疗技术发展的极大兴趣。对用户友好型健康辅助设备的需求不断增长，促使学界和业界开发先进的智能技术，其中之一就是智能隐形眼镜。疲劳驾驶是威胁驾驶员和乘客安全的关键因素。实时地感知驾驶员疲劳状态并及时报警，可有效排除安全隐患。</p> <p>本项目通过设计开发智能监测隐形眼镜，给驾驶员佩戴使用，即可作为近视眼镜，又能实时感知驾驶员健康状态和疲劳程度。</p> <p>主要完成以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 利用水伏效应和人眼泪液作为供电源，设计自供电器件；</li> <li>2) 设计和制备用于驾驶员健康监测的传感器（葡萄糖传感器和眼动加速度传感器）；</li> <li>3) 数据读取和无线传输电路设计与加工；</li> <li>4) 智能监测隐形眼镜微系统集成与测试；</li> <li>5) 完成毕业论文撰写，论文工作量、字数和查重率符合学院相关要求。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 利用水伏效应和人眼泪液作为供电源，设计自供电器件；</li> <li>2) 设计和制备用于驾驶员健康监测的传感器（葡萄糖传感器和眼动加速度传感器）；</li> <li>3) 数据读取和无线传输电路设计与加工；</li> <li>4) 智能监测隐形眼镜微系统集成与测试；</li> <li>5) 完成毕业论文撰写，论文工作量、字数和查重率符合学院相关要求。</li> </ol>

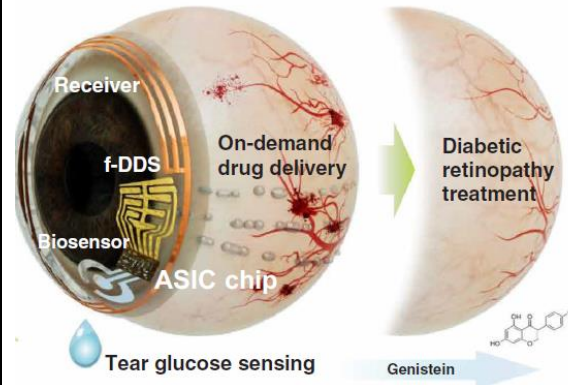


图 1 疲劳驾驶检测智能隐形眼镜

无线充电 (WPT) 是一种很有前景的电动汽车 (EV) 充电技术, 无需电缆或插头。WPT 利用电磁场将能量从充电板传输到电动汽车的电池。该技术比传统充电方法具有多项优势, 包括方便、安全和减少对环境的影响。WPT 系统有两种类型: 静态和动态。静态 WPT 系统使用安装在停车位或车库的充电板在电动汽车停放时为其充电。动态 WPT 系统使用安装在道路上的充电板在电动汽车行驶时为其充电。

本项目基于磁共振强耦合机理, 设计开发适用于电动汽车动态充电过程的无线充电系统, 主要内容包括:

- 1) 中场磁共振强耦合仿真分析
- 2) 中场动态无线充电电路设计与加工
- 3) 中场动态无线充电系统性能调试与试验研究
- 4) 电动汽车中场动态无线充电系统的关键参数 (传输效率、准直度、传输距离、可传输有效功率、鲁棒性) 的检验与分析
- 5) 完成毕业论文撰写, 论文工作量和查重率符合学院相关要求。

- 1) 中场磁共振强耦合仿真分析
- 2) 中场动态无线充电电路设计与加工
- 3) 中场动态无线充电系统性能调试与试验研究
- 4) 电动汽车中场动态无线充电系统的关键参数 (传输效率、准直度、传输距离、可传输有效功率、鲁棒性) 的检验与分析
- 5) 完成毕业论文撰写, 论文工作量和查重率符合学院相关要求

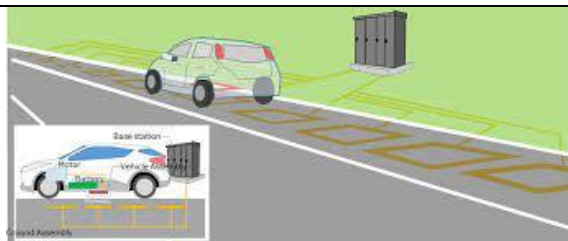


图 2 电动汽车的中场动态无线充电系统

5	微电磁场无线药物缓释贴敷类医疗器械设计与调控	定向	西南大学	机械交叉	深圳埃伯瑞科技有限公司 王源博士	<p>直接施用类药物（例如通过注射或口服）用于治疗急性疾病等需要立即服用药物的场景。对于慢性病来说，需要持续的全身或靶向释放时（例如糖尿病、心因性/精神疾病和癌症），长效控释系统——包括按需药物和智能药物敷类医疗器械设计至关重要。药物可以通过微电磁场控制，依靠外部的物理机制触发药物载体在目标环境的扩散和渗透特性。</p> <p>本项目通过利用微电磁场调控技术，设计适用于长效控释的贴敷类医疗器械。主要完成以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 微电磁场作用下的按需释药机制设计；</li> <li>2) 微电磁场产生电路和器件制备；</li> <li>3) 微电磁场及其与人体皮肤组织的多物理场模拟仿真；</li> <li>4) 基于微电磁场的薄膜贴敷类医疗器械设计；</li> <li>5) 药物控释试验如剂量、释放时间和位置研究等。</li> <li>6) 完成毕业论文撰写，论文工作量、字数和查重率符合学院相关要求。</li> </ol>

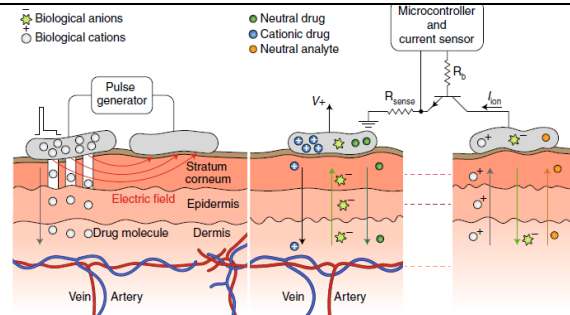
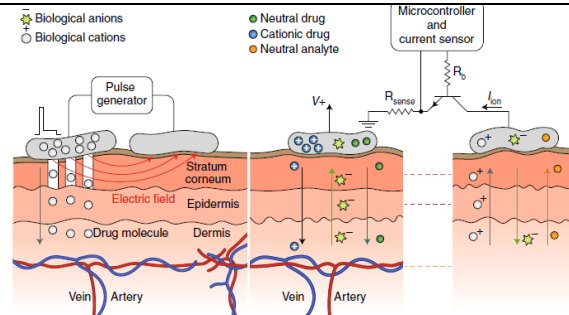


图 3 微电磁场无线药物缓释贴敷类医疗器械

						 <p>图 3 微电磁场无线药物缓释贴敷类医疗器械</p>	
6	一种柑橘智能采摘机械手臂研发	定向	西南大学	机械综合	重庆罗博泰尔机器人技术有限公司 闫焕营 总经理	<p>本课题的任务是对针对柑橘智能采摘末端执行器进行结构设计与试验研究，要求能熟悉末端执行器的工作原理，了解现阶段柑橘采摘过程中末端执行器面临的技术难点和不足，设计出一套完整的技术方案及建立三维模型，包括实现脐橙，甜橙等柑橘品种的无损采摘和收集。其主要的设计内容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 通过查阅相关文献及资料，熟悉现有柑橘采摘末端执行器的研究现状，分析目前水果采摘末端执行器的优缺点，找出设计痛点；</li> <li>2) 通过对文献和书籍的查阅与学习，提出整体装备设计方案，并对其关键机构运用已学知识进行方案优化设计；</li> <li>3) 在前期工作的基础上，设计整体设备结构，建立整体三维模型，保留柑橘采摘后的果梗，于末端执行器处设计高效，无损的柑橘收集装置，对关键部件进行校核计算与有限元仿真，并绘制工程图纸，制作出样机。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 设计出柑桔智能采摘机械手臂三维结构图，绘制出机械手臂装配图；</li> <li>(2) 选择 2-3 个关键部件进行有限元仿真分析、并进行校核；</li> <li>(3) 采摘机械手臂技术要求：响应速度不高于 20s,采摘损伤率低于 90%，采摘成功率 90%以上。</li> </ol>
7	一种桑园自动除草机器人结构优化设计与试验	定向	西南大学	机械综合	重庆蚕科院 谌伦富	<p>本课题的主要设计任务是设计一款桑园自动除草机器人，包括除草机结构设计、仿真分析、关键零部件样机试制。要求能熟悉除草机的工作原理，了解桑园除草的技术难点，设计出一套完整的技术方案及建立三维模型，其主要的设计内</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.设计出一款桑园自动除草机，绘制出整机装配图，关键零部件图纸；</li> <li>2.选择 2-3 个关键部件进行有限元仿真分析、并进行校核，对关键部件进行样机试验；</li> <li>3.除草机技术要求：除草机宽度<math>\leq 0.9</math></li> </ol>

						<p>容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过查阅相关文献及资料，熟悉现有桑园杂草品种与环境，分析目前除草机的优缺点，找出设计痛点；</li> <li>2. 通过对文献和书籍的查阅与学习，提出整体装备设计方案，并对其关键机构运用已学知识进行方案优化设计；</li> <li>3. 在前期工作的基础上，设计整体设备结构，建立整体三维模型，对关键部件进行校核计算与有限元仿真，并绘制工程图纸，关键零部件实物制作与试验。</li> </ol>	<p>米，长度<math>\leq 1.5</math>米，能代替人工对桑园进行除草作业，实现机械化除草率<math>\geq 85\%</math>。</p>
8	一种自上往下的桑叶自动采摘机结构与试验研究	定向	西南大学	机械装置	重庆祥飞智能科技有限公司 周永忠 董事长	<p>本课题的主要设计任务是设计一款自上往下的桑叶自动采摘机，包括采摘机械臂结构设计、自动收集机构设计、采摘机控制系统设计，关键部件样机试制。要求能熟悉采摘机的工作原理，了解蚕用桑叶采摘现有的技术难点，设计出一套完整的技术方案及建立三维模型，其主要的设计内容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通过查阅相关文献及资料，熟悉现有桑叶采摘的研究现状，分析目前采摘设备的优缺点，找出设计痛点；</li> <li>2. 通过对文献和书籍的查阅与学习，提出整体装备设计方案，并对其关键机构运用已学知识进行方案优化设计；</li> <li>3. 在前期工作的基础上，设计整体设备结构，建立整体三维模型，对顶部第四片以上嫩叶进行保护，对熟叶进行自动采摘机，对关键部件进行校核计算与有限元仿真，并绘制工程图纸</li> </ol> <p>本课题要求学生熟悉桑叶智能采摘机械手臂</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.设计出一种自上往下的桑叶自动采摘机，可采摘第四片以下桑叶，绘制出机械臂装配图；</li> <li>2.选择 2-3 个关键部件进行有限元仿真分析、并进行校核，对关键部件进行样机试验；</li> <li>3.采摘机技术要求：采摘机宽度<math>\leq 0.9</math>米，长度<math>\leq 1.5</math>米，采摘率 75%以上，桑皮损伤率<math>\leq 10\%</math>，采摘效率相当于人工 2-3 倍。</li> </ol>

						的工作原理、了解现有的技术难点，具备关键机械结构设计等相关知识，对学生机械背景理论知识、创新能力要求很高，工作量较大，有一定难度。	
--	--	--	--	--	--	---	--



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 新疆大学 联系人: 刘玉娟 E-mail: [lyujuan@xju.edu.cn](mailto:lyujuan@xju.edu.cn)

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	一种青贮割台齿轮箱设计	定向	新疆大学	机械装置	铁建重工新疆有限公司—张伟	用于提供一种青贮饲料割台专用齿轮箱, 改善现有的青贮饲料割台齿轮箱工作效率低、工况不稳定、易堵塞等问题。	需设计一种机械装置, 包括变速箱和输出轴, 变速箱包括壳体、输入轴和换挡装置, 换挡装置与所述输出轴传动连接, 实现割台刀片转速的调节以适应多种青贮饲料切割作业。
2	一种通过振动信号自适应调节刀片切割间隙的系统	定向	新疆大学	机电控制	铁建重工新疆有限公司—周旷	利用振动信号系统调节实现刀具切割频率自适应, 用于不同厚度材料及复杂形状的切割, 实现减少浪费、加工材料多样性等优点。	需设计一种切割刀具自适应系统, 包括切割效果检测模块、控制模块、执行模块、信号采集与信号处理和人机交互模块, 用于实现通过振动信号来调节刀具切割频率。
3	液压马达直驱的采棉头锥齿箱设计	定向	新疆大学	机械综合	铁建重工新疆有限公司杨潇	对采棉头驱动装置进行结构改进设计, 目的为提供一种传动链简单, 可靠性高的采棉头驱动装置。	需设计一种机械装置, 包括减速机构和液压马达, 减速机构有锥齿轮减速器和直齿轮减速器构成。
4	一种秸秆粉碎捡拾台的设计	定向	新疆大学	机械装置	铁建重工新疆有限公司—孙奎	针对现有秸秆粉碎机粉碎效率低、粉碎功耗高等问题, 对秸秆粉碎捡拾台结构进行设计, 以达到降低工作功耗、提高工作效率、适应多种作物的粉碎捡拾和打包。	需设计一种机械装置, 包括粉碎装置、输送装置、打包装置, 其中粉碎装置的核心部件由刀辊轴、动刀、定刀和壳体组成, 实现对秸秆、稻草、

							苜蓿等多种作物的粉碎作业，再由输送装置和打包装置进行捡拾和打包。
5	KUKA 工业机器人搬运抓手结构设计	定向	新疆大学	机电控制	大众汽车新疆分公司—丁海青	拓展 KUKA 工业机器人功能，服务于培训，提高技术后续现场应用。	设计一个双夹臂抓手，利用传感器，I/O 模块等实现双夹臂抓手的抓、放动作，实现零件搬运功能
6	KUKA 工业机器人离线编程工位夹具台结构设计	定向	新疆大学	机电控制	大众汽车新疆分公司—艾克然木	服务于 KUKA 工业机器人三位空间轨迹编程功能培训，提高技术技能。	设计一个半自动控制的多角度的长方形的工装夹具，实现工业机器人在多角度、高度下的编程轨迹
7	多车型雨刮传感器柔性检测机构设计	定向	新疆大学	机械装置	大众汽车新疆分公司—常小敏	用于遮挡车辆前挡雨刮传感器，测试雨刮是否正常动作的机械机构。	设计一个机械机构，利用气缸，传感器等元器件实现机械动作，利用按钮控制机械机构的伸出和缩回，机械结构需要设计成柔性结构
8	UR 协作机器人抓手设计	定向	新疆大学	机电控制	大众汽车新疆分公司—赵鹏	拓展 UR 机器人功能，服务于生产，提高工作效率。	根据生产现场现有的 UR10 机器人尺寸设计出与之相匹配的多角度可自动控制开合的抓手
9	3D 打印代替前束定位尼龙件方案设计	定向	新疆大学	机械综合	大众汽车新疆分公司—张松林	平替前束工位易损件。	现场采集数据、3D 建模及打印
10	多车型洗车区车辆吹干供风系统喷嘴设计	定向	新疆大学	机械综合	大众汽车新疆分公司—秦富冬	设计车辆吹干供风喷嘴，达到预期风速，符合使用要求，提高生产效率。	分析风机功率，喷嘴开孔大小，喷嘴结构与风速目标点的关系，使目标点达到要求风速，达到吹干车辆表面的效果。 采集喷嘴结构各变量与目标点风速的关系，设计出满足使用要求的喷嘴

11	矿用滚轴式筛分机结构优化与设计	定向	新疆大学	机械装置	天池能源公司—杜海珍	设计矿用滚轴式筛分机，达到矿物筛分细化目的，符合矿业使用要求，提高生产效率。	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 矿用滚轴式筛分机结构优化方案设计</li> <li>2) 该滚轴式筛分机三维模型</li> <li>3) 该滚轴式筛分机装配图一份</li> <li>4) 关键零部件图 1~2 份</li> <li>5) 设计计算说明书一份</li> </ul>
12	露天煤矿输送带减速机设计	定向	新疆大学	机械装置	天池能源公司—李根	为有效提高采煤效率，保证输送机的运送能力达到要求，需要对输送带减速机相关结构参数进行设计。	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 输送带减速机结构设计和材料选型</li> <li>2) 该减速机装配图一份</li> <li>3) 关键零部件图 1~2 份</li> <li>4) 设计计算说明书一份</li> </ul>
13	矿用输送机冻粘物料及煤粉清扫装置的设计	定向	新疆大学	机械装置	天池能源公司—曹福贤	设计一种输送机清扫装置，可在不影响输送带输送作业下对冻粘物料及煤粉进行有效的清扫，符合使用要求，提高生产效率。	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 调研国内带式输送机清扫装置现状</li> <li>2) 矿用输送机冻粘物料及煤粉清扫装置的总体方案设计</li> <li>3) 该冻粘物料及煤粉清扫装置的三维模型</li> <li>4) 该冻粘物料及煤粉清扫装置的装配图一份</li> <li>5) 关键零部件图 1~2 份</li> <li>6) 设计计算说明书一份</li> </ul>
14	自带动力的联合整地机的压土辊的结构优化与设计	定向	新疆大学	机械装置	开拓者—刘宗霞	对现有联合整地机的压土辊进行结构优化，使其压实效果更好，也适应不同工况要求，提高工作效率和性能。	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 带动力的联合整地机的压土辊的结构优化方案设计</li> <li>2) 该滚压土辊三维模型</li> <li>3) 该压土辊装配图一份</li> <li>4) 关键零部件图 1~2 份</li> <li>5) 设计计算说明书一份</li> </ul>
15	自带动力的联合整地机减速机设计	定向	新疆大学	机械装置	开拓者—刘宗霞	对现有联合整地机的减速机进行结构优化，通过变速箱齿轮传动将动力传递给工作装置，从而实现整地作业。	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 自带动力的联合整地机减速机结构设计和材料选型</li> <li>2) 该减速机装配图一份</li> </ul>

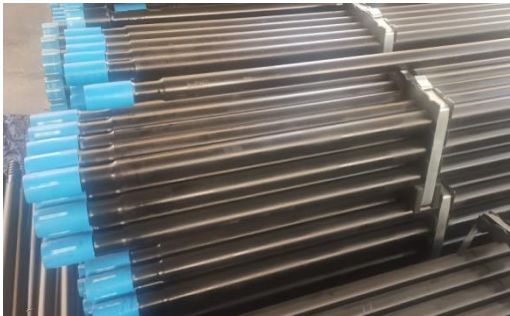
							3) 关键零部件图 1~2 份 4) 设计计算说明书一份
16	自带动力的联合整地机旋耕刀轴的设计	定向	新疆大学	机械装置	开拓者—刘宗霞	对现有联合整地机的旋耕刀轴进行结构优化，使其切割效果更好，适应多作物切割。	1) 自带动力的联合整地机旋耕刀轴的方案设计 2) 该旋耕刀轴三维模型 3) 该旋耕刀轴装配图一份 4) 关键零部件图 1~2 份 5) 设计计算说明书一份
17	大兆瓦风力发电机变桨轴承螺栓二次防腐自动化设备开发	定向	新疆大学	机械装置	金风科技股份有限公司—郭峰	风力发电设备近十年，呈高速发展态势，随着国家对风电的宏观调控，国内风电发展的重心已经由陆上项目逐步向海上项目倾斜，装备服役工况海日趋复杂，高强度紧固件腐蚀防护工作面临巨大挑战，开展高强度螺栓安全维护二次防腐自动化装置研发减小工作人员劳动强度，对风电装备安全服役具有重要的工程价值。	设计一种二次防腐自动装置，包含总体结构设计、功能结构设计、装置控制程序编辑、装置工作原理分析及优化。完成图纸 1 套、设计书 1 份。
18	大兆瓦风力发电机偏航卡钳螺栓二次防腐自动化设备开发	定向	新疆大学	机械装置	金风科技股份有限公司—郭峰	通过设计风力发电机偏航卡钳螺栓的二次防腐自动化设备，提高螺栓在腐蚀环境下的可靠性及服役寿命。	1) 风力发电机偏航卡钳螺栓的二次防腐自动化设备的关键零部件图 2) 风力发电机偏航卡钳螺栓的二次防腐自动化设备的装配图 3) 风力发电机偏航卡钳螺栓的二次防腐自动化设备的控制图 4) 设计计算说明书一份
19	大兆瓦风力发电机变桨轴承螺栓高效穿装一体化设备开发	定向	新疆大学	机械装置	金风科技股份有限公司—郭峰	通过设计风力发电机变桨轴承螺栓高效穿装一体化设备，提高轴承螺栓的安装精度及安装效率。	1) 风力发电机变桨轴承螺栓高效穿装一体化设备的关键零部件图 2) 风力发电机变桨轴承螺栓高效穿装一体化设备的装配图 3) 风力发电机变桨轴承螺栓高效穿装一体化设备的控制图 4) 设计计算说明书一份

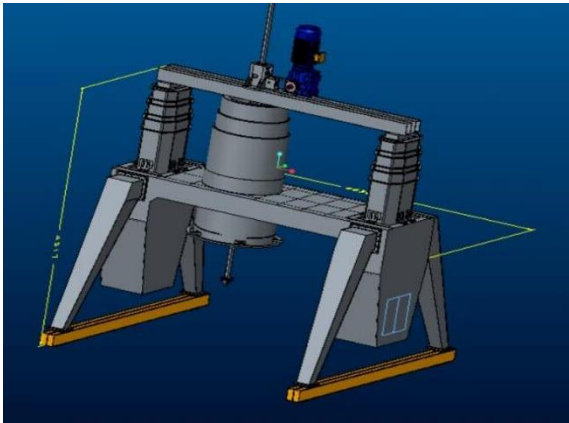
20	离散型装配车间的精益生产水平评估与提升策略	定向	新疆大学	机械装置	金风科技股份有限公司 —郭峰	对离散型装配车间的精益生产过程进行评估，发现存在的问题，进而提出对应的改善措施。	1) 离散型装配车间的精益生产水平现状分析 2) 对离散型装配车间的精益生产水平进行评价 3) 针对离散型装配车间的精益生产中存在的问题提出相应的提升策略
----	-----------------------	----	------	------	-------------------	--	---

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 盐城工学院      联系人: 袁健      E-mail: yuanjian@ycit.edu.cn

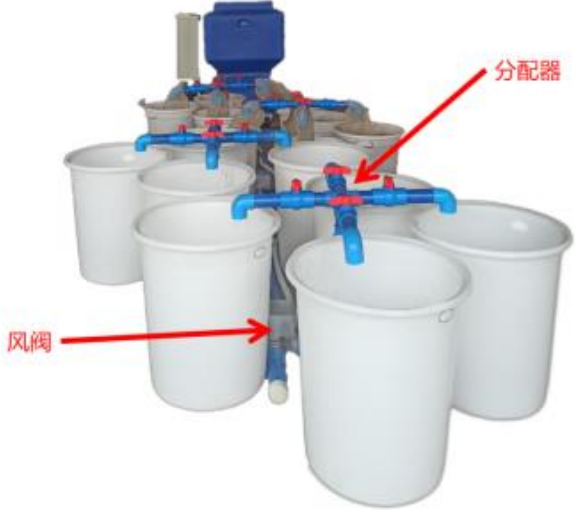
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源企业 及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	FSAE 方程式赛车转向系统的设计与仿真	定向	盐城工学院	机械交叉	盐城市南华机床有限公司  葛正国	<p>FSAE 即为国际大学生方程式赛车，在世界上被视为“学界的 F1 赛车”，是一个集各学科之所长的综合性车辆机械创新竞赛。作为方程式赛车，其设计与制造是有严格要求的，而转向系统作为一个重要组成部分，其设计水平直接影响赛车的操纵稳定性及车手对赛车的操控性。方程式赛车的转向机通常使用齿轮齿条式转向机，转向机将来自方向盘的扭转力矩，通过齿轮齿条，转化成齿条的平动，进而推拉转向横拉杆，带动转向轮实现转向。在赛事中，赛车过弯常常会出现转向不足、转向过度或侧滑现象，针对这些问题，设计出一个健全的转向系统是非常有必要的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 通过阅读文献，以某类型大学生方程式赛车为例，对比各转向系统类型和设计参数；</p> <p>(2) 考虑侧偏角对于转向系统的影响，设计出对车手影响更小的转向系统；</p> <p>(3) 对转向系统进行受力分析，包括对角传动比的计算、转向阻力矩等计算，并校核数据和加以改正；</p> <p>(4) 利用 ANSYS 系统，对系统受力复杂部分进行有限元分析；</p> <p>(5) 利用 Matlab 进行编程，建立转向梯形运动学模型，对转向梯形进行优化分析，得出合适的梯形臂长，底角等数据。</p>	<p>(1) 设计出完整的转向系统，包括转向操纵机构，转向器和转向传动机构，并绘制完整的装配图。</p> <p>(2) 对系统各参数进行设计计算和校核，以及对齿轮轴的受力分析；</p> <p>(3) 基于 ANSYS 系统，对转向系统进行静力学强度，模态以及疲劳分析，确保系统稳定性良好；</p> <p>(4) 利用 Matlab 软件，选出合适的转向梯形布置方式，结合车架和悬架系统建立模型并仿真，确保符合规则，与其他组件进行模型组装后不能发生静态干涉。建模应建立在耐用、轻量化、便于加工、便于装配的前提下。</p>

2	矿山凿岩钢制钎杆自动码垛捆扎一体化机器设计	定向	盐城工学院	机械综合	江苏金色工业炉股份有限公司 陈卫东	<p>钎杆是矿山井巷工程连接钻头进行高频冲击凿岩的重要机具，经过热处理后的钎杆存在一定的变形，经过矫直机校直处理后，确保一定的直线度，经过捆扎包装后集中存放和运输。目前，由于规格各异，捆扎处理的自动化程度较低，人工操作劳动强度高、工作量大、捆扎安全性差。急需设计一种全自动钎杆码垛捆扎一体化机器，完成图 1 所示钢制钎杆的全自动捆扎。实现钢制钎杆头部螺纹孔的自动封堵，防止磕碰损伤内螺纹，防止杂物进入钎杆内部，实现不同根数钎杆的自动分隔及码垛组合，实现码垛好的钢制钎杆自动捆扎功能。</p>  <p>图 1 钢制钎杆捆扎图</p>	<p>技术要求： 钢制钎杆规格长度范围 1~6 米。 码垛规格：10/15/30 根/组。钎杆间用分隔件进行分隔，捆扎采用钢带绕分隔件沟槽环绕进行捆扎，不损伤钎杆，捆扎后要求结实可靠</p> <p>设计内容： （1）设计钢制钎杆码垛功能； （2）设计码垛后的钢制钎杆自动捆扎功能； （3）设计钢制钎杆螺纹头的自动封口功能。</p>
3	深井炉热处理钎杆类零件自动上下料及保温装置设计	定向	盐城工学院	机械装置	江苏金色工业炉股份有限公司 陈卫东	<p>钎杆是矿山井巷工程连接钻头进行高频冲击凿岩的重要机具，其热处理质量好坏直接影响钎杆的工作寿命，可控气氛深井式渗碳炉是热处理钎杆类零件的关键设备，具有核心地位。目前，由于其在热处理过程中，自动化程度较低，操作风险大。国内外对井式炉加工后取出钎杆阶段多为人工操作，尤其是在淬火回火等操作后取出零件时温度高、长度长、重量高，利用桁车吊装零件时人工操作危险系数高，存在着很大的安全隐患；因为钎杆类零件在炉间吊装转移时间长，零件缺少保温措施，钎杆类零件上下端冷却速度不一致，钎杆零件变形过大等状况，钎杆直线度差，为了保证钎杆有好的刚性和弹性，要求硬度在 HRC40 左右，弯曲变形后 HRC40 的钎杆难于矫直，增加了矫直的工作量。本毕业设计的主要内容包括：（1）在井式炉上方设计一种可移动梯式龙门架；（2）在梯式龙门架顶部设计一种高度可调式的自</p>	<p>技术要求： 自动上下料及保温装置运行要快速、平稳。可以上下料的钎杆最长：4.5m</p> <p>工作要求： （1）设计出与井式炉适配的梯式龙门架机构，确保龙门架顶部圆孔可与井式炉口精确对准，实现炉间自动化移动； （2）设计出一种能够实现自动升降的倍增升降机构，确保倍增升降机构高度可满足不通风长度钎杆类零件的最大值与最小值；</p>

					<p>动升降结构；(3) 在梯式龙门架上吊装部分设计安装钎杆热处理保温装置。</p>  <p>图 1 龙门架自动上下料及保温装置示意图</p>	<p>(3) 在梯式龙门架中间部分设计内附保温材料的伸缩式钎杆保温罩，并且在顶部安装传感器，确保伸缩保温罩和倍增升降机构同步进行，包裹热处理后的钎杆类零件。</p>
4	单片机远程网络化智慧实验装置设计	定向	盐城工学院	机械电子工程 苏州班尼特电子科技有限公司 潘翔 工程师	<p>开发一款远程烧写程序的实验系统，配合测评系统的检测、控制和评分功能，配合远程摄像头监控，实现远程实验的功能。</p> <p>同时支持本地实验的完整的综合性的实验平台，能满足教学和实验要求。具有以下功能：流水灯显示、静态/动态数码管显示、触摸屏显示和控制、超声波测距、OLED 显示、4G 通信和通话、Wi-Fi 通信、步进电机控制、矩阵键盘应用、红外遥控和红外遥控器控制、温度检测、模拟电源输入控制、语音识别和控制、模拟表头显示等，并能进行综合实验，比如远程控制格力空调、语音控制步进电机、远程检测温度信息等。</p>	<p>1) 完成远程服务系统的软件开发，保证实验单片机远程烧写功能。</p> <p>2) 二次开发 SDK 摄像头，把摄像头图像数据实时融合到自主研发的管理系统中去。</p> <p>3) 完成流水灯、数码管、OLED、触摸屏、4G 模块、语音模块、步进电机、红外发射/接收、矩阵键盘、模拟表头、Wi-Fi 模块、超声波测距模块、温度传感器等部件的电路测试和软件测试，并完成 10 种至少两种以上部件的综合实验程序。</p> <p>4) 完成实验装置的机械设计，兼顾美观前提下，实现把触摸屏电脑和实验电路板等嵌入其中，并满足人体工学要求。</p>



							
5	池塘圈养气力投料机气固耦合分析与结构改进设计	定向	盐城工学院	机械交叉	佛山市中渔科技有限公司 程志金	<p>池塘圈养气力投料机是基于“集中送料、分配排料”的原理，应用气力输送技术将饲料输送至池塘各圈养池。气力输送系统是池塘圈养气力投料机的关键子系统之一，负责饲料的远距离输送与各圈养池分配，该系统通常由管道、风阀、分配器等组成，其主要结构及系统组成如图 1 所示。气力投料机系统压损与各排料口排料量一致性是重要的参数指标。因此，设计结构合理、能耗低、各排料口排料量一致性高的气力投料机十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立气力输送系统（主要包括管道和分配器）的网格模型；（2）通过文献调研获取饲料的本征参数、接触参数；（3）基于 EDEM-Fluent 耦合方法分析气力输送系统内的气固两相流动；（4）对气力输送系统进行优化设计，并仿真对比优化效果。</p>	<p>（1）设计出完整的气力投料机，包括料箱、风机、管道、风阀、分配器等；</p> <p>（2）应用 ICEM 软件建立气力输送系统（主要包括管道、分配器）的网格模型；</p> <p>（3）应用 EDEM-Fluent 耦合方法仿真分析气力输送系统内的气固两相流动；</p> <p>（4）对气力输送系统进行优化设计，并仿真对比优化效果。技术要求：各排料口排料量一致性变异系数&lt;10%。</p>

							
					<p>图1 池塘圈养气力投料器</p>		
6	PE500×750 颚式破碎机设计	定向	盐城工学院	机械装置	溧阳中材有限公司 许家寅	<p>目前国内使用的颚式破碎机类型很多,但其中常见的还是传统的复摆式颚式破碎机。复摆式颚式破碎机的出现已经有140多年的历史,经过人们长期的实践和不断的发展,其结构形式和机构参数也日臻合理。因其结构简单、工作可靠、维修方便,故在冶金、矿山、建材、化工、煤炭等行业使用非常广泛。随着现代化的发展,各工业部门对破碎石的需求进一步增长,研究和设计复摆式颚式破碎机也具有了很重要的意义。本次毕业设计主要是设计满足生产需求:进料口尺寸:500×750 (mm<sup>2</sup>);排料口宽度:50-100 (mm);产量28.5-62.5m<sup>3</sup>/h。</p>	<p>研究和设计复摆式颚式破碎机,使其满足生产需要:进料口尺寸:500×750 (mm<sup>2</sup>);排料口宽度:50-100 (mm);产量28.5-62.5m<sup>3</sup>/h。并对破碎机进行运动分析、V带的选择,颚板、齿轮等各零件的设计和优化,重点研究传动的设计和系统的优化。</p>
7	基于生物质能源的循环式谷物烘干机设计	定向	盐城工学院	机械装置	江苏中贵重工有限公司	<p>谷物干燥是粮食产后加工处理的关键环节,其干燥效果对谷物贮藏时间和质量起决定性作用。</p> <p>为解决谷物贮藏时间和质量问题。本拟设计一款运转平稳,操作可靠,结构简单,装卸方便,节约能源,便于维护和调整的基于生物质能源的循环谷物干燥机,从而满足谷物贮藏要求。</p> <p>谷物干燥机采用模块化设计,谷物干燥机由:输送系</p>	<p>(1) 设计出完整的循环谷物烘干机的机械结构,绘制出烘干机装配图。技术要求:烘干能力为每批次20吨;每批次烘干时间6-8小时;减干率2%/h以上。</p> <p>(2) 选择2-3个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(3) 谷物烘干的热平衡计算。</p>

					<p>统、干燥系统、除尘系统、缓苏系统等部分组成。</p> <p>本毕业设计要求有：1.谷物烘干机能够对水稻、玉米等谷物进行烘干，使其达到贮藏要求。2. 烘干能力为每批次 20 吨。3.每批次烘干 6-8 小时，减干率 2%/h 以上。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：循环谷物烘干机总体设计：          (1) 输送参数设计。(2) 谷物烘干时间和烘干热量计算。          (3) 除尘系统的设计 (4) 烘干机主要零件的有限元分析。</p>	
8	自动咽拭子采样机设计	定向	盐城工学院	机械装置	<p>江苏宁兴恒力智能设备有限公司</p> <p>葛东升 高工</p> <p>汽车车身覆盖件是冲压成型的，其覆盖件的高精度回弹量计算非常困难，少有研究和报道。单轴拉伸只能测试材料在单一方向的力学性能，普通双轴拉伸的测试仪可以在经向和纬向两个方向同时施加载荷，但由于冲压成型过程是一个大应变和塑性屈服，双轴拉伸试验机无法测出其应力应变曲线，因此，设计一台变角度双轴拉伸测试仪，研究薄板类零件在成形过程中的大变形对材料造成的损伤演变规律，为薄板类材料的制备、工程设计、成形提供科学的试验数据。</p> <p>现有的双轴拉伸试验机存在体积大，拉伸角度固定、不可进行原位监测，尤其是试样装夹方面，存在夹不紧，易脱落，易使试样受损，造成测试数据的不准确。由于传统双轴拉伸只能测试正交应力，不能充分表征材料在服役工况下的真实受力情况。本设计注重双轴拉伸角度的变换性、实用性和便携性，通过紧凑的结构设计，使得装置体积小。同时与电子显微镜、声发射等原位监测设备相结合，实现对材料在 X 轴与 Y 轴的夹角为 30 度、45 度、60 度和 90 度下微观损伤演变的原位表征，揭示材料在变角度双轴拉伸下材料的失效机理，为薄板类材料的制备和工程设计与应用提供更科学的试验数据。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计变角度双轴拉伸材料力学性能测试仪，并进行有限元分析与强度校核；          (2) 进行双轴驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；          (3) 建立变角度双轴拉伸有限元仿真力学模型，研究双轴夹角为 30 度、45 度、60 度和 90 度下对材料的失效机理；(4)</p>	<p>(1) 设计出完整的变角度双轴拉伸材料力学性能测试仪的机械结构，完成三维建模，绘制出系统装配图及零件图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：最大载荷 1000N，最大行程 0-10 mm；实现 30 度、45 度、60 度和 90 度双轴多角度加载；</p> <p>(2) 设计出变角度旋转机构，并能精确定位；</p> <p>(3) 要对关键结构进行有限元仿真分析；</p> <p>(4) 同时结合电子显微镜实现实时在线检测，对材料在 30 度、45 度、60 度和 90 度双轴多角度加载条件下的损伤演变进行原位表征。</p>

						要进行整套装置的三维建模。	
9	马铃薯收获机设计	定向	盐城工学院	机械装置	盐城市龙强机械制造有限公司 王连华 高工	<p>马铃薯是第四大商品粮农作物，其既能作为主食食用，也可以作为副食炒菜，既可以变成休闲食品当作零食，也可以作工业原料生产产品，营养价值高，全国各地都大量种植。近几年，我国马铃薯的种植面积和产量都稳居世界首位。我国有 26 个省份种植马铃薯，2021 年种植面积为 7333.4 千公顷，年产量达到 3043.5 万吨，并不断提高，分别占全世界 27% 和 24%。以云、贵、川、渝为主的西南丘陵地区是我国的马铃薯主产区，其马铃薯种植面积和产量均占全国总量的一半以上。但西南地区综合机械化率仅 18.57%，机收率更是才达到 4.7%。马铃薯收获过程困难劳动强度大，人工割秧，挖掘、筛土、筛选大小、收集、运输等。</p> <p>传统马铃薯机械功率较小，收获效率较低，收获的面积较少，没有驾驶室，人工步行控制方向，闷热下雨天不能进行收获。收获时在将马铃薯翻出地面后，部分泥土又将马铃薯埋没，使得后期拾取、分拣不便，造成人力的浪费，劳动强度的增加。不能进行收集，需要人力拾取、搬运，增加了收获难度。</p> <p>本毕设旨在针对小型马铃薯收获需要人工辅助除秧，人工土豆分离、分拣，人工拾取、搬运的现象。研发了一种中型马铃薯收获机。该机可以实现马铃薯的秧土分离、挖掘、输送、二级筛土、分拣、收集运输功能。提高收获效率，降低劳动强度、减少成本，降低破薯率，闷热下雨天也能正常收获，较少腐烂率。该马铃薯收获机可分为机架、秧土分离装置、挖掘装置，二级筛土装置、分拣装置、收集运输装置。</p>	<p>(1) 设计出完整的机械结构，完成三维建模，绘制出系统装配图及零件图，选择 1-3 个关键部件进行有限元分析、校核。设计要求：长 X 宽 X 高：7555mm X 2200mm X 2286mm；作业速度：牵引力 10KN，速度在 2.37-5km/h。</p> <p>(2) 设计出割草装置、挖掘装置、二级筛土装置、分大小装置以及收集运输装置，并能精确定位，完成预计功能。</p> <p>(3) 要对关键结构进行有限元仿真分析；</p>
10	PCF1614 锤式破碎机设计	定向	盐城工学院	机械装置	溧阳中材重型机械有限公司 许家寅	<p>锤式破碎机用于破碎一般性的脆性矿石，如石灰石，砂岩，页岩，石膏和煤，也适合破碎石灰石和粘土质的混合物。PCF 单段锤式破碎机是一种仰击锤式破碎机，主要由转子，反击版，排料篦子，保险门，壳体，和驱动部分等部件的组成。PCF 单段锤式破碎机主要锤头在上腔中对矿石进行强烈打击，矿石对反击衬板的撞击和矿石之间的碰撞而是矿石破碎。主电机通过联组窄 V 带带动装有大带轮的转子，矿</p>	<p>(1) 对 PCF1614 锤式破碎机进行总体设计，设计的锤式破碎机应满足加工要求，保证加工精度。</p> <p>(2) PCF1614 锤式破碎机转子尺寸等设计，设计得到的转子、进料口应满足运行平稳，工作可靠，结构简单，装卸方便，便于</p>

					<p>石用给矿设备喂入破碎机的进料口，送入高速旋转的转子上，锤头已较高的线速度打击矿石，同时击碎或抛起料块，被抛起的料块撞击到反击衬板上打击或粉碎，直至小于篦缝尺寸时从机腔下部排出。</p> <p>主要内容：破碎机总体方案确定和主要参数计算，转子的直径和长度，进料口的宽度，锤头的设计，驱动装置的选择等。</p>	<p>维修，调整等要求。</p> <p>(3) 设计图样总量，折合成 A0 幅面在 3 张以上，二维图用 CAD 绘制，三维用 Solidworks 软件。</p> <p>(4) 相关的说明书，实习报告应满足字数要求，进行毕业设计基础训练，按照规定要求考核。</p>
11	脆硬性晶体材料球面成型及精密加工一体机设计	定向	盐城工学院	机械综合	<p>江苏道拓集成技术有限公司 张馨 高工</p> <p>红外球罩是一种用于保护红外传感器或红外摄像机镜头的元件，国内外较为成熟的红外光学材料主要包括尖晶石、蓝宝石、氟化镁、氮氧化铝、氧化钇、氧化镁等。这些材料都为典型的难加工脆硬性材料。现如今红外球罩的主要加工工艺过程为切割-铣削-研磨-抛光，所用设备主要有高精度定心磨边机、球面铣磨机、斜轴高速抛光机、球心上摆高速抛光机等。工艺过程复杂、工艺装备成本及空间需求均较高。因此，设计结构合理、集成性高、生产效率高、能够实现高精加工的成型、精密加工一体机，对于红外球罩加工具有重要的意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 关键运动部件的运动学及动力学分析；(2) 对设备进行健康性系统评价；(3) 设计一台基于金刚石工具的脆硬性材料成型及精密加工一体机，并进行相关校核与检验。</p>	<p>(1) 设计一台用晶体材料球罩加工的设备，绘制出系统装配图及零件图。技术要求：球罩直径尺寸范围为 5-200mm，直径公差 <math>\pm 0.02\text{mm}</math>，厚度范围 5-100mm，厚度误差 <math>\pm 0.02\text{mm}</math>，通光孔径 80%-99%；</p> <p>(2) 对方案中的主要运行部件进行运动学和动力学建模与分析。通过 D-H 法建立球罩研、抛加工中的运动学方程，得到各构件的位置姿态关系。利用 Adams 对研、抛过程中的运动形态和运动轨迹进行仿真。(3) 根据 Adams 仿真结果及设计方案最终确定了设备的设备设计方案，并基于模糊数学的层次分析法得到设备的健康性指标，评价设备状态。</p>
12	焊接机器人机电一体化设计	定向	盐城工学院	机电控制	<p>盐城东风悦达起亚汽车有限公司 朱雪芹 高工</p> <p>焊接机器人用于车身自动生产线上自动焊接或培训部门的培训示教，完成移动、转动、焊接等动作。机器人一般由执行系统、驱动系统、控制系统和人工智能系统组成。</p> <p>执行系统通常由电机、多级行星轮系、齿轮传动等组成，其主要结构可根据工作要求的变化进行适当调节。</p> <p>控制系统是焊接机器人的指挥系统，他通过控制驱动系统，让执行器按照规定的要求动作，并检测其正确与否。单片机是在一块芯片上集成了 CPU、ROM、RAM、I/O、A/D、D/A 等功能部件的微型计算机系统，该设计采用“单</p>	<p>(1) 设计机械结构，绘制总装图、部装图、主要零件的零件图，选择 2-3 个关键零部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2) 设计机器人的弱电控制系统，绘制硬件系统的单元电路，选择元器件及计算参数等，绘制软件设计的模块化层次结构图，程序流程图，编写程序实现适应</p>

						片机+控制程序+接口电路+执行机构”实现机器人的智能化的柔性操作。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计机器人的机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行控制系统硬件、软件设计，关键元件选择与参数匹配设计，程序驱动。	工作要求的多种调节。
13	汽车薄壁保险杠注塑流动减阻工艺优化及其模具设计	定向	盐城工学院	机械交叉	盐城明途科技有限公司 陈明明	新能源汽车的轻量化设计是实现汽车节能运行的关键策略，其中，保险杠作为汽车结构设计的重要部件，是吸收和减缓外界冲击力、防护车身前后部的安全装置。因此，对保险杠进行有效减薄设计可以最终实现减轻整车重量和降低运行成本的目的。在高温高压环境下，针对微尺度注塑工艺，从降低流动过程中的阻耗角度出发，如何对成型表面进行仿生微结构设计，实现塑料熔体流动的可控，进而提高注塑件的产品表面质量。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）分析型腔内超疏水表面结构在不同壁厚时的流动减阻规律，总结表面微结构对塑料熔体流动过程各向异性的影响规律；（2）围绕超疏水表面微结构的减阻特性，对微通道内的塑料熔体进行模流分析，并对其进行工艺优化。（3）基于工艺优化结果，针对汽车保险杠的薄壁结构特点，设计一套注塑模具，设计合理的冷却系统和浇注系统。	（1）建立微通道型腔表面超疏水表面结构的几何分析模型，定量分析微结构形式等影响因素对超疏水状态塑料熔体流动的影响规律； （2）采用 Moldflow 软件对微通道内的塑料熔体进行模流分析，得到关于表面微结构减阻特性的工艺优化结果。 （3）设计一套用于汽车薄壁保险杠生产的注塑模具。技术要求：壁厚 0.5mm~1mm；材质：玻璃纤维增强塑料。
14	楔式闸阀参数化设计与仿真分析	定向	盐城工学院	机械交叉	江苏圣泰阀门有限公司 李伟	闸阀种类繁多，甚至是同一企业生产同一类型闸阀的规格型号也很多。小的楔式闸阀有 1/2 英寸的，大的楔式闸阀能达到 24 英寸。不同尺寸的楔式闸阀之间也存在结构差异。例如，4 英寸以下的楔式闸阀的上密封部位采用螺纹支架结构，6 英寸以上楔式闸阀采用的是四分环结构。考虑到闸阀的系列化以及标准化程度较高这一特点，将相同产品拓扑结构的产品作为同一系列，采用参数化设计的方式，通过修改若干参数值来实现产品的快速设计，能够有效提升产品设计效率。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）梳理闸阀设计流程，明确阀门设计的主要参数；（2）选择某一系列楔式闸阀，基于 NX 软件开发参数化设计工具；（3）选择某一型号楔式闸阀，对其主要零件进行强度仿真校核。	（1）分析楔式闸阀的结构和设计过程，确定出阀门设计的最主要影响参数； （2）结合设计的具体过程，通过 NX 软件中的关联方法使其他参数与主参数形成关系； （3）创建人机交互界面，通过该界面来引导完成整个过程的设计计算，并引入了相应的国标，以便对所得数据进行对比、校正； （4）通过实例验证，并对阀体、闸板、阀杆等主要部件进行强度校核。
15	缸体机加	定向	盐城工学院	机械综合	大连沅	桁架物流系统是缸体柔性加工生产线的重要组成部分之	（1）设计出完整的桁架机械手机

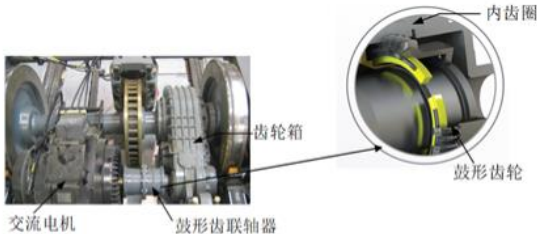
	工线桁架机械手设计				泓机械有限公司 何庆洋	<p>一，桁架机械手是桁架物流系统中抓取和夹持缸体工件关键功能部件。桁架机械手通过桁架物流系统 X 轴和 Z 轴驱动，实现整条机加工生产中缸体的上下料及其在工序之间的有序输送。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计桁架机械手的机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）设计抱桁架机械手的手抓开合气动（液压）控制系统；（3）构建桁架机械手三维模型，进行运动仿真。</p>	<p>械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核；</p> <p>（2）设计出桁架机械手的手抓开合气动（液压）控制系统，并分析和计算夹持力；</p> <p>（3）构建桁架机械手三维模型，进行运动仿真。</p>
16	电动拖拉机电控液压提升装置与控制系统设计	定向	盐城工学院	机电控制	江苏悦达智能农业装备有限公司 丁文昌	<p>为满足现代农艺高精度、高效率的需求，越来越多的电控技术应用到拖拉机整机中，电动拖拉机也应运而生。电控提升装置与系统作为电控技术的排头兵，越来越多地受到重视。</p> <p>拖拉机电控提升系统通过电控系统来控制拖拉机液压提升器，并最终实现提升系统适用于农艺的位置调节或牵引力控制的装置。</p> <p>电控液压提升系统主要组成部件包括控制器、控制面板、角度传感器、电控提升阀以及配套的其他部件，按类别可分成液压提升机构和电控系统两部分。它主要是在传统液压提升系统的基础上增加了电控系统，将传统的机械操纵转变为更省力，更精确的电磁操纵。</p>	<p>（1）设计电控液压提升装置，优化机械结构与传动装置；</p> <p>（2）设计出电控液压提升系统中强电、弱电控制电路，建立多输入与多输出控制模型；</p> <p>（3）建立电控液压提升系统的机电耦合动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型），分析机电参数对电控液压提升系统输出特性的影响规律。</p>
17	小颗粒种子精确定粒定距伴肥播种机设计	定向	盐城工学院	机械综合	江苏悦达智能农业装备有限公司 丁昌文	<p>小颗粒种子（例如：芝麻）一般体积很小，若单独少量播种，当土壤含水量高时，易导致种子萌发缺少必须的空气而不能萌发，因此传统种植模式常采用大量播种，待种子发芽后再定株留苗。这种种植模式不仅造成大量种子浪费，而种子发芽后定株留苗也需要大量劳动力，效率低下。本毕业设计题目为了改善该问题，设计机电装置，实现定粒定距播种，避免种子浪费，同时采用伴肥播种的方法，由颗粒肥料形成的空间为小颗粒种子提供萌发所必须的空气，保证发芽率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计小颗粒种子定粒精确伴肥播种机的机械结构，并进行关键零部件的有限元分析与强度校核；（2）设计出小颗粒种子定粒监测与伴肥定量监测的电气控制系统。</p>	<p>（1）设计出完整的小颗粒种子定粒精确伴肥播种机的机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。同时对伴肥为小颗粒种子萌发提供空气有效性进行分析。</p> <p>（3）设计出小颗粒种子定粒监测与伴肥定量监测的电气控制系统，实现种子的播种定粒定距及伴肥的定量，并能监测播种过程中的异常故障。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

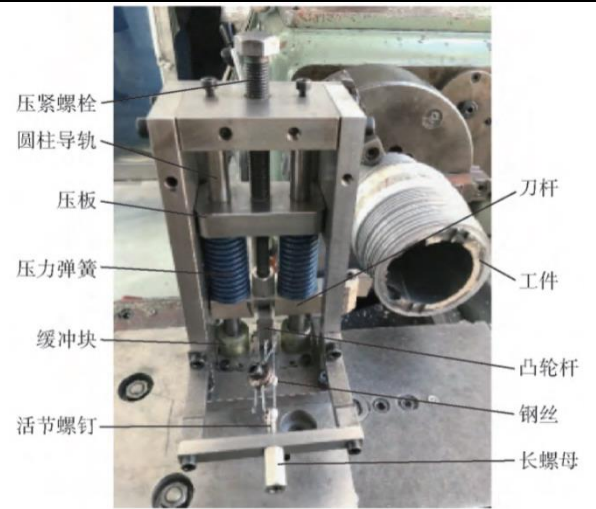
提交单位: 燕山大学 联系人: 袁晓明 E-mail: xiaomingbingbing@163.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	高速动车鼓形齿联轴器齿形分析及传动工况模拟试验台设计	定向	燕山大学	机械装置	鹰领航空高端装备技术秦皇岛有限公司 胡占齐 副总工程师	高速动车鼓形齿联轴器由一个内齿轮和一个具有相同齿数的鼓形齿轮组成，用于牵引电机和齿轮减速器之间的连接，须适应簧上的电机轴和簧下的齿轮轴之间不断变化的轴交角对传动系统的影响，轴交角变动范围-7°到 7°，如图 1 所示。鼓形齿联轴器起着传递转速和扭矩的作用，其性能优劣及可靠性对列车运行的平稳性及安全性有重大影响。鼓形齿联轴器工作转速高、起动扭矩大，同时又要对电机轴与齿轮箱轴之间的动态位移补偿，运行环境复杂。为了验证产品性能，对鼓形齿联轴器的承载能力、位移补偿能力及可靠性等进行综合性能试验是非常必要的。因此，本设计将搭建一台可以模拟高速动车鼓形齿联轴器工况的传动试验台，实现鼓形齿轮与内齿轮轴交角的连续变动。 本毕业设计题目的主要内容有：(1) 鼓形齿联轴器侧隙及鼓形量设计；(2) 变轴交角传动试验台设计。	(1) 设计出能满足轴交角-7°到 7°变化的鼓形齿联轴器轮齿侧隙及鼓形量； (2) 完成鼓形齿联轴器试验件的几何加工仿真及有限元建模、分析； (3) 设计出能满足转速、负载、轴交角变化频率及幅值要求下的传动工况模拟试验台机械装备的结构设计。 (4) 性能指标：试验转速 5000r/min，负载转矩 300N·m；鼓形齿轮与内齿圈的轴间夹角变动范围-7°~7°，变动频率为 0~1Hz；



							
2	航空关节轴承翻边固定滚铆机设计	定向	燕山大学	机械装置	<p>鹰领航空高端装备技术秦皇岛有限公司 胡占齐 副总工程师</p> <p>航空关节轴承翻边固定滚铆机是用于航空自润滑关节轴承（以下简称轴承）安装固定的专用设备。如图 1 所示，压铆工艺为：通过滚铆工具的滚轮或小辊子的下压并旋转，将轴承外圈的 V 槽结构，塑性成形翻边到座圈孔中。压铆机需要实现的运动包括：精确的下压运动与力的控制，以及旋转速度与旋转圈数控制。滚铆机的机械系统包括：下压进给伺服控制、滚铆旋转进给伺服控制、滚铆工具、工装模块、机架。该设备需要精确地控制下时间-位移过程，并监控下压过程中的时间-压力。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计机械装配结构，并进行机架刚度有限元分析；（2）进行电机驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）以典型轴承为例进行滚铆工具设计；（4）在合作企业进行设备功能验证试验。</p>	<p>（1）设计出完整的机械装配结构，对机架刚度进行有限元分析；</p> <p>（2）基于 AS14101-9 航空自润滑关节轴承的 V 槽，进行滚铆工具设计；</p> <p>（3）性能指标：工具的旋转速度 0-50 0rpm，最大旋转力矩为 40N.m；下压工进位移 0-3mm，开口可调高度 100-300mm，下压力最大 5000N，下压速度 0-0.5mm/s；</p> <p>（4）选配伺服电机，给出电机性能参数选配计算，给出压力、位移检测传感器的安装结构。</p>	


3	高速数控车床全自动快速落刀装置设计	定向	燕山大学	机械装置	<p>山东美克新材料科技有限公司 王淑强 经理</p>	<p>随着先进制造业的高速发展，难加工材料的加工一直是制造业中的难点和瓶颈。而切削机理是解决这一难题的关键，其能够有效地认识去除材料过程，突破难加工材料的加工瓶颈，为难加工材料的高效、高质量加工提供理论支撑。因此，大量高校研究者开展了切削机理的研究。而切屑根部能直观反映切削过程中的切削状态，是研究难加工材料切削机理的有效方式。目前，常用快速落刀装置为爆炸式快速落刀装置，使用时冲击大，对切屑根部产生影响，且安全性极差。因此，需要设计一种加速度大、冲击小的快速落刀装置，且与数控机床结合性好，能实现自动的急速落刀，以保证安全性，推动难加工材料切削机理的研究，进而实现难加工材料的高效、高质量加工。</p>	<p>(1) 设计一种全自动快速落刀装置，可实现在数控车床高速加工过程中自动落刀，保证操作安全性；(2) 理论计算快速落刀速度、加速度，并通过有限元分析，校核落刀装置材料强度；(3) 校企联合，设计出快速落刀装置实物，并进行相关实验获得切屑根部试样，验证采用快速落刀装置进行切屑根部采样的有效性；(4) 分析切屑根部试样，揭示难加工材料切削机理。</p>

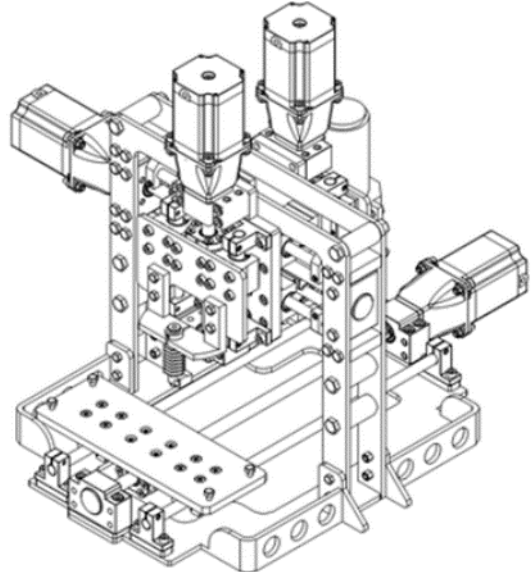
						
4	轻载织物自润滑衬垫摩擦学性能试验机机械设计	定向	燕山大学	机械装置	<p>鹰领航空高端装备技术秦皇岛有限公司 刘喜平教授/正高级工程师</p> <p>航空自润滑关节轴承是航空器重要的基础部件，其自润滑衬垫的摩擦学性能与可靠性直接影响航空器运行安全性。因而，评估其摩擦学性能尤为重要。本课题拟设计一款针对轻载工况下织物自润滑衬垫的摩擦学性能试验机。典型的摩擦学性能测试手段为半环试验，即：衬垫粘贴在半环内壁，通过加载块施加指定的载荷；按照指定的摆角，摆动轴往复进行摆动摩擦衬垫；试验过程中，测试加载力、摆动轴最大扭矩、摆动角、磨损量、摆动频率等参数，然后经过数据分析获得摩擦学性能指标。机械系统包括：加载力施加模块、摆动轴往复摆动施加模块、摆动轴夹持工装、试验件工装、机架等。</p> <p>本毕业设计主要内容有：（1）设计机械装配结构，并进行传动关键计算分析；（2）进行电机驱动传动系统关键元件选择与参数设计；（3）以典型试样为例进行工装设计；（4）在合作企业进行设备功能验证试验。</p>	<p>（1）设计出完整的机械装配结构，对关键传动件进行有限元分析；</p> <p>（2）满足载荷 10Mpa 以下的试验，试样尺寸：摆动轴直径 <math>D=8-16\text{mm}</math>，衬垫宽度 8-12mm；</p> <p>（3）性能指标：最大摆动频率 15Hz；最大摆动角度 <math>\pm 10^\circ</math>；加载力 0-2000 N 可调。</p> <p>（4）选配伺服电机，给出电机性能参数选配计算，给出压力、扭矩、位移检测传感器的安装结构。</p>

5	航空关节轴承启动转矩检测仪的机械设计	定向	燕山大学	机械装置	<p>鹰领航空高端装备技术秦皇岛有限公司 李慧剑 副总工程师</p> <p>航空关节轴承以及与座圈固定后轴承，航空标准规定了启动力矩的范围，启动力矩是评价游隙过松与过紧的重要指标。精确地检测启动力矩是保障航空器轴承高性能与高可靠应用的技术基础。如图 1 所示，检测方法为：通过外圈夹具将轴承外圈夹持与固定在检测位置；轴承内圈中安装有内圈夹具，内圈夹具与轴承内圈固定一起，内圈夹具中有一方孔；转动加载轴的一段为方形截面，通过转动加载轴插入内圈夹具的方孔中，给轴承内圈施加标准规定的旋转运动，在旋转运动过程中检测转角-力矩关系，从而测得轴承启动转矩范围；检测完成后转动加载轴退出，进入下一件轴承检测过程。不同的规格轴承与不同的标准都有相应的启动转矩范围，通过检测获得所测轴承的启动力矩指标。该设备是支撑航空轴承性能评价的重要装备。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计机械装配结构，并进行关键传动件的设计分析计算；（2）进行电机驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）进行传感器选配与安装设计，以及典型尺寸轴承的工装设计；（4）在合作企业进行设备功能验证试验。</p>	<p>（1）设计出完整的机械装配结构，对关键传动件进行设计计算分析；</p> <p>（2）基于 AS14101-9 航空自润滑关节轴承进行检测工具设计；</p> <p>（3）性能指标：转动加载轴旋转速度 0-30 rpm，最大旋转力矩为 60 N.m；工进位移 100 mm，工进速度最大 50 mm/s，开口可调高度 100-300 mm。</p> <p>（4）选配伺服电机，给出电机性能参数选配计</p>	

6	用于膝关节减负荷的下肢外骨骼设计	定向	燕山大学	机电控制	<p>秦皇岛市第一医院 刘飞 主任医师</p> <p>据人口发展预测，到 2030 年中国的人口老龄化比例将会超过日本，成为世界上老龄化问题非常严峻的国家。随着老龄化群体的增大，也伴随着各类疾病患者的增多。膝关节是人体负重最大也是最容易出现疾病的关节，在老年人群中常见的就是膝关节骨性关节炎。外骨骼机器人是一种可穿戴装置，可以辅助人体运动或实现康复治疗的目的。根据膝关节生物力学原理，在骨关节炎中早期阶段，通过膝关节外骨骼或矫形器改变膝关节腔内外两侧受力分布，能够减轻关节炎患者疼痛，帮助关节软骨的完成自修复。因此，本题目要求设计一种用于膝关节减负荷动力下肢外骨骼，实现减轻膝关节负荷的功能。主要设计内容包括：（1）外骨骼的机械结构设计，并进行有限元分析及强度校核；（2）驱动及传动系统的关键元件选择及参数设计；（3）对驱动及传动系统进行建模，并推导以电机电流为输入，外骨骼支撑力为输出的动态方程；（3）完成外骨骼样机及控制系统设计。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、设计一种可以自适应膝关节运动的膝关节外骨骼机构，设计出完整的外骨骼机械装配结构，对关键零部件进行受力分析、有限元分析及强度校核。要求外骨骼关节运动范围不低于为 120°，重量不超过 3kg。</li> <li>2、设计外骨骼的驱动及传动系统，完成对电机、丝杠、绳索、弹簧等关键元件的选型及参数设计，外骨骼产生的支撑力不低于 150N。</li> <li>3、分析驱动及传动系统的动态特性，建立系统的动态模型，推导以电机电流为输入，外骨骼支撑力为输出的动态方程。</li> <li>4、结合加工制造工艺和人机工程学完成外骨骼机器人样机设计，完成机电控制系统设计，搭建 Simulink 模型，完成控制系统仿真。在此基础上分析外骨骼的整体输出性能。</li> </ol>	

							
7	水室封头专用加工中心设计	定向	燕山大学	机械综合	齐二机床 张会龙 高级工程师	<p>水室封头是核电蒸汽发生器组件中典型的难加工大型异型件。封头整体为半球型厚壁壳体，外表有数个异型管嘴，其形状复杂、加工面多且尺寸庞大，加工质量要求较高。现有加工方案存在工序不集中、生产组织环节多、生产周期长的问题。为了解决以上问题，本毕业设计题目拟设计一款水室封头专用六轴四联动车铣复合加工中心，采用龙门移动式布局结构，可在一次装夹下完成水室封头尽可能多的工序，以达到缩短水室封头的生产周期并，提高加工精度的目标。</p> <p>本毕业设计主要内容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 进行专用机床的总体布局设计；</li> <li>(2) 进行专用机床各部分传动的参数计算；</li> <li>(3) 进行专用机床各部分结构的设计与校核等。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 完成机床主机设计。</li> <li>(2) 封头最大直径 5000mm；</li> <li>(3) 封头的变位全部由机床实现，不借助其他辅具或摆角铣头等附件；</li> <li>(4) 说明书给出必要的设计与计算依据。</li> </ol>

							
8	陶瓷光固化与铣削增减材复合加工设备	定向	燕山大学	机械综合	武汉三维陶瓷有限公司 周飞 总工程师	<p>3D 打印技术基于离散-堆积原理，由 CAD 三维模型直接驱动，可制造出复杂形状物体，目前已较多应用于聚乳酸、树脂和金属等材料，但是陶瓷是工业核心零件的关键材料之一，复杂异型内腔结构陶瓷零件的高精度 3D 打印仍存在诸多问题，阻碍了陶瓷 3D 打印技术的进一步推广。</p> <p>光固化式陶瓷 3D 打印成型零件致密性高、力学性能好、形状复杂，但因层层叠加的成型过程，易造成阶梯效应，表面较粗糙，成型精度较低；而减材制造加工精度高，效率高，适合大批量简单几何形状零件的加工，但是较难加工复杂形状。所以本设计拟结合两者优点，设计一种光固化-铣削增减材复合加工设备，增-减材过程循环交替进行，从而提高光固化成型零件的表面质量和加工精度，可应用于生物陶瓷骨支架、碳化硅反射镜等生物医疗和航空航天领域。</p>	<p>1. 设备总体设计（外形尺寸不超过 800*800*800mm；质量小于 80Kg） 2. 驱动与传动设计（最大运行速度 700mm/s,最大加速度 500mm/s<sup>2</sup>，主轴最大转速 500rpm,定位精度高于 0.1mm） 3. 打印平台设计（尺寸不小于 100*100mm） 4. 典型零件设计 5. 加工精度影响因素分析与工艺优化</p>

							
9	风力发电机叶片防冻剂涂覆机器人设计	定向	燕山大学	机械综合	<p>上海木口信息科技有限公司 唐晓艳 总经理</p>	<p>由于我国大量风力发电机分布在北方高寒地区且大型化趋势明显，因此在运行中因冰雪覆盖而造成的运行故障、设备老化、安全隐患和发电量损失成为亟需解决的问题。在风电场运行阶段，覆冰会导致风速和风向出现测量误差，使风电机组偏航；同时，还会改变叶片翼型和表面粗糙度，影响气动特性和发电出力。覆冰可导致叶片质量失衡，使其产生振动和共振；在低温条件下，润滑油黏性和润滑特性的改变可能间接影响机械元件的运转特性，导致变速箱等元件过热、加速老化，从而使风机寿命大幅缩短。不仅如此，雪水渗流还可能导致控制系统失灵。当叶片旋转时，叶片覆冰可被抛射至相当于叶片顶端高度 1.5 倍的地方，可能造成安全事故。此外，因覆冰而</p>	<p>(1) 设计一种风机叶片防冻剂涂覆机器人系统方案并完成参数计算。  (2) 进行主体结构设计，建立三维模型，绘制总装图及各零部件工程图。  (3) 风机塔筒尺寸参数：78m；风机单根叶片长度：56m；叶片悬垂时刻，叶片内侧离塔筒距离 1.5m-10m（上窄下宽）。  (4) 设备要求参数 机器人非喷涂状态移动速度不小于 10m/min；工作温度 -30~60℃。</p>



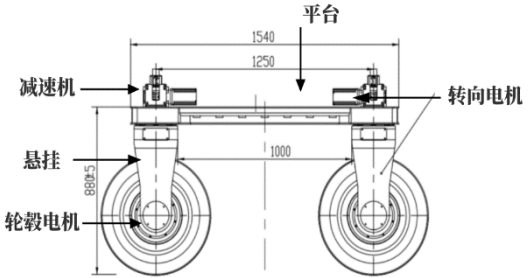
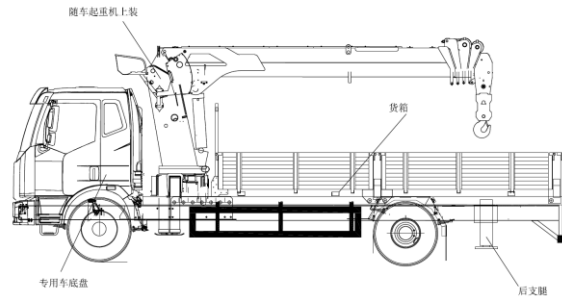
导致的电量损失约占年度发电量的 5%~25%。涂抹防冰剂对防冰有一定效果，但目前涂覆过程需要人工操作，存在较大的安全隐患；停机等待覆冰自行融化耗时长，存在抛冰风险；人工作业除冰安全风险大。总之，现有技术存在能耗、工艺和安全等方面的各自缺陷。为了解决上述问题，需研究设计了一款风力机叶片防冻剂涂覆机器人，它能够高效、智能地去除涂覆防冻剂，抑制叶片结冰，减少停机时间，提高发电效率，避免人工涂覆的安全隐患。



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

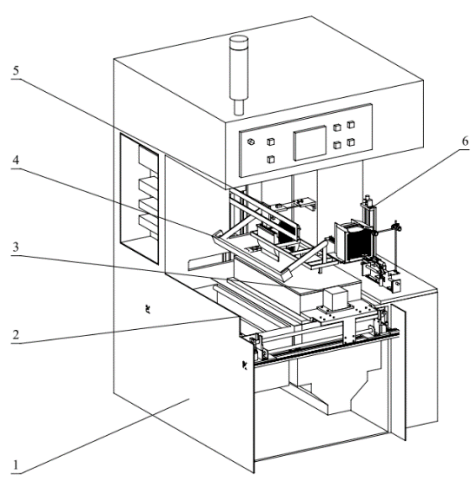
提交单位: 扬州大学    联系人: 罗西锋    E-mail: Xi2000@126.com

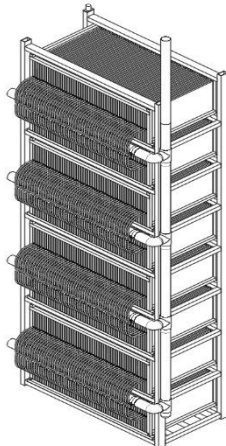
序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	发动机缸套内壁耐磨耐蚀涂层的制备与摩擦性能研究	定向	扬州大学	机械交叉	扬州五亭桥缸套有限公司  夏园 技术中心副主任	<p>发动机中的气缸套与活塞环是在不稳定的负荷、速度、热工况下工作，是发动机中运行环境最为苛刻的零部件之一。缸套内壁的磨损失效严重影响发动机的动力性和使用寿命，频繁更换气缸套势必会造成极大的浪费。等离子喷涂具有高效、节材和环保的特点，是一种有效的材料表面强化技术。采用等离子喷涂技术在气缸套内壁制备陶瓷基耐磨涂层以增强缸套的使用寿命具有重要研究价值。本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计并制备等离子喷涂耐磨耐蚀涂层；(2) 进行涂层微观结构表征；(3) 研究喷涂参数对涂层孔隙率、硬度、耐磨性和耐腐蚀性的影响，并阐述涂层强化机理。</p>	<p>(1) 采用大气等离子喷涂制备出不同成分的 Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 涂层；</p> <p>(2) 采用 XRD、SEM 和 3D 光学显微镜表征涂层的微观结构、相组成和表面形貌，并计算气孔率。</p> <p>(3) 采用电化学工作站、摩擦试验机和 3D 光学显微镜测量涂层的腐蚀电位、磨损率和摩擦系数，结合 SEM 分析其磨损机理，分析涂层成分对结构、摩擦学和耐腐蚀性能的影响规律。</p>
2	新型一体化电动小车线控四轮独立转向系统设计	定向	扬州大学	机械综合 (车辆工程)	江苏俊杰威智能装备有限公司  黄冬成高工	<p>线控四轮独立转向汽车是智能汽车未来的发展方向，也是当下研究的热点。四轮独立线控转向汽车是四轮转角均独立可控的新型车辆，与传统车辆相比，拥有更多可控自由度，可实现原地转向、蟹行转向、扇形转向和阿克曼转向等高难度转向运动，极大提高车辆行驶的机动性和操纵稳定性，但同时也增加了转向控制的复杂性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计新型一体化四轮独立线控转向系统方案；(2) 确定线控独立转向系统各参数，对相关零部件进行选</p>	<p>(1) 设计出完整的一体化线控四轮独立转向系统，绘制系统装配图，对关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：整备质量 300kg，载质量 500kg，最高车速 20km/h，轮距：1050mm、轴距：1250mm；最大离地高度：500mm。</p> <p>(2) 研究主驱动系统传动系统强电、弱电控制策略；</p> <p>(3) 建立各转向条件下驱动、转向系</p>

					<p>型与设计，并进行主要零部件的有限元分析与强度校核；（3）研究一体化线控四轮独立转向系统转角策略，建立各转向条件下的机电耦合运动学模型与动力学模型，研究特殊转向模式下转向运动的耦合关系及影响规律。（4）完成样机试制，进行转向试验。</p>  <p>图 2 新型一体化线控四轮独立转向系统构造</p>	<p>统的机电耦合运动学模型与动力学模型，研究特殊转向模式下转向运动的实现要求及影响规律。</p> <p>（4）完成一体化线控四轮独立转向系统的试制，进行实车试验，验证特殊转向模式转向策略的快速性与准确性。</p>
3	8 吨随车运输起重装置设计	定向	扬州大学	<p>海沃机械（中国）有限公司 谭溟文</p>	<p>随车起重运输车是一种通过液压举升及伸缩系统来实现货物的升降、回转、吊运的专用车设备，整车包含随车起重机上装，底盘，货箱，后支腿几大部件。整车布置方案是指导整车改装的依据，不仅要满足功能、空间、作业安全要求，还需满足国家关于随车起重运输车公告法规的要求。下图为一台由 4x2 专用底盘改装而来的随车起重运输车示意图。</p>  <p>1-随车起重机上装 2-专用车底盘 3-货箱 4-后支</p>	<p>技术要求：底盘选用 4×2 专用车底盘，上装选用某品牌 8 吨随车起重机，货箱尺寸 5800×2450×600mm 侧、后防护装置，防飞溅装置及标识灯布置需满足国家公告法规要求。</p> <p>（1）查阅国家公告法规关于随车起重运输车外形和布置的相关要求，结合技术输入，设计整车布置方案，绘制整车外形尺寸和灯具图、侧后防图以及防飞溅装置简图；</p> <p>（2）根据此布置，结合起重机吊载参数，分析整车作业稳定性，绘制整车作业工况平面图，找出危险工况；</p> <p>（3）绘制整车液压系统原理图。</p> <p>（4）对整车方案进行三维建模，对极限工况进行有限元分析，校</p>

						腿 图 3 随车起重机整车布置示意图	核起重机关键部位的强度。
4	智能低能耗精准异味抑制系统	定向	扬州大学	机械综合	海沃机械 (中国)有限公司 房亮	<p>传统垃圾站除臭系统,系统布置粗犷,整个站房的喷淋除臭系统只要工作就会全部开启,造成了高能耗与高价值除臭液的浪费。</p> <p>智能低能耗精准异味抑制系统,将垃圾站三维空间划分为不同网格,在各个网格内布置臭气浓度传感器,除臭系统在三维网格内分别布置风阀、喷雾喷嘴、抽风口、新风出口,当臭气传感器检测到特定的三维空间网格臭气浓度超标时,相应网格的除臭系统开始工作,实现三维空间网格化精准异味抑制,避免整个垃圾站除臭系统一起开启,实现电能和高价值除臭药剂的节约。</p>	<p>设计要求:</p> <p>(1) 绘制智能低能耗精准异味抑制系统的三维结构图,将垃圾站三维空间划分网格并布置管道、风阀、喷雾喷嘴、新风出口。</p> <p>(2) 合理布置异味抑制系统设备及风管的走向,分析中转站空间臭气流场信息并优化风管布置。</p> <p>(3) 设计精准异味抑制系统控制逻辑与系统原理图。</p>
5	智能重载垃圾箱变位系统设计	定向	扬州大学	机械综合 (车辆工程)	海沃机械 (中国)有限公司 孔令伟	<p>直立式垃圾转运站通常采用专用的钢丝绳车辆运输垃圾箱体,由于垃圾箱体在工作时处于垂直状态,需要通过车辆将箱体从垂直状态牵引成水平状态,便于运输,钢丝绳转运车的牵引钢丝绳是易损件,如果保养不当存在安全风险,且与拉臂车不通用。</p> <p>智能重载垃圾箱变位系统,能够将垃圾箱体在水平和垂直状态翻转,实现垃圾箱自动定位、自动翻转变位、箱门启闭以及实时称重等功能,全程无需人工干预,箱体翻转到水平位置,可与拉臂车对接,既保留了垂直式垃圾转运站合规装载量大、便于垃圾分类的优点,又可使用通用的拉臂车运输垃圾箱体,市场前景看好。</p>	<p>技术要求:</p> <p>(1) 变位系统结构设计,包括翻转机构、固定支撑架、举升机构、进料门开闭机构</p> <p>(2) 对变位系统进行三维建模,极限工况下有限元分析,校核关键部位的强度。</p> <p>(3) 绘制系统液压系统原理图。</p> <p>(4) 设计智能称重系统,配置称重传感器模块,对箱内垃圾进行称重,称重数据实时传输至中央控制系统进行集中管理。</p>
6	太阳能真空集热管内插流道强化传热特性研究	定向	扬州大学	机械装置	海沃机械 (中国)有限公司 房亮	<p>随着经济快速发展导致能源紧缺,大力发展太阳能、风能、水能等清洁能源成为当务之急。太阳能光热利用是解决未来能源问题和环境污染的一条重要途径。槽式太阳能集热管是一种利用光热转化方式,通过聚焦、反射和吸收等过程实现光能到热能的转化,使换热介质达到一定温度,以满足不同负载的需求的集热装置。研究内插流道对太阳能真空集热管传热特性的影响,为</p>	<p>(1) 建立太阳能真空集热管传热模型,研究流动边界条件对传热性能的影响;</p> <p>(2) 建立含内插流道的太阳能真空集热管传热模型,研究内插流道几何结构参数对传热特性的影响规律。</p>

						<p>开发新型结构槽式太阳能集热管奠定基础，对太阳能光热利用具有重要的意义和实际应用价值。</p> <p>本毕业论文题目的主要内容有：（1）太阳能真空集热管三维建模；（2）进行内插流道设计及建模；（3）建立含内插流道的太阳能真空集热管传热模型，研究内插流道几何结构参数对传热特性的影响规律。</p>	
7	茎叶类作物电动收割机结构设计	定向	扬州大学	机械设计制造及其自动化	扬州威特科技股份有限公司 李大春高工	<p>茎叶类作物目前主要以手扶式收获机为主，所采用的动力以柴油或汽油机为主，不环保，噪音大，机具作业底盘单一化，通用性不高。因此，有必要设计一种环保、低噪声、通用性高的茎叶类作物电动收割机。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）茎叶类作物电动收割机总体方案设计；（2）设计茎叶类作物电动收割机机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（3）进行关键零部件选型与计算；（4）进行电动收割机装配与运动仿真，确定运动部件工作空间。</p>	<p>（1）提出完整的茎叶类作物电动收割机设计方案；</p> <p>（2）设计出完整的茎叶类作物电动收割机机械结构，绘制出整机装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：具有茎叶类作物切割、输送、转运、收割高度调节等功能，电气化辅助作业。</p>
8	超薄晶圆后处理工艺一体化装备设计	定向	扬州大学	机械综合	扬州思普尔科技有限公司 刘芳军高工	<p>晶圆清洗、干燥、检测是晶圆后处理工艺的重要组成部分。清洗是负责晶圆在刻蚀过后的洗去表面杂物；干燥是位于清洗工艺之后，负责将清洗完的晶圆进行水分去除；检测环节是位于前两个环节之后，在保证晶圆表面洁净度的情况下，进行缺陷检测，可提高晶圆生产的良率。目前，晶圆后处理装置都是独立的装置，所以需要在每道工艺结束后进行搬运，在搬运过程中极易引发晶圆的破碎、刮擦、污染等问题，因此，设计结构合理、工艺效果提升明显的后处理一体化装置，对于整个晶圆生产过程而言十分重要。如图 1 所示。</p>	<p>（1）设计出完整的晶圆后处理一体化装置的机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）使用深度学习模型进行晶圆缺陷检测，分析现有网络模型的检测性能，针对晶圆表面固有特征，进行神经网络的优化，以此提高检测精度；</p> <p>（3）基于三维软件进行装的硬件集成化设计；使用 PLC 进行整个装置的控制系统设计。</p> <p>技术要求：</p> <p>1) 干燥效果：8 英寸晶圆有效面积表面残余水痕面积小于 <math>0.1 \mu m^2</math>。</p> <p>2) 检测效果：8 英寸晶圆表面实时检</p>

						 <p>图1 集成装置整机图 图中：机身1、超声波清洗模块2、晶圆干燥模块3、晶舟摆臂机构4、晶舟翻转机构5、晶圆检测模块6</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行一体化装置的软硬件集成设计，采用模块化设计的方式，分别对晶圆清洗模块、干燥模块、检测模块进行相应的设计并对要对所设计的关键零部件进行受力仿真；（2）针对晶圆表面特征，设计开发一套晶圆表面缺陷检测系统。</p>	<p>测正确率&gt;95%。 3) 安全加工能力：加工碎片率<math>\leq</math>1/5000。</p>
9	大膜通量横置抗震式矿井用陶瓷膜水处理装备设计	定向	扬州大学	机械综合	江苏新时膜科技有限公司 曹超高工	<p>大膜通量横置抗震式矿井用陶瓷膜水处理装备是用于井下的净水装置，需要兼顾净水效率及机构的空间利用率与使用性能。如图所示要想提高其大膜通量性能，首先需要保证其各个结构具有稳定性，保证陶瓷膜在单位体积和单位面积的填充量明显的高于其传统组件的单位体积和单位面积的填充量，其次需要针对井下作业环境进行反冲洗装置的优化设计，提高该装置在井下作业</p>	<p>（1）设计出完整的平板陶瓷膜净水装置机械结构，绘制出系统装配图，选择2-3个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）设计出平板陶瓷膜净水装置的反冲洗装置，对平板陶瓷膜净水装置反向冲洗装置的反冲洗时间、初始膜通量、过滤时间、间歇运行时间进行参</p>

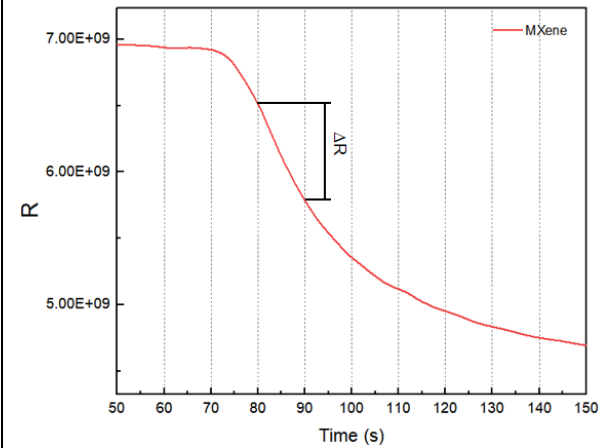
					<p>环境中的使用寿命。因此，研发大膜通量横置抗震式矿井用陶瓷膜水处理装备符合当前国内重大装备技术亟待提升的发展需求，也有利于提高本土企业在矿井水处理装备的竞争力，响应国家对环境保护的政策。</p>  <p>图1 矿井用陶瓷膜水处理装置结构示意图</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）兼顾空间利用率及成本设计平板陶瓷膜净水装置和类简谐振动减震缓冲器结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）设计平板陶瓷膜净水装置的反冲洗模块，并对工艺参数进行优化。</p>	<p>数优化，提高平板陶瓷膜净水装置的污染控制时间。</p> <p>技术指标：</p> <p>1.膜通量</p> <p>1) 组件投影体积的体积填充量效果：单位体积的填充量<math>&gt;85\%</math>；</p> <p>2) 组件放置面的面积填充量效果：单位面积的填充量<math>&gt;55\%</math>；</p> <p>3) 矿井水处理膜通量<math>&gt;150\text{LMH}</math>。</p> <p>2.抗震性</p> <p>1) 组件承载性能效果：承载能力（以200片为例）<math>&gt;450\text{kg}</math>；</p> <p>2) 施加4500N载荷,组件的变形量效果：最大变形量<math>&lt;5\text{mm}</math>。</p>
10	精密数控成形磨齿机在机测量误差分析与控制研究	定向	扬州大学	机械综合	<p>南京工大数控科技有限公司</p> <p>于春建 高工</p> <p>大规格齿轮是大型工程机械装备上的关键基础核心部件。成形磨齿属于空间异形线接触加工，具有生产效率高、磨削受力均匀、加工精度高且易于齿面修形等特点，适合大规格高精度齿轮加工。大型数控成形磨齿机是集齿轮加工和检测于一体的高端机床，机床各项误差的分析及控制是提高机床加工及检测精度的关键。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）基于齐次坐标变换矩阵建立成形磨齿机在机检测系统几何误差模型；（2）研究在机检测过程数值仿真计</p>	<p>1. 构建成形磨齿机在机检测误差传递模型，使用现代工具实现成形磨齿在机检测误差的数值仿真及因素分析。</p> <p>2. 给出不同齿轮参数及机床几何误差对齿轮在机检测误差的影响结论，为成形磨齿在机检测工艺优化提供参考。</p> <p>3. 完成成形磨齿在机检测误差分析及控制理论方法，撰写具有仿真、实验数据分析结果及结论的毕业论文。</p>

						算方法；（3）分析齿轮参数和几何误差对在机检测精度的影响规律，提出齿轮在机检测精准评估策略。	
11	多股簧全自动数控加工装备设计	定向	扬州大学	机械综合	扬州智通自动化设备有限公司 赵亮 高工	<p>多股螺旋弹簧是由多层多股弹簧钢丝拧成的钢索卷绕而成的圆柱螺旋弹簧。与普通单股簧相比，多股簧的重要优点之一是疲劳寿命长、可靠性高。因此，多股簧在各种军用装备上被大量用作关键复位零件。由于多股簧结构复杂、制造困难，使用成本较高，在很长一段时间内仅限于在军工产品、高端装备等领域中使用。目前，多股簧已经实现了高精度数控加工，但加工效率不高，限制了多股簧在民用领域的推广。多股螺旋弹簧数控加工机床是多股螺旋弹簧的专用加工装备，本课题要求学生对现有多股螺旋弹簧数控加工机床进行深入的研究分析的基础，并在此基础上改进机床的结构方案，开发出基于无芯卷簧原理的全自动多股簧大型数控机床。</p>	<p>4. 对多股螺旋弹簧数控加工机床进行总体结构设计，分析其特点。从而研制具有独立知识产权的高精度多股螺旋弹簧数控加工机床。</p> <p>5. 通过建立多股簧数控加工机床虚拟样机，对多股簧加工过程进行仿真分析，验证多股簧加工过程中成型过程及各股钢丝位置速度变化规律。</p> <p>6. 通过对机床的关键部件进行有限元分析，检查各个部件的受力及变形对机床加工精度的影响，从而优化机床的结构设计。保证零件的最终加工精度。</p>
12	精密柔性摆线减速器设计	定向	扬州大学	机械装置	长坂（扬州）机器人科技有限公司 王心成博士	<p>精密减速器，是一种动力传达机构，其利用齿轮的速度转换器，将电机的高转速减到所要的速度，增减转矩，并且能够保持较高传动精度的装置。精密减速器的特点是具有传动比大、传动精度高、空程小、背隙小、功重比大、承载大、过载能力强及传递刚度大等特点。随着装备制造业的发展，越来越多的使用场合对精密减速器的功重比、刚重比、强重比提出更高要求。本项目提出的精密柔性摆线减速器具有高功重比、高刚重比、高强重比，将成为精密减速器市场的新星。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计精密柔性摆线减速器结构，并进行校核计算；（2）对柔轮进行有限元分析；（3）研究传动件齿形及优化。</p>	<p>（1）分析现有国内外谐波减速器结构的优缺点。</p> <p>（2）设计出完整精密柔性摆线减速器机械结构，并计算校核，绘制出减速器的装配图。</p> <p>（3）对减速器关键传动部件进行受力分析、有限元分析。并与现有谐波减速器进行对比。</p> <p>（3）对传动件齿形进行设计和分析。</p>



						<p>图 1 精密柔性摆线减速器结构示意图</p>	
13	种鹅养殖舍巡检机器人机器视觉系统开发	定向	扬州大学	机械交叉	合肥神牧信息科技有限公司 余琳	<p>近些年来，我国养鹅业发展迅速，但是受限于鹅本身独特的活动习性和生理特点，鹅的饲养仍然为地面平养或网上平养的方式，鹅笼养技术尚未形成，在鹅育种过程中，对鹅的行为活动规律监测是选育的重要环节，借助巡检机器人，采用机器视觉技术，对种鹅的活动行为规律进行监测，是实现高效育种的重要途径。本毕业设计主要内容：1) 巡检机器人总体方案设计；2) 机器视觉系统设计；3) 基于深度学习的活动规律智能识别算法设计</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 完成巡检机器人的三维模型构建，，绘制出系统装配图；</li> <li>2) 完成机器视觉系统的设计，关键部件的选型；</li> <li>3) 提出种鹅活动规律智能识别算法，构建深度学习模型，并进行算法验证。</li> </ol>
14	机器学习在低维气敏传感器中的应用与研究	定向	扬州大学	机械综合	江苏新时高温材料股份有限公司 曹超 高工	<p>气体传感在环境监测、工业安全等各个领域发挥着至关重要的作用。在本研究中，探索了基于MXene的传感器的潜力，特别是纯MXene材料和MXene/金属氧化物复合材料，用于气体分类。制作了纯V2C MXene材料和V2C/纳米ZnO复合材料，基于这两种材料制备了气体传感器，并组合使用作为一种简单的电子鼻阵列。共收集了传感器对四种不同浓度气体的140个数据样本</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.制备基于纯V2C MXene材料和V2C/纳米ZnO复合材料的气体传感器。</li> <li>2.组合使用为电子鼻阵列，收集气敏响应数据。</li> <li>3.比较了三种流行的分类算法(KNN、SVM、BPNN)对传感器响应准确识别不同气体样本方面的性能。</li> </ol>

进行特征提取，然后比较了三种流行的分类算法 (KNN、SVM、BPNN)对传感器响应准确识别不同气体样本方面的性能。结果表明，SVM 模型 的分类准确率最高能达到 100%，其次是 KNN， 最后是 BPNN。此外，采用 SVM 模型时，算法 运行时间最短，效率最快。支持向量机在气体 分类中的优越性能归功于其处理非线性数据的 能力和最佳参数设置。这项研究突出了支持向 量机在气体分类任务中的潜力，同时也强调了 适当的参数调整和特征提取技术在获得准确结 果方面的重要性。

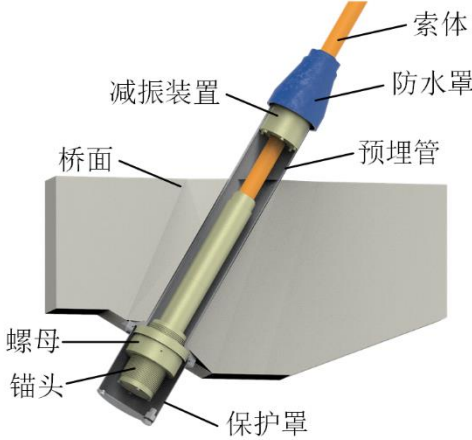


# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 长安大学      联系人: 夏晓华      E-mail: xhxia@chd.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	长续航道路巡检无人机设计	定向	长安大学	机电控制	陕西高速机械化工程有限公司  成高立 高工	截至 2022 年底,我国公路养护里程已高达 535.03 万公里,占公路总里程的 99.9%。对于如此庞大的养护里程,我国面临空前的公路养护压力。无人机为道路养护的巡检提供了低能耗、易于实现自动化、不影响路面交通的新方式,然而其续航时间是影响道路巡检的瓶颈问题,需要设计适用于道路巡检的长续航无人机。 本毕业设计题目的主要内容有:(1)长续航道路巡检无人机总体方案设计;(2)道路巡检无人机械与动力系统设计;(3)道路巡检无人机飞行与控制系统设计;(4)道路巡检无人机视觉检测系统设计。	(1)设计的道路巡检无人机单次飞行时间不低于 1.5 小时; (2)无人机的抗风能力 $\geq 6$ 级; (3)为适应 GPS 信号弱的场景,无人机应具备视觉导航的能力; (4)为适应无人机不同飞行高度的道路巡检要求,无人机视觉检测系统应具备光学变焦能力,光学变焦倍率 $\geq 5$ 。
2	CLG6032E 型振动压路机建模与仿真分析	定向	长安大学	机械装置	陕西高速机械化工程有限公司  成高立 高工	振动压路机是路面施工常用的工程机械,由于试验条件和施工场地限制,实际试验仅能测试有限路面材料的振动压实效果,难以对振动压路机的性能进行全面测试,因此有必要开展振动压路机建模与仿真分析研究。 本毕业设计题目以 CLG6032E 型振动压路机(发动机功率为 26kW,工作质量为 3500kg,振幅为 0.45mm,频率为 62Hz)为例,主要内容有:(1)CLG6032E 型振动压路机三维建模;(2)CLG6032E 型振动压路机的路面压实过程仿真分析;(3)CLG6032E 型振动压路机的路面	(1)CLG6032E 型振动压路机三维模型参数,包括物理参数和性能参数等,应与实际压路机的参数一致; (2)CLG6032E 型振动压路机路面压实过程的仿真分析应包含静压实和振动压实两种工况,其仿真结果应与实际试验结果一致或相接近。

						压实过程试验验证。	
3	仿人变焦 机器人眼设计 与深度感知算法 开发	定向	长安大学	机械交叉	柳州欧维姆 机械股份有 限公司 邹易清 高 工	<p>用机器人代替人眼做测量和判断是机器视觉的主要任务，使机器人具有人眼感知功能是机器视觉的重要研究方向，仿人机器人眼在机器人、质量检测等领域具有广泛的应用前景。当前关于仿人眼变焦深度感知的研究尚不深入，有必要开展仿人眼变焦机器人眼设计与深度感知算法开发研究。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）仿人变焦机器人眼结构设计；（2）仿人变焦机器人眼控制系统设计；（3）仿人变焦机器人眼样机制作；（4）仿人变焦机器人眼深度标定与感知方法研究。</p>	<p>（1）仿人变焦机器人眼外观应与人类类似，具有球状结构和两个旋转自由度；</p> <p>（2）仿人变焦机器人眼应与人类具有相似的感知性能，两者的视角范围、感知距离范围、变焦能力、眼球旋转角度范围等相近；</p> <p>（3）实现仿人变焦机器人眼两个旋转自由度的运动控制和光学变焦控制。</p>
4	桥梁缆索 锚固区远程 监控系统开发	定向	长安大学	机械交叉	柳州欧维姆 机械股份有 限公司 邹易清 高 工	<p>桥梁缆索锚固区中的锚头和螺母（如图1）是索承体系桥梁的关键受力构件，其是否存在渗水或腐蚀直接关系到桥梁安全。当前锚固区的检测仍以人工到桥梁现场打开保护罩观察为主，存在费时费力、容易影响保护罩密封性等问题，因此有必要将摄像头安装在保护罩内实现锚固区远程监控，并结合图像分析技术实现锚固区渗水和腐蚀等异常的自动识别。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）桥梁缆索锚固区远程监控系统总体架构设计；（2）桥梁缆索锚固区远程监控系统硬件详细设计与实现；（3）基于图像分析的桥梁缆索锚固区异常自动识别方法研究；（4）桥梁缆索锚固区远程监控软件开发。</p>	<p>（1）结合5G、光伏发电和云技术实现桥梁缆索锚固区远程监控，采集图像的延迟时间低于2s，光伏发电系统能满足一周阴雨天气、每天采集一次锚固区图像的系统续航要求；</p> <p>（2）远程监控软件包含即时采集和定期采集桥梁缆索锚固区图像功能，定期采集时间可调；</p> <p>（3）锚固区渗水和腐蚀等异常的识别准确率优于90%。</p>

						 <p>索体 减振装置 防水罩 桥面 预埋管 螺母 锚头 保护罩</p> <p>图 1 桥梁缆索锚固结构</p>	
5	面向沥青搅拌站的泡沫沥青发生装置结构设计	定向	长安大学	机械交叉	<p>河南光大大路 桥工程有限 公司</p> <p>李凌云</p>	<p>泡沫沥青是节能、环保、经济性显著的绿色粘结剂，泡沫沥青发生装置是制备泡沫沥青的专用设备。面向沥青搅拌站设计泡沫沥青发生装置是传统沥青搅拌站升级改造的创新举措，可有效助力路面工程的低碳施工。泡沫沥青发生装置的结构设计主要包括沥青系统和发泡水系统的设计。沥青系统主要实现沥青的加热、输送、计量等功能；发泡水系统主要实现发泡水的输送和精确计量功能。沥青系统和发泡水系统需要协同设计，共同实现沥青发泡的功能。采用模块化形式设计泡沫沥青发生装置对其推广应用十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）模块化设计泡沫沥青发生装置的结构；（2）进行管道流动特性分析，实现沥青系统和发泡水系统的设计参数匹配；（3）建立沥青发泡行为控制模型，研究结构参数、物理参数等对沥青发泡效果的影响规律。</p>	<p>（1）设计出完整的泡沫沥青发生装置，绘制出装置的装配图和三维造型图。设计要求：沥青搅拌站的设计生产能力 150~180t/h，搅拌机主机功率 <math>2 \times 30\text{kW}</math>；沥青用量占比 2~5%，发泡水用量占比 2~4%。</p> <p>（2）设计出沥青系统和发泡水系统，并实现两个系统的参数匹配。</p> <p>（3）建立沥青发泡行为控制模型（两相流混合模型），在此基础上定量分析物理参数、结构参数对沥青发泡效果的影响规律。</p>
6	基于胸鳍鳍板结构的仿蝠鲼	定向	长安大学	机电控制	西北工业大学宁波研究院	<p>常规的传统 AUV 多以螺旋桨作为推进器，存在推进效率低、动力噪声显著等不足。仿生机器人鱼通过模拟生物的形态和功能，在水中运动时</p>	<p>（1）设计出完整的蝠鲼机器人胸鳍驱动系统机械结构，并进行运动学分析。技术要求：扑动振幅不小于</p>

	机器人推进控制的设计及实现				曹勇	<p>具有更高的效率、机动性和隐蔽性。其中，仿蝠鲼机器人模仿生物蝠鲼的外形和游动机制，通过两个宽大的胸鳍进行扑动，表现出超高的游动效率和机动性，非常适合执行水下监测、勘探、搜索及救援等任务，具有十分广阔的应用前景。因此，通过仿生蝠鲼，设计具有高效率、高机动运动特性的胸鳍推进结构，对于蝠鲼机器人具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计可实现展向和弦向运动耦合的胸鳍机械结构，并进行运动学分析；（2）设计符合生物形态特性的胸鳍鳍板结构，建立动力学模型，研究运动参数对水动力特性的影响规律；（3）建立蝠鲼机器人的控制系统，实现蝠鲼机器人高效率、高机动游动的控制与实现。</p>	<p>60°，实现有效的弦向波动传递。</p> <p>（2）设计柔性非均匀分布的胸鳍鳍板结构，建立动力学模型，在此基础上，分析扑动频率、振幅、相位差对水动力特性的影响规律。</p> <p>（3）设计出蝠鲼机器人的算法控制系统，实现高效率、高机动的游动控制。</p>
7	基于 stm32 单片机的胸鳍仿生机器人的俯仰稳定性控制的设计与实现	定向	长安大学	机电控制	西北工业大学宁波研究院/曹勇	<p>鱼类经过数百万年的选择和进化，具有各种独特的形态和结构特征，在水中运动时具有突出的效率、速度、机动性和隐蔽性，大大超过了目前的人造水下交通工具。仿生机器鱼主要分为尾鳍推进和胸鳍推进两大类。其中，胸鳍推进机器鱼依靠两侧的胸鳍的扑动进行游动，表现出超高的运动稳定性，非常适合搭载各类光电传感系统执行水下监测、勘探、搜索及救援等任务，具有十分广阔的应用前景。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计胸鳍推进仿生机器人与控制系统；（2）建立动力学模型，研究运动参数对俯仰力矩的影响规律；（3）结合胸鳍扑动对俯仰的影响特性，设计俯仰姿态稳定控制算法，提升运动的俯仰稳定性。</p>	<p>（1）设计出完整的蝠鲼机器人与控制系统，可实现多模态运动能力。技术要求：前游速度不小于 0.5 倍体长每秒。</p> <p>（2）基于设计的机器人，建立动力学模型，研究扑动频率、振幅对俯仰力矩的影响规律；</p> <p>（3）结合胸鳍扑动对俯仰的影响特性，设计俯仰姿态稳定控制算法，提升运动的俯仰稳定性。技术要求：俯仰角不大于 25°。</p>
8	基于主动悬架的可越障及跳跃巡检机器人设计	定向	长安大学	机械综合	西安市坤晖机电有限公司 魏维 博士/ 工程师	<p>主动气动悬架不同于普通的悬架系统，这种悬架可以及时调整阻尼，让机器人运动状态更加稳定。该悬挂由空气气缸取代了物理弹簧，通过控制气缸内的气压，进而控制悬架系统的高度以及阻尼。主动气动悬架系统高度变化可控，可以</p>	<p>（1）设计出完整的巡检机器人机械结构，绘制出装配图，对重要结构进行校核。机器人基本数据参数要求：外形尺寸在 450mm*450mm*500mm（长*宽*高）的空间以内，质量在 15Kg</p>

					<p>使得机器人整体离地间隙根据需要进行动态变化，提高越障性能。与此同时主动气动悬架气缸也可以瞬时释放能量，使得机器人完成跳跃动作，越过台阶等障碍。通过使用主动悬架，可以大幅拓展巡检机器人的工作场景与范围。</p> <p>本项目的的设计内容：（1）设计主动气动悬架系统，具有普通悬架系统功能的同时，也可以主动调整和控制悬架系统；（2）设计合理的气动参数、机器人机械结构，使机器人可以借助气缸瞬间释放的能量完成跳跃，从而越过台阶等地形障碍；（3）可搭载相机、激光雷达等元件，面向工厂或行人街道等较复杂的水泥、砖石路面，实现视察、巡检的功能。</p>	<p>内；</p> <p>（2）设计出合理的主动气动悬挂系统，保证机器人实现主动调整离地间隙；</p> <p>（3）实现机器人跳跃功能，跳跃高度达到 300mm，跳跃过程不发生倾翻。</p>
9	基于单目视觉的微型管道探测仿生机器人设计	定向	长安大学	机械综合	<p>北京隆盛泰科石油管科技有限公司</p> <p>白强 高级工程师</p> <p>20 世纪 70 年代以来，石油、化工、天然气及核工业等产业迅速发展，国家西气东输战略大力实施，各种管道作为一种重要的物料输送设施，得到了广泛应用。管道常架设在空中或埋在地下，形成错综复杂的管网。由于腐蚀、高压等作用，管道不可避免的会出现裂纹、漏孔等现象，而管道所处环境往往是人们不易或不能直接接触的，使得人工检修不仅困难，而且成本高。目前，针对大直径（<math>D&gt;100\text{mm}</math>）管道的管道探测机器人的研究已经有很多，相比较而言，针对小直径（<math>D&lt;80\text{mm}</math>）管道的微型管道探测机器人的研究并不常见。因此需要研究设计出一种小型化、高精度、智能化的管道探测机器人。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计微型管道探测仿生机器人的机械结构，并进行关键零件的计算和选型；（2）进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计，视觉系统的元件选择与代码设计；（3）建立微型管道探测仿生机器人的动力学模型，进行机器人实况工作模拟实验。</p>	<p>（1）设计出完整的基于单目视觉的微型管道探测仿生机器人的机械结构，完成关键零部件的计算选型，并绘制出系统装配图。</p> <p>（2）设计出主驱动系统传动系统与单目视觉系统的控制电路，完成元件的选择及代码设计，实现远程遥控以及图传。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 浙江大学    联系人: 杨将新    E-mail: yangjx@zju.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	面向脑出血精准治疗的内镜手术机器人平台关键技术研发	定向	浙江大学	机械交叉	浙江华诺康科技有限公司  蒋青锋高工	<p>高血压脑出血是神经外科最常见的急危重症疾病，具有较高的致死、致残率，严重影响着人们的生活质量，并给社会家庭带来沉重的经济负担。传统的开颅血肿清除手术具有创伤大，出血量多，术后恢复时间漫长的特点，而神经内镜技术能在保证相同手术效果的基础上，有着更小的手术创伤，进而为患者术后的早期恢复提供有力保障。而目前内镜手术术前血肿定位精度低，术中视野局限及持镜、持工作通道稳定性差等痛点问题严重影响着手术安全及效率。因此，设计一种具有定位精度高、末端可弯曲且稳定性强、调整能力精准灵活的手术机器人平台，对于高血压脑出血内镜手术有着十分重要的意义，如图 1 所示。</p> <p>本毕业论文的主要内容有：1) 设计手术机器人末端执行器的机械结构。2) 联合导航实现手术病灶精准导航和自适应的目标追踪。3) 搭建手术机器人系统样机，实现内镜下探查、碎吸等操作。</p>	<p>1) 开展机构原理创新设计，赋予机器人平台末端执行器 20mm 孔洞可通过，以及配套的 8mm 孔洞吸引器。末端自由度<math>\geq 5</math>，活动范围<math>\geq 40\text{mm} \times 40\text{mm} \times 20\text{mm}</math>，末端负载<math>\geq 5\text{N}</math>，运动精度<math>\leq 1\text{mm}</math>。</p> <p>2) 搭建手术导航的多自由度调整运动控制框架，实现病灶精准导航和自适应的目标追踪，操作误差<math>\leq 1\text{mm}</math>。</p> <p>3) 面向腔镜手术的术中流程，搭建手术机器人系统样机，集成人机交互界面解决手术过程中人机协同的问题，并进行相关模拟临床手术实验研究。</p>



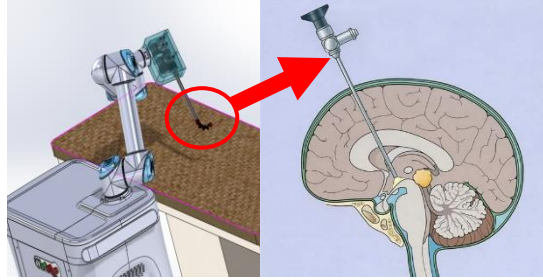


图 1 脑出血精准治疗的内镜手术机器人平台示意图

2	面向海底管道的超声检测爬壁机器人	定向	浙江大学	机械综合	杭州申昊科技股份有限公司 吴海腾高工	<p>管道运输是五大物料运输方式中的重要手段之一，在国民经济、国防建设及市政民生等众多领域具有广泛应用。海底管道往往工作于恶劣、多变和复杂的环境中，常常需要对其内部缺陷进行检测，以往通过人工巡检的方式效率低、费用高、安全隐患大。基于以上背景，融合机电一体化技术，以实现海底管道的自动化超声无损检测为目标，本毕业设计提出水下超声检测爬壁机器人。机器人左右两侧的推进器是整套设备的关键部件之一，负责驱动机器人沿着海底管道进行稳定的周向爬行运动。在爬行过程中，机器人通过自身携带的一组超声换能器，对水下管道进行内部缺陷探伤。因此，设计制造结构合理、运动稳定、具备超声检查功能的机器人，能实现水下管道的运维自动化，并在提高效益的同时保障员工的安全。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：1) 面向水下管道的超声检测爬壁机器人的原理设计、机构设计及制造；2) 机器人的运动控制；3) 机器人的系统集成与海底管道缺陷超声检测试验。</p>
3	比例伺服阀数字控制器及控制程序设	定向	浙江大学	机电控制	上海诺玛液压系统有限公司	<p>高性能比例伺服阀是电液比例控制技术的核心和主要功率放大元件，代表了流体控制技术的发展方向，在舰船、兵器、锻造冶金等场景获得了广泛的应用，但是国内对高性能比例伺服阀的</p>

- 1) 完成面向海底管道的超声检测爬壁机器人原理设计、机构设计（机器人机械本体、与推进器的固接装置及超声无损检测扫查机构等）及制造，进行推进器选型、排布，进行力学分析，实现机器人的轻量化和密封性；
- 2) 完成机器人的运动控制，实现运动的有效控制和稳定性，实现单次扫查检测时间不多于 5 分钟；
- 3) 完成机器人的系统集成，包括超声检测模块电路设计，进行水下管道缺陷超声检测试验，实现检测分辨率优于 2mm，检测准确率>90%。


1. 设计出完整的比例伺服阀数字控制器的原理图及 PCB 图，并对重要功能组成部件进行计算和仿真，具体为：0~5A 电流采样模块；LVDT 位移解调

	计				孙瑞辉	<p>研究起步较晚,无法满足我国高性能比例伺服阀市场需求。如图 1 为比例伺服阀主要结构。</p> <p>因此本课题需研究比例伺服阀国产数字控制器,在满足比例伺服阀正常工作需求下,还需具备一定的数字功能,如:控制芯片及数字算法实现,具有调试调节灵活、功能可编程、和总线通讯等优势,在产品研制方面呈现替代传统模拟式控制器的趋势。此外,该数字式控制器需针对比例伺服阀较强的非线性特点做合适的算法处理,保证控制算法能够在复杂工况下保证有效性、快速性和安全性。</p> <p>最终本课题需要完成以下工作:(1)设计比例伺服阀数字控制器原理图(2)制作比例伺服阀数字控制器电路板(3)并设计相应控制程序以保证阀的正常运行和数字功能。</p> 	<p>模块(行程需 3mm); 24VH 桥驱动模块。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>对设计完成的电路图绘制相关 PCB 图,并进行电路板实物制作。</li> <li>建立比例伺服阀动力学控制模型(Simulink 模型),并采用控制算法满足比例伺服阀在阀口压降 0-14MPa 下正常控制,在次基础上探究智能控制算法对比例伺服阀抗液动力干扰的具体实施方法与最终控制性能。</li> </ol>
4	风机叶片表面质量在线监测系统	定向	浙江大学	机械交叉	安徽尚特杰电力科技有限公司 柴东元 高工	<p>风能具有开发难度低、环境影响小、清洁可再生等优点,是发展潜力最大、活力最高的资源之一。随着视觉检测技术的高速发展,业界对基于机器视觉的机组叶片在线检测技术展开了研究。目前的方案主要分为长焦相机地面拍摄和移动云台空中拍摄两种方式,依然存在“扫描聚焦难、成像清晰难、在线检测难”的三大困局。如图 1 所示,本课题旨在根据风机叶片健康状况在线检测的特点,采用全局大范围扫查和局部精细</p>	<p>通过基本的图像处理方法对相机采集到的视频流图像进行预处理,学习常见的基于深度学习的动态风机叶片检测、跟踪算法并掌握 Pytorch 深度学习框架独立搭建深度学习网络模型,了解并学习二维振镜的光学模型及控制方法,制定面向动态风机叶片的扫描轨迹规划策略。</p> <p>毕设课题的任务要求包括:</p>

					<p>化聚焦的复合策略，研发出一种面向风机叶片在线检测的动态目标识别、跟踪与高保真信息采集系统，赋予其全天候、无死角、高性能和智能化的检测能力。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）风机叶片不停机在线识别和高保真信息采集平台总体方案设计及优化；（2）研究二维振镜的光学模型构建方法，设计振镜运动控制策略并研究动态风机叶片扫描轨迹规划算法；（3）设计基于 Pytorch 深度学习框架的风机叶片检测算法及转速测算算法。</p>  <p>图 1 风机叶片不停机在线识别和高保真信息采集系统框架</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 平台总体方案设计及优化；</li> <li>2) 光学成像系统数学建模及标定；</li> <li>3) 风机叶片检测算法研究；</li> <li>4) 风机叶片转速测算方法研究；</li> <li>5) 二维振镜扫描轨迹规划策略研究。</li> </ol>
5	重摆-飞轮式球形机器人机械设计与联合控制算法研究	定向	浙江大学	机电控制 逻腾科技有限公司 王酉	<p>基于重摆的球形机器人是一种具有强地形适应性、强对抗性、低能耗等优点的野外移动机器人，有着广泛的发展潜力和应用空间。但是因重摆质量过大会导致机器人姿态控制的准确度低、响应速度慢，不利于机器人高速稳定运行。飞轮结构通过改变转速能快速、准确的输出力矩，在倒立摆、自行车等机器人上已经广泛用于姿态稳定和保持。</p> <p>本课题拟在基于重摆的球形机器人上加装飞轮结构，来提高球形机器人的姿态控制能力。主要工作集中在两方面，首先，根据已有球形机器</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>（1）设计出完整的球形机器人本体机械结构，绘制出系统装配图；</li> <li>（2）设计出球形机器人的动力结构，建立动力学模型，在此基础上定量分析飞轮质量对机器人姿态控制的影响规律；</li> <li>（3）设计出同时基于重摆和飞轮两个机构的两自由度联合控制算法，先进行仿真分析，验证算法的可行性，在此基础上进行实测，完成球形机器人功能验证。</li> </ol>

						<p>人，设计合适的飞轮运动机构；然后，开发重摆-飞轮两自由度联合控制算法，使得两个机构能配合完成姿态调整、扰动消除等功能。</p> <p>本毕业设计拟开展以下研究内容：1、设计同时安装有重摆与飞轮两种机构的球形机器人；2、研发重摆-飞轮式球形机器人的两自由度联合控制算法；3、完成重摆-飞轮式球形机器人功能验证。</p>	
6	大尺寸单片式硅外延生长设备反应腔室温度控制系统虚拟样机研究	定向	浙江大学	机电控制	浙江晶盛机电股份有限公司 朱凌峰	<p>硅外延技术可以通过在硅片上外延生长一层薄膜，降低硅片原生缺陷带给集成电路的影响，进而增加集成电路的可靠性和成品率，是制备半导体材料和器件的一项重要技术。而其反应腔的温度控制精度与稳定度，是外延膜质量的关键影响因素。因此，研究反应腔温度控制对提高硅外延片质量十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）应用有限元仿真软件，对反应腔建立热场和流场的有限元仿真虚拟样机；（2）在此虚拟样机上的基础上研究加热灯管的控制策略，达到设备的要求。</p>	<p>（1）针对大尺寸单片式硅外延生长设备反应腔室，了解其结构及工作原理，应用有限元仿真软件，建立反应腔室热场和流场的有限元仿真模型；</p> <p>（2）与 MATLAB 相结合，实现对加热灯管的控制，构成其温度控制系统虚拟样机；</p> <p>（3）在此虚拟样机的基础上研究温度控制策略，达到温度控制的精度和快速性要求。</p>
7	基于机器人增材制造修复的曲面构件缺陷识别和工艺规划	定向	浙江大学	机械综合	北京蓝牧激光科技有限公司 王一璋	<p>机器人增材制造修复技术通过对零件中损伤部位进行准确建模后开展定制化修复，具有修复速度快、效率高以及修复后零件性能优良等优势，该技术还具有高度的灵活性，可实现复杂曲面构件的修复。构件损伤检测是修复工作的第一步，其检测精度直接决定了修复的可操作性和修复质量，通过对构件的自适应扫描获取缺陷的点云信息，完成缺陷识别和模型构建，为修复工作奠定研究基础。工艺规划是针对目标构件，设计增材制造过程包含激光参数、材料参数、机器人路径参数的过程，其中路径参数是根据目标构件几何模型生成耦合激光参数的机器人运动程序，是制造过程中的关键。本课题以飞机蒙皮表面缺陷检测与修复为研究对象，以 8 轴机器人激光熔覆系统为基础，研究缺陷识别处理算法与修复工</p>	<p>具体任务如下：（1）学习 python、图像识别处理教程，机器人增材制造原理，了解增材制造 CAM 软件设计流程。（2）构建基于缺陷识别图像处理的机器人增材制造 CAM 平台；（3）设计基于损伤识别的机器人辅助增材制造运动路径；（4）协助完成机器人辅助增材制造修复平台搭建，测试实验；（5）完成与课题相关外文文献翻译 1 篇，撰写论文。</p>

						艺规划方法。学生通过课题将熟悉 python、图像识别处理教程, 机器人增材制造原理, 了解增材制造 CAM 软件设计流程。	
8	曲面构件 机器人增材制造仿真模拟	定向	浙江大学	机械综合	北京蓝牧激光科技有限公司 王一璋	<p>增材制造技术是一种航空发动机、舰船装备中大型高价值、复杂构件的革新性制造技术, 能够减少制造工序、缩短制造周期、实现构件的一次性加工, 满足快速、净成形、高性能制造及修复需求。机器人激光熔覆是将激光喷头装夹在机器人机械手位置, 能够实现复杂曲面构件的无支撑近成形制造。增材制造中多物理场耦合演化是机器人增材制造领域的重要研究方向, 对于理解增材制造过程, 优化工艺有着重要作用。本课题以 8 轴机器人激光熔覆系统为研究对象, 基于 Python、COMSOL 平台探索复杂曲面(如航发叶片)增材制造有限元建模设计方法。学生通过课题将熟悉机器人增材制造相关概念、熟悉有限元建模、熟悉 Python 编程、熟悉增材制造物理过程建模。</p>	<p>具体任务如下: 1) 学习增材制造相关资料, 了解有限元设计流程。2) 学习面向增材制造过程的有限元建模方法。3) 设计复杂曲面增材制造过程有限元模型。4) 分析复杂曲面增材制造过程中的多物理场演化过程。5) 课题中完成翻译相关外文文献一篇, 撰写论文。</p>
9	高频宏微 压电、电磁复合驱动平台设计及其应用系统开发	定向	浙江大学	机械交叉	浙江晟克科技有限公司 陈鋆总经理	<p>精密光学调焦在显微镜、水下微距相机等光学仪器中具有广泛应用。为了实现对目标的精确对焦、较高的定位精度和图像采集效果, 镜头要能够拉伸得更长, 以使光学中心尽可能远离感光元件, 且要求调焦系统具有快速响应、高精度定位及不受环境干扰等性能。目前调焦最常用的驱动方式仍是采用电磁电机驱动, 而电磁电机相对较低的响应特性是影响快速微距聚焦的关键因素之一。压电作为智能材料, 具有响应速度快、定位精度高、不受磁场干扰等优点, 与相机调焦特性相适应, 已成功应用于各种调焦机构中。</p> <p>本课题旨在开发一种应用于精密光学调焦的基于压电陶瓷驱动的大行程微调焦一体化装置。装置由压电叠堆作为动力源, 采用三级混合放大机构补偿压电驱动的行程, 并通过控制设计实现惯性驱动, 满足高分辨率和长行程的跨尺度性能</p>	<p>(1) 设计大行程微调焦装置并绘制装配图。 (2) 对驱动装置中的三级混合放大机构部分进行仿真和理论分析, 并进行结构优化, 使之满足精密调焦驱动的性能指标。 (3) 设计压电驱动装置的控制系統, 使其实现多模式的驱动控制。 (4) 将装置应用到相机调焦系统, 验证设计方案。</p>

						要求。	
10	特大拉刀拉削过程模拟仿真	定向	浙江大学	机械综合	恒锋工具股份有限公司 杨益波 高工	<p>特大拉刀在航空、航天、军工、新能源等重要行业大型关键零件的圆孔、花键孔、键槽、平面及成形表面精密制造中具有重要作用。大型拉刀的结构设计直接影响到加工精度、表面质量、整体效率与拉刀寿命，因此，开展特大拉刀拉削过程模拟仿真，客观反映拉削过程切屑形成过程以及工具、切屑、零件互相作用物理过程，对指导特大拉刀科学设计具有重要的工程意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容是，通过对大直径拉刀三维建模设计，模拟刀具拉削过程中拉削受力及铁屑的卷曲情况，主要针对齿背、前角、槽深开展研究，为合理设计刀齿相关尺寸形状提供可参考依据。</p>  <p>图1 大拉刀试拉卷屑不良</p>	<p>(1) 设计出完整的大直径拉刀三维模型，对齿背、前角、槽深三个特征参数实行参数离散化多规格设计；</p> <p>(2) 基于有限元工具模拟刀具拉削过程中拉削受力状况，以及切屑成形、卷曲、流动情况；</p> <p>(3) 对不同参数规格下拉削过程刀具受力、切屑摩擦和挤涨刀具情况进行综合分析，面向效率、刀具寿命等不同指标进行综合评估，对拉刀设计提供科学建议。</p>
11	五轴联动插补算法及运动控制器研发	定向	浙江大学	机电控制	苏州环萃电子科技有限公司 彭朝晖 高工	<p>五轴运动控制器是构建五轴数控机床、工业机器人、变姿态 3D 打印机等一系列五轴联动高端装备控制系统的核心。研究五轴联动插补算法，开发适合五轴联动数控平台的通用控制器，实现高端装备核心控制器的轻量化替代，具有重要的工业应用价值。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研究五轴数控平台正逆运动学模型构建，设计逆运动学求解过程多解问题方案；</li> <li>2. 研究五轴插补过程高性能平滑插补算法，实现刀位、刀矢运动的平滑轨迹规划；</li> </ol>

本毕业设计题目的主要内容是，面向 AC 工作台式五轴联动数控装备控制需求，基于商用开放式运动控制卡，开发具有 RTCP 功能的五轴联动运动控制系统，并在通用五轴数控平台上实现控制应用。



图 1 PMAC 运动控制卡

开发基于通用软件平台的上位粗插补软件，实现上位软件与商用运动控制卡通信，基于商用卡架构实现粗插补可定制的控制系统架构方案，并开展硬件实验。

胃肠道微生物群具有必要的生理功能，如防止各种病原体的感染，促进免疫系统的成熟，参与营养吸收和代谢过程，促进抗癌功能。为了了解肠道微生物群和人体之间的关系，需要从胃肠道的某些特定位置进行多个微生物取样和分析。然而，以前设计用于肠道微生物组采样的取样胶囊依赖于肠道的蠕动运动，当胶囊体淹没在肠道

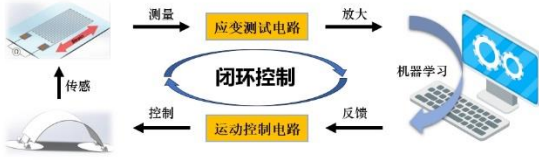
- (1) 设计出胶囊机器人的本体结构，绘制出装配图。
- (2) 设计动力结构，并对其驱动效果进行流固耦合仿真分析与磁场分析。
- (3) 设计胶囊机器人取样机制，能使其能够实现多点采样。

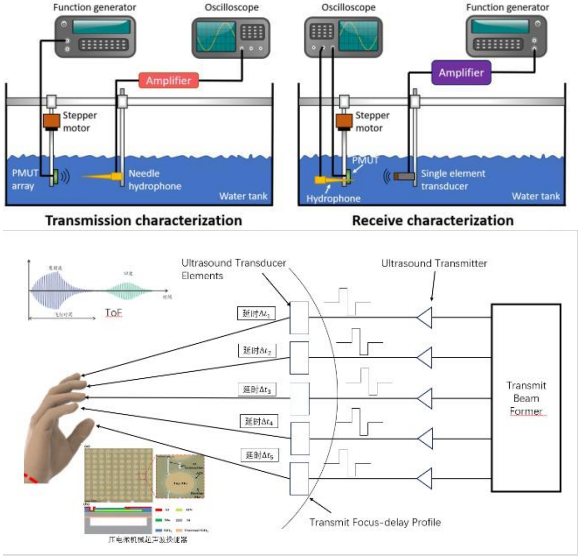
						<p>本毕业设计题目的主要内容是，面向 AC 工作台式五轴联动数控装备控制需求，基于商用开放式运动控制卡，开发具有 RTCP 功能的五轴联动运动控制系统，并在通用五轴数控平台上实现控制应用。</p>  <p>图 1 PMAC 运动控制卡</p>	<p>开发基于通用软件平台的上位粗插补软件，实现上位软件与商用运动控制卡通信，基于商用卡架构实现粗插补可定制的控制系统架构方案，并开展硬件实验。</p>
12	磁控胶囊多点多通道提取微生物样机设计与开发	定向	浙江大学	机械交叉	<p>宁波健世科技有限公司</p> <p>吕世文</p>	<p>胃肠道微生物群具有必要的生理功能，如防止各种病原体的感染，促进免疫系统的成熟，参与营养吸收和代谢过程，促进抗癌功能。为了了解肠道微生物群和人体之间的关系，需要从胃肠道的某些特定位置进行多个微生物取样和分析。然而，以前设计用于肠道微生物组采样的取样胶囊依赖于肠道的蠕动运动，当胶囊体淹没在肠道</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 设计出胶囊机器人的本体结构，绘制出装配图。</li> <li>(2) 设计动力结构，并对其驱动效果进行流固耦合仿真分析与磁场分析。</li> <li>(3) 设计胶囊机器人取样机制，能使其能够实现多点采样。</li> </ul>

						<p>液中时，只能进行一次采样。因此，设计一种可以在多个特定位置分别进行采样的胶囊机器人至关重要。</p> <p>设计多点多通道提取微生物胶囊机器人，需要考虑如何分开取样，以及如何避免样液之间的交叉污染。基于胃肠道环境以及取样要求，该胶囊机器人要求满足以下四个性能：1. 胶囊的直径小于 1.5 cm；2. 胶囊结构安全；3. 胶囊实现三次采样</p> <p>本课题旨在开发出一种多点多通道提取微生物的胶囊机器人，它通过外部磁场系统控制胶囊的运动以及取样，完成采样后，样液保存在胶囊体内，随后排出体外。</p> <p>拟开展以下研究内容：1、设计磁控多点多通道提取微生物胶囊机器人；2、设计胶囊内部取样机制；3、完成胶囊机器人样机功能验证。</p>	
13	基于多元信息融合的海底热液精准取样技术研究	定向	浙江大学	机电控制	中天海洋系统有限公司 张志峰高工	<p>海底热液是目前国际深海研究的热点和前沿领域，深海热液不仅包含着大量的矿物质资源，还孕育形成了独特的生态系统。对海底热液的精准取样分析是研究海底热液的前提，但海底深处的高压、高温、高盐度和低能见度等环境条件使得传统的采样和观测技术难以应用。因此，开发一种基于多元信息融合的精准取样技术以提高海底热液的采集效率，对深海热液喷口及其生态系统的研究具有较高的科研与应用价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计一个水下双目摄像头系统，通过识别热液喷口获取其准确的坐标信息。（2）以取样机械臂为基础，整合双目视觉获取的坐标信息与机械臂温度、力反馈信息，研究搭载在自主水下航行器上的机械臂运动控制。（3）完成样机设计搭建并开展实验。</p>	<p>（1）设计出完整的水下双目视觉系统，包括摄像头安装、标定与坐标获取并集成基于 Ubuntu 环境的 YOLO 算法进行海底热液喷口识别。</p> <p>（2）搭建一个基于 Ubuntu 操作系统和 ROS 的机械臂控制系统，基于热液喷口识别结果，结合温度和力反馈信息，实现机械臂的运动控制和取样操作。</p> <p>（3）在取样机械臂样机的基础上开展实验，测试双目视觉与控制系统稳定性。</p>



14	深海动物培养装置对接技术研究	定向	浙江大学	机械综合	中天海洋系统有限公司 张志峰高工	<p>深海冷泉、热液、海山、鲸落和深渊孕育着丰富且十分独特的生物资源。为了满足深海动物学研究的需求，我们将深海生物活体带回实验室进行研究。该过程需先进行深海动物采样，接着将其保压转移至合适的培养装置进行培养。</p> <p>要实现深海动物在采样器、转移装置和培养装置之间的保压转移，不同装置之间的有效快速对接是关键，通过研制电动多自由度对接平台，能够提高对接的灵活性，减少对接时间。</p> <p>本毕业设计题目为研究对接技术、设计并搭建六自由度平台对接装置样机开展试验。主要内容有：（1）设计六自由度对接平台的机械结构，并进行理论分析和模型搭建；（2）进行六自由度对接平台位姿控制系统的设计与实验；（3）在系统中集成位移、力传感器，感知实时对接情况，以实现更精准的对接。</p>	<p>（1）设计出完整的六自由度对接平台样机的机械结构，进行各零部件的选型，绘制出系统装配图，选择部分关键零部件，对危险姿态进行有限元分析，最后搭建模型；</p> <p>（2）设计六自由度对接平台位姿控制系统，完成可实时控制六自由度对接平台位姿的上位机系统；</p> <p>（3）在系统中集成位移、力传感器，感知实时对接情况并显示在上位机中，辅助操作人员进行更精准的对接操作。</p>
15	基于蜂窝结构的空心壳体耐压性能研究	定向	浙江大学	机械综合	杭州谱育科技发展有限公司 胡建坤高工	<p>深海是一个高压的环境，而海水环境、高压环境都是传感器元件的拦路者，所以深海仪器装备通常是由内部的传感器元件再加上一个耐压腔体组成。深海耐压腔体可以抵御海水高压，将内部的传感器元件与海水隔绝，给它们创造一个正常运行的环境。而轻量化的深海耐压腔体是深海装备的一个重要研究课题。在研究深海耐压腔体轻量化方面，传统的实心结构已经难以满足对重量的严格要求。</p> <p>蜂窝结构是典型的多孔结构，具有平面内二维单元阵列、平面外平行堆叠和周期性拓扑分布的特征。蜂窝结构相比其基体材料具有更高的孔隙率和更低的质量密度，因此具有较高的比刚度、比强度和比吸能。本项目旨在通过基于蜂窝结构的空心壳体结构设计深海耐压腔体，在保证其足够的耐压性能和稳定性的前提下，达到有效减重的目的。探索蜂窝结构在深海环境中的应</p>	<p>（1）蜂窝结构空心壳体耐压腔体结构设计及仿真，在仿真分析的基础上对蜂窝结构进行优化，确保蜂窝结构的耐压性和稳定性，实现有效减轻重量的目标。</p> <p>（2）蜂窝结构空心壳体耐压腔体样机3D打印，选择常用深海装备材料如对钛合金 TC4ELI、铝合金 6061、和双相不锈钢 S32550 等进行 3D 打印。</p> <p>（3）蜂窝结构的空心壳体耐压腔体试验研究，对有无蜂窝结构、不同蜂窝单元参数的空心壳体进行耐压腔体试验，以验证其在深海环境中的性能表现。</p>

						用, 将为未来深海装备的设计提供创新的轻量化解决方案。	
16	基于机器学习的微型柔性机器人传感和反馈系统设计	定向	浙江大学	机电控制	杭州海康微影传感科技有限公司 王涛 高工	<p>微型柔性机器人由于其轻便、机械顺应性好、连续变形等独特性能, 相比传统的刚性机器人, 在狭小空间和复杂环境中优势显著, 因此在搜索和救援、药物传递和人类援助等各种任务中都更具潜力。其中, 机器人的传感和反馈系统对其在各种不确定环境中平稳、安全地运作可以发挥巨大作用。本课题旨在基于机器学习算法, 设计一种微型柔性机器人传感和反馈系统。通过在机器人本体上集成柔性传感器来进行实时检测, 结合机器人的机器学习算法以及实时反馈机制, 实现机器人对外界环境的感知、行动的可视化以及路径规划等, 提高其在复杂环境中的适应性和操作性能。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计柔性传感系统, 并搭建实验平台对柔性传感器进行标定, 并测量分析其灵敏度和稳定性等特性; (2) 结合机器学习算法, 实现对传感器数据的实时学习和适应, 确保其不同工作场景下的准确性和鲁棒性; (3) 设计实时反馈系统, 提高机器人的运作精度以及环境的交互能力。</p>  <p>图 1 传感和反馈系统工作原理图</p>	<p>(1) 设计柔性传感器的制作工艺以及测量电路, 传感器尺寸<math>&lt; 50\text{mm} \times 20\text{mm}</math>, 响应时间<math>&lt; 20\text{ms}</math>;</p> <p>(2) 结合机器学习算法, 实现机器人运动的可视化, 模型的准确率要求达到 90% 以上;</p> <p>(3) 搭建实时反馈系统, 提高机器人在复杂环境中的适应性和鲁棒性。实现的动作精度应达到误差 2mm 以内, 重复精度误差小于 5%, 响应时间在 50ms 以内。</p>
17	基于 MEMS 超声波传感器的水下	定向	浙江大学	机电控制	杭州海康微影传感科技有限公司	<p>水下人机交互主要是指人类通过一定的技术手段与水下机器人进行交互, 以实现水下环境的探索和监测。陆地上可以采用语音、远程控制的方式实现与机器人的交互, 但由于水下环境的</p>	<p>(1) 设计并优化 PMUTs 阵列, 初始器件尺寸为 <math>5 \times 5 \text{mm}^2</math> 的 <math>3 \times 3</math> 面阵。单元谐振频率为 400kHz;</p> <p>(2) 实现可穿戴式柔性电路, 以及相</p>

	非接触式 人机交互 装置				王涛 高工	<p>限制,传统交互方式并不可行。而 MEMS 由于其体积小、重量轻、功耗低、可靠性高、灵敏度高以及易于集成,因此非常适合应用于需要微型化的水下机器人设备中,基于 MEMS 超声波传感器对发射和反射接收信号的计算比较,能够实现水下手势识别,实现人机交互。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计集成 MEMS 传感器的可穿戴式柔性电路(2)搭建水下试验平台,测量并分析传感器的灵敏度、深度、稳定性、准确性等特性;(3)编写相关人机交互算法,实现水下人机交互功能。</p>  <p>图 1 水下超声信号传输原理示意图</p>	<p>关信号调理电路的设计与制作。</p> <p>(3)编写人机交互算法,实现传感器信号的有效(4)预计实现性能指标:在距传感器 0.5m 范围内的距离测量误差&lt;0.5mm,仰角和方位角误差分别&lt;0.4°和&lt;1°。</p>
18	面向新生 婴儿的全 软体睡姿 监测传感 器设计与 制造	定向	浙江大学	机械交叉	西安思微传感科技有限公司  王淞立	<p>婴儿睡眠猝死综合症(SIDS)是导致全球婴儿死亡率高的重要病症之一,为降低患病风险应尽可能使婴儿避免俯卧睡觉。</p> <p>传统的角度传感器通常基于惯性测量单元、电磁等,其制作涉及刚性组件,穿戴舒适度较差。本次设计综合曲面导电图案制造工艺和镓基液态金属,突破传统角度传感器基于刚性元件的</p>	<p>(一)曲面导电图案制造:研究图案化 LIG 弹性体制造技术,综合运用激光加工、3D 打印和图案转移技术,突破二维局限;</p> <p>(二)表面微纳结构制造:研究针对液态金属的非粘附型表面微纳结构制造方法,实现液态金属液滴的自由移</p>

						<p>难题在保证测量精确度的同时充分满足佩戴者对穿戴舒适度的需求，构建全软体角度传感器，有利于解决新生儿等弱势群体由于睡姿不当而引发的呼吸道堵塞、感染等系列问题，还可应用于AR、VR、体育竞技等众多领域。</p>	<p>动；</p> <p>(三)系统集成：将液态金属液滴限制在LIG/PDMS图案腔内感知至少16个倾斜方向，构建全软体角度传感器，通过优化激光加工条件优化传感器性能，构建闭环反馈系统，进行实时监测和反馈报警。</p>
19	用于辅助早期肠癌诊断的磁驱胶囊机器人	定向	浙江大学	机械交叉	<p>宁波健世科技有限公司</p> <p>吕世文</p>	<p>结肠癌是全世界癌症相关死亡的第二大原因，而肠癌组织病理学的分析非常耗时。肠壁组织生物力学特性发生变化是肠癌的早期迹象，对于处于肠癌早期阶段的患者，直接、准确地测量肠壁组织的力学性能有助于监测和了解疾病的发展。胶囊机器人作为一种新型的体内原位测量方式，有着安全、舒适、无痛的优势，有望提高组织生物力学特性测量的可靠性和临床实用性，为早期肠癌的诊疗提供反馈。</p> <p>本课题旨在研发出一种辅助早期肠癌诊断的磁驱胶囊机器人，它通过内置传感器对特定病灶组织的生物力学特性进行接触测量。通过对胶囊无线传输输出的动态信号进行处理和分析，可寻找组织的病变特征，为肠癌的早期检测提供便携。基于对小肠环境的研究，磁驱胶囊机器人需满足以下三个性能要求：1. 胶囊机构安全；2. 胶囊的直径小于1.5 cm，长度小于3 cm；3. 胶囊内置传感器具有一定抵抗环境干扰因素的能力。</p> <p>拟开展以下研究内容：</p> <p>1、设计加工用于辅助早期肠癌诊断的磁驱胶囊机器人样机；2、搭建磁驱胶囊机器人运动控制试验台；3、开展离体肠道组织杨氏模量原位测量验证实验。</p>	<p>(1) 设计并加工用于辅助早期肠癌诊断的磁驱胶囊机器人的样机，绘制本体结构装配图。</p> <p>(2) 设计并加工胶囊机器人测量肠壁组织生物力学性能的传感及无线传输模块，验证磁驱胶囊机器人测量肠壁组织杨氏模量的原理；</p> <p>(3) 搭建磁驱胶囊机器人运动控制试验台，验证胶囊机器人辅助早期肠癌诊断的可行性；</p> <p>(4) 最终毕业成果要求功能样机1套，期刊论文1篇。</p>
20	面向金属管件一模多管弯曲	定向	浙江大学	机械综合	<p>浙江金马逊智能制造股份有限公司</p>	<p>传统金属管件弯曲成形中，针对特定尺寸的管件需要定制对应尺寸的成形模具，成本高、效</p>	<p>(1) 设计面向一模多管成形弯曲成形的芯棒模具结构；</p> <p>(2) 利用ABAQUS批量模拟芯棒球</p>

	成形的变径芯棒设计				林伟明高工	率低。为此，研究一种直径可调节的变径芯棒设计方法，实现一定范围内的一模多管弯曲成形。研究金属管件弯曲成形中管内壁与芯棒接触力模型构建方法，设计直径可调节的变径芯棒结构，有限元模拟仿真变径芯棒支撑下的金属管件弯曲成形过程，以管与芯棒的接触力为主要约束条件，对设计的变径芯棒结构进行优化设计，获得满足一模多管成形要求的芯棒设计方案。	节受力； (3) 利用代理模型和优化算法对一模多管成形芯棒关键结构参数进行优化； (4) 通过实验与仿真对比验证所设计结构的有效性。
21	多机械臂协同的碳纤维复合管件缠绕成形数字化系统	定向	浙江大学	机械综合	浙江金马迅智能制造股份有限公司 林伟明高工	针对复杂空间构型的碳纤维复合管件缠绕成形中面临的技术难题，提出多机械臂协同的碳纤维复合管件缠绕成形技术。根据空间构型管件轴向几何形状，提取管件轴向几何特征，利用几何特征制定碳纤维复合管件多层缠绕方案。建立管件两端夹持机械臂与缠绕机械臂的运动学模型，根据缠绕方案设计非干涉扰动的多机械臂协同运动方案，在数字端实现多机械臂协同运动下的碳纤维复合管件缠绕成形。	(1) 研究定曲率/变曲率弯管轴线特征与缠绕路径的关联映射； (2) 建立加持机械臂与缠绕机械臂运动学模型； 研发碳纤维复合管件缠绕成形数字化系统，实现定曲率管与2种以上变曲率管缠绕成形的计算机模拟。
22	多模式自定心型跨尺度压电驱动装置及其在电子显微镜自动化成像中应用研究	定向	浙江大学	机械综合	浙江晟克科技有限公司 陈鑫总经理	显微镜在生物医疗、材料科学、工业检视等领域具有广泛应用。为满足微观形貌成像的要求，显微镜内部透镜组、载物台等部件的驱动系统应具备高精度、长行程、断电自锁的性能特点。目前显微镜多采用传统手调式驱动系统，高效率、全行程自动化成像仍然是一项挑战；传统电磁驱动方式虽能兼具长行程、大负载，但本身不能实现断电自锁，需要另附锁定机构，或采用螺纹传动机构提升精度，导致结构冗杂。 本课题旨在开发一种应用于电子显微镜自动成像系统的新型多模式自定心型跨尺度压电驱动装置。装置由压电叠堆作为动力源，通过结构和控制设计实现惯性、寄生多模式驱动，满足高分辨率和长行程的跨尺度性能要求，同时能在不	(1) 设计出多模式自定心型跨尺度压电驱动装置并绘制装配图 (2) 对驱动装置中的柔性铰链部分进行仿真和理论分析，并进行结构优化，使之满足电子显微镜驱动的性能指标。 (3) 设计压电驱动装置的控制系統，使其实现多模式的驱动控制。 (4) 将装置应用到电子显微镜自动化成像系统，验证设计方案。 (3)

						借助外部机械装置的情况下实现断电自锁。 本毕业设计拟开展以下研究内容：1、设计加工多模式自定心型跨尺度压电驱动装置；2、完成压电驱动器性能测试实验；3、整合压电驱动装置至电子显微镜自动化成像系统并完成功能验证。	
23	主轴集成式旋转测力计与智能铣刀系统	定向	浙江大学	机电控制	中国兵器装备集团自动化研究所 周晓华 研究员	"智能制造是“中国制造 2025”的主攻方向，而发展面向智能制造的智能产品和智能装备是其中一项重要的战略举措。各类智能传感装备能够为切削过程在线监测提供多参数信息，是实现生产自动化，提高加工效率和产品质量的重要基础。铣削加工的本质是基于力作用的材料去除过程，因此切削力信号是能反映加工过程状态的有效手段，其与刀具的磨损、断裂等状态以及工件加工质量等信息密切相关，切削力的实时测量对铣削过程的在线监测十分必要。针对铣削过程的切削力检测需求和现有力检测装置在尺寸空间、测量精度、抗干扰性上的不足，本课题拟开展多维切削力感知智能刀柄技术研究，研制一种可实现切削过程多维切削力测量的无线智能刀柄，并基于该刀柄开展铣削加工状态在线监测实验。	1. 设计一种可实现多维力检测的智能刀柄结构； 2. 设计一种可集成于铣削刀柄的电荷放大电路和基于蓝牙无线传输的信号采集收发电路； 3. 设计蓝牙无线传输的上位机，实现数据实时接收与显示。
24	激光致空化空蚀全周期行为的原位检测	定向	浙江大学	机械交叉	浙江启尔机电技术有限公司 陈文昱 高工	浸液系统是一套超洁净超精密流体控制系统，它为浸没式光刻机制备最后一道流动的一次性液体物镜，以提高光刻分辨率。浸没式光刻机所独有的液体物镜成为曝光光学系统中污染物的主要来源，为此，浸液系统对其流控元件的材料和性能提出了严格约束条件。浸液系统内部流道的压力梯度变化会诱发空化现象，近壁面空化溃灭引起的表面空蚀颗粒、离子和化学挥发物将造成浸液系统二次污染。为此，需要研究高分子材料近壁面空化空蚀全周期行为特性，揭示空化压力波在材料亚表面的传播行为，明确空蚀作用诱	(1) 进行激光发生器、聚光镜、样品池及观测装置的选型，设计针对高分子材料表面空化空蚀的实验台； (2) 优化实验参数，调整激光能量的大小、激光焦点与基底样品间的距离，确定最优可观测实验条件； (3) 利用空化空蚀实验台实现空泡发生全周期的原位检测，空泡溃灭冲击波在亚表面传递特性的原位检测，以及空蚀致颗粒迸溅的原位检测； (4) 检测空蚀后高分子材料表面形貌

						发高分子材料缺陷机理及规律。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计针对高分子材料表面空化空蚀的实验台；（2）利用空化空蚀实验台实现空泡发生全周期的原位检测，空泡溃灭冲击波在亚表面传递特性的原位检测；（3）揭示高分子材料近壁面空化空蚀全周期行为特性。	及颗粒性状，分析其与空泡尺寸、空泡溃灭次数的关系。
25	光固化 3D 打印晶格结构及其拓扑优化	定向	浙江大学	机械交叉	浙江启尔机电技术有限公司 陈文昱 高工	面向半导体制造的微结构元件具有高集成、高性能、高可靠特征。光固化 3D 打印工艺作为一种灵活的材料成型技术，为功能结构元件的制备提供了新的途径。晶格结构具有重量轻、比强度高、缓冲吸能等优点，随着 3D 打印的快速发展，现在可以通过堆叠层状材料来高效、准确地制造复杂的拓扑结构。新颖的制造技术和应用背景对当前复杂拓扑结构的设计方法提出了新的要求和挑战。因此，有必要通过拓扑优化对晶格结构进行有效设计，实现空间最优分布，为其设计和制造开辟新的可能性。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）揭示不同基本晶格单元的力学特征及其拓扑形状对整体性能的影响；（2）通过拓扑优化对晶格结构进行有效设计，满足功能结构元件的特制化力学表现。	（1）根据抗冲击性目标针对性设计晶格结构及其基本单元阵列，建立力学模型并完成拓扑优化； （2）开展晶格结构阵列单元的数值模拟仿真，依据结果进行局部调整，以实现最佳性能； （3）将晶格结构模型进行光固化 3D 打印，并对打印成品进行性能测试，同时结合应用场景需求，使最终产品与晶格结构相耦合完成设计打印。
26	基于复杂场景理解的机器人放置物体方法	定向	浙江大学	机械交叉	江苏耀群工业技术有限公司 翁敬砚	随着人工智能和机器人技术的不断发展，机器人在日常生活和工业领域的应用越来越广泛。然而，在复杂的场景中，机器人需要能够准确地理解环境，并且能够进行物体的放置操作，这对于机器人的智能化和自主性提出了更高的要求。 本毕业设计专注于探索机器人在复杂环境中放置物体的机器学习方法。通过整合先进的感知技术，让机器人能够高效地理解其工作环境，特别是在物体放置任务中。核心目标是培养机器人对复杂场景的理解能力，涵盖物体形状、重量和环境动态变化。利用深度学习和神经网络，我们	1.感知与识别：运用计算机视觉等技术，使机器人能够高效感知环境，并准确识别复杂场景中的各类物体。 2.深度学习模型应用：研究并应用深度学习模型，通过训练神经网络提高机器人对场景和物体的理解能力，实现对复杂信息的自动学习和处理，生成对物体进行放置的策略。 3.实际场景验证：将研究成果应用于实际机器人系统，并通过一系列仿真

						致力于提高机器人在不确定性环境中的适应性。通过将研究成果应用于实际机器人系统，并进行一系列实验验证，我们期望为机器人在复杂场景中的物体放置任务提供一种创新的解决方案，推动机器人技术在工业、服务和医疗领域的进一步发展，为人类创造更安全、高效的生产和生活环境。	和实地实验验证设计的方法和算法的可行性和效果。
27	基于压力传感器的穿戴式手臂位姿动态识别系统设计	定向	浙江大学	机械综合	南京安特海科技有限公司 马立新	<p>据估计“全国有血压正常高值人数 4.35 亿”，而高血压知晓率和控制率分别只有 36%和 5.7%。能用于日常生活中的穿戴式血压监测设备愈发受到人们关注，而基于腕表血压监测设备，会因为“心脏-腕部”高度差时时变化而带来测量误差，本课题希望通过利用压力传感器来实现手臂位姿识别，计算“心脏-腕部”高度差，并用于矫正腕部血压监测设备，更加精确的测量人体血压。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计可穿戴式的位姿识别装置，检测手臂位姿并计算“心脏-腕部”高度差（2）矫正腕部血压监测设备，更加精确的测量人体血压</p>	<p>（1）完成用于识别手臂位姿动态识别系统的传感器模块与硬件电路，硬件电路部分需包含信号调理放大功能与蓝牙接收与发送功能。</p> <p>（2）完成上位机软件设计，实现“心脏-腕部”高度差实时计算，并通过手机 app 呈现数据。</p> <p>（3）与基于加速度计的位姿识别设备进行对比实验，验证本课题设计系统的准确性。</p>
28	基于图神经网络的精密数控机床主轴热伸长预测	定向	浙江大学	机械交叉	杭州杭机股份有限公司 董宏	<p>数控机床在加工过程中伺服电机、轴承等关键部件会迅速升温，引起主轴系统的热伸长，进而导致加工精度降低。因此，如何精准监测主轴及其配套零部件的温度，进而计算主轴热变形是实现机床加工误差补偿的关键。目前，基于数字孪生的数控机床补偿方法是前沿研究热点，其核心在于利用多源传感器的实时传感数据计算主轴热变形，进而生成补偿指令控制伺服电机。然而，基于实时传感数据的补偿存在严重的滞后性，因此，如何实现热变形的超前预测成为了克服补偿滞后性的关键。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）搭建数控机床主轴热误差实验平台，进行传感器的选择、连线与排布；（2）学习数控机床热态特性的</p>	<p>（1）掌握精密数控机床的基础知识，包括结构、运动、加工过程等；（2）掌握数控机床热变形的基础知识，探明主要热源及其热传播过程；（3）学习图神经网络、数字孪生、CPS 等前沿方法，实现时序数据的处理；（4）针对某型号精密数控机床搭建试验台，获取实验数据并训练图神经网络模型；（5）实现机床主轴热伸长量的超前预测。（6）实现基于数字孪生平台的机床热补偿反馈。</p>

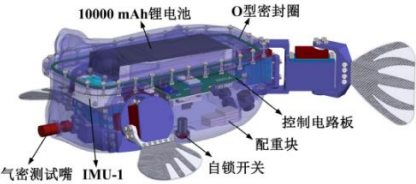


						相关知识，学习运用 ANSYS 软件进行有限元分析，建立数控机床工作状态的温度场模型；（3）设计合适的图神经网络模型，实现数控机床上不同点位的精准温度预测，并设计合适方法来精准超前预测主轴的热伸长变形。	
29	基于点云模型的透平机械数字化测量技术研究	定向	浙江大学	机械交叉	东方电气集团东方汽轮机有限公司 王卓南	<p>汽轮机为代表的透平机械是一种旋转式蒸汽动力装置，高温高压蒸汽穿过固定喷嘴成为加速的气流后喷射到叶片上，推动转子旋转对外做功，是一种精密重型机械。在生产过程中，一方面必须严格检验加工精度，例如叶片的实际表面轮廓是否满足设计要求；另一方面必须严格测量装配误差，例如保证转子叶片外圈与内缸间隙分布均匀、恰到好处，从而既不影响高速旋转，又能控制蒸汽泄露提高效率。传统人工测量方法效率低下，近年来 3D 点云检测发展迅速，可以精准高效地获取零部件的实际表面点云。点云数据具有高精度、高分辨率和高维度的几何信息等特点，可以直观地表示空间中的物体形状、表面和纹理等信息。利用深度学习等方法来对点云数据进行目标检测和分析，可以大大提高透平机械关键零部件检测的精度和效率，经济价值更加显著。</p> <p>本毕设题目主要内容如下：（1）根据企业提供的汽轮机核心零部件点云数据，训练深度学习模型，实现表面、线、孔等几何特征的分割；（2）分析核心零部件的表面的实际尺寸、形状、位置三种几何参数与图纸要求的理想几何参数的符合程度；（3）预测核心零部件装配后的相互位置精度和接触精度。</p>	<p>（1）掌握以汽轮机为代表的透平机械基本工作原理、机械结构、加工与装配难点，基于二维图纸完成关键零部件三维建模；（2）掌握点云数据的获取、存储、预处理等技术，提出点云数据特征分割算法，实现大规模点云中中线、面等几何特征的提取；（3）基于迭代最近邻匹配的点云配准算法，实现实测点云模型到理想模型的自动精准匹配；（4）提出零件尺寸、形位误差参数的拟合求解算法，实现透平机械关键零件制造误差分布的计算；（5）通过基准面点云配准，实现关键零部件装配误差的计算；（6）基于虚幻引擎实现实测点云、误差分析结果等要素的可视化。</p>
30	面向柔性物体抓取的变胞机器人手设	定向	浙江大学	机械交叉	江苏耀群工业技术有限公司	<p>人手可以轻松拾取各种形状的物体，即便是易碎或高度变形的物体，这归因于手指组织的顺</p>	<p>（1）针对柔性物体抓取的任务设计完整的灵巧机械手的装配图，完成机器</p>

	计与控制				翁敬砚	<p>应性和高自由度。灵巧机械手极大借鉴人体手掌的结构特点，仿照其结构设计出自由度高，适用性广的末端执行器，能够以不同的姿态适应性地抓取各种不同物体。通过手指的欠驱动设计以及和软体材料的结合，灵巧机械手在面向柔软物体可以表现出强大的性能和优势。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）回顾先前不同机械手设计中的优势和不足，提出面向柔性物体抓取的机械手设计；（2）完成机械手的整体装配图，完成其实物模型的制作；（3）设计电路和控制系统；（4）设计实验，测试在抓取不同物体和以不同姿态抓取物体的灵活性和适用性。</p>	<p>人手的制作；</p> <p>（2）建立灵巧机械手的运动学和动力学模型，对机械手的运动和末端力进行仿真和分析；</p> <p>（3）设计基本的电路和控制系统，实现对机械手的控制；</p> <p>（4）设计实验，对设计的机械手在抓取各类物体时表现的柔术性、灵巧性和适用性进行测试和优化。</p>
31	基于几何深度学习的机器人精密套装系统	定向	浙江大学	机械交叉	<p>杭州特翌智能科技有限公司</p> <p>黄小东</p>	<p>本项目结合几何学和深度学习方法，希望提升机器人在精密操作和装配任务中的准确性和效率。机器人在许多行业中发挥着重要作用，尤其是在制造业领域中。然而，传统机器人在进行精密操作和装配时往往面临挑战，例如处理存储器件的容器、组装微小零件或执行精细焊接等任务。这些任务要求机器人具备高度的准确性和精密度。并且零件的种类众多，形状各异，这对方法的泛化性和训练效率都提出了要求。</p> <p>基于几何深度学习的机器人精密套装系统将通过结合几何数据和深度学习的方法来解决这些挑战。系统通过理解环境的几何性质，能够高效地从低数量样本中完成学习，同时实现学习的可泛化性。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 集中聚焦在等变性深度学习，设计一种结合几何深度学习的套装系统理论。</li> <li>2. 要求算法具有较高精度，能在较少的样本上完成训练，并且能够应用到未见过的零件上。</li> <li>3. 结合理论完成多方面的实物实验，验证提出方法在结合几何深度学习后的训练高效性和可泛化性。</li> </ol>

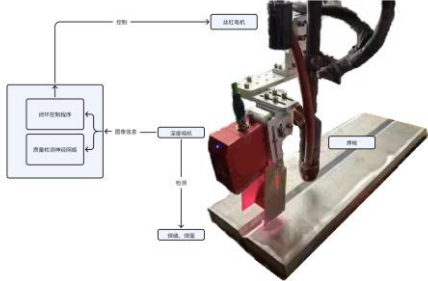

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:浙江工业大学 联系人:姚春燕 E-mail: ycy@zjut.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	多鳍协同推进仿生箱鲀设计与控制	定向	浙江工业大学	机电控制	杭州阔野科技有限公司 曹何金生	<p>箱鲀种群凭借多鳍的协调运动来实现鱼体的高机动性与稳定性的统一。而仿生机器鱼的研究发展至今，单鳍面驱动技术已日臻成熟，多鳍面驱动的仿生设备仍处于起步阶段。为使仿生机器鱼融合不同鳍面驱动时的优势，探究鳍面协同间的运动耦合特性，本文以箱鲀为仿生原型，通过研究其生物学特性、仿生鱼的胸鳍水动力性能以及胸尾鳍耦合运动对样机前游姿态的影响等问题，旨在提高仿生机器鱼的运动性能和稳定性。这对于仿生机器鱼在水下探测、水下救援等领域的应用具有重要意义。随着进一步研究和开发，相信仿生机器鱼将在未来发挥出更大的潜力。</p> 	<p>(1) 设计开发一款仿生箱鲀机器鱼原理样机。基于生物学基础，对箱鲀等硬骨鱼的鳍面结构及运动特性进行分析，提出一种简化的二自由度胸鳍结构形式，能够模拟箱鲀胸鳍鳍基的扭转与鳍面拍翼的复合运动，融入两自由度的尾鳍，达到胸尾鳍协同推进的目的。同时，开发样机所需的硬件系统和运动控制系统，实现样机结构、形态与功能的仿生。</p> <p>(2) 进行样机自主游动实验。通过样机的自主前游实验，揭示了胸尾鳍间耦合关系对其前游航迹稳定性的影响规律。</p>
2	大型空分设备填料安装监测系统设计	定向	浙江工业大学	机械综合	盈德气体工程(浙江)有限公司 毛炜工程师	<p>大型空分设备以空气为原料，通过压缩工艺、深度冷藏工艺，对空气进行加工，使其成为液态化合物，最后利用分流技术将液态化合物进行分离。其中，规整填料在填料塔内安装的水平度、高度等对填料塔的工作效率有很大影响。规整填料安装过程中的参数检测研究</p>	<p>(1) 设计出完整的填料装配及监测系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：空分塔内径为 3500mm;</p>

					<p>具有重要意义。</p> <p>该监测系统主要着眼于安装时四个参数：①填料高度测量、②填料层角度测量、③每层填料相对于底部基准面的水平度、④填料表面异物检测。</p> <p>设计该系统通过监测上述重要参数以实现：①每层填料在填料筒中的高度位置 <math>h</math> 在预设范围内；②每两层填料之间的夹角为 <math>90^\circ</math>，误差在 <math>\pm 3^\circ</math> 以内；③填料上端面最高点与最低点的差值满足预设水平度要求；④填料表面无安装遗留物。</p>  <p>图 1 大型空分设备填料安装监测系统结构示意图</p>	<p>(2) 完成水平测量装置、旋转角度测量装置、距离测量装置、图像拍照装置的选型，及完成上述部件的安装结构设计；</p> <p>(3) 建立填料装配及监测系统的三维模型 (Solidworks 等建模软件)，在此基础上分析结构合理性。</p>
3	电动螺丝刀改进设计	定向	浙江工业大学	机械综合	<p>杭州博达设计咨询有限公司</p> <p>吴筱华高工</p> <p>电动螺丝刀是一种用电力来驱动的工具，常用于拧紧和松开螺丝。枪头驱动系统是电动螺丝刀的关键子系统之一，负责驱动螺丝刀转动以实现拧紧和松开螺丝的功能，该系统通常由电动马达、螺丝刀头、大小齿轮传动组成，其主要结构及系统组成如图 1 所示。拧紧和松开螺丝时，在螺丝刀与外界环境接触挤压冲击载荷激励下，传动系统存在整机和关键部件振动水平过大、振动剧烈的现象，极易导致实际操作与设定位置存在一定的误差和操作者容易脱手的问题。因此，设计结构合理、承载能力高、振动水平低的主轴传动系统，对于整个电动螺丝刀的工作而言十分重要。</p>	<p>(1) 设计出改进的电动螺丝刀主驱动系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：在钻孔效率不变的情况下，减小其振幅</p> <p>(2) 设计出主驱动系统传动系统变速控制电路；</p> <p>(3) 建立电动螺丝刀传动系统的机电耦合动力学模型 (ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可)，在此基础上定量分析冲击载荷、结构参数</p>

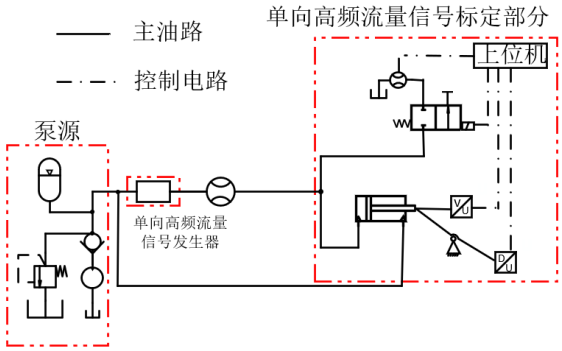
					<p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计电动螺丝刀驱动系统机械结构，并进行有限元分析与强度校核；</p> <p>（2）进行传动系统关键元件选择与参数匹配设计；</p> <p>（3）建立电动螺丝刀驱动系统的机电耦合动力学模型，研究冲击挤压载荷、结构参数等对电动螺丝刀传动系统耦合振动的影响规律。</p> <p>图 1 电动螺丝刀传动系统结构示意图</p>	对关键部件的振动强度影响规律。
4	氩弧焊自动焊接检测系统设计	定向	浙江工业大学	机械综合 盈德气体工程（浙江）有限公司 毛炜工程师	<p>铜体自动焊接检测一体机是用于容器行业焊接工程的大型装备。焊接检测机的主要系统为深度视觉系统、伺服控制系统、焊缝质量检测系统等。其中深度视觉系统是焊接检测一体的关键子系统，负责提取焊枪焊点间位置信息与焊后的焊缝纹理细节。位置信息用于闭环控制焊枪的丝杠执行器使其实时接触焊点。焊缝纹理细节用于深度学习焊缝质量检测，保证焊缝的质量。在大型空分塔的铜体焊接过程中，铜体一般由滚轮驱动旋转，焊枪固定且焊头与铜体底部接触，随着铜体旋转焊枪便能完成焊接。但是，系统存在焊枪和关键焊点间振动过大、摇晃剧烈的现象，极易诱发焊穿和虚焊。因此，设计滞后小、抗干扰能力高、实时的焊枪控制系统，对于整个焊接工程而言十分重要；同时，为了保证焊缝的质量，质量检测系统的加入也是极其重要的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计可在氩弧焊强光下工作的深度视觉系统（2）质量检测系统的深度神经网络建立；</p>	<p>（1）完成深度摄像装置、焊枪传动装置、控制器装置的选型，及完成上述部件的安装结构设计；</p> <p>（2）搭建可靠的焊枪控制系统，完成低延迟的 ROS2 话题传输、使用点云算法解算焊枪与焊面的空间关系、利用焊枪与焊面的误差闭环控制丝杠电机等；</p> <p>（3）建立可靠的深度学习焊缝质量检测系统，在 PYTORCH 平台比较不同模型的焊缝判别性能，选用最合适的模型进行焊缝质量检测，在此基础上分析模型准确性。</p>

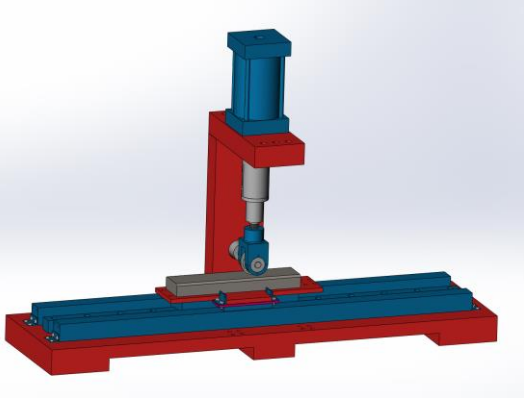
						 <p>示意图</p>	
5	灾难现场搜救机器人设计	定向	浙江工业大学	机电控制 广东群欣技术开发有限公司 房炯军 总经理	<p>应对自然灾害已经成为全球共同面临的挑战。而我国是世界上自然灾害种类最多的国家，自然灾害频发且破坏性强，仅 2022 年就造成了逾 1.12 亿人次受灾。受灾人员多困于倒塌废墟及受限空间之内，最佳救援时间只有 72 小时，所以快速探测发现并定位被困人员、及时进行物质补给是实施有效救援的关键，对于降低灾害致死率意义重大。而灾后形成的建筑倒塌废墟及受限空间使得救援人员难以进入、生命探测精度低和物质补给困难，一直是困扰灾后救援的难题。因此，研发具有狭窄空间穿行能力的微小型生命搜救装备显得尤为重要和迫切。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计适用于建筑倒塌等复杂环境穿行的机器人机构原理；（2）进行机器人驱动系统和转向系统结构设计；（3）建立机器人运动模型和动力模型；（4）设计机器人的控制模块；（5）进行实验样机研制与性能实验分析。</p>  <p>图 1 灾难现场搜救机器人基本原理</p>	<p>1) 设计出完整的灾难现场搜救机器人机械结构，绘制出系统装配图，选择传动机构中 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：穿行最小缝隙 5×5cm，爬坡角度 30°，适应各种非结构化灾难环境；</p> <p>（2）建立机器人的基本运动学模型和动力模型，分析运动特性；</p> <p>（3）设计控制模型，实现样机制造与基本实验。</p>	
6	微创手术器械触觉与角	定向	浙江工业大学	机械交叉 杭州晨龙智能科技有限公司	<p>微创手术具有手术创伤小、疼痛轻、出血量少、术后恢复快、手术感染风险低、术后并发症少等特点，在</p>	<p>（1）设计出完整的手术机械臂（夹钳），并进行有限元分析和强度校</p>	

	度感知技术研究				公司 江平 高级工程师	<p>外科领域应用广泛。微创手术理论与机器人技术交叉形成的微创手术机器人成为当前的研究热点之一。同时由于手术医生无法完全感受到手术机械臂（夹钳）的真实状态，而缺失了力信息反馈，在病变组织的切除、缝合等外科手术的过程中会产生极大风险。因此力信息的感知在微创手术中显得十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计一个用于微创手术的手术机械臂（夹钳），并进行有限元分析和强度校核；（2）进行夹钳触觉传感器的设计；（3）进行检测夹钳打开角度的传感器设计。</p>	<p>核。技术要求：手术机械臂（夹钳）直径不大于 12mm。</p> <p>（2）设计出传感器的结构及在手术机械臂（夹钳）上如何安装，并进行传感器性能的测试；</p> <p>（3）设计出传感器应用的电路板。</p>
7	基于磁场信号的柔性触觉传感器设计与应用研究	定向	浙江工业大学	机械综合	泰瑞机器股份有限公司 周宏伟 教授 高级高工	<p>随着特斯拉推出了人形机器人“擎天柱”，小米推出了人形机器人“铁大”，机器人与人的交互变得越来越多。目前传统的机器人可以通过相机和麦克风拥有视觉感知及听觉感知的能力，但是目前尚未有一款成熟的触觉传感器赋予机器人成熟的触觉感知的能力。在机器人与人的交互增加的情况下需要使用触觉感知来实现更加复杂的任务以及保持与人交互的安全性。本毕业设计题目的主要内容有（1）开展硬磁性软体材料触觉传感机理研究，探究硬磁性软体材料受力形变引起的磁场三维变化规律；（2）设计基于最优性能的磁柔性触觉感知薄膜与磁性纤毛的触觉传感器，开发相应算法实现磁场变化信号到按压感知力的实时转换。（3）开发神经网络算法，并在机械臂抓取与感知等方面开展应用研究。</p>	<p>（1）探明磁性软体材料受力与磁场变化关联关系，建立磁性软体材料触觉传感器力学检测模型；（2）设计制备最优性能的磁柔性触觉感知薄膜与磁性纤毛，并制备磁性软体材料触觉传感器，实现多种维度的力度感知。</p> <p>（3）开发神经网络算法，并该设备应用于机械臂，实现信号实时监测、物体识别等功能。</p>
8	一种蛇形仿生管道清洁机器人结构设计与应用研究	定向	浙江工业大学	机械综合	浙江久立特材科技股份有限公司 李泰栋高级 工程师	<p>城市排污管道在长期使用过程中可能会存在淤堵，面对城市污水管道清理的复杂性和多直径连接布置形式，有必要设计一种具有强适应性的管道清污机器人。传统基于滚轮式或履带式的管道爬行机器人难以满足多尺度的管径能力、变换方向的能力、大倾斜角度的爬行能力，继而无法实现对复杂管路网络的检测和维护。为了引导设计者克服复杂的工作环境，使清污机器人能够高效、安全地完成管道清理任务，在提高清污效率的过程中提供更为便利的拆卸、安装方式来节约大量的制造成本。本毕业设计题目的主要内容有 1) 开展基于模块化设计理论的蛇形仿生爬行机构方案研究，探究多功能结</p>	<p>1) 开发适应多管径爬行的蛇形仿生管道清洁机器人的多模块机构，实现多作业需求的管道清洁和维护，绘制机器人的结构装配图；</p> <p>2) 设计出主驱动系统传动系统控制电路和控制算法，实现复杂管路的爬行和运动规划；</p> <p>3) 选择 2-3 关键部件的有限元分析和强度校核，通过运动仿真和几何约束分析，确保设计方案的可行性。</p>

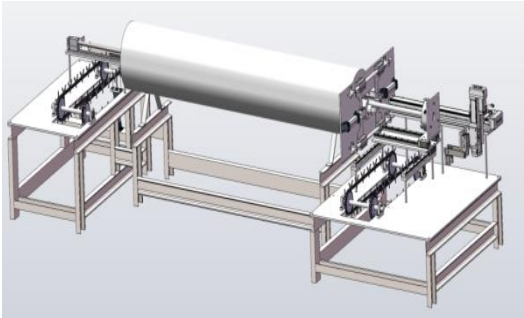
						构模型的冲突技术解构方法；2) 设计多变径的管道爬行机构，开发相应的控制算法来实现弯管、直管等复杂管路的爬行；3) 设计变径、转向等机械结构，利用运动分析和受力分析获取机器人的运动特性，开发相应的运动规划方法。	
9	面向复杂管路监测的水路两用巡检机器人结构设计与应用研究	定向	浙江工业大学	机械综合	杭州航天电子技术有限公司 张利彬高级工程师	<p>随着国家工业发展，管道运输应用越来越广泛，管道运输具有运量大，连续性强，占地少，成本低等优点。大型直径管道通常用于输送液体、气体、或其他物质，它们的直径相对较大，以满足特定工业、市政或基础设施需求，为了保证管道的正常使用，需要确认管道内没有损伤，管道检测装置可以代替人工进行管道内的检测。在输送原油或其他液体石油产品的管道中，一般存在液体充填和液体空载两种状态，因此在管道检测过程中分别需要针对上述两种状态分别进行检测。因此，设计结构合理、适用于水陆环境爬行以及运动稳定性强的管道检测机器人，对于管道检测而言是一个研究热点和难点，能够确保液体的正常输送，防止泄漏和及早发现管道壁内潜在的缺陷。本毕业设计题目的主要内容有</p> <p>(1) 针对使用场景设计爬行机械结构与收缩机械结构，并完成不同工作状态下结构装配图；(2) 对机器人进行样机步态模拟实验和运动仿真，针对 2-3 关键零部件进行有限元分析和校核；(3) 针对驱动系统、检测系统分别设计完整控制电路。</p>	<p>(1) 设计出爬行机械结构与收缩机械结构，完成机器人装配总图；(2) 对机器人关键运动机构进行动力学分析，并通过有限元方法对关键零件进行校核。(3) 搭建出机器人控制模块，实现机器人运动、收缩等基本功能。</p>
10	一种基于折纸结构的洗头机器设计	定向	浙江工业大学	机械综合	西湖交互机器人科技(杭州)有限公司 张利萍老师	<p>全自动洗澡机器可以实现人类洗浴的自动化，主要服务于医院、养老院，给行动不便的人群使用。洗头机器是洗澡机的关键部分之一，负责头皮与头发的全方位清洗，该机器主要由移动机械臂、折纸清洗结构、辅助模块等部分构成。其中折纸结构是该机器的关键部分，该结构具有曲面贴合性，能自适应自调节局部压力，折纸转折处充当触点与头部接触，随着机械臂的运动实现头部揉搓，达到头部清洗效果。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计洗头机器的结构；(2) 建立洗头机器运动与力学模型；(3) 实现洗头机器的电路控制与水路控制；(4) 组建样机。</p>	<p>(1) 设计出洗头机器的结构，包括机械、水电和气路，绘制出系统装配图；</p> <p>(2) 进行头模试验，确定清洗方式和力度，建立洗头机器的运动与力学模型，确保清洗的清洁度与安全性；</p> <p>(3) 设计出机器的驱动控制电路图；</p> <p>(4) 组建样机进行试验，达到头部全方位、自动化以及安全性、清洁度的要求。</p>


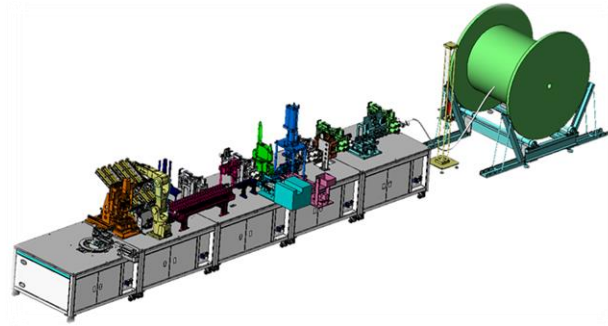


11	单向动态流量信号标定系统设计	定向	浙江工业大学	机械交叉	杭州迪微电液数控技术有限公司 赵建涛 技术总监	<p>动态流量信号标定系统是用于标定动态流量计测量性能的标定系统。本课题提出了一种单向动态流量信号标定系统，其系统原理图如图 1 所示。由泵源产生的流量会分成两路，一路流量通过单向流量信号发生阀产生单向高频流量信号，一路流量进入动态缸有杆腔。单向高频流量在动态缸无杆腔前分成两路，一路进入动态缸无杆腔，一路依次进入平均流量阀和标准流量计后返回油箱。可利用安装在动态缸上的速度传感器计算输出高频流量信号，利用平均流量阀后的标准流量计实现对于低频稳态流量信号的高精度测量。因此，在测量时保证柱塞仅在中心位置附近往复运动对整个动态流量信号的高精度获取及标定十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计动态缸及相应的系统连接阀块；(2) 进行系统关键元件选择与参数匹配设计；(3) 建立动态流量信号标定系统的数学模型，通过控制算法实现对往复运动下柱塞中心位置的高精度控制。</p>  <p>图 1 单向动态流量信号标定系统原理图</p>	<p>(1) 设计出完整的动态流量信号标定系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行校核。技术要求：标定流量最大为 40L/min，系统频响大于 30Hz，精度等级不低于 2.5。</p> <p>(2) 设计动态缸柱塞的位置控制系统及相应控制策略；</p> <p>(3) 建立动态流量信号标定系统的数学模型（Amesim 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上对控制算法中的参数进行调优，实现对往复运动下柱塞中心位置的高精度控制。</p>
12	铁路轮轨激光表面强化磨损性能评价试验机设计	定向	浙江工业大学	机械综合	浙江贝尔轨道装备有限公司， 费维周教授级高工	<p>轨道交通是国民经济中的基础性、先导性、战略性产业。随着我国轨道交通行业的飞速发展，高铁、国铁、城铁年运输量不断提高，已经进入世界领先水平。由于每年轨道的消耗量巨大，为了提高铁路轨道使用寿命和可靠性，国内外已开展了各种强化工艺研究。其中激光</p>	<p>(1) 根据轴重为 25 吨的重载铁路轮对与轮轨的实际相对运动，设计出铁路轮轨磨损性能评价试验机的运动机构，绘制零部件图纸，并对其整体进行强度校核；</p>

					<p>表面强化技术被认为是最具发展潜力的先进表面工程技术。但强化后的磨损性能评价缺少相关标准及试验设备。因此，设计一套模拟使用工况的铁轨磨损性能评价试验机迫在眉睫。</p> <p>本毕业设计根据图 1 所示的轮对轮轨接触示意图，设计的主要内容有：（1）设计铁路轮轨磨损性能评价试验机的运动机构并进行强度校核；（2）进行驱动传动系统关键元件选型和加载机构的参数匹配；（3）PLC 控制系统设计与程序编制。</p>	<p>（2）根据强度计算，进行驱动传动系统关键元件选型和加载机构的参数匹配，加载机构要求为气动或者液压；</p> <p>（3）根据运动驱动和负载加载的选型，配置 PLC 控制系统以及外围电路设计，绘制电路原理图以及气动原理图，并设计 HMI 人机界面与试验机 PLC 控制程序。</p>	
							
					<p>图 1 轮对与轮轨相对运动示意图</p>		
13	自由曲面原子级超精密抛光的抛光液供给和检测系统设计	定向	浙江工业大学	机械综合	<p>杭州赞荣科技有限公司 王宏宇高工</p>	<p>自由曲面原子级超精密抛光是获得高面型精度（微米、亚微米级）、低表面粗糙度（纳米和亚纳米级）的超精密零件的最后工艺流程和必由之路。此类自由曲面零件/构件广泛应用于航空航天、武器制导、精密光学、生物医学、新能源等领域的高端装备，是这些装备的核心原件，如半球谐振陀螺、激光核聚变装置、航空三反镜、导弹整形罩等。</p> <p>自由曲面原子级超精密抛光实现的必要条件是抛光过程中保持材料去除函数和材料去除廓形稳定，且截面廓形尽量接近高斯和偏高斯曲线，这样才能通过后续轨迹规划和卷积计算实现确定性抛光和面型误差收敛。然而，实现恒定浓度、少沉淀、组分稳定、恒压力输出的抛光液，供给到柔性抛光区域，是保障材料去除函数稳</p>	<p>（1）设计出完整的抛光液供给和检测系统，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核，通过流体动力学研究叶片布局 and 状态对搅拌和沉淀的影响规律。技术要求：抛光液质量浓度实时控制目标为 15%时，抛光时浓度波动范围 14%-16%。</p> <p>（2）设计抛光液循环系统，抛光液出口压力和流量可调且恒定，出口压力为 0.1-0.5Mpa,压力波动小于 5%，流量 0.1-20L/min,波动小于 3%。</p> <p>（3）建立原子级超精密抛光液检测</p>

						<p>定的基本前提条件，对超精密抛光零件的面型精度具有较大影响。因此，设计结构合理、搅拌效率高、沉淀少、能实时取样检测、通过补给高浓度液体实现高性能的供给和检测系统具有重要的工程价值和研究意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）抛光液多叶片、高效、低沉淀搅拌结构仿真和设计（2）抛光液流体循环系统设计（3）抛光液浓度、压力等多参数实时检测和闭环控制系统设计。研究叶片结构和布局对抛光液沉淀和搅拌的影响，研究抛光液浓度闭环检测和调控规律，以及对抛光材料去除函数和材料去除廓形稳定性的影响。</p>	和实时控制系统控制模型，在此基础上实现抛光液在线检测和实时补给、恒定输出控制。研究抛光液供给对材料去除函数稳定性的影响规律。
14	四足机器人运动控制系统及关节结构设计	定向	浙江工业大学	机电控制	<p>杭州宇芯机器人科技有限公司 简燕梅</p>	<p>四足机器人运动控制系统设计旨在开发一种通过电机驱动的四足机器人，实现在各种环境下高效、稳定且灵活的运动。四足机器人的设计灵感来源于动物的步态，具有适应不同地形和环境的潜力，因此在应用领域广泛，包括救援、勘探和军事等多个领域。</p> <p>该设计涉及硬件和软件两个主要方面。在硬件方面，需要考虑电机的选择和布局、传感器的整合以获取实时信息，以及机械结构的设计以确保机器人的稳定性。而在软件方面，涉及运动学和动力学建模、步态规划算法的开发，以及实时控制系统的设计。通常，PID控制器等技术被广泛用于确保机器人在不同工作条件下能够保持平衡和准确的运动。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>1)机械结构设计： 制定合理的机械结构，确保机器人在各种条件下能够维持稳定性。考虑电机的选择和布局，以支持机器人的运动和负载。</p> <p>2)运动控制系统开发： 开发运动控制系统，以深入理解机器人的运动特性。实现高效的步态规划算法，确保机器人能够在不同环境中稳定地行走。</p> <p>3)实时控制系统设计： 设计实时控制系统，将步态规划与电机驱动器相结合。采用先进的控制器如PID，确保机器人能够保持平衡和实现精准运动。</p>	<p>1)机械结构设计： 学生需制定合理机械结构，确保四足机器人在各条件下维持稳定性，考虑电机选择与布局，支持运动和负载。</p> <p>2)运动控制系统开发： 深入理解机器人运动特性，实现高效步态规划算法，确保在不同环境中实现稳定行走</p> <p>3)实时控制系统设计： 学生需设计实时控制系统，结合步态规划与电机驱动，采用先进控制器如PID，以保持平衡和实现精准运动。</p>

15	半导体电热膜管式器件涂膜装置设计	定向	浙江工业大学	机械综合	杭州怡合达智能装备有限公司, 谢志明, 高工	<p>半导体电热膜是利用电阻加热原理, 成型于非导电基材上形成加热元件。课题针对目前国内电热膜镀膜大多以小规模为主, 无法适应工业上高效、规模大的问题, 自主研发一体化新型电动汽车用高耐压半导体电热膜管式涂膜装置, 具有较好的理论研究意义和工程实用价值。主要内容包括: (1) 在电热膜工业化成膜工艺理论分析基础上确定装置总体方案; (2) 电热膜前驱体液输送机械手运动分析与设计, 雾化喷涂头装置优化设计; (3) 高温成膜炉设计与试验数据分析; (4) 管口合模机构及伺服控制运动机构设计。涉及结构力学建模分析、机构创新设计与运动分析, 装置装配与材料选择; 设计体现安全、高效、健康、环保等理念和创新意识。</p>  <p>图 半导体电热膜管式涂膜装置</p>  <p>图 电热膜发热管</p>	<p>(1) 热风循环加热系统的 FLUENT 温度场和速度场仿真分析, 达到减小装置水阻, 提高加热效率目的;</p> <p>(2) 高温成膜炉设计与分析, 完成电热膜管式器件高温喷涂, 涂装试管 0-450mm 形成可调, 管径 50-60mm, 壁厚 2-3mm 成膜厚度均匀;</p> <p>(3) 管口合模机构及伺服控制运动机构设计, 达到生产效率 1-2 个/分钟, 成膜供料速度 0-200mm/s 可调;</p> <p>(4) 完成毕业设计说明书不少于 35 页, 逻辑清晰、计算准确、分析合理; 绘制装配图 A0 1 张, 零件图总量不少于 1 张 A0;</p> <p>(5) 完成开题报告、文献综述、外文翻译等必要工作。</p>
16	线缆端子压接装置设计	定向	浙江工业大学	机械综合	浙江展诚机械有限公司	<p>目前电缆加工装备主要以手动加工为主, 存在自动化加工设备少, 加工效率低, 劳动强度大等问题。为解</p>	<p>(1)在线缆材料力学计算分析基础上, 设计压接机构工艺参数, 并进行有限</p>

				袁焯高工	<p>决上述问题, 本文根据线缆的技术要求, 设计了线缆加工自动化装置, 主要内容包括:</p> <p>(1) 通过线缆材料力学计算, 设计压接的工艺参数, 并进行有限元仿真; (2)设计电缆压接装置机械结构, 并绘制装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p>   <p>图 线缆加工自动化装置</p>	<p>元仿真; (2)设计出电缆压接装置机械结构, 绘制装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求及参数:35mm<sup>2</sup> 线径电缆, 标准铜铝端子, 压接力大于 8t, /压接模具设计保证 3 段压接工艺, 压接成品端子无飞边, 成品电缆压接头抗拉伸力不小于 70N/mm<sup>2</sup>。</p> <p>(4) 完成毕业设计说明书不少于 35 页, 逻辑清晰、计算准确、分析合理; 绘制装配图 A0 1 张, 零件图总量不少于 1 张 A0;</p> <p>(5) 完成开题报告、文献综述、外文翻译等必要工作。</p>
17	基于电子围栏和安全帽的周界预警系统开发	定向	浙江工业大学	机械交叉 杭州脉尖智能科技有限公司, 叶铨源总经理	<p>电力设施作为国家重要基础设施之一, 需要定期维修或维护, 但其所在场所往往具有分布分散, 位置偏远等特点, 如何实现对这些场所和设备的安全管理是电力行业发展中的一个重要课题。现有基于红外感应的电子围栏系统, 能够将施工区域包围起来防止外来人员进入, 保护设备和人员安全, 但其无法对流动的人员进行辨别、管理, 市场上急需一种智能化程度更高、功能更强的新型周界预警系统。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 进行基于雷达感应和安全帽定位的人员识别方案设计; (2) 设计适应</p>	<p>(1) 提出基于雷达感应和安全帽定位的人员识别方案。技术要求: 雷达探测距离不小于 4m, 安全帽定位精度 1m。</p> <p>(2) 设计出采用新型材料的便携式可折叠围栏, 设计出围栏上毫米波雷达、声光报警装置和电池的安装方案以及供电方案。技术要求: 围栏立直高度不低于 1.2m, 电池续航时间大于 7 天。</p>

						复杂施工环境的便携式可折叠围栏；(3) 进行具有定位和通讯功能的安全帽设计。	(3) 设计出具有定位和通讯功能的安全帽。
18	苹果网套自动包装机网套供给装置设计	定向	浙江工业大学	机械装置	浙江德菲洛智能机械制造有限公司，金国强工程师	<p>目前苹果网套包装仍以人工包装为主，但随着社会的发展，愿意这类重复劳动的人工不断减少，且人工成本不断增加，苹果网套包装迫切需要实现机器换人。现有市场上出现的苹果网套自动包装机比较缺乏，且存在工作效率较低、损伤率较高、与苹果分选生产线难以融合等问题，所以国内市场上真正商用化的且与适配主流苹果分选线的苹果网套自动包装机几乎没有。目前随着苹果自动分选线的大力推广，迫切需要一款能适配自动分选线的智能高效苹果网套自动包装机。苹果网套自动包装机主要包括网套自动供给装置和网套在线包装装置。总体设计指标：1) 整机速度 60 个/min；2) 套成率 ≥99%；3) 苹果损伤率 ≤1%。</p> <p>本课题主要开展适配苹果自动分选线的网套自动供给装置设计，需要设计网套悬浮传动及输送机构，网套输送转向及纠偏机构，网套防粘辅助输送装置，网套切断装置等。</p> <p>附合作企业简介： 浙江德菲洛智能机械制造有限公司系“国家特聘专家”景寒松博士项目产业化的成果，公司在杭设有分公司和研发中心，公司专注从事农产品的智能无损检测与分选装备及工业机器人的研发、制造。公司目前主导产品“易损果智能无损分选装备”拥有发明专利 39 件，软件著作权 7 件。产品在 2020 年通过了省装备制造业重点领域首台（套）认定，该产品运用了目前在国际上处于领跑的“生物产品无损检测”和“嵌入式实时智能控制技术”两大技术，可对水果的外观品质（大小、重量、颜色、形状、表面瑕疵）和内部品质（糖度、酸度、水分含量、成熟度、空心、腐心）进行全程高通量无损检测和无损分选。</p> <p>公司的易损果智能无损分选装备解决了传统设备在使用过程会对水果造成低至 5%，高达 20% 损伤的弊端，真正的全程做到了无损的检测及无损的分选。打破</p>	<p>设计适配苹果自动分选线的网套自动供给装置，实现网套自动供应，采用网套卷送料，送料顺畅，不能出现断料情况。网套卷需方便更换，最好能满足 4 小时换一卷料。送料速度需满足不低于 1 个/秒的网套包装要求。需要设计网套悬浮传动及输送机构、网套输送转向及纠偏机构、网套防粘辅助输送装置、网套切断装置等。为实现网套进给可靠性，需要对装置有关零部件进行必要的有限元分析。</p>

						了日本多年来在易损果无损分选领域垄断的局面，并在检测指标种类、分选速度和检测精度等性能指标上都优于日本分选装备制造的产品，价格还不及其市场价的三分之一。	
19	苹果分选线网套在线包装装置设计	定向	浙江工业大学	机械装置	浙江德菲洛智能机械制造有限公司，金国强工程师	<p>目前苹果网套包装仍以人工包装为主，但随着社会的发展，愿意这类重复劳动的人工不断减少，且人工成本不断增加，苹果网套包装迫切要实现机器换人。现有市场上出现的苹果网套自动包装机比较缺乏，且存在工作效率较低、损伤率较高、与苹果分选生产线难以融合等问题，所以国内市场上真正商用化的且与适配主流苹果分选线的苹果网套自动包装机几乎没有。目前随着苹果自动分选线的大力推广，迫切需要一款能适配自动分选线的智能高效苹果网套自动包装机。苹果网套自动包装机主要包括网套自动供给装置和网套在线包装装置。总体设计指标：1) 整机速度 60 个/min；2) 套成率 <math>\geq 99\%</math>；3) 苹果损伤率 <math>\leq 1\%</math>。</p> <p>本课题主要开展适配苹果自动分选线的网套在线包装装置设计，苹果分选线上一道工作流程出来的苹果，需要进行自动抓取并自动输送到网套包装工位，接着进行网套包装工作，包装后实现自动输出，以便完成后道的装箱等工作。设计苹果自动抓取（或吸取）机构、网套自动包装机构以及成品输出机构。在保证包装效率和质量的同时，最好能有较好的美观度。</p> <p>附合作企业简介： 浙江德菲洛智能机械制造有限公司系“国家特聘专家”景寒松博士项目产业化的成果，公司在杭设有分公司和研发中心，公司专注从事农产品的智能无损检测与分选装备及工业机器人的研发、制造。公司目前主导产品“易损果智能无损分选装备”拥有发明专利 39 件，软件著作权 7 件。产品在 2020 年通过了省装备制造业重点领域首台（套）认定，该产品运用了目前在国际上处于领跑的“生物产品无损检测”和“嵌入式实时智能控制技术”两大技术，可对水果的外观品质（大小、重量、颜色、形状、表面瑕疵）和内部品质（糖度、酸</p>	设计适配苹果自动分选线的网套在线包装装置，主要设计苹果自动抓取（或吸取）机构、网套自动包装机构以及成品输出机构。在保证包装效率和质量的同时，最好能有较好的美观度。满足整机的总体设计指标：1) 整机速度 60 个/min；2) 套成率 $\geq 99\%$ ；3) 苹果损伤率 $\leq 1\%$ 。

						<p>度、水分含量、成熟度、空心、腐心) 进行全程高通量无损检测和无损分选。</p> <p>公司的易损果智能无损分选装备解决了传统设备在使用过程会对水果造成低至 5%，高达 20% 损伤的弊端，真正的全程做到了无损的检测及无损的分选。打破了日本多年来在易损果无损分选领域垄断的局面，并在检测指标种类、分选速度和检测精度等性能指标上都优于日本分选装备制造商的产品，价格还不及其市场价的三分之一。</p>	
20	园区移动机器人底盘与驱动系统设计	定向	浙江工业大学		<p>杭州宇芯机器人科技有限公司</p> <p>简燕梅</p>	<p>园区移动机器人底盘与驱动系统设计旨在对四轮移动机器人的底盘和驱动系统的结构进行分析设计，使四轮移动机器人具有在园区、校园等场景道路上稳定行驶、灵活转向的能力。</p> <p>该设计需要考虑以下几个方面：</p> <p>1)考虑底盘结构的设计，以适应不同地形和工作场景，并具备良好的平衡性和承载能力；</p> <p>2)考虑电机类型、数量和布局，以确保移动机器人获得足够的驱动力进行运动和爬坡；</p> <p>3)考虑转向机构的设计，使移动机器人具备灵活且转弯半径小的差速转向能力。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>1)底盘结构设计：设计合理的底盘结构，确保四轮机器人的重量以及负载力传递到四个轮子上，防止加载在电机轴上；</p> <p>2)驱动系统设计：考虑电机类型、数量和布局，以支持移动机器人的运动和负载；考虑移动机器人转向方式（如阿克曼转向、全轮转向、滑动转向等）；设计传动机构和转向机构（差速齿轮装置），确保移动机器人具有转向半径小,转向稳定容易等特点。</p>	<p>1)底盘结构设计：设计合理的底盘结构，并确保四轮机器人的重量以及负载力传递到四个轮子上，防止加载在电机轴上；</p> <p>2)驱动系统设计：考虑电机类型、数量和布局，以支持移动机器人的运动和负载；考虑移动机器人转向方式（如阿克曼转向、全轮转向、滑动转向等）；设计传动机构和转向机构（差速齿轮装置），确保移动机器人具有转向半径小,转向稳定容易等特点。</p>
21	基于并联机器人的小型分拣系统设计	定向	浙江工业大学	机械交叉	<p>杭州飞仿科技有限公司，胡可余工程师</p>	<p>随着制造业和物流领域的迅速发展，自动化分拣系统在提高生产效率和降低人工成本方面发挥着越来越重要的作用。本毕业设计旨在探讨并实现一种基于并联机器人的小型分拣系统，以满足电子行业中对高效、精确分拣的需求。目前，国内外已经涌现出许多自动分拣系</p>	<p>(1) 运动节拍：100 次/每分钟；</p> <p>(2) 重复定位精度：0.1mm；(3) 通过传感器或者特殊的设计实现机构的自我保护。(4) 从振动料斗里拾取物</p>



					<p>统的成功案例，但大多数都集中在大型工厂或仓储中心。小型企业或者小批量生产的场景仍然缺乏合适的自动分拣解决方案。同时，虽然并联机器人在高精度和柔性控制方面具有潜力，但在小型物品的高效分拣方面尚存在挑战。</p> <p>本课题将重点解决以下问题：</p> <p>（1）小型物品的快速、准确识别和抓取：如何设计一套有效的视觉识别系统，以识别和定位各种形状和尺寸的小型物品，并使并联机器人能够精确抓取它们。</p> <p>（2）运动规划和协作控制：如何实现并联机器人的协同工作，以实现高效的分拣，同时避免碰撞和冲突。</p> <p>（3）软件集成和用户界面：如何开发用户友好的控制界面，使操作人员能够轻松管理和监控分拣系统。</p> <p>通过解决上述问题，我们的目标是设计出一种高效、精确且适用于小型企业的自动分拣系统，以提高生产效率并降低成本，为现代制造业和物流业做出贡献。</p>	料按照特定方向放置到小型传送带上。（5）能够实现 10 种以上常见的、不同颜色和尺寸的小物料分拣。
22	三通管氩弧焊机械臂焊接系统	定向	浙江工业大学	机电控制 浙江蔚福科技股份有限公司 吴庆岩工程师	<p>在工程领域中，三通管件的焊接连接具有一定的复杂性。特别是焊缝的配置形态呈现为典型的马鞍形相贯线，这属于一种较为复杂的空间曲线焊接难题。由于三通管件自身的几何结构特点并非规则统一，其焊接过程因而呈现出比平面或直线焊缝更为增加的技术性挑战。</p> <p>氩弧焊技术在焊接参数精度控制方面的显著优势，以及其对熔池形态和热量输入调节的高度可控性，该技术在处理类似复杂焊接问题时尤为适用。然而，氩弧焊焊接的工艺流程相对复杂且技术要求较高，目前仍然主要依赖于经验丰富的焊工手动操作来完成。这不可避免地引发了劳动强度大、作业周期长、经济成本较高等一系列问题。进一步地，手动焊接在安全性方面也存在一定的隐患，尤其是在连续作业环境下。</p> <p>为了解决上述所提问题，同时追求焊接成本最优化、工作效率最大化，以及人员安全保障，本项目致力于开发一套先进的三通管氩弧焊机械臂焊接系统。</p>	掌握机械臂运动的工作原理，结合工件焊接的流程，设计此装置，包括工件的固定夹具、机械臂末端焊枪夹具等等，实现自动化焊接。设计焊接机构完成所需硬件选型、编写相应的控制程序，实现自动焊接。焊接工件直径：40mm，焊接工件厚度：2mm，焊接工件材料：不锈钢，焊接时间：90 秒，焊接速度：8~10cm/min,焊接定位精度：0.5mm。

23	微量润滑喷嘴位姿智能调整机构设计	定向	浙江工业大学	机械综合	上海航天精密机械研究所 郭国强高工	<p>微量润滑技术 (MQL) 通过将高压空气和切削液混合汽化成微米级油雾, 再将油雾经喷嘴输送至切削加工区以达到冷却润滑的目的, 因其节能、环保且有良好的加工效果, 广泛应用于机加工领域。为达到良好的冷却、润滑效果, 油雾必须精准地喷射至刀具-工件加工区。本课题针对数控加工中心切削过程中多规格刀具交替切削时, 固定喷嘴无法满足润滑油雾精确输送的问题, 结合加工中心的结构特点, 设计一套微量润滑喷嘴位姿调控系统, 通过示教的方式保存每把刀具的合适喷嘴位姿, 在加工过程中通过机床指令调用, 实现喷嘴位姿的自动调节, 对推广 MQL 技术的实际工程应用具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 根据机床结构特点和刀具尺寸范围, 结合相关功能需求和技术指标, 设计喷嘴位姿调整机构, 并进行有限元分析与强度校核; (2) 进行机构动力学分析、主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计; (3) 设计控制系统, 根据功能需求设计电路模块, 制作 PCB 板, 基于串口触摸屏开发示教器, 搭建底层逻辑框架, 编写相关函数, 并测试系统整体性能。</p>	<p>(1) 设计出完整的微量润滑喷嘴位姿智能调整机构机械结构, 绘制出系统装配图, 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求: 满足 P90 卧式加工中心 <math>\phi 5.5</math> 钻头、<math>\phi 14</math> 钻头、<math>\phi 20</math> 立铣刀、<math>\phi 250</math> 面铣刀等多规格刀具切削时喷嘴位姿调节要求;</p> <p>(2) 设计人机交互的刀具位姿示教软硬件系统、智能喷嘴控制软件、驱动与控制电路。技术要求: 示教器采用触摸屏交互界面, 驱动器远程串口控制位姿调整执行机构。</p>

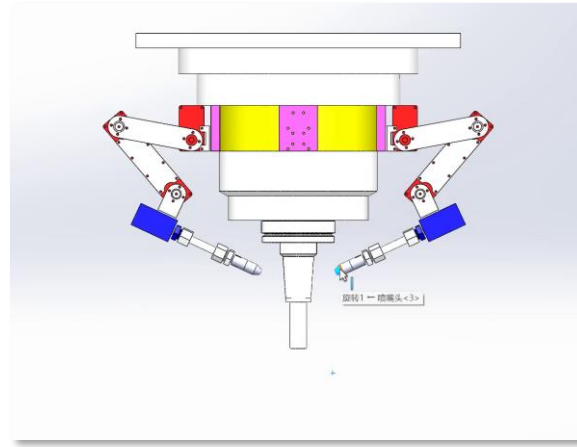
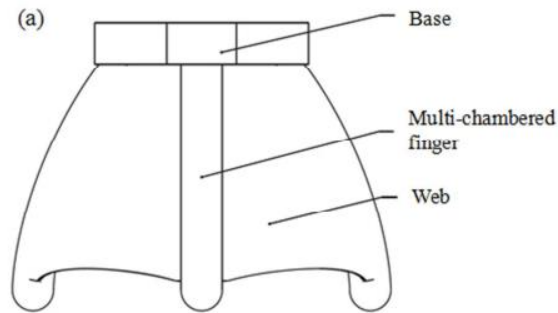


图 1 微量润滑姿态智能调整机构示意图

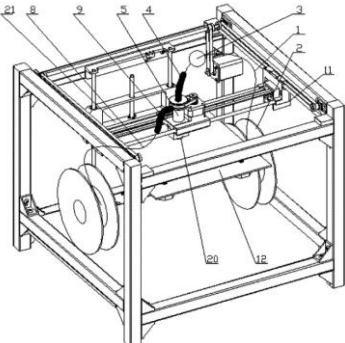
软体手由柔性材料制备而成,具有形状自适应能力,可实现柔顺操作,适用于抓取操作任务。相比于传统的刚性机械手,软体手质量轻、成本低、驱动简单、制造方便,无论是在协作还是交互上,均具有良好的安全性。目前大多现有软体手抓取模式单一,与人手灵巧操作能力相比仍有差距,研究具备多模式抓取的仿生软体手,可以有效提高软体手的整体抓取能力。

本毕业设计题目的主要内容有:(1)基于仿生原理设计软体多指机械手的本体结构和控制方案;(2)进行仿生软体多指机械手建模与分析;(3)设计机器人的控制模块;(4)进行实验样机研制与性能实验分析。



- (1) 设计出完整的仿生软体多指机械手机械结构, 绘制出系统装配图。技术要求: 适应各种抓持对象和材质, 实验对象种类大于 10 种;
- (2) 建立仿生软体多指机械手的基本运动学模型和驱动模型, 分析抓持特性;
- (3) 设计控制模型, 实现样机制造与抓持实验。

						图1 软体多指机械手示意	
25	一种具有外置的双行程可调节阀的汽车双筒减振器	定向	浙江工业大学	机械设计	西格玛股份有限公司、杜伟军	<p>汽车减振器是车辆最为重要的结构之一,通过阻尼运动衰减振动产生的能量来缓解汽车在行进过程中产生的振动,进而提高安全性,同时汽车减振器还可以提供较高的舒适性。现阶段国外汽车减振器的发展阶段处于充气式减振器、自适应减振器和可调减振器。而我国很多轿车的减振器会使用国外进口的减振器,尤其是中高档轿车,普通双筒液压减振器在很多国产微型车、国产汽车等多种车型中应用,具有调节不便等缺点,普通双筒减振器结构图组成如图1所示。而具有外置的双行程可调节阀的汽车双筒减振器主要在于能不间断调节阻尼,也就是阻尼在减振器根据汽车的振动情况进行连续调节,进而使减振效果达到最佳水平。本毕业设计题目的主要内容有:1:双筒减振器阀系结构和压缩行程与复原行程的原理分析。2:由控制器、传感器和执行机构这三个部分组成的自适应可调减振器结构设计与分析。3:实现减振器分级调节和连续调节的功能。</p>  <p>1. 导向器 2. 活塞杆 3. 内筒 4. 复原阀系 5. 外筒 6. 压缩阀系 7. 上腔 8. 下腔 9. 外腔 10. 底座</p> <p>图1 双筒减振器结构示意图</p>	<p>设计出完整的双行程可调节阀的汽车双筒减振器机械结构,进行工艺计算与强度分析。</p> <p>(2) 设计出由控制器、传感器和执行机构这三个部分组成的自适应可调减振器结构。</p> <p>(3) 采用三维绘图软件进行结构总体设计和零件设计,绘制出总装图与零件图。</p>
26	一种可用于连续纤维铺放技术的双喷头3D打印机结构设计	定向	浙江工业大学	机械设计	杭州砺信科技有限公司、施瀚昱	<p>一种可用于连续纤维铺放技术的双喷头3D打印机将3D打印技术与纤维增强复合材料成型技术结合,相对于原有的复合材料纤维铺放工艺,省去了模具与对纤维预浸料预处理步骤,降低了成本,可实现具有复杂结构的复合材料零件的快速制造。该设备涉及螺旋传动机构、带传动机构、材料输送装置、熔融装置和剪切装置,双喷头设计。目前,在国内外也少见可以实现纤维</p>	<p>(1) 设计出完整的3D打印机机械结构,绘制出系统装配图,选择关键传动机构进行运动和强度校核;</p> <p>(2) 选型出所有装置的具体型号,进行市场调研和成本估算;</p> <p>(3) 建立双喷头3D打印机的整体装</p>

					<p>增强复合材料零件制造的 3D 打印机及相关研究工作和成熟样机, 所以此次结构设计具有可观应用前景。结构样例如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计双喷头 3D 打印机的机械结构, 并对主要构件进行强度校核和运动校核; (2) 对材料输送装置、熔融装置和剪切装置进行选型匹配; (3) 对整个装置进行运行仿真模拟。</p>  <p>图 1 可用于连续纤维铺放技术的 3D 打印机结构示意图</p>	置仿真模型, 并进行运行仿真模拟。
27	激光切割钣金双工位自动化上下料系统的结构设计	定向	浙江工业大学	机械综合 东莞市星桥钣金智能装备有限公司 甘文高工	<p>激光切割是箱体类设备钣金(不锈钢)切割的主要加工方式, 由于原料不锈钢板具有幅面尺寸大(2.5m 长 x 1.5m 宽, 厚度 1-5mm), 重量大, 以及钣金样件形状不一的特点, 导致钣金激光切割上下料的困难, 钣金自动化上下料是激光切割机床重要的配套设备。</p> <p>本项目激光切割钣金双工位自动化上下料设备, 采用双工位方式, 一个工位用于上下料, 一个工位用于激光切割, 从而提高加工效率。</p> <p>上料设备主要根据当前拍板加工样件板材要求, 采用自动化搬运设备, 从自动化立体仓库取货, 搬运到激光上下料工作台的功能。</p> <p>下料设备主要根据拍板方式, 以及每个样件形状特点, 计算每个样件重心点坐标, 并规划合适的吸附点位置(有些重心位置是孔或者孔系), 通过真空吸盘吸附样件, 进行下料, 并堆放。</p>	<p>(1) 设计不锈钢板材自动化上料系统机械结构, 绘制出系统装配图, 选择关键部件进行有限元分析、校核。技术要求: 不锈钢板尺寸: 2.5m 长 x 1.5m 宽 x 0.005m 厚, 移动速度: 0.5m/s;</p> <p>(2) 设计出不锈钢板材自动化下料系统机械结构, 主要分析下料机械手的功能需求和组成部分, 以及样件取样点的计算和规划;</p> <p>(3) 自动化立体仓库的结构设计, 根据企业用材需要, 设计自动化立体仓库, 并实现自动化进出货过程。</p>

设计合适的自动化上下料设备，对提高激光切割钣金设备具有十分重要的意义。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计激光切割钣金自动化上料设备结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行激光下料机械手的结构设计，以及钣金样件取样点的计算和规划；（3）自动化立体仓库系统设计。



图 1 双工位工作台图



图 2 样件混合拍板图

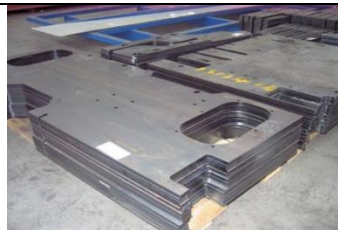


图3 样件图

蛇形机器人作为一种多自由度的仿生机器人，在人类的公共生活和军事需求中扮演着重要角色。蛇形机器人造价低、小巧灵活；运动方式多样，可适应多种复杂地形环境；可携带多种装备实现灾后救援和军事侦察活动等诸多优势，世界上许多国家的学者对其研究产生了浓厚的兴趣。目前，蛇形机器人在海洋探索、深海作业、精准医疗、灾害消除和军事侦察等领域发挥着不可替代的作用。

本毕业设计题目的主要内容有：（1）柔性驱动蛇形机器人设计；（2）进行柔性驱动蛇形机器人的建模与控制设计；（3）制造样机并进行实验分析。

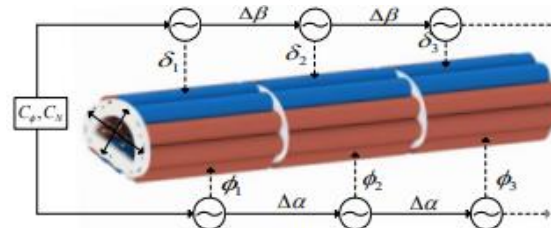
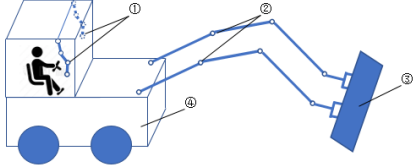
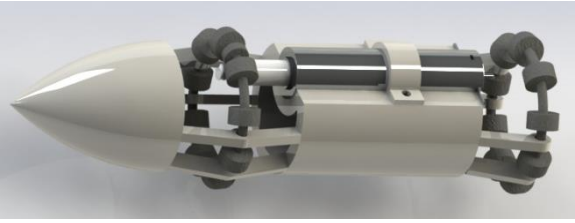


图1 蛇形机器人示意

- （1）设计出完整的柔性驱动蛇形机器人结构，绘制出系统装配图，选择2-3个关键部件进行有限元分析、校核；
- （2）设计出控制系统模块；
- （3）建立模型并进行实验分析。

遥操作机械臂系统是一种远程操控的机械臂装置，它通常由遥控器、电缆和机械臂组成，具有以下优势：1. 可以远程操控机械臂，不需要直接接触危险或复杂的操作现场。2. 可以进行精细的、高度重复的工作，降低了工作难度和劳动强度。3. 可以提高工作效率和生产质量，同时降低了成本。因此，遥操作机械臂系统可以应用于各种场景，如：工业制造领域、医疗领域、科研领域等。

- （1）设计出完整的遥操作机械臂系统方案，绘制出系统装配图，详细设计遥操作机械臂的主机械结构和控制方案；
- （2）设计出控制系统及其硬件模块；
- （3）建立模型并进行遥操作实验验证。

						<p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）遥操作机械臂系统设计；（2）遥操作机械臂主手设计与制作；（3）系统控制设计与实现。</p>  <p>图 1 遥操作机械臂系统示意</p>	
30	复杂环境探测机器人驱动模块设计	定向	浙江工业大学	机电控制	<p>杭州益比丰精密技术有限公司 蔡鹏飞 总经理</p> <p>高速复杂侦查机器人是一种由先进的人工智能和机械技术相结合的全新型号机器人。它们具备快速行动、高级相机和传感器、自主决策等特点，能够在复杂环境中进行精准侦查和监视活动。在军事领域，这些机器人可以被用于执行敌情侦察、战场监视以及目标追踪等任务。在城市安防中，机器人可以被用于监视人群、巩固监狱、检查爆炸品等任务。在自然灾害的救援工作中，高速复杂侦查机器人也发挥了重要作用。在地震、洪水等灾害中，机器人可以用于搜索被困人员、勘测灾区情况以及运送物资等任务。这些机器人可以快速行动，并根据环境情况做出智能判断，从而提高救援效率和减少人员伤亡。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）复杂环境探测机器人整体方案设计及驱动模块详细设计；（2）复杂环境探测机器人驱动模块的制作；（3）复杂环境下的测试实验与分析。</p>  <p>图 1 复杂环境探测机器人示意</p>	<p>（1）复杂环境探测机器人整体方案设计及驱动模块详细设计；（2）复杂环境探测机器人驱动模块的制作；（3）机器人运动建模与控制算法设计；（4）复杂环境下的测试实验与分析。</p>	
31	电动越野赛车轮毂电机	定向	浙江工业大学	车辆工程专业	<p>题目来源企业：浙江九</p> <p>电动汽车采用轮毂电机或轮边电机驱动技术后，能量源与驱动电机之间的功率传递采用软电缆传递，摆脱</p>	<p>（1）进行轮毂电机驱动系统结构设计，确定各部件设计参数，绘制出系</p>	

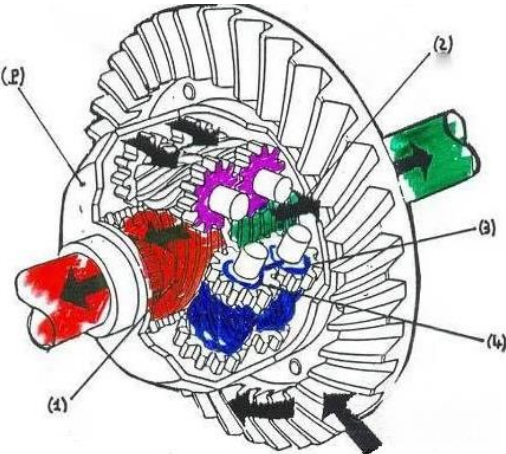


驱动系统结构设计			洲新能源科技有限公司 企业导师： 朱兵斌 高工	<p>了传统机械传动的设计约束，这给整车设计带来很多优点。轮毂电机的应用不仅可以实现小马拉大车、减轻整车自重，并且这种驱动结构形式可以省去复杂的变速箱、离合器、差速机构、传动轴等结构部件，传动系统得到简化，使汽车很好的实现轻量化；汽车底盘结构的简化，可使整车总布置设计自由度大大增加，轴荷分配更趋合理；同时，缩短了动力传递的路径，提高了动力传递的效率，更容易实现对驱动轮迅速和准确的控制。本文的研究对象为四轮分布式驱动越野赛车的轮毂驱动结构，结合越野汽车的主要性能参数，设计相应的轮毂驱动单元的结构。其主要结构及系统组成如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要研究内容有：（1）明确越野赛车与动力性有关整车技术参数，根据设计要求初步选定轮毂驱动单元的传动比，完成电机的选型，并对整车动力性进行计算；（2）根据该轮毂驱动单元的工作要求，进行行星齿轮减速器的参数设计计算，确定各部件的参数，并且完成强度校核，根据减速器设计尺寸完成三维模型的搭建以及从电机到轮毂的动力传动模型的搭建；（3）传动部分的有限元仿真分析。通过对轮毂驱动单元的核心部件进行力学仿真分析，评估设计的可行性和合理性。</p>	统结构图和装配图，对驱动系统的重要传动部件进行有限元分析、校核； （2）根据选定的传动比，确定行星齿轮减速器的布局形式，并进行减速器设计与刚度校核计算，根据该轮毂驱动单元的工作要求，完成三维模型建立；（3）利用 CAD 软件对从电机到车轮轮毂完整模型的建立与装配。通过仿真软件，对该越野车的轮毂驱动单元的一些重要传动部件进行受力分析，验证该轮毂驱动单元的合理性和可行性。
----------	--	--	-------------------------------	---	--



图 1 轮毂电机结构示意图

32	极限越野赛车双速分动箱结构设计	定向	浙江工业大学	车辆工程专业	<p>题目来源企业：长安新能源汽车有限公司</p> <p>企业导师：杨忠 总监</p>	<p>分动箱是越野赛车传动系中的一个重要装置，其主要作用是把变速箱传来的动力分配给前后驱动轮。相比起单速分动箱，双速分动箱可以在不同的路况下切换高低速档来放大发动机传输到车轮的扭矩，从而提高越野性能和爬坡能力，增加牵引力和脱困能力。在雪地、泥地、岩石等复杂路面环境下，提供了越野赛车充分的扭矩，保证了车辆的正常运行。其主要结构及系统组成如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要研究内容有：（1）设计极限越野赛车双速分动箱机械结构，并对传动系统关键元件进行有限元仿真分析与刚度校核；（2）根据有限元仿真分析，对传动系统进行适当优化设计；（3）分动箱相关的有限元仿真分析。通过对集成系统的核心部件进行力学仿真分析，评估设计的可行性和合理性。</p>  <p>图 1 双速分动箱系统结构示意图</p>	<p>（1）设计出完整的极限越野赛车双速分动箱机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：发动机最大功率 300kW，峰值扭矩 460N·m；</p> <p>（2）建立极限越野赛车双速分动箱动力学模型（ANSYS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上对关键部件的刚度进行分析并进行相关优化分析和设计；（3）利用 CAD 软件完成双速分动箱的装配。通过仿真软件，对分动箱集成系统中的一些重要部件进行受力分析，验证该轮毂驱动单元的合理性和可行性。</p>
33	雷神之锤越野赛车差速器-差速锁设计	定向	浙江工业大学	车辆工程专业	<p>题目来源企业：浙江和众模具科技有限公司</p> <p>企业导师：朱大伟 高工</p>	<p>差速器是一种允许车轮在转向时以不同的速度旋转的装置。这对于提供更好的转向和操控是至关重要的，避免了转向时的打滑或扭曲。差速锁可以在一个车轮打滑时锁定差速器，使两个车轮以相同的速度旋转。这在越野行驶时特别有用，因为车辆可能会遇到各种不规则的路面及极端路况，此时确保车轮都能获得牵引力十分重要。差速锁可以帮助车辆克服这些困难路况，提供更好的牵引力和操控性。</p> <p>本毕业设计题目的主要研究内容有：（1）明确该越</p>	<p>（1）进行差速器-差速锁的结构设计，确定各部件参数，绘制出系统结构图和装配图，对核心部件和重要传动部件进行有限元分析、校核；（2）完成差速器-差速锁完整模型的建立与装配。通过仿真软件，对该越野车的差速器-差速锁的一些重要传动部件进行受力分析，验证该差速器-差速锁的合理性和可行性。进行分析并进行相</p>

					<p>野车与动力性有关整车技术参数，根据设计要求初步选定差速器的差速比和可承载的最大扭矩以及差速锁可承载的最大扭矩；（2）根据该差速器-差速锁的工作要求，进行各个齿轮的参数设计计算，确定该差速器和差速锁的所有部件的参数，并且完成所有齿轮副的强度校核根据差速器差速锁设计尺寸完成三维模型的搭建以及差速器差速锁传动模型的搭建；（3）差速器-差速锁的有限元仿真分析。通过对核心部件进行力学仿真分析，评估设计的可行性和合理性。</p>  <p>图1 拓森差速器差速锁结构示意图</p>	关优化分析和设计。
34	“雷神之锤”无限制改装越野赛车轮边减速器设计	定向	浙江工业大学	<p>车辆工程专业</p> <p>题目来源企业：Onyx Insight Australia</p> <p>企业导师：詹家兴 高工</p>	<p>在重型货车，工程和军事上用的重型牵引汽车及大型公共汽车等，要求有较高的动力性，而车速相对较低，因此其传动系的低挡总传动比很大。为了使变速器、分动器、传动轴等总成不致因承受过大尺寸及质量过大，应将传动系的传动比以尽可能大的比率分配给驱动桥。这就导致了一些重型汽车、大型汽车的主减速比必须很大。越野汽车要求在坏路上和无路地区具有良好的通过性，即要求汽车在满载情况下能以平均车速通过各种坏路及无路地带时有足够离地间隙，因此在设计上述重型汽车、大型公共汽车、越野汽车时，需要在车轮旁附加轮边减速器，其主要结构如图1所示。</p>	<p>（1）设计出完整的轮边减速器结构，绘制出总装配图1套，选择2-3个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：最大输入功率为180kW，额定转速600r/min，减速比约为4:1，实际传动比与公称传动比的相对误差不大于3%~5%；（2）建立轮边减速器动力学模型（Ansys模型、Solidword模型、相关解析模型均可），在此基础上找出各结构中受力较小且可以进行减材优化设计的区</p>

						<p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计轮边减速器结构，并进行有限元分析与强度校核；(2) 结合轮边减速器结构有限元仿真分析，进行最优结构布局和设计，实现轻量化设计目标。</p>  <p>图 1 轮边减速器结构示意图</p>	<p>域，进行定量分析，可为轮边减速器的轻量化设计提供相关参考依据；</p> <p>(3) 利用 CAD 软件完成轮边减速装置的装配。通过仿真软件，对轮边减速系统中的一些重要传动部件进行受力分析，验证该轮边减速装置的合理性和可行性。</p>
35	18 吨燃料电池物流车供氢回路匹配及控制	定向	浙江工业大学	机电控制	<p>金华氢途科技有限公司 刘志洋高工</p>	<p>在全球能源清洁化的大背景下，氢燃料电池在汽车、航天、军事、通讯设备后备电源等领域有着极其重要的应用，尤其在汽车领域，燃料电池发动机技术被各国专家认为是当前最理想的、可用于替代汽油和柴油发动机的技术。供氢回路的设计至关重要，负责为氢燃料电池发动机提供燃料供应，并在发动机工作过程中进行燃料循环利用，提高燃料的经济性。</p> <p>本毕业设计题目以 18 吨氢燃料物流车为对象进行燃料电池供氢回路的匹配及控制，主要内容有：(1) 18 吨燃料电池物流车供氢回路匹配设计（含车载氢系统及燃料电池阳极循环系统两部分）；(2) 供氢回路拓扑结构设计；(3) 供氢回路控制系统设计（含氢安全策略）；(4) 控制系统硬件设计。</p>	<p>(1) 完成燃料电池物流车供氢回路匹配及控制设计（含策略设计及硬件原理图设计），根据 18 吨物流车的续航里程等信息确定氢气瓶数量（35MPa 氢系统），根据燃料电池工作的流量需求进行管路匹配设计、零部件选型设计，完成主要零部件选型及拓扑结构设计；(2) 完成供氢回路的控制策略设计，包括整车氢安全策略、阳极供氢循环策略等；(3) 根据设计的氢系统拓扑控制需求，完成控制系统硬件设计，至少满足：硬件供电电压 24V，模拟信号采集 <math>\geq 10</math> 路，电磁阀控制 <math>\geq 7</math> 路，CAN 通讯 <math>\geq 2</math> 路。</p>
36	18 吨燃料电池物流车	定向	浙江工业大学	机电控制	<p>金华氢途科技有限公司</p>	<p>在全球能源清洁化的大背景下，氢燃料电池在汽车、航天、军事、通讯设备后备电源等领域有着极其重</p>	<p>(1) 根据 18 吨物流车的整车动力需求，完成燃料电池发动机功率匹配及</p>

	空气进气系统匹配及控制				刘志洋高工	<p>要的应用,尤其在汽车领域,燃料电池发动机技术被各国专家认为是当前最理想的、可用于替代汽油和柴油发动机的技术。燃料电池发动机是燃料电池汽车的重要部件,其空气进气系统关系着发动机的性能,燃料发动机的空气进气需要工作在合适的压力、流量、湿度条件下以获得最优的工作性能。</p> <p>本毕业设计题目以18吨氢燃料物流车为对象展开,主要内容有:(1)发动机功率匹配及空气进气系统匹配;(2)空气进气系统拓扑结构设计;(3)空气进气控制策略设计;(4)控制系统硬件设计。</p>	空气进气系统匹配设计;(2)根据发动机空气侧进气压力、流量、湿度、温度等要求,进行拓扑结构设计及主要零部件选型,包括辅助散热系统设计;(3)完成空气进气控制系统设计(含策略设计及硬件原理图设计),硬件设计至少满足:硬件供电电压24V,模拟信号采集接口>6路,CAN通讯接口≥2路。
37	125kW 燃料电池发动机电气系统设计	定向	浙江工业大学	机电控制	金华氢途科技有限公司 刘志洋高工	<p>在全球能源清洁化的大背景下,氢燃料电池在汽车、航天、军事、通讯设备后备电源等领域有着极其重要的应用,尤其在汽车领域,燃料电池发动机技术被各国专家认为是当前最理想的、可用于替代汽油和柴油发动机的技术。燃料电池发动机是燃料电池汽车的重要部件,其电气系统设计涉及高压、低压系统所有电气环节,影响整车运行的可靠性及安全性。</p> <p>本毕业设计题目以125kW燃料电池发动机为对象展开,主要内容有:(1)125kW燃料电池发动机低压电气原理设计;(2)125kW燃料电池发动机高压配电系统设计;(3)燃料电池发动机线束系统(含铜排等)设计。</p>	(1)燃料电池低压供电平台24V,燃料电池输出电压165-330Vdc,燃料电池整车高压平台450-750Vdc,CAN通讯≥3路,需对电气系统器件进行合理选型,线径进行计算;(2)完成125kW燃料电池发动机电气原理设计(含CAN通讯拓扑);(3)完成燃料电池发动机高压配电箱设计;(4)完成燃料电池发动机线束系统设计。
38	125kW 燃料电池发动机控制器硬件设计	定向	浙江工业大学	机电控制	金华氢途科技有限公司 刘志洋高工	<p>在全球能源清洁化的大背景下,氢燃料电池在汽车、航天、军事、通讯设备后备电源等领域有着极其重要的应用,尤其在汽车领域,燃料电池发动机技术被各国专家认为是当前最理想的、可用于替代汽油和柴油发动机的技术。燃料电池发动机是燃料电池汽车的重要部件,其控制器至关重要,控制需求较为复杂。本课题在分析燃料电池发动机拓扑结构的基础上,进行控制器硬件设计。</p> <p>本毕业设计题目以125kW燃料电池发动机为对象展开,主要内容有:(1)燃料电池控制需求分析及设计;(2)燃料电池控制系统拓扑设计;(3)FCU控制器硬件设计。</p>	(1)分析燃料电池氢气、空气、冷却、电气输出等各回路控制需求,画出控制器硬件拓扑图;(2)完成控制器硬件原理图设计,并以控制器产品状态给出接口表信息;(3)硬件供电电压24V,CAN通讯接口≥3路,模拟信号采集接口≥10路,数字信号输出接口≥8路,数字信号输入接口≥8路,其余PWM、Peak-Hold等控制接口根据125kW燃料电池发动机需求确定。

39	一种基于等离子热喷涂的飞机涡轮盘材料表面强化结构设计及性能调控技术	定向	浙江工业大学	机械综合	浙江特种设备科学研究院 钟丰平高工	<p>涡轮盘作为飞机发动机的核心部件，一般由 IN718 合金制成，服役时受到复杂的机械应力和热应力的叠加作用，在长期使用中难免出现疲劳、蠕变等损伤。喷涂热障涂层是一种保护航空发动机热端部件的重要手段，可有效地提高材料的耐高温、抗疲劳性能。本课题的主要内容有：（1）设计涡轮盘机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）对等离子喷涂过程进行数值模拟，研究喷涂后 IN718 合金试样材料应力与温度变化规律；（3）对等离子喷涂 IN718 合金试样进行不同载荷条件下的蠕变及疲劳试验研究；（4）通过数值模拟与试验研究，使得经喷涂后涡轮盘材料高温力学性能提升 15%以上。</p>	<p>（1）根据涡轮盘实际运行工况，设计基于等离子喷涂 IN718 合金的试验条件，通过试验与理论研究，揭示其抗疲劳和耐高温强化机理；</p> <p>（2）设计出飞机涡轮盘机械结构，设计并分析其强度，并建立有限元数值模型，模拟等离子喷涂过程，通过施加不同载荷，分析材料应力与温度变化规律；</p> <p>（3）考证数值模拟与试验研究结论的一致性，探讨基于等离子热喷涂的飞机涡轮盘材料表面强化调控技术的可行性。</p>
40	轨道车辆减振器水平加载疲劳试验台设计	定向	浙江工业大学	机械交叉	杭州国功智能装备有限公司 谢伟东教授	<p>轨道车辆减振器，尤其是动车组减振器，是高速列车行驶安全性和舒适性的关键部件，目前全部依赖进口。为支持该部件国产化研发，我司正在研发用于轨道车辆减振器的系列先进试验装备（包括控制系统和软件），其中轨道车辆减振器水平加载疲劳试验台是其中的一个品种。我司在该领域拥有多项相关核心专利，技术处于国际先进水平。</p> <p>课题要求学生熟悉轨道车辆减振器及其试验装备的国内外相关标准、相关专利和拟选用的关键零部件，拟定试验台总体技术方案，对载荷框架、作动缸等关键结构进行强度和寿命计算并确定设计方案，进行设备外观、主要结构、安全装置等设计。要求利用 CAD 技术完成三维建模和相关分析与验算，达到生产的要求。</p>	<p>1.轨道车辆减振器水平加载试验台的需求分析，确定试验台的主要功能和参数；2.试验台总体设计，解决功能分解及其结构实现，包括关键零部件的选择和经济性分析，进行强度和寿命的计算分析；3.运用 CAD 软件完成零件的建模及各部件的装配和总装，并进行必要的 CAE 分析计算；4.绘制产品外形图、装配图及主要零件图。</p>
41	电动静液式正弦加载试验系统设计	定向	浙江工业大学	机械交叉	杭州国功智能装备有限公司 谢伟东教授	<p>电动静液加载试验系统是新一代先进动态试验装备的核心系统，起源于电动静液制动器（EHA），可广泛用于动态加载试验的各种场合，其最显著的优势是节能。我司在该领域拥有多项核心专利，尤其在正弦加载技术领域处于国际先进水平。</p> <p>课题要求学生熟悉电动静液加载试验系统的国内外相关文献、相关专利和拟选用的关键零部件，拟定试验系统总体技术方案，对作动缸、活塞泵、正弦机构等关</p>	<p>1.电动静液式正弦加载试验系统的需求分析，确定试验系统的主要功能和参数；2.试验系统总体设计，解决功能分解及其结构实现，包括关键零部件的选择和经济性分析，进行强度和寿命的计算分析；3.运用 CAD 软件完成零件的建模及各部件的装配和总装，并进行必要的 CAE 分析计算；4.</p>

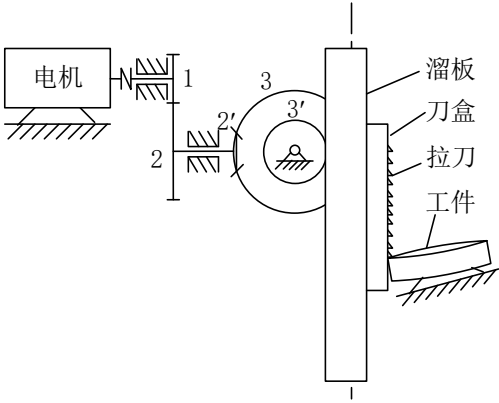
						键结构进行强度和寿命计算并确定设计方案，并进行主要结构设计。要求利用 CAD 技术完成三维建模和相关分析与验算，达到生产的要求。	绘制产品外形图、装配图及主要零件图。
--	--	--	--	--	--	--	--------------------

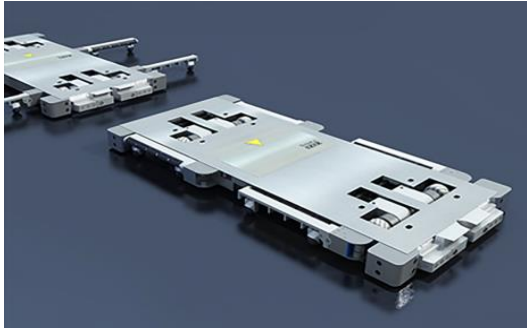
# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：浙江理工大学 联系人：魏义敏 E-mail: yiminwei@126.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	高端榫槽拉削加工机床主驱动系统设计	定向	浙江理工大学	机械交叉	浙江畅尔智能装备股份有限公司 吕晓天高工	<p>高端榫槽拉削加工机床是生产制造飞机发动机、燃气轮机的压气机和涡轮轮盘等零件的关键设备。我国尚处在研制阶段，与德国、美国相比技术水平差距巨大。如图 1 所示，拉削加工机床主驱动系统主要由床身，电机、减速机和齿轮齿条传动机构等组成。拉削加工过程中，不可避免的出现振幅高达几千甚至几万牛的跳跃交变式切削力，从而引起机床强烈振动。若振幅过大或剧烈，就影响高精密榫槽的加工。因此，设计结构合理、承载能力高、振动水平低的高端榫槽拉削加工机床主驱动系统，对于整个高端榫槽拉削加工机床的设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 建立主驱动系统的机电耦合动力学模型；(2) 进行主驱动系统关键元件选择与参数匹配设计；(3) 设计高端榫槽拉削加工机床驱动系统机械结构，并进行有限元分析与强度校核。</p>	<p>(1) 技术要求：拉削力：<math>\geq 320\text{kN}</math>；拉刀长度：<math>\geq 3000\text{mm}</math>，拉削速度：<math>\geq 10\text{m/min}</math>；榫槽拉到：型号自选。</p> <p>(2) 建立主驱动系统的机电耦合动力学模型，在此基础上定量分析拉削载荷、机床结构参数对机床振动强度影响规律。(3) 选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(4) 设计出完整的主驱动系统机械结构，绘制出系统装配图；</p>



						 <p>图 1 主驱动系统结构示意图</p>	
2	侧向重载数控分度转台设计	定向	浙江理工大学	机械交叉	浙江畅尔智能装备股份有限公司 吕晓天高工	<p>侧向重载数控分度转台主要应用于航空发动机、燃气轮机等领域轮盘榫槽高精密加工的数控拉床。数控分度转台是数控拉床的关键装备，其定位精度和准确分度均会影响加工精度。我国该类数控分度转台尚处于研发阶段，与德国、日本相比技术水平差距巨明显。典型代表企业为德国瓦尔特（walter）和日本日研（nikken）。因此，设计结构合理、承载能力高、高可靠的侧向重载数控分度转台，对于实现整个高端榫槽拉削加工机床设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计一种侧向重载数控分度转台；（2）进行关键元件选择与参数匹配设计，并进行可靠寿命分析计算；（3）对进行有限元分析与强度校核。</p>	<p>（1）技术要求：台面直径：<math>\Phi 560\text{mm}</math>（22 英寸）；制动力矩：<math>\geq 20000\text{N.m}</math>；承载力：<math>\geq 200\text{kN}</math>；定位精度：<math>\leq 10''</math>；重复定位精度：<math>\leq 6''</math>；寿命（MTBF）：<math>\geq 100</math> 万次。</p> <p>（2）进行关键元件选择（包括电机、编码器、轴承等）与参数匹配设计，并进行可靠寿命分析计算；</p> <p>（3）对关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（4）设计出完整的主驱动系统机械结构，绘制出系统装配图。</p>
3	一种车库用超薄可升高搬运小车的设计	定向	浙江理工大学	机械综合	杭州西子智能停车股份有限公司 高建立 高工	<p>立体车库用车辆搬运小车主要用来辅助人们使用立体车库。传统的立体车库需要人们将车停放在制定区域，停车要求高。而搬运小车出现后，则只需要将车停靠，车辆搬运小车将辅助车辆停入立体车库，无需等待，如图 1 所示。搬运小车的出现不仅可以辅助停车，同时也提高停取车效率。本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计一</p>	<p>（1）技术要求：可以搬运的车辆重量<math>\geq 2.5</math> 吨；可搬运车辆尺寸为：轮距：<math>1.4-1.7\text{m}</math>；轴距：<math>2.5-2.9\text{m}</math>；移动速度<math>\geq 1\text{m/s}</math>；AGV 自升高高度<math>\geq 10\text{cm}</math>；</p> <p>（2）设计出完整的三维图和二维图纸，并进行有限元的仿真分析；</p> <p>（3）设计出电路控制系统；</p> <p>（4）建立搬运小车在不同路面条件下</p>

					<p>种分体式超博可增高的搬运小车，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行传动系统关键元件选择与控制电路设计；（3）研究路面平整度对小车的振动耦合的影响，并分析降低振动的方法。</p>  <p>图 1 全地形搬运小车示意图</p>	<p>的振动耦合模型，研究搬运小车运行的平稳性问题。</p>
4	一种快速升降横移式立体车库停车机构的设计	定向	浙江理工大学	机械综合 杭州西子智能停车股份有限公司 高建立 高工	<p>升降横移式立体车库是一种将原有平面停车场向上扩展的一种停车方式，可依地形特点采用不同类型或型式的停车方式，设备可以设置在地面，也可设置在地下室，可充分利用原有停车空间，可数倍提高停车数量。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）对升降横移式立体车库的停车机构进行设计，并开展有限元分析对结构在动载荷条件下的强度进行分析和校验；（2）设计出停车机构的电路控制部分，并进行仿真分析。</p>	<p>（1）技术要求：可以搬运的车辆重量<math>\geq 2.5</math>吨；可搬运车辆尺寸为：轮距：1.4-1.7m；轴距：2.5-2.9m；垂直提升速度<math>\geq 0.75</math>m/s；水平移动速度<math>\geq 1</math>m/s；</p> <p>（2）以实现 2 层 8 车位为目标，设计出升降横移式立体车库的停车机构完整的三维图和二维图纸；</p> <p>（3）设计出电路控制系统；</p> <p>（4）进行有限元的仿真分析，研究动载荷条件下的强度问题。</p>
5	一种圆形塔式车库用停车机构的设计	定向	浙江理工大学	机械综合 杭州西子智能停车股份有限公司 高建立 高工	<p>圆形塔库是一种垂直升降类停车设备具有多个出入口，高效利用进出空间，每层在圆周方向辐射形布置存车位，每层 6-8 个车位，主机作三维方向的动作，即升降、旋转、存取，无载车板，采用机械手，存取车速度快，容量大，可扩展出入口数量，提高运行效率。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）对单层圆形塔库的停车机构进行设计，实现升降、旋转、存取等</p>	<p>（1）技术要求：可以搬运的车辆重量<math>\geq 2.5</math>吨；可搬运车辆尺寸为：轮距：1.4-1.7m；轴距：2.5-2.9m；垂直提升速度<math>\geq 0.75</math>m/s；水平移动速度<math>\geq 0.5</math>m/s；</p> <p>（2）以实现单层 9 车位为目标，设计出停车机构，实现升降、旋转、存取等动作。设计出完整的三维图和二维</p>

						动作，并开展有限元分析以对结构在动载荷条件下的强度进行分析和校验；（2）设计出停车机构的电路控制部分，并进行仿真分析。	图纸： （3）设计出电路控制系统； （4）进行有限元的仿真分析，进行强度校验。
--	--	--	--	--	--	---	---

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:郑州轻工业大学 联系人: 都金光 E-mail: dujinguang@zzuli.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	用于工业助力的辅助气动上肢外骨骼设计	定向	郑州轻工业大学	机械综合	郑州煤矿机械集团股份有限公司 阎海琴 高工	<p>随着科学技术的发展,在流水线生产中重型货物的搬运工作基本由机械设备所代替,但在特殊环境下依靠人力进行重物搬运依然是最可靠的方式之一,如物流业中快递分拣、灾难救援中物资前送、军事中炮弹填充和弹药搬运等领域。然而长期从事重物搬运工作容易对手臂、腰背部造成骨骼肌肉损伤。</p> <p>目前,整个工业外骨骼机器人从技术路线上可以分为两类:机械助力外骨骼机器人和伺服驱动/电助力外骨骼机器人,但是由于重量和成本较高,目前无法得到普及,一个外骨骼机器人一般包括整机设计、驱动器(机构)设计、控制策略三部分。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(一)助力上肢外骨骼的机械结构设计,并进行运动学仿真和强度校核;(二)完成助力上肢外骨骼的控制系统构建,以及机器控制(三)完成助力上肢外骨骼的驱动系统硬件设计和制作,包括电气路设计、仿真和制作。</p>	<p>(1)设计出完整的助力上肢气动外骨骼机械结构,并完成所有零部件的装配,机构的至少需要具备4自由度,并对整机进行 Recurdyn 运动学仿真、性能校核,完成装配图绘制。</p> <p>(2)设计出主驱动系统传动系统,完成电路、气路设计,并进行 FluidSIM 气路仿真,验证气路设计合理性,并编写相应的控制程序,实现达到助力效果;</p> <p>(3)整机最大承载重量为 10kg,驱动气压为 1MPa-0.3MPa, 全身重量不超过 15kg。</p>
2	用于地底杂乱电缆破损巡检的软体机器人设计	定向	郑州轻工业大学	机械综合	河南千唯电子科技有限公司 郭祥超	<p>传统的地下线路巡检工作通常为人工巡检。人工巡检可以大致总结为两类方式:第一种是将线缆直接从窨井盖拖出地面,在地面进行人工检修后,再放回原位,然而这种方式却容易造成线缆二次损伤;第二种方式是检修工人进入地下管道</p>	<p>(1)设计总体布局以及关键部件结构设计。(2)气囊本体设计,根据实际运动要求进行计算,对气囊的总体量和进排量进行尺寸设计,对其结构进行优化设计分析,使其达到设计目</p>

					高工	<p>内部进行线缆巡检工作，然而这种方式对巡检工人的身材有着特殊要求且工作环境极为恶劣。综上所述，传统线路巡检工作具有作业周期长、工作量大、费时费力，效率低，漏检率和错检率高等缺点。由此可见，传统的人工巡检的方式不能满足现有巡检体系的需要。</p> <p>目前，市面上的线路巡检机器人主要为刚性结构的机器人。这类机器人通常体积较大、难以实现轻便的多自由度动作，难以适应复杂的地下空间。有鉴于此，Soft Robot 团队结合自身的软体机器人研究领域，针对上述的问题，提出了利用科技针对线路巡检行业痛点的一站式解决方案--仿生式地下线缆巡检机器人，帮助相关部门减少巡检成本，提高巡检效率。</p>	<p>的。(3) 移动系统的设计，包含整体结构设计，对移动轮进行结构设计，使其能满足移动要求。技术指标：结构尺寸长度不小于 100mm，气囊数目不少于 4 个；自带电池驱动，电池为 12-24V，可选，也可外加气路驱动。移动速度按实际可行数据设定。</p>
3	直立异型漆画板数控雕刻机建模与设计	定向	郑州轻工业大学	机械设计及其自动化	河南千唯电子科技有限公司 郭祥超 高工	<p>随着人们对各种艺术装饰品的兴趣的提高，许多家庭使用木质装饰品，而漆画艺术品便成了首选，因此漆画艺术品的使用率大大提高。但是传统的漆画工艺在漆板的开模方面存在不够精细以及制作时间长的缺点。所以提高漆画艺术品的制作效率以及漆板开模精细程度成了关键性的问题。为了解决上述问题，现有漆画一般采用数控机床加工，机床与传统的漆雕工艺结合，对漆板进行磨光和开模加工，漆画与数控机床合二为一，提高了漆画的效率，又没有失去漆画的艺术价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 漆板雕刻机结构设计；(2) 设计异形板自动装夹装置 (3) 基于 Mach3 开发控制系统，实现雕刻机的运动；</p>	<p>(1) 根据漆画雕刻工艺，设计出完整的漆板雕刻机，绘制出系统装配图，对加工过程中的外框架进行振动分析、校核。技术要求：漆板长宽尺寸 <math>\leq 0.3m</math>，最低直线速度 1mm/s，可加工圆形、椭圆，多边形等板料</p> <p>(2) 通过 recurdyn 和 simulink 联合仿真方案，建立加工系统模型，确定在不同预设精度条件下，机床实际加工中所能达到的精度范围，更真实有效的解决机床运动过程中的问题。</p>

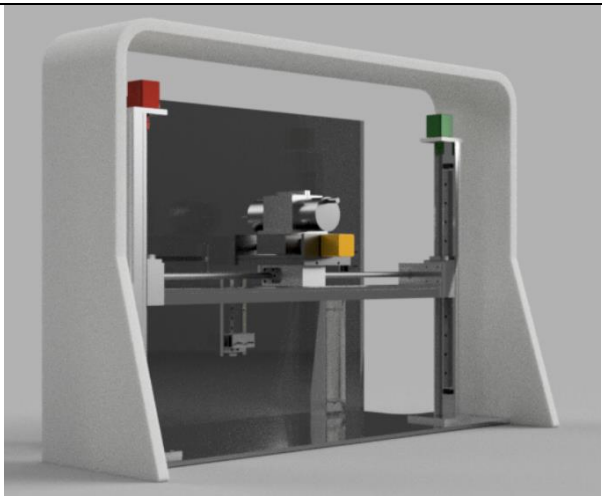
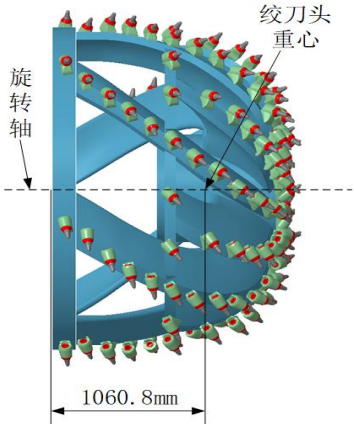
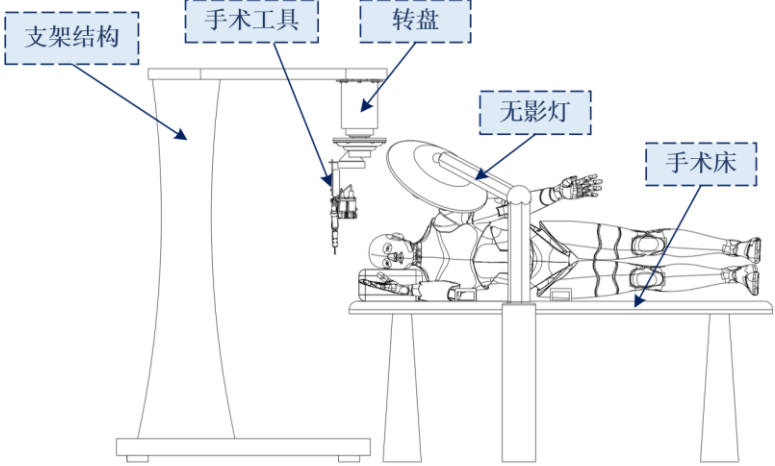


图 1 漆板雕刻机

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：中国矿业大学      联系人：刘送永      E-mail: liusongyong@163.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源企业 及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	深海挖泥船高压水射流辅助截割机构系统设计	定向	中国矿业大学	机械综合	中矿汇弘矿山设备有限公司、郝山林	<p>绞吸式挖泥船是目前在疏浚吹填工程中运用较广泛的一种船舶。截割系统是其关键技术之一，负责水下岩石沙土的切割，该机构通常由电机、减速器、铰刀头组成，其主要结构及系统组成如图 1 所示。由于水下岩石破碎过程中存在环境阻力大、破岩效率低等问题，于是引出水下水射流辅助破岩新方法。通过传统截割机构基础上加装高压水射流装置提高破岩效率、减少设备阻力，对水下切割工作有重要影响。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计绞吸式挖泥船铰刀头机械结构，并进行有限元分析与强度校核；(2) 进行传动关键元件选择与参数匹配设计；(3) 融合水射流装置，研究破岩机理并进行实验。</p>  <p>图 1 铰刀头示意图</p>	<p>(1) 设计出完整的截割机构的机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：电动机功率为 22kw，铰刀头转速为 30 r/min；</p> <p>(2) 设计出高压水射流装置管路、传动参数；</p> <p>(3) 建立整体实验模型在此基础上通过实验深入了解水射流辅助破岩技术并分析优化其应用模式。</p>

2	耳科微创操作机器人机械结构设计与分析	定向	中国矿业大学	机械交叉	江苏摩尔声学技术研究院有限公司，刘后广	<p>人工耳蜗是帮助听障人群重返有声世界的重要工具，其工作需要将电极通过手术植入到耳蜗内。但由于耳科手术区域被骨性结构包绕，重要神经血管错综复杂，其操作空间更小，这一手术对医生的操作技能和经验要求很高，而且存在着手术精准性、微创性、同质性等技术瓶颈。因此，设计结构合理、操作精确、运动灵活的人工耳蜗手术机器人具有重要的临床意义，其主要包括支架结构、转盘、无影灯、手术床和手术工具，如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计人工耳蜗手术机器人机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）考虑体内及外部空间参数及手术工具作用力，进行驱动系统及传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）通过直接动力学模型构建人工耳蜗手术机器人的位姿矩阵方程，并在 MATLAB 中对机器人关节变量进行优化设计，确定机器人的最优可达工作空间。</p>  <p>图 1 人工耳蜗手术机器人结构示意图</p>	<p>（1）设计出完整的人工耳蜗手术机器人机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、强度校核。技术要求：机器人有至少 7 个自由度，能够在器械顶端和空间的各个方向上产生高达 100 mN 的力，植入速度在 0.0002-0.93mm/s，线性分辨率小于 5 μm，角度分辨率小于 0.3°；</p> <p>（2）对人工耳蜗手术植入机器人人体内空间参数、外部空间参数及末端执行器作用力进行参数选择，对运动结构、动力传输、控制方式进行设计和选型；</p> <p>（3）通过直接动力学模型构建耳科手术机器人的位姿矩阵方程，并在 MATLAB 中以最小化杆件总长为目标函数，关节运动范围为约束条件对机器人关节变量进行优化设计，确定机器人关节变量取值，确定机器人的最优可达工作空间。</p>
---	--------------------	----	--------	------	---------------------	---	---



# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：中国石油大学（北京） 联系人：姚本春 E-mail: yaobenchun@163.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	旋转导向钻井工具导向执行机构设计	定向	中国石油大学（北京）	机械装置	北京石油机械有限公司 张春华高工	旋转导向钻井技术已成为海上和陆上各种类型复杂结构井(水平井、大位移井、多分支井、三维多目标井、薄产层井)的重要钻井方法，并在非常规油气资源的开发中发挥了重要作用。随着旋转导向技术的不断发展，市场的不断扩展，钻井界普遍认为其应用前景极好，将成为未来复杂结构井的一种常用钻井方法。旋转导向执行机构是旋转导向钻井技术的核心技术，将为旋转导向系统研制打下坚实基础。	本毕业设计的主要目标是设计一种导向执行机构，完成（1）导向执行机构工作原理分析，画出三维 CAD 结构图。（2）建立导向执行机构受力模型，计算导向执行机构推靠力。形成 1 万字以上的毕业设计论文。查阅参考文献不少于 20 篇，包括 2 篇以上外文文献。工作量适中，需要 1 名学生。
2	顶部驱动钻井装置地面独立液压源	定向	中国石油大学（北京）	机械综合	北京石油机械有限公司 齐建雄高工	顶部驱动钻井系统（简称：顶驱）是目前钻井作业中最重要的装备之一，其发展于上世纪 80 年代初，逐步取代了传统的转盘作业。顶驱装置的主动动力为变频电机，其驱动钻柱实现钻井作业。但是，其他辅助动作，比如：主体平衡、主轴制动、背钳加紧、锁紧回转、自由回转、开关 IBOP、前后倾斜抓方钻杆等动作，均需要液压动作来完成。所以，液压系统的稳定可靠对顶驱装置来说至关重要。而液压系统通常由动力组件、控制组件、执行组件、辅助组件和液压介质等几部分组成，液压源作为顶驱液压系统的动力组件，为整套液压系统提供动力，对顶驱装置至关重要。	了解顶驱液压系统的动作，根据各个辅助动作情况，计算各个系统匹配的压力流量情况；根据顶驱装置液压动作设计液压系统原理图，对液压站的泵、阀、电机、油箱等零部件进行选型、设计；根据所选元件设计相应的连接机构、支撑机构，要求连接稳定可靠，同轴度高；支撑结构件牢固稳定，设计合理，承载能力可靠；管线布局合理美观，操作方便；同时，注意液压系统冷却、过滤系统的设计，注意液压油回收结构设计。需完成至少一套图纸的绘制，具体包括多张装配图和零件图，并形成 1 万

							字以上的毕业设计说明书。查阅参考文献不少于 10 篇，包括 2 篇以上外文文献，翻译英文文献 6 千字左右。工作量较大，需要 1 名学生。
3	顶驱用钻柱安全阀启闭扭矩控制模型分析研究	定向	中国石油大学（北京）	机电控制	北京石油机械有限公司 周家齐高工	顶驱用钻柱安全阀连接在顶驱主轴与保护接头之间，用于钻柱循环系统中钻柱内通道开启与关闭的控制阀，其作用是在钻井过程遇地层压力超过泥浆静柱压力、地层压力推动泥浆沿钻柱水眼向上喷出时，实现阻断钻柱内部通道，避免井涌、井喷事故的发生。当出现紧急溢流情况时，研究在不同压力条件下的钻柱安全阀动作过程和整体及零部件受力情况至关重要。	通过对钻柱安全阀现场应用情况、产品标准及国内外相关技术要求分析，从理论计算、软件辅助验证等方面，对不同压力条件下钻柱安全阀启闭功能展开研究，最终形成控制钻柱安全阀启闭扭矩的研究成果，指导生产实践。建立不同压力条件下的钻柱安全阀有限元仿真分析模型，揭示压力与钻柱安全阀的启闭扭矩的关系，寻找到影响启闭扭矩的影响因素和控制方法。
4	基于太阳能的液压控制站的设计与研究	定向	中国石油大学（北京）	机械装置	北京石油机械有限公司 郭晨高工	随着环保意识的不断提高，可再生能源的应用越来越受到人们的关注，太阳能作为一种清洁、可再生的能源，具有广泛的应用前景。防喷器液压控制系统作为紧急情况下防喷器开关的液压源，需要独立、稳定、可靠的供电，一般配备单独的发电机，其电泵在储能器压力不足时进行补压，具有间歇、短时、重载的特点，在使用中独立发电机供电存在一定浪费，公网取电时又会对电网造成冲击，特别是试油修井作业现场供电设备配置低，经常出现电机堵转、过热、接触器烧毁等问题。因此，设计一种基于太阳能的液压站具有重要的实际意义和应用需求。	本毕业设计的主要目标是设计一种高效、可靠、环保的太阳能液压站，以满足实际应用中的需求。需要完成太阳能电池板的设计与选型，并根据试修井防喷器液量需求，选择合适的液压泵，完成储能装置及控制系统的设计选型，完成各部件的集成与优化，至少形成 4 张图纸，具体包括 1 张总装图，1 张电气原理图和 2 张零件图。形成 1 万字以上的毕业设计说明书。查阅参考文献不少于 10 篇，包括 2 篇以上外文文献，翻译英文文献 6 千字左右。工作量适中，需要 1 名学生。
5	多场景下油气井口不分离计量橇装化设计与研	定向	中国石油大学（北京）	机械装置	北京石油机械有限公司 米凯夫高工	随着非常规油气时代的到来，非常规油气资源开发进入提速期。油气井计量是科学合理考核各单位生产任务完成情况、及时全面掌握区块产能动态的重要基础。多相流量计是一种依据对多相流体特性的测量，得到油、气、水、固四相的各	本毕业设计的主要目标是针对三种以上的应用场景，定制化设计单井及井组不分离计量橇。计量橇包括钢结构平台、汇气管、并联的流量计测量管路、计量仪表、阀门等设备，与计量

	究					<p>自流量的计量装置。其可以取代传统的分离式计量罐以及通过多通阀进行倒井的复杂计量流程，并已较为广泛地应用于陆地、海洋的单井、汇井、储气库等应用场景。但该类仪表在应用过程中需要进行一定的施工改造，给现场应用带来一定的掣肘。因此，进行单井及井组不分离计量橇装化设计具有重要的实际意义和应用需求。</p>	<p>橇连接时，工艺管路只需与计量橇的前、后汇气管的进口和出口法兰相连；而计量仪表和电动阀门的信号电缆和配电电缆只需分别与计量橇上配置的防爆仪表接线箱和防爆配电接线箱相连，再由该防爆仪表接线箱和防爆配电接线箱分别与外界电缆相连即可。模块化结构设计 with 功能设计，具有结构紧凑、外形美观、布局合理的特点。至少形成 3 套以上图纸，每套图纸具体包括总装图和零件图。形成 1 万字以上的毕业设计说明书。查阅参考文献不少于 10 篇，包括 2 篇以上外文文献，翻译英文文献 6 千字左右。工作量适中，需要 1 名学生。</p>
6	小尺寸可溶桥塞锚定机构结构设计	定向	中国石油大学（北京）	机械综合	北京石油机械有限公司 王方明高工	<p>随非常规油气资源的大规模开发利用，可溶桥塞成为水平井分段压裂技术的重要井下工具。但在深层页岩气开发过程中，井筒易受地层等因素影响而发生套管变形，因而需要更小尺寸的可溶桥塞来实现井筒暂封。其中小尺寸可溶桥塞的锚定机构要在满足外径尺寸较小的同时实现均匀扩张，既要能够承担高强度的压裂施工压力，不发生破裂滑移，又要在规定的时间内实现溶解，这对小尺寸可溶桥塞的锚定结构设计提出了挑战。为此需设计一种外径尺寸较小，施工时能够实现均匀、稳定扩张的锚定结构。</p>	<p>完成 1 种小尺寸可溶桥塞锚定机构设计，校核锚定机构承压强度，锚定机构要具有良好锚定效果和承压能力，锚定机构外径不大于 75mm，应用套管尺寸为 114.3mm。 需完成至少 4 张图纸的绘制，具体包括 1 张锚定机构整机装配图、1 张锚定机构施工完成后状态图和 2 张零件图。并形成 5000 字以上的毕业设计说明书。查阅参考文献不少于 10 篇，包括 2 篇以上外文文献，翻译英文文献 3 千字左右。工作量适中，需要 1 名学生。</p>
7	修井顶驱减速箱结构设计	定向	中国石油大学（北京）	机械装置	北京石油机械有限公司 谢宏峰高工	<p>近些年来随着老旧井的不断增多，产能逐渐下降，对于老旧井的维修改造需求逐渐增大，修井顶驱作为其中的重要装备，也得到了越来越广泛的应用。减速箱是修井顶驱的重要部件，承担了传递转速扭矩以及承受井下工具载荷的功能，而常规修井顶驱为了方便运输，整体结构紧凑，对</p>	<p>完成修井顶驱减速箱结构设计，校核齿轮强度，能够平稳安全传递转速扭矩；完成箱体设计和主轴承选型，具有良好可靠的承重能力，在整体体积尽量小、重量尽量轻的前提下，能够承受井下钻具载荷，并满足相关标准</p>

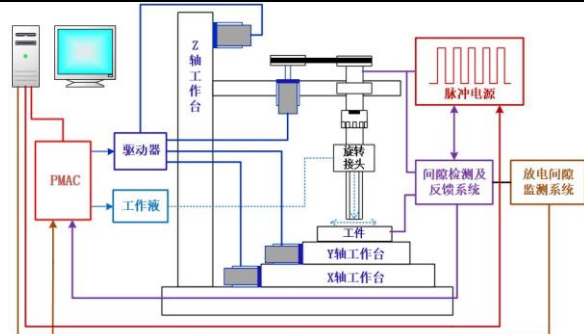
						于修井顶驱的外形体积提出了严格要求，如何在严格的空限制下设计出满足修井需求的减速箱已成为修井顶驱设计生产的关键因素。	要求。 需完成至少 4 张图纸的绘制，具体包括 1 张装配图和 3 张零件图。形成 1 万字以上的毕业设计说明书。查阅参考文献不少于 10 篇，包括 2 篇以上外文文献，翻译英文文献 6 千字左右。工作量适中，需要 1 名学生。
8	直驱顶驱 主轴承水 冷系统的 研究与设 计	定向	中国石油大学 (北京)	机械装置	北京石油机 械有限公司 张红军高工	随着钻井行业对节能、环保要求不断提高，对钻井设备提出了更高要求。永磁直驱顶驱采用永磁电机直接驱动主轴旋转，无齿轮减速箱，可实现节能 25%，降噪 30%。由于直驱顶驱结构限定，主承载轴承无法使用齿轮油进行润滑冷却，只能使用润滑脂进行润滑，重载时散热困难成为制约永磁直驱顶驱大面积推广的重要因素。水冷是一种低噪、高效的冷却方式，将水冷技术应用到直驱顶驱主轴承的冷却系统，将会大幅改善主轴承工作条件，提高使用寿命，对直驱顶驱推广起到积极作用。	本毕业设计的主要目标是设计一种低噪、高效的直驱顶驱主轴承水冷系统，以满足实际应用中的需求。需要完成循环水泵的选型，散热器、管线的设计和选型，主轴承水冷套设计，完成各部件的集成与优化，至少形成 4 张图纸，具体包括 1 张总装图，1 冷却循环原理图和 2 张零件图。形成 1 万字以上的毕业设计说明书。查阅参考文献不少于 10 篇，包括 2 篇以上外文文献，翻译英文文献 6 千字左右。工作量适中，需要 1 名学生。

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：中国石油大学（华东）      联系人：李小朋      E-mail: lxp@upc.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	高钢级管道全自动环焊接头热影响区软化规律研究	定向	中国石油大学 (华东)	材料成型 及控制工程	国家管网集团 工程技术 创新有限公司 汪凤高工	<p>我国陆上 70%石油和 99%天然气依靠管道输送，油气管道是国民经济的生命线。而高钢级管道环焊缝的服役安全性是制约管道运行安全的主要因素。高强管线钢在焊接热作用下，晶粒长大、贝氏体转变为铁素体等会导致焊接热区发生软化。近年因高钢级管道环焊接头热区的软化导致的接头应变集中及失效问题逐渐凸显，而不同的母材成分、原始显微组织会导致热区的软化程度有较大差异。因此研究不同管材成分、组织体系下环焊接头热区的软化规律具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）高钢级管道全自动焊接头热区组织类型及软化规律分析；（2）母材成分体系对环焊接头相变过程及软化规律的影响研究；（3）母材组织类型对环焊接头相变过程及软化规律的影响研究。</p>	<p>（1）揭示高钢级管道全自动焊接头热区组织类型及软化规律总体特征；</p> <p>（2）揭示母材成分体系对环焊接头相变过程及软化规律的影响；</p> <p>（3）揭示母材组织类型对环焊接头相变过程及软化规律的影响；</p> <p>（4）完成高质量毕业设计论文一篇。</p>
2	大型厚壁设备新型节能电加热技术的研究与应用	定向	中国石油大学 (华东)	材料成型 及控制工程	中国石油天然气第七 建设有限公司 李群石 高工 任海涛 特级技师	<p>在石油、化工、重型机械、以及轻工等行业中，压力容器已被广泛使用，并已成为这些企业中的关键设备，随着社会经济的持续增长和科技的快速进步，超限厚壁压力容器设备制造业不断增加，也对压力容器制造厂家提出了更高的要求。超限厚壁设备焊接前及焊接过程中的预热、焊后消氢效果直接影响最终产品焊</p>	<p>（1）中频感应线圈磁隙控制技术。设计并制作中频感应线圈装置，线圈可随着设备直径的变化自动与筒体保持适宜间距，且能实现整个线圈自动调整弧度的技术；</p> <p>（2）预热、消氢感应温控技术。超限厚壁设备焊缝焊前预热温度及焊后消</p>

					<p>缝实体质量。随着近几年超限厚壁设备的增多,焊接过程因预热、消氢温度控制不均匀造成的焊缝缺陷也时有发生,对压力容器设备后期的正常使用造成了质量隐患。传统的煤、气加热因受环保等因素的制约逐渐会被禁止取消,电加热片目前是可选的比较单一的预热消氢方式,但在实际生产过程中存在不足,这也成了目前超限设备制造厂家现场组焊遇到的一大共性难题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)研究该技术与传统加热方式在可操作性、安全性及节能环保方面的对比分析;(2)研究预热温度及消氢温度控制技术;(3)研究中频感应线圈装置对焊接设备的影响及安全有效距离;(4)线圈组数及缠绕方式的确定;(5)研究不同直径系列简体中频感应线圈结构支撑型式。</p>	<p>氢热处理温度均匀控制技术。</p> <p>(3)完成高质量毕业设计论文一篇。</p>
3	微细电火花铣削加工脉冲电源与伺服控制系统设计	定向	中国石油大学(华东)	机电控制	<p>苏州电加工机床研究所有限公司</p> <p>刘智飞高工</p> <p>微细电火花加工在导电难加工材料微结构制造方面发挥着重要作用。脉冲电源和伺服运动控制系统是实现高效率、高稳定性和高质量加工的关键。但目前,现有电火花加工脉冲电源能量消耗严重、电能利用率低,伺服运动控制系统存在不稳定以及控制精度低等问题,且脉冲电源与伺服控制系统实时通讯能力与人机交互性差,制约了加工性能的提升,因此研发高效低功耗小体积的智能可调脉冲电源与智能伺服控制系统来实时监测放电状态,并对电极进行实时补偿,开发出操作简单直观的人机交互界面至关重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计高效低功耗的微细电火花铣削加工的脉冲电源;</p> <p>(2)设计高响应高精度能进行电极补偿的伺服控制系统;(3)基于研制的脉冲电源和开发的伺服运动控制系统,设计人机交互界面,进行电火花铣削加工工艺试验研究。</p>	<p>(1)设计一种可调压调流调频的低功耗智能脉冲电源,最高电压可达到200V,峰值电流可达到50A,占空比可在0~100%之间调整,工作频率可在0~100KHz之间选择。</p> <p>(2)设计出高响应高精度,能进行电极在线补偿的伺服控制系统,可与电源控制系统及运动控制卡实现良好通讯,实现对电火花加工状态的实时监测与控制。</p> <p>(3)实现脉冲电源控制系统与伺服控制系统实时通讯,设计操作简单直观的人机交互界面。</p>

						
4	海洋石油平台带压套管等离子外切割装置设计	定向	中国石油大学(华东)	机械装置	<p>中海油能源发展股份有限公司工程技术分公司王成林高工</p> <p>在油田钻井作业过程中，需要安装套管头，在这之前需要对套管进行切割，打磨破口，常规套管内部含有带压泥浆，常规的氧乙炔切割会因内部带压泥浆使氧乙炔割炬回火，存在安全隐患，作业流程复杂，效率低。套管的切割质量会影响到后续打磨破口及焊接的作业效率，要求切割后套管端面获得较低粗糙度，以及窄的热影响区宽度，本文提出一种基于非转移弧水约束等离子切割技术的带压石油套管外切割方法，利用高温、高速的等离子体射流作用在带压套管表面进行直接切割。与传统方法相比，该方法具有无切削力、切割效率高和热影响区宽度小等优点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计石油套管等离子外切割装置的机械系统和控制系统；（2）研制一种非转移弧水约束等离子割炬；（3）开发非转移弧水约束等离子切割工艺试验平台，研究得到切割电流、切割速度、气体压力、约束水流量等参数对切口粗糙度、倾角、切口附近硬度、热影响区宽度及显微组织变化的影响规律。</p>	<p>（1）设计出完整的油套管等离子切割装备机械系统，绘制出系统装配图，开发相应控制系统，实现内外电极的冷却水控制、电机控制、定位夹紧过程的控制，以及切割速度、切割电流等的调节和切割过程中的状态显示。</p> <p>（2）对等离子割炬整体结构、气体流道、喷嘴及内电极冷却流道进行设计，利用 COMSOL 软件对气体流场和冷却流场进行仿真，针对仿真结果对等离子割炬结构进行优化。</p> <p>（3）开发非转移弧水约束等离子切割工艺实验平台，对切割电流、切割速度、气体压力、约束水流量等四项对切割质量影响显著的工艺参数进行试验研究，探究各项工艺参数对切口粗糙度、倾角、热影响宽度的影响规律。</p>


5	提高光引擎贴片精度的贴片工装设计	定向	中国石油大学（华东）	机械装置	海信集团宽带多媒体技术有限公司工程与工厂技术支持部张凯高工	<p>本毕业设计课题来源于教育部供需对接就业育人项目“中国石油大学（华东）-海信集团控股股份有限公司就业实习基地项目”。在教育部高校学生司指导下，通过校企合作，建立高校大学生实习基地，利用校企协同育人的新机制，为毕业设计学生提供毕业实习机会，针对性开展实践教学，提高大学生专业素养和实践能力，同时完成毕业设计教学环节和卓越工程师培养。</p> <p>光引擎，又称光模块，是进行光电信号转换的电子器件。光电信号转换需要芯片提供支持，这些微小的芯片需要利用固晶机放入到贴片管壳里。</p> <p>因为海信集团宽带多媒体技术有限公司原有的工艺问题，贴片管壳内表面很难保证管壳边缘的粗糙度及直线度，会影响光路，同时会导致贴片视觉识别基准存在偏差，从而降低贴片的精度。所以需要贴片工装来帮助进行辅助定位。</p>	<p>毕设需要设计一种光引擎贴片工装提高贴片精度。</p> <p>通过与海信集团企业导师沟通交流，同时查阅文献资料，设计一种能提高贴片精度的光引擎贴片工装。</p> <p>该工装通过将管壳在工装上利用弹片和识别块固定，同时通过识别块来确定管壳的相对位置，提高贴片精度，降低因管壳内壁粗糙的误差。</p> <p>根据装置需求选择合适材料并进行设计，通过 SolidWorks 建立光引擎贴片工装及其部分零部件的 3D 模型，并分析弹片的弹力大小和目前贴片的误差来源。</p>
6	芯片倒装封装胶水用量精度控制系统	定向	中国石油大学（华东）	机械装置	海信集团宽带多媒体技术有限公司工程与工厂技术支持部张凯高工	<p>本毕业设计课题来源于教育部供需对接就业育人项目“中国石油大学（华东）-海信集团控股股份有限公司就业实习基地项目”。在教育部高校学生司指导下，通过校企合作，建立高校大学生实习基地，利用校企协同育人的新机制，为毕业设计学生提供毕业实习机会，针对性开展实践教学，提高大学生专业素养和实践能力，同时完成毕业设计教学环节和卓越工程师培养。</p> <p>芯片倒装封装是近年来在集成电路互联技术领域应用较为广泛的技术，倒装工艺因其特殊性，需引入助焊剂工艺，助焊剂在焊接过程中</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.通过阅读文献、查找相关资料调研倒装封装工艺，整理完成封装用胶水使用系统调研。</li> <li>2.通过调研现有蘸胶工艺的相关设备结构，结合企业实际情况，完成可调节胶水用量的控制系统的总体方案设计。</li> <li>3.从可调节胶水用量的控制系统各零部件的设计和改良上出发，通过调查研究法并结合现有实际生产专利，优化控制系统各零部件结构设计，通过 SolidWorks 进行三维模型的建模。</li> </ol>

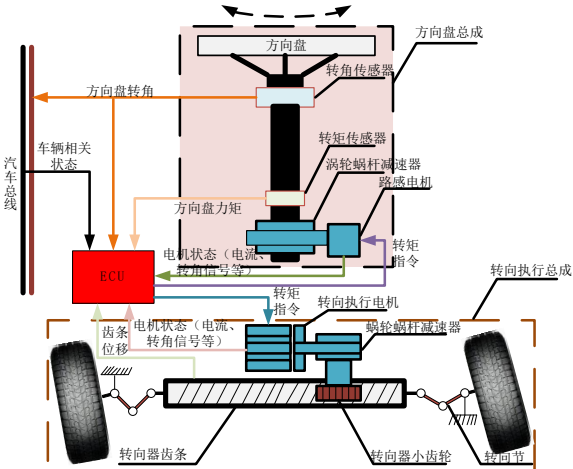


					<p>起到润湿焊接表面增强可焊性的作用。控制助焊剂浸蘸工艺的重要部分是助焊剂应用单元，其工作的基本原理为获得稳定的设定厚度助焊剂薄膜，以使器件各焊球蘸取的助焊剂的量一致。</p> <p>为此，本毕业设计需要在阅读资料、文献的基础上，结合在海信研发中心的实习，设计一款芯片倒装封装胶水用量精度控制系统，能够很好的满足倒装工艺要求。通过分析和计算，并结合现有设备情况，完成电机的选型、传动方案的确定等。</p>	<p>4.通过分析蘸胶工艺相关设备的结构和蘸胶单元工作过程，通过 SolidWorks 设计建模不同款式的高精度胶盘，通过软件直观的演示芯片倒装封装胶水用量控制系统的运作过程，最后通过对比分析法，最终挑选出最适合企业生产要求的胶盘。</p> <p>5.最终完成一款可调节胶水用量的控制系统的设计，在条件成熟的情况下通过对企业现有设备的改造和试验，并对蘸胶芯片进行跟踪调查，提高产品的稳定性。</p>
7	同轴光器件焊接各部分推力测试机构设计	定向	中国石油大学（华东）	机械装置	<p>海信集团宽带多媒体技术有限公司智能制造推进部 薛国宁高工</p> <p>本毕业设计课题来源于教育部供需对接就业育人项目“中国石油大学（华东）-海信集团控股股份有限公司就业实习基地项目”。在教育部高校学生司指导下，通过校企合作，建立高校大学生实习基地，利用校企协同育人的新机制，为毕业设计学生提供毕业实习机会，同时完成毕业设计教学环节和卓越工程师培养。在光纤通信设备中，最重要的部分就是光器件，并且光模块收发组件的核心同样也是光器件。光器件决定着光模块容量，速率大小，进而影响其性能好坏。在光器件封装工艺中，有激光焊接，环氧树脂粘结，焊剂连接这几种固定连接方法。由于同轴器件小、需要焊接强度高，光器件的部件插口与底座结合时主要采用激光焊接。同轴光器件焊接部分首件均需要进行推力测试。目前，现有同轴光器件形态各异，推力测试设备工装通用性差，重复性差，需要针对不同形态产品设计相关工具工装夹</p>	<p>1.查阅文献资料，进行企业调研，了解企业概况和基本生产操作流程，利用文献研究法，通过阅读文献，搜索激光焊接，焊接材料，光器件焊接焊点推力测试等关键词，整理完成激光焊接焊点推力测试调研；</p> <p>2.前往海信宽度多媒体有限公司进行实习并与现场导师对接，进入生产车间实地调研光器件焊点推力测试，分析光器件金属材料激光焊接质量因素；</p> <p>3.学习 SolidWorks 软件的使用，掌握视觉识别，气动，机械传动等相关应用；</p> <p>4.进行课题总体方案设计，给出设计图纸。</p> <p>5.完成相应的系统机构设计，画出三维 SolidWorks 图、所有零部件的</p>

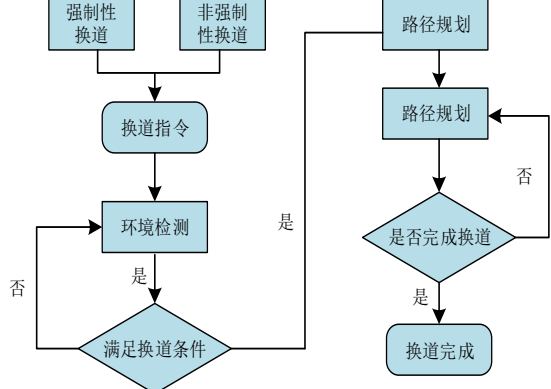
						持, 尽可能整合优化设计。	CAD 图纸等, 设计出一款光器件推力测试机构。
8	基于 SolidWorks 的气动中空旋转卡盘设计	定向	中国石油大学 (华东)	机械装置	海信集团宽带多媒体技术有限公司智能制造推进部 陈玉梁高工	<p>本毕业设计课题来源于教育部供需对接就业育人项目“中国石油大学(华东)-海信集团控股股份有限公司就业实习基地项目”。在教育部高校学生司指导下, 通过校企合作, 建立高校大学生实习基地, 利用校企协同育人的新机制, 为毕业设计学生提供毕业实习机会, 针对性开展实践教学, 提高大学生专业素养和实践能力, 同时完成毕业设计教学环节和卓越工程师培养。</p> <p>随着自动化水平的日益提高, 高精度紧凑的夹紧卡盘设计更加适合市场。像光通信领域, 耦合设备需要对光纤适配器进行夹紧耦合, 夹紧旋转的同心度及夹紧的重复性对光路耦合非常重要, 直接影响设备的耦合成功率及效率。为此, 设计一款高精度中空旋转卡盘, 能够很好地解决上述问题。</p> <p>本课题需要制作一个类似于立式主轴座子集成的气动卡盘, 立式主轴座气动卡盘是一种用于机械加工的夹具, 它通过气动力将工件夹紧在主轴上进行加工。这种卡盘通常安装在立式主轴座上, 其设计结构为可旋转的环形夹爪, 可以夹持圆形、方形和不规则形状的工件。气动卡盘使用气压控制夹爪的开合, 具有夹紧力大、夹持稳定、操作简便等优点, 能够大大提高机械加工的效率和精度。</p>	<p>本课题的研究以使用 SolidWorks 三维建模为主, 先前往海信宽带多媒体有限公司进行实习, 同时与校外导师交流学习, 了解了气动中空旋转卡盘的工作原理, 明确所需的气动中空旋转卡盘的功能和性能指标, 例如工作精度、适用工件形状等。</p> <p>然后收集资料, 通过文献查阅、网络搜索等方式, 收集与气动中空旋转卡盘设计相关的资料和信息, 包括设计原则、结构形式、材料选择等方面的内容。</p> <p>再根据所需的功能和性能指标, 选择部分标准件的型号并进行校核, 最后使用 SolidWorks 建立气动中空旋转卡盘各个零件的三维模型, 进行装配。</p>
9	光模块自动插拔测	定向	中国石油大学 (华东)	机械装置	海信集团宽带多媒体技	本毕业设计课题来源于教育部供需对接就业育人项目“中国石油大学(华东)-海信集团控股	光模块自动插拔测试机构是一种比较复杂且结构比较精密的一种自动化机

	试工装开发				术有限公司 智能制造推进部 刘海波高工	<p>股份有限公司就业实习基地项目”。在教育部高校学生司指导下，通过校企合作，建立高校大学生实习基地，利用校企协同育人的新机制，为毕业设计学生提供毕业实习机会，针对性开展实践教学，提高大学生专业素养和实践能力，同时完成毕业设计教学环节和卓越工程师培养。</p> <p>光模块作为光纤通信中的重要组成部分，是实现光信号传输过程中光电转换和电光转换功能的光电子器件。光模块在车间的生产过程中现有生产线的测试是人工手动插拔产品，存在插不到位，插拔力度不可控，损伤产品和测试板插口等问题，因此，光模块插拔提效空间大，实现自动插拔能有效节省人力，提升效率。为此本毕业设计需要设计一种可以实现光模块自动插拔测试的装置，大大节省人力，提高效率，同时保证检测的质量。</p>	<p>械装置，在设计过程中应基于其各种功能要求进行，使其既能提高生产的效率，又能使得检测结构更加准确。设计主要包括光纤擦拭机构、主板与光模块插拔机构、光纤与光模块插拔机构的设计，并完成相应的solidworks三维模型以及二维图纸的绘制。</p> <p>主要内容如下：  (1)阅读相关资料、前往海信宽带多媒体技术有限公司车间实习了解光模块检测基本步骤；  (2)插拔机构的设计，主要包括对气缸的选型及对所选气缸的三维建模；  (3)光纤擦拭机构的设计以及进行光纤擦拭机构的三维建模；  (4)通过查阅相关资料对所设计机构中的非标准件进行选材和热处理方式的选择并绘制工程加工图纸。</p>
10	自动驾驶汽车换道工况轨迹规划与跟踪控制方法	定向	中国石油大学（华东）	车辆工程	正泰希尔有限公司 董金慧高工	<p>自动驾驶技术能有效的提升道路安全水平和通行效率。换道是实现自动驾驶汽车安全性和智能化的重要驾驶行为，换道技术是自动驾驶领域的研究热点之一，其系统架构如图1所示。研究市区换道工况和高速公路换道工况等换道工况的轨迹规划方法和跟踪控制方法有助于提升换道工况轨迹规划的安全性、实时性、跟踪控制的精度和实时性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）自动驾驶汽车换道技术架构分析和场景分析；（2）自动驾驶汽车换道工况轨迹规划方法研究，生成自动驾驶汽车安全换道轨迹簇；（3）自动驾驶汽车换道工况跟踪控制方法研究，设计自动驾驶</p>	<p>（1）对目标车辆进行简化，建立动力学模型，进行动力学模型验证；  （2）进行换道轨迹规划方法研究，进行车辆换道轨迹簇与最优轨迹求解；  （3）优化基于模型预测控制的换道工况路径跟踪控制方法；  （4）进行 MATLAB/CarSim 联合仿真实验，在市区换道工况、高速公路换道工况对控制效果进行验证和分析。基于实验室设备 2 套 Appollo D-kit 自动驾驶开发套件进行换道实验验证。  （5）授权软件著作权 1 项。</p>

					<p>汽车换道轨迹跟踪控制器；(4) 对换道轨迹规划方法与跟踪控制方法进行虚拟仿真验证和实车实验验证。</p>  <p>图 1 自动驾驶汽车换道技术架构</p>	
11	汽车线控转向系统路感模拟技术	定向	中国石油大学(华东)	车辆工程	<p>正泰希尔有限公司 董金慧高工</p> <p>线控转向系统作为新一代的转向控制系统,摆脱了传统转向系统机械连接的限制,可以自由设计力传递特性和角传递特性。但由于线控转向系统取消了转向盘到车轮间的部分机械连接,导致路感信息无法直接通过机械结构传递给驾驶员,因此需要对路感进行模拟和优化。本毕业设计题目的主要内容有:(1) 建立线控转向系统动力学模型,通过 Matlab/CarSim 软件进行联合仿真验证;(2) 研究路感产生机理,设计满足驾驶员需求的路感模拟算法;(3) 研究路感电机控制算法,建立基于遗传算法优化的 PID (GA-PID) 控制的路感电机控制算法,实现路感力矩的准确跟踪。</p>	<p>(1) 建立汽车线控转向系统动力学模型,分析路感产生机理,设计路感模拟算法对路感主力矩进行补偿,得到满足驾驶员需求的路感力矩;</p> <p>(2) 建立基于 GA-PID 控制的路感电机控制算法,获取最优参数,实现对路感力矩高精度跟踪;</p> <p>(3) 授权软件著作权 2 项。</p>

					 <p>图 1 汽车线控转向系统结构示意图</p>	
12	无人驾驶汽车超车关键技术研究	定向	中国石油大学（华东）	车辆工程	<p>正泰希尔有限公司 董金慧高工</p> <p>无人驾驶汽车是汽车行业的重大技术创新之一，可以有效缓解交通拥堵压力和大幅降低交通事故率，产生良好的社会效益。无人驾驶汽车在超车工况利用感知系统获取周围环境信息，自动规划路径并控制汽车实现无人驾驶。城市工况和高速公路超车工况的决策方法、路径规划方法与跟踪控制方法研究有助于提升超车的安全性和高效性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）优化无人驾驶汽车超车决策方法，并进行虚拟仿真验证；（2）设计超车轨迹规划方法，对超车轨迹模型进行仿真分析；（3）设计超车轨迹跟踪控制方法，并进行实验验证。</p>	<p>（1）超车技术架构分析；</p> <p>（2）建立鲁棒性良好的超车决策方法；</p> <p>（3）设计出曲率连续、整体光滑、安全性和舒适性良好的超车轨迹模型，对结果进行研究分析；</p> <p>（4）建立误差小、精度高、稳定性好的超车跟踪控制方法，并进行实验和仿真分析。</p> <p>（5）基于实验室设备 2 套 Apollo D-kit 自动驾驶开发套件进行超车实验验证。</p> <p>（6）授权软件著作权 1 项。</p>

13	无人驾驶汽车换道关键技术研究	定向	中国石油大学（华东）	车辆工程	<p>正泰希尔有限公司 董金慧高工</p> <p>换道作为车辆行驶过程中最为常见的行为之一，其轨迹规划在无人驾驶技术中显得尤为重要。常见的换道轨迹规划的主要工作过程如图1所示。车道变换行为有可能在各种工况下进行。除了必要的安全性需求外，乘客对于换道时的乘坐舒适性也有着越来越高的期望。本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立车辆动力学模型；（2）进行自动换道轨迹规划方法设计；（3）建立自动换道轨迹规划和跟踪控制方法，使用 Matlab 等软件进行仿真分析；实验研究。</p>	<p>（1）建立换道工况的车辆动力学模型；</p> <p>（2）设计出能够在不同车速下顺利完成车道变换行为的换道轨迹规划方法；建立换道轨迹规划模型，利用 Matlab 等软件对其进行仿真分析，分析不同车速下换道规划模型的特点；</p> <p>（3）建立自动换道轨迹规划和跟踪控制方法，基于实验室设备 2 套 Appollo D-kit 自动驾驶开发套件进行换道实验验证。</p> <p>（4）授权软件著作权 1 项。</p>

					 <p>图 1 换道轨迹规划工作过程图</p>	
14	拖挂式房车差动制动及横摆稳定性控制系统设计	定向	中国石油大学（华东）	车辆工程 潍坊埃锐制动系统有限公司 冯向波工程师	<p>拖挂式房车具有巨大的市场潜力，但拖挂式房车在不良路况行驶时可能出现横摆情况，严重状态下会导致房车发生侧翻，所以房车行驶稳定性控制系统尤为重要。通过 PID 控制算法对横摆角速度进行控制，基于电液制动系统采用差动制动对制动力进行分配有效防止拖挂式房车发生横摆现象，提高拖挂式房车横摆稳定性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）对研究的拖挂式房车进行动力学建模和轮胎建模；（2）设计电液制动系统，并对关键零件进行建模和模拟仿真，确定具体参数和制动性能；（3）完成 PID 控制算法编写，实现对横摆角速度的控制，确定横摆状态下差动制动方案；（4）确定横摆稳定性评价指标，基于典型工况进行仿真，对横摆稳定性实验结果进行分析。</p>	<p>（1）构建研究的拖挂式房车动力学模型，并在 Matlab/Simulink 上进行搭建模型；</p> <p>（2）设计出电液制动系统，并利用 AMEsim 软件对关键液压元件进行建模，仿真分析获得关键参数和制动力；</p> <p>（3）编写代码实现 PID 控制算法，控制横摆角速度，针对失稳状态确定具体的差动制动方案；</p> <p>（4）在麋鹿实验、鱼钩实验等典型工况下，利用 Matlab/Simulink 和 CarSim 进行联合仿真，对仿真实验结果进行分析；</p> <p>（5）授权软件著作权 1 项，撰写期刊论文 1 篇。</p>

					 <pre> graph TD     Gyro[陀螺仪信号] --&gt; DM[动力学模型]     Wheel[轮速信号] --&gt; DM     DM --&gt; PID[PID控制算法]     PID --&gt; EHB[电液制动系统]     Hydraulics[液压元件参数] --&gt; EHB     EHB --&gt; DB[差动制动] </pre> <p>图 1 横摆稳定性控制系统框架</p>	
15	汽车四轮线控转向汽车稳定性及安全算法研究	定向	中国石油大学(华东)	车辆工程	<p>潍坊埃锐制动系统有限公司 冯向波工程师</p> <p>随着汽车工业快速发展，四轮线控转向系统以更好的驾驶体验感和更高的安全性能正逐步取代传统前轮转向系统。四轮线控转向系统涉及的控制算法能够改善四轮转向汽车的稳定性和安全性，所设计的控制算法适用于四轮转向汽车的转向以及转向过程中轨迹跟踪，采取的线控容错控制也能够对转向机构失效时进行控制，显著提高系统的主动安全性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立线性二自由度车辆模型，以地面为水平面，建立四轮线控转向系统的模型；</p> <p>（2）分别建立基于离散 LQR 和 MPC 的四轮线控转向控制模型，在仿真环境中设置一条双移线道路，观察仿真车辆的跟踪精度和前后车轮的转角以此检验控制的精度，进行两种算法的比较；</p> <p>（3）为解决线控转向机构失效的情况，建立差动转向与直接横摆力矩协同的容错控制方法，采用分层框架控制，对车辆转动力矩进行合理</p>	<p>（1）稳定性方面：以仿真车辆对设置路径的跟踪精度为控制目标，编写离散 LQR 和 MPC 算法控制算法，比较两种算法在指定场景下的控制效果；</p> <p>（2）安全性方面：采用分层框架控制，上层轨迹控制器求解预期前轮转角和附加力矩，下层控制器以轮胎负荷率最小化为最小目标，对车辆转动力矩进行合理分配，保证车辆正常转向；</p> <p>（3）将编写好的算法，使用 MATLAB/Simulink 联合 Carsim 搭建出仿真模型，搭建出完整的四轮线控转向稳定性和安全性算法的模型。</p> <p>（4）授权软件著作权 1 项，撰写期刊论文 1 篇。</p>



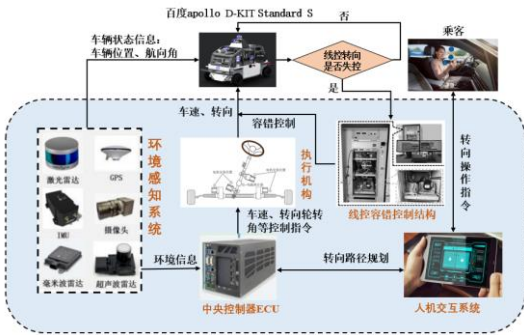
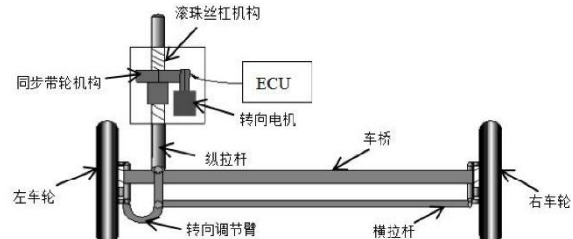
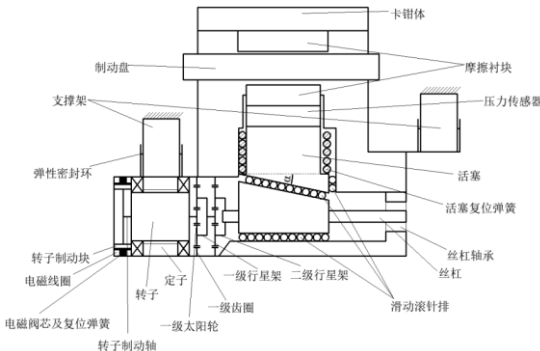
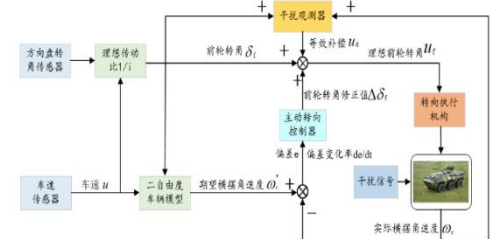
					<p>分配；</p> <p>(4) 建立线控四轮转向稳定性和安全性的 MATLAB/Simulink 和 Carsim 联合仿真的模型；</p> <p>(5) 基于安全场理论来对建立的四轮线控转向模型进行风险评估。</p>  <p>图 1 汽车四轮线控转向汽车稳定性及安全性算法研究架图</p>	
16	微型轿车线控转向系统设计与分析	定向	中国石油大学 (华东)	车辆工程 潍坊埃锐制动系统有限公司 冯向波工程师	<p>面向自动驾驶微型轿车，设计线控转向系统，结构简化、动力传递路线短、控制实时性好，提高汽车的操纵稳定性和主动安全性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 微型轿车线控转向系统的总体设计；(2) 微型轿车线控转向系统的动力学建模与性能分析。</p> 	<p>(1) 设计出微型轿车线控转向系统的总体方案图；</p> <p>(2) 设计出转向器的装配图；</p> <p>(3) 完成微型轿车线控转向系统的动力学建模，基于 Ansys 软件进行有限元性能分析；</p> <p>(4) 授权软件著作权 1 项。</p>

						图 1 微型轿车线控转向系统框图	
17	微型轿车 电控机械 制动系统 设计与分析	定向	中国石油大学 (华东)	车辆工程	潍坊埃锐制 动系统有限 公司 冯向波工程 师	<p>面向自动驾驶微型轿车，设计电控机械制动系统，结构简化、动力传递路线短、控制实时性好，提高汽车的制动性和主动安全性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）微型轿车电控机械制动系统的总体设计；（2）微型轿车电控机械制动系统的详细设计；（3）微型轿车电控机械制动系统的动力学建模与性能分析。</p> 	<p>（1）设计出微型轿车电控机械制动系统的总体方案图；</p> <p>（2）设计出制动器的装配图；</p> <p>（3）完成微型轿车电控机械制动系统的动力学建模，基于 Ansys 软件进行有限元性能分析。</p> <p>（4）授权软件著作权 1 项。</p>
18	汽车线控 转向系统 主动转向 控制技术	定向	中国石油大学 (华东)	车辆工程	潍坊埃锐制 动系统有限 公司 冯向波工程 师	<p>目前，智能汽车主要采用主动转向来实现车辆的智能转向。主动转向控制系统会依据车辆当前的相关参数，判断车辆的行驶状态并产生合适的前轮转角，控制转向执行机构使前轮转动合适的角度，保证汽车稳定行驶或者恢复稳定行驶，这是智能汽车转向系统研究的重点和热点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）基于 Simulink 和 CarSim 软件搭建汽车线控转向系统动力学联合仿真模型；（2）将车速分段，利用智能控制算法和横摆角速度增益不变设计理想传动比，建立基于多工况的变角传动比控制算法；（3）利用滑模控制理论和可拓控制理论，建立基于横摆角速度反馈的主动转向控制算法；（4）建立主客观融合的操纵稳定性综合指</p>	<p>（1）基于 Simulink 和 CarSim 软件搭建汽车线控转向系统动力学联合仿真模型；</p> <p>（2）将车速依次分为低速、中速及高速三段，分段设计传动比，建立基于多工况的变角传动比控制算法；</p> <p>（3）建立基于可拓滑模控制的主动前轮转向控制算法；</p> <p>（4）建立主客观融合的操纵稳定性综合指标评价体系。</p> <p>（5）授权软件著作权 1 项。</p>

					<p>标评价体系，合理确定各评价指标权重，如转向灵敏度、回正性、轻便性等，规范化评价线控转向系统性能。</p>  <p>图 1 主动转向控制原理图</p>	
19	基于避障规划的无人驾驶汽车横纵向综合控制	定向	中国石油大学（华东）	车辆工程	<p>潍坊埃锐制动系统有限公司 冯向波工程师</p> <p>随着汽车保有量的逐年递增，越来越多的交通问题也暴露了出来，为汽车安全、准确避障提供保障，以及解决作为无人驾驶汽车技术的核心中较为底层的横、纵向运动控制问题。此外，由于无人驾驶汽车横纵向运动会互相干涉的现象，所以对无人驾驶汽车的避障规划以及横纵向综合运动控制展开研究是十分有必要的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）构建车辆动力学模型，并基于 Matlab/Simulink 上进行搭建模型；（2）自动驾驶汽车局部避障路径规划以及结果分析；（3）自动驾驶汽车避障工况跟踪控制方法研究，设计基于模型预测控制的自动驾驶汽车横向控制；（4）基于模糊 PID 算法进行纵向控制；（5）设计横纵向综合运动控制器，并对控制结果进行分析；（6）对避障轨迹规划方法与横纵向综合跟踪控制方法进行实车实验验证；</p>	<p>（1）构建车辆动力学模型，在 Matlab/Simulink 上进行搭建模型；</p> <p>（2）自动驾驶汽车局部避障路径规划以及结果分析；</p> <p>（3）自动驾驶汽车避障工况跟踪控制方法研究，设计基于模型预测控制的自动驾驶汽车横向控制；</p> <p>（4）基于模糊 PID 算法进行纵向控制；</p> <p>（5）设计横纵向综合运动控制器，并对控制结果进行分析；对避障轨迹规划方法与横纵向综合跟踪控制方法进行实车实验验证；</p> <p>（6）授权软件著作权 1 项。</p>

						 <p>图1 基于避障规划的无人驾驶汽车横纵向综合控制方案图</p>
20	基于交流电磁场的碳钢表面分叉裂纹监测技术研究	定向	中国石油大学(华东)	机械工程	中海石油技术检测有限公司 张伯莹高工	<p>海洋平台长期服役于水下复杂载荷环境中，支撑杆件与导管架桩腿连接管节点等区域易产生分叉裂纹并迅速沿不同走向扩展，裂纹继续扩展会导致杆件脱落，对隔水套管带来不可控的破坏。</p> <p>导管架材料主要由碳钢组成，因此，研究碳钢表面分叉裂纹监测方法对海洋平台结构安全预警及维修决策具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 建立交流电磁场分叉裂纹监测仿真模型，优化激励线圈参数；(2) 设计并制作交流电磁场碳钢表面分叉裂纹监测探头，进行碳钢表面监测能力测试；(3) 搭建一套碳钢表面分叉裂纹监测系统。</p> <p>(1) 建立碳钢表面分叉裂纹COMSOL 仿真模型，包括激励部分与试块，仿真分析分叉裂纹对感应电流分布的影响；</p> <p>(2) 设计出交流电磁场碳钢表面分叉裂纹监测探头，优化传感器阵列排布，设计监测信号处理电路；</p> <p>(3) 搭建碳钢表面分叉裂纹监测硬件系统，对碳钢分叉裂纹进行监测实验，实现对分叉裂纹的智能定量监测。</p>



图 1 监测系统示意图

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:重庆大学      联系人: 鄢秋奕      E-mail: yqy1983@cqu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	水下螺旋桨故障数据采集系统设计与数据集生成	定向	重庆大学	机械综合	青岛策海自动化科技有限公司 李东杰 总经理	<p>水下螺旋桨是水下机器人的主要推进装置，通过较高速度的旋转带动水流运动产生推进力。螺旋桨是由数个绕转轴呈圆周均匀分布的薄片状金属或塑料叶片构成的机构，可在推进电机的带动下产生一定速度的旋转运动。螺旋桨叶片的外形和桨叶转速对其推力输出有直接的影响，当叶片存在故障（如损伤）时，螺旋桨的期望推力将发生改变，同时也将在非期望推力方向上产生力和力矩。对故障螺旋桨信息的及时准确获取，有助于水下机器人做出最佳运动规划与决策，尽量减小螺旋桨故障可能带来的损失。由于螺旋桨故障会造成推进装置的非期望振动，可以通过采集推进装置在多种螺旋桨故障下的振动信息，并生成故障数据集；人们利用该数据集训练面向水下螺旋桨故障的诊断模型，可支撑机器人运动规划与决策。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）故障数据采集系统结构设计；（2）数据采集电子系统设计；（3）数据采集与分析。</p>	<p>（1）设计面向数据采集的机械支撑系统，开展系统的结构稳定性分析；设计振动采集结构及至少四种螺旋桨叶片损伤故障，分析设计的合理性。</p> <p>（2）设计数据采集电子系统，开发采集与数据可视化系统。</p> <p>（3）开展数据采集，生成系列数据集，并采用现有算法进行训练分析，评判数据集的有效性。</p>
2	小型水下机器人机械与电控系统设计	定向	重庆大学	机械综合	西安新石物联科技有限公司 段小伟 总	<p>小型水下机器人可以支撑人们开展一定范围的水下探索与作业，如湖泊与池塘等静水环境的水下鱼群观察与水底目标拾取。该种形式的水下机器人只需要搭载必要的推进器、视觉系统、光源、</p>	<p>（1）面向水下 10 米水深，考虑密封性、耐压能力、重浮力平衡等条件约束，开展水下机器人机械结构设计，构建具有四螺旋桨推进的流线型结</p>

					经理	<p>手爪和控制系统即可，成本低、功率小、易开发、易推广。另外，四旋翼无人机因具有悬停和多方向运动能力，已经获得了广泛的认可。据此，可以模仿四旋翼的推力布置模式，设计具有机械手爪的小型水下机器人来实现水下的复杂作业需求。由于是水下机器人，其开发亦需要考虑一定的条件约束，如密封性、耐压能力、重浮力平衡等。考虑以上因素，如何在满足水下作业的条件约束下，在尽量小的体积下配置基本的元部件以开发小型新颖水下机器人，使之能够覆盖湖泊与池塘等静水应用环境，具有实际意义，亦具有一定挑战性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）水下机器人机械结构设计；（2）机器人电控系统设计；（3）水下实验验证。</p>	<p>构，搭载单自由度机械手爪、单目视觉以及光源。</p> <p>（2）开展机器人电控系统设计，配备ROS支撑下的缆控机器人系统，可实现移动抓取目标。</p> <p>（3）开展水下实验验证，验证机器人的运动能力和抓取能力，并给出相关参数。</p>
3	基于视觉方法的DIC应变测试	定向	重庆大学	机械综合	重庆齿轮箱有限责任公司 何东	<p>本课题任务主要围绕视觉方法进行DIC应变测试精度的提升，编写基于MATLAB/Python的寿命预测模型。</p> <p>主要内容如下：</p> <p>（1）阅读文献，了解视觉方法、DIC应变测试的基础理论与方法；</p> <p>（2）了解国内外关于DIC应变测试的研究动态，翻译与本课题紧密相关的英文文献一篇；</p> <p>（3）了解表面变形的捕捉方法；</p> <p>（4）编写基于MATLAB/Python的数据处理算法；</p> <p>（5）利用课题组DIC测试设备及原始代码等进行算法仿真和系统验证；</p> <p>（6）按要求完成论文的撰写工作。</p>	<p>（1）阅读文献，了解视觉方法、DIC应变测试的基础理论与方法；</p> <p>（2）了解国内外关于DIC应变测试的研究动态，翻译与本课题紧密相关的英文文献一篇；</p> <p>（3）了解表面变形的捕捉方法；</p> <p>（4）编写基于MATLAB/Python的数据处理算法；</p> <p>（5）利用课题组DIC测试设备及原始代码等进行算法仿真和系统验证；</p> <p>（6）按要求完成论文的撰写工作。</p>
4	便携式无水洗车机器人设计	定向	重庆大学	机械综合	重庆艾迪生机器人有限公司 黄伟 工程师	<p>汽车作为当今最普遍的交通工具，已经成为每家每户的必备出行工具，随之所产生的汽车清洁产业蓬勃发展。目前，国内外汽车服务业主要采用人工洗车和自动洗车机洗车等，存在这效率低、浪费水资源、污染环境、灵活性差等问题，这严</p>	<p>（1）设计并选择出合适的无水洗车机的工作方案,能进行高效快捷的清洗；</p> <p>（2）完成无水洗车机整体结构设计与三维建模；（3）对无水洗车机的驱动等关键零部件进行受力分析与校核；</p>

					<p>重阻碍了汽车服务业的发展。高效、节水、无污染的作业方式是洗车行业的必然趋势。本课题专注于研究一款便携式无水洗车机的设计，考虑设计一种集洗车功能和自清洁功能于一体的便携式洗车机。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 设计合适的无水洗车方案，实现无水洗车机的自清洁功能；</p> <p>(2) 使用 SolidWorks 合理设计无水洗车机的自清洁组件，包括清水喷洒和污水处理组件</p> <p>(3) 使用 SolidWorks 合理设计无水洗车机的整体结构，包括电机、毛刷等的选型，水路设计及水箱设计等。</p> <p>(4) 使用 ANSYS 或其他仿真软件对设计中的关键零件进行校核。</p> <p>(5) 对设计的洗车装置出具装配图和部分零件的零件图。</p>	<p>(4) 设计出的手持式无水洗车机整机质量控制在 15KG 内。</p>
5	变刚度软体抓手设计	定向	重庆大学	机械综合	<p>重庆德新机器人检测中心有限公司 彭鹏 高级工程师</p> <p>抓手是机器人行业的一个重要分支，用于对目标物体的抓取与操作。传统的刚性抓手在面对一些形状规则与结构稳定的物体时都具有良好的性能。但是在面对一些形状不规则、易碎的物体时刚性抓手可能无法工作甚至使被抓取物体损坏。而软体抓手就是解决这一问题实现抓取任务的替代方法。软体抓手具有质量轻、适应性强、成本低、无需复杂的控制方法等优点。但是由于软体抓手的主体材料主要为硅胶材料等其他超弹性材料，这些材料自身的刚度较低易变性，从而导致软体抓手在抓取一些质量较大的物体时不能很好的保持固定的形状，无法精准控制，负载能力较低。我们希望软体抓手既能保持软体较好的延展性又能具有刚性抓手负载能力大、形状稳定等优点，实现软体抓手的变刚度能力。在抓取的初始阶段，软体抓手的刚度较低，与被抓取物体进行较好的贴合，在进行提取时通过外界操作改变</p>	<p>(1) 设计出具体的软体末端执行器执行单元；(2) 根据要求，并结合现有变刚度的方式方法，确定最恰当的变刚度方案；</p> <p>(3) 设计出变刚度软体抓手的机械结构，并绘制总装系统的装配图和关键零件的零件图；</p> <p>(4) 完成样机的搭建；(5) 设计相应的抓取实验，记录并改进抓手的性能。</p>



					<p>软体抓手的刚度，使其负载能力有较大的提升，从而能对一些质量较大的物体进行抓取操作。本课题将基于上述简介，进行以下四方面内容的研发设计：</p> <p>(1)研究软体驱动器的方式方法，实现整体结构和驱动结构设计；</p> <p>(2)调研变刚度抓手与的研究现状，确定变刚度原理和参数化设计；</p> <p>(3)软体手指结构参数的设计与仿真分析；</p> <p>(4)变刚度抓手能力负载实验数据分析；</p>	
6	基于振动吸附原理的履带爬壁机器人设计	定向	重庆大学	机械综合	<p>重庆德新机器人检测中心有限公司 李棋 工程师</p> <p>爬壁机器人又称为壁面移动机器人，用于完成超出人类极限的垂直壁面作业。例如对圆柱型大罐进行探伤检查或喷漆处理，对建筑物的清洁和喷涂及核工业测厚等复杂恶劣工况工作。爬壁机器人必须具有吸附和移动两个基本功能。按吸附方式不同分为:真空吸附、磁力吸附、推力吸附。其中推力吸附的控制复杂、噪声大、体积大、效率低、技术还不成熟，磁力吸附最大缺陷是对非磁性材料不能工作，而真空吸附则避免了上述缺陷。按移动方式不同分为:步行式、车轮式、履带式，其中车轮式接触面积小、越障能力差，履带式的移动速度快，越障能力强，而步行式控制复杂，运动速度慢。为了设计制造出灵活度高、适用性广、稳定性好的爬壁机器人，可以根据履带式机器人的移动方式，同时结合指导老师团队在振动吸附上的研究基础，设计制造出基于振动吸附原理的履带爬壁机器人。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1)根据目标功用和性能并参照履带结构设计机器人的整体结构；</p> <p>(2)完成机器人各大模块的元件选择与参数匹配设计，并对整体结构设计主要部分进行有限元分析和校核；</p> <p>(3)建立整体的三维模型，在此基础上对整体</p>	<p>(1) 根据目标功用和性能设计出完整的履带式爬壁机器人结构。绘制整体结构装配图，挑选主要部件进行有限元分析和校核；</p> <p>(2) 建立完整的履带式爬壁机器人数字模型并完成主要电气设备选型及整体控制方案的制定；</p> <p>(3) 对机器人进行必要的力学分析并运用仿真软件对爬壁机器人在不同倾斜角度壁面的过程进行运动仿真。</p> <p>(4) 机器人的技术参数：机器人的最大尺寸为 600mm×300mm×100mm；在光滑壁面上运动速度大于：0.5 身长/s，并允许自身重量的 50%的负重；重量不大于 5kg。</p>

						结构进行调整优化; (4) 根据模型数据加工生产实物进行组装并根据目标性能进行综合测试。	
7	多功能清洁机器人的研究与设计	定向	重庆大学	机械综合	重庆瑞升环卫有限公司 杨毅 工程师	<p>现如今，城市的生活节奏越来越快，人们的时间越来越碎片化，用于清洁卫生的时间更是挤不出来，而随着科学技术的不断发展以及物联网时代的到来，智能电器技术的发展愈来愈完善和便捷。由于近几年机器人技术的快速发展，清洁机器人逐渐进入人们的日常生活。而目前，现有的商用清洁机器人产品存在着智能化程度不足、供给量低、成本高昂的问题，因此，急需研制出一款高效、智能的清洁机器人。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 查阅扫地机器人和拖地机器人的研究现状，并结合应用背景设计出机器人的扫地模块和拖地模块，两种模块应包含执行机构、传动机构以及动力源，同时考虑在底盘上的装配。</p> <p>(2)以大型商场为应用背景，选择并设计出合适的机器人底盘，在承载扫地模块和拖地模块的同时，要保证机器人可以任意移动，以及具备避障功能。</p> <p>(3)针对机器人承重板等关键零部件进行有限元分析，并基于分析结果优化设计。</p> <p>(4)设计出合理的控制电路，确保机器人能够正常工作，同时要有一定保护措施。</p>	<p>(1) 设计并制作出完整的清洁机器人的机械结构，包括底盘模块、扫地模块、拖地模块等；绘制出系统装配图，部分零件图以及电路图。使用 ANSYS 等仿真软件选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核；</p> <p>(2) 机器人的具体功能和参数要求如下：①底盘移动：能够准确、连贯地行走以及停车；②扫地功能及拖地功能：扫地模块能高效清理机器人正前方的垃圾，并送入垃圾收集机构；拖地模块能进行连续不间断地拖地作业。③电路系统：能保证扫地电机、拖地电机等的正常工作，同时有一定保护功能。</p>
8	自动分拣机器人设计	定向	重庆大学	机械综合	重庆皓颖科技发展有限公司 周世纪 工程师	<p>自动分拣系统是物料搬运系统的一个重要分支，广泛应用于各个行业的生产物流系统或物流配送中心。自动分拣小车在物流管理领域发挥重要作用，需满足抓取和投放不同形状和颜色的工件的准确性和快速性，因此需在分拣过程中的目标识别，定位，预定路径行走规划及机械臂控制多方面协调工作以实现自动分拣小车的抓取运输和投放等多个任务。小车通常由移动部分、机械臂部分、存储部分组成。</p>	<p>1、设计出完整的自动分拣机器人机械结构，绘制出系统装配图和关键元件的零件图；</p> <p>2、提出机器人的总体控制方案，实现机器人的自动巡线、自主避障、自动识别抓取等控制功能；</p> <p>3、机器人的具体功能和参数要求如下：(1) 运动系统：能够跟随引导线较精准运动（机器人正前方 50cm 距离</p>

					<p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 设计自动分拣机器人底盘机械结构，完成底盘电气驱动系统的搭建。</p> <p>(2) 通过对自动分拣机器人底盘运动动力学分析，编写底盘运动控制系统，实现底盘可靠、稳定、高速移动；</p> <p>(3) 设计自动分拣机器人的机械臂结构，完成运动学分析，编写机械臂控制系统程序，实现机械臂高速准确运动；</p> <p>(4) 设计自动分拣机器人物料识别系统，实现对不同形状，颜色物料的准确识别。</p> <p>(5) 设计特定工作环境下自动分拣机器人的分拣方案，使实现高效、稳定运行。</p>	<p>内若有障碍物，自动分拣机器人能够明显减速或停车)；(2) 机械臂：实现机械臂抓取和投放的可靠性和快速性；(3) 分拣系统：能够实现不同颜色、不同种类工件的高效、稳定分拣，准确率高于 90%。</p>
9	基于蜗杆砂轮磨削的面齿轮几何建模与可视化界面开发	定向	重庆大学	机械综合 重庆机床(集团)有限责任公司 杨灿辉 正高工	<p>面齿轮传动与锥齿轮传动相比，具有明显优点：没有轴向载荷，不用止推轴承；无需防错位设计，安装容易；传动更平稳。因此，面齿轮可以替代锥齿轮成为新一代飞行器主减速器的关键基础件。美国阿帕奇直升机应用面齿轮替代锥齿轮后，主减速器总重量降低 40%。我国尚无面齿轮工程应用，缺乏面齿轮齿面设计方法及软件是主要原因之一。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 建立基于虚拟产形刀具面齿轮齿面模型；(2) 基于面齿轮蜗杆砂轮磨削原理，设计砂轮修整滚轮、蜗杆砂轮齿面廓形；(3) 开发可视化界面及模块化设计功能，形成具有自主知识产权的面齿轮齿面几何设计软件。</p>	<p>(1) 建立蜗杆砂轮修整系统的理想和实际前向运动学模型，提出基于蜗杆砂轮磨削的修整滚轮、蜗杆砂轮齿面计算方法，结合实际机床结构，形成滚轮与蜗杆砂轮设计方法。</p> <p>(2) 开发面齿轮蜗杆砂轮磨齿虚拟产形刀、滚轮、蜗杆砂轮、面齿轮等各阶段产品齿形设计建模可视化界面与软件，具备单个齿轮几何计算、齿轮副二维/三维可视化功能等。</p>
10	燃料电池汽车动力传动系统机电耦合动态特性研究	定向	重庆大学	机械综合 深蓝汽车科技有限公司 卢国成高工	<p>燃料电池汽车是新能源汽车的重要研究方向之一。动力传动系统和电池、电机都是燃料电池汽车的重要组成，机电耦合特性对于传动系统的振动、噪声及电驱动系统的动态特性都有较大影响，因此，研究燃料电池汽车动力传动系统机电耦合动态特性对提高燃料电池汽车集成设计能力和优化能力具有重要意义。</p>	<p>(1) 建立包含燃料电池、电机、齿轮传动系统、整车动力学模型的燃料电池汽车动力传动系统机电耦合动力学模型，完成研究瞬稳态过程下汽车动力传动系统机电耦合动态特性研究。</p> <p>(2) 通过该毕业设计的完成，可锻炼学生运用 MATLAB、simulink、</p>

						<p>燃料电池汽车动力传动系统是高度集成的机电系统，以往相关研究对传动系统和电机系统的动力学模型进行简化且缺乏瞬稳态过程下汽车动力传动系统机电耦合动态特性相关研究，因此建立包含燃料电池、电机、齿轮传动系统、整车动力学模型的燃料电池汽车动力传动系统机电耦合动力学模型，完成研究瞬稳态过程下汽车动力传动系统机电耦合动态特性研究具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 建立包含燃料电池、电机、齿轮传动系统、整车动力学模型的燃料电池汽车动力传动系统机电耦合动力学模型；</p> <p>(2) 完成研究瞬稳态过程下汽车动力传动系统机电耦合动态特性研究。</p>	<p>simscap、kisssoft、romax 等软件建立动力学模型的能力，掌握三电、齿轮动力学建模与分析方法。</p>
11	内啮合强力珩齿机床立柱部件轻量化设计	定向	重庆大学	机械综合	<p>重庆机床（集团）有限责任公司 杨灿辉 教授级高工</p>	<p>1.本课题的主要内容包括：</p> <p>1.1.系统调研和分析国内外机床立柱部件、珩齿机床立柱部件的研究、发展和轻量化设计情况，以及轻量化设计对机床的影响；</p> <p>1.2.建立珩齿机床立柱部件三维模型，利用有限元分析法对其进行强度、刚度等动静态特性分析，为后续优化设计奠定基础。立柱材料设为HT300，弹性模量为130GPa，密度为<math>7.3 \times 103\text{kg/m}^3</math>，泊松比为0.25，抗拉强度300MPa；</p> <p>1.3.在保证立柱的强度、刚性以及运动可靠性等需求的前提下，针对以上分析，对珩齿机床立柱部件进行轻量化设计，并对比优化前后立柱部件的动静态性能。</p> <p>2.该课题考察了学生在机械结构设计、机械制图、建模软件、有限元分析等方面的综合能力。</p>	<p>1.分析国内外机床立柱以及珩齿机床立柱部件的研究、发展和轻量化设计情况，完成与本专业有关外文资料翻译（翻译汉字5000字左右）、开题报告和文献综述报告，建立相应的三维模型并绘制二维图纸，完成毕业论文。</p> <p>2.熟悉掌握AutoCAD、SolidWorks、ANSYS等软件；</p> <p>3.理解和掌握珩齿机床立柱部件的功能需求、工艺要求。</p>
12	珩齿机床床身部件有限元分	定向	重庆大学	机械综合	<p>重庆机床（集团）有限责任公司</p>	<p>1. 本课题的主要内容包括：</p> <p>1.1 查阅相关资料，了解国内外珩齿机床的发展现状和应用情况，特别是机床床身对整机性能的</p>	<p>1. 了解国内外珩齿机床的发展现状和应用情况，特别是机床床身的重要作用；熟练掌握建模和有限元分析流</p>

	析及结构优化设计				杨灿辉 教授级高工	影响作用； 1.2 建立机床床身的三维模型并导入有限元软件中，利用 ANSYS 等有限元软件进行动静特性分析，找出床身结构的设计缺陷，为进一步结构优化改进奠定基础； 1.3 以减轻床身的重量为目标，在保证床身的刚度和强度的前提下，对床身结构进行优化设计。绘制优化后机床床身的三维模型并做动静性能对比分析。 2. 该课题考察了学生进行三维建模、运用有限元软件分析及结构优化设计等方面的综合能力。	程；完成有关外文资料翻译、开题报告和文献综述报告，绘制相应的三维模型，完成毕业论文。 2.熟悉掌握 SolidWorks、ANSYS 等三维制图软件和有限元软件进行建模和分析； 3.掌握机械原理、机械设计等基础知识。
13	基于数据驱动的汽车涂装车间喷漆系统能耗预测方法研究	定向	重庆大学	机械交叉	赛力斯集团有限公司 邹志国高级工程师	在汽车制造过程中，涂装车间的能耗占据了相当大的比例。喷漆系统作为涂装车间的核心设备之一，其能耗高低直接影响到整个涂装车间的能耗水平。因此，对汽车涂装车间喷漆系统能耗进行预测，有助于企业制定合理的节能减排方案，提高能源利用效率。 本课题的主要内容包括： （1）研究涂装车间喷漆系统能耗主要影响因素；（2）研究涂装车间喷漆系统的能耗预测技术，并基于机器学习算法建立能耗预测模型； （3）开发用于汽车涂装车间喷漆系统能耗预测的软件系统，实现模型与算法的应用以及可视化。	（1）基于影响因素分析方法（主成分分析、随机森林等）对采集的数据进行分析，得到影响喷漆系统能耗的主要因素； （2）基于筛选出的能耗主要影响因素，采用机器学习算法构建出涂装车间喷漆系统数据驱动的能耗预测模型； （3）开发出汽车涂装车间喷漆系统能耗预测软件系统，包括数据输入、模型训练、模型运用以及结果可视化等功能模块。
14	基于零样本学习的变工况下滚动轴承故障诊断模型研究	定向	重庆大学	机械交叉	重庆长安望江工业集团有限公司 柏厚义	智能故障诊断是工业大数据时代故障诊断的重要方法。对于智能故障诊断方法，大量数据是实现智能模型训练的必要条件，但该条件在轴承智能故障诊断的一些应用场景下因为以下两个原因而难以满足：轴承的应用场景安全系数一般较高，在机械设备出现故障前进行维护维修，导致难以采集到故障状态下的监测信号；轴承运行时工况复杂，难以采集足够的不同工况下的数据，在一定程度上限制了智能故障诊断方法的工业化应用。零样本学习可以通过辅助信息，例如属性，	1. 构建变工况下轴承故障振动信号数据集 2. 建立适于轴承的零样本故障诊断模型，实现变工况下的故障诊断任务。 3. 故障诊断平均正确率 90%以上

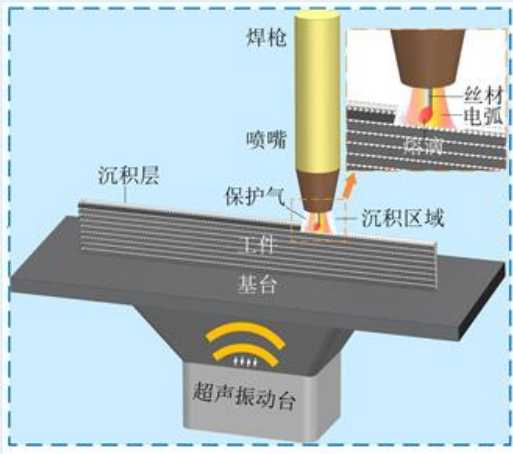
						信号特征等，通过构建辅助信息与未知类别的关系，从而在无目标数据的情况下，识别未知类故障类型。项目研究基于零样本学习的变工况下轴承故障诊断模型，通过学习故障的属性以及其他辅助知识，利用已经学习到的属性等知识，判别未知数据的标签，从而解决当前智能故障诊断依赖大量故障数据的问题。	
15	数模联动的齿轮箱数字孪生技术	定向	重庆大学	机械交叉	重庆长安望江工业集团有限公司 柏厚义	数字孪生是充分利用物理模型、传感设备采集信息、历史运行状态等，集成多物理量、多尺度、多概率的仿真过程。其作为虚拟空间的孪生体，能够真实反映物理空间设备的全生命周期。数字孪生技术在机械设备和生产线等中的应用，可以大大减少设备生产、运输、运维等方面对人工数量和从业人员专业素养的要求门槛，便于对运行设备的实时检测，从而大大提高行业生产运行效率及减少安全事故的发生。本课题主要针对平行轴齿轮箱，在虚拟空间中搭建齿轮箱动力学模型，通过物理信息神经网络完成对动力学模型参数优化，从而建立齿轮箱数字孪生系统。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.构建齿轮箱动力学模型。</li> <li>2. 提出用于动力学参数求解的物理信息神经网络。</li> <li>3.建立齿轮箱解析动力学响应信号与实测齿轮箱信号之间的映射关系，获得更接近于实测信号的仿真输出。</li> <li>4.建立齿轮箱三维模型，开发交互式齿轮箱数字孪生系统。</li> </ol>
16	机器人仿生多指灵巧手设计与性能分析	定向	重庆大学	机械综合	重庆市光学机械研究所有限公司 陈洪，高工	随着机器人智能化的提高，对机器人末端执行器的性能要求也随之提升，传统工业机器人的末端执行器一般为吸附式装置、简单夹持器和专用工具等装置，多为针对特殊的操作任务而设计，导致了机器人的适应性较差，无法胜任多种操作任务。随着操作任务越来越复杂，传统的末端执行器已经不能胜任工业生产中的操作任务，实际生产中的操作任务需要由具有更高灵巧性的装置来完成，而灵巧手具有多自由度、高灵巧性、适应性强的特点，代替人手不仅可以在复杂的环境下完成多种操作任务，还能够在对身体影响极大的危险环境中进行抓取操作，例如在载人航天、海底探索、医疗救援等领域的应用。本课题开展一种机器人刚柔耦合仿生多指灵巧手机构设计与性	<p>机器人仿生多指灵巧手刚柔耦合机构构型设计和分析。包括结合齿轮传动、带传动、钢丝绳传动等各类精密传动与新型功能材料，进行具有仿生人手功能的机械多指灵巧手等构型设计。</p> <p>刚柔耦合仿生灵巧手机传动系统关键部件静力学和动力学有限元仿真分析。</p> <p>刚柔耦合仿生灵巧手控制系统设计</p> <p>刚柔耦合仿生灵巧手机传动机构和动力结构的灵敏性、精度和强度等实物样机验证和分析</p>

						能分析。 内容主要包括： 调研国内外机器人灵巧手研究现状； 机器人仿生多指灵巧手刚柔耦合机构构型设计和分析 刚柔耦合仿生灵巧手机传动机构和动力结构的设计和分析 刚柔耦合仿生灵巧手机传动系统关键部件静力学和动力学有限元仿真分析。	
17	基于腕部肌骨系统规律的假肢腕结构设计研究	定向	重庆大学	机械综合	重庆市科帆机电设备有限公司 戴名光高工	本毕业设计题目的主要内容有：研究内容为基于腕部肌骨系统规律的假肢腕结构设计与研究，前期需要对相关国内外先进假肢腕的研究现状进行文献综述，通过人体腕部实际肌骨系统规律的探究，选取合适的机构复现方案，进行整体结构的设计与仿真分析，后续加工装配后进行合理的实验分析与总结。	了解人体腕部解剖学原理；确定研究方法、研究创新点、掌握研究所需技能。 完成文献综述，完成开题报告；撰写译文、分析国内外对腕部结构的研究、对人体腕部生理规律进行实验探究； 针对人体的腕部进行结构设计、对建模模型进行仿真分析与控制算法研究并优化结构参数、对结构进行二维出图、加工、装配形成样机； 对样机进行实验测试，数据分析，得出规律性的一些研究成果。
18	某上、下料机械手结构设计及其动力学行为研究	定向	重庆大学	机械综合	重庆江都机械制造厂 黄继江高工	根据某数控车床生产工艺要求，在已知抓取零件基础上，根据生产过程中零件上下料工作流程及其动作节拍，设计机械手装置并进行自动上下料操作，能够按一定的生产节拍完成抓取、上料、定位、下料等一系列动作。内容包括：机械手机械传动装置设计，机械手结构装置设计，机械手手部结构设计，机械手运动学及动力学行为研究，机械手运动学仿真分析。	分析并确定机械手的工作流程及其动作节拍； 设计机械手传动装置，绘制传动装置结构图； 设计机械手底座、腰部、手臂、手腕、手爪机构的结构图； (3)对所设计机构进行运动学与动力学分析，进行仿真研究，对设计的参数进行优化。
19	模型基准与数据驱	定向	重庆大学	机械综合	重庆市科帆机电设备有限公司	航空发动机气路故障诊断模块是健康管理系统的的重要组成部分。本课题拟开展模型基准与数据驱	1.学习航空发动机基本原理，掌握发动机部件级模型的使用方法；

	动结合的航空发动机气路故障诊断方法研究				限公司 米强	动结合的航空发动机气路故障诊断方法的相关研究。基于发动机部件级模型，构建气路故障数据库；基于深度学习理论，搭建气路故障诊断算法，并依托数据库完成算法训练；最终基于仿真故障数据，完成诊断算法的性能测试。	2.分析气路采集过程中的不确定因素和气路故障模式，基于发动机部件级模型，生成气路故障数据集； 3.设计基于深度学习的发动机气路故障诊断算法，并基于气路故障数据集完成算法训练； 4.基于仿真故障数据集，设计桌面仿真系统，完成气路故障诊断算法的性能测试。
20	五轴铣床结构设计及数字孪生系统开发	定向	重庆大学	机械综合	重庆江都机械制造厂 黄福林	本项目研究的是五轴铣床设计及数字孪生系统开发，充分利用物理模型、传感器更新、运行历史等数据，集成多物理量、多尺度、多概率的设计仿真过程，在虚拟空间中完成映射，反映相对应的实体装备的全生命周期过程，并提升工件表面性能。本课题研究内容包括：五轴铣床结构设计、开发数字孪生系统，搭建可视化的物理模型，实现融合数字孪生模型与物理模型。通过TCP/串口通讯传输加工数据到数控系统，对铣削过程进行实时监控和预测，向运动控制卡发送指令实现反馈控制。运用 SolidWorks 、 C++ 、 OpenGL 库搭建机床模型、背景渲染并实现五轴联动。	设计合理五轴机床结构并建立可视化物理模型实行五轴联动； 开发数字孪生系统，完成数控面板设计，实时呈现五轴铣床的运动状态，并根据采集数据自动或手动调整机床运动，在 UI 界面可以直观看到机床运动状态和物理量的采集； 通过 TCP/串口通讯传输加工数据到数控系统，实现加工数据在物理模型与数控系统之间实时相互传输。
21	钛合金增材叶片边缘机器人辅助砂带磨削轨迹规划方法研究	定向	重庆大学	机械综合	中国航发沈阳黎明航空发动机有限责任公司， 柴东升	钛合金增材叶片是实现新一代航空发动机研制的重要关键零件，其表面质量和型面精度严重影响服役性能，尤其体现在对气动力学性能具有极大影响的变曲率进排气边缘。由于钛合金增材叶片边缘存在薄壁易变形、余量分布不均匀等问题，加工极易出现削边、平头、尖头等缺陷，难以满足我国航空发动机发展的战略需要。因此，本课题围绕钛合金增材叶片边缘的精密和超精密加工难题，提出了钛合金增材叶片边缘机器人辅助砂带磨削轨迹规划方法研究，为国防尖端领域系列高性能复杂型面构件的精密磨削加工提供新的解决方法。	本课题要求学生能够综合运用机械原理、机械设计及优化、机械制造工艺等课程知识，采用 ANSYS、SolidWorks、MATLAB 等软件进行仿真分析，解决增产叶片机器人辅助砂带磨削的工程技术问题。具体要求如下： （1）系统调研和分析国内外增产叶片机器人辅助砂带磨削的研究，完成 1 份外文翻译及国内外现状分析报告 1 份；（2）完成增材叶片专用砂带磨削磨头结构设计，包括磨头的三维建



					<p>钛合金增材叶片是实现新一代航空发动机研制的重要关键零件，其表面质量和型面精度严重影响服役性能，尤其体现在对气动力学性能具有极大影响的变曲率进排气边缘。犹豫钛合金增材叶片边缘存在薄壁易变形、余量分布不均匀等问题，加工极易出现削边、平头、尖头等缺陷，难以满足我国航空发动机发展的战略需要。</p> <p>因此，本课题围绕钛合金增材叶片边缘的精密和超精密加工，提出了钛合金增材叶片边缘机器人辅助砂带磨削轨迹规划方法研究，为国防尖端领域系列高性能复杂型面构件的精密磨削加工提供新的解决方法。</p> <p>研究内容：          (1) 高阶曲线边缘砂带磨削拟合算法研究；          (2) 虑及叶片边缘特征的专用机器人辅助砂带磨削磨头设计与优化；(3) 叶片边缘机器人辅助砂带磨削轨迹设计及其仿真分析；(4) 钛合金增材叶片边缘机器人辅助轨迹优化及其实验验证。</p>	<p>模、二维工程图等，A0 图纸至少 1 张，A1 图纸至少 1 张，A3 图纸至少 2 张，A4 图纸至少 4 张；(3) 形成叶片边缘机器人辅助砂带磨削轨迹方法并完成样件的实验验证，边缘表面粗糙度 <math>Ra \leq 0.4 \mu m</math>, 边缘轮廓精度: <math>-0.03mm \sim +0.05mm</math>。</p>
22	基于超声振动的电弧增材再制造系统设计与试验	定向	重庆大学	机械交叉	<p>中国船舶重工集团公司第七二五研究所(洛阳船舶材料研究所) 尹艳超 工程师</p> <p>以电弧为热源的增材再制造技术具有设备运行成本低、成形效率高和成形件尺寸不受限等特点，在大型金属构件再制造修复方面具有独特优势。然而，由于电弧较大的热输入和急热骤冷的特性，熔池内部存在剧烈的温度梯度及强烈的非平衡凝固过程，造成零件损伤区域常含有大量柱状晶等粗大组织，从而导致产生力学性能的各向异性。超声振动辅助电弧增材再制造过程是一项极具发展潜力的新技术，超声振动在熔池中传播时会引起空化、声流、机械以及热效应，可以促进熔池流动，使熔池的温度和成分分布更加均匀，进而改善零件损伤区域的成分偏析与凝固成形，从而细化沉积层的晶粒，提高零件损伤区域的综合力学性能(图 1)。</p> <p>具体课题内容包括：①了解并掌握电弧增材再制造与超声振动的技术特点，搭建超声振动辅助电</p>	<p>(1) 设计并完成基于超声振动的电弧增材再制造系统实验平台搭建，开展增材再制造实验；          (2) 通过修复损伤零件获得组织细化效果明显的超声振动辅助电弧增材再制造复合工艺参数窗口；          (3) 揭示超声振动作用对电弧增材再制造成形质量的改善机制。</p>

					<p>弧增材再制造试验平台；②根据零件损伤类型，进行超声振动辅助电弧增材再制造实验，探索最佳的工艺参数组合；③研究超声振动辅助电弧增材再制造应用案例，实验对比验证超声振动辅助电弧增材再制造的可行性与优越性。</p> 	
23	基于电流体按需喷射 3D 打印系统设计及试验	定向	重庆大学	机械交叉 中国航发动力股份有限公司 谢国印 高级工程师	<p>电流体按需喷射打印 3D 技术是一种基于电流体动力学的微纳制造技术，该技术的原理是利用电场力将喷嘴处墨水极化拉伸形成泰勒锥，以脉冲电压为驱动信号，产生远小于喷嘴尺寸的微滴或射流作为沉积制造单元，实现打印墨水的高分辨率图案化沉积（图 2）。因此，电流体按需喷射打印技术在柔性电子、光电器件等复杂 2D/3D 微纳结构的快速制造方面具有突出优势。</p> <p>本题目的主要研究目的在于：采用数值模拟结合试验的方式探究各工艺参数对电流体按需喷射微滴体积及频率的影响规律，揭示电流体按需喷射过程泰勒锥稳定性及微滴均匀性的影响因素，为后续电流体按需喷射 3D 打印的工艺开发和实际应用提供必要的理论基础。</p>	<p>(1) 基于电流体按需喷射技术原理，设计并完成电流体按需喷射 3D 打印试验平台搭建；</p> <p>(2) 建立电流体按需喷射过程的仿真模型，研究泰勒锥的形貌演变过程；</p> <p>(3) 开展电流体按需喷射 3D 打印试验，研究不同墨水属性（粘度、电导率、表面张力等）与驱动电场信号（电压大小、频率、占空比）等工艺参数对沉积微滴形貌的影响。</p>

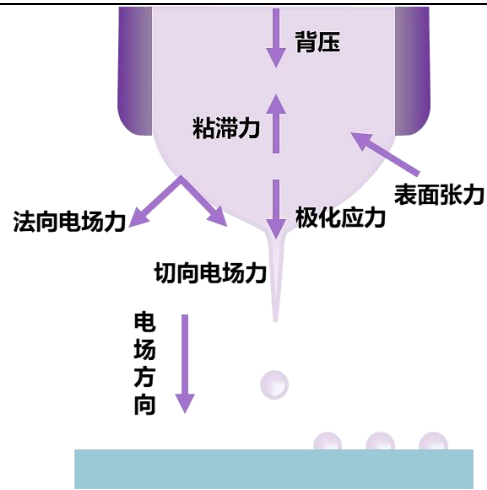


图 2 电流体按需喷射 3D 打印原理图

电弧增材制造 (WAAM) 是一种基于电弧的丝材直接能量沉积 (DED) 方法, 将电弧作为热源来熔化丝材原料并逐层沉积, 具有材料利用率和沉积效率高, 设备制造成本低等优点, 在大规格结构件制造中具有广阔的应用前景。但其仍存在复杂构件成形精度低、内部冶金缺陷、组织与性能等问题, 难以满足在航空、航天、核电等关键领域的应用。因此, 提高成形精度、组织、性能及其稳定性仍是研究的热点。激光冲击强化 (LSP, 如图 3) 是一种先进的技术, 不仅可以在金属部件和结构的表面产生高压应力, 而且可以在微米和纳米水平上控制结构。LSP 在增材制造中的应用通常作为后处理方法, WAAM 和 LSP 交替进行过程非常耗时。若将 LSP 在 WAAM 中原位应用, LSP 产生的巨大压力将直接作用于工件, 从而对于 WAAM 成型件的精度、微观组织性能等都有一定改善。本课题的主要研究目的在于: 采用高频短脉冲激光束原位冲击 WAAM 金属表面, 以显著消减电弧增材过程引入的有害残余拉应力, 同时减小电

- (1) 解决激光冲击辅助工艺与电弧增材制造系统的耦合问题, 完成原位激光冲击辅助电弧增材制造系统的设计, 搭建实验平台;
- (2) 实验对比原位激光冲击电弧增材制造系统工艺参数的正确性与可行性;
- (3) 分析激光冲击辅助电弧增材制造过程中工艺参数对打印效果的影响;
- (4) 探索原位激光冲击辅助电弧增材制造系统的初步应用。

弧增材制造后零件的翘曲变形及内部微观空洞缺陷，最终实现增材制造工艺的显著优化。

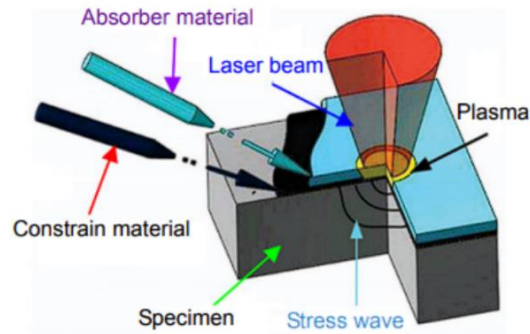
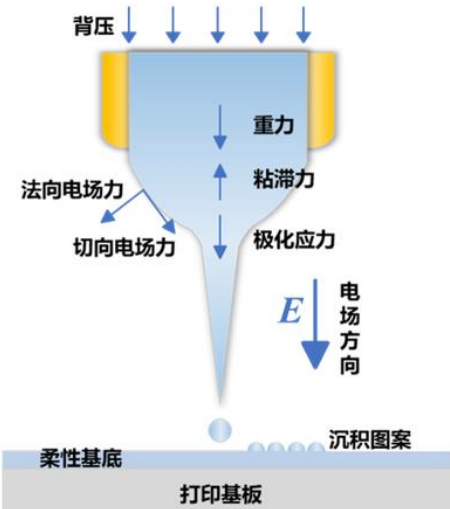


图3 激光冲击技术原理图

电流体动力喷射打印 (Electrohydrodynamic Jet Printing, E-jet printing) 作为增材制造技术的一种，通过在导电喷嘴和导电衬底之间施加高电压，利用在喷嘴和衬底之间形成的强电场力将液体从喷嘴口拉出形成泰勒锥，产生远小于喷嘴尺寸的微滴/射流 (图4)。通过控制计算机图形数据，使导电油墨可以灵活地沉积在基材上。因此不需要模板，油墨可以按需喷射，避免浪费。因此在柔性电子制备方面表现出极大的潜力。本课题的研究目的在于采用电流体动力喷射技术进行柔性基底表面的微纳图案成型工艺试验研究，分析不同参数条件对打印效果的影响，探究油墨材料不同混合比例下电流体动力喷射打印的工艺参数窗口与沉积图案形貌，为拓展电流体动力喷射打印技术在柔性电子制备方面的应用提供指导。

分析不同油墨比例对打印过程和沉积精度的影响规律；  
分析不同打印工艺参数对打印过程/沉积图案的影响规律；  
根据实验结果对参数设置进行改进优化，进一步得出柔性基底表面电流体动力喷射打印的最佳优化工艺参数窗口。

						 <p>图4 柔性基底表面电场喷射打印原理图</p>	
26	基于机器学习的点阵结构力学性能优化与逆向设计	定向	重庆大学	机械交叉	陆军军医大学西南医院熊然 主治医师	<p>骨科植入物领域，镁及其合金具有良好的骨整合性能、生物降解性和适当的弹性模量而闻名。它更接近人体骨骼，以避免应力屏蔽作用。根据临床需求，理想的镁植入物还需要具有与临界尺寸的骨缺损匹配的期望几何形状和高度多孔的以及互连的结构，以为细胞、蛋白质、生长因子等提供营养。机器学习是人工智能领域的研究热点，其理论和方法已被广泛应用于解决工程应用和科学领域的复杂问题。因此，机器学习对于实现骨植入物的复杂优化问题具有潜在优势。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）利用三维建模软件，设计不同结构参数的点阵结构模型；（2）采用仿真模拟软件计算不同参数下结构的力学性能，形成数据库；（3）建立优化问题，利用机器学习进行优化设计。</p>	<p>（1）采用计算机三维建模软件，生成不同结构参数的点阵结构模型；</p> <p>（2）采用仿真模拟软件计算不同参数下点阵结构的力学性能，分析不同结构参数对其力学性能的影响规律，并形成数据库；</p> <p>（3）建立优化问题，选择合适的机器学习优化设计方法，提高点阵力学性能，并实现逆向设计(性能对应结构)。</p>

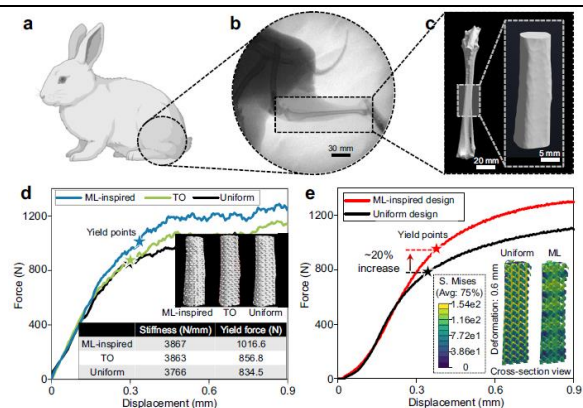


图 1 点阵结构力学性能及应用示意图

27	某机床企业整机可靠性评价及其与外购件质量的关系研究	定向	重庆大学	工业工程	宝鸡忠诚机床股份有限公司 王建军 高工	<p>近年来我国机床行业快速发展，但与先进国家产品相比，可靠性是其明显短板。提高机床产品的可靠性已成为机床行业的紧要课题。而在机床制造过程中要使用到大量外购件，外购件的质量和可靠性好坏对整机的质量和可靠性具有很大影响，因此必须对外购件质量进行严格控制。本毕业设计针对某机床企业调研其整机可靠性现状，研究可靠性评价方法，然后结合外购件质量状况，研究外购件质量与整机可靠性之间的关系。</p>	<p>①从用户和企业两个角度分别对某机床企业整机可靠性及外购件质量情况进行调研，建立适合于机床产品的可靠性评价方法，并对具体产品进行可靠性评价。</p> <p>②分析比较现有研究零件质量特性与整机可靠性（或质量）特性的方法及模型，结合对具体企业整机可靠性和零部件质量状况的调研结果，选择合适的关系模型；</p> <p>③针对整机可靠性及零部件质量特性建立适当的指标体系，研究机床外购件与整机可靠性之间的关系，建立关系数学模型或仿真模型。</p>
28	某离散制造企业主要设备能耗调查与评价研究	定向	重庆大学	工业工程	东方电气集团东方电机有限公司 令红兵 研高工	<p>近年来我国离散制造行业快速发展，拥有的设备总量巨大，但与先进国家产品相比，设备能耗较大、且能量利用率较低。降低设备能耗已成为离散制造行业的紧要课题。本毕业设计将针对某离散制造企业，调研其设备能耗情况，研究能耗评价方法。</p>	<p>①从用能端出发调研该企业设备的能耗情况；</p> <p>②根据调研到的主要设备能耗情况，建立适用于离散制造业主要设备能耗的评价方法，并对具体设备进行能耗评价。</p> <p>③应用因果图、散布图以及其它工具对能耗影响因素进行分析，进而提出</p>

						合理用能建议。	
29	基于供应链管理的新能源汽车动力电池回收模式研究	定向	重庆大学	工业工程	中冶赛迪重庆环境咨询有限公司 李斐高工	<p>随着新能源汽车行业的快速发展，动力电池的回收问题也日益凸显。本文旨在研究基于供应链管理的新能源汽车动力电池回收模式，通过对供应链中各环节的优化，提高动力电池的回收效率，降低回收成本，同时推动新能源汽车行业的可持续发展。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：1、首先对当前新能源汽车动力电池回收的现状进行深入分析，包括回收网络的建设、回收流程的优化、回收技术的研发等方面。2、其次将基于供应链管理的思想，提出一种新的回收模式，通过协调各个环节的运作，实现动力电池的高效回收。</p> <p>3、为了验证新模式的可行性和优越性，将构建一个模拟模型，对传统的回收模式和新的回收模式进行对比实验。实验结果将显示新模式在回收效率、回收成本、环境影响等方面的优势。4、最后，针对新模式的实施提出具体的建议和策略，为新能源汽车行业的可持续发展提供参考。</p>	<p>1、掌握供应链管理的基本理论和方法，了解新能源汽车动力电池回收领域的法规、政策和技术标准。</p> <p>2、深入调研和分析新能源汽车动力电池回收的供应链现状，揭示存在的问题和挑战，提出改进措施和方案。</p> <p>3、构建基于供应链管理的新能源汽车动力电池回收模式，包括回收计划、采购、库存、生产、物流和销售等环节，实现资源的高效利用和环境友好。</p> <p>4、通过实验或案例研究，验证所提出模式的可行性和有效性，为新能源汽车产业的可持续发展提供实践指导。</p> <p>5、具备一定的创新能力和团队协作精神，能够独立或与他人合作完成课题研究，具备独立思考和解决问题的能力。</p> <p>6、掌握学术论文的撰写方法和技巧，能够撰写高质量的学术论文和报告，具备学术交流和报告的能力。</p>
30	基于多目标优化的连铸-热轧区段一体化生产调度算法研究	定向	重庆大学	工业工程	中冶赛迪重庆环境咨询有限公司 李斐高工	<p>本课题着眼于钢铁生产中的关键环节：连铸和热轧过程。在现代钢铁工业中，连铸-热轧区段的高效运作对于提升钢铁冶炼的整体生产效率和降低成本至关重要。本课题旨在开发一种基于多目标优化的生产调度算法，以实现连铸-热轧区段的一体化调度，从而提升生产效率和质量控制水平。</p> <p>本课题将分析连铸和热轧生产环节的特点及其在</p>	<p>1) 要求学生具备独立的研究能力和团队协作意识，能充分利用获取的文献资料挖掘有用信息，查阅相关文献，了解国内外连铸-热轧区段生产调度研究的现状；</p> <p>2) 能够系统学习人因工程学、系统工程、数理统计、冶金流程学等相关理论及国内外的研究前沿热点；</p>

					<p>整个钢铁生产流程中的重要性。接着，阐述多目标优化在工业生产调度中的应用，通过启发式算法优化多个生产目标，如成本最小化、时间效率最大化和质量控制。</p> <p>本课题旨在提出一种基于多目标优化的连铸-热轧区段一体化生产调度算法框架。该框架能够综合考虑生产线的运作效率、产品质量、能源消耗和时间管理等多方面因素。通过模拟生产数据，验证该算法在提高连铸-热轧一体化生产效率方面的有效性。</p> <p>本课题将讨论该算法在实际工业环境中的应用前景，通过开发一种新型的多目标优化调度算法，为提高钢铁生产效率和降低成本提供一种有效方法。</p>	<p>3) 构建能够优化连铸-热轧区段生产调度的多目标算法与模型;</p> <p>4) 实施论文研究工作;</p> <p>5) 撰写毕业设计论文;</p> <p>6) 通过毕业论文答辩。</p>
31	一种狭窄空间气动自生长仿生机器人的建模与设计	定向	重庆大学	机械交叉	<p>航天科技九院 16 所 樊亚龙 高级工程师</p> <p>软性仿生机器人总是从自然生物的外形与行为中获取灵感。某些细胞和生物体通过成长进行导航，利用尖端延伸，可以在严格受限的环境中移动自如。尽管机器人专家已经成功地在环境中通过运动重建运动，但是在与动物运动相当的方向控制速率下，基于尖端的长度变化仍然是一个开放的挑战。我们将设计一款可以形成这种行为的自生长机器人，利用机载环境刺激传感主动控制方向，并从尖端开始长度大幅增长，延长的峰值速率与动物和机器人的运动速率相当。该向研究将有助于为利用生长在环境中进行导航的工程系统奠定基础。</p>	<p>1. 设计软体自生长机器人结构，进行数值仿真，并对其优化分析，使其尖端长度延长的峰值速率与动物和机器人的运动速率相当。</p> <p>2. 设计并制造软体自生长机器人，利用 3D 打印技术，制造机器人的组件。</p> <p>3. 设计主动转向控制系统，利用机载传感实现主动转向的控制。</p> <p>4. 设计摄像头与内部的联系结构，确保其位置的稳定，为转向控制器设计程序，使其能够进行正确的转向决策。</p> <p>5. 对制备完成的机器人进行自生长仿生实验，检验实验结果是否与仿真结果匹配。</p>
32	康复外骨骼机器人设计	定向	重庆大学	机械交叉	<p>重庆清平机械有限责任公司 方川云</p> <p>外骨骼因为具备人体机能增强的能力，在多个领域都有广泛的应用场景。以医疗康复类外骨骼为例，在康复外骨骼的控制中，直接控制对象是外骨骼，但最终目的是服务患者。因此，在设计控</p>	<p>(1) 查找国内外相关文献资料，了解现有上肢康复外骨骼的国内外研究现状和人机耦合的策略，确定课题具体技术要求;</p> <p>(2) 分析康复外骨骼辅助</p>



						<p>制策略时必须考虑患者与外骨骼的交互。患者与外骨骼的交互主要集中在两个层面，物理交互以及认知交互。从不同交互层面中识别患者的运动意图，进而设计相应的控制策略，是实现患者与外骨骼协同控制的基础。</p> <p>本课题主要内容包括为：（1）分析康复外骨骼辅助病人康复的工作原理，设计仿真用上肢外骨骼机器人总体结构方案；（2）建立上肢康复外骨骼机器人三维模型并进行运动学分析以及动力学分析，建立人机耦合模型；（3）根据康复要求设计上肢外骨骼机器人的控制策略。</p>	<p>病人康复的工作原理，给出仿真用上肢外骨骼机器人总体结构方案；（3）建立上肢康复外骨骼机器人三维模型；（4）对建立好的上肢外骨骼机器人模型进行运动学分析以及动力学分析，并建立人机耦合模型；（5）根据康复要求设计上肢外骨骼机器人的控制策略；（6）撰写毕业论文。</p>
33	列车轮对三维检测方法研究	定向	重庆大学	车辆工程	中车青岛四方机车车辆股份有限公司 李宁	<p>铁路交通因其速度快、运能高、安全性高等特点，成为我国重要的运输方式。随着列车轴重、运营里程与列车速度的增加，车轮磨损逐渐增加，车轮的型面参数会逐渐脱离正常值，甚至表面会出现擦伤、材料剥离等表面缺陷，这些问题不仅影响乘车舒适度，还会直接危害行车安全。因此需要对列车轮对及时进行检测，并在此基础上进行车轮维护对于保障列车安全运行具有重要意义。常用车轮检测方式有振动加速度检测、激光检测和条纹投影检测法。对于振动加速度检测，当钢轨出现波磨或列车经过轨缝时产生的异常振动可能会造成系统误判，并且这种检测方式只能检测缺陷，不能检测车轮参数；条纹投影的结构光或者激光检测方式具备检测精度高、实时性强、易安装等优点。因此，研究一种基于条纹投影或者激光的列车轮对三维检测方法对现场车轮型面参数与缺陷快速检测具有较强工程实用意义。本课题将理论研究和实验验证结合在一起，工作量较大，题目难度较大，为列车轮对检测提供了有效的解决方法。</p>	<p>主要研究内容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 搭建 FPP 系统或激光三维检测系统，并根据相机提供的接口和开发包编写采集条纹/激光图像程序。</li> <li>2. 设计合理的试验方案，采集标定数据、粘贴标志点，对列车轮对进行三维重建，保证重建精度。</li> <li>3. 对不同视角点云数据进行配准与拼接。</li> <li>4. 对需进行误差分析的点云数据进行区域分割，并采用空间几何运算等方法完成误差分析，得到需检测的型面参数。</li> </ol>

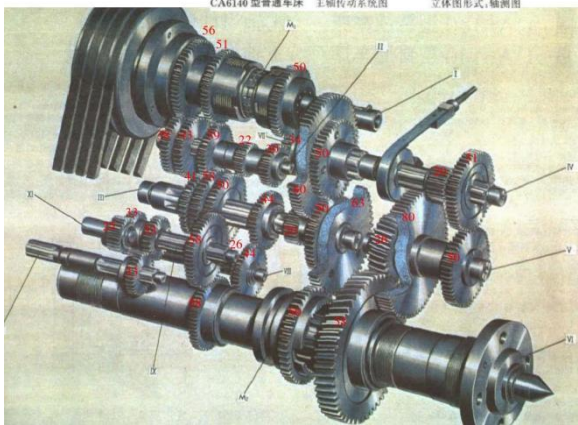
34	行星齿轮传动摩擦耦合动力学研究	定向	重庆大学	机械综合	中国北方车辆研究所 张静	<p>渐开线齿轮传动具有承载能力高、功重比大、传动平稳且传动效率高等特点，广泛应用于现代机械装备，其性能直接决定了现代装备的可靠性及使用寿命。随着现代装备往高速、重载方向发展，越来越关注齿轮传动系统的振动特性、润滑性能、温度场、齿面失效等问题。齿轮接触的研究方法通常采用赫兹接触理论或经典弹流润滑理论，然而，这种方法不能准确描述瞬态挤压效应对齿轮热弹流润滑特性的影响，也不能考虑热弹流润滑特性和动力学行为的耦合作用，与实际情况存在较大的差别。因此，有必要开展考虑热弹流润滑接触特性的齿轮摩擦-动力学耦合研究，为建立现代齿轮接触力学及动力学的分析体系提供理论基础。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：分别建立齿轮动力学模型和线接触热弹流润滑模型，将两个模型进行耦合，建立考虑热弹流润滑接触特性的行星齿轮摩擦-动力学耦合模型，完成对行星齿轮摩擦-动力学耦合特性分析的研究。</p>	<p>分别建立齿轮动力学模型和线接触热弹流润滑模型，将两个模型进行耦合，建立考虑热弹流润滑接触特性的行星齿轮摩擦-动力学耦合模型，完成对行星齿轮摩擦-动力学耦合特性分析的研究。</p> <p>锻炼提高运用 MATLAB、simulink、simspace、romax 等软件建立动力学、摩擦学模型的能力，掌握齿轮摩擦动力学建模与分析方法。</p>
35	基于模型的特种飞行器起落架系统总体设计方法研究	定向	重庆大学	机械装置	苏州博达特机电科技有限公司 浦恩帅高工	<p>起落架系统是实现特种飞行器的停放、起飞、着陆和方向控制的关键组成部分，其总体设计好坏直接决定特种飞行器的着陆效能。现有的起落架总体设计过程中，一般直接在方案阶段考虑起落架结构和载荷学科的参数设计，在详细设计阶段对结构的强度等进行校核，设计错误的迭代成本高昂。因此，如何在总体设计的早期阶段基于模型手段实现对起落架系统需求、功能等多架构视图的设计十分重要。本毕业设计拟采用基于模型的系统工程建模技术开展面向特种飞行器的起落架总体设计，主要的工作内容如下：</p> <p>(1) 开展面向特种飞行器的起落架的需求、功能、结构、接口等多架构视图的元模型设计；</p> <p>(2) 根据所设计的元模型，开展基于需求-功能-</p>	<p>(1) 使用 GOPRR-E 元模型规则的元建模方法与 MBSE 建模软件构建面向特种飞行器的起落架系统元模型库；</p> <p>(2) 利用 MBSE 建模软件构建面向特种飞行器的起落架系统模型库，建立起落架系统设计方法论；</p> <p>(3) 结合设计机理公式对起落架方案进行验证和权衡。</p>

						逻辑-物理的起落架系统架构模型设计方法研究。	
36	分布式装配柔性作业车间智能调度研究	定向	重庆大学	机械交叉	苏州博达特机电科技有限公司 浦恩帅高工	<p>随着市场需求不断激增和区域经济的蓬勃发展，分布式制造模式逐渐兴起，科学的分布式车间调度策略能够实现资源的合理配置，进而提升效率和降低成本。作为分布式车间调度中的重要组成部分之一的分布式装配柔性作业车间调度问题（DAFJSP），以同时优化加工和装配两阶段为目标，能够提升全流程整体效益最大化。然而，企业在实际运作中，并未将加工和装配同时纳入调度优化范围，且忽略了加工工厂和装配工厂间的运输过程，而运输环节直接影响装配进度，进而影响最终的调度方案。针对这一问题，课题将开展分布式装配柔性作业车间智能调度的研究。课题的任务是研究分布式装配柔性作业车间的智能调度方法，以达到以下目标：</p> <p>（1）提高调度的效率和准确性，降低调度成本；</p> <p>（2）实现对生产任务的动态调度，以适应生产环境的变化；</p> <p>（3）提高车间的生产效率和产品质量。</p>	<p>（1）分布式装配柔性作业车间的特点和需求分析。通过对分布式装配柔性作业车间的深入调研，了解其特点和需求，为后续研究提供数据；</p> <p>（2）智能调度模型构建及求解算法。构建加工和装配两阶段的联合调度模型，探索智能调度算法。</p> <p>（3）基于C企业的生产数据，验证智能调度模型的有效性，对比其他模型，说明课题研究是否达到要求。课题将综合训练学生收集资料、提出问题、分析问题、解决问题的能力，通过努力可望取得一定成果，工作量饱满，题目难度和广度满足本专业<b>毕业设计</b>要求。</p>
37	真实-虚拟数据混合驱动的滚齿碳效率预测及优化方法	定向	重庆大学	机械综合	重庆铁马变速箱有限公司 周友国 高工	<p>为实现可持续发展，我国提出“双碳目标”，节能减排已成为国家和社会重点关注的问题。制造业属于能源密集型产业，以滚齿为例，其加工过程碳排放量十分突出。</p> <p>利用物联网（IoT）技术可获取制造数据，但滚齿制造由于多品种小批量加工模式以及数据特征采集不完整、数据粒度不明确，数据量较为匮乏，制约了数据驱动的低碳优化的效果。如何通过数据增强方法，基于真实数据和生成的虚拟数据来解决数据不足给数据驱动低碳滚齿带来的困扰是一项亟待解决的问题。</p> <p>为此，提出一种基于真实-虚拟数据混合驱动的滚齿碳效率预测及优化方法，在分析滚齿碳排放</p>	<p>（1）实际企业调研，建立面向某企业的滚齿加工碳效率模型，采集实际生产数据；</p> <p>（2）针对滚齿碳排放的特点改进GAN算法，生成足量的虚拟数据，结合真实数据建立滚齿碳效率预测模型，分析不同数量虚拟数据对预测效果的影响，使预测精度达90%以上；</p> <p>（3）将预测模型嵌入元启发式算法，进行仿真优化，以两种碳效率为优化目标进行数值仿真，使滚齿加工碳效率较经验加工实现明显提高。</p>

						特性并建立碳效率（产量碳效率和利润碳效率）目标之后，利用生成对抗网络（Generative Adversarial Networks, GAN）生成虚拟数据以解决数据不足的问题，并采用机器学习算法构建滚齿碳效率预测模型。在此基础上，利用元启发式算法改进工艺参数以提高碳效率。研究为加工过程节能减排提供一种使能工具，对制造业节能减排、国家达成双碳目标有积极意义。	
38	小样本条件下基于元学习的滚齿碳耗预测及优化研究	定向	重庆大学	机械综合	重庆铁马变速箱有限公司 周友国 高工	<p>《十四五规划》提出全面推行绿色制造。机械加工以滚齿为例，其加工过程能耗量十分突出。在工艺设计阶段对滚齿加工过程碳耗进行预测是分析和降低齿轮生产过程碳耗的关键。</p> <p>数据驱动方法被广泛应用于制造业能耗及工艺结果预测。然而，现有制造企业多品种轮批制造模式使得同种制造产品积累的数据重复性较高，但有效历史数据不足，且企业数字化、智能化程度不高，单一企业难以在短期内获得有效的制造大数据，使得对数据量需求较高的传统数据驱动方法效果受限。</p> <p>为了研究工艺参数对滚齿加工碳耗的影响、实现小样本条件下滚齿加工过程碳耗的预测以及最优工艺参数的选取，结合近年来机器学习技术的发展，提出构建一种基于元学习的滚齿加工碳排放预测模型，并进一步利用启发式算法对工艺参数进行优化研究。这对于制造过程节能减排有着积极的意义。</p>	<p>(1) 实际企业调研，建立面向某型号齿轮的滚齿加工过程碳排放模型，采集实际生产数据；</p> <p>(2) 基于元学习理念，根据企业实际生产中的历史加工数据，建立小样本滚齿碳耗预测模型，分析不同方法面向有限制造数据的预测效果，模型预测精度达到 90%；</p> <p>(3) 构建面向滚齿加工过程的多目标低碳优化模型，将元学习模型嵌入启发式算法，进行多目标仿真优化，得到最优加工参数，使滚齿加工碳排放较经验加工模型降低。</p>
39	工业机器人运行能耗效率建模与优化方法研究	定向	重庆大学	机电控制	重庆智能机器人研究院 黄伟	<p>工业机器人作为智能制造重要设备量大面广，但由于其运行过程中频繁加减速，本体负载比大，导致其能量效率极低，对工业机器人进行能耗建模、分析及优化，并合理评估其能量利用效率，具有重要的意义。本课题主要研究内容包括：</p> <p>1) 六自由度串联工业机器人为研究对象，建立机器人系统详细的功耗模型；</p> <p>2) 定义工业机器人能量效率指标及能量效率预</p>	<p>1) 建立工业机器人能量效率指标；</p> <p>2) 建立工业机器人能量效率预测模型，实现对机器人运行能效预测；</p> <p>3) 基于时间尺度放缩技术实现工业机器人能量效率优化 10%以上。</p>

						测模型； 3) 利用时间尺度缩放等方法基于模型进行工业机器人的能耗优化。	
40	基于纤维干扰的变刚度软体驱动器设计	定向	重庆大学	机电控制	重庆智能机器人研究院 庾奎	变刚度技术已被广泛应用于软体机器人，并可与不同的驱动技术相结合，显示出增加软体系统可能应用范围的潜力。然而，在大多数情况下，这些软体系统的变刚度能力远远不能满足应用需求。为填补这一空白，我们提出设计一种基于纤维干扰和气动人造肌肉工作原理相结合的新型变刚度驱动器。采用压差驱动方法控制驱动器，可实现驱动器的大范围变刚度、可伸长和双向弯曲，主要设计内容包括： 1) 分析研究常见变刚度驱动器的结构特征及运动机理； 2) 对新型变刚度驱动器的结构进行分析建模 3) 进行新型可伸长、双向弯曲变刚度驱动器的设计，制作实物； 4) 基于纤维干扰的变刚度软体驱动器设计软体抓手，实现多模态抓取。	1) 基于纤维干扰变刚度机理设计软体驱动器； 2) 变刚度驱动器实现多方向弯曲、伸长等运动模态； 3) 实现对驱动器刚度调节。
41	显微外科手术持镜机器人控制系统开发	定向	重庆大学	机电控制	浙江大学湖州研究院 周春琳 研究员	显微外科手术过程中，医生需要手动拖动置于手术作业区上方的光学显微镜调节其位置和姿态，为手术操作提供大小与角度合适的视野。这项工作会增加手术医生工作负担，并降低手术效率。为改善这一问题，本课题拟采用机器人辅助医生完成显微镜位姿调节工作，需要开发机器人控制系统，主要研究内容包括： 主要设计内容包括： 1) 针对显微外科手术场景，对适用的机械臂系统进行调研和比对分析，确定合适的机器人装置，设计开发机械臂与显微镜的装配机构； 2) 对显微外科手术中的显微镜调节作业任务进行归类与动作分析，开发机器人控制程序；	1) 设计开发机械臂与显微镜的装配机构； 2) 实现机器人自动调节显微镜位姿； 3) 实现柔顺、稳定的的示教拖动

						3) 对显微镜偏心负载作用下机械臂动力学建模分析, 设计开发重力补偿算法。	
42	复杂环境下的移动机械臂避障运动规划及控制方法研究	定向	重庆大学	机电控制	中国核动力研究设计院, 周寒 高工	机械臂的路径规划和轨迹规划结合了人工智能和机器人学, 一直是机器人学研究中备受关注的问题, 而机器人在复杂环境中可能存在多个障碍物, 机器人在运动过程中需要对规划轨迹进行跟踪的同时实现避障。对机械臂顺利执行工作任务具有重要的意义。 主要设计内容包括: 1) 分析研究常见的机械臂避障算法及轨迹平滑算法的原理; 2) 进行机械臂末端避障路径规划与机械臂关节空间避障轨迹规划算法的设计; 3) 利用相关软件对避障轨迹规划算法进行可视化检验;	(1) 实现对移动平台及机械臂末端轨迹规划; (2) 实现在多种环境障碍约束下的机械臂关节轨迹解算, 实现对于环境障碍的自动避免。 (3) 实现对于移动底盘及末端轨迹的跟踪控制, 控制偏差小于 5mm。 (4) 通过软件实现对机械臂运动的可视化仿真。
53	数控车床主传动系统设计与装配误差分析	定向	重庆大学	机械综合	宝鸡机床集团有限公司 李小飞高工	数控车床主传动系统是用来实现机床主运动的传动系统。它具有一定的转速和变速范围, 并且能实现开停、变速、换向等运动, 进而使得数控车床能根据不同的加工要求, 加工不同的工件。主传动系统通常由电机、传动系统、主轴部件等组成, 其主要的组成结构如图 1 所示。在实际的装配过程中, 传动系统的各零部件的安装位置会与设计中的理想位置存在差异, 导致主传动系统的实际运动轨迹产生误差, 进而使得数控车床的加工精度下降。因此, 合理的设计数控车床主传动系统, 并对其装配误差进行分析, 对提高数控车床运行可靠具有重要意义。 本毕业设计题目的主要内容有: (1) 确定数控车床主传动系统的传动参数, 对传动链的结构进行设计;(2) 针对关键零部件如轴、轴承等进行分析、校核和仿真;(3) 对所设计的数控车床主传动系统的装配误差进行分析和	(1) 系统调研和分析国内外数控车床的发展、应用情况, 理解和掌握数控车床的工作原理和机械结构; (2) 结合实际情况完成数控车床主传动系统的设计, 确定数控车床主传动系统的各项参数, 如系统功率、极限转速、级数方案等, 熟练掌握并运用 SolidWorks、Ansys 等软件, 完成建模、校核和仿真等工作; (3) 对所设计的数控车床主传动系统的装配误差进行分析和仿真验证, 要求结构设计保证运行可靠、稳定以及具有实用性。

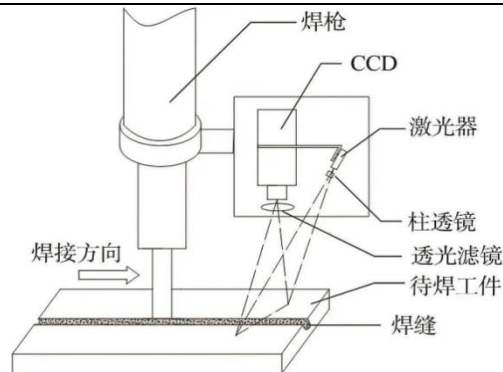
						<p>仿真验证，确保设计模型的合理性。</p>  <p>图1 数控车床主传动系统结构示意图</p>	
44	蜗轮蜗杆副综合试验台设计	定向	重庆大学	机械综合	<p>四川普什宁江机床有限公司 李平高工</p> <p>核电站的安全稳定运行一直是政府、社会和企业极为关注的问题，控制棒驱动机构作为核反应堆中关键的安全设备，承担着启动反应堆、调节功率和安全控制等重要责任。蜗轮蜗杆副作为控制棒驱动机构的关键子系统之一，搭建与实际情况相符的蜗轮蜗杆副综合试验台对控制棒驱动机构的可靠性设计与分析，以及积累故障数据有着重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有： （1）理解和掌握蜗轮蜗杆副的工作原理和机械结构，设计综合试验台，建立三维模型；（2）对试验台的数据采集系统进行设计；（3）对蜗轮蜗杆副综合试验台进行仿真分析。</p>	<p>（1）系统调研和分析目前国内外蜗轮蜗杆副试验的发展状况和应用情况； （2）选择某控制棒驱动机构中的蜗轮蜗杆副作为研究对象，了解蜗轮蜗杆副的工作原理和运行工况，参照实际工况，对蜗轮蜗杆副综合试验台的功能结构进行设计，并给出设计方案； （3）确定蜗轮蜗杆副综合试验台需要采集的数据，对电机、传感器的特性进行学习，计算选择适合的电机和传感器，并确定传感器的布置位置； （4）运用 Solidworks、Ansys、Adams 等软件对蜗轮蜗杆副综合试验台进行仿真分析与优化。</p>	
45	数控机床上下料机械手设计	定向	重庆大学	机械综合	<p>四川普什宁江机床有限公司</p> <p>数控机床上下料机械手是一种专门用于给加工中心或数控机床进行自动上下料的设备。它通过机械结构、电气控制和计算机技术的结合，实现了自动化和智能化的操作，取代了人工上下料的重</p>	<p>（1）系统调研和分析国内外数控机床上下料机械手的发展状况和应用情况； （2）选定实际工况，确定机械手的自</p>	

					李平高工	<p>复劳动。这种机械手的主要任务是在各个加工工序的数控机床和自动生产线上运送工件，进而实现生产工序的上下料自动化。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 设计出完整的数控机床上下料机械手的机械结构，建立三维模型；(2) 编写机械手的控制程序，以实现上下料任务；(3) 利用仿真软件对设计的上下料机械手建立运动学和动力学模型，并通过仿真结果对设计的上下料机械手进行优化。</p>	<p>由度，对机械手主要技术参数、结构类型、驱动和传动方案、关键零部件等进行设计，给出设计方案；</p> <p>(3) 针对相应的性能指标选择控制元件、传感器和动力源，利用 c 语言、c++、python 等编程语言，对机械手设计控制程序并实现上下料任务；</p> <p>(4) 对设计的上下料机械手进行运动学和动力学仿真分析和优化。</p>
46	面向承压设备设计制造运维的多源异构数据清洗装置	定向	重庆大学	机械交叉	<p>北京机械工业自动化研究所有限公司</p> <p>王海丹 高工</p>	<p>承压设备是国民经济建设的重要设施，广泛应用于石油、化工、航空航天、军工、冶金等各行各业。随着经济发展和社会进步,承压设备种类、数量持续增长，已渗透到经济社会发展的每个角落。与之相关的状态监测、生产运行等数据信息逐步呈现出显著的多源异构特征，并且被广泛应用于状态评估、故障预警等领域。但受运行环境干扰、运行工况变化等因素的影响，监测数据中不可避免的出现异常数据。因此基于数据处理相关技术，开展针对承压设备多源异构数据的清洗技术研究，以获取更高质量的数据对承压设备的稳定运行至关重要，主要研究内容包括：</p> <p>1) 分析研究重载承压设备的结构特征及运行工况；</p> <p>2) 工业领域中数据清洗方法概述；</p> <p>3) 面向承压设备的多元异构数据清洗方法研究；</p> <p>4) 对提出的方法进行实例验证。</p> <p>最后形成工业级数据处理装置。</p>	<p>1) 分析研究重载承压设备的结构特征及运行工况并对其进行介绍；</p> <p>2) 工业领域中数据清洗方法概述；</p> <p>3) 面向承压设备的多元异构数据清洗方法研究，选择适合承压设备的多元异构数据清洗方法；</p> <p>4) 用选择的数据清洗的方法对数据进行处理，验证其可行性。</p>





47	基于机器视觉的嵌入式焊缝识别系统设计	定向	重庆大学大学	机械交叉	红江造船厂 瞿端阳高工	<p>焊接是工业制造工艺中非常重要的一个部分。在实际生产中，由于受到生产环境或是人为因素的影响，焊缝部分易出现气孔、裂纹、烧穿、未熔合等缺陷，很大程度上降低了产品的质量，同时可能会造成生产上的安全性问题。</p> <p>本项目提出基于机器视觉的嵌入式焊缝识别系统。通过搭建线结构光双目视觉系统，实现对焊缝缺陷的识别。结构光法的基本原理是激光器发射激光照射到工件表面，会形成与焊缝的形状相吻合的光条纹。电荷耦合装置（CCD）摄像头获取激光条纹的图像并将其传输到微处理器或工业计算机，处理器进行图像处理分析后，可根据焊缝的特征提取焊缝位置。</p>	<p>设计出完整的基于机器视觉的嵌入式焊缝识别系统。</p> <p>开展视觉系统输入、数据处理、输出等软件开发。</p> <p>进行嵌入式焊缝识别系统硬件设计及相关程序编制、实验验证。</p>



48	复杂环境中大型风力发电机偏航/变桨轴承智能故障诊断预测方法研究	定向	重庆大学	机械综合	众芯汉创 (西安) 科技有限公司  白钢 副总经理	<p>本课题任务主要围绕大型风力发电机偏航/变桨轴承智能故障问题展开, 要求掌握低速、非整周期条件下的智能诊断技术, 编写基于 MATLAB/Python 的磨损预测模型, 并完成城轨车辆受电弓磨损预测系统的原型开发。主要内容如下: (1) 阅读文献, 了解智能运维、退化建模的基础理论与方法; (2) 了解国内外关于低速、非整周期轴承故障诊断的研究动态, 翻译与本课题紧密相关的英文文献一篇; (3) 掌握偏航变桨轴承振动信号分析处理方法; (4) 编写基于 Python 的数据处理算法, 并开发测试与分析原型系统; (5) 利用实验室数据和工程实测数据进行算法仿真和系统验证; (6) 按要求完成论文的撰写工作。本课题涉及深度学习、智能运维、软件编程等多方面的理论、方法与技术, 通过本课题研究, 将使学生在智能运维理论、算法开发技能, 以及学术论文撰写能力等方面的能力得到提升。本课题在文献阅读与翻译方面预计需要 1 个月时间, 在算法研究方面预计需要投入 1 个月时间, 系统实现预计需要 1 个月时间, 算法试验验证及论文总结与撰写需要 3 个月时间。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 阅读文献, 了解智能运维、退化建模的基础理论与方法</li> <li>(2) 掌握低速、非整周期条件下的智能诊断技术</li> <li>(3) 翻译与本课题紧密相关的英文文献一篇</li> <li>(4) 建立智能故障诊断系统</li> <li>(5) 利用已有的偏航/变桨轴承振动数据完成算法仿真和系统验证</li> <li>(6) 完成论文撰写</li> </ul>
49	仿生机器鱼设计及控制	定向	重庆大学	机械综合	中国船舶重工集团公司第七〇五研	<p>仿生机器鱼以生物鱼类的外形和游动机理为仿生对象, 具有仿生隐蔽性和高机动性的优势, 目前常用的舵机、曲柄摇杆及绳索传动等机器鱼驱动</p>	<p>围绕仿生机器鱼的驱动方式与仿生游动机理, 拟开展如下工作: 1) 鱼类游动机理与运动步态分析; 2) 仿生机器</p>

				究所昆明分部 孙睿	方式,效率低、频率低,与鱼类的游动效率有着巨大的差距。因此,研究新型的仿生机器鱼驱动方式,提升仿生机器鱼游动效率,具有广泛的学术与应用价值。 本课题旨在提高本科毕业生的机械设计、机械动力学分析与控制、智能算法及动手实践能力等,通过对该项目相关知识的学习与研究,了解与掌握仿生机器人、运动控制等分析与应用能力。课题难度适中,具有一定探索与挑战性,涉及机构学、SolidWorks/MATLAB 技术、运动控制、单片机及机器人学等方面的知识。	鱼驱动方式研究;3) 仿生机器鱼游动步态分析与仿真;4) 仿生机器鱼样机试制与实验测试。完成论文撰写。
50	高速精密机床热误差建模方法与补偿技术研究	定向	重庆大学	浙江海德曼智能装备股份有限公司 白生文	本项目旨在研究高速精密机床热误差建模方法与补偿技术,以提高机床加工精度和稳定性。本项目将从机床热误差的产生机理入手,研究机床热误差的建模方法和补偿技术,探索高速精密机床热误差的补偿控制方法,提高机床加工精度和稳定性。本项目的研究内容包括:机床热误差产生机理、机床热误差建模方法、机床热误差的补偿技术、高速精密机床热误差的补偿控制方法等。本项目的研究成果将为高速精密机床的研发和应用提供技术支持,具有重要的理论和实际意义。	(1) 了解高速精密机床工作原理; (2) 理解热误差产生原理; (3) 建立基于深度学习理论的热误差模型; (4) 仿真高速精密机床热-结构耦合特性; (5) 掌握热特性测量实验设计方法; (6) 完成热误差模型训练及部署等; (7) 实现热误差模型到控制器的嵌入; (8) 搭建热误差控制系统; (9) 完成数控机床装配图 1 张;

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:重庆工商大学 联系人: 谢俊 E-mail: xiejun@ctbu.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	塑料牙签筒盖注塑成型工艺及模具设计	定向	重庆工商大学	机械装置	重庆大千汇鼎智能科技有限公司 杨鑫工程师	随着人们对口腔健康的重视程度不断提高，牙签作为一种常见的口腔护理用品，也受到了广泛的关注。然而，市场上各种类型的牙签筒让人眼花缭乱，让人无从选择。目前市面上的牙签筒存在以下问题：1、质量不好：目前市面上的牙签筒都或多或少地存在着材质不好或制作工艺粗糙，导致使用过程中易损坏或破裂，就需要频繁更换牙签筒，给使用者带来不便；2、容量过小：目前市面上的牙签筒都或多或少地存在着容量不够或过小的问题，无法装下足够数量的牙签，需要使用者频繁地补充牙签，增加了使用中的不便；3、牙签筒的设计不合理：目前市面上的牙签筒都或多或少地存在着设计不合理的问题，比如无法顺畅取出牙签、牙签出口过小取出困难等，这些都给使用者带来困扰，同时也浪费了使用者的时间；4、卫生状况不佳：牙签筒作为存放牙签的盛具，应该随时保持清洁卫生。但目前市面上的牙签筒都或多或少地存在着容易积灰尘、难以清洗清洁、没有密封性或密封性不好等问题，容易导致牙签在存放过程中受到污染，影响使用者的口腔卫生；5、外形不美观：目前市面上的牙签筒都或多或少地存在着外观设计简单乏味，缺乏美感和吸引力，难以满足用户的审美需求。	(1) 对塑料牙签筒盖产品进行注塑成型工艺规程设计，选定合适的成型设备，建立起注塑成型生产该产品的注塑成型工艺流程，并制订出生产该产品的注塑成型工艺卡；(2) 设计出生产塑料牙签筒盖产品的注塑成型模具及其零部件，并设计制定出其相关的技术要求；(3) 撰写说明书，阐明生产塑料牙签筒盖产品的注塑成型工艺流程过程及注塑成型模具的生产动作原理，及其后期的维护保养要求，同时分析阐明本项目的经济、环境、法律、社会等的效益性或危害性等问题。

						本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计出生产塑料牙签筒盖产品的注塑成型工艺；（2）设计出生产塑料牙签筒盖产品的注塑成型模具及其零部件；（3）撰写说明书，在说明书里阐明生产塑料牙签筒盖产品的注塑成型工艺流程过程及注塑成型模具的生产动作原理。	
2	塑料牙签筒注塑成型工艺及模具设计	定向	重庆工商大学	机械装置	重庆大千汇鼎智能科技有限公司 杨鑫工程师	<p>随着人们对口腔健康的重视程度不断提高，牙签作为一种常见的口腔护理用品，也受到了广泛的关注。然而，市场上各种类型的牙签筒让人眼花缭乱，让人无从选择。目前市面上的牙签筒存在以下问题：1、质量不好：目前市面上的牙签筒都或多或少地存在着材质不好或制作工艺粗糙，导致使用过程中易损坏或破裂，就需要频繁更换牙签筒，给使用者带来不便；2、容量过小：目前市面上的牙签筒都或多或少地存在着容量不够或过小的问题，无法装下足够数量的牙签，需要使用者频繁地补充牙签，增加了使用中的不便；3、牙签筒的设计不合理：目前市面上的牙签筒都或多或少地存在着设计不合理的问题，比如无法顺畅取出牙签、牙签出口过小取出困难等，这些都给使用者带来困扰，同时也浪费了使用者的时间；4、卫生状况不佳：牙签筒作为存放牙签的盛具，应该随时保持清洁卫生。但目前市面上的牙签筒都或多或少地存在着容易积灰尘、难以清洗清洁、没有密封性或密封性不好等问题，容易导致牙签在存放过程中受到污染，影响使用者的口腔卫生；5、外形不美观：目前市面上的牙签筒都或多或少地存在着外观设计简单乏味，缺乏美感和吸引力，难以满足用户的审美需求。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计出生产塑料牙签筒产品的注塑成型工艺；（2）设计出生产塑料牙签筒产品的注塑成型模具及其零部件；（3）撰写说明书，在说明书里阐明生产塑料牙</p>	<p>（1）对塑料牙签筒产品进行注塑成型工艺规程设计，选定合适的成型设备，建立起注塑成型生产该产品的注塑成型工艺流程，并制订出生产该产品的注塑成型工艺卡；（2）设计出生产塑料牙签筒产品的注塑成型模具及其零部件，并设计制定出其相关的技术要求；（3）撰写说明书，阐明生产塑料牙签筒产品的注塑成型工艺流程过程及注塑成型模具的生产动作原理，及其后期的维护保养要求，同时分析阐明本项目的经济、环境、法律、社会等的效益性或危害性等问题。</p>

						签筒产品的注塑成型工艺流程过程及注塑成型模具的生产动作原理。	
3	石墨密封环密封性能测试台的结构设计	定向	重庆工商大学	机械装置	重庆长江轴承股份有限公司 赵兴新 高工	封环采用柔性石墨带或柔性石墨编制填料，经模压制成不同尺寸的环状产品，具有耐高温、耐腐蚀、耐磨损等特性，主要用在机械旋转部位的密封。密封性能测试已经在各个领域普遍使用，测试方法也较多，但是目前多采用的是静态测试体系，其测试结果仅能表示密封圈生产指标（如压力、温度、线速度等）是否合格。而在实际生产过程中，密封圈随着零部件的工作（尤其是特殊工况条件下）有磨损、破裂、老化加速等现象发生，静态测试体系无法对其动态性能进行评估。本设计任务中的工件属于高端机械部件，其工况复杂（高速旋转、高温、高压），系统对密封性要求极高。所以，如何测试各种工况下石墨密封环的密封性能是本设计的任务。	<p>(1) 运用现代设计方法完成石墨密封环密封性能测试台的方案设计。</p> <p>(2) 运用三维建模软件完成石墨密封环密封性能测试台的建模。</p> <p>(3) 针对不同规格型号的石墨密封环完成石墨密封环密封性能测试台的工装设计。</p>
4	基于无轴承电机技术的电主轴电磁模拟加载装置的结构设计	定向	重庆工商大学	机械装置	重庆长江轴承股份有限公司 赵兴新 高工	提升我国电主轴技术就必须突破其试验方法和测试技术的瓶颈，而其中解决高速动态加载难题就是重中之重。“无轴承电机技术”提出了在电机原有转矩绕组上按照一定规律，叠加一套新绕组来提供悬浮力，即两套绕组共用一套定子，使其既可产生转矩又可产生稳定悬浮力，轴向由磁链实现被动悬浮。本课题的核心目标是：基于“无轴承电机技术”和“径/轴双向磁轴承技术”的创新理念和设计方法，研究电主轴实际使用工况（转矩、径向力、轴向力联合负载）的电磁模拟加载方法，实现高速、长时间运行、多向联合、定量等关键的测试技术突破。	<p>(1) 运用现代设计方法完成电主轴电磁模拟加载装置的结构。</p> <p>(2) 运行数学建模方法完成电主轴电磁模拟加载装置的耦合特性分析。</p> <p>(3) 运用仿真软件完成电主轴电磁模拟加载装置的磁场设计，并验证其耦合特性。</p>
5	油气可回收的绿色高速电主轴结构设计	定向	重庆工商大学	机械装置	重庆长江轴承股份有限公司 赵兴新 高工	少量油润滑方式（油雾和油气润滑）为高速轴承同时提供润滑和冷却，是一种先进的润滑技术，也是目前高速电主轴主流润滑方式。但是少量油润滑方式在对电主轴润滑和冷却过程中，油雾和油气通常直接排放到环境中，不仅对环境造成了	<p>(1) 运用先进的动密封方法完成电主轴的密封，防止油雾或油气的泄漏。</p> <p>(2) 运行现代设计方法完成电主轴的结构设计，尤其是油雾和油气的回收管路设计。</p>

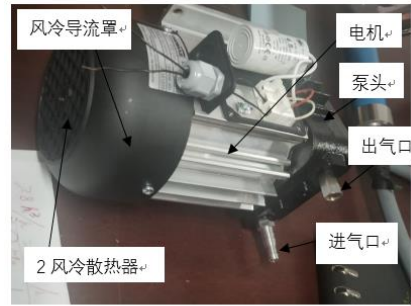
					工	污染, 而且对操作间人员的健康造成一定影响。因此本课题的主要目的是设计一款绿色高速电主轴, 实现对油雾和油气的回收与无害化处理。	(3) 设计油雾和油气的过滤系统, 将油雾/气中的空气和润滑油分离, 实现无害化处理。
6	面齿轮的展成磨削建模及切削仿真	定向	重庆工商大学	机械综合	重庆机床(集团)有限公司 陈剑 正高工	面齿轮正逐步替代锥齿轮成为现役武器装备(直升机、坦克、气垫船等)传动系统的核心零件, 面齿轮传动突破了尺寸、载荷、速度等性能参数限制, 具有传动比稳定、重合度高、支撑结构简单、对安装误差不敏感等优点, 已在欧美等国家现役武器装备中应用。在国内外面齿轮的加工制造仍具有极大挑战, 主要体现在面齿轮加工工艺不成熟、加工精度低等问题。连续展成磨削是面齿轮精密加工的最优手段, 但存在蜗杆砂轮建模复杂、机床运动难以保证等问题。因此, 通过面齿轮展成磨削的建模及切削仿真, 可以验证刀具设计及运动规划的正确性。 本毕业设计题目的主要内容有:(1) 建立面齿轮及鼓形蜗杆砂轮的数学模型;(2) 利用 solidworks 等软件建立面齿轮及蜗杆砂轮的三维模型;(3) 在 Vericut 软件中导入三维模型实现展成磨削的加工仿真。	(1) 根据某型号面齿轮参数, 建立面齿轮齿面数学模型, 根据啮合原理推导蜗杆砂轮齿面的计算模型; (2) 根据数学模型在 Solidworks 或 UG 软件中建立面齿轮及蜗杆砂轮三维模型; (3) 将三维模型导入到 Vericut 软件中, 规划面齿轮展成磨削运动轨迹, 编写切削运动仿真程序进行仿真, 对比分析被切削齿面与理论齿面误差, 验证加工方法的正确性。
7	自动机床进刀机构建模及运动仿真	定向	重庆工商大学	机械装置	嘉陵-本田发动机有限公司 况良华高工	进刀机构是自动机床的重要组成部分, 对于提高加工效率和保障加工质量具有重要的现实意义。本毕业设计题目的主要内容有:(1) 开展自动机床进刀机构的总体方案选型和传动系统的结构设计;(2) 利用 SolidWorks 等软件, 绘制其传动系统等的三维模型;(3) 采用 Adams 等有限元软件, 完成其运动仿真分析, 并在此基础上形成优化改进策略。	围绕自动机床, 开展进刀机构的总体方案选型和传动系统的结构设计; 利用 SolidWorks 等软件, 绘制其传动系统等的三维模型; 采用 Adams 等有限元软件, 完成其运动仿真分析, 并在此基础上形成优化改进策略。
8	简易数控滚齿机主轴箱建模及运动仿真	定向	重庆工商大学	机械装置	嘉陵-本田发动机有限公司 况良华高工	滚齿机是量大面广的齿轮加工机床, 可实现各种规格齿轮的粗加工和半精加工。 本毕业设计题目的主要内容有:(1) 开展简易数控滚齿机的总体方案选型和传动系统的结构设计;(2) 利用 SolidWorks 等软件, 绘制其传动	围绕简易数控滚齿机, 开展总体方案选型和传动系统的结构设计; 利用 SolidWorks 等软件, 绘制其传动系统等的三维模型; 采用 Adams 等有限元软件, 完成其运动仿真分析, 并在此

						系统等的三维模型；(3) 采用 Adams 等有限元软件，完成其运动仿真分析，并在此基础上形成优化改进策略。	基础上形成优化改进策略。
9	小型四旋翼无人机设计与开发	定向	重庆工商大学	机械交叉	重庆智能机器人研究院，范秋垒	<p>小型四旋翼无人机质量轻、体积小、稳定性好、操作便捷，通过对四个电机转速的控制，可以实现高度升降、前后左右运动、各角度的姿态调整等飞行模式。进入 21 世纪以来，随着微电子技术和卫星导航的应用，无人机目前大范围应用在国防、土地勘测、社区巡检、影视剧拍摄等方面。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：1、完成四旋翼无人机总体方案设计，2、完成四旋翼无人机硬件系统设计，3、完成四旋翼无人机控制系统设计，4、完成四旋翼无人机实验调试，包括稳定模式、定稿模式、悬停模式等</p>	<p>(1) 完成小型四旋翼无人机系统方案设计，包含系统结构、系统飞行控制原理、姿态系统方案、位置系统方案、数据通讯方案、控制方案等。</p> <p>(2) 硬件系统方案，包括系统处理器平台设计（处理器、电源模块等）、功能模块设计（姿态、高度、位置、数据通讯、遥控、电机驱动）等模块。</p> <p>(3) 软件系统设计与建模，包括系统模块驱动、姿态解算、系统建模、系统控制算法实现等。(4) 实验调试，包括稳定模式、定高模式、悬停模式等。</p>
10	小尺寸管道爬行机器人设计与开发	定向	重庆工商大学	机械交叉	重庆智能机器人研究院，范秋垒	<p>管道机器人是一种可沿细小管道内部或外部自动行走、携带一种或多种传感器及操作机械，在工作人员的遥控操作或计算机自动控制下，进行一系列管道作业的机、电、仪一体化系统。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：1、完成管道爬行机器人总体方案设计，2、完成管道爬行机器人硬件系统设计，3、完成管道爬行机器人控制系统设计，4、完管道爬行机器人实验调试，实现管道爬行功能</p>	<p>(1) 完成管道爬行机器人总体方案设计；(2) 完成管道爬行机器人硬件系统设计，构建运动学模型，并通过仿真验证模型的正确性；(3) 完成管道爬行机器人控制系统设计，实现远程遥控功能，能够进行管道缺陷检测；(4) 完管道爬行机器人实验调试，实现管道爬行功能与缺陷检测功能。</p>
11	五轴自动上下料义齿加工机床结构设计	定向	重庆工商大学	机械装置	重庆汇登测控技术有限公司；冉林松工程师；	<p>牙齿健康关系到人们的生活质量，牙齿的修复受到人们的重视，有较大的市场需求；随着制造技术的发展进步，我国义齿加工行业得到快速发展，本毕业设计课题来源企业的产品开发需求，重点完成义齿加工台式五轴数控铣削加工中心的设计，该机床配备自动上下料装置，具备单机自动化功能；</p> <p>毕业设计具体任务如下：</p> <p>(1) 义齿加工所需运动关系分析，确定机床 5</p>	<p>掌握机械原理、机械设计基础、机械制造技术、机械制造装备设计等专业知识，具有综合应用专业知识和 CAD/CAE 工具进行机床装备设计的基本能力；进行义齿加工五轴加工中心总体布局 and 重要部组的结构设计，完成机床总体三维模型设计和机床总体布局图设计；完成机床装配图设计；</p>



					<p>轴铣削加工的配置：</p> <p>(2) 开展机床总体三维模型建模设计，绘制机床总体布局设计图；</p> <p>(3) 完成机床总体装配图和立柱、刀具主轴等部件的装配图设计；</p> <p>(4) 完成刀库设计和自动上下料部分的布局；</p> <p>(5) 主轴和主要支撑件的模态分析；</p> 	<p>并对结构件进行模态分析。</p> <p>主要技术参数如下：</p> <p>(1) 切削机器为 5 轴配置（3 个直线轴+2 个旋转轴）；</p> <p>(2) 配自动上下料；料库 10 个；</p> <p>(3) 工件圆盘直径 98mm；厚度最大 45mm；</p> <p>(4) 直线轴重复定位精度 0.005mm；</p> <p>(5) 旋转轴重复定位精度 30 角秒；</p>
12	带复合消声的对称式环境监测采样电子抽气泵设计	定向	重庆工商大学	机械交叉	<p>重庆太可环保科技有限公司</p> <p>陈爽（高工）</p> <p>2016 年我国实施《环境空气质量新标准》，新标准规定环境空气质量指数(AQI)每日必播。各种大气污染物的快速精确采样和监测是刚需。环境监测采样电子抽气泵是环境监测仪器的核心，目前大量使用德国泵。少量国产泵也存在、原理落后、太重、发热、噪声高等缺点。重庆太可公司委托重庆工商大学采用对称式新结构、泵内和泵外复合消声等新技术，设计高效、轻量化、低噪声的环境监测采样电子抽气泵。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容：(1) 拆解分析目前环境监测使用的德国 THOMSVTE3 型电子抽气泵，采用对称式结构取代偏心式结构；(2) 进行国内电机、轴承、旋片、散热器、螺钉等关键部件选型与参数匹配设计以及材料的国产化选型，</p>	<p>(1)新产品草图设计及总体方案设计。拆装某款国外电子抽气泵，详细描述产品的结构和工作原理。绘制新产品设计草图。新产品性能目标为：流量 <math>\geq 60\text{L/min}</math>，转速 <math>\leq 4500\text{RPM}</math>，功率 <math>\leq 300\text{W}</math>，外径尺寸 <math>\Phi \leq 150\text{mm}</math>，新产品总重量 <math>\leq 4.0\text{kg}</math>。</p> <p>(2) 气道设计。确定电子抽气泵的进、出气口开设位置，设计出进气、排气通道，对气道的设计和气体的流通过程进行完整描述。</p> <p>(3) 新产品数模设计和零部件设计。</p>

如果试制出新样机，应该进行系列性能对比测试；（3）进行电子抽气泵泵头内部的多孔消声设计以及外部的复合消声气嘴设计。进行多孔消声和弹性共振消声的理论计算。



VTE3 托马斯德国采样抽气泵

图 1 德国托马斯采样抽气泵外观图

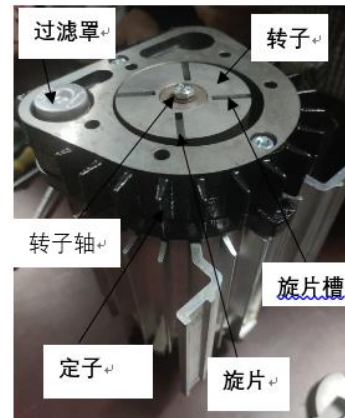


图 2 托马斯采样抽气泵偏心式 4 旋片结构

根据草图设计新产品各零件的三维数模，说明各零件的设计过程。确定各零件尺寸及其形位公差，说明各零件结构、功能及其完整技术要求。绘制所设计的新产品的装配图和三维爆炸图，绘制所设计真空泵的全部零件的工程图。生成并演示新产品的装配视频文件。

（4）画出气体压缩做功的示功图，计算最低理论功率。在 P-V 图上，画出本次设计的旋片泵的示功图。根据每个单元子气腔的周期性进气、压缩和排气过程，用热力学定律计算子气腔的气体，在闭口系统下的气体多变压缩过程中所消耗的理论功率。

（5）完整的产品设计和性能计算。确定电机、联轴器、轴承、密封圈、螺钉等配件及其规格，计算电子抽气泵的流量、功率等性能，确定电机的电压、转速、功率、扭矩等参数及其驱动控制和连接方式。评估所设计产品的成本和经济性，评估所设计产品对公众安全、健康、环保和可持续发展的影响。

（6）复合消声结构设计和消声性能理论研究。进行电子抽气泵泵头内部的多孔消声设计以及外部的复合消声气嘴设计。进行多孔消声和弹性共振消声的理论计算。

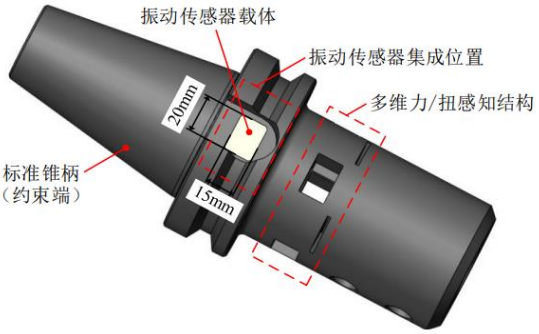
# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：重庆交通大学 联系人：秦松涛 E-mail: 467055995@qq.com

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	工业机器人高性能传动系统设计	定向	重庆交通大学	机械装置	重庆智能机器人研究院, 夏亮 (高工)	<p>工业机器人由于其结构的灵活性,能够在空间内实现各种位置和姿态,从而在智能制造产业中成为最为重要的执行终端之一。而工业机器人精准、高效的执行所需运动离不开高性能的传动系统。</p> <p>工业机器人高性能传动系统设计包括:(1)传动高精度,根据传动系统在机器人运动的不同部位对传动系统进行精度设计,保障机器人整机精度。(2)传动速度,保障机器人在执行运动时能够达到所需工作节拍。(3)传动功率密度,在满足传动布局空间要求、精度要求、速度要求的情况下设计高功率密度传动系统,提升机器人负载能力,降低机器人本体体积和质量,从而拓宽机器人适用场景。</p>	<p>设计出完整的负载能力 10kg,臂展 1.4-1.5m 左右的机器人传动系统。技术要求:(1)末端能实现 10kg 的负载能力,臂展 1.4-1.5m,对其中 5/6 轴的关键部件进行强度校核;</p> <p>(2)针对六个关节,至少应用两种以上传动方案,并对这两类传动方案开展精度、速度和传动功率密度分析,给出相应结算分析结果;</p> <p>(3)对机器人整机进行精度分析,建立机器人绝对定位精度和机器人传动系统精度的映射关系,并给出优化整机绝对定位精度的结构优化建议。</p>
2	桁架桥检测机器人设计	定向	重庆交通大学	机电控制	重庆红岩建设机械制造有限公司, 陈川 (高工)	<p>桁架桥指的是以桁架作为上部结构主要承重构件的桥梁。随着时间的推移,桥梁“老龄”化问题愈发严重,甚至产生由于桥梁隐患所带来的交通事故。因而对桥梁进行定期检修十分必要,桥梁检查装备方便、高效,目前已成为国内外经济发达城市桥梁维护的标配设备。桥梁上、下弦检查装备是一种专门用于桥梁检测的设备,它能够在桥梁上进行全面的检查。但是,目前桥梁检查装备运行自动化、检测智能化、过墩等均不能满足</p>	<p>(1)设计出完整的检测机器人总体方案,包括总体结构设计、运动控制系统、图像采集系统、远程通信系统等。总体重量不超过 300kg,运行速度 <math>\geq 1\text{m}/\text{min}</math>,检测锈蚀面积 <math>\leq 10\text{mm} \times 10\text{mm}</math>;</p> <p>(2)设计合理的运动机构和执行机构,绘制出系统总体结构图,分析机械结构运动精度,选择 2-3 个关键部件</p>

						需求,需设计一款桁架桥检测机器人,完成螺栓脱落、表面锈蚀等检测。 本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计桁架桥检测机器人总体方案;(2)对总体结构进行设计,包括运动机构、执行机构等;(3)设计运动控制系统,包括控制系统硬件选型、电路设计、程序设计等; (4)完成图像采集系统和远程通信系统的设计,包括摄像头、采集卡等元器件选型和接线图等。	进行有限元分析、校核; (3)设计运动控制系统总体结构,定位精度 $\leq 10\text{cm}$ ,完成控制系统硬件选型,设计相应电路和程序,并进行仿真分析; (4)完成图像采集系统、远程通信系统的设计,包括摄像头、采集卡等元器件选型和接线图等。
3	船舶锚缆缠绕物智能清除装备设计	定向	重庆交通大学	机电控制	重庆红岩建设机械制造有限公司,张九林(高工)	在航道中,锚缆、航道标识以及维护等部件常常容易被各种缠绕严重影响船舶航行安全。缠绕物包括树木的枯枝(如竹子、藤条等),杂草以及庄稼收割后的剩余部分(如玉米秆,水稻秆等),生活用品(如蛇皮袋,聚乙烯袋和塑料袋),废弃的衣服(如秋裤,上衣,棉被等),金属或塑料工业品,锅碗瓢盆,以及其他众多的成分。尤其是在汛期陡涨水或高洪水水位期,航道水面上水草、浮木、塑料袋、芦苇等漂浮物众多,有时成堆成片,在水流作用下经常缠绕浮标锚缆,造成水上浮标翻沉或流失,严重影响船舶安全。为此,设计船舶锚缆缠绕物智能清除装备,以实现锚缆上缠绕物的自动识别及清理过程。 本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计智能清除装备总体方案;(2)对结构进行设计,包括运动机构、执行机构等;(3)设计运动控制系统,包括控制系统硬件选型、电路设计、程序设计等。(4)主要工功能须包括:利用机器视觉和智能算法自动寻找、定位缠绕物位置和数量,并通过缠绕物的数量自动调整高能束装置喷嘴喷射水压大小。	(1)设计出完整的船舶锚缆缠绕物智能清除装备方案,包括总体结构设计、运动控制系统等。清除缠绕物种类 $\geq 3$ 类(如竹子、树枝、塑料袋等),清除范围 $\geq 3.5\text{m}$ ,切割压力 $\geq 25\text{MP}$ ; (2)设计并绘制出系统总体结构图,对2-3个关键部件进行有限元分析、校核; (3)设计控制系统总体方案,完成控制系统硬件选型,设计相应电路和程序,并进行仿真分析。

4	基于机器视觉的轨道伤损巡检装置设计	定向	重庆交通大学	机械综合	重庆市轨道交通集团有限公司 漆伟 教高	<p>轨道伤损是影响铁路运输安全和运行效率的重要因素之一，轨道伤损巡检装置是用于铁路轨道伤损快速检测的重要工程装备。机器视觉是现有轨道伤损检测的有效手段之一，可实现轨道伤损的自动化检测和高效率分析。基于视觉的轨道伤损巡检装置通常由电机、多级传动系统、走行系统、视觉采集系统组成。该巡检装置在巡检过程中，定点清晰采集图像、适应轨道宽度自调节均是该系统设计的关键问题，对整个轨道伤损巡检装置的设计十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计轨道伤损巡检装置的机械结构，并进行有限元分析和强度校核；（2）进行走行系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）基于机器视觉采集轨道伤损，研究轨道伤损快速检测识别。</p>	<p>（1）设计出完整的轨道伤损巡检装置的机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：（1）进行走行系统关键元件选择与参数匹配设计，适应轨道 1435 mm 到 1440 mm 的自调节。（2）设计光学自调节的机器视觉轨道伤损采集装置，实现典型轨道伤损的快速识别。</p>
5	集成式多参数信息感知智能刀柄结构设计及分析	定向	重庆交通大学	机械装置	重庆工具厂有限责任公司 匡远明（高工）	<p>智能刀柄（Smart Tool Holder）是一种可实现切削过程多维切削力和切削振动同时测量的智能传感装置。由于机械加工过程的复杂性，采用单一的传感器信号进行刀具状态识别鲁棒性低、可靠性差，难以保证较高的识别精度，同时目前的多传感器检测系统存在着系统构建繁琐、成本高昂、多参数信息融合困难等难题而导致使用范围受限，因此开发一种集成式智能刀柄，实现切削过程参数信息检测，并基于其开展切削过程刀具状态智能监测技术研究，可进一步提高生产效率和产品质量，增强机械加工自动化与集成化，推动智能制造技术发展。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）研究在标准数控刀柄上集成切削力/扭、振动传感单元的方法与技术，设计切削力/扭和振动感知总体方</p>	<p>（1）设计出完整的多维力/扭感知结构系统机械结构，绘制出系统装配图，进行有限元分析、校核。技术要求：三向切削力测量量程±1000N，扭矩测量量程±100N·m，切削振动测量量程为±10g，线性度误差、迟滞误差及重复性误差不高于 3%；</p> <p>（2）建立感知结构力学模型，并全面评估各参数对感知结构变形灵敏度的影响规律；</p> <p>（3）应用有限元软件对智能刀柄本体结构开展静、动态特性分析，确定设计的多参数信息感知刀柄结构各项性能指标。</p>

					<p>案：(2) 设计低向间干扰的多参数信息感知结构，建立感知结构受力模型，分析不同结构参数对变形灵敏度的影响规律；(3) 优化设计多参数信息感知刀柄的各项结构参数，应用有限元工具分析感知刀柄的各项静、动态特性。</p>  <p>图 1 多参数信息感知智能刀柄结构模型示意图</p>	
6	人型机器人踝关节设计与分析	定向	重庆交通大学	机械交叉 重庆华数机器人有限公司 杨宝军 教授级高工	<p>双足机器人作为仿生移动机器人的一种，具有与地面不连续接触的特点，能够更好地适应复杂多变的地形，同时也展现出高灵活性、机动性和环境适应性的优势。由于其广泛的应用潜力，双足机器人的研究受到了广泛关注。然而，现有的刚性双足机器人因为驱动方式的限制，存在关节结构复杂、过分依赖传感器、中央控制器和算法等问题。其中踝关节结构复杂程度是双足机器人运动过程中是否可靠与平稳的重要参考设计，因此，设计结构合理、富有具身智能思想、可与环境交互的踝关节结构系统，对整个双足机器人的结构设计十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 针对步态周期中踝关节的刚度变化设计出仿肌肉骨骼系统的踝关节机械结构，并进行有关分析校核；(2) 进行在行走过程中踝关节气动肌肉的设计与驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计；(3) 对设计出的人型机器人进行实物验证与分析。</p>	<p>(1) 设计出完整的双足机器人系统机械结构，绘制出系统装配图，并对其核心关键部件进行有限元分析、校核，开展刚柔耦合-踝关节结构优化设计。技术要求：双足机器人下半身高度 40cm 以上，机器人具有稳定行走速度在 0.1m/s 的速度以上；</p> <p>(2) 设计基于人体非条件反射机制的感知-驱动一体化单元，自主地实现对踝关节的驱动，技术指标：气动肌肉的平稳性工作，踝关节转动角度在冠状面与矢状面的角度<math>\pm 30</math>度以上，能够抵抗一定不同角度的正面冲击；</p> <p>(3) 设计出的人型机器人进行实物验证与分析，技术指标：得出机器人实际稳定行走的速度，以及得出感知触发器所需要触发的最小压力。</p>

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：重庆科技学院      联系人：杨晓毅      E-mail: 2008910@cqust.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	基于机器视觉的药丸包衣厚度在线测量系统开发	定向	重庆科技学院	机械交叉	重庆力为康智能装备有限公司  王均云工程师	对于固体制剂，药品包衣可以起到保护药物避免受光、空气的影响，提高生产、包装和运输过程中制剂的物理稳定性，保护药物免受消化液影响，控制药物缓释，避免药物副作用，使药品具有更好的识别性，提高用药安全等作用。所以包衣质量是衡量药品质量的重要指标之一。在线实时地测量包衣薄膜厚度可以控制包衣速度、提高包衣质量以及降低包衣成本，改进加工工艺。目前，运用于薄膜包衣厚度测量的方法主要有增重法、显微测量法、光谱分析法等，难以做到实时测量。本课题提出基于机器视觉测量流化床微丸包衣厚度，利用图像采集系统定时采集流化床内微丸的实时图像，并分析微丸的尺寸大小，进而计算包衣的厚度。要求完成流化床微丸图像采集系统搭建、图像处理算法开发实现微丸尺寸测量，并最终完成包衣厚度测量系统开发，确保包衣厚度测量精度达到 1 微米。	1) 调研药丸包衣厚度测量方法，并撰写调研报告，了解国内外研究现状。 2) 设计图像采集方案并搭建图像采集系统，实现流化床内药丸的图像实时采集。 3) 研究图像处理算法，并实现微丸的尺寸测量，要求测量精度达到微米量级。 4) 完成图像处理软件开发，实现包衣厚度测量。 5) 进行系统开发制作的经济性分析等。
2	长宽齿条抽油机机械结构改进与优化设计	定向	重庆科技学院	机械装置	四川宏华石油设备有限公司 单代伟高工	长宽齿条抽油机是一种长冲程无游梁抽油机，具有冲程长、工作平稳、高效节能等优点。该机型主要由长宽齿条、驱动小齿轮、机架导轨、减速器、皮带传动副电机以及底座等基本部件构成。其最大的缺点在于：由于减速器输出齿轮（环形齿条驱动齿轮）需要沿着机架导轨水平方向移动，导致减速器输入皮带轮与电动机输出皮带轮之间的中心距发生周期性变化，使得皮带传动副传递力矩降	(1) 功能要求：所设计的长宽齿条抽油机机械结构合理，能满足悬点载荷为 100kN、冲程 10m 工况要求；对于给定油井参数，平衡效果不低于 95%； (2) 图纸要求：完成长宽齿条抽油机所有零部件的二维零件图、部件图以及总装配图以及三维建模和

					<p>低、寿命减小。本课题的主要任务就是针对现有长宽齿轮齿条抽油机存在的问题，进行结构改进和优化设计，消除现有缺点。这对提高抽油机总体效率有着重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 确定长宽齿条抽油机改进方案，实现皮带传动副中心距基本保持恒定；并确定长冲程抽油机基本参数及平衡系统；</p> <p>(2) 完成抽油机机械结构设计（包括电动机选型、皮带传动副设计、减速箱设计或选型、小齿轮自定心结构设计、环形齿条及其导轨设计等）；</p> <p>(3) 完成主载荷零部件有限元分析和强度校核；</p> <p>(4) 完成长宽齿条抽油机三维建模以及工程图纸设计；</p> <p>(5) 完成长宽齿条抽油机经济性分析。</p>	<p>动画演示；二维工程图纸要符合国家制图标准要求。</p> <p>(3) 设计说明书要求：撰写设计说明书对所设计的抽油机机械结构总体方案、理论计算、设计依据等进行详细论述进行简要的经济性分析。</p>
3	链条抽油机机械结构改进与优化设计	定向	重庆科技学院	机械装置 四川宏华石油设备有限公司 单代伟高工	<p>链条抽油机是一种长冲程无游梁抽油机，其工作原理是电动机通过减速装置带动一副垂直布置的链条传动副连续运动，链条上安装有特殊销轴，特殊销轴经水平横梁与往返架（导向滑车）连接；往返架经钢丝绳、定滑轮与井口抽油杆相连接；如此，经链条-特殊链接-销轴-横梁-往返架将电动机的圆周回转运动转变为抽油杆的直线往复运动。配置合适的平衡重，链条抽油机具有长冲程、平衡性好等优点。但目前的链条抽油机都是单链驱动，在上下往复运动的时候容易特殊链节承受一个侧向弯矩，使得特殊链节有“侧翻”倾向，导致链条偏磨而且容易发生脱链，造成链条传动副使用寿命降低而且有安全隐患。本课题的主要任务就是针对现有链条抽油机存在的问题进行结构改进设计，设计一种能消除特殊链节侧弯力矩的改进设计方案，这对改善现有链条抽油机存在的不足有着重要的意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 确定链条抽油机改进方案，基本消除或减小特殊链节“侧翻”的受力状况；并确定链条抽油机基本参数以及</p>	<p>(1) 功能要求：所设计的链条抽油机机械结构合理，能满足悬点载荷 80kN、冲程 10m 的工况要求，对于给定油井参数，平衡效果不低于 95%；</p> <p>(2) 图纸要求：完成改进后的链条抽油机所有零部件的二维零件图、部件图以及总装配图以及三维建模，并能动画演示；二维工程图纸要符合国家制图标准要求。</p> <p>(3) 设计说明书要求：撰写设计说明书对所设计的抽油机机械结构总体方案、理论计算、设计依据等进行详细论述进行简要的经济性分析。</p>



						平衡方案； (2) 完成链条抽油机机械结构设计； (3) 完成主载荷零部件有限元分析和强度校核； (4) 完成链条抽油机三维建模以及工程图纸设计； (5) 完成改进后的链条抽油机经济性分析。	
4	顶驱下套管作业装置结构设计	定向	重庆科技学院	机械装置	四川宏华石油设备有限公司 单代伟高工	<p>顶驱下套管作业是基于将顶驱钻井优势因用于下套管作业，以提高顶驱钻完井效率的研发理念。设计一种能与顶驱相配合的顶驱下套管作业装置，使其与顶驱连接，通过其驱动机构实现夹持机构与套管的松开或夹紧。在顶驱扭矩及提升载荷的作用下，完成套管上扣、上提及下放套管等作业。装置本身具有自密封机构，能够实现与被夹持套管内部自密封，可以在下套管作业的同时循环钻井液，以减少或避免复杂事故的发生。</p> <p>相比常规的下套管工艺，专用的顶驱下套管工具可以在下套管过程中旋转套管柱，同时循环泥浆，还可以提供一定的下推力，这三点是常规下套管工艺无法比拟的，提高了下套管的流畅度和安全性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 确定顶驱下套管作业装置总体方案； (2) 完成顶驱下套管作业装置机械结构设计； (3) 完成主载荷零部件有限元分析和强度校核； (4) 完成顶驱下套管作业装置三维建模以及工程图纸设计 (5) 完成顶驱下套管装置机经济性分析。</p>	<p>(1) 功能要求：所设计的顶驱下套管作业装置机械结构合理，能满足 4000m 顶驱配套使用，最大旋扣力矩 32kN.m；对应套管直径 9 1/2 in 的工况要求； (2) 图纸要求：完成顶驱下套管装置所有零部件的二维零件图、部件图以及总装配图以及三维建模，并能实现动画演示；二维工程图纸要符合国家制图标准要求。 (3) 设计说明书要求：撰写设计说明书对所设计的顶驱下套管作业装置总体方案、理论计算、设计依据等进行详细论述进行简要的经济性分析。</p>
5	自动捞油地面提升系统设计	定向	重庆科技学院	机械装置	四川宏华石油设备有限公司 单代伟高工	<p>我国存在大量的“三低”油井，这类油井日产量一般都低于正常抽油机日产量，如设置一套常规抽油机，油井产量不足以支承抽油机 24 小时连续作业，会造成设备停机，造成投入浪费。如果将这些低产井直接废弃又造成油气资源浪费。轻便式全自动捞油及系统具有结构简单、成本低、自动化作业程度高等优点，对开发我国低产油井资源</p>	<p>(1) 功能要求：所设计的自动捞油系统结构合理，能满足提捞深度 900m、最大提捞速度 80m/min，最大提捞拉力 10kN 的工况要求； (2) 图纸要求：完成自动捞油地面提升系统所有零部件的二维零件</p>

					<p>是一个很好的思路。</p> <p>基于以上工程实际问题，设计一套能满足一定产量的自动捞油设备对提高油气采收率有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 确定自动捞油地面提升系统总体方案设计；</li> <li>(2) 完成自动捞油地面提升系统机械结构设计；</li> <li>(3) 完成主载荷零部件有限元分析和强度校核；</li> <li>(4) 完成自动捞油地面提升系统三维建模以及工程图纸设计</li> <li>(5) 完成自动捞油地面提升系统经济性分析。</li> </ol>	<p>图、部件图以及总装配图以及三维建模，并能实现动画演示；二维工程图纸要符合国家制图标准要求。</p> <p>(3) 设计说明书要求：撰写设计说明书对所设计的自动捞油地面提升系统总体方案、理论计算、设计依据等进行详细论述进行简要的经济性分析。</p>
6	10MW 风力发电机组增速器的设计	定向	重庆科技学院	<p>机械综合机械交叉</p> <p>重庆慧悠源智能科技有限公司</p> <p>胡竞高级工程师</p>	<p>风电机组的传动装置将风力作用下风轮所产生的动力传递给风力发电机。增速器将风轮的旋转速度进行增速，作为风力发电机传动的关键部件，其运行工况具有变载荷、变转速、强冲击的特点，属易过载和损坏率较高的部件。机组工作过程中，增速器存在振动大、振动剧烈的现象，极易诱发关键构件产生裂纹和断裂失效，其失效率几乎为工业齿轮箱的两倍。设计具有体积小、承载能力高、使用寿命长、运转平稳、噪音低、温升控制合理等的增速器对风力发电机组的设计而言非常重要。</p> <p>本毕业设计以 10MW 大型风力发电机组为对象，进行二级行星轮增速器的设计。二级行星轮增速器的传动系统如图 1 所示：</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 进行二级行星轮增速器的传动系统的机构设计、机构动力学仿真分析；</li> <li>(2) 完成二级行星轮增速器的传动系统所有非标零件的三维设计、装配设计和工程图设计</li> <li>(3) 对关键零部件进行强度分析，对设计结果进行强度校核。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 设计增速器的总传动比 <math>i = 98.74</math>，完成二级行星轮增速器传动系统的设计，对设计的传动机构进行机构运动学、动力学仿真分析，实现传动系统的优化；</li> <li>(2) 设计出完整的二级行星轮增速器机械结构，完成二级行星轮增速器非标零件的 3D 建模设计、装配设计和工程图设计；</li> <li>(3) 完成二级行星轮增速器关键零部件的有限元分析，分析机组工作过程中，二级行星轮增速器关键零部件的应力、变形及其分布，根据分析结果，对结构进行优化。</li> </ol>

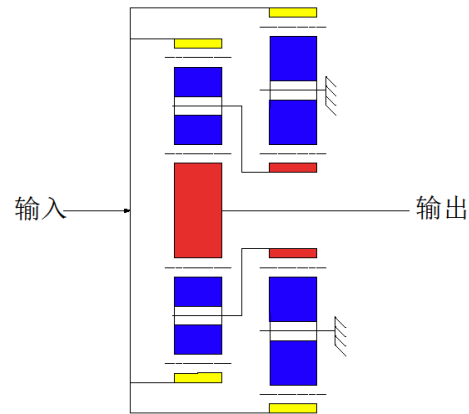


图 1：二级行星轮增速器的传动系统图

7	海洋油污处理一体化装置设计	定向	重庆科技学院	机械综合	<p>重庆赛宝工业技术研究院</p> <p>夏卿 教授级高工</p>	<p>随着科技的进步，海洋石油资源的开发和利用是经济发展的必然选择，海上石油运输也日趋活跃。但石油运输公司常忽视相应的安全措施，以致频繁发生船舶溢油事故，使海洋环境面临着前所未有的严峻挑战。目前大部分油污处理器效率低、灵活性差、适用范围窄，因此，急需设计一款集高效率、多场合应用、远程操控、快速清理油污于一体的海洋油污处理装置。本课题将针对海洋环境中的油污问题，设计一种海洋油污处理一体化装置，完成其结构设计、模型搭建和系统调试，它不但能够提高油污处理效率，还可在恶劣的环境中持续工作，且适用于多种应用场合。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 海洋油污处理一体化装置的总体结构设计；(2) 进行装置的基本零件选型及参数匹配设计，对其中的主要零部件完成参数计算与强度校核；(3) 建立海洋油污处理一体化装置设计的三维模型，进行运动仿真，验证其结构设计正确性、工作可行性，对装置进行性能评估；(4) 加</p>
						<p>(1) 完成海洋油污处理一体化装置设计总体结构设计，对装置中的零部件进行参数计算及强度校核。</p> <p>(2) 建立海洋油污处理一体化装置设计的三维模型 (stp 格式)，并绘制 CAD 总装图、部件图、零件图等。</p> <p>(3) 进行相关运动分析，完成海洋油污处理一体化装置运动仿真。</p> <p>(4) 对海洋油污处理一体化装置设计进行实物加工制作、程序设计和系统调试。</p>

						工海洋油污处理一体化装置的相关零部件，进行样机制作。	
8	室内自适应清洁机器人结构设计	定向	重庆科技学院	机械综合	重庆赛宝工业技术研究院 夏卿 教授级高工	<p>清洁机器人是一种常见的智能家电，本课题将设计一款室内清洁机器人，该机器人能够自适应不同的室内空间形态（三角、矩形、异形等），集清扫、吸尘功能于一体，实现对室内环境的全方位清洁。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容为完成智能可变形清洁机器人的机械系统和控制系统的设计，包括：</p> <p>（1）自适应清洁机器人总体方案设计；（2）该机器人能根据室内空间形态进行自适应调节；（3）进行主要零部件设计计算、校核、选型；（4）建立自适应清洁机器人三维模型，并进行仿真，验证其结构设计的正确性及工作的可行性。</p>	<p>（1）设计出完整的自适应清洁机器人机械结构，使其具备能根据室内空间形态进行自适应调节的结构；</p> <p>（2）建立自适应清洁机器人的三维模型，运用仿真验证该清洁机器人的自适应性。</p> <p>（3）完成该清洁机器人控制系统的设计，使其能驱动机器人机械结构实现室内的全方位清洁。</p>
9	一种水下管道巡检机器人控制系统设计	定向	重庆科技学院	机电控制	重庆机电增材制造有限公司 段虎明， 正高级工程师	<p>管道是重要的基础设施之一，对供水、排水和能源输送等起着关键作用。然而，水下管道存在着长期使用导致的老化、腐蚀和破损等问题。水下环境复杂且不易人工进入，利用机器人来完成水下管道检测工作,不仅可以减轻工人的劳动强度,还可以保证作业的质量，降低成本，具有重要的经济意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）对机器人驱动方案进行设计分析，选择控制方式，保证能够平稳的完成水下管道检测作业；（2）主体结构设计，设计出完整的驱动系统机械结构，对关键部位进行有限元分析与强度校核；（3）对机器人的防水方案进行分析设计，实现水下管道检测机器人的控制系统的主要功能；（4）建立机器人控制系统模型，研究机器人在水中运动的影响因素。</p>	<p>（1）设计出完整的控制驱动方案，对驱动方案进行可行性分析，并分析主要影响因素。设计要求：主控板自行设计选择，要求设计出控制方案，具备数字输入/输出端口（其中 15 个+可以作为 PWM 输出），11 路模拟输入端口，4 个串口通信接口，并采用软件编程。推进器数量要求在 4-8 个之间。</p> <p>（2）设计出水下管道机器人的主体结构，通过三维软件建模，绘制出装配图，对关键部件进行有限元分析、校核，对机器人下潜深度进行计算，分析影响下潜深度的因素，并提出改善的方案。</p>
10	基于 YOLO 算	定向	重庆科技学院	机电控制	重庆机电增材制造	智能车辆需要实时感知和响应道路上的各种情况，如车辆、行人、交通标志等。基于 YOLO 算法的视觉识别智	（1）设计基于 YOLO 算法的视觉识别智能车结构。（2）选择合适的

	法的视觉识别智能车设计			有限公司 段虎明， 正高级工程师	<p>能车设计具有一定的创新性和可行性，可以满足智能车辆对实时性和安全性的要求，有望在智能交通领域发挥一定作用。YOLO 算法是目前较为先进和高效的目标检测算法之一，其具有快速、准确的特点。本课题要求设计基于 YOLO 算法，开发一款智能车，该智能车利用 YOLO 算法进行目标检测和分类，通过摄像头获取实时图像，并对图像中的物体进行识别和定位。同时，智能车还配备驱动系统和自动控制系统，可以根据识别结果做出相应的行驶决策，如避障、停车等。本毕业设计的主要内容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 基于 YOLO 算法的视觉识别智能车整体结构设计。</li> <li>(2) 进行智能车各关键控制系统的硬件选型与参数匹配。</li> <li>(3) 进行 YOLO 算法的视觉程序的编写与调试。</li> <li>(4) 搭建实验平台进行智能车的整体的实验测试。</li> </ol>	<p>主控器、电机、视觉传感器等硬件系统的具体型号和参数。(3) 开展图像处理技术研究，最终视觉传感器的坐标误差控制在 3mm 以内，角度误差为 2° 左右。(3) 编写基于 YOLO 算法的视觉识别程序 (C、python 等)。(4) 记录在智能车制作和视觉识别实验完成情况。</p>
--	-------------	--	--	------------------------	--	--

# 机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：重庆理工大学 联系人：马婧华 E-mail: majinghua@cqut.edu.cn

序号	题目名称	题目类型 (开放或定向)	提出高校	所属专业方向	题目来源 企业及企业导师	题目简介 (建议 200 字~400 字)	毕业设计要求 (建议 100 字~200 字)
1	虚实一体数控技术教学综合实验台开发	定向	重庆理工大学	机械综合	重庆华中数控技术有限公司 余金洋高工	数控加工技术是现代机械制造领域的核心技术之一，是机械设计制造及其自动化专业毕业生的必需掌握的技能。为了在教学过程中给学生提供充分的数控系统调试及数控加工的实践机会，有必要开发经济、小型的虚实一体数控技术教学综合实验台。其控制部分采用工业应用的真实数控系统，机械部分采用小型化的桌面设备或者仿真系统实现，体现真实操作场景的同时减少设备投入。本毕业设计题目的主要内容有：（1）实验台总体方案设计；（2）实验台机械系统详细设计及建模；（3）实验台控制系统设计，实验台控制系统与小型/虚拟机床的通讯接口开发。（4）与合作企业完成实验台的调试。	（1）完成实验台总体方案设计，实验台应尽量小型化，能够桌面摆放；（2）实验台机械系统应总体模拟三轴加工中心的运动及功能；（3）实验台应能够进行数控系统的调试以及 PLC 调试功能；（4）实验台控制系统应能与小型/虚拟机床建立实时通讯，实现实体数控系统控制虚拟机床进行加工。
2	智能跟随机器人研发	定向	重庆理工大学	机械综合	重庆清研理工电子技术有限公司吴小珊	智能跟随机器人是一种自主移动的机器人，可以跟随人体或物体的运动轨迹，为人们的日常生活和工作带来便利。智能跟随机器人的研发需要涉及硬件设计、控制算法、计算机视觉等多个领域，需要员具备较强的综合能力和跨学科知识。本项目旨在设计和研发一种移动机器人，利用各种传感器和探测技术获取环境信息，通过对人体和物体运动轨迹的分析和识别，实现机器人的自主跟随。此外，该项目还要涉及到机器人机械结构的设计、各种传感器和执行器的集成以及对软	（1）机器人应具备准确、稳定、实时地跟随人体或物体的能力，（2）能够自主调整移动速度和方向，以适应目标运动的变化。

						件和硬件系统的优化和调试。	
3	3D 打印超材料结构建模及物质传输性能研究	定向	重庆理工大学	机械交叉	重庆机电增材制造有限公司 张梦祥	具备多孔特征的超结构由于轻量化特征，及优越的力学性能，被广泛用于航天、汽车、医疗、国防等领域。其中，超结构在散热、骨植入等领域应用种涉及到其物质的传输性能。本课题拟设计1种多孔结构，并结合流体有限元仿真研究其物质传输特性。课题具有一定难度，学生需具备材料力学、流体力学、复杂三维建模、有限元仿真基础。	1.了解 3D 打印技术发展历程，常见 3D 打印技术的原理及优势； 2.利用建模软件设计、建模 1 种超结构； 3.利用有限元仿真软件，对超结构进行流体力学仿真； 4.根据仿真结果，分析结构的物质传输性能规律； 5.撰写毕业论文。
4	重型机械设备栓接结合部性能退化机理研究	定向	重庆理工大学	机械综合	徐州工程机械集团有限公司高端工程机械智能制造国家重点实验室 郑铭坡	螺栓连接是高端装备、土建及核电等工程领域大/重型组合结构与关键部件精密装配的重要方式。其显著优势是拆卸方便，维护成本低，接触区域材料金相组织稳定，满足轻量化设计要求，符合绿色环保理念。栓接结构装配紧度对整机的稳定服役及可靠性至关重要。因其在力、热、冲击等载荷作用下栓接性能退化对高端工程机械可靠性产生重大的安全隐患。鉴于此，亟需探究多场域信息耦合作用下栓接结合部性能退化机理，明晰栓接结构性能退化规律，为国产高端装备性能提升提高技术支持。	以下是毕业设计主要内容： （1）开展统计随机表面、分形表面形貌表征方法以及表面统计学参数辨识方法研究； （2）基于分形理论开展栓接结合面接触力学建模，建立全尺度的结合面模型，研究栓接结合部动静态特性； （3）力、热、冲击载荷耦合作用下探究静和动工况下栓接性能退化机理； （4）基于线性多体系统传递矩阵法，建立缩尺重型机械系统动力学模型，预测整机系统的动态服役性能。
5	金属智能分拣系统研制	定向	重庆理工大学	机械综合	四川中擎锐科科技集团有限公司 吴事浪	金属智能分拣系统是一种利用先进的机器学习和计算机视觉技术，能够自动分拣、分类和处理不同类型金属材料的系统。它在废弃物回收、金属加工和制造等领域具有广泛的用途。金属智能分拣系统在废弃物回收领域具有重要的作用。随着资源的日益枯竭和环境问题的日益严重，废弃物回收变得愈发重要。金属智能分拣系统可以帮助自动分拣回收金属废料，提高回收效率和减少人工成本。通过对废弃物进行自动分类和分拣，可以实现高效的回收利用，减少对环境的污染。	毕业设计主要内容：（1）完成分拣系统总体方案设计，系统需覆盖 300*300*200mm 的工作空间，最大重量 5Kg，整体尺寸小于图纸绘制出。 （2）关键金属识别准确率达 95%以上； （3）完成控制系统设计，完成控制系统原理图及电气原理图等。

6	机器人关节RV减速器设计方法研究及程序开发	定向	重庆理工大学	机械综合	浙江环动机器人关节科技股份有限公司 张靖	RV减速器作为工业机器人、自动化设备等高端装备的核心零部件，与制造业固定资产投资规模和国民经济增长密切相关。近年来，随着工业机器人、高端数控机床等智能制造和高端装备领域的快速发展，RV减速器已成为高精度传动领域广泛使用的精密减速器。尽管RV减速器应用已较为广泛，但仍缺乏快速开发的设计工具。因此，一套有效的RV减速器设计软件对行业发展有重大意义。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）RV减速结构的模块化分解；（2）核心零部件计算方法研究及模块开发；（3）系统设计数据流组织；（4）UI及前后端集成。	（1）完成RV减速器模块化分解 （2）完成原理设计及分析模块开发； （3）完成主要零部件计算模块开发。 （4）完成RV减速器整机设计程序开发，包括整机及零部件的设计参数推荐、校核等功能。
7	泡椒凤爪分拣视觉识别系统	定向	重庆理工大学	机械交叉	重庆广久智科机械设备制造有限公司 肖志豪高工	鸡爪是我国特色的传统食品，市场规模巨大，以泡椒凤爪为核心产品的重庆有友食品股份有限公司每年产值达到十几亿，目前国内的鸡爪加工，特别是鸡爪包装的分拣主要是人工操作，存在劳动强度大、食品卫生条件差和效率低等问题，研制包装袋视觉识别分拣系统具有巨大的意义。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）基于深度学习模型的视觉包装袋识别方法研究；（2）识别优化加速算法研究；（3）软件系统集成开发。	（1）设计的视觉识别算法准确度达到95%以上，位置识别精度达到3mm以内，识别时间100ms以内； （2）完成软件系统整体设计及软件开发。 （3）实现整体视觉识别模拟系统开发，模拟的整体分拣速度达到每分钟6次以上，分拣准确率大于95%。
8	汽车车窗拉索部件合格性检测系统	定向	重庆理工大学	机械交叉	重庆海德世拉索系统（集团）有限公司杨科	设计一个用于汽车车窗拉索部件合格性检测的系统，用于车窗拉索出厂前的质量检查，检查拉索运行上升和下降阶段的平稳性，提前筛查出不合格的拉索产品，提高用户的满意度。本毕业设计题目的主要内容有：（1）测试系统机械结构总体方案设计；（2）测试系统控制方案设计；（3）振动测试信号的分析。（4）与合作企业完成检测系统的调试。	（1）完成测试系统机械结构设计； （2）完成测试系统控制方案设计，包括控制相应阀来实现拉索的固定和松开，控制传感器采集测试数据等动作； （3）完成振动测试信号的分析。 （4）与合作企业完成检测系统的调试，要求合格性测试的准确率大于95%。
9	山地桩基深孔施工模块化装	定向	重庆理工大学	机械综合	重庆展宏工程监理咨询有限公司	高压输电线路铁塔大多建设在山地，其桩基工程井深大于10m，直径一般为1.2m-2m，施工难度大，因此设计一款适用于上述工况的模块化钻井	（1）设计出模块化的竖直钻机机构，满足1.2-2m直径，满足钻取深度大于10m，可钻取岩石硬度>60MPa；（2）



	备设计				冉龙明高工	装备十分重要。本毕业设计的主要内容有：(1) 设计模块化钻井装备，包括钻取机构、可变径支撑机构、吊装机构、扒渣机构；(2) 基于作业工况，进行结构强度校核，对整机结构进行轻量化设计 (3) 设计系统驱动与控制系统，并计算选型，建立系统动力学模型，进行仿真优化；	完成轻量化设计与强度校核，整机重量小于 3 吨，单个模块重量小于 100kg；(3) 建立系统虚拟样机模型，进行系统动力学仿真，完成系统参数优化。
10	基于人机系统耦合振动分析的微耕机减振装置设计研究	定向	重庆理工大学	机械综合	重庆帝勒金驰通用机械股份有限公司，董斌高工	微耕机是一种典型的小型农机，在我国丘陵山区有着非常广泛应用，但微耕机在使用中产生的强烈振动会对操作者造成很大身体伤害，而目前市场上尚无有效的微耕机减振装置。本课题通过分析微耕机与操作者组成的人机系统振动传递特征，开发科学、实用、有效的微耕机减振装置。主要内容包括：(1) 微耕机振源特性分析；(2) 微耕机人机系统振动传递特性研究；(2) 基于人机学的微耕机减振装置设计；(4) 微耕机减振装置实验与优化	(1) 以小型汽油微耕机为对象 (额定功率 4.0kW 左右)，搭建人机系统振动测试实验台或通过虚拟样机仿真，得到微耕机扶手架至操作者手臂的手传振动加速度传递特性；(2) 减振装置能够有效过滤人体敏感振动频率；(3) 减振装置能够使其扶手架手柄处的振动加速度降低 30%以上；(4) 减振装置制造材料成本控制在 500 元以内。
11	小型竖井掘进装置支撑与推进系统设计	定向	重庆理工大学	机械综合	重庆昊岑智能科技有限公司 黎明高工	小型竖井掘进装置是一种用于各类基塔桩基坑作业装备。其主要包括驱动系统、刀盘系统、支撑与推进系统、出渣系统、液压系统、电控系统及辅助装置等。其推进系统是此装置的关键子系统之一，主要完成刀盘的进给、装置步进，此系统由推进缸、导柱、支撑缸、支撑靴等构成。掘进过程中，系统在刀盘破岩载荷激励下，振动大、受力偏转现象严重，零部件易于出现疲劳断裂。因此需要设计结构合理、承载能力强，减振效果明显的推进与支撑系统，对于小型竖井掘进装置极为重要。 本毕业设计的主要内容如下：1) 设计支撑与推进系统机械结构，并进行有限元分析与强度校核；2) 设计支撑与推进液压系统，选择液压缸及相关元器件；3) 建立机电液动力学模型，分析刀盘载荷与结构参数对支撑与推进系统的振动特性。	(1) 设计出完整的装置支撑与推进系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：装置总重量 4 吨左右，支撑井道直径 1.2m，推进力 400KN，推进速度 0.1-0.5m/min；(2) 设计出支撑与推进系统液压控制系统原理图；(3) 建立掘进装置的支撑与推进系统的机电液动力学模型 (采用 ADAMS, Simulink 软件)，在此基础上定量分析围岩载荷、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。

12	智能立体停车库管理系统及APP开发	定向	重庆理工大学	机电控制	因特帕克科技(重庆)集团有限公司 罗章部长	<p>近年,家用轿车的保有量逐年递增,而停车位的增速无法达到车辆增速,故导致当前停车难、乱停、交通阻塞等民生性问题。立体停车库作为一种先进的车辆停放方式,目前对商业区、医院、娱乐景点等区域有着明显缓解作用。立体停车库的停车流程主要由进车检测、车辆搬运、车辆存取、出车检测等几大关键流程组成,车库管理系统作为智能停车库的中枢,对整个车库进行监控与管理,对于车库的正常高效运行、设备状态监测、节能环保、安全等起到至关重要的作用,因此设计出软件架构合理,运行高效、算法合理的管理系统对于提升用户对智能立体停车库的使用、体验感极为关键。</p> <p>本毕业设计的主要设计内容如下:1)管理系统人机交互系统;2)车库车位管理与分析;3)车辆搬运设备调度算法设计;4)客户终端设计与APP开发。</p>	<p>1) 管理系统人机交互系统,主要用于管理人员与值班人员对车库相关信息的获取与分析,以及车库故障处理;要求界面布局合理、友好、操作方便、信息显示、数据分析、报表打印等;</p> <p>2) 车库车位管理与分析,主要对整个车库系统的车位(空闲、占用)状态、使用率、以及确认存取车辆的位置,为调度搬运设备提供条件;</p> <p>3) 搬运设备调度算法,搬运设备主要有AGV、提升机,整个车库共计10层,由4-6台提升机,每层有2-3台AGV,此部分主要优化提升机与AGV的协调运行,减少设备运行时间(即存取车时间);</p> <p>4) 客户终端与APP开发,此部分是用于用户与车库进行交互的界面,要求简洁、方便。APP用于用户手机存取车操作,要求能输入与查询车辆信息,费用支付等。</p>
13	基于机器学习的羊只体尺参数特征点定位方法研究	定向	重庆理工大学	机械交叉	重庆腾达牧业有限公司 黄德利高工	<p>养殖现代化是农业现代化的重要内容,在种羊养殖过程中,定期对种羊的体尺进行测量是精准养殖的发展方向。目前,主要通过深度相机获取羊只体表轮廓的三维点云。如何从三维点云中准确提取体尺参数是实现体尺精准测量的关键。课题针对现有体尺参数特征点的提取主要依靠羊只外形轮廓特征进行提取,测量准确度低的问题提出一种基于机器学习的体尺特征点定位方法。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计一套羊只三维轮廓检测装置;(2)利用机器学习的方法对羊只的体尺特征点进行识别与定位;(3)建立羊只二维体尺特征点与三维轮廓的映射关系;(4)提取羊只体长、体高、胸围、管围、胸宽</p>	<p>本毕业设计题目的主要要求有:(1)制定羊只三维轮廓检测方案,并进行设备选型和实验条件搭建;(2)利用机器学习的方法对羊只的二维体尺特征点进行识别,确定其在二维图像中的像素坐标;(3)建立羊只二维体尺特征点与三维轮廓的映射关系;(4)提取羊只体长、体高、胸围、管围、胸宽及腹宽共6个体尺参数,平均测量误差小于5%。</p>

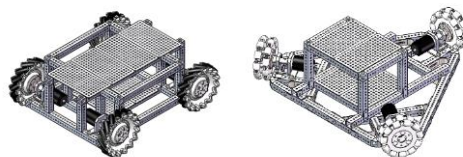
						及腹宽共 6 个体尺参数。	
14	下肢助行外骨骼效能评估实验研究	定向	重庆理工大学	机械交叉	重庆市牛迪科技发展有限公司 廖大伟高级工业设计师	<p>利用肌电信号与耗氧量等人体运动生理特征监测手段，科学分析人体在上楼梯、深蹲起等运动步态下的运动生物力学机理，并对穿戴与不穿外骨骼时人体不同步态下的生理特征差异进行对比分析，为优化设计膝关节助力外骨骼提供科学指导。</p> <p>研究内容：完成相关研究领域的调研分析；设计连续上梯及深蹲起人体运动生物力学监测的实验方案；包括采用仪器选择、仪器监测方式设计、对比因素设计等；经过数名受试者的数据采集后，对实验数据进行统计分析，并得出助力机械人机功效的科学评估结论。</p>	<p>技术要求：实验方式至少包括肌电信号与耗氧量测量；运动步态包括上楼梯与深蹲起；学会用 Matlab、Excel、Python 等进行科学统计分析。</p> <p>成果要求：毕业设计论文 1 份、实验数据采集表不少于 3 份；</p> <p>选题人要求：需要具有一定的文献检索能力与科学实验素养，以及较强的数据统计与分析能力。</p>
15	搬运助力外骨骼效能评估实验研究	定向	重庆理工大学	机械交叉	重庆市牛迪科技发展有限公司 廖大伟高级工业设计师	<p>利用肌电信号、耗氧量、心率等运动生理特征监测手段，科学分析人体往复搬运物资过程中的运动生物力学机理，并对对比分析穿戴与不穿外骨骼时的搬运效率，以及人体运动生理特征差异，为优化设计主动式上肢搬运助力外骨骼提供科学指导。</p> <p>工作内容：完成相关研究领域的调研分析；设计往复搬运物资运动的人体生物力学监测的实验方案；包括采用仪器选择、仪器监测方式设计、对比因素设计等；经过数名受试者的数据采集后，对实验数据进行统计分析，并得出主动式上肢搬运外骨骼人机功效的科学评估结论。</p>	<p>技术要求：实验方式至少包括肌电信号与耗氧量测量；对比因素至少包括搬运物资重量、搬运物资起止高度两种；学会用 Matlab、Excel、Python 等进行科学统计分析。</p> <p>成果要求：毕业设计论文 1 份、实验数据采集表不少于 3 份；</p> <p>选题人要求：需要具有一定的文献检索能力与科学实验素养，以及较强的数据统计与分析能力。</p>
16	四旋翼无人机设计	定向	重庆理工大学	机电控制	重庆市牛迪科技发展有限公司 廖大伟高级工业设计师	<p>设计一款四旋翼穿越无人机，其中图传系统采用舵机实现上下俯仰角主动式调整，四旋翼采用涵道式设计，旋翼尺寸选择范围为 2.5-3 寸，涵道进出气口拥有可拆卸式网状格栅，整机采用碳纤维板材和 3D 打印材料相结合的方式组装，并装备相应的无刷电机、飞控系统、图传系统、锂电池等，实现穿越无人机飞行。</p> <p>工作内容：调研现有穿越无人机的种类与设计方</p>	<p>技术要求：图传俯仰角度调节范围不低于 90 度，旋翼尺寸选择范围为 2.5-3 寸，碳纤维板厚度选择范围 2-5mm，采用 Solidworks 进行机械建模。</p> <p>成果要求：毕业设计论文 1 份、四旋翼整机装配图与关键零部件图不少于 5 张、可选做实物样机 1 个；</p> <p>选题人要求：需要具有较强的三维建</p>

						案、设计俯仰角可调的图传安装平台、设计四旋翼涵道与格栅、设计四旋翼机体，组装无刷电机、飞控系统等硬件电路，调试飞控算法与图传系统。	模能力、动手实践能力与电路焊接能力。
17	越野滑板车设计	定向	重庆理工大学	机械装置	重庆市牛油科技发展有限公司 廖大伟高级工业设计师	设计一款越野滑板车，重点包括越野滑板车的独立悬挂系统机械设计，电驱传动系统设计、可拆卸式扶杆的机械结构设计等。其中独立悬挂系统整体承载重量为 60-100kg，悬挂浮动行程不小于 120mm，方向控制系统可采用倾斜式转向或扶杆旋转转向两种。 工作内容：调研现有越野滑板车市场现状与设计方案，理论计算和设计滑板车独立悬挂系统的机械结构，并进行三维建模，计算和选型电驱传动系统的峰值扭矩、额定功率等关键性能参数，并对电驱系统进行选型和三维建模，设计可拆卸式扶杆机械机构，考虑平台转向的控制方法，并完成相应三维建模。	技术要求：越野滑板车额定载荷为 60-100kg，最高时速不低于 40km/h，0-40km/h 平路加速时间不超过于 5s，悬挂系统浮动行程不小于 120mm，方向控制系统可采用倾斜式转向或扶杆旋转转向两种。 成果要求：毕业设计论文 1 份、整机装配图与关键零部件图不少于 5 张、可选做实物样机 1 个； 选题人要求：需要具有较强的三维建模能力与动手实践能力。
18	大型 SLM 设备烟尘防护透镜自动清洁系统设计	定向	重庆理工大学	机械综合	苏州西帝摩三维打印科技有限公司 袁双印工程师	基于航空航天等领域大型结构件增材制造需求，激光选区熔化（SLM）成形设备正朝着大型化、高效率方向发展，激光束数量已由单束逐渐增长至几十束，烟尘防护透镜数量也随之快速增长。现有烟尘防护透镜清洁工作完全由人工完成，效率低下且清洁质量不均，严重影响生产节拍和产品成形质量。本课题拟设计一套适用于大型 SLM 设备的烟尘防护透镜自动清洁系统，具有自动定位、吹气、酒精喷洒、取纸擦拭、废纸回收等一系列功能，实现所有烟尘防护透镜的一键自动清洁。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）在调研现有玻璃透镜清洁技术方案基础上提出本课题总体解决方案；（2）设计系统机械结构，完成关键零部件校核；（3）提出系统控制方案并完成控制程序编写。	（1）设计出完整的透镜清洁系统机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关键零部件有限元分析、校核，并绘制出其二维工程图。技术要求：SLM 设备成形仓内部空间 1.5m*1.5m*1m，透镜数量 16 个，清洁系统安装基座不得超过 4 个且单个尺寸不得超过 200mm*100mm。 （2）设计出透镜清洁系统全流程自动控制方案并完成编程。技术要求：系统安装后能够一键自动完成定位、吹气、酒精喷洒、取纸擦拭、废纸回收等全流程动作，且保证清洁过程中不能划伤镜片。

19	绝对式时栅角位移传感器设计	定向	重庆理工大学	机械交叉	重庆嘉陵华光光电科技有限公司 江中伟 高工	<p>时栅角位移传感器是一种基于“时空测量理论”新型电磁感应式角度精密测量传感器，是当前高端机床、智能机器人行业的关键、核心零部件之一。绝对式时栅角位移传感器能够实现全量程范围内的高精度绝对位移测量，具有高分辨力、高精度、小体积等一系列优良特性。其主要原理是利用平面阵列排布的电磁线圈构建空间匀速运动的旋转磁场作为运动坐标系，将在空间作角度移动的测头线圈的空间坐标移动转换到运动坐标系的时间变化量的测量，间接实现空间角位移的精密测量。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计绝对式时栅角位移传感器的机械结构并进行有限元分析与校核；（2）进行传感器激励线圈与感应线圈结构设计，并通过电磁仿真分析，优化设计参数；（3）设计传感器的驱动电气系统，并计算电气设计参数，实现传感器的稳定可靠工作。</p>	<p>（1）设计出完整的绝对时栅角位移传感器的机械结构，绘制出系统装配图。技术要求：传感器直径 128mm，全周测量精度<math>\pm 3''</math>；</p> <p>（2）设计出传感器激励线圈与感应线圈的平面阵列结构，并进行电磁仿真优化设计参数；</p> <p>（3）建立传感器的电气驱动系统模型，利用电子电路仿真软件进行电气参数的仿真分析，搭建电气驱动系统，实现传感器的稳定可靠工作，实现测量精度。</p>
20	编带电阻一体化收纳装置设计	定向	重庆理工大学	机械综合	重庆嘉陵华光光电科技有限公司 江中伟 高工	<p>编带电阻一体化收纳装置是一种针对实验室常用的编带式电阻、电容的日常收纳、分类管理，方便使用的电子装置。主要是针对各种电子电路的设计实践场合，在使用编带式电阻、电容时容易出现混乱，造成使用不方便，导致极大的浪费。针对这种情况，拟设计一种针对编带式电阻的一体化收纳装置，设计思路如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据编带电阻的参数设计一体化收纳装置的机械结构，并进行仿真校核；（2）设计收纳装置的驱动电气系统，并计算电气设计参数，能够存储电子元器件参数的精确测量与显示，方便存取使用。</p>	<p>（1）设计出一体化收纳装置的机械结构，绘制出系统装配图，并对关键零部件进行分析、校核；</p> <p>（2）设计一体化收纳装置配套的电气驱动系统，能够实现电子元器件参数的精确测量与显示，实现一体化收纳装置的正常工作。</p>

					<p>研究现状 → 常用电子元件存放盒</p> <p>存在的问题 → 目前存在的元件件取用管理不善所导致的浪费现象</p> <p>解决方案 → 箱体 + 测量电路</p> <p>图1 一体化收纳装置</p> <p>方便快捷、按需所取</p> <p>精确测量、显示</p> <p>语音播报、提示</p>	
21	基于仿生学的人体手臂特征模仿的机械臂设计与仿真	定向	重庆理工大学	机械综合 重庆昶翹科技有限公司 唐安兵 高工	<p>人形机器人集成人工智能、高端制造、新材料等先进技术，有望成为继计算机、智能手机、新能源汽车后的颠覆性产品，发展潜力大、应用前景广，是未来产业的新赛道。本课题要求基于仿生学原理，结合人体运动力学，完成仿人机械臂的设计。要求在深入研究人体手臂的生物力学属性，包括其结构、关节运动方式和力度变化的基础上，完成机械臂关节和肢体的仿生结构设计，并选用合适的材料和驱动部件来实现仿生特性，使其能够最大限度模仿人类手臂动作。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容包括：（1）研究人体手臂的生物力学特性，为仿人机械臂设计提供理论基础；（2）设计仿人机械臂的关节和肢体结构，选择适宜材料以模拟人手运动；（3）使用仿真软件构建机械臂模型，进行测试以验证其运动模式和功能。（4）完成仿人机械臂的实物制作。</p>	<p>（1）有完整的人体手臂仿生学分析过程，运用运动学方程何动力学方程详细计算，确保机械臂设计的运动范围和力度与人手相似。</p> <p>（2）建立双臂三维模型，模型应准确反映设计的每一个细节，包括关节、驱动系统和传动机构；在电机选型中考虑性能与尺寸，确保适应性和集成度。</p> <p>（3）制作实物原型，单只手臂重量控制在 2.5kg 以内；对原型进行实际测试，评估其设计的实用性和效能</p>
22	基于视觉的仿人机械臂	定向	重庆理工大学	机械综合 重庆昶翹科技有限公司	<p>人形机器人集成人工智能、高端制造、新材料等先进技术，有望成为继计算机、智能手机、新能</p>	<p>（1）设计 3-5 种典型动作，如挥手、打招呼、作揖等，并采用视觉对真人</p>

	机器人手臂动作模仿系统设计				唐安兵高工	<p>源汽车后的颠覆性产品，发展潜力大、应用前景广，是未来产业的新赛道。本课题要求在现有人形机器人的基础上，开发一套机器人手臂动作模仿系统。该系统能够通过视觉识别真人双臂动作，并经过对该运动的分析和运算，使机器人能够尽可能的模仿真人做出相同的动作。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容包括：（1）基于视觉系统对真人典型动作进行识别，并根据图像数据对运动进行运动学分析，得出各运动关节的运动数据。（2）基于识别结果，产生电机运动控制数据，驱动机器人完成动作模仿。（3）基于动捕系统，采集模仿动作相关数据，并与真人动作进行对比，计算动作相似度。</p>	<p>双臂运动进行识别。动作识别准确率 95%。</p> <p>（2）基于图像识别及分析结果，开发动作模仿系统，并完成对上述动作的模仿。</p> <p>（3）采用动捕系统分析两者相似度，要求相似度 80%以上。</p>
23	多模态可重构移动机器人套件开发	定向	重庆理工大学	机械综合	<p>重庆安尼森智能科技有限公司</p> <p>周诗宇 工程师</p>	<p>多模态可重构移动机器人套件（如设计概念图 1）是用于机器人工程相关专业的教学实验装备，通过可重构的结构设计，可以支持常见的移动机器人构型拼装和实验，相比于其他封闭式移动机器人，结构更加透明、形态更多样、教学功能更丰富，以此解决目前在相关专业教学和实验过程中教学装备不透明、不开源，浅尝辄止的问题，让学生学到真正的核心知识。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计和优化多模态可重构移动机器人套件的机械结构；（2）完成底层运动控制库和通信协议封装；（3）设计和开发上位机的图形化人机交互控制界面。</p>	<p>（1）完成四轮移动机器人、三全向轮移动机器人、两轮平衡机器人、履带式机器人的模块化结构设计，能够方便且快速进行拆装；</p> <p>（2）完成基于 STM32 的运动控制系统库的程序开发和运动库函数封装，通信协议的封装。可以通过上位机开发板和 STM32 运动控制板通信和命令下发。</p> <p>通信协议和库函数至少包含：机器人模式设置、速度与加速度设置、线速度和角速度方向的运动控制、自定义移动机器人尺寸、低电压报警；</p> <p>（3）设计并开发上位机 UI 软件界面，通过界面可以查看机器人通信状态、运行状态，设置机器人的运行速度、加速度和传感器参数，控制机器人进行前进、后退旋转等全向运行，选择机器人运行模式并完成机器人基于灰度传感器的循线、超声波避障和视觉跟随应用，软件支持 windows 和</p>



							linux 跨平台运行。
24	单兵作战外骨骼设计与测试	定向	重庆理工大学	机械交叉	重庆理工赋力科技有限公司 熊刚 总师	<p>概念图 1</p> <p>现代战争中，单兵携行装备越来越多，野外长时间作战，体能消耗巨大，设计一款单兵作战外骨骼，辅助士兵执行任务十分重要。单兵作战外骨骼在士兵关节运动、负重行军、手部持枪等活动中提供动力辅助。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计人机相容性负重助力机构，辅助负重行军，并进行有限元分析与强度校核；（2）设计手部辅助机构，进行灵活度分析和测试；（3）建立人机系统虚拟样机模型，研究耦合运动动力学特性，优化样机结构。（4）加工制造实验样机，机械单兵负重行走测试与系统评估。</p>	<p>（1）设计出完整的外骨骼系统机械结构，绘制出系统装配图，多整机负重进行有限元分析、校核。技术要求：整机适用于 160-180cm 人体穿戴，可负重达 100 公斤，行走速度范围为 0-3 m/s；</p> <p>（2）建立人机系统运动耦合动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上定量分析人机协同运动的动力学规律，进行结构优化；</p> <p>（3）加工制作实验样机，进行单兵穿戴测试，完成系统功效评估。</p>