

第七届“精雕杯”毕业设计大赛个人开放有效题目公示

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：贾丰源 E-mail: jiafengyuan@ahut.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 | 夜间行车环境下的车辆与行人检测系统设计 | 开放 | 安徽工业大学 | 机械交叉 | 安波福电子(苏州)有限公司 俞龙 | <p>夜间行车环境下智能车辆、安全辅助驾驶系统的环境感知技术是车辆工程专业研究解决的热点。当前，夜间行车环境下的车辆与行人目标检测受到汽车主动安全领域研究人员的广泛关注。</p> <p>夜晚场景下车辆和行人不容易被汽车驾驶人发现。近年来，随着深度学习的发展，基于深度学习的车辆与行人检测算法凭借其精确度高、速度快等优势逐步取代传统算法。在弱光的道路环境中，高效而准确地识别出车辆与行人信息，有助于提高高级驾驶员辅助系统的性能，提醒驾驶员注意车辆和行人，减少道路交通事故，具有重要的研究意义和工程实用价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 夜间行车环境下的车辆与行人检测目标的图像预处理；(2) 深度神经网络模型训练、评估、推理等。</p> | <p>(1) 针对车载环境下的夜间车辆与行人检测的需求，通过广泛地课题调研，收集相关资料，合理选择识别的夜间车辆和行人类别，并合理选取公开数据集或自建数据集，用于模型的训练；</p> <p>(2) 搭建深度学习开发环境，对神经网络模型进行训练和评估，利用训练后的模型对夜间车辆与行人进行识别；</p> <p>(3) 调整深度学习框架中的训练参数，以保证训练过程和评估结果合理。</p> |

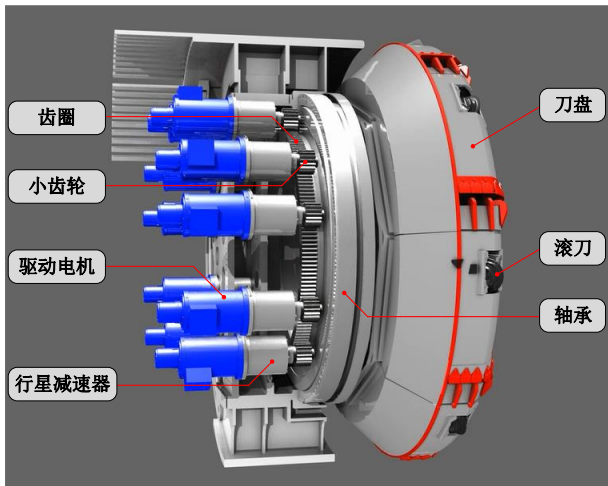
机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

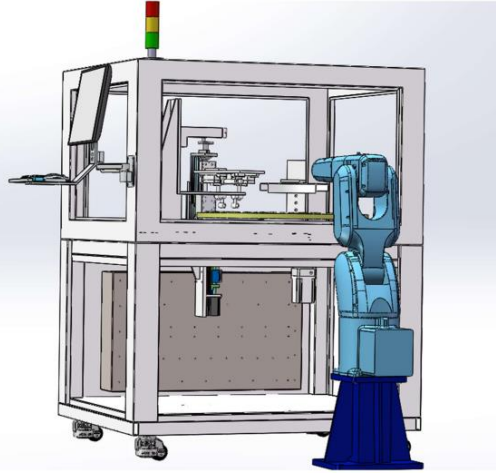
提交单位：安徽理工大学 联系人：刘齐更 E-mail: 65268370@qq.com

| 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 | 基于 stm32 的野外消防灭火机器人的设计 | 开放 | 安徽理工大学 | 机电控制 | 颖上米克斯压力容器有限公司 张磊 | 本课题以实际项目为背景，设计一种灭火机器人，实现发生野外火灾时灭火、自动循迹避障和火灾探测报警等功能，并且能够运用于其他消防灭火领域。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计消防灭火机器人的机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）利用 stm32 编程控制实现自动感知、决策、避障、通信、灭火等功能；（3）对射流轨迹进行仿真分析，提取仿真参数，通过拟合、修正得到一般场景下的射流轨迹方程，确定不同场景下的水炮参数。 | （1）设计出完整的消防灭火机器人机械结构，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）设计出消防灭火机器人的自动控制系统，实现感知、定位、避障、通信、报警、灭火等功能。 （3）建立射流轨迹模型，确定不同场景下的水炮参数。 |
| 2 | 可重构外肢体机器人设计与人机协同控制研究 | 开放 | 安徽理工大学 | 机电控制 | 合肥科大智能机器人技术有限公司 章海兵 高工 | 可重构外肢体机器人兼具头顶和近地作业功能，并通过人机协同控制实现更高效的作业。该机器人采用了类似背包固定于人体的方式与人体相连接，通过机械臂和真空吸盘实现对头顶空间和近地工件的支撑。机器人系统具备六自由度，通过精确控制机械臂的运动，能够适应不同作业场景的需求。为了实现人机协同控制，我们研究了先进的控制 | （1）设计出完整的可重构外肢体机器人系统机械结构，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）设计出可重构外肢体机器人系统控制电路，控制算法及软件； |

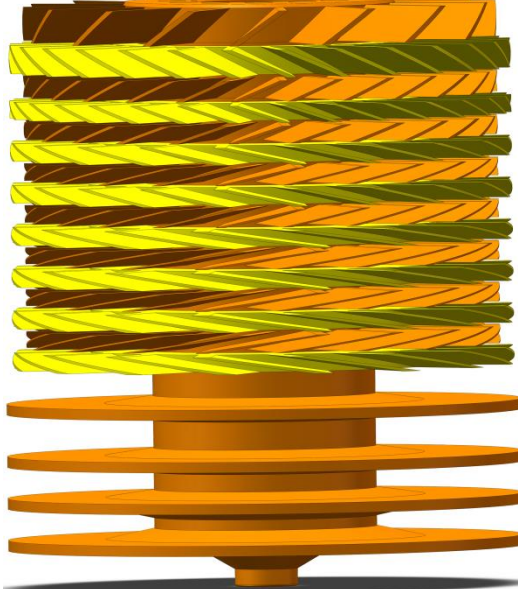
| | | | | | | |
|---|----------------|----|--------|------------------------------|--|--|
| | | | | | <p>算法和传感技术。通过与人体的紧密交互，机器人系统能够感知人体的动作和意图，并相应地调整自身的运动和力量输出，以实现高效的协同作业。这种人机协同控制不仅提高了作业效率，还保护了工作人员的安全和健康。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计可重构外肢体机器人系统机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行机器人系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）建立可重构外肢体机器人系统的机电耦合动力学模型，进行动力学仿真，研究载荷、结构参数等对机器人系统作业的影响规律。</p> | <p>（3）建立可重构外肢体机器人系统的动力学模型(ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可)，在此基础上定量分析外部载荷、结构参数对关键部件的强度影响规律。</p> |
| 3 | 锚杆旋锻成形柔性喂料装置设计 | 开放 | 安徽理工大学 | 机械装置 江苏诚功阀门科技有限公司 冯涛高工 | <p>旋转锻造是利用径向旋转锻造的工艺，通过两个以上锻模组件，并以高频率旋转往复径向锻打管料工件，使管件径向压缩、向两侧伸延变形，进而加工出目标工件。锚杆采用旋转锻造成形能够提高其承载能力。旋锻加工技术虽然日益成熟，但大多数机械加工企业在加工工件时仍停留在人工手动喂料，由于近距离接触机器，易造成安全威胁且生产效率偏低，或者采用夹头匀速喂料，导致管件坯料出现凹陷、镢粗、裂纹等现象的发生，同时成形力变大使锻模寿命降低。针对以上出现的一系列问题，设计一套用于锚杆旋锻成形的柔性喂料装置。</p> | <p>（1）设计出完整的柔性喂料装置结构图。包括三维和二维装配图，以及关键零部件的二维工程图；</p> <p>（2）运用 PLC 设计出合理的动力控制系统；</p> |

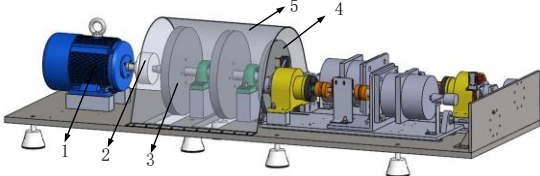
| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | <p>旋转锻造是利用径向旋转锻造的工艺，通过两个以上锻模组件，并以高频率旋转往复径向锻打管料工件，使管件径向压缩、向两侧伸延变形，进而加工出目标工件。锚杆采用旋转锻造成形能够提高其承载能力。旋锻加工技术虽然日益成熟，但大多数机械加工企业在加工工件时仍停留在人工手动喂料，由于近距离接触机器，易造成安全威胁且生产效率偏低，或者采用夹头匀速喂料，导致管件坏料出现凹陷、镢粗、裂纹等现象的发生，同时成形力变大使锻模寿命降低。针对以上出现的一系列问题，设计一套用于锚杆旋锻成形的柔性喂料装置。</p> <p>本课题设计题目的主要内容有：（1）设计柔性为料装置的机械结构；（2）进行驱动分析选择合理的硬件；（3）进行程序设计并通过可编程控制器控制装置工作。</p> | |
|--|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | | | |
|---|---------------------------|----|--------|------|----------------------------------|--|---|
| | | | | | |  | |
| | | | | | <p>图 1TBM 刀盘驱动系统结构示意图</p> | | |
| 4 | 摄像头调焦机智能柔性产线核心算法研究及控制系统设计 | 开放 | 安徽理工大学 | 机电控制 | <p>安徽协创物联网技术有限公司 易洲 技术总监</p> | <p>镜头精确自动聚焦是现代光学成像系统中必不可少的关键技术，任何光学系统在成像过程中都不可避免的遇到离焦问题，离焦会使图像模糊失真，影响后续处理和传输。在摄像头制造行业中，镜头精确调焦是最为关键的环节，调焦工位是摄像头在后端的组装测试最重要的工 位，决定一颗摄像头所能达到的清晰度。目前国内厂家摄像头及配套镜头种类多，大部分调焦由手工完成，无法保证精度和一致性，严重影响生产效率。随着市场对不同类型摄像头需求爆发式增长，急需研发能够适应不同类型光学镜头需求的自适应自动调焦技术及配套的高速高精度</p> | <p>(1)结合 TVline 模拟人眼和 MTF 梯度均值检测的优势，研究出一种高适应性的清晰度评价函数及算法，以适应不同种类光学镜头的调焦需求； (2)研究出一种能适应不同尺寸类型螺纹镜头的自适应调整机构及控制系统，确保调焦机构光轴同心，光轴同心度精度为 $1\mu\text{m}$，调焦系统控制精度 >0.95；</p> |


| | | | | | | |
|---|--------------------------|----|--------|-------------------------------|--|--|
| | | | | | <p>度调焦设备。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）光学镜头清晰度自适应评价函数及算法研究；（2）镜头光轴同心自适应调整机构控制系统研发；（3）智能柔性产线硬件平台、控制软件及核心算法研究。</p>  | <p>（3）完成整机组装及各功能调试工作，重点测试上下料、调焦、点胶等试产结果，完成智能化产线整体测试，分析其加工精度、效率和表面加工质量等。</p> |
| 5 | 面向氦质谱检漏仪的高性能涡轮分子泵的结构参数设计 | 开放 | 安徽理工大学 | 机械装置 北京中科科仪股份有限公司 张勤德高工 | <p>涡轮分子泵（TMP）作为获得和维持高真空和超高真空的关键真空获得设备，其具有操作简单、启动快、抽速范围广、无油污染和维护方便等优点，在我国空间站建设、载人航天计划、嫦娥奔月工程、卫星发射以及仪器仪表等相关领域得到了广泛应用。涡轮转子和定子是 TMP 的关键部件之一，负责气体分</p> | <p>（1）完成涡轮分子泵理论模型的建立和模拟计算程序的编写； （2）设计出一款面向氦质谱检漏仪的高性能涡轮分子泵； （3）基于设计出的结构</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---------------------------|
| | | | | | <p>子输运以实现抽气过程，该部件的主要结构如图 1 所示。</p> <p>当前我国氦质谱检漏仪上专用高性能涡轮分子泵仍然依赖进口，急需国内的替代产品，因此，采用理论模型的建立和模拟计算程序的编写设计一款面向氦质谱检漏仪的高性能涡轮分子泵的结构参数设计。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）完成理论模型的建立；（2）根据理论模型进行模拟计算程序的编写；（3）对涡轮分子泵的结构参数进行设计以满足氦质谱检漏仪的需求，并完成三维建模设计。</p> | <p>参数建立高性能涡轮分子泵的三维模型。</p> |
|--|--|--|--|--|--|---------------------------|

| | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|--------|------|-----------------------|---|--|
| | | | | | |  | |
| 6 | 面向煤矿主运输的电机械制动器系统设计及试验研究 | 开放 | 安徽理工大学 | 机械综合 | 山西科达自控股份有限公司 牛乃平高工 | <p>图 1 涡轮分子泵转子结构示意图</p> <p>矿井提升机是实现煤矿机械化、自动化和智能化的主运输设备，其制动系统制动性能的优劣将直接影响煤矿生产的正常运转。目前采用的液压制动系统液压油路众多、结构复杂、维护成本较大，为简化提升机制动系统结构，降低使用成本，基于矿井提升机制动系统运动学理论、液压盘式制动器制动原理，提出了电机械制动方法，开展电机械制动器系统设计与试验研究，具有重要的技术前瞻性和研究意义。</p> <p>(1) 针对煤矿主运输设备的特殊布置和结构特点，设计电机械制动器，绘制出系统装配图和关键部件零件图。技术要求：制动正压力 30KN、间隙消除时间小于 0.2s、制动间隙取 1mm；</p> <p>(2) 建立关键零部件壳体的有限元分析模型，开</p> | |

| | | | | | | | |
|---|------------------|----|--------|------|---|--|---|
| | | | | | <p>受限于矿井特殊工作环境和安全冗余要求，结合电机械制动系统的技术研发要求，目前仅有日本在轨道交通电机械制动踏面上进行了研究，但在特定狭小空间下系统结构设计、大载荷需求下的踏面耦合及电机协同控制等方面还有待进一步研究，急需研制一种面向国民经济主战场的电机械制动系统。</p>  <p>图 1 电机械制动系统爆炸图</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 针对煤矿主运输的特殊布置和结构特点，设计电机械制动系统（如图 1 所示）。(2) 建立关键受力部件壳体的有限元分析模型，开展强度、刚度校核；(3) 以可编程控制器 PLC 为基础，利用可编程直流电源、数据采集等设备，设计采集程序；(4) 搭建电机械制动器样机实物和动静态试验台，开展电机械制动器动静态试验研究。</p> | <p>展壳体的强度和刚度校核，完成壳体的结构优化设计；</p> <p>(3) 以可编程控制器 PLC 为基础，利用可编程直流电源、数据采集等设备，设计采集程序；</p> <p>(4) 搭建电机械制动器样机实物和动静态试验台，开展电机械制动器动静态试验研究。</p> | |
| 7 | 具备在线测量磨损功能的摩擦试验机 | 开放 | 安徽理工大学 | 机械装置 | 中国机械总院集团武汉材料保护研究 | <p>摩擦试验机是工程摩擦学领域用于评价材料耐磨、减摩和润滑性能的关键设备，在工程材料磨损失效分析、耐磨性能优化以及工程应用推广等方面发挥着重要作用。针对当</p> | <p>设计完整的可变行程往复摩擦试验机结构，并绘制装置的装配图，同时绘制重要零件的工程图；</p> |

| | | | | | | |
|---|------------|----|--------|-------------------------------|---|--|
| | 结构设计 | | | 所有有限公司 杨田 工程师 | <p>前材料磨损主要是在摩擦试验结束后离线测量的现状，难以获得摩擦过程中磨损的变化趋势，因此，设计具备在线测量磨损功能的摩擦试验机对于材料摩擦规律研究尤为重要。</p> <p>本设计主要内容，设计完整的可变行程往复摩擦试验机结构，并绘制装置的装配图，同时绘制重要零件的工程图；在摩擦试验机主体结构设计基础上，设计磨痕测量镜头的夹持装置，使其具备磨损在线测量功能；对摩擦试验机进行运动分析，关键零部件强度校核，满足摩擦试验机及其在线测量装置的稳定可靠要求。</p> | 在摩擦试验机主体结构设计基础上，设计磨痕测量镜头的夹持装置，使其具备磨损在线测量功能；对摩擦试验机进行运动分析，关键零部件强度校核，满足摩擦试验机及其在线测量装置的稳定可靠要求。 |
| 8 | 轮腿式平衡机器人设计 | 开放 | 安徽理工大学 | 机械综合 天津辰力工程设计有限公司 郎明 高工 | <p>轮腿式平衡机器人（结构示意图参见图 1）的设计灵感来自于动物的运动方式，例如猫、狗和猴子等。其腿部可以像动物一样弯曲和伸展，从而适应各种地形和障碍物。同时也配备了轮子，可以在平坦的地面上快速移动。轮腿式平衡机器人的应用领域非常广泛。其可以用于军事领域的侦查和救援任务，可以在恶劣的地形条件下进行移动和平衡。此外，还可以用于工业领域的自动化生产线和仓储物流系统中，提高生产效率和减少人力成本。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容：（1）设计轮腿式平衡机器人机械结构，并对结构进行有限</p> | <p>（1）设计轮腿式平衡机器人整体结构，并对腿部单元进行有限元分析、拓扑优化及强度分析；</p> <p>（2）设计合理的腿部减震系统并迭代算法实现机器人的弹跳功能；</p> <p>（3）使用 Jetson NX 驱动激光雷达和深度相机对周围环境进行几何重构，实现自动避障和自主路径规划。</p> |

| | | | | | | |
|---|------------|----|--------|------|---|--|
| | | | | | <p>元分析、拓扑优化及强度校核；（2）采用迭代算法实现机器人的弹跳功能；（3）搭载激光雷达和深度相机对周围环境进行几何重构，实现自动避障和自主路径规划。</p>  <p>图 1 轮腿式平衡机器人结构示意图</p> | |
| 9 | 复合式清洁机器人设计 | 开放 | 安徽理工大学 | 机械综合 | <p>天津辰力工程设计有限公司 郎明 高工</p> <p>复合式清洁机器人（结构示意图参见图 1）是一种面向复式住宅清洁需求，基于多体爬升机构以及行星轮爬升机构来有效攀爬楼梯及障碍物，在两者配合的情况下增大爬升高度，并通过爬楼清洁地面的扫地机器人。该复合式清洁机器人主要结构主要以两侧机械关节腿作为支撑，每个机械关节腿带有两个旋转关节，通过旋转关节带动机器人主体攀爬楼梯；机器人两侧关节腿通过金属薄片与主体进行连接；机械人的主体部分有两组弯曲垫片作为支撑，该垫片可旋转产生吸力清扫灰尘；机械人的轮毂结构采用的是麦克汉姆轮，可以全方位移动、外形较酷，由</p> | <p>爬升机构的结构设计，包括对机器人整体的尺寸设计，绘制出结构装配图、工程图。</p> <p>技术要求：</p> <p>（1）机械人两侧关节腿部分结构设计成可依据楼梯的高度不同抬升高度可自动调节。</p> <p>（2）利用 SLAM 技术及时定位和地图构建系统，结合激光雷达和深度相机技术，实现对周围环境状</p> |

| | | | | | | | |
|----|--------------------------|----|--------|-----------|--|---|--|
| | | | | | <p>金属加工而成。该结构设计力求简洁、可靠、外观协调美观，部件尽量采用模块化设计、可制造性水平高。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容：（1）爬升机构结构设计，包括安装行走驱动轮、考虑续航能力、两侧机械关节腿结构的设计（抬升高度可自动调节）、机械人整体尺寸的设计。</p> <p>（2）舵轮（全向轮）设计，可以提高机器人全方位移动的灵活性以及攀爬楼梯时的平稳性。</p> | <p>态的实时监控。</p> | |
| 10 | 基于 Comsol 的单根换热管表面腐蚀机理初探 | 开放 | 安徽理工大学 | 过程装备与控制工程 | <p>淮河能源集团煤业公司 胡少银（高工）</p> | <p>针对高温换热器常用金属材料，如：铝、铜、镍、钛、不锈钢及合金等，通过模拟近服役状态的熔盐极端腐蚀环境，获得 270℃-560℃下复合材料的组成及结构变化特征，对比其他碳化物在高温熔盐中的腐蚀行为，结合分子模拟技术，在分子/原子微尺度下研究氯/氟熔盐化合物与金属材料的化学反</p> | <p>（1）明确换热器管道常用金属材料微观结构组织特性，了解熔盐与纯金属材料如铜、铝表面的化学腐蚀反应机理；</p> <p>（2）建立适用于温度范围 270℃-560℃的高温熔</p> |



图 1 复合式清洁机器人结构示意图

| | | | | | | |
|----|--------------|----|--------|---|--|--|
| | | | | | <p>应动力学特性，揭示高温下换热装置金属材料耐熔盐腐蚀机理。</p> <p>通过模拟高温熔盐体系的热物理化学环境，获得换热器常用金属材料的微观结构损伤机制，结合材料组元腐蚀特征，建立适用于高温熔盐的腐蚀热力学与动力学模型，揭示结构、性能与腐蚀过程之间的构效关系，并预测高温熔盐实际工作状态下金属材料的服役寿命，筛选得到满足防腐要求的高性能、低成本金属材料。</p> | <p>盐在金属表面的腐蚀热力学与动力学模型；</p> <p>(3) 找出耐高温、耐腐蚀且成本低廉的换热器管束金属材料或喷涂材料。</p> |
| 11 | 新型液压拆车剪控制阀设计 | 开放 | 安徽理工大学 | <p>徐工集团 挖掘机械 事业部</p> <p>金月峰高 工</p> <p>机械 装置</p> | <p>报废汽车通常切割分解后回收再利用。液压拆车剪是一种切割分解工具。液压拆车剪控制阀是拆车剪液压系统中的核心元件，用于控制液压系统中油液的压力、流量和流动方向，以驱动液压拆车剪的剪切和张开动作。液压拆车剪在工作过程中，控制阀会频繁换向，对剪切和张开作业速度的性能要求比较高。</p> <p>传统的拆车剪液压阀集成度低、体积大、成本高，且所构成的系统作业效率低，经济性差。因此，本设计提出了一种新型液压拆车剪控制阀，旨在解决上述问题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)控制阀原理设计，搭建液压系统的仿真模型，分析控制阀的静态特性与液压剪工况性能；(2)控制阀参数匹配设计、强度校核及材料选</p> | <p>(1) 绘出控制阀的液压原理图，使用 AMEsim 对其原理进行仿真验证；</p> <p>(2) 设计液压剪控制阀结构并绘制装配图，对主要零部件进行强度校核，技术要求：口径 32mm，最大流量 400L/min，额定工作压力 35MPa；</p> <p>(3) 使用 MATLAB/Simulink 对控制阀的静态特性，如流量特性、压力特性、压力-流量特性进行仿真分析。</p> |

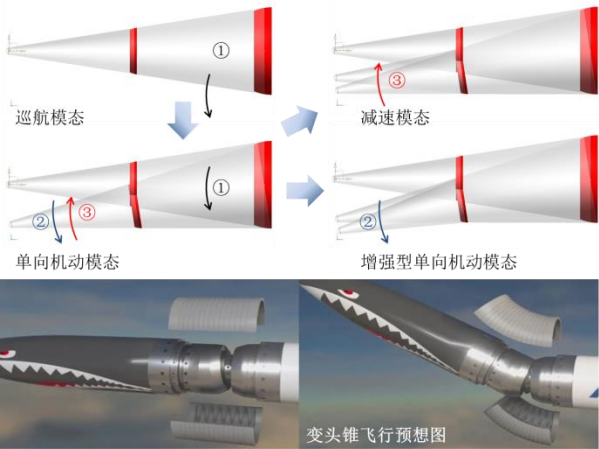
| | | | | | | | |
|----|------------------------|----|--------|-------|--------------------------|---|---|
| | | | | | | 择；(3) 液压剪控制阀机械结构的设计并建模。 | |
| 12 | 制冷型自主移动式煤化工厂区作业巡检机器人设计 | 开放 | 安徽理工大学 | 机器人工程 | 合肥航谱时代科技有限公司, 郑昱鑫高工 | <p>气体泄漏的监测是煤化工企业安全生产的重中之重, 采用可移动式的制冷型红外光谱成像技术可以实现对煤化工厂区气体的实时可视化的检测, 制冷型自主移动式煤化工厂区作业巡检机器人由制冷型红外光谱成像仪、移动机器人、智能安全预警系统组成, 具有可移动、气体图像增强、高成像质量、抗干扰能力强等特点, 搭载移动机器人可实现对煤化工厂区气体的7×24在线可视化的巡检。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 系统总体方案设计; (2) 搭建制冷型红外光谱成像仪; (3) 移动机器人本体设计; (3) 机器人运动学分析。</p> | <p>(1) 完成巡检机器人总体结构设计; (2) 设计出完整的制冷型红外光谱成像仪机械结构, 绘制出系统装配图; (3) 选择1-2个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求: 最大监测距离不少于500m, 制冷型红外光谱成像仪连续工作寿命不低于30000h。</p> |
| 13 | 履带式矿用智能换绳机器人结构设计 | 开放 | 安徽理工大学 | 机器人工程 | 特码斯派克工业技术(安徽)有限公司, 陈国同高工 | <p>矿山智能换绳机器人是用于立井提升系统钢丝绳更换作业的智能一体化设备, 具有钢丝绳智能化更换、无损更换, 换绳效率高、作业人员少、减少安全隐患、降低成本等特点, 适用于立井摩擦提升系统的提升钢丝绳更换、平衡尾绳更换、挂罐安装、罐道绳更换等作业, 改变了落后的立井提升系统钢丝绳人工更换工艺, 为矿山钢丝绳更换作业提供了安全、高效、智能、可靠的最佳解决方案。矿山智能换绳机器人能够实现生产方式</p> | <p>(1) 设计出完整的换绳机器人机械结构, 绘制出系统装配图; (2) 选择2-3个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求: 适配绳径28-70mm, 收放绳牵引力0-500KN, 收放绳速度0-0.5m/s;</p> <p>(2) 对换绳机器人运动学进行分析, 满足作业需</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|-----------|
| | | | | | <p>的智能化转变。不仅可以减少约 60%的施工作业人员，缩短 2-3 天的施工工期， 确保提升钢丝绳无损伤更换，增加钢丝绳约 30%的使用寿命，降低钢丝绳使用成本， 提高作业安全，更能减少后期维检频次，助力矿山安全、高效生产，取得更高质量发展。</p> | <p>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：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 | 适用新型多级变头锥空天飞行器的三维万向控制机构设计研究 | 开放 | 北方工业大学 | 机械交叉 | 中国融通资源开发有限公司 申力夫 总体工程师 | 空天飞行器作为新一代国防杀手锏武器之一，集成了高机动、大航程、快响应、低成本等诸多优势。为了进一步增强机动飞行能力，需从“降低整机力矩敏感度”层面进行原理性突破。本课题原创提出兼顾灵活姿态控制、高容积率、低驱动载荷等特性的新型万向多级变头锥机构，通过机构机械设计、变形机理构建、布局气动设计等交叉学科工作，建立一套较完善的新型高机动头锥设计体系，最终基于气动/结构耦合分析技术验证选题先进性，课题成果力争应用于我国空天飞行器主研单位的国防工程技术应用中。 | <p>(1)机械层面：对于马赫数 5~7 飞行工况范围，可实现折合角为$\pm 10^\circ$ 的变形，且驱动载荷小于来流动压的 5%，即小驱动力实现大范围变形动作。</p> <p>(2)机理层面：构建本课题提出的分布式驱动载荷与变形量、形变裕度等因素的数值映射关系，掌握变头锥机构的量化控制机理。</p> <p>(3)气动层面：变头锥机构可额外产生整机 50%的俯仰力矩补偿效果，30%的偏航力矩的补偿效果，20%的滚转力矩补偿效果。</p> |

| | | | | | | |
|---|------------------|----|--------|-----------------------------------|---|--|
| | | | | |  <p>图 1 变头锥飞行器课题构想图（上图：多级变头锥飞行器典型工作模式；下图：变头锥机构布局初步构想）</p> | |
| 2 | 全自动四轴谐波赤道仪的设计与控制 | 开放 | 北方工业大学 | 机械交叉 合肥中科深谷科技发展有限公司 吴平志 工程师 | <p>全自动四轴谐波赤道仪是一种用于天文观测的设备，能够自动指向并跟踪目标天体，以保持它们在望远镜视野中的稳定位置。纬度调节装置是赤道仪不可或缺的部分，负责调节机架的俯仰角和水平角，利用内置电子极轴镜拍摄，使赤道仪能够对准北天极并校准极轴，从而提高其自动寻星的准确性及跟踪精度。另外负责指向跟踪的则是赤经轴和赤纬轴，与纬度调节装置共同组成四轴谐波赤道仪。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计四</p> | <p>（1）设计四轴谐波赤道仪机械结构，选择 2-3 个关键部件进行有强度校核。设计要求：载重 35kg，指向速度大于每秒 3 度；</p> <p>（2）设计出四轴谐波赤道仪仿真模型；</p> <p>（3）通过 matlab 设计赤道仪控制系统，整合解析程序以及控制系统，并利用 Arduino 验证并优化设</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|----|
| | | | | | | 轴谐波赤道仪机械结构，并根据设计要求选取适宜的谐波减速器并进行强度校核；（2）建立四轴谐波赤道仪的仿真模型；（3）设计赤道仪的控制系统，使赤道仪可以完成自动校准以及指向跟踪的任务。 | 计。 |
|--|--|--|--|--|--|--|----|

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: 北京工商大学 联系人: 赵果 E-mail: 542907131@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 | 可降解塑料中氟离子含量测定设备的设计 | 开放 | 北京工商大学 | 机械综合 | 国家塑料制品质量监督检测中心(北京) 李字义 | 该设备用于测定可降解塑料中的氟离子含量, 设备主要利用高温和高压, 将待测样品在水蒸气和氧气混合物中进行高温水解, 从样品中提取氟离子, 再利用离子色谱法测试氟离子含量; 可降解塑料中氟离子含量的测定具有重要的环境保护等社会效益和经济效益。设备主要包括加热装置、进气和出气装置、送料装置、控制装置及箱体; 加热装置利用电阻丝加热, 将加热炉体中心加热到 1100℃ 左右; 进气装置为输入水蒸气及氧气, 出气装置将气态的氟离子输出到冷凝装置中; 送料装置将待测样品自动输送到加热炉中进行水解反应; 控制装置主要用来控制加热装置及自动送料装置; 箱体用来支撑以上各部分, 并起到一定保护作用。 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 设计完整的可降解塑料中氟离子含量测定设备的机械结构, 包括加热装置、进气和出气装置、送料装置及箱体等部分, 设计的结构合理、操作维护方便, 建立设备 3D 模型和装配工程图; 2. 设计控制装置, 包括硬件及软件部分, 能精确的控制加热温度及自动进料速度; 3. 制作设备样机, 进行调试试验。 |
| 2 | 爬楼梯轮椅的结构设计 | 开放 | 北京工商大学 | 机械装置 | 北京市机电研究院有限责任公司 | 这个毕业设计项目探索和实现一种能够为行动不便的人士提供更便捷、安全的上下楼梯解决方案的创新设计。 在这个项目中, 将需要结合工程技术和人性化设计, 以满足用户的实际需求。这将涉及 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 完成爬楼梯轮椅的结构设计, 工程图不少于 3 张 A0 图纸; 完成毕业设计说明书, 撰写字数不少于 20000 字。 |

| | | | | | | | |
|---|---------------|----|--------|------|-----------------------|---|--|
| | | | | | 刘来超 | <p>到轮椅的材料选择、结构设计、电动助力系统的集成等方面。需要考虑轮椅的重量、稳定性、安全性以及用户的舒适度，同时也要注重可持续性和环保性。</p> <p>在设计过程中，需要运用人体工程学原理，以确保轮椅的座椅和操控系统符合人体工程学的要求。此外，还需要考虑如何将智能技术融入到轮椅中，使得用户可以轻松地控制轮椅在楼梯上的移动。</p> <p>在整个设计过程中，需要进行系统的研究和测试，以确保设计的可行性和实用性。最终，毕业设计将为行动不便的人士带来更高的生活质量，同时也为社会做出积极的贡献。</p> | <p>2. 编写论文摘要 200~300 字。</p> <p>3. 进行文献查阅、文献综述、技术可行性分析、经济合理性分析和综合评价，其中外文文献 3~4 篇。</p> <p>4. 翻译与课题有关的外文资料（外文原文不少于 20000 印刷符），译文字数不少于 3000 汉字。</p> |
| 3 | 折叠式电动自行车的结构设计 | 开放 | 北京工商大学 | 机械装置 | 北京市机电研究院有限责任公司 刘来超 | <p>在这个项目中，将需要结合工程技术和创新设计，以满足用户对便携性、性能和舒适性的需求。需要考虑自行车的折叠机构设计、材料选择、电动助力系统的集成等方面。同时，还需要关注自行车的整体重量、稳定性、安全性以及用户的舒适度。</p> <p>在设计过程中，需要运用先进的工程原理和材料科学知识，以确保自行车在折叠和展开时的稳定性和耐用性。还需要考虑如何将电动助力系统与折叠结构完美融合，使得用户在骑行时能够获得良好的动力支持，同时需要在需要时能够方便地将自行车折叠起来携带。</p> <p>在整个设计过程中，将需要进行系统的研</p> | <p>1. 完成折叠式电动自行车的结构设计，工程图不少于 3 张 A0 图纸；完成毕业设计说明书，撰写字数不少于 20000 字。</p> <p>2. 编写论文摘要 200~300 字。</p> <p>3. 进行文献查阅、文献综述、技术可行性分析、经济合理性分析和综合评价，其中外文文献 3~4 篇。</p> <p>4. 翻译与课题有关的外</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | 究、建模和测试，以确保设计的可行性和实用性。最终，该项目将为城市居民提供一种便捷、环保的出行工具。 | 文资料（外文原文不少于20000 印刷符），译文字数不少于 3000 汉字。 |
|--|--|--|--|--|--|---|--|

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 | 基于传统中医的手持式自动针灸仪设计 | 开放 | 北京工业大学 | 机电控制 | 北京中医药大学东直门医院 江锋 | 作为传统医学的重要组成部分，针灸是其中一种既可保健又可治疗的刺激疗法，在临床上有着广泛的应用，经常应用于呼吸系统疾病(普通感冒、流感、咽痛和哮喘等)及消化系统疾病(胃炎、肠炎等)等的治疗，临床疗效显著。针对传统的针灸仪施针需要专家手法，并且自动化程度低等问题，本课题提出基于微型直线电机的自动针灸仪系统方案，并对其关键技术开展研究，研究内容如下： 1. 开展针灸施针过程与关键因素分析，搜集自动针灸装置所需的驱动器及相关参数，确定自动针灸装置的主要技术要求参数； 2. 开展自动针灸装置的结构设计，完成自动针灸仪系统总体设计方案； 3. 加工与装配自动针灸仪样机，开展自动针灸仪的软硬件调试和验证。 | (1)提交基于 Arduino 的自动针灸仪三维模型，完成毕业设计论文； (2)提交自动针灸仪样机一套。 |
| 2 | 几何偏差诱导的导轨系统装配应力形 | 开放 | 北京工业大学 | 机械综合 | 北京机械工业自动化研究所有限公司 | 数控机床导轨系统的装配性能是影响整机运动精度，导致几何精度退化的主要因素。针对该问题，国内外学者聚焦装配精度或连接力学性能的形成机理开展了大量研究，但 | 建立导轨系统装配预紧力分布模型，提出装配应力数值解算方法，对装配预紧力进行优化设计，形 |

| | | | | | | |
|--|-------|--|--|--|---|--------|
| | 成机理研究 | | | | <p>刘振国</p> <p>相关成果通常将装配应力假设为均匀分布的理想状态。实际上，导轨安装过程中受到形位误差和装配偏差等几何参数的影响，装配应力往往呈现出非均匀性。因此，开展几何偏差诱导下的导轨系统装配应力形成机理研究对提升整机精度和性能有重要的工程意义。</p> <p>主要内容：</p> <p>1) 分析群组螺栓之间的弹性相互作用，构建导轨装配预紧力分布状态预测模型；</p> <p>2) 建立导轨系统精细化有限元模型，形成基于有限元法的导轨装配应力数值解算方法；</p> <p>3) 研究形位误差和装配偏差对导轨装配应力的影响，为装配预紧力的最优选择提供理论依据；</p> <p>4) 提出装配应力与几何参数的映射关系模型，对装配预紧力进行优化设计，并验证其有效性。</p> | 成毕业论文。 |
|--|-------|--|--|--|---|--------|

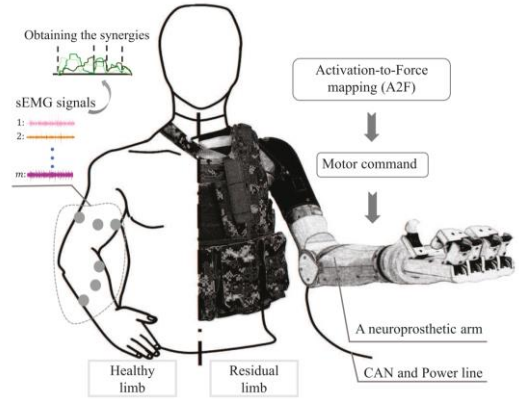
机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

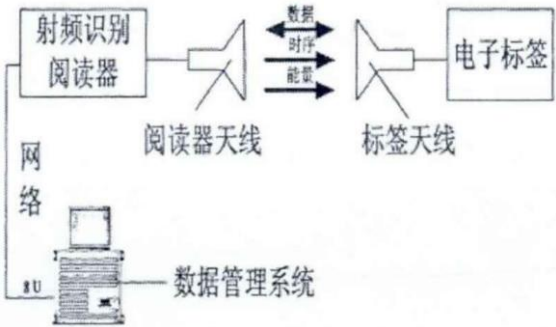
提交单位: 北京化工大学 联系人: 潘鑫 E-mail: panxinbuct@163.com

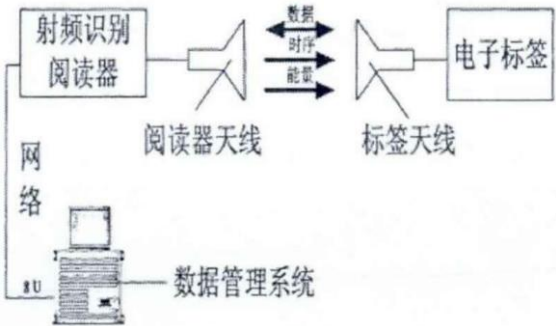
| 序号 | 题目名称 | 题目类型 (开放或定向) | 提出高校 | 所属专业方向 | 题目来源 企业及企业导师 | 题目简介 (建议 200 字~400 字) | 毕业设计要求 (建议 100 字~200 字) |
|----|-----------------------|-----------------|--------|--------|-------------------------|--|--|
| 1 | 基于声学信号的压缩机气动故障诊断及系统开发 | 开放 | 北京化工大学 | 机械交叉 | 中国石油 广西石化公司 黄聪 高工 | 压缩机在工作过程中产生的噪声信号包含了大量的机械运行信息。不同的噪声信号对应不同的时域和频域特征，对压缩机的异响进行分析已经成为重要的故障诊断方法之一。为了从不同角度获取故障声信号的特征，常利用各类人工智能方法对声学信号中所包含的故障信息进行特征提取和自动识别。本项目拟从声学故障信号分析入手，开展故障信号先兆识别与故障诊断技术研究、开发出基于声学信号的故障诊断系统，主要包括：1) 压缩机失速、喘振等气动故障噪声源信号特征及其传播、演变规律研究；2) 声学监测方法及测试布局优化技术研究；3) 先兆识别与气动故障诊断技术研究；4) 开发压缩机声学监测与故障诊断系统。 | <ul style="list-style-type: none"> (1) 深入研究压缩机气动故障发生，发展机理； (2) 数值模拟气动声学故障信号传播机制和信号表征方法； (3) 建立压缩机气动声学故障模拟实验台； (4) 开发基于声学信号的压缩机气动故障诊断系统； (5) 实验验证诊断系统的有效性。 |
| 2 | 化工场景巡检机器人自主运动方法研究 | 开放 | 北京化工大学 | 机电控制 | 智化科技 石永博 总监 | 化工行业是全球经济的重要支柱，涉及到的生产过程复杂，设备种类繁多，操作环境多变且存在许多潜在的安全风险，合理的化工巡检非常必要。而传统的人工巡检方式在效率、安全性以及准确性上都存在一定的局限 | (1)在 ROS 系统的 gazebo 仿真软件建立轮式机器人和传感器仿真模型，设计传感器布局，获得点云数据，并搭建实物； |

| | | | | | | |
|---|-------------------------|----|--------|--|---|---|
| | | | | | <p>性。化工巡检机器人作为一种新型的巡检方式，能够在各种复杂环境中进行 24 小时不间断的巡检，及时发现设备的异常情况，提供及时的报警和处理，大大提高了化工设备的运行效率和安全性。</p> <p>本文主要研究自主移动式机器人基于激光雷达点云数据进行自主导航及躲避动态障碍物，实现一个可以在化工场景下的自主巡检机器人以保障化工生产的安全，主要内容为：搭建多传感器轮式机器人仿真模型，优化传感器布局，进行实物验证；研究基于聚类算法处理激光雷达所获取的点云数据，精准识别障碍物信息；研究基于 MPC 控制方法对动态障碍物的轨迹预测；研究基于 ROS-Navigation2 框架下的导航算法，重点研究局部路径规划算法，完成机器人的自主导航；将导航与轨迹预测相结合达到机器人实施躲避动态障碍物的目的。</p> | <p>(2) 通过使用聚类算法，可以利用激光雷达点云数据检测周围障碍物的信息；通过 MPC 算法可以预测障碍物的行进轨迹；</p> <p>(3) 使用 CBF 进行机器人的局部路径规划，根据障碍物信息达到动态避障效果；</p> <p>(4) 结合 ROS-Navigation2 框架，将动态避障与导航相融合，实现在自主巡航的过程中完成动态避障的任务；</p> <p>(5) 设计对比实验，验证最终实现的效果与精确度。</p> |
| 3 | 基于表面肌电信号的手部精细运动意图识别算法研究 | 开放 | 北京化工大学 | <p>机器人工程专业</p> <p>中国科学院深圳先进技术研究院</p> <p>李向新研究员</p> | <p>近年来，随着人机交互技术的迅速发展，对于实现更自然、高效的截肢者假肢控制的需求逐渐增加。在这一背景下，基于表面肌电信号的手部精细运动意图识别成为一个备受关注的研究领域。表面肌电信号是通过电极放置在皮肤表面来检测骨骼肌电活动的一种非侵入性生物信号。本研究旨在通过深入分析和利用表面肌电信号，开发一种先进</p> | <p>(1) 设计出完整的肌电信号特征提取方案，减少无用噪声干扰，为精细意图识别提供优质数据；</p> <p>(2) 利用深度学习部署手部运动识别算法，并通过优化参数提高模型准确性，同时控制模型响应</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | <p>的手部精细运动意图识别算法。通过捕捉截肢者控制残肢运动产生的肌电模式，旨在实现对不同手部动作和精细运动的准确识别。这不仅有助于改善康复工程中的康复设备，还可以在虚拟现实、游戏控制和人机界面等领域中推动自然而直观的用户体验。</p> <p>本毕业设计的内容主要有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 特征提取与选择：提取表面肌电信号的相关特征，并利用特征选择技术来选择最具代表性的特征，以降低维度并提高算法效率。 2. 模型设计与优化：设计适用于手部精细运动意图识别的深度学习或机器学习模型，并通过优化算法提高模型的准确性和鲁棒性。 3. 实验验证与性能评估：在真实场景中进行实验验证，评估所提算法在不同手部动作和使用者之间的泛化性能，并与现有方法进行比较。 <p>通过本次毕业设计，期望为基于表面肌电信号的手部精细运动意图识别提供一种高效、准确的解决方案，推动智能假肢的发展。</p> | <p>速度在 300ms 以内；</p> <p>(3) 通过采集实际截肢者残肢肌电信号数据，利用模型进行预测与评估，通过训练将模型准确率提升至 95%以上，并与现有模型进行比较，分析自建模型的优劣势。</p> |
|--|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------|----|--------|------|---|---|--|
| | | | | | |  <p>图 1 表面肌电信号提取及控制假肢示意图</p> | |
| 4 | 基于微电子打印技术的 RFID 制作与物料管理系统搭建 | 开放 | 北京化工大学 | 机械交叉 | <p>上海众瀚科技有限公司 丛明宇 高工</p> <p>本课题的主要目的是解决轮胎厂的物料管理问题，通过 RFID 技术实现轮胎生产信息的识别与管理。RFID 电子标签技术可通过无线电信号识别特定目标并读写相关数据，广泛应用于物联网、生产线自动化、物料管理等领域。微电子打印技术可以通过打印导电油墨的方式在柔性基底上成型出电子电路及元器件。因此可以利用微电子打印技术制备导线连接器件再构筑出 RFID 无源电路，结合轮胎信息数据库，最终实现物料管理系统搭建。</p> <p>本毕业设计的内容主要有：</p> <p>(1) 设计并制作 RFID 电子标签</p> <p>采用理论计算和仿真模拟的方法，基于 Protel 软件，设计电子标签，此标签本质上</p> | <p>(1) 通过微电子打印技术设计并制作出 3 款不同种类的 RFID 电子标签。</p> <p>(2) 搭建一套基于微电子打印技术的 RFID 电子标签的物料管理系统，应用于轮胎行业的仓库商品信息管理，标签识别率在 95% 以上。</p> | |

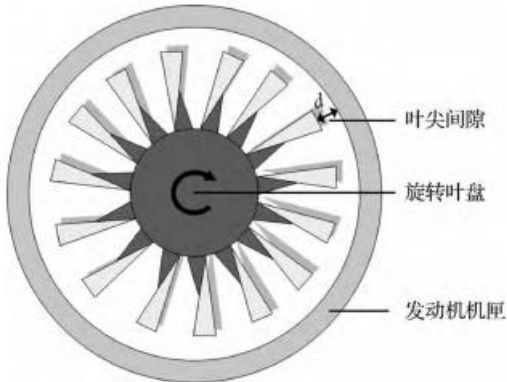
| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | <p>是一个无源电路，在此基础上，通过微电子打印制作出 RFID 电子标签。</p> <p>(2) 建立轮胎信息数据库 通过建立轮胎信息数据库，并与电子标签卡号一一对应，检测人员在读取电子标签卡号信息后，可访问数据库并取到对应的轮胎信息（生产日期、加工参数等）。</p> <p>(3) 建立 RFID 物料管理系统的通讯模型 通信模型建立的总体框架如下：读卡器读到 RFID 电子标签卡号后向服务端发送话题 1 将卡号发送出去，虚拟客户端 node-red 订阅话题 1 解析获得该卡号，node-red 利用该卡号去访问数据库并取出卡号名下的轮胎数据，并将数据通过话题 2 发送到服务端。读卡器作为客户端再次订阅话题 2，解析并获得轮胎信息，实现物料管理系统的搭建</p>  <p>图 1 RFID 工作原理</p> | |
|--|--|--|--|--|---|--|



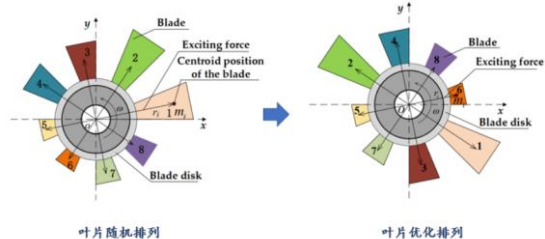
| | | | | | | | |
|---|----------------------|----|--------|-------------|------------------------------|---|---|
| 5 | 磁悬浮转子设计与试验测试 | 开放 | 北京化工大学 | 机械设计制造及其自动化 | 山东引持环保设备有限公司 王化卓总经理 | <p>磁悬浮技术（英文：electromagnetic levitation, electromagnetic suspension）简称 EML 技术或 EMS 技术，是指利用磁力克服重力使物体悬浮的一种技术。磁悬浮技术的主要作用是利用磁场力使物体处于无接触的悬浮状态。由于被悬浮的物体和磁悬浮支架之间不存在相互的接触，所以在磁悬浮系统中不存在摩擦和磨损，不会因为摩擦而使能量减少和速度受到限制。因此磁悬浮技术的一个重要的应用就是磁悬浮轴承，其主要作用是使转子处于悬浮状态，使得转子与定子之间不存在相互的接触。与传统的滚动轴承、滑动轴承等相比，磁悬浮轴承在结构上不存在机械接触，悬浮的转子可以在很高的转速下旋转，可应用于很多需要高速旋转的场合以及真空、超净等特殊环境。本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计磁悬浮转子方案；（2）利用仿真软件进行仿真模拟；（3）制作实物验证转子的悬浮与旋转</p> | <p>（1）设计使铁球利用电磁场实现磁悬浮以及旋转的方案，将磁悬浮球装置和磁悬浮球驱动装置进行集成，设计出集磁悬浮装置与磁悬浮球驱动装置为一体的集成装置；</p> <p>（2）建立适合该驱动装置的电磁模型对驱动装置内部的磁场进行分析，以分析驱动装置的特性</p> <p>（3）使用仿真软件进行电磁场模拟，以验证所建立的电磁模型的可行性；</p> <p>（4）加工制造出可实现被悬浮球体悬浮与旋转的集成装置，通过试验验证被悬浮球体的悬浮与旋转运动；</p> |
| 6 | 石化装置非正常工况故障诊断与监测预警方法 | 开放 | 北京化工大学 | 过程装备与控制工程 | 国家电网北京电力科学研究院 石磊教授 级高工 | <p>石油化工行业是国民经济发展的基础和支柱产业，但近年来我国石化装置隐患所导致的重大安全事故仍然时有发生。基于数字孪生技术发展，使用三维模型进行仿真分析和预测石化装置风险分析数据是辅助解决实际生产过程中装置异常问题的</p> | <p>（1）建立部分易发生故障失效的石化装置动力学模型，设计系统，对其参数和系统预警方法可行性进行分析。</p> <p>（2）设计出故障分析系</p> |

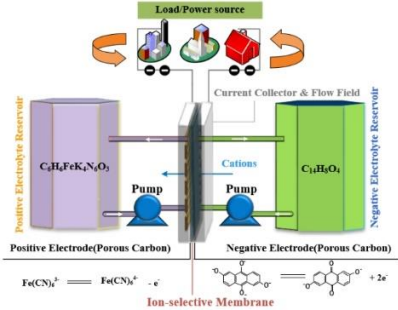
| | | | | | | |
|---|--------------------|----|--------|------|--|---|
| | | | | | <p>重要参考知识经验。为充分发挥了风险分析数据在解决生产异常问题和完善参数监测预警方面的指导作用，基于数字孪生技术，建立石化装置非正常工况监测预警指导系统，对于事故发生前消除隐患，事故后果预测和原因调查指导模块可以实现对生产过程异常工况进行向后预测后果、向前追溯原因以及风险信息预测，有效预防异常工况后续出现以及降低石化事故发生率而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计石化装置工况监测与分析系统，选择合理的多元故障诊断方法，并进行可行性讨论；（2）进行石化装置过程正常工况下参数匹配设计；（3）建立部分石化装置数字孪生三维模型，对非正常工况下的模型进行影响分析，用所建立故障诊断预警方法进行分析处理。</p> | <p>统强电、弱点控制电路，以及故障预测算法编写。</p> <p>（3）基于数字孪生模型，设计出完整的石化装置非正常工况故障诊断与监测预警系统。技术要求：建立主元模型（采用Blender、3ds Max、AutoCAD等第三方工具根据实际数据建立好三维模型再导入数字孪生软件中进行二次开发或交互设计），对多故障进行优先级排队，并自动解释造成当前报警的原因和危险传播路径，及时做出预警或系统自愈。</p> |
| 7 | 高转速叶片旋转激励系统与监测方法研究 | 开放 | 北京化工大学 | 机械装置 | <p>中国航天科技集团六院 101 所 程潮高工</p> <p>叶片是是航空发动机、重型燃气轮机、液体火箭发动机等大型军用和民用透平机械最为关键的部件之一，也是工作条件最恶劣的部件，在多源非定常激励作用下产生剧烈振动，极易导致高周疲劳，是航空发动机服役期间最主要的失效类型之一，也是影响发动机叶片使用寿命的主要因素，常常因为疲劳断裂导致重大事故。</p> <p>旋转激励系统是高转速叶片非同步振动状</p> | <p>（1）设计出完整的气流激励系统。由可正反转的变频电机通过皮带传动带动分气盘和开有多排安装孔的喷头支架旋转，喷头通过高压气管连接在分气仓上的微量调节阀上。通过改变喷头的个数，每个喷头的流量、喷</p> |

| | | | | | | |
|---|--------------------|----|--------|------|---|---|
| | | | | | <p>态监测研究必不可少的核心装置。叶片气弹失稳会激起叶片的高频振动，进而诱发叶片高周疲劳。准确预估叶片在流体诱导振动作用下的应力水平是航空发动机高循环疲劳问题的核心。而对这一核心问题的研究中，叶片构件的流体激振技术是一个绕不开的难点。目前，旋转叶轮振动测试系统利用氮气喷射激振或者喷油的方式，这种方式只能提供同频的且相对恒定激振力，不能对旋转叶轮施加非同频激振力。</p> <p>基于此，本毕业设计拟开展高转速叶片旋转激振系统设计与监测方法研究。</p> | <p>射位置，变频电机的转速和调节阀的开度来实现对不同型号的叶轮的同步/异步激励试验。</p> <p>(2) 通过叶尖定时测振技术采集振动信号，叶轮上贴有应变片采集应变信号，提出高速旋转叶片的振动监测方法。</p> |
| 8 | 高性能阀芯失稳监测技术与故障诊断研究 | 开放 | 北京化工大学 | 机械综合 | <p>中国航天科技集团六院 101 所程潮高工</p> <p>高性能阀芯是特种控制阀的核心节流元件，被广泛应用于先进压水堆核电、超临界火电等国家重点工程中。本课题重点攻克高性能阀芯失稳监测技术与故障诊断方法，通过三维建模技术、数值仿真计算、诊断平台搭建等实现课题目标。</p> <p>课题通过设计高参数减压阀内部结构，仿真计算阀门振动特性，获取阀芯位移、力矩、流量、温度等物理量，实现对阀芯状态的实时有效监测，继而进行振动分析和故障诊断研究，项目成果对提升我国重大重点工程高性能阀芯自主知识产权化具有重要支撑意义！</p> | <p>(1) 设计高参数减压阀结构，建立三维模型，仿真得到阀芯振动特性，获取振动相关物理量。</p> <p>(2) 基于 Labview 搭建阀芯监测与故障诊断平台，实现对阀芯振动的实时监测和故障预警。</p> |

| | | | | | | | |
|---|-------------------|----|--------|------|-------------------------|---|--|
| 9 | 涡轮部件叶尖变形的快速计算方法研究 | 开放 | 北京化工大学 | 机械综合 | 北京长城航空测控技术研究所 刘德峰研究员 | <p>涡轮叶尖间隙（图 1）是影响两机（航空发动机和燃气轮机）整机热力循环、涡轮气动效率、排放污染、发动机可靠性等多个方面的关键因素。涡轮叶尖间隙过大，会带来整机的效率急剧下降，涡轮叶尖间隙过小，则会带来转静子碰摩而引发两机危害性故障。针对某涡扇发动机的高压涡轮部件，本毕业设计拟开展叶尖变形的快速计算方法研究。具体内容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 涡轮间隙计算与分析的文献综述； 2) 基于三维有限元模型的涡轮部件叶尖变形计算； 3) 基于二维有限元模型的涡轮部件叶尖变形计算； 4) 基于解析模型的涡轮部件叶尖变形计算； 5) 涡轮部件叶尖变形的快速计算方法。  | <p>建立基于轴对称单元的叶盘结构叶尖变形的快速计算方法。该方法须具备如下特点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 可以准确考虑叶片、轮盘的复杂几何构型； 2) 可以准确考虑叶片、轮盘的榫头-榫槽连接影响； 3) 可以准确考虑温度载荷、离心载荷的影响； 4) 具有良好的工程适用性和普适性。 |
|---|-------------------|----|--------|------|-------------------------|---|--|

| | | | | | | | |
|----|------------------|----|--------|------|-------------------------|---|---|
| | | | | | | 图 1 涡轮叶尖间隙 | |
| 10 | 单级轮盘叶片排布组合优化方法研究 | 开放 | 北京化工大学 | 机械综合 | 北京长城航空测控技术研究所 刘德峰研究员 | <p>传统的转子轮盘叶片排布都是按照质量对称排布，时间长、效率低、精度低，随着计算机技术发展，国内外提出了许多种智能算法求解叶片的最佳排布，如遗传算法、蚁群算法、局部穷举迭代法、粒子群算法等等。基于这些算法，可以在短时间内得到叶片的最佳排布顺序，把轮盘叶片的初始不平衡量控制在规定的量值范围以内。对于汽轮机转子来说，如果每级叶片都能完成静平衡，则最后组装完各级后，各偏心质量产生的惯性力的矢量和为零，同时这些惯性力所构成的力矩矢量和也为零，则满足动平衡。可以说，转子动平衡就是在转子的多个平面内实现静平衡</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：深入理解因为叶片质心误差和叶片安装误差导致的转子不平衡现象，对现有的各种叶片排布优化算法进行深入研究，对比分析其优缺点。针对考虑不确定性的叶片优化排布，提出一种改进型的优化算法，并对其验证研究。</p> | <p>对现有的轮盘叶片排布优化算法进行研究分析，验证基于确定性的叶片排布优化方法效果。考虑叶片质心测量误差和安装误差的不确定因素，提出一种叶片优化排布算法。</p> <p>针对所提算法，开展仿真和实验验证研究。</p> |

| | | | | | | | |
|----|---------------|----|--------|------|---|---|--|
| | | | | | |  <p>图 1 叶片优化排布原理</p> | |
| 11 | 液流电池多组分传质强化技术 | 开放 | 北京化工大学 | 机械综合 | <p>国网综合能源服务集团有限公司 杨佳霖高工</p> <p>有机氧化还原液流电池（ORFB）因其具有环保性、安全性以及设计灵活性等诸多优良特性而备受关注。在国家大力发展清洁能源的背景之下，ORFB 成为大规模储能问题的最优解之一。电池流场是 ORFB 提升电池效率的重要因素，其作用是改善电池内的物质传递性能和物质分布。如图 1 所示，ORFB 由一个离子交换膜、两个电极、两个泵、两个收集器和两个用于电解质溶液循环的罐组成。在电池中，正极电解质为亚铁氰化钾、负极的电解质为 2,6-二羟基蒽醌，离子交换膜为 Nafion® 212。在放电过程中，蠕动泵将电解质运输到流场中，并由流场渗透到多孔电极内进行电化学反应。在这个过程中，流场的设计会直接影响传质情况以及电解质的分布情况，进而影响充放电电压、均一性因子以及电池的功率。因此，设计结构合理且能够有效提高放电电压以及均一性因子的流</p> | <p>(1) 设计出合理的流场结构，并且设计与之对应的电极和离子交换膜。</p> <p>(2) 建立合适的 ORFB 仿真模型（COMSOL 模型），并且利用实验验证模型的真实性的真实性。技术要求：整个充放电循环的最大误差不可超过 4%，总体误差不可超过 2%。</p> <p>(3) 利用验证后的仿真模型对蛇形流场、平行流场以及新设计的流场进行仿真，在仿真基础上定量分析在不同 SOC 下流场对电池性能（充放电电压、均一性因子以及电池效率等）的影响以及在同</p> | |

| | | | | | | | |
|----|------------------|----|--------|------|---------------|---|--|
| | | | | | | <p>场，对于整个 ORFB 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 ORFB 的流场结构，并针对设计的流场，对电极以及离子交换膜进行适应性设计（2）建立 ORFB 的 COMSOL 仿真模型，并用实验证明仿真模型的可行性；（3）利用 COMSOL 仿真模型，以传统流场为对照组，研究新流场对充放电电压、均一性因子、电池功率等参数的影响规律。</p>  <p>图 1. 有机氧化还原液流电池示意图</p> | <p>一 SOC 下不同流场对电池性能（充放电电压、均一性因子以及电池效率等）的影响。</p> |
| 12 | 超声束缚声场有限元模拟及实验验证 | 开放 | 北京化工大学 | 机械交叉 | 西门子研究院 曹佃松 | <p>超声束缚技术是一种基于声学原理的非接触式悬浮技术，用于将微小的物体束缚在特定的区域中，它可以模拟出实验所需的无容器状态。它的原理和声悬浮类似，利用超声波场产生声场梯度力或辅助剪切力的非接触操控方法，在气体流动的作用下，将微米级物体悬浮在空气或惰性气体环境中，可达到非常高的操控精度和速率。相较于传统的</p> | <p>（1）使用 nano 开发板、超声波测距模块、电机驱动模块和超声波换能器来构建悬浮系统，并做到可以稳定悬浮直径 4mm 以内液滴或聚乙烯泡沫。 （2）在 COMSOL 软件中构建声场模型，模拟该声场</p> |

| | | | | | | | |
|----|-----------------------|----|--------|------|--------------------|--|--|
| | | | | | | <p>机械操控方式，超声束缚技术可以实现更为灵活、精确的操作，具有广泛的应用前景。本毕业设计题目的主要内容有：（1）构建一个小型的由超声悬浮系统，并使物体稳定于该微重力声场环境中；（2）使用 COSMOS 有限元分析软件分析计算物体悬浮位置与声辐射力的关系；</p> | <p>模型得到声压分布图，然后对物体声场模拟，分析悬浮位于不同位置时的声场变化，计算物体悬浮位置与声辐射力的关系。</p> |
| 13 | 嵌入式 GRBL 多轴精密注射控制系统研发 | 开放 | 北京化工大学 | 机电控制 | 航空长城测控技术研究所 陈燕燕 | <p>多轴精密注射系统通常用于精确控制多个轴向的运动以实现精密地液体或药物注射，在医疗、实验室自动化以及其他需要高精度液体分配的领域有广泛应用。嵌入式 GRBL 是一种开源的用于控制 CNC 机器人等的开源固件，旨在提供一个轻量级、高性能的解决方案，通常用于控制三轴或四轴的运动。开发用于多轴精密注射的系统，需要对 GRBL 进行大量的定制和优化工作，确保系统的精度、稳定性和安全性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）确定精密注射设备功能需求和性能规格，设计整体构架和功能模块（2）利用工程工具进行数学建模和仿真，通过模拟分析系统的性能和稳定性（3）进行嵌入式 GRBL 开发或整合控制算法，确保多轴运动同步、精确控制和避免误差，并继承进行功能和性能测试。</p> | <p>（1）设计出精密注射控制系统的整体构架和功能模块，确定系统的功能和性能要求；</p> <p>（2）基于嵌入式 GRBL 开发驱动电机的算法，包括速度控制、位置控制以及可能的反馈控制。</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：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 | 基于混联机构的 3D 打印软硬件系统设计研究 | 开放 | 北京交通大学 | 机械综合 | 北京中天佑科技有限公司 张晓峰 高工 | <p>3D 打印机主流上分为串联式和并联式。串联式 3D 打印机结构上各轴没有耦合关系，因此控制简单和方便，但本体结构累积误差大，运动惯性较大，使得其动力性能降低，导致打印精度较低。并联式 3D 打印机相比于串联式 3D 打印机，打印精度较高，打印质量比较好，但由于本体机构为 Delta 机构，各轴具有耦合性，控制相对复杂，并联结构工作空间相对较小。混联式 3D 打印机继承了两者上述的优点，通过部分并联结构提高打印精度，通过部分串联结构扩大打印空间。解决了传统工艺加工的问题，大大缩短了产品制造周期。目前国内还没有混联结构的 3D 打印机，3D 打印机结构的优化对于制造业至关重要，因此提出本题目进行研究。</p> <p>本毕业设计的基本内容包括(1)打印机整体结构设计，根据打印空间尺寸对并联机构尺寸设计(2)求解并联机构位置正反解、运动学分析、静力学特性分析、动力学仿真。(3) 3D 打印控制系统及软件开发。</p> | <p>(1) 设计出完整的 3D 打印混联机械结构，绘制出系统装配图，打印空间不小于 200*200*100mm；</p> <p>(2) 求解并联机构位置正反解、运动学分析、静力学特性分析、动力学仿真；</p> <p>(3) 基于 PLC 与 labview 软件开发 3D 打印控制系统。</p> |

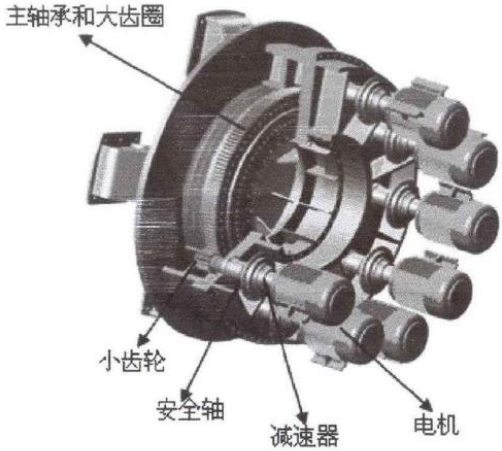
| | | | | | | | |
|---|-----------------------|----|--------|------|--------------------------|--|---|
| 2 | 具有可编程磁畴结构的4D打印装置及工艺研究 | 开放 | 北京交通大学 | 机械交叉 | 北京特博超越科技有限公司 李占贤教授级高工 | <p>磁流变弹性体是一种将微米级磁性颗粒分散到聚合物弹性体中制备而成的磁控智能材料，具有优异的磁控力学特性。将永磁颗粒与高分子基质材料混合，在磁场下可以形成独特的磁流变效应，采用4D打印的方式可以快速制造出复杂形状的弹性体结构，并通过磁场对其中永磁颗粒的磁畴方向进行排列和调控，该技术在柔性传感、软体机器人、柔性驱动等方面具有优异的应用前景。本毕业设计的基本内容包括：（1）设计一种具有可编程磁畴结构的磁流变弹性体4D打印装置；（2）开发相关打印工艺，并进行实验研究不同参数对3D打印质量的影响；（3）开发可实现复杂定制结构打印的4D打印软件。</p> | <p>（1）设计具有可编程磁畴结构的磁流变弹性体4D打印装置，包括本体结构与挤出头，最大可打印空间200*200*100mm，打印速度不低于1mm/s；</p> <p>（2）发相关4D打印工艺，模拟充磁线圈内部磁场分布，并进行实验研究不同参数对3D打印质量的影响；</p> <p>（3）开发可实现复杂定制结构打印的4D打印软件，打印结构不小于100*100*10mm，最大变形量不低于200%。</p> |
|---|-----------------------|----|--------|------|--------------------------|--|---|

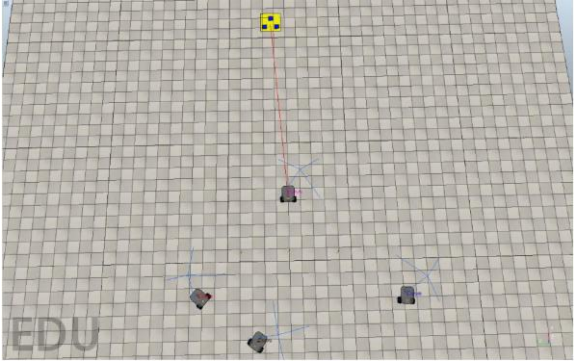
机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

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 | 电容薄膜气压传感器动静态性能测试与标定 | 开放 | 北京科技大学 | 机械交叉 | 中国科学院微电子研究所 苏涛助理工程师 | 真空计是一种测量真空度的传感器，因其测量精度高、稳定性强等因素被广泛应用于核物理、半导体、航空航天和高端装备制造等工业科研领域。尤其在半导体工艺中，由于许多工艺步骤需要高精度的真空度控制，因此这种传感器在半导体设备中被大量使用。真空计的性能评价指标主要为静态稳定性与动态读数精准性两方面。一方面，稳定性决定了传感器的使用寿命，零漂系数、温漂系数等是评价真空计静态状态下稳定程度的主要参数；另一方面，读数精准性是计量式传感器的本质要素，线性度、分辨率是评价传感器动态工作状态下读数精准程度的主要参数。因此，性能分析对真空计的生产筛选、技术升级具有指示作用；同时，依据所得到的数据，对真空计线性度等可调节参数进行优化操作，也具有重要意义。 | 毕业设计要求： (1) 设计出真空计静态性能评价策略，结合如正态检验、方差分析等统计学方法，选择真空计的2-3个静态性能指标进行分析、评价； (2) 设计出真空计动态性能评价策略，结合如一元线性回归分析等统计学方法，选择真空计的1-2个动态性能指标进行分析、评价； (3) 设计出真空计数据归类分析程序，对数据进行自动分段、提取 |
| 2 | 基于工业大数据的汽车板冷 | 开放 | 北京科技大学 | 机电控制 | 北京首钢冷轧薄板有限公司 | 国家钢铁产业是国民经济的重要支柱，汽车板等板带材是钢铁行业的主要产品，冷连轧过程是生产带钢的一个重要环节，同样也是 | (1) 进行工业大数据的清洗和预处理，选择2个典型钢种，构建出完整的 |

| | | | | | | | |
|---|---------------------|----|--------|------|-----------------------|--|---|
| | 轧过程监测系统 | | | | 宋浩源高工 | <p>一个复杂工业过程。由于复杂工业过程的特性，其内部机理难以被全面解析，所以面对异常和故障，难以及时解决，严重影响企业效益。高速发展的工业大数据和人工智能技术给出了解决方案，如何利用冷连轧过程数据被，建立相关数据集，根据分析历史数据中的正常与异常情况，采用数据驱动的方法对冷轧工业过程进行监测具有重大意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行工业大数据的清洗和预处理，构建出汽车板冷轧过程的数据集；（2）建立过程监测模型，通过训练模型实现汽车板轧制过程的异常诊断与报警；（3）设计过程监测软件功能和界面，编写过程监测软件程序，实现用户交互。</p> | <p>汽车板冷轧过程的数据集。技术要求：数据集的数据记录不少于 10000 条；</p> <p>（2）设计指标对过程数据集进行划分，建立出训练集和测试集，建立过程监测模型，通过训练模型实现汽车板轧制过程的异常诊断与报警；</p> <p>（3）设计过程监测软件功能和界面，编写过程监测软件程序，实现用户交互。</p> |
| 3 | 多电机伺服系统动力学建模与同步控制研究 | 开放 | 北京科技大学 | 车辆工程 | 河北优控新能源科技有限公司 廖明博士 | <p>多电机控制系统已经被广泛应用于诸多领域，如铁路牵引、电动汽车、冶金、造纸等重载工业领域，如精密加工、机器人、无人机等多自由度系统，出于成本和安装空间的考虑，常常采用几个感应电动机并联的结构。同样的总输出功率，多台电机可以减小电机的电压等级、节省安装空间并降低总体驱动器成本。在多电机驱动中，因驱动轴扭矩分布不均衡而造成的断轴事故。由此可见，对多电机同步控制策略的研究是非常有意义的。可以预见在工业 4.0 的背景下，为</p> | <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）通过机理分析法研究多电机同步联动伺服系统的机理，利用动力学学原理对四电机驱动系统进行建模；（2）推导四电机驱动伺服系统的动力学模型，通过仿真进行模型验证；（3）针对常见的同步控制策略进行同步环控制器设计，</p> |

| | | | | | | |
|---|---------------|----|--------|------|---|---|
| | | | | | <p>实现更高水平的工业控制，多电机控制的研究会引起更多研究人员的重视。</p>  | <p>并开展同步策略优化设计，分析电磁转矩以评价多电机系统的同步性能。</p> |
| 4 | 无人矿卡编队算法研究与实现 | 开放 | 北京科技大学 | 车辆工程 | <p>内蒙古北方重型汽车股份有限公司刘强 博士</p> <p>无人矿卡作为矿山封闭环境中的智能体，其编队运输可视为多智能体系统。多个智能体组成的动态系统中，各个智能体是可以相互通信的，每个智能体都有自己的状态空间，当智能体之间进行通信时，状态空间更新后的信息会在智能体之间进行交换。无人矿卡的自主编队技术是车路协同控制的重要一环，通过合理编队，使得道路车流量增加，车辆密度得以提升，降低风阻，减少能源消耗。因此多智能体系统的协同工作对社会发</p> | <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）多智能体编队方法与路径规划研究，对常见的多智能体编队方法和路径规划方法进行分析；（2）对传统人工势场避障算法进行改进和仿真实验；（3）设计多智能体编队实验平台及总体框架，通过联合仿真</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------|----|--------|------|-------------------------|--|--|
| | | | | | | <p>展具有重要意义。</p>  <p>图 1 智能体系统结构示意图</p> | <p>对多智能体编队算法进行模拟。</p> |
| 5 | 零碳商用车技术发展路径与优化 | 开放 | 北京科技大学 | 车辆工程 | <p>中国汽车工程学会 郑亚莉</p> | <p>发展零碳商用车是降低碳排、在交通领域实现“双碳”目标的关键。然而商用车应用场景复杂、产品需求差异大，同时对成本更为敏感，这就对零碳商用车的发展提出种种难题。因此需要基于各种不同技术路线的成本对商用车进行市场渗透率的研究，同时要进行分析。其结果可以为零碳商用车的发展路径提供参考。</p> <p>本研究将基于基础多项 Logit (MNL) 离散选择模型搭建商用车市场渗透率模型，该模型通过计算商用车车辆总拥有成本(TCO)、使用便利性成本和全生命周期碳排放费用等，构建了模型的效用函数。</p> | <p>(1) 计算商用车车辆总拥有成本(TCO)、使用便利性成本和全生命周期碳排放费用；</p> <p>(2) 搭建商用车市场渗透率模型——零碳商用车市场演进模型；</p> <p>(3) 进一步分析商用车市场渗透率影响因素。</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------------|----|--------|------|-------------|--|---|
| | | | | | | <p>微观因素</p> <ul style="list-style-type: none"> • 车辆价格 • 技术进步 • 充换电基础设施 • 新能源汽车政策 • 可再生能源成本 • <p>离散选择模型</p> <p>宏观市场</p> <ul style="list-style-type: none"> • 市场结构 • 新能源汽车销量 • 新能源汽车保有量 • 车队碳排放 • | |
| 6 | 考虑电池容量衰减的电动汽车充电管理策略 | 开放 | 北京科技大学 | 车辆工程 | 链宇科技 秦宇迪 | <p>近年来，电动汽车作为一种环保、高效的交通出行方式，在全球范围内得到迅速发展。然而，随着电池使用时间的延长，电池容量会逐渐下降，降低了电动汽车的续航里程和使用寿命，给用户的充电行为和充电策略带来挑战。</p> <p>传统的单车模型如 DQN-RL 方法虽能有效地学习单车的充电策略，但难以应对多车环境以及电池容量衰减等复杂因素。因此，深入研究考虑电池容量衰减的车网互动充电策略可以提高电动汽车续航里程预测的准确性、充电策略的智能性和适应性，为用户提供更好的充电体验。</p> | <p>采用 DQN-RL 方法的单车模型，通过加入电池容量衰减，进行对电动汽车充电策略的建模和优化。</p> <p>(1) 首先，基于已有的车网互动充电数据和电池容量衰减模型，构建充电策略的状态、动作和奖励函数。</p> <p>(2) 然后，使用 DQN 算法通过深度神经网络对充电策略进行学习和优化，得到考虑电池容量衰减的单车充电策略模型。</p> |

| | | | | | | |
|---|----------------------|----|--------|------|-------------|--|
| | | | | | | <p>深度强化学习 (DQN-RL)</p> <p>计算Reward: 使用充电成本评估reward, 不满足出行需求的设置惩罚因子</p> $r_t = \begin{cases} -P_t \cdot a_t - h_t & t \neq t_0 \\ -P_t \cdot a_t - h_t - \tau \cdot (E_{max} - E_t)^2 & t = t_0 \end{cases}$ <p>输出: 动作空间 充放电管理策略</p> <p>状态空间: 电动车电量 (E)、当前地点 (h)、历史电价 (过去24小时: P)</p> <p>车辆充放电功率 (a) a>0 放电 a<0 充电 a=0 不充也不放</p> |
| 7 | 纯电动微型车碳排放研究与车辆电池容量优化 | 开放 | 北京科技大学 | 车辆工程 | 五菱汽车 谢信宏 | <p>为刻画新能源汽车使用环节的碳排放，使用车辆建模或实际运行大数据构建典型工况，基于典型工况的能耗和碳排放对该情景下的能耗和碳排放动态分布进行研究。研究还缺乏针对纯电动微型车的针对性研究，亟待补充。碳排放的研究对于企业基于双碳目标确定电动汽车发展战略、布局行业发展具有重要意义。</p> <p>识别汽车碳排放边界</p> <p>燃料周期-能耗输入引起的排放</p> <p>车辆周期-物料输入引起的排放</p> <p>CO2</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 | 豇豆纵向分割装置设计 | 开放 | 北京印刷学院 | 机械装置 | 北京灿荣机械设备有限公司 毛传云工程师 | 豇豆作为传统蔬菜,是中国人喜爱的干菜加工原料之一,常见加工方法有煮熟晒干、分割阴干、快速烘干等,因为分割阴干方法能保持菜品颜色鲜绿、口味独特而广受欢迎。本毕业设计题目的主要内容有:(1)分析豇豆纵向分割装置的组成原理和结构组成,提出分割装置的总体设计方案;(2)设计豇豆分割装置机械结构,并进行有限元分析与强度校核;(3)根据豇豆分割生产的工艺动作和技术要求提出豇豆分割装置的控制系统集成、流程设计和控制程序开发;(4)进行豇豆分割装置驱动系统实验装置开发与调试。 | (1)设计出完整的豇豆分割装置机械结构,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:原料进给速度为 1m/s,夹持气缸压强为 0.3MPa; (2)设计主传动控制系统,包括气动控制回路、软硬件配置及 PLC 控制程序开发; (3)进行分割装置驱动系统试验验证。 |
| 2 | 芋梗收割与收集装置设计 | 开放 | 北京印刷学院 | 机械装置 | 北京灿荣机械设备有限公司 毛传云工程师 | 芋梗作为芋头作物的副产品,具有一定的经济附加值,可以鲜食,腌制或制作干菜。在芋头采收时,芋梗通常使用人工收割,堆肥腐烂后做为肥料回施到土地上,没有有效利用其经济价值。本毕业设计题目的主要内容有:(1)芋梗收割与收集装置的组成原理和结构组成,提出 | (1)设计出完整的芋梗收割与收集装置机械结构,绘制出系统装配图,进行 2 个关键部件进行有限元分析、校核。; (2)设计芋梗收割与收集装置的传动及控制系 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | 芋梗收割与收集装置的总体设计方案；(2) 设计芋梗收割与收集装置机械结构，并进行有限元分析与强度校核；(3) 根据芋梗收割与收集生产的工艺动作和技术要求提出收割与收集装置的控制系统构成、流程设计和控制程序开发；(4) 进行芋梗收割与收集装置驱动系统实验装置开发与调试。 | 统，包括气动控制回路、软硬件配置及 PLC 控制程序开发； (3) 进行芋梗收割装置驱动系统的试验验证。 |
|--|--|--|--|--|--|---|

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

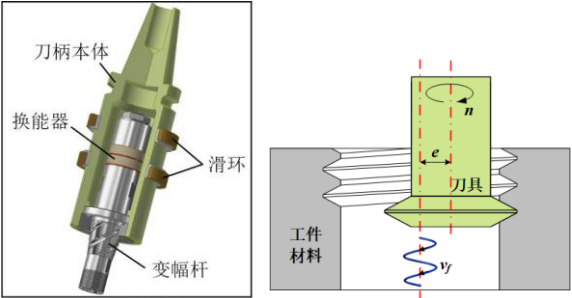
提交单位：常熟理工学院 联系人：曹骋 E-mail: CaoCh@cslg.edu.cn

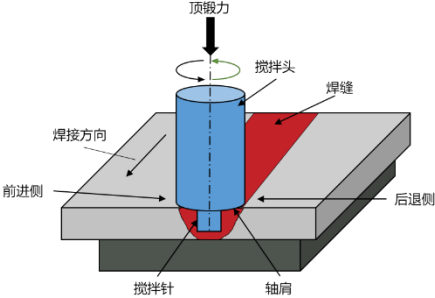
| 序号 | 题目名称 | 题目类型 (开放或定向) | 提出高校 | 所属专业方向 | 题目来源 企业及企业导师 | 题目简介 (建议 200 字~400 字) | 毕业设计要求 (建议 100 字~200 字) |
|----|---------------|-----------------|--------|--------|---------------------|---|--|
| 1 | 超声变幅杆设计及有限元分析 | 开放 | 常熟理工学院 | 机械综合 | 苏州声学产业技术研究院 韩峰高工 | <p>变幅杆有时候也称作超声变速杆，它是把超声波能量聚在一起的工具有。在超声加工中，变幅杆的作用是把质点振动位移和振动速度放大，同时与换能器进行阻抗匹配，与之产生共振效果。由此就能把超声波发生器的声能有效地传递到工具头上，产生高频振动作用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计不同截面尺寸的变幅杆机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）对几种形状的变幅杆进行模态仿真与谐振分析，验证超声变幅杆的纵振频率；（3）分析变幅杆的结构参数对于变幅杆纵振频率以及变幅杆和动态放大因子的影响规律。</p> | <p>（1）完成超声变幅杆产品的结构设计；</p> <p>（2）完成超声变幅杆产品纵振频率和放大因子的计算；</p> <p>（3）完成变幅杆的结构参数对于变幅杆纵振频率的影响。</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 | 陶瓷基复合材料螺纹孔超声振动辅助螺旋磨削工艺研究 | 开放 | 大连理工大学 | 机械综合 | 航天科技一院 703 所 徐亮 高级工程师 | <p>陶瓷基复合材料具有较高的比模量和比强度、低热膨胀系数、耐高温以及耐磨损等特点，主要用于航空发动机热端构件以及制动系统等领域。由于碳纤维与碳化硅基体的物理、力学性质相差大，在加工过程中易出现界面脱粘、纤维断裂，诱发加工损伤的形成，SiC 基体的高硬度还会导致刀具的严重磨损。尤其对于螺纹孔，孔口位置极易出现不可修复的崩边损伤，钻头和丝锥极易发生断裂。陶瓷基复合材料制孔损伤问题已经成为制约其工程应用的技术瓶颈。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）研制螺纹孔加工专用金刚石刀具并优选刀具参数；（2）采用纵扭超声振动螺旋磨削制孔方法，以 M8 螺纹孔为例开展试验，对螺纹孔的加工质量、形状精度以及刀具磨损进行分析；（3）建立螺纹制孔损伤的评价方法，并且分析影响崩边损伤的重要因素及其对崩边损伤的影响规律；（4）最终提出陶瓷基复合材料螺纹孔的低损伤加工工艺策略，加工出 H7</p> | <p>（1）设计出完整的螺纹孔加工专用金刚石刀具结构以及尺寸参数，绘制出零件图；</p> <p>（2）研制出纵扭超声振动刀柄，绘制出刀柄装配图，形成纵扭超声振动系统的技术报告（仿真、制造以及性能测试），并且采用纵扭超声振动螺旋磨削制孔方法，以 M8 螺纹孔为例开展试验，对螺纹孔的加工质量、形状精度以及刀具磨损进行分析；</p> <p>（3）建立螺纹制孔损伤的评价方法，并且分析影响崩边损伤的重要因素及其对崩边损伤的影响规律，形成螺纹制孔损伤</p> |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----|--------|------|---|--|---|
| | | | | | | <p>级精度 M8 的螺纹孔。</p>  <p>图 1 纵扭超声振动刀柄及螺旋磨削螺纹孔示意图</p> | <p>的工艺报告；</p> <p>(4) 提出陶瓷基复合材料螺纹孔的低损伤加工工艺策略，加工出 H7 级精度 M8 的螺纹孔若干。</p> |
| 2 | 海风琴管道的数值优化与实验研究 | 开放 | 大连理工大学 | 机械交叉 | <p>横向课题：“大角山滨海公园堤防提升海风琴技术开发及服务项目”广东源天工程有限公司 叶超宏 高工</p> <p>海风琴是利用海洋波浪能转化为风能实现发音的管风琴装置。其中海风琴管道设计是海风琴装置的重要组成部分，影响着海风琴音管发声效果的优美与否、发声时间的长短，装置使用寿命的长短，也包含诸多流体力学相关的科学问题，海风琴管道的影响因素包括：管道直径、管道淹深、管道长短、渐变口形状及其尺寸。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 确定管道淹深的最佳范围，并推导出相同海浪下，不同淹深对输出风压的影响；(2) 设计管道长度与折角，研究出沿程损失与长度的关系；(3) 设计渐变口形状并确定尺寸。</p> | <p>(1) 设计出完整的海风琴装置，并确定海风琴管道淹深、长度与直径、渐变口形状与尺寸；(2) 研究海风琴管道淹深对输出风压的影响规律；(3) 研究渐变口形状对减少局部损失的最优解，并进行实验仿真模拟；(4) 制作出完整且能使用的海风琴装置。</p> | |
| 3 | 基于数字孪生的 | 开放 | 大连理工大学 | 机械综合 | <p>首都航天机械有限</p> <p>搅拌摩擦焊 (Friction Stir Welding, FSW) 是一种利用高速旋转的焊具与工件材料摩擦</p> | <p>(1) 确立 FSW 接头力学性能监测方案；</p> | |

| | | | | | | | |
|--|--------------|--|--|--|----------|--|---|
| | FSW 接头力学性能监测 | | | | 公司，孙世煊高工 | <p>产热，促使焊件连接部位升温软化，并在摩擦力、热的双重作用下形成致密焊缝的焊接技术，如图 1 所示，广泛应用于火箭贮箱、飞机机翼、坦克外壳、船舶甲板、汽车支架等领域。</p>  <p>图 1 FSW 原理示意图</p> <p>FSW 过程中，接头性能受顶锻力、焊接温度、对接面几何量综合影响，焊接质量难以保证。基于数字孪生的 FSW 力学性能监测可以实现多物理量的集成融合，对接头力学性能进行监测。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立 FSW 运动学模型；（2）建立顶锻力、焊接温度、几何量与接头力学性能的关联关系模型，实现接头力学性能预测；（3）突破多源数据融合和实时传输技术；（4）研发基于数字孪生的 FSW 接头力学性能监测系统。</p> | <p>（2）基于数字孪生五维模型完成 FSW 接头力学性能监测系统总体设计；</p> <p>（3）建立 FSW 运动仿真模型；</p> <p>（4）基于神经网络建立 FSW 接头力学性能预测模型，预测相对误差<5%。</p> <p>（5）实现多源异构数据融合和实时传输；</p> <p>（5）研发基于数字孪生的 FSW 接头力学性能监测系统的在线监测。</p> |
|--|--------------|--|--|--|----------|--|---|

| | | | | | | | |
|---|------------------|----|--------|--------|------------------|--|---|
| 4 | 火箭贮箱焊接温度场模拟及工艺研究 | 开放 | 大连理工大学 | 机械综合 | 首都航天机械有限公司、孙世煊高工 | <p>贮箱是火箭的主要承力结构，焊接过程形性控制要求极高。搅拌摩擦焊由于焊后接头力学性能好，接头的残余应力和形变较小，成为火箭燃料贮箱首选焊装工艺。贮箱环焊通常采用龙门式焊接设备，焊装现场图如图 1 所示。揭示火箭贮箱环焊温度场是焊接工艺参数优选和焊接过程调控的基础。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）基于 ABAQUS/CEL 法建立火箭贮箱环焊温度场仿真模型；（2）基于热像仪测温实验，验证仿真模型有效性；（3）探究贮箱环焊温度分布规律；（4）实现焊接工艺参数（搅拌头转速、进给速度、下压量）优化。</p>  <p>图 1 火箭贮箱环焊</p> | <p>（1）基于 ABAQUS 软件建立火箭贮箱环焊温度场仿真模型，实现温度场模拟；</p> <p>（2）基于热像仪测温实验，验证仿真模型有效性。</p> <p>（3）基于仿真温度场数据探究贮箱环焊温度分布规律。</p> <p>（4）以热影响区最小和厚向温差最小为目标实现焊接工艺参数优化，为贮箱环焊工艺参数选择提供参考。</p> |
| 5 | INVAR 合金飞秒激光加工过 | 开放 | 大连理工大学 | 机械电子工程 | 无锡美科微电子技术有限公 | <p>精细金属掩膜版（Fine Metal Mask, FMM）是制备硅基 OLED 屏幕过程中蒸镀环节的必要部件，尺寸精度要求高。蒸镀温度高，要</p> | <p>（1）建立 INVAR 合金双温方程。计算 INVAR 合金的电子晶格耦合系数、</p> |

程仿真与
实验研究

司，王鑫
鑫工程师

求 FMM 热变形要小, INVAR 合金具有极低的热膨胀系数, 是 FMM 的首选材料。飞秒激光加工具有极短的脉冲宽度和极高的脉冲能量密度, 热影响区极小, 加工质量较高, 是制备 FMM 的有效技术手段。飞秒激光加工过程在微观上是光子与电子、电子与晶格系统之间的热量传递与耦合过程, 如图 1 所示。

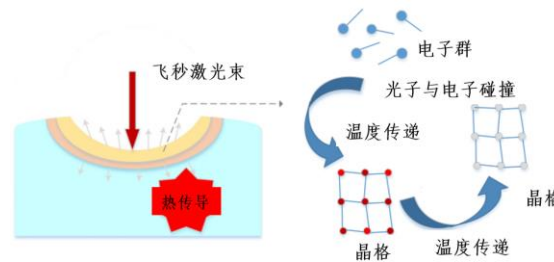


图 1 飞秒激光加工过程示意图

本毕业设计题目的主要内容有: (1) 确定 INVAR 合金材料参数, 建立 INVAR 合金双温方程; (2) 基于 COMSOL 建立 INVAR 合金飞秒激光加工过程仿真模型, 实现温度场与加工形貌预测; (3) 进行 INVAR 合金飞秒激光加工实验, 测得微孔直径、深度以及热影响区范围, 对仿真模型进行验证。(4) 实现 INVAR 合金飞秒激光加工工艺参数优化。通过该毕设任务, 学生能够了解飞秒激光原理, 掌握基于 COMSOL 的过程仿真及飞秒

电子热容、晶格热容、电子热导率、晶格热导率以及费米温度等材料参数, 进而建立双温方程。

(2) INVAR 飞秒激光加工过程仿真模型。基于双温方程, 利用 COMSOL 软件建立 INVAR 合金飞秒激光加工过程仿真模型, 实现温度场及加工形貌的预测。

(3) INVAR 合金飞秒激光加工实验。考虑脉冲重复频率、脉冲通量、脉冲宽度以及扫描速度, 进行四因素四水平正交试验, 探究工艺参数的影响。


(4) INVAR 合金飞秒激光加工工艺参数优化。


| | | | | | | | |
|---|---|----|--------|------|----------------------------|---|---|
| | | | | | | 激光加工实验技术及相关测量技术。 | |
| 6 | Research on internal surface polishing process of variable diameter puncture needle (变径穿刺针内表面抛光工艺研究) | 开放 | 大连理工大学 | 机械综合 | 宁波中科祥龙轻量化科技有限公司 徐如雪 | <p>根据世界卫生组织发布的全球最新癌症数据，全球癌症患者数量正在逐步上升。活体组织检查是目前癌症中可靠性，准确性最高的检查方法之一。作为医学上活体组织取样的常用器件，穿刺针通常是一种尖端锋利的细长不锈钢管。由于穿刺针普遍都是通过拉拔加工制成，在穿刺针拉拔过程中，穿刺针内壁产生很大应变，导致其晶粒粗大，表面粗糙度值高。而在实际应用上，需要穿刺针内壁粗糙度较小以减小针头刺入时的阻力，提高取样长度，需要对穿刺针的内壁进一步的加工处理。但是穿刺针具有直径细、长径比大的特点，现在常用的一些加工方法例如电化学加工、磁性磨粒抛光、磨粒流加工等很难实现要求。所以需要一种新型、高效的特种加工方法实现穿刺针内表面抛光加工。本毕设采用一种针对亚毫米口径变径结构内表面超精密抛光，利用多物理场协同控制使磨粒对内表面产生微量去除，通过调整各抛光参数，实现变径穿刺针内表面均匀高效抛光的方法。</p> | <p>(1) 搭建磨料流实验装置，针对亚毫米活检针设计夹持机构，确定冲刷工作方式明确所需装置各部分组件，设计连接件确保装置整体密封性，用soildworks 建立模型同时确定各工件的结构，尺寸等，定制铝合金夹具组装固定实验装置，调试装置整体位置，确保工件保持稳定夹持、工作时装置整体密封性良好。</p> <p>(2) 通过仿真模拟活检针加工过程中内部压力、流速，抛光液的分布，层流和湍流的流体状态等数据，用来指导实验数据的改进。</p> <p>(3) 通过单因素实验调节抛光液中的化学成分、磨粒尺寸，冲刷压力等工艺参数从而实现穿刺针内壁整体均匀高效抛光。</p> |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----|--------|------|----------------------------|---|---|
| 7 | 短切碳纤维片材均匀分散装置开发 | 开放 | 大连理工大学 | 机械综合 | 沈阳飞机工业集团有限公司 范欣愉 研究员级高工 | <p>短切碳纤维片状膜塑料简称 SMC,是制备短切碳纤维增强复合材料的重要原料,制备过程如图 1 所示。分切后的预浸料片材均匀分散至离型纸,对离型纸收卷制成 SMC (图 1 步骤 2)。现有 SMC 制备装备缺少均匀分散装置,导致膜料局部纤维堆叠严重或缺少纤维,极大程度降低膜料利用率,且导致利用 SMC 进行模压的构件性能一致性差。本装置将短切后的粘性预浸料片材均匀分散至不同宽度的离型纸上,为 SMC 制备提供基础。本毕业设计题目的主要内容有:(1)面对不同宽度 SMC 制备需求,提出均匀分散策略,设计并搭建均匀分散装置机械结构,并对关键传动部件进行有限元分析与强度校核;</p> <p>(2)提出虑及预浸料分切数目/分切速率的均匀分散工艺方法,满足 SMC 制备效率需求;</p> <p>(3)搭建均匀分散装置原理样机。</p>  <p>图 1、SMC 制备流程图</p> | <p>(1)设计并搭建图 1 中 2 步骤中的均匀分散装置,即 SMC 产线中分切散料装置所需的机械和电气控制结构,绘制系统装配图,对关键零件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2)重要功能的设计包括:①分散传动机构设计;②虑及预浸料粘性的分散末端执行机构设计;</p> <p>(3)分散后,离型纸上预浸料片材覆盖率达到 80%以上。</p> |
| 8 | 高适应性偏置式极 | 开放 | 大连理工大学 | 机械综合 | 成都飞机工业集团 | <p>航空航天装备的制造须在装配现场狭小空间内稳定、高质、高效加工大量、多种类连</p> | <p>(1)高适应性偏置式极窄空间制孔装备,绘制系</p> |

| | | | | | | |
|--|-----------|--|--|-------------------|---|--|
| | 窄空间制孔装备设计 | | | 有限公司 谈嘉好 高级工程师 | <p>接孔，连接孔的质量决定着高端装备服役的可靠性。传统加工机床/机器人的体积大，加工域可达性差，难以满足需求。偏置式极窄空间制孔装备是针对飞机极限空间制孔需求的设备，能够探入飞机密集的筋条间进行制孔，该装备由动力单元、传动单元、偏置模块、导向单元和夹持单元组成，其主要结构及系统组成如图 1 所示。目前市场上没有能够满足需求的进给钻，工人只能使用改装气钻进行加工，加工设备重，加工质量差、效率低，适用场景有限。因此，本项目拟研发高适应性、轻量化、模块化的偏置式极窄空间制孔装备，以期实现国产自动进给钻更多的工程应用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计偏置式极窄空间制孔单元机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行传动单元与夹持单元关键元件选择与参数匹配设计；（3）研制高适应性偏置式极窄空间制孔装备样机。</p> | <p>统装配图，对关键部件进行有限元分析、校核，并制造原型机。</p> <p>技术要求：最小轴向加工空间 40mm，最小径向加工空间 10mm，孔距离顶端最大尺寸 15mm，最大制孔深度为 6mm。</p> <p>（2）重要功能的模块化设计，包括：①传动单元，齿轮组模块，开发出紧凑型、传动稳定的传动系统②偏置模块末端紧凑化，方便更换刀具；③导向单元与夹持单元能够稳定偏置模块与被加工件的位置。</p> <p>（3）研制高适应性偏置式极窄空间制孔装备样机。</p> |
|--|-----------|--|--|-------------------|---|--|

| | | | | | | | |
|---|--------------------|----|--------|------|----------------------------------|--|---|
| | | | | | | | |
| 9 | 复合材料薄壁零件加工柔性智能工装设计 | 开放 | 大连理工大学 | 机械装置 | <p>航天材料及工艺研究所 李兰柱 研究员级高工</p> | <p>图 1 自动进给钻结构示意图</p> <p>减重增效是航空航天高端装备发展的重要方向，为了实现这一目标，碳纤维复合材料被广泛应用于航空航天装备的各类薄壁零部件制造中，而这类零件成型后通常需要进行铣削、制孔等加工，以满足连接、装配的要求。</p> <p>目前，某航天装备中一类复合材料薄壁零件成型后需进行铣边、制孔加工，但由于该类零件型号众多、加工位置及工件几何特征多样、长厚比大（可达 500 以上），实际生产时需人工将每种零件装夹到各自专用夹具上，再进行手动切边和钻孔，不仅加工精度难以保证，加工效率也低下。</p> <p>本项目拟开发一套适用于该类零件（多种型号）的柔性智能工装，预期实现针对不同型号工件进行夹紧及定位模块自动调整、自动定位及夹紧、装夹位置准确性检测等功能，</p> | <p>(1) 设计薄壁、曲面、裙边等特征的定位、夹紧模块，对关键零部件进行有限元分析及强度校核，针对关键配合面进行精度及工艺设计。</p> <p>(2) 搭建视觉识别检测平台，基于不同型号工件几何外形进行特征提取，实现不同型号工件的视觉识别。</p> <p>(3) 搭建整套柔性智能工装，实现工件识别、定位、夹紧整套流程，并进行装夹稳定性测试，能够适用不少于 10 种具有相似结构零部件的智能装</p> |

| | | | | | | |
|----|----------------|----|--------|------|---|---|
| | | | | | <p>以满足该类零件加工需求。</p> <p>毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计满足多种复合材料薄壁曲面零件铣边、制孔需求的柔性智能工装，并进行关键结构有限元分析及强度校核；(2) 搭建整套柔性智能工装，包括工装硬件部分和控制系统部分，实现针对不同工件的工装自动调整；(3) 进行柔性智能工装定位精度及重复定位精度检测，最后通过实际零件进行加工验证。</p>  <p>图1 薄壁曲面零件装夹示意图</p> | <p>夹。</p> <p>(3) 进行柔性工装定位精度和重复定位精度检测，保证工件装夹定位精度$\pm 0.1\text{mm}$以内；零件外形加工精度$\pm 0.2\text{mm}$。</p> |
| 10 | 海上风电轴承强化试验设备设计 | 开放 | 大连理工大学 | 机械装置 | <p>洛阳轴研科技有限公司 王东峰研究员</p> <p>在“碳达峰、碳中和”战略背景下，我国正大力发展海上风电产业。针对海上风电载荷复杂且多变的恶劣工况，要求风电主轴轴承具备高功率密度、高可靠性和长使用寿命等性能要求。但对海上风电主轴轴承进行长寿命、全尺寸的轴承服役工况在体试验考核与评价不切实际，轴承缩比强化试验技术的突破是实现轴承快速考核与评价的有效途径。本毕业设计题目的主要内容有：(1) 对海上</p> | <p>(1) 设计出完整的海上风电轴承强化试验结构，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：测试轴承内径1m，试验台最大径向测试载荷$\geq 4000\text{kN}$、最大轴向测试载荷$\geq 2000\text{kN}$、最大倾覆</p> |

| | | | | | | |
|----|-------------------|----|--------|-----------------------------------|--|--|
| | | | | | <p>风电主轴轴承服役工况分析，针对海上风电特有工况，完成强化试验台总体方案设计；</p> <p>(2) 进行强化试验台轴系设计、加载系统设计、驱动系统选型与设计及测控系统设计；</p> <p>(3) 强化试验台关键部件有限元静力学分析、强度及刚度校核；(4) 强化试验台模态及疲劳预测。</p>  | <p>测试力矩$\geq 50000\text{kNm}$；测试转速范围为 0-20r/min；</p> <p>(2) 对加载系统进行设计，完成液压缸的布置形式及液压回路设计，要求海浪模拟平台可以实现真实海况的模拟；</p> <p>(3) 建立海上风电轴承强化试验台 SolidWorks 模型，并给出试验台关键零件（主轴、辅助轴承及加载法兰等）力学分析，通过有限元软件和解析解验证测试轴承加载方式的合理与准确性。</p> |
| 11 | 基于数据机理融合的肌电假肢系统研制 | 开放 | 大连理工大学 | 机电控制 沈阳新松机器人自动化股份有限公司 陈禹希经理 | <p>肌电假肢是一种基于表面肌电信号的人工肢体替代方案，旨在模拟和恢复丧失的肢体功能，提供更自然、快速、精准的假肢运动控制和感觉反馈。在控制方面，现有肌电假手抓取不同刚度的物体时不能精准地实时控制肌电假手的抓握力和速度。在感觉反馈方面，当前面向人体感知的反馈系统设计及反馈控制策略研究较少，仅有少数商业假肢具有简单的感觉反馈功能，在反馈信息多样</p> | <p>(1) 搭建手势—表面肌电信号数据库，建立 10 人次的 20 种以上手势的数据库。</p> <p>(2) 设计优化手势识别算法，缩短灵巧手的运动响应时间，提高在线状态下手势识别率到 90% 以上。</p> |

| | | | | | | | |
|----|----------------------|----|--------|------|---------------|---|---|
| | | | | | | 性和感觉自然性方面与人体的自然感觉差距很大。综上所述，当前的肌电假肢无法满足截肢患者日常活动。因此，本毕业设计提出“基于数据机理融合的肌电假肢系统研制”课题，并对现有灵巧手进行改装，设计传感模块，完成假肢抓取时的手指速度与受力检测。同时引入反馈控制系统，提高假肢用户的体验感和假肢控制效果。基于人体“意志控制”与“反射控制”的肌体控制方式，提出一种生物启发控制策略，实现人机协同控制和假肢自适应控制的分层控制策略，最终实现假肢自适应调整手指抓握力和速度。 | <p>(3) 提出一种生物启发控制策略，实现人机协同控制和假肢自适应控制的分层控制策略，设计并搭建具备触觉反馈功能的肌电假肢系统，实现假肢的自适应抓握力和速度调控，使接触微小滑移反应延时缩短到 300ms。</p> <p>(4) 通过经皮表面电刺激方式对假手抓取接触瞬间和脱离瞬间对人体进行实时反馈，丰富假肢的反馈信息多样性和感觉自然性，提高用户的使用体验。</p> |
| 12 | 面向亚洲人种膝关节假体设计与在体仿真优化 | 开放 | 大连理工大学 | 机械交叉 | 山东新华联合 张宗维 | 目前市场上的全膝关节置换术(TKR)假体大多是根据高加索人的尺寸设计的。广泛的研究表明，不同种族的人的解剖结构不同。许多报道表明，中国 TKR 患者与现有的假体不匹配，随着我国老龄化问题日益加深，骨关节炎患者日益增多，围绕膝关节置换后满意度低以及我国关节植入假体产品竞争力差的现实难题，面向亚洲人种个性化膝关节假体的设计与在体仿真优化研究具有重要的理论意义与实践意义。 | <p>(1) 利用数字化技术获得膝关节形态学数据，对膝关节模型进行三维重建，形成亚洲人种膝关节数字模型数据库。</p> <p>(2) 探究出亚洲人种膝关节形态的特点，明确亚洲人种膝关节相关参数的相互关系。</p> <p>(3) 设计出符合亚洲人</p> |

| | | | | | | | |
|----|-------------------------|----|--------|------|-----------------|--|---|
| | | | | | | 本毕业设计题目的主要内容有：(1) 根据医院提供的医疗数据，建立亚洲人种膝关节数据库；(2) 建立面向亚洲人种的参数化驱动可定制的个性化膝关节假体设计方案(3) 对膝关节假体进行仿真以及性能优化。 | 种的参数化驱动可定制的个性化膝关节假体，并通过仿真软件对膝关节假体进行模拟仿真，调整相关参数对膝关节假体的运动性能和接触性能进行优化。 |
| 13 | 面向实际服役工况下的轴承试验强化机理与实验研究 | 开放 | 大连理工大学 | 机械工程 | 沈阳飞机工业集团 孙捷夫 | <p>航空发动机是工业皇冠上的明珠，而航发主轴承是发动机运行可靠性保证的核心部件。航发主轴承承受极端化热力载荷，服役前须经过严格的试验与评价。然而，全寿命的轴承在机试验存在试验周期长、经济成本高、可控因素单一等问题，显著制约发动机研制质量及效率。为此，从轴承试验技术角度出发，研究不同加载工况下轴承动力及材料失效模式，建立面向轴承试验的强化机理模型，实现面向轴承服役工况的加速试验方法。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 研究轴承在实际工况下的滚动接触疲劳失效过程及其机理；(2) 通过实验研究温度、载荷、转速对轴承寿命的影响；(3) 结合轴承的滚动接触疲劳失效过程及其失效机理揭示不同加速试验工况下的轴承损伤机理。</p> | <p>(1) 通过查阅文献总结归纳出轴承的滚动接触疲劳失效的过程以及微观机理并总结出可能影响到轴承寿命的参数以及强化手段</p> <p>(2) 建立控制温度、载荷、转速等因素下的轴承加速寿命试验方法及统计学模型；</p> <p>(3) 在轴承试验过程中，从轴承表面完整性研究角度出发，探索不同加载条件下的轴承损失机理及失效边界，建立高置信度轴承加速试验方法。</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：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 | 基于气体驱动的自生长仿生软体机器人设计 | 开放 | 电子科技大学 | 机械综合 | 四川成工富创科技有限公司 黄维 高工 | <p>生长类型软体机器人的主要灵感来源于真菌菌丝或是藤蔓类植物的生长，它们均有一类共同特点是通过顶端的不断生长代替整体结构的向前移动，使已经生长的部分不会和周围环境产生相对运动，运动阻力相对较小，减少了和环境介质的物理约束作用，有利于在各种复杂的非结构化环境下探测，这种优势是传统机器人无法实现的。此类生长类型软体机器人多用于探测复杂环境，如在抗震救灾中，生长类型软体机器人可以翻越危险的墙面或者进入狭小的砖缝进行探测和救援；在洞穴探索中可以穿过细小的缝隙到人类无法到达的地点进行探测。因此，设计一个能灵活易操纵的自生长仿生软体机器人能在抗震救灾、洞穴探索等方面大力减少人力资源的浪费。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 完成机器人本体和基座的设计和制作；(2) 实现对机器人的控制，方向在空间范围内可控，长度可控；(3) 建立机器人的运动学模型。</p> | <p>(1) 设计并制作出完整的自生长仿生软体机器人机械结构；技术要求：生长长度>5m，最高生长速度>50mm/s，生长部分直径<120mm，生长可控，转向可控。</p> <p>(2) 设计驱动电路和控制程序，实现对机器人的控制，方向在空间范围内可控，长度可控；</p> <p>(3) 建立机器人的运动学模型，研究其弯曲性能。</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------|----|--------|------|-----------------------|---|--|
| | | | | | | <p>直立生长示意图 (b) 弯曲示意图 图 1 自生长软体机器人整体结构示意图</p> | |
| 2 | 基于机器视觉的舞蹈机器人设计 | 开放 | 电子科技大学 | 机电控制 | 四川成工富创科技有限公司 黄维 高工 | <ol style="list-style-type: none"> 1、调研人型机器人结构设计及三维建模方法，完成舞蹈机器人本体机构设计。 2、研究机器视觉图像处理算法，实现图像采集、姿态解析、机器人动作跟随等功能。 3.学习电路设计方法，完成舞蹈机器人主控 | <ol style="list-style-type: none"> 1、一个具备机器视觉功能的舞蹈机器人实物 2、一篇优秀毕业论文 |

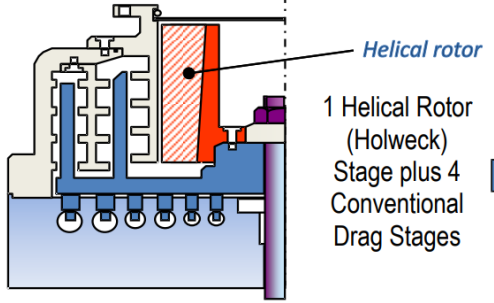
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | 板 PCB 设计制作。 4.开发机器人控制程序，编排相关动作，使机器人能够模仿人体舞蹈动作。 | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|

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

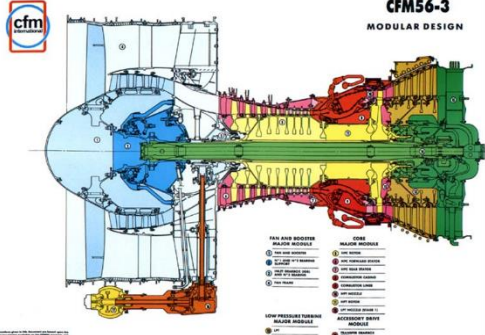
提交单位: 东北大学 联系人: 巴要帅 E-mail: yshba@mail.neu.edu.cn

| 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 | 大尺寸分子束外延设备设计 | 开放 | 东北大学 | 机械交叉 | 中国科学院沈阳科学仪器股份有限公司 赵崇凌 研究员 | 分子束外延设备 (MBE) 是在超高真空环境下生长原子级别精度外延层的尖端薄膜材料生长设备, 在对薄膜材料化学组分和生长速率控制等方面具有其他技术不可比拟的优越性。但是目前我国 MBE 设备能够处理的最大晶圆尺寸只有 4 英寸, 无法满足诸如国防和 5G 等领域中高性能器件 (如二类超晶格红外探测器等) 对大尺寸晶圆 (如 6 英寸) 的需求。因此, 设计大尺寸 MBE 设备, 实现一次外延大尺寸晶圆或同时外延多片晶圆, 具有重要意义。 本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计超高真空腔室, 并进行真空度和残余气体成分分析; (2) 进行典型材料束源炉的设计; (3) 进行晶圆样品架的设计, 并对加热均匀性进行研究分析。 | (1) 设计出完整的 MBE 设备结构, 包括超高真空腔室、束源炉、样品架、抽气系统等, 绘制装配图。技术要求: 晶圆尺寸为 6 英寸, 极限真空度 $\leq 6.67 \times 10^{-9} \text{Pa}$, 衬底最高加热温度 1000°C ; (2) 对超高真空腔室的残余气体成分影响因素和控制措施进行分析; (3) 对样品架进行三维建模, 并通过热力学模拟仿真确定样品架加热器具体形状和尺寸。 |
| 2 | 超高温好氧发酵仓 | 开放 | 东北大学 | 智能化机械装置 | 沈阳东源环境科技有限公司 | 超高温好氧发酵仓是利用超高温好氧发酵技术来实现固体废物处理与资源化利用的重要手段, 主要用于生物质的转化和生物制 | 深入分析超高温好氧发酵仓的设计原理, 包括温度控制、通气系统等关键 |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|------|------|-------------------|---|--|
| | | | | | 李腾飞 工程师 | <p>品的生产。避免了长期以来传统堆肥工艺发酵温度低，工作周期长，无害化不彻底等缺点，超高温好氧发酵法作为一种新的发酵技术，所采用的细菌为超高温好氧细菌，能在100摄氏度甚至更高的环境下工作，工作温度高，工作周期短，效率高。超高温好氧发酵仓通过有限的空间，包含了超高温好氧发酵技术的所有流水作业，包括运输有机废物、分拣、高温发酵、产生有用的产物（可用作盐碱地改良、制作有机花肥等）。本次设计的主要内容有：（1）设计发酵仓的外形以及各个内部元件的尺寸、材料以及耐热程度。充分考虑零件的尺寸公差在高温情况下的工作状态。（2）设计合理的通气系统，确保有氧气供应，并控制氧气的浓度，同时还要确保二氧化碳排放和氧气进气间的平衡。</p> <p>（3）设计超高温好氧发酵仓时，建立运行和维护计划，确保设备的正常运行和性能稳定性。实施安全措施，对潜在的问题和安全提前防范。</p> | <p>因素。</p> <p>研究超高温好氧发酵仓的工艺优化策略，以提高发酵效率、产物浓度和生产稳定性。</p> <p>调查超高温好氧发酵仓在生物质能转化、生物制品生产等方面的实际应用案例，分析其经济和环境效益。</p> <p>展望超高温好氧发酵仓技术的未来发展方向，提出可能的创新点。</p> |
| 3 | 大抽速复合式高真空干泵的结构设计与抽气性能优化 | 开放 | 东北大学 | 机械交叉 | 中国科学院沈阳科学仪器股份有限公司 | <p>为了降低高端半导体设备中真空系统的成本、实现高真空获得设备的清洁化和微型化，人们一直寻求达到高真空（极限真空度达到$1E-4 Pa$）并且能够直排大气的干式真空泵。高真空干泵采用分子牵引、流体动力学和内流动机理，具有可在大气压下直接启</p> | <p>（1）设计出完整的QXF1000型复合式高真空干泵三维机械结构，绘制出系统装配图，选择关键部件进行静力学分析、校核。</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------|---|--|
| | | | | <p>孔祥玲 研究员</p> | <p>动、无需前级真空系统等优点，其主要结构及系统组成如图 1 所示。</p>  <p>图 1 高干泵结构示意图</p> <p>现有市场上的高真空干泵产品受限于多物理场耦合设计技术不足，理论抽速最大为 500L/s，无法满足需频繁进行抽气或快速达到高真空度的需求，同时转子的力学性能参数和几何参数影响着运转态下的应力应变情况，轴系结构设计则影响着转子的动力学振动特性，转子系统设计直接影响高真空干泵能否平稳运行，因此高真空干泵系统设计至关重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）阐述工作原理，设计 QXF1000 型复合式高真空干泵的结构组成；（2）划分转子工作流态，对稀薄气体流场、热场和结构耦合分析，采用有限体积法与 DSMC 模拟对转子流场分析。</p> | <p>（2）开展流场、热场和结构耦合的多场耦合分析，得到最佳转子参数。同时，对转子系统进行动力学分析，分析其各阶模态与临界转速。</p> |
|--|--|--|--|--------------------|---|--|

| | | | | | | | |
|---|-------------------|----|------|------|--------------------|---|--|
| | | | | | | (3) 利用 SolidWorks 软件对多级转子进行三维参数化建模, 利用 ANSYS 进行转子系统动力学、热力学分析。 | |
| 4 | 大涵道比发动机低压涡轮部件优化设计 | 开放 | 东北大学 | 机械交叉 | 沈阳航空发动机研究所 张傲高工 | <p>涡扇发动机的转子部件主要包括高压压气机转子、低压压气机转子、高压涡轮转子、低压涡轮转子。大部分高涵道比的涡扇发动机的动力 80%是由风扇向后直接排气提供的, 而风扇由低压涡轮驱动, 因此作为航空发动机四大核心转子之一的低压涡轮转子, 为航空发动机持续提供机械功。对于低压涡轮转子的设计和优化直接关系到航空发动机的做功能力, 进而影响航空发动机的性能</p> | <p>(1) 设计出完整的四级低压涡轮转子结构, 绘制出系统装配图, 选择 1 个关键部件 (即涡轮盘) 进行有限元分析、校核。技术要求: 盘外缘可按照 R300mm 设计, 材料为 GH4169, 轮盘外缘周向宽度为 32mm, 设计转速为 14460rpm;</p> <p>(2) 按照斯贝发动机应力标准在所有正常条件下涡轮轮盘的周向应力不超过其该温度下应力应变曲线规定值的 95%;</p> <p>(3) 通过对比各种航空燃料的燃烧特性和燃烧室结构对环保型和经济性做出分析。</p> |

| | | | | | | |
|---|----------------------|----|------|------------------------------------|---|---|
| | | | | | <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）参考 CFM56 发动机设计四级低压涡轮，并进行有限元强度分析（2）根据有限元强度分析的结果优化已经设计的四级低压涡轮转子；（3）对 CFM56 系列发动机的低压涡轮转子组件开展结构对比并通过航空发动机燃料的对比分析环保性和经济性。</p> <p>图 1 CFM56-3 发动机整体结构</p>  <p>The diagram shows a detailed cutaway view of the CFM56-3 engine, highlighting its modular design. It includes the fan and booster section, low pressure turbine, and high pressure turbine. A legend on the right side of the diagram identifies various components with numbered callouts.</p> | |
| 5 | 面向光伏行业的变螺距双螺杆干式真空泵设计 | 开放 | 东北大学 | 机械综合 杭州久铮技术有限公司 赖建伟 副总经理、工程师 | <p>螺杆真空泵是一种容积式的旋转真空泵，它利用一对螺杆在泵壳中作同步高速反向旋转实现互啮合空间容积变化来吸气和排气，是一种清洁无油的干式真空泵，变螺距双螺杆真空泵性能优异，无油污染。因此其在液晶显示器制造业、半导体工业、核工业、电子科技、医学制药、等这些对清洁真空环境</p> | <p>（1）设计出完整的变螺距双螺杆干式真空泵机械结构，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：极限压力 1.33Pa，抽速 630m³/h；</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>有高要求的领域中的应用就一直是研究热点。由于应用场景气体负载等使用条件不同，对螺杆真空泵的结构设计也提出了相应的需求，本课题将针对光伏行业的应用场景，提出相应的使用需求并进行与之相适应的螺杆泵结构设计。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）螺杆转子型线及结构设计；（2）泵体结构设计；（3）建立泵腔内部流场模型，研究泵内气体流动规律。分析转子等结构件温度随工况变化规律。</p> | <p>（2）完成泵的整体结构与电机选型，包括传动、密封、润滑、冷却等；</p> <p>（3）建立泵腔内部流场模型，研究泵内气体流动规律。分析转子等结构件温度随工况变化规律。</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: 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 | 基于木制家具墙板卡槽的冲压工艺与模具设计 | 开放 | 东北林业大学 | 机械综合 | 哈尔滨市 华业软包家具厂 唐兴明 | <p>该课题涵盖了冲孔模具、卷耳模具和弯曲模具的设计与制造。以下是对每种模具的简要介绍：</p> <p>(1) 冲孔模具： 工作流程：将毛坯从两个导柱之间送入，毛坯接触定位销钉完成工件的定位，然后进行冲孔工作。 完成工序：工序完成后，凸、凹模分离，卸料板开始工作，清除落料凹模上的废料。最后，上模座回到起始位置，整个工作流程得以完成。</p> <p>(2) 卷耳模具： 采用弹簧顶件机构，通过压料螺钉压紧工件，防止工件发生错位移动。 完成工艺：最后，上模向上，复位弹簧完成复位，产品完成卷耳工艺。</p> <p>(3) 弯曲模具： 定位：通过定位板进行准确定位，确保模</p> | <p>(1) 选用材料为 08F 钢，钢板厚度为 1mm，制件精度 IT12，中等批量生产。</p> <p>(2) 考虑实际应用环境对模具设计进行工艺性分析，制定工艺方案；</p> <p>(3) 对冲孔、卷耳、弯曲模具等进行尺寸计算以及强度校核。</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------------|----|--------|------|-----------------|---|---|
| | | | | | | 具开始工作的准确性。 完成工序：上模座上移，转轴在拉簧的作用下完成复位，墙板卡槽工件生产得以完成。 | |
| 2 | 一种应用于现代汽车的三轴式手动变速器设计 | 开放 | 东北林业大学 | 机械装置 | 浙江吉利汽车集团 麻洪序 | <p>(1) 根据三轴式手动变速器设计要求，确定三轴式手动变速器结构类型、倒挡布置、齿轮方案、换挡机构方案、各档传动比及中心距的确定。</p> <p>(2) 对手动变速器齿轮展开了系统方案研究及确定，主要研究内容包括确定齿轮参数、各档齿数分配及材质等，然后对其各轴转矩进行了设计计算，并对各轴齿轮弯曲强度和接触强度进行了校核分析，以检验其弯曲强度和接触强度是否合格等。</p> <p>(3) 对三轴式手动变速器轴进行设计校核，具体包括变速器轴的结构设计，各段直径及各段支撑长度，同时校核变速器各轴的刚度和强度是否合格，也对变速器各轴轴承选型后进行受力分析，并校核各轴轴承寿命是否合格。</p> <p>(4) 对手动变速器同步器进行设计，明确同步器尺寸和主要参数。</p> | <p>(1) 整备质量 1682kg</p> <p>(2) 最大满载质量 2487kg</p> <p>(3) 空载前轴荷 53.4%</p> <p>(4) 满载前轴荷 41.5%</p> <p>(5) 发动机最大功率 118kW</p> <p>(6) 最大扭矩 230N.m</p> <p>(7) 最大净功率 105kW</p> <p>(8) 最大功率转速 5200rpm</p> <p>(9) 最大扭矩转速 4000rpm</p> <p>(10) 最高车速 160km/h</p> |
| 3 | 面向于燃油汽车的膜 | 开放 | 东北林业大学 | 机械装置 | 沈阳华晨宝马汽车有限公司 | 膜片弹簧离合器以其轻质、结构简单、传动效率高等优点，在燃油汽车中得到广泛应用。为了进一步提高其性能、寿命和适 | (1) 该课题是根据本田飞度 2020 款 1.5L 手动舒适版的各项原始参数及使用要求进行离合器结构设 |

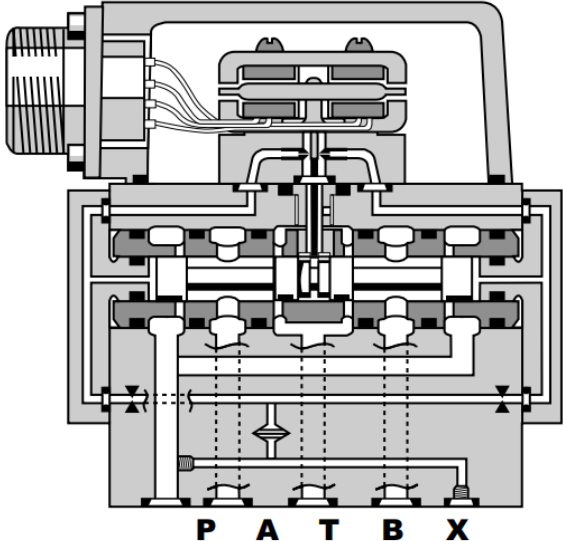
| | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|--------|------|-------------------------|---|---|
| | 片弹簧离合器结构优化设计 | | | | 何深荣 | 应性，本项目旨在进行膜片弹簧离合器结构的优化设计。重点对离合器的摩擦片和膜片弹簧进行了结构上的设计，从而使他们满足这款汽车的使用要求。在对摩擦片进行设计的时候，应着重于设计其能产生的摩擦力，从而保证离合器能传递的最大转矩，本课题设计选择从摩擦因数，摩擦面数以及摩擦片的尺寸等方面来对离合器片进行设计。 | 计。 (2) 满载质量 1600kg (3) 整备质量 1057kg (4) 最高转矩(发动机) 155N·m (5) 最大转矩转速 4600rpm (6) 最高功率 96kw (7) 最高功率转速 6600rpm (8) 最低档传动比 5.089 (9) 主减速比 4.672 (10) 轮胎尺寸 185/60 R15 |
| 4 | ZXY-120 人行道清雪车设计 | 开放 | 东北林业大学 | 机械装置 | 哈尔滨极地狼清雪继续制造有限公司王卫高级工程师 | 机电结合题目，机电控制交叉题目，开放性题目，在满足人行道上清理幅面宽度为120mm 落雪需求的条件下，学生可以自主选择人行道除雪车的整机结构，自主选择传动形式，也可自主设计清落雪的方案，给学生充分的空间，允许其在机械机构设计、机械结构设计等多个方面选择适合自己的方面开展毕业设计工作。清雪车上面也可以有电气装置，也可以有电控设计。 | 设计需求：(1) 人行道上清理落雪；(2) 清雪幅面宽度为 120mm。整机方案设计，关键部件结构设计，整机结构设计，等其他相关装置和分系统设计。 |
| 5 | WDF-26 型轴传动内置发电与变速两轮自行车 | 开放 | 东北林业大学 | 机械交叉 | 哈尔滨第一机械集团有限公司李清波教授级高工 | 机电结合题目或者机械设计题目，开放性题目，在满足两个车轮、轴传动方式、内置变速器、内置发电机、车轮直径 26 英寸的设计需求的条件下，学生可以自主选择自行车的整机结构，自主设计变速器，也可自主设计车上发电机等方案，给学生充分的空间，允许其在机械机构设计、机械 | 设计需求：(1) 两个车轮、轴传动方式；(2) 内置变速器；(3) 内置发电机；(4) 车轮直径 26 英寸的整机方案设计，关键部件结构设计，整机结构设计，等其他相关装置和分系统设计。 |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----|--------|------|---------------------|---|---|
| | | | | | | 结构设计等多个方面选择适合自己的方面开展毕业设计工作。自行车上面也可以有电脑控制，也可以有电控设计。 | |
| 6 | 全自动平面贴标机 | 开放 | 东北林业大学 | 机电控制 | 东莞祥森机械有限公司 刘祥森高工 | <p>全自动平面贴标机适用于在各种物品的上平面贴标签或不干胶，更换覆标机构可适用于不平整表面贴标，广泛应用于大件产品的平面贴标，规格范围大的平面类物体贴标。该系统通常由机架、工件传送装置、抚压结构、贴标机构以及贴标材料传送装置结构组成。贴标机工作过程中，可能出现对贴标件的定位与识别不够准确、关键结构振动水平过大、振动剧烈的现象，极易导致漏贴和标签浪费。因此，设计结构合理，贴标精度高，细分步进电机或伺服电机驱动送标，送标精准，对于整个贴标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）设计全自动平面贴标机的机械结构；（2）进行全自动平面贴标机关键结构选择与参数匹配设计；（3）设计气压传动系统和 PLC 控制系统。</p> | <p>（1）设计出完整的全自动平面贴标机机械结构；</p> <p>（2）关键结构选择与参数匹配设计；</p> <p>（3）设计气压传动系统和 PLC 控制系统。</p> <p>技术要求：</p> <p>（1）贴标速度:约 10-120P/min</p> <p>（2）贴标精度:±1mm</p> <p>（3）适用产品尺寸:长:400 宽:300 高:200mm（以内）</p> <p>（4）适用标签范围:长度 10~350mm、底纸宽度 10-150mm</p> <p>（5）最大标签供应:外径 300 以内，内径 76mm</p> |
| 7 | 回转体工件内表面聚脲弹性喷涂系 | 开放 | 东北林业大学 | 机械综合 | 兵器工业总公司西安近代化学研究所，陈国 | <p>本题目要求完成一种回转体工件内表面聚脲弹性体喷涂系统的设计，面向回转体工件内部的侧壁圆弧面及末端球面的喷涂作业，由于工件内表面形状不同，应设计喷枪俯仰机构，使得喷枪能够针对不同表面</p> | <p>主要技术指标：</p> <p>1. 回转体长度:1.2m-2.5m;内壁直径 200mm-400mm;重量:100kg-600kg 工件回转速度: 50r/min</p> <p>2. 国内外相关资料、文献和专利的调</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------------|----|--------|------|-------------------------|---|--|
| | 统设计 | | | | 辉研究员 | 进行喷涂。该系统还包括直线驱动机构，驱动喷枪进出工件内部往复运动，可选用滚珠丝杠传动、齿轮齿条传动、直线电机驱动等方式。该系统还包括工件回转装置，带动工件回转，工件回转装置还应配有可调的支撑，适应不同直径的回转体工件。对于控制系统的要求是单片机和 PLC 二者选一，要求能够实现喷枪的直线运动控制，开关枪控制，喷枪方向控制，工件回转控制等基本功能，其他功能学生自行确定。结构难度适中，体积要紧凑，操作要容易，要考虑制造和使用成本。 | 研。 3. 确定整机结构以及运行方案,对关键部件进行受力分析,并进行选型和校核。 4. 单片机/PLC 对系统稳定的控制运行。 5. 二维装配图和三维图的设计,注意表达清晰,符合绘图标准。 说明书字数: 不少于 10000 字。 图纸张数: 图纸累计合计不少于 3 张 A0, 其中至少有一张 A0 大图。 控制系统编写: 单片机 C 语言或 PLC 梯形图的编写, 包括流程图。 参考文献篇数: 参考文献不少于 20 篇, 其中外文文献不少于 3 篇。 文献翻译: 1 篇, 不少于 3000 字。 |
| 8 | 半履带式林草防灭火运载装备建模与仿真 | 开放 | 东北林业大学 | 机械装置 | 黑龙江洛克飞乐科技发展有限公司 刘凯高工 | 半履带式林草防灭火运载装备, 应用于巡山护林和林火运输, 提高森林火灾扑救效率水平。半履带式林草防灭火运载装备的结构特点和性能决定了它在森林草原防灭火作业中具有明显优势。林区和草原道路多复杂, 壕沟、倒木较多, 装备要具有较高的稳定性、安全性以及载重能力。因此, 对装备的转向和动力及传动装置的仿真研究以及对装备的操纵稳定性进行建模与仿真, 对于半履带式林草防灭火运载装备的 | (1) 基于 ADAMS 仿真及参数化分析算法。结合林区和草原复杂道路的实际情况, 分析半履带式林草防火运载装备双履带运动变化及搭载不同物资时产生的质心变化对车辆转向和动力及传动装置的影响。 (2) 基于 Simulink 软件对半履带式林草防灭火运载装备通过垂直障碍物的条件以及力学分析, 其跨越水平壕沟、倒木等力学分析, 能克服的最 |

| | | | | | | | |
|---|------------|----|--------|------|-------------------|--|--|
| | | | | | | <p>研制开发而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）基于 ADAMS 仿真分析转向和动力及传动装置；（2）基于 Simulink 软件对装备操纵稳定性进行建模与仿真；（3）在 ADAMS/Car 中建立前悬架三维动力学模型研究</p> | <p>大爬坡角度计算。</p> <p>（3）在 ADAMS/Car 中建立前悬架三维动力学模型研究</p> |
| 9 | 智能地下停车场的设计 | 开放 | 东被林业大学 | 机械交叉 | 哈尔滨威帝电子股份有限公司 齐丽彬 | <p>本设计针对现代城市停车难、寻车难的问题，以智能化的理念，结合现有技术对地下停车场进行优化设计。设计内容涵盖了智能停车场的总体布局、车位检测与预约、车辆引导、安全监控等多个方面。</p> <p>一、总体布局及结构：根据城市规划及地下空间利用的要求，合理安排停车场的车道、出入口、通风设施等，确保停车场的交通流畅、安全可靠。</p> <p>二、车位检测与预约：通过传感器技术，实时监测车位的占用情况，并开发一套预约系统，使车主可以提前了解车位情况并预约停车位，减少寻车和停车的烦恼。</p> <p>三、车辆引导：通过导航系统和指示牌等手段，引导车主快速找到空闲车位，提高停车效率。</p> <p>四、安全监控：设置监控摄像头和报警装置，对停车场内的异常情况进行实时监控和预警，保障车主和车辆的安全。</p> <p>五、数据管理：建立停车场管理数据库，</p> | <p>一、总体布局及结构：合理安排停车场的车道、出入口、通风设施等，确保停车场空间的合理利用，可以实现汽车的多层存放。</p> <p>二、车位检测与预约：实时监测并记录车位的占用情况，并开发一套预约系统，使车主可以提前了解车位情况并预约停车位，减少寻车和停车的烦恼。</p> <p>三、数据管理：建立停车场管理数据库，对停车场的运营数据进行实时采集、统计和分析，为优化管理和提供服务提供数据支持。</p> |

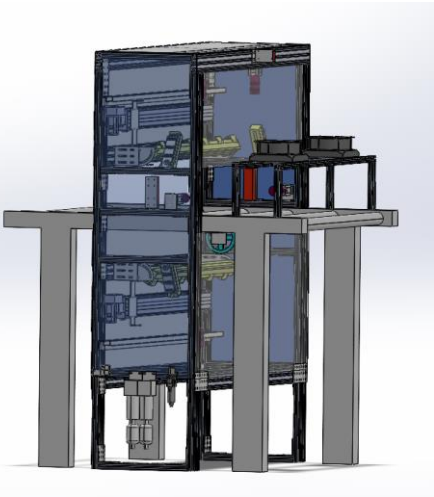
| | | | | | | | |
|----|--------------------------|----|--------|------|-------------------------------|--|--|
| | | | | | | 对停车场的运营数据进行实时采集、统计和分析,为优化管理和服务提供数据支持。 | |
| 10 | 双喷嘴挡板伺服阀前置级流场特性分析及实验系统设计 | 开放 | 东北林业大学 | 机电控制 | 中航工业南京伺服控制系统有限公司 钱占松 高工 | <p>电液伺服阀具有控制精度高和功率放大率高等优点,在液压控制系统中已经得到了广泛应用。作为电液伺服阀前置级的喷嘴挡板阀具有结构简单,灵敏度高,动态响应快等特点。电液伺服阀内部流场复杂。由喷嘴和挡板组成前置级,流体经过喷嘴后驱动挡板,该过程涉及复杂的流体动力学问题,精确的数学建模和分析具有一定的难度。因此应用 CFD 软件对不同结构参数下前置级的流场特性进行分析,找到双喷嘴挡板阀最佳结构参数组合,对双喷嘴挡板电液伺服阀的性能提升具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)建立双喷嘴挡板伺服阀前置级的计算模型;(2)采用流场仿真软件对双喷嘴挡板阀不同结构参数下的流场进行对比分析,如:喷嘴直径、内外夹角、回油节流孔直径等,研究不同参数下双喷嘴挡板阀的流场特性,并分析流场数值模拟结果,找到影响双喷嘴挡板阀性能参数的主次因素。(3)给出伺服阀静态特性试验台设计方案及试验台二维图纸。</p> | <p>(1)建立双喷嘴挡板伺服阀前置级的计算模型;</p> <p>(2)采用流场仿真软件对双喷嘴挡板阀不同结构参数下的流场进行对比分析,如:喷嘴直径、内外夹角、回油节流孔直径等,研究不同参数下双喷嘴挡板阀的流场特性,并分析流场数值模拟结果,找到影响双喷嘴挡板阀性能参数的主次因素;</p> <p>(3)给出伺服阀静态特性试验台设计方案及试验台二维图纸。</p> |

| | | | | | | | |
|----|-------------------|----|--------|------|-------------------------------------|--|--|
| | | | | | |  | |
| 11 | 社会服务型机器狗结构及控制系统设计 | 开放 | 东北林业大学 | 机电控制 | <p>哈尔滨电气动力装备有限公司 王伟光 高工</p> | <p>图 1 双喷嘴挡板电液伺服阀结构示意图</p> <p>社会服务型机器狗通过仿照狗的特点，利用其可在复杂路面行走、运动平稳等特点，针对社会服务需要（如巡逻、搬运、陪伴等）完成相应任务。</p> <p>机器狗整体由身体和腿部组成，腿部又由大腿和小腿组成，如图 1 所示为 8 自由度机器狗的整体结构。</p> <p>在机器狗的设计中，腿部的结构和控制至关重要。特别是在机器狗执行高频率运动、受到阻力或在不平整地形行走时，结构和控制问题可能会影响到整个系统的稳定性</p> | <p>(1) 设计出完整的机器狗的机械结构，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：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) 设计出机器狗控制系统传动系统及其控制电路，包括电机控制、视觉识别、人机交互等功能的实现，开发拓展模块；</p> <p>(3) 建立机器狗的步态仿真模型，规划机器狗的各种运动与状态的步</p> |

| | | | | | | |
|----|--------------|----|--------|------|--|---|
| | | | | | <p>和寿命。因此，设计结构合理、承载能力高、振动水平低和控制逻辑清晰、环境识别能力强、响应迅速的机器狗对于确保其可靠运行至关重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计机器狗的机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行控制系统的设计；（3）建立机器狗的步态仿真模型，规划机器狗的运动。</p> | <p>态与姿态。</p> |
| | | | | |  | |
| 12 | 可折叠电动轮椅代步车设计 | 开放 | 东北林业大学 | 机械综合 | <p>江苏汇博机器人技术股份有限公司</p> <p>可折叠电动轮椅代步车是在传统手推轮椅的基础上，装配高性能动力驱动装置、操纵系统、电池等部件，改造升级而成的。适用对象广泛、便于自行驾驶、节能环保、便于携带，可以满足特殊人群的出行需求。</p> | <p>（1）对便携式电动轮椅代步车的整体方案进行设计，确定其结构形式、折叠方式、驱动方案和制动方案等。</p> <p>（2）设计出轮椅的主要结构，绘制出整体装配图和关键零部件图纸，选</p> |

| | | | | | | |
|----|------------------|----|--------|----------------------------------|--|---|
| | | | | 吴博雄工程师 | <p>轮椅的折叠性要在不影响其基本功能的前提下完成,因此设计时需考虑多方面因素,如结构稳定性、折叠后的便携性、拆卸和安装的方便性等。电动轮椅的驱动系统非常重要,决定了轮椅的行驶速度、续航和重量等。制动系统影响其安全性。</p> <p>本设计主要包括如下内容:(1)便携式电动轮椅代步车的整体方案设计;(2)设计轮椅的主要结构,并进行有限元分析与强度校核;(3)驱动系统设计;(4)制动系统设计等。</p> | <p>择部分关键零部件进行有限元分析和强度校核。</p> <p>(3) 根据给定参数设计驱动系统,对驱动电机、电池进行选型。</p> <p>(4) 设计制动系统。</p> |
| 13 | 基于视觉定位的木勺浸水机械手设计 | 开放 | 东北林业大学 | <p>哈尔滨太和木制品加工厂</p> <p>李大全工程师</p> | <p>本毕业设计的题目是“基于视觉定位的木勺浸水机械手设计”。本设计针对 160mm 木勺的模压工艺,旨在解决木勺浸水过程中的精确定位和自动化操作问题。设计师将通过引入计算机视觉技术和机械手控制技术,实现对木勺的自动浸水操作,以备第二天的模压成型。同时,设计要求机械手具备稳定的结构和良好的工作环境适应能力,能在潮湿和粉尘环境中连续工作 12 小时以上。</p> <p>本设计的关键技术包括计算机视觉感知与分析、机械手控制和操作等。设计师需要选取合适的摄像头进行图像采集,并进行图像预处理以提高图像质量。然后,利用计算机视觉算法实现对木勺的检测和定</p> | <p>本毕业设计要求学生全面掌握计算机视觉技术和机械手控制技术,并能将其灵活应用到实际情境中。具体要求如下:</p> <p>深入理解计算机视觉技术的原理和方法,包括图像采集、图像预处理、目标检测与定位等方面的知识。掌握机械手控制技术的基本原理和方法,包括机械结构设计、运动控制算法等方面的知识。</p> <p>设计并搭建一套视觉定位系统,包括合适的摄像头选择、图像预处理算法等。确保木勺的检测和定位准确性。设计并实现一套稳定的机械手系统,</p> |

| | | | | | | | |
|----|--------------|----|--------|------|---|--|---|
| | | | | | <p>位，确保机械手能准确地抓取木勺。针对木勺模压工艺的需求，设计师需要设置合适的浸水时间，并控制木勺头部在温水中浸泡设定时间。最后，机械手将抓取到的一捆毛坯木勺码放至料筐中，确保每个木勺的位置精确到达指定的定位精度要求（不超过±1mm）。</p> <p>本设计要求机械手具备稳定的结构和足够的作业半径（不小于400mm），以应对木勺码放的位置要求。机械手还应具备可靠的连续作业能力，能够在每天12小时以上的工作时间内进行连续操作。同时，机械手的设计需考虑适应潮湿和粉尘环境的特点，确保其稳定性和可靠性。</p> <p>通过本设计的实施，将有效提高木勺模压工艺中浸水操作的准确性和操作效率，实现自动化的浸水过程。相对传统操作方式，本设计将节约人力投入和时间成本，提高生产效率。此外，设计的机械手系统还具备潜力广泛的应用前景，在其他领域的物料处理和码放任务中也可以应用到类似的场景中。</p> | <p>具备足够的作业半径和可靠的连续作业能力。机械手需要能准确抓取木勺，并将其码放至指定位置。</p> <p>考虑潮湿和粉尘环境的特点，确保机械手的稳定性和可靠性。</p> <p>根据木勺模压工艺需求，设置合适的浸水时间，并确保机械手能准确地将木勺头部浸泡在温水中指定的时间。</p> | |
| 14 | 刨花板表面缺陷检测系统设 | 开放 | 东北林业大学 | 机械交叉 | 北京锂能星空新能源科技有限公司 | <p>连续压机刨花板生产线是目前最为先进的刨花板生产设备，但由于原料、生产工艺等原因，会有一些产品板面出现大刨花、胶斑、油污、松软和漏砂等缺陷。表面缺</p> | <p>本课题设计的刨花板表面缺陷检测系统工作参数如：检测板宽度1.2m，长2.0m，成像精度优于5mm，机构传</p> |

| | | | | | | | |
|----|--------|----|--------|------|-----------|---|--|
| | 计 | | | | 王言子 高工 | <p>陷会降低板材强度、影响二次加工，给企业带来经济损失。因此研发刨花板表面缺陷在线检测系统成为了我国刨花板生产行业的迫切需求。</p> <p>针对刨花板表面存在胶斑、破损、颜色不均匀等问题，本课题设计一种面向刨花板表面缺陷检测的设备，通过视觉检测手段结合刨花板传递于剔除机构，实现板缺陷的检测以及缺陷板的剔除功能，并通过调整机构实现成像系统精确调节以及成像装置的清扫功能。</p> | <p>送速度 1m/s。具体设计任务包括三维实体设计:关键部件设计与校核:控制系统设计、成像系统设计等。</p> |
| | | | | | |  | |
| 15 | 视觉检测六轴 | 开放 | 东北林业大学 | 机电控制 | 西安应用光学研究 | <p>协作机器人，是指在协作区域内与人直接进行交互的机器人。它的特点是易用性、</p> | <p>一、设计任务</p> <p>(1) 实现六轴协作机械臂机械结构</p> |

| | | | | | | |
|--|---------|--|--|--|--|--|
| | 协作机械臂设计 | | | | <p>灵活性、安全性。协作机器人的出现，最初是由于传统工业机器人的弊病：成本高，维护费用高，耗时久，无法适应中小企业实际生产需要。协作机器人能与人在某个区域内共同工作，甚至代替人去工作，实现人机互换，保证生产流程的灵活性。在实际应用中，许多制造业的非标产线上关于物体的定位多依赖于机械定位，机器人无需做物体的识别和定位只需要保证重复精度即可，这恰恰导致了机器人视觉配置渗透率较低，从而影响了机器人的智能化程度。</p> <p>本课题目的在于学生通过对六轴协作机械臂的机电结构设计，了解其工作原理，技术难点与行业痛点，加上视觉技术的学科交叉，使得学生对该领域有深刻的理解和专业能力。</p> | <p>设计</p> <p>(2) 实现六轴协作机械臂视觉测试传感器选型与搭载</p> <p>二、设计参数</p> <p>(1) 机械臂有效负载：3kg</p> <p>(2) 机械臂有效工作半径：$\geq 500\text{mm}$</p> <p>(3) 重复定位精度：$\pm 0.1\text{mm}$</p> <p>(4) 视觉传感器：</p> <p>像元尺寸：$3.45\ \mu\text{m} \times 3.45\ \mu\text{m}$</p> <p>靶面尺寸：1.1"</p> <p>分辨率：4096×3000</p> <p>最大帧率：30.5 fps@4096×3000</p> <p>Bayer RG 8</p> <p>动态范围：72.2 dB</p> <p>信噪比：40.2 dB</p> <p>增益：0 dB ~ 24 dB</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

| 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 | 基于双阀并联的大吨位复合材料压机柔顺控制 | 开放 | 福州大学 | 机电控制 | 中联重科股份有限公司 郭堃 | <p>大吨位复合材料液压机广泛应用于飞机、航天、潜艇、汽车等领域，其常配有被动式电液四角调平系统以实现精准调平控制，但大吨位液压机进行被动式调平时，活动梁加压下行过程中调平缸产生强迫流量从而导致压力冲击，压力冲击现象在大吨位液压机中更为明显，这将增大控制阀的压力控制难度，并且进一步干扰调平位移精度。采用高性能大流量控制阀能缓解压力冲击现象，但高性能控制阀研发难、成品价格高，难以在应用大吨位液压机的多领域推广，寻求高性能液压控制阀的替代品成了双阀并联控制发展的重要动力之一，因为使用两个低成本液压控制阀并配合适当的控制策略基本能实现对高性能单阀的替代，对工业生产推广应用具有重要研究意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)</p> | <p>本课题围绕基于双阀并联的大吨位复合材料压机柔顺控制技术研究，主要内容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.设计双阀并联四角调平系统； 2.根据双阀并联设计建立液压系统模型；根据压机结构建立机械系统模型； 3.绘制双阀并联阀块零件图与装配图； 4.建立双阀并联的压机控制仿真模型，并分析； 5.设计考虑双阀并联控制特性的PID控制器，实现同步误差小于 0.1 mm； |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | <p>设计双阀并联结构，并对双阀进行分析与选型；（2）进行复合材料压机系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）建立被动式双阀并联调平压机系统的机械液压模型，设计适合多缸同步算法，实现柔顺精准控制。</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

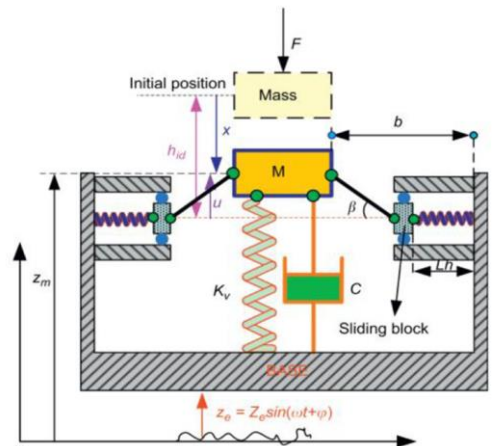
提交单位: 广东工业大学 联系人: 郭美清 E-mail: jdjw@gdut.edu.cn

| 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 | 压电驱动单自由度微纳定位运动控制与校正技术研究 | 开放 | 广东工业大学 | 机电控制 | 广州纳动半导体设备有限公司 董志强工程师 | <p>压电驱动具有纳米级运动精度、断电自锁等特点，是精密制造、精密测量和精密驱动中的核心关键技术之一，在光刻机、激光准直等精密制造与精准定位系统中占据着极其重要的地位。在实际应用中，压电陶瓷的输出并不是理想的，由于压电陶瓷极化机理和机电耦合效应的影响，存在迟滞、蠕变、非线性等特性。因此有必要开展压电驱动运动控制与校正技术研究。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计基于视觉测量的压电驱动测量与控制系统，并进行视觉算法验证和上位机软件开发；（2）进行控制系统元件选择与参数匹配设计；（3）建立压电促动器的机电耦合动力学模型，研究负载力、负载刚度、预紧力等参数等对压电系统非线性特性的影响规律。</p> | <p>设计出完整的基于视觉测量的压电驱动测量与控制系统，绘制出系统装配图；</p> <p>（2）设计出压电控制自校准算法，编写上位机软件；</p> <p>（3）建立压电促动器的机电耦合动力学模型（解析模型、有限元模型），在此基础上定量分析负载力、负载刚度、预紧力等参数等对压电系统非线性特性的影响规律。</p> |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----|--------|------|---------------------------------|---|---|
| | | | | | | | |
| 2 | 变刚度柔性机构设计及其性能研究 | 开放 | 广东工业大学 | 机械装置 | <p>英特尔产品(上海)有限公司 汤佳骏工程师</p> | <p>图 1 压电驱动系统结构示意图</p> <p>可变刚度的柔性机构，因其刚度可调的特性，相比传统的刚性机构和纯柔性关节有更强的适应性。在实际应用中，刚度可变带来了结构复杂，刚度稳定性差等问题，当前已有的变刚度机构中，刚度同多个参数间皆为非线性关系，使得刚度辨识困难，控制器难以准确实现刚度动态调节。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计基于曲梁可变刚度柔性机构，并进行有限元仿真和力学校核；（2）进行材料选择与尺寸参数匹配优化设计；（3）建立可变刚度柔性机构静力学与动力学模型，研究负载力、负载刚度、预紧力等参数对可变刚度柔性机构性能的影响规律。</p> | <p>（1）设计出完整的基于曲梁可变刚度柔性机构，并进行有限元仿真和力学校核，绘制出装配图；</p> <p>（2）进行材料选择与尺寸参数匹配优化设计；</p> <p>（3）建立可变刚度柔性机构静力学与动力学模型（解析模型、有限元模型），在此基础上定量负载力、负载刚度、预紧力等参数对可变刚度柔性机构性能的影响规律。</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------------|----|--------|------|------------------------------|---|--|
| | | | | | | | |
| | | | | | <p>图 1 变刚度柔性机构示意图</p> | | |
| 3 | 基于模糊 PID 的主动隔振系统设计 | 开放 | 广东工业大学 | 机电控制 | <p>深圳市青鼎装备有限公司 许超工程师</p> | <p>主动隔振系统的工作原理是感应不需要的振动，然后驱动负载主动抵消干扰。可以实现比被动隔振系统更高的性能。在实际应用中，针对主动隔振系统中共振峰附近振动放大的缺点，研究基于模糊 PID 的隔振系统独立模态控制策略，以解决隔振系统低频振动传递率和高频振动衰减率不可兼得的矛盾。本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计基于模糊 PID 的主动隔振系统，并进行控制算法验证和上位机软件开发；（2）进行控制系统元件选择与参数匹配设计；（3）建立主动隔振系统的机电耦合动力学模型，研究负载力、负载刚度、预紧力等参数对主动隔振系统隔振性能的影响规律。</p> | <p>设计出完整的基于模糊 PID 的主动隔振系统，绘制出系统装配图；</p> <p>（2）设计出模糊 PID 控制算法，编写上位机软件；</p> <p>（3）建立主动隔振系统的机电耦合动力学模型（解析模型、有限元模型），在此基础上定量分析负载力、负载刚度、预紧力等参数对主动隔振系统隔振性能的影响规律。</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------------|----|--------|------|--|--|--|
| | | | | | | <p>图 1 主动隔振系统示意图</p> | |
| 4 | 基于准零刚度原理的柔性结构隔振平台设计 | 开放 | 广东工业大学 | 机械装置 | <p>深圳市青鼎装备有限公司 马原工程师</p> <p>准零刚度隔振系统通常由一正刚度弹性元件与一具有负刚度特性的特殊机构并联而成，具有高静刚度、低动刚度的特点，可以在不影响隔振系统承载力的情况下，显著降低系统的固有频率。在实际应用中，负刚度机构的设计和实现，是实现高性能准零刚度隔振系统的关键。绝大部分负刚度机构结构复杂、刚度非线性，会对平台的建模、优化和控制等造成较大的困难。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计准零刚度原理的柔性结构隔振平台系统，并进行有限元仿真和力学校核；（2）进行材料选择与几何参数优化匹配设计；（3）建立准零刚度隔振系统的机电耦合动力学模型，研究负载力、负载刚度、预紧力等参数对准零</p> | <p>设计出完整的基于准零刚度原理的柔性结构隔振平台系统，绘制出系统装配图；</p> <p>（2）进行材料选择与几何参数优化匹配设计；</p> <p>（3）建立准零刚度隔振系统的机电耦合动力学模型（解析模型、有限元模型），在此基础上定量分析负载力、负载刚度、预紧力等参数对准零刚度隔振系统性能的影响规律。</p> | |

| | | | | | | |
|---|-------------------------|----|--------|--|--|--|
| | | | | | <p>刚度隔振系统性能的影响规律。</p>  <p>图 1 准零刚度原理示意图</p> | |
| 5 | 新能源汽车 EV 领域研发项目进度计划管理研究 | 开放 | 广东工业大学 | <p>机械交叉（工业工程）</p> <p>广汽埃安新能源股份有限公司</p> <p>邝利兵 高级经理</p> | <p>汽车开发是一个系统工程，从最初项目定义到最终产品上市，需要投入大量资源。因此通过项目进度计划方法编制项目进度计划，运用科学可行的方法对项目进度进行监控，确保项目可以按期保质完成，具有重要实际意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：通过分析 K 公司 EV 领域开发项目管理流程上存在的问题，针对研发项目计划制定中遇到的问题，找出项目推进过程中失控的原因，利用工作分解结构(WBS)，计划评估和审计技术(PERT)结合关键路径法(CPM)和关键链法(CCM)及缓冲设置等理论对具体问题进行分析。</p> | <p>(1) 将项目进度理论引入实际工作中，在项目推进过程中，丰富项目进度理论，并对其实用性进行评价；</p> <p>(2) 解决项目进度管理的实际问题，缩短项目工期，节省开发人力成本，推动新车型按期甚至提前上市，提高产品市场竞争力；</p> <p>(3) 提升企业项目管理水平，推动管理体系合理</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------------------|----|--------|------------|-----------------------------|---|--|
| | | | | | | 析,并结合层次分析法(AHP)对两种方法得出的项目计划进行多维度的综合分析,最终找出最优方案。 | 化,保证企业良性发展。本文将项目管理理论完整应用到整个车身开发项目中,对实际项目管理工作有一定指导意义,为后续制定项目计划提供了参考依据。 |
| 6 | 新能源汽车动力电池试制车间能源管理系统与节能优化研究 | 开放 | 广东工业大学 | 机械交叉(工业工程) | 广汽埃安新能源汽车股份有限公司 郑家道 高级经理 | <p>锂离子动力电池生产项目的电力消耗占综合能源消耗量的 50%至 70%,而天然气(或蒸汽)消耗占综合能源消耗量的 30%至 50%。由于原辅材料价格上涨等因素的影响,电池行业的营业收入利润率仅接近 5%。本课题以某 A 公司动力电池试制车间为背景,根据试制生产的特点,旨在分析试制车间的能耗情况和数据采集措施,并结合国家推进的“节能减排”、“降本增效”和“绿色制造”等相关政策,提出相应的节能优化方案。</p> <p>主要内容:</p> <p>能耗特性分析方法 分析试制车间能耗的复杂性和数据特性 统计分析试制车间,包括设备能耗占比分析和试制车间投产比分析 挖掘实际生产过程中的高耗能设备,为数据监控提供理论依据 节能优化方法 分析试制车间的主要耗能来源</p> | <p>实现能源管理系统对车间进行数据的采集、分析、呈现和预警; 对产线设备及生产辅助高耗能设备制定节能的管控方案; 减少车间的能耗支出,实现保产降本,提高电池生产的利润率; 提出可持续 PDCA 循环的节能管控方案。</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------------|----|--------|------|---|--|---|
| | | | | | | <p>根据高耗能设备的运作情况，建立能耗优化模型和工艺标准</p> <p>通过案例研究和与试制车间现有生产能耗的比较，验证方法的有效性</p> | |
| 7 | 激光直写光刻机仿生柔顺飞拍系统设计与测试 | 开放 | 广东工业大学 | 机电控制 | <p>广东科视光学技术有限公司</p> <p>王华（董事长/总经理/博士）</p> | <p>激光直写光刻，采用激光束对基板表面的光敏材料进行曝光来转移图像，无需物理掩模版。视觉飞拍，是指在样品运动过程中进行拍照，以得到样品拍照瞬间位置与姿态的动作。通过视觉飞拍可有效地减少设备停顿动作，提升生产效率。如何设计仿生柔顺飞拍系统并测试性能指标，是当前亟待研究的内容。</p> <p>本课题设计压电驱动的仿生柔顺机构，建立静力学、运动学与动力学模型，作为视觉系统的对焦支架。结合靶标识别算法、对位控制算法与聚焦融合算法，实现“飞拍-寻靶-对位”。搭建样机系统，测试机构性能。集成在基于数字微镜器件的激光直写光刻机，测试实际性能，对比其相对于定拍的优势。</p> | <p>(1) 考虑应用场景需求，设计压电驱动的仿生柔顺机构。</p> <p>(2) 建立压电驱动仿生柔顺机构的静力学、运动学与动力学模型。</p> <p>(3) 结合靶标识别算法、对位控制算法与聚焦融合算法，实现“飞拍-寻靶-对位”。</p> <p>(4) 搭建样机系统，测试机构静力学、运动学与动力学的性能指标。</p> <p>(5) 集成在基于数字微镜器件的激光直写光刻机，测试实际性能。预期目标：飞拍寻靶速度 $\geq 30\%$ @ 定拍；靶标识别精度 $\leq 5 \mu\text{m}$；飞拍对位精度 $\leq 5 \mu\text{m}$；重复定位精度 $\leq 2 \mu\text{m}$。</p> |

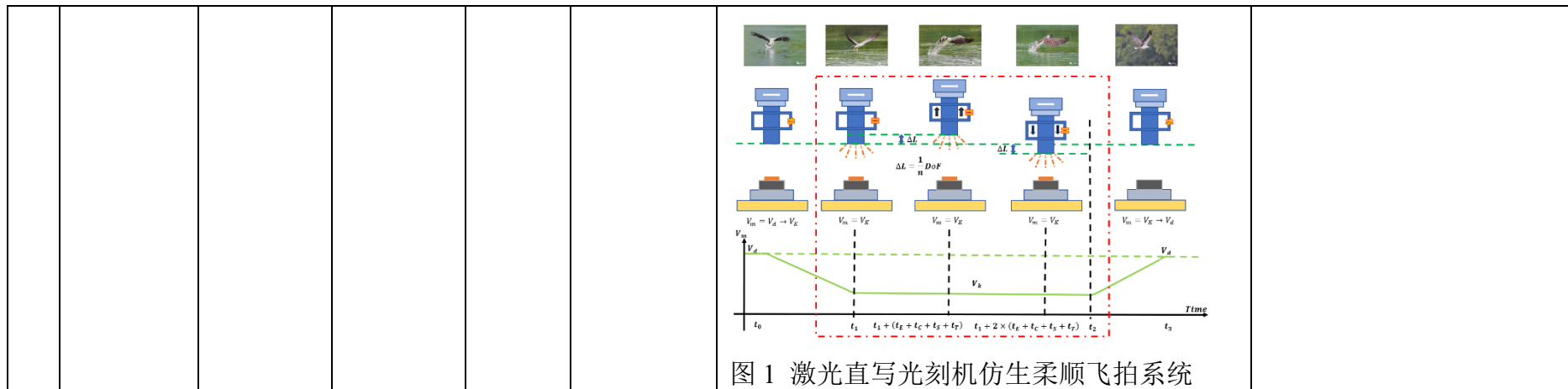
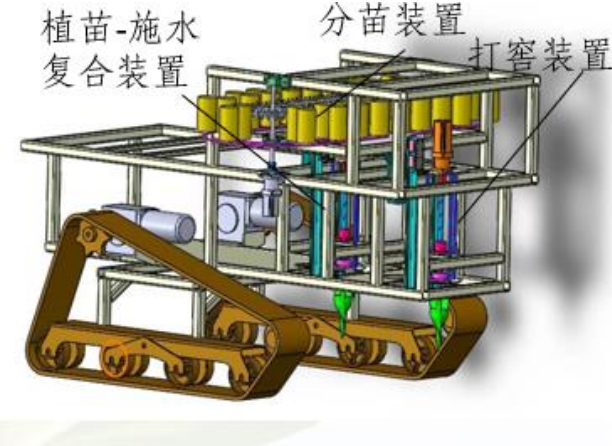


图 1 激光直写光刻机仿生柔顺飞拍系统

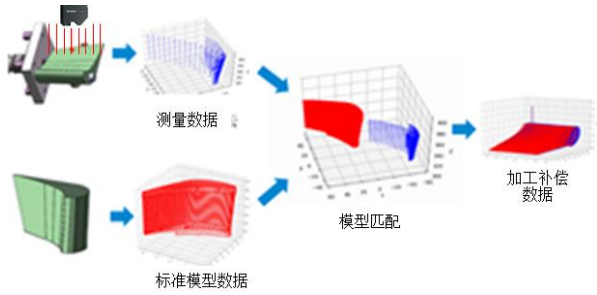
机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: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 | 多功能山地烟苗移栽机结构设计 | 开放 | 贵州大学 | 机械装置 | 贵州双木农机有限公司 张斌 | <p>多功能烟苗移栽机是用于农作物烟苗播种的小型农业装备。打窖装置、分苗装置和植苗-施水复合装置作为烟苗移栽机移栽烟苗的关键零部件，影响烟苗移栽效率和成活率，其主要结构及系统组成如图 1 所示。如何优化打窖钻头，降低钻头叶片工作中的受力情况，合理设计移栽机的打窖装置、分苗装置和植苗-施水复合装置的传动机构，实现打窖-分苗-植苗-施水之间的协同作业，将影响烟苗的移栽效率和成活率。因此，设计结构小合理、打窖成型率高、自动化程度高系统，对于整个多功能烟苗移栽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) 设计打窖装置并优化打窖钻头，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) 建立打窖装置、分苗装置和植苗-施水复合装置的运动学模型与动力学模型，研究打窖压强、结构参数等对</p> | <p>(1) 设计出完整的多功能烟苗移栽机械结构，绘制出系统装配图，打窖钻头及其相应的结构进行有限元分析、校核。技术要求：打窖钻头长度 20~25cm，直径为 10cm；移栽速度为 0.5 亩每小时；具备打窖-植苗-施水肥复合作业功能</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) 打窖装置、分苗装置和植苗-施水复合装置的运动学模型和动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上定量</p> |


| | | | | | | |
|---|----------------|----|------|--------------------------|--|--|
| | | | | | <p>多功能烟苗移栽机的力学行为影响规律。</p>  <p>图 1 多功能烟苗移栽机</p> | <p>分析打窖压强、结构参数对关键部件的力学行为影响规律。</p> |
| 2 | 种子清洗机结构及控制系统设计 | 开放 | 贵州大学 | 机械综合 贵州双木农机有限公司 张斌 | <p>种子清洗机是用于种子自动清洗和自动灭菌的小型工程装备，用以提高种子清洗和灭菌效率。种子清洗灭菌装置主要由试剂瓶、隔膜泵、控制板、电磁阀、单向阀、清洗缸、种子清洗晒、振动电机、轴流风扇、紫外线灯等组成如图 1 所示。种子的体积小、清洗灭菌工序繁琐，人工消毒灭菌方式不可空因素较多且效率低。因此，设计一款能自动按比例配液、自动清洗、自动灭菌一体的装置，提高种子清洗灭菌效率，助力农作物产业，对推动乡村振兴战略发展十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计种</p> | <p>（1）设计出完整的种子清洗机的机械结构，绘制出主要装置的装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：装置体积不超过 400mm × 400 mm × 400mm，清洗种子种类不低于 3 种，种子清洗罐 200 毫升 进液泵 500 毫升，进液泵个数 ≥ 4；</p> |


| | | | | | | | |
|---|------------------------------|----|------|------|--|--|---|
| | | | | | <p>子配液、清洗和灭菌装置的机械结构，并对关键零部件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；(3) 进行电子元器件的选型，设计驱动系统的控制电路，并完成种子清洗机的清洗、灭菌功能控制。</p> | <p>(2) 设计出清洗和灭菌驱动电子控制电路；</p> <p>(3) 完成冲洗、消毒和灭菌操作的软件控制页面设计。</p> | |
| | | | | | | | |
| | | | | | <p>图 1 种子清洗机内部示意图</p> | | |
| 3 | 基于线激光三维重构的航空叶片气膜孔电加工自适应纠偏与协同 | 开放 | 贵州大学 | 机电控制 | <p>贵州安吉华元科技发展有限公司</p> <p>周文军 高级工程师</p> | <p>随着航空装备性能的快速升级与迭代，航空发动机叶片普遍存在多型号、任务重、周期紧、结构复杂与气膜孔加工精度高等特点，考虑到叶片是发动机服役性能的热端承压核心零件，为了提高叶片的性能能力和使用寿命，在其表面通常需要电火花加工大数量、多规格冷却气膜孔。由于叶片结构几何</p> | <p>(1) 面向某型航空叶片微孔电加工应用场景，其三维重建模型数据应自动分析并输出叶片安装形位偏差、微孔矢量、孔径和孔位坐标等详细参数信息；</p> |

| | | | | | | | |
|---|-------------|----|------|------|----------------------|---|--|
| | 加工控制系统 | | | | | <p>特征复杂、定位难、铸造型面精度低，引入对叶片的高精度测量，可直接影响对叶片气膜孔加工质量及使用寿命，所以开发自适应纠偏控制系统实现对叶片空间面域准确的三维测量、重构与误差纠偏具有重要意义。本毕业设计题目的主要内容有：（1）集成线激光与五轴运动控制单元，完成对叶片三维面域点云数据的拼接与重构；（2）研究典型航空叶片微孔在异型曲面的位置分布，实现非均匀图像面域关键特征的即时自适应提取；（3）开发航空叶片自主协同加工的虚实交互系统，实现对叶片的形貌、位置自主纠偏补偿与全自动电加工应用。</p>  <p>图 1 自适应纠偏与协同加工控制系统工作过程示意图</p> | <p>（2）形成航空叶片微孔电加工数字化协同控制系统 1 套，并提供叶片实体面域的三维信息，且单次扫描重建时间不大于 8min；</p> <p>（3）三维重建误差补偿后的航空叶片电加工微孔精度：加工叶片微孔孔径误差不大于 0.06mm；微孔位置精度误差不大于 0.3mm。</p> |
| 4 | 侧盖铸造工艺设计及优化 | 开放 | 贵州大学 | 机械综合 | 遵义拓特铸锻有限公司/廖兴银 高级工程师 | <p>侧盖是真空泵的关键零部件之一，其内腔结构复杂，只能采用铸造的方法生产。其中，该侧盖中心处的主轴孔处需安装轴承，这不仅要求此处内表面质量好，满足密封需求，同时还要承受载荷，对该区域的铸件质量提</p> | <p>（1）零件三维实体造型准确无误。</p> <p>（2）铸造工艺方案合理可行。</p> <p>（3）铸造工艺相关参数</p> |

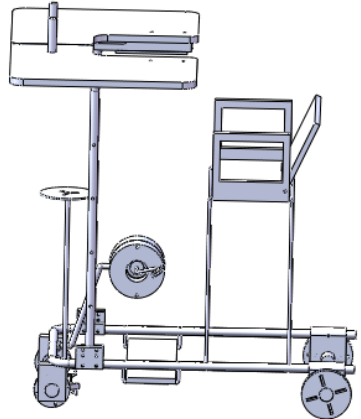
| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|
| | | | | | <p>出了更高的要求。某企业在生产过程中发现，由于主轴孔处热节较多，补缩通道不利于设置，导致所生产的铸件致密性差，缩松缩孔以及气孔的问题较为突出。因此，有必要对铸件的铸造工艺进行重新设计和优化。本毕业设计题目的主要内容有：（1）对真空泵侧盖铸造工艺设计；（2）对真空泵侧盖工艺参数进行模拟优化，解决真空泵侧盖热节处缩松和缩孔等铸造缺陷；（3）通过充型过程的模拟研究，设计出解决中间轴孔处由于紊流造成钢水卷气形成二次氧化造成气孔缺陷的工艺方法。</p> | <p>的选择和计算正确，便于铸造生产和管理；</p> <p>（4）模拟优化后，给出相应结论，是否解决了铸件在生产过程中出现的问题。</p> <p>（5）完成零件图，铸件图，铸造工艺图及合箱图的绘制；完成工装设计。</p> <p>（6）形成毕业设计说明书一份。</p> |
|--|--|--|--|--|---|---|

| | | | | | | | |
|---|--------------|----|------|------|----------------------|--|--|
| | | | | | |  | |
| 5 | 导流壳铸造工艺设计及优化 | 开放 | 贵州大学 | 机械综合 | 遵义拓特铸锻有限公司/廖兴银 高级工程师 | <p>导流壳是水泵的关键零部件之一，其内腔结构复杂，整体壁厚较薄，亦只能采用铸造的方法生产。导流壳通常工作于高压环境中。某企业生产的导流壳零件需满足 5.0MPa 下持续 30min 水压实验，不漏水，不冒汗。这对铸件的缩松缩孔缺陷及表面质量都提出了较高要求。该企业在生产过程中发现，导向叶片形状复杂，导致其砂芯设计复杂；同时叶片壁厚较薄，浇注过程中砂芯容易变形，造成铸件叶片处产生穿孔或者壁厚不均的问题；其特殊的位置又影响其补缩通道地</p> | <p>(1) 零件三维实体造型准确无误。</p> <p>(2) 铸造工艺方案合理可行。</p> <p>(3) 铸造工艺相关参数的选择和计算正确，便于铸造生产和管理；</p> <p>(4) 模拟优化后，给出相应结论，是否解决了铸件在生产过程中出现的问题。</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|
| | | | | | <p>设置。最终导致所生产的铸件致密性较差，沙眼缺陷较为突出，叶片变形问题一直存在。因此，有必要对铸件的铸造工艺进行重新设计和优化。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）对导流壳零件进行铸造工艺设计；（2）对导流壳的铸造工艺参数进行模拟优化，解决其热节处和薄壁处缩松和缩孔等铸造缺陷；（3）重点针对叶片的砂芯进行优化设计，解决生产中出现的问题。</p>  | <p>（5）完成零件图，铸件图，铸造工艺图及合箱图的绘制；完成工装设计。</p> <p>（6）形成毕业设计说明书一份。</p> |
|--|--|--|--|--|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---------------------|----|------|------|-----------------------------------|--|--|
| | | | | | |  | |
| 6 | 面向仓储动态环境下的移动机器人路径规划 | 开放 | 贵州大学 | 机械交叉 | 贵州烟叶复烤有限责任公司 毕节复烤厂 文刚 高级工程师 | <p>移动机器人作为一个有效的运输手段在当代物流行业广泛使用.新冠疫情刺激下,“机器换人”的性价比不断提高,制造企业对自动化的认知度和接受度持续提高。与此同时,新兴行业的兴起与快速发展极大刺激了移动机器人的发展与落地。移动机器人的路径规划融合了机器人的定位、地图的构建以及路径规划等重要技术。本课题针对路径规划技术进行研究,基于 ROS 实现仓储动态环境下的移动机器人的路径规划问题。</p> | <p>本毕业设计主要是利用 ROS 平台对移动机器人进行地图构建及路径规划,搭建实际仓储环境,对移动机器人进行路径规划,解决实际的物料搬运问题。主要研究内容为:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 基于 ROS 进行地图构建,建立具有动态障碍物的实时地图,作为导航基础; 2) 对移动机器人进行路径规划,实现动态障碍物的避障,进行自主导航; 3) 进行仿真和物理实验 |

| | | | | | | | |
|---|-------------------|----|------|------|---|--|--|
| | | | | | | | 验证; |
| 7 | 辅助行走 康复机器人系统设计 | 开放 | 贵州大学 | 机械交叉 | 贵州振华 电子信息 产业研究 有限公司 何晋 部长 | <p>辅助行走康复机器人面向行走障碍人群，在社区、医院等康复场所使用，提高行走能力康复效果。康复机器人包括行走机构、感知系统、控制系统，在动态环境下移动过程中进行康复训练的要求，是本设计的关键难点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行行走机构的结构设计，建立刚体动力学分析模型进行可行性分析，运用有限元法进行弹塑性分析，完成机构的优化；（2）设计关于传感器的感知方案，建立感知系统；（3）建立控制系统的机电耦合动力学模型，研究满足康复训练要求和特点的控制策略，完成行走机构、感知系统、控制系统集成。</p> | <p>（1）完成行走构结构设计，绘制装配图，建立刚体、有限元动力学分析模型。技术要求：机器高度1.2-1.5m 可调，运动速度0-5m/min 可调；</p> <p>（2）设计感知系统；</p> <p>（3）建立控制系统机电耦合动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），完成行走机构、感知系统、控制系统集成。</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------------|----|------|------|----------------------------------|---|---|
| | | | | | |  | |
| 8 | 基于数据驱动紧框架的轴承故障诊断 | 开放 | 贵州大学 | 机械交叉 | 瀚德（贵阳）汽车密封系统有限公司 李杰，中级工程师 | 行走机构示意图 在各种制造业中，通常情况下机械设备最容易损坏的部件是滚动轴承，如果不及时对其进行更换，会进一步导致机械设备核心部件的损坏，这不仅会造成经济的损失，而且还会威胁到人们的生命健康安全，所以轴承故障诊断很有意义。然而在实际工作中，采集到的轴承振动信号时会不可避免的受到噪声的干扰，如果不对这些噪声进行滤除，我们就难以做出准确的判断，因此去噪是轴承故障诊断中必不可少的步骤。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）基于稀疏表示理论，采用数据驱动紧框架的方式设 | （1）基于稀疏表示理论构建出去噪模型，并对不同阈值参数的去噪模型进行性能测试，挑选出最优参数范围； （2）在模拟数据实验中测试不同噪声强度的去噪效果，要求去噪后的最佳效果达到 14 dB 以上； （3）在实际数据实验中，要求去噪后实际数据的特征频谱清晰可见，可以 |

| | | | | | | | |
|----|---------------------|----|------|------|-----------------------|---|---|
| | | | | | | 计出去噪模型；(2) 根据轴承振动信号的特点, 设计模拟信号, 进行模拟数据去噪实验, 并与常用的去噪方法进行对比；(3) 采用公开的实际数据集进行去噪测试, 并与常用的去噪方法进行对比。 | 很好的从频谱中判断故障诊断的类型。 |
| 9 | 风扰环境下的四旋翼飞行器滑模主抗扰控制 | 开放 | 贵州大学 | 机械交叉 | 贵州贵飞飞机设计研究院有限公司 陈炜 | 四旋翼飞行器是一种能垂直起降、自主悬停和低速飞行的飞行器, 相比固定翼飞行器而言, 四旋翼飞行器的机动性更高, 灵活性更强, 能适应更加复杂的飞行环境。由于自身具有强耦合、欠驱动及非线性等特点, 保障其突发环境变化时飞行轨迹和姿态的快速调整至稳定是及其重要的。抗风性能是体现四旋翼无人机控制系统稳定性的重要因素之一, 针对四旋翼无人机在室外飞行时易受到气流干扰, 难以实现精准控制等问题, 本课题基于滑模控制和主抗扰控制算法, 通过力传感器采集飞行环境中的风力, 设计滑模主抗扰控制算法, 从而实现风扰环境下的主抗扰控制。 | 本毕业主要利用 Altium Designer 软件设计并绘制四旋翼飞行器硬件电路, 通过 Matlab 和 Keil 软件设计基于 stm32 的四旋翼飞行器滑模主抗扰控制算法, 实现风扰环境下的四旋翼飞行器滑模主抗扰控制。主要研究内容为: 设计四旋翼飞行器硬件电路, 通过 Altium Designer 绘制并制作硬件电路板; 设计四旋翼飞行器主抗扰控制算法, 实现风扰环境下的飞行器主抗扰控制; 制造样机并进行验证; |
| 10 | 基于 RPA 的制造企 | 开放 | 贵州大学 | 机械交叉 | 贵州人和致远数据 | 目前, 制造生产企业信息系统众多, 系统间数据存在孤岛, 而供应链管理涉及到供应商 | (1) 采用 RPA 技术开发数据机器人原型, 能够从 |

| | | | | | | | |
|----|------------------|----|------|------|--------------------------|--|---|
| | 业供应链数据融合与分析 | | | | 服务有限责任公司 欧朝泉 技术部经理 | 选择, 采购决策, 库存管理, 物流管理等多个环节, 如何解决各环节数据互通的问题, 以及大数据分析对供应链优化的问题, 对于供应链管理的决策具有极大的价值。 毕业设计题目的主要内容有: (1) 采用 RPA 技术开发数据机器人原型, 能够跨异构系统同步数据; (2) 结合供应链相关数据, 建立供应链预测分析模型, 优化采购策略; (3) 通过匹配库存、采购信息, 可实现动态规划备料与配送, 减少资金积压。 | 供应链环节中的各个系统采集数据; (2) 搭建供应链全过程管理的数据融合库; (3) 构建供应链预测分析模型, 匹配库存、采购信息等, 实现动态规划备料与配送。 |
| 11 | 钛合金飞秒激光抛光过程的数值模拟 | 开放 | 贵州大学 | 机械综合 | 广州领威技术有限公司 陈和平 | 激光抛光是一种新型抛光技术, 具有高效率、非接触、自动化加工等优势, 已经广泛地应用于各种材料上。目前激光抛光的研究工作主要集中在抛光工艺, 对于激光抛光的机理还尚未研究透彻。 本毕业设计以钛合金为研究对象, 建立激光抛光数值模型, 模拟激光抛光时表面流动过程, 得到工艺参数对抛光效果的影响, 为激光抛光工艺参数的选取提供指导作用。主要研究内容: (1) 建立激光抛光表面演变的二维瞬态模型。(2) 模拟分析激光功率和扫描速度对激光抛光过程的影响。 | (1) 通过对抛光前的钛合金表面进行频率分析, 采用主要频率合成轮廓曲线用于模型表面构建。模型耦合传热场和流动场, 采用移动的激光光源, 综合考虑熔池中毛细力和热毛细力的作用, 模拟出激光抛光的温度分布和流动过程。 (2) 明确熔池深度与激光功率及扫描速度的线性关系; 得到抛光后的表面粗糙度与激光功率和扫描速度的关联关系。 |

| | | | | | | | |
|----|-------------------|----|------|------|-------------------|--|--|
| 12 | 激光表面改性温度场与应力场数值模拟 | 开放 | 贵州大学 | 机械综合 | 广州领威技术有限公司 陈和平 | <p>激光的应用已经遍及到人们生活的各个领域,然而人们难以用实验的方法直接测量激光辐照过程的温度场分布,在实践中仍主要依靠试验和经验来获得激光工艺参数。因此,需要对影响激光辐照过程的工艺参数作出定量的分析。本毕业设计采用 ANSYS 有限元分析软件,对激光辐照过程的温度场和应力场进行有限元模拟。</p> <p>主要研究内容: (1)建立激光表面改性的 ANSYS 有限元模型。(2) 利用 ANSYS 有限元软件的 APDL 参数设计语言以实现移动热源模拟计算激光辐照温度场和应力场。</p> | <p>(1) 明确表面定点高斯圆形光斑激光淬火温度场与淬火深度的关系;得到激光功率、光斑大小、激光移动速度等参数对淬火深度的影响规律。</p> <p>(2) 建立电磁感应和激光双热源的热耦合模型,比较单纯激光熔覆与激光-感应复合熔覆三维温度场及应力场的差别。</p> |
| 13 | 苹果采摘机器人末端执行器设计与应用 | 开放 | 贵州大学 | 机械装置 | 贵州双木农机有限公司 张斌 | <p>1、题目背景: 随着新农业生产模式和新技术的发展和应用,农业机器人逐步迈入农业生产的主力军行列,采摘机器人作为农业机器人的重要类型, 具有很大的发展潜力,而采摘机器人的末端执行器必须要具有很强的灵活性、适应性,满足采摘对象的低损伤性和采摘高效性,故开展采摘机器人末端执行器的研发具有重要的实践价值。</p> <p>2、原始参数及指标要求 最大抓取重量 2.5KG, 最大抓取直径 250mm, 损伤率低于 1%; 采摘效率 10 个/min; 末端执行器重量轻, 不超过 1KG; 抓取灵巧, 适应性好, 对于椭球形果蔬均能抓取。</p> | <p>(1) 研究不同类型(如脆性、面性、不同成熟期)苹果的损伤特性, 表皮生物力学特性, 果梗力学性能, 进而拟定采摘方式和计算夹取力以及果梗切断力;</p> <p>(2) 设计三种以上的苹果采摘末端执行器结构, 通过建模、分析、仿真、模拟采摘、比较等手段, 给出较优化的方案, 以实现快速、准确、无损伤采摘苹果;</p> |

| | | | | | | | |
|----|-------------|----|------|------|------------------|---|---|
| | | | | | | | <p>(3) 末端执行器控制系统设计，包括运动控制、感知系统、控制硬件和软件编制等；</p> <p>(4) 针对以上优化方案，细化结构图，给出工程图，进行加工制造，组装，完成末端执行器的制造，进而进行性能测试与分析。</p> |
| 14 | 山地丘陵青梅采摘机设计 | 开放 | 贵州大学 | 机械装置 | 贵州双木农机有限公司 张斌 | <p>1、题目背景： 青梅多种植于丘陵山地中，地形复杂，山多坡陡和道路条件差，目前青梅采摘作业还是以人工采摘为主，人工采摘效率低，成本高，一些适用于平原区域的农业机械难以在丘陵山地发挥作用。 关键技术问题一是采摘机的底盘，要有地形适应性和良好的越野通过性能；二是采摘末端执行器，不能损伤果实，并能提高采摘效率；三是果实收集装置，能实现快速收集。</p> <p>2、原始参数及指标要求 青梅植株高度不超过 2.5 米，底盘最大爬坡角度不小于 45 度，采摘机能显著提高青梅采摘效率，采净率不低于 90%，果实损伤率不超过 5%，采摘成本相比于人工降低 50%左右。</p> | <p>(1) 对青梅果实的物理特性（形态特征、果梗结合力等）、青梅树的物理特性（枝干参数、心边材密度、果实分布特征等）进行研究，为青梅采摘机理研究奠定基础。</p> <p>(2) 根据青梅果实和青梅树物理特性的研究结果，对青梅树振动特性进行理论分析，建立青梅树振动的有限元分析模型。分析外形尺寸、树龄等因素对青梅树振动特性的影响规律，确定振动频率在采摘过程中对青梅果</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | <p>实果梗分离力的影响规律。</p> <p>(3) 依据青梅树振动特性的研究结果，研究振动对树木的损伤机理，确定振动式青梅采摘机的主要性能参数，结合青梅树的物理特征，提出一个适用于山地丘陵地区的采摘效率高，破损率低、不影响次年产量、操作简单、契合本地品种的振动式青梅采摘机设计方案。</p> <p>(4) 建立青梅采摘机的三维模型，对行走装置、振动装置进行运动学仿真分析，并对关键零部件进行有限元分析，然后建立青梅挂果枝条模型，对其进行采摘仿真，确定最小振动力、果实与果柄的分离力。</p> <p>(5) 对采摘机进行试制，测试采摘机对于山地丘陵环境的适用性，对振动装置进行检验和调试、测</p> |
|--|--|--|--|--|--|---|

| | | | | | | | |
|----|------------------|----|------|------|------------------|--|---|
| | | | | | | | 量工作时机架的振动幅度，判断装置的振动采收是否符合预期。 |
| 15 | 面向丘陵山地的全地形底盘结构设计 | 开放 | 贵州大学 | 机械装置 | 贵州双木农机有限公司 张斌 | <p>该选题以面向丘陵山地的全地形全液压全驱动工程车辆底盘系统为研究对象，为满足其在沼泽、沙漠、雪地及山地等极端复杂地形环境，实现越野、越障、爬陡坡的要求。具体：1)完成适应于丘陵山地的全地形底盘结构设计，满足最小轮距(约)1.0m，最小轴距(约)2.0m，最小离地间隙300mm，最大爬坡度不小于40°，行驶速度±3~10km/h，最大总质量约1.5吨，达到稳定行驶相关功能要求，完成三维建模和二维图绘制；2)动力学分析对设备整体的质心位置进行规划，基于静态稳定裕度、纵向稳定裕度稳定条件，得出稳定性相关判据，继而通过末端位置与躯干姿态的两步调整，实现设备质心对斜坡的适应。并研究其在外力作用下，系统的动力学响应。</p> | <p>(1) 确定能够满足丘陵山地的全地形底盘结构设计的总体方案。</p> <p>(2) 进行丘陵山地的全地形底盘结构的设计，有详细的计算过程和必要说明。</p> <p>(3) 丘陵山地的全地形底盘结构的动力、控制系统等。</p> <p>(4) 利用三维建模软件建立丘陵山地的全地形底盘结构的三维模型，进行运动仿真分析，并绘制出丘陵山地的全地形底盘结构的总体装配图和主要零部件的零件图。</p> <p>(5) 丘陵山地的全地形底盘结构动力学分析。</p> <p>(6) 基于静态稳定裕度、纵向稳定裕度稳定条件，得出稳定性相关判据。</p> |

| | | | | | | | |
|----|---------------|----|------|------|----------------------|---|--|
| 16 | 线辣椒采摘机器人机械手设计 | 开放 | 贵州大学 | 机械装置 | 贵州双木农机有限公司 张斌 | <p>该选题要求学生首先了解线辣椒生物学特性和采摘的要求，设计线辣椒采摘机器人机械手。</p> <p>(1) 确定能够满足线辣椒采摘机器人机械手设计的总体方案。</p> <p>(2) 进行线辣椒采摘机器人机械手的结构设计，有详细的计算过程和必要说明。</p> <p>(3) 线辣椒采摘机器人机械手的动力、控制系统，包括电动机选择的选型等。</p> <p>(4) 利用三维建模软件建立线辣椒采摘机器人机械手的三维模型，进行运动仿真分析，并绘制出线辣椒采摘机器人机械手的总体装配图和主要零部件的零件图。</p> | <p>(1) 确定能够满足线辣椒采摘机器人机械手的总体方案。</p> <p>(2) 进行线辣椒采摘机器人机械手的结构设计，有详细的计算过程和必要说明。</p> <p>(3) 用三维建模软件建立线辣椒采摘机器人机械手的三维模型，进行运动仿真分析，并绘制出线辣椒采摘机器人机械手的总体装配图和主要零部件的零件图。</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

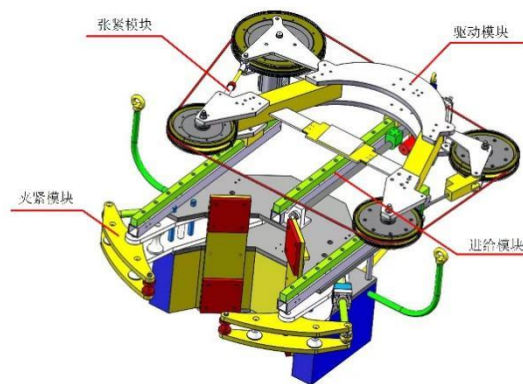
提交单位: 哈尔滨工程大学 联系人: 杨茜 E-mail: yangqian@hrbeu.edu.cn

| 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 | 加湿器上盖的模内注塑模具结构优化及分析 | 开放 | 哈尔滨工程大学 | 机械交叉 | 滁州市伊路信工贸有限公司 唐玉婷 | <p>模内镶件注塑成型装饰技术即 IMD(In-Mold Decoration), IMD 是国际风行的表面装饰技术。IMD 就是将已印刷成型好的装饰片材放入注塑模内, 然后将树脂注射在成型片材的背面, 使树脂与片材接合成一体固化成型, 而后脱模的技术。IMD 是在注射成型的同时进行镶件加饰的技术, 产品和装饰承印材覆合成为一体, 对立体状的成形品全体可进行加饰印刷, 使产品达到装饰性与功能性于一身的效果。</p> <p>本毕业设计的主要内容有: (1) 工艺过程的制定: 注塑制品的质量主要取决于工艺过程。由于塑料的可挤压性和可模塑性, 采用不同的注塑方法会使最终生产的部件性能各不相同。(2) 设计 IMD 模具的机械结构, 重点是脱模机构的方案与的机械结构的确定, 并对关键部件进行强度校核。(3) 温度与压力选择及校核: 由于热应力和压应力的存在, 需要采用有限元分析对重要部件的强度进行再次校核。(4) 模流分析: 对于最终</p> | <p>课题应完成的工作: 查阅、收集资料, 了解模内注塑模具的工作原理与生产过程。掌握模具工业使用的经典机构, 学习注塑行业前沿的机械技术或注射技术, 并完成结构优化分析。具体要求如下:</p> <p>(1) 设计出完整的 IMD 模具机械结构, 绘制出系统装配图, 选择关键受流体压力的部件进行校核。使之能够满足生产要求。</p> <p>(2) 采用流体有限元软件(如 Moldflow、fluent 等)对注塑过程熔融塑料在流道与型腔内的流动过程进行分析, 得到注塑</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | <p>确定的模具结构能否满足功能要求，需要采用流体分析软件对塑料液体的流动状态进行分析。</p> | <p>件在成型过程中的物理参数与质量缺陷情况。以供后续优化。</p> <p>(3) 通过对已有的 IMD 模具进行仿真分析与试生产，寻找初步设计的模内注塑模具在生产中存在的问题。采用先进的 TRIZ 方法将工程问题转换，完成基于 TRIZ 方法的结构优化设计。</p> <p>课题预期目标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握模内注塑模具的生产原理与生产过程； 2.制定模内注塑模具的总体设计方案； 3.完成相关的熔融塑料流动状态分析和塑件成型过程分析，使用 TRIZ 方法对模内注塑模具进行优化。 4.采用三维软件对模内注塑模具进行三维建模，并 |
|--|--|--|--|--|--|---|

| | | | | | | | |
|---|-------------------|----|---------|------|---------------------------|--|---|
| | | | | | | | 进行分析。 课题成果形式： 1.优化后的模内注塑模具的三维模型； 2.模内注塑模具 A0 号图 4 张以上； 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.撰写学士学士论文，不少于 2 万字，符合学士学位论文规范。 |
| 2 | 深水废弃桩基切割及辅助装置结构设计 | 开放 | 哈尔滨工程大学 | 机械工程 | 中海油深圳海洋工程技术有限公司 刘雪宜 高工 | 废弃深水海洋石油平台桩基的切割方式的选择与装备研发是平台拆除能否顺利进行的重要前提条件之一。水下金刚石绳锯机是凭借其刚柔相济的优势及可对任何材料同时进行切割的能力，成为深水切割作业的首选装备，属于水下大型工程装备。深水废弃桩基切割及辅助装置主要包括夹紧模块、张紧模块、驱动模块及进给模块等，如图 1 所示。切割装置被下放到水下后，夹紧模块抱紧桩基，使切割装置相对固定，起到“生根”的作用，该模块由液压缸推动夹爪实施抱紧和松开动作，并通过节流阀进行调速；张紧模块使连接成环形的金刚石串珠绳张紧，并在切割过程中保持适当的张紧 | （1）设计出完整的深水废弃桩基切割及辅助装置机械结构，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：作业水深为 1500 米；桩基直径为 1600m；由 ROV 操作；金刚石串珠绳切削速度为 22~26m/s；进给速度为 1~6mm/min。 （2）设计液压控制系统工作原理图。 （3）建立金刚石串珠绳 |

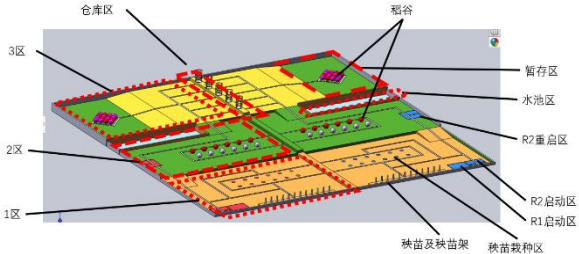
| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|------------------------------------|
| | | | | | <p>力；驱动模块使张紧的金刚石串珠绳实现高速循环运动，该模块由液压马达直接驱动，并由节流阀进行调速；进给装置实现串珠绳的径向进给运动，由液压马达通过变速装置驱动丝杠螺母，带动切割框架运动；驱动模块与切割模块联合完成对桩基的切割作业。可见，进给模块与驱动模块对于切割装置的设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计深水废弃桩基切割及辅助装置机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行进给模块与驱动模块关键元件选择与参数匹配设计；（3）建立金刚石串珠绳振动的动力学模型，研究切削参数对串珠绳振动的影响规律。</p> | <p>振动的动力学模型，研究切削参数对串珠绳振动的影响规律。</p> |
|--|--|--|--|--|--|------------------------------------|



| | | | | | | | |
|---|----------------|----|---------|------|---------------------------|---|---|
| | | | | | | 图 1 深水废弃桩基切割及辅助装置结构示意图 | |
| 3 | 四足轮腿式搬运机器人结构设计 | 开放 | 哈尔滨工程大学 | 机械综合 | 合肥中科深谷科技发展有限公司 苏庆旭 工程师 | <p>四足轮腿式搬运机器人是在工业生产中兼顾地形适应性和能耗优化的机器人。其结合四足式机器人和轮式机器人的优点，在较为平坦的地形上时采用轮式运动，可以提高移动速度、减少能量消耗；通过台阶、凹坑等复杂地形时采用足式运动，跨越障碍。提高了工程作业效率。在结构方面采用轮腿并联式结构，轮子布置在机架下方，腿部布置在机架两侧。当处于轮模态时，腿部旋转至机架上方充当搬运机械臂。切换至腿运动模态时，腿部旋转至机架下方，实现跨越障碍的功能。</p> <p>本毕业设计题目的主要要求有：（1）设计四足轮腿式搬运机器人的机械结构，并对其进行有限元分析和优化设计；（2）对机器人单腿的结构进行空间分析，并对腿部结构受力分析，选择合适的关节电机参数；（3）对机器人轮-腿模态切换轨迹和轮足协调运动进行仿真分析。</p> | <p>（1）设计出完整的四足式轮腿搬运机器人的机械结构，建立其三维模型，并进行运动和力学分析，基于分析结果进行优化设计。</p> <p>（2）设计单腿结构参数并基于蒙特卡洛法绘制机器人的腿部工作空间</p> <p>（3）对腿部结构受力分析，选定关节电机的关键参数。根据关节电机输出扭矩对腿部结构进行有限元分析和轻量化设计。</p> <p>（4）运用联合仿真环境，验证机器人轮-腿模态切换轨迹的柔顺性和轮足运动的可行性和合理性。</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：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 | 基于 ABU Robocon 的全方位自动移动机器人机械系统研制 | 开放 | 哈尔滨工业大学 | 机械综合 | 斯坦德机器人(深圳)有限公司 黄晶高工 | <p>Robocon2024 的比赛主题“颗粒归仓”。场地元素包括：1 区、2 区、3 区、仓库区，R1 (Robot1) 启动区、R2 (Robot2) 启动区、R2 重启区、秧苗栽种区、暂存区、秧苗、稻谷。</p>  <p>图 1 比赛场地示意图</p> <p>为“第 23 届全国大学生机器人大赛”，在斯坦德科技与学校的共同支持下，研制机器人在 3 分钟内快速稳定完成收集挑选“稻谷”归仓的任务。过程中需要在“暂存区”将地面上混杂的球状目标进行筛选，根据颜色挑选其中有效的目标，投入比赛场地中央的“仓库区”</p> | <p>1) 设计机器人质量 $\leq 25\text{kg}$，启动尺寸 $\leq 700 \times 700 \times 700\text{mm}$，工作过程中展开尺寸 $\leq 900 \times 900 \times 900\text{mm}$，要求机械及硬件部分结构紧凑，布置合理；</p> <p>2) 机器人最大速度 $\geq 3\text{m/s}$，最大加速度 $\geq 5\text{m/s}^2$；</p> <p>3) 机器人底盘可顺利通过坡度为 10% 的斜坡，轮系悬挂有效工作；</p> <p>4) 机器人最低可拾取球心高度 $\leq 90\text{mm}$，最低可抬升球心高度 $\geq 600\text{mm}$；</p> |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|---------|------|---|---|---|
| | | | | | | <p>本毕业设计题目的主要内容有：1) 设计并研制一台稻谷道具取放全方位自动移动机器人；</p> <p>2) 对机器人底盘及机械臂进行动力学及运动学仿真，根据结果优化设计。</p> | |
| 2 | 磷化铟晶体振动辅助 AFM 加工仿真与实验研究 | 开放 | 哈尔滨工业大学 | 机械综合 | <p>中国工程物理研究院机械制造工艺研究所</p> <p>崔海龙研究员</p> | <p>磷化铟半导体器件具备饱和电子漂移速度高、抗辐射能力强和光电转换效率高等特性，被广泛应用于制高端射频器件、光模块器件以及传感器件。然而，磷化铟晶体具有高脆性和力学性能各向异性等特点，加工过程容易产生脆性损伤，降低元件的使用精度和寿命。基于 AFM 的振动辅助加工技术可以在纳米尺度实现材料的塑性去除，降低脆性断裂带来的表面/亚表面损伤，有利于实现脆性晶体表面纳米结构的高表面完整性加工。本毕业设计将开展磷化铟晶体 AFM 振动辅助加工分子动力学仿真和实验研究，分析纳米加工尺度下材料的损伤演变机理、加工力、应力和亚表面损伤深度等，为磷化铟半导体表面纳米结构的高效、低损伤加工奠定基础。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）磷化铟晶体势函数建立、振动辅助加工分子动力学模型建立；（2）基于 MD 仿真分析纳米加工尺度下磷化铟晶体的损伤演变机理、加工力、应力和亚表面损伤深度；（3）磷化铟晶</p> | <p>（1）实现振动辅助 AFM 加工磷化铟晶体表面纳米结构的分子动力学仿真；（2）揭示纳米加工尺度下振动辅助 AFM 加工对磷化铟晶体损伤演变机理、加工力、应力和亚表面损伤深度等的影响规律；（3）实现振动辅助 AFM 加工磷化铟晶体高效低损伤加工工艺参数优化。</p> |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|---------|------|------------------|---|---|
| | | | | | | 体表面纳米结构 AFM 振动辅助加工实验及参数优化。 | |
| 3 | 基于增强现实的装配机器人人机协作系统设计与实现 | 开放 | 哈尔滨工业大学 | 机械交叉 | 哈尔滨工业大学 闫纪红教授 | <p>在智能制造中，机器人和自动化设备扮演着重要角色，但人类操作员仍然是制造过程中不可或缺的一部分。人机交互涉及到人类与机器人的之间的互动与合作，在智能制造中具有关键地位。AR 是结合了多种技术的综合应用，可以实现在自然的环境中与虚拟对象或信息互动。创造一种增强的感知体验。本毕业设计题目的主要内容有：（1）使用 unity3D 引擎开发 Hololens 应用，实现人机协作。人放置物体到相应位置，机器搬运物体；（2）制作虚拟指示并定位在现实环境中，使人戴上 Hololens2 头盔后能看见虚拟指示，尽快理解物体需要被放置到的位置。编写程序控制 Epson 机器人完成夹持、搬运物体等任务；（3）将控制程序导入 Hololens 应用，在 Hololens 应用中的控制方式包括触屏操作等。</p>  | <p>完成 Hololens 应用程序的开发，实现人机协作共同搬运物体的功能。应用程序可以给出即使初次工作的工作者也能轻松理解的指示。在现实环境中使用虚拟按钮控制机器人时，应具有较低的延迟，从人发出指令到机器人执行指令延迟控制在 1s 之内。</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|----|---------|-------|--------------------------|--|---|
| | | | | | | 图 1 Hololens2 头盔 | |
| 4 | 稠密场景下基于目标检测与跟踪的机器人定位技术研究 | 开放 | 哈尔滨工业大学 | 机器人工程 | 芜湖哈特机器人产业技术研究院公司总经理曹维清博士 | <p>近年来，移动机器人技术正在不断发展，当前移动机器人通常有着结构化的实现框架，即定位—感知—导航。但是，在复杂公共场景下，移动机器人自主导航面对着有稠密的多类别物体，而这些物体往往也是动态的，例如车辆，行人，自行车。这些大量动态的物体往往无法作为机器人导航定位建图的参考，这是移动机器人自主运动的一大障碍。本课题针对稠密场景下移动机器人的重定位问题，拟采用多目标检测-多目标跟踪-去噪-实时定位与建图的方法，结合多传感器信息，去除动态障碍物噪声点云，进行快速稳健的定位与建图，为后续移动机器人的导航与路径规划提供可靠的技术支持。</p> | <p>1.基于深度学习的目标检测算法—对于公共场景下的各类动态物体进行快速准确定位，反馈动态物体的位置信息。</p> <p>2.多目标跟踪算法—对于目标检测算法反馈的各类跟踪目标，进行连续跟踪，计算并预测动态物体的运动信息，对检测算法可能的漏检进行补偿。</p> <p>3.稠密环境激光 SLAM 重定位—在完成对动态物体的检测跟踪后，将它们的点云数据在初始数据库中删除，再将剩余信息整合，进行局部点云地图与全局地图的匹配与重定位。</p> <p>技术指标： 平均检测精度(mAP)≥40 目标跟踪精度(AMOTA)≥0.74 绝对轨迹误差(ATE)≤</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------------------------------|----|-------------|----------|--|---|--|
| | | | | | | | 0.08m/m 相对轨迹误差(ARE) ≤ 0.001rad/m 单帧运行速率 ≤100ms |
| 5 | 朔黄铁路 列车摘挂 作业系统 技术及无人 平台研制 | 开放 | 哈尔滨工 业大学 | 机械综 合 | 江苏亚力 亚气动液 压成套设 备有限公 司 总经理潘 刚 | <p>列车由机车和车辆组成，是运输生产的重要装备。为将货物运抵目的地，在运营过程中需要根据货运调度计划，对列车进行分解或编组，其中机车与车辆之间、车辆与车辆之间车钩和风管的摘挂（摘解和连挂）便是重要的内容之一。传统列车摘挂依靠人工作业，摘挂作业量大，作业行走距离长，环境气候影响强，造成工作效率低、劳动强度大，且作业人员进入机车和车辆之间以及车辆和车辆之间作业存在安全隐患。随着朔黄铁路交通强国重点项目的推进，即将投入运行的重载铁路其列车全长近 4 公里，这一安全问题显得更为突出。当前，随着科技的创新发展，工业技术自动化和信息化的程度不断提高，机器视觉与机器人开始发挥越来越大的作用，为助力智慧铁路建设，迫切需要一款自动化、智能化和无人化装备，实现列车车钩和风管的自动摘解与连挂。</p> | <p>(1) 设计出实现摘车步骤的主副机械臂；重复定位精度位移 0.15 mm，角精度 0.4；机器人负载(1)对提钩杆、钩锁销、塞门和风管等目标物的识别率不低于 95%，识别定位精度优于 2cm，对完成取消、关阀、摘管等主要动作的准确率不低于 95%。</p> <p>(2) 移动底盘采用双履带双驱方式，原地可转向，速度连续可调，净负载能力不低于 30Kg(不包含机械臂、手爪、电池等自重)，纵向爬坡能力不低于 30°，侧向爬坡能力不低于 15°，最大涉水深度不低于 25cm，垂直越障高度不低于 25cm，最高运动速度不超过 10km/h，典型工况续航时间不低</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | <p>于 6h(可以利用休息时间自主返回充电), 具备中心转向能力, 电量低于 20%时自动巡回到充电室, 寻找充电桩自主对接充电。</p> <p>(3) 装配图一张 A0, 主要零件图一张 A0, 毕业论文一篇</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 | 基于人机交互的轮椅辅助落座机构设计 | 开放 | 杭州电子科技大学 | 机电控制 | 杭州世拓创意智能科技有限公司 林型建中级工程师 | 随着社会人口老龄化加剧,神经系统等疾病导致的运动功能障碍患者数量呈递增趋势。为帮助其自主移动以及康复训练,国内外研究者提出了医用轮椅转移、可移动式护理床、床椅一体化设计等措施。已有的措施可帮助患者自行进行床-椅移动,但存在护理床方案成本高、需要他人辅助、自主落座危险性较大等问题。为解决上述问题,本项目针对轻中度运动障碍患者,提出了一款齿条传动式可横向移动患者落座辅助机构,极大减少患者的护理人力成本、提升自主移动可靠性。本题目的主要内容有:1、为帮助运动障碍患者自主落座轮椅,设计齿条传动辅助落座机构,并进行三维建模。2、设计齿轮传动机构实现坐垫移动,协同视觉移动识别系统实现辅助落座机构姿态主动调整。3、对辅助落座机构调整姿态调整过程进行动态力学分析,校核机构强度和安全性。 | (1) 设计辅助落座轮椅的齿条传动机构,绘制出机构装配图,选择关键齿轮和齿条进行机构传动分析。技术要求,承载重量: 100kg, 结构重量: 30kg; (2) 设计人机交互系统,构建基于 mediapipe 的姿态视觉识别系统,并实现对患者落座姿态的识别检测; (3) 建立齿条传动辅助落座机构的姿态动态力学分析模型(结合解析模型及 ADAMS 模型),分析辅助机构的动态过程结构强度,校核辅助功能的安全性及可靠性。 |

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: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 | 库区水质检测与地形采集水下机器人设计 | 开放 | 合肥工业大学 | 机械综合 | 安徽新诺精工股份有限公司 齐延男工程师 | <p>ARV 是一种兼顾智能水下机器人(AUV) 和遥控式水下机器人(ROV) 的混合式水下机器人, 它结合了 AUV 和 ROV 的优点, 自带能源, 通过光纤微缆实现数据实时传输, 既可实现较大范围探测, 又可实现水下定点精细观测。本课题设计一种适用库区数据收集的水下机器人, 可实时检测水质相关指标, 维护饮用水资源生态健康; 同时探究深度摄像头对水下目标进行探测与识别的关键技术。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.混合式水下机器人机械结构与强度校核; 2.水质检测项目及控制方法的确定 3.开发自主巡航系统, 根据传感器和摄像头的的数据建立和完善地图。通过上位机设置目标地点, 然后移动平台通过算法和地图进行路径规划, 最终到达目的地执行任务; 4.分析深度摄像头在水下多种环境下, 如亮度, 流速, 水中杂质, 生物运动等因素, 对 | <ol style="list-style-type: none"> 1.设计出完整的混合式水下机器人机械结构, 绘制出系统装配图, 对关键零部件进行有限元分析与校核; 2.确定机器人水下运动方式, 进行动力学仿真与优化; 3.设计机器人操作系统中的路径规划功能, 包括全局路径规划和本地实时规划功能; 4.水质传感器的安装及其控制方法; 5.通过深度摄像头进行水下目标的探测与识别, 实现构建出水底形貌的三维模型。 |

| | | | | | | |
|---|------------------|----|--------|------|---|--|
| | | | | | <p>水底形貌识别准确性的影响。</p>  <p>图 1 水下机器人虚拟样机模型</p> | |
| 2 | 齿轮轴齿轮节圆弯曲量检测系统设计 | 开放 | 合肥工业大学 | 机电控制 | <p>禹州远大机械制造有限公司 刘良龙</p> <p>齿轮轴齿轮节圆弯曲量检测装置是用于检测齿轮轴的节圆，并对弯曲量过大的地方进行矫直的装置。该装置通常由检测模块、夹紧模块、支撑模块三大模块组成，其主要结构及系统组成如图 1 所示。由可转动的顶尖将齿轮轴的两端夹紧，且两端的顶针内装有传感器，可设定一基准中心线。两侧有两带弹簧的支撑块，其余支撑块无弹簧，保证在检测时齿顶和齿根的位置不受弹力影响。在顶针的旋转下，激光位移传感器可检测到各个地方的高度，然后取点，拟合成圆，计算其圆心和基准中心线的垂直距离以及偏移角度，从而得到节圆的弯曲量。</p> | <p>设计出完整的齿轮轴齿轮节圆检测系统机械结构，绘制出系统装配图，由装配图加工出实物，并进行组装、调试，达到能投入市场的标准。</p> <p>(2) 完成相应的检测算法去实现拟合圆的建立，并设计传感器的硬件电路，编写相应检测程序去达到所需功能实现，最后测试使仪器能达到检测矫直功能。</p> |

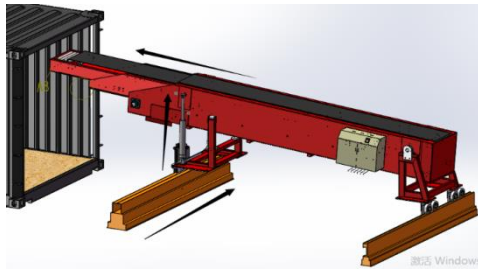
| | | | | | | |
|---|-------------|----|--------|------------------------|--|---|
| | | | | | <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计齿轮轴齿轮节圆弯曲量检测系统机械结构，并制造出相应实物，进行相关的仪器调试及其检测(2) 通过激光位移传感器检测到的点建立拟合圆的算法，并与基准线进行比较，得出对应点的 xy 坐标，从而得出齿轮节圆的弯曲量和偏移角度。</p>  <p>图 1 齿轮轴齿轮节圆弯曲量检测系统结构示意图</p> | |
| 3 | 山地采茶机悬架系统设计 | 开放 | 合肥工业大学 | 机械装置 广东省农业科学院周星星研究员 | <p>山地采茶机是用于南方山地茶园解决茶农采茶机械化和自动化的机械设备。由于南方山地茶园的土壤普遍不平整、甚至有梯田茶园，采用传统悬架结构的采茶机在不平度较大的茶园工作时，容易出现侧翻等问题。为了解决上述问题，需要针对山地采茶机设计一套悬架系统能够根据山地地形自适应调节悬架，使采茶机工作更加安全可靠。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计一套主动悬架结构，并进行有限元分析与强度</p> | <p>1) 设计出完整的主动悬架系统机械结构，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) 完成主动悬架系统的关键零部件的选型和参数匹配设计；</p> <p>(3) 利用 Simulink 软件搭建采茶机动力学模型，</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | 校核；(2) 进行主动悬架系统关键元件选型与参数匹配设计；(3) 建立山地采茶机的整车动力学模型，设计主动悬架控制器，并通过仿真验证其控制效果。 | 完成主动悬架控制器设计，通过几个典型的山地路面工况的仿真分析，验证其主动悬架的控制效果。 |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

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 | 大型物运 中转站集 装箱自动 装车机设计 | 开放 | 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>随着全球化和电子商务的发展, 物流行业的需求不断增加, 物流效率和安全性成为了重要的问题。自动装车机的出现可以提高物流效率和安全性, 满足物流行业的需求。传统的装卸货物需要大量的人工, 人工成本不断增加, 而将装配自动化则可以有效减少人工成本, 提高装卸效率。随着机械传动技术、传感器技术和控制技术的不断发展, 自动化设备的性能和可靠性得到了大幅提升, 基于该背景, 本项目设计自动装车机。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 进行自动装车机的输送机构设计; (2) 进行三级伸缩机构设计; (3) 进行输送机俯仰机构设计; (4) 进行横向移动机构设计; (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, 并对集装箱自动装车进行运动仿真分析。</p> | <p>技术指标: 集装箱尺寸为 6058mm × 2438mm × 高 2438mm; 装箱内的码垛高度为 4-6 层; 纸箱最大承载货物重量 50kg; 最底层纸箱最大承载力约为 3000N; 输送要求是 1000 箱/小时; 升降和伸缩速度 $\geq 300\text{mm/s}$。</p> <p>(1) 设计出完整大型物运中转站集装箱自动装车机机械结构, 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) 建立输送机构、三级伸缩机构、输送机俯仰机构、横向移动机构动力学模型, 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) 对集装箱自动装车进行运动仿真。</p> <p>(5) 撰写毕业设计说明书一份。</p> |
| 2 | 山地果园智能采摘管理车辆设计 | 开放 | 河北科技大学 | 车辆工程 | <p>石家庄百特工具有限 公司 贾吉刚高工</p> | <p>我国果树的种植多集中在丘陵山地，这类地区地貌类型多，地势起伏大，路面狭窄，凹凸不平。随着经济社会的发展，山地果园规模化经营的要求越来越迫切，传统的果园采摘需要大量的人力，劳动强度大，生产效率低，采用先进的智能采摘技术，提高果园的管理效率，对山地果园规模化、机械化、现代化的管理具有重要的意义。本设计针对我国山地的客观环境，且现有人工采摘劳动强度大、生产效率低的现状，开发一款小型化智能山地果园管理采摘车辆装备，该车辆装备不仅具有山地作业机动灵活的特点，还具有高效、智能采摘的功能。</p> <p>本毕业设计题目的主要设计内容有：)1 根据设计要求，提出采摘管理车辆装备的总体设计方案，满足设计要求，同时选择合适动力系统 2) 设计果园管理车辆装备独特的山地行走机构、传动方式，可以实现大坡度山地</p> | <p>(1) 完成果园管理车辆的主体结构设计，设计结构三维装配图，其总体尺寸不大于（长×宽×高）：$\leq 1.2\text{m} \times 0.8\text{m} \times 1.5\text{m}$，装备质量：$\leq 100\text{kg}$，承载质量：$> 65\text{kg}$，采摘高度：大于 3.0m (2) 对管理机械装备动力系统、传动部件进行选择、设计，装备总功率：$\leq 10\text{KW}$，采摘效率不低于 $3\text{kg}/\text{min}$；(4) 根据管理车辆的使用要求，对其采摘控制系统进行设计，提高装备的自动化、智能化程度。</p> |


| | | | | | | |
|---|---------------------|----|--------|---------|---|---|
| | | | | | <p>运输、行走功能； 3) 设计管理车辆装备的智能采摘功能模块，对模块进行集成化设计。4) 对管理车辆装备的智能控制系统进行设计，从而提高车辆的高效自动化作业水平。</p>  <p>图 1 山地果园管理车辆结构图</p> | |
| 3 | 基于 LNG 冷能利用的冷藏库工艺设计 | 开放 | 河北科技大学 | 能源与动力工程 | <p>武汉新世界制冷工业有限公司 付朝乾</p> <p>随着我国食品、医疗以及酒店等行业的发展，低温冻藏制冷系统在人们的生活中发挥出重要作用。氨压缩制冷系统在低温冻藏制冷中的应用目前最为广泛，然而，该系统耗电量且间接对环境产生较大影响。因此，有必要开发更为环保节能、安全可靠的系统进行低温冻藏制冷。天然气因其具有热值高、安全可靠以及清洁可靠等优点，成为最受人们青睐的清洁能源之一。为了降低天然气的成本，通常以液化天然气（LNG）的形式进行储存和运输，而 LNG 气化过程中释</p> | <p>(1) 完成制冷系统设计方案。(2) 设计出完整的冷库系统，绘制出系统原理图、设备平面布置图、制冷管道平面布置图等。 (3) 工艺方案的经济性分析。</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------------|----|--------|------|---------------------|--|--|
| | | | | | | 放的冷能甚为可观。因此，将 LNG 冷能应用于低温冻藏制冷系统，并分析关键设备余冷回收换热器的传热性能具有实际意义。本题目旨在设计一种利用 LNG 余冷的低温冻藏制冷系统，并对整个系统以及关键设备进行了理论研究和仿真分析。 | |
| 4 | 基于语音控制的智能雨刮器结构及控制设计 | 开放 | 河北科技大学 | 车辆工程 | 石家庄久容电子科技有限公司 郑峰 | <p>随着汽车自动化、智能化、集成化的发展，智能雨刷逐渐取代传统雨刷成为汽车的标准配置之一，目前主要应用在一些高档汽车上。由于复杂的交通、恶劣的气候、危险的道路条件等因素会干扰驾驶员，使其不能把注意力完全放在驾驶上，智能雨刷可有效避免驾驶员分心操作，但遇到挡风玻璃模糊时还要分心用手去开启雨刷喷水，影响行车的安全性。于是设计一种基于语音控制的智能雨刮器既可对挡风玻璃外侧的降雨进行探测，进行智能识别，通过准确判断雨量大小，自动开启并调节汽车雨刮器的快慢，也可通过驾驶员特定的语音控制雨刷开启或喷水并擦拭模糊的挡风玻璃，进一步简化驾驶者的操作，在一定程度上提高了行驶的安全性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计雨刮器整体结构，并进行关键部件的有限元分析与强度校核；（2）进行动力传动系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）选择雨水信</p> | <p>（1）设计出完整的汽车智能雨刮器的整体装置结构，构建雨刷器的三维模型，并进行运动仿真及结构优化分析。绘制出结构装配图，对雨刷、动力传动零件等关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）进行电机、传感器、等器件选型，设计语音控制系统。</p> <p>（3）设计出雨刮自动开关控制电路、刮水器与洗涤剂刮水、除雾、清洗时不同速度的控制电路；编写出控制代码。</p> <p>（4）进行模拟仿真分析及实验验证。</p> <p>技术要求：信息采集灵敏度 1-2s，雨刮速度范围为</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------|----|--------|------|---------------------------|--|---|
| | | | | | | 息采集与处理所需的传感器等相关元器件，选择或设计语音识别及控制模块，制定数据处理方案，设计控制程序，并进行模拟仿真分析及实验验证。 | 0-45 次/min。 |
| 5 | 两轴蜘蛛机械手机器人系统设计 | 开放 | 河北科技大学 | 机电控制 | 河北黑马面粉有限责任公司 田宁-生产部副主任 | <p>为已有煎饼生产线设计研制一套两轴机器人自动检测及拾取系统，能够完成工件自动检测、定位、抓取生产线上产品及后续的计数、分装、圆整切割等功能。提高分拣、包装效率，避免产品污染隐患，减少人员劳务支出。根据现有生产线节拍及生产特点，设计一套可自主跟踪的两轴蜘蛛机械手机器人系统，能够实现计数、分装、圆整切割等功能的整套机械控制系统。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）完成自动化拾取系统原理设计方案；（2）进行系统总体方案制定，机械结构、零部件、装配图设计，建立系统 CAD 模型，研究机械手运动轨迹；（3）进行控制系统电路设计及程序控制算法精度研究。</p> | <p>（1）完成自动化拾取系统原理设计方案工作，撰写 1 套论证方案；</p> <p>（2）设计出产品第三轴定位及跟踪系统的机械结构设计及电气系统硬件设计图，建立从两轴蜘蛛机械手机器人系统 CAD 模型，定量分析机械手的运动路径及轨迹规划过程，绘制相应的三维模型和关键零部件二维图纸，总计 A1 2 张，A2 或 A3 5-6 张；</p> <p>（3）设计完成自动化控制系统软件的开发及调试工作，完成控制电路的绘制，总计 A3 2 张。</p> |
| 6 | 全钢升降脚手架设计及仿真 | 开放 | 河北科技大学 | 机械装置 | 河北恒大建筑机械租赁有限公司 | 近年来，我国建筑业迅猛发展，尤其是高层、超高层建筑越来越多，搭设传统的落地式脚手架，不但耗费大量的钢管而且安全隐患多。因此，随建筑施工自动升降的升降脚手 | （1）设计出完整的升降脚手架的机械结构，建立三维虚拟模型，绘制出装 |

| | | | | | | | |
|---|----------|----|--------|------|---|---|-------------------------------|
| | | | | | <p>蒋卫亮高工</p> <p>架应运而生，全钢升降脚手架更加美观和安全耐用。本课题旨在培养学生综合运用所学知识解决工程实际问题的能力。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计全钢升降脚手架的主框架结构，并进行强度校核；（2）设计附墙支座及防坠落防倾覆装置并进行强度校核；（3）设计架体提升系统；（4）设计架体其他部分。</p> | <p>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。技术要求：架体高度不超过 4 层楼高，架体宽度不大于 1.2m；直线布置的架体最大支撑跨度不大于 7m；架体的水平悬挑长度不大于 2m；</p> <p>（2）设计出架体提升系统的控制电路方案；</p> <p>（3）对防坠装置进行运动仿真。</p> | |
| 7 | 一种管道修补自动 | 开放 | 河北科技大学 | 机械装置 | 天津菲尔茨智能科 | <p>管道运输行业涉及各个工业企业以及千家万户，一旦在管道发生泄漏不能及时处理，</p> | <p>（1）对该自动行驶机械臂进行整车结构设计，并</p> |


| | | | | | | | |
|---|----------------------|----|--------|------|---------------------------|--|--|
| | 行驶机械臂设计 | | | | 技有限公司 冯建国高工 | <p>将给人民的生命财产带来巨大的危害，当前主要是通过人工查找泄漏源并进行封堵，人工修补效率低且危险系数高，设计一种自动行驶的管道修补机器臂具有重要的意义。本毕业设计题目的主要内容有：（1）底盘部分设计；（2）抓取部分设计；（3）通信部分设计。</p>  | <p>进行运动仿真；车身尺寸不大于：2000x1200x2000mm；具有遥控无轨行驶功能，遥控距离<50m；具有前进、后退、转弯、伸缩、抓取、数据无线传送等功能，机械臂手部可捆抱管径<120mm，抓取重量<15kg；具有探测气体功能，可以从天然气、煤气等气体中选取。</p> <p>（2）对通信部分进行设计。</p> |
| 8 | PM 型铁氧体高频变压器自动生产装置设计 | 开放 | 河北科技大学 | 机电控制 | 中车青岛四方机车车辆股份有限公司 孙晓红高工 | <p>高频变压器作为开关电源的重要组成部分，主要负责实现电气隔离和电压变换。其中 PM 型铁氧体磁性是大功率变压器的常用磁芯之一，其结构如图 1 所示。PM 磁芯分为两个部分，两个部分中间用于绕制电线，从而构成变压器。除磁芯外，PM 磁芯通常会配置一个专门用于绕线的骨架。为了实现变压器绕制的自动化，提高开关电源的生产效率，研制 PM 磁芯变压器的自动绕制装置十分必要。</p> | <p>（1）设计出完整的 PM 磁芯变压器自动生产装置的机械结构，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：PM 磁芯适配 PM50 到 PM87，绕制速度每分钟 10 个；</p> <p>（2）设计出动力传动系统电气系统和控制系统；</p> <p>（3）建立 PM 磁芯变压器</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------------------|----|--------|------|---|--|---|
| | | | | | <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计适合于 PM 磁芯的电线绕制方法；(2) 根据所设计的绕制方法进行主要机械结构和运动机构的设计；(3) 进行动力传动装置和动力装置的选型和设计；(3) 建立 PM 磁芯变压器自动生产装置的三维模型，并进行简单的有限元分析；(4) 完成整个装置的电气系统和控制系统设计。</p> | <p>自动生产装置的三维装配图、各个零件的三维图，进行简单的运行仿真。绘制二维装配图和零件图纸，图纸总量折合 A0 三张。绘制电气系统图 and 控制系统图 A3 各一张。</p> | |
| | | | | |  | | |
| | | | | | <p>图 1 PM 铁氧体磁芯结构</p> | | |
| 9 | TO247 封装功率半导体自动安装生产线设计 | 开放 | 河北科技大学 | 机电控制 | 大连文尔莱直流电气科技有限公司 | <p>TO247 封装是开关电源中功率半导体的常用封装形式，几乎所有功率半导体（IGBT、MOSFET、二极管、三极管）均会采用该封装。TO247 封装半导体器件适合于大功率的开关电源使用，根据引脚数量又分为两引</p> | <p>(1) 设计出完整的 (1) 设计出完整的 TO247 封装功率半导体自动安装生产线的机械结构，选择 2-3 个关键部件进行有限</p> |

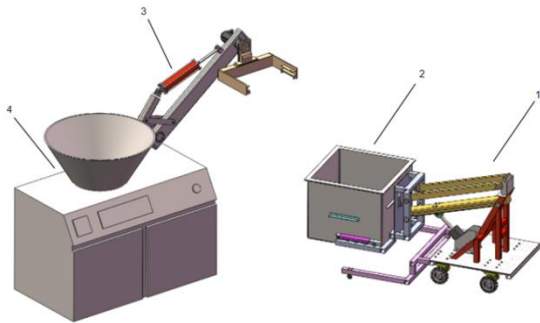
| | | | | | | | |
|----|-------------------|----|--------|-------------|-------------------|--|---|
| | | | | | 刘晨阳高工 | <p>脚、三引脚和四引脚，如图 1 所示。TO247 功率半导体器件在使用时需要安装散热器散热，否则器件会过热损毁。为了提高开关电源生产效率，设计 TO247 封装功率半导体自动安装生产是十分必要的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据 TO247 半导体器件的安装步骤，设计生产线的功能模块；（2）根据所设计的生产线模块进行主要机械结构和运动机构的设计；（3）进行动力传动装置和动力装置的选择和设计；（3）建立 TO247 封装功率半导体自动安装生产线的三维模型，并进行简单的有限元分析；（4）完成整个装置的电气系统和控制系统设计。</p> | <p>元分析、校核。技术要求：适配散热器尺寸：200mm×200mm 以下，安装速度每分钟 8 个；</p> <p>（2）设计出动力传动系统电气系统和控制系统；</p> <p>（3）建立 TO247 封装功率半导体自动安装生产线的三维装配图、各个零件的三维图，进行简单的运行仿真。绘制二维装配图和零件图纸，图纸总量折合 A0 三张。绘制电气系统图 and 控制系统图 A3 各一张。</p> |
| 10 | 1 电力线缆卷绕前的自动牵引定位控 | 开放 | 河北科技大学 | 机械设计制造及其自动化 | 沈兴线缆集团有限公司 宋建昌 | <p>电力电缆行业是目前仅次于汽车行业的第二大行业，由于电力电缆生产时过长,使电力电缆不方便运输，所以需要电力电缆卷绕装置通过卷绕后再进行运输,从而节约了空间,</p> | 设计出完整的 10kv-35kv 的电力线缆牵引定位装置的机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关 |



图 1 TO247 封装半导体

| | | | | | | | |
|----|--------------|----|--------|------|--------------|---|--|
| | 制系统设计 | | | | 副总 | <p>并且方便运输。目前针对 10kv-35kv 的电力电缆卷绕装置很成熟了，但是从生产出线缆到卷绕装置这段由于线缆较粗较重（如图 1），需要 8 名以上的人工牵引定位到卷绕装置上再自动缠绕。导致了工人的工作量加大，从而使工作人员的劳动强度增大。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计牵引定位装置的机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行关键元件选择与参数匹配设计；（3）建立自动控制系统。</p> | <p>键部件进行有限元分析、校核。技术要求：牵引机械手的抓取线缆外径范围在 50-125mm；牵伸速度为 1 米/min；定位精度在 $\pm 1\text{mm}$。</p> <p>设计出传动、定位控制系统。</p> |
| | | | | | |  | |
| | | | | | | 图 1YJV 电缆示意图 | |
| 11 | 基于激光导航的智能搬运小 | 开放 | 河北科技大学 | 机械装置 | 石家庄博安不锈钢设备有限 | <p>在香肠加工生产线中，搬运设备的是对装有肉料的料桶进行“肉料嫩化”与“自动罐装”</p> | <p>（1）设计出完整的智能搬运小车的机械结构，绘制出系统装配图，选择 2-</p> |

| | | | | | | |
|--|------|--|--|--------------------------|---|--|
| | 车的设计 | | | <p>公司 刘胜园高 工</p> | <p>两个香肠生产流程之间的搬运工作，使用智能化搬运设备来代替人工进行搬运工作，以减少人工成本，提高搬运效率。搬运设备主要包括智能搬运小车和料桶提升机，小车对嫩化后的肉料进行搬运，搬运至自动灌装机处时，将料桶与提升机上的料桶托架进行对接，再由料桶提升机将料桶提升并倾倒至自动灌装机的料斗里面，从而完成对料桶的搬运上料工作。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计智能搬运小车机械结构，并进行有限元分析与强度校核；（2）基于 STM32F103RCT6 核心板进行激光导航控制系统开发设计；（3）基于多杆机构设计上料提升机，并对提升机的进行动力学分析和结构优化。</p> | <p>3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>技术要求：（1）搬运料桶容积为 200L，满载时总重量约为 240kg；</p> <p>（2）设计出主驱动系统、激光导航系统的强电、弱电控制电路；</p> <p>（3）建立智能搬运小车的动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可），在此基础上定量分析载荷、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。</p> |
|--|------|--|--|--------------------------|---|--|



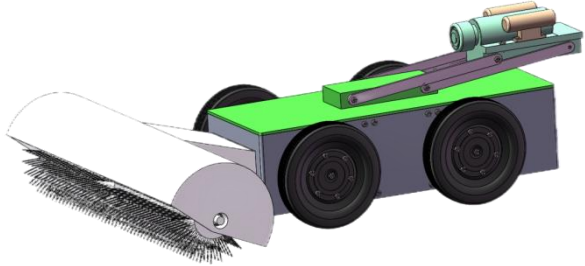
1-搬运小车，2-料桶，3-料桶提升机，4-自

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|-----------------|--|
| | | | | | | 动灌装机 | |
| | | | | | | 图 1 智能搬运设备结构示意图 | |

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

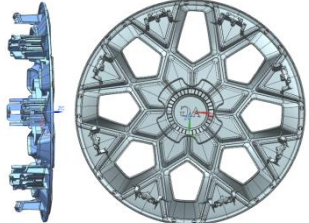
提交单位：黑龙江科技大学 联系人：王妍玮 E-mail: wangyanwei@usth.edu.cn

| 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 | 中央空调管道清扫机器人系统设计 | 开放 | 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>管道在当今社会发展中起着不可或缺的作用，同时管道清洁也越来越重要。管道清洁机器人方便了人们对管道的清洁，可以有效地提高清洁效率和清洁质量。清扫结构是机器人的关键子系统之一，通过电机驱动毛刷转动清扫垃圾，实现在恶劣的空调管道环境中清扫的任务。该系统通常由电机、轴、车轮、摄像头带组成，其主要结构及系统组成如图 1 所示。机器人在行进过程中，电机不断驱动车轮前进，51 单片机系统控制机器人，并且控制传感器对周围环境进行监测。但是有很多外在载荷作用于关键部位，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、振动水平低的管道清洁机器人，对于整个设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计中央空调管道清扫机器人机械结构，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) 设</p> | <p>(1) 设计出完整的中央空调管道清扫机器人系统机械结构，绘制出系统 A0 装配图，绘制三维模型。技术要求：行走速度为 4~12m/min，适合空调管道尺寸为宽 500 到 1500mm，高 250-500mm。</p> <p>(2) 设计出主驱动系统传动系统控制电路；</p> <p>(3) 运用 Solidworks 对该机器人进行三维建模。</p> <p>(4) 建立中央空调管道清扫机器人动力学模型 (ANSYS 模型，在此基础上定量分析载荷、结构参数对关键部件的强度影响规律。</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>设计出主驱动系统传动系统控制电路。</p>  <p>图 1 中央空调管道清扫机器人结构示意图</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: 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 | 汽车轮毂罩塑件注塑仿真及模具设计 | 开放 | 湖北工业大学 | 机械综合 | 黄石安高模塑有限公司 程朝文工程师 | <p>汽车是人们当前出行的主要交通工具，汽车轮子是汽车的运行平稳安全的重要部件，而轮毂罩可以防止异物进入轮子，保障轮子运行安全，并且可以增加汽车美观性。</p> <p>该塑件包括 8 个内卡扣结构，呈现圆周均匀分布，需要设计对应的抽芯机构对该结构进行成形与顶出脱模。本毕设的主要内容包括：</p> <p>(1) 根据塑件结构，利用 CAE 辅助设计浇注系统及冷却系统；(2) 基于上述系统对注塑模具进行结构设计，包括抽芯结构、脱模机构，顶出机构等等；(3) 对成形零件进行 CAM 仿真分析，确定最佳加工路线。</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1、注塑模具可实现顺利开合； 2、塑件的翘曲量不超过该方向尺寸的 5%； 3、关键位置不要有气孔和熔接痕； 4、模具三维图及二维图纸符合制图规范。 5、考虑经济性与绿色化 |

| | | | | | | |
|---|-----------------------------------|----|--------|------|---|---|
| 2 | 基于 Plant Simulation 生产车间仿真建模与优化研究 | 开放 | 湖北工业大学 | 机械综合 | <p>武汉优信技术有限公司 晁代章技术总监</p> <p>研究生产线的平衡对于提高企业的生产效率，降低企业成本具有重要意义。本课题以 Y 公司的精密件生产流程为研究对象，找出产线不平衡的关键问题，应用相关理论方法进行仿真和优化。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)介绍生产线平衡的相关概念和国内外的研究现状。(2)通过企业调研，对 Y 公司生产流程进行分析，获得相关生产数据。(3)运用 Plant Simulation 对生产过程建立仿真模型，模拟生产实施过程，找出瓶颈环节，确定相关理论方法对生产线进行优化。(4)运用 Plant Simulation 模拟实施优化方案，验证方案的可行性，得出优化效益。</p> | <p>分析调研 Y 企业现有的生产流程、生产布局、生产运作、生产时间等具体情况。(2)运用 Plant Simulation 对生产过程进行建模仿真，针对生产线不平衡的问题提出优化思路。(3)利用相关理论算法和 Plant Simulation 对优化后生产过程进行建模仿真，提出优化方案，分析评价改善效果。</p> |
| 3 | 智能轮椅设计 | 开放 | 湖北工业大学 | 机械装置 | <p>湖北贵力智能装备有限公司 严睿</p> <p>近年来，我国开始面临运动障碍群体扩大这一巨大社会问题。这类运动障碍群体包括老年人、下肢残疾人和中风偏瘫患者，他们由于身体问题无法实现基本的行走功能，同时也给其家庭和社会带来巨大负担和压力。传统的助老助残出行装置为手推或电动轮椅，其功能简单，效率低下，在可靠性上也无法满足需求。针对这类群体所面临环境感知能力下降、运动机能衰退和清扫家务难以完成的主要困难，设计了一种智能轮椅，能够帮助运动障碍群体实现基本生活自理，减轻身心痛苦，提升生活品质，具有重要的社会意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)设计智能轮</p> | <p>(1)设计出完整的智能轮椅机械结构，绘制出系统装配图。技术要求：轮椅可实现站、坐、卧三种姿态转换。在坐姿状态下长 0.7 米，宽 0.6 米，高 1.5 米。运动速度可从 0 到 5m/s 变化；</p> <p>(2)设计出驱动系统传动系统控制电路；</p> <p>(3)选择和布置压力传感器，开发坐姿识别算法。</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|----|--------|------|---------------------------|--|--|
| | | | | | | 椅机械结构；(2)完成传动系统关键元件选择与参数匹配设计；(3)完成智能轮椅电控部分设计。 | |
| 4 | 空间激光通信跟踪指向机构设计与力学环境适应性分析 | 开放 | 湖北工业大学 | 机械装置 | 上海 垚 智 电子科技有限公司 部海青 高工 | <p>激光通信系统立足于满足高分辨率对地观测系统和天基信息传输与分发系统对高数传速率的迫切需求，利用激光频段，以激光作为信号载体，通过对激光脉冲的调制来传输信息，实现信息交换。激光具有高度的时间和空间相关性，空间激光通信相对于微波通信具有通信容量大、功耗低、体积小、质量轻、保密性强等明显的优点。跟踪指向机构是激光通信系统中的重要功能单元，制约着通信的建立与保持能力，其主要作用是进行瞄准(Pointing)、捕获(Acquisition)和跟踪(Tracking)，即 PAT，其主要功能是实现二维跟踪指向运动。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)空间激光通信跟踪指向机构总体方案设计；(2)跟踪指向机构驱动系统的选型及设计计算；(3)完成产品装配图及零件图设计；(4)建立跟踪指向机构有限元模型，对其力学环境适应性进行分析与校核。</p> | <p>(1)完成整机以及零部件三维建模与工程图设计，要求图纸表达准确，工程图包括总装图、部装图和零件图，工作量折合不少于 3A0；</p> <p>(2)完成跟踪指向机构驱动系统的选型及设计计算；</p> <p>(3)建立跟踪指向机构有限元模型，对其力学环境适应性进行分析与校核，包括静力学校核及动力学响应校核等。</p> |
| 5 | 双层热塑化自动混料装置设计 | 开放 | 湖北工业大学 | 机械装置 | 武汉优立信精密机械制造有限公司 吴治国高 | <p>旋转混料广泛用于化工品生产线上，其性能的还坏直接影响产线后续的产品质量。</p> <p>本课题设计一种采用水蒸汽管道加热方式的热塑化自动旋转混料装置。该装置能通过蒸汽对双层固体混合物料罐内胆的外壁进行加热，双层物料罐通过旋转从而使罐内胆中粉末与颗粒</p> | <p>(1)设计出完整的水蒸汽管道加热塑化的自动旋转混料装置机械结构，绘制出主要零部件图和装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------------|----|--------|------|----------------------|--|--|
| | | | | | 工 | <p>状的物料均匀受热变成塑态。要求旋转速度可调，有自动进料及排料口，容积不小于 60 升，并具备自动清洁功能。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)设计双层旋转混料机械结构；(2)设计水蒸汽加热管路的布置方式，进行温度场模拟仿真及热传导效率的计算；(3)设计对旋转混料装置的多点温度采集系统；</p> | <p>(2)设计出传动系统强电、弱电控制电路；</p> <p>(3)建立水蒸汽加热管路的布置方式，进行物料温度场模拟仿真及热传导效率的计算，在此基础上定量分析水蒸汽流量及罐体转速对被加热物体温度的影响规律，从而得到最佳的控制参数。</p> |
| 6 | 平板电脑后盖柔性化尺寸测量机设计 | 开放 | 湖北工业大学 | 机电控制 | 江西祥喆精密技术有限公司 李辉高工 | <p>面向大尺度范围的在线精密测量需求，采用移动视觉精密测量方法，实现不同规格工件尺寸精确、高效的在线自动检测功能。本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>实现 200*300mm 范围内不同规格尺寸工件的精密自动检测；</p> <p>尺寸检测精度$\leq 0.02\text{mm}$，检测时间$\leq 150\text{ms}$，检测准确率$\geq 98\%$；</p> <p>可人工设置待检工件公差带及检测点位数；</p> <p>实时显示工件尺寸检测结果并在线识别产品质量状态。</p> | <p>通过方案比较，择优完成平板电脑后盖柔性化尺寸测量机总体方案设计；</p> <p>进行自动上料装置、三坐标运动装置、自适应夹具的机械结构设计，完成三维建模，绘制二维系统总装图和零部件图；</p> <p>完成机构 PLC 控制系统设计，编写梯形图程序和设计外部接线图，实现测量机构平板自动上料、工件夹紧、运动视觉检测及不合格品推歪的同步协调自动控制功能；</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|----|--------|------|--|---|--|
| 7 | 高压输电线路蛇形巡检机器人构型设计及越障步态分析 | 开放 | 湖北工业大学 | 机电控制 | <p>国网湖南省电力有限公司超高压变电公司</p> <p>严宇 教授 级高工</p> | <p>高压输电线路是电网系统的重要设施，肩负着电力传输的重任，是国家基础设施建设和发展的重要组成部分。由于高压输电线路长期暴露在自然环境下，容易受到天气、鸟害、老化等影响因素产生磨损，需定期对输电线路走廊进行定期巡检。蛇形机器人是仿生机器人领域的一大研究热点，蛇形机器人因其冗余多自由度的特点可适应各类线路金具，将蛇形机器人应用到高压输电线路特种作业机器人领域是一种全新探索。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1)设计适应于高压输电线路的蛇形机器人机械结构，并进行有限元分析与强度校核；(2)建立蛇形机器人沿线缆运动的 DH 坐标系，搭建机器人的运动学模型，分析机器人各关节角度、角速度变化规律；(3)建立蛇形机器人沿线缆缠绕运动越障悬垂线夹的轨迹曲线，研究不同螺旋线螺旋角、螺距等参数对机器人越障步态的影响规律。</p> | <p>(1)设计出完整的适应于高压输电线路的蛇形机器人机械结构，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：蛇形机器人各关节具备偏转、往复平移、回转等功能模块；</p> <p>(2)设计出蛇形机器人各关节的电机驱动、通讯、电源转换等电路；</p> <p>(3)建立蛇形机器人 DH 坐标系，搭建机器人运动学模型，分析各关节角度、角速度变化规律，在此基础上分析不同螺旋角、螺距对机器人越障沿线悬垂线夹步态的影响规律。</p> |
|---|--------------------------|----|--------|------|--|---|--|

| | | | | | | | |
|---|------------------|----|--------|------|----------------|--|---|
| | | | | | |  | |
| 8 | 掘进机行星减速器设计与有限元分析 | 开放 | 湖北工业大学 | 机械综合 | 郑州机械研究所 李明志 | <p>图 1 蛇形机器人的越障示意图</p> <p>硬岩隧道掘进机（TBM）是用于硬岩地质条件下隧道机械化施工的大型工程装备。减速器是 TBM 的核心零部件，当前隧道掘进机用减速器可采用行星传动结构进行设计,以实现高功率密度、大传动比、高承载能力、使用寿命长等要求。尽管行星齿轮传动机构具有诸多优点,但在实际工作过程仍然存在诸多问题。在破岩冲击载荷激励下，主驱动系统存在整机和关键部件摩擦振动剧烈，出现过热的现象，极易导致行星减速器齿轮等关键构件精度下降甚至断裂失效。因此，对行星减速器齿轮进行热力耦合分析等仿真研究，对于整个 TBM 的实际应用而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计行星减速器部分机械结构，并进行关键元件的参数匹</p> | <p>（1）设计完成 TBM 行星减速器的机械结构，绘制出系统装配图 A01 张；</p> <p>（2）选择行星齿轮部件进行热力耦合分析、工作校核；</p> <p>（3）建立 TBM 静态结构模型，在此基础上分析围岩载荷、结构参数对减速器关键部件的影响规律。</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------------------|----|--------|------|-----------------------|--|--|
| | | | | | | 配设计(2)以掘进机行星减速器行星齿轮为研究对象,运用 Ansys 进行热应力分析;(3)建立 TBM 行星减速器的动力学模型,研究破岩载荷、结构参数等对 TBM 行星减速器疲劳工作影响规律。 | |
| 9 | 基于迁移学习的自动驾驶车/船群体调度策略研究 | 开放 | 湖北工业大学 | 机械综合 | 武汉优信技术有限公司 晁代章技术总监 | 人类具有跨任务应用知识的固有能力,任务相关度越高,就越容易迁移或交叉利用知识。但是,传统机器学习和深度学习算法一般被设计为单独运作的方式,通过数据训练完成特定任务。当目标任务数据量较小或仍处于设计研究阶段时,应用传统学习算法获得较为明显的特征关联非常困难。因此,通过迁移学习算法将大数据源任务与小数据目标任务进行关联,可为解决未来自动驾驶车/船群体调度问题提供新的研究思路。本课题的目标是探索基于迁移学习的自动驾驶车/船群体调度策略,包括复杂系统建模、多目标优化、迁移学习算法设计以及实际案例分析等内容。 | (1)分析调研现有运输工具群体调度策略。(2)运用机器学习算法对传统运输工具调度策略进行建模和仿真。(3)利用迁移学习方法,探索自动驾驶车/船群体调度策略,提出优化方案,分析评价改善效果。 |

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

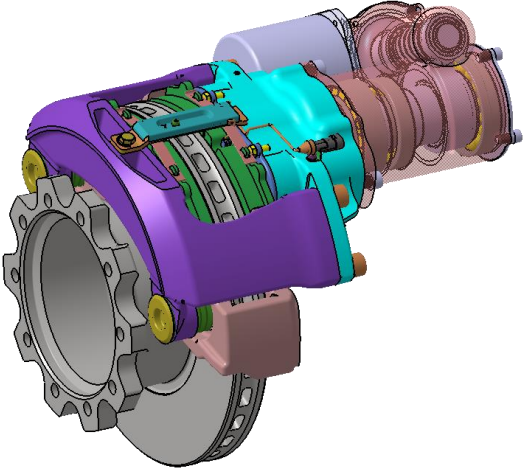
| 序号 | 题目名称 | 题目类型 (开放或定向) | 提出高校 | 所属专业方向 | 题目来源 企业及企业导师 | 题目简介 (建议 200 字~400 字) | 毕业设计要求 (建议 100 字~200 字) |
|----|-----------------------|-----------------|----------|--------|---------------------|---|---|
| 1 | 基于精益生产的 D 公司焊装线优化策略研究 | 开放 | 湖北汽车工业学院 | 工业工程 | 江铃汽车集团改装车股份有限公司 邓人锋 | 本文以 D 公司焊接生产线为研究对象,重点研究其生产现场管理过程中存在问题以及对它的改善对策。总结国内外精益生产和生产现场管理的研究情况。其次,通过秒表测时法计算出 D 公司关键生产线的标准工时、生产节拍和工序节拍,对其进行定量分析,依据鱼骨图对生产现场改善存在的问题进行了定性分析,并针对存在的问题运用工艺流程、双手作业法、优化布局、6S 管理等进行改善。最后,制定了一系列的保障措施和评审体制、持续改进企业文化、精益人才的培养等。通过改善结果对比发现 D 公司焊接车间生产线的平衡率和生产布局得到显著改进,切实提高了生产线效率和操作人员的积极性。 | <p>(1) 本论文通过工业工程相关理论和方法,找出目前生产现场管理中存在的瓶颈工位,并核算标准工时。</p> <p>(2) 生产线平衡理论,针对性的制定改善方案,并进行经济性评价,选取最优方案。</p> <p>(3) 通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。</p> |
| 2 | A 公司基于精益理念的生产过程质量改善研究 | 开放 | 湖北汽车工业学院 | 工业工程 | 江铃汽车集团改装车股份有限公司 邓人锋 | 精益生产主要运用于国外汽车制造行业,在国内精益的实施较晚,作为一种先进的生产方式,精益生产以消除浪费为主,达到生产成本最低、效率最高,强调管理过程的标准化、规范化,对人员作业过程中的每一个动作,企业生产过程中的每一个环节,都贯彻落实精 | <p>(1) 本论文通过精益生产相关理论和方法,找出襄阳美利信科技有限责任公司目前生产现场管理中存在的现存管理水平差、5S 未深入人心、设</p> |

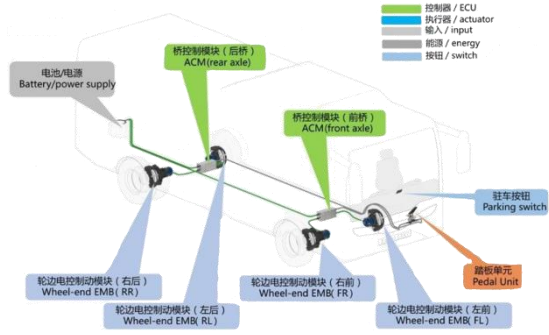
| | | | | | | |
|---|-------------------------|----|----------|--------------------------------|--|--|
| | | | | | <p>益生产理念。</p> <p>本课题基于精益生产等理论基础,以江铃汽车集团改装车股份有限公司装配车间为研究对象,通过对现有工艺流程、车间人员管理和设备管理这几个方面进行分析,采用TPM、工艺流程分析、均衡化生产、5W1H法和ECRS四原则法对工艺流程进行工序优化,制定新的生产计划模式,对存在浪费的工序和环节进一步优化,整合出新的工艺流程,缩短产品生产周期,提高产能,最终实现满足顾客需求。</p> | <p>备管理基础薄弱、现场存在各种浪费等问题,。</p> <p>(2)应用技术工具5S管理、工艺流程优化、设备TPM维护,结合PDCA循环改善思维,针对性的制定改善方案。</p> <p>(3)通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。</p> |
| 3 | 基于Flexsim的N公司生产线平衡与改善研究 | 开放 | 湖北汽车工业学院 | 工业工程 江铃汽车集团改装车股份有限公司 邓人锋 | <p>生产线物流贯通了整条生产流程,物流规划对于提高生产效率,降低成本,优化材料和人员流动等有着重要意义。经过对整个生产流程的优化后,不但能够提升工厂制造的效能,同时还能够节省成本,在最少的时间里,更高效地完成制造任务。</p> <p>课题以整车总装线为研究对象,运用精益生产的工具与方法,对生产线中存在的问题进行了深入的剖析,并提出改进方案,缩短了物流距离。根据各部门物流问题的改善,运用了系统布局设计的方法,对各部门的物流关系、非物流关系、综合关系等进行了深入的探讨,并根据实际情况,对比和选取可行的解决方案。通过改进方案的实施,比较了</p> | <p>(1)通过对该公司厂内物流系统现状的分析,提出了对厂内物流布局提出若干规划方案,并加以比较,得出最优方案。</p> <p>(2)分析现有生产线补给方式及物料补给流程,提出生产线补给方式优化方案。</p> <p>(3)对总装车间的生产工艺,建筑空间进行全面分析,完成全面的物流规划。其中包括:包装规划、仓库布局规划、操作流程</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------------------|----|----------|------|------------------------|--|--|
| | | | | | | 改进前后的物流线路, 强调了改进的效果。 | 设计、配送线路设计、人力资源及设备规划。 |
| 4 | D 公司在制品库存管理优化研究 | 开放 | 湖北汽车工业学院 | 工业工程 | 江铃汽车集团改装车股份有限公司 邓人锋 | <p>库存管理是企业成本控制的关键一环, 了解库存管理的相关方法, 并分析库存控制在供应链中的应用。通过综合使用生产系统的设计、组织、计划、控制等知识和方法, 结合生产实际合理配置生产要素、周密安排生产计划以及有效控制生产过程, 使整个生产系统达到优化, 提高生产系统的经济效益。</p> <p>课题以江铃汽车集团改装车股份有限公司总装线为研究对象, 介绍了该工厂的概况和库存结构, 在对工厂库存管理现状进行分析后, 指出了库存管理的问题, 如缺乏对主机厂需求的有效预测、没有对采购材料进行分类管理, 库存控制模型落后、安全库存设置不科学和呆滞库存偏高。这些问题导致工厂库存结构不合理、库存水平高居不下, 呆滞库存偏高等。本课题针对在库存管理中出现的问题, 本文提出了一系列针对性的改善方法, 并将改善前后结果进行对比。</p> | <p>(1) 本课题针对此类企业的库存实际管理情况, 对其进行制造流程分析及阶段划分的基础上, 对制造阶段间的在制品库存位置、存储设备选用、货位划分、数量以及货位管理等方面进行规划。</p> <p>(2) 在库存分类管理方面通过 ABC 分类法, 对该工厂的采购材料进行分类管理。</p> <p>(3) 综合运用 JIT 生产方式、TPM 等方法, 以提高生产效率、降低生产成本为目标, 对企业的生产过程进行有效管控, 降低库存占用资金, 并进行经济决策。</p> |
| 5 | 基于 8D 方法的发动机挺杆孔孔径质量改进研 | 开放 | 湖北汽车工业学院 | 工业工程 | 江铃汽车集团改装车股份有限公司 邓人锋 | <p>发动机挺杆的装配精度是测评其稳定性的一项重要指标, 多数事故的发生与发动机挺杆的尺寸精度超过规定标准有关, 发动机挺杆的尺寸精度测量方法的研究引起了人们的关注。本课题拟运用 8D 的方法, 对比分</p> | <p>(1) 综合运用各类调研方法, 使用合理工具搜集相关信息和数据。</p> <p>(2) 针对企业当前在新产品开发阶段存在的问</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|----|----------|------|------------------------|---|--|
| | 究 | | | | | 析的方法,通过查阅资料了解国外和国内精度的检测方法,总结他们的优点和不足。通过 DOE 实验找到尺寸不合格的根本原因,并验证短期和长期解决方案的有效性。最后制定合理的标准,改进生产工艺过程,提高产品合格率,同时降低成本。 | 题进行汇总和排序,并找出主要问题及其根本产生的根本原因。 (3) 综合运用 8D, 5W1H, FMEA, DOE, SPC, FMEA 等工具和方法,对企业的先产品质量问题进行有效管控,缩短生产时间,提高合格率,提高企业新产品竞争力。 |
| 6 | 基于 DMAIC 的发动机缸体水套芯磕碰改善研究 | 开放 | 湖北汽车工业学院 | 工业工程 | 江铃汽车集团改装车股份有限公司 邓人锋 | 面对激烈的全球化竞争,要谋求长远发展,立于不败之地,必须从根本上提高产品质量和服务质量,又要确保成本不因质量的提高而有所增加。本课题拟分析精益六西格玛及其相关理论,并结合 JL 公司具体实际,重点研究精益六西格玛 DMAIC 流程结构,为精益六西格玛流程的实施提供指南,为其它类似企业推进精益六西格玛提供借鉴。 本文通过结合 JL 公司的水套芯磕碰伤率的实际案例,重点对精益六西格玛的五个阶段(界定、测量、分析、改进和控制)进行了剖析和研究,大幅减少了 JL 公司在水套芯项目的生产过程中的缺陷率和客户投诉率 | (1) 综合运用各类调研方法,使用合理工具搜集相关信息和数据。 (2) 针对企业当前在新产品开发阶段存在的问题进行汇总和排序,并找出主要问题及其根本产生的根本原因。 (3) 综合运用 DMAIC,对企业的发动机缸体水套零件缺陷,进行有效管控,提高产品合格率,降低成本,和企业新产品竞争力。 |
| 7 | 电控机械制动器 | 开放 | 湖北汽车工业学院 | 机电控制 | 湖北大运汽车有限公司 | 电控机械制动(EMB)是汽车制动系统未来的发展方向。与传统制动系统相比,EMB 无 | (1) 针对给定的 EMB 机械结构,建立其机电耦合 |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---------------------------|--|--|
| | <p>(EMB) 摩擦块与 制动盘接 触点识别 算法研究</p> | | | | <p>公司 董朝闻 高 工</p> | <p>需庞大而繁杂的管路和液压、气压部件，同时还具有响应速度快、控制精度高、系统集成性好等优点。</p> <p>如下图所示为本团队前期提出的 EMB 结构方案，其由动力源（电机）、传动机构、运动转换机构、制动钳和托架等部分组成。汽车制动时，位于各轮端的 EMB 接收来自主控制器的目标制动压力指令并控制电机运转，通过传动机构和运动转换机构将电机输出的力矩放大，最终变成摩擦块与制动盘之间的压紧力（即制动压力）。</p> <p>随着 EMB 的持续使用，摩擦块的厚度将发生改变。当摩擦块变薄后，EMB 消除制动间隙的时间将大幅延长，这不仅使驾驶员制动的“脚感”发生改变，更严重地影响行车安全。</p> <p>对此，建立 EMB 摩擦块与制动盘接触点的识别方法，在摩擦块厚度改变时维持驾驶员制动“脚感”一致性是目前行业内面临的关键技术难题。</p> <p>对此，本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立下图所示 EMB 的动力学模型；（2）设计 EMB 摩擦块与制动盘接触点的识别算法，建立其 Simulink 模型并进行仿真分析；（3）建立 EMB 硬件在环试验台架，对所建立的识别算法进行试验验证。</p> | <p>动力学模型（ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可）；</p> <p>（2）建立 EMB 摩擦块与制动盘接触点的识别算法，并满足技术要求。技术要求：接触点识别结果与实测结果误差不超过 $\pm 0.05s$，识别准确率不低于 90%；</p> <p>（3）建立 EMB 硬件在环试验台架，对所建立的识别算法进行验证，使之满足（1）中的技术要求。</p> |
|--|--|--|--|--|---------------------------|--|--|

| | | | | | | | |
|---|-------------------------------|----|----------|------|-------------------|---|---|
| | | | | | |  | |
| | | | | | | <p>本团队提出的 EMB 结构方案</p> | |
| 8 | 基于功能安全的电控机械制动系统 (EMB) 软硬件架构设计 | 开放 | 湖北汽车工业学院 | 机电控制 | 神河汽车有限公司 史磊 高工 | <p>电控机械制动 (EMB) 是汽车制动系统未来的发展方向。与传统制动系统相比, EMB 取消了制动踏板与制动器总成之间庞大而繁杂的管路和液压、气压部件。当驾驶员踩下制动踏板后, 控制器感知驾驶员制动意图, 并通过电信号控制位于各车轮端的制动器总成工作。</p> <p>从架构上来说, EMB 包括供电电源、控制器、制动器总成、信号总线等关键部件。然而, 当上述部件中的任何一环发生故障, 都将导致 EMB 失效。众所周知, 制动失效将对行</p> | <p>(1) 根据《ISO-26262》标准要求, 探究 EMB 可靠性设计方法;</p> <p>(2) 设计满足功能安全要求的 EMB 软件架构方案;</p> <p>(3) 建立满足功能安全要求的 EMB 硬件结构方案, 开发硬件在环试验台架, 并对所建立的硬件结构方案进行试验验证。</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------|----|----------|------|---|--|--|
| | | | | | <p>车安全造成不可估量的影响。</p> <p>对此,以《ISO-26262》标准为指导,探究 EMB 系统可靠性设计方法,建立满足《ISO-26262》功能安全要求的 EMB 软硬件架构方案是目前行业内面临的共性技术问题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)根据《ISO-26262》标准要求,探究 EMB 可靠性设计方法;(2)设计满足功能安全要求的 EMB 软件架构方案;(3)建立满足功能安全要求的 EMB 硬件结构方案,开发硬件在环试验台架,并对所建立的硬件结构方案进行试验验证。</p>  <p>EMB 总体架构</p> | | |
| 9 | 基于机器学习的碳纤维控制 | 开放 | 湖北汽车工业学院 | 机械交叉 | 东风华神汽车有限公司 | <p>汽车控制臂是悬架的重要导向、承载构件,其主要结构如图 1 所示。控制臂作为簧下质量,对其进行轻量化设计不仅能降低油耗,</p> | <p>(1) 建立轿车悬架动力学模型 (ADAMS 模型),在此基础上提出控制臂</p> |

| | | | | | | | |
|----|-----------------|----|----------|------|----------|--|--|
| | 臂结构轻量化设计 | | | | 刘军飞工程师 | <p>还能改善汽车行驶性能。在汽车行驶过程中，悬架控制臂承受路面与车身之间的各种作用力。因此，采用碳纤维复合材料对控制臂进行轻量化时，还需要考虑其结构和铺层设计对强度刚度等的影响。在保证控制臂强度刚度等性能下，设计合理的碳纤维控制臂结构和铺层对其进行轻量化有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立轿车悬架动力学模型，得到各种工况下的控制臂连接位置所受的力；（2）对金属控制臂进行有限元分析，得到其刚度和强度性能，作为碳纤维控制臂设计的依据；（3）采用机器学习的方法对碳纤维结构和铺层进行优化设计，得到最终碳纤维控制臂方案。</p> | <p>连接位置所受的力；</p> <p>（2）建立控制臂有限元分析模型，分析控制臂强度刚度性能；</p> <p>（3）基于机器学习的方法，对控制臂进行碳纤维铺层优化设计，得到最终的碳纤维铺层方案。</p> |
| 10 | 智能 ROS 小车自主建图与导 | 开放 | 湖北汽车工业学院 | 机电控制 | 三环集团有限公司 | <p>无人车在交通、工业、军事等领域中具有重要的应用价值。建图和导航是无人车的核心功能之一，用以辅助无人车识别周围环境并</p> | <p>（1）设计出完整的无人车硬件系统结构装配方案，并基于 ROS 系统完</p> |



图 1 控制臂结构示意图

| | | | | | | |
|--|-------|--|--|-----|---|--|
| | 航系统设计 | | | 陈吉文 | <p>且引导正确的行车路线。典型的 ROS 无人车硬件系统结构如图 1 所示。无人车建图一般采用激光雷达、IMU 或视觉传感器等元件；而无人车导航则是以建图为基础进行路径的规划。</p> <p>在建图过程中，随着距离和时间的增加传感器会产生一定的累计误差导致较大的漂移，影响定位和建图的精度。在导航过程中，复杂的地形环境会导致小车难以避开障碍物并搜索到合理的路径。因此，设计出建图准确度高、路径规划合理、算法效率高的建图与导航系统对于无人车性能提高具有重要的意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）搭建无人车硬件系统，并基于 ROS 操作系统进行调试；（2）融合 IMU 信号与激光雷达信号，设计无人车建图方法以及路径导航方法；（3）对整车的建图与导航系统进行测试和参数调节，实现无人车自主建图与避障导航。</p> | <p>成对各个硬件的连接性进行测试。</p> <p>（2）设计出激光雷达和 IMU 传感器融合的建图软件系统方案，要求建图误差不大于 10cm；设计出自主导航路径规划算法，要求在多障碍物情况下能够规划出路径，并且一次路径规划的算法时间不超过 15s。</p> <p>（3）搭建室内平面障碍物场景，进行无人车整车系统测试。</p> |
|--|-------|--|--|-----|---|--|

| | | | | | | | |
|----|---------------|----|----------|------|-------------------|---|--|
| | | | | | |  | |
| | | | | | | <p>图 1 ROS 无人车结构示意图</p> | |
| 11 | 车内空气质量检测仪电路设计 | 开放 | 湖北汽车工业学院 | 机电控制 | 湖北大运汽车有限公司 董朝闻 | <p>随着经济的发展，人们对空气质量的关注度愈发提高。由于汽车的空间封闭性，车内空气质量是判断一辆车“好坏”的重要标准之一。车内空气质量检测仪用于实时检测车内空气污染度的产品，测试指标主要包括温湿度、甲醛、挥发性有机化合物和 PM2.5 等浓度。为适应车内使用环境，车内空气质量检测仪具有小巧精致，方便安装、低功耗、高灵敏度等特点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计检测仪控制器、显示、告警及传感器电路；（2）编写检测仪控制电路的嵌入式软件；（3）编写测试仪上位机控制软件。</p> | <p>（1）根据空气质量检测项目选择合适控制器和相关传感器；</p> <p>（2）设计出完整的控制器电路、显示告警电路和关联传感器电路；</p> <p>（3）设计嵌入式软件实现空气质量数据采集解析、空气质量显示存储和上传等功能；</p> <p>（4）设计上位机软件实现检测仪的数据读取删除等操作。</p> |

| | | | | | | | |
|----|-----------|----|----------|------|-------------------|---|--|
| | | | | | |  | |
| | | | | | | <p>车内空气质量检测仪</p> | |
| 12 | 行车轨迹记录仪设计 | 开放 | 湖北汽车工业学院 | 机电控制 | 湖北大运汽车有限公司 董朝闻 | <p>行车轨迹记录仪是一种用于汽车行驶过程中记录车辆实时位置、航向、速度等参数的设备，常用于运营车辆的轨迹记录。它通常安装在车辆驾驶室内，通过内置的北斗卫星模块、实时钟、陀螺仪等传感模块记录存储车辆的行驶轨迹信息，并实现长时行驶告警等功能。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计轨迹记录仪控制器、实时信息显示、长时行驶告警电路；（2）编写记录仪控制电路的嵌入式软件；（3）编写测试仪上位机控制软件。</p> | <p>（1）根据行车轨迹记录仪功能需求选择合适的控制器和相关传感器模块；</p> <p>（2）设计出完整的控制器电路、显示电路、告警电路和关联传感器电路；</p> <p>（3）设计嵌入式软件实现北斗定位信息读取解析、航向读取解析、实时轨迹显示、长时间行驶告警和轨迹存储上传等功能；</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |  <p>（4）设计上位机软件实现轨迹记录仪的数据读取删除、告警规则控制等操作。</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|

行车轨迹记录仪

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 | 长距离、高精度无线无源声表面波阅读器 | 开放 | 湖南大学 | 机电控制 | 长沙韶光芯材科技有限公司 段辉高 高工 | <p>声表面波(SAW) 传感器具有无线无源的特点, 使其在些特定的极端环境下有测量优势。SAW 传感器需要激励信号起振, 也需要对其传感信号采集、处理, 才能得到测量结果。课题拟开展长距离、高精度无线无源声表面波阅读器系统技术研究。</p> <p>任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.阅读器系统硬件电路的设计和搭建; 2.阅读器系统软件控制; 3.阅读器接收链路高信噪比信号处理算法; 4.高精度无线无源声表面波阅读器系统的测试。 | <p>目的:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握相关专业知识, 设计与搭建实验系统, 并能用于无线无源声表面波阅读器系统精度问题解决方案的分析与改进; 2.能够使用现代工程工具和信息技术工具, 对复杂工程问题进行预测与理论分析, 全面提升将知识运用到实际生活中的能力; 3.了解机械工程学科的发展现状和和前沿发展趋势, 掌握自主学习的方法, 具备不断学习和适应发展的能力。 <p>1.掌握 C 语言, 嵌入式 DSP 平台, 并且将软硬件两者结合;</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------------------|----|------|------|-----------------------|---|--|
| | | | | | | | 2.掌握 PCB 电路板的制作,熟悉软硬件系统的调试; 3.掌握无线无源 SAW 阅读器系统的测试方法; A2 纸内容,包括电路原理图和程序图 |
| 2 | 数据驱动的航空发动机推力估计方法及其敏感性分析研究 | 开放 | 湖南大学 | 机电控制 | 北京航天微电科技有限公司 史向龙高工 | <p>考虑到飞行过程中的发动机推力极难测量,因此这一关键的发动机性能参数目前仍然不能在各型号发动机中得以直接控制。为此,急需研究一种高精度的推力估计方法,作为推力的虚拟传感器为推力闭环控制回路提供反馈信号。本毕业设计题目将从数据驱动的角度出发,开展航空发动机推力估计方法及其敏感性分析研究。</p> <p>任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.构建航空发动机全包线和全状态的推力估计数据集; 2.分析并选择多组与发动机推力相关的可测参数,作为推力估计方法的输入参数; 3.基于三种以上机器学习算法构建推力估计方法,分别用 python 语言和标准 C 语言完成算法编写,并完成 DSP28335 开发板上的嵌入式应用; 4.评估不同输入参数和不同机器学习算法对于推力估计结果的影响,计算并分析冬输入 | <p>目的: 认识航空发动机基本结构组成和主要测点位置,掌握航空发动机推力计算原理,提升基于 python 语言和 C 语言的代码编写能力,熟悉嵌入式开发过程。</p> <p>要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.在各传感器噪声影响下,推力估计结果的最大相对误差不高于 2%; 2.明确各参数的推力敏感性,并分析原因; 3.明确不同机器学习算法对于推力估计过程的差异,并分析原因; 4.在 DSP28335 开发板上,推力估计时间不超过 |

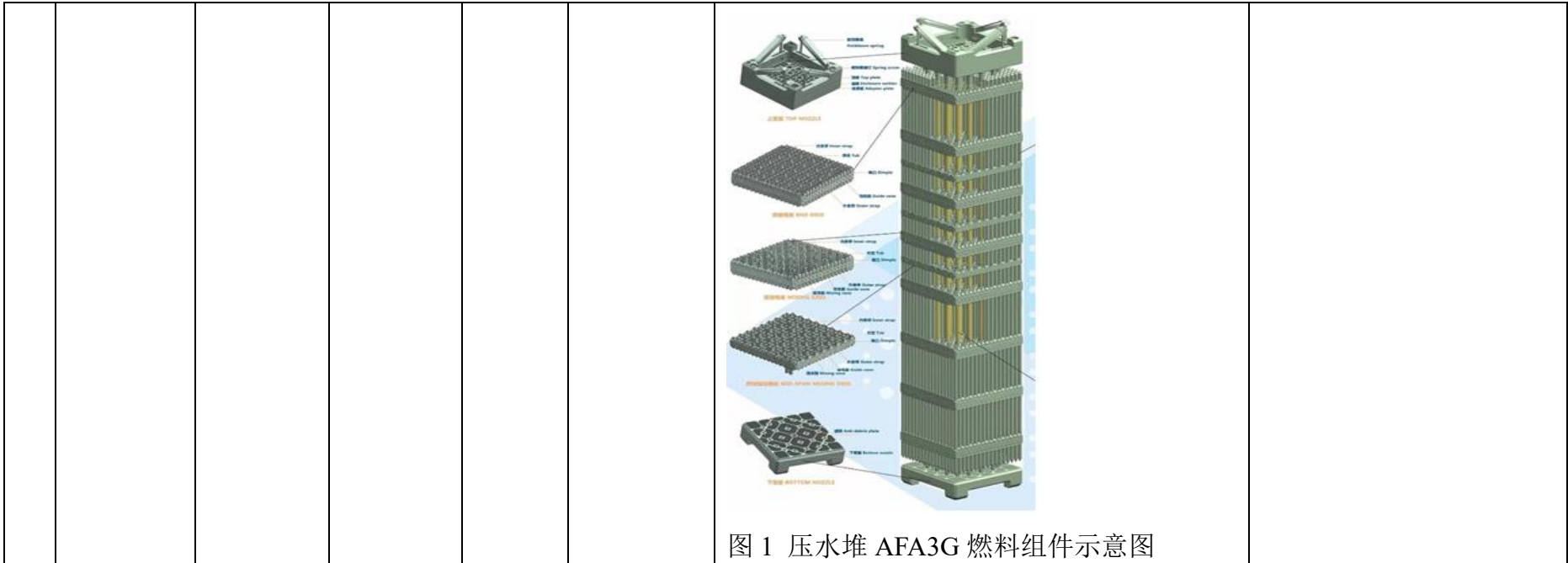
| | | | | | | | |
|---|----------------------|----|------|------|-------------------|--|---|
| | | | | | | 参数的推力敏感性。 | lms。 |
| 3 | 基于柔性应变传感器的智能摩斯密码识别系统 | 开放 | 湖南大学 | 机械交叉 | 长沙韶光芯材科技有限公司段辉高高工 | <p>摩斯密码(Morse code) 是一种使用点和划来表示字母数字和标点符号的编码系统。它的起源与电报的发明紧密相连,解决了远距离通信的需求。目前摩斯密码在军事通信、电台爱好者和特殊场合的信号传输中具有重要应用。柔性应变传感器,具有重量轻、成本低、灵活性高和适应性强,可以通过可穿戴手语翻译设备的形式为进行摩斯密码识别。</p> <p>任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 柔性可拉伸应变传感器的基本原理与分类; 2. 可拉伸电阻式传感器的加工制造方法; 3. 可拉伸电阻式传感器的信号测试。4. 开发基于柔性应变传感器的摩斯密码识别系统。 | <p>目的:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够应用相关的理论与方法,设计可拉伸传感器,并集成可穿戴系统,开发一套智能摩斯密码识别系统; 2. 能够使用现代工程工具和信息技术工具,对复杂工程问题进行预测与理论分析,培养学生对软件与硬件两方面的全面掌握,对学生逻辑思维能力,将知识运用到实际生活中的能力全面提升。 <p>要求</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握一定的代码语言(python等)机器学习与深度学习的应用; 2. 制备可拉伸传感器,并进行电学、机械信号测试; 3. 能够正确采集与处理实验数据,并结合人工智能完成智能摩斯密码识 |

| | | | | | | | |
|---|---------------------------|----|------|------|--|--|--|
| | | | | | | | 别系统的开发。 |
| 4 | 面向 3D 打印的连续纤维增强复合材料结构优化设计 | 开放 | 湖南大学 | 机械综合 | 深圳云疆 智造科技 有限公司 亢红军高工 | <p>双碳目标的提出使得机械装备的轻量化成为一个日益重要的需求。复合材料具有比强度高、设计性好的特点，正逐渐替代金属材料成为先进装备的结构材料；拓扑优化设计能够合理规划材料布局，提升材料的使用效率。</p> <p>本课题将结合以上两者的优势，面向增材制造，开展连续纤维增强复合材料的结构优化设计，实现典型机械结构零部件的材料承载效率提升。课题将结合机械原理、机械设计、材料力学、有限元分析等相关课程知识，利用 CAD、CAE 软件以及开源 MATLAB 代码对结构件进行几何建模、受力分析、拓扑优化和纤维路径规划。课题将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。</p> | <p>1.针对设计题目，开展相关设计内容的调研及文献阅读，完成一篇英文文献翻译；2.学习拓扑优化的相关理论知识，利用 CAE 软件和开源 MATLAB 代码优化结构件的拓扑结构；3.利用 CAE 软件实现结构件连续纤维路径的填充；4.评估优化设计后的结构性能，分析提升效果；5.根据毕业设计论文要求完成论文，得到一张工作量不少于 A2 的设计图纸。</p> |
| 5 | 固体火箭发动机壳体纤维缠绕的轻量化成型设计 | 开放 | 湖南大学 | 机械综合 | 威海捷诺 曼自动化 股份有限 公司 朱勇高工 | <p>固体火箭发动机壳体具有轻量化、高结构承载效率的技术要求，利用纤维复合材料进行成型制造，能够大幅减小结构质量，显著提升火箭的飞行性能。</p> <p>本课题针对固体火箭发动机壳体的轻量化设计需求，基于纤维缠绕成型技术，利用数值模拟技术实现壳体的纤维缠绕成型</p> | <p>1.针对设计题目，开展相关设计内容的调研及文献阅读，完成一篇英文文献翻译；2.学习有限元结构分析的相关理论知识，利用 CAE 软件对纤维缠绕成型的结构件进行受</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------------|----|------|------|--------------------|---|--|
| | | | | | | 设计，并对相关成型参数进行影响分析和优化，以提升材料承载效率。课题将结合机械原理、机械设计、材料力学、有限元分析等相关课程知识，利用 CAD、CAE 软件对壳体结构进行几何建模、受力分析和纤维成型参数化分析。课题将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。 | 力分析；3.分析不同纤维缠绕工艺参数对结构受力状态的影响，优化部分工艺参数；4.评估结构性能的提升效果，对技术方案进行评价分析；5.根据毕业设计论文要求完成论文，得到一张工作量不少于 A2 的设计图纸。 |
| 6 | 氢燃料电池商用车储氢框架设计与仿真优化 | 开放 | 湖南大学 | 机械综合 | 三一重工股份有限公司 刘兵高工 | <p>重型氢燃料电池商用车近两年持续升温，成为国内外技术竞争的焦点。氢燃料电池功率大、能量密度高、零排放，被认为是大负载、长距离重型商用车的理想技术方案。目前，国内外的汽车厂商和专家学者对燃料电池重型商用车已经开展了一些探索，陆续完成了一些概念车型开发。其中一个关注的重点便是储氢框架结构的设计与仿真优化。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）通过查阅文献，掌握燃料电池商用车的基本结构组成和工作原理，了解储氢框架需承载的部件及连接关系，设计储氢框架结构，满足空间、尺寸和重量基本要求；（2）熟练使用 HyperMesh 软件，研究储氢系统框架的模态、强度和疲劳仿真方法，建立储氢框架有限元分析模型，包含与框架相连的车架、氢瓶和连接支架等部件，识别结构设计的失效点，</p> | <p>（1）设计出完整的储氢框架结构；</p> <p>（2）建立储氢框架结构的有限元模型，实现其模态、强度和疲劳仿真分析；</p> <p>（3）掌握储氢系统框架的强度和疲劳测试方法，实现对仿真结果的评价。</p> |


| | | | | | | | |
|---|--------------------|----|------|------|---------------------|---|---|
| | | | | | | 为储氢框架的设计、优化提供指导；(3) 掌握储氢系统框架的强度和疲劳测试方法，了解试验数据处理与分析流程，验证仿真结果的准确性。 | |
| 7 | 复合材料车身吸能结构的冲击安全性研究 | 开放 | 湖南大学 | 机械综合 | 吉利汽车集团有限公司 吕晓江高工 | 轻量化技术是汽车产业实现节能减排的重要途径之一，相较于传统车用金属材料，纤维增强复合材料更加轻质高强，是最具潜力的汽车轻量化材料。如何在保证汽车耐撞安全性能的同时实现结构轻量化是复合材料在汽车领域应用的关键。因此，为促进复合材料在汽车工业的应用，复合材料的冲击安全性成为了新的研究热点，吸引了广泛的研究。 本毕业设计题目的主要内容有：(1) 通过查阅文献和相关资料，调研复合材料在汽车车身吸能结构中的应用，简化复合材料车身吸能结构；(2) 熟练使用 HyperMesh 软件，研究建立复合材料吸能结构的有限元模型；(3) 验证复合材料吸能结构有限元模型，开展复合材料结构冲击吸能的有限元分析。 | (1) 基于汽车吸能结构的碰撞吸能机理，完成复合材料车身吸能结构的设计方案； (2) 建立复合材料车身吸能结构的有限元模型，完成有限元模型的验证工作； (3) 掌握复合材料吸能结构的冲击安全性的测试方法，实现对仿真结果的评价。 |
| 8 | 汽车轻量化多胞吸能结构的碰撞优化设计 | 开放 | 湖南大学 | 机械综合 | 吉利汽车集团有限公司 吕晓江高工 | 车身结构轻量化是促进传统能源汽车节能减排，解决新能源汽车续航里程焦虑的有效方法，得到汽车工业界和学术界越来越多的关注。开发和新的轻质材料和结构可以有效实现轻量化。多胞吸能结构在车身耐撞性设计中具有重要意义，传统的薄壁吸能结 | (1) 基于汽车吸能结构的碰撞吸能机理，完成汽车多胞吸能结构的设计方案； (2) 建立多胞吸能结构的有限元模型，完成有限 |

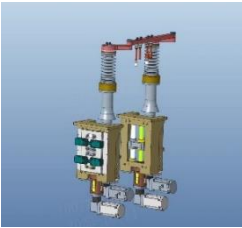
| | | | | | | |
|---|----------------------------|----|------|------|---|---|
| | | | | | <p>构大部分基于等厚度设计，在碰撞变形过程中，由于承载不均匀无法实现结构材料的吸能最大化，因此开发兼顾轻量化和耐撞性的新型多胞吸能结构已成为新的研究热点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）通过查阅文献，了解多胞吸能结构的设计原理，提出一种汽车轻量化多胞吸能结构的设计方案；（2）熟练使用 HyperMesh 软件，研究建立汽车多胞吸能结构的有限元分析模型，确定多胞吸能结构在汽车碰撞过程中的受力工况；（3）根据汽车碰撞工况，对多胞吸能结构设计进行耐撞性优化。</p> | <p>元模型的验证工作，实现轻量化和耐撞性的仿真分析；</p> <p>（3）掌握多胞吸能结构的耐撞性优化方法，优化多胞吸能结构设计方案。</p> |
| 9 | 压水堆 AFA3G 燃料组件建模与热工水力学仿真模拟 | 开放 | 湖南大学 | 机械交叉 | <p>中国核电工程有限公司 许紫洋高工</p> <p>AFA3G 燃料组件作为最重要的压水堆堆内构件及核心基础部件，是反应堆产生核能的能量源泉，被誉为压水堆的“核芯”。AFA3G 燃料组件内的核燃料通过可控自持链式核裂变反应产生高能密度的热量，流过燃料组件表面的水工质通过热传导等将核裂变反应的热量传导至汽轮机发电。压水堆 AFA3G 燃料组件建模与热工水力学仿真模拟对于核反应堆的设计及安全性分析均至关重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计出压水堆 AFA3G 燃料组件结构；（2）建立单跨格架的 5*5 燃料组件热工水力学仿真模型，并进行模拟分析；（3）进行燃料组件系统或结构参数分析与优化。</p> | <p>（1）设计出完整的压水堆 AFA3G 燃料组件结构，包括三维 CAD 模型、关键结构二维图与整体装配图；</p> <p>（2）建立单跨格架的 5*5 燃料组件热工水力学仿真模型，并进行模拟分析，获得组件内温度、压降等分布特征；</p> <p>（3）在此基础上定量分析入口流速、温度等关键参数对燃料组件热工水力性能的影响。</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 | 关于滴眼剂罐装机旋盖加塞组件的设计与改进 | 开放 | 湖南工程学院 | 机械设计制造及其自动化 | 湖南楚天科技股份有限公司 刘玉明高工 | <p>罐装机旋盖加塞组件是用于对滴眼剂瓶子加塞以及旋盖的装置。每次旋盖加塞要根据瓶子的直径和高低的不同来考虑装置的改进和改动，通过伺服电机和其他部件共同来实现旋盖加塞。在旋盖加塞过程中，加塞和旋盖组件通过高强度螺栓固定在台板上，电动机通过正反转和速度变化实现施加载荷变化，伺服控制系统实现多点协同加载。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容：(1) 设计一套旋盖加塞机械结构，;(2) 进行主驱动传动系统关键元件选择与参数匹配设计。</p>  | <p>(1) 设计出完整的旋盖加塞结构，绘制出系统装配图，对关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2) 分析哪些结构可以跟进改进，加以设计，使得结构更加简洁方便，并且将部分结构规格化。方便整改</p> <p>(3) 计算出驱动系统参数，确定伺服电机等参数</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

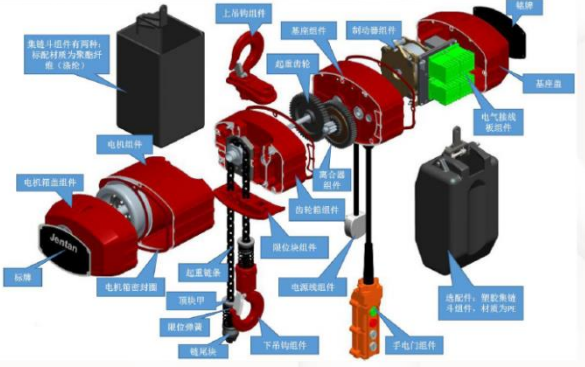
提交单位：湖南科技大学 联系人：常腾飞 E-mail: 173770221@qq.com

| 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 | 多功能履带式抛雪车 | 开放 | 湖南科技大学 | 机械装置 | 深圳市捷佳伟创新能源装备股份有限公司 周宏业 | <p>为解决市面上的抛雪车闲置周期长，功能单一等问题，设计一款适用于复杂地形的多功能履带式抛雪车。</p> <p>本设备在普通抛雪车基础上设计有法兰盘式可拆卸盘刷接头以及折叠滑轮机构，在不影响设备工作效果的前提下，便于拆卸工作辊以及旋转盘，从而达到兼顾抛雪以及清扫功能。</p> <p>柔性可调集雪系统是该设备最关键的系统。其关键机构为法兰盘式可拆卸盘刷接头、具有折叠式滑轮的移动工作辊以及适用抛雪及清扫两种模式的传动机构。由于双离心机负荷大小匹配、传动机构的稳定切换以及工作工具的方便拆卸均会对多功能抛雪车设备的模式转换产生重要影响，因此设计结构合理，传动机构可切换轻量化，离心机负荷稳定可调对于柔性可调集雪系统而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立流体通道三维模型，优化双离心风机通道，以</p> | <p>建立流体通道三维模型，优化双离心风机通道，以及匹配不同工作模式离心风机负荷。积雪环境要求，温度约为-10~5℃，积雪密度为 87kg/m³。</p> <p>设计出完整的法兰盘式可拆卸接头结构，以及折叠式滑轮机构，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。</p> <p>（3）设计适用于抛雪、清扫功能模式自由切换的变速箱；</p> |

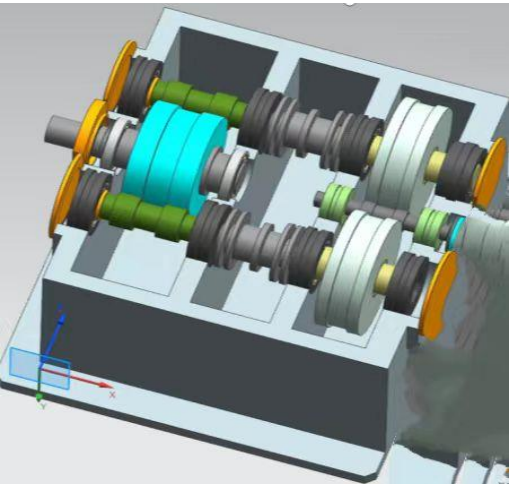
| | | | | | | | |
|---|----------------|----|--------|------|-------------------|--|---|
| | | | | | | 及匹配不同工作模式离心风机负荷；(2)设计适用于抛雪、清扫功能自由切换的变速箱；(3)设计一结构稳定的法兰盘式可拆卸盘刷接头、以及可折叠式滑轮装置。 | |
| 2 | 面向工业物联网的电纹识别方法 | 开放 | 湖南科技大学 | 智能制造 | 杭州树蛙科技有限公司 刘守信 | <p>电纹信号是指设备在运行过程中产生的电流或电压的波形。这些电信号可以反映出设备的工作状态、性能和可能存在的问题。在工业和电子领域，电信号的分析和识别对于监测和维护设备至关重要。开发电纹识别技术，以监测和分析工业设备的运行状态。电纹，即设备在运行过程中产生的电信号模式，是设备健康状况和性能的关键指示器。本设计将重点放在利用先进的信号处理技术和机器学习算法来识别和分类这些电纹，从而实现设备状态的实时监控。</p> <p>项目的核心是将电纹识别集成到工业物联网（IIoT）系统中。这将允许设备不仅传输操作数据，还包括其电纹信息至云平台，实现数据的远程访问和分析。通过这种方式，可以及时发现设备的异常行为，优化维护计划，从而提高设备的可靠性和效率。</p> <p>设计还将探索如何利用这些数据来指导节能减排措施。通过分析设备运行模式和电纹，可以识别能效低下的设备，从而实施更加精准的能源管理策略。这不仅有助于降低能源消耗，还能减少碳排放，为实现可持</p> | <p>(1)研究和分析当前电纹识别技术和工业物联网的发展趋势。</p> <p>(2)设计并实现一个基于电纹识别的设备状态监控系统，包括数据采集、处理和分析。</p> <p>(3)集成系统至工业物联网平台，并实现远程数据访问。</p> <p>(4)对系统进行测试和验证，确保准确性和稳定性。</p> <p>(5)探讨系统在节能减排方面的应用潜力，并提出优化建议。</p> <p>(6)撰写详细的设计报告，包括理论研究、系统设计、实验结果和结论。</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------------|----|--------|------|---------------|---|--|
| | | | | | | 发展目标做出贡献。 | |
| 3 | 基于视觉传感数据驱动的免参数焊缝监测技术 | 开放 | 湖南科技大学 | 智能制造 | 深圳大族激光 封雨鑫 | <p>《基于视觉传感数据驱动的免参数焊缝监测技术》毕业设计的核心目标是开发一种先进的焊缝监测技术，该技术基于端到端的语义分割方法，用于实时、准确地识别和监测焊缝。传统的基于视觉的焊缝识别方法往往依赖于大量的参数标定，这不仅增加了系统的复杂性，也降低了其在复杂环境下的抗干扰能力。本设计旨在通过采用深度学习方法，特别是卷积神经网络（CNN）进行语义分割，来简化焊缝识别的过程。</p> <p>语义分割技术将允许系统直接从视觉数据中学习和识别焊缝的特征，而无需手动调整和标定大量参数。这不仅提高了系统的适应性，也使其能够更好地应对各种干扰，如光照变化、复杂背景和焊接过程中产生的烟雾等。</p> <p>此外，该设计还将探索数据预处理和增强技术，以优化模型的训练效果。通过实时监测焊缝质量，这种技术能够及时发现焊接缺陷，从而提高生产效率和产品质量。</p> | <p>(1)研究当前焊缝识别技术及其局限性，特别是参数标定和抗干扰能力方面。</p> <p>(2)设计并实现一个基于语义分割的焊缝识别系统，使用深度学习模型处理视觉数据。</p> <p>(3)收集并处理大量焊缝图像数据，用于训练和验证模型。</p> <p>对系统进行实验测试，验证其识别准确性和适应性。</p> <p>(1)探讨如何将该技术应用于实际焊接作业，包括系统集成和操作优化。</p> <p>撰写详细的设计报告，包括理论研究、系统实现、实验结果和结论。</p> <p>(5)此项目要求学生具备图像处理、机器学习以及自动化技术的知识背景，并能够独立完成系统的</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------|----|--------|------|----------------|--|---|
| | | | | | | | 设计、实现和测试。 |
| 4 | 风力发电机组环链电动葫芦设计 | 开放 | 湖南科技大学 | 机电控制 | 哈电风能有限公司 刘婷 | <p>风电用环链电动葫芦（以下简称“电动葫芦”）是安装在风力发电机组塔架或者机舱内，用于风力发电机组维护作业时起吊维护工具、备品备件等物品的必备起吊设备，电动葫芦主要由电机、传动系统、安全制动装置、电气控制系统、起重部件（包含链轮、链条、吊钩）及其附件组成，其结构如图 1 所示，电动葫芦的工作原理是由电机驱动，通过齿轮传动减速机将力矩传给起重链轮，链轮带动链条、吊钩部件的提升，从而带动物品提升与下降。</p> <p>随着风电市场塔架高度的增加，复杂风场环境下对电动葫芦的高可靠性运行安全带来了挑战，设计时应充分考虑额定载重下风力发电机组上所受到的强烈阵风、湍流风等工况下产生无规律、频率振幅不等的振动所带来的影响，对电动葫芦高抗载性能提出了新的要求。</p> <p>本毕业设计提出一种轻量化高抗载风电用环链电动葫芦设计方案，并对该产品进行额定工况载荷下抗载性能分析和轻量化方案制定。主要内容有：（1）电机选型计算、传动系统动力以及运动参数计算；（2）传动系统关键部件高抗载参数设计及强度校核；</p> | <p>（1）设计出完整的风电用环链电动葫芦机械结构，绘制出系统装配图，选择传动系统关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：额定载重 800kg，提升高度 140m；</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）建立风电用环链电动葫芦三维模型，在此基础上定量分析链条支点位置、额定载重载荷、风场振动载荷对关键部件结构强度的影响规律。</p> <p>（4）基于额定载荷工况，开展风电用环链电动葫芦关键部件轻量化研究，获得风电用环链电动葫芦高结构强度轻量化方案。</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------------------|----|--------|------|---------------------|---|---|
| | | | | | | <p>(3) 链轮、链条、吊钩的选型、强度校核及整体轻量化研究；(4) 控制系统的设计。</p>  <p>图 1 电动葫芦内部结构示意图</p> | |
| 5 | 航空发动机高速齿轮箱系统设计与动力学特性分析 | 开放 | 湖南科技大学 | 机械综合 | 天津华建天恒传动有限公司 肖国正 | <p>高速齿轮箱以其出色的传动效率和极高转速大动力的特性，广泛应用于航空发动机和试验台等领域。然而，与国际先进水平相比，我国高速齿轮箱在复杂工况长期运行时，重要零部件的故障问题凸显，严重影响了装备的整体安全性和可靠性。轻则导致产品或服务质量下降重则造成巨大的经济损失和人员伤亡。因此提升高速齿轮箱的设计水平与分析能力对于保障机械装备的整体性能至关重要</p> <p>本设计题目的主要内容有：(1) 传动系统的设计方案，包括传动方案选取和传动比</p> | <p>设计出完整的高速箱机械结构，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：输入转速 7500~8000r/min；设计传递功率 1000KW；水平安装，可正、反双向工作，多级圆柱直齿。</p> <p>建立高速齿轮箱传动系统动力学模型，使用 DyRoBes 对高速轴进行转子动力学分析；</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------------------------|----|--------|------|---------------------|---|--|
| | | | | | | 配；(2) 齿轮箱的结构设计，包括：齿轮设计与计算、轴的设计与校核，以及箱体设计、润滑与密封的选择等。(3) 通过软件对高速轴进行转子动力学分析与优化。(4) 齿轮箱动力学分析。(5) 在 ANSYS 环境中采用尺寸优化方法对形体进行优化。 | 在 ANSYS 环境中采用尺寸优化方法对形体进行优化。 |
| 6 | 航空用功率分流式双驱动定轴二级增速齿轮箱系统设计与动态特性分析 | 开放 | 湖南科技大学 | 机械综合 | 天津华建天恒传动有限公司 吕青青 | <p>由于航空航天等领域的增速齿轮箱需要具备承载功率大，结构紧凑，载荷分布均匀，运行稳定等特点。传统的展开式与同轴式齿轮箱很难满足这样的要求。因此开发设计功率分流式的增速箱在航空航天等高新领域具有重要工程应用价值。本文提出了功率分流式双驱动二级增速齿轮箱设计的整体方案。如图 1 所示，轮齿仅传递全部载荷的一半，输入和输出轴只受转矩。中间轴只受全部载荷的一半，故与传递同样功率的其他减速器相比，轴轻尺寸可缩小，实现功率分支的同时更兼顾了定轴传动的特点，提高了配套机器的可靠性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 传动系统、润滑系统、关键零部件、箱体的设计。(2) 运用 DyRoBesR 软件开展轴转子动力学分析(3) 运用 ANSYS 软件开展箱体的有限元分析及结构优化。</p> | 设计出完整的航空用功率分流式双驱动定轴二级增速齿轮箱，技术要求：齿轮箱功率为 1300kw,额定输入转速为 1800r/min,额定输出转速为 38769r/min；(1) 设计完整传动系统并校核(2) 用 DyRoBes 软件开展高速轴的转子动力学分析与优化。(3) 润滑计算与油路及密封零件设计(4) 建立齿轮箱装配三维模型(5) 用 ANSYS 软件开展齿轮箱箱体的静力学分析与动力学模态分析与结构优化。(6) 绘制关键零部件图纸 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | |  <p>图 1 功率分流式齿轮箱系统结构示意图</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|

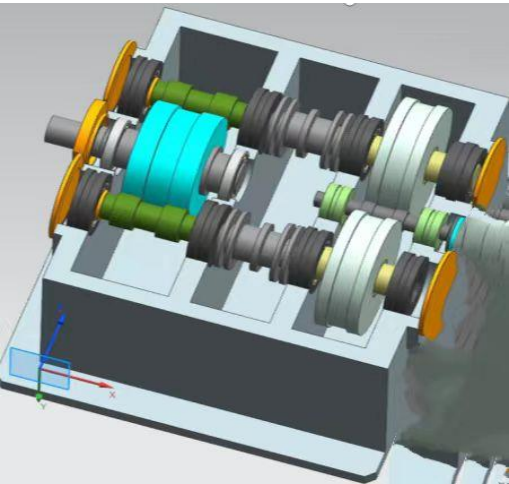


图 1 功率分流式齿轮箱系统结构示意图

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: 湖南理工学院 联系人: 刘嘉明 E-mail: ljmjim19940109@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 | 多区化安全轮胎内部蜂巢轻量化设计研究 | 开放 | 湖南理工学院 | 机械交叉 | 湖南慧盟重工科技有限公司 房展 高工 | <p>为了提高新能源汽车行驶的安全性, 并提高轮胎的抗刺扎能力, 基于安全轮胎设计理论与现代轮胎设计经典理论, 在自支撑型安全轮胎和蜂巢安全轮胎的设计基础上, 运用非线性有限元技术方法对多区化安全轮胎进行结构动力学、热力学、振动噪声性能分析, 并基于多目标优化设计理论获取最佳结构动力学性能、传热性能与噪声性能的多区化安全轮胎。在新能源汽车迅速发展的时代潮流下, 为新能源汽车设计一款能保障其行驶安全的多区化安全轮胎具有十分重要的研究意义和巨大的实际应用价值。</p> <p>研究目标是设计一款 215/55R17 多区化安全轮胎, 该轮胎结合了自支撑安全轮胎和蜂巢轮胎的设计方案。基于应用材料失效理论、热力学理论、振动噪声理论和相关设计理论, 利用非线性有限元程序构建新型安全轮胎的热/固/声多物理场有限元模型, 又根据正交优化设计理论获取最佳结构动力学性能、传热性能与噪声性能的多区化安全轮</p> | <p>(1) 综合考虑不同形状蜂窝对支撑体结构的影响, 运用有限元技术进行结构强度分析, 并利用已有试验数据进行精度校核。</p> <p>(2) 综合考虑不同蜂窝壁厚对支撑体结构的影响, 运用有限元技术进行结构强度分析, 并利用已有试验数据进行精度校核, 验证本项目数值仿真技术的可靠性。</p> <p>(3) 系统性考虑蜂巢支撑体对安全轮胎的影响, 进行非线性有限元轮胎静力学分析, 根据结果优化轮胎结构, 减轻总体重量。</p> |

| | | | | | | |
|---|--------------------|----|--------|------|---|--|
| | | | | | <p>胎，并与湖南慧盟重工科技有限公司合作进行了轮胎的试制和试验。这将为轮胎行业的安全性能提升和结构设计提供有益的理论和技术指导。</p> <p>(1) 运用轮胎设计理论，结合自支撑安全轮胎和蜂巢安全轮胎的特点，研发一款位于轮胎内部且与轮胎一体化的多区化安全轮胎。这种设计方案结合自支撑安全轮胎的优势，提高轮胎的耐刺穿性能和抗爆胎能力；同时采用蜂巢结构，增加轮胎的承载能力和抗侧滑性能。这样的设计方案使得轮胎在正常行驶时具有良好的稳定性和舒适性。</p> <p>(2) 应用新型安全轮胎的热/固/声多物理场有限元模型对多区化安全轮胎的内部蜂巢结构和整体进行热/声/固多物理场性能仿真，评估现有安全轮胎结构动力学性能、传热性能与振动噪声性能，并利用正交设计优化理论，进一步提升轮胎的综合性能。</p> | |
| 2 | 一型电磁行吊装置自动控制系统设计研究 | 开放 | 湖南理工学院 | 机电控制 | <p>湖南科美达电气股份有限公司 宋其波， 工程师</p> <p>行吊装置作为一种常见的吊装装备广泛应用于各类生产现场中。我校和科美达公司联合开发了一型小型自动化电磁行吊装置，由行车、电动葫芦、电磁吊头和电永磁铁等主要部件构成。在机械结构设计定型后，如何进行自动控制系统设计则成为行车研制的</p> | <p>(1) 设计合理、完善的自动控制方案，实现全部预期功能；</p> <p>(2) 设计出控制系统的全部强电、弱电控制电路，并根据应用现场的情</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>关键。因此，本课题计划以 PLC 为核心控制器，运用自动控制理论和机电一体化控制方法，设计电磁行吊装置的自动控制系统，实现多种不同吊装工作的自动化，并具有根据需求灵活编程和二次开发的功能。</p> <p>为此，本设计的目标是按需求完成电磁行吊装置的自动控制系统设计，主要内容有：</p> <p>（1）控制方案设计，包括控制目标、控制策略等；在此基础上，进行系统硬件设计，包括控制元件、传感器等硬件选型；</p> <p>（2）各部件的布置方案，控制系统的电气原理设计，控制系统接线设计；</p> <p>（3）控制程序的编写与调试；控制界面设计。</p> | <p>况合理设计走线布局；</p> <p>（3）按照控制方案和电路接线进行 PLC 编程，并通过程序仿真进行调试，完善控制方案后进行实机调试，完成控制系统设计。</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: 华北电力大学(保定) 联系人: 杜必强 E-mail: ncepudu@ncepu.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 | 航空发动机涡轮叶片气膜孔电火花加工穿透检测 | 开放 | 华北电力大学(保定) | 机械综合 | 北京市电加工有限公司电加工所郭建梅 | <p>航空发动机涡轮叶片气膜孔在发动机的工作过程中具有不可或缺的作用, 实现电火花加工气膜孔的精确穿透检测是发动机叶片先进制造中的一项重大技术难题。</p> <p>本项目主要内容是设计一种用于航空发动机涡轮叶片气膜孔电火花加工的穿透检测技术方案, 使用实时信号分析技术, 监测电火花加工过程中的信号(电流、极间状态、电极伺服进给速度等)变化, 以识别气膜孔的贯穿状态, 确保加工过程中没有出现对壁烧伤情况, 穿透检测成功率>99.99%, 且该方案能适用于多种不同的加工条件(C条件)、不同材质和直径的电极、不同工件材料(高温合金, 钛合金, 不锈钢等)和最小背隙不小于 0.6mm 的涡轮叶片的气膜孔加工中。从而解决在航空发动机涡轮叶片气膜孔的电火花加工中穿透检测的问题。</p> | <p>设计出基于对加工过程中实时信号分析的电火花加工穿透检测的完整算法, 并撰写详细的研究报告。</p> <p>与企业合作完成对穿透检测方案的试验, 要求连续加工五个叶片, 其中不能出现未穿透和背伤。</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: 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 | 自动焊接设备设计 | 开放 | 吉林大学 | 机械综合 | 长春一东汽车零部件制造有限责任公司 林英 高工 | <p>机械制造业是衡量各个国家综合国力的标准之一，各国家在机械制造产业上不断地研发新技术、新工艺，引入自动化技术，不断提升机械制造水平。我国也大力发展机械制造产业，传统的加工方法生产效率极低，产品质量无法得到保证，安全性低，并且大量耗费劳动力，已无法满足企业要求,因此引入自动化技术，使机械设备向自动化智能化发展，大大缩短生产周期，有效地控制生产成本，改善加工质量，将我国机械制造业水平全面提高，推动我国经济持续更快地发展。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计出功能完整的油缸自动焊接设备机械结构，实现的功能包括：缸筒固定、运料和焊接；(2) 根据技术要求完成对装置关键零部件的设计、选型与校核；(3) 对设计内容进行工艺</p> | <p>(1) 设计出功能完整的油缸自动焊接设备机械结构，实现的功能包括：缸筒固定、运料和焊接；</p> <p>(2) 技术要求：</p> <p>1.本设备需采用电机和气压控制，能实现缸筒与 U 型夹的多功能焊接；</p> <p>2.根据设备每一功能所受载荷设计相应电机和气缸；</p> <p>3.电机驱动缸筒与 U 型夹 旋 转 速 度 在 10-</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------|----|------|------|----------------------------|--|---|
| | | | | | | 性、技术经济和成本等分析；(4) 完成毕业论文 1 份，A0 图纸 3 张。 | 40mm/min 之间； 4.具有能够实现人机互动可视化操作界面。 |
| 2 | 热压设备设计 | 开放 | 吉林大学 | 机械综合 | 长春一东汽车零部件制造有限责任公司 林英 高工 | <p>工业自动化程度往往代表着一个国家的工业化水平，工业自动化关系着一个国家工业的发展，受到各国高度关注，在国家的大力支持下我们的设备水平有所提高，但是与发达国家相比依旧还有很多不足，例如原料利用率、设备性能不稳定、设备寿命短、自动化程度低等，因此汽车盘式刹车片的制作过程中所用的热压机设备设计便尤为重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计出功能完整的热压设备机械结构，实现的功能包括：搅拌、称料和清扫；(2) 根据技术要求完成对装置关键零部件的设计、选型与校核；(3) 对设计内容进行工艺性、技术经济和成本等分析；(4) 完成毕业论文 1 份，A0 图纸 3 张。</p> | <p>(1) 设计出功能完整的热压设备机械结构，实现的功能包括：搅拌、称料和清扫；</p> <p>(2) 技术要求：</p> <p>1.液压系统要求，合模运动要平稳，上下横梁合模时不应有冲击。模具闭合后，应保持预定压力；</p> <p>2.液压系统最大工作压力大于等于 20Mpa，公称压力大于等于 5000 kN；</p> <p>3.液压缸缸体内径采用</p> |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|----|------|------------|--------------------------|---|---|
| | | | | | | | <p>H8、H9 配合。表面粗糙度，在采用橡胶密封圈密封时，Ra 小于等于 0.4m。</p> <p>4.推片缸推片运动要平稳，推刹车片位置误差要小。液压缸回程和推片过程可控；</p> |
| 3 | 多自由度 压电驱动 装置设计 与数字孪 生建模 | 开放 | 吉林大学 | 智能制造 工程 | 徐州淮海 新能源汽车 有限公司 刘洋 | <p>随着先进仪器设备的发展，诸如光刻机、精密机床、机器人仿生手等对多自由度精密运动有着越来越迫切的需求。然而传统串联多级单自由度驱动装置实现多自由度运动的方式，存在整体结构刚度低、尺寸大、精度不足的缺陷。因此，设计新型单动子多自由度驱动装置具有显著的实用价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：①设计一台多自由度压电驱动装置，根据性能指标进行压电元件选型与结构设计优化，绘制三维图与二维图；②进行关键结构的有限元分析，利用 ABAQUS 等仿真软件获取结构应力应变云图、模态信息等数据；③进行动力学建模仿真，搭建装置运动部分的动力学模型，在 Simulink 等软件中进行仿真分析，获取装置性能与设计参数间的影响规律。</p> | <p>(1) 驱动装置总重$\leq 1\text{kg}$;</p> <p>(2) 角分辨力$\leq 2\mu\text{rad}$;</p> <p>(3) 峰值角速度$\geq 10\text{mrad/s}$;</p> <p>(4) 驱动电压$\leq 300\text{V}$;</p> <p>(5) 柔性机构固有频率$\geq 300\text{Hz}$;</p> <p>(6) 单位阶跃响应时间$\leq 50\text{ms}$。</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------------------|----|------|------|---------------------------------|--|--|
| 4 | H5V-10B型龙门五轴加工中心直线轴进给系统设计 | 开放 | 吉林大学 | 机械装置 | 通用技术集团机床工程研究院有限公司沈阳分公司 王亮 高工 | <p>五轴联动加工中心属于高端数控机床产品，被广泛应用于航空、航天、船舶、核电等国民经济重点领域。由于国产数控机床研发起步较晚，五轴机床的相关技术一直被国外先进机床制造企业所掌握，已成为目前我国数控装备领域的“卡脖子”产品，研制开发五轴联动加工中心并实现国产化，是我国装备制造业的重中之重。横梁和 X、Y、Z 进给系统是五轴加工中心的关键结构件和驱动部件，决定了机床的刚性和加工精度，毕业设计选题具有重要的科学意义和工程应用价值。</p> <p>针对某典型零件加工示范线上的五轴数控机床产品，设计主要内容包括：横滑板及 Z 向进给系统设计，设计高强度焊接结构的垂滑板，并通过设计选型、计算设计机床的 Z 向进给系统；横梁及 X 向进给系统设计，设计高强度焊接结构横梁部件，并通过设计选型、计算设计机床的 X 向进给系统；Y 向进给系统设计，设计高强度焊接结构的机床床身，保障机床床身的刚度，并通过设计选型、计算设计具有同步双驱结构的机床的 Y 向进给系统。</p> | <p>设计的龙门五轴加工中心技术指标及要求如下： (1)工作台面积：1250×3000 mm；(2)X 坐标行程：3500mm；(3)Y 坐标行程：1500mm；(4)Z 坐标行程：800mm；(5)X、Y 坐标进给速度 0～10000 mm/min；(6)Z 坐标进给速度：0～6000 mm/min；(7)定位精度：X/Y=0.015mm、Z=0.01mm；(8)重复定位精度：X/Y/Z=0.006mm。</p> |
| 5 | 基于数字孪生的薄壁壳体加 | 开放 | 吉林大学 | 机械交叉 | 一汽解放汽车有限公司 | <p>薄壁壳体零件具有弱刚度、易变形、形状复杂、壁薄的特点，加工过程中极易发生变形、失稳和振动的问题，制造难度较大，难以满</p> | <p>(1)设计基于数字孪生的薄壁壳体加工变形监测及预警系统，其中主要</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------------|----|------|------|-----------------------|--|--|
| | 工变形监测及预警系统 | | | | 郭亚辰 高工 | <p>足零件的高精度要求。在机械加工过程中，通常采用定制专用夹具、高性能刀具或优化机械切削参数的方式来减小薄壁零件在加工过程中的变形，保证零件的加工精度。</p> <p>针对薄壁壳体装夹变形控制技术短板，通过开展装夹夹具位置、装夹应力应变、装夹变形实时监测与预警等技术研究，突破装夹力实时显控及阈值设定等关键技术，实现薄壁壳体装夹过程数字孪生，构建可视化演示系统，形成装夹变形控制工艺规范，为变分厂薄壁壳体类零件加工精度提高和数字化制造能力提升提供技术支撑。</p> | <p>包括薄壁壳体装夹位置视觉监测、装夹应力应变监测、零件端面装夹变形位移监测，对监测信号进行处理分析，实现薄壁件装夹过程数字孪生，构建可视化演示系统。</p> <p>(2) 技术指标要求：1) 装夹变形量监测精度高于 0.5um；2) 壳体拧紧力矩 20-100NM。</p> |
| 6 | 车铣复合加工中心 B 轴智能动力刀架设计 | 开放 | 吉林大学 | 机械交叉 | 常州市新墅机床数控设备有限公司 焦雷 高工 | <p>目前数控机床朝着高速、精密的方向发展，要求数控机床能够实现一次装夹完成多个工序的加工。此时车削中心、车铣复合机床等机床应用而生。在航空航天、船舶动力、医疗器械等领域，多斜孔、复杂空间曲面的加工需求日益剧增。车铣复合加工技术在高精密机械加工领域占有举足轻重的地位，其所配置的 B 轴智能动力刀架可以有效地解决产品精度要求高、曲面加工复杂等问题。B 轴智能动力刀架是指具有状态监测及故障预警功能的 B 轴伺服动力刀架，对其开展结构与开发，提高国产车铣复合加工中心关键功能部件的智能化，提高使用可靠性，具有重要的理论意义和实际应用价值。</p> | <p>(1) 完成伺服电机的选型，刀盘转位、动力头传动、刀盘和动力头松开加紧、B 轴旋转以及刀盘转位系统、动力头传动系统的监测系统的设计等。</p> <p>(2) 根据刀架技术指标要求，完成总体方案设计，根据给定的 B 轴伺服动力刀架的载荷条件，完成伺服电机的选型；</p> <p>(3) 运用制图软件完成总装配图和零件图的设计；并对传统系统齿轮、</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------------------|----|------|------|------------------------|---|---|
| | | | | | | <p>主要研究内容：完成 B 轴伺服动力刀架的结构设计，利用伺服电机实现对刀架转位、动力头驱动以及 B 轴的旋转，同时针对刀架的关键部位进行振动、温度、压力等状态参数监测的设计。</p> | <p>轴等关键零件进行强度、寿命校核。</p> <p>(4) 技术指标要求：1) 刀架中心高(mm)80mm、12 工位；2) 刀盘最大携带惯量 4.5N·m；3) 刀盘承受最大不平衡力矩 20N·m；4) 刀盘定位分度精度$\geq\pm 6''$、刀盘重复定位精度$\geq\pm 2''$；5) 锁紧力 2800kg；6) 动力头最大功率 6kW、最大扭矩 28Nm、最高转速 5000rpm；7)B 轴旋转角度 $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$。</p> |
| 7 | 基于声表面波驱动的微流控混合粒子分选芯片设计 | 开放 | 吉林大学 | 机械交叉 | 长春国科光学技术有限公司 朱岩 工程师 | <p>微流控技术的发展近年来呈突飞猛进的态势，其中微流控分选技术在癌细胞检测、疾病诊断、药物筛选以及组织学工程上都有着重要的应用。基于微流控分选技术可实现微量物体的混合、检测、分选、反应、合成等多种功能。其中，分选功能广泛应用于材料合成、化学、生物学、诊断学、治疗学和药物开发等领域。基于粒子密度分选粒子广泛应用于化学和生物学等领域，如干细胞分离、白细胞分类、母体血液采集胎儿细胞以及特定细菌分选等。对医学检测、化学研究、</p> | <p>1) 分析粒子在 SSAW 场运动中受重力、浮力，以及驱动粒子侧向偏移的声辐射力、斯托克斯力等作用力的共同作用，建立粒子在 SSAW 场中运动的数学模型。</p> <p>2) 设计一款能够高效、准确对不同大小、不同密度混合粒子进行分选的微流控芯片，包括入口处粒</p> |

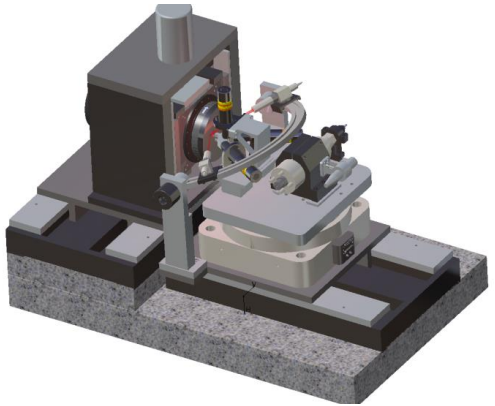
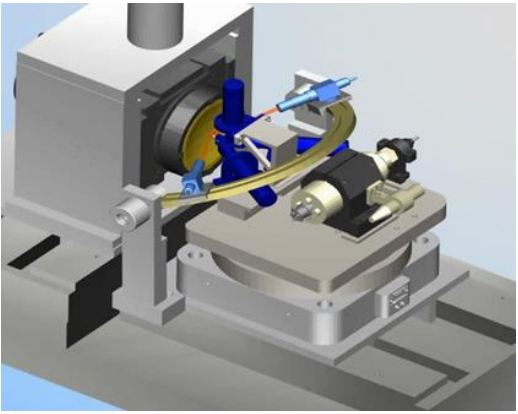
| | | | | | | |
|---|-------------------------------|----|------|------|---|---|
| | | | | | <p>诊断治疗学、药物开发与合成等领域有着重要意义。本课题旨在让学生了解微流控技术的基本原理，并设计一款能够高效、准确对不同大小、不同密度混合粒子进行分选的微流控芯片，同时利用 MATLAB 和 COMSOL 软件对影响混合粒子分选效率的多因素进行仿真设计，最终确定最优的方案。</p> <p>主要研究内容包括：1) 了解声表面波驻波分选的机理，分析粒子在流体中承受的各种力；2) 微流控混合粒子分选芯片设计；3) 粒子运动轨迹模拟仿真分析。</p> | <p>子汇聚、SSAW 场中粒子分离、分离后粒子的出口收集。</p> <p>3) 利用 MATLAB 软件对粒子在 SSAW 作用下的运动情况进行仿真分析，探究流速、电压、叉指换能器与主流道夹角等因素对粒子的运动轨迹的影响。</p> <p>4 三种混合粒子尺寸大小分别是 7、12、16um，和密度分别是 1、2、1g/ml。</p> |
| 8 | 基于卡尔曼滤波的伺服刀架动力头系统剩余使用寿命预测方法研究 | 开放 | 吉林大学 | 机械交叉 | <p>常州市新墅机床数控设备有限公司 焦雷 高工</p> <p>伺服刀架作为高端数控机床关键功能部件，广泛应用于车削中心、车铣复合加工中心等高端数控机床。由于其需要承载和传递交变载荷，且在运行过程中受切削工况等因素的影响，故障频繁，直接影响高端数控机床的可靠使用和加工质量。因此，对伺服刀架动力头系统进行剩余使用寿命（RUL）的精准预测，及时发现伺服刀架动力头故障并制定维护维修建议，这不仅可以减少因不必要停机造成的经济损失，显著提高机床的使用可靠性。所以对伺服刀架动力头系统进行 RUL 预测具有重要意义。</p> <p>卡尔曼滤波(KF)是线性高斯状态空间模型的</p> | <p>(1) 了解伺服刀架动力头系统可靠性寿命试验平台，采集其全寿命退化数据；</p> <p>(2) 对伺服刀架动力头系统全寿命退化数据进行数据预处理。</p> <p>(3) 研究特征提取方法并进行退化数据特征提取及对比分析。</p> <p>(4) 建立基于卡尔曼滤波的 RUL 模型，并与其他模型进行对比分析。</p> |

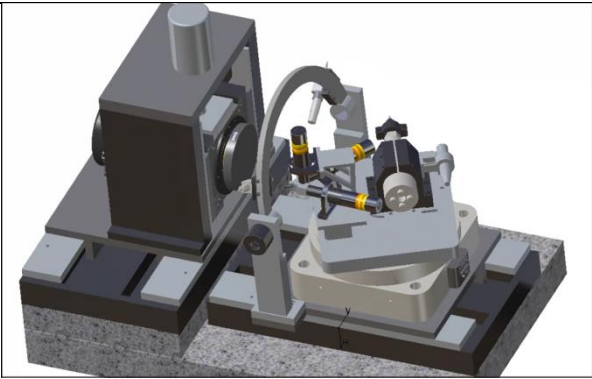
| | | | | | | |
|---|----------------------|----|------|------|--|--|
| | | | | | <p>最优状态估计方法，其各种改进版本得到了广泛的关注，并在机电旋转系统 RUL 预测领域得到了应用。使用卡尔曼滤波对于系统状态进行跟踪，同时对于其状态空间模型进行更新。伺服刀架动力头系统性能退化过程作为典型的随时间变化的过程，采取卡尔曼滤波作为基础 RUL 预测模型，具有重要的应用前景。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）对伺服刀架动力头系统可靠性寿命试验平台进行了解，采集其全寿命退化数据。（2）对所采集的伺服刀架动力头系统全寿命退化数据进行数据预处理。通过研究信号处理方法，减少噪声、异常波动等的影响，提高数据质量。（3）根据所获取的退化数据，研究特征提取方法并进行对比分析。（4）对卡尔曼滤波及其延展方法进行理论理解，搭建 RUL 模型，并与其他模型进行对比分析。（5）开发基于卡尔曼滤波的伺服刀架动力头系统剩余寿命预测系统软件，将数据预处理、特征提取、模型搭建、RUL 预测实现自动化。</p> | （5）开发基于卡尔曼滤波的伺服刀架动力头系统剩余寿命预测系统软件，将数据预处理、特征提取、模型搭建、RUL 预测实现自动化。 |
| 9 | 具有载荷模拟加载的旋转机械寿命试验台设计 | 开放 | 吉林大学 | 机械交叉 | <p>长春国科光学技术有限公司 朱岩 工程师</p> <p>机械传动系统具有精度高、传动比大、传动平稳、传动效率高等特性，被广泛应用在数控装备中，是确保数控装备正常运行和传动的重要部件。一旦其发生故障，将造成难以估量的损失。因此，对机械传动系统的工作</p> | （1）完成驱动电机的选型、齿轮箱设计、双出轴齿轮箱设计、转子装置设计、轴承加载实验装置设计、负载加载设计、以及 |

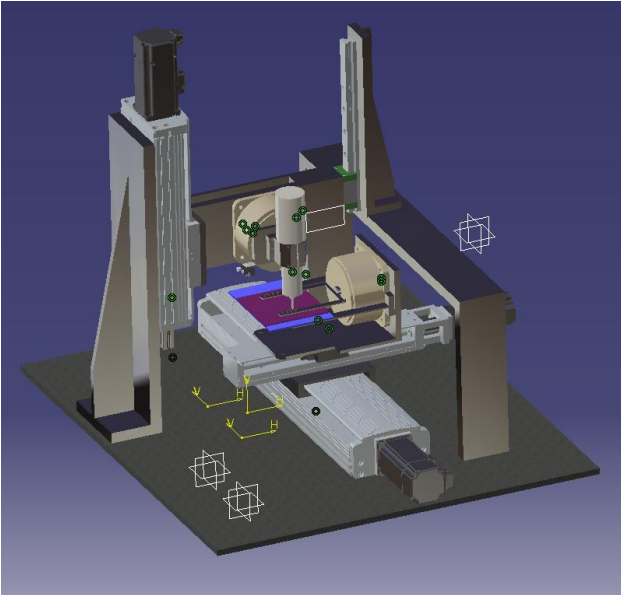
| | | | | | | | |
|----|-------------|----|------|------|----------|---|--|
| | 及剩余寿命预测方法研究 | | | | | <p>特点开展具有载荷模拟加载的寿命试验研究，并进行状态监测及剩余寿命预测具有重要意义。</p> <p>主要研究内容：完成机械传动系统及载荷模拟加载结构的设计，同时根据机械传动系统齿轮、轴承、变速箱等典型故障，设计机械传动系统状态监测系统，针对关键部位进行振动、温度、声发射、压力等状态参数监测的设计。</p> | <p>扭矩、转速、振动、温度等传感器的选型等。（2）根据实际工况及典型故障模式，完成试验台总体方案设计，完成伺服电机、负载测功机的选型，完成机械传动系统设计及故障模拟功能；</p> <p>（3）运用制图软件完成总装配图和零件图的设计；并对传统系统齿轮、轴等关键零件进行强度、寿命校核。</p> <p>（4）技术指标要求：1）驱动电机功率 10 马力，380V 交流，电机最高转速不低于 500RPM；2）两级平行齿轮箱，最大总传动比 6.5；3）轴承负载加载能力 0~3000N；4）轴承微小故障模拟；5）可以实现转子系统不平衡、不对中等故障模拟；6）负载加载不低于 50N.m。</p> |
| 10 | 基于对抗迁移学习 | 开放 | 吉林大学 | 机械交叉 | 常州市新墅机床数 | <p>由于伺服刀架动力头具有结构组成复杂，使用寿命长，故障种类多，故障前的表征少且</p> | <p>（1）对 BMT 伺服刀架动力头可靠性寿命试验平</p> |

| | | | | | | | |
|----|---------------------------|----|------|------|-------------------|--|---|
| | 的 BMT 伺服刀架动力头剩余使用寿命预测方法研究 | | | | 控设备有限公司 刘新东 高工 | <p>不易察觉等特点,对伺服刀架动力头剩余寿命预测成为难题。同时,伺服刀架型号较多,不同型号产品间差别较大,对某一型号的已有经验很难迁移到新型号中,对某一故障的预测也无法迁移到新型故障的预测中,这些更加大了其寿命预测的难度。深度迁移学习可以利用已经发生故障的同类产品来学习特征,迁移到新的产品中,且针对多种特征的网络可以通过对抗整合成为一个网络,使学习到的网络具有普适性。目前,迁移学习已被应用于多种机械结构的故障诊断和寿命预测,具有非常广泛的应用前景。将迁移学习应用于 BMT 伺服刀架动力头,可以为 BMT 伺服刀架动力头的寿命预测提供一种新思路。</p> <p>主要研究内容:(1)了解 BMT 伺服刀架动力头可靠性寿命试验平台,采集其全寿命退化数据;(2)对所采集的 BMT 伺服刀架动力头全寿命退化数据进行数据预处理;(3)根据退化数据,研究特征提取方法并进行对比分析;(4)建立基于迁移学习的 BMT 伺服刀架动力头剩余寿命预测模型及软件,实现退化数据预处理、特征提取、剩余寿命预测。</p> | <p>台进行了解,采集其全寿命退化数据。</p> <p>(2)对所采集的 BMT 伺服刀架动力头全寿命退化数据进行数据预处理。通过研究信号处理方法,减少噪声、异常波动等的影响,提高数据质量。</p> <p>(3)根据所获取的全寿命退化数据,研究特征提取方法并进行对比分析。</p> <p>(4)对利用神经网络寿命预测和迁移学习进行理论学习,搭建寿命预测模型和迁移学习模型,并与其他模型进行对比分析。</p> <p>(5)开发基于迁移学习的 BMT 伺服刀架动力头剩余寿命预测软件,将数据预处理、特征提取、模型搭建、寿命预测,对抗学习集成,实现剩余寿命预测自动化。</p> |
| 11 | 激光加热 超声振动 | 开放 | 吉林大学 | 机械综合 | 宝钢集团 杨水山高 | <p>激光加热辅助加工的优势在于加工效率高、表面变形小,并且加工时激光器与工件无接</p> | <p>技术指标:设计一台激光加热-超声振动辅助车铣</p> |

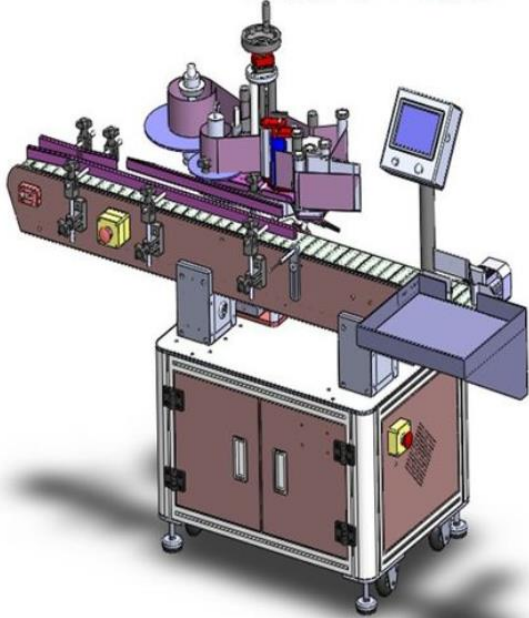
| | | | | | | | |
|--|-----------------|--|--|--|---|---|---|
| | 辅助车铣一体超精密加工机床设计 | | | | 工 | <p>触，不污染工件，但该方法会对材料造成较大的热损伤，使加工表面出现条纹和微细龟裂。超声振动辅助加工通过在刀具或工件上施加超声波振动，使切削刀具与加工工件能够间歇性的接触，与常规加工方式相比，超声振动辅助加工可显著降低切削力，减少刀具磨损，提高表面质量，但是该方法会导致加工过程中刀具受交变拉应力极易产生刀具崩刃破碎的情况。结合二者的优势，研究并发展基于激光加热、超声振动等创新原理的能场辅助的超精密切削技术已成为超精密加工领域的一大研究热点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）激光能量和超声振动能量有机复合机理。（2）设计难加工材料车铣一体超精密加工装备，包括总体构型方案与设计、装备车削部件和铣削部件的空间布置方式、装备底座设计、多轴运动模组设计、能量复合系统设计、工具系统结构设计与控制方法、多功能夹具设计。</p> <p>（3）研究黑色金属和硬脆难加工材料的最优加工工艺参数。</p> | <p>一体超精密制造装备，包括：底座、立柱、平动轴、旋转轴、激光辅助加热系统、超声振动系统、工具系统、回转工作台、驱动系统、数控系统、辅助操作系统及附件等。</p> <p>（1）材料：黑色金属、硬脆陶瓷、复合材料等； 形状：球面、非球面和自由曲面； 精度：PV 值保持在 0.2μm/100mm 范围内，Ra0.02 微米范围内； 尺寸大小：圆柱或盘形工件，轴向尺寸 10mm~100mm，径向半径 5mm~80mm； 装备运行速度：机床平动轴进给速度为：1~500mm/min；旋转轴进给速度为：5~200mm/min。 定位精度：平动轴小于 0.15μm/100mm；旋转轴小于 0.2arcsec。 C 轴带载能力：15kg，C 轴</p> |
|--|-----------------|--|--|--|---|---|---|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | |   | 旋转精度小于 0.2arcsec; 载重: 回转工作台最大载重不小于 50 公斤; 直线平台最大载重不小于 100 公斤。 |
|--|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | | | |
|----|-----------------------|----|------|------|---------------|--|--|
| | | | | | |  | |
| | | | | | | 车铣一体超精密加工装置构思图 | |
| 12 | PEEK 义齿增减材一体化智能制造装备设计 | 开放 | 吉林大学 | 机械装置 | 宝钢集团 杨水山高工 | <p>聚醚醚酮（PEEK）因其优异的机械性能、耐化学性、抗疲劳性、热稳定性、辐射透光性、耐磨性和良好的生物相容性被认为是一种很有前景的齿科材料，但是其加工制造效率和精度很难保证。本设计提出 PEEK 义齿增减材一体化智能制造装备。</p> <p>如下图，本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计 PEEK 义齿增减材一体化智能制造装备的进给系统和运动模组、增材和减材工具系统、在位测量系统等，并进行有限元分析和强度校核。（2）分别建立增材成形作用点和</p> | <p>技术指标：（1）机械装备结构设计。设备主要技术参数： 1）工作台行程：长宽高分别不超过 300mm 、 400mm 、 600mm； 2）增材喷头移动速度：1-100mm/s； 减材部件运动速度：平动轴速度为：2-300mm/min，</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | <p>减材工具触点的空间位置在工具、工件和绝对坐标系下的数学表达模型以及二者相互关联模型。(3) 建立增材成形作用过程以及减材作用过程的机电耦合系统动力学模型和精度影响模型。</p>  <p>PEEK 增减材一体加工装置构思图</p> | <p>旋转轴旋转速度为：10-200rpm；3) 工件尺寸范围：长宽高分别不小于100mm、100mm、30mm；4) 增材需要高温保温室以及加热基板，减材时候需要多面都加工到，需要加热基板和减材工件夹具实现快速自动转换。</p> <p>(2) 建立增减材驱动空间位置点在工具坐标系、工件坐标系和绝对坐标系下的数学表达模型。研究各个坐标系的相互转换技术。</p> <p>(3) 建立机电耦合系统的动力学模型和精度影响模型。研究不同电参数和机械参数对系统运动</p> |
|--|--|--|--|--|---|--|

| | | | | | | | |
|----|-------------|----|------|------|-----------------------|---|---|
| | | | | | | | 精度的影响规律。 |
| 13 | 立式自动圆瓶贴签机设计 | 开放 | 吉林大学 | 机械综合 | 吉林省双龙电站装备有限公司 曹明高工 | <p>贴标机在包装行业中起着重要的作用。它提高了包装效率，保证了贴标的准确性和稳定性，提升了包装的美观度和品质。贴标机的结构主要由分瓶机构、传送机构、标签卷取机构、压标机构等组成。传送机构通常由电机、传动装置等组成，实现圆瓶的传送；标签卷取机构通常由卷标架、张紧装置和卷标带组成，是将标签从标签卷上缠绕下来，并保持标签带的张紧度，确保贴标过程中标签的稳定卷取和传送。压标机构是实现标签与圆瓶压紧贴合。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计立式圆瓶自动贴签机的机械结构；（2）重点对分瓶机构、传送机构、标签卷取机构、压标机构进行设计及其必要的强度校核；（3）对</p> | <p>（1）设计出完整的立式自动圆瓶贴签机机械结构，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：圆盘直径为 25mm~100mm，圆盘高度 50mm~150mm，贴标速度 40~120pcs/min；</p> <p>（2）设计出标签传送系统弱电控制电路；</p> <p>（3）建立立式自动圆瓶贴签机 3D 模型（Solidwork 模型、UG 模型、Catia 模型等），试进行运动仿真分析。</p> |

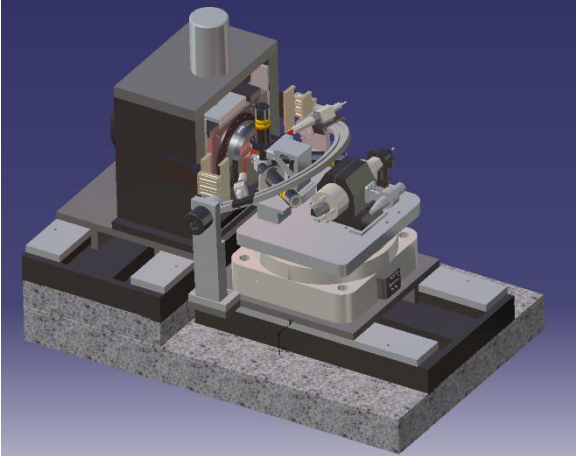
| | | | | | | |
|----|----------------------|----|------|--------|--|--|
| | | | | | <p>立式自动圆瓶贴签机进行 3D 模型，试进行运动仿真分析。</p> <p>图 1 立式自动圆瓶贴签机</p>  | |
| 14 | 新能源汽车扁线电机定子自动插线机械手设计 | 开放 | 吉林大学 | 智能制造工程 | <p>吉林钰兴机械制造有限公司 王洪国高工</p> <p>目前新能源车上最广泛应用的类型为永磁同步电机，具有功率密度高、能耗低、体积小、重量轻等优势。永磁同步电机结构包括定子组件、转子组件、机座、端盖以及其他辅助标准件，其中定子组件包含定子铁芯、铜线绕组、引出线和绝缘材料，一般与电机壳体固定。转子组件包含转子铁芯、永磁体、</p> | <p>(1) 设计新能源汽车扁线电机定子自动插线机械手装配图；</p> <p>(2) 绘制出插线机械手执行机构部件图及部分零件图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校</p> |

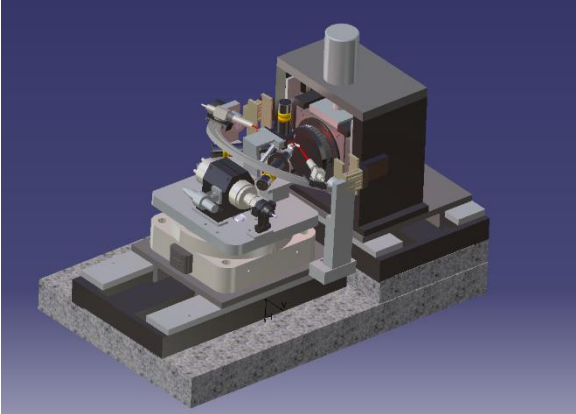
| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>转轴、轴承等部件，和输出转轴相连，带动齿轮驱动车辆行驶。</p> <p>永磁电机中扁线电机比传统圆线电机技术性能优势明显，尤其是槽满率明显高于圆线电机定子组件是扁线电机设计的核心，生产难度大，具有定制化特性，其设计定型后，导线的线型和尺寸的任意一点改变，都需要重新定制昂贵的工装模具，兼容性低。完整的扁线电机定子组件制造工艺流程包括插纸、线圈成型、预插入、整体插入、扩口、扭头、切平、焊接、涂敷及浸漆、铜鼻子焊接，工艺繁多且复杂，对设备的依赖程度比圆线电机更高，尤其是线圈成型和焊接工艺精度要求高、难度大，需使用专业的高端设备。自动插线机械手可以实现铜线的自动插入。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）深入分析插线机械手的执行机构的运动要求，提出实现插线动作的相关机械机构的可行性建议；（2）课题内容包括插线机械手的构型、参数分配、各关节驱动转矩的计算，尤其是末端执行机构的设计；（3）设计机械手的机械装配图和零件图，并充分考虑控制简便需求，设计自动控制电路；（4）在设计过程中，考虑机构新颖精巧，易于制造，降低设备成本，提高工作效率。</p> | <p>核；</p> <p>（3）设计出主驱动系统传动系统控制电路；</p> <p>（4）技术参数如下： 生产节拍：360s；边角均匀涂布，减少材料的浪费；位置精度为±0.1mm，重复精度为±0.02mm；扁线电机直径大于 20mm，小于 200mm；搭配视觉线性识别系统。</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|----|--------------------------|----|------|--------|-----------------------|---|--|
| 15 | 基于 COMSOL 的 PMUT 器件的优化设计 | 开放 | 吉林大学 | 智能制造工程 | 徐州淮海新能源汽车有限公司 刘洋高工 | <p>声换能器 (Ultrasonic Transducer, UT) 是指在超声波频率范围内实现声能与电能相互转换的器件。21 世纪以来, MEMS 为超声技术发展注入新的动力, 促进超声换能器的微型化和集成化, 并可以有效降低大批量生产的成本。近些年, 基于 MEMS 技术的电容式微机械超声换能器 (CMUT) 和压电式微机械超声换能器 (PMUT) 产品接连面世并成功应用于智能手机、汽车、无人机、机器人、智能家居、医疗器械等。新兴的市场机遇正在孕育之中, 无论是“元宇宙 (Metaverse)”的人机交互, 还是“即时诊断 (POCT)”的超声成像都受到广泛关注。</p> <p>本课题基于先进的压电材料提出一种 PMUT 结构并基于 comsol 在膜片形状、弹性基板、几何形状方面进行相关的仿真优化设计, 完成整体系统的集成及微型化。</p> | <p>(1) 探索先进的压电材料以提高 PMUT 效率, 设计并比较两种材料 (AlN 和压电陶瓷材料) 的优缺点及其对 PMUT 器件性能的影响, 薄膜厚度不超过 $2\ \mu\text{m}$;</p> <p>(2) 设计并比较不同膜片形状对 PMUT 性能的影响, 选择最优形状以期使本课题所设计 PMUT 灵敏度提高至 20nm/V 以上, 谐振频率标准差实现在 100kHz 以下。</p> <p>(3) 设计并比较不同膜片、锚定和纵横比的几何形状, 对 PMUT 设备的工作频率范围和灵敏度的影响, 优化几何形状使所设计 PMUT 与传统形状相比灵敏度提高 50% 以上。</p> |
| 16 | 基于模仿学习和迁移学习的复合型机 | 开放 | 吉林大学 | 智能制造工程 | 沈阳东大三建工业炉制造有限公司 | <p>近年来, 随着智能制造概念的提出, 我国制造业正处于智能化转型的关键时期, 机械臂作为智能机器人的重要执行机构, 由于其可代替人类执行各种复杂作业, 被广泛用于制</p> | <p>(1) 复合机器人的结构及电控系统设计, 设计参数为: 机械臂 6 自由度数、复合型机器人的尺寸不</p> |

| | | | | | | | |
|----|------------|----|------|------|---------------------|--|--|
| | 机器人动作学习研究 | | | | 梁宝珠高工 | 造业的各个阶段。但是由于机械臂结构位置多处于固定状态无法移动，固定式机械臂目前并不能很好的胜任日益复杂的制造业应用场景。机械臂和移动机器人的组合即复合型机器人很好的克服了固定式机械臂不能移动的缺陷，且其具备完美的多场景通用特性，成为实现制造业生产智能化的关键设备，也成为下半场机器人价值竞争的主要条件。在传统的机器人执行目标任务时，往往通过给机器人设定具体的顺序执行步骤或者采用示教的方法来执行任务。这些方法对任务执行的环境有着十分严格的要求，不能适用于动态多变的环境。因此基于学习的方法被提出并得到快速的发展，该方法可以通过利用历史的任务执行数据来学习针对具体任务的策略，能够很好的胜任动态变化的复杂任务环境。因此机械臂和移动机器人所组成的复合型机器人的动作学习研究具有十分重要的意义和广泛的应用前景。 | 大于 8m*6m*4m; (2) 基于模仿学习的机械臂动作规划满足工业制造场景要求; (3) 面向新任务的动作迁移学习。 |
| 17 | 桌面级车铣削机床设计 | 开放 | 吉林大学 | 机械综合 | 沈阳机床股份有限公司 严昊明高工 | 桌面级车铣削机床设计能够提高加工效率和精度，满足微小零件加工制造的需求。在优化的过程中，主要以质量最小化为优化目标，使结构在满足力学性能的前提下，尽可能轻量化，以降低成本。桌面级车铣削机床不仅能满足微小零件加工制造的需求，也能应用于教育和科研等诸多领域，具有独特的 | 完成桌面级车铣削机床整机结构设计，采用 X、Y、Z、A、C 五轴联动立式结构的机械结构设计。最终设计要求：X 轴、Y 轴和 Z 轴的进给行程为 ±30mm，定位精度小于 |

| | | | | | | | |
|----|----------------------|----|------|------|--------------------|--|---|
| | | | | | | <p>研究意义和实用价值。</p> <p>而车铣复合机床是一种集铣削和车削功能于一体的高精度加工设备。传统的车床和铣床需要两台不同机床进行操作，而数控车铣复合机床集合了两种加工方式于一体，大大提高了加工效率。在同一个设备上，可以完成复杂的零件加工，无需进行频繁的工件换装，从而节约了时间和人力成本，复合加工机床已成为数控机床重要发展方向之一。</p> <p>综上所述，结合现有设计理论，采用正向设计方法，进行桌面级车铣削机床设计，弥补现有微型复合机床不足，具有极大的研究价值以及研究潜力。</p> | 10 μ m，重复定位精度小于 5 μ m，主轴回转精度小于 5 μ m。 |
| 18 | 基于直线电机的三自由度切削力模拟加载装置 | 开放 | 吉林大学 | 机械综合 | 沈阳机床股份有限公司 张亮高工 | <p>针对数控机床的可靠性试验是一种为了采集试验对象的故障以及相关数据在现场进行的疲劳加速试验，所以对数控机床做可靠性试验具有相当的现实意义。研制切削力模拟加载装置，可以模拟数控机床真实工作时工件对刀具的反作用力，同时模拟加载装置充分利用数控机床自身结构，在模拟加载时，更加符合数控机床的实际工况，能够更加合理地评估数控机床可靠性，为可靠性评估、验证和设计等提供了依据。</p> | 基于直线电机的三自由度切削力模拟加载装置，使用直线电机对数控车床主轴以三自由度进行模拟切削力加载，实现对真实工况进行还原。 |
| 19 | 基于复合能场难加工材料复 | 开放 | 吉林大学 | 机械交叉 | 浙江大立科技股份有限公司 | <p>本毕业设计研究难加工材料，包括黑色金属、合金和硬脆难加工材料的制造难题，利用复合能场进行辅助加工，复合能场主要是</p> | (1) 设计要求。材料：黑色金属、合金和硬脆难加工材料；形状：球面、非 |

| | | | | | | | |
|--|--------------|--|--|--|-----|---|--|
| | 杂曲面超精密成形装备设计 | | | | 研究员 | <p>指激光能量、磁场能量和超声振动能量有机复合，提高加工精度、加工效率、降低刀具磨削程度。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）装备总体构型方案与设计、床身设计、多轴运动模组设计（包括 X、Y、Z 平动轴；A、B、C 转动轴）、复合加工工具系统设计、多功能夹具设计。机械结构干涉检验，并进行有限元分析与强度校核；（2）进行复合能场驱动系统关键元件选择与参数匹配设计，进行多能场作用机理仿真分析；（3）建立复合能场难加工材料复杂曲面超精密成形装备的机电耦合动力学模型，研究不同激光能量、磁场能量和超声振动能量等参数等加工精度、加工效率以及加工稳定性的影响规律。</p>  | <p>球面和离轴曲面；精度：PV 值保持在 0.2 微米范围内，Ra0.02 微米范围内；尺寸大小：圆柱或盘形工件，轴向尺寸 10mm-100mm，截面半径 5mm-80mm；装备运行速度：机床平动轴进给速度为：1-500mm/min；旋转轴进给速度为：5-200mm/min；定位精度：平动轴小于 0.2μm/100mm；旋转轴小于 0.2arcsec。C 轴带载能力：15kg，C 轴旋转精度小于 0.2arcsec；载重：回转工作台最大载重不小于 50 公斤；直线平台最大载重不小于 100 公斤。</p> <p>设计内容：设计出完整的基于复合能场难加工材料复杂曲面超精密成形装备机械结构，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）进行多能场复合仿</p> |
|--|--------------|--|--|--|-----|---|--|

| | | | | | | |
|----|---|----|------|------|---|--|
| | | | | | <p>图 1 基于复合能场难加工材料复杂曲面超精密成形装备构思图</p>  <p>图 2 基于复合能场难加工材料复杂曲面超精密成形装备构思图</p> | <p>真研究, 确定针对不同加工要求的最优参数组合;</p> <p>(3) 建立复合场能驱动系统的机电耦合动力学模型, 在此基础上定量分不同激光能量、磁场能量和超声振动能量等参数等加工精度、加工效率以及加工稳定性的影响规律。</p> |
| 20 | C/SiC 复合材料航空发动机零件激光-电解-超声振动辅助无模仿形磨抛加工装备设计 | 开放 | 吉林大学 | 机械综合 | <p>中国航发贵阳发动机设计研究所 张琪 高工</p> <p>以 C/SiC 复材为代表的耐高温材料, 正在被逐渐应用于航空发动机的涡轮叶片、内锥体、以及喷管隔热屏等核心热端部件中。而热端部件在服役时, 需要对其表面复杂轮廓型面精度、微观组织性能等形性指标严格控制; 同时, 为了大幅度提高热端部件的服役温度, 需要在热端部件表面加工气膜冷却孔, 且对加工的尺寸精度、表面质量、微孔组织性能等要求极为苛刻。然而, 受制于材料的高熔点、高硬度、高韧性等特点, 传统的机械加工难以实现耐高温结构材料的精</p> | <p>技术指标: 设计一 C/SiC 复合材料航空发动机零件激光-电解-超声振动辅助无模仿形磨抛加工装备, 包括: 底座、立柱、平动轴、旋转轴、激光辅助加热系统、超声振动系统、多点磨抛工具系统、回转工作台、驱动系统、数控系统、辅助操作系统及附件等。</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|
| | | | | | <p>密低损伤加工要求，只能依赖于特种能场加工技术。本毕业设计课题选择 C/SiC 复合材料航空发动机零件激光-电解-超声振动辅助无模仿形磨抛加工装备设计。</p> <p>如图 1、图 2 和图 3 所示，本设计的主要内容有：（1）设计一台 C/SiC 复合材料航空发动机零件激光-电解-超声振动辅助多点磨抛装备，包括：床身、平动轴、旋转轴、激光加热辅助系统、电解辅助装置、超声振动系统、多点磨抛工具系统、回转工作台、驱动系统、数控系统、辅助操作系统及附件等，进行构型设计和强度校核。（2）进行装备的运动学、动力学研究仿真与分析，确定最优运行方案和作用空间；对系统关键零部件选型与参数匹配设计。（3）对不同激光-电解-振动参数复合条件下多点成形磨抛加工 C/SiC 复合材料航空发动机零件的面形精度、去除效率以及工作稳定性的模拟分析，获得不同加工要求的最优工艺参数。</p> | <p>（1） C/SiC 复合材料航空发动机零件；形状：弯扭叶片、涡轮外环；精度：加工后零件 PV 值保持在 5 微米范围内，Ra0.5 微米范围内；工件尺寸：长 10mm-200mm，宽 20mm-100mm，厚 10mm-40mm；运行速度：平动轴进给速度为：10-6000mm/min；旋转轴进给速度为：20-1000rpm；作用空间：回转范围 0~360°；载重：回转台载重不小于 50 公斤；直线平台重不小于 100 公斤。</p> <p>进行总体结构设计、运动干涉检验以及刚度强度校核。</p> <p>建立复合场能驱动系统的机电耦合动力学模型，在此基础上定量研究不同激光-电解-超声振动能量等和多点工具系统构型方案对 C/SiC 复合材料航空发动机零件加工精</p> |
|--|--|--|--|--|---|---|

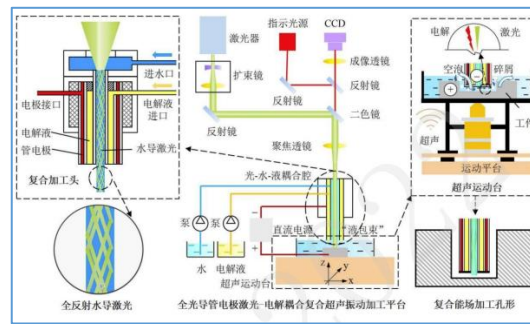


图 1 C/SiC 复合材料航空发动机零件激光-
电解-超声振动辅助无模仿形磨抛原理图

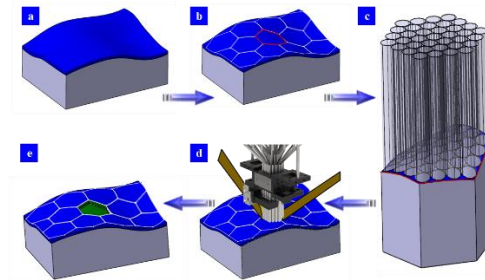
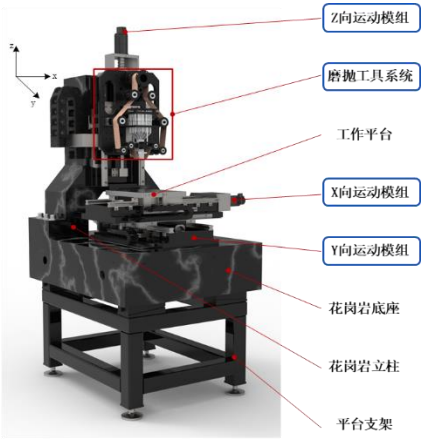


图 2 多点无模仿形磨抛原理图

度、加工效率以及加工稳定性的影响规律。

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | |  <p> Z向运动模组 磨抛工具系统 工作平台 X向运动模组 Y向运动模组 花岗岩底座 花岗岩立柱 平台支架 </p> <p>图 3 C/SiC 复合材料航空发动机零件激光- 电解-超声振动辅助多点无模仿形磨抛总体 构型方案图</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:江苏大学 联系人: 刘文光 E-mail: liuzhangwang2000@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 | 线控电子制动系统的结构设计及优化 | 开放 | 江苏大学 | 机械控制 | 盐城步高汽配制造有限公司 曹福顺 高工 | <p>线控制动系统作为由电子控制的制动系统,其主要特征是取消了制动踏板和制动器之间的机械连接,通过踏板传感器采集驾驶员制动意图或者通过整车通讯网络接收智能驾驶控制器的制动请求,进而由制动控制单元 ECU 处理电子信号并控制制动执行机构输出制动力。线控制动系统是实现自动驾驶技术的核心。自动驾驶控制的核心技术是车辆的纵向控制和横向控制技术(均涉及到制动控制),自动驾驶车辆可通过传感器收集周围环境信息,根据算法得到规划路径后以线控的方式操纵车辆。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)建立 EMB 系统数学模型;(2)采用优化控制方法控制制动夹紧力;(3)在 matlab/simulink 进行模型仿真。</p> | <p>(1)设计与整车相匹配的线控制动系统执行器,并对其物理特性进行理论分析,建立线控制动的数学模型;</p> <p>(2)基于车轮制动力正比于车轮垂直载荷,提出汽车在不同路况下的制动力分配。由于垂直载荷估计误差的存在、整车重量的改变,合理分配制动力,使各车轮的轮速接近相等。</p> <p>(3)在 matlab/simulink 进行模型仿真,并得出线控制动的仿真优化结果。</p> |
| 2 | 制动纳米发电系统开发 | 开放 | 江苏大学 | 机械控制 | 盐城步高汽配制造有限公司 曹福顺 高工 | <p>车辆在高速滑行或下坡滑行时,具有极大的动能,许多情况下驾驶人都会通过踩下制动踏板对车辆实施机械制动减速,达到缩短滑行距离或限制车速的目的,但车辆的运动能</p> | <p>(1)建立摩擦纳米发电机的 V-Q-x 关系理论;</p> <p>(2)建立整车数学模型并建立制动分析;</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | | | 工 | <p>量通过制动系统而转变为热能，并向大气中释放，因而国内外开始对车辆制动进行能量回收和研究，并且在许多领域取得了具有较大价值的研究成果。但对于制动纳米发电的研究还相对较少，设计一种应用于制动上的摩擦纳米发电机用于收集制动和行驶两种骑行模式的机械能。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立纳米发电的基本理论；（2）采用有限元仿真软件 COMSOL Multiphysics 构建模型并通过参数化扫描研究摩擦层位移和间距对于输出电学特性的影响与总体趋势。</p> | <p>（3）采用有限元仿真软件 COMSOL Multiphysics 构建模型并通过参数化扫描研究摩擦层位移和间距的电学特性。</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: 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 | 面向船舶总段高精度装配的调姿系统研究 | 开放 | 江苏科技大学 | 机械电子工程 | 沪东中华船舶有限公司 罗金 高工 | <p>船舶总段装配的调姿系统是实现船舶两总段高效率、高精度对接的关键。调姿小车是总段调姿对位系统中的核心设备,该调姿小车通常由轨道轮毂、导轨滑块、减速器、顶升机构等组成,其主要结构如图 1 所示。在总段调姿过程中,机构运动状态决定着姿态调节的平滑度,需对机构进行自由度及运动奇点分析,从而搭建合适的总段装配调姿系统,其总段装配总体调姿系统如图 2 所示。传统总段位姿调节速度慢且对接精度低,普通调姿机构难以实现全自动化,且目前总段对接无轨迹进规划内容,故易产生碰撞现象,极大的影响对接精度。因此,设计结构合理的调姿小车、搭建合适的调姿系统、规划合理的轨迹方案以及设计高质量的小车自动化控制方式,对于整个船体总段的调姿对位系统设计而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计支撑船舶总段调姿的调姿小车机械结构,进行有限元分析与强度校核,并加工制造实际机</p> | <p>(1) 设计出完整的调姿小车机械结构,选择 2-4 个关键部件进行有限元分析、校核,绘制出调姿小车系统装配图,实现零部件选型并进行实际设备生产。</p> <p>技术要求:关键零部件应力应变在规定范围内。</p> <p>(2) 计算调姿小车与总段整体的自由度,判断运动过程中是否符合驱动标准,并搭建实际调姿平台。</p> <p>技术要求:驱动过程中无调节死点;角度调姿处于总段倾斜限制区间。</p> <p>(3) 建立合适的位姿调整轨迹规划方案,解析调姿过程中速度及加速度</p> |

械设备；(2) 分析整体机构运动类型，计算机构运动自由度，保证运动过程无奇点，并搭建实际调姿模型；(3) 进行轨迹规划方案设计，并建立总段调姿运动学模型，对速度加速度等因素对总段对接的影响进行分析；(4) 设计调姿小车控制方案，研究不同控制方法对调姿小车运行产生的影响规律。

等因素对总段对接的影响，对关键影响因素进行分析。

(4) 建立船舶总段装配调姿的运动学模型，在此基础上分析速度加速度对调姿对位精度及对小车平滑运行的影响规律。

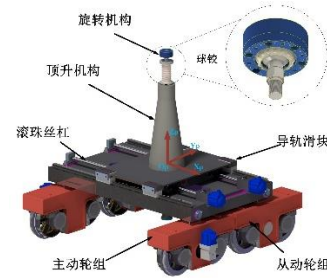


图 1 调姿小车结构示意图

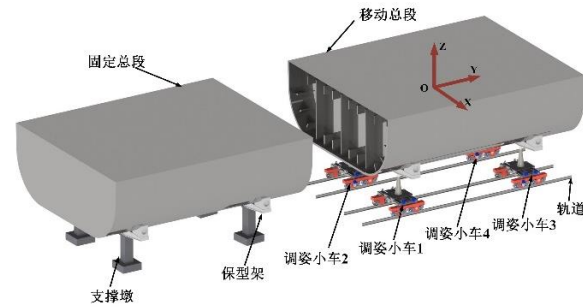
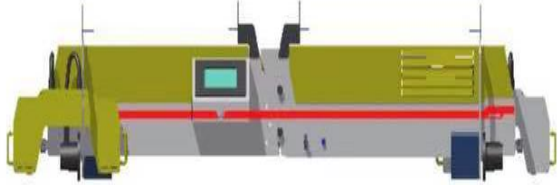


图 2 总段装配调姿系统

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：兰州交通大学 联系人：王鸿鼎 E-mail: wanghd@lzjtu.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 | 轨道扣件自动涂油防腐装置设计 | 开放 | 兰州交通大学 | 机械综合 | <p>中国铁路兰州局集团有限公司工务部</p> <p>席平 高工</p> | <p>随着铁路的提速和重载化，对线路维护的要求在不断的提高，钢轨、轨枕扣件、螺栓的维护是铁道线路维修作业中的重要环节之一。铁路、城市轨道扣件，因腐蚀导致扣件锈蚀严重，弹条塑性发生变形甚至断裂，这些都已威胁到轨道线路的稳定性和安全性。本题目针对国内轨道线路维修和维护的实际现状，分析轨道扣件产生锈蚀、塑性变形和断裂失效的原因，总结我国现有轨道交通线路扣件系统防腐应用技术，设计一种便携式轨道扣件自动涂油装置，以达到降低劳动强度、提高工作效率、保证轨道稳定性和延长扣件使用寿命的目的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计轨道扣件涂有装置的机械结构，并进行有限元分析与强度校核；(2) 进行动力传动、扣件位置检测及气压系统关键元件选择与参数匹配设计；(3) 完成控制系统设计，包括 PLC 控制系统、人机交互系统、气压</p> | <p>(1) 设计出完整的自动涂油装置的系统机械结构，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： 1) 整机重量（无油脂）：$\leq 50\text{kg}$(采用分体式快速组装方式)； 2) 作业重量：$\leq 80\text{kg}$； 3) 作业速度：$\geq 1.5\text{km/h}$；</p> <p>(2) 设计出装置的强电、弱电控制电路；</p> <p>(3) 完成控制系统设计和模拟调试，包括 PLC 控制系统、人机交互系统、气压伺服控制系统、涂油系统、升降机构等。</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------|----|--------|------|---------------------|--|--|
| | | | | | | <p>伺服控制系统、涂油系统、升降机构等。</p>  <p>图 1 轨道扣件自动涂油防腐装置示意图</p> | |
| 2 | 手扶式电动助力车机械结构设计 | 开放 | 兰州交通大学 | 机械综合 | 甘肃建投装备制造有限公司 王永照 | <p>在很多建筑工地，物料搬运都是必不可少的活动，且这项工作长期存在，又具有较强的重复性，可是大部分地方依然还沿用着传统的运输工具，如人力独轮车，双轮车等，这些工具具有劳动强度较大，生产效率低等缺点。随着科技的不断发展，人们的需求逐渐发生了变化，企业开始探索手扶式电动助力车。手扶式智能助力车自动化程度较高，运行速度适中，系统工作可靠稳定，操作便捷省力，有效地节约了人力成本，提高了物料搬运效率。于是本课题将针对这一现状设计一种手扶式智能助力车的机械结构。</p> <p>(1) 以手扶式智能助力车为研究对象进行工况分析。(2) 利用轮式的移动方式，对移动结构，执行机构等进行结构设计。(3) 在传统的助力车基础上增加可升降前轮，以辅助安全停车，并对其进行分析计算与结构设计。(4) 依据智能助力车主要参数，利用 UG 对智能助力车机械结构进行设计绘图。1) 整车空载质量不超过 20kg, 最大装载质量在 80~100kg。2) 工作速度在 5~7km/h。</p> | |

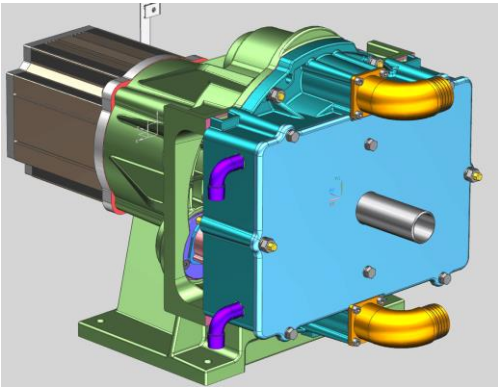
| | | | | | | | |
|---|----------------|----|--------|------|---------------------|--|---|
| | | | | | | | 3)爬坡度接近实际的道路坡度,为 $0^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。4)最大功率 500W。5)整车为并排双轮行驶,车轮直径 40cm,轮距 37cm;车架长 85cm,宽 55cm;扶手长 100cm,与车架间角为 150° 。(5)利用 ANSYS 软件对手扶式智能助力车机械结构进行性能分析研究。(6)进行动画仿真。(7)编制设计计算说明书。 |
| 3 | 自动搬运机器人机械结构的设计 | 开放 | 兰州交通大学 | 机械综合 | 甘肃建投装备制造有限公司 王永照 | 每一次机器的诞生必然开拓了一个全新的工业时代,如蒸汽机的出现开辟了人类现代工业的进程,电话的出现让沟通穿越世界,开辟了人类通讯史的新篇章。第一辆四轮汽车的出现让人类成为陆地之王,让行迹跨遍世界。由于搬运工作存在重体力、后遗症多等特点,现在自愿从事搬运行业的工人越来越少,搬运机器人这个概念应用而生。搬运机器人是可以进行自动化搬运作业的工业机器人,通过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。于是本课题将针对这一现状 | (1)以自动搬运机器人为研究对象进行工况分析。(2)设计能够完成自动化搬运作业功能的自动搬运机器人机械结构。(3)依据自动搬运机器人主要参数,利用 UG 对自动搬运机器人机械结构进行设计绘图。(4)利用 ANSYS 软件对自动搬运机器人机械结构进行性能分析。(5)进行动画仿真。(6)编制设计计算 |

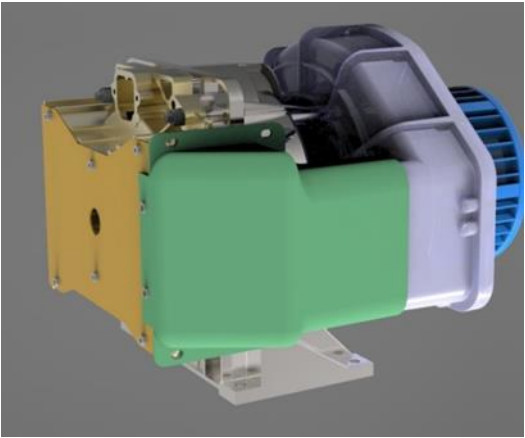
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|-------------------|------|
| | | | | | | 设计一种自动搬运机器人的机械结构。 | 说明书。 |
|--|--|--|--|--|--|-------------------|------|

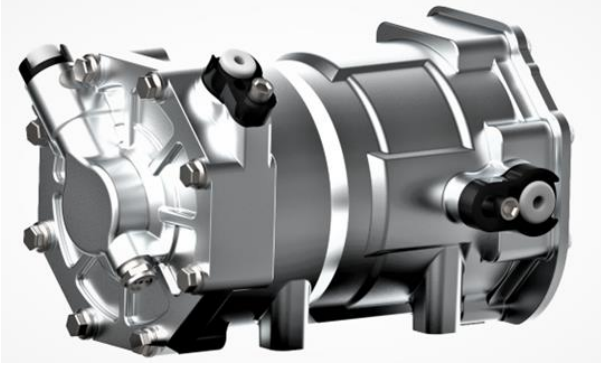
机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

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

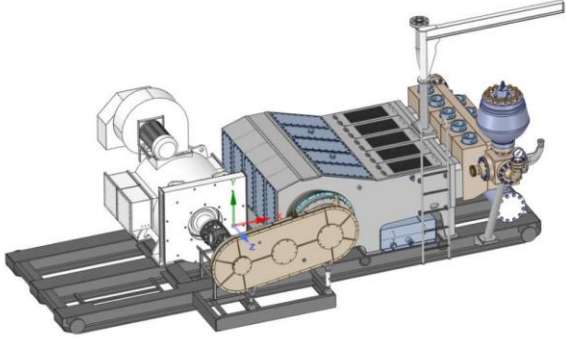
| 序号 | 题目名称 | 题目类型 (开放或定向) | 提出高校 | 所属专业方向 | 题目来源 企业及企业导师 | 题目简介 (建议 200 字~400 字) | 毕业设计要求 (建议 100 字~200 字) |
|----|--------------------|-----------------|--------|--------|------------------------|---|--|
| 1 | 大排量无油涡旋压缩机的结构设计及优化 | 开放 | 兰州理工大学 | 机械综合 | 浙江蓝德华燕动力有限公司 饶山清工程师 | <p>氢能汽车、燃料电池汽车、食品、医药等领域对于工作介质有着严格的品质要求，压缩后的介质要保证绝对无油和一定的洁净度。大排量无油涡旋空气压缩机通过独特的冷却系统和新颖的结构设计来实现压缩介质的无油性和大排气量；空冷和水冷的组合方式能够及时排出腔内产生的热能，保证整机的合理温度分布；独特优化的结构设计能够保证无油润滑的情况下实现整机的正常高效运转。</p> <p>大排量无油涡旋空气压缩机的结构如图所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）针对设计要求完成大排量无油涡旋空气压缩机的整机结构并对关键零部件进行有限元分析；（2）进行压缩机内部和冷却通道的 CFD 分析并进行结构优化。</p> | <p>（1）完成大排量无油涡旋空气压缩机的全部二维和三维装配图。技术要求：压缩机排量不小于 3 立方米每分钟，在吸气压力为一个大气压下，排气压力不低于 0.2MPa, 主轴转速范围为 1000-3500 r/min;</p> <p>（2）动、静涡旋盘的有限元分析、压缩过程的流场分析, 联合 CFD 实现整机的结构优化。</p> |

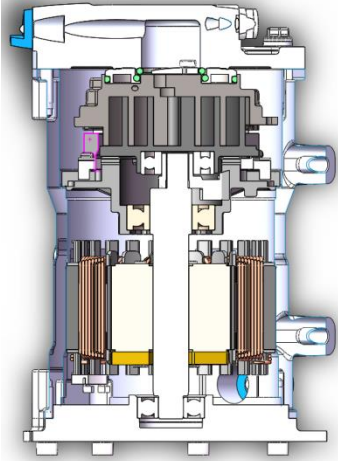
| | | | | | | | |
|---|-------------------|----|--------|------|------------------------|--|--|
| | | | | | |  | |
| | | | | | 大排量无油涡旋空气压缩机 | | |
| 2 | 高压无油涡旋压缩机的结构设计及优化 | 开放 | 兰州理工大学 | 机械综合 | 浙江蓝德华燕动力有限公司 饶山清工程师 | <p>新能源汽车无油压缩机要求重量轻、体积小、高比功率，而且能在不同的工况下保持高效、稳定的工作状态，压缩空气绝对不能含油，与传统的往复式、斜盘式等压缩机相比，涡旋压缩机具有零件数少、结构简单紧凑、体积小、重量轻、可靠性高等特点。无油涡旋压缩机自身的优良结构特性使其在新能源汽车应用上具有其他压缩机无法比拟的优势。高压无油涡旋压缩机的结构如图所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）针对设计要求完成高压无油涡旋空气压缩机的整机结构并对关键零部件进行有限元分析；（2）进行压缩机转子系统的运动学和动力学分析并进行结构优化。</p> | <p>（1）完成高压无油涡旋空气压缩机的全部二维和三维装配图。技术要求：压缩机排量不小于0.5立方米每分钟，在吸气压力为一个大气压下，排气压力不低于0.7MPa，主轴转速范围为1000-3500 r/min；</p> <p>（2）动、静涡旋盘的有限元分析、转子系统的运动学和动力学分析，联合ADAMS实现整机的结构优化。</p> |


| | | | | | | | |
|---|--------------------|----|--------|------|------------------------------|---|--|
| | | | | | |  | |
| 3 | 新能源汽车空调压缩机的结构设计及优化 | 开放 | 兰州理工大学 | 机械综合 | 苏州英华特涡旋技术股份有限公司 陈毅敏 高工 | <p>高压无油涡旋空气压缩机</p> <p>对于纯电动汽车，不能以发动机作为空调压缩机的驱动源，也不能以发动机余热作为空调系统制热的热源，因此将空调压缩机由发动机驱动改为电机驱动，采用电动压缩机，并将空调控制作相应的改变，以实现空调系统制冷功能；采用 PTC 加热和电热管加热来实现空调制热功能。而电动涡旋压缩机作为第四代压缩机，具有容积效率高、结构紧凑、运转平稳及噪声低等突出优点，被电动汽车空调系统所采用，但仍然存在制冷、制热效率低，浪费电池能量的问题。电动涡旋压缩机如图 1 所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计电动空调涡旋压缩机机械结构，并进行关键部</p> | <p>（1）设计出完整的电动空调涡旋压缩机机械结构，绘制出全部的零件图和系统装配图（2D+3D）。技术要求：压缩机排量为 27cc，驱动电压为 48V，压缩机主轴转速范围为 1000-3000 r/min；</p> <p>（2）选择动、静涡旋盘和主轴进行有限元分析、校核，完成压缩过程的流场分析，完成整机的结构优化。</p> |

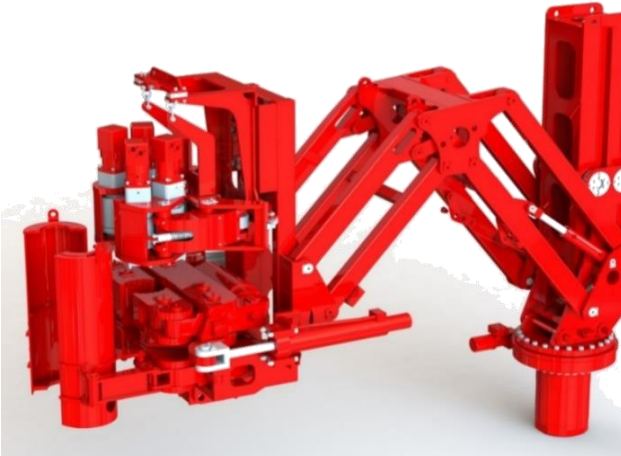
| | | | | | | |
|---|------------------------|----|--------|---------------------------------------|---|---|
| | | | | | <p>件的有限元分析与强度校核；(2) 进行压缩机内部和冷却通道的 CFD 分析并进行结构优化。</p>  <p>图 1 驻车空调涡旋压缩机</p> | |
| 4 | 2600HP 新型五缸泥浆泵的结构设计及优化 | 开放 | 兰州理工大学 | 机械综合 兰石装备公司钻采装备研究院 张天临 高级工程师 | <p>泥浆泵是石油钻井机组的重要装备，五缸泥浆泵具有输送介质广、功率大、排量大、压力高、排量与压力波动小、可靠性高、效率高等特点，同时对钻井提速提效、节能减排、井下压力安全控制等效果显著。其中，曲轴是泥浆泵动力端曲轴总成中关键部件之一，它的结构强度直接影响到泥浆泵的可靠性、使用寿命以及生产的可行性。泥浆泵工作时曲轴承受着高负载和频繁的往复运动，易产生应力集中现象而引起疲劳损坏；同时传力零件的相对运动副之间存在摩擦，会使零件工作表面疲劳磨损，摩擦产生的大量热可能导致工作表面发生烧伤、胶合等失效现</p> | <p>(1)完成 2600HP 五缸泥浆泵的全部二维和三维装配图； (2)完成 2600HP 五缸泥浆泵关键部件曲轴的应力和变形分析。 (3)完成 2600HP 五缸泥浆泵动力端曲轴系的运动学和动力学性能分析。 (4)完成 2600HP 五缸泥浆泵动力端润滑系统设计。 技术要求：额定输入功</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|
| | | | | | <p>象，降低其零部件的使用寿命，从而造成生产安全事故以及经济损失。因此采用联合仿真对 2600HP 五缸泥浆泵进行仿真分析，得到曲轴所受应力分布，然后对其进行改进降低其所受的最大应力，提高曲轴的使用寿命及安全性；以及对其润滑系统进行分析，有效减少摩擦，提高机械效率、传动效率，减少泵的功率损耗，以确保其泥浆泵的性能和可靠性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 针对设计要求完成 2600HP 五缸泥浆泵的整机结构设计；</p> <p>(2) 完成 2600HP 五缸泥浆泵系统关键部件的有限元分析；</p> <p>(3) 完成 2600HP 五缸泥浆泵曲轴系统的运动学和动力学性能分析；</p> <p>(4) 完成 2600HP 五缸泥浆泵动力端润滑系统设计。</p> | <p>率：1939kW (2600HP)； 冲次：≤120min-1；活塞冲程：280—350mm；最高工作压力：52Mpa；缸套：≤190mm 最小缸套：140mm；最大排量：86.4L/S (升/秒)；传动比：7.06。</p> |
|--|--|--|--|--|---|---|

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----|--------|------|------------------------------|---|---|
| | | | | | |  | |
| | | | | | | <p>2600HP 新型五缸泥浆泵</p> | |
| 5 | 制冷涡旋压缩机的结构设计及优化 | 开放 | 兰州理工大学 | 机械综合 | 苏州英华特涡旋技术股份有限公司 陈毅敏 高工 | <p>涡旋压缩机由于其能耗小、效率高、零件少、体积小、结构紧凑、运行平稳等优点广泛应用于制冷、热泵、冷冻冷藏等领域中。在整机运行过程中，动、静涡旋盘之间靠微间隙来实现密封，间隙所产生的泄漏是影响压缩机容积效率和等熵效率的重要因素之一，曲面型线的设计和分析就尤为重要，同时转子系统的动力特性也会直接影响涡旋压缩机的配合间隙、动平衡、振动、噪声、可靠性等性能。因此合理的结构设计和详细的动力学分析可以为整机的正常高效运行提供技术支持。</p> <p>制冷涡旋压缩机的结构如图所示。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计制冷涡旋压缩机机械结构，并进行关键部件的</p> | <p>（1）设计出完整的制冷涡旋压缩机机械结构，完成全部二维和三维零件及装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：压缩机排量为 $10\text{m}^3/\text{h}$，输入功率 5kW，工作介质为 R410A，压缩机主轴转速范围为 $1000\text{-}5000\text{ r/min}$；</p> <p>（2）建立制冷涡旋压缩机的动力学模型（ADAMS 模型），在此基础上定量分析转子系统的动态特性。</p> |

| | | | | | | |
|---|----------------|----|--------|----------------------------------|--|---|
| | | | | | <p>有限元分析与强度校核；(2) 建立制冷涡旋压缩机的动力学模型，详细研究几何参数、运行工况等对转子系统动力特性的影响规律。</p>  <p>制冷涡旋压缩机</p> | |
| 6 | 智能动力猫道的结构设计及优化 | 开放 | 兰州理工大学 | 机械综合 兰州兰石石油装备工程有限公司 杨小亮工程师 | <p>管柱自动化设备的开发是实现智能钻机系统的关键，管柱自动化设备要求具备控制精度高、液压防漏、多重自锁互锁和全程监控的功能，从而能有效提升钻井作业效率、降低作业成本、改善钻工作业环境，提高作业安全性。配备管柱自动处理系统将实现关键作业流程及井口辅助操作的全面自动化。因此开发高效智能的动力猫道就尤为重要。电驱排管机的结构如图所示。</p> | <p>(1) 完成高效智能动力猫道的全部二维和三维装配图；</p> <p>(2) 完成关键部件的应力和变形分析。</p> <p>(3) 完成动力猫道的运动学和动力学性能分析。技术要求：适应管子最大长度(m)：12；管子最大</p> |

| | | | | | | |
|---|---------------|----|--------|------|---|---|
| | | | | | <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 针对设计要求完成高效智能动力猫道的整机结构设计；</p> <p>(2) 完成动力猫道系统关键部件的有限元分析；</p> <p>(3) 进行动力猫道的运动学和动力学性能分析。</p> | <p>直径(mm): 610; 管子最大重量(kg): 4000; 最大功率(kW): 120; 工作循环时间(s) < 100; 适应钻台高度(m): 13.7-14.2; 驱动方式: 电液驱动。</p> |
| | | | | |  <p>智能动力猫道</p> | |
| 7 | 智能铁钻工的结构设计及优化 | 开放 | 兰州理工大学 | 机械综合 | <p>兰州兰石油装备工程有限公司 杨小亮 工程师</p> <p>开发高效智能的铁钻工是实现智能钻机系统的关键。铁钻工结构紧凑，性能可靠，便于维护；力矩钳可根据钻具类型设定不同的夹持力，有效保护钻具接头。采用本地液压控制、遥控、远程操作台控制、司钻集成控制等控制方式，满足I区防爆要求。具备一键上卸扣、一键到井口/鼠洞功能，可精确控制上扣扭矩，自动化程度高。智能铁钻工的结构如图所示。</p> | <p>(1) 完成高效智能铁钻工的全部二维和三维装配图；</p> <p>(2) 完成关键部件的应力和变形分析。</p> <p>(3) 完成铁钻工的运动学和动力学性能分析。技术要求：管径处理范围：2 7/8"-9 3/4"；最大上扣/卸</p> |

| | | | | | | |
|---|------------------|----|--------|------|---|---|
| | | | | | <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 针对设计要求完成高效智能铁钻工的整机结构设计；</p> <p>(2) 完成铁钻工系统关键部件的有限元分析；</p> <p>(3) 进行铁钻工的运动学和动力学性能分析。</p> | <p>扣扭矩 (kN·m): 163; 旋扣扭矩 (N·m): 4070; 旋扣速度 (r/min): 100; 水平移动距离 (mm): 1984; 垂直移动距离 (mm): 1000; 回转范围: ±90°; 额定工作压力(Mpa): 21。</p> |
| | | | | |  <p>智能铁钻工</p> | |
| 8 | 智能钻台面机械手的结构设计及优化 | 开放 | 兰州理工大学 | 机械综合 | <p>兰州兰石油装备工程有限公司 杨小亮 工程师</p> <p>开发高效智能的钻台面机械手是实现智能钻机系统的关键。钻台面机械手可替代钻工实现一键式智能排放，中间过程无需人工；不占用立根空间，L 导轨设计，有效避让猫道；能实现立根盒自动定位和井口精准对扣；安装与搬运简便；采用伺服驱动，工作</p> | <p>(1) 完成高效智能钻台面机械手的全部二维和三维装配图；</p> <p>(2) 完成关键部件的应力和变形分析。</p> <p>(3) 完成钻台面机械手</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|
| | | | | | <p>效率高，避免液压泄漏等问题。 智能钻台面机械手的结构如图所示。 本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 针对设计要求完成高效智能钻台面机械手的整机结构设计；</p> <p>(2) 完成钻台面机械手系统关键部件的有限元分析；</p> <p>(3) 进行钻台面机械手的运动学和动力学性能分析。</p> | <p>的运动学和动力学性能分析。技术要求：扶持钻具直径范围：3-1/2" - 11"；最大作业半径：3700mm；回转角度：-90°-+90°；型式：伸缩臂式；最大推力：8500N；循环时间（平均）：≤30s。</p> |
|--|--|--|--|--|---|---|



智能钻台面机械手

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 | 小型可调式管道检测与清污机器人 | 开放 | 鲁东大学 | 机械综合 | 山东迪蒙特佳金刚石模具有限公司, 刘在润 | <p>化工(石油、天然气)、核工业、市政等关系国计民生的行业发展迅速,管道作为一种关键物料输送设施,广泛应用。由于管道使用时腐蚀、重压、磨损等因素,管道内表面不可避免会出现裂纹、孔洞等破坏,一旦泄露可能会导致严重的事故。为避免管道泄露,管道检测与修复,成为管道使用必须解决关键环节。但由于管道直径较小或恶劣的安装环境,致使检查人员无法进入管道,检测、修复管道困难重重。为解决上述问题,能在管道内部行走、安装管道检测与修复装置的管道机器人,应运而生。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计小型管道机器人机械结构,并进行有限元分析与强度校核;(2)小型管道机器人传动系统关键元件选择与参数匹配设计;(3)建立小型管道机器人的动力学模型,分析清污途径、清污参数等对小型管道机器人机械结构力学与振动影响规律。</p> | <p>(1)设计出小型可调式管道机器人系统机械结构,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:可钻管道直径>100mm;</p> <p>(2)设计出小型可调式管道机器人控制电路;</p> <p>(3)建立小型可调式管道机器人动力学模型,分析清污途径、清污参数等对小型管道机器人机械结构力学与振动影响规律。</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：南昌航空大学 联系人：姜丽红 E-mail: 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 | 发动机用高熵合金/TiAl 金属间化合物异种金属结构焊接接头组织性能研究 | 开放 | 南昌航空大学 | 机械综合 | 贵州航天天马机电科技有限公司 戈军委高工 | TiAl 合金具有较高的 高温综合性能和突出的比强度 ，在先进发动机中的应用越来越广泛，但是该合金的耐摩擦磨损性能较差，难以满足高温条件下作动部件的服役要求；高熵合金是近年来发展起来的一种新型金属材料，具有独特的力学性能，逐渐成为工程领域备受关注的新型合金材料。将 TiAl 合金与高熵合金进行连接能够实现二者的优势互补，扬长避短。为此，开展发动机用高熵合金/TiAl 金属间化合物异种金属结构焊接接头组织性能研究具有重要的意义。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）开展异种金属焊接工艺研究；（2）开展焊接接头典型缺陷表征研究；（3）开展焊接接头的微观组织特征力学性能研究。 | （1）实现高熵合金/TiAl 金属间化合物异种金属结构焊接制造； （2）建立焊接工艺参数对焊接接头力学性能的影响规律； （3）实现高熵合金/TiAl 金属间化合物异种金属结构焊接缺陷控制。 |
| 2 | 选区激光熔化增材制造高铁制动盘结构轻量化 | 开放 | 南昌航空大学 | 机械交叉 | 中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、马 | 高铁制动盘是保障高速列车安全稳定服役的关键金属零部件，其核心制造技术被国外垄断，研究发展具有自主知识产权的高铁制动盘制造新技术已经成为行业重大需求。选区激光熔化技术（SLM）是当前应用最成熟 | （1）利用微积分法结合拓扑优化方法设计轻量化制动盘模型，提取出用于拓扑优化计算的单元体结构； |

| | | | | | | | |
|---|--------------------------------|----|--------|------|------------------------------------|---|---|
| | 设计 | | | | 明志工程师 | <p>的增材制造技术之一，在快速近净成形结构轻量化关键复杂金属构件方面具有独特优势。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立基于拓扑优化计算的等效载荷微积分法，用于高铁制动盘轻量化设计；（2）设计应力分布合理且散热性能优良的轻量化制动盘模型；（3）采用 SLM 制造轻量化制动盘缩比样件。</p> | <p>（2）通过有限元数值模拟研究轻量化制动盘内热传导以及与环境换热效率；</p> <p>（3）利用 SLM 技术制造轻量化制动盘 1：10 缩比样品，并进行耐磨性能测试，评估结构轻量化设计效果。</p> |
| 3 | 航空发动机用铜/高温合金双金属结构磁脉冲焊接接头组织性能研究 | 开放 | 南昌航空大学 | 机械综合 | <p>贵州航天天马机电科技有限公司</p> <p>戈军委高工</p> | <p>铜/高温合金双金属结构是先进超音速航空发动机中重要的冷却系统。由于铜和高温合金的物理、化学性能差异较大，导致传统焊接技术难以实现二者的优质焊接，焊接接头中极易产生脆性相、裂纹等冶金缺陷，电磁脉冲焊接技术是一种高效率冲击焊接技术，焊接过程中材料不发生液化，能够有效避免异种金属焊接时产生的各种焊接缺陷，对异种金属的焊接具有显著的优点。为此，开展铜/高温合金双金属结构的电磁脉冲焊接接头组织性能研究具有重要的工程应用价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）开展电磁脉冲焊接工艺研究；（2）开展焊接接头的微观组织特征力学性能研究；（3）开展热场辅助电磁脉冲焊接对接头组织性能的影响研究。</p> | <p>（1）实现铜/高温合金的双金属典型样件电磁脉冲焊接制造；</p> <p>（2）建立焊接工艺参数对焊接接头力学性能的影响规律；</p> <p>（3）开展热场辅助电磁脉冲焊接技术研究并与传统电磁脉冲焊接技术进行对比。</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------|----|--------|------|------------------------|---|--|
| 4 | 平移工作台设计 | 开放 | 南昌航空大学 | 机械综合 | 湖南星途航空航天器制造有限公司 龙硕峰 | <p>研究主要内容</p> <p>针对智能产线中对平移工作台的运动及定位控制要求，研究平移工作台的基本结构，建立系统的数学模型，利用智能优化算法配置控制参数，构建平移工作台的运动控制系统，实现异常报警，提高设备的运行效率，为智能产线的优化配置提供研究基础。</p> <p>主要技术指标</p> <p>(1) 搭建工作台的框架，包括各个组件和模块，以支持数据的采集、处理、集成和反馈。</p> <p>(2) 建立平移工作台及控制系统的数学模型，设计优化控制器，优化配置模型。</p> <p>(3) 搭建工作台运动监控系统，人机交互友好。</p> | <p>(1) 设计出完整的平移工作台的机械结构，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：工作台的移动位移为 0~500mm，平移速度为 0-1000mm/min；</p> <p>(2) 建立平移工作台及控制系统的数学模型，设计优化控制器，优化配置模型。</p> <p>(3) 工作台运动监控系统，人机交互友好。</p> |
| 5 | 进给机构及其控制系统设计 | 开放 | 南昌航空大学 | 机械综合 | 湖南星途航空航天器制造有限公司 龙硕峰 | <p>研究主要内容</p> <p>针对经济型机床的智能化改造中进给运动与主运动速度协调控制要求，研究速度协调控制策略，以综合考虑实时性和精度为优化目标，利用智能优化算法实现参数的优化，实现异常报警，提高设备的运行效率，为机床的智能化改造提供研究基础。</p> <p>2.主要技术指标</p> <p>(1) 搭建进给机构的框架，包括各个组件和模块，以支持数据的采集、处理、集成和反馈。</p> <p>(2) 根据切削要求，建立主运动与进给运动</p> | <p>(1) 设计出完整的进给机构的机械结构，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：主轴的转速为 0~2000r/min，进给速度为速度为 0-500mm/min，进给时的负载转矩为 20N.m 跟随误差小于 1mm；</p> <p>(2) 建立主运动与进给运动的转速协调控制模</p> |

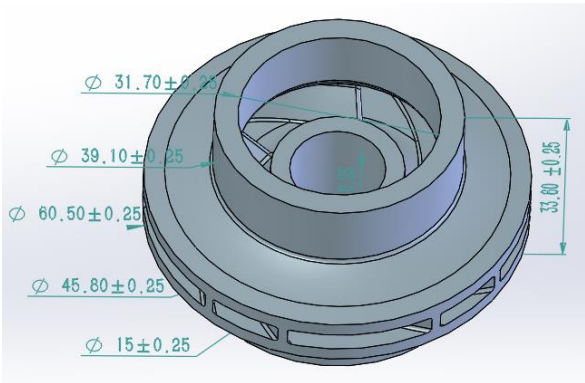
| | | | | | | | |
|---|--------------------------|----|--------|------|---------------------|--|--|
| | | | | | | 的转速协调控制模型，并对模型进行优化。 (3) 搭建微机控制系统 | 型，并对模型进行优化。 (3) 进给机构的运动监控系统，人机交互友好。 |
| 6 | 航空发动机多叠封严环自动化精密焊接设备设计与验证 | 开放 | 南昌航空大学 | 机械装置 | 中国航发310厂 吴新洲高工 | 现代航空发动机技术已达到很高水平，要进一步提高叶轮机效率，很大程度上取决于叶轮机转子与机匣之间的封严效果。美国、英国、日本在金属封严技术走在世界的前列，这些国家都对我国实行技术封锁，拒绝向我国转让其研究技术。国产多叠金属封严环存在如整环平整度不好、焊接接头不可靠等问题，以往研制发动机用多叠金属封严环多为进口件，国产化率低。 本毕业设计题目的主要内容有：(1) 航空发动机多叠封严环自动化精密焊接工装设计； (2) 多叠封严环自动化焊接工装与焊接工艺匹配。 | (1) 设计出完整的航空发动机多叠封严环自动化精密焊接工装，绘制出系统装配图。技术要求：多叠封严环装配误差小于0.05MM； (2) 设计驱动系统关键元件，并进行校核； (3) 建立多叠封严环自动化焊接工装与焊接工艺的匹配关系。 |
| 7 | 航天用超薄板高速焊接工装设计及工艺优化研究 | 开放 | 南昌航空大学 | 机械综合 | 天一焊接技术有限公司 蒋习均高工 | 随着航空航天、交通行业的快速发展，超尺寸结构应用越来越多，其中由超薄板成形的特种结构需求随之增加，而焊接是连接这些超薄版的最佳成形方法。搅拌摩擦焊属于固相连接技术，在焊接轻质材料中占有明显的优势，然而当前的研究更多地集中在2~5mm左右的板材搅拌摩擦焊上，对于1mm以下的超薄版的焊接缺乏研究，因此，研究1mm以下的超薄版搅拌摩擦焊具有重要的意义。此外，设计出适合的超薄板搅拌摩擦焊 | (1) 设计超薄板焊接工装夹具，绘制夹具零件图和装配图； (2) 设计焊接工装系统关键元件，并进行校核； (3) 优化焊接工艺参数，分析其对接头成形的影响。 |


| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | <p>接夹具是获得良好焊缝成形的关键。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计超薄板搅拌摩擦焊接夹具；（2）进行焊接夹具、工具等与焊接工艺参数匹配设计；（3）研究超薄板搅拌摩擦焊接参数，分析其对接头成形的影响规律。</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

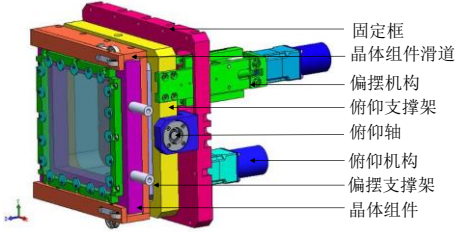
机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位:南京工业大学 联系人: 丁东红 E-mail: donghong@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 | 液体火箭发动机闭式离心轮结构的增减材复合制造工艺规划 | 开放 | 南京工业大学 | 机械综合 | 西安航天发动机有限公司 彭东剑高工 | <p>重复使用液体运载火箭是提升空间快速响应能力的有效途径,代表航天科技领域的最高水平。图 1 所示闭式离心轮是火箭发动机的核心部件,用于高压推送超低温推进剂。由于闭式离心轮内部结构复杂,存在大量刀具不可达曲面,而无法通过机械加工的途径直接获得。利用增材/减材交替的复合制造手段,有望解决传统铣削的刀具不可达限制,突破闭式离心轮的制造工艺。因此,发展复杂闭式离心轮结构的增减材复合制造工艺方法,已成为保障重复使用液体运载火箭发动机研制的必要前提。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)根据增材/减材工艺特性,分解闭式离心轮几何结构,设计增减材交替工艺;(2)进行减材刀轨模拟计算,验证与优化增减材复合制造工艺;(3)建立五轴联动增材/减材工艺路径规划,研究增材/减材工艺参数对离心轮复合制造效率和质量的影响规律。</p> | <p>(1) 拆分闭式离心轮结构,绘制出增减材交替复合制造各阶段的成形机结构图;</p> <p>(2) 对各阶段成形结构进行增材仿真和减材刀轨计算,验证并优化增减材交替工艺。技术要求:增材成形宽度为 3mm,层厚为 0.75mm,减材球头刀直径 0.5mm;</p> <p>(3) 建立五轴联动增减材路径规划,在此基础上定量研究增材/减材工艺参数对 CoCrNi 中熵合金闭式离心轮复合制造效率和质量的影响规律。</p> |


| | | | | | | | |
|---|---------------|----|--------|------|-------------------|--|--|
| | | | | | |  | |
| | | | | | 图 1 液体火箭发动机闭式离心轮 | | |
| 2 | 基于视觉的瓷砖缺陷检测方法 | 开放 | 南京工业大学 | 机械交叉 | 江苏鹰石科技有限公司 王景玉 | <p>随着我国经济水平的提高，瓷砖生产环节基本已经实现自动化，其表面质量在建筑行业越来越被重视。瓷砖在生产过程一般会包括原材料混合研磨、压胚、喷墨印花、淋釉、烧制等几个环节，因内外环境影响会产生包括角裂、滴墨、边裂、白点、砖渣等瑕疵，这些瑕疵不仅影响瓷砖表面的光洁度，而且对瓷砖强度造成一定的影响，但在检测瑕疵方面还主要依赖于人的主观判断，易出现检测效率低、检测质量层次不齐等问题。因此，采用机器视觉技术对瓷砖的缺陷进行识别，并提出高精度检测识别模型变得十分重要。本毕业设计题目的主要内容有：（1）了解瓷砖的各种瑕疵缺陷；（2）提出合适的图像识</p> | <p>分析瓷砖具有的不同瑕疵缺陷，针对训练过程中存在的过拟合问题，对原始数据集进行预处理，扩充数据集容量</p> <p>（2）设计适用于瓷砖瑕疵缺陷的图像识别方法，对瑕疵缺陷进行自主学习并加强对图像深层特征的提取。</p> <p>（3）搭建视觉识别系统，对三种以上不同瑕疵缺陷进行检测，并确定准确度。</p> |

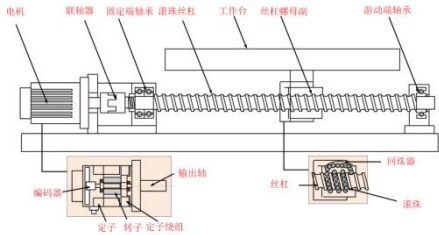
| | | | | | | | |
|---|---------------------|----|--------|------|------------|--|---|
| | | | | | | <p>别算法，对瑕疵缺陷进行自主学习并加强对图像深层特征的提取；(3) 搭建视觉识别系统，对不同瑕疵缺陷进行检测，并与传统方法进行对比验证。</p>  <p>图 1 瓷砖瑕疵缺陷示意图</p> | |
| 3 | 大口径非线性晶体高精度温度控制方案研究 | 开放 | 南京工业大学 | 机械交叉 | 江苏鹰石科技有限公司 | <p>大口径非线性晶体在激光倍频转换装置中扮演着重要角色。近年来，随着激光倍频技术及非线性光学晶体材料的发展，温度相位匹配条件下，高能量、高功率、大口径的深紫外激光可通过晶体组件的倍频转换获得，由于晶体对温度极为敏感，即使 0.1℃ 的微小变化都将影响到大口径晶体的工作性能。因此需要对大口径晶体进行严格的温度控制。终端光学组件中所使用的非线性晶体口径达到了 300mm×300mm 以上，且具有质软、易碎、吸湿性强和具有极强的热敏感性，这给温控过程带来了很大的困难。本文通过对大口径晶体组件的工作情况进行分析，设计高精度温度控制方案。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 对大口径非线性晶体的工作过程进行分析，对晶体</p> | <p>(1) 查阅文献基于现有知识归纳总结晶体组件的控制方法。</p> <p>(2) 针对大口径晶体的工作特点，提出温度控制方案。</p> <p>(3) 采用有限元分析方法仿真分析大口径晶体组件的温度分布规律。</p> <p>(4) 在仿真分析的基础上设计高精度温度控制装置，并设计高精度温度控制策略。</p> |

| | | | | | | |
|---|-----------------|----|--------|--------------------------------|---|--|
| | | | | | <p>组件的夹持方法进行优化；(2) 提出大口径晶体组件的温度控制方案并进行仿真分析； (3) 根据分析结果设计大口径晶体温度控制装置三维模型，并设计温度控制方案。</p>  <p>图 1 大口径晶体组件</p> | |
| 4 | 水力驱动的路面养护喷洒装备设计 | 开放 | 南京工业大学 | 机械装置 南京工大 数控有限公司 张金高工 | <p>当前道路养护主要依靠各类特种车辆，诸如洒水车、除雪车等实施作业。然而，该方法较适合市内交通路面，而对于高速公路则存在问题。首先，高速公路分布距离较大，养护车辆作业距离受限；其次，恶劣天气时，养护车辆的连续作业能力不足；最后，养护车辆作业成本较高。针对上述问题，提出固定式路面养护喷洒装备的设计，将喷头固定在高速路桥的中间隔离带，通过管路输送工作溶剂，喷头由水力驱动装置带动作 180° 摆动连续喷洒作业。同时，设计基于工业网络的实时控制系统，由流量传感器监控喷洒作业情况，通过各级泵站和电磁阀门控制喷洒流量和作业形态。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计水</p> | <p>(1) 水力驱动装置能适应的水压范围 1.0-2.0MPa，输出扭矩不低于 100N·mm，转速 30~100 r/min。</p> <p>(2) 喷射压力 1.0-2.0MPa，喷口直径 1 英寸，喷头摆动周期 5~60s，喷射半径 10~15m。</p> <p>(3) 控制系统能实现喷头转速的检测，水压控制和超压或低速报警。</p> <p>(4) 在各系统方案设计中应考虑安全性、环境保护、节约能源等因素的制</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------------|----|--------|------|--------------|--|---|
| | | | | | | 力驱动装置，实现稳定的运动输出；（2）设计喷头传动装置，实现减速和喷头运动规律；（3）设计水压控制系统，实现喷头运动控制；（4）完成设计过程中非技术因素如文化、环境、社会、成本等的分析。 | 约，同时完成设计平台的经济性分析。 |
| 5 | 基于视觉的结构件焊缝缺陷检测方法 | 开放 | 南京工业大学 | 机械交叉 | 南京工大数控科技有限公司 | <p>焊接技术作为最重要的工件连接方法之一，已广泛应用于铁路、石油化工、航空航天、造船等诸多领域。由于焊接过程易受到多个复杂因素相互耦合影响，焊后焊缝表面易产生气孔、裂纹等缺陷。而由于缺陷的存在会对整个焊件功能的实现及使用寿命都会有着影响，严重时甚至引发工程性问题。虽然可由经验丰富的工人应用各种无损检测技术进行质量测量，但是由于其采样率低、实时性差、检测置信度低等特点，人工目视检测无法满足现代工业生产线的效率和质量要求。因此，应用机器视觉技术来对焊缝表面缺陷进行识别，并设计检测精度高、速度快的焊缝缺陷检测模型变得十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）了解焊缝表面常见缺陷类型及特性分析；（2）设计合适的图像增强算法，以减少无关信息的干扰，突出缺陷特征为目标；（3）进行焊缝缺陷识别模型设计；（4）设计目标检测系统界面，显示焊缝缺陷识别和分类，实现人机交互。</p> | <p>设计适用于本研究对象的图像增强算法，选择 2-3 种针对光照问题的图像增强算法进行实验对比，选择最优效果的算法；建立焊缝缺陷识别模型，通过添加注意力机制、改进特征融合、优化损失函数等方法，实验比较出最优焊缝缺陷识别模型；</p> <p>（3）用 PyQt5 设计缺陷检测系统界面，通过图片检测或视频检测方式，完成对焊缝缺陷的识别，实现人机交互。</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------|----|--------|------|--------------|--|--|
| | | | | | |  | |
| 6 | 基于电流的协作机器人故障诊断 | 开放 | 南京工业大学 | 机械交叉 | 南京工大数控科技有限公司 | <p>协作机器人是实现智能化生产和产业升级不可或缺的角色，它广泛应用于电子、物流、化工等各个工业领域之中。协作机器人具有复杂的机电结构，一旦其发生故障，不仅维修困难，而且维修周期长，一方面可能引起生产、开发等项目中断，另一方面大大降低机械设备使用寿命和使用可靠性，严重的甚至会导致不可估量的生命财产损失。因此需要建立可靠的协作机器人故障诊断系统来快速诊断故障，避免伤害和损失。近几年来，通过数据驱动方法来实现协作机器人智能监测诊断是其中的一种有效方法，通过对采集到的运行数据进行处理、分析能有效地掌握协作机器人的运行状态和进行故障诊断预测。因此通过数据驱动的途径来实现</p> | <p>(1) 提出 2 种以上协作机器人故障诊断系统构建及故障诊断的方案；</p> <p>(2) 使用 CAN 转以太网模块合理采集运行数据；</p> <p>(3) 利用 python 合理选择故障诊断网络模型，使用 pyqt5 模块设计故障诊断软件。</p> |


| | | | | | | |
|---|---------------------|----|--------|------|---|--|
| | | | | | <p>协作机器人智能监测诊断具有重要意义。本毕业设计题目的主要内容有：（1）通过CAN 转以太网模块采集的机器人运行数据（2）对运行数据进行多种算法诊断（3）编制故障诊断软件，将算法模型嵌入该软件。</p>  <p>图1 协作机器人</p> | |
| 7 | 基于电机电流的滚珠丝杠故障诊断方法研究 | 开放 | 南京工业大学 | 机械交叉 | 南京工大数控科技有限公司 | <p>滚珠丝杠副被广泛应用于数控机床的精密直线运动导向部件中，主要负责将电机旋转运动转变为平台上的线性运动，是一种典型的螺纹传动机构。在滚珠丝杠副工作过程中，由于其长期工作于高频率、高负荷的复杂工况之下，滚珠和滚道表面受到持续的冲击，丝杠无可避免地发生性能退化直到失效。由于滚珠丝杠副的定位精度对数控机床等制造装备的加工精度有着直接影响，对滚珠丝杠副进行故障诊断，对于提升数控机床</p> <p>（1）查阅文献基于现有知识总结滚珠丝杠故障类型并分析故障机理，对滚珠丝杠故障状态与电机电流信号关联性进行分析。</p> <p>（2）根据搭建的滚珠丝杠实验平台采集电流数据，建立基于深度学习算法的故障诊断模型，实现</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|
| | | | | | <p>等高端制造装备运行可靠性、降低设备运维成本具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 对滚珠丝杠故障机理进行分析，研究滚珠丝杠副故障与电机电流数据关联性；(2) 提出基于深度学习的滚珠丝杠故障诊断方法；(3) 搭建滚珠丝杠故障诊断可视化界面。</p>  <p>图 1 滚珠丝杠进给系统基本结构</p> | <p>故障的成功识别。</p> <p>(3) 在基于电机电流数据的故障诊断模型基础上，开发可实现电流数据采集、数据分析以及结果诊断的软件。</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：南通理工学院 联系人：孙苗 E-mail: sun.miao.2008@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 | 基于 solidworks 的塑料回收破碎机结构设计 | 开放 | 南通理工学院 | 机械装置 | 爱信（南通）汽车技术中心 张杰峰 | <p>当前，保护生态环境已经成为全球共同关注的议题。党的二十大报告也指出，要深入推进环境污染防治。作为全球塑料生产和消费第一大国，我国由塑料废弃物造成的白色污染问题日益突出，这一问题也成为了深入推进环境污染防治的重要内容。本课题力求设计一种针对硬塑料进行磨碎回收的小型结构，实现对家电等硬质塑料的破碎，便于后续回收再利用。</p> <p>本课题的主要完成内容： 塑料破碎机关键零部件的整理设计以及关键零部件的设计； 动力元器件的选择以及减速机构的设计计算； 零部件的 CAE 强度模拟分析计算； 塑料破碎机机构的装配二维图以及关键零部件二维图。</p> | <p>(1) 设计出完整的塑料破碎机机械结构，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) 设计出系统传统结构以及传动链的计算；</p> <p>(3) 完成整个机械机构的二维图纸工作。</p> |
| 2 | 基于 solidworks 的太阳 | 开放 | 南通理工学院 | 机械装置 | 爱信（南通）汽车技术中心 | <p>大气条件和其他环境影响不断地影响着光伏电站的状态。沉积在组件表面的污垢和其他种类的污染剂可防止或减少阳光的直射，</p> | <p>(1) 设计光伏清洁机器人的三维结构，绘制出系统装配图，选择 2-3 个关</p> |

| | | | | | | |
|--|---------------------------|--|--|-------------|--|---|
| | 能电池板 清洁机器 人结构设 计 | | | 有限公司 张杰峰 | <p>对系统单元的产量产生负面影响。太阳能电池板的污染以不同的方式和形式出现，并不总是肉眼可见。然而，即使是最薄的一层灰尘和污垢，如烟尘和花粉，连同鸟类的粪便和树叶，也会强烈影响光伏系统的性能。苔藓和地衣是一种严重的风险，它们会攻击框架和模块组件，对植物造成永久性损害。所有这些杂质都对光伏系统的效率构成了巨大的风险。因此，对太阳能电池板的清洁工作就显得尤为重要。</p> <p>本课题的主要完成以下内容： 完成如图 1 所示的光伏电池板清洁机器人整体结构设计以及关键零部件的设计； 光伏电池板清洁机器人动力部件设计与计算； 光伏清洁机器人总装配图以及关键零部件二维图。</p>  <p>图 1 现有的光伏清洁机器人</p> | <p>键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2) 设计光伏电池板清洁机器人的动力原件，满足行走速度在 10cm/s 以上；</p> <p>(3) 完成整个机械机构的二维图纸工作。</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：宁波工程学院 联系人：韩婧雯 E-mail: 1286572846@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 | 智能婴儿摇篮设计与可视化控制系统 | 开放 | 宁波工程学院 | 机械设计制造及其自动化 | 鸿远机械(宁波)有限公司 尹大报 | <p>本设计旨在设计并开发一种智能婴儿摇篮，并配备一个可视化控制系统，以满足家长对婴儿照顾的需求。该系统将结合传感器技术、物联网技术以及嵌入式系统，以实现智能化的婴儿护理体验。</p> <p>本课题的主要内容包括以下几个方面： 智能婴儿摇篮的设计：通过研究婴儿的睡眠习惯和需求，设计一款符合人体工程学原理的摇篮，保证婴儿的舒适度和安全性。 传感器技术应用：引入各类传感器，如重量传感器、温湿度传感器等，实时监测婴儿的体温、湿度、呼吸等指标，并将数据传输给可视化控制系统。 嵌入式系统开发：基于嵌入式系统，设计一个智能控制单元，实现对摇篮的智能控制，如调节摇动速度、播放婴儿音乐等功能。 可视化控制系统：开发一个用户友好的可视化界面，使家长可以通过手机或电脑远程控制智能摇篮，并查看婴儿的实时数据和睡眠记录。</p> | <p>1.设计出符合人体工学的婴儿摇篮结构，包括外观设计、材料选择等考虑。</p> <p>2.智能部分设计： 传感器技术：监测婴儿的体温、睡眠状态等生理参数，利用电路设计最终达到可以反馈给家长的功能。 自动摇摆系统：在普通婴儿摇篮上增加自动摇摆系统，可以实现上下左右四个方向的摇摆，添加到设计部分。 可视化控制系统：家长能够通过可视化界面监控摇篮状态，并远程控制摇摆速度。 数据记录与分析：可以记录和分析婴儿的睡眠模</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------|----|--------|-------------|----------------|---|--|
| | | | | | | 通过完成本设计，将为父母提供一种便捷、安全、智能的婴儿护理解决方案，提升婴儿的舒适度和家长的护理体验。 | 式和习惯，为家长提供有益的信息和建议。 |
| 2 | 换向器片间耐压测试系统设计 | 开放 | 宁波工程学院 | 机械设计制造及其自动化 | 宁波瑞象有限公司 朱峰 | 换向器片间耐压测试装置为换向器质量检测中的重要一环，换向器的好坏将直接影响电机的工作性能与使用寿命 检测仪机械结构部分需要实现的功能主要是：(1)检测时的通电时长及电压可控；(2)探针与换向器相邻两片分别有良好接触以施加高压(3)获取相邻两片间的漏电流以判断其介电强度是否合格；(4)触点的机械磨损寿命需符合现场需求。因此，检测装置必须符合工业化生产的高效性、通用性、精度高、操纵方便、价格低廉、稳定耐用等特点。本毕业设计题目的主要内容有：(1)设计换向器探针机械结构，适应快速高效检测，并进行有限元分析与强度校核；(2)控制系统检测时在换向器相邻两片之间的加压，控制通电时间判断其介电强度性能是否合格； | (1)设计出完整的换向器片间耐压检测装置机械结构，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)设计出换向器片间耐压检测系统传动系统强电、弱电控制电路； |



图 1 换向器与转子

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 | 基于机器视觉的机器人智能协作控制研究 | 开放 | 清华大学 | 机电控制 | <p>中国铁路设计集团有限公司 蒋先国 正高级工程师</p> <p>校内导师: 胡楚雄</p> | <p>面对设备检修维护等非结构环境下多机器人协作任务的需求,采用基于机器视觉的感知方法和智能规划控制技术,实现安全、高效、智能、自适应的多机协作机制。本课题将主要研究:(一)研究多机协作场景下任务序列控制与分配机制,构建任务库与动态优化算法;(二)建立多机系统操控空间约束,研究采用深度学习的长程规划,探究长程轨迹与运行效率的映射规律,构建启发式轨迹寻优方法;(三)构建基于多机器人-对象交互模型的短程局部规划方法,描述控制障碍函数,研究环境不确定性扰动对约束空间的影响,实现高鲁棒性能。</p> <p>研究路线上,本课题以“长程到达作业目标”和“短程多机避障和局部轨迹调整”为共同约束优化目标,建立任务轨迹库,并进行长短程任务分割与动态优化调整;研究基于空间约束的长程全局轨迹规划,实现启发式轨迹寻优;建立控制障碍函数,研究应对环境不确定性的高鲁棒性短程局部轨迹规划方</p> | <p>(1)实现一种协作“安全-效率-质量”综合最优控制策略;设计基于长短程协同规划的多机器人协同轨迹规划方法,实现多机高效安全完成协作任务。</p> <p>(2)构建多机协作任务序列控制与分配机制,并构建任务库与动态优化算法,实现任务空间有效划分。</p> <p>(3)建立一套具有适应性、安全性、智能性的协作控制系统,在多机器人协作场景下进行实验验证,为非结构化环境下多机协作提供新思路,并争取在高铁接触网智能维修实际任务中发挥作用。</p> |

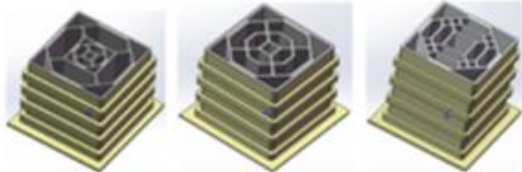
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------------|--|
| | | | | | | 法；实现兼顾效率和作业质量的多机器人协 同轨迹规划。 | |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------------|--|

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: 三峡大学 联系人: 付君健 E-mail: fjj@ctgu.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 | 类蜂窝结构力学性能分析与实验研究 | 开放 | 三峡大学 | 机械交叉 | 黑旋风锯业股份有限公司, 胡欢 | <p>蜂窝结构具有比强度高、比刚度大、轻质、吸能性强、形状多样和丰富的可设计性等许多优良的性能, 而夹芯结构作为蜂窝承载外力的关键部分, 其性能特性的研究尤为重要, 夹芯层密度低, 相对刚性较高, 面板层则拥有刚度高以及弹性模量大的优点, 利用胶接剂将两者进行有效结合后, 在机械工程、交通运输和建筑工程等方面中得到了广泛的应用。为了响应国家对新型多功能复合夹层材料的迫切需要, 本课题以类蜂窝夹芯结构为研究对象, 使用 3D 打印技术、数值模拟技术以及实验测试, 研究其面内和面外方向上冲击载荷作用下的变形模式和力学特性, 从而为设计轻量化材料而提供重要的指导。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 创新设计 1 种类蜂窝夹芯结构, 进行结构设计并 3D 打印样品; (2) 建立三维模型和有限元分析模型对其力学性能进行数值模拟分析; (3) 采用万能试验机对样品进行实验测试, 验证</p> | <p>1) 创新设计出 2-3 种类蜂窝夹芯结构, 建立其三维模型和有限元分析模型, 进行有限元分析;</p> <p>(2) 3D 打印类蜂窝夹芯结构样品;</p> <p>(3) 搭建实验测试体系, 对样品进行力学性能进行测试并分析其结果。</p> |

| | | | | | | |
|---|---------------------|----|------|------|--|--|
| | | | | | <p>理论分析和数值模拟的正确性。通过理论分析、数值模拟和实验测试，最终提出优化设计的类蜂窝夹芯结构材料模型。</p>  <p>图 1 类蜂窝结构力学性能测试</p> | |
| 2 | 蜂窝填充汽车吸能盒结构设计及耐撞性研究 | 开放 | 三峡大学 | 机械综合 | <p>中船重工中南装备有限责任公司，唐裔振</p> <p>作为车辆的重要安全部件，吸能盒与防撞梁装置具有重要的作用。蜂窝结构具有比强度高、比刚度大、轻质、吸能性强、形状多样和丰富的可设计性等许多优良的性能，而夹芯结构作为蜂窝承载外力的关键部分，其性能特性的研究尤为重要，夹芯层密度低，相对刚性较高，面板层则拥有刚度高以及弹性模量大的优点，利用胶接剂将两者进行有效结合后，在交通运输等方面中得到了广泛的应用。本毕业设计课题以蜂窝填充汽车吸能盒结构为研究对象，对其进行设计及耐撞性研究，使吸能盒在轻质与高强两方面得到有效协调设计。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）构造新型蜂窝填充汽车吸能盒结构，进行结构设计</p> | <p>（1）设计一款新型蜂窝填充汽车吸能盒结构，加工样品；（2）数值模拟分析与动画演示；（3）实验测试。</p> |


| | | | | | | |
|---|-----------------|----|------|---------------------------|--|--|
| | | | | | <p>并加工样品；(2) 建立有限元分析模型对其冲击和吸能特性进行数值模拟分析；(3) 采用冲击试验机对样品进行实验测试，验证理论分析和数值模拟的正确性。最终设计出一种创新型吸能盒结构。</p>  <p>图 2 蜂窝填充吸能盒</p> | |
| 3 | 智能装卸传动系统创新设计与仿真 | 开放 | 三峡大学 | 机械装置 湖北省烟草公司宜昌市公司，杨锐高工 | <p>2023 年 8 月 5 日，中国新闻联播播报中国物流业景气指数持续保持在扩张区间。同时，国家邮政管理局发布 6 月份中国快递发展指数报告，快递发展指数同比提升 26.6%。开发终端车辆智能装卸系统，能够有效解决物流快递配送成本高、效率低以及工作环境差等问题。开发的终端车辆智能装卸系统可用于烟草行业、商超运输、快递物流等方面。本课题的研发具有很好的市场及应用前景，蕴含着巨大的商机。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 智能装卸系统整体结构设计；(2) 智能装卸传动系统创新设计；(3) 三维建模、仿真分析与样机测试。</p> | <p>(1) 智能装卸系统整体结构设计框架图；(2) 智能装卸传动系统设计图纸与动画演示；(3) 小型样机展示。</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------|----|------|------|------------------|---|--|
| | | | | | |  | |
| 4 | 智能装卸系统托盘轻量化设计 | 开放 | 三峡大学 | 机械装置 | 湖北省烟草公司宜昌市公司, 杨锐 | <p>图3 智能装卸系统</p> <p>开发终端车辆智能装卸系统,能够有效解决物流快递配送成本高、效率低以及工作环境差等问题。开发的终端车辆智能装卸系统可用于烟草行业、商超运输、快递物流等方面。作为载货的重要部件-托盘,需要具备高强度高刚度等要求,却往往重量较大,为了满足轻量化要求,本课题拟创新设计一种新型多孔结构轻量化托盘,解决轻质高强的矛盾。本毕业设计题目的主要内容有:(1)智能装卸系统托盘轻量化设计;(2)数字化建模与仿真分析;(3)加工样品与实验测试。</p> <p>(1)智能装卸系统轻量化托盘结构图纸;(2)轻量化托盘受力分析与数值模拟;(3)轻量化托盘样机加工与测试。</p> | |

| | | | | | | | |
|---|-------------------|----|------|------|--------------------|---|--|
| | | | | | |  | |
| | | | | | | <p>图 4 托盘结构</p> | |
| 5 | 基于云台相机的运动目标实时跟踪技术 | 开放 | 三峡大学 | 机电控制 | 武汉伊莱维特电力科技有限公司, 刘翔 | <p>驱鸟机器人是一种用于驱赶鸟类的机器人设备, 主要目的是为了保护变电站、机场和农田等场所远离鸟类侵害。驱鸟机器人的驱鸟云台具有可见光相机、红外相机、蜗轮蜗杆、步进电机、激光器和超声波等模块, 如何通过相机自动识别鸟类、跟踪并发射激光/超声波是驱鸟机器人的关键技术之一。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 研究基于神经网络的鸟类智能识别技术, 解决多角度纵深空间鸟类识别问题; (2) 研究基于 Onvif 协议的驱鸟云台 PID 控制技术, 与鸟类智能识别数据协同, 解决鸟类位置的实时跟踪问题; (3) 开发驱鸟机器人视觉识别与跟踪软件, 并通过现场试验进行驱鸟效果验证。</p> | <p>(1) 开发基于 YOLO 神经网络的鸟类智能识别程序, 研究 0~90 度俯仰角、0~360 度水平旋转角和 1~33 变倍参数视野空间下的鸟类识别问题;</p> <p>(2) 研究基于 Onvif 协议的驱鸟云台 PID 控制技术, 研究变倍参数和 PID 控制参数的耦合关系;</p> <p>(3) 基于 Python 语言开发驱鸟机器人视觉识别与跟踪软件, 并通过现场试验进行驱鸟效果验证。</p> |
| 6 | 电子器件热管结构 | 开放 | 三峡大学 | 机械装置 | 武汉伊莱维特电力 | <p>热管是一种高效传热元件, 可以对散热要求较高的电子器件进行有效的热管理, 从而保</p> | <p>(1) 对平板微热管的结构进行设计, 采用 CAD 软</p> |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----|------|------|--------------------|--|--|
| | 设计与传热性能分析 | | | | 科技有限公司, 刘翔 | 证设备有效运行的目的。影响热管传热性能的因素有结构截面形状、传热流动工质、表面涂层材料等。研究热管的传热性能可以更好地了解其在低品位能源利用和对保证设备有效运行过程中所起的作用。 本毕业设计题目的主要内容有: (1) 对平板微热管的结构进行设计, 建立热管的几何和有限元模型; (2) 对热管进行仿真分析以探究热管传热性能; (3) 研究热管结构几何尺寸对传热性能的影响规律。 | 件建立热管几何模型, 采用 CAE 软件建立热管有限元模型; (2) 对热管进行仿真分析, 探究在给定参数下热管的传热性能; (3) 研究不同截面尺寸下热管的传热性能, 构建代理模型对热管结构进行优化设计。 |
| 7 | 基于机器视觉的钣金零件尺寸测量 | 开放 | 三峡大学 | 机械综合 | 武汉伊莱维特电力科技有限公司, 刘翔 | 钣金类零件广泛用于各类机械工程装备, 钣金类零件的质检需求极大, 且对质检的精度和效率也有较高要求。传统测量方法以人工测量为主, 测量效率较低。为了提高钣金类零件的质检效率和正确率, 降低对质检人员技能水平的依赖, 可采用机器视觉进行钣金类零件的尺寸测量。 本毕业设计题目的主要内容有: (1) 研究特征关联的图像拼接技术, 实现多张钣金图片的自动拼接; (2) 研究钣金零件孔洞特征的识别技术, 提取特征轮廓进行尺寸计算; (3) 研究钣金零件尺寸测量结果的评估策略, 对测量结果进行可视化。 | (1) 基于 Python 和 OpenCV, 研究特征关联的图像拼接技术, 实现多张钣金图片的自动拼接; (2) 研究钣金零件孔洞特征 (圆孔、方孔、U 形孔) 的识别技术, 提取特征轮廓进行尺寸计算; (3) 结合图纸数据, 研究钣金零件尺寸测量结果的评估策略, 测量精度要求 $\pm 0.3\text{mm}$, 并对测量结果进行可视化。 |
| 8 | 基于嵌入式计算平台的移动 | 开放 | 三峡大学 | 机械综合 | 武汉伊莱维特电力科技有限 | Jetson nano 是一款小型、低功耗、高性能的嵌入式人工智能的计算平台, 可以在图像分类、目标检测、分割和语音处理等应用中并 | (1) 搭建嵌入式计算平台 (Jetson nano) 的硬件环境, 采用相机对视频信息 |

| | | | | | | | |
|----|---------------------|----|------|------|--------------------|---|--|
| | 目标检测 | | | | 公司, 刘翔 | 行运行多个神经网络, 为基于 AI 的产品原型设计提供理想的解决方案, 同时又满足实际工程中设备的便携性和稳定性要求。 本毕业设计题目的主要内容有: (1) 搭建嵌入式计算平台 (Jetson nano) 的硬件环境, 采用相机对视频信息进行采集; (2) 训练和部署 YOLO 神经网络实现移动目标检测, 输出移动目标的类别和位置信息; (3) 优化代码性能, 提升 YOLO 神经网络识别速度。 | 进行采集; (2) 训练和部署 YOLO 神经网络实现移动目标检测, 输出 80 类移动目标的类别和位置信息; (3) 结合 YOLO 和 TensorRT, 优化目标检测代码性能, 提升 YOLO 神经网络识别速度。 |
| 9 | 基于图像处理的服装样板轮廓设计软件开发 | 开放 | 三峡大学 | 机械综合 | 武汉伊莱维特电力科技有限公司, 刘翔 | 服装样板设计以机械 CAD 为技术基础, 服装样板轮廓提取是服装造型设计和加工制作的关键。由于人工制板效率低, 且对技术人员水平要求高, 采用图像处理技术可实现服装样板轮廓的精准和高效提取, 取代人工检测和手动画样的方式, 提升服装样板轮廓设计的精度和效率, 对现代服装行业的造型设计有着重要的应用价值。 本毕业设计题目的主要内容有: (1) 研究服装样板图像的矫正、轮廓提取和轮廓处理等功能; (2) 研究服装样板数据的后处理技术, 将样板轮廓信息输出为 CAD 图纸。(3) 采用 Python 语言开发基于图像处理的服装样板轮廓提取软件。 | (1) 基于 Python 和 OpenCV 研究服装样板图像的矫正、轮廓提取和轮廓处理等功能; (2) 研究服装样板数据的后处理技术, 将样板轮廓信息输出为 DXF 数据格式, 可在 AutoCAD 软件中可直接读取、编辑以作后续处理。(3) 采用 Python 语言开发轮廓提取软件, 结合硬件装置开展服装样板轮廓提取。 |
| 10 | 下肢外骨骼机器人的结构设计 | 开放 | 三峡大学 | 机械装置 | 凌云科技有限责任公司 | 外骨骼机器人是一种外部支架系统, 可以支持人体的重量, 并可以提供动力支持, 以帮助患者改善肢体功能和运动能力。外骨骼机 | (1) 将外骨骼机器人模型进行简化并建立运动学 D-H 模型, 对其进行了正、 |

| | | | | | | | |
|----|----------|----|------|------|----------|---|--|
| | 计与运动学仿真 | | | | 司，赖建政 | <p>器人通常由一系列电机驱动关节构成，可以模拟人体的运动，并可以与人体进行有意义的交互。它还可以帮助患者训练和恢复其肢体功能，以改善其日常生活质量。基于人体下肢骨骼生物力学结构，将机器人关节和链接与人体相对应，运用坐标变换原理，对机器人进行结构设计，并对其运动学和工作空间进行仿真。可为机器人的设计与路径规划提供支撑，对后续机器人智能化人机交互具有重要意义。图 1 所示为下肢外骨骼机器人的基本结构示意图：</p>  <p>图 1 下肢外骨骼机器人的基本结构示意图</p> | <p>逆向运动学分析；</p> <p>(2) 借助 MATLAB 仿真软件建立了外骨骼机械腿仿真模型，验证了正向和逆向运动学数学模型的正确性；</p> <p>(3) 采用蒙特卡洛法得到外骨骼机器人的工作空间；</p> <p>(4) 基于 ADAMS 仿真软件，对下肢外骨骼机器人模型进行虚拟样机仿真分析。</p> |
| 11 | 管道探测机器人结 | 开放 | 三峡大学 | 机械交叉 | 凌云科技集团有限 | <p>实际生产或生活中需要对一些长管道内部进行检查，特殊情况需要人进入进行巡查，</p> | <p>1) 完成管道探测机器人的方案设计和详细结构</p> |

| | | | | | | | |
|----|--------------------|----|------|------|----------------|---|--|
| | 构设计与分析 | | | | 责任公司，赖建政 | 但是由于半封闭空间或一些工业气体导致人进入后有未知危险，同时狭小空间也给人带来心理压力，需要设计一种可以适应一定管道内径尺寸的管道探测机器人，该机器人能自动攀爬管道并带有照明和可以移动摄像头装置，方便控制人员进行远程巡查。要求利用三维绘图软件完成结构设计，并完成二维工程图，利用有限元软件对关键受力结构件进行力学性能的验证和分析，保障设计的可靠性。该课题通过要求学生完成管道探测机器人的结构设计与分析，培养学生利用所学知识解决较为复杂的工程问题的能力，以及利用计算机辅助设计和分析的手段解决工程设计过程中复杂问题计算和分析的能力。 | 三维建模； 2) 对受力的关键结构进行有限元受力分析，验证起结构强度和刚度，保障设计的有效性。 |
| 12 | 输电线路越障巡检机器人结构设计与分析 | 开放 | 三峡大学 | 机械交叉 | 凌云科技集团有限公司，赖建政 | 高空输电线路作业具有一定的危险性，特别是在地理环境复杂和气候条件突变时的高空线路巡检情况下，需要检修人员定时上线进行巡视和故障排除，耗费大量人力且难以保障人身安全，需要设计一种可以越障（主要的障碍是高压线路的分裂架）的输电线路越障监测机器人，该机器人能自动在线路上行走并通过机器视觉的方式进行线路的远程巡检，可以大大节省人力。要求利用三维绘图软件完成设计，并完成二维工程图，利用有限元软件对关键受力结构件进行力学 | 1) 完成越障巡检机器人的方案设计和详细结构三维建模； 2) 对受力的关键结构进行有限元受力分析，验证起结构强度和刚度，保障设计的有效性。 |

| | | | | | | | |
|----|------------------|----|------|------|----------------|---|--|
| | | | | | | 性能的验证和分析，保障设计的可靠性。该课题通过要求学生完成输电线路越障监测机器人的结构设计与分析，培养学生利用所学知识解决较为复杂的工程问题的能力，以及利用计算机辅助设计和分析的手段解决工程设计过程中复杂问题计算和分析的能力。 | |
| 13 | 灾后越障救援机器人结构设计与分析 | 开放 | 三峡大学 | 机械交叉 | 凌云科技集团有限公司，赖建政 | 地震等自然灾害后，一般需要对灾区进行巡查并紧急运送一些食物或药品，然而一般灾后地表或河流发生地形突变，给灾后救援人员的巡查带来困难和阻力，需要设计一种可以越障（主要的障碍是路面的裂缝、土堆及岩石等）的灾后越障救援机器人，该机器人能根据指定的救援地点自动跨越或者规避障碍，达到救援地点后进行巡查、照明、紧急运送食物、药品和水等。要求利用三维绘图软件完成结构设计，并完成二维工程图，利用有限元软件对关键受力结构件进行力学性能的验证和分析，保障设计的可靠性。该课题通过要求学生完成灾后越障救援机器人的结构设计与分析，培养学生利用所学知识解决较为复杂的工程问题的能力，以及利用计算机辅助设计和分析的手段解决工程设计过程中复杂问题计算和分析的能力。 | 1) 完成越障救援机器人的方案设计和详细结构三维建模； 2) 对受力的关键结构进行有限元受力分析，验证起结构强度和刚度，保障设计的有效性。 |
| 14 | 电动汽车减速器结 | 开放 | 三峡大学 | 机械综合 | 重庆青山工业有限 | 电动汽车的减速器是将电机的高速度低扭矩转化为低速度高扭矩传递给车轮，在传递 | (1) 设计出整车综合性能最优的减速器传动比； |

| | | | | | | | |
|----|------------------|----|------|------|----------------|---|--|
| | 构参数设计 | | | | 公司, 吴行 | <p>扭矩时还能够吸收和减少震动和噪音从而提高驾驶舒适度。合理的减速比设计可以有效提高电动汽车的行驶效率和电能利用率。通过对电动汽车减速器参数设计与动态特性研究, 推动电动汽车技术的发展, 提高电动汽车的性能和效率。电动汽车的减速器在整车系统中处于重要位置, 其作用直接影响整车的动力性、经济性和舒适性。因此, 研究减速器参数匹配与几何参数设计对于提高电动汽车整车综合性能具有重要意义。本毕业设计题目的主要内容有: (1) 进行电动汽车关键部件的选型与减速器传动比匹配设计; (2) 设计分布式驱动系统几何结构参数, 并进行配齿和系统动力学分析; (3) 建立分布式驱动系统三维模型, 进行虚拟装配和干涉检查。</p> | <p>(2) 根据匹配设计的传动比参数, 设计出一套减速器齿轮传动系统几何参数, 并进行动力学建模与动态特性分析; 选择 1-2 个关键部件进行有限元分析、校核。技术要求: 重合度不低于 1.5, 输入力矩为电机的额定转矩;</p> <p>(3) 建立减速器和驱动电机的三维模型, 并进行虚拟装配;</p> <p>(4) 绘制减速器零部件图和装配图不少于 3 张。</p> |
| 15 | 汽车后桥准双曲面齿轮疲劳寿命分析 | 开放 | 三峡大学 | 机械综合 | 重庆青山工业有限公司, 吴行 | <p>准双曲面齿轮具有机械效率高、承载能力强、噪声低、传动平稳等优点, 被广泛应用于汽车驱动后桥等重要场合。针对高速、重载等复杂工况下汽车后桥准双曲面齿轮出</p> | <p>(1) 完成准双曲面齿轮精确三维模型;</p> <p>(2) 建立有限元理论的齿轮的静力学模型, 完成</p> |

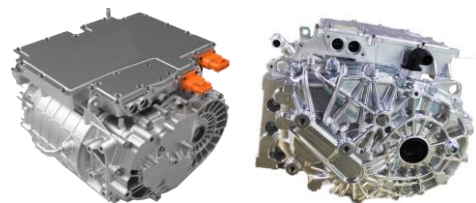
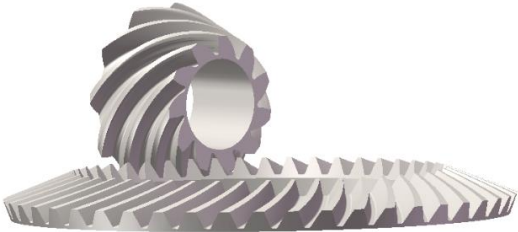



图 1 电动汽车驱动系统结构图

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>现的接触疲劳失效问题，研究准双曲面齿轮在全寿命周期疲劳寿命评估方法，对齿轮疲劳寿命进行评估，对提高齿轮服役可靠性具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立准双曲面齿轮精确三维模型；（2）基于有限元理论进行轮齿静力学分析和啮合特性分析；（3）研究基于载荷谱的准双曲面齿轮接触疲劳寿命预测方法，定量评估齿轮疲劳寿命。</p>  <p>图 1 准双曲面齿轮几何模型</p> | <p>齿轮的强度校核和啮合特性分析；</p> <p>（3）完成基于载荷谱的准双曲面齿轮疲劳寿命评估，揭示疲劳损伤准则对齿轮疲劳寿命评估的影响；</p> <p>（4）发表中文核心论文不少于 1 篇。</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 | 基于丝网印刷的温度不敏感柔性压力传感器研究 | 开放 | 厦门大学 | 机电控制 | 中国航天科工飞航技术研究院 刘建鹏 工程师 | <p>柔性压力传感器在智能机器人、元宇宙、航空航天等领域应用前景广泛,如图 1 所示。然而,现有柔性压力传感器的输出信号易受温度影响,导致其在温度变化时会出现较大的压力测量误差,限制了其在变温度场景下的广泛应用。本毕设拟开发一种对温度不敏感的柔性压阻传感器,并通过丝网印刷工艺实现其批量制造。</p>  <p>图 1 基于柔性压力传感器的机器人触觉感知</p> | <p>本毕业设计题目的主要内容:(1)设计传感器敏感元件结构,试验优化传感器压敏层材料体系、组分及参数配比,实现压敏层的近零电阻温度系数;(2)进一步优化压敏层材料组分及配比,在保证低电阻温度系数的同时提升其可印刷性,系统测试研究丝印参数对压敏层参数的影响规律;(3)结合丝网印刷和卷对卷热封工艺开展传感器批量封装工艺试验,优化封装工艺参数;(4)系统测试表征传感器的静态压力响应、动态压力响应、温度漂移、长期稳定性、批量一致性等性能参数。</p> |


| | | | | | | | |
|---|----------------------|----|------|------|---------------------------------|--|--|
| | | | | | | 与人机交互 | |
| 2 | 高性能压阻式柔性气压传感器阵列设计与制造 | 开放 | 厦门大学 | 机电控制 | 中国航天科工飞航技术研究院 刘建鹏 工程师 | <p>飞行器流气动参数监测对于结构外形优化、飞行状态预测和结构健康监测等应用意义重大，柔性传感器可以直接贴附在飞行器结构表面，如图 1 所示，便于实现大规模、高密度分布式气动参数测量，避免了传统打孔方式破坏飞行器结构整体性，以及引线和管道复杂等问题。然而，现有大部分柔性压力传感器多用于接触机械压力测量，可用于正负气压测量的柔性压力传感器阵列鲜有报道。本毕设拟面向飞行器气动参数共形监测应用，基于压阻式原理，开展高性能柔性气压传感器阵列的设计与制造研究。</p>  <p>图 1 在无人机机翼表面共形贴附的柔性传感器阵列</p> | <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计压阻式柔性气压传感器敏感元件结构，建模分析正负气压作用下的传感器敏感特性，优化敏感元件结构参数和压阻材料；（2）设计优化传感器阵列结构；（3）开展传感器阵列的制造与封装工艺研究，系统测试工艺参数对传感器结构完整性和性能的影响；（4）系统测试表征传感器阵列的正负压力响应特性、长期稳定性、单元一致性等性能参数。</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------------------|----|------|------|----------------------------|--|--|
| 3 | 轴承配合间隙等制造因素对柱塞泵动力学特性的影响研究 | 开放 | 厦门大学 | 机械综合 | 北京精密机电控制设备研究所 苗克非 高工 | <p>轴向柱塞泵在机械领域扮演着重要的角色，其具有工作压力大、功率重量比大、传动效率高等优点，广泛应用于可移动机械、航空航天和海洋船舶等领域。作为旋转机械的核心支撑和运动传递部件，滚动轴承对于轴向柱塞泵的可靠性和使用寿命具有决定性的作用。</p> <p>滚动轴承在旋转过程中可能会遇到多种失效形式，包括疲劳点蚀失效、磨损失效和腐蚀失效。这些失效可能会导致柱塞泵的旋转不平衡和旋转精度下降，进而导致柱塞泵的振动加剧，加速柱塞泵的寿命损耗，严重时可能会引发灾难性事故。因此，为了确保柱塞泵在运转过程中的可靠性，需要确保滚动轴承运转过程的可靠性，并准确预测轴承的运转状态。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立轴向柱塞泵多自由度的动力学模型，分析不同位置测点、不同工况下轴向柱塞泵振动响应的特性和变化规律。（2）建立考虑柱塞泵轴承配合间隙的动力学模型，分析柱塞泵轴承间隙因素对柱塞泵系统振动特性的影响。</p> | <p>（1）使用 matlab 建立考虑轴承配合间隙的柱塞泵的动力学模型，仿真得到柱塞泵不同位置测点的振动响应。</p> <p>（2）进行具体的柱塞泵振动实验，测量柱塞泵不同位置的振动响应。</p> <p>（3）通过对比分析仿真结果和实验结果数据的重合度和差异，验证理论模型的准确性。通过时域和频域分析，揭示了不同因素对柱塞泵振动特性的影响规律和程度。</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: 厦门理工学院 联系人: 杨益航 E-mail: yihang@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 | 基于 CAE 的屋面衬板压型板的辊弯成形缺陷研究 | 开放 | 厦门理工学院 | 机械综合——材料成型及控制工程 | 厦门正黎明冶金机械有限公司 邓政清 高工 | 辊式冷弯成型加工是在一排串联的成型轧机上, 连续通过金属板和金属板带, 顺次使其弯曲, 将平板加工成所需的截面形状的塑性加工法。该成型方法可用于自行车的屋面板、轮圈、伞骨架、彩钢带等制造。但在屋面板等腹板宽度宽的成型中, 冷弯后常出现袋形波、边波等缺陷, 如图 1 所示。 本毕业设计题目的主要内容有: (1) 建立屋面衬板压型板的辊弯成形的三维数字模型; (2) 研究现有横向收缩量、道次间距、板材厚度、下山量、腹板宽度等因素对板材产生袋形波、边波缺陷、停机印的影响规律; (3) 开展计算机有限元模拟分析, 建立材料内应力应变发布规律, 据此提出工艺优化方案, 减少屋面板成形缺陷的产生。 | (1) 绘制屋面衬板压型板的辊弯成形的三维数字模型; (2) 研究现有横向收缩量、道次间距、板材厚度、下山量、腹板宽度等因素对板材产生袋形波、边波缺陷、停机印的影响规律; (3) 开展辊弯成形的有限元模拟分析, 建立材料内应力应变发布规律, 据此提出工艺优化方案, 实现屋面板的平整无缺陷成形加工。 |

| | | | | | | | |
|---|------------------|----|--------|------|------------------------|---|--|
| | | | | | |  | |
| 2 | 面向曲面加工的机器人系统结构设计 | 开放 | 厦门理工学院 | 机械综合 | 厦门市计量检定测试院 郑伟峰教授级高工 | 设计一种复杂曲面加工的机器人系统，包括：安装有送丝机构及工作液循环装置的机器人；地轨组件，所述机器人安装在所述地轨组件上，用于带动所述机器人移动；电磁吸工作台，用于放置并旋转待加工物件；电控系统，用于与所述机器人、所述电磁吸工作台及所述地轨组件电气连接；所述电控系统控制所述机器人及所述地轨组件运动至预设位置，并控制所述电磁吸工作台旋转配合所述机器人对所述待加工物件进行切割，旨在对曲面加工提供全方位的布局，便于机器人在切割时的运转。 | <p>(1) 设计出电加工相关的送丝机构和工作液循环系统</p> <p>(2) 设计出机器人行走系统</p> <p>(3) 设计出电控系统要求设计出装配图、零件图，并给出电控方案。</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: 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 | 陶瓷整流罩表面微裂纹在线检测与磁粒研磨加工系统设计 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 | 南京航太机电有限公司 孙淑琴高工 | 陶瓷整流罩位于制导导弹的最前端,是导弹弹体的组成部分,它用于保护导弹的引头天线正常工作。然而,由于陶瓷材料的高硬脆特征,使得陶瓷整流罩生产后不可避免的存在裂纹、质地疏松、孔洞等缺陷。因此,获得低表面粗糙度、低表面缺陷、低亚表面损伤的陶瓷加工表面是陶瓷整流罩制造的基本要求。 本毕业设计题目的主要内容有:(1)研究陶瓷整流罩表面微裂纹在线检测与磁粒研磨加工系统总体技术方案。(2)设计陶瓷整流罩表面微裂纹在线检测与磁粒研磨加工系统机械结构,并进行强度校核。(3)对关键驱动传动系统关键元件进行选择与参数匹配设计。 | (1)设计出陶瓷整流罩表面微裂纹在线检测与磁粒研磨加工系统机械结构,绘制出系统装配图。技术要求: X/Y/Z 轴重复精度 $\pm 0.005 \mu\text{m}$ 。 (2)外文翻译 1 份,字数 5000 字以上;图纸量不低于 2 张 A0 图纸量。 (3)选择 2-3 个关键部件进行强度分析、校核。 |
| 2 | 半球谐振子曲面浸没式微射流抛光系统设计 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 | 苏州拓坤光电科技有限公司 张珑高工 | 近年来,随着制造水平的不断提高,对于光学曲面尤其是复杂异形零件的制造需求越来越大,这些零件在军事、航空航天、船舶等领域的关键设备中发挥重要作用。半球谐振子作为半球谐振陀螺(hemispherical | (1)设计出完整的半球谐振子曲面浸没式微射流抛光系统机械结构,绘制出系统装配图。技术要求: X/Y/Z 轴重复精度 \pm |

| | | | | | | |
|---|--------------|----|--------|-------------------------------|--|--|
| | | | | | <p>resonator gyroscope, HRG)的核心部件,是一种典型的小口径复杂曲面类零件,其加工精度和表面质量直接影响 HRG 的导航和定位精度。</p> <p>为解决半球谐振子加工难题,提高半球谐振陀螺的性能,本毕业设计题目的主要内容有:(1)研究半球谐振子曲面浸没式微射流抛光系统总体技术方案。(2)设计半球谐振子曲面浸没式微射流抛光系统机械结构,并进行强度校核。(3)对关键驱动传动系统关键元件进行选择与参数匹配设计。</p> | <p>0.005 μm。</p> <p>(2)外文翻译1份,字数5000字以上;图纸量不低于2张A0图纸量。</p> <p>(3)选择2-3个关键部件进行强度分析、校核。</p> |
| 3 | 风电重器-维修攀爬机器人 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 山东豪迈机械制造有限公司 谢广敏高工 | <p>一种专用于风力发电机大型部件更换的搭载三自由度吊装工作台的攀爬机器人,该机器人能够快速攀爬至塔筒顶部,并驱动吊装工作台工作,将大型部件吊装至地面,完成大型部件的更换维修工作。</p> <p>本次设计主要通过 Solidworks 完成建模和仿真设计,主要包括可开合的三角对棱式框架机构、主变直径攀爬驱动机构、副变直径攀爬辅助机构、安全恢复夹紧装置、三自由度吊装工作台和磁性带夹紧工作机构。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)三角对棱式框架机构的开合结构设计、框架整体的轻量化设计以及考虑其强度和刚度要求。(2)直径攀爬驱动机构的设计要求满足适应塔筒直径变化,能够支撑整体框架向</p> | <p>(1)绘制爬行机器人设计出完整的风电维修攀爬机器人机械结构,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)技术要求:机器有效环抱直径3.5-4.5m,机器人最小工作承载量:700kg。</p> <p>(3)实现具有安全、高效、稳定、可靠的机械结构,并对其部分构件做轻量化处理。</p> <p>(4)分析塔筒高度以及</p> |

上攀爬并携带驱动电机与驱动永磁轮向上滚动攀爬。(3) 三自由度吊装工作台的设计要求使其能够实现大型部件从百米高空安全吊装到地面。(4) 完成设计内容的三维建模和二维工程图绘制, 以及相关的运动仿真。

直径变化对于攀爬机器人的运动影响规律, 根据情况设计出适应塔筒变化的合适的攀爬系统。

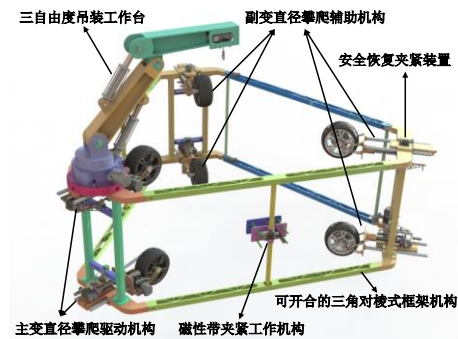


图 1 用于风电维修的攀爬机器人

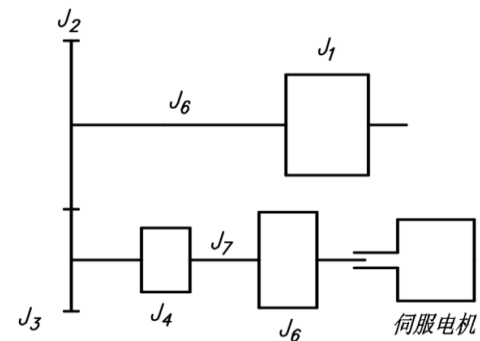
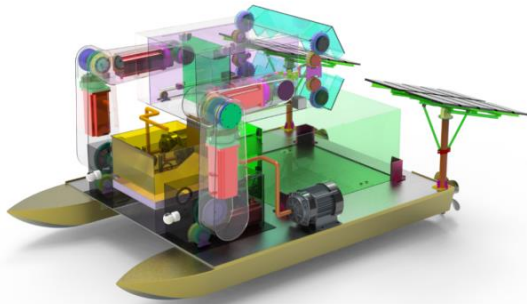
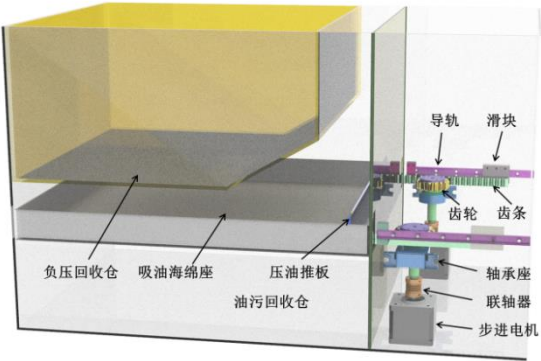


图 2 主变直径攀爬驱动机构简图

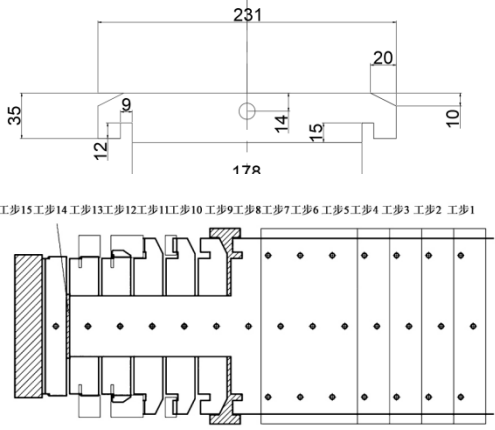
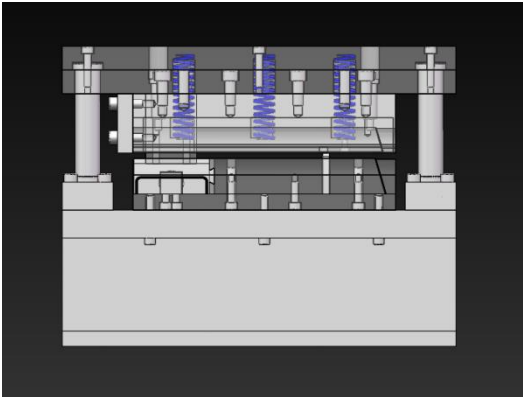
| | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|--------|------|-----------------------|---|---|
| 4 | “水面清道夫”油污-垃圾协同处理机器人结构设计 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 | 山东省第三地质矿产勘查院 孙晓玉高工 | <p>“水面清道夫”油污-垃圾协同处理机器人结构设计可以自动化完成水面油污处理、水面塑料收集、水质实时监测；并且借助无人驾驶技术以及多机器人集群协同覆盖式处理，降低环境维护的成本，提升水面清洁工作的处理效率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）船体结构设计需要减少船的阻力以及提高整体的耐波性，并且减少船体运行前行所需损耗的能量。（2）污染物协同处理模块设计不仅需要定位并精准捕获垃圾且捕获后垃圾及时回收处理。（3）污染物协同处理机械手设计基于鱼类进食模型，将设计一种利用流体涡旋式的负压开合式垃圾处理机械手。（4）3-DOF 机械臂结构设计对位置精度有较高的控制，以保证污染物回收的准确性，故采用直流伺服电机驱动。（5）液体污染物过滤自清洁结构设计主要是通过挤压超疏水海绵，从而排出工作周期内所存储的液体污染物，提高下一周期的污水净化量。</p> | <p>（1）绘制“水面清道夫”油污-垃圾协同处理机器人结构设计完整的机械结构，绘制出系统装配图，并对关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）对污染物协同处理模块进行污染物回收过程仿真模拟分析。</p> <p>（3）对污染物协同处理机械手进行合理设计并针对开合机构部分进行重点校核，绘制其相对应的运动简图。</p> <p>（4）求解机械臂所能达到的各种空间位置和位置姿态，并计算出所需要的关节角度，预测机械臂执行任务时的运动轨迹并进行优化。</p> |
|---|-------------------------|----|--------|------|-----------------------|---|---|

| | | | | | | | |
|---|------------------|----|--------|------|------------|--|---|
| | | | | | |  <p>图1 “水面清道夫” 油污-垃圾协同处理机器人结构设计示意图</p>  <p>图2 液体回收箱组成</p> | |
| 5 | 车载式植保无人机自主移动补给平台 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 | 山东第二机械有限公司 | <p>车载式植保无人机自主移动补给平台是一种新式的植保无人机作业补给方案，利用植保无人机与平台间的交互通信自主完成无人机的起降、换电、换药过程，大大提高作</p> | <p>(1) 绘制出各机构零件图及装配图，对关键受力部件进行有限元分析及校核。</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-------|---|---|
| | | | | 李玉超高工 | <p>业效率，实现过程自动化。</p> <p>本次设计以机构运动学参数为设计变量，通过几何分析导出运动学参数必须满足的约束方程，提出量化机构力学性能的指标，建立机构的优化设计数学模型，用 MATLAB 优化工具箱求解机构运动学参数的最优尺寸，用 Adams 进行多体运动学仿真。得到机构运动学参数的最优尺寸和运动学曲线。然后采用三维数字化设计软件 Solidworks 对其进行建模和装配，然后导出到 CAD 进行修改。最终设计成自行走系统、多机联动起降平台、自动充换电池系统、自动充换药系统为一体的自行走植保无人机补给平台。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）结合 RTK-GNSS 路径规划的履带+拖车自行走系统的设计。（2）基于 POS 算法的多机联动作业系统及可伸缩起降平台的设计。（3）无人机自动充换电池机构的设计。（4）无人机自动兑药、充药机构的设计。</p> | <p>（2）整车机构要具有足够的稳定性和地形适应能力。</p> <p>（3）多机起降平板结构要求能够快速展开与收缩，具有较大的强度与刚性，能够承载满载植保无人机的重量。</p> <p>（4）兑药机构要求至少能针对某一包装类型的农药模拟人工进行兑药，避免人药接触。</p> <p>（5）无人机自动起降与多机群联动作业规划算法的选择要结合本平台的实际结构，确定一种多机群航线规划策略与调度技术。</p> |
|--|--|--|--|-------|---|---|

| | | | | | | | |
|---|-------------|----|--------|------|-------------|--|---|
| | | | | | |  <p>图 1 工作状态示意图</p> | |
| | | | | | |  <p>图 2 非工作状态示意图</p> | |
| 6 | 螺母侧板的级进模具设计 | 开放 | 山东理工大学 | 机械交叉 | 比亚迪汽车工业有限公司 | 螺母侧板的级进模具设计是让级进模具在加工零件的过程中实现攻牙操作。提高生产效率，利于螺母侧板的大批量生产。 | (1) 绘制开料尺寸和料带图，工步 1 为冲孔模，工步 3 为翻边模，工步 9 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|-------|--|--|
| | | | | 邵雪冬高工 | <p>该模具由冲孔模、翻边、切槽、预翻边、翻边、切断模等工序组成。主要利用 3D 建模软件对产品进行造型后,得到了该产品的展平图和料带图,如图 1 所示;结构示意图如图 2 所示,从而得到该产品的准确落料模尺寸并设计出合格的翻边工艺,攻牙工序和脱模机构。</p> <p>在模具上对螺母侧板上进行攻牙是这套模具的难点;主要方法是在上模板中安装 1 个螺母,在下模安装螺杆,当上模做上、下运动时,由上模板中的螺母带动下模的螺杆旋转,旋转的螺杆带动齿轮传动机构,由齿轮带动安装在下模的丝锥旋转,从而对小孔进行攻牙。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)确定产品开料尺寸,运用 3D 软件进行建模得到展平图,从而确定准确落料模尺寸。(2)对料带图进行详细的分析,确定总共 15 工步的制造工序。(3)设计翻边孔,通过计算得出翻边孔直径,翻边系数,预制孔的相对直径,翻边孔高度等数据。(4)设计攻牙工序的传动机构图,在上模板中安装 1 个螺母,在下模安装螺杆,实现 3 道工序攻牙同步进行。</p> | <p>为切槽模,工步 10~工步 13 和工步 15 为折弯模,工步 14 为切断模,这几个工序模必须按单冲模的方法进行制造。</p> <p>(2)设计出完整的螺母侧板的级进模具机械结构,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)关键工序:翻边。弯曲半径与板料厚度的比值为相对弯曲半径。该产品的材质为 Q235 钢,料厚 t 为 1.5mm,翻边孔的内弯曲半径 $r_0=0.5\text{mm}$,则相对弯曲半径 $r_0/t=0.333$,则该材料的中性层系数为 0.203。预制孔的相对直径大于 1 且小于 3,</p> <p>(4)关键工序:攻牙。在这个工序中,关键是要保证丝锥每旋转 1 周,上模板上、下移动的距离刚好为 1 个牙距。由于螺母螺</p> |
|--|--|--|--|-------|--|--|

| | | | | | | | |
|---|--------------|----|--------|------|--------------|---|---|
| | | | | | |  <p>图 1 开料尺寸图、料带图</p>  <p>图 2 螺母侧板的级进模具结构示意图</p> | <p>杆的螺距比丝锥的螺距大，在上模上、下运动时，可以通过齿轮机构的增速作用，调整丝锥的转速，使丝锥的转速与模板上、下运动同步，即丝锥每旋转 1 圈，上模上、下移动的距离正好为 1 个牙距。</p> |
| 7 | 全地形多功能地震救援机器 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 | 山东第二机械有限公司有限 | 全地形多功能地震救援机器人是用于地震灾后救援的多功能机械装备，该设备能够实现地震灾后复杂地形的适应能力，具有较 | (1) 设计出完整的全地形多功能地震救援机器人机械结构，绘制出系统 |

| | | | | | | | |
|---|-------------------|----|--------|------|----------------------|--|---|
| | 人 | | | | 公司 李玉超 高工 | <p>强的通过性，自身装备多种常用的地震救援设备，能够实现集运输，搜救，避障，结构支撑，灭火等多种功能，能够有效提升灾后救援效率，保证救援人员与被困人员的生命安全。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：</p> <p>（1）设计出完整的全地形地震救援机器人机械结构，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）机器人能够实现常见的地震灾后救援功能，如避障，支撑，搜救，灭火等。</p> <p>（3）机器人能够实现较强的通过能力，能够适应地震发生区域的多种地形，通过多种复杂路段。</p> <p>（4）对机器人的主体结构进行力学分析，确保关键部件的承重能力能够满足场景使用需求。</p> <p>（5）建立全地形多功能地震救援机器人的机械系统动力学模型。对机器人驱动系统进行设计，使其能够满足救援所需要的动力与续航。</p> | <p>装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>（2）机器人能够实现常见的地震灾后救援功能，如避障，支撑，搜救，灭火等。</p> <p>（3）机器人能够实现较强的通过能力，能够适应地震发生区域的多种地形。</p> <p>（4）对机器人的主体结构进行力学分析，确保关键部件的承重能力能够满足场景使用需求。</p> <p>（5）建立全地形多功能地震救援机器人的机械系统动力学模型。对机器人驱动系统进行设计，使其能够满足救援所需要的动力与续航。</p> |
| 8 | 海陆空灾后环境监测机器人及基站设计 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 | 山东省第三地质矿产勘察院 孙晓玉高 | <p>地震灾害会造成对城市的巨大破坏以及灾区自然环境的重大改变，地震可能造成城市中有毒有害物质的泄漏、城市污水处理设施被破坏、细菌和病毒从实验室外溢等事件，进而可能引发环境污染事件。然而，灾区地</p> | <p>（1）设计的检测监测机器人可以在海洋、陆地、天空中移动，以便于采集样本。（2）监测机器人可以采集空气、土壤和水的</p> |

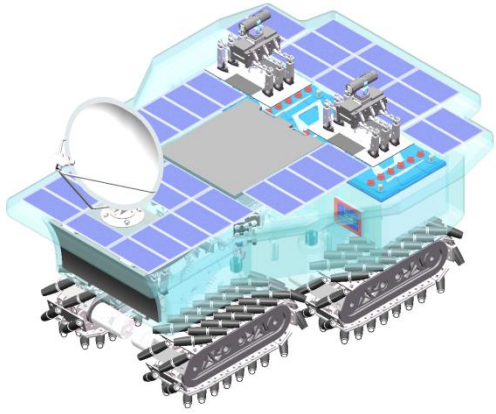
| | | | | | | | |
|---|--------------|----|--------|------|--------------|--|---|
| | | | | | 工 | <p>面环境复杂，人工现场监测困难，因此我们设计了一款适应性极强的环境监测机器人，如图 1 所示。地震后进行灾区监测对于制定灾后重建计划、预测次生灾害以及促进地震科学研究都具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计的检测监测机器人可以在海洋、陆地、天空中移动。（2）监测机器人可以采集空气、土壤和水的收集。（3）机器人可以对灾后周边环境进行拍摄。（4）设计的基站可以实现太阳能采能、储能、无线充电和移动的功能。</p> | <p>收集并储存，之后送到基站检测。（3）机器人可以对灾后周边环境进行拍摄，通过传输信号装置可将拍摄记录的信息传送给工作人员。（4）设计的基站可以实现太阳能采能、储能、无线充电方式对蜘蛛机器人进行充电，提高监测的效率、增长监测的周期，基站同时应有移动的功能。</p> |
| | | | | | |  | |
| 9 | 三垄六行花生秧果兼收联合 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 | 山东龙泰畜牧机械有限公司 | <p>花生作为我国重要的经济作物之一，国内种植面积约 400 万公顷，但花生的收获方式仍以人力为主，缺乏自动化收获机械，导致收</p> | <p>1、说明书要求：毕业设计说明书工作量达到 35~40 页 A4 纸，论据充分，内</p> |

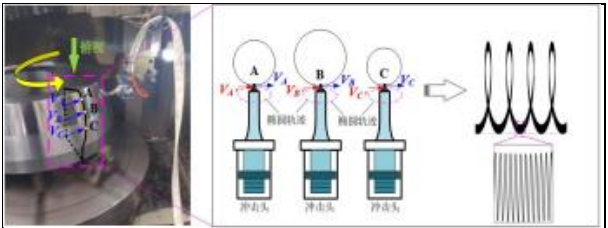
图 1 环境监测机器人整体展示


| | | | | | | | |
|--|----------|--|--|--|-------|---|--|
| | 收获机设计与仿真 | | | | 邢翠霞高工 | <p>获效率低下。</p> <p>本作品设计一种三垄六行花生秧果兼收型的联合收获机，并对关键部位进行仿真分析，优化结构，确定输出参数。该机主要由扶秧挖掘装置、夹持输送装置、抖土装置、多垄汇集装置、摘果装置、清选装置和集果装置等组成。通过调节挖掘深度，夹持输送装置的幅宽等参数，可完成在不同种植模式、不同作业环境下的三垄六行高质量联合收获作业。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>（1）建立出完整的花生联合收获机的三维模型，设计详细的装配和零件工程图，并对关键零部件进行有限元分析及强度校核。</p> <p>（2）建立 ADMA 摘果装置的模型，对不同转速条件下的轮轴工作效果进行动力学仿真分析，得到不同速度下的轮轴的震动效果，通过对比选择合适的轮轴转速。</p> <p>（3）对夹持过程中花生植株进行动力学和运动学分析，建立 ADMAS 夹持输送装置的模型，设计合理的仿真方案，确定花生植株在不出现夹断，能够顺利归集且不拥堵的情况下，花生夹持输送速度与归集速度的比值范围。</p> <p>（4）通过 EDEM 离散元仿真软件对宽幅挖掘铲的工作过程进行仿真试验分析，通过分</p> | <p>容丰富，分析计算合理，逻辑清晰，语言表达准确，充分体现解决复杂工程问题的能力。</p> <p>2、复杂工程问题的总体解决或者设计方案科学合理，体现一定的先进性和应用价值，能较为充分体现安全、高效、健康、环保等理念和一定的创新思想。</p> <p>3、借助现代工程工具完成设备建模，控制系统设计，完成装配图或者控制系统图不少于 1 张，零件图不少于 4 张，控制系统软件程序若干。</p> <p>4、非标件根据功能要求进行设计计算，标准件按照国标进行选型，能正确使用国家标准或者行业标准。</p> <p>5、完成开题报告、文献综述、外文翻译等必要工作。</p> |
|--|----------|--|--|--|-------|---|--|

| | | | | | | | |
|----|------------------|----|--------|------|--------------------|--|--|
| | | | | | | 析挖掘铲不同工作参数下所受阻力的变化情况并结合田间试验，确定挖掘铲的设计参数。 | |
| 10 | 气力输送式小麦免耕精量播种机设计 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 | 郓城县工力有限公司 李留明高工 | <p>本毕设作品针对山东省土地经营模式的转变，小麦玉米一年两熟轮作制度导致小麦播种时间紧张且现有机械工作效率低等问题，设计了小麦气力式高效免耕施肥播种机。该机构主要结构包括机架、三点悬挂装置、限深轮、灭茬装置、开沟播种装置、覆土装置、镇压装置、瞭望架以及种肥箱等。一遍作业可一次性完成灭茬、施肥、播种、覆土、镇压等工作。采用了集排式气流排种/肥装置，该装置利用同一风道对排出的种子和肥料进行同时输送，在保证种/肥同步的同时又提高了排种/肥的效率和均匀性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有： 对小麦的物理特性（形态特征、成熟率等）进行研究，为小麦精准免耕播种机理研究奠定基础。</p> <p>（2）根据小麦物理特性的研究结果，对小麦成熟特性进行理论分析，建立小麦成熟时的离散元模型。</p> <p>（3）建立起完整的气力输送式小麦免耕精量播种机的三维模型，设计详细的装配和零件工程图，并对关键零部件进行有限元分析及强度校核。</p> | <p>1、说明书要求：毕业设计说明书工作量达到 35~40 页 A4 纸，论据充分，内容丰富，分析计算合理，逻辑清晰，语言表达准确，充分体现解决复杂工程问题的能力。</p> <p>2、复杂工程问题的总体解决或者设计方案科学合理，体现一定的先进性和应用价值，能较为充分体现安全、高效、健康、环保等理念和一定的创新思想。</p> <p>3、借助现代工程工具完成设备建模，控制系统设计，完成装配图或者控制系统图不少于 1 张，零件图不少于 4 张，控制系统软件程序若干。</p> <p>4、非标件根据功能要求进行设计计算，标准件按照国标进行选型，能正确使</p> |

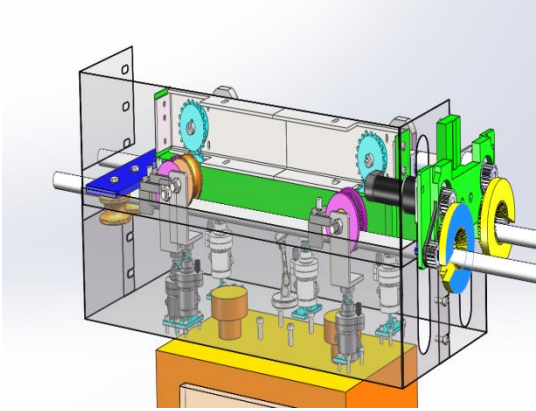
| | | | | | | | |
|----|------------------------|----|--------|------|-------------------------|---|--|
| | | | | | | (4) 通过 EDEM 离散元仿真软件对小麦茎秆无支撑切割工作过程进行仿真实验分析, 通过分析不同切割速度下峰值切割力和切割质量的变化情况并结合田间试验, 确定切割效果最好的设计参数。 | 用国家标准或者行业标准。 5、完成开题报告、文献综述、外文翻译等必要工作。 |
| 11 | 全自动化集装箱码头高速轨道吊齿轮传动系统设计 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 | 山东华成中德传动设备有限公司 鞠国强高工 | <p>全自动化集装箱码头高度融合了工业互联网、物联网、5G、大数据、云计算、人工智能等先进技术, 实现了集装箱作业的智能决策和系统管理。配备自动化的桥吊、高速轨道吊、自动导引车, 大大提高装卸效率。其中自动化高速轨道吊是核心装备, 对齿轮传动要求极高, 正反转高速度运动频繁, 载荷冲击强烈, 易出现啮合冲击、齿轮点蚀剥落、断齿等失效问题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计高速轨道吊齿轮传动系统结构形式, 并进行有限元分析与强度校核。(2) 进行齿轮传动系统关键参数匹配和齿轮修形设计, 齿面接触分析。(3) 建立传动系统的机电耦合动力学模型, 研究运动载荷、结构参数等对齿轮系统耦合振动的影响规律。</p> | <p>设计出完整的高速轨道吊齿轮传动系统机械结构, 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: 额定起升载荷 41 吨, 起升高度 18m, 起升速度 90/45m/min; 往返运行速度 270m/min 加速度 0.35m/s², FEM 工作级别 M8。</p> <p>(2) 设计出齿轮系统关键参数和齿轮修形设计, 齿面接触分析。</p> <p>(3) 建立齿轮传动系统的机电耦合动力学模型, 在此基础上定量分析运动载荷、结构参数对关键部件的振动强度影响规律。</p> |

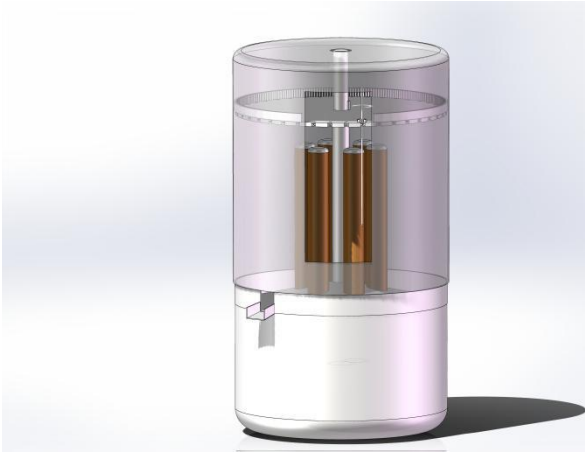
| | | | | | | | |
|----|--------------------|----|--------|------|-------------------------|--|---|
| 12 | 微纳织构超精密电火花加工装备设计 | 开放 | 山东理工大学 | 机械装置 | 山东先河悦新机电股份有限公司 张英震高工 | 以薄壁化、微细化、密集化为典型特征的微纳织构具有巨大的应用潜力，而微细电火花技术在加工微纳织构方面有着显著的技术优势。但是，目前我国自主研发的商业化微细电火花加工设备较少。微细电火花加工装备在运动精度、隔振减噪、多功能集成化等方面具有较高要求。本毕业设计题目的主要内容包括：（1）设计包含 X/Y/Z 三轴运动的闭环控制模块。（2）设计微细电极高精度在线制备模块。（3）设计一套去离子水工作液循环制备系统。（4）设计微细电极碳刷供电模块。（5）优化设计床身结构，并对床身关键部件进行强度校核。 | （1）设计绘制完整的微纳织构超精密电火花加工设备三维结构。（2）绘制设备二维装配图和关键零件图。（3）装备关键部件进行强度校核和变形分析。（4）XYZ 三轴采用伺服电机+丝杠导轨运动模组。（5）指标要求：设备整体质量 $\leq 1500\text{kg}$ ，X/Y 工作台形成 200mm，Z 轴工作行程 300mm，三轴运动分辨率 $0.1\ \mu\text{m}$ 。 |
| 13 | 一种拟静态的超声冲击表面强化装置设计 | 开放 | 山东理工大学 | 机械装置 | 山东聚亿能智能科技有限公司 尹建华高工 | 针对当前超声辅助强化加工设备结构、功能单一，面向复杂面形表面强化光整处理的均一性差等问题，重点开展面向典型规则表面和复杂面形强化光整的超声表面强化光整系统研制，基本思想为：通过滚珠在与工件接触面的切点处形成同向运动，使椭圆轨迹切点的速度和工件切点的运动速度相等来实现瞬态静止，后端高频纵振实现拟静态的冲击，来改善由于工件与滚珠不同位置相对速度差引起的表面加工质量均一性差的问题，具体原理如图所示，通过对换能器和变幅杆的耦合设计及驱动电源和控制系统的的设计，实现多频耦合超声辅助表面强化光整 | （1）设计出完整的一套多频耦合超声辅助表面强化光整系统机械结构，绘制出系统装配图，对关键零部件进行有限元分析、校核。技术要求：超声纵振频率不低于 20kHz，椭圆轨迹振动频率可调，系统具有静压保持功能，压力为，0.1—0.6Gpa。 （2）设计出多频耦合超声辅助表面强化光整系 |

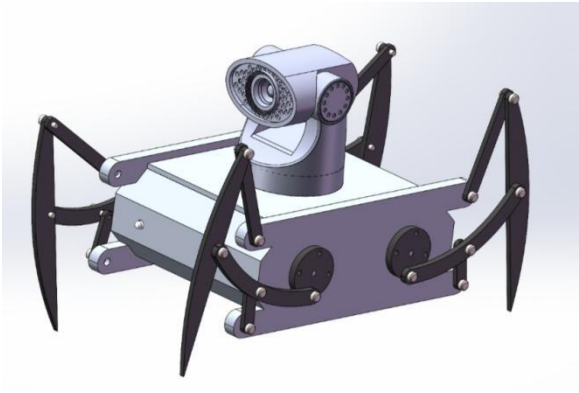
| | | | | | | |
|----|------------|----|--------|------|---|--|
| | | | | | <p>设备的开发。本毕业设计的具体内容有：(1) 构建变幅杆和换能器的有效布局，实现超声纵振和椭圆振动串联-耦合的换能-变幅冲击系统机械结构。(2) 对驱动及控制系统进行设计，实现面向不同加工对象的加工速度有效匹配。</p>  <p>图 1 拟静态超声冲击强化原理示意图</p> | <p>统的控制系统。</p> |
| 14 | 手术器械包自动打包机 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 | <p>山东新华医疗器械股份有限公司 魏振先工程师</p> <p>手术器械装入灭菌篮筐后，为了保证灭菌质量，大多数需要使用医用无纺布对篮筐进行双层包装，包装过程如图 1 所示。目前该工作全部依靠人工实现，由于动作流程固定，且每天需要包装的篮筐数量多，整个过程只是简单的重复性动作，较为枯燥。本次设计目的是设计一款手术器械包自动打包机，使其包装效率与人工相当，并能够适用于多规格器械筐包装。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 手术器械打包过程分析及机构设计。(2) 手术器械包自动打包机的三维建模和二维工程图绘制。(3) 手术器械包自动打包机的运动仿</p> | <p>分析手术器械包打包过程，选择合适机构实现打包动作。</p> <p>绘制手术器械包自动打包机机械结构，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>进行手术器械包自动打包机运动仿真分析。</p> <p>要求包装效率大于 1 个/min，能够适应多规格器械框。</p> |

| | | | | | | |
|----|---------------|----|--------|---|--|---|
| | | | | | <p>真分析。(4) 手术器械包自动打包机的控制方案设计与实现。</p>  <p>图 1 手术器械包打包过程</p> | <p>手术器械包自动打包机的控制方案设计与编程实现。</p> |
| 15 | 自行车机构设计及其性能优化 | 开放 | 山东理工大学 | <p>机械装置</p> <p>山东新华健康有限公司</p> <p>王婷高工</p> | <p>自行车通过踩踏脚踏板产生转动力量，通过传动系统将力量传递给车轮。传动系统由链条、前后变速器、齿轮组成。踩踏脚踏板转动后，链条通过前变速器和齿轮传递力量到后轮，使自行车前进。自行车运动需要多个部件进行配合，因此对自行车的机构进行设计优化，可以有效提高自行车的性能及其能力。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>1. 自行车结构设计：设计自行车的主要结构，包括车架、车轮、传动系统、刹车系统等，考虑材料选择、强度计算、减震设计等</p> | <p>(1) 设计出完整的自行车机械结构，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。技术要求：齿轮齿数为 32，系统额定功率为 0.24kw。</p> <p>(2) 设计出驱动系统传动系统的动力控制。</p> <p>(3) 建立合适的自行车动力学模型（ADAMS 模型、Solidworks 模型、解</p> |

| | | | | | | |
|----|-----------|----|--------|------|---|--|
| | | | | | <p>因素。</p> <p>2.自行车性能设计：根据不同用途和用户需求，设计自行车的性能参数，如速度、操控性、稳定性等。</p> <p>3.自行车配件设计：设计自行车的配件，如座椅、把手、车灯、行李架等，保证其与整车的匹配度和功能性。</p>  | 析模型均可)，在此基础上对自行车运动过程中的阻力分析。 |
| 16 | 高压电线除冰机器人 | 开放 | 山东理工大学 | 机械装置 | <p>山东新华健康有限公司</p> <p>王婷高工</p> <p>机械除冰机器人设计运用了巧妙的机械传动结构，利用行走电动机作为机器人行走的源动力，再通过电机自带的减速器和链传动将行走电动机的动力传递给机器人后端的行走轮，利用除冰电动机作为机器人除冰的原动力，同样通过电机自带的减速器和齿轮传动将除冰电动机的动力传递给机器人前端的除冰刀，最终实现机器人自动行走除冰的目的。且在机械除冰机器人尾部还安装有四个导向轮，通过导向轮将两根高压线夹</p> | <p>(1) 计算合理的运动机构以及运动所用的齿轮，链条等方面的传动以及对齿轮与链条进行强度校核。</p> <p>(2) 设计计算出除冰刀的齿轮参数、齿轮刀的传动参数，齿轮以及带传动的强度和传动比等。</p> <p>(3) 进行模型的搭建以</p> |

| | | | | | | |
|----|-------|----|--------|-----------------------------|---|---|
| | | | | | <p>紧，使得整个机器人在运动过程中更加平稳。我们在现有的热力除冰机器人的行走理论基础改良结构和除冰方式，本次设计的机械除冰机器人采用后轮驱动，前段除冰的结构方式，机械结构更加优化，综合材质的选择、结构的简化，让操作者在实际使用时更加方便稳定的使用该除冰机器人。</p>  | 及运动的仿真。 |
| 17 | 自动烧烤机 | 开放 | 山东理工大学 | 机械装置 山东新华健康有限公司 刘龙玉高工 | <p>自动烧烤机是用于需要大量烧烤时进行提高烤串速度的机器。烧烤机中的主轴是使烧烤机工作的主要零件之一，它负责将电动机的输入功率传递到外圈大齿轮上从而带动烤串签上的小齿轮在中心圆盘上进行自装与公转。因此设计结构合理、振动水平低的主轴对于整个系统非常重要。本系统的设计主要内容有(1)进行主轴的设计与校核(2)进行主驱动传动系统关键元件</p> | <p>(1)，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：主轴转速 0.45r/min、小齿轮转速 10r/min、电动机输出转速 1440r/min(2)设计出电机系统到主轴的减速结构。</p> |

| | | | | | | |
|----|---------|----|--------|-----------------------------|--|--|
| | | | | | <p>选择与参数匹配设计(3)进行外圈大齿轮和与其啮合的小齿轮的设计与校核。(4)与轴相配合的轴承的设计与校核。</p>  | |
| 18 | 四足蜘蛛探测器 | 开放 | 山东理工大学 | 机械装置 山东新华健康有限公司 刘龙玉高工 | <p>四足蜘蛛探测器是具有感知、决策和运动能力的智能机构，其技术涉及到人工智能、自动控制、信息处理、图像处理、模式识别等多门专业技术，同时跨越计算机、自动化、通信、机械、电子等多门学科。这种设计需要体现信息技术与人工智能技术的发展水平。随着计算机和人工智能技术的进步，四足蜘蛛探测器不仅在工业制造方面得到应用，而且在军事制导、民用、海洋勘探、月球/火星探测等领域也得到了广泛的应用。四足蜘蛛探测器在现代人类社会的生产中的作用越来越大，已经渗透到了很多重要的领</p> <p>(1) 设计出完整的四足蜘蛛探测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。(2) 根据原理设计出主驱动系统的齿轮传动装置，设计齿轮减速器并进行装置连接。(3) 用 solidworks 和 cad 建立减速器和齿轮传动机构的力学模型，在此</p> | |

| | | | | | | |
|----|--------------------|----|--------|--------------|---|--|
| | | | | | <p>域。比如在煤矿安全生产问题中，一些中小煤矿的检测设备落后，检测规程不严谨，极容易造成误检和漏检。在救护过程中，最危险也是最为重要的阶段就是灾害现场勘查阶段，这时候往往发生事故的区域情况不明，贸然派救护队员下去极易发生二次事故。而四足蜘蛛探测器可以用于灾害现场勘查，帮助避免二次事故的发生。</p>  | <p>基础上定量 分析电动机功率、强度影响，结构参数对关键部件的振动强度影响规律。根据其用途和实际情况调整参数。 （4）做出其演示动画和答辩 ppt。</p> |
| 19 | 沉水植物种植新工艺研究及装置开发设计 | 开放 | 山东理工大学 | 机械交叉 赵昀高工 | <p>中国船舶集团有限公司第七一六研究所</p> <p>沉水植物对维持水生态系统的平衡和人类的生活都有着重要的意义，可以吸收水中的营养物质，减少水中有害物质的浓度，为水生态系统提供了重要的物质基础和生态环境。沉水植物在自身重力和水浮力的共同作用下沉入水底，根茎埋入底泥的深度不够，受到水流扰动影响难以固着甚至发生飘苗现象，植株成活率普遍较低。现有的沉水植</p> | <p>设计出完整的沉水植物种植机械结构，绘制出系统装配图。 （2）对以下装置进行仿真：①沉水植物自动化种植及监测装置；②沉水植物夹取投放机械单元装置；③沉水植物栽种机械</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|-------------------------------------|
| | | | | | <p>物种植在自身重力和水浮力的共同作用下沉入水底，根茎埋入底泥的深度不够，受到水流扰动影响难以固着甚至发生飘苗现象，或因水位太深、水系底部缺少种植土、水系底泥太深、水系底泥有玻璃碎片以及软泥的不透气等因素限制了沉水植物的种植与成活，从而限制了沉水植物的推广应用，影响了水生态修复效果。因此，提出一种沉水植物装置及其种植方法，以改善现有沉水植物的种植方法所带来的问题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）培育材料的结构设计。（2）沉水植物自动化种植及监测装置。（3）沉水植物夹取投放机械单元装置。（4）沉水植物栽种机械单元装置。</p> | <p>单元装置。</p> <p>（3）沉水植物种植新工艺研究。</p> |
|--|--|--|--|--|---|-------------------------------------|

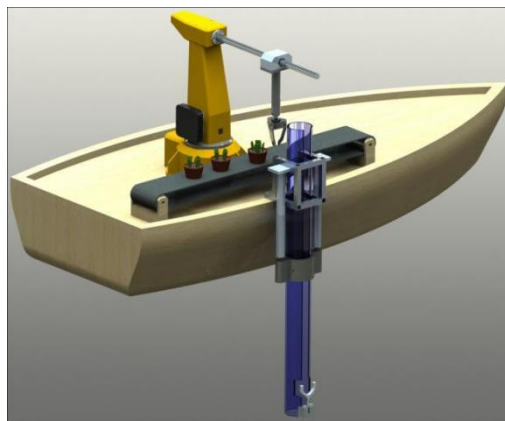


图 1 沉水植物种植系统结构示意图

| | | | | | | | |
|----|--------------------|----|--------|------|----------------------------|---|--|
| 20 | 基于跨尺度多元血液双模离心分离机设计 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 | 山东中保康医疗器具有限公司 董国明 高工 | <p>针对传统手工分离成分血安全性差及当前已有机采成分血分离机运行稳定性弱、智能化程度低的问题，提出运用离心原理使血液分离的方法，设计一种基于跨尺度多元血液双模离心分离机，其汇集液压式 LRS（LRS, Leukocyte Reduction Filters for Single Use, 去除白细胞过滤装置）抽-输管路与防缠绕式离心机构于一体的人机交互性机构系统。整体装备概念图如图 1 所示。核心结构包括稳定平衡型可防缠绕式离心机构、可连续型液压式抽-输 LRS 管路套件结构、智能化操作控制上位机系统。装置以保证实现成分血液制备的高质量、制备过程的连续性与高效率性、人机交互使用的智能性、更加贴合献血者自身条件的个性化抽血等为设计目标，以稳定平衡型离心结构设计、液压式 LRS 抽-输管路套件结构设计、智能上位机实现的人机交互控制系统等为主体设计，研发基于跨尺度多元血液双模离心分离机。装置可以通过智能上位机控制面板掌控血液的输入-分离-输送-输出，提高成分血制备的安全性。从而解决以上人工采成分血安全性差、普通机采稳定性及智能性弱的问题，缓解国家临床医疗传统成分血输注问题，推动先进医疗发展，为我国医疗卫生事业提供保障。</p> | <p>(1) 研制稳定平衡型可防缠绕式离心机构，设计有 LRS 分离器固定装置。</p> <p>(2) 可连续型液压式抽-输 LRS 管路套件结构。</p> <p>(3) 智能控制系统要达到可主动监测、调节血液分离的全过程，使得可实时调节装置内血液流速及离心机的转速。</p> |
|----|--------------------|----|--------|------|----------------------------|---|--|

| | | | | | | | |
|----|---------------------------|----|--------|------|--------------------------|---|---|
| | | | | | |  | |
| | | | | | | <p>图 1 基于跨尺度多元血液双模离心分离机概念图</p> | |
| 21 | 面向人机混合智能的上肢穿戴机器人设计与协同控制技术 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 | 乐聚星原力（哈尔滨）科技有限公司 梁佳高工 | <p>随着信息科学、机械电子及人工智能技术的快速发展，上肢穿戴机器人作为多学科交叉的机电一体化系统已经在医疗康复训练、军事单兵作战、人体负荷作业以及遥操作等领域得到了广泛应用。然而，目前的上肢穿戴机器人一方面存在环境感知不足和用户运动意图认知不足，无法及时地准确判断外界环境和用户运动意图并有效决策，造成机器人运动迟滞、甚至错误。另一方面，人-上肢穿戴机器人作为高度非线性人机强耦合</p> | <p>根据人体肢体运动特征优化设计上肢外骨骼机器人与上肢假肢穿戴机器人，围绕系统构成的模块化、标准化及轻量化三个目标对样机设计、优化及集成设计。设计人——上肢穿戴机器人的四层控制系统架构，针对不同任务问题，设计人机交互</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|
| | | | | | <p>系统，尽管一些人在环中的闭环控制策略取得了较好的交互效果，但由于机器人-人-环境之间的任务复杂且动态变化，系统中存在很多未知的扰动等不确定性，导致人机物理交互不匹配，而且现有的人机交互模式单一，难以有效实现人机紧耦合协调控制。因此，增强穿戴机器人对操作主体运动意图的认知智能，以及增强多任务下人机协同的混合智能，提高机器人抵抗不确定因素的能力与控制的鲁棒性具有重要的科学意义和应用价值。</p> <p>针对上述问题与挑战，本设计从人机交互的多样性出发，基于上肢穿戴机器人的系统优化设计，研究操作主体运动意图的识别方法，构建人-机器人广泛的安全交互模型，设计人在环中的人机强耦合闭环控制策略，形成面向人机混合智能的上肢穿戴机器人协同控制系统。</p> | <p>界面，用于实现人机协同控制。</p> <p>针对人机交互中操作主体的连续运动意图识别及人机闭环控制问题，建立一种基于人体肌肉协同模型的自适应主动控制方案，实现基于人体肌肉激活度的上肢假肢连续运动控制。</p> |
|--|--|--|--|--|---|---|

| | | | | | | | |
|----|---------------------------|----|--------|------|---------------------------------|--|--|
| | | | | | |  | |
| | | | | | | <p>图1 人机混合智能的上肢穿戴机器人结构概念图</p> | |
| 22 | 基于回旋极对励磁自驱复合高速熔积成形系统与结构设计 | 开放 | 山东理工大学 | 机械综合 | 中国空间 技术研究院(航天五院)529厂 黄宁高工 | <p>根据《中国制造 2025》和《“十四五”智能制造发展规划》，增材制造是实现航空高端装备结构高效、优质、绿色制造及优化设计的重要途径。对比不同增材制造工艺方法发现，激光在热源能量密度、成形精度和稳定性上具有突出优势，但应用在增材制造方面则存在熔丝效率低和熔池行为难以调控的问题。因此，研究发展新的传热解耦与熔池传力调控的高效优质激光熔丝增材制造方法是亟待解决的重要问题。</p> <p>本设计提出一种基于回旋极对励磁自驱熔池流动摆动激光-电阻热复合高速形性调控</p> | <p>激光能量捕获吸收方面，通过建立光路反射路径模型，计算双丝入射激光的全能量衰减周期的多次反射路径，建立激光摆动与旋转双丝极对运动路径光能捕获和热输入模型，统计在丝材-熔池空间位置落点的概率和累积能量吸收，以试验测量予以标定验证光能捕获和热吸收效能。</p> |

的新方法。该方法将双丝共熔池，电阻产热实现丝材预热，回旋双丝极对作为“定子”，丝间熔池作为“转子”，通过回旋极对和极性变换励磁驱动熔池流动。

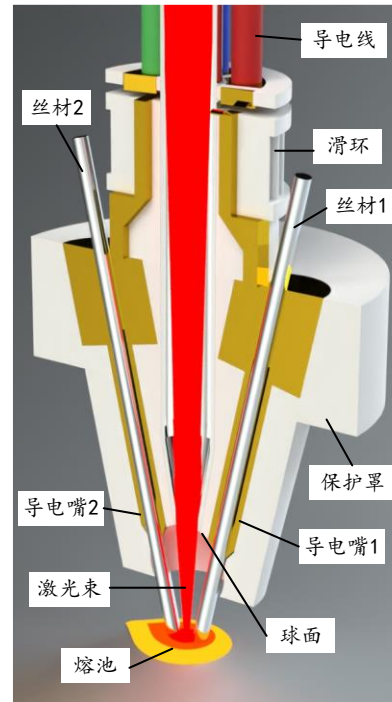


图 1 球面回旋双丝熔积机头示意图

结构方面，尝试设计一种新的球面回旋双丝熔积喷嘴，通过激光光斑传输和双丝进给通道之间的闭合镜面曲面设计，力求达到一种接近“球体曲面全反射”的功能效果，通过合适的角度设计，双丝反射的光能被喷嘴镜面内壁反射，最终将更多的激光能量反射给丝材或熔池吸收。

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 | 机器人柔性打磨工具结构设计 | 开放 | 上海理工大学 | 机械综合 | 上海普利生机电科技有限公司 刘杰 | <p>机器人因其灵活性强、精度效率高、质量一致性好、环境实用性强等优点被广泛应用于磨抛领域，但是在涉及到刚性较差零件的打磨时，刚性机械手会出现工件过打磨等情况，难以满足加工质量的要求。所以针对结构复杂，刚性较差，精度要求高的工艺，需要实现机器人的柔性打磨功能。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 本课题根据不同柔性打磨需求，设计柔性模块化的打磨工具，可以实现不同大小尺寸的自动磨抛工艺；(2) 机械手的接口设计，实现打磨器和不同机械手的可靠连接，并满足打磨力等数据的采集要求；(3) 柔性打磨结构及控制方法设计，通过电机、气动等方式实现末端的柔性控制。</p> | <p>要求完成机器人柔性打磨工具结构设计及关键功能的仿真验证等工作：</p> <p>(1) 绘制适用外壁及内孔打磨要求的柔性打磨系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行有限元分析、校核。</p> <p>(2) 设计出适用商业机械手及常用力传感器的接口系统，并完成测力数据和打磨力的转换计算；</p> <p>(3) 完成柔性力控系统的结构设计与控制建模，并采用软件进行刚柔耦合情况分析。</p> |

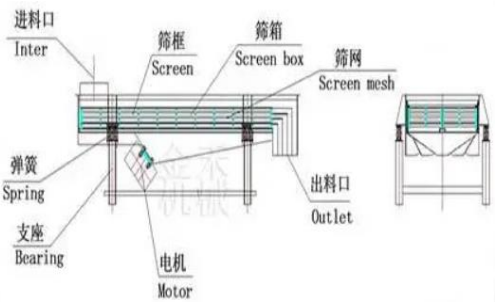
机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

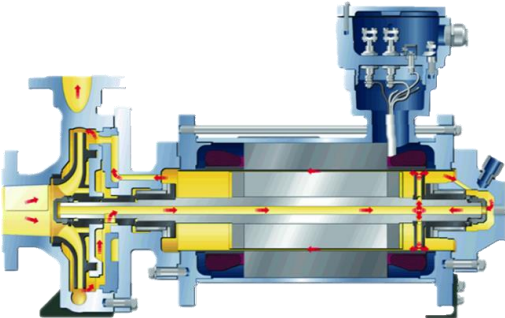
提交单位: 沈阳工业大学 联系人: 刘慧芳 E-mail: hfliu@sut.edu.cn

| 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 | IC 倒膜机之滑台系统设计 | 开放 | 沈阳工业大学 | 机械设计 | 秦皇岛视听机械研究所夏春明 高工 | 采用伺服系统驱动,实现蓝膜的扩膜和 IC 的精密定位。 | 设计系统的机械结构; 分析系统的运动; 设计电器控制系统。 |

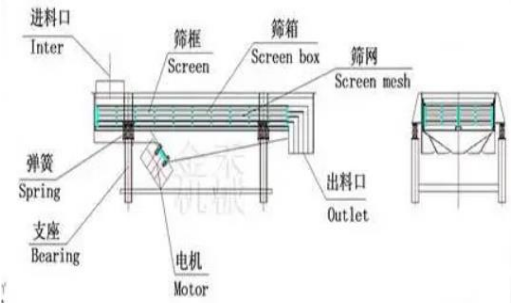
机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位：沈阳化工大学 联系人：龙荟青 E-mail: 936574628@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 | 2050 直线振动筛 | 开放 | 沈阳化工大学 | 机电控制 | 沈阳凯福莱自动化装备有限公司 马明高工 | <p>直线振动筛利用振动电机激振作为振动源，使物料在筛网上被抛起，同时向前做直线运动，物料从给料口进入进料口，通过多层筛网产生多种规格的筛上物，筛下物。具有低能耗，高产量的特点，适合流水线作业。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 设计 2050 直线振动筛机械结构，并进行强度校核；</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> <div style="text-align: center;">  </div> <p>图 直线振动筛结构示意图</p> | <p>(1) 设计出完整的 2050 直线振动筛机械结构，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</p> <p>(3) 分析 2050 直线振动筛参数对关键部件的振动强度影响规律。</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------|----|--------|------|-----------------------|---|--|
| 2 | 高温屏蔽泵结构与优化 | 开放 | 沈阳化工大学 | 机械综合 | 大连瓦尔特泵业有限公司 缪立斌 高工 | <p>屏蔽泵是由屏蔽电动机和泵组成一体的无泄漏泵，主要由泵体、叶轮、定子、转子、前后轴承及推力盘等零部件组成。定子和转子分别用非磁性耐腐蚀薄壁套隔离起来，转子由前后轴承支撑浸在输送介质中，因而不需要任何型式的动密封来防止被输送介质的向外泄漏。屏蔽泵是离心式无密封泵，它适用于高压、高熔点、高低温介质。屏蔽泵结构紧凑，体积小，重量轻；无冷却风扇、噪声较低，使用范围广，运转可靠，曾有过同类型稳定工况连续运转 65 年零维护的使用经验，能提供一个相对良好的工作环境。设计内容主要包括：1. 屏蔽的端部密封设计；2. 针对定子的内表面和转子的外表面的耐腐蚀金属薄板制造的定子屏蔽套和转子屏蔽套进行设计和尺寸优化。3 用于润滑或者冷却的循环系统设计；4. 轴向力平衡方式选择及结构设计。</p>  | <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：最高转速 2900r/min，介质有腐蚀性，温度最高 140℃；</p> <p>(2) 建立仿真分析模型，分析介质压力、泵体结构对平衡力的影响。(3) 轴向力、轴向间隙和介质温度的检测。</p> |
|---|------------|----|--------|------|-----------------------|---|--|

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----|--------|------|------------------------|---|---|
| | | | | | | 图 1 屏蔽泵工作原理示意图 | |
| 3 | 基于轴向力平衡的离心泵优化设计 | 开放 | 沈阳化工大学 | 机械综合 | 大连瓦尔特泵业有限公司 缪立斌高工 | <p>轴向力平衡 1. : 平衡孔+密封环为了消除轴向力, 努力做到 $F_2=F_0$——轴向力平衡</p> <p>轴向力过大可导致轴承寿命下降。影响轴向力的因素: 平衡孔直径、平衡孔个数密封环间隙 (促使平衡孔面积增加, 密封环间隙减小); 平衡孔+密封环: 操作简单, 但是效率降低 (因为平衡孔产生了容积损失、回流旋涡损失、做无用功。)可以平衡轴向力 80%左右。</p> <p>改善效率: 平衡孔尽量靠近轮毂、平衡孔尽量斜向于叶轮出口方向, 都是为了减少旋涡损失。</p> <p>轴向力平衡 2 : 背叶片</p> <p>可平衡轴向力 80%左右, 同时对于防止固体颗粒物进入密封腔有一定作用。</p> <p>影响效果的因素: 1. 间隙值 δ、2. 背叶片数量</p> | <p>完成离心泵基本结构设计;</p> <p>分析轴向力影响因素;</p> <p>不同平衡方案及仿真结果分析与应用展望</p> |
| 4 | 矿用筛分机械三维建模与设计 | 开放 | 沈阳化工大学 | 机电控制 | 沈阳凯福莱自动化装备有限公司 马明高工 | <p>直线振动筛利用振动电机激振作为振动源, 使物料在筛网上被抛起, 同时向前做直线运动, 物料从给料口进入进料口, 通过多层筛网产生多种规格的筛上物, 筛下物。具有低能耗, 高产量的特点, 适合流水线作业。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <p>(1) 设计 2050 直线振动筛机械结构, 并进</p> | <p>(1) 设计出完整的 2050 直线振动筛机械结构, 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</p> |

| | | | | | | |
|---|-----------|----|--------|------|---|--|
| | | | | | <p>行强度校核；</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>图 直线振动筛结构示意图</p> | <p>(3) 分析 2050 直线振动筛参数对关键部件的振动强度影响规律。</p> |
| 5 | 秸秆旋转卸料器设计 | 开放 | 沈阳化工大学 | 机械综合 | <p>铁岭市远大干燥设备厂卢强高工</p> <p>我国是农业大国，我国年产农作物秸秆 7 亿吨，秸秆是农民生产生活和畜牧业发展的宝贵资源，秸秆随意抛弃焚烧现象严重，带来一系列环境问题，为加快秸秆饲料化利用，发展草食畜牧业，把秸秆转化为秸秆饲料，由于各类秸秆原料收获时间不确定，为了保证秸秆饲料各时间段供给，需把收下的鲜秸秆进行烘干后仓储，秸秆原料水分大，堆密度小，粒度不均匀，在生产加工中，加料和出料都有特殊的技术难度，而现有关风机无法满足秸秆原料进料出料的技术需求。因此，对于上述秸秆特点设计出秸秆专用关风机对秸秆饲料烘干系统，输送系统具有重要</p> | <p>(1) 技术参数。物料名称：生物质秸秆；规格尺寸：设计产量：5000kg/h；堆比量 40~62kg/m³。明确关风机工作原理，根据技术要求设计出完整的关风机结构，绘制出满足关风机整体装配图及所有零件图。</p> <p>(2) 对关键部件进行设计并进行强度校核以满足生产需求。</p> <p>(3) 根据技术要求选择</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|------------|
| | | | | | <p>意义，可以解决饲料行业，燃料行业烘干输送仓储生产中的难题，应用前景广泛</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）根据技术参数要求完成关风机的结构设计；（2）传动系统的设计计算及强度校核；（3）轴的设计计算及强度校核。（4）轴承的设计计算及强度校核。</p> | 合理参数的电机减速机 |
|--|--|--|--|--|---|------------|

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: 沈阳建筑大学 机械工程学院 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 | 1.5 立单缸驱动的液压抓斗的创新设计 | 开放 | 沈阳建筑大学 | 机械装置 | 新泰市金泰起重机械有限公司 张树秋高工 | <p>液压抓斗是通过液压动力源为液压油缸提供动力,从而驱动多个斗瓣的开合抓取和卸出散状物料的一种工作装置,其广泛应用于起重搬运作业中。其主要结构及系统组成如图 1 所示。吊耳是抓斗与起重机相连接的部分;吊耳下方的圆柱形内部空间用于安装液压站,给各个液压油缸提供动力源;油缸驱动斗瓣运动。目前,几乎所有液压抓斗的驱动形式都是一个液压缸驱动一个斗瓣,有几个斗瓣就需要几个液压缸。这带来了两个主要问题:一是经常出现各个液压缸不同步的现象,造成抓取时显得“半身不遂”;二是油缸属于贵重元件,多个油缸增加了成本。鉴于此,由新泰市金泰起重机械有限公司提出需求,旨在保证同等容积的情况下,以只较小增加高度尺寸为代价,研发一款单缸驱动的液压抓斗,以解决前述提出的问题。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)为了最大限度地减小尺寸的增加,设计扁平式单缸驱动多个斗瓣的机械结构,实现斗瓣的开合</p> | <p>(1) 设计出完整的单缸驱动的液压抓斗的机械结构,绘制出系统装配图及部装、零件图,形成一套完整的用于加工制造的全套图纸;(2) 计算所需液压泵站的油箱容积、系统压力、流量等相关参数,确定泵站总体尺寸,并给出安装时需要预留的空间;(3) 对所设计的机械结构进行运动学、动力学仿真,得出斗瓣的速度、加速度曲线,并与多缸驱动时相对比;(4) 选择关键零部件,进行理论受力分析,并应用 ANSYS 有限元软件进行应力应变等必要分析,进而进行参数优化。</p> |

功能；(2) 对整体进行运动学和动力学的仿真分析，比较新型驱动机构与原多缸结构时的动力学特性的差异，分析优劣；(3) 进行主要零部件的受力分析、有限元分析等；(4) 根据所需容积，计算单缸驱动时所需的液压泵站参数（油箱容积、系统压力和流量等）、油缸参数（缸的结构尺寸）等；(5) 根据计算结果，确定泵站所需安装空间，在抓斗的整体结构设计中，预留出科学合理的空间。



| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|-----------------|--|
| | | | | | | 图 1 液压抓斗系统结构示意图 | |
|--|--|--|--|--|--|-----------------|--|

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: 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 | 布电线生产线平衡及布局优化设计 | 开放 | 石河子大学 | 机械综合 | 特变电工新疆线缆厂-刘振俊高级工程师 | <p>本次以特变电工新疆线缆厂为例，布电线生产线平衡及布局优化设计的题目旨在通过对该厂现有生产线的分析和评估，提出改进方案和优化措施，以提高生产效率、降低成本、提升产品质量。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 对特变电工新疆线缆厂现有生产线进行全面调查和分析，了解其生产流程、设备配置、人员安排等方面的现状和问题；(2) 针对现有生产线的瓶颈和问题，提出改进方案和优化措施。这可能包括对工艺流程进行优化、调整设备配置、改进人员安排等；(3) 建立仿真模型，对改进方案进行模拟和分析，通过对比不同方案的效果，选择最优方案进行实施。(4) 根据选定的最优方案，设计新的布局方案。在考虑生产效率、成本控制等因素的基础上，合理安排生产设备的位置和数量，以实现生产线的平衡和优化。</p> | <p>布电线生产线平衡及布局优化设计是一项复杂的工程任务，需要对生产流程、设备配置、人员安排等多个方面进行综合考虑。毕业设计要求包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分析现有生产线的瓶颈和问题； 2. 提出改进方案，包括设备调整、工艺流程优化等； 3. 建立仿真模型，运用优化方法进行模拟和分析； 4. 设计新的布局方案，考虑生产效率、成本控制等因素； 5. 编写详细的设计报告，包括理论分析、实验 |

| | | | | | | | |
|---|-----------------------------|----|-------|------|----------------------------|--|--|
| | | | | | | | 结果和结论。 |
| 2 | 基于改进A*算法的规模化羊场智能巡检机器人路径规划设计 | 开放 | 石河子大学 | 机械综合 | 北京市农林科学院智能装备研究中心 王海峰 高工 | 随着羊产业的迅速发展，规模化养殖水平明显提升。巡检是保障健康养殖环境中一项基础且重要的日常工作，现阶段国内规模化羊场巡检以传统人工巡检为主，存在人工成本高、养殖效率低、易漏检等问题。智能巡检机器人可大幅降低劳动力成本，提高巡检精准性，对提高规模化羊场生产效率和质量、预防和控制危害有重要意义。为实现规模化羊场智能巡检机器人高质量巡检，需设计一种效率高和高精确度的路径规划算法。A*算法在计算全局最优路径有着较好的性能，在机器人导航等领域起着关键作用，但平滑性较低，运行速度较慢，因此基于传统A*算法进行改进，设计一种适用于规模化羊场的算法，在巡检过程中，有效对巡检机器人进行路径优化及调配，提升其巡检效率，降低运输成本，在一定程度上为规模化羊场的管理提供帮扶。 | <p>(1) 学习相应的编程软件，如MATLAB、Python语言等,针对传统的路径规划A*算法设计一种适用于规模化羊场的改进A*算法;</p> <p>(2) 对规模化羊场地图建构，利用改进后的算法，规划出一套适用于规模化羊场的智能巡检机器人路径;</p> <p>(3) 对设计之后的巡检机器人路径进行优化仿真分析。</p> |
| 3 | 数字化车间多AGV无冲突路径规划研究 | 开放 | 石河子大学 | 机械综合 | 特变电工新疆线缆厂 刘振俊 高级工程师 | 随着近年来智能制造技术的广泛应用，制造企业车间逐渐向智能化、自动化方向发展。而AGV作为工厂物料运输的重要组成部分，在工厂生产运营中发挥着重要作用。因此对数字化车间内部AGV路径进行优化，并合理规划无冲突的路径对车间内部生产效率 | <p>需要学生掌握工业工程等基本知识;</p> <p>(2) 需要学生结合实际请问构建相应的优化模型;</p> <p>(3) 需要学生学习相应</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------------|----|-------|------|------------------------|---|---|
| | | | | | | 的提升及运输成本的降低有着重要意义。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）降低AGV运行成本,缩短了AGV任务完成时间,避免了多AGV在运输过程中的碰撞及拥堵,实现降本增效；（2）提出一种改进的路径规划方法,例如改进的蚁群算法与动态窗口法（dynamic windows approach, DWA）相结合的混合算法实现对路径的优化。 | 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。 |
| 4 | 基于IE方法的线缆生产线平衡改善及设计 | 开放 | 石河子大学 | 机械综合 | 特变电工新疆线缆厂 刘振俊 高级工程师 | 针对线缆生产存在的生产效率低和产能不足等问题,本文运用传统工业工程的理论和方法,对人员操作、空间布局、工装设备等进行优化,并引入生产线平衡率和平滑性指数,对改善效果进行评价。同时,以TB公司线缆生产线为例,结合生产现场存在的问题进行调研和分析,描述改善的具体实施步骤,并对实施效果进行评价。 | 1) 掌握工业工程优化改善理论及方法,对流程程序分析和动作分析等知识较为熟悉; 2) 掌握人因工程等理论知识,学会从人因工程的角度对车间环境、工装设备等进行分析。 |

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

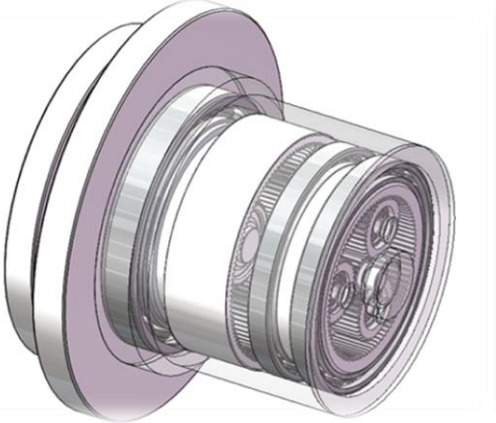
| 序号 | 题目名称 | 题目类型 (开放或定向) | 提出高校 | 所属专业方向 | 题目来源 企业及企业导师 | 题目简介 (建议 200 字~400 字) | 毕业设计要求 (建议 100 字~200 字) |
|----|------------------|-----------------|------|-------------|----------------------------------|--|--|
| 1 | 电液比例加载系统设计 | 开放 | 四川大学 | 机械设计制造及其自动化 | 企业：海克斯康制造智能技术（青岛）有限公司 企业导师：刘凯 | 电液比例控制系统是以电液比例阀或电液比例变量泵为主要控制元件的电液控制系统。这种系统按输入信号的大小和极性成比例地连续控制液流的压力、流量和流向。优点是抗污染能力强、工作可靠、容易推广应用。在工程实际中电液开关控制满足不了连续控制和控制精度的要求，而高精度、快速响应的电液伺服控制技术复杂，成本较高，因此电液比例控制顺应了工程实际的需要，得以迅速的发展。本课题拟开发一套单通道电液比例加载系统，加载力大小可编程，最大加载力 30000N，油缸行程 1000mm，最小速度 $\leq 10\text{mm/min}$ | 在分析系统功能需求分析的基础上，完成液压控制方案的拟定，液压系统集成结构设计，完成电控系统设计编写相关控制程序，并进行控制系统仿真，完成相应图纸，论文字数 30000 字以上。 |
| 2 | 基于机械臂的铅锭自动上料系统设计 | 开放 | 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 | 包铅是提高高压线缆、海底线缆使用寿命的最常用方法之一，而连续挤铅机是常用的包铅设备，主要用于电线电缆包复铅护层或橡胶管包铅硫化。针对连续挤铅机连续工作时间长，熔铅环境恶劣，铅锭搬运劳动强度大等问题，本次课题拟为挤铅机开发一种基于机器视觉的铅锭自动上料系统。本次任务 | 完成系统的整体结构方案设计，包括机械臂的选型计算，末端夹具结构的详细设计，完成机器视觉系统设计，实现铅锭的姿态识别，完成集成控制系统的设计，编写相关程 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | <p>师：纪莎莎</p> <p>要求是在铅锭堆中将每一块重为 45kg 的铅锭以 1Min 的频率用机械臂搬运到挤铅机的传输线中。铅锭多层摆放，每层的姿态不一样，一层横向一层竖向依次叠放。铅锭摆放的姿态具体姿态由机器视觉识别后，控制机械臂进行搬运。</p> | <p>序，用第三方软件实现机器人系统的离线仿真。完成相应的图纸，论文字数 30000 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:太原科技大学 联系人:戚其松 E-mail: qiqisong@tyust.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 | 起重机差速传动内嵌式卷筒减速器设计 | 开放 | 太原科技大学 | 机械装置 | 河南东起机械有限公司 刘文明 高工 | <p>起重机械是用于工业产品吊装的重要机械装备,起升机构是起重机械用于重物起升和下降的重要组成部分之一,起升机构多采用由电机、减速器、卷筒、滑轮组和吊钩组成的成套系统,而其中的关键部件减速器多采用自重较大且单位质量传动比较小的平行轴式减速器,造成了起重机自重大及不必要的材料浪费,且由于传统的卷筒为一种空腔薄壁结构,若能实现减速器在卷筒内部空间的嵌入式传动,则在节约起重机空间的同时为减速器提供一定保护。因此,采用差速行星传动技术设计一套内嵌式卷筒减速器具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)复杂的多级差速行星传动减速器的传动比设计; (2)对减速器结构进行强度设计,研究齿数、模数、传动比、强度等指标间的关系; (3)采用智能优化算法对减速器进行以传动比最大为目标的优化设计,以期实现差速行星齿轮参数的最佳匹配。</p> | <p>(1)设计出完整的差速传动内嵌式卷筒减速器的机械结构,采用三维软件绘制出减速器装配图。技术要求:三级行星传动实现减速器速比 300+,行星传动的齿圈与太阳轮间的齿数之比≤ 5;</p> <p>(2)建立差速传动内嵌式卷筒减速器结构最优设计模型,采用智能优化算法对模型进行优化设计,在减速器各项指标均满足要求的前提下,以期进一步实现减速器的轻量化。在此基础上定量分析扭转载荷、结构参数对减速器关键部件的疲劳强度影响规律。</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |  <p>行星减速器</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 | 膝关节外骨骼机器人智能穿戴张弛系统设计 | 开放 | 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>旨在提高外骨骼机器人穿戴的舒适性与承载有效性, 在提出一种具有智能张弛穿戴功能(实现人机穿戴接触刚度动态交变性)的膝关节外骨骼机器人研究原型, 在其工作机理解析的基础上, 开展计及外骨骼穿戴舒适性的人-机物理交互系统性能优化设计。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 调研外骨骼人机穿戴相关研究, 重点了解现有穿戴机理与方式的不足与优点; (2) 基于人体步态周期内下肢摆动与支撑生物力学特点, 提出外骨骼智能穿戴张弛系统研究原型; (3) 针对研究原型、基于联合 opensim/anybody 与现代 CAD 虚拟样机技术或数值仿真开展其系统运动学与动力学尺度综合, 以此为基础, 开展系统设计; (4) 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, 完成所需数学模型或虚拟样机搭建。</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</p> |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------|
| | | | | | | | 不少于 10 篇，英文文献 不少于 10 篇。 |
|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------|

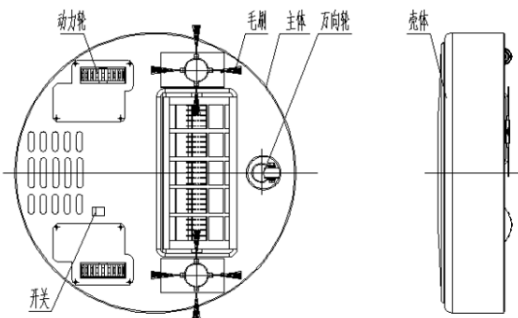
机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 无锡太湖学院 联系人: 杨敏 E-mail: yangm@wxu.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 | SCARA 机器人的运动学、动力学仿真与实现 | 开放 | 无锡太湖学院 | 机电控制 | 江苏汇博机器人技术股份有限公司 谢冬 | <p>SCARA 机器人由于具有结构简单、高刚度、高精度、高速度等特点, 被广泛应用于装配和搬运等场合。为了优化其控制算法, 实现 SCARA 机器人达到最优的运动性能, 进行运动学和动力学的仿真分析与实验, 是非常必要的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 采用 MATLAB 进行运动学建模与轨迹规划, 仿真出其笛卡尔空间的动作轨迹, 并得出各关节电机和末端手抓的运动轨迹曲线。(2) 采用 ADAMS, 或由三维制图软件配合 Simulink 完成 3D 真实模型的上述仿真结果, 用于优化各个关节或末端手抓的运动轨迹。(3) 采用上述软件, 进行动力学建模并仿真, 获取各关节执行作业任务时的力矩曲线, 用于末端手抓速度和加速度的优化。(4) 完成 SCARA 机器人的绘图实验控制。</p> | <p>(1)完成 SCARA 机器人的三维建模, 要求为 4 自由度, 包括大臂、小臂、手腕; 回转角度为: 300°、300°、$N \times 360^\circ$, 角速度皆为: $180^\circ/\text{秒}$。最大伸展臂长 700mm, 工作空间为: 700mm 半径-260mm 高的圆柱;</p> <p>(2) 采用 Matlab 将三维模型进行简化并数学建模, 实现运动学分析与轨迹规划;</p> <p>(3) 采用 ADAMS, 或由三维制图软件配合 Simulink 完成 3D 真实模型的运动学分析和轨迹规划, 实现某一动作的仿真。</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------------|----|--------|------|---------------------|--|---|
| | | | | | | | (4) 采用上述软件, 进行动力学建模并仿真, 用于控制实验的优化。 |
| 2 | 12-DOF 仿生机器狗的设计与实现 | 开放 | 无锡太湖学院 | 机电控制 | 江苏汇博机器人技术有限公司 谢冬 | <p>机器狗是一种具有类似狗的外形和行为特征的融合机械、电子、计算机、物联网等技术的于一体的仿生机器人。它可以模拟狗的运动方式, 如四肢行走、奔跑、跳跃、爬坡等, 并具备一定的感知、决策和交互能力。可应用于搜救、照料病人、治安等社会服务, 也可用于复杂地形搬运、高危环境的巡检、任务执行等。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 设计机器狗的机械结构, 并进行出图、选材、加工、装配; (2) 设计机器狗的硬件电路, 并采购元器件, 打板与焊接; (3) 对整装实物进行基础运动功能仿真与调试, 优化行走、奔跑、爬坡等步态; (4) 引入视觉、声音、触觉等多传感器, 融合数据实现自主决策与人机交互, 使其更加智能化; (5) 针对调试结构, 继续优化机械结构、硬件电路、程序功能等, 以达到机器狗的最佳性能。</p> | <p>(1) 设计机器狗的机械结构, 并进行出图、选材、加工、装配; 技术要求: 12 自由度, 步行速度大于 100mm/s 且自稳定在 $\pm 1^\circ$。结构简单, 形体紧凑, 尺寸不限。</p> <p>(2) 以 STM32 单片机为核心设计最小主控电路、MG90S 舵机驱动电路、WIFI 蓝牙遥控、陀螺仪、语音控制、摄像头识别等电路模块, 并完成制作。</p> <p>(3) 采用 matlab 仿真 TROT 步态规划算法, 并应用到 Python 库, 实现步态调试和运动控制算法的优化。</p> <p>(4) 配套多传感器, 信息融合实现自主决策与人机交互。</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|----|--------|------|-----------------------|---|---|
| 3 | DELTA 机器人的运动学、动力学分析与仿真实现 | 开放 | 无锡太湖学院 | 机电控制 | 江苏汇博机器人技术股份有限公司 谢冬 | <p>作为一种高速度、高精度的并联机器人，DELTA 机器人在装配、搬运和精密加工等领域具有广泛应用。为了实现精确控制和优化路径规划，研究人员需要深入分析 DELTA 机器人的运动学和动力学特性，并开发相应的控制算法。因此，运动学和动力学仿真，是提高机器人运动精度和效率实现高性能应用的关键之一。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）采用 MATLAB 进行运动学建模与轨迹规划，仿真出其笛卡尔空间的动作轨迹，并得出各关节电机和末端手抓的运动轨迹曲线。（2）采用 ADAMS，或由三维制图软件配合 Simulink 完成 3D 真实模型的上述仿真结果，用于优化各个关节或末端手抓的运动轨迹。（3）采用上述软件，进行动力学建模并仿真，获取各关节执行作业任务时的力矩曲线，用于末端手抓速度和加速度的优化。（4）完成 SCARA 机器人的绘图实验控制。</p> | <p>（1）完成 DELTA 机器人的三维建模，要求为 3 自由度，包括静平台、主从动臂、动平台；回转角度为:150°，角速度皆为:180°/秒。定位精度正负 0.02mm；</p> <p>（2）采用 Matlab 将三维模型进行简化并数学建模，实现运动学分析与轨迹规划；</p> <p>（3）采用 ADAMS，或由三维制图软件配合 Simulink 完成 3D 真实模型的运动学分析和轨迹规划，实现某一动作的仿真。</p> <p>（4）采用上述软件，进行动力学建模并仿真，用于控制实验的优化。</p> |
| 4 | 家用清扫机器人底盘机械结构的设计 | 开放 | 无锡太湖学院 | 机械装置 | 速波机器人有限公司 李晓燕 | <p>本次设计以家用的清洁机器人为研究对象，利用单片机控制机器人，使它完成相应的工作。家庭清洁机器人将行走机器人技术和吸尘器技术有效地融合起来，实现了室内环境全自动清洁，替代人们完成传统繁杂的人工清洁工作，在家中清洁过程中不需要人操</p> | <p>设计一种家用清扫机器人的底盘机械机构并优化，要求：</p> <p>1.机器人能自主地实现室内地面灰尘的清扫和收集功能；</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|
| | | | | | <p>作,省时,省力,近年来已受到国内外研究人员的高度重视。作为智能移动机器人的一个特殊应用,从技术方面讲,家用清扫机器人比较具体地体现了移动机器人的多项关键技术,具有较强的代表性。从结构方面对机器人底盘空间布局设计显得尤为必要,吸尘机构的设计、零部件的选择更关系到机器人本身性能的优越性,更具市场竞争力。</p> <p>1、功能要求:</p> <p>(1)根据机器人的空载及工作载重和功率要求选择合适的驱动电机</p> <p>(2)研究机器人吸尘原理,设计集吸尘、清洁、易拆装结构多功能一体的结构</p> <p>(3)机器人底盘结构的设计分析</p> <p>2、设计内容</p> <p>总体设计包括以下主要模块:</p> <p>(1) 机器人底盘空间布局模块</p> <p>(2) 自主除尘清洁机械结构模块</p>  | <p>2.机器人能够克服地面移动障碍,如斜坡、拐道;</p> <p>3.机器人底盘结构需有良好的空间布局,配置给磨轮电机、电源等零部件安装和固定;</p> <p>4.设计地面清扫机构,保障机器人作业空间及性能;</p> <p>5.运用三维建模软件进行建模装配,评估机器人力学性能,优化结构。</p> |
|--|--|--|--|--|---|---|

| | | | | | | | |
|---|---------|----|--------|------|------------------|--|--|
| | | | | | | 图 1 布局方案图 | |
| 5 | 自动割草机器人 | 开放 | 无锡太湖学院 | 机械装置 | 速波机器人有限公司 李晓燕 | <p>割草机使用之前，镰刀是草坪修剪的主要工具，牛羊放牧也是维护草地平整很重要方法。随着高尔夫球、棒球及橄榄球等运动的崛起，人们对拥有平整美观的草地做体育场地的需求越来越迫切。1805 年英国人奥普拉内特发明了第一台收获谷物并能切割杂草的机器，由人推动机器，通过齿轮驱动带动旋转刀片割草，这就是旋转刀割草机的原型。1830 年，英国纺织工程师比尔·布丁获得了滚筒割草机的专利，1832 年兰赛姆斯农机公司开始大规模生产滚筒割草机，1902 年英国人伦敦恩斯发明了以内燃机为动力的滚筒式割草机，其原理仍在使用。在西方发达国家，20 世纪初期，割草机就取得了快速的发展。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计割草机器人整体结构方案；（2）对割草机器人的驱动装置、传动装置和切割装置进行设计；（3）确定传动系统中齿轮和轴等的基本尺寸，对各个标准零件、非标准零件的选取做相应的计算和校核。</p> | <p>（1）设计要求：1)驱动装置：0.8~1.8 千瓦的汽油机；2)割幅：50~75 厘米；3)割茬高度：3~5 厘米；4)牧草合适高度：25~60 厘米；5)机器重量：25 千克左右。</p> <p>（2）确定割草机器人整体结构。</p> <p>（3）设计驱动装置、传动装置和切割装置。</p> <p>（4）绘制三维和二维零部件图。</p> |

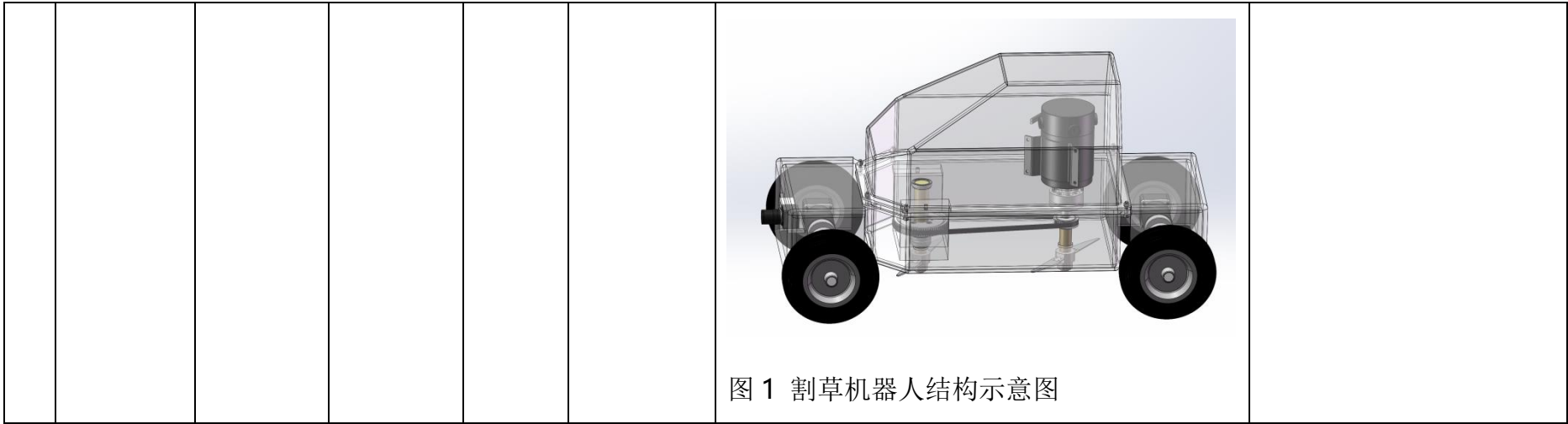



图 1 割草机器人结构示意图

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：武汉纺织大学 联系人：周嘉诚 E-mail: zhoujiacheng0609@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 | 高速运行状态下喷气织机曲轴强度分析及优化设计 | 开放 | 武汉纺织大学 | 机械综合 | 山东日发纺织机械有限公司聊城开发区分公司高广播高工 | <p>喷气织机是采用喷射气流牵引纬纱穿越梭口的无梭织机。曲轴是喷气织机核心驱动力来源，通过多级齿轮传动将电机驱动力传递给打纬摇轴、开口轴与松经轴。同时驱动曲轴末端通过刚性联轴器与传动主轴连接，将扭矩输出给传动主轴从而带动异侧机构进行同步运转，其主要结构及系统组成如图 1 所示。喷气织机高速运行会产生较大振动，若织机装配精度偏低，剧烈振动极易诱发曲轴产生偏心现象，使得曲轴各部位受力不均，从而导致曲轴发生疲劳断裂失效。因此，对高速运行状态下驱动曲轴强度进行分析，并设计结构合理、承载能力高的驱动曲轴及相关部件，对于喷气织机运行可靠性而言至关重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计喷气织机曲轴及相关部件；（2）构建喷气织机曲轴结构模型，并进行有限元分析与</p> | <p>（1）设计出完整的喷气织机驱动曲轴构建，绘制出系统装配图，对曲轴及关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：曲轴材料为 45Crmo，额定输出扭矩为 54.7N·m，工作转速范围为 700-1000r/min；</p> <p>（2）建立喷气织机曲轴动力学模型（ADAMS 模型与解析模型），并定量分析织机转速、匹配布料对曲轴强度影响规律；</p> <p>（3）对曲轴进行结构优化设计。技术要求：曲轴疲劳寿命提高至现有</p> |

| | | | | | | |
|---|----------------------|----|--------|------|--|--|
| | | | | | <p>强度校核，并进行应力与加速度测试； (3) 构建曲轴系统动力学模型，研究织机转速、匹配布料对曲轴强度影响，并对曲轴进行结构优化设计。</p>  <p>图 1. 喷气织机驱动曲轴结构示意图</p> | <p>水平的 2 倍以上。</p> |
| 2 | 喷气织机动态后梁动力学特性分析及优化设计 | 开放 | 武汉纺织大学 | 机械综合 | <p>山东日发纺织机械有限公司聊城开发区分公司 高广播高工</p> <p>喷气织机是采用喷射气流牵引纬纱穿越梭口的无梭织机，其动态后梁系统是控制经纱张力和梭口位置的重要装置。工作时凸轮将运动通过左右松经连杆传递给握持臂，由握持臂与后梁调整支架带动动态后梁进行往复运动，实现经纱张力调整，喷气织机动态后梁主要结构及系统组成如图 1 所示。宽幅喷气织机高速运行状态下，动态后梁会发生扰曲变形，从而影响经纱张力调整精度，导致喷气织机高速运行时极易发生断纱现象。因此，对高速运行状态</p> | <p>(1) 设计喷气织机动态后梁机构系统结构，绘制出系统装配图，对动态后梁及关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：动态后梁工作频率范围 10-16.67Hz，补偿位移范围 15mm±2mm； (2) 建立喷气织机动态后梁动力学模型</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | <p>下喷气织机动态后梁进行动力学分析，并设计结构合理、可靠性高的动态后梁组件及相关机构，对提升喷气织机生产效率而言至关重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计喷气织机动态后梁机构系统，并构建后梁系统动力学模型，结合模态实验与有限元仿真校核其动力学模型准确性；（2）分析高速运行状态下喷气织机动态后梁组件动力学特性及相关参数的影响规律；（3）构建纱线与动态后梁耦合动力学模型，研究不同纱线材料对动态后梁经纱张力参数影响，并建立匹配数据库，完成动态后梁结构优化设计。</p> <div data-bbox="1048 831 1639 1198" style="text-align: center;"> </div> <p>图 2. 喷气织机动态后梁机构结构示意图</p> | <p>（ADAMS 模型与解析模型），并定量分析织机转速、匹配纱线种类对动态后梁振动特性的影响规律；</p> <p>（3）对动态后梁进行结构优化设计。技术要求：动态后梁高速工作（转速大于 900r/min）时，其最大扰度小于 1mm。</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 | 手推式小型茄子采摘机器人 | 开放 | 西安工业大学 | 机电控制 | 杨凌鲁力农机装备有限公司 郭康定高工 | <p>随着收获面积扩大及种植水平提升, 全球茄子产量和单位产量不断提高, 但由于采摘环节落后的人工作业方式制约了茄子种植业的发展。因此实现茄子采摘的机械化和自动化是茄子生产环节中一个有待解决的问题。针对这一问题背景, 本研究的选题主要基于图像数据利用单片机来控制智能茄子种植收割管理一体机装置的设计与开发。这一选题背景的主要动机在于完成从种植到采摘的全过程自动化作业, 再配合上图像装置的识别功能, 利用图像处理方式来智能识别出果实虫害, 成熟度以及干湿度, 并使用单片机来控制整个装置的运作充分。这一茄子种植管理采摘为一体的装置设计旨在减轻种植者的工作量, 提高散户种植管理水平, 还能有效地提高产量和品质, 达到省时省力的目的, 具有很高的实用价值。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 完成茄子种植收割管理装置的结构设计;</p> | <p>(1) 茄子种植收割管理装置的结构设计: ①机械机构参数确定: 关节数量、连杆长度、关节类型、负载能力②种植机构设计, 选择合适的结构实现调节植株间距及开沟、种植、覆土、浇灌功能的同时进行③采摘装置的设计, 设计合适的采摘装置同步实现剪切和储存④选择合适电机, 确定每个电机或执行器的最大扭矩或力量输出;</p> <p>(2) 确定茄子种植收割管理装置的整体结构, 建立整机的数字化三维建模, 并进行仿真验证;</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------|----|--------|------|-----------------------------|--|---|
| | | | | | | <p>(2) 确定茄子种植收割管理装置的整体结构，建立整机的数字化三维建模，并进行仿真验证；</p> <p>选择合适的控制系统及其病害识别设计，完成相关安装装置，完成茄子种植收割管理装置的运动控制程序设计，选择合适的操作系统。</p> | <p>(3) 选择合适的控制系统，完成相关安装装置，完成茄子种植收割管理装置的运动控制程序设计，选择合适的操作系统并找到一种适合对茄子果实快速分割的颜色空间，设计出最优的分割算法。</p> |
| 2 | 尾舱式自动装弹机设计 | 开放 | 西安工业大学 | 机械装置 | 西北工业集团有限公司 王录强 正高级工程师 | <p>随着技术的不断发展，坦克火炮口径越来越大，弹药也越来越重，同时对火炮的射速要求也是越来越高。不同于其他的火炮，坦克火炮由于车体体积的限制无法增加更多的乘员，所以坦克自动装弹机得到了快速的发展，成为坦克战斗力的一项重要指标，对于发射直径大于 120 毫米炮弹的坦克来说几乎是必须的装备。</p> <p>本毕业设计题目设计一种尾舱式自动装弹机，该自动机的机械结构部分主要由输弹机、推弹机、抛壳机组成。输弹机是将弹药从待发弹舱输送到炮尾装填线上的机构，包括传送链、弹匣、提弹机等部件。推弹机的功能是将炮弹推入膛。抛壳机的功能是将射击后留下的药筒或弹壳自动抛出炮塔。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 确定</p> | <p>设计出完整的自动装弹机机械结构，绘制出装配图，部件图、关键零件图。</p> <p>要求输送弹丸的直径为 125mm，输送速度 10 发/分，自动机整体结构分布符合坦克结构要求，占用空间小，装填手操作方便、准确、快捷。建立尾舱式自动装弹机的三维模型进行运动仿真模拟。</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------------------|----|--------|------|--------------------------------------|---|---|
| | | | | | | 设计方案，完成驱动原件的选型计算； (2) 机械总体设计、传动机构设计、执行机构设计等；(3) 自动装弹机的三维建模以及运动仿真模拟；(4) 绘制装配图、部件图、关键零件图。 | |
| 3 | 行星齿轮传动系统故障模拟试验台设计与仿真分析 | 开放 | 西安工业大学 | 机械装置 | 陕西聚高增材智造科技发展有限公司 杨春城 高级工程师 董事长 | <p>行星齿轮传动系统具有传动比大、被广泛应用在兵器装备、船舶重工、航空航天、核电、风电等重载传动领域。科学技术与现代工业的飞速发展带来了机械装备制造业的蓬勃发展，国防与国民经济行业中的各种机械装备正朝着大型化、高速、重载、高功率和智能化等方向发展，对行星齿轮传动系统性能也提出了更高的要求，对其运行状态的健康监测与故障智能诊断的需求也日益迫切。本毕业设计题目设计行星齿轮传动系统故障模拟试验台，并进行运动仿真，对处于不同故障状态下的关键零部件（齿轮）进行有限元分析，可以为行星齿轮传动系统故障诊断的理论研究提供试验基础和条件。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 总体设计，包括方案的制定、电动机的选择、传动比的分配、传动参数的计算；(2) 传动部分的设计，包括带传动、2K-H 型行星齿轮传动、3K 型行星齿轮传动、轴系部件等的设计，以及关键零部件的强度、刚度</p> | <p>设计出完整的传动系统机械结构，绘制出系统装配图、部件图、关键零件图。试验台主要由电动机、带传动、2K-H 型行星齿轮传动系统、3K 型行星齿轮传动系统、加载装置等部分构成；</p> <p>(2) 试验台不仅可以模拟 2K-H 型行星齿轮传动系统故障，还可以模拟 3K 型行星齿轮传动系统故障。电动机轴通过带传动切换 2K-H 型和 3K 型行星齿轮传动系统故障的模拟，技术要求：2K-H 型行星齿轮减速器要求输入功率 $P=20$ kW、转速 $n=1600$ r/min、传动比为 220；</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------------|----|--------|------|------------------------------|--|---|
| | | | | | | 校核；（3）建立行星齿轮传动系统故障模拟试验台的三维模型并进行运动仿真分析，建立关键零部件（齿轮）的有限元模型并进行不同故障状态下的应力应变分析；（4）绘制装配图、部件图、关键零件图。 | 3K 型行星齿轮减速器要求输入功率 $P=15\text{ kW}$ 、转速 $n=1200\text{ r/min}$ 、传动比 $i=10$ ；允许的传动比偏差 0.05 。 （3）建立行星齿轮传动系统故障模拟试验台的三维模型（Soildworks 建模）并进行运动仿真分析，建立关键零部件（齿轮）的有限元模型（Ansys 建模）并进行不同故障状态下的有限元分析，找出故障状态对关键零部件强度的影响规律。 |
| 4 | 番茄串采摘机器人的机械结构与仿真分析 | 开放 | 西安工业大学 | 机械装置 | 陕西聚高增材科技发展有限公司 杨春城 高级工程师 董事长 | 果蔬采摘是果蔬生产过程中最为耗时、耗力、实效性强的生产环节之一，所需投入的劳动力约占整个生产种植过程的 $40\% \sim 50\%$ 。随着社会发展，特别是工业化发展进程使得农业劳动力逐渐减少，农业劳动力成本逐渐增加。依靠人工劳作的生产形式已不能满足现代农业发展的需求。农业机械人的广泛应用，改变了传统的农业劳动方式，降低了农民的劳动力，促进了现代农业的发展。本毕业设计题目进行番茄串 | （1）设计出完整的机器人机械结构，绘制出装配图，部件图、关键零件图。 （2）采用履带式移动平台，机械手可实现采摘番茄串和放番茄串入框，采摘和放置时不伤果实，末端执行器负载： 1.5Kg ； |

| | | | | | | |
|---|------------------|----|--------|------|--|--|
| | | | | | <p>采摘机器人的机械结构与仿真分析，可为农业机器人的研究提供基础，不仅具有显著的推广应用价值，而且可以对学生 进行综合能力的训练。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）确定设计方案，完成驱动原件的选型计算； （2）机械本体设计、机械手臂设计、末端执行器设计；3）采摘机器人的三维建模以及运动仿真分析，关键零部件的有限元建模和应力应变分析以进行强度的校核分析；4）绘制装配图、部件图、关键零件图。</p> | <p>（3）作业环境：密植矮化栽培方式，1.5至2m×1.5至2m；可达作业空间：高度2.5m，半径2.0m；采摘速度：8s/串； （4）六自由度关节型：腰部回转：±180°，大臂俯仰：+180°~120°，小臂俯仰：+180°~100°，手腕回转：±360°，手腕俯仰：+180°~120°，手腕摆动范围±180°。 （5）建立番茄串采摘机器人的三维模型（ADAMS模型）进行运动仿真分析，并对关键零部件（齿轮、轴等）进行有限元分析，找出结构参数对关键零部件的强度影响规律。</p> |
| 5 | 复式行星齿轮系统复合故障测试试验 | 开放 | 西安工业大学 | 机械综合 | 陕西省水利电力勘测设计研究院 | <p>复式行星齿轮系统具有重量轻、体积小、传动比大、承载能力强、传动效率高等诸多优点，因此被广泛应用于多种行业的机械传动系统。但行星齿轮箱中一旦某个部</p> <p>对复式行星齿轮传动系统建立三维模型，对健康太阳轮-健康短行星轮、健康太阳轮-剥落故</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------|----|--------|------|------------------------------|---|--|
| | 台及智能诊断系统开发 | | | | 王栋, 教授级高工 | <p>件出现故障, 就会引发连锁反应, 导致整个传动系统出现故障, 甚至会令装备停机, 造成巨大的损失。在长期重载、高速运行时, 齿轮易出现断裂、磨损等损伤。</p> <p>齿轮系统出现损伤后, 其振动会明显加剧, 且呈现出非线性、非平稳的特点。</p> <p>为了减缓轮齿之间的磨损及缩短研究周期, 同时降低此研究的经济成本, 本设计对复式行星齿轮系统复合故障测试试验台进行设计并利用三维软件设计并建立开放式故障测试试验台模型。在此基础上建立轮齿之间的智能诊断模型, 并利用有限元法对进行仿真分析及验证, 对复式行星齿轮传动系统的啮合行为改善具有重要意义。</p> | <p>障短行星轮、点蚀故障太阳轮-剥落故障短行星轮啮合副进行有限元仿真, 确定不同工况下的摩擦、振动和噪声信息特征, 与理论计算结果相对比分析, 得出理论值和仿真值误差; 对齿轮磨损现象进行分析, 研究齿轮磨损颗粒图像的识别方法, 完成简单齿轮箱磨损相关健康状态分析系统的开发并对实验装置的测试仪器进行选型, 初步确定测试实验方案。</p> |
| 6 | 智能炒菜机 | 开放 | 西安工业大学 | 机电控制 | <p>陕西魏晟机电设备有限公司 王欢高工</p> | <p>炒菜机器人的发明背景源于人们日益繁忙的生活方式以及对高效、方便的烹饪解决方案的需求。随着社会的快节奏发展, 许多人往往没有足够的时间和经验来烹饪美味的家常菜肴。因此, 炒菜机器人的出现旨在利用先进的自动化技术, 使烹饪过程更加智能化和自动化, 为人们提供了一种轻松、高效的烹饪方式, 帮助他们在忙碌的生活中依然享受美味的餐饮体验。炒菜机器人的发展还受益于科技和工程领域的</p> | <p>了解智能炒菜机的驱动形式, 选择主控芯片STM32F1系列。确定选择直流减速电机型号, 参数;</p> <p>锅体定位方式确定, 了解限位开关的使用以及PWM脉宽调速原理, 锅体在1号位置炒菜, 在2号位置出锅, 在3号位</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | <p>进步，如人工智能、机器视觉、自动化控制系统等技术的不断发展。这些技术的应用使炒菜机器人能够感知食材、调整火候、掌握烹饪时间，甚至通过学习和优化算法不断提高烹饪的质量和多样性。此外，炒菜机器人还在应对人们对健康饮食和个性化口味的需求方面发挥了积极作用，可以根据用户的口味和健康要求进行智能调整，提供更为个性化的菜肴选择。本毕业设计题目的主要内容有：（1）了解智能炒菜机的驱动形式，选择主控芯片 STM32F1 系列。确定选择直流减速电机型号，参数。（2）锅体定位方式确定，了解限位开关的使用以及 PWM 脉宽调速原理。（3）加料方式的设计考虑，固体，液体，酱料的不同，在选择加料电机的不同。（4）在程序软件设计时工作顺序需要结合生活中炒菜顺序。温度检测。（5）了解电磁炉工作原理。能够控制电磁炉火力大小。（6）绘制加料部分电机控制原理图和 PCB。（7）设计炒菜机的机械结构。</p> | <p>置洗锅。 绘制加料部分电机控制原理图和 PCB。 设计炒菜机的机械结构，包括底座、炒锅、搅拌装置、升降装置、控制面板等组件。确保结构稳固； 具备多种炒菜的方式，可实现不同频率和方向的震动。</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 | 基于视觉增强和体感控制的双模态水下机械臂控制方法研究 | 开放 | 西安交通大学 | 机械交叉 | 西安天和海防科技有限公司 总经理 陈建锋 | <p>本项目以设计一种基于视觉增强水下成像，能在体感设备控制和视觉自动控制两种模态之间切换的水下机械臂控制系统为目标。本项目首先完成对水下采集的图像进行视觉增强处理，由于水下环境中光线的衰减和散射，水下图像往往会受到模糊、噪声和颜色失真等问题的影响。视觉增强可以应用图像增强算法，如去噪、增加对比度、颜色校正等，来改善水下图像的质量和清晰度，提供更好的视觉反馈。</p> <p>本项目其次研究用数据手套体感设备对多自由度机械臂进行控制。多自由度的机械臂用传统方法（如：拨杆、按钮和电脑上位机）难以实时的进行灵活控制，运用数据手套体感设备采集人手臂角度，将数据映射到水下机械臂上进行控制，可以大大减小控制难度，提升人机交互性能。</p> <p>本项目还在视觉增强的基础上进行基于视觉的机械臂自动控制研究，实现机械臂的双模态控制。通过对机械臂进行运动学建模，</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 设计水下视觉增强的应用和水下机械臂多模态的控制方案。 2. 完成水下图像的视觉增强处理，使处理后的视觉图像提升观看质量，更易于特征点的检测。 3. 完成体感设备控制多自由度机械臂的控制方案设计与具体实现； 4. 完成多自由度机械臂运动学建模，完成正解、逆解求解，手眼标定问题求解，进行轨迹规划。 5 搭建多自由度机械臂双模态切换控制系统，用 PyQt 集成于电脑上位机。 |

| | | | | | | | |
|---|------------------------|----|--------|------|----------------------------|--|--|
| | | | | | | 求解运动学正解、逆解，研究摄像头手眼标定问题，完成自动控制的理论基础研究。 | |
| 2 | 仿生水母柔性鳍条推进性能优化与尾流动力学研究 | 开放 | 西安交通大学 | 机械工程 | 西安天和海防科技有限公司 总经理 陈建锋 | 水下仿生水母相比于其他水下机器具有节能、游速快等优点，在水下目标搜寻、海洋资源探测等军民两用方面具有广泛的应用前景,本课题主要面向仿生水母鳍条推进性能研究领域，针对仿生水母存在推进性能差问题，融合了仿生学、计算流体力学、机器人设计学相关理论，设计一种新型推进仿生水母推进平台，结合理论分析、数值仿真与实验研究，建立仿生水母推进性能分析体系，为水下仿生技术的发展提供理论与实验支撑。 课题主要任务:1.掌握现有仿生水母设计及推进性能研究现状，并进行归纳总结分析；2.完成仿生水母柔性鳍条推进理论与运动学建模；3.完成仿生水母柔性鳍条动力学研究及运动控制研究；4.完成仿生水母柔性鳍条在起伏和变形时流体动力学数值研究；5.完成仿生水母柔性鳍条在结构设计、柔性变形能力、扑水频率等参数优化。6.完成仿生水母柔性鳍条推进实验验证分析。 | (1) 设计出完整的优化后的仿生水母多鳍条串联机械结构，绘制出零件图，翻译一篇 3000 字以上英文文献。(2) 建立鳍条的动力学模型（ADAMS 模型或解析模型），并对其进行 CFD 仿真进行结构优化。(3) 将设计出的鳍条安装在仿生水母实体上进行水下实验，验证其推进性能和航行速度等特征参数。 |
| 3 | 基于 LED 光源的水下无线光 | 开放 | 西安交通大学 | 机电控制 | 西安天和海防科技有限公司 | 水下无线光通信（UWOC）是用于海洋设备信息交互、研制海洋观测系统的新型技术。基于 LED 光源的光通信系统采用波长范围 | (1) 设计图纸（包括机械结构设计图纸和电子硬件设计图纸），对机械系 |

| | | | | | | | |
|---|------------------------|----|--------|------|-----------------------------|--|--|
| | 通信系统设计 | | | | 副总经理 李国良 | <p>在 450-570nm 的蓝绿 LED 设备作为照明光源,能够有效提高通信效率,降低对准难度,该系统通常由发射设备、水下链路、接收设备构成。在水下通信过程中,由于水下信道的衰减作用,对 LED 光源的通信距离产生了极大的限制。因此,本毕业设计题目主要通过结合信道衰落仿真与实验研究,建立能够应用于复杂水下环境、实现高效通信的通信系统,为水下光通信的发展提供理论与实验支撑。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)实验环境的建模,包括信源、发射设备、水下信道以及接收设备;(2)水下 LED 光源的无线通信系统搭建,包括电子系统与机械系统;(3)通过水下实验进行系统性能评估;(4)通信系统的性能优化。</p> | <p>统综合考虑通信设备的力学性能、防水性能以及元器件的散热;</p> <p>(2)水下无线光通信系统实物,电子系统包括发射端与接收端,发射端包括 LED 阵列及其驱动电路、信号放大器、MCU 调制处理器;接收端包括光源探测器、MCU 解调处理器;</p> <p>(3)通过对近期外文文章的阅读翻译(3000 字左右),掌握该领域发展现状;</p> |
| 4 | 水下仿生电场探测电极片性能分析及阵列优化设计 | 开放 | 西安交通大学 | 机械交叉 | 西安天和海防科技有限公司 副总经理 李国良 | <p>本项目以研究水下仿生电场探测电极片性能分析及阵列优化设计为目标。针对水下仿生电场探测中电极的选择缺乏依据,了解不同电极材料的特点,以鱼类侧线的理论数据为参考,分析水下仿生电场探测中的电极片性能;针对传统水下仿生电场探测阵列的简单布置方式所造成的目标物定位准确度低等问题,提出一种水下仿生电场探测阵列优化设计方法,并结合水下仿生电场探测原理、电极片性能分析、阵列优化方法、模型</p> | <p>(1)掌握水下仿生电场探测的基本原理,熟悉现有的电极材料;</p> <p>(2)了解水下仿生电场探测电极阵列优化设计研究现状;</p> <p>(3)分析水下仿生电场探测的电极片性能;</p> <p>(4)提出一种水下仿生电场探测阵列优化设计</p> |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----|--------|------|----------------------|--|---|
| | | | | | | 样机设计开展实验验证,从而为水下机器人多物理场目标探测与智能识别提供理论与技术支持。 | 方法并通过实验验证 |
| 5 | 基于图像增强的水下目标识别方法 | 开放 | 西安交通大学 | 机电控制 | 西安天和海防科技有限公司副总经理 李国良 | 水下机器人可以代替人类进行水下作业,甚至突破人类水下作业的限制。为了安全航行和高质量作业,水下机器人必须要具备精确的水下目标检测和定位技术。由于在近距离范围内使用时,声呐容易受到干扰而精度降低,而视觉方法的精度高但存在图像质量下降的问题。 本项目旨在通过水下图像增强技术的研究,提高水下图像清晰度。从而提高机器人的操作精度。本项目涉及机器视觉、信号处理、自动控制等多个学科,可以让学生掌握从文献查阅、问题建模、方案设计、理论论证到试验验证的一套科学研究方法,水下目标识别系统设计及研究方法,培养学生运用所学知识解决实际问题的能力。 | 1、在机器视觉、信号处理等相关知识的理论基础下,进行理论与实践应用的结合,完成水下目标识别方法的设计以及感知性能的评价和影响因素分析。 2、完成图像增强的算法、程序结构等; 3.完成水下目标识别的算法、程序结构等; 4.完成最终水下目标识别系统结构设计和实验验证。 |
| 6 | 搭载仿生波动鳍的两栖机器鱼 | 开放 | 西安交通大学 | 机电控制 | 西安天和海防科技有限公司总经理 陈建锋 | 搭载仿生波动鳍的两栖机器鱼具有噪声小、隐蔽性高、环境适应性广等优点,对提高我国军事力量具有重要意义,加快我国从海洋大国向海洋强国的转变。 该课题旨在研究搭载仿生波动鳍的两栖机器鱼,在军事领域中的应用。以尼罗河魔鬼鱼为仿生对象(如图1所示),通过对波动鳍 | 1.掌握现有仿生波动鳍机器鱼设计及推进性能研究现状,并进行归纳总结分析; 2.完成仿生波动鳍推进理论分析与运动学建模; 3.完成两栖机器鱼动力学 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | 结构的数值分析和流场分析，构建波动鳍的数学模型，研究鳍面运动规律，优化波动鳍结构，并将其搭载到两栖机器人上，实现两栖运动控制。同时，研究波动运动学对推进速度和效率的影响，对两种推进控制策略进行研究分析。 | 研究及运动控制研究； 4.完成两栖机器鱼推进数值仿真分析； 5.完成两栖机器鱼推进实验验证分析。 |
|--|--|--|--|--|---|--|

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：西南大学工程技术学院 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 | 基于机器视觉的青花椒采收机械臂控制系统研究 | 开放 | 西南大学 | 机械交叉 | 重庆市荣昌区籽俊农业专业合作社 林肖良 | <p>目前全国花椒种植面积约 2500 万亩年产值 300 多亿元，是推动乡村振兴的特色产业。</p> <p>花椒收获多为人工采收，要求不伤芽、不伤叶、不伤枝，存在费工费时、椒农易受伤等问题。智能机械臂控制的精准采收技术已在茄果类作物中广泛应用，但青花椒机械化采收还处于起步阶段，尚不明确机器视觉的快速识别与采摘点定位，尚未能基于图像控制机械臂快速到达采摘点低损采收。因此，设计快速检测与定位的机器视觉识别系统与机械臂路径规划控制系统，对推进青花椒机械化采收具有重要研究意义与应用价值。</p> <p>本毕业设计题目主要内容有：(1) 设计 6 轴机械臂舵机控制系统，并对机械结构进行强度校核；(2) 搭建青花椒图像数据集，构建青花椒的机器视觉识别与采摘点定位模型；</p> | <p>基于 YOLO 深度学习网络开发一个基于青花椒的识别与定位模型，识别准确率达到 80%以上，图像处理速度$\leq 0.2s$/张。</p> <p>搭建具有 6 自由度的青花椒采收机器人，绘制末端执行元件零件图与装配图，选择 1-2 个关键部件进行强度校核。</p> <p>设计坐标转换算法，完成青花椒采摘点到 TCP 的标定和转换，实现机械臂的“眼手”配合。技术要求：在视觉传感器与单片机控制下能够自动完成青花椒采收全过程。</p> |

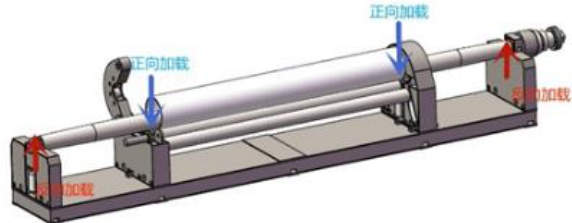
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | (3)设计坐标转换算法,完成青花椒采摘点到TCP的标定和转换,实现机械臂的“眼手”配合。 | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

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

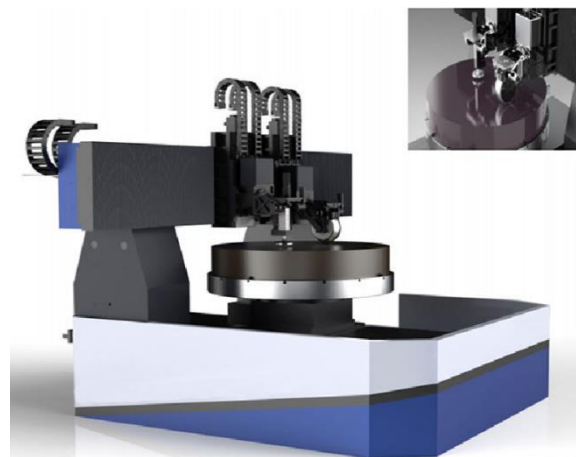
提交单位: 燕山大学 联系人: 袁晓明 E-mail: xiaomingbingbing@163.com

| 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 | 乳化液径向柱塞泵及其性能测试试验台设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 北京天玛智控科技股份有限公司 周如林 副研究员 | 海洋资源的探索 and 开发是人类未来解决资源短缺的重要途径, 水液压柱塞泵是深海设备液压系统的主要动力源。径向柱塞泵通过柱塞的往复运动传递液压能, 与轴向柱塞泵一样具有效率高特点, 径向柱塞泵相比于轴向柱塞泵具有结构紧凑、工作压力高等优点。以设计一台高压大流量高水基径向柱塞泵为目标, 开展了流量波动分析、传动系统强度分析、配流阀设计等工作, 具体研究如下: (1) 径向柱塞泵工作原理分析, 完成径向柱塞泵结构设计; (2) 径向柱塞泵传动系统强度与疲劳分析; (3) 径向柱塞泵配流阀设计与分析; (4) 径向柱塞泵样机与测试试验台设计。 | (1) 建立径向柱塞泵流量输出解析模型, 分析径向柱塞泵的偏心距、柱塞个数、连杆长度、两联相错角度等参数对径向柱塞泵流量特性的影响规律, 运用 MATLABGUI 设计用户交互界面。 (2) 径向柱塞泵传动系统强度与疲劳分析。进行传动系统的理论载荷分析, 运用有限元软件对传动系统进行强度分析, 以有限元软件计算的应力载荷谱为基础进行疲劳寿命评估。 (3) 设计配流阀, 使用 AMESim 软件进行建模, 分析主要参数对配流阀性能的影响规律, 并确定 |

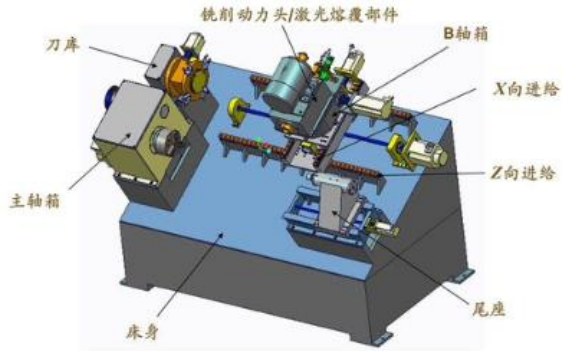
| | | | | | | | |
|---|---------------------------------|----|------|------|--------------------------------|---|---|
| | | | | | |  | <p>单向阀结构形式。</p> <p>(4) 依据设计目标结合性能分析需求进行样机的加工，并设计测试试验系统，对径向柱塞泵样机的转矩、输出流量、输出压力进行测试，根据试验结果进行径向柱塞泵性能的分析。</p> |
| 2 | 大长径比筒体数控智能四辊反挠曲滚弯成形机本体与液压控制系统设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 南通超力卷板机械制造有限公司 李森林 高级工程师 | <p>卷板机是将板材弯卷成筒状、锥状或其他变曲率曲面形状工件的成形设备，主要分为两辊，三辊和四辊卷板机。当圆筒体直径很小或者长度与直径之比较大时，上辊直径就必然要相对较小，因上辊刚度不足会产生挠曲形变过大，从而无法滚弯卷板，大长径比圆筒体就无法实现。即使能够成形，圆筒体也会产生“大肚子”现象，影响其产品的成形精度，甚者导致不合格产品。为解决上述问题，在传统四辊卷板机的基础上进行研发，设计适用于大长径比筒体滚弯成形的新型反挠曲卷板机装备。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计大长径比筒体反挠曲滚弯成形机本体结构，并进行有限元分析与强度校核；(2) 设计液压</p> | <p>(1) 设计完成大长径比筒体反挠曲滚弯成形机本体结构，绘制本体装配工程图及关键非标零部件工程图。进行整体结构有限元分析和校核；(2) 设计与本体结构相匹配的液压控制系统，完成液压元件的选取；(3) 建立反挠曲滚弯结构力学模型，包括有限元模型和理论解析模型，在此基础上，评估成形机工作能力，分析成形工件几何尺寸、力学性能参数、滚弯</p> |

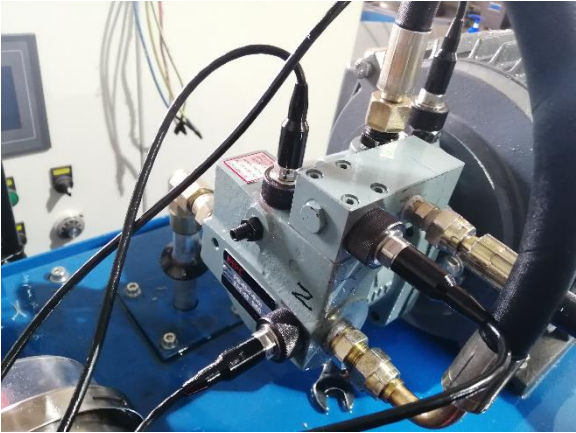
| | | | | | | |
|---|--------------------------|----|------|------|--|---|
| | | | | | <p>控制系统，完成液压元件的选取；（3）建立反挠曲滚弯结构力学模型，评估滚弯机工作能力，分析成形工件几何尺寸、力学性能参数、滚弯工艺参数对成形效果（圆度和直线度）的影响。</p>  | <p>工艺参数对成形效果（圆度和直线度）的影响。</p> |
| 3 | 多场耦合条件下的场域可聚焦磁流变抛光装置设计研究 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | <p>中信戴卡股份有限公司 杜云鹏 高级工程师</p> <p>磁流变抛光技术的加工原理主要是通过磁流变抛光液在梯度磁场作用下的流变行为而产生柔性抛光模，柔性抛光模与工件表面发生相对运动，进而实现抛光加工。目前存在各种不同形式的磁流变抛光装置，如槽式、轮式、带式、盘式、集群式、球头式等等，适用于平面、凹面、凸面、内表面等各种类型及尺寸的表面加工。被抛光工件口径大多集中于 100mm 以上甚至 1m 量级以上。当前主流的磁流变抛光装置中，盘式、集群式磁流变抛光装置虽然具有加工面积大、加工效率高的优点，但是对于被加工工件的形状存在一定的限制，即仅适用于平面工件表面的抛光，技术扩展性差。轮式磁流变抛光</p> | <p>（1）设计场域可聚焦的磁流变抛光设备，整机尺寸 1000mm*700mm*1200mm。</p> <p>（2）设计研究场域聚焦模块，实现抛光液在磁场作用下实现可变的聚焦效果。基于磁流变抛光液的流变方程建立了多物理场耦合仿真模型，并开展仿真校核分析。</p> <p>（3）搭建基于场域聚焦的磁流变抛光实验平台，</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>装置多用于抛光平面、凸面、浅凹面，对于小口径、深凹面由于存在加工干涉情况无法实现对其的抛光。球头式磁流变抛光装置由于显著缩小了抛光工具头的尺寸大小，因此加工干涉问题虽得到缓解，但仍存在，因为会受到球头形状尺寸的约束，针对于小口径、深凹面的光学元件存在加工干涉的问题。以填补小口径工件表面抛光的研究空白为出发点，针对小口径工件精密抛光，提出一种装置简单、结构轻便、无加工干涉问题、应用领域扩展性强的新方法——场域可聚焦的磁流变抛光装置。该新方法可获得的抛光斑尺寸小，且属于柔性抛光方法，抛光精度高</p> | <p>开展主要工艺参数的实验分析，探索场域可聚焦条件下的磁流变抛光材料去除机理。</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|



| | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|------|------|-------------------------------|--|---|
| 4 | 楔横轧模具激光熔覆/CNC增减材复合再制造系统 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 天津辉锐激光科技有限公司 李冬杰 正高级工程师 | <p>楔横轧加工主要依赖于自转方向一致的两个轧辊上的楔形模具，棒料工件在楔形模具的特殊凸起孔型挤压作用下带动回转，回转让棒料形成连续小部分微小变形量，最后加工出多种类型的阶梯轴，是一种高效的金属塑性成形工艺和技术。楔横轧成形精度取决于其模具，而模具在磨损后常采用堆焊处理，加工余量较大，相比新模具成本竞争力不高。激光熔覆修复技术是利用激光的热作用在金属基体上熔覆金属材料来修复原有工件机体的损伤，具有热影响区小，工件变形小，加工精度高，内部的组织结构和性能方便调控等特点。熔覆修复后的模具一般均需要进行切削加工，以达到尺寸、形状精度及粗糙度要求。而当前传统加工方法是用普通机床车削，类似于车螺纹，加工效率和精度都不高。因此亟需面向模具再制造应用场景，开发一套楔横轧模具激光熔覆/CNC 增减材复合再制造系统，实现一次装夹熔覆、切削一体化完成，提升再制造效率与精度。</p> | <p>所设计机床需可修复、加工：直径：$150\text{mm} \leq d \leq 400\text{mm}$，长度：$l \leq 1000\text{mm}$ 的楔横轧模具，模具材质包括 H13、ZG55 等相近牌号。具体完成：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.激光熔覆工艺设计 2.切削工艺设计 3.机床总体设计； 4.激光熔覆头的选型与主轴箱设计； 5.工件头架箱及进给工作台设计； 6.典型零件设计。 <p>其他要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 独立完成规定的任务，装配图折合 A0 图 3 张，零件图至少 1 张（不限图幅）； 2. 所有设计图必须符合国家标准； 3. 计算说明书字数不少于 2 万字，分析、计算准确详尽，应围绕社会、健康、安全、文化以及可持 |
|---|-------------------------|----|------|------|-------------------------------|--|---|

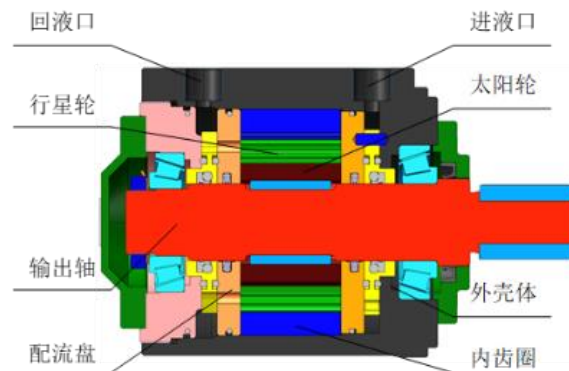
| | | | | | | | |
|---|----------------------------|----|------|------|-------------------------------|--|---|
| | | | | | |  | <p>续发展等维度开展方案分析、成本分析。</p> <p>4. 参考文献 15 篇以上（其中学术期刊类参考文献不少于 8 篇，中文文献 10 篇以上，外文文献 5 篇以上），文献应与论文主题相关，且其中有近 3 年内的专利或论文，在引用处右上角标出；</p> <p>5. 翻译与毕设主题相关的英文资料/论文（篇幅要求原文内容大于 1.5 千字符，译成汉字不少于 3 千字，论文篇幅大的可截取论文部分关键内容）</p> <p>6. 按计划进度工作。</p> |
| 5 | 基于生成对抗网络的运行可靠性评估方法及液压试验台设计 | 开放 | 燕山大学 | 机电控制 | 北京天玛智控科技股份有限公司 周如林 副研究员 | <p>液压传动是重要的传动方式，特别在航空航天、大型冶金机械、工程机械等领域不可或缺，其运行可靠性关乎整机的性能水平。不同于基于信号处理的元件级故障诊断以及基于概率的系统级可靠性评估，运行可靠性评估需要融合元件大量实时运行数据与系统静动态失效关系模型，数据处理与理论建模难度大。因此拟设计一套运行可靠性评估实验台及软件，进行融合多传感器信息的运</p> | <p>（1）系统回路设计计算、元件选型、编制说明书、撰写期刊论文；（2）完成二维及三维图纸绘制，包括液压原理图、实验台总装图、集成块、油箱零件图；（3）设计一套运行可靠性评估软件，结合 Matlab 仿真、Labview 数</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------|----|------|------|---|---|--|
| | | | | | <p>行可靠性评估, 实现准确快速的实时在线评估。采集压力、流量、振动、声音信号, 完成数据清洗、特征提取等工作, 并将实时数据和历史数据、专家经验、机理模型等结合, 考虑动态性、多维影响因素、相关失效等实际复杂工况, 进行生成对抗网络的深度学习, 给出运行可靠度评估结果。</p> <p>主要设计内容: (1) 设计一套液压系统运行可靠性实验台, 包含参数计算、元件选型、图纸绘制; (2) 设计一套运行可靠性软件, 完成数据采集、深度学习算法计算, 给出实时运行可靠度。</p> | <p>据采集, 通过 Python 进行生成对抗网络的程序编制, 给出实时运行可靠度结果。</p> | |
| 6 | 轮腿式挖掘机主动悬架液压 | 开放 | 燕山大学 | 机电控制 | <p>北京天玛智控科技股份有限公司</p>  | <p>应急救援车辆在陆地救援工作中发挥着重要作用, 但救援现场路况恶劣, 严重影响救援效率。轮腿式挖掘机采用四个行走轮取代</p> | <p>(1) 分析轮腿式主动悬架系统工作原理与性能需求, 设计液压伺服系统原</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------|----|------|------|-------------------|---|--|
| | 伺服系统设计与控制方法研究 | | | | 公司 周如林 副研究员 | <p>传统挖掘机的履带，从而提高了挖掘机的适用性、稳定性和机动性,尤其适合于山地、沼泽、隧道等复杂地形中作业。目前，轮腿式挖掘机主动悬架液压伺服系统及其控制方法是制约行驶平顺性和越障能力进一步提升的关键，为此拟设计一套适用于轮腿式液压挖掘机主动悬架的液压伺服系统，并对其位置-力控制方法进行研究。本毕业设计题目的主要内容有：(1) 设计轮腿式液压挖掘机主动悬架液压伺服系统，包括参数匹配优化设计、元器件选型及阀块设计；(2) 建立 1/4 主动悬架的动力学模型，分析系统动态特性；(3) 设计 1/4 主动悬架液压伺服控制器；(4) 在工程样机上进行试验验证。</p>  | <p>理图，完成元器件计算与选型； (2) 建立轮腿式挖掘机 1/4 主动悬架动力学模型，分析频域性能指标； (3) 设计可提高伺服控制性能的 1/4 主动悬架控制器，分析闭环系统瞬态性及稳定性； (4) 对 1/4 主动悬架控制方法的性能进行仿真和试验验证。</p> |
| 7 | 舰船稳定平台电液 | 开放 | 燕山大学 | 机电控制 | 北京天玛智控科技 | <p>舰船在海上行驶，由于受到海风、海浪等海洋环境的影响，会产生六维摇荡运动，给舰</p> | <p>(1) 完成 Stewart 机构正反解的公式的推导。(2)</p> |

| | | | | | | | |
|---|-----------|----|------|------|-----------------------|---|--|
| | 模拟装置设计与控制 | | | | 股份有限公司 周如林 副研究员 | <p>载武器的发射精度、舰载设备的安全工作、舰载人员的工作生活、舰载人员或设备的输送等带来严重影响。为提高舰载设备工作精度、保障人机安全,本文拟对 Stewart 机构进行针对性的设计与分析,以满足应对海洋环境载荷的要求。本毕业设计的主要内容有:</p> <p>(1) 对 Stewart 机构进行正运动学与逆运动学分析,以得到结构几何参数与工作性能的联系。(2) 建立针对海浪稳定工作要求的性能评价指标,在此基础上,进行对具体几何结构的推算,并确定最终机构。(3) 对最终确定的结构进行动力学分析并探究控制方法。(4) 用虚拟样机进行动力学模型及控制效果验证。</p> | <p>求解 Stewart 机构的工作空间与结构参数的关系。</p> <p>(3) 根据海风海浪载荷确定机构所需工作空间进行具体结构参数的确定。(4) 建立舰船稳定平台的三维模型。及动力学模型建立。(5) 进行电液混合控制虚拟样机验证。</p> |
| 8 | 高水基非圆形齿轮 | 开放 | 燕山大学 | 机电控制 | 北京天玛智控科技 | <p>非圆行星齿轮马达其有着结构紧凑、能量密度高、噪声小等特点,能够满足低速大扭矩</p>  | <p>(1) 分析非圆行星齿轮机构中流体的流动规律</p> |

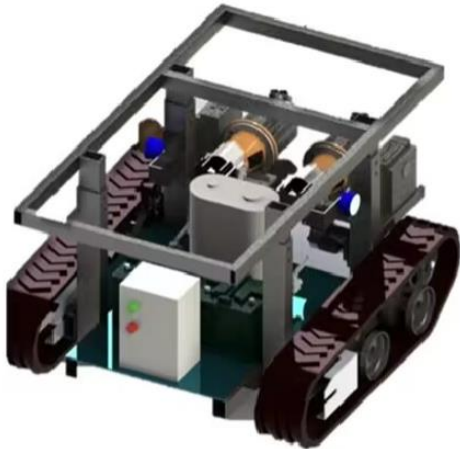
| | | | | | | |
|--|----------------------|--|--|--------------------------------|--|--|
| | <p>马达及其性能测试试验台设计</p> | | | <p>股份有限公司 周如林 副研究员</p> | <p>的应用场景需求，在有着防爆和低噪要求的生产作业场合有着极佳的适用性，对相近输出能力的气动和电动设备有着明显优势。针对非圆行星齿轮马达的工作机理展开细致研究，以目前的 TMMRF250 型马达为具体研究对象，该型马达排量为 250mL/r，额定工作压力为 20MPa，最高承压 31.5MPa，额定转速在 200-230r/min，输出转矩 650N·m 左右，流量 60L/min 左右，工作介质是符合 MT 76 规定的乳化油与中性水按 5:95 的质量比配制而成的乳化液，研究内容有：（1）非圆行星齿轮马达的内部流场分析；（2）非圆行星齿轮马达核心构件的有限元分析；（3）非圆行星齿轮液压马达实验平台液压系统设计；（4）非圆行星齿轮液压马达实验分析。</p> | <p>分析，涉及液压力向驱动力矩转化的机理； （2）分析流体在配流盘与非圆行星齿轮机构之间流动情况； （3）分析非圆行星齿轮马达内部的流体泄露分析； （4）核心构件，包括非圆行星齿轮机构、配流盘、螺母套压盖和传动主轴等元部件的力场分析； （5）非圆行星齿轮马达实验平台开发及实验测试。</p> |
|--|----------------------|--|--|--------------------------------|--|--|




| | | | | | | | |
|---|---------------------|----|------|------|---------------------------------------|---|---|
| 9 | 直升机模拟三自由度位姿运动悬吊平台设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | <p>中船海丰航空科技有限公司 宋晗 研究员级高工</p> | <p>直升机模拟三自由度位姿运动悬吊平台是直升机驾驶、应急救援训练系统的关键组成部分之一。运动平台悬吊在天车运动系统吊具下，并挂载模拟机舱，负责根据驾驶员的操作指令实现机舱的偏航、俯仰和横滚三自由度运动和三维姿态控制。该系统通常由电动缸、行星减速机、回转支承、齿轮传动、十字轴机构和伺服电机组成，其主要结构及系统组成如图所示。要求运动机构结构布局合理，集成度高，负载大，自重轻，响应快，并且能够适应运动过程中的机舱重心变化，外部风场作用等外界扰动。因此，设计出结构合理、运动特性好的模拟运动悬吊平台，对于模拟训练系统而言十分重要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计三维模拟运动系统机械结构，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）建立运动系统的机电耦合动力学模型，研究外界干扰对运动机构的耦合振动的影响规律。</p> | <p>（1）设计出完整的三自由度位姿运动悬吊平台，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：挂载重量5T,连续回转运动3r/min;俯仰、横滚摆动范围$\pm 10^\circ$；单向摆动周期2s($0-10^\circ$摆动)；</p> <p>（2）设计出三维位姿控制传动系统，进行元件选型。</p> <p>（3）建立回转、俯仰、摆动机构的动力学模型（ADAMS模型、Simulink模型、解析模型均可），在此基础上定量分析摆动的运动规律和动力学规律。</p> |
|---|---------------------|----|------|------|---------------------------------------|---|---|

| | | | | | | | |
|----|-------------|----|------|------|-------------------------------|--|--|
| | | | | | | | |
| 10 | 电驱动泵控履带平台设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 北京天玛智控科技股份有限公司 周如林 副研究员 | <p>图 1 三维运动模拟系统结构示意图</p> <p>目前市场上行走机械主要采用纯机械驱动方式，或者纯液压驱动方式。两者驱动方式各有优缺点。基于两者驱动方式的优点，本毕业设计提出了电液混合驱动新方式。基于此，行走机械可以实现高效，平稳，可调，可靠性高的综合效果。同时，电液混合驱动符合国家“双碳”战略，节能高效，是未来的发展的大趋势。由于履带式底盘车辆接地比压低，电液混合驱动的车辆通常结构比较简单，由液压系统与动力源发动机（电驱动）、底盘和功能部件组成，结构紧凑，布置安装</p> | <p>(1) 设计电驱动泵控履带平台的机械结构（履带底盘和连接件机械结构）</p> <p>(2) 设计电驱动泵控履带平台的液压传动系统（元件选型加组装）</p> <p>(3) 设计电驱动泵控履带平台的电气控制系统（电气系统设计和接线，程序代码调试）</p> <p>(4) 组装实物，控制调</p> |

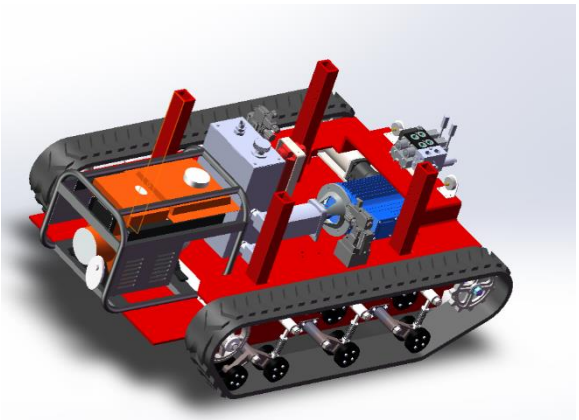
| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|----|
| | | | | | <p>方式灵活，操纵简便、运转平稳等优点因此能够很好的适应运行环境恶劣、运行工况复杂多变、不确定性因素较多的领域。例如：煤矿救援领域、火灾消防领域、深海采矿领域、医药卫生农业生产、军工和工程机械等领域。由于泵控的闭式系统需要液压油量少，能够提供高压，高流量的液压油，同时闭式系统可以避免外部环境而引起系统稳定性差问题。因此设计出以双向泵为主的闭式泵控电液混合驱动的履带车具有重要意义。本毕业设计题目（电驱动泵控履带平台设计）的主要内容有：</p> <p>（1）设计电驱动泵控履带平台机械结构（履带底盘和连接件机械结构）</p> <p>（2）设计电驱动泵控履带平台的液压传动系统（元件选型加组装）</p> <p>（3）设计电驱动泵控履带平台的电气控制系统（电气系统设计和接线，程序代码调试）</p> <p>（4）组装实物，控制调试。</p> | 试。 |
|--|--|--|--|--|---|----|

| | | | | | | | |
|----|-----------------------|----|------|------|----------------------------|--|--|
| | | | | | |  | |
| 11 | 机械臂式磁流变抛光机设计及抛光轨迹规划研究 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 中信戴卡股份有限公司 刘建芳 高级工程师 | <p>随着近年来机器臂技术的不断发展，机器臂被逐渐的引入超精密光学加工中。在传统的抛光方法中，使用不同的设备和不同的工艺方法加工的光学元件面形精度具有巨大的差异。为了满足不同光学元件的高精密、低陡度、无损伤的加工要求，各国研究人员研发出了多种超精密加工技术，这些促进了超精密加工技术不断发展。其中的磁流变抛光技术从提出到现在已经获得了极大的研究进展，在超精密光学制造和半导体精密制造中表现出了巨大的发展潜力和应用前景。同时随着近几十年来不断发展的工业机器人技术，使得其可以用于加工光学精密元件，其相比于数控机床具有以下优势：(1) 加工</p> | <p>(1) 机械臂磁流变抛光整机设计。总体尺寸1000mm*700mm*1500mm；重点核心硬件设备选型及关键部件设计，包括机械臂种类的选择、工作放置转台设计，抛光液稳定循环装置设计等以及对关键部分进行相关校核和优化。</p> <p>(2) 设计相应抛光轮，并对磁场采用Maxwell软件进行分析，对关键因素如对磁极总体形状、气隙间</p> |

| | | | | | | |
|----|---------------------|----|------|------|--|---|
| | | | | | <p>尺寸大，对于不同尺寸的光学元件都能加工；(2) 加工姿态多，能应用于不同曲率的加工面形；(3) 加工自由度强，使用于各种异性镜面的加工；(4) 配套实施少，仅需要电脑控制程序就可加工。综上所述，为了降低自由曲面光学元件的加工难度，开发新的加工方法，本课题将工业机械臂与新型的磁流变抛光技术结合起来，使其拥有两者加工的优点，并将其应用于大规模的精密光学元件加工中。</p>  | <p>隙以及磁轭宽度等相关参数的仿真优化得到优化后的电磁仿真模型,并根据分析结果对其结构进行优化设计。</p> <p>(3) 结合工艺试验,开展抛光轨迹规划研究,针对传统等参数法生成轨迹无法适应曲面曲率变化,容易造成过抛或欠抛问题,对等参数法进行优化。</p> |
| 12 | 基于 ROS 自主导航洒水车设计与研究 | 开放 | 燕山大学 | 机电控制 | <p>河北港口集团有限公司 杨小川 工程师</p> <p>港口运输业是海滨城市一项重要经济来源，而煤炭运输难以避免会产生大量浮尘，给周围环境带来了严重影响。目前，针对煤场抑尘工作主要采取人工驾驶洒水车循环洒水作业模式，该模式使人暴露在大量灰尘中，工作环境恶劣且增加人工成本。本课题拟基于 ROS 设计一款室外环境下自动洒水车系统，可实现海港煤场大场景全时段自动洒水，有利于提高海滨城市空气质量、改善工</p> | <p>设计要求包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 设计一款自动洒水车模型，能够实现基本运动和洒水抑尘功能。 2. 建立洒水车底盘运动学模型并基于嵌入式方法实现洒水车基本运动。 3. 根据工况合理布置各传感器。 |

| | | | | | | | |
|----|-------------|----|------|------|-------------------------------|---|--|
| | | | | | 人作业环境、减少人工成本 |  | <p>4. 利用激光雷达对煤场环境进行地图建立并实现机器人定位。</p> <p>5. 利用 Movebase 或其他方法实现洒水车煤场内自主导航并实现抑尘。</p> <p>6. 完成对方案整体机械结构关键零件的有限元仿真分析。</p> <p>7. 至少有 1.5 张 A0 工程图，要求有系统总装图，主要部件图，典型零件图，电气原理图。</p> |
| 13 | 电驱动阀控履带平台设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 北京天玛智控科技股份有限公司 周如林 副研究员 | <p>近年来随着液压系统的不断进步，液压元件也在不断的进步，进入 20 世纪，各种控制阀的精度不断提高，给了液压系统阀控很大的发展空间。液压系统由于其功重比大、无极变速，动作稳定等优点，应用场合越来越多。本毕业设计结合液压系统，控制阀设计出一款电驱动阀控履带平台。采用机电液一体化制作，以电动机驱动液压泵作为动力元件，比例换向阀作为控制元件，液压马达作为执行元件，实现液压小车的运动控制。同时利用 PLC 可编程序控制器进行电气控制，能够适应多种恶劣场景。配合履带作为行走机</p> | <p>(1) 设计电驱动阀控履带平台的机械结构；(2) 设计电驱动阀控履带平台的液压原理；(3) 设计电驱动阀控履带平台的电气控制原理。(4) 组装实物，对电驱动阀控履带平台进行调试。</p> |

| | | | | | | | |
|----|----------------------|----|------|------|--|--|---|
| | | | | | <p>构，可以在崎岖地形中进行应用。能够运用在农业机械、煤矿救援领域、火灾消防领域、深海采矿领域、医药卫生农业生产、军工和工程机械等领域。本设计主要内容有：（1）设计电驱动阀控履带平台的机械结构；（2）设计电驱动阀控履带平台的液压原理；（3）设计电驱动阀控履带平台的电气控制原理。（4）组装实物，对电驱动阀控履带平台进行调 试。</p> | | |
| 14 | 臂式高空作业车作业臂的液压控制一体化设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | <p>北京天玛智控科技股份有限公司 周如林 副研究员</p> | <p>高空作业车是将人员和设备运送到预定高度，进行空中大高度作业的特种车辆。与传统脚手架相比，高空作业车在便捷性、安全性、灵活性上具有压倒性的优势。随着国家加速城镇化的政策引领，城镇化是未来发展的大趋势，伴随城镇化而来的摩天大楼、立</p> | <p>（1）高空作业车臂架机械机构设计。主要包括高空臂架结构设计、部分连接件、紧固件的设计； （2）高空作业车臂架液压系统设计。主要是液压</p> |




| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>交桥、体育馆等大高度建筑的建设、维护、安保都会给高空作业机械带来很大的市场发展空间。而臂式高空作业车适用工作场景灵活，设备体积小，移动灵活快捷，有着更高的安全性能。因此设计一种适用于更广范围的作业臂结构具有重要意义。本毕业设计题目（基于电液控制的臂式高空作业车作业臂设计）的主要内容有：（1）高空作业车臂架机械结构设计。主要包括高空臂架结构设计、部分连接件、紧固件的设计；</p> <p>（2）高空作业车臂架液压系统设计。主要是液压系统的设计选择，各个液压元件的选型计算；</p> <p>（3）高空作业车臂架电气控制系统设计。主要是编写电气控制逻辑及程序，同时对电气元件选型；（4）装配实物，调试控制。</p> | <p>系统的设计选择，各个液压元件的选型计算；</p> <p>（3）高空作业车臂架电气控制系统设计。主要是编写电气控制逻辑及程序，同时对电气元件选型；</p> <p>（4）装配实物，调试控制。</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|

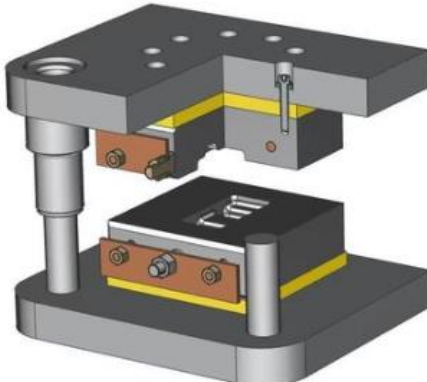
| | | | | | | | |
|----|-----------------|----|------|------|----------------------------|--|---|
| | | | | | |  | |
| 15 | “蛇形”软体气动机器人设计分析 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | SMC(中国)有限公司 孙楠 高级工程师 | <p>传统的刚性机器人大多由电机、关节、活塞、铰链等刚性材料构成，这种机器人结构复杂、控制复杂、适应性差、安全性差、灵活性差，在一定程度上已经难以满足人们的要求，这就为软体机器人技术的发展提供了良好的契机。软体机器人具有自适应性和交互性，能够在条件苛刻的环境中完成复杂的运动，仿生是一种非常流行且有效的设计方法，仿生软体机器人能够在运动中保持部分物种的生物学特性，提高机器人对环境的适应能力。而蛇形软体机器人具有高地形性、冗余性、低噪音性以及高适应性，能够满足多领域不同环境下的拓展性使用要求。其研究有助于推动多门学科向前发展，无论是在</p> | <p>(1) 设计一种以软体为主的仿蛇气动软体机器人，使其能够实现在不同路况上的稳定运动；</p> <p>(2) 确定机器人的仿生运动模式以及根据仿生动物的运动特点和任务要求完成对软体机器人结构的设计及优化；</p> <p>(3) 建立软体机器人的锚定器和主体段的仿真模型，分析压强、气室数、气室高度、变形层厚度和非变形层厚度对机器人</p> |

| | | | | | | | |
|----|-----------------------|----|------|------|---|---|--|
| | | | | | <p>人机交互还是医疗服务，亦或是航空航天都有着非常广阔的应用前景。</p> <p>本次毕业设计主要内容有：（1）设计利用气动以软体机器人为主的关节和运动模式，进行强度校核，分析其运动可行性；（2）实际结构的制作与设计优化；（3）探究如材料、壁厚等影响机器人攀爬能力的因素。</p> | <p>锚定器的径向膨胀量的影响；分析压强、波纹数、壁厚对机器人主体段的伸缩量的影响，通过仿真得到的结果确定仿生机机器人的相关设计参数。</p> | |
| 16 | 基于视觉定位的电液伺服圆柱坐标搬运平台设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | <p>北京天玛智控科技股份有限公司 周如林 副研究员</p> | <p>传统工业搬运机械多为电动驱动式龙门式直角坐标结构或多关节结构。然而，基于笛卡尔坐标系的龙门结构的搬运结构，因运输端运动依赖机构各轴向导轨，使机构本体占用空间过大；基于多关节机构的搬运机械，因其多杆串联的悬臂机构，使其承受负载受限。电动驱动装置的功重比低，限制了负载的承受能力。面对搬运机械本体紧凑性和承受负载能力的需求，设计一款电液伺服圆柱</p> | <p>本设计内容： （1）设计机械结构，绘制零件图和装配图，对关键部件进行有限元分析。 （2）设计液压伺服系统，包括绘制液压原理图、绘制电气原理图以及液压控制系统建模仿真。控制方式采用自动和手动两</p> |

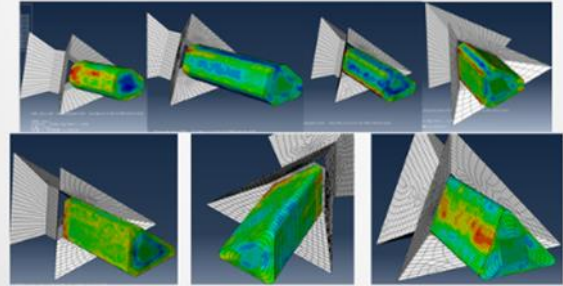



| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|
| | | | | | <p>坐标搬运平台。结构上，设计中空旋转式底座结构，便于布线；设计夹层滑轨结构，消除偏载力；设计悬臂梁骨架结构，抵抗弯曲变形。驱动装置上，设计液压位置伺服系统，使平台将负载精确搬运至目标位置。控制系统上，采用视觉自动定位坐标进行轨迹规划，适用多工况。机械具备结构紧凑、载重能力大、高度自动化等优点。</p> <p>毕业设计主要内容：三自由度伺服运功能，将负载从操作空间的一点精确搬运至另一点，平面范围 0-180°，半径及高度范围 0-0.3m。负重≥10kg，稳态定位误差 3%，速度 0-0.05m/s，动态误差≤5%，带宽 5Hz。</p> | <p>种控制方式。自动模式为根据视觉自动定位坐标进行轨迹规划来搬运负载，手动模式为操作手柄搬运负载。两种模式可进行切换。</p> <p>(3) 组装实物，对搬运机械系统进行机械、液压、电气和视觉的调试，最终进行系统联合调试，实现整体功能。</p> |
|--|--|--|--|--|---|---|

| | | | | | | | |
|----|-----------------------|----|------|------|------------------------|---|---|
| | | | | | |  | |
| 17 | 薄壁类模锻件电辅助成形实验样机及其模具设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 中国第二重型机械集团德阳万航模锻有限责任公司 | 传统热模锻实验中锻件表层与模具组件表面接触传热造成表层激冷，锻件心部温度与表层温度产生差异，导致表层和心部的微观组织形貌差异较大。航空模锻件要求组织一致性高和材料利用率高，但模锻件表层晶粒组织粗大，达不到航空件的标准，在实际的 | <p>(1) 设计电极分布位置、绝缘装置和模具本体结构，绘制模具的装配图和零件图，并进行模具结构的校核。</p> <p>(2) 进行不同电参数、热</p> |


| | | | | | | | |
|----|----------|----|------|------|--|--|---------------------------------|
| | | | | | <p>崔明亮 高级工程师</p> <p>生产过程中需要利用机加工除去表层缺陷组织，造成了严重的材料浪费。为解决此类问题，设计一套薄壁类模锻件电辅助成形模具。引入脉冲电流在模具中产生的电塑效应和电热效应，促进微观组织发生动态再结晶，增大了模锻件表层难变形区的形变量。本毕业设计题目的主要内容有：（1）有限元分析不同电极位置对模锻件电流密度分布的影响，最终确认电极设计位置；（2）设计模具结构，对模具进行强度校核的有限元仿真分析；（3）装配薄壁类模锻件电辅助成形模具，在液压机上进行实验验证。</p> | <p>参数、力能参数和锻件几何结构参数的动力学仿真，分析模锻件的温度场、应变场和成形效果。</p> <p>（3）进行薄壁类模锻件电辅助成形实验，装配模具，实现模锻组织均匀性调控。</p> | |
| 18 | 太阳能电池板用铜 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 江苏菲克曼新材有 | <p>在太阳能电池板中，铜丝主要用于连接电池片，形成电池片的串联或并联电路，以便将</p>  | <p>1、丝材拉拔模具的设计，丝材边长 0.12mm；</p> |

| | | | | | | | |
|--|------------|--|--|--|---------------------|--|---|
| | 丝生产关键技术的研究 | | | | 限公司 莫黎明 高级工程师 | <p>太阳能有效地转化为电能。现有太阳能电池板为圆截面丝材，但三角形截面的铜丝在太阳能电池板中的应用有以下几点优势：</p> <p>1.提高导电性：相比于圆形截面的铜丝，三角形截面的铜丝具有更大的表面积，可以提高电流的传输速度，减少电阻损耗，从而提高太阳能电池板的整体转换效率</p> <p>2.提高强度：三角形截面的铜丝由于其结构稳定，具有较高的抗拉伸强度和抗弯曲性能，能够更好地抵抗风、雪等外力的影响，延长太阳能电池板的使用寿命。</p> <p>3.节省材料：由于三角形截面的铜丝具有较高的强度和导电性，可以在保证性能的后时减少铜丝的用量，降低太阳能电池板的制造成本。</p> <p>4.空间利用：三角形截面的铜丝在连接电池片时，可以更好地利用空间，使得太阳能电池板更加紧凑，提高单位面积的能量输入。</p> <p>本课题拟解决太阳能电池板用铜丝生产的关键，丝材拉拔模具及拉丝装置的设计。</p> | <p>2、丝材拉拔装置的设计，丝材拉拔速度 1m/s；</p> <p>3、拉拔过程的仿真验证。</p> <p>4、丝材表面真空镀银用多级差分真空室结构的设计，压强要求小于 1×10^{-3}MPa。</p> |
|--|------------|--|--|--|---------------------|--|---|

| | | | | | | | |
|----|-----------------------------|----|------|------|--|---|--|
| | | | | | |  | |
| 19 | 新型风电 运维用自 提升起重 机设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | <p>圆幂新能源科技（上海）有限公司李乐之高级工程师</p> <p>大型风力发电机组主要安装于高山、荒野、戈壁、沿海等风力资源丰富的区域，风力发电机由于设备涉及学科丰富、技术密集、设备众多、自动化程度高，往往一个部件损坏就会导致整个风力发电机的正常工作，兆瓦级风力发电机组具有特大尺寸，运输及安装的经费、时间、人工成本均十分高昂，同时大型设备的运输难度大。若仍采用机组安装的设备进行齿轮箱的更换，花费过高。本项目拟提供一种更加高效方便的吊装更换设备。首先在风机机舱内安装自提升机底座，然后安装提升滑轮组，将吊绳从起重机集装箱拉紧到吊机底座；最后自提升吊机主体从集装箱上沿着吊绳爬升并安装固定在底座上。</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1、设计多连杆机构和Delta机构实现执行器多个自由度方向的运动； 2、通过双目相机进行基于深度学习的图像处理获取目标 3、完成位姿执行器的伺服控制。 | |

| | | | | | | | |
|----|-----------------|----|------|------|--------------------------------|--|---|
| | | | | | |  | |
| 20 | 桥梁缆索健康检测飞行平台的研制 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 上海灵钥机电科技发展有限公司 周静辉 高级工程师 | <p>现有桥梁缆索健康检测行走机器人是一种专门用于检测桥梁缆索健康状况的机器人。它通常由一个行走机构和一个检测设备组成。行走机构是机器人的底盘，它可以在桥梁缆索上行走，以便对缆索进行全面的检测。行走机构通常采用轮式或履带式设计，以确保机器人在不同类型的缆索上都能稳定行走。检测设备是机器人的核心部分，它可以通过各种传感器和仪器来检测缆索的健康状况。这些传感器可以测量缆索的张力、振动、温度等参数，以判断缆索是否存</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 外观紧凑、专业、合规。 2. 机器人适应缆索直径60mm到200mm之间。 3. 可以爬行缆索的范围0到90度之间。 4. 有效作业负载不小于5kg。 5. 设备检测过程中不能出现打滑，卡死，打转等现象。 6. 机械装置预留摄像头 |

| | | | | | | |
|----|------------------|----|------|------|---|---|
| | | | | | <p>在破损、腐蚀、劣化等问题。此外，机器人还可以配备摄像头和激光扫描仪等设备，以获取缆索的图像和三维模型，进一步分析缆索的状况。通过使用桥梁缆索健康检测行走机器人，可以实现对桥梁缆索的定期检测和监测，及时发现和修复潜在的问题，确保桥梁的安全运行。</p> <p>本课题拟设计利用涵道电机驱动的检测平台完成桥梁缆索健康检测，拓展梁缆索健康检测设备的应用类型。</p> | <p>位置。</p> <p>7. 机器人电量耗尽时，机械装置可以自行以匀速下滑</p> |
| 21 | 桥梁缆索健康检测行走机器人的研制 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | <p>上海灵钥机电科技发展有限公司 周静辉</p> <p>桥梁缆索健康检测行走机器人是一种专门用于检测桥梁缆索健康状况的机器人。它通常由一个行走机构和一个检测设备组成。行走机构是机器人的底盘，它可以在桥梁缆索上行走，以便对缆索进行全面的检测。行</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 外观紧凑、专业、合规。 2. 机器人适应缆索直径60mm到200mm之间。 3. 可以爬行缆索的范围0到90度之间。 |

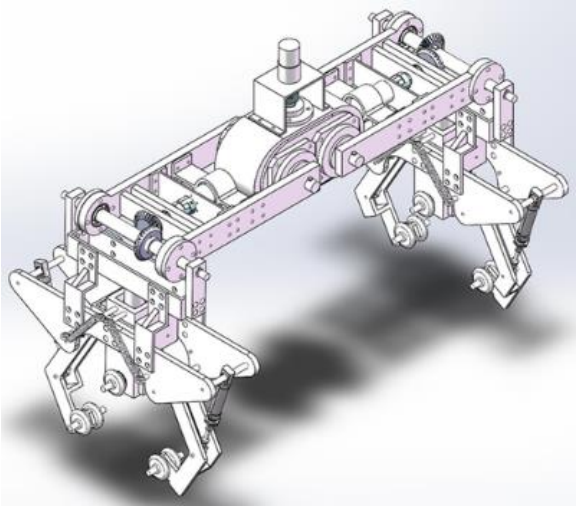
| | | | | | | |
|----|--------------|----|------|------|--|---|
| | | | | | <p>高级工程师</p> <p>走机构通常采用轮式或履带式设计，以确保机器人在不同类型的缆索上都能稳定行走。检测设备是机器人的核心部分，它可以通过各种传感器和仪器来检测缆索的健康状况。这些传感器可以测量缆索的张力、振动、温度等参数，以判断缆索是否存在破损、腐蚀、劣化等问题。此外，机器人还可以配备摄像头和激光扫描仪等设备，以获取缆索的图像和三维模型，进一步分析缆索的状况。通过使用桥梁缆索健康检测行走机器人，可以实现对桥梁缆索的定期检测和监测，及时发现和修复潜在的问题，确保桥梁的安全运行。</p>  | <p>4. 有效作业负载不小于5kg。</p> <p>5. 设备检测过程中不能出现打滑，卡死，打转等现象。</p> <p>6. 机械装置预留摄像头位置。</p> <p>7. 机器人电量耗尽时，机械装置可以自行以匀速下滑</p> |
| 22 | 基于虚拟现实和机电液仿真 | 开放 | 燕山大学 | 机电控制 | <p>北京天玛智控科技股份有限公司</p> <p>随着我国现代化进程的推进，工程机械被广泛应用于工程建设的各个领域。驾驶模拟器以其经济、安全、节能且不受时间、场地、</p> | <p>(1) 建立装载机铲斗工作液压模型</p> <p>(2) 在 unity 中利用物理</p> |

| | | | | | | | |
|----|------------------|----|------|------|-----------------------------|--|--|
| | 模型的高保真装载机驾驶模拟器设计 | | | | 公司 周如林 副研究员 | 气候条件限制,被知名的工程车辆制造商广泛应用于驾驶员训练和车辆性能测试评估中,然而现有工程车辆工况作业模拟中,往往缺乏液压模型,导致运动模拟不够逼真。为解决以上问题,在虚拟场景中加入液压模型,以实现高保真运动模拟下的机电液仿真。具体研究内容包括:(1)装载机铲斗液压模型设计与分析 (2)基于物理引擎的工程车辆多体动力学的搭建与模拟 (3)基于人机交互下的机电液仿真开发与测试  | 引擎建立装载机的运动模拟 (3)搭建基于机电液仿真的高保真工程车辆工况作业模拟场景,利用交互设备测试和评估机电液仿真装载机工况作业逼真度 (4)模拟器液压缸的输出结果与实际仿真之间的误差不高于5% |
| 23 | 气动变刚度折纸启发外骨骼系统设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 长沙市速工科技有限责任公司 杨兴发 工程师 | 刚性外骨骼辅助系统为士兵提供额外辅助力,使其可以携带更多装备、行走更远距离,提升综合作战能力及存活率(如图1所示)。此外,该类外骨骼系统也可以协助一些特殊人群的日常生活,如老年人、残疾人等,行走或举起重物等活动。虽然现有刚性外骨骼辅助系统已经很好地为士兵和特殊人群提 | 1.设计折纸结构以及外骨架系统。 2.设计气动变刚度系统。 3.设计可变刚度折纸外骨骼系统。 4.折纸外骨骼系统的运动学分析和关键零部件的 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------|
| | | | | | <p>供了良好的协助作用，然而也存在一些亟需解决的难题。士兵等人群的肌肉骨骼系统十分复杂性，且人和人之间存在较大差异，这就导致难以调整和校准人体和刚性外骨骼系统的关节。此外，为了适应人体骨骼外部构型，且实现类如抬、走、跑或搬运重物等多种功能，刚性外骨骼系统的设计往往十分复杂且笨重，而复杂的装配组装将会降低系统的可靠性。再者，在一些特殊情况下，比如系统发生故障或者士兵等跌倒，刚性外骨骼系统可能对人体产生潜在的伤害。因此，探索解决刚性外骨骼辅助系统的典型缺点具有重要意义。</p> <p>受传统折纸工艺启发，折纸启发机器人系统近年来得到了快速发展。折纸结构固有的“刚柔并济”特性可为刚性外骨骼辅助系统的难题提供潜在的解决方案，然而折纸结构系统的变刚度需要不同构型的组合且也存在刚度不足等问题，实际中需要外骨骼辅助系统可以根据不同的工况变化刚度，且需要较大刚度以满足负载能力。气驱动作为流体驱动的一种，具有实现简单、经济性好等优点，在变刚度柔软机器人系统功能设计方面展现了巨大的应用潜能。因此，研究基于气驱动的可变刚度的折纸启发外骨骼系统具有重要的实际工程价值。</p> | <p>有限元分析。 制备系统样机和实验测试。</p> |
|--|--|--|--|--|--|--------------------------------|

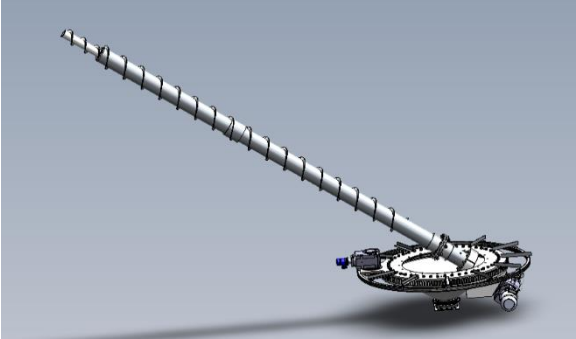
| | | | | | | | |
|----|----------------------|----|------|------|---------------------------|---|--|
| | | | | | |  | |
| 24 | 乡村户外天然气管道自动检测机器人结构设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 齐二数控机床有限公司 王圆 高级工程师 | 管道机器人是一种工作的地点或环境是在管道内或者外表面，携带相关设备，拥有相当的障碍跨越能力，对管道进行众多检测、维护作业的机器人。管道机器人根据其工作位置可以分为管道内爬行机器人和管道外爬行机器人。到现在，管道内机器人已经有了较大的研究进步，有了许多出色的研究成 | <ol style="list-style-type: none"> 1、管道机器人结构的总体设计方案； 2、设计外管道机器人的各部分具体的结构和尺寸，并对危险的零部件进行校核； 3、完成对外管道机器人 |


| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | <p>果。然而有关管道外机器人的研究成果还不多。但是随着越来越多的天然气等、管道开始应用外管道机器人来对其进行检测、维护作业，越来越多的研究人员将目光放在外管道机器人的科研开发当中。目前研究出来的大多数外管道机器人大多数采用气动蠕动、螺旋爬升、滚轮等工作原理，其工作能力只能适应直管，有部分外管道机器人甚至不具有跨越障碍的能力，不能够满足外管道机器人对管道实施长时间连续的检测、维护的要求，具有较大的限制。</p> <p>因此，设计一种能够在各种直的、U型的、弯曲的、变直径的管道上工作的外管道机器人，安装相关检测、维护设备，具备效率高、成本低、用途广等特点，在各种结构类型的管道外部对管道进行长时间连续的检测、维护工作，就能够提高管道运输的效率，让管道充分展现自身更大的作用。随着工业的迅速发展，更多的领域正在开始运用越来越多的具有不同结构类型和特点的管道，这就意味这需要更多能够适应其工作条件，满足其需求的外管道机器人。因此，进行对外管道机器人的研究具有强大的吸引力，并在管道的安全和稳定工作中占据重要作用。</p> | <p>的运动仿真和有限元分析。</p> <p>性能指标：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、管道的外表面上以 2.0~3.0m/min 大小的速度爬行； 2、适应的直径范围在 150 毫米~180 毫米之内； 3、携带的设备负载重量在 4 千克以内 4、具有一定的跨越障碍的能力 |
|--|--|--|--|--|--|---|

| | | | | | | | |
|----|-----------------------------------|----|------|------|-----------------------------|--|--|
| | | | | | |  | |
| 25 | 高精度 100MN 模片式结构 JCO 成形机本体设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 中油宝世顺钢管有限公司 宋东涛 高级工程师 | 国内第一根管径 1219 毫米、壁厚 18.4 毫米、管长 18 米规格的 JCOE 钢管完成试制在中油宝世顺钢管公司顺利下线，标志着该公司具备了制造 18 米长直缝新能源输送管的能力，在输送管领域的研发制造正朝着绿色化、高端化、智能化方向不断迈进。其项目生产线具备海洋隔水管和海洋输送管、LNG 低温输送管等新能源管材，以及油气输送管的制造能力。生产线核心设备 JCO 成型机采用了德国西马克公司制造的世界首台高精度 18 米模片式成形机，较传统成型机具有更广的产品适用范围和更优的产品质量等优势，是世界第一台 18.3 米模片式结构成形 | 研究设计内容：（1）设计完成高精度 100MN 模片式结构 JCO 成形机本体结构设计，绘制本体装配工程图及关键非标零部件工程图。进行整体结构有限元分析和校核；（2）设计与本体结构相匹配的液压控制系统，完成液压元件的选取；（3）建立结构有限元模型，对本体结构进行分析优化。 根据以下主要技术参数 |

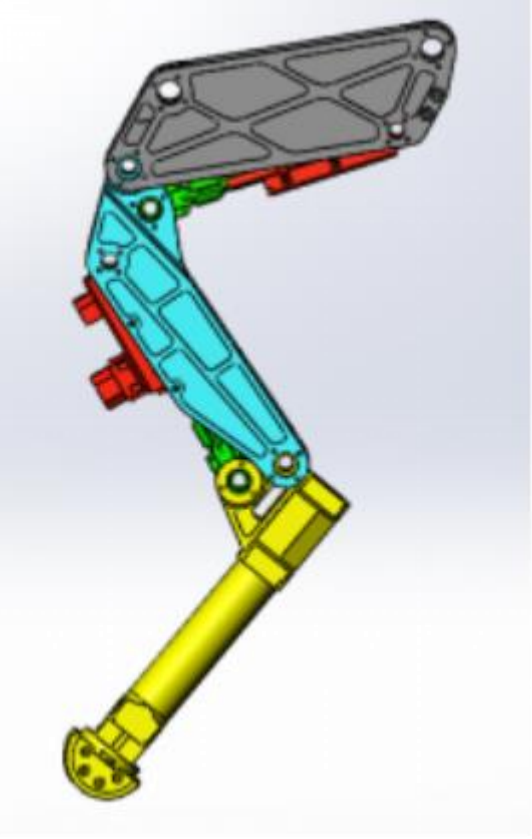
| | | | | | | | |
|----|----------------|----|------|------|--|---|--|
| | | | | | <p>机。国内设备厂商（如太原重工，天水锻压，黄石锻压等）在该设备结构方面，设计能力仍显不足，该设备造价达上亿元，亟需加快其国产化进程。具体研究内容包括：（1）完成高精度 100MN 模片式结构 JCO 成形机本体设计；（2）完成与本体结构配套的液压系统设计；（3）对本体结构进行有限元分析优化。</p> | <p>设计： 吨位：100MN 模片单元：9 个 适用范围： 焊管长度：18300mm 焊管直径：406-1422mm 焊管壁厚：≤40mm</p> | |
| 26 | 锥底公自转联合清仓机结构设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | <p>秦皇岛市鸿瑞科技开发有限公司 凌海明 高级工程师</p> | <p>清仓机是大型粮储仓库中重要的清仓装备，在大型粮储仓库中，受压粮食如果得不到及时清理，将会产生粮食的发酵破坏，进而完全破坏附加产品的质量。急需研发大型粮储清仓装置，摆脱现有粮储易滞留，变性等问题。本次设计针对锥底仓内壁直径 27.3 米，</p> | <p>研究设计内容：1、螺杆螺丝导料结构的优化设计，提升导料效率。2、针对物料的特殊性，通过仿真分析确定公自转装备载荷。3、提出创新结构，解决大</p> |

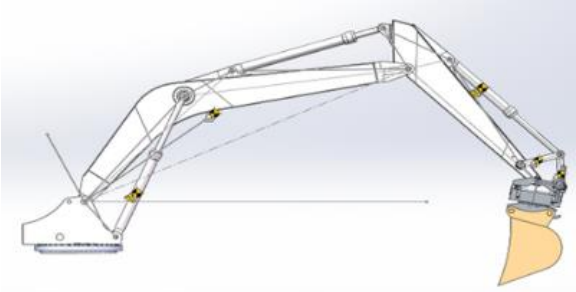


| | | | | | | |
|----|--------------------|----|------|-------------------------------|---|--|
| | | | | 师 技术部部长 | <p>锥斗圆锥母线与水平夹角 45°，存储物料大豆，容重按 0.75t/m^3核算，大豆自流后仓内余料预估约 1500 吨，板结物料主要在锥面与直段仓壁交接位置形成稳定板结结构，板结的环形物料向仓中心延伸距离不规则，锥面其他位置也存在分布不均的局部板结物料。亟需创新结构，突破现有瓶颈问题。具体研究内容包括：1、螺杆螺丝导料结构的优化设计，提升导料效率。2、针对物料的特殊性，通过通过仿真分析确定公自转装备载荷。3、提出创新结构，解决大型悬臂结构的刚度稳定性问题，完成整机的优化设计。</p>  | <p>型悬臂结构的刚度稳定性问题，完成整机的优化设计，绘制本体装配工程图及关键非标零部件工程图。</p> <p>根据以下主要技术参数设计：本次设计针对锥底仓内壁直径 27.3 米，锥斗圆锥母线与水平夹角 45°，存储物料大豆，容重按 0.75t/m^3核算，大豆自流后仓内余料预估约 1500 吨</p> |
| 27 | 可穿戴刚柔耦合助力外骨骼的设计与分析 | 开放 | 燕山大学 | 机电控制 卓效智能控制设备秦皇岛有限公司 宋明 | <p>近年来，外骨骼发展迅速，在国防军事、消防救援、工程劳保、医疗康复、老年康养等领域崭露头角。尽管在现代化的过程中广泛应用机器人、自动化设备来代替人工，但仍有很多岗位、情境需要人来从事。如在高原</p> | <p>1. 设计一款可穿戴式刚柔耦合助力外骨骼，完成外骨骼系统整体结构方案设计、功能分析、人体工程力学分析与反馈控</p> |

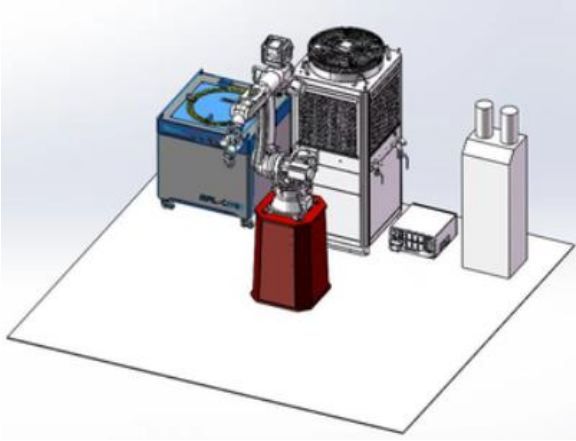
| | | | | | | | |
|----|--------------|----|------|------|--------------|---|--|
| | | | | | 高级工程师 | <p>地带的士兵，因含氧量的降低而运动能力、负重能力等降低，可以通过外骨骼来提高单兵的负重能力，降低远程跋涉的疲劳感；同时针对频繁使用腰部的工人以及腰部受损者，其可以减轻穿戴者的体力负担与对关键部位的压力损伤，提高其工作效率；针对移动能力受限的老年人以及接受康复训练治疗者，可通过外骨骼来扩宽穿戴者的移动范围，帮助其恢复运动能力。故研究一款可穿戴刚柔耦合助力外骨骼，对探寻外骨骼领域新的设计方案有重要意义，在其过程中可以探索其多领域的应用能力。</p>  | <p>制系统规划。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. 所设计的外骨骼的助力水平至少达到 25kgf。 3. 所设计的外骨骼主要可以帮助人完成抬升重物、静姿负重保持等动作。 4. 所设计的外骨骼要便于穿戴与活动，具有一定的灵活性与自由性。 |
| 28 | 液压足式机器人多自由度无 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 扬州智轻数字科技有限公司 | <p>液压四足机器人具有突出的承载能力，和哺乳动物类似的腿部结构使其可以适应各种复杂的地形，克服了轮式和履带式机器人过</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1.确定关节液压驱动单元的部分参数；以优化单腿缓冲性能为目标，进行机 |


| | | | | | | | |
|--|---------------|--|--|--|------------|--|---|
| | 管化仿生 液压腿设计 | | | | 袁立鹏 董事长 | <p>度依赖地形的局限性，因此，液压四足机器人可应用于各种复杂地形条件下的物资搬运、侦察救援和装备运输，现已成为各国研究的热点。四足机器人是基于仿生技术诞生的新兴领域，虽然相关研究人员已经做了大量的工作，但目前四足机器人的运动性能和哺乳动物还有较大差距，其中机器人腿部原理和结构参数设置不合理，机器人整体质量偏大，是其中的重要原因。</p> <p>因此，针对足式机器人腿部结构，继续设计一种以优化腿部结构参数，降低机器人和哺乳动物腿部结构差异，提高机器人运动性能，实现机器人的轻量化设计为目标的多自由度无管化仿生液压腿部结构：</p> <p>主要设计内容包括 1.确定关节液压驱动单元的部分参数；以优化单腿缓冲性能为目标，进行机器人小腿的设计建模。2.分析液压驱动机器人关节运动能量损耗；推导机器人关节角度和液压缸长度的映射关系；结合动力学仿真，求解不同腿部质量条件下机器人的关节功率，为单腿轻量化设计提供理论支撑。3.分析液压软管对单腿轻量化和阀控缸控制精度的影响；结合仿生学原理，将旋转配油结构应用到仿生足式机器人单腿结构设计中，实现机器人的管路内置及无管化设</p> | <p>器人腿部的设计建模。2.分析液压驱动机器人关节运动能量损耗；推导机器人关节角度和液压缸长度的映射关系；确定包含横纵摆在内 4 自由度腿部结构设计。3.分析液压软管对单腿轻量化和阀控缸控制精度的影响；结合仿生学原理，将旋转配油结构应用到仿生足式机器人单腿结构设计中，实现机器人的管路内置及无管化设计。4.对机器人腿部各关节液压缸进行选型、设计及建模。</p> |
|--|---------------|--|--|--|------------|--|---|

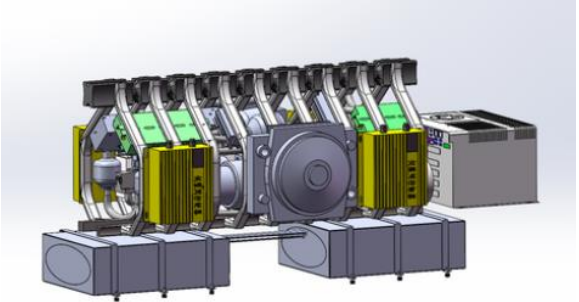
| | | | | | | | |
|----|-------------------|----|------|------|---------------------|--|---|
| | | | | | |  | |
| 29 | 大负载伺服挖掘臂机械与液压系统设计 | 开放 | 燕山大学 | 机电控制 | 上海衡拓液压技术有限公司 谢作建 | <p>计。</p> <p>挖掘机在矿山、土木工程和运输等领域中有着至关重要的地位。目前。挖掘机在设计时通常关注野外恶劣环境下关节的可靠性，采用开环控制，控制精度一般比较差。作业时，具有较大惯量的挖掘臂在遇到岩石等坚硬</p> | <p>1.确定大负载挖掘臂的部分参数，进行挖掘臂机械结构建模。2.设计挖掘臂液压系统，进行液压系统负载匹配。3.设计挖掘臂</p> |

| | | | | | | | |
|----|---------------------|----|------|------|-----------------------------|--|--|
| | | | | | 高级工程师 | <p>物体时易损伤挖斗，遇到地下管道线缆等，易损伤设施；装卸货物时，易损伤运输车车斗。因此针对大负载大惯量下的挖掘机械，设计一种大负载伺服挖掘臂，通过对挖掘臂结构设计、液压伺服控制，实现大负载伺服挖掘臂的高精度控制，提高挖掘臂的抗冲击性能。</p>  | <p>供油系统，并完成挖掘臂机液系统整体选型、设计和建模。4.进行大负载挖掘臂高精度控制研究，以大惯量补偿和减小挖掘臂冲击为目标，通过控制算法，实现液压缸的高精度控制以及阻抗控制。</p> |
| 30 | 小型野外探测无人机轮腿液压升降系统设计 | 开放 | 燕山大学 | 机电控制 | 航空工业新乡航空工业(集团)有限公司 邱华 高级工程师 | <p>近年来，无人机由于其出色的机动性和经济实惠的特点，备受各界关注。无人机不仅可以在复杂环境中执行物资运输任务，还能够到达人类难以抵达的地区执行相应的工作，例如将探测小车运送至指定工作地点，从事环境勘探工作。这就要求无人机具备出色的承载能力以及起落升降功能，以便探测车上下无人机，完成勘探任务。而无人机的升降动作主要通过其轮腿机构来执行。如何根据不同的环境地形，使无人机能够实现平稳的起落起降运动，仍然是当前技术面临的挑战</p> | <p>主要设计内容：(1)通过国内外调研确定无人机轮腿机构形式；(2)依据飞机承载参数以及工作性能要求设计液压伺服系统(3).进行无人机多缸平台稳定性控制研究，通过控制算法，实现液压缸的闭环控制以适应不同环境的复杂地面工况。</p> |

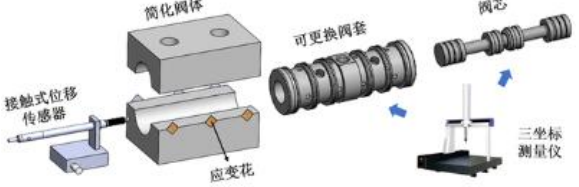
| | | | | | | | |
|----|--------------------------|----|------|------|--|--|---|
| | | | | | <p>之一。液压伺服系统具有许多优势，如高承载能力、快速响应性、精确控制性等。它能够根据无人机所处环境的不同，自动调整液压系统的工作参数，以确保无人机的起落升降动作更加稳定和可靠。同时，液压伺服系统还能够通过传感器等反馈机制，实现对无人机轮腿位置和状态的实时监测和调整，进一步提高了系统的可控性和安全性。</p>  | | |
| 31 | 大型航空构件能场辅助激光-CMT增材制造系统设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 北京中航迈特增材制造有限公司 李波 高级工程师 | <p>随着航空工业的发展，对构件轻量化及承载性能提出了更高的要求。铝合金因其密度小、比强度高、耐蚀性好等一系列优势特征，现已成为航空航天结构部件的首选材料。应用于航空航天领域的铝合金构件大多具有不规则形状和复杂结构，采用增材制造技术对其进行整体制造可以较好的实现减重。我国《十四五规划》及《中国制造2025》明确</p> | <p>主要设计内容：（1）设计出完整的能场辅助激光-CMT增材制造系统，可满足多种金属复杂构件的增材制造、修复、连接等功能； （2）设计超声、电磁、热场等辅助能场的施加方</p> |

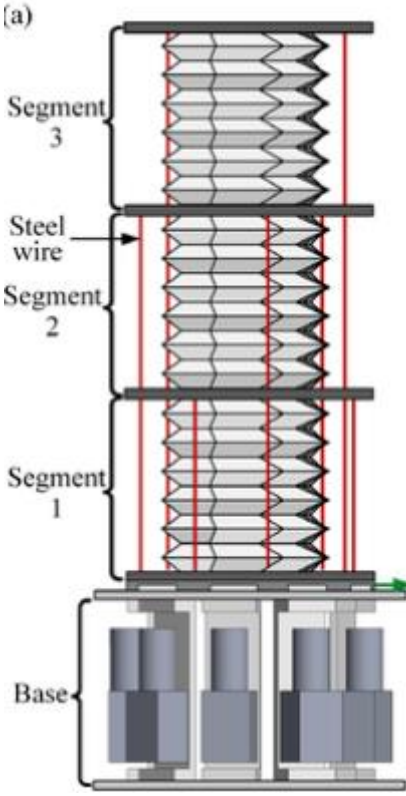
| | | | | | | |
|----|-----------------|----|------|------------------------------|---|--|
| | | | | | <p>指出要大力发展增材制造技术，“两机”、“增材制造与激光制造”等为代表的重点专项均将金属增材制造列为研究重点。通过增材制造技术对铝合金复杂构件进行整体制造不但可以实现轻量化和提升飞行器运载效率，还可以带来更低油耗、更高动力以及一系列绿色经济效益。</p>  | <p>式，满足不同材料的增材制造；</p> <p>(3) 选配激光器、激光头、CMT焊机、转台等，给出相应参数选配设计；</p> |
| 32 | 曲面光学元件的轮式数控抛光机床 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 齐二机床 张会龙 高级工程师 | <p>曲面光学元件具有可提高光学成像性能、增加视场、提高设计自由度以及可适应领域广泛等特点，已经在航空航天、医疗器械、成像系统、非成像能量聚焦、照明、激光及光学仪器中得到了广泛应用。基于计算机控制光学表面成形(CCOS)原理的确定性抛光技术，其结合可预测的材料去除规律与三维空间加驻留时间的四维加工控制模式，是实现</p> | <p>主要设计内容：(1) 设计出完整的轮式数控抛光机床，可用于BK7、熔石英玻璃等光学元件的曲面抛光；(2) 针对接触轮的不同刚度，建立轮式抛光工艺的去除函数模型；(3) 考虑去除函数，建立</p> |

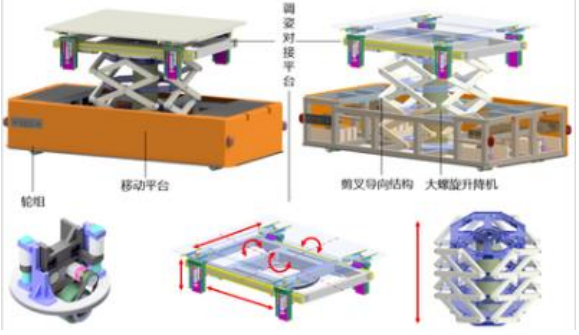
| | | | | | | | |
|----|--------------|----|------|------|--|--|--|
| | | | | | <p>纳米级精度超精密光学元件可靠制造的重要手段。然而，在实际应用过程中，CCOS 光学抛光技术面临着一些问题：现有 CCOS 抛光技术通常采用较软的工具-工件接触模式，抛光工具产生的材料去除率较低，主要用于元件的面型修正；CCOS 技术对毛坯的表面质量要求很高，在最终阶段的面型修正工序前，往往需要采用其它粗研、半精研和半精抛光加工方法，以实现元件表面从磨削状态到镜面状态的收敛，工艺链较长，增加了总体制造时间。轮式抛光工艺通过调控接触轮的刚度，可在获得光学元件抛光高材料去除率与高表面粗糙度收敛率的同时，实现采用同一个工具完成磨削状态毛坯的镜面抛光与精抛表面面型修正工艺，精简光学元件加工工艺链，提高制造效率。</p>  | <p>曲面光学元件的轮式抛光运动学模型，规划抛光路径。</p> | |
| 33 | 液压四足机器人多元部件分 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 扬州智轻数字科技有限公司 | <p>液压驱动仍是当今 60 kg 及以上高负重足式机器人“不可替代”驱动方式。其中，机器人机身用于为液压四足机器人运动提供稳定</p> | <p>1.液压四足机器人机身液压原理设计并绘制原理图、关键多元部件参数计</p> |

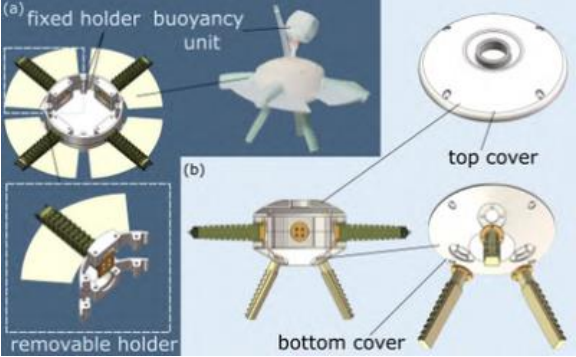
| | | | | | | | |
|----|----------------------|----|------|------|---------------------|--|---|
| | 布式机身结构设计 | | | | 袁立鹏 董事长 | <p>的压力和充足的流量。 机身内部需安放电机、泵、蓄能器、过滤器、电池或燃料、惯导单元、运动控制器等诸多元部件，一般这些元件大多集成在一个阀块上，其重量和体积影响液压四足机器人的承载能力与续航能力；其安装与排布方式对于机身质心的位置有着一定的影响。因此，针对液压四足机器人机身开展多元部件分布式结构设计，考虑到机身质心位置对其本身在运动状态下俯仰角的影响，将原本集成在一起的多元部件分散排布，以减小机身整体体积和重量，提升整机的续航时间和运动性能。</p>  | <p>算和选型； 2.进行多元部件分布式排布方案设计，确认机身质心位置； 3.进行液压四足机器人机身结构设计，绘制总装图及各元件工程图； 4.机身主要技术参数：机身长度限制在 1~1.2m；宽度和高度限制在 0.4~0.5m；输出压力 21MPa；输出流量 40L/min。</p> |
| 34 | 3D 结构光视觉引导的煤矸分拣机械臂设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 石家庄煤矿机械有限责任公司 杨阳 | <p>长时期内，煤炭在我国能源体系中的主体地位不会发生变化。在当前以实现“碳中和”为目标的背景下，煤炭的清洁高效利用显得尤为重要。其中，煤矸分选作为煤炭清洁高效利用的前提，已经引起了煤炭行业的广泛关</p> | <p>1. 进行煤矸分拣机械臂的机械结构设计、关键零件选型和参数计算。 2. 进行主体结构设计，建立三维模型，绘制总装图</p> |

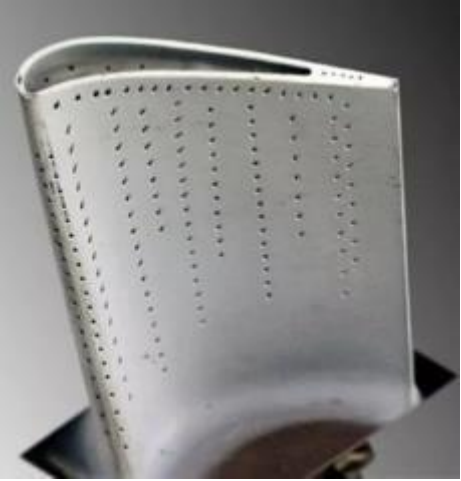
| | | | | | | |
|----|----------------|----|------|---------------------------------------|--|--|
| | | | | 高级工程师 | <p>注与重视。矸石是煤炭开采和加工过程中产生的一种低碳固体废物。若在煤炭燃烧前不对矸石进行处理，不仅会增加煤炭后期加工的难度与成本，而且会降低煤炭的发热量、加重污染物的排放。因此，煤矸分拣机器人的设计对于“碳中和”目标的实现具有重要意义。</p>  | 及各零部件工程图，确定 bom 清单。 3. 以 3D 结构光相机作为煤矸识别传感器，以伺服电机驱动的多自由度机械手作为分拣执行机构，煤矸通过皮带输送机传送。 |
| 35 | 滑阀副搭接量间接测量系统设计 | 开放 | 燕山大学 | 机电控制 北京天玛智控科技股份有限公司 周如林 副研究员 | <p>滑阀副搭接量直接决定了偏导射流伺服阀零区微位移-流量特性，因此，微搭接量的精准测量是偏导射流伺服阀研制的关键。理论上，滑阀副搭接量测量可通过测量阀芯台肩与阀套方孔尺寸、阀套与阀芯相对位置直接获得，但由于很多测点位于工作边端面，而且阀口棱边可能存在微尺度加工圆角，阀芯与阀套之间也存在微小径向间隙，难以实现微米级搭接量的直接测量。因此，基于滑阀副零区流量非线性特性原理，开发滑阀副搭接量间接测量试验台。首先，设计能够便捷拆装的超精密滑阀副安装台，考虑压力及温度影响采用有限元分析对结构强度及形变量进行校核使其具有足够稳定性。然后，基</p> | 1、伺服阀测量夹持系统设计及校核；2 伺服阀位移流量测量系统设计，包括液压原理图、阀块、泵站电控部件选型，元件选型装配；3、系统参数：压力不高于 20MPa，最大流量不超过 10ml/min。 |

| | | | | | | |
|----|------------------|----|------|------|--|--|
| | | | | | <p>于高精度传感器及位移进给机构，搭建滑阀副微位移-流量高精度测量系统。最后，给出滑阀副搭接量间接测量理论方法。</p>  | |
| 36 | 模块化折纸构筑的连续型机器人设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | <p>长沙市速工科技有限责任公司 杨兴发 工程师</p> <p>相对于传统的刚性机械人系统，连续型机器人系统具备的大量冗余“自由度”，赋予了其灵活性和柔顺性显著优点，在狭小空间检测、医疗介入手术、工业及生活辅助等非结构化环境中展现出了良好的应用场景。如图1所示经典的仿象鼻连续型机器人。虽然连续型机器人展现出了良好的应用潜能，但亦存在诸如结构笨重、组装复杂、驱动复杂等系列问题，特别是基于线驱动的较为常见和成熟的连续型机器人驱动方式。而折纸结构具有轻质、少组装和易于模块化设计等优点，赋予了连续型机器人设计新的自由度。可以预见，利用折纸结构的二维到三维的可编程设计以及模块化设计等特点，可以设计出轻质、刚柔并济和模块化的连续型机器人。因此，研究一种模块化折纸构筑的连续型机器人设计方法具有重要的实际工程价</p> | <p>(1) 设计折纸单胞结构。 (2) 设计折纸单胞结构连接部件。 (3) 设计驱动和控制部件。 (4) 折纸单胞结构变刚度有限元分析。 (5) 连续型机器人运动学分析。</p> |


| | | | | | | | |
|----|--------------|----|------|------|-------------------------|--|--|
| | | | | | |  <p>(a)</p> <p>Segment 3</p> <p>Steel wire</p> <p>Segment 2</p> <p>Segment 1</p> <p>Base</p> | |
| 37 | 发动机安装组合平台的设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 秦皇岛瀚丰长白科技有限责任公司李强 高级工程师 | <p>值。</p> <p>在工程实践领域中，面对大型复杂部件的装配任务时，由于许多部件的质量及尺寸较大，且要求部件间具有较高的装配精度，因此对装配工作提出了极高的要求。因此本研究聚焦于发动机安装组合平台，主要设计内容为组合平台六自由度平台的设计，其主要</p> <p>(1) 设计一款发动机安装组合平台，完成组合平台六自由度平台的设计。</p> <p>(2) 完成组合平台整体功能分析、总体方案设计。</p> | |


| | | | | | | |
|----|--------------------|----|------|------------------------------------|--|--|
| | | | | 师 | <p>用于某型发动机的安装、拆卸、具有短期停放发动机和短距离转运发动机的功能。同时要具备自行、外形可折叠、安装姿态可调整的特点。以此来解决在发动机装配过程中的实际问题，并对工程大型复杂部件装配技术进一步发展具有重要意义。</p>  | <p>(3) 姿态调整性能(六自由度): 平台上下微动: 0mm-190mm, 平台横向微动: +100mm, 平台前后微动: ±150mm, 平台水平回转: ±360°, 平台横滚角度: ±3°, 平台俯仰角度: ±3°。</p> <p>(4) 车辆自重: ≤4600kg; 额定承载: 4000kg。</p> <p>(5) 外廓尺寸(长×宽): 4100×2200 (长度不含牵引杆), 轴 3200mm, 轮距 1989mm。</p> <p>(6) 行驶速度: 满载时最大行驶速度 2km/h, 空载为 5 km/h。</p> |
| 38 | 一种仿生水母水下软体机器人设计与研究 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 SMC(中国)有限公司 孙楠 高级工程师 | <p>在人类对海洋资源开发利用的需求日益增加的大背景下，具有适应性和交互性的软体机器人能够在复杂的环境中进行复杂的运动，为海洋资源的开发利用提供了一种有前景和可行的解决方案。生物灵感是一种非常流行和有效的设计方法。仿生海洋软体机器人可以在水下环境中保持某些物种的生物特性，提高机器人对环境的适应性。本项目设计了</p> | <p>(1) 设计一种以软体刚体结构相结合的仿生水母海洋软体机器人，使其能够在不同水域实现运动和抓取。</p> <p>(2) 完成机器人的结构设计及校核工作，确保有效实现重新配置与组装。</p> |

| | | | | | | |
|----|---------------------|----|------|--------------------------------------|--|--|
| | | | | | <p>一种由液压驱动四个移动模块和一个抓取模块以及一个气压驱动浮力调节模块组成的可重构的仿生水母机器人，将水母触手、鱼骨等生物结构与机械有机结合并由软液压仿生执行单元驱动，以实现高适应性、快速反应的水下的运动和抓取。因此，仿生水母的研究为未来的海洋开放及深水作业等领域提供了新颖思路并具有重要的潜在价值。</p>  | <p>(3) 分析仿生机器人在水下作业时单项弯曲执行器、双向弯曲翅片等模块的弯曲性能等动静态力学及运动学特性并优化可行性与稳定性。(4) 搭建合理可靠的液压与气压控制系统以实现机器人快速且高效地完成指定工作。</p> |
| 39 | 单晶涡轮冷却叶片气膜孔激光加工平台设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械装置 秦皇岛齐二数控机床有限公司 王园 高级工程师 | <p>气膜冷却，所谓气膜冷却就是在叶片表面打很多气孔，在叶片内部注入高压冷却空气，经气孔排出，在叶片表面形成一层温度较低的空气膜将高温的燃气和涡轮叶片隔开。从上个世纪八十年代开始，发达国家就掌握了气膜冷却技术，并且凭借这一先进技术确立起了航空发动机领域的领先地位。而我国航空发动机技术长期以来的技术落后跟没有</p> | <p>(1) 设计出完整的设计单晶冷却叶片复杂气膜孔加工平台结构，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) 设计出气膜孔加工策略以及高效加工优化</p> |

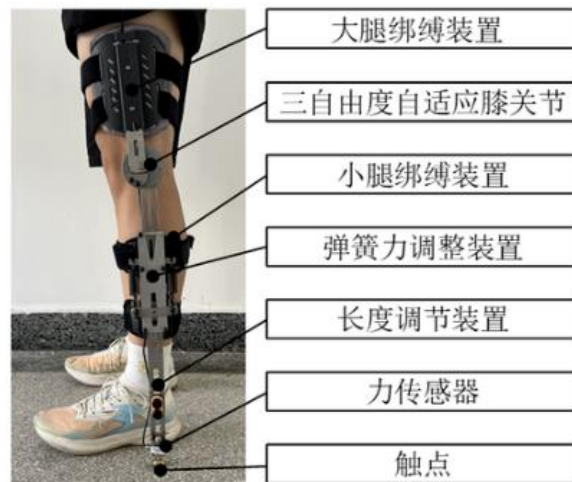
| | | | | | | |
|----|-----------|----|------|------|---|--|
| | | | | | <p>掌握先进的气膜冷却技术也有很大关系。因为气膜孔直径很小而且形状复杂，无法靠铸造直接成型，因此都是在铸造完毕后另行加工的，这就给加工带来极大的难度。激光打孔为气膜孔加工提供了新的高效方法。本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计单晶冷却叶片复杂气膜孔加工平台结构，能够加工不同行貌复杂气膜孔结构；（2）进行气膜孔加工策略以及高效加工优化设计；（3）针对现有气膜孔加工质量，确定不同激光打孔参数，实现高质量、高精度、三维可控气膜孔</p>  <p>加工。</p> | <p>相关方法；</p> <p>（3）确定不同激光打孔参数，实现高质量、高精度、三维可控气膜孔加工，精度误差保持在 100 微米内。</p> |
| 40 | 自平衡鹤管系统设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | <p>秦皇岛齐二数控机床有限公</p> <p>设计鹤管卸油装置，实现手动、半自动、自动对接功能，工作空间 X 向 1000-4000 米，Y 向±4000mm，Z 向-3000~1000。定位精度</p> | <p>（1）设计鹤管机构构型，进行运动学分析；（2）进行工程设计，计算系统驱</p> |

| | | | | | | | |
|----|----------------------|----|------|------|----------------------------|--|--|
| | | | | | 司 王园 高级工程 师 | ±20mm。考虑 8 级风载影响。 | 动载荷和系统刚度，绘制出系统装配图； (3) 进行原理样机制造与调试； (4) 实现远程自动控制。 |
| 41 | 足式机器人足底接触环境液压模拟实验台设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 扬州智轻数字科技有限公司 袁立鹏 董事长 | 为了研究地面的实际干扰对足式机器人运动控制性能的影响，需要进行大量的实验测试，但目前现有实验台大多只能实现单一工况的测试，远不能满足测试要求。针对上述问题，本课题计划设计一种足式机器人多工况负载模拟实验台，通过采用电液伺服控制系统，实现对不同负载环境特性的高精度模拟。本课题的主要设计内容包括：1、负载模拟试验台机械机构设计；2、负载模拟试验台电液伺服控制系统设计；3、负载模拟试验台位移与力控制算法设计。通过以上三方面内容的研究，不仅能够设计出实用的足式机器人负载模拟实验台，同时还得到了针对性的控制算法，为足式机器人足底接触环境的高精度模拟提供了实验平台。 | (1) 进行负载模拟实验台机械结构设计，能够实现 x,y,z 三轴的负载特性模拟； (2) 设计负载模拟实验台电液伺服控制系统，并完成相关元件的计算选型； (3) 设计负载模拟实验台位置以及力闭环控制算法，通过调节控制参数，实现三轴负载环境的精确模拟。 |


| | | | | | | | |
|----|----------------------|----|------|------|----------------------|--|--|
| | | | | | |  | |
| 42 | 八自由度 隧道喷浆 机械手运 | 开放 | 燕山大学 | 机电控制 | 河北途程 隧道装备 有限公司 | <p>隧道喷浆机械手广泛应用于地铁、隧道建设中，但现有喷浆机械手普遍存在自动化程度低、操作繁琐等问题，需要操作人员对每个</p> <p>基于已知隧道点云数据，完成以下内容：</p> <p>(1) 根据喷浆机械手作</p> | |

| | | | | | | | | |
|----|-------------------|----|------|------|------------------------|---|---|--|
| | 动力学分析及轨迹规划研究 | | | | 刘刚 工程师 | <p>关节进行控制，操作不够直观，喷浆定位不准确且效率低下，且隧道中环境复杂，对人身安全造成极大威胁。</p> <p>针对上述问题，本课题拟对现有的喷浆机械手进行自动化改造，在已有隧道点云数据的基础上进行运动学分析和轨迹规划研究，并搭建控制系统，使其具有全自动作业能力，降低对人员的依赖性，对提高作业效率和质量，改善工人工作环境具有重要意义。</p> |  | <p>业特点，进行运动学分析，并分别考虑全自动和手动两种控制模式的逆运动学；</p> <p>(2) 研究全自动模式下的轨迹规划，考虑时间、冲击等因素，根据扫描得到的隧道模型自动生成轨迹；</p> <p>(3) 搭建控制系统，使机械手末端满足跟踪精度的要求，基于 Unity 3D，对全自动和手动两种控制模式进行仿真验证。</p> |
| 43 | 多运动状况下膝关节减负荷外骨骼设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械交叉 | 秦皇岛市第一医院 刘飞 主任医师 | <p>膝骨性关节炎（KOA）一般是在肥胖、应力失衡等多种因素影响下的一种退行性疾病，表现为酸痛、肿胀、关节弹响、僵硬、活动受限等，多发于中老年人，在 75 岁以上人群的发病率高达 80%。KOA 患者由于关节疼痛而减少活动量，导致肌肉萎缩和软骨新陈代谢减缓，影响步态和软骨康复进程。患者在日常生活中穿戴能够调节、减轻膝关节受</p> | <p>(1) 设计能够在步行、上下楼梯、蹲起等运动状况下减轻膝关节受力的机构，需满足膝关节屈曲角度范围：0-120°；</p> <p>(2) 进行外骨骼样机结构设计和仿真优化，并根据减荷力需求大小，选择</p> | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | <p>力的外骨骼，能够减轻 KOA 患者膝关节疼痛，提高使用者行动能力，活动量增加以使得患者病情改善。</p> <p>本题目要求设计一款适用于多运动状况的膝关节减负荷外骨骼，满足患者在日常生活中的全运动状况需求（步行、上下楼梯、坐起等）。具体内容包 括：1）分析步行、上下楼梯等多运动状况下的步态特点，进行膝关节减负荷机构设计；2）进行外骨骼样机结构设计和仿真优化，并根据所需膝关节减负荷力大小寻找驱动来源，进行外骨骼驱动设计，最终绘制二维图纸并进行样机加工制作；3）进行外骨骼样机穿戴实验，建立评价指标，发现问题并提出解决措施</p> | <p>有源或无源驱动，进行驱动结构设计，要求对膝关节的减负荷力可调，最大须达到 20kg，单腿外骨骼主体结构重量在 2kg 以内；</p> <p>（3）进行外骨骼样机制作，并展开针对于健康人和 KOA 患者的穿戴实验，记录实验数据并分析，发现问题并寻找解决方案。</p> |
|--|--|--|--|--|--|---|

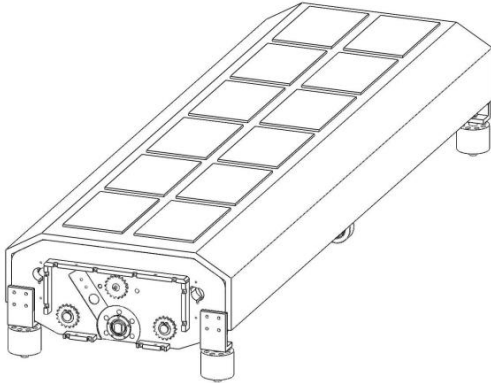



| | | | | | | | |
|----|---------------------|----|------|------|-----------------------------|---|--|
| 45 | 混搅挤集成连续速凝混凝土 3D 打印机 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 邯郸市万福水泥制品有限公司 李彦国 总经理 | <p>建筑工业化、智能建造、绿色建造模式是现阶段建筑行业的发展趋势。近年来，混凝土 3D 打印技术作为一种新型混凝土施工技术逐渐兴起，凭借其独特的智能化、自动化优势，为建筑建造提供了新的发展方式。但目前混凝土 3D 打印技术在建筑行业的应用还处于探索和推广阶段，距产业化应用还面临着诸多挑战。</p> <p>目前挤出型轮廓打印是广泛应用的一种混凝土 3D 打印技术，通过打印机喷嘴，按照基于数字模型生成的打印路径，将材料挤出、逐层堆积而形成三维实体。喷嘴的直径决定打印最大厚度，喷嘴直径太小，会增加打印时间和堵头的风险，但太大又会使模型表面精度差。普通混凝土 3D 打印开口时间受到配比的限制，无法连续打印和实现挤出头混凝土的速凝，需要针对打印机的参数定制专用混凝土，增加了 3D 打印的难度。因此，设计一台兼顾加工时间和加工精度的喷嘴直径实时可变的，且能进行普通混凝土连续速凝打印的 3D 打印机，对提高模型质量和降低打印时间和成本具有重要的工程意义。</p> | 设计一款混搅挤集成连续速凝混凝土 3D 打印机。具体功能包括：连续 3D 打印，喷嘴直径实时可变，挤出头附带搅拌装置等功能。主要设计该 3D 打印机的机械机构、驱动及传动机构和控制等。 |
|----|---------------------|----|------|------|-----------------------------|---|--|

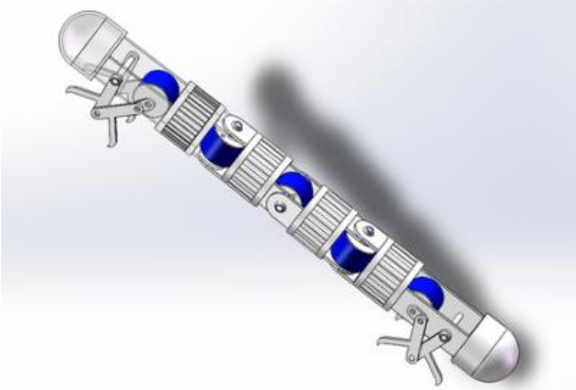
| | | | | | | | |
|----|---------------|----|------|------|-----------------------------|--|--|
| | | | | | |  | |
| 46 | 全自动纤维混凝土连续制备机 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 邯郸市万福水泥制品有限公司 李彦国 总经理 | <p>随着社会经济的发展，建筑施工要求不断提升，为了适应不同的建设环境和施工要求，各种特种混凝土应运而生。其中纤维混凝土通过将不连续离散纤维掺入混凝土中，来提高混凝土的抗裂性、韧性、强度、疲劳寿命、抗冲击性和其他工程性能。这种纤维增强混凝土在混合制备过程中，由于纤维一般成团状，直接对其进行搅拌会使其难以分开，常需要人工进行分散，再分批均匀加入混凝土中。纤维在添加过程中可能会飘散于空气中，对施工环境造成污染，操作人员吸入后</p> <p>设计一款全自动纤维混凝土连续制备机。该制备机可实现纤维混凝土的制备，其中包括：干料、湿料的称量，干料、湿料按比例投放和均匀混合，纤维的预分散和在混凝土中的分散，纤维混凝土的长距离出料和机器自清洁等功能。主要设计该纤维混凝土制备机的机</p> | |

| | | | | | | | |
|----|------------------|----|------|------|---|--|---|
| | | | | | <p>也会对其健康造成危害，同时也致使投料量不精确。此外，制备装置使用后清洗过程常需要人工铲去附着搅拌叶片和搅拌桶上的纤维混凝土，再加水清洗，存在工作强度大的缺陷。因此，为了实现纤维的分散和精准控制投料用量，同时提高使用的便捷性，需要设计一款精准控制投料和实现纤维分散的全自动纤维混凝土连续制备机。</p> | <p>械机构、驱动及传动机构和控制等。</p> | |
| 47 | 新型超声除尘光伏板清扫机器人研发 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | <p>河北轻轻洁科技有限公司 翟清海 教授级高级工程师</p> | <p>太阳能等清洁能源的应用日益扩大，但光伏板积灰问题影响对光伏板发电效率造成不良影响。已有的光伏板清扫装置存在着脱附能力不足，适用场景少的问题。本课题以研发“清洁效能高、脱附能力强、表面无损伤”的新型无水清洁机器人作为目标，提出“以声</p> | <p>设计一款新型光伏板清洁机器人。该机器人可通过超声振动实现光伏板积尘清扫作业。主要设计内容为：1) 光伏板清洁机器人结构设计，以及强度</p> |



| | | | | | | |
|----|-------------------|----|------|---------------------------------------|---|--|
| | | | | | <p>代水、以振代扫”的设计理念，深度融合超声除尘与移动机器人两大技术，研发“声波清洗、振动脱附”的新型清洁机器人。本课题聚焦超声除尘技术前沿，明晰声振清洁机器人的两大性能优势，并分析声振清洁机器人的三大发展趋势，旨在取得机器人系统创成、柔顺控制和运动规划等方面的开拓性成果，为解决机器人在水资源短缺场所的推广应用和传统清洁方式效果欠佳的问题，开辟全新思路与技术路径。</p>  | <p>校核，运动学以及动力学分析；2) 机器人自主识别建图与路径规划；3) 设计参数：清扫机器人重量<45kg, 清扫速度0~18m/min, 适用环境温度-20~80°C, 可跨越相邻组件高度差15~20mm, 清扫宽度3~3.3m</p> |
| 48 | 多关节助力康复柔性外骨骼机器人设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 廊坊瑞立达智能机器人有限公司 王旭升 高级工程 | <p>全球人口老龄化问题日趋加剧，如何让老人按照自己的意愿自理生活，提高老人的生活品质，有尊严地安度晚年已成为全球性的热点问题。然而，当前所设计助力外骨骼机器人通常只能对老人行走提供辅助作用，而无法对老人肌力提供康复作用，若长期穿戴此</p> | <p>(1) 设计一款新型柔性下肢康复机器人。根据康复、助力需求确定机器人的自由度及构型；(2) 完成运动学以及动力学分析，确定各部分参数</p> |

| | | | | | | | |
|----|---------------|----|------|------|---------------|---|--|
| | | | | | 师 | <p>类外骨骼，会大大增加老人骨骼肌加速萎缩的风险，严重影响老人身心健康。开发一种助力康复型外骨骼机器人对增强老人步行能力、帮助老人解决因步行能力衰退而面临的问题、提高老人生活品质等方面具有重要的作用，也对减轻子女与社会负担，缓解紧缺的医疗资源具有重要的意义。 主要设计内容包括：（1）下肢外骨骼机构设计（2）各功能模块的驱动及传动方案对比与选定及参数设计（3）下肢外骨骼机器人控制方案设计</p> | <p>（3）具有康复和助力两种模式；助力行走速度：1m/s；整机自由度：≥6；整机重量：≤5kg</p> |
| 49 | 微型仿生肠道医疗机器人设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 浙江佑仁智能机器人有限公司 | <p>在我国，胃肠道疾病发病率高，有“十人九胃病”的说法。相比其他癌种，我国的胃癌、结直肠癌精准治疗相对滞后，这与检测手段的</p>  | <p>设计一款用于肠道疾病检查的微型机器人，机器人采取模块化设计，保证</p> |

| | | | | | | | |
|----|--------------|----|------|------|-----------------|---|---|
| | 计 | | | | 司 冯永飞 工程师 | <p>精确性是密不可分的。近年来微创手术技术在全球范围内的推广和普及，推动了微创医疗器械的发展，内窥镜微创医疗器械在其中最具有代表性，插入式内镜还可实现活检和治疗功能。但插入式内镜在医疗手术上也存在一定弊端，操作不仅给病人造成痛苦，而且带来了诸多并发症，镜头的视野范围也存在一定的检测盲区。因此，微型仿生机器人为肠道疾病的微创诊查提供了高效、便捷的选择，成为内窥镜技术领域最新的研究热点。本课题拟采用精子螺旋式运动的方法将微型机器人从患者肛门注射进入体内，远程控制机器人的微型驱动器，使其在肠道内进行移动，实现定点诊察。</p>  | <p>不刺激患者肠道的同时完成生理检测。主要设计内容为：</p> <p>(1) 仿生微型机器人基本构型设计、三维模型建立以及运动学分析，保证该机器人可以适应肠道形状；</p> <p>(2) 微型机器人控制系统搭建，可以实现实时病理反馈和多自由柔顺控制；</p> <p>(3) 设计参数：微型机器人直径<20mm, 长度<50mm, 运动速度>2mm/s</p> |
| 50 | 智能车全 矢量线控 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 湖北域控 智驱科技 | <p>汽车线控技术是汽车底盘设计中的难题和研究热点，汽车的智能化发展也对底盘线控</p> | <p>设计一种全矢量控制线控底盘系统，主要设计内</p> |

| | | | | | | | |
|----|----------------|----|------|------|------------------------------|--|--|
| | 底盘系统设计 | | | | 有限公司 王翔宇 高级工程师 | <p>执行技术提出了跟高、更迫切的性能要求。如今车辆底盘各类电控系统逐渐发展起来，如制动防抱死系统、电子稳定性控制、电子助力转向系统等。近年来，智能汽车的迅速发展推动了线控转向、线控制动和线控驱动底盘执行等关键技术的创新。但现有底盘的协同控制、安全冗余仍不成熟、多源传感器信号处理性能低，因此线控底盘系统成为研究热点。本课题设计的全矢量线控底盘采用模块化思想，具有高冗余安全性能，灵活协同控制方式和良好的信号处理能力。</p>  | <p>容为：</p> <p>(1) 设计新型的全矢量线控底盘架构及其功能实现的方式、研究整个系统的拓扑结构，各部件之间的功能相容性，控制单元之间的通讯方式等。</p> <p>(2) 探究底盘在多个执行器作用下的动力学过程以及与整车之间的动力学耦合机制，组合高性能计算处理设备，实现驱动、制动、转向、悬架等功能的全矢量控制执行。</p> <p>(3) 考虑底盘协从控制和部件失效故障情况，建立全矢量线控底盘汽车的失效冗余机制，保证车辆控制系统的安全。</p> |
| 51 | 电子机械制动系统试验台架设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 湖北域控智驱科技有限公司 王翔宇 高级工程师 | <p>线控底盘是自动驾驶技术的基础，电子机械制动（EMB）完全摒弃了液压/气动装置，缺少了驱动器和执行器之间的环节，易于集成电子驻车制动器、防抱死制动系统、电子稳定控制、牵引力控制、自动紧急制动等自动驾驶系统功能，有利于底盘域控制 E&E 架</p> | <p>设计一种电子机械制动系统试验台架，主要设计内容为：</p> <p>(1) 设计一种执行机构和电控系统双冗余的电子机械制动系统，冗余系</p> |

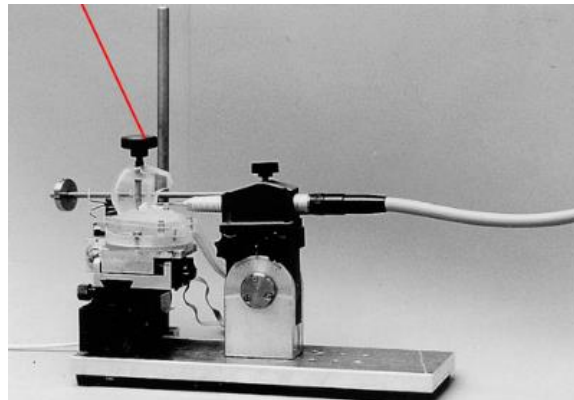
| | | | | | | | |
|----|-----------------|----|------|------|---|--|--|
| | | | | | <p>构的演进,提高车辆主动安全性和操控稳定性,是高级别自动驾驶技术的理想制动执行机构,符合自动驾驶和低碳化汽车发展进程需求。然而,由于系统可靠性、功能安全和成本的原因,EMB线控制动技术尚处于起步发展阶段。本课题对EMB系统的研究,主要集中在系统的冗余设计方案和容错控制以及夹紧力控制等关键技术,致力于提高EMB的安全性和操控稳定性</p>  | <p>统包括双电机及单个或多个减速机构,防止单点失效后的性能衰退导致无法满足制动要求。</p> <p>(2)设计EMB控制算法,能精确输出所需制动夹紧力、提升制动系统反应速度、识别相关临界点,并对失效后的EMB系统做出功能降级处理;</p> <p>(3)为了实现台架硬件在环试验,硬件至少需要两套EMB系统和制动踏板模拟器,Simulink和Carsim在Speedgoat中实现联合仿真,在仿真环境下模拟多种不同的车辆行驶工况,测试控制算法的性能以及单点失效后的功能降级和冗余控制策略。</p> | |
| 52 | 波浪能自发电海空两栖飞行器设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 北京思灵机器人科技有限责任公司王 | <p>目前,在对于较大范围的海域范围,我们需要投入大量的人力物力对其进行管制。为减少资源的投入以及增强管理效率,我们使用飞行器巡航来替代传统人工的巡查。同时我</p> | <p>(1)设计出一套无人机结构控制方案。包括:①飞行器旋翼结构以及整体结构设计,保证飞行器</p> |

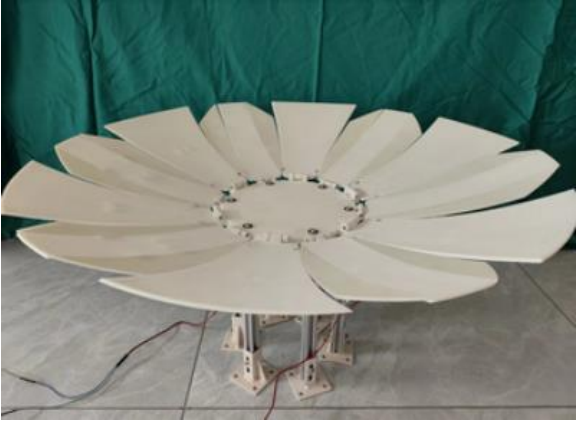
| | | | | | | | |
|----|----------------------|----|------|------|----------------------------------|--|---|
| | | | | | 志鹏 高级工程 师 | 们需要提倡环保节能减排，利用可再生能源。因此我们采用了波浪对飞行器进行充能，同时其也能保证飞行器在巡航过程中拥有充足的电能。本课题基于传统的飞行器对其进行改造，加装了波浪充能装置，飞行器在没有电能的情况下，自主降落在海平面并且能平稳漂浮，通过波浪对其进行充能，因此飞行器具有更强的续航时间，同时无人看管巡航的范围也可以得到进一步提升。该装置完全可以自足的在一些无人管理的海域进行长时间地巡航。 | 能拥有较好的空中飞行姿态。②飞行器旋翼控制系统设计，保证飞行器能根据指令完成空中飞行任务。 (2) 设计一套波浪发电装置，要求该装置与飞行器的电池有效结合，保证能够顺利供电。 (3) 设计出底部漂浮结构，保证飞行器能够平稳漂浮在水面，同时能通过波浪完成供电任务。 |
| 53 | 叶片山地转运车作业机构与碰撞预警系统设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 湖北域控智驱科技有限公司 王翔宇 高级工程 师 | 风力发电是一种重要的清洁能源的来源形势，伴随着我国风力发电产业的发展，风力发电的布局也越来越广泛，从沿海平原往山区延申，而风力发电机叶片的运输则成为了建设风力发电设施的关键一环。目前的叶片山地转运车运输存在着运输时效长，所需人力成本投入大，运输安全问题频发等问题。争对运输安全问题，以及其中潜在着碰撞危险，本课题拟开展以下研究：1) 设计叶片山 | (1) 参照真车按照约 1:10 比例设计山地叶片转运车模型。 (2) 设计要求中包括：①半挂车体后轮转向结构设计②叶片举升机构设计以及可旋转平台设计 (3) 采用 3D 打印或者其他方法完成叶片转运车 |



| | | | | | | |
|----|-------------------------|----|------|------|--|--|
| | | | | | <p>地转运车作业结构 2)搭建转运车实物模型 3) 基于实物模型基础上展开叶片运输的防碰撞预警系统搭建。</p>  | <p>模型的搭建。 (4) 基于叶片运输车模型基础上,设计碰撞预警系统</p> |
| 54 | 超声牙齿洁治系统尖端-结石冲击耦合清洁实验平台 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | <p>秦皇岛华日升电子有限公司 李华 董事长</p> <p>当今,口腔健康已经成为现代人健康生活的重要组成部分。超声牙齿洁治系统是一种高效、精确的技术手段,广泛应用于口腔医学领域。尖端-结石冲击耦合清洁实验平台作为一种新型实验设备,旨在验证超声牙齿洁治系统在结石清洁过程中的振动特性,并记录相关的振动数据。本课题的目标是设计和制作一个尖端-结石冲击耦合清洁实验平台,以研究超声洁治系统在不同工作条件下的振动特性。该平台将集成加速度传感器和力学传感器,用于准确测量振动信号和牙齿表面的受力情况。通过精确的机械控制系统,实验平台可以模拟真实的牙齿结石情况,并通</p> | <p>(1) 设计实验平台的机械结构,包括牙齿模型和结石模拟装置,能够准确模拟真实牙齿结石情况。 (2) 集成加速度传感器和力学传感器,能够准确测量振动信号和受力数据。 (3) 开发控制系统,实现对实验平台的精确控制和参数调节。 (4) 设计并实现人机界面,方便用户操作和监控</p> |


| | | | | | | | |
|----|------------------|----|------|------|---|--|---|
| | | | | | <p>过调节参数来模拟不同的结石严重程度和洁治力度。在实验过程中，加速度传感器和力学传感器将记录并输出振动信号和受力数据，以便研究者进行进一步的分析和研究。本课题涉及到机械设计、传感器技术、信号处理等多个领域的知识。通过对振动特性的研究，可以优化超声牙齿洁治系统的设计和工作参数，提高其清洁效果和安全性。同时，通过记录和分析振动数据，可以为口腔医学领域的研究和发展提供有价值的参考。</p> | <p>实验过程。</p> <p>(5) 进行实验验证，记录和分析振动数据，并结合牙齿表面的清洁效果进行评估。</p> <p>(6) 撰写毕业设计报告，包括设计思路、实验方法、数据分析和结论等内容。</p> | |
| 55 | 基于厚板折纸的平面可展开天线设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | <p>中国电科第 54 研究所 石伟朗</p> | <p>由于对于大口径天线的需求及其部署的灵活性要求，可部署的折展天线成为发展趋势。而由于运输单元装载空间以及载重量有限，需要具有更高折展比、驱动更少的可展</p> | <p>(1) 可展开天线的厚板结构设计</p> <p>(2) 天线大小 12m*12m, 要求收拢后整体宽度在</p> |



| | | | | | | | |
|----|-------------|----|------|------|-------------------------|--|---|
| | | | | | 高级工程师 | <p>天线。折纸作为一项古老的艺术，近年来由于原料易得、灵活性好以及较高展收比的优点，被广泛应用于各个领域。本课题基于厚板折纸，提出一种平面可展开天线的可用结构，并针对此结构进行相应的分析，最后根据该天线的展开方式设计相应驱动装置。</p>  | <p>2.4m 以内，高度不高于 1.3m。 (3) 基于可展结构设计相应驱动装置。</p> |
| 56 | 智能放疗机器人系统设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 重庆天时代有限公司 王中宇 工程师 | <p>针对目前放疗设备定位复杂和设备成本高昂的问题开发以降低患者配合难度提高单次治疗效果并降低设备成本的放疗和微创通用的机器人系统，进行模型制作和仿真实验。</p> | <p>(1) 放疗机器人结构设计 (2) 智能定位系统软硬件系统设计和构建 (3) 模型制作和仿真实验验证</p> |

| | | | | | | | |
|----|------------------|----|------|------|---------------------------|---|---|
| | | | | | |  | |
| 57 | 大型薄壁件运输及存放保护系统设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械综合 | 中国石油集团宝石顺公司 郑建红 工程师 | 针对大型薄壁构件存放和运输过程易于造成外表面损伤的问题，设计保护系统，完成系统设计和模型制作及调试。 | <ul style="list-style-type: none"> (1) 完成机械系统结构设计 (2) 进行存放和运输保护原理分析，完成保护系统方案论证 (3) 完成控制系统构建和调试 (4) 进行人机通信界面设计和调试 (5) 模型制作和仿真实验验证 |

| | | | | | | | |
|----|-----------------------|----|------|------|---------------------------|---|--|
| | | | | | |  | |
| 58 | 交错轴变角度传动副啮合性能模拟实验平台设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械装置 | 齐二数控机床有限公司 王圆 高级工程师 | 交错轴传动副两部件的轴线既不平行也不相交，两者呈交错状态，既可以垂直也可以不垂直，如正交及非正交的圆柱蜗杆传动、环面蜗杆传动、偏置蜗杆传动，螺旋齿轮传动等。针对此类传动，设计开发一种不仅能够模拟正交的，还能够模拟非正交的交错轴变角度传动副啮合性能的实验平台，得到传动副的啮合区和运动误差等结果。 | <p>(1) 用于测量交错轴传动副啮合性能的实验平台的结构设计；</p> <p>(2) 完成运动学及动力学分析，确定各部分参数。</p> <p>(3) 完成有限元建模、分析；</p> <p>(4) 性能指标：交错轴传动副轴交角范围为 60 度~120 度，中心距范围为</p> |

| | | | | | | | |
|----|--------------------|----|------|----------|-------------------------------------|--|--|
| | | | | | |  | 20mm-200mm. |
| 59 | 镍钴氧化铝复合镀 机床结构设计 | 开放 | 燕山大学 | 机械装 置 | 烟台浩荣 金属制品 有限公司 朱家超 总 经理 | <p>复合镀机床是一种先进的机械设备，它的主要用途是在金属表面镀上一层镀膜，镀膜一般是镍钴和氧化铝材料。其中，复合镀层的制备是在镀液中加入一种或数种不溶性固体颗粒,使固体颗粒与金属离子共沉积的过程,它实际上是一种金属基复合材料。复合镀层的研究已有 20 多年的历史,在强化材料表面等方面具有显著的效果。但由于其加入的固体颗粒多为微米级,其性能不能满足科技飞速发展的要求,应用范围受到了一定的限制。具有优异特性的纳米颗粒材料在复合镀层中的应用有力地促进着复合镀层的发展。</p> | <p>(1) 设备的尺寸 1.5 m * 0.8 * 1.2m (长宽高), 设备的最大运行功率 2 Kw,</p> <p>(2) 工件为圆柱形铁基金属材料, 其需要进行控制系统的结构设计, 包括工件的旋转运动轨迹 (旋转最高转速为 10 m/s)、进给传动系统的设计 (最大进给量为 0.8 mm/r),</p> <p>(3) 需要考虑工作台的尺寸 (0.7m 长*0.5m 宽*0.4m 高,), 以工件的加工尺寸为主要考虑对象,</p> <p>(4) 同时需要考虑涂镀系统、配料池、镀液循环系统、电机传动装置及其</p> |


| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|-------|
| | | | | |  | 组成方式。 |
|--|--|--|--|--|---|-------|

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

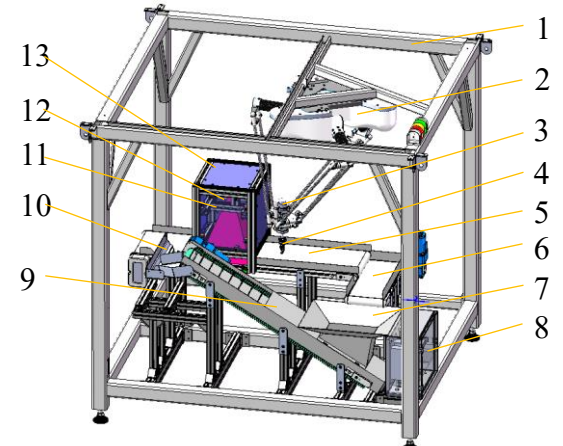
提交单位: 扬州大学 联系人: 罗西锋 E-mail: Xi2000@126.com

| 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 | 活塞环珩磨工作站自动搬运机器人设计分析及轨迹规划 | 开放 | 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>活塞环是发动机内部的核心部件。它在所有发动机零件中是唯一作三个方向运动的零件(轴向运动、径向运动和圆周旋转运动),也是工作环境最苛刻的零件。起着以下极其重要的四个作用:密封、控油、传热支撑作用。</p> <p>活塞环的制造生产中,珩磨加工是活塞环在发动机起作用优劣的关键工序。传统的活塞环珩磨是通过人工完成上下料,工作强度大,环境恶劣,不安全和成本高等缺点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计活塞环珩磨自动上下料装置,主要含末端执行装置;(2)执行装置的原动机、传动机构选型等;(3)执行装置动作模拟;(4)搬运装置(含机械臂)的运动轨迹模拟与精确定位。</p> | <p>1.设计完整的活塞环珩磨自动上下料装置,含末端执行装置的零件图和总体装配图。执行装置总重<10kg,负载能>3kg。</p> <p>2.建立末端执行装置的虚拟样机模型,执行装置抓取工作模拟。技术要求:夹持时间<2s。</p> <p>3.建立自动搬运装置虚拟样机模型,模拟完成上、下料动作过程。技术要求:单个动作时间<4s,上下料定位精度在 1cm 以内。</p> |
| 2 | 活塞环自动珩磨双工位工作 | 开放 | 扬州大学 | 机械综合 | 扬州智通自动化设备有限公司 | <p>活塞环是发动机内部的核心部件。它在所有发动机零件中是唯一作三个方向运动的零件(轴向运动、径向运动和圆周旋转运</p> | <p>1.设计活塞环自动珩磨双工位工作站,含定位装置、旋转工作台、基座等</p> |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|----|------|------|-------------------------------|---|---|
| | 站设计 | | | | 司 任中华 高 工 | <p>动),也是工作环境最苛刻的零件。起着以下极其重要的四个作用:密封、控油、传热支撑作用。</p> <p>活塞环的制造生产中,珩磨加工是活塞环在发动机起作用优劣的关键工序。传统的活塞环珩磨是通过人工完成上下料,工作强度大,环境恶劣,不安全和成本高等缺点。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)设计活塞环自动珩磨双工位工作站;(2)该工作站可以并行工作,同时满足两台珩磨机滚动上下料;(3)工作站与自动搬运机器人协同工作。</p> | <p>零件图和总体装配图。</p> <p>2.该工作站可以并行工作,同时满足两台珩磨机滚动上下料,提高作业效率。</p> <p>3.工作站与自动搬运机器人协同工作;技术要求:单个动作时间<4s,上下料定位精度在 1cm 以内。</p> |
| 3 | ATC 弧面 凸轮快速 设计与制 造系统开 发 | 开放 | 扬州大学 | 机械综合 | 扬力集团 股份有限 公司 詹俊勇 | <p>加工中心的关键零部件自动换刀装置(ATC),主要依靠弧面凸轮机构来驱动换刀。该机构结构紧凑,可靠性高,分度精确,能控制机械手的往复回转,广泛应用于包装机械、机床工业、食品加工等领域。ATC 系统是机床故障多发的子系统,在工作过程中表现出来的常见故障模式主要包括掉刀、卡刀、刀盘转位不到位、机械手转位不到位等。主要原因是 ATC 弧面凸轮的结构设计不够完善。由于弧面凸轮的曲面、曲线结构非常复杂,通过 CAD 软件直接建模困难。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)深入</p> | <p>(1)确定主要参数,根据运动要求设计 2~3 种平稳运行的弧面凸轮廓线,并编写轮廓曲线程序。(2)基于 SolidWorks 建立滚子的运动轨迹曲面。实现不同参数或廓线下,凸轮的快速精确建模。(3)开发操作简单的 ATC 弧面凸轮参数化建模及数控加工系统。能快速生成对应的弧面凸轮模型</p> |

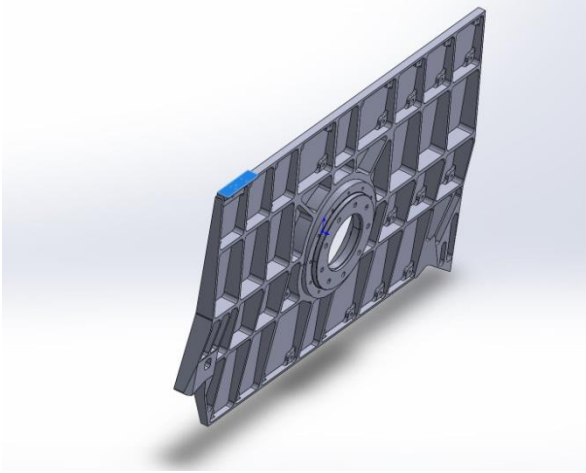
| | | | | | | | |
|---|----------|----|------|------|----------|--|--|
| | | | | | | <p>了解弧面凸轮机构和 ATC 装置的工作原理，分析主要参数，编写轮廓曲线程序。</p> <p>(2) 基于 SolidWorks 建立滚子的轨迹曲面，实现多头弧面凸轮精确建模。(3) 以 Visual Basic 为开发工具，通过系统参数输入生成三维模型和数控加工代码，开发操作简单的基于 Solidworks 的 ATC 弧面凸轮参数化建模及数控加工系统。(4) 分别运用 Adams 和 vericut 进行运动和数控加工仿真，检验结果准确性，并给出设计实例。</p> | <p>和数控加工代码，并对自动补偿反向间隙，实现 ATC 系统零背隙传动。(4) 运用 Adams 进行运动仿真，vericut 进行数控加工仿真，检验结果准确性，并给出 2~3 个设计实例。</p> |
| | | | | | |  | |
| | | | | | | <p>图 1 ATC 弧面凸轮结构图</p> | |
| 4 | 真空玻璃应力测试 | 开放 | 扬州大学 | 机械装置 | 江苏恒田科技发展 | 在真空玻璃的生产制造过程中，支撑柱的排列方式、材料、形态特征均会对真空玻 | 15 篇以上的相关中英文资料查阅，翻译有关外 |

| | | | | | | | |
|---|---------------|----|------|------|-------------------------------------|---|---|
| | 试验机设计 | | | | 有限公司 赵长珠 | <p>璃的力学性能产生影响，需要对真空玻璃进行力学性能测试。由于真空玻璃存在真空，导致真空玻璃的力学性能测试的实施存在难度，一般采用计算器仿真进行真空玻璃的力学性能试验。现有技术只适合平板玻璃的力学测试，当玻璃板为曲面的，无法根据曲面玻璃板的形状使其得到支撑，无法进行力学测试。</p> <p>为解决真空玻璃应力测试过程中，测试平台难以依托玻璃基片的曲面特点提供有效支撑的问题，设计一种曲面真空玻璃压力试验机，能自适应支撑不同形状的玻璃板，并形成有效的均布力系。</p> | <p>文资料 5000 字符以上；实习报告和文献阅读综述各 1 份；开题报告 1 份；设计一种真空玻璃应力测试试验机；图纸折算后总量不少于 3 张 A0 号图纸；设计计算说明书 1 份；有关文件电子版 1 份；答辩幻灯片 1 份。</p> |
| 5 | 农业物料智能分选试验台设计 | 开放 | 扬州大学 | 机械装置 | 山东省玛 丽亚农业 机械股份 有限公司 祝大风 | <p>农业物料具有尺寸形状差异大、视觉识别干扰多、抓取摆放要求高等特点，随着智慧农业的发展，以农业物料为工作对象的智能分选机械需求量逐年攀升。农业物料智能分选试验台是一种能在线检测农业物料尺寸形状和实时位置，并实现智能抓取和分选的一种试验台，主要包括机架、机器人本体及机械臂、调速电机、柔触抓手、输送机、料斗、控制柜、提升机、视觉系统等部分。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）试验台的整体结构设计，并进行关键部件有限元分析与强度校核；（2）以大蒜鳞芽为实</p> | <p>（1）设计出完整的农业物料智能分选试验台机械结构，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：识别速率 10 个/s，输送速度 0.1m/s~0.3m/s 可调，抓取周期 1s~5s 可调；</p> <p>（2）以大蒜鳞芽为实验对象，调整输送机参数、抓手参数、LED 灯带亮度等，提高大蒜鳞</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------|----|------|------|---|---|--|
| | | | | | <p>验对象，进行关键部件选择与参数匹配设计；（3）以大蒜鳞芽为实验对象，建立大蒜鳞芽智能分选模型，研究鳞芽重量、输送速度、抓取周期等参数对分级成功率的影响规律。</p>  <p>1.机架 2.机器人本体及机械臂 3.调速电机 4.柔触抓手 5.第一输送机 6.第二输送机 7.料斗 8.控制柜 9.提升机 10.振动输送机 11.LED 灯带 12.工业相机 13.黑箱</p> <p>图 1 农业物料智能分选试验台结构示意图</p> | <p>芽的识别准确度； （3）以大蒜鳞芽为实验对象，定量研究鳞芽重量、输送速度、抓取周期等参数影响分级成功率的规律，建立大蒜鳞芽智能分选模型。</p> | |
| 6 | “翻-拔-压”式机械除草装 | 开放 | 扬州大学 | 机械装置 | 南京沃杨机械科技有限公司 | <p>现有机械除草装置一般通过单一除草部件的旋转、耙压、切削作用实现除草，虽能实现较高的除草率，但由于水田土壤的流</p> | <p>（1）设计出完整的“翻-拔-压”式机械除草装置结构，绘制出系统装配</p> |

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|----|------|------------|---------------------|---|---|
| | 置设计 | | | | 丁克胜 | <p>变特性，单一的机械扰动作用难以彻底破坏杂草根系与水田土壤的结合状态，导致杂草仍能从水田土壤中汲取养分，促使杂草复生。为了保证除草效果，多次机械除草作业成为农业生产过程中的现实选择，可与此同时也带来了作业成本加剧、伤苗率变高等一系列副作用。因此，如何通过除草部件的扰动完全破坏杂草的生长环境，阻断杂草与外界的物质、能量交换过程，是机械除草得以大规模推广的前提。针对上述问题，本课题从抑制杂草光合作用角度考虑，提出了“翻-拔-压”多重机械扰动协同作用的新思路，拟试制“翻-拔-压”式机械除草装置。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计“翻-拔-压”式机械除草装置结构，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）建立装置动力学模型，研究装置结构、作业参数等对除草性能的影响规律。</p> | <p>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“翻-拔-压”式机械除草结构；</p> <p>（3）建立装置动力学模型，研究装置结构、作业参数等对除草性能的影响规律。</p> |
| 7 | 基于位置信号驱动的稻田景观多通道精量播种机 | 开放 | 扬州大学 | 农业机械化及其自动化 | 江苏银涛智能装备有限公司 蔡广林 | <p>传统排种器无法实行精密播种，且每次只能播下一种种子，使得绘制农田景观十分困难，需开发一款多通道排种器，解决目前人工载绘稻田景观带来的问题。为了解决上述问题，设计开发一款能实现精量播种的多通道播种机，实现不同种子</p> | <p>（1）设计出完整的多通道精量播种机械结构，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）设计出能够实现精</p> |

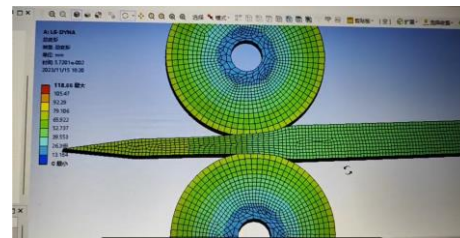
| | | | | | | | |
|---|-------------------|----|------|------|----------------------------------|--|---|
| | | | | | | <p>播种的位置信息驱动，绘制麦田画时在特定位置能播特定颜色的种子。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计播种机整体结构；（2）对多通道排种器进行设计，实现彩色稻种的精准播种；（3）建立播种机排种动力学模型，分析播种机-土壤-种子系统可靠性，优化系统结构参数。</p> | <p>确控制播种所需彩色稻种的排种器；</p> <p>（3）构建排种控制模型（ADAMS模型、Simulink模型、解析模型均可），在此基础上分析作业速度、排种其转速、机具结构参数等对播种作业的影响。</p> |
| 8 | 铝合金耳轴电弧增材修复形性调控研究 | 开放 | 扬州大学 | 机械综合 | <p>扬州市扬子钣金制造有限公司</p> <p>曾坤高工</p> | <p>舰船装备铝合金关重件在海洋环境下难以完全避免腐蚀、掉块的问题，其中耳轴座本体外表面的复合材料长期在严苛的海洋环境中使用下，容易出现开裂，海水通过裂缝进入，腐蚀耳轴座。对于腐蚀损伤的耳轴座，目前常用的方法是通过整体更换的方法进行维修。耳轴座拆除和重新安装加工的过程复杂费时，且须结合坞修开展，因此维修流程繁琐、成本高且周期长。采用电弧增材再制造技术，选取合理的工艺方法进行现场施工，修复耳轴座腐蚀、掉块的问题，具有很高的时效性。因此开展铝合金关重件增材再制造形性调控研究对于舰船装备的维修保障具有重大意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）采用实验的方式，模拟海洋环境下铝合金的常规腐蚀以及电化学腐蚀过程。用重量法、</p> | <p>（1）完成铝合金海洋环境下失效模式的分析结果；</p> <p>（2）对修复层进行微观组织分析并对样件进行性能评价，考察修复后样件的拉伸强度和修复层显微硬度等力学性能；</p> <p>（3）建立铝合金耳轴铝合金耳轴典型部位缺陷的三维模型，对其进行进行增材再制造修复。</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------|----|------|------|-----------------------|--|---|
| | | | | | | <p>电阻法等来测量铝合金的腐蚀速度；（2）根据 GB/T228.1-2010，在样件宽度方向上加工出来 V 型坡口。研究送丝速度、焊接速度、层间等待时间（考虑冷却）等工艺参数对样件修复成形质量的影响；（3）对铝合金耳轴的易腐蚀典型部位进行局部切除，采用优化的工艺参数进行增材再制造修复。</p> | |
| | | | | | |  | |
| | | | | | | <p>图 1 铝合金耳轴三维结构图</p> | |
| 9 | G 类新能源全地形车概念设计 | 开放 | 扬州大学 | 工业设计 | 扬州五环龙电动车有限公司 张学清 副 | <p>新能源汽车的发展方兴未艾，全地形车是一种被设计于非高速公路行驶的,具有四个低压轮胎,跨坐型座位,依靠方向把控制方向,只允许一个人驾乘的车辆。 本设计的主要定位是 G 类四轮全地形车，</p> | <p>1.设计 G 类四轮全地形车的外观造型，完成草图构思，概念效果图和场景效果图。 2.完成新能源全地形车的</p> |

| | | | | | | | |
|----|-------------------------|----|------|------|--------------------------|---|--|
| | | | | | 总经理 | 即主要供一般娱乐使用和日常生活使用的普通型全地形车。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计全地形车的外观造型；（2）功能设计上，针对具体的使用场景，满足全地形车目标用户的需求；（3）能够面向未来的技术和场景，提供概念性的创新设计。 | 内饰和智能化界面设计。 3. 创造更加符合目标用户的整体设计和人性化的细节。 |
| 10 | Y类新能源全地形车概念设计 | 开放 | 扬州大学 | 工业设计 | 扬州五环龙电动车有限公司 张学清 副总经理 | 新能源汽车的发展方兴未艾，全地形车是一种被设计于非高速公路行驶的,具有四个低压轮胎,跨坐型座位,依靠方向把控制方向,只允许一个人驾乘的车辆。 本设计的主要定位是Y类四轮全地形车,是供不满16岁的少年或儿童在成人的监护下在非公路上休闲娱乐使用的少儿型四轮全地形车。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计全地形车的外观造型；（2）功能设计上，针对具体的使用场景，满足全地形车目标用户的需求；（3）能够面向未来的技术和场景，提供概念性的创新设计。 | 1.设计G类四轮全地形车的外观造型，完成草图构思，概念效果图和场景效果图。 2.完成新能源全地形车的内饰和智能化界面设计。 3. 创造更加符合目标用户的整体设计和人性化的细节。 |
| 11 | 基于语义分割的AGV非结构化道路自适应路径规划 | 开放 | 扬州大学 | 机械综合 | 潍柴雷沃智慧农业科技股份有限公司 张鹏 | 环境感知与路径规划是AGV自动驾驶领域的关键核心技术。然而，路面纹理、颜色、几何特征的复杂性，边缘轮廓的模糊性，光照、噪声等环境因素的未知性导致非结构化道路路面特征的复杂多变，为AGV道路特征的提取与轨迹跟踪带来挑 | 构建面向语义分割的非结构化道路图像数据集，使用半自动化工具实现快速高精标注 研究非结构化道路特征的语义分割方法，通过改 |

| | | | | | | | |
|----|------------------------|----|------|------|---------------------------|---|---|
| | | | | | | 战。 本毕业设计的主要内容有：（1）采集典型场景下非结构化道路图像，完成语义标注，构建图像数据集，（2）研究基于深度神经网络的非结构化道路图像语义分割，（3）利用语义信息与机器视觉方法，构建道路信息模型，进行 AGV 局部路径规划 | 进推理网络结构，实现预测精度、速度等性能的提升 构建道路信息模型，开发 AGV 局部路径规划工具，撰写具有仿真、实验数据分析结果和结论的毕业论文 |
| 12 | 小功率混合磁悬浮发电机设计 | 开放 | 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 | 风力发电是当前应新能源应用中的一种先进装备，在生产和工程领域有广泛的应用。本课题结合导师课题组在研的工程项目，针对小功率垂直式风力发电装置的实际工程应用需求，设计满足企业生产制造所需的专用小功率混合磁悬浮发电机。培养学生解决机电工程应用中实际工程技术问题的能力。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）完成小功率混合磁悬浮发电机的方案设计，（2）混合磁悬浮轴承设计与电磁分析，（3）电机定转子结构的设计。 | （1）设计出完整的 1kW 小功率混合磁悬浮发电机结构方案，绘制出系统装配图； （2）针对混合磁悬浮轴承结构进行有限元电磁分析，技术要求：轴承支承力达到 50N； （3）设计出电机主驱动系统与磁悬浮轴承的驱动电路。 |
| 13 | 活塞环滚压成型过程数值模拟与参数控制规律研究 | 开放 | 扬州大学 | 机械综合 | 仪征亚新科双环活塞环有限公司 王宗庆 高 | 随着我国汽车工业特别是轿车工业的发展钢带组合油环的使用越来越广泛对衬环的使用性能要求越高。因此，如何选择设计参数和提高产品性能是设计师和工艺师必须考虑的问题。 合理的弹力可以提高环的控油能力和使用 | 1.设计出完整的活塞环滚压模具结构，绘制出零件图。 2.开展组合式油环滚压过程有限元模型，研究滚压塑形成型过程组合油环 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|
| | | | | 工 | <p>寿命。当弹力太大时，刮片环和汽缸的磨损加剧会影响环和汽缸的使用寿命。当弹力太小时，会影响环的控油能力，甚至出现窜油使燃烧过程恶化，增加机油消耗，降低发动机的动力性能。另外，弹力太大还会给装环造成困难装环时容易引起变形。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计高速高精的活塞环滚压模具，并进行有限元分析与强度校核；（2）研究滚压速度、组合油环等参数对活塞环弹力的影响；（3）建立钢带组合油环的滚压成型弹力控制方程，为钢带组合油环正向设计提供理论依据。</p> | <p>内部应力变化规律。技术要求：滚压速度大于0.1m/s。</p> <p>3.建立钢带组合油环的滚压成型弹力控制方程，含速度，应力，直径和厚度等参数，为钢带组合油环正向设计提供理论依据。</p> |
|--|--|--|--|---|--|--|

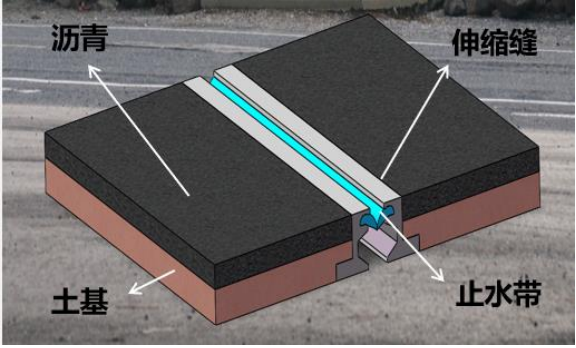


机械行业卓工联盟第七届“精雕杯”毕业设计大赛参赛个人题目征集表

提交单位: 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 | 基于人工智能和三维探地雷达的道路病害识别系统设计 | 开放 | 长安大学 | 机械交叉 | 青岛中电众益智能科技发展有限公司, 徐志 | <p>三维探地雷达 (3D GPR) 通过多通道组合天线向地下介质发射并接收高频电磁, 应用组合天线探测探测地下空间结构获得不同深度的纵向雷达剖面, 能可视化显示地下异常的 3D 结构, 被广泛运用于城市道路、工程建设等领域。近年来, 随着人工智能和计算机视觉技术的进步, 基于深度学习的计算机视觉技术广泛应用于雷达图谱的病害识别, 使得探地雷达图像自动化识别成为可能。城市道路病害一般发育在道路面层之下, 潜在病害如疏松、脱空等, 会破坏路面或使路面坍塌, 引发交通安全事故, 造成人员伤亡和财产损失。因此, 无损、高效的检测城市道路病害, 及时将地下病害在可控情况下修复是维护城市道路安全的重要任务</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有: (1) 根据三维探地雷达图谱分析总结城市道路病害的图像特征; (2) 基于深度学习训练病害的识别模型; (3) 设计完整的病害识</p> | <p>(1) 根据城市道路三维探地雷达 B-scan、C-scan 图谱查找并分析疏松、脱空病害对象, 总结城市道路病害的图像特征;</p> <p>(2) 根据所查找到的病害 B-scan、C-scan 图谱, 建立模型训练数据集与测试集;</p> <p>(3) 选择深度学习算法在训练数据集上进行训练, 获得可用识别模型;</p> <p>(4) 设计完整的病害识别流程, 并验证模型的病害识别性能</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------------|----|------|------|--|--|--|
| | | | | | | <p>别流程，并验证模型的识别性能。</p>  <p>图 1 疏松、脱空病害雷达图谱识别</p> | |
| 2 | 桥梁伸缩缝清理机器人结构设计性能实验 | 开放 | 长安大学 | 机电控制 | <p>陕西交控运营公司神府分公司，祁宝军</p> <p>伸缩缝是一种设置在桥梁的结构间隙中的重要构件，它能够通过对桥梁由于温度变化、混凝土收缩以及徐变等因素作用产生的纵向膨胀和收缩变形进行补偿，从而避免这类形变引起桥梁变形，减少通行过程中的安全隐患。</p> <p>北方运煤车辆多，煤渣等污染物淤积、阻塞在桥梁伸缩缝中，会破坏伸缩缝功能。导致桥台与桥梁上部结构之间相互挤压，极易出现安全隐患。如能通过研究煤渣的尺寸、堆积情况，选择合适的清理方式，设计一种桥梁伸缩缝清理机器人结构，满足高速公路伸缩缝的高效清理要求，将对解决伸缩缝破坏和延长桥梁伸缩缝使用寿命具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 开展伸</p> | <p>(1) 开展伸缩缝清理实验，确定桥梁伸缩缝清理最优的工作参数，选择合适的清洗方案；</p> <p>(2) 桥梁伸缩缝清理机器人结构设计，包括清理机构、吸尘储尘装置、清理机器人本体设计以及 3D 建模；</p> <p>(3) 使用 ADAMS 进行动力学仿真，模拟煤渣被清扫时的运动轨迹，并分析旋转速度、前进速度等因素对于清扫效率的影响；</p> <p>(4) 使用设计的桥梁伸缩</p> | |

| | | | | | | |
|---|----------------------|----|------|------|---|---|
| | | | | | <p>缩缝清理实验，选择合适的清洗方案；(2) 桥梁伸缩缝清理机器人结构设计；(3) 使用ADAMS进行动力学仿真，分析影响清扫效率的因素；(4) 进行现场实验，对方案的可行性进行验证。</p>  <p>图1 伸缩缝结构示意图</p> | <p>缝清理机器人实物模型进行清扫现场实验，对方案的可行性进行验证。</p> |
| 3 | 面向水下小型非合作目标的柔性俘获装置设计 | 开放 | 长安大学 | 机械综合 | <p>陕西皇朝航空科技有限公司，陈勇</p> <p>随着水下作业机器人在探测、打捞、管线检测与修复等领域应用的不断深入，对水下机器人的精细作业提出了越来越高的要求，具有高适应性的水下俘获装置的研制和开发逐渐受到各国机器人研究者的关注和重视。水下俘获装置是安装在机器人臂末端的可独立实现精细操作运动的一组末端作业精细作业装置，利用俘获装置的高适应性实现对不同形状和尺寸的目标进行捕获，能够打捞和采集水下的矿石、碎片、生物样本等具有研究价值的物体。考</p> | <p>(1) 设计出完整的柔性俘获装置电子样机，选择关键部件进行有限元分析、校核。技术要求：适应性要求俘获机构能够捕获最大直径尺寸为0.1m-0.4m内的目标；轻量化要求装置重量小于12kg内；机构可折叠且具备良好的结构强度和适应性。</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------------|----|------|------|---------------------------------|--|--|
| | | | | | | <p>虑到非合作目标的不确定性和水下环境的复杂性，要求俘获装置具有设计结构轻量化、耐腐蚀、适应能力强、防水性能好等要求，该装置主要由驱动机构、执行机构、传感机构、感知系统等几部分构成。本毕业设计题目的主要内容有：（1）对柔性俘获装置进行总体设计（2）对机构的关键部件进行静力学强度分析（3）进行柔性俘获装置关键元件选择与参数匹配设计、并设计机电控制程序实现机电控制（4）建立三维结构模型，并导入 ADAMS 中对其进行运动学仿真，模拟水中复杂的工况，验证机构设计的合理性。</p> | <p>（2）完成俘获装置的机电控制系统设计。 （3）建立俘获装置三维模型，建立力学模型（ADAMS 模型）进行运动学仿真，在此基础上分析结构参数对关键部件的影响。</p> |
| 4 | 工业机器人打磨自适应恒定接触力控制器设计 | 开放 | 长安大学 | 机电控制 | 芜湖哈特机器人产业技术研究院有限公司 曹维清 高工 | <p>为解决机器人打磨的作业柔顺性低以及在未知环境或少信息环境下由于环境参数的不确定性导致机器人恒力打磨自适应调节能力不足的问题，开展未知环境参数实时估计的机器人自适应变阻抗恒力打磨控制研究，并将所研究开展方法设计为一种工业机器人打磨自适应恒定接触力控制器。通过机器人打磨系统虚拟样机联合仿真实验和实物机器人平台实验，验证所研究方法和所设计控制器的有效性，实现所研究方法与所设计控制器能够较好地跟踪恒定接触力，减小打磨工具与工件表面接触时</p> | <p>了解当前工业机器人打磨恒定接触力控制的研究现状；分析工业机器人恒力打磨作业的工作特性；分析比较工业机器人自适应恒定接触力控制的不同方法与策略；确定工业机器人自适应恒定接触力控制的方法与策略；设计工业机器人恒定接触力控制器；确定工业机器人恒</p> |

| | | | | | | | |
|---|-------------|----|------|------|------------------------------------|--|---|
| | | | | | | 力超调量以及力波动量，对未知环境工况机器人打磨作业具有较高的自适应性。 | 定接触力控制器的性能参数；工业机器人自适应恒定接触力控制的方法与策略实现。 |
| 5 | 雨水井盖提升装置的设计 | 开放 | 长安大学 | 机械综合 | 江苏省产业研究院集萃道路研究有限公司 王庆先 高工；岳慧斌高工 | <p>井盖是城市、社区道路上常见的设施，用于覆盖下面的水井、管道等设施。而城市、社区街道以多孔矩形井盖为主，为了解决传统井盖开启和关闭不便、存在安全隐患以及井内清洗困难等问题，需要设计一种井盖提升装置。这种井盖提升装置用于更方便的提升井盖以及结合环保车辆便于井内的清洗。井盖提升装置需要实现一定范围内对井盖位置的覆盖，并且可将井盖提升至一定高度；需要结合保洁车辆方便对井内进行清洗；装置结构简单，操作方便。整个提升装置包括：机械臂和执行机构，动力系统。</p> <p>本毕业设计的主要内容有：（1）设计井盖提升装置的结构参数，包括运动机械臂和执行机构，并进行机械臂强度校核；（2）设计井盖提升装置动力系统，完成元件选型；（3）基于建模软件建立装置的三维模型，完成井盖提升装置动画仿真。</p> | <p>（1）设计出井盖提升装置整体结构参数，并对机械臂的结构强度进行校核，要求整体结构合理；（2）设计井盖提升装置的控制系統，包括伺服电机、执行机构等，完成元件的选型；（3）完成井盖提升装置动画仿真，基于建模软件，建立装置的三维模型，通过三维模型完成动画仿真，要求整个运动过程合理。</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: 长江大学 联系人: 乐金响 E-mail: 1624757737@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 | 40MPa/2000rpm 高压高速旋转接头研制 | 开放 | 长江大学 | 机械综合 | 广州东塑石油钻采专业设备有限公司 何润辉 高工 | <p>旋转接头是一种将固定管路与转动或摆动管路连接起来输送流体介质的连接件，其性能不仅要保证流体从固定管路向转动或摆动管路传输时流量连续不断，又要防止其流体介质在管路内部互相串联、泄漏，还要能够阻止外界污染。旋转接头能够实现在高转速和高压力的工况下传递、密封工作介质的作用。当旋转接头安装在井下钻具组合时，可以使其上面的管柱单独旋转的同时下面的管柱不旋转。该功能可以通过旋转井下钻具组合的顶部，将重量施加在旋转接头下方的管柱上，可以减少在水平井或大位移井下入管柱时的扭矩和磨阻。因此，对旋转接头的研究具有重要的经济效益与社会效益。通过该毕业设计，可以使学生掌握旋转接头的工作原理、设计计算、结构设计及相关的机械设计方面的知识，获得机械工程师的基本训练，为今后从事机械产品设计、产品制造、技术改造、科技开发工作将大有益处。</p> | <p>(1) 高压高速旋转接头的概况 对高压高速旋转接头装置进行国内外资料收集、调研，并分析国内外发展状况。并结合现场工艺需求，分析设计工具的工艺原理，为设计方案提供依据。</p> <p>(2) 高压高速旋转接头的总体设计</p> <p>(3) 高压高速旋转接头的结构设计计算</p> <p>1. 进出口直径及总体尺寸的确定；</p> <p>2. 定子、转轴、法兰等设计与强度校核；</p> <p>3. 密封件设计与强度校核；</p> <p>4. 轴承的选用与强度校核</p> |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------------|----|------|------|---------------------------|--|--|
| | | | | | | | 核; (4)高压高速旋转接头的三维建模及仿真分析 应用三维实体软件Solidworks 绘制高压高速旋转接头等关键部件的三维模型;应用有限元分析软件 ANSYS 对定子、轴承、法兰等进行强度分析。 |
| 2 | 井下工具专用 140MPa 水密封试压装置研制 | 开放 | 长江大学 | 机电控制 | 广州东塑石油钻采专用设备有限公司 何润辉高工 | 水密封试验装置广泛应用于钻采设备、井口装置以及井下工具的检测自动化水密封试验装置通过计算机操作;实现开机、升压、卸压、生成试验报告等自动控制和远程控制功能,不仅保证了水密封试验的可靠性,而且提高了工作效率。同时采用工业级摄像机远程监控系统,使工作人员远离高压区域,保证了人身安全,同时国家规定石油钻采设备在油田装载前,必须先利用试压装置进行压力试验,合格后才批准井队人员领取并前往油田进行钻井系统的组装,所以,试压装置在石油行业应用广泛。因此,对水密封试压装置的研究具有重要的经济效益与社会效益。通过该毕业设计,可以使学生掌握水密封试压装置的工作原理、井下工具设计计算、结构设计及相关的机械设 | (1) 水密封试压装置概况 对水密封试压装置进行国内外资料收集、调研,并分析国内外发展状况。并结合现场工艺需求,分析设计工具的工艺原理,为设计方案提供依据。 (2) 水密封试压装置总体设计 (3) 水密封试压装置的结构设计计算 1.水密封试压装置总体结构设计; 2.试压装置液压系统的设 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | <p>计方面的知识，获得机械工程师的基本训练，为今后从事机械产品设计、产品制造、技术改造、科技开发工作将大有益处。</p> | <p>计；</p> <p>3.试压装置机械结构设计及强度校核；</p> <p>4.远程监控系统设计；</p> <p>(4) 水密封试压装置的三维建模及仿真分析</p> <p>应用三维实体软件 Solidworks 绘制水密封试压装置等关键部件的三维模型；应用有限元分析软件 ANSYS 进行强度分析。</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: 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 | 面向重载应用的二自由度液压手爪 | 开放 | 浙江大学 | 机电控制 | 三一重工泵送事业部 贺电 | <p>机械手爪是机械手臂的末端属具，直接与被抓取物体相接触，机械手爪的性能直接影响机械手臂的整体性能。目前，日益复杂、极端的应用场景，如灾难救援、深海取物、破拆防爆等，对机械手爪提出了更高的性能要求。亟需一款能够大扭矩输出、紧凑型手爪。</p> <p>本课题面向重载场景的抓取需求，开发一种大力重比的紧凑型二自由度液压手爪，要求结构紧凑、内嵌油路，两个自由度之间可单独运动，亦可联动。手爪通过伺服阀进行控制，可实现位置控制、柔顺控制，并配合不同构型的机械臂完成多场景下的抓取任务。</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 完成二自由度液压手爪结构设计：三维图和二维图，并对关键部件进行校核，并对抓取空间进行仿真分析。（抓取重量 50kg，手爪重量 4kg 以内） 2. 在仿真软件中对二自由度液压手爪进行建模，开发专用的算法对阀控手爪模型进行位置/力控制。 3. 验证液压手爪的抓取能力，并配合液压机械臂执行一定的抓取任务和场景展示。 |
| 2 | 基于正向设计和增材制造的足式机器人 | 开放 | 浙江大学 | 机电控制 | 杭州智元研究院有限公司 袁海辉 | <p>足式机器人具有离散的落足点和较大的负重能力等特点，在无人监测、灾难救援和物资运输等场景中具有广阔的应用前景和重要的研究价值。作为四足机器人最关键</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 不同环境下的四足机器人虚拟样机仿真，求得各部件的受力特性。 2. 各部件的衍生式设计 |

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|----|------|------|---------------------|---|---|
| | 人肢腿单元轻量化方法研究 | | | | | <p>的运动单元，肢腿单元的重量直接影响其动态性能。因此，针对肢腿单元的运动特点开展轻量化设计至关重要。</p> <p>本课题针对液压足式机器人冗余重量多、动态性能差等问题，开展肢腿单元的轻量化方法研究。首先根据对虚拟样机的仿真求得各部件的受力特性，作为衍生式设计的输入，对各部件进行轻量化设计。对设计后的部件进行有限元分析和局部优化。对优化后的肢腿单元进行阶跃性能试验和轨迹跟踪试验，定量分析优化后带来的性能提升。</p> | <p>计，并进行有限元分析，对可能存在的应力集中区域，引入晶格填充结构进行局部优化。</p> <p>3. 利用增材制造加工出肢腿单元，通过不同运动频率下的足端轨迹跟踪效果评价优化后的动态性能提升。</p> |
| 3 | 大飞机复合材料构件超声相控阵成像检测关键技术研究 | 开放 | 浙江大学 | 机电控制 | 浙江华瑞航空有限公司 刘维 高工 | <p>大飞机研制是建设创新型国家和增强国家核心竞争力的重大战略决策。目前，全球宽体大型客机复合材料用量已超过 50%，主要配置在机身壁板、机翼、航空发动机叶片等结构件，因此大飞机复合材料构件的设计制造在大飞机研制中占有重要地位，决定了飞机的制造质量和效率。由于碳纤维复合材料是典型的难加工材料，在加工过程极易产生断裂、脱粘、皱褶、微裂纹等各种内部损伤，将显著影响复合材料构件的承载能力和疲劳强度，限制了其性能提升，甚至可能造成灾难性后果。随着复合材料在航空领域中用量的不断提高，且构件向大型化、整体化、复杂化方</p> | <p>根据大飞机复合材料构件内部分层、脱粘、孔洞、褶皱等缺陷无损检测需求，开展超声相控阵成像检测技术及应用研究。1) 理论研究超声波与各向异性复合材料缺陷相互作用过程，建立有限元仿真模型；2) 研究全矩阵数据快速采集与并行流水处理以及缺陷宽域快速定位和局域精细显微复合成像，建立面向大型复合材料</p> |

向发展，对超声无损检测技术具有强烈需求，亟待突破大飞机复合材料构件各类损伤在制造、装配、服役过程中无损检测与评价全覆盖。但是，受我国现有超声无损检测技术水平、设备性能及应用经验等限制，当前在大飞机复合材料构件检测过程中遇到了以下突出及“卡脖子”问题：(1)微小缺陷检测能力不足；(2)在线自动化检测效率低；(3)核心技术和设备依赖国外，自主可控能力差。因此，急需大力发展大飞机复合材料构件高性能超声无损检测技术，突破国外先进复合材料无损检测技术垄断，实现我国航空复合材料及其构件的安全保障能力自主稳定供应。

的高实时高分辨超声成像检测模式；3)集成超声相控阵成像检测系统，并开展实验验证研究。最后，基于上述研究成果，开展大型机身壁板等复合材料构件应用示范。

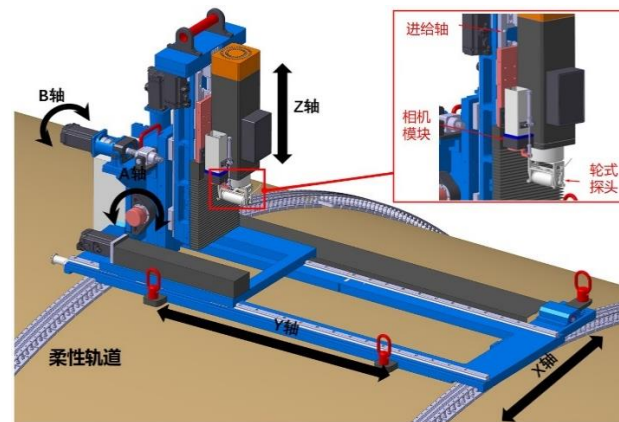
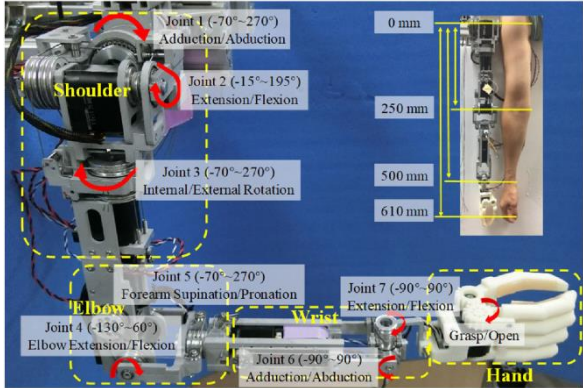


图 1 大型机身壁板超声相控阵检测示意图

| | | | | | | | |
|---|----------------------|----|------|------|---|--|--|
| 4 | 智能绳驱式行走助力装置结构设计与控制研究 | 开放 | 浙江大学 | 机械综合 | <p>杭州西子智能停车股份有限公司</p> <p>戴岳芳，高级工程师/总工</p> | <p>以人为本是工业 5.0 的重要特征之一，实现以人为本的安全生产是工业 5.0 背景下人本智造的基本要求。工业生产中仍有部分场景离不开人的精细操作和智能决策，在这些场景中实现以人为本的安全生产可以保护工人安全和提高生产效率。工业助力外骨骼可以帮助工人减轻身体负担和风险，提高安全生产的效率和可靠性。目前行走助力外骨骼单一的对人体某一关节进行助力或采用多电机、液压推杆等进行驱动导致装置整体装置质量大、控制精度和灵活性差、人机协同度低、助力顺应性差等缺陷并且价格昂贵，限制了外骨骼的实际助力效果。本项目拟研发智能绳驱式行走助力装置，将人工智能算法、机器人技术、柔性材料设计、人体生物力学等技术有机结合，通过机器学习预测动作意图，高度协同身体并提供实时、按需给予的肌肉辅助，增强穿戴者行动时的肌肉表现，更稳定、更轻松、更准确地完成特定动作。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）智能绳驱式行走助力装置结构设计与轻量化优化，设计并制造轻量化绳驱式行走助力装置。</p> <p>（2）研究智能绳驱式行走助力装置相关软</p> | <p>（1）设计完整的智能绳驱式行走助力装置硬件模型，绘制系统装配图，提供关键模型参数</p> <p>（2）开发智能绳驱式行走助力装置相关软件程序，并描述相关算法</p> <p>（3）实现智能绳驱式行走助力装置软硬件匹配，使其可以顺利运作</p> <p>（4）结合相关实验参数，建立智能绳驱式行走助力装置对于行走能耗降低与训练时间关系模型并分析</p> |
|---|----------------------|----|------|------|---|--|--|

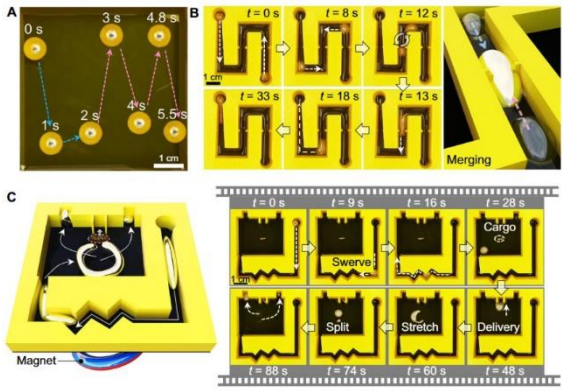
| | | | | | | | |
|---|-----------|----|------|------|---------------------|---|---|
| | | | | | | <p>件程序运行逻辑，融合多传感器信号，实时统计步长，步速，关节角度，精确预判行走姿态，准确侦测目标肌肉动作。</p> <p>(3) 匹配智能绳驱式行走助力装置硬件与软件，在高度动态环境中实现高精度助力跟踪，保证助力强度和效果。</p> <p>(4) 结合相关实验参数，建立智能绳驱式行走助力装置对于行走能耗降低与训练时间关系模型并分析，从姿态反馈，迭代优化助力方式，高度配合穿戴者实时的步态，个性化助力体验，强化辅助效果。</p> | |
| 5 | 仿人居家护理机器人 | 开放 | 浙江大学 | 机电控制 | 浙江福祉科创有限公司 韩梅梅高工 | <p>针对现有仿人移动机器人无法实现居家老人护理问题，开展移动机器人平台上双臂协同人机交互研究，通过研制柔性肌腱驱动机械臂，实现基于人机交互的机器人对人的自然辅助。柔性肌腱驱动机械臂以人体手臂为模型，共7个自由度，分为肩关节、肘关节、腕关节三个关节，每个关节由舵机、滑轮、线来控制牵引，柔性肌腱驱动机械臂的主要结构与组成如图1所示。仿人移动机器人在人机交互下执行护理动作存在人机交互延迟、控制精度低等问题，开展基于人机交互机器人对人的自然辅助研究对于仿人居家护理机器人应用具有重要意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 建立</p> | <p>(1) 结合柔性肌腱驱动机械臂建立动力学模型，理解柔性肌腱驱动的原理，分析柔性肌腱机械臂控制的精度，实现基于 ROS_Control 对机械臂的控制；</p> <p>(2) 设计传感器包括视觉传感器、关节传感器，与 FPGA 芯片的连接电路，实现人体手臂关节与机械臂间的交互控制；</p> <p>(3) 配合移动机器人平台，实现居家仿人机器</p> |

| | | | | | | |
|---|------------------|----|------|-----------------------------|---|---|
| | | | | | <p>柔性肌腱驱动机械臂动力学模型，实现基于 ROS_Control 对机械臂的控制；（2）设计传感器与 FPGA 芯片的信号传输电路，实现对机械臂的人机交互控制；（3）配合移动机器人平台，实现居家仿人机器人的移动、抓取、递送等护理动作。</p>  <p>The diagram shows a robotic arm with the following joints and dimensions:</p> <ul style="list-style-type: none"> Joint 1 (-70°~270°) Adduction/Abduction Joint 2 (-15°~195°) Extension/Flexion Joint 3 (-70°~270°) Internal/External Rotation Joint 4 (-130°~60°) Elbow Extension/Flexion Joint 5 (-70°~270°) Forearm Supination/Pronation Joint 6 (-90°~90°) Adduction/Abduction Joint 7 (-90°~90°) Extension/Flexion <p>Dimensions: 0 mm, 250 mm, 500 mm, 610 mm.</p> | <p>人的移动、抓取、递送等护理动作。</p> |
| 6 | 基于力位反馈的上肢康复训练机器人 | 开放 | 浙江大学 | 机械交叉 浙江福祉科创有限公司 韩梅梅高工 | <p>末端牵引式肢体康复机器人获得了广泛的应用，但在康复训练过程中，由于人体赘余自由度的存在，无法直接通过机器人获取患者的上肢状态。需要一种可用于康复训练机器人的患者上肢状态监测系统，来获取康复训练过程中患者的上肢姿态，帮助临床诊断与评价，并作为反馈量用于康复训练机器人控制。需对上肢姿态监测方法进行理论研究，并设计搭建上肢姿态监</p> | <p>(1)对康复机器人建立模型，理解康复机器人的控制原理，实现基于 ROS 系统对机械臂的控制； (2)设计一套上肢姿态监测系统，用于获取训练过程中患者的上肢姿态。</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------|----|------|------|---------------------|--|--|
| | | | | | | 测系统，通过运动捕捉系统进行验证。 | (3)通过运动捕捉系统进行验证，在实验室环境下应能达到高准确率、高精度检测。 (4) 优化系统的算法，提升检测的响应速度，达到实时监测的要求。 |
| 7 | 无感化异常步态定量化评价 | 开放 | 浙江大学 | 机电控制 | 浙江福祉科创有限公司 韩梅梅高工 | 针对现有的人体步态测量普遍通过可穿戴式 IMU 测量踝、小腿运动的特点运动学参数得到人体步态健康情况并通过临床量表对病理性步态特征进行分级无法在同等级进行更细致的评分以及 IMU 穿戴不便、运动是 IMU 滑动移位的问题，开展通过深度摄像头以及机器学习进行骨骼识别得到的步态特征进行无感化步态健康评判，设计滤波算法得到步态特征，通过步态特征根据创新型步态综合评价指数计算出步态评分，对病理步态异常程度进行综合量化。本毕业设计题目的主要内容有：(1) 深度摄像头进行骨骼识别；(2) 通过连续时间段的骨骼关节点信息的变化规律得到各个步态特征信息；(3) 通过采集健康步态、周围神经病变步态、脑卒中后遗症步态、帕金森病步态的步态信息得到同等级病理患者更细致的评分指标便于医生后续诊断评估。 | (1) 结合深度摄像头以及机器学习，得到连续时间段人体各个关节点的三维信息，实现基于步态规律的步态特征提取； (2) 通过对采集健康步态、周围神经病变步态、脑卒中后遗症步态、帕金森病步态的步态信息进行 SVM 分类得到相关性系数提取区分病理性特征的步态特征用于后续评估； (3) 根据上述提取到的步态特征进行现对病理步态异常程度的综合量化评价指标。 |

| | | | | | | | |
|---|---------------------|----|------|------|----------------------------------|--|---|
| | | | | | |  | |
| | | | | | | <p>图 1 无感化步态检测系统结构图</p> | |
| 8 | 具备分布式流场感知功能的仿生软体机器鱼 | 开放 | 浙江大学 | 机械综合 | <p>宁波伊士通技术股份有限公司 夏擎华 总经理</p> | <p>具备环境感知能力的软体机器鱼能更好地适应不同水域环境、执行特定任务，对于水下勘探、环境监测以及水下救援等领域具有巨大的应用潜力。然而，针对仿生机器鱼的流场感知功能仍缺乏成熟方案，使得目前仿生软体机器鱼仍处于开环控制状态。</p> <p>本毕业设计题目以柔性剪切流场传感器为基础，主要内容有：（1）开展多传感器阵列的分布式流场信号监测研究；（2）设计开发新型仿生软体机器鱼，在机器鱼上搭载所设计的分布式流场传感器检测阵列；（3）实现仿生软体机器鱼的驱动与流场监</p> | <p>（1）优化剪切流场传感器的结构设计，研制适应低速水流感知的剪切流场分布式传感器。</p> <p>（2）设计并制造出一条仿生软体机器鱼，具备水下驱动功能并集成剪切流场传感器阵列。</p> <p>（3）开展仿生软体机器鱼的流场检测试验，实现对机器鱼环境流场的实时检测。</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------------------|----|------|------|-----------------------|--|---|
| | | | | | | 测功能。 | |
| 9 | 应用于电路修复的微纳米磁性液态金属控制系统创新设计 | 开放 | 浙江大学 | 机械交叉 | 杭州友成机工有限公司 许勇 行政总裁 | <p>在室温下呈液态的镓及其合金，具有良好的导电性、柔性和生物相容性，可作为一种绝佳的液态柔性导电材料，用于制备可拉伸的柔性电子器件及电子电路。掺杂在液态金属中的固态磁性颗粒不仅降低了液态金属的流动性，使其更易塑形和印刷，而且可以通过外加磁场控制磁性液态金属浆料中的磁性颗粒运动。利用视觉反馈，可以实现受控磁场中微纳米磁性液态金属的精准控制，从而将受损电路精准修复。本毕业设计题目的主要内容有：（1）制备微纳米磁性液态金属材料；（2）设计并搭建强度、梯度可控的三维磁场控制平台；（3）利用视觉反馈，实现对微纳米磁性液态金属的实时反馈控制，完成路径规划、运动控制等功能，并完成电路修复。</p> | <p>（1）设计完整的强度、梯度可控的三维磁场控制平台结构，绘制出系统装配图（SolidWorks 模型等），使用 Comsol 软件进行磁场仿真，并进行装置的实物搭建。技术要求：最高磁感应强度不低于 40mT，有效工作空间直径不小于 60mm；</p> <p>（2）制备微纳米磁性液态金属材料。技术要求：单颗液态金属直径小于 10μm；</p> <p>（3）开发一套基于视觉反馈的磁场控制程序，基于 PID 控制和 GPC 控制设计运动控制器，并使用 Simulink 对磁场中被控对象的运动进行仿真，对控制器的可行性进行初步分析。最终完成磁场中微纳米磁性液</p> |

| | | | | | | |
|----|----------------|----|------|----------------------------------|--|---|
| | | | | |  <p>图 1 液态金属磁性软体机器人在磁场控制下实现按需操纵</p> | 态金属对受损电路的修复。 |
| 10 | 基于剪切流场感知的寻向无人艇 | 开放 | 浙江大学 | 机电控制 杭州航天电子技术有限公司 张利彬 副总经理 | <p>随着“海洋强国”战略的逐渐深入以及无人机技术的快速发展，具有自主寻向功能的新型无人艇已成为我国海洋科考的重点发展技术，本毕设内容基于课题组自研流场传感器，将该传感器集成于小型无人艇开展流场感知与目标尾流监测，通过 Arduino 实现小型无人艇的运动控制，并结合智能控制算法实现对振动尾流目标的自动转向与循迹。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）进行小型无人艇驱动系统设计；（2）进行小型无人艇控制系统关键元件选择与参数匹配设计；（3）实现寻向功能根据无人艇流场感知与尾流检测系统反应型号自调节。</p> | <p>（1）完成小型无人艇结构与驱动系统设计；</p> <p>（2）设计出小型无人艇主驱动系统、传动系统控制电路，元件装配和安装方法；</p> <p>（3）设计出实现对振动尾流目标的自动转向与循迹的智能控制算法，实现动态环境下的尾流循迹应用。</p> |

| | | | | | | | |
|----|--------------------|----|------|------|----------------------------|--|---|
| 11 | 聚醚醚酮复合材料增材注射成形工艺研究 | 开放 | 浙江大学 | 机械综合 | 惠州大亚湾和平精密注塑有限公司 周绍华 总经理 | <p>作为综合性能最为优秀的热塑性特种工程塑料之一，聚醚醚酮基连续碳纤维增强复合材料具有巨大的发展应用前景，预制复合板材是其力学构建的主要制备形式。目前利用纤维铺放的增材制造工艺是成形连续碳纤维增强聚醚醚酮复合材料的重要工艺，但存在无法成形复杂结构的瓶颈问题。为此，本课题提出一种增材相结合的复合工艺，通过对碳纤维聚醚醚酮预浸带或其增材板材进一步进行注射成型的等材制造，实现高性能与复杂结构的相容设计。具体的研究问题包括：（1）嵌件注射成型工艺的模具模流分析；（2）注射结构与骨架结合界面上的材料行为与粘结机制，重点研究结合界面微观形貌；（3）成形工艺对最终制品的力学性能影响性分析。基于上述工作，为基于复合板材的复杂结构零构件成形提供一种可行途径，对拓展热塑性基复合材料的工程应用，发展高性能、轻量化成形制造技术有重要的意义。</p> | <p>（1）完成连续碳纤维单向预浸带增强聚醚醚酮复合材料的注射成形，实现对比纯聚醚醚酮的力学性能增强。（2）设计工艺优化实验，得出各注射成形参数对复合材料力学性能的显著性分析结论。（3）表征复合材料界面、远程结构在不同工艺参数下的变化，比较其失效形式的变化，从“宏观-介观-微观”分析其力学性能增强的结构原因。</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:浙江海洋大学 联系人: 刘全良 E-mail: liuql@zjou.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 | 延绳钓渔船自动起钩收绳装置与技术研发 | 开放 | 浙江海洋大学 | 机械综合 | 舟山市正丰渔业有限公司 李忠峰 | <p>延绳钓是国际公认的资源、生态与环境友好型作业方式。目前国内近海延绳钓作业起钩收绳一般由人工操作，劳动强度大，同时也存在一定的安全隐患。因此研制一套自动化起钩收绳装置十分重要，一方面可以减人提效，另一方面可以降低海上重大安全事故，促进绿色环保型渔业发展。根据渔业生产工艺，本题目所设计的装备需要实现自动收绳起钩功能，设计内容主要包括以下两部分：（1）自动起钩收绳装置的机械结构设计；（2）完成对自动起钩收绳装置的控制系统设计。</p> | <p>（1）完成延绳钓渔船自动起钩收绳装置的机械结构设计，对关键零部件进行有限元分析与强度校核；</p> <p>（2）完成延绳钓渔船自动起钩收绳控制系统设计；</p> <p>（3）完成设计产品的所有工程图纸绘制；</p> <p>（4）对所研发的延绳钓渔船自动起钩收绳装置进行试制试生产。</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 | 仿生青蛙机器人设计制作与测试研究 | 开放 | 中国矿业大学 | 机械综合 | 徐工重型, 刘延静 | 仿生青蛙须有明确的青蛙外形, 设计重点是仿青蛙的跳跃运动, 其静态尺寸(长×宽×高)不超过 0.1m×0.1m×0.1m, 跳跃变形后尺寸不超过 0.2m×0.1m×0.1m; 使用电池作为原始能源, 电池电压不超过 24V, 作品总质量不超过 4kg, 起跳前不准预先存储机械能。仿生青蛙的运动性能为其原地跳远距离 | (1) 设计出完整的仿生青蛙结构, 限重 15kg 以内 (2) 设计出仿生青蛙运动控制系统 (3) 建立仿生青蛙的动力学模型 (ADAMS 模型、Simulink 模型、解析模型均可) (4) 进行实物制作并进行性能验证 |
| 2 | 基于无人机智能视觉的特种设备表面缺陷精准检测 | 开放 | 中国矿业大学 | 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薛安雪高工 | 为了解决大型特种设备不可达区域的缺陷检测问题, 提出一种基于无人机视觉的表面缺陷的检测与识别方法。通过搭载高分辨率的视觉传感器的无人机, 全方位采集大型特种设备复杂的缺陷图像; 采用基于 CS 的 Faster R-CCN 深度神经网络算法分类检测是否有缺陷, 并以缺陷最小外接矩形框标记其位置; 对检测出的裂纹目标区域, 利用最大熵阈值分割, Canny 边缘检 | (1) 开展无人机海量视觉检测图像预处理技术研究。基于高斯滤波、同态滤波等方法的视觉检测图像去噪方法研究; 基于图像局部区域约束和 R-L 反卷积的图像去模糊抖动算法研究; 基于 HOUGH 算法 |

| | | | | | | | |
|---|---------------------------------|----|--------|------|----------------------------|---|---|
| | | | | | | 测, 投影特征提取和骨架提取等方法,对缺陷长度、宽度、面积、长宽比等参数进行识别, 并对长宽比和面积设定一定阈值, 去除伪裂纹。 | 的变焦距镜头畸变校正算法研究。 (2) 基于深度卷积神经网络的表面缺陷精准检测与识别方法研究. Faster R-CNN 深度神经网络表面缺陷检测算法。表面缺陷类型及参数识别算法。 |
| 3 | 面向智慧运河船闸的泵控直驱型启闭机系统设计 with 特性分析 | 开放 | 中国矿业大学 | 机电控制 | 徐州阿马凯液压技术有限公司 景军清正高级工程师 | 京杭大运河历史悠久, 是我国水运的大动脉, 集航运、防洪、灌溉、南水北调等多项功能于一体。国家明确提出在十四五期间建设智慧运河、智慧航道。船闸是运河的枢纽, 液压启闭机用于控制船闸阀门和闸门的打开和关闭。传统的启闭机存在操控性差、安全性低等问题, 难以适应智慧运河的建设要求。本课题拟开展泵控直驱型启闭机系统设计和特性分析, 以提高船闸启闭机的性能, 保障京杭大运河的通航能力。 本毕业设计的主要内容有: (1) 设计泵控直驱型启闭机的机械结构和液压系统, 开展关键部件的强度校核、系统参数计算和匹配; (2) 设计双缸同步控制策略, 建立泵控直驱型启闭机的机电液联合仿真模型, 通过仿真分析系统的动态特性; (3) | (1) 设计泵控直驱型启闭机的机械结构, 建立系统三维模型, 绘制出系统装配图和零件图, 对闸门油缸和阀门进行有限元分析、校核; (2) 设计泵控直驱型启闭机液压系统, 进行系统参数计算和匹配 (技术参数: 启闭机负载 45t, 油缸行程 4m, 缸径/杆径 250/180, 闸门启/闭时间 180s, 阀门开启时间 335s, 阀门关闭时间 98s); (3) 基于 AMESim-Simcenter 3D 建立泵控直驱型启闭机 |

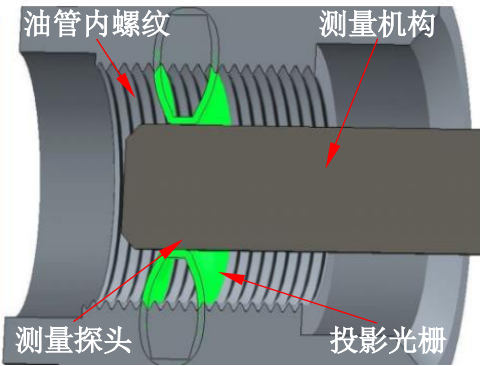
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------|--|
| | | | | | | 开展船闸启闭实验，测试和分析新型启闭机的性能。 | 的机电液联合仿真模型，设计双缸同步控制策略，分析系统的动态特性，优化系统结构和参数；（4）开展船闸启闭实验，测试和分析新型启闭机的性能。 |
|--|--|--|--|--|--|-------------------------|--|

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：李小明 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 | 基于空化射流的负压吸附式水下清洗机器人结构设计及研究 | 开放 | 中国石油大学（华东）大学 | 机械综合 | 华宇云通海洋科技（山东）有限公司 | <p>本课题要设计一款新型水下清洗机器人，需要利用空化射流技术，旨在解决水下船舶海生附着物的清洗问题，满足水下清洗节能环保、高效自动化的要求，对传统水下清洗行业起到推动和革新作用。</p> <p>设计内容：设计一种负压吸附水下清洗机器人，机器人主要由浮材、清洗机构、主框架、推进器布局、行走机构等组成，清洗机构的主要部件为空化清洗盘，清洗盘内部搭载空化喷嘴进行清洗作业，喷口与清洗平面呈一定角度倾斜向下，从附着物的侧面冲击，产生的剪切力清洗附着物。由于喷口与吸附平面存在一定角度，射流喷杆会在水流喷射出后绕中间轴向转动，当转速达到一定值时，会产生负压，达到负压吸附的效果。本课题通过对空化射流理论分析，设计空化喷嘴，并对喷嘴进行仿真分析和优化。最后，完成相关的实验验证。</p> <p>机器人的初步构型如图所示。</p> | <p>(1) 设计出完整的水下清洗机器人机械结构，绘制出系统 SolidWorks 三维装配图。绘制关键部件空化喷嘴和空化盘三维零件图。</p> <p>(2) 机器人静力学分析及水动力仿真分析。</p> <p>(3) 设计一种串联组合型空化喷嘴，将其与角形喷嘴和风琴管型喷嘴进行仿真对比分析。</p> <p>(4) 对清洗盘负压吸附力进行仿真分析。</p> <p>(5) 开展相关实验，验证设计的有效性。</p> |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|------------|------|--------------------|---|--|
| | | | | | |  <p>1、驱动轮机构 2、垂直推进器 3、侧推进器 4、上浮材 5、电器仓 6、后推进器 7、尼龙罩</p> <p>负压吸附清洗机器人机械结构</p> | |
| 2 | 基于光栅投影的手持式内螺纹多参一体测量系统研究 | 开放 | 中国石油大学（华东） | 机械综合 | 江苏精益智控科技有限公司任世坤工程师 | <p>油管是石油开采设备中的重要组成部分，而内螺纹是油井管柱的薄弱环节，其几何参数的异常极易导致油气泄漏等事故，影响石油开采作业的安全。因此油管出厂前必须对内螺纹参数进行精确检测和严格监管，以确保其符合相关设计要求和标准规范。光栅投影技术通过投射结构化面激光的方式，实现二维图像向三维形貌的复现，具有测量效率高、测量能力强的优势。手持式光栅投影测量系统应用灵活、小巧便携，在实现狭小油管的内螺纹检测方面极具优势，因此，研究基于光栅投影</p> <p>(1) 分析与设计手持式内窥视觉系统光路，优化并确定系统结构参数，使视觉探头的检测区域能覆盖全场；</p> <p>(2) 研究基于光栅投影的内螺纹多参量检测方法，构建系统测量模型，实现内螺纹部分表面形貌重建；</p> <p>(3) 研究复杂形貌的动态点云拼接算法，实现</p> | |

| | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|------------|------|---|---|--|
| | | | | | <p>的手持式内螺纹多参量一体化测量系统意义重大。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）分析与设计手持式测量系统三维光路；（2）研究内螺纹多参量光栅投影三维测量方法；（3）研究动态三维点云拼接与重构方法；（4）开发手持式内螺纹检测软硬件系统。</p> | <p>内螺纹的整体形貌三维重建；</p> <p>（4）设计集成化的手持式结构，保证手持状态下探头可探入油管内螺纹内部并移动测量，并验证系统测量精度，实现内螺纹多参量一体化检测。</p> | |
| 3 | 狭长受限空间复杂形貌内窥式三维动态测量方法研究 | 开放 | 中国石油大学（华东） | 机械综合 | <p>中海石油技术检测有限公司 张伯莹高工</p> |  <p>图 1 油管内螺纹检测示意系统图</p> | <p>大型设备狭长受限空间的状态检测，如航空发动机内孔、石油化工管束、燃气轮机内室等，可助力检修人员快速、高效的检出及量化诸如尺寸变化、缺陷和开裂破损等问题，以便准确评估设备健康状态，狭长受限空间的三维测量已成为工业检测的难点与重点。然而，由于设备检测范围大、检测空间受限、待检形貌复杂，常规</p> <p>（1）分析狭长受限空间的结构特点，研究高精度三维动态视觉测量方法，以实现受限空间的高精快重建；</p> <p>（2）研究高精度点云拼接算法，以实现受限空间三维形貌从局部到全</p> |


| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | <p>检测仪器及方法难以实现全域覆盖检测，因此，针对当前检测手段的局限，面向设备高精高效的检测需求，以狭长空间测量难点为攻关目标，研究内窥式三维动态测量系统及方法。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）研究狭长受限空间的复杂形貌三维动态测量方法；（2）开发多视角点云高精度拼接算法；（3）开发驱动式集成化视觉检测系统。</p>  | <p>局的拼接与整合；</p> <p>（3）设计高度集成化的微型视觉探头结构，保证探头可探入受限空间；设计视觉探头驱动与定位机构，以保证探头准确安装在指定的检测工位上，并能驱动式扫描狭长的待检区域。</p> |
|--|--|--|--|--|--|---|

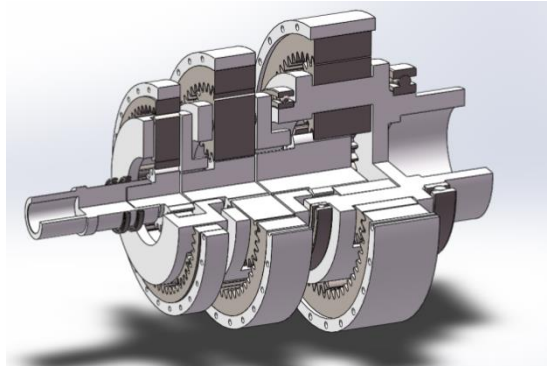
图 1 内窥视觉测量系统结构示意图

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: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 | 机器人精密减速器传动方案设计及力学分析 | 开放 | 重庆大学 | 机械综合 | 重庆齿轮箱有限责任公司 吕和生 高工 | <p>减速器是机械传动系统中的核心部件，主要功能就是降低输入转速并增大输出扭矩。工业机器人主要在生产中重复某一工序的动作，这就要求具有很高的定位与重复定位精度。相比于其他减速器，精密行星齿轮减速器不仅结构可轻量化，而且承载能力高，速比大、效率精度较高，所以其配合伺服电机越来越多的应用于工业机器人关节中。机械手及腕部所用精密行星减速器结构如图 1 所示。就目前而言，行星减速器在使用中存在行星架部件强度不足、传动齿轮失效、振动噪声较大等典型的失效问题。因此采用理论和仿真进行传动误差及关键部件强度分析，具有重要的工程意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 机器人关节精密减速器传动方案选择、结构设计；(2) 减速器传动系统关键零部件强度校核；(3) 机器人关节精密减速器实体建</p> | <p>(1) 合理选择设计方案，完成机器人关节精密减速器的结构设计；</p> <p>(2) 应用 AutoCAD 软件绘制减速器工程图；</p> <p>(3) 应用 KISSSoft 等软件，完成减速器关键零部件强度校核；</p> <p>(4) 建立减速器实体模型，完成减速器的运动学仿真及传动误差分析；</p> <p>(5) 应用 ANSYS 软件，完成减速器关键零部件有限元仿真分析。</p> |

| | | | | | | |
|---|---------------------|----|------|------|---|---|
| | | | | | <p>模及运动学仿真。(4) 机器人关节精密减速器传动误差分析；(5) 减速器关键零部件力学仿真分析。</p>  | |
| 2 | 盾构机行星齿轮传动结构设计及动力学分析 | 开放 | 重庆大学 | 机械综合 | <p>重庆齿轮箱有限责任公司 杨震高工</p> <p>盾构机是用于硬岩地质条件下隧道机械化施工的大型工程装备。其减速器是盾构机的驱动系统的核心部件，主要起到减速和传动作用，该系统通常由多级行星轮系传动组成，其主要结构及系统组成如图 1 所示。隧道掘进过程中，在刀盘扭矩的激励下，主驱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，极易诱发关</p> | <p>(1) 合理选择设计方案，完成盾构机行星齿轮传动系统的结构设计；</p> <p>(2) 应用 AutoCAD 软件绘制行星齿轮传动系统的零件图及装配图；</p> <p>(3) 采用 KISSsoft 软件</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------|----|------|------|--|---|-------------------------------|
| | | | | | <p>键构件产生失效。因此，设计结构合理、承载能力高、振动水平低的多级行星传动系统，并进行静、动力学仿真分析具有重要的工程意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）盾构机行星齿轮传动方案选择、结构设计及工程图绘制；（2）盾构机行星齿轮传动实体建模及运动学仿真；（3）基于 KISSsoft 的行星齿轮副强度校核及时变啮合刚度分析；（4）基于 ROMAX 的行星齿轮传动静力学仿真及轴承刚度分析；（5）基于集中参数模型的行星齿轮传动系统动力学分析。</p> | <p>完成行星齿轮副强度校核及时变啮合刚度分析；</p> <p>（4）应用 ROMAX 软件完成行星传动系统静力学仿真及轴承刚度分析；</p> <p>（5）利用 MATLAB 软件完成行星齿轮传动系统动力学建模及仿真分析。</p> | |
| | | | | |  | | |
| 3 | 直升机尾传动系统故障诊断 | 开放 | 重庆大学 | 机械综合 | 中国航发 608 所，曹 鹏 | <p>直升机广泛运用于民事领域和军事领域的各个方面，对国民经济发展和国家军事安全发挥着极其重大的作用。尾传动系统包</p> | <p>（1）尾传动系统结构和典型部件故障原理分析；</p> |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----|------|------|------------------------|--|--|
| | 研究 | | | | | <p>括：尾水平轴系、中间减速器、尾斜轴和尾部减速器，是尾桨动力的唯一传递途径。对尾传动系统进行健康状态监测分析与故障诊断，保障其飞行可靠性具有重要意义。</p> <p>本设计将以直升机尾传动系统作为研究对象，针对其传动系统信息耦合、服役多工况、信号含有较强背景噪声、故障样本小且样本失衡的情况下故障诊断难的问题进行探究。开展直升机尾传动系统故障分析及其试验研究和直升机尾传动系统轴、联轴器、轴承等传动部件的故障诊断；开发直升机尾传动系统包括轴、轴承、联轴器等传动部件的故障诊断软件。</p> | <p>(2) 直升机尾传动故障诊断系统总体方案设计；</p> <p>(3) 信号分析、特征提取方法与故障诊断方法研究；</p> <p>(4) 故障诊断程序设计；</p> <p>(5) 实验与结果分析。</p> |
| 4 | 基于大数据的误报警信号识别研究 | 开放 | 重庆大学 | 人工智能 | 中石油西南分公司 重庆气矿 赵勇 | <p>工控系统报警和事件是实时数据库的重要组成部分，是整个系统安全、稳定运行的关键。各类工业监控系统中，往往为了系统的可靠性，提高监测参数报警阈值的用冗余度；同时因为工况等条件的变化，系统会产生大量的误报警信号。基于大数据进行误报警信号的识别研究可以提高系统的可靠性，预判并提前预警存在的风险及违规操作。</p> <p>本项目将在以下方面展开进行研究工作： (1) 统计分析报警及事件信息，建立多数数据关联的监控参数趋势预测模型；(2) 根</p> | <p>(1) 结合生产实际及业务需求，进行多参数协同的关联性分析，建立报警信号关联规则；</p> <p>(2) 结合向量回归、LSTM 等分析方法，建立的生产实时数据趋势预测方法，对重要参数的趋势预测与预警分析；</p> <p>(3) 多参数融合的报警</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------------|----|------|------|---------|---|---|
| | | | | | | 据报警信息和监测参数，建立报警信息的关联规则；（3）根据监测参数、报警信息等，识别误报警信号。 | 原因分析和误报警信号识别； （4）编写相应分析处理程序并进行测试； （5）毕业论文撰写。 |
| 5 | 智能座舱操作系统的交互界面设计与测试评价 | 开放 | 重庆大学 | 机械交叉 | 西部智联褚文博 | <p>智能座舱操作系统的交互页面设计是一个富有实践性的项目，智能座舱是指配备了智能化和网联化的车载产品，从而可以与人、路、车本身进行智能交互的座舱，是人车关系从工具向伙伴演进的重要纽带和关键节点，集成了语音识别、触屏交互等多种交互方式，以给予汽车乘坐者和驾驶者智能化、舒适的乘坐体验。</p> <p>现阶段的智能座舱，从以往的驾乘空间转往第三空间，能够被赋予更多的人格特性与具象存在，也就是出现智能化、定制化的座舱。对内提高驾乘人员的乘坐感受，对外则连接着智能驾驶。能够提供定制化场景的服务，如影音娱乐、商务会议、居家生活等，基于人的不同感官，全方面营造相应的车内氛围并提供相应的功能。</p> <p>为了达到一个真正智能且贴合驾乘员习惯，带来实用和享受的座舱，HMI设计十分重要，可以使驾驶员方便快速的浏览到所需的驾驶信息，完成所需功能并减少分心程度，从而不影响驾驶的安全，其他乘</p> | <p>主要内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 设计并开发一款智能座舱操作系统 2 系统需实现基于语音、触屏等的多模态交互 3 通过简单实验对其可用性、易用性等多方面进行综合评测 4 针对评测发现的问题，进行进一步的完善和优化 |

| | | | | | | | |
|---|------------------------|----|------|--------|-------------------------------|--|---|
| | | | | | | 坐者也能根据自己的需求自行使用车内功能而无需打扰驾驶者，同时保证整个 UI 系统的美观性。 | |
| 6 | 数模融合驱动的风电传动系统早期故障预测方法 | 开放 | 重庆大学 | 机械电子工程 | 国网浙江省电力有限公司电力科学研究院 李卫军 | <p>该项目的的主要目标是研究风电传动系统早期故障预测方法。将从风电传动系统故障机理入手，以机理退化模型为系统方程，建立早期故障预测算法模型，联合统计特征和深层特征，建立作业数据驱动的故障预测算法模型，研究模型决策级融合方法，采用并行组合的方式建立作业数据模型与机理模型混合增强的预测算法模型，提高关键部件早期故障预测精度和可靠性，实现风机传动系统早期故障预测。该项目的研究成果将有助于提高风电传动系统的可靠性和安全性，减少风电系统的运行成本，促进风电产业的发展。</p> | <p>学生能够完成基于机理模型的风电传动系统关键部件早期故障预测方法和作业数据驱动的风电传动系统关键部件早期故障预测方法的研究并建立相关模型，在此基础上将两种方法相结合完成作业数据与机理模型融合增强的风电传动系统关键部件早期故障预测方法的研究，实现对风电传动系统关键部件早期故障预测的目标。</p> |
| 7 | 离散制造中机械产品加工和装配优化调度技术研究 | 开放 | 重庆大学 | 机械交叉 | 中国船舶重庆红江机械有限责任公司 罗付强 高工 | <p>围绕离散型机械产品的生产组织调控，对产品零件加工过程和装配过程的集成调度问题进行研究，为企业在有限产能条件下进行生产资源的优化配置提供技术支撑。根据离散制企业的生产组织特点，以最短交货期或者总拖期最小为优化目标，建立考虑加工过程和装配过程的集成优化调度</p> | <p>(1) 通过文件检索，分析国内外相关研究的动态； (2) 结合离散型机械产品加工和装配特点，了解和掌握生产过程涉及的优化排产数学模型和</p> |

| | | | | | | | |
|---|-------------------|----|------|------|-----------------------|--|--|
| | | | | | | 模型；并且采用传统优化算法进行模型求解，同时探索人工智能算法在该领域的应用；开发完成离散型机械产品零件加工过程和装配过程的集成调度系统，结合企业实际生产过程进行模型和算法的验证。 | <p>算法；</p> <p>(3) 针对机加车间的零件加工和产品装配集成调度问题，以最短交货期或者总拖期最小为优化目标建立相关数学模型；</p> <p>(4) 对数学模型进行求解，完成产品加工和装配任务的优化排产；同时探索人工智能算法的应用情况；</p> <p>(5) 开发相应的优化调度系统，并且结合企业实际情况进行验证。</p> |
| 8 | 面向增材制造的零件批次优化调度研究 | 开放 | 重庆大学 | 机械交叉 | 中国船舶重庆红江机械有限责任公司罗付强高工 | 近年来，增材制造的关注度因其较低的生产升本而逐渐上涨，世界工业强国不断加大对增材制造打印技术的研发和投资。但由于增材制造工艺的逐层结构特点，通常耗时较长，因此如何有效地调度生产任务成为保证订单准时交付的关键问题。本课题围绕零件增材制造中，对零件批次调度技术进行研究，考虑单机或者多机条件，以最大完工时间或者总拖期最小为优化目标，确定合理的加工批次组合，从而完成零件增材加工任务的优化排产，并且开发 | <p>(1) 通过大量文件检索，分析国内外相关研究的动态；(2) 结合增材制造的特点，了解和掌握制造过程涉及的优化排产数学模型和算法；(3) 针对零件增材制造的加工任务，考虑单机或者多机条件，考虑批次优化的因素，以最大完工时间或者总拖</p> |

| | | | | | | | |
|---|------------------------|----|------|------|--------------------------|--|---|
| | | | | | | 相应的调度系统。 | 期最小为优化目标建立相关数学模型；（4）对数学模型进行求解，完成在合理批次分割下，零件加工任务的优化排产；（5）开发相应的分批优化调度系统。 |
| 9 | 基于深度学习算法的陶瓷基复合材料加工损伤识别 | 开放 | 重庆大学 | 机械综合 | 重庆三磨海达磨床有限公司 杨俊峰 总工程师 | <p>陶瓷基复合材料密度仅为镍基高温合金的1/3，而承受温度却高出150~300℃，且具有更加优异的抗氧化和耐腐蚀等综合性能，是下一代高推重比航空发动机热端部件不可替代的战略性材料。然而，陶瓷基复合材料具有硬脆性、各向异性和非均质的特点，在加工过程中极易产生基体微裂纹、纤维拔出、界面脱粘等缺陷，且金刚石刀具严重、加工效率低，是典型的难加工材料。当前，国内外对陶瓷基复合材料加工损伤的表征技术和评价方法尚不统一，现存的方法都不能全面精确呈现这类材料复杂的损伤形式，基于深度学习智能算法的图像识别有望实现这一难题的突破，为此项目拟开展基于深度学习算法的陶瓷基复合材料加工损伤识别研究，主要研究内容如下：</p> <p>（1）开展陶瓷基复合材料磨削加工实验，建立表面损伤的数据集。利用 Labelme 软</p> | <p>（1）完成不同工艺参数下的陶瓷基复合材料工件磨削加工实验，采用扫描电子显微镜（SEM）对材料表面损伤进行观测，获得表面损伤的数据集（1000个左右的损伤图片样本）；</p> <p>（2）利用深度学习算法对陶瓷基复合材料表面损伤区域进行识别，并对模型进行优化，模型最终识别准确度达到90%以上。</p> |

| | | | | | | | |
|----|-------------------------------|----|------|------|--------------------------|---|--|
| | | | | | | <p>件对陶瓷基复合材料的表面损伤进行标注；</p> <p>(2) 对陶瓷基复合材料损伤类型进行分析，基于 Tensorflow/Pytorch 框架采用深度学习算法实现表面损伤区域的精确识别；</p> <p>(3) 使用独立的测试集来评估模型的性能，根据评估结果对模型进行优化。</p> | |
| 10 | 基于超快激光诱导烧蚀的陶瓷基复合材料加工损伤去除方法及机理 | 开放 | 重庆大学 | 机械综合 | 重庆三磨海达磨床有限公司 杨俊峰 总工程师 | <p>先进航空发动机、超高速飞行器、重型运载火箭等航空航天装备对基础材料的要求极为苛刻，对于推重比超过 15 的发动机，陶瓷基复合材料是不可替代的战略材料，我国《“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》明确提出将加快陶瓷基复合材料等关键新材料研究。然而陶瓷基复合材料具有硬脆性、各向异性和非均质的特点，磨削过程中极易产生基体微裂纹、纤维拔出、界面脱粘等损伤，如何有效消除陶瓷基复合材料表面加工损伤是当前机械制造领域的一个前沿热点问题，这一方面的技术突破对实现其高性能服役具有重要意义，为此项目拟开展基于超快激光诱导烧蚀的陶瓷基复合材料加工损伤去除方法及机理，主要研究内容如下：</p> <p>(1) 利用 COMSOL 仿真软件建立陶瓷基复合材料激光烧蚀有限元模型，仿真预测激光烧蚀过程中材料去除深度及温度场；</p> | <p>(1) 完成陶瓷基复合材料皮秒激光诱导烧蚀的三维仿真建模，能够对激光辐照过程材料去除进行可视化分析，同时获得激光参数与烧蚀深度、温度场之间的映射关系；</p> <p>(2) 完成不同工艺参数下的陶瓷基复合材料磨削样品的激光诱导烧蚀实验，通过扫描电子显微镜 (SEM) 和聚焦离子束 (FIB) 对样品表面/亚表面损伤进行观测，确立激光诱导烧蚀去除该材料加工损伤的可行性；</p> |

| | | | | | | | |
|----|-----------------|----|------|-------|-------------------------|--|--|
| | | | | | | <p>(2) 利用磨削后的陶瓷基复合材料样品开展激光诱导烧蚀实验，确定烧蚀过程中材料物理化学转变行为；</p> <p>(3) 在不同激光功率、扫描间距、扫描速率等参数下进一步开展激光诱导烧蚀实验，分析材料表面/亚表面损伤去除情况，获得最佳工艺参数组合。</p> | |
| 11 | 智能循迹避障小车的控制系统设计 | 开放 | 重庆大学 | 机器人工程 | 重庆长安汽车股份有限公司 梁远勇 工程师 | <p>智能循迹避障小车具有自动循迹行驶和避开障碍物的功能，是一种集环境感知、规划决策、自动行驶为一体的综合系统，在仓储、快递、医院等领域具有广泛的应用前景，也是各种机器人赛事设置的一个热门项目。在智能避障小车上搭载机械臂和摄像头，可以完成物品分拣、自动码垛等任务。研究智能循迹避障小车所采用的技术，具有很重要的意义。智能车系统要求小车能在白色的场地上，通过主动调整转向角和车速，自动沿着一条任意给定的黑色带状引导线行驶。其中路径信息的采集和识别是智能车循迹功能实现的关键技术。</p> <p>本毕业设计题目要设计一个智能循迹避障小车的控制系统，选择合适的传感器感知路径信息，由微控制器根据路径信息对小车的运行方向和速度进行调节，使其能快速、稳定、准确地沿着一条复杂的路线到</p> | <p>(1) 选取合适的传感器感知路径信息，并设计合适的算法识别当前路径的类型；(2) 微控制器根据路径信息对小车的运行方向和速度进行调节，使其能快速平稳地到达目的地；(3) 行驶过程中遇到障碍物能够主动避让；(4) 搭建智能车原型机，对设计的软、硬件进行联合调试，实现系统功能要求。</p> |


| | | | | | | | |
|----|------------------|----|------|------|-----------------------|---|--|
| | | | | | | 达目的地。 | |
| 12 | 基于超振荡显微的晶圆缺陷检测方法 | 开放 | 重庆大学 | 机械交叉 | 苏州涵芯光科科技有限公司 邱冬 高工 | <p>伴随智能终端、无线通信与云计算等产业的蓬勃发展，先进集成电路的关键尺寸进一步微缩至亚 10nm 尺度，图形化晶圆上制造缺陷（包括随机缺陷与系统缺陷）的识别、定位和分类变得越来越重要。传统明场检测方法仍是当前晶圆缺陷检测的主流技术，但该方法受制于光学成像分辨率极限和弱散射信号捕获能力极限而变得难以为继，因此亟需探索具有更高成像分辨率和更强缺陷散射信号捕获性能的缺陷检测新方法。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）针对传统晶圆缺陷检测方法存在的问题，进行光学超振荡成像新理论和新方法研究；（2）开展基于 Lumerical FDTD 软件的计算电磁学仿真，进行缺陷检测信号的灵敏度仿真；（3）开展物理实验研究，调制照明系统中的不同偏振态，获得不同灵敏度的仿真与实验信号，以寻找晶圆缺陷检测过程中的最佳灵敏度。</p> | <p>（1）针对传统晶圆缺陷检测方法存在的问题，进行光学超振荡成像新理论和新方法研究；</p> <p>（2）开展基于光学超振荡显微镜和 Lumerical FDTD 软件的计算电磁学仿真，进行缺陷检测信号的灵敏度仿真；</p> <p>（3）在不同偏振态照明条件下，获取同一缺陷的不同仿真信号；</p> <p>（4）开展物理实验研究，研究不同偏振态照明下超振荡成像方法对缺陷检测的灵敏度差异性，并作出定量分析。</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

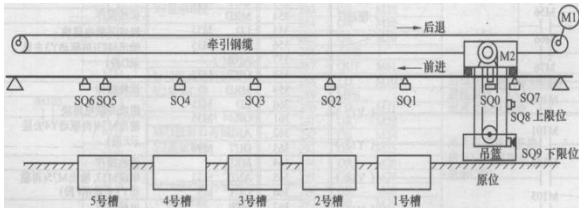
提交单位:重庆工商大学 联系人: 谢俊 E-mail: xiejun@ctbu.edu.cn

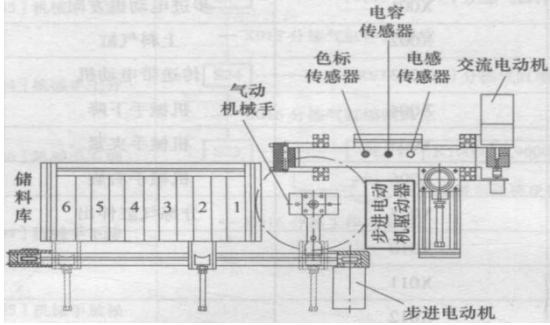
| 序号 | 题目名称 | 题目类型 (开放或定向) | 提出高校 | 所属专业方向 | 题目来源 企业及企业导师 | 题目简介 (建议 200 字~400 字) | 毕业设计要求 (建议 100 字~200 字) |
|----|--------------------|-----------------|--------|--------|---------------------|--|---|
| 1 | 间隔衬套热精锻成形工艺方案及模具设计 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械装置 | 泸州长江机械有限公司 邵长伟高工 | <p>间隔衬套是汽车变速箱的主要零件之一，在汽车运行过程中承受较高的齿轮高速摩擦力和轴向应力，间隔衬套作为汽车变速器主要零部件需求很大，生产工艺有铸造、锻造和粉末冶金等，相比于其他生产工艺，精密锻造成形工艺生产的间隔衬套以力学性能优、体积小等优点，占据着间隔衬套总产量的 70%左右，因此锻造成形是间隔衬套的主要成形工艺。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计间隔衬套的热精锻成形工艺方案；（2）构建间隔衬套热精锻成形有限元模型；（3）通过数值模拟仿真对比不同方案下金属塑性流动规律，并确定合适的工艺方案；（4）设计相应的模具图纸。</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1.设计零件的热精锻成形工艺方案； 2.建立零件热精锻成形有限元模型； 3.数值模拟分析并确定工艺方案； 4.设计零件热精锻成形模具； 5.绘制相应的模具图纸； 6.撰写设计论文。 |
| 2 | 牙嵌盘热精锻成形工艺方案及模具设计 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械装置 | 泸州长江机械有限公司 邵长伟高工 | <p>牙嵌盘是汽车和农用车变速箱重要零部件之一。牙嵌盘热精锻的关键问题有两个，一个是齿形成形，其二是材料利用率。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计牙嵌盘的热精锻成形工艺方案；（2）构建</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1.设计零件的热精锻成形工艺方案； 2.建立零件热精锻成形有限元模型； 3.数值模拟分析并确定工 |

| | | | | | | | |
|---|----------------------|----|--------|------|---------------------|--|--|
| | | | | | | 牙嵌盘热精锻成形有限元模型；（3）通过数值模拟仿真对比不同方案下金属塑性流动规律，并确定合适的工艺方案；（4）设计相应的模具图纸。 | 艺方案； 4.设计零件热精锻成形模具； 5.绘制相应的模具图纸； 6.撰写设计论文。 |
| 3 | 基于激光熔覆增材的密封环表面改性方法研究 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械综合 | 重庆水泵厂有限公司 张磊高工 | 机械密封环是机械密封中最重要的元件之一，它的主要用途是防止泄漏和保护设备。在燃汽轮机、水泵等设备上应用广泛。激光熔覆增材是激光增材制造的一种工艺，它通过将选好的涂层材料粘合到零件基体表面，形成与基体冶金结合的表面涂层，从而显著改善基层表面的耐腐蚀、耐磨损、耐高温、抗氧化及部分电气特性。因此，通过密封环表面改性研究，可以有效提高寿命，降低使用成本。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计激光熔覆增材实验（2）进行密封环熔覆表面性能与参数匹配设计；（3）获取有效的激光熔覆工艺参数。 | （1）设计出完整激光熔覆增材实验； （2）开展基础实验，获取参数与熔覆形貌之间的规律； （3）获取有效的激光熔覆工艺参数。 |
| 4 | 卧式加工中心分度转台设计 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械综合 | 长安福特汽车有限公司 姚梦生高工 | 数控转台是现代加工中心中非常重要的一个核心系统，它是加工中心高速、高精度发展的重要体现面。数控转台具有极其高的旋转精度和高的转速，进而能够实现加工角度的无级分度，可以将它装配在不同类型的加工中心上，与加工中心的加工需求进行匹配，从而可以进行不同零部件的 | （1）总计图纸量不少于3张 A0 图纸，为计算机打印稿； （2）必须要进行三维模型设计，完成机构的三维装备模型； （3）撰写与毕业论文有 |

| | | | | | | |
|---|--------------|----|--------|------|--|--|
| | | | | | <p>加工处理，进而拓宽了机床的工作区域，并提升了机床的作业精度和生产效率。本毕业设计题目的主要内容有：（1）数控转台方案设计及总体结构设计；（2）详细设计、设计计算及三维模型；（3）工程图设计；（4）评价设计方案的技术经济性，评价设计方案对环境、社会的影响。</p> | <p>关的文献综述报告，不少于 2000 汉字，为计算机打印稿；</p> <p>（4）毕业论文中应包含结构中关键尺寸的计算过程，设计说明书不得少于 12000 汉字，为计算机打印稿；</p> <p>（5）论文中包括一章阐述设计方案的技术经济性以及对环境的影响。</p> |
| | | | | |  | |
| | | | | | <p>图 1 卧式加工中心分度转台结构示意图</p> | |
| 5 | 卧式加工中心主轴系统设计 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械综合 | <p>长安福特汽车有限公司 姚梦生 高工</p> <p>主轴系统是加工中心的重要组成部分。主轴为机床进行加工时，直接带动刀具或工件旋转,进行切削、研磨传递运动、动力以及承受切削力等重要单元。夹持刀具或工件转动进行切削,保证刀具或工件具有准确、稳定的运动轨迹。作为加工中心的核 心部件，主轴系统的质量和性能直接决定</p> | <p>（1）总计图纸量不少于 3 张 A0 图纸，为计算机打印稿；</p> <p>（2）必须要进行三维模型设计，完成机构的三维装备模型；</p> <p>（3）撰写与毕业论文有</p> |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----|--------|------|---------------------------|---|--|
| | | | | | | <p>了整台加工中心的加工性能,如尺寸加工精度、表面质量和生产效率等。主轴部件是加工中心成形运动的执行部件之一,要求加工中心的主轴部件具有高的运转精度、长久的精度保持性以及长时间运行的精度稳定性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:(1)加工中心主轴系统方案设计及总体结构设计; (2)详细设计、设计计算及三维模型; (3)工程图设计;(4)评价设计方案的技术经济性,评价设计方案对环境、社会的影响。</p> | <p>关的文献综述报告,不少于 2000 汉字,为计算机打印稿;</p> <p>(4)毕业论文中应包含结构中关键尺寸的计算过程,设计说明书不得少于 12000 汉字,为计算机打印稿;</p> <p>(5)论文中包括一章阐述设计方案的技术经济性以及对环境的影响。</p> |
| 6 | 五槽位电镀生产线的控制系统设计 | 开放 | 重庆工商大学 | 机电控制 | 中国煤炭科工集团重庆研究院 张明 高级工程师 | <p>电镀自动生产线是按照一定的电镀工艺要求将有关镀槽、电气控制装置、镀件提升运送装置、过滤设备、检测仪器和电源设备等组合为一体的现代化自动设备。用 PLC 对电镀自动生产线行车进行自动控制,具有结构简单、编程方便、操作灵活、使用安全、工作稳定、性能可靠和抗干扰能力强的特点,是一种有效的自动控制方式,是电镀生产实现高效、低成本、高质量自动化生产的发展方向。</p> <p>本毕业设计的主要内容有: 电镀工艺实现以下 4 中操作方式。单周期、连续循环、单步操作以及手动操作; (2)前后运行和升降运行能准确停位,前</p> | <p>(1)根据设计的主要需求进行分析,设计出五槽位电镀自动生产线的结构框图以及控制系统的控制流程图;</p> <p>(2)五槽位电镀自动生产线的控制系统所需低压电器元件或者各种阀门的计算以及选型,以及 PLC 机型、容量、物理结构、基本单元选择;</p> <p>(3)对应控制系统的 PLC 软硬件设计(PLC</p> |

| | | | | | | |
|---|-----------------|----|--------|-----------------------------------|--|---|
| | | | | | <p>后、升降运行之间有互锁作用；(3) 行车运行采用行程开关控制，并要求在 1 号和 5 号槽位有限位保护功能，主电路有短路和过载保护；(4) 该装置采用远距离操作台控制行车运动，要求有暂停控制功能；(5) 行车升降电动机采用单相电磁抱闸制动，由于每个槽位之间的跨度较小，行车在前后运行停车时要求采用能耗制动，以保证准确停位；进退电机能耗制动时间为 2s。1-5 号槽位的停车时间依次为 11s、12s、13s、14s 和 15s，原位装卸时间为 10s；(6) 对于不同的电镀工件，要求电镀槽有槽位选择功能；(7) 用信号灯显示电镀吊篮所在槽位以及上下限位置。</p>  <p style="text-align: center;">系统结构示意图</p> | <p>电路图、I/O 表、端子图、梯形图以及程序指令)；</p> <p>(4) 采用 GX Developer 进行调试，GT Designer 进行相应的触摸屏设计，并采用 GX Simulator 软件进行仿真，并对最终结果进行分析。</p> |
| 7 | 六仓位物料自动分拣控制系统设计 | 开放 | 重庆工商大学 | 机电控制 中国煤炭科工集团重庆研究院 张明 高级工程师 | <p>物料自动分拣系统针对物料进入分拣系统到指定的分配位置，具有高效率的特点。一般由控制装置、分类装置、输送装置以及分拣道口组成。主要作用是识别、接收和处理分拣信号，根据分拣间信号的要求指示分类装置、按照物料的类型对其进行</p> | <p>(1) 根据设计的主要需求进行分析，设计出六仓位物料自动分拣控制系统的结构框图以及控制系统的控制流程图；</p> <p>(2) 六仓位物料自动分</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | <p>自动分类。</p> <p>本毕业设计的主要内容为： 传送站物料斗有物料时，在物料口处设置光敏传感器，检测到信号，上料气缸动作，将物料推出到传送带，之后由电机带动传送带运行；（2）依次经过可检测出铁质物料电感传感器；金属物料的电容传感器；不同颜色的色标传感器；传送带运行5s，物料到达终点；（3）机械手将物料从传送带夹起放到货运台并返回等待，主要过程为：机械手下降→手抓夹紧→机械手上升→机械手右转→机械手下降→手抓放松→机械手上升→机械手回位，整个过程由气缸驱动；（4）货运台得到物料，根据3个传感器的参数，将物料运送到相应的仓位，并由分拣气缸将物料推到仓位内，最后复位。</p>  <p>系统结构示意图</p> | <p>拣控制系统的所需低压电器元件或者各种阀门的计算以及选型，以及PLC机型、容量、物理结构、基本单元选择；</p> <p>（3）对应控制系统的PLC软硬件设计（PLC电路图、I/O表、端子图、梯形图以及程序指令）；</p> <p>（4）采用GX Developer进行调试，GT Designer进行相应的触摸屏设计，并采用GX Simulator软件进行仿真，并对最终结果进行分析。</p> |
|--|--|--|--|--|--|---|

| | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|----|------------|----------|------------------------------------|--|--|
| 8 | 多自由度 液压支架 试验台结 构设计及 仿真分析 | 开放 | 重庆工商 大学 | 机械装 置 | 延锋汽车 科技重庆 有限公司 黄鑫 工程 师 | <p>液压支架试验台是矿用液压支架新产品型式试验的专用检测装备，对保证液压支架井下运作的可靠性与安全性发挥着关键作用。经现场调研发现，现有压架试验台存在“三多三少”现象：内加载试验台多，外加载试验台少，导致试验与实际工况存在差异；单自由度试验台多，多自由度试验台少，造成转动加载试验的局限，有级调高技术多，无极调高技术少，以致无法适应所有支架的试验高度。图1为国内目前最先进的单自由度外加载试验台。基于此，设计一种高承载、大行程的新型多自由度外加载液压支架试验装备以顺应液压支架技术的快速发展显得十分必要。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）依据最新型式试验规范，设计满足期望自由度的混联压架试验台构型方案；（2）建立加载机构服役性能评价指标，并进行构型优选；（3）对优选机构进行尺度综合，得到相应结构参数，设计出虚拟样机，并进行有限元分析。</p> | <p>（1）设计出满足液压支架加载试验要求的多自由度混联加载机构构型，并优选出优质构型。试验要求：能够实现整架试验台主体结构的全方位外加载。</p> <p>（2）建立尺度优化模型，利用智能算法寻优，得到最优尺度参数，以此设计出新型混联加载试验台虚拟样机，并绘制非标零件图和试验台总装配图。</p> <p>（3）在 Ansys 环境中，模拟试验台的几种典型加载工况，并分析其刚度和强度性能。</p> |
|---|--------------------------------------|----|------------|----------|------------------------------------|--|--|

| | | | | | | | | |
|---|-------------------------|----|--------|------|--------------------------------------|---|---|---|
| | | | | | |  | | |
| 9 | 智能网联汽车行驶轨迹预测模型剪枝方法研究与实践 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械交叉 | <p>中国汽车工程研究院股份有限公司 杨良义正高级工程师</p> | <p>图 1 单自由度外加载试验台</p> | <p>利用神经网络进行智能网联汽车行驶轨迹预测已经成为行业技术的重要发展趋势。然而，神经网络的参数规模已达到百万量级以上，给车载计算平台带来了巨大的挑战。车载计算平台往往受到功耗和成本的严格限制，其相对较低的算力无法满足神经网络模型的高计算要求，神经网络的计算效率很难满足车规级标准的实时要求，给自动驾驶系统的性能和可行性带来了一定的影响。因此，利用结构剪枝压缩网络模型，减少每个参数所占用的存储空间和计算资源，可以显著提高网络的计算效率，达到优化计算复杂度、降低部署难度与应用成本的目的。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）研究智能网联汽车行驶轨迹预测模型；（2）分</p> | <p>（1）智能网联汽车行驶轨迹预测模型（图神经网络、LSTM 等神经网络模型皆可）；</p> <p>（2）分析 3-5 种不同网络权重对智能网联汽车行驶轨迹预测精度和预测时间的影响；</p> <p>（3）去除网络中冗余的 20%以上参数和连接。</p> |

| | | | | | | | |
|----|-----------------------|----|--------|------|------------------------------|---|--|
| | | | | | | 析不同网络权重对智能网联汽车行驶轨迹预测精度和预测时间的影响；（3）通过结构剪枝技术去除网络中冗余的参数和连接；（4）基于 python 语言开展智能网联汽车行驶轨迹预测模型剪枝实验。 | |
| 10 | 智能网联汽车测试仿真场景数据采集与泛化处理 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械交叉 | 中国汽车工程研究院股份有限公司 杨良义正高级工程师 | 智能网联汽车在真正商业化应用前，需要经过大量的测试。然而，由于实车测试难以覆盖所有的设计场景，并且存在很大的不确定性和危险性。因此，智能网联汽车测试仿真在确保智能驾驶系统安全性和可靠性方面具有重要作用。为了达到衍生出更多符合真实驾驶情况的新场景的目的，利用机器学习技术，对智能网联汽车驾驶采集到的数据进行场景转化及泛化，可以显著提高场景生成的效率和质量。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）智能网联汽车驾驶数据采集及预处理；（2）真实场景和仿真场景一致性对比分析；（3）智能网联汽车测试仿真场景泛化方法研究；（4）基于场景逻辑的泛化场景有效性与冲突性筛选处理。 | （1）通过数采设备对智能网联汽车驾驶数据进行采集及预处理； （2）基于 python 语言对采集数据进行转换，得到仿真场景，并对比真实场景和仿真场景一致性； （3）基于 python 语言对已得的仿真场景进行泛化，提高场景覆盖度； （4）基于场景逻辑对泛化场景进行有效性、冲突性的筛选。 |
| 11 | 摩擦块结构对制动系统稳定性的影响研究 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械综合 | 中铁工程装备集团 吴元科高工 | 随着我国交通强国战略的实施，轨道交通建设迅猛发展。制动闸片作为轨道车辆机械制动系统中的最关键部件之一，在列车制动时发挥着十分重要的作用。我国高速列车制动闸片通常由多个摩擦块组成，摩 | （1）建立制动系统全尺寸有限元模型并进行有限元分析，确定制动系统不稳定振动与列车制动噪声之间的关联性； |



| | | | | | | |
|----|---------------------|----|--------|------|--|--|
| | | | | | <p>擦块的结构样式、数量、排布方式等多有不同，这直接导致摩擦块表面受力不均匀，制动性能相差甚远。因此，关于制动摩擦块结构问题的相关研究受到国内外研究者的广泛关注，且在工业界受到高度重视。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立制动系统全尺寸有限元模型并进行有限元分析，计算该制动系统的振动稳定性和可能存在的振动噪声频率；（2）基于该有限元模型完成摩擦块结构、摩擦快数量、摩擦块排布方式对制动系统稳定性的研究分析</p> | <p>（2）进行摩擦块结构和数量对制动系统稳定性的参数分析，结合列车制动实际工况给出制动闸片优化设计措施；</p> <p>（3）完成毕业论文。</p> |
| 12 | 摩擦片偏磨对制动系统的稳定性的影响分析 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械综合 | <p>中铁工程装备集团 吴元科 高工</p> <p>随着我国交通强国战略的实施，轨道交通建设迅猛发展。制动闸片作为轨道车辆机械制动系统中的最关键部件之一，在列车制动时发挥着十分重要的作用。在车辆制动过程中，伴随着接触状态的改变以及接触应力和区域的变化，摩擦块表面会由于受力不均而导致制动界面热分布不均、过度磨损、偏磨等情况，从而导致制动力矩下降。摩擦片偏磨问题的存在，影响了车辆制动性能、制动距离和制动寿命，并可能带来严重的制动噪声问题，影响列车乘坐舒适性。因此，关于制动摩擦片偏磨问题的相关研究受到国内外研究者的广泛关</p> | <p>（1）建立制动系统全尺寸有限元模型并进行有限元分析，确定制动系统不稳定振动与列车制动噪声之间的关联性；</p> <p>（2）模拟摩擦片发生偏磨时制动系统发生的振动噪声行为，研究摩擦片偏磨可能对制动系统稳定性产生的影响。</p> <p>（3）进行摩擦片偏磨量和偏磨状态的参数分析，结合列车制动实际</p> |

| | | | | | | | |
|----|-------------|----|--------|------|---------------------------|---|--|
| | | | | | | 注，且在工业界受到高度重视。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）建立制动系统全尺寸有限元模型并进行有限元分析，计算该制动系统的振动稳定性和可能存在的振动噪声频率；（2）基于界面应力分布特性判断摩擦片存在偏磨的区域，建模制动闸片偏磨有限元模型；（3）模拟摩擦片发生偏磨时制动系统发生的振动噪声行为，研究摩擦片偏磨可能对制动系统稳定性产生的影响。（4）进行摩擦片偏磨量和偏磨状态的参数分析。 | 工况给出抑制措施； （4）完成毕业论文。 |
| 13 | 机翼主梁的损伤容限设计 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械综合 | 中国商飞公司上海飞机设计研究院 李卫平研究员 | 机翼主梁是机翼结构中主要的受力件。针对主梁的损伤容限设计决定着机翼乃至整个飞机的使用寿命和安全性。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）基于已确定的拟设计的小型飞机的总体布局，依据机翼所受升力和其他空气载荷以及所受周围相邻构件的约束，进行该小型飞机机翼主梁的主要受力分析和损伤容限分析；（2）在主要受力分析和损伤容限分析的基础上，进行机翼主梁的结构和损伤容限设计；（3）对所设计的主梁结构进行相应的强度、损伤容限和刚度校核以及必要的结构修改。 | （1）依据机翼所受空气载荷以及主梁所受周围相邻构件的约束，借助计算机进行小型飞机机翼主梁的主要受力分析和损伤容限分析； （2）在主要受力分析和损伤容限分析的基础上，进行机翼主梁的结构打样设计。并利用软件对设计的结构进行相应的强度、损伤容限和刚度校核以及必要的结构设计修改； （3）机翼主梁的损伤容 |

| | | | | | | | |
|----|-------------|----|--------|------|-------------------------|--|---|
| | | | | | | | 限分析设计过程中，综合考虑初拟的设计方案在社会、健康、安全、法律、文化或环境等任何方面可能产生的不利影响，针对性加以方案调整，并结合技术经济性，确定最终设计方案，并相应完成全部设计内容。 |
| 14 | 机翼翼肋的损伤容限设计 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械综合 | 中国商飞公司上海飞机设计研究院 黄甫高工 | <p>机翼翼肋是机翼结构中主要的受力件。针对翼肋的损伤容限设计决定着机翼乃至整个飞机的使用寿命和安全性。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：（1）基于已确定的拟设计的小型飞机的总体布局，依据机翼所受升力和其他空气载荷以及所受周围相邻构件的约束，进行该小型飞机机翼翼肋的主要受力和损伤容限分析；（2）在主要受力和损伤容限分析的基础上，进行机翼翼肋的结构和损伤容限设计；（3）对所设计的翼肋结构进行相应的强度、损伤容限和刚度校核以及必要的结构修改。</p> | <p>（1）依据机翼所受空气载荷以及翼肋所受周围相邻构件的约束，借助计算机进行小型飞机机翼翼肋的主要受力和损伤容限分析；</p> <p>（2）在主要受力和损伤容限分析的基础上，进行机翼翼肋的结构打样设计。并利用软件对设计的结构进行相应的强度、损伤容限和刚度校核以及必要的结构设计修改；</p> <p>（3）机翼翼肋的损伤容限分析设计过程中，综</p> |

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|--------|------|--------------------------|---|--|
| | | | | | | | 合考虑初拟的设计方案在社会、健康、安全、法律、文化或环境等任何方面可能产生的不利影响，针对性加以方案调整，并结合技术经济性，确定最终设计方案，并相应完成全部设计内容。 |
| 15 | 自动泊车系统路径规划和控制算法开发及其多软件联合仿真分析 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械交叉 | 中国汽车工程研究院股份有限公司杨良义正高级工程师 | 智能网联汽车在真正商业化应用前，需要经过大量的测试。虚拟仿真是智能网联汽车测试的重要内容。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）调研理解 APA 的基本结构和工作原理；（2）建立 APA 的轨迹规划算法；（3）调研相关国标要求，根据国标规定建立合理的场景模型；（4）搭建联合仿真平台；（5）对 APA 算法进行仿真分析和验证； | 建立可行的 APA 规划算法模型 建立汽车运动学和动力学控制模型 梳理 APA 的性能要求，建立相应的仿真测试场景 4) 运用 MATLAB、Carsim 和 Prescan 等软件进行仿真分析与验证。 |
| 16 | 面向分布式电动汽车的电子机械系统的制动力分配控制策略研究 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械交叉 | 重庆长安汽车股份有限公司李兴泉高级工程师 | 节能和安全是汽车产品设计永恒的目标，面向分布式电动汽车的电子机械制动系统的制动力分配控制策略研究与验证有利于提高汽车的安全性和节能性。 本毕业设计题目的主要内容有： （1）理解汽车制动力分配的原则和目标，研究制动力分配控制策略；（2）基于 | （1）理解汽车制动力分配的原则和目标，研究制动力分配控制策略，并建立制动力分配模型； （2）基于 MATLAB 建立制动系统的仿真模型 |

| | | | | | | | |
|----|------------------|----|--------|------|-----------------------|---|---|
| | 与验证 | | | | | MATLAB 建立制动系统的仿真模型，汽车动力学模型和制动力分配模型，通过仿真验证分配策略的合理性 | 和汽车动力学模型 (3) 通过仿真验证分配策略的合理性 |
| 17 | 某纯电动汽车动力装置关键参数设计 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械交叉 | 重庆成聚汽车零部件有限公司李德才高级工程师 | <p>电动汽车动力装置主要包括电池、电机以及控制系统，关键参数包括额定电压、容量、功率、转矩、转速等。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：(1) 调查并分析某电动汽车目标用户需求；(2) 对标分析竞争产品性能指标；(3) 分析企业现有产品平台；(4) 确定待开发新产品性能指标；(5) 按 QFD 思想将整车性能指标逐层分解到动力装置系统各零件技术要求；(6) 设计动力装置电池、电机以及控制系统关键参数；(7) 按总成-系统-整车逐层校核。</p> | 综合运用文献法、观察法等调研方法，收集用户需求，以及竞争车型主要性能指标，以此为基础拟定设计性能目标；确定动力装置关键参数并校核，电机、电池及控制系统选型；建总布置 3 维数模；完成概念设计草图；完成总布置图、动力系统原理图、动力特性图； |
| 18 | 五自由度混联数控机床结构与仿真 | 开放 | 重庆工商大学 | 机械装置 | 延锋汽车科技重庆有限公司黄鑫 工程师 | <p>在航天、船舶、汽车等领域中许多零件的外形，如发动机叶片、螺旋桨以及汽车覆盖件等均为自由曲面。针对这类空间复杂曲面的结构件加工，传统的串联机器人(如图 1 所示)误差累积大，很难实现高精度加工，而五(或)自由度并联机器人(如图 2 所示)支链较多，受支链约束和干涉影响，致使末端执行器转动能力有限。综上所述，本文设计一种 5 自由度混联机器人，以用于自由曲面零</p> | (1) 选择一种具体的空间复杂曲面零件如：汽轮机叶片(东方汽轮机有限公司)、新能源汽车覆盖件(延锋汽车科技有限公司)等，设计出满足其加工需求的 5 自由度混联数控机床机构构型；(2) 分析评价 2R1T 并联模块的工作 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>件的加工，其加工模块采用空间 3 自由度 2R1T 并联机器人，同时利用 2 个移动平台或转头以满足大型结构件的加工工作空间。</p> <p>本毕业设计主要内容如下：(1) 设计一种 3 自由度解耦 2R1T 并联机构构型，并依据具体的工程要求，设计 5 轴混联数控机床；(2) 对并联部分进行服役性能分析，并依据相应性能指标进行尺度优化；(3) 设计虚拟样机，并进行运动学和刚度仿真。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>串联机器人</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>图 2 并联机器人</p> </div> </div> | <p>空间和传递性能，并以相应性能指标为目标优化机构尺度参数；(3) 设计混联机床数字化样机，并在 Adams 环境中进行加工轨迹仿真，同时利用 Ansys 分析其静刚度特性；</p> <p>(4) 依据混联机床的虚拟样机结构，绘制零件图和装配图，加工模型样机，开展运动试验。</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：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 | 基于动态规划的燃料电池汽车再生制动控制 | 开放 | 重庆交通大学 | 车辆工程 | 长安汽车 潘小亮 高工 | <p>氢燃料电池汽车在电化学反应过程中生成物为水，不会对环境造成污染，且能量转化效率远高于传统燃油汽车，被誉为是最具发展潜力的新能源汽车之一。氢燃料电池汽车在制动时，会消耗掉大量的能量，通过再生制动过程可有效地提升车辆能量利用率，增加车辆的行驶里程。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：在分析氢燃料电池汽车基本结构、工作原理、工作模式的基础上，并基于 MATLAB/Simulink 仿真平台，采用动态规划算法对整车再生制动控制进行仿真分析，实现再生制动力矩和机械制动力矩的合理分配。</p> | <p>(1) 搭建燃料电池汽车的动力学模型、电机模型、燃料电池系统模型和动力电池模型。</p> <p>(2) 构建基于动态规划的燃料电池汽车驱动能量管理策略以及再生制动控制策略。</p> <p>(3) 基于 MATLAB/Simulink 仿真平台，构建燃料电池汽车整车仿真模型。</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: 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 | 轻型货车车架的结构设计及轻量化优化 | 开放 | 重庆科技学院 | 机械综合 | 重庆嘉陵特种装备有限公司、陈光毓(正高工) | <p>轻型货车车架是车辆的骨架, 承担着承载车身、发动机和货物负荷的重要作用。对 H31 轻型货车车架进行结构优化和重量减轻, 能够提高车架的强度、刚度和疲劳寿命, 减少燃料消耗并减轻碳排放, 提升整车的性能和竞争力。因此, 该选题具有重要的工程实践意义。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有:</p> <p>(1) 对轻型货车车架进行结构设计</p> <p>(2) 车架结构建模与有限元分析</p> <p>(3) 根据实际工况和荷载条件, 运用有限元分析方法获取车架的力学性能与约束条件。</p> <p>(4) 对车架进行结构轻量化优化及性能优化。</p> <p>通过以上研究内容, 可以实现轻型货车车架的结构优化和重量减轻, 提高整车性能和竞争力, 同时减少能源消耗和环境污染, 具有重要的实践价值和应用前景。</p> | <p>(1) 对轻型货车车架进行结构设计, 满足轻型货车满载和空载等条件下的结构强度。</p> <p>(2) 车架结构建模与有限元分析: 对轻型货车车架进行三维几何建模, 将其划分为有限元网格。</p> <p>(3) 根据实际工况和荷载条件, 运用有限元分析方法, 进行静态、疲劳和动态响应分析, 获取车架的力学性能与约束条件。</p> <p>(4) 对车架进行结构轻量化优化及性能优化。通过以上研究内容, 可以实现轻型货车车架的结构优化和重量减轻,</p> |

| | | | | | | | |
|---|--------------------|----|--------|------|-----------------|--|---|
| | | | | | | | 提高整车性能和竞争力，同时减少能源消耗和环境污染，具有重要的实践价值和应用前景。 |
| 2 | 纯电动汽车动力系统参数匹配与性能分析 | 开放 | 重庆科技学院 | 机电控制 | 隆鑫工业集团、沈剑（正高工） | <p>纯电动汽车动力系统参数匹配与性能分析，对于提高纯电动汽车的动力性能、续航里程和能耗效率具有重要意义。合理的动力系统参数设计和匹配，可以提高纯电动汽车的驱动性能和运行效率，满足用户对动力和续航的需求，推动纯电动汽车的进一步发展和应用。</p> <p>本毕业设计题目的主要内容有：</p> <p>(1) 根据纯电动汽车的使用需求和运行工况，匹配动力系统参数。</p> <p>(2) 基于整车参数和行驶工况等因素确定最佳动力系统参数。</p> <p>(3) 分析纯电动汽车动力系统的参数匹配原理和影响因素</p> <p>(4) 分析纯电动汽车的动力性能和能耗特性。</p> | <p>(1) 根据纯电动汽车的使用需求和运行工况，通过模拟计算和优化算法，匹配动力系统参数。</p> <p>(2) 考虑车辆质量、行驶速度、加速性能和路线等因素，确定最佳参数组合，满足驱动性能和续航里程的要求。</p> <p>(3) 分析纯电动汽车动力系统的参数匹配原理和影响因素。</p> <p>(4) 分析纯电动汽车的动力性能和能耗特性，提出优化设计方法和措施。</p> |
| 3 | 轿车自吸汽油机活塞的结构设计及加 | 开放 | 重庆科技学院 | 机械综合 | 重庆嘉陵特种装备有限公司、陈光 | <p>活塞作为发动机最主要的受热、受力零部件之一，其功用是承受混合气燃烧产生的高温气体压力，并通过活塞销传给连杆驱使曲轴转动。活塞工作情况好坏将直接影响</p> | <p>根据给定的汽油机指标完成某轿车自吸汽油机铝合金活塞结构设计计算；</p> |

| | | | | | | | |
|---|-----------------------|----|--------|------|----------------|--|---|
| | 工工艺编制 | | | | 毓（正高工） | <p>内燃机的动力性、经济性、可靠性、耐久性、排放性能。</p> <p>本课题的主要内容有： 完成某轿车自吸汽油机铝合金活塞结构设计计算； 并采用 CATIA（或 UG 等）三维设计软件建立活塞组件的三维设计模型； 利用仿真软件（或设计软件自带的有限元分析模块）进行活塞组件的网格划分及数值模拟计算工作，通过对活塞组件的典型工况进行温度场、应力场模拟分析，针对仿真结果分析设计的合理性； 给出较详细优化设计方案并进行针对性分析，总结优化结果。</p> <p>完成该自吸汽油机活塞加工工艺规程编制。</p> | <p>根据计算选取的重要参数采用 CATIA（或 UG 等）三维设计软件建立活塞组件的三维设计模型； 利用仿真软件（或设计软件自带的有限元分析模块）进行活塞组件的网格划分及数值模拟计算工作，通过对活塞组件的典型工况进行温度场、应力场模拟分析，针对仿真结果分析设计的合理性； 给出较详细优化设计方案并进行针对性分析，总结优化结果。</p> <p>完成该自吸汽油机活塞加工工艺规程编制。</p> |
| 4 | 轿车自吸汽油机连杆的结构设计及加工工艺编制 | 开放 | 重庆科技学院 | 机械综合 | 隆鑫工业集团、沈剑（正高工） | <p>连杆作为发动机曲柄连杆机构最主要的零部件之一，其功用是把活塞的往复运动转变成曲轴的旋转运动，其在工作过程中承受交变载荷。连杆工作情况好坏直接影响内燃机的可靠性、耐久性、排放性能。</p> <p>本课题主要内容有： 完成某轿车自吸汽油机连杆的结构设计计</p> | <p>根据给定的汽油机指标完成某轿车自吸汽油机连杆的结构设计计算； 根据计算选取的重要参数采用 CATIA 等设计软件建立连杆的三维模型，并对连杆组件进行</p> |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|----|--------|------|--|---|---|
| | | | | | | 算； 基于 CATIA 等设计软件建立连杆的三维模型，并对连杆组件进行模拟装配。 利用仿真软件（或设计软件自带的有限元分析模块）进行连杆组件的网格划分及数值模拟计算工作，通过对连杆组件的应力场模拟分析，根据仿真结果分析设计的合理性，并给出较详细优化设计方案并进行针对性分析，总结优化结果。 完成该自吸汽油机连杆加工工艺规程编制。 | 模拟装配。 利用仿真软件（或设计软件自带的有限元分析模块）进行连杆组件的网格划分及数值模拟计算工作，通过对连杆组件的应力场模拟分析，根据仿真结果分析设计的合理性，并给出较详细优化设计方案并进行针对性分析，总结优化结果。 完成该自吸汽油机连杆加工工艺规程编制。 |
| 5 | 一种易于爬山的辅助登山设备设计 | 开放 | 重庆科技学院 | 机械综合 | 重庆金冠汽车制造股份有限公司房车事业部副总经理兼民品研究所所长 朱军 高级工程师 | 山峰景区里面总有挑山夫，或者负重的登山者，或者山路崎岖冰面打滑难以行进，种种情况都给人们的野外作业和探险造成了不可预知的复杂局面。本课题设计一种减轻重量抵抗重力向上提升的辅助登山设备。可以大大减轻人们的负重，让登山者野游者步伐变得轻快稳健。 本毕业设计题目的主要内容有：（1）设计电池驱动提升机构，并进行各种测试调整和强度校核；（2）设计连接人体和货物的联结带，和控制开关；（3）设计提升机构外部保护罩，以免碰伤他人和碰撞外 | （1）设计出完整的电池组驱动提升机械结构，绘制出该系统装配图，选择 2-3 个关键零件进行结构强度校核，参数待定； （2）设计出与人体物体的连接结构，以及控制把手开关，绘制出该系统装配图，选择 2-3 个关键部件进行结构合理性分析、强度校核，参数 |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>部障碍物；（4）确定各部分参数设计，以及最合宜的材料使用，最合宜的力学结构，要求提升机构本身重量不能太重，但是提升重力值较大，在本身重量与提升力之间取得最佳效益，例如蚂蚁能够举起远大于自身重量的重物。那么要设计必要的参数，个体重量需要的相应的提升机数据参数，每一种款式都对应的重物值。</p> <p>要求：对各个重要部分的设计方案的选用，方案的比较选用，结构的刚度强度校核，结构的合理性可靠性分析，绘制重要零件的零件图和总装配图，和个体运动全景图，并进行相应的技术经济分析。</p> | <p>待定；</p> <p>（3）设计出提升机构外部保护罩，并自带遇障碍的语音提醒功能，绘制出该系统装配图。</p> <p>（4）绘制出总体装配图，模拟人体行进路线，模拟遇到障碍物的处理方法。</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|