

目 录

国家级大学生创新创业训练计划项目

| | |
|---|----|
| 一、智能汽车自动泊车关键技术研究与应用..... | 1 |
| 二、“思患预防”一种基于智能停车场的防酒驾检测系统的设计..... | 3 |
| 三、隧道壁反光条清洁机器人..... | 5 |
| 四、气囊式智能护颈安全帽..... | 7 |
| 五、小扁豆联合收割脱粒机的设计..... | 9 |
| 六、Delta 机器人动态抓取控制系统开发..... | 11 |
| 七、用“芯”环保一油污水处理压缩玉米芯饼..... | 13 |
| 八、“杯茗之净”一种蒸汽声波洗杯机的设计..... | 14 |
| 九、高强度不锈钢高速切削本构模型建立及数值模拟..... | 16 |
| 十、高温植物油附水雾射流冷却润滑设备设计..... | 18 |
| 十一、轨道消防..... | 19 |
| 十二、基于机器视觉的铅锌矿浆深度动态平衡控制系统设计及推广..... | 20 |
| 十三、基于葡萄籽提取物对钢筋的阻锈效果及微观表征..... | 22 |
| 十四、项目名称：基于异农作方式的胡萝卜收获机..... | 23 |
| 十五、基于语音识别的物联网垃圾分类平台..... | 24 |
| 十六、天水市水环境时空演变及健康风险评价..... | 26 |
| 十七、一带天“椒”..... | 27 |
| 十八、基于韭菜地垄距自动控制松土除草机的设计与制作..... | 28 |
| 十九、兰州工业学院短视频平台的策划、制作与运营..... | 29 |
| 二十、三快刻——校内空间外卖跑腿系统..... | 30 |
| 二十一、沙漠拯救者——沙棘种植机..... | 31 |
| 二十二、关于车门开启瞬间防撞预警系统的设计..... | 32 |
| 二十三、手扶式电动叶菜收割机..... | 34 |
| 二十四、一种隧道灯具清洁系统设计及推广..... | 35 |
| 二十五、一种智能擦窗装置..... | 36 |
| 二十六、基于 Lora 及涂鸦云平台的无线门磁报警系统..... | 37 |
| 二十七、接触式表面轮廓仪的设计..... | 39 |
| 二十八、乡村振兴战略视域下农业无人机探测系统——基于 VR 交互技术..... | 40 |
| 二十九、新型温控分离外卖箱的设计..... | 41 |

省级大学生创新创业训练计划项目

| | |
|---|----|
| 一、“众食之道”——一种可移动油烟机的设计..... | 43 |
| 二、超声波测距切纸机器人..... | 45 |
| 三、电动小轿车温控管理系统设计..... | 46 |
| 四、一种自动化油污水分分离装置..... | 47 |
| 五、FOC 无刷轮腿平衡机器人..... | 48 |
| 六、基于直线模组的精密实验工作台的开发..... | 50 |
| 七、基于车载视觉的交通灯自动检测与识别系统..... | 51 |
| 八、“生态畜禽+绿色旅游”助力乡村振兴..... | 53 |
| 九、酸枣采摘分离机的设计..... | 54 |
| 十、智能一体电枢拆解助手..... | 55 |
| 十一、基于 STM32 的智慧农业系统设计..... | 56 |
| 十二、电动滚筒式党参自动育苗机的设计..... | 57 |
| 十三、基于 Arduino 的湖面漂浮垃圾智能清洁机器人..... | 58 |
| 十四、基于 STM32 的 RC 无线遥控系统设计与实现..... | 59 |
| 十五、一种新型钛合金焊接机器..... | 60 |
| 十六、基于人机工程理念的一种新型助老爬楼轮椅的设计..... | 61 |
| 十七、基于太阳能的智能烟气回收系统设计..... | 62 |
| 十八、基于微量润滑条件下常低温绿色射流冷却润滑流场的基本特性数值模拟试验研究..... | 63 |
| 十九、梨园之外..... | 64 |
| 二十、可穿戴式输液架..... | 65 |
| 二十一、莴笋去叶打捆收获一体机..... | 66 |
| 二十二、一种合金掺杂二维复合硬质涂层的性能研究..... | 68 |
| 二十三、一种基于 Arduino 的机器视觉智能捡网球小车..... | 69 |
| 二十四、“百合之光”-兰州百合机械化种植装备的设计与应用..... | 71 |
| 二十五、Vue 桥梁健康分析平台..... | 72 |
| 二十六、八通道数据采集控制仪的设计与开发..... | 73 |
| 二十七、超音速等离子喷涂自敏耐磨涂层的制备及组织性能研究..... | 75 |
| 二十八、德令哈车站计算机联锁沙盘仿真系统..... | 76 |
| 二十九、基于 Echarts 的全国旅游数据可视化平台..... | 78 |
| 三十、基于本体的中医药知识图谱构建..... | 80 |
| 三十一、基于单片机的智能车库车牌识别系统的设计..... | 81 |
| 三十二、韭菜收割捆绑一体机的设计..... | 82 |

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 三十三、一“叶”致富..... | 83 |
| 三十四、一种节能保温防震混凝土空心砌块构思..... | 85 |
| 三十五、一种助力教师教学的单片机开发板模块化实验仪的设计..... | 86 |
| 三十六、自走式树种播撒灌溉车..... | 87 |
| 三十七、电动自走式仿形切茎叶菜收获机的设计..... | 88 |
| 三十八、电商直播间场景搭建、影像方案一站式定制服务..... | 89 |
| 三十九、多模态感知管道疏通机器人..... | 90 |
| 四十、航用钛合金动态压缩性能的试验研究与数值模拟..... | 92 |
| 四十一、基于人车流量合理调控交通信号灯的..... | 93 |
| 四十二、基于物联网的塔吊安全监控系统..... | 94 |
| 四十三、基于物联网的智能节水灌溉系统..... | 95 |
| 四十四、轿车泊车方向自动回正装置设计..... | 97 |
| 四十五、科技赋能生活激光传承匠心..... | 98 |
| 四十六、履带式搜救机器人..... | 99 |
| 四十七、适于多种型材电爆制备纳米粉体装置的开发..... | 101 |
| 四十八、智慧城市大气环境监测系统..... | 102 |
| 四十九、智能校园无人驾驶早餐车..... | 104 |
| 五十、人脸情绪识别系统..... | 105 |
| 五十一、全地型多功能底盘..... | 106 |
| 五十二、基于物联网的校园疫情防控机器人..... | 107 |
| 五十三、基于 6LOWPAN 物联网的生态环境检测平台..... | 108 |
| 五十四、模拟火场密闭空间爆燃教具设计..... | 109 |

国家级大学生创新创业训练计划项目

一、智能汽车自动泊车关键技术研究与应用

项目简介：近年来，随着经济的不断发展，人们的生活质量不断提高，我国城市机动车数量猛增，截止 2023 年 6 月底，全国机动车保有量达 4.26 亿辆，其中汽车保有量为 3.28 亿辆，同比增长 18%，私家汽车数量已达 2.3 亿辆，目前私有车辆数量庞大，成为城市交通的主要交通方式之一，城市在停车位的规划上面已无法适应汽车数量的快速增长，目前城市停车位严重缺少，导致城市停车问题表现的尤为明显，部分地区出现了“一位难求”的现象，停车空间紧张，停车环境复杂，停车难度也增大，给驾驶员停车造成很大的困扰，停车困难已经成为各大城市较为严重的交通问题，因此自动泊车成为一个很突出的社会热点话题成为一个新的趋势现阶段，自动泊车系统关键技术主要包括车辆定位、车位检测、轨迹规划和轨迹跟踪。本课题对自动泊车不同工况进行分析，搭建 CarSim/Simulink 联合仿真模型，验证控制策略的有效和可靠性。

指导教师：罗 钿 汽车工程学院

李 珺 汽车工程学院

项目负责人：张文强 汽车工程学院

项目成员：赵玛龙 汽车工程学院

安国伟 汽车工程学院

项目成果：

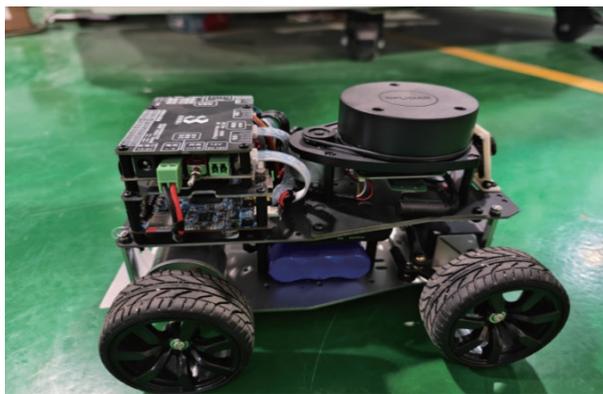


图 1 产品实物



图 2 产品实物



图 3 获奖证书



图 4 软著证书

二、“思患预防”一种基于智能停车场的防酒驾检测系统的设计

项目简介：本项目着眼于近些年来的交通事故中的酒驾醉驾问题，希望通过一些科技手段能在降低因酒驾醉驾而发生交通事故的同时还能减轻人力资源的占用率。为兼顾这两个需求，我们团队决定以智能停车场为载体，在此基础上搭载酒精检测装置，最大程度限制饮酒司机上路的可能性，在根本上降低酒驾醉驾的事故发生率。另外，相较于现已提出的 Arduino 防酒驾汽车安全启动系统，本装置具有适配性强、经济效益高等特点，并且相对而言工作人员所需技术要求不高，且有再改进的优点；此外，随着新能源汽车的普及，由于其速度快，声音小，在过往地下停车场时容易发生车祸，因此对于停车场而言还可以增加人车交互避让装置来降低交通事故发生率。

指导教师：秦娟娟 机电工程学院

项目负责人：唐冶机 机电工程学院

项目成员：周文宝 机电工程学院

丁鹏琦 电气工程学院

项目成果：



图 1 产品实物

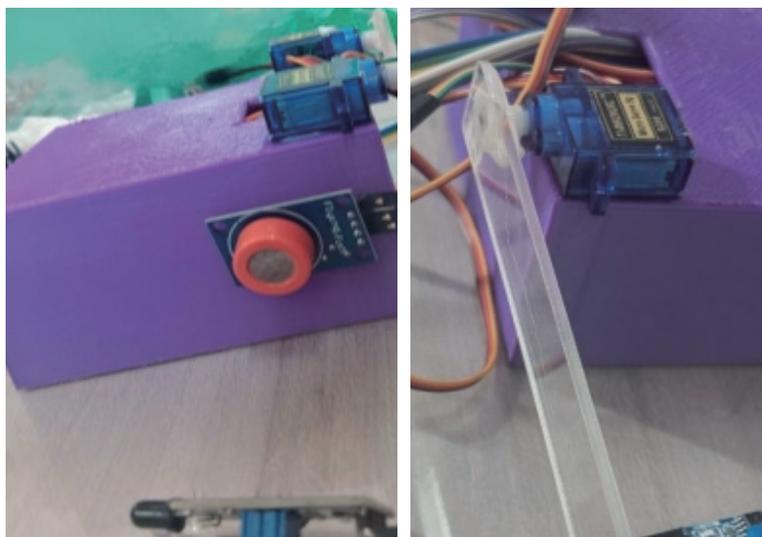


图 2 产品实物



国家知识产权局

100102

北京市朝阳区南湖东路 122 楼 4 层南区 510 北京天盾知识产权代理有限公司
曹玉华(0551-62625220)

发文口:

2023 年 12 月 30 日



申请号: 202323653168.6

发文序号: 2023123000293090

专利申请受理通知书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定,申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日等信息通知如下:

申请号: 2023236531686

申请日: 2023 年 12 月 30 日

申请人: 兰州工业学院

发明人: 唐治 毛博 周文宝 任桂堂 邵睿 丁朋琦 史子云 龚丽欢 张才 何娇娇 李锐雄 李慧兄 蒙元亨

发明创造名称: 一种智能防酒驾检测装置

经核实,国家知识产权局确认收到文件如下:

权利要求书 1 份 2 页,权利要求项数: 6 项

说明书 1 份 5 页

说明书附图 1 份 4 页

实用新型专利请求书 1 份 6 页

说明书摘要 1 份 1 页

摘要附图 1 份 1 页

专利代理委托书 1 份 2 页

提示:

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后,认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时,可以向国家知识产权局请求更正。

2. 申请人收到专利申请受理通知书之后,再向国家知识产权局办理各种手续时,均应当准确的、清楚地写明申请号。

审查员: 自动受理
联系电话: 010-62396655

审查日期:



2001.01 纸件申请, 电话申请; 100088 北京市海定安街 1 号西十层 6 号 国家知识产权局专利受理处收
2022.10 电子申请, 应向专利业务办理系统或以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外, 纸件件等其载体形式提交的文件视为未提交。

图 3 专利证书

三、隧道壁反光条清洁机器人

项目简介：随着我国城市化进程的不断加快，社会对交通运输行业的要求越来越高，国内外隧道数量迅速增加。隧道运行中汽车尾气、扬尘、油污不易降解，越积越多，导致隧道严重污染影响行车安全。隧道工程在建设后对隧道维护是运营过程中一个重要组成部分。传统的方式是采用人工定期定点进行清洗维护作业。然而传统方式清洗时间长，工作环境危险，需要多个人手进行作业。所以随着我国隧道长度的迅速增长，人工清洗维护的方式并不可取。在这样的国情下就需要我们打造一套先进的公路隧道自动化清洗维护系统来保障交通运输的有序运营。本项目主要研究底盘、电机驱动和转向以及清洗等机械机构的设计。对清洁车的机器识别寻路功能的实现和就地控制以及远程控制系统的实现。

指导教师：马宏锋 电子信息工程学院
唐家伟 计算机与人工智能学院
项目负责人：马元卿 电气工程学院
项目成员：张双田 电气工程学院
刘家兴 电气工程学院

项目成果：

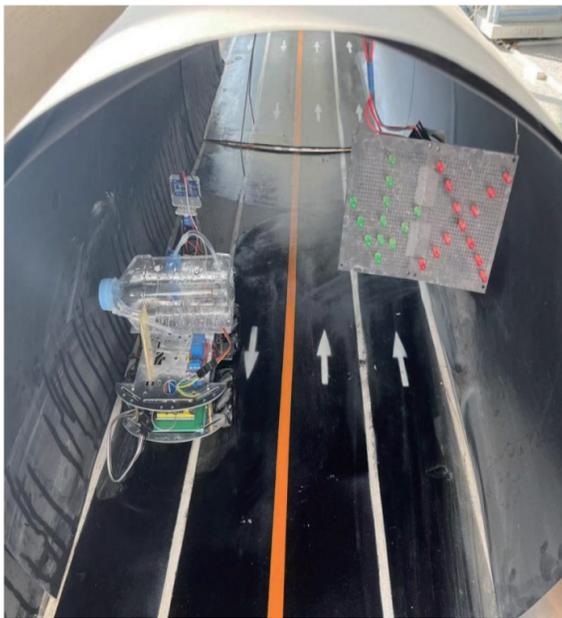


图1 产品实物



图2 产品实物

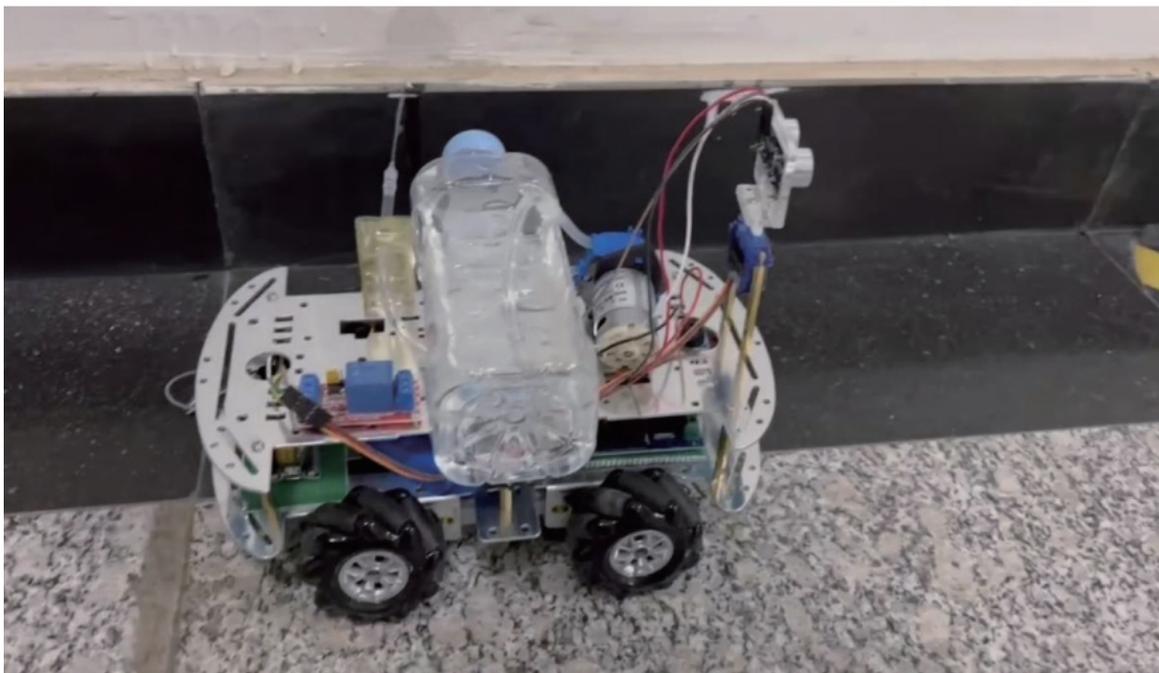


图 3 产品实物

四、气囊式智能护颈安全帽

项目简介：近年来，随着工程建设的快速发展，高层建筑、大跨度结构、深基础施工的数量日益增多，建筑工地的安全问题也备受关注，施工现场戴好安全帽成为共识，当有东西落到安全帽壳上时，可起到缓冲作用，保护头部。但日常安全帽主要是防止高空坠物对头部的伤害，主要对头部上方起到保护作用，且只能预防小型高空坠物，而无法预防大的坠物，当有大的高空坠物掉落时，会使人的颈部遭受不可逆的伤害，轻则下身瘫痪，重则丧命，对颈部部位的保护效果不足，所以我们团队紧抓这一痛点，决心要运用自己所学的知识，研究、制作出一种能够有效取代普通安全帽——气囊式智能护颈安全帽。气囊式智能护颈安全帽，在安全帽上安装压力感应装置，安全气囊和充气装置。压力感应装置是对帽子上的受力进行实时监测，当压力超过一定限度，就会控制触发装置来引爆充气装置，对气囊快速充气，导致气囊弹出，后用肩部分压来减少颈部的受力，以此来保护人的颈部。

指导教师：赵娟娟 电气工程学院
 屈慧姣 马克思主义学院
项目负责人：李占海 电气工程学院
项目成员：邱 成 电气工程学院
 陈玺林 土木工程学院

项目成果：



图 1 产品实物



图 2 产品实物

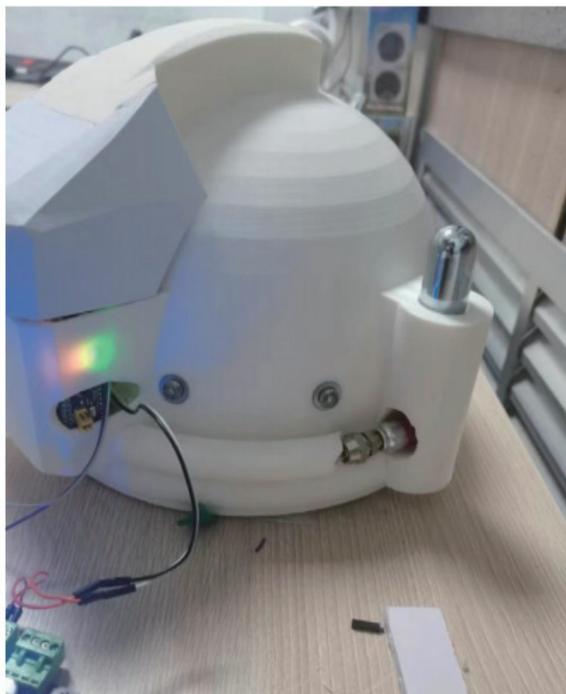


图3 产品实物



图4 获奖证书

| | |
|--|---|
|  国家知识产权局 | |
| <p>236000</p> <p>安徽省阜阳市颍州区颍河路皖新文化广场皖新魔方公寓2114室 安徽卓梦知识产权代理有限公司(普通合伙) 陈锐0558-6689779</p> | <p>发文日:</p> <p style="text-align: center;">2024年04月19日</p> |
|  | |
| 申请号: 202420821597.5 | 发文序号: 2024041901673250 |
| 专利申请受理通知书 | |
| <p>根据专利法第28条及其实施细则第43条、第44条的规定,申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日等信息通知如下:</p> <p>申请号: 2024208215975 申请日: 2024年04月19日 申请人: 兰州工业学院 发明人: 赵娟娟,李占海,李颀济,侯昌虎,赵润泽,李存丹,陈旭龄,王斌磊,杨栋,梁马博 发明创造名称: 一种重力感应气囊式安全帽 经核实,国家知识产权局确认收到文件如下: 权利要求书 1份 2页,权利要求项数: 6项 说明书 1份 6页 说明书附图 1份 5页 说明书摘要 1份 1页 专利代理委托书 1份 2页 实用新型专利请求书 1份 5页</p> | |
| <p>提示:</p> <p>1.申请人收到专利申请受理通知书之后,认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时,可以向国家知识产权局请求更正。</p> <p>2.申请人收到专利申请受理通知书之后,再向国家知识产权局办理各种手续时,均应当准确、清晰地写明申请号。</p> | |
| 审查员: 自动受理 联系电话: 010-62356655 |  |
| <p>2010.01 纸件申请, 印刷请寄: 100088 北京市海淀区稻门楼西土城路6号 国家知识产权局专利局受理处收 2023.03 电子申请, 应当通过专利业务办理系统以电子文件格式提交相关文件。除另有规定外, 以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。</p> | |

图5 专利证书

五、小扁豆联合收割脱粒机的设计

项目简介：首先我们团队研发的是一款针对于西北地区，山区小面积农户种植，适用于山地梯田等小面积恶劣地形的小型智能收获机械，可代替人工，实现对小扁豆的收割脱粒同步进行。

拥有六种结构组成（均为原创）收割系统（采用超声波测距）、传送装置、脱粒断茎桶、脱粒滚筒系统、筛网筛选机构、螺旋传送及储存装置。结构紧密，自动化程度高，相较于人工，大大的提高了收割质量，降低了损失。

体型较小，成本较低，所以价格相对较低，适用于普通农户家庭单独购买，解决农民传统收割方式效率低下，工作量大这种问题。鉴于此，我们团队研究并设计了一种包括自走系统、收割系统、脱壳系统、传送装置、小扁豆和豆草分离装置、储存装置一体化的联合收割机。

| | |
|-----------|--------|
| 指导教师：胡彦军 | 机电工程学院 |
| 汪云萍 | 艺术设计学院 |
| 项目负责人：周金基 | 机电工程学院 |
| 项目成员：王亚杰 | 机电工程学院 |
| 张发旺 | 机电工程学院 |

项目成果：



图 1 产品实物



图 2 产品实物



图 3 产品实物

六、Delta 机器人动态抓取控制系统开发

项目简介：本项目旨在解决人工分拣可回收垃圾过程中工作量大、效率低、工作环境恶劣等问题，开发一套基于 Delta 并联机器人、STM32 控制器和工业相机的智能分拣系统。系统利用先进的机器人运动控制技术和人工智能技术，对废旧饮料瓶等可回收垃圾进行高效识别和高速分拣。

系统采用工业相机实时捕捉垃圾图像，通过人工智能算法进行分类识别，确保分拣的准确性和精度。STM32 控制器负责对 Delta 并联机器人的运动进行精确控制，实现了机器人在高速运行中的稳定抓取和分拣操作。整个系统能够 24 小时连续运行，大幅提高了分拣效率，减少了对人工操作的依赖，解决了在恶劣环境下企业用工难的问题。

此外，系统设计具有高度的模块化，便于后续的维护和功能扩展。未来可以进一步结合大数据分析和物联网技术，优化算法和硬件配置，提升系统性能和适应性。本项目的成功实施，不仅提高了可回收垃圾的回收率，推动了资源的循环利用，还为智能环保设备的研发和应用提供了有力支持。在环境保护和可持续发展的背景下，该系统为垃圾分类和资源回收领域的企业带来了显著的经济效益和社会效益。

指导教师：赵浪涛 创新创业学院
 王栋梁 创新创业学院
项目负责人：田玉峰 电子信息工程学院
项目成员：张永斌 汽车工程学院
 李佩佩 汽车工程学院

项目成果：

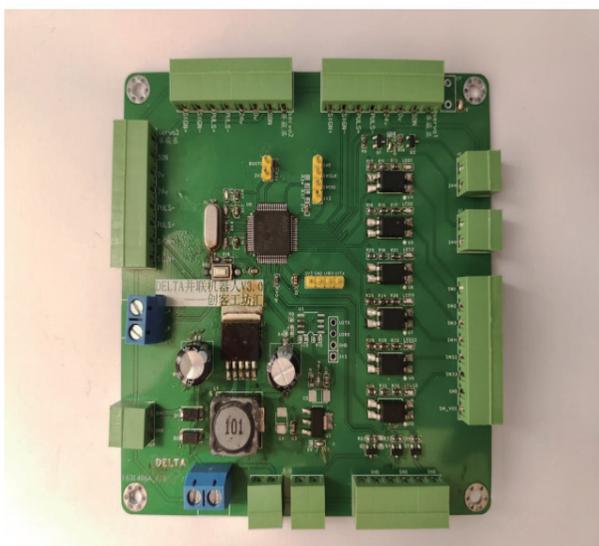


图 1 产品实物



图 2 产品实物



图3 获奖证书



图4 获奖证书

七、用“芯”环保—油污水处理压缩玉米芯饼

项目简介：近年来，含油污水的任意排放、频繁发生的海上石油泄漏事故，所造成的资源浪费及环境污染愈发严重，油污水的处理难度大、成本普遍较高，且易造成二次污染。针对此问题，本项目就该领域制作出了一种更加环保的新型材料：环保油污水处理压缩玉米芯饼。玉米芯是一种绿色、易降解、价格低廉、产量非常高的农产品。而且，由于玉米芯的组织比较均匀，内部呈网状结构，所以它的吸收性能和吸附性均比较强，相比于普通的环保油水分离材料玉米芯更具优势。且玉米芯易破碎、易储存、不容易腐烂变质。因此以玉米芯有着作经济型油水分离的材料天然优势。项目通过对玉米芯进行破碎、改性、包扎、压缩以及构筑表层纳米结构等的处理，使其成为具有超疏水-超亲油特性的优良油水分离材料。改性后的压缩饼只会吸油而不会吸水，使用时仅需将压缩饼投入油污水中，压缩饼便会吸油膨胀，再把油挤出即可实现方便高效的油水分离。玉米芯的韧性、耐磨性都比较出色。将油挤出后还可重复利用，使用方便，成本低廉，拥有广阔的应用前景和商业价值。

指导教师：任永忠 土木工程学院
项目负责人：崔帅东 土木工程学院
项目成员：刘彦玮 土木工程学院
周富智 土木工程学院
曹士权 土木工程学院
李鑫林 土木工程学院

项目成果：



图 1 产品实物

八、“杯茗之净”一种蒸汽声波洗杯机的设计

项目简介：在所有材质的杯子当中，玻璃杯是最健康的，但由于玻璃水杯成本偏高、在多数场合需反复使用，如果做不到标准化的清洗，那么玻璃水杯表面将会滋生大量细菌。所以我们将采用超声波对玻璃杯等进行清洗，在超声波清洗、高温蒸汽消毒和紫外线杀菌等流程的作用下，确保水杯具有更高的卫生安全性。尤其是在2021年《“十四五”节能减排综合方案》中提出重点行业绿色升级工程，全面推进高耗能行业节能整改，提出用好产能置换政策。有数据显示我国在2020年纸杯耗量达到200多亿只，若将纸杯换成玻璃杯，且使用我们的超声波高温蒸汽洗杯机，则在很大程度上改善了一次性纸杯的浪费问题，该洗杯机能够实现对玻璃杯的清洗、消毒和储存等功能，为人们日常饮水提供可靠的卫生安全保障。

指导教师：马俊年 机电工程学院
 赵 莉 机电工程学院
项目负责人：勾继宗 机电工程学院
项目成员：高 磊 汽车工程学院
 任光旭 机电工程学院

项目成果：



图 1 产品实物



图 2 产品实物



图 3 获奖证书



图 4 获奖证书

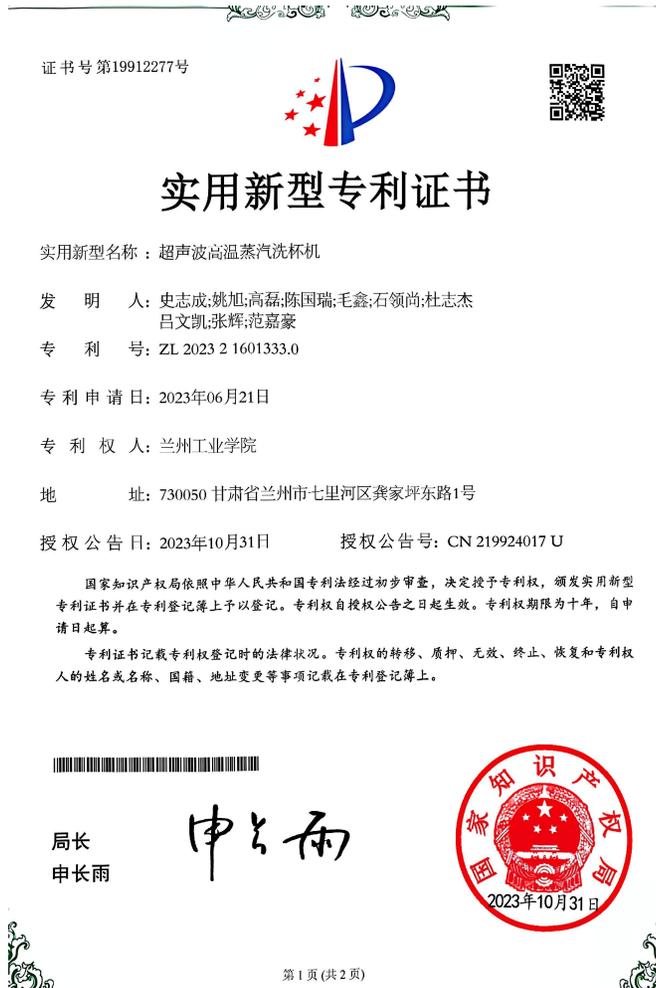


图 5 专利证书

九、高强度不锈钢高速切削本构模型建立及数值模拟

项目简介：高强不锈钢因具有高强韧性、高耐腐蚀性和优异综合性能，在航空航天航海能源等重大装备制造领域得到广泛的应用，是未来重大装备部件轻量化设计、节能减排的首选材料。然而，因其切削过程呈现出加工硬化严重，温度高、刀具磨损严重等特性，成为了一种典型的难加工材料，极差的切削性能进一步阻碍其工程化应用的步伐。

为了解决高强度不锈钢工程化应用需求的日益增长与其极低的切削加工效率这一矛盾，高速切削技术成为了首选方式。而构建其高速切削过程的本构模型是数值模拟高速切削过程的关键技术，是准确预测其高速切削过程中切削力、切削温度变化规律，切屑形貌及刀具磨损规律的根本保证。为此，本课题以高强不锈钢 9Cr18Mo 为研究对象，通过理论分析、实验研究及数值模拟相结合的方法开展相关研究，具体研究目标如下：

(1) 探究其在高温、高应变率、大应变下的动态力学性能，基于所获得的应力应变曲线，构建用于高速切削过程的本构模型。

(2) 依据所建立的本构模型，进行高速切削过程的数值模拟，揭示其高速切削过程中切削力、切削温度的变化规律及刀具磨损规律。为切削力、切削温度及刀具磨损的准确预测奠定理论基础。

2 研究内容

(1) 高速切削本构模型的构建：用分离式霍普金森压杆试验 (SHPB) 探究 9Cr18Mo 不锈钢在高温、高应变率下的流变应力与应变的关系，并结合准静态压缩试验所获取的实验数据，构建高速切削过程的 J-C 本构模型。

(2) 本构模型的验证及高速切削过程的数值模拟：基于统计学基本理论，引用模型相关性系数 (R)、平均相对误差 (AARE) 两参数对所构建本构模型的预测精度进行评估。建立 9Cr18Mo 不锈钢的高速切削仿真模型，结合其本构模型的相关参数，借助有限元切削加工仿真软件 AdvantEdgeFEM2D/3D 进行数值模拟。

(3) 高速切削过程中切削力、切削温度变化及刀具磨损规律研究依据数值模拟的结果，探讨切削速度、进给量、刀具角度等切削条件对切削力、切削温度、切屑形态的影响规律及切削区域内温度分布规律；研究不同切削条件下刀具的磨损规律，预测在热-力耦合作用下切削过程中的刀具磨损形态。

指导教师：贾海深 机电工程学院

张继林 机电工程学院

项目负责人：张 维 机电工程学院

项目成员：陈嘉辉 机电工程学院

项目成果：

高温、高应变率下9Cr18Mo不锈钢 流变行为及本构模型研究

贾海深¹, 沈建成², 罗文翠^{2*}, 易湘斌^{1,2}

(1. 兰州工业学院, 绿色切削加工技术及应用甘肃省高校重点实验室, 甘肃 兰州 730050; 2. 兰州工业学院, 甘肃省精密加工技术及装备工程研究中心, 甘肃 兰州 730050)

摘要:在UTM5305万能试验机和剖分式Hopkinson压杆试验装置上,对9Cr18Mo不锈钢进行了压缩试验研究,获得准静态(应变率为 $0.001 \sim 0.1 \text{ s}^{-1}$)及动态下(温度范围为 $25 \sim 650 \text{ }^\circ\text{C}$,应变率范围为 $800 \sim 4000 \text{ s}^{-1}$)的应力-应变曲线关系。由获取的应力-应变曲线,探讨了其高温、高应变率下的流变行为。依据所得到的试验数据,对其进行了J-C、P-L两种本构模型参数的识别,并对比分析了两种本构模型的相关系数(R)和平均相对误差(AARE)。结果表明,9Cr18Mo不锈钢具有应变率敏感性和显著的温度软化效应,即其流动应力随着应变率的增加而增加,随着温度的升高而显著下降。两种本构模型的相关系数(R)分别为 0.9697 、 0.9896 ,平均相对误差(AARE)分别为 2.77% 、 1.85% ,即P-L本构模型预测精度要高于J-C本构模型,更能精确地描述其高温、高应变率下的流变行为。

关键词:9Cr18Mo 不锈钢; 流变行为; 本构模型; 相关性系数; 平均相对误差

中图分类号:TF76, O347.3

文献标志码:A

文章编号:1004-7638(2023)05-0158-09

DOI: 10.7513/j.issn.1004-7638.2023.05.024

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



与作者互动
听语音
聊科研

Rheological behaviours and constitutive models of 9Cr18Mo stainless steel at high temperature and high strain rate

Jia Haishen¹, Shen Jiancheng², Luo Wencui^{2*}, Yi Xiangbin^{1,2}

图1 期刊收录

室温高应变率下钛合金TA31流动应力 响应行为及本构模型研究

贾海深¹, 郭文静¹, 赵礼栋², 张继林^{1*}, 马田骄³, 张维³

(1. 兰州工业学院, 甘肃省精密加工技术及装备工程研究中心, 甘肃 兰州 730050; 2. 兰州工业学院计算机与人工智能学院, 甘肃 兰州 730050; 3. 兰州工业学院机电工程学院, 甘肃 兰州 730050)

摘要:室温下,通过UTM5305万能试验机、ALT1000剖分式Hopkinson压杆装置,对钛合金TA31进行了准静态压缩、动态冲击试验。基于试验获得的应力-应变曲线,探讨了其应变硬化效应、应变率强化效应和绝热温升软化效应。依据钛合金TA31所呈现的流动应力响应行为特征,建立了一种新型J-C本构模型,该模型考虑了应变、应变率间的耦合作用和绝热温升对其流动应力的影响。将本构模型计算值与试验值进行对比分析,并借助相关系数(R)、平均相对误差(AARE)两个统计参数,评估了所建立的本构模型预测精度。 R 和AARE分别为 0.9887 、 0.63% ,结果表明,所建立的新型J-C本构模型能够较准确地描述钛合金TA31的流动应力响应行为。

关键词:钛合金; TA31; 流动应力; 耦合作用; 绝热温升; 本构模型

中图分类号:TF823, TG115.5

文献标志码:A

文章编号:1004-7638(2024)02-0063-09

DOI: 10.7513/j.issn.1004-7638.2024.02.010

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



与作者互动
听语音
聊科研

Rheological behaviours and constitutive models for titanium alloy TA31 at room temperature and high strain rate

Jia Haishen¹, Guo Wenjing¹, Zhao Lidong², Zhang Jilin^{1*}, Ma Tianjiao³, Zhang Wei³

图2 期刊收录

十、高温植物油附水雾射流冷却润滑设备设计

项目简介：传统机加工中采用切削液以降低切削区域温度，改善切削区域摩擦环境，对环境危害严重。过热水蒸气雾+油雾（150℃）冷却润滑技术，向环境友好、低能耗、低成本、无污染。高温植物油附水雾介质环境（采用：过热水蒸气雾+油雾（150℃）冷却润滑技术）下的切削加工工艺技术，是一种高效率、高精度、低能耗、无污染、加工表面损伤小的绿色切削技术，是机械加工未来“绿色化”发展的主流方向之一。基于该冷却润滑技术，现需设计一款水雾射流冷却润滑设备以替代通用金属切削机床加工中的切削液冷却系统。

| | | |
|--------|-----|---------|
| 指导教师： | 唐林虎 | 机电工程学院 |
| | 马富荣 | 机电工程学院 |
| 项目负责人： | 高裔博 | 机电工程学院 |
| 项目成员： | 苟爱兵 | 机电工程学院 |
| | 李建鑫 | 机电工程学院 |
| | 杨晓倩 | 马克思主义学院 |

项目成果：



图1 产品实物

十一、轨道消防

项目简介：我们开发轨道消防旨在解决商业建筑以及实验室建筑等房间密度较高的情况下的消防问题，例如时效性，人员保障，维护难度等等。我们产品的主要研究内容是开发一种高自动化、智能化的吊顶轨道消防机器人，可以通过板载不同的消防物资来实现房间内精准灭火，同时还可以通过板载不同的物资来起到保护人员，辅助消防的作用。

指导教师：包理群 电子信息工程学院

彭琳茹 电子信息工程学院

项目负责人：赵万福 电子信息工程学院

项目成员：梁志文 电子信息工程学院

吴昊 电子信息工程学院

项目成果：

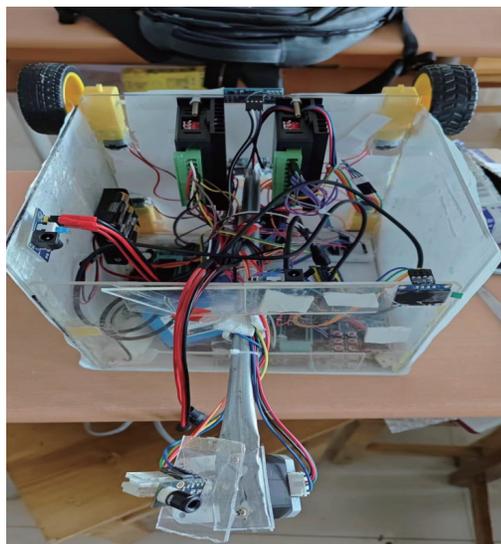


图1 产品实物

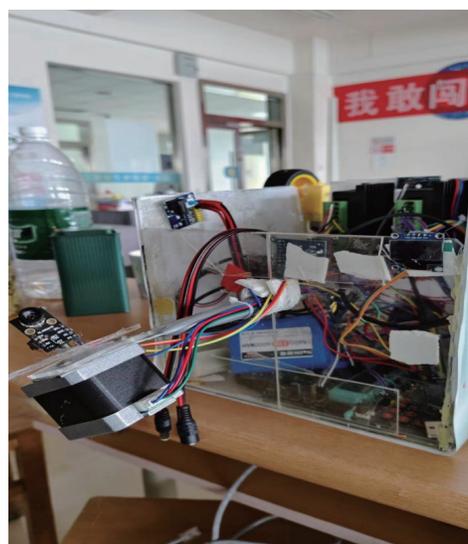


图2 产品实物



图3 产品实物



图4 获奖证书

十二、基于机器视觉的铅锌矿浆深度动态平衡控制系统设计及推广

项目简介：基于机器视觉的铅锌矿浆深度测量动态平衡控制系统的问题，提出基于工业视觉的解决方案，在运行时，由工业视觉进行图像摄取、处理，然后将参数传送给终端计算，最终数据反馈给操作人员，实现数字化控制，智能运行，减少非必要资源的投入。基于机器视觉的铅锌矿浆深度测量动态平衡是必不可少步骤，针对矿浆深度的测量，设计基于机器视觉的一套集成控制系统替代现有人工测量。

系统以机器视觉为核心，通过一种基于图像识别检测算法完成铅锌矿浆深度测量；建立机器视觉矿深测量系统图像分析系统；运动机构带动工业相机自主动态规划采集路径，优化采集方案；开发基于机器视觉的矿浆深测量系统人机交互界面。通过机器视觉技术在铅锌矿浆深度测量中的应用研究，推动矿产行业快速发展，为实现工业强国目标持续迈进。

指导教师：王淑红 电气工程学院
魏建升 电气工程学院
项目负责人：刘娅玲 电气工程学院
项目成员：安雪强 电气工程学院
高亚亚 电气工程学院
杨海润 电气工程学院
徐东辉 电气工程学院

项目成果：



图1 产品实物



图2 产品实物



图3 获奖证书



图4 获奖证书



图5 获奖证书



图6 获奖证书

十三、基于葡萄籽提取物对钢筋的阻锈效果及微观表征

项目简介: 钢筋锈蚀是钢筋混凝土结构破坏、失效的关键因素。阻锈剂技术以其高效、经济和一次施工长期有效等的优点，而成为业内研究的热点。由于传统阻锈剂所带来的环境问题，迫切需要开发既价廉，易生物降解，低毒性无环境污染，又可降低或抑制金属腐蚀的环境友好型阻锈剂。因此，环境友好型阻锈剂逐渐成为国内外的研究重点。本项目用超声波辅助提取技术法从葡萄工业副产物（葡萄籽）中提取，制备一种高效、无毒、低成本的植物源生物环保阻锈剂，并对提取的绿色环保阻锈剂进行了表征，研究该绿色环保阻锈剂的阻锈机理和效果，并确定绿色环保阻锈剂的最佳合理掺入量，这将为农产品深加工副产物的高附加值利用开辟一条新道路，为钢筋混凝土阻锈剂环保化的发展提供新技术和新方向。

指导教师：彭一春 土木工程学院
 李建丰 土木工程学院
 项目负责人：李攀钢 土木工程学院
 项目成员：赵国杰 土木工程学院
 衣小龙 土木工程学院

项目成果：

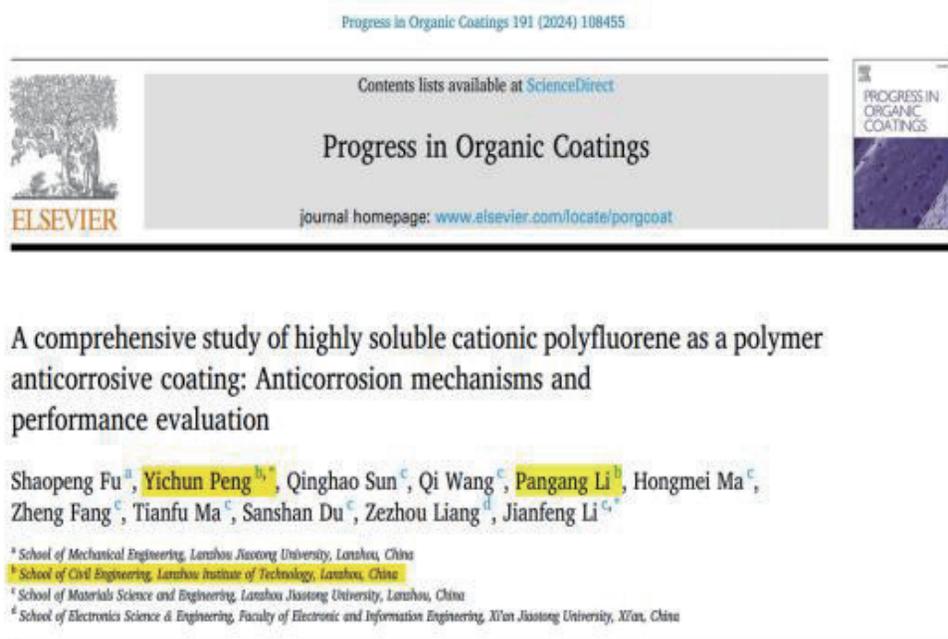


图1 期刊收录

十四、项目名称：基于异农作方式的胡萝卜收获机

项目简介：胡萝卜，别名甘荀，具有药菜双优称号，属于世界十大菜蔬之一。我国胡萝卜种植面积达到 600 万亩，占到全球种植面积的 35%，无论是种植面积还是总产量均位居世界第一。但占全国总产量约 40% 的甘肃、云南、福建等地的小农个体种植户，因地形、种植模式、农作方式的不同，很难在市场上购买到适用的收获机械，导致机械化程度偏低。目前国内市场上的胡萝卜收获机大多是针对特定地区或农作方式设计的，无法多地区使用。本研究设计了一款能够调节轮胎间距与收获装置离地距离的胡萝卜收获机，适用于地形、种植模式有差异的小型胡萝卜种植户，在保证胡萝卜果实完整度的同时，提高胡萝卜收获效率，减少农民劳动强度，促进胡萝卜收获全面机械化，为胡萝卜机械后续发展奠定了研究基础。

指导教师：李 晶 汽车工程学院
 刘晓妍 汽车工程学院
项目负责人：张罡肇 汽车工程学院
项目成员：王小勇 汽车工程学院
 罗少奇 汽车工程学院

项目成果：



图 1 产品实物



图 2 获奖证书



图 3 获奖证书

十五、基于语音识别的物联网垃圾分类平台

项目简介：基于语音识别的物联网垃圾分类平台在能源方面利用太阳能电池辅助供电，在控制方面利用语音识别模块控制四路舵机并在识别到垃圾名称后打开相应的垃圾箱盖，同时语音识别模块将信息传输至单片机，单片机进行处理后控制显示屏显示出垃圾所属的类别。在监测方面垃圾箱内有超声波模块实时监测垃圾箱中的垃圾量，并且通过 WIFI 模块上传数据至云平台，管理员可以进行网页云平台监控与微信小程序监控。在垃圾箱周围环境光强较弱时，垃圾箱上方的照明灯亮起。当垃圾箱容量超出额定范围时，该垃圾箱可以自动发送短信至管理员，及时提醒管理员处理，避免处理不急时对垃圾箱正常使用的影响。在安全方面，为了避免不必要的危险发生，我们在垃圾箱顶部装有烟雾传感器，当垃圾箱出现烟雾或者明火等现象时，垃圾箱及时打开预制水泵，及时消除险情，并且在启动水泵的同时拨打电话至管理员，及时提醒管理员，消除险情。

指导教师：谢一丁 电子信息工程学院

项目负责人：王 杰 电子信息工程学院

项目成员：王 晶 电子信息工程学院

项目成果：



图 1 产品实物



图 3 产品实物



图 4 获奖证书

十六、天水市水环境时空演变及健康风险评价

项目简介：水是人类社会生产和生活中不可或缺的资源，我国人口众多水资源短缺问题尤为突出，人均水资源占有量仅为世界平均水平的四分之一。甘肃水资源不仅匮乏而且水质问题也特别突出，水质不佳可能会引起消化、呼吸系统问题，皮肤问题甚至癌症。本项目以甘肃省天水市为研究区域，旨在通过对当地水文、气象、水质等数据的深入研究，建立全面、科学的天水市水环境时空演变模型，了解该市水资源状况和污染源特征，为未来的水环境治理和水资源保护提供依据。同时还将对天水市水环境健康风险进行评价，采用内梅罗综合指数法和健康风险评价模型评估风险并量化危害，提出有效控制和防治措施。该项目实施有助于推动全国水资源保护和利用工作的发展，并为甘肃省天水市水资源利用和社会经济发展提供支持。

指导教师：张媛 艺术设计学院
王生廷 土木工程学院
项目负责人：许云榛 土木工程学院
项目成员：贾凡 土木工程学院
王涛 土木工程学院

项目成果：



图1 获奖证书



图2 获奖证书



图3 获奖证书



图4 获奖证书

十七、一带天“椒”

项目简介：天水独特的自然条件孕育了花椒色泽鲜艳、颗粒饱满、香味浓郁的品质，是中国国家地理标志产品。项目选取天水甘霖花椒系列产品营销，团队以深入花椒种植基地、走访农户方式开展调研，了解天水元龙花椒种植、加工、销售等情况，分析其存在的问题是天水花椒销售渠道受限、品牌知名度低、销售渠道过窄造成椒贱伤农的问题。针对以上问题，团队通过拓展网络销售渠道，注册品牌设计包装，利用直播带货进行推广，促进天水花椒销售、助力乡村振兴。

本项目团队成员以天水元龙花椒为原材料，注册创业企业，孵化餐饮品牌，线上推广线下消费，开设门店提供就业岗位 18 个，促进消费的同时带动当地就业。

指导教师：李 琰 经济管理学院
李祥林 创新创业学院
项目负责人：刘明明 经济管理学院
项目成员：赵 佩 经济管理学院
菊 丽 经济管理学院
王爱弟 经济管理学院
王明霞 经济管理学院

项目成果：



图 1 获奖证书



图 2 获奖证书

十八、基于韭菜地垄距自动控制松土除草机的设计与制作

项目简介：基于韭菜地垄距自动松土除草机是一种新型的专业农机，主要用于韭菜人工收割后对韭菜地的松土和除草工作。与传统手工或机械操作相比该机器具有更高的效率和精确性，大大提高了韭菜后期生长的质量和产量。该机器的特点：1、采取控制系统大大提高了作业效率和精确程度。2、机器采用小型汽油机和电瓶作为动力系统可以使机器在提高续航的基础上怎加了工作精度。3、机器轻便灵活，采用轻量化设计的易于移动和搬运。4、采用犁铧式工作特点可以在快速高效松土的同时去除杂草并且不会伤害韭菜根部。5、采取可更换犁铧让机器在不同垄距韭菜地中都可以适用。6、机器多部分使用销钉连接为后续的维修提高了便利。

指导教师：马富荣 机电工程学院
项目负责人：张博文 机电工程学院
项目团队：姚兴孝 机电工程学院
 王 岩 机电工程学院
 海 浪 机电工程学院
 王雅乙 经济管理学院

项目成果：



图1 产品实物



图2 产品实物

十九、兰州工业学院短视频平台的策划、制作与运营

项目简介：兰州工业学院作为甘肃省首批应用技术型大学及人工智能学院项目试点的学校，截至 2022 年 6 月，学校现有兰州七里河校区、兰州新区校区两个校区。在当前社会传播最短、最平、最快的信息交流方式和受众最广传播范围最大的媒体传播方式是短视频平台，因此掌握短视频的技巧和推广短视频平台对于推广学院及推进院校发展尤为重要。此项目主要通过策划、制作和运营兰州工业学院的短视频平台，在课堂学、课余生活、校园文化等方面为工院留下影像记忆，以及通过短视频记录并且宣传新校区的建设和环境，在提高院校知名度的情况下，让人们认识到更美丽的兰州工业学院。

指导教师：王逢娟 计算机与人工智能学院
项目负责人：胡琨睿 计算机与人工智能学院
项目团队：马玲玲 计算机与人工智能学院
 李晓萍 计算机与人工智能学院

项目成果：

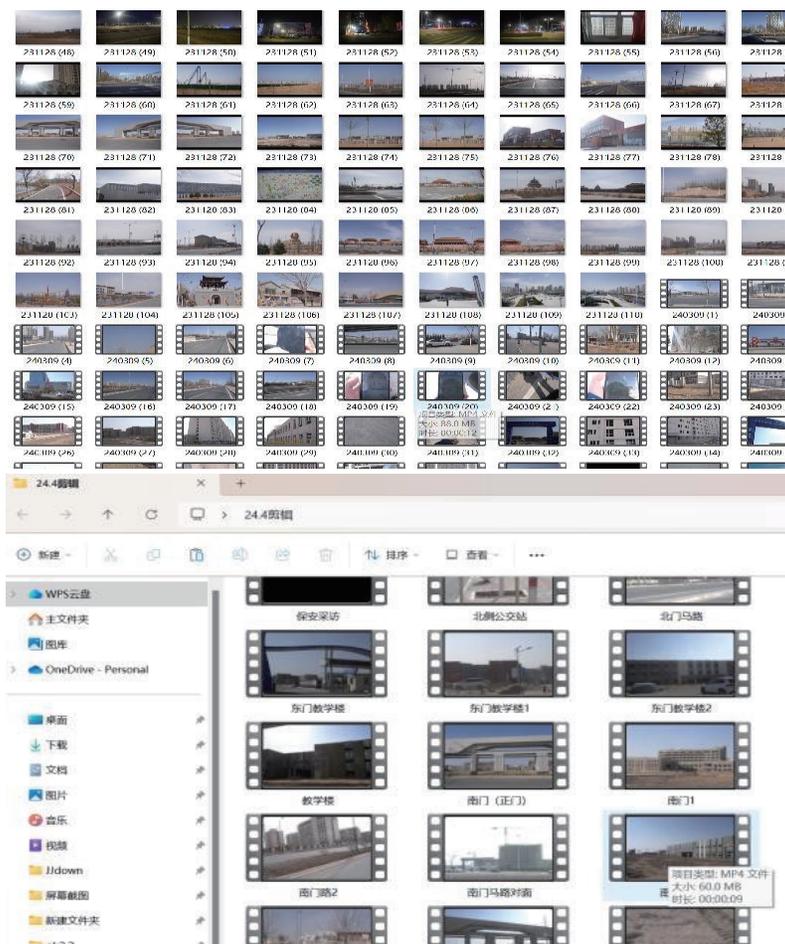


图 1 项目素材

二十、三快刻——校内空间外卖跑腿系统

项目简介：即时配送，即为依托社会化库存，可满足 45 分钟内送达要求的配送方式，是应 O2O 而生的物流形态。传统物流可以一天甚至三四天后送到，不一定要人对人的交易，可以包裹扔来扔去，放在篮子里、包里，可以让物主自己到物业取，也形成了从仓储 - 配送站 - 快递 - 用户的链条，结构规则、可以规划，而即时配送面对的则是呈社会化分布的仓储，需求更多样化、本地化，是离散的、突发的、社会化库存的。即时配送的特点：这种方式是以某天的任务为目标，在充分掌握了这一天货物需要地、需要量及种类的前提下，即时安排最优的配送路线，并安排相应的配送车辆实施配送。市场前景：根据 2021 年，即时配送服务行业订单规模为 2790 亿单。2021 年 - 2026 年年复合增速为 280%，行业整体处在快速发展路线上。越来越多的线下商家开启线上业务，商家品牌、商品品类、消费场景均呈现几何式增长，不同场景下更加精细化的即时配送服务已经成为行业的必然选择。

| | |
|----------|--------|
| 指导教师：韩雪金 | 经济管理学院 |
| 项目负责人：高尚 | 经济管理学院 |
| 项目团队：赵艾 | 经济管理学院 |
| 徐新民 | 经济管理学院 |
| 胡玥 | 经济管理学院 |
| 白元靖梅 | 经济管理学院 |

项目成果：



图 1 营业执照

二十一、沙漠拯救者——沙棘种植机

项目简介：随着全球气候变化和环境污染的加剧，越来越多的土地面临着草场退化和荒漠化的威胁，这不仅会影响到生态平衡，也会给当地经济的发展和社会的进步带来严重影响。种植沙棘是一种有效减缓荒漠化的方法，而沙棘种植机的使用则可以提高种植效率和种植质量，从而更好地发挥种植沙棘的作用。本项目旨在设计一种自动化程度较高的沙棘种植机，为治理土地荒漠化、水土流失等问题，是人工与现代科技的结合，在现有沙棘种植装置基础上，进行创新，添加了团队自主研发的控制系统，结合国家提出碳中和要求，解决沙漠种植阶段机械化空缺问题。沙棘种植机将采用先进的技术和设备，包括自动扶苗栽苗、光伏发电、螺旋式打孔等，从而提高种植效率和质量。此外，项目还将提供种植方案和技术支持，以帮助客户实现更好的种植结果。通过这些措施，沙棘种植机创业项目将有望为治理土地荒漠化、水土流失等问题作出贡献。

指导教师：朱有地 汽车工程学院

项目负责人：张建伟 汽车工程学院

项目团队：赵玛龙 汽车工程学院

成 鑫 汽车工程学院

项目成果：



图 1 产品实物



图 2 产品实物



图 3 获奖证书

二十二、关于车门开启瞬间防撞预警系统的设计

项目简介：我国城市机动车的数量不断提高，截止 2022 年六月底，全国机动车保有量达 233 亿辆，其中汽车保有量为 114 亿辆，因此交通事故已经成为威胁人类最重要的因素。车门在开启瞬间导致与行人、自行车、其他过往车辆发生碰撞而造成安全事故的案例比比皆是，其中关于“开门杀”事件引起的事故占总事故的 14% 左右，车门开启瞬间与行人或者其他车辆发生碰撞，很容易导致重大交通事故发生。

为了解决车门开启瞬间使驾驶员及乘客忽略车辆周围安全的问题，团队设计了一款简单，低成本，基于单片机控制的车门防撞系统，此系统通过激光雷达、红外摄像头等一系列测距传感器感知车门外部环境，计算出有效安全距离，通过语音模块和蜂鸣器报警提高乘车人员注意力，能够效预防“开门杀”事故，使驾驶员用车更放心，行人更安心。

指导教师：罗 钿 汽车工程学院

赵巧琴 机电工程学院

项目负责人：张文强 汽车工程学院

项目团队：赵玛龙 汽车工程学院

安国伟 汽车工程学院

项目成果：



图 1 产品实物

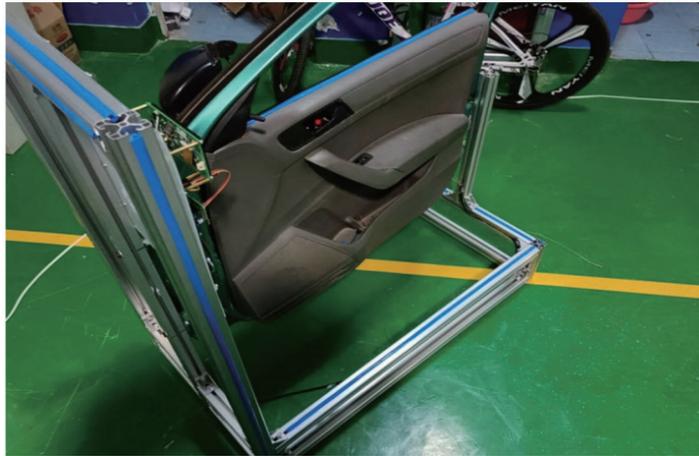


图2 产品实物



图3 获奖证书

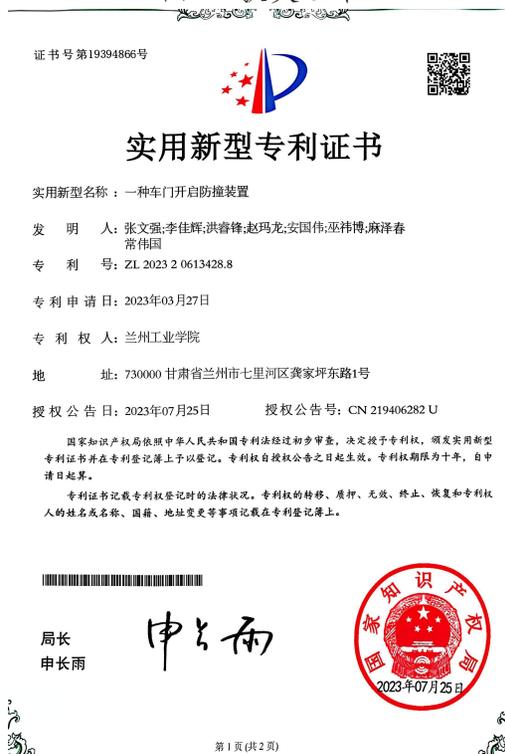


图4 专利证书

二十三、手扶式电动叶菜收割机

项目简介：2022年甘肃省蔬菜种植面积约900万亩，其中叶菜占总种植面积的30%~40%，约315万亩，叶菜产业已成为促进农民就业致富的重要产业。然而，甘肃叶菜种植地多在丘陵山区，少量在河谷洼地或坡地，地形以小块地、梯田地为主，不利于大型机械化种植和收获作业。引进国内外主流叶菜收获设备面临着水土不服的状况，因此，叶类收获基本采用人工采摘作业，劳动强度大，生产效率低；近年来，人工成本呈现逐年上升趋势，甚至在局部产地出现劳动力短缺的情况，严重影响种植户增产增收。因此设计一款适用于甘肃丘陵山区叶菜的切根叶菜收割机，针对性解决叶菜土下切根收获的问题，降低叶菜收获过程成本，减轻劳动强度，提高叶菜的收获效率。

指导教师：张胜军 机电工程学院
 杨嘉悦 机电工程学院
 项目负责人：云佳宾 机电工程学院
 项目团队：唐俊龙 机电工程学院
 邢 杰 机电工程学院

项目成果：

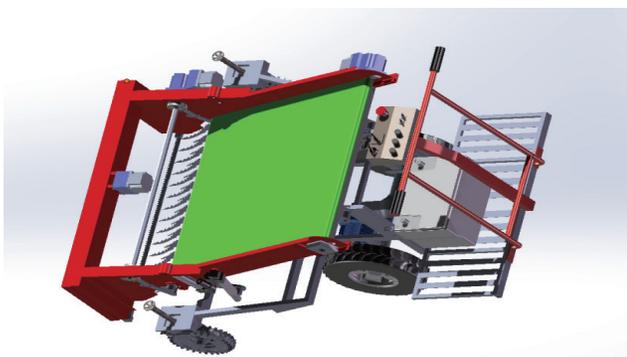


图1 产品实物



图2 产品实物



图3 获奖证书

二十四、一种隧道灯具清洁系统设计及推广

项目简介：隧道空间相对密封，故隧道内尾气和粉尘含量较高，隧道灯的灯罩表面容易积聚固体颗粒，影响灯罩的透光度，进而影响照明效果影响安全通行，当人工清洗隧道灯具时，会有设施成为清洗过程中的障碍物。本设计提供一种隧道灯自动清洗方法，旨在提高隧道灯自动清洗效率及作业过程中的安全性。本项目主要研究隧道灯具清洁系统的机械结构，系统包括一部直流电机，远程控制系统，单片机等，项目产品特性和项目产品市场与竞争的调查研究以及项目后期实际测试与改进，进入市场推广。

指导教师：王重贤 电气工程学院
董红生 电气工程学院
项目负责人：马苑铭 电气工程学院
项目团队：杨文俊 电气工程学院
马元卿 电气工程学院
韩伟凤 电气工程学院
于艺凡 电气工程学院

项目成果：



图 1 获奖证书

二十五、一种智能擦窗装置

项目简介：近年来，高层建筑正在逐年增多，玻璃清洁问题成为一大难题，依赖于传统的人工清洁，不仅需要大量人力，而且难以避免出现危险。即本项目旨在研究设计一款智能擦窗装置，它可以代替人工，降低了高层擦玻璃的危险性，给用户带来一定的便捷。

其构造是通过手机终端实现智能操控，且可以自主规划清洁路线，通过红外线扫描装置将洁净程度的图像发送至手机终端，手机终端再结合大数据分析可以识别出重污渍区，对其进行重点清理，通过湿度检测系统对清洁布进行检测，避免出现干擦或水流过多出现水渍的情况。

指导教师：他进国 材料工程学院
薛 诚 材料工程学院
项目负责人：贾 浩 材料工程学院
项目团队：董 焯 材料工程学院
嵇唯航 材料工程学院

项目成果：



图 1 获奖证书

二十六、基于 Lora 及涂鸦云平台的无线门磁报警系统

项目简介：为弥补传统门磁报警系统抗干扰性差、通信距离短、低可靠性、智能化程度不高等缺陷，以使得人们能够更加安全、放心地生产生活，项目团队拟设计开发一套基于 Lora 通信技术及涂鸦物联网云平台的无线门磁报警系统。其主要包括借助涂鸦云平台开发用户端交互控制、门磁探测本体、及用于安装在所述门磁本体附近的报警主机。

指导教师：常晓凤 电气工程学院

伏玉明 电气工程学院

项目负责人：石剑银 电气工程学院

项目团队：王云强 艺术设计学院

杨东升 艺术设计学院

项目成果：

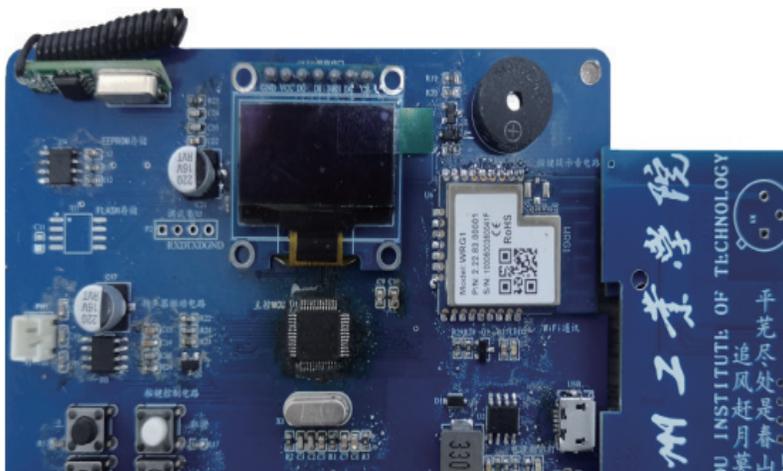


图 1 产品实物



图 2 获奖证书



图 3 获奖证书



图 4 获奖证书



图 5 获奖证书

二十七、接触式表面轮廓仪的设计

项目简介：随着生产制造行业中精密和超精密加工技术向亚微米和纳米级精度的发展，将微表面质量检测设备的研发与设计推向一个更高的层次。并对加工工件表面轮廓的测量和校准有着很大的影响。由于机械、电子、及光学工业的飞速发展，对精密机械加工表面的质量及结构小型化的要求日益提高，使得表面轮廓的测量呈现出越来越重要的地位。

针对市场上现有接触式轮廓仪的所存在的一些细节问题进行了相对应改进与创新，目前现有接触式轮廓仪存在着测量量程小与测量过程中测量臂受到微小得到弯曲变形从而引入测量误差（现有“杠杆法原理”轮廓仪在测量过程中，测头接触被测工件时有作用力的产生，从而刮伤被测工件导致产生测量误差），因此，就针对这两类问题我们团队展开了相应改进与创新，接触式轮廓仪的研究与设计方向中提出自己的一些改进与创新。

指导教师：张 总 机电工程学院
项目负责人：金旭栋 机电工程学院
项目团队：林文文 机电工程学院
 林亮伟 机电工程学院
 曹月荷 电子信息工程学院
 王凤鸣 电子信息工程学院

项目成果：

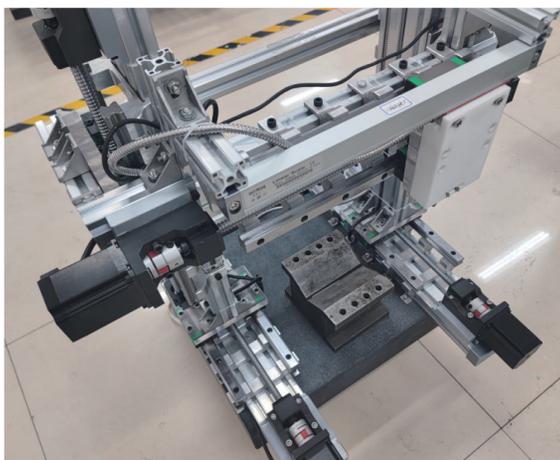


图1 产品实物

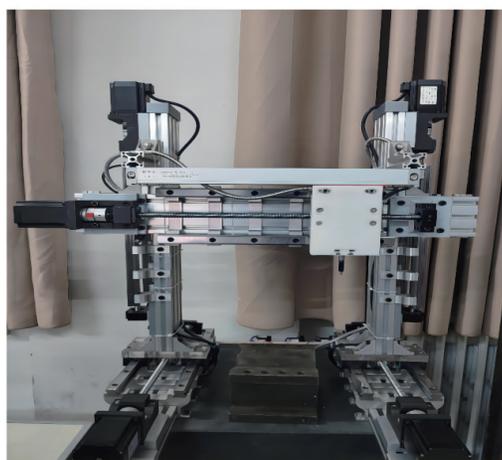


图2 产品实物

二十八、乡村振兴战略视域下农业无人机探测系统—基于VR交互技术

项目简介：乡村振兴战略是我国当前重要的发展战略之一，旨在促进农村经济社会全面发展和农民生活水平提升。在这一背景下，农业现代化成为乡村振兴的重要支撑和推动力量。随着科技的不断进步和应用。农业无人机探测作为一种新兴的技术手段，为农业生产提供了全新的视角和解决方案。前期通过 Matlab 对无人机系统架构进行了建模和分析，包括无人机平台、飞行控制系统和环境效应进行了建模。同时，针对在数据采集过程中的图像畸变问题进行分析，通过调节环境参数和分析图像数据采集质量拟合得到无人机最优飞机参数（高度、姿态、速度）。最后根据数据进行飞行路径规划，避免重复扫描和区域遗漏，通过已开发的无人机 VR 遥感数据采集与分析平台进行分析和调整。

指导教师：施 乐 马克思主义学院
项目负责人：汝 刚 计算机与人工智能学院
项目成员：卢晶宇 计算机与人工智能学院
 杨永全 机电工程学院
项目成果：



图 1 产品实物

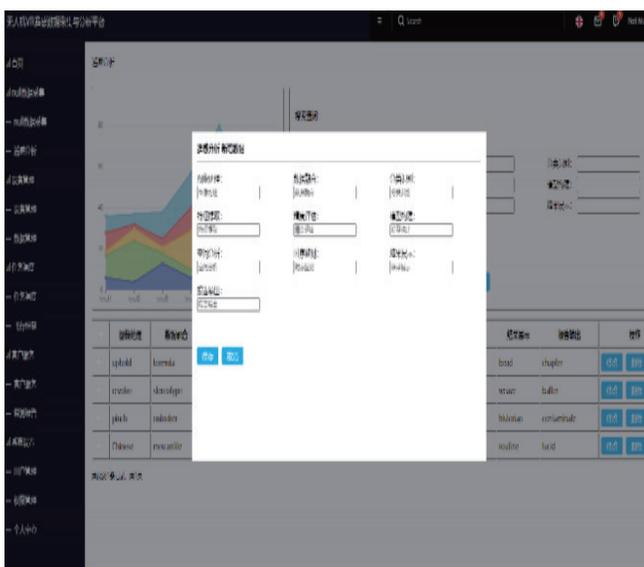


图 2 产品实物



图 3 软著证书

二十九、新型温控分离外卖箱的设计

项目简介：随着外卖行业产品的多样化，外卖员的配送食品也由单一的食物配送向着多样化方向扩展，如生鲜、奶茶、半加工食物等。目前使用外卖箱设计的初衷是满足最初的单一配送，不同的配送产品都存放在同一外卖箱空间内造成箱内空间的混乱。其次，现在单一的配送工具已经出现了问题，不同商家的餐饮包装各不相同，现有外卖箱已经无法合理容纳所有尺寸的餐饮包装，很多情况下造成空间利用率的降低。为了达到不同配送产品的需求，提高外卖箱的空间利用率，降低外卖的损坏率，以提高用户体验感并降低商家损失，通过使用新型技术以保证配送商品的口感和温度，并通过智能感应锁的设计达到防止外卖被盗的目的。鉴于此，我们团队研究并设计了新型温控分离外卖箱。

指导教师：徐 静 机电工程学院
项目负责人：刘文博 机电工程学院
项目成员：龚丽欢 机电工程学院
石领尚 机电工程学院

项目成果：



图 1 产品实物



图 2 专利证书



图3 获奖证书

省级大学生创新创业训练计划项目

一、“众食之道”——一种可移动油烟机的设计

项目简介：油烟机是我国重要的厨房用电器，具有很高的使用价值，每户至少有一台固定于厨房。然而大部分油烟机只能存在于厨房且只能做到将油烟从室内转移到室外，没有彻底的将油烟处理，污染了环境；并且只能固定于厨房也对喜欢在客厅做火锅烤肉的家庭带来一定的困难。

为了改善油烟机不能移动的不便，研究一种既可以更彻底净化油烟，又可以移动于别处守护我们健康的油烟机显得尤为重要。鉴于此，本文研究并设计一种既可以更彻底净化油烟，又可以移动于别处的油机。

指导教师：张生福 机电工程学院
郭文静 机电工程学院
项目负责人：雒维武 机电工程学院
项目成员：孙志广 机电工程学院
王得铸 机电工程学院
李星星 机电工程学院
丁坐攀 机电工程学院

项目成果：



图1 产品实物

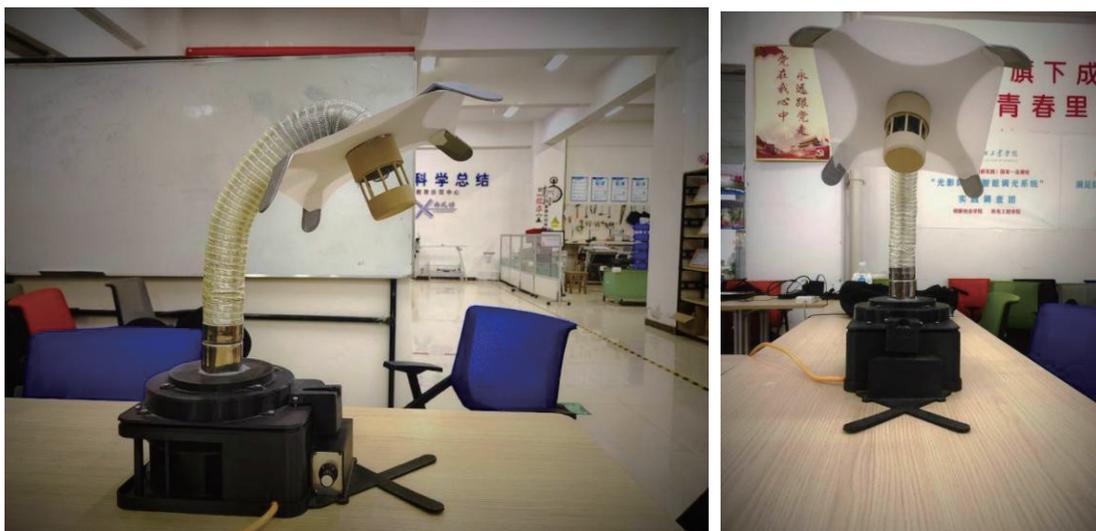


图 2 产品实物



图 3 获奖证书

二、超声波测距切纸机器人

项目简介：为了更高效的检测出纸，通过利用超声波测距出纸装置进行控制从而达到这一效果。添加时间间隔程序，在原有的模块上通过编译实现手动控制出纸的时间间隔以及测量阈值。增加语音播报系统，可在每次出纸中播报安全警示语及公益性宣传语。增加超声波测距模块，使出纸的长度和手与取纸装置的距离通过程序与超声波测距模块实现精准的数据对应关系。超声波测距出纸装置，以 52 单片机作为主控单元，添加可控时间间隔程序用于控制转轴出纸量；以 HC-SR04 作为超声波测距模块，测量装置和手距离。

指导教师：李 瑛 电气工程学院

项目负责人：马嘉浩 电气工程学院

项目成员：张世杰 电气工程学院

 吴晓轩 电气工程学院

项目成果：

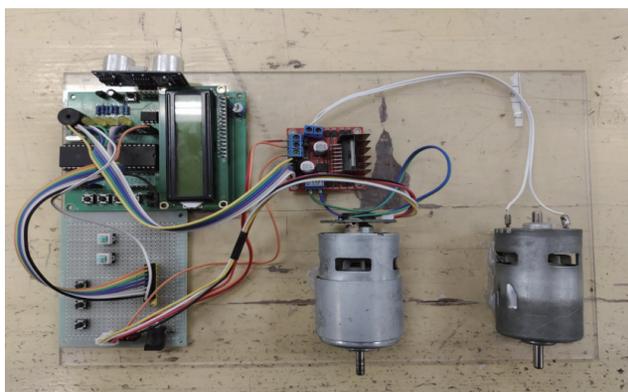


图 1 产品实物

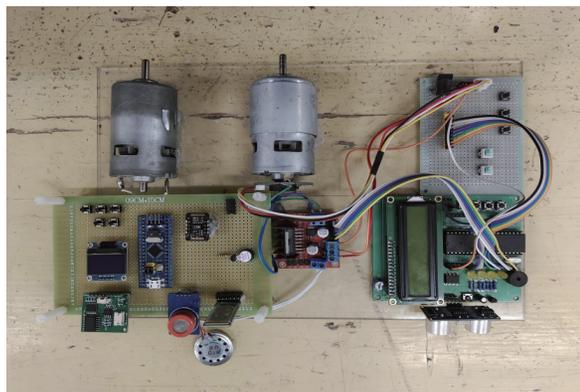


图 2 产品实物



图 4 产品实物

三、电动小轿车温控管理系统设计

项目简介：随着世界经济持续快速发展，环境、能源等可持续发展问题已成为各国面临的共同挑战。因此，以具有零排放、低噪声等优点的电动汽车等节约环保型绿色产业逐渐被世界各国重视，成为优先发展的战略新兴产业之一。

其中，作为电动汽车核心技术之一的电池管理系统是制约该行业发展的关键，受到各国普遍关注，并且在相关产品及关键技术研发方面投入了较多精力。新能源汽车的电动汽车电池温控管理系统是电动汽车的组成之一，具备多个子功能，其中，每个系统都由感应装置、信号控制设备、控制系统、执行设备、自检电路和指示灯构成。并且，电池温控管理系统还能够根据不同类型的电动汽车电池提供不同的功能服务，主要包括检测和控制电动小轿车电池温度以实现电动汽车的正常行驶。

作为新能源汽车的重要器件之一，电池温控管理系统其工作原理主要是通过电控单元根据电池状态信息等运行，进行监控和诊断，根据维持电动车所有蓄电池组件的工作要求，控制电池温度，结合电池情况进行数据分析和处理，并将分析处理结果以指令和信息形式发送到相应功能模块，并使电动车电池处于最佳状态

指导教师：解 浩 机电工程学院

项目负责人：段详详 汽车工程学院

项目成员：陶文洁 汽车工程学院

李 龙 汽车工程学院

项目成果：

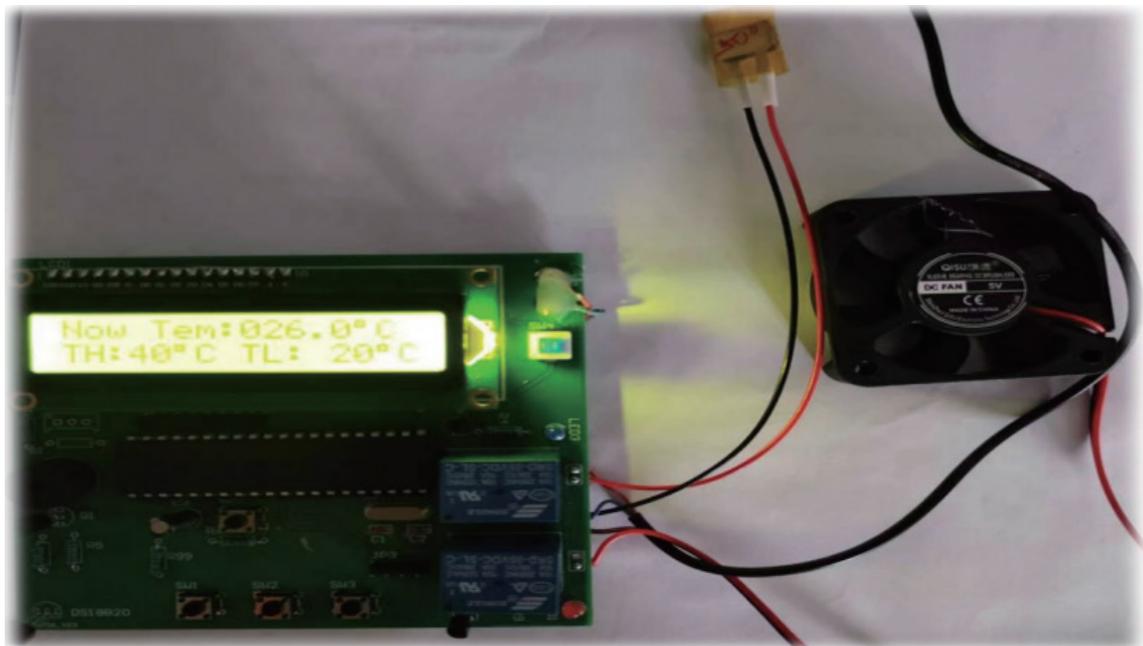


图 1 产品实物

四、一种自动化油污水分离装置

项目简介：分离装置由油水分离器、真空泵、水箱、机械臂和数控设备等组装而成。其工作原理是油水分离器通过机械臂操作，在数控设备的控制下，可自由移动至水箱中，并提高了油水分离效率。主要技术为织物表面的改性，将原来的亲水性改为超疏水性，从而有效防止水进入，保证了分离出的油的纯度。自动化控制原理是电源对各部位供电，PAC 编程控制器发出脉冲信号并将信号送入步进电机驱动器中，再经过步进电机驱动器处理信号，向步进电机发出强电流信号，使其旋转，驱动丝杆旋转，实现平台来回移动。

指导教师：高文琪 土木工程学院

项目负责人：李鑫林 土木工程学院

项目成员：刘彦玮 土木工程学院

张涛土 土木工程学院

金志华 土木工程学院

曾亚强 土木工程学院

项目成果：



图 1 产品实物

五、FOC 无刷轮腿平衡机器人

项目简介：移动机器人移动系统可分为轮式、腿式、履带式以及混合式四类。轮腿式移动机器人属于典型的混合式移动机器人，该类型机器人不仅具备腿式机器人的高越障性能和对复杂地形的高适应性能，还兼备轮式机器人在平整地面上滚动的高速高效性能。本文从仿生的角度出发，对轮腿机器人进行结构设计，使其可以在跨越障碍物、沟壑、楼梯等不规则地形保持机体平稳和运动的效率。主要的问题在于解决腿部结构，使其可以获得更好的稳定性和更低的能量消耗。

指导教师：李祥林 创新创业学院
项目负责人：陈 琰 汽车工程学院
项目成员：焦建钰 电气工程学院
 马甲骏 电气工程学院
项目成果：

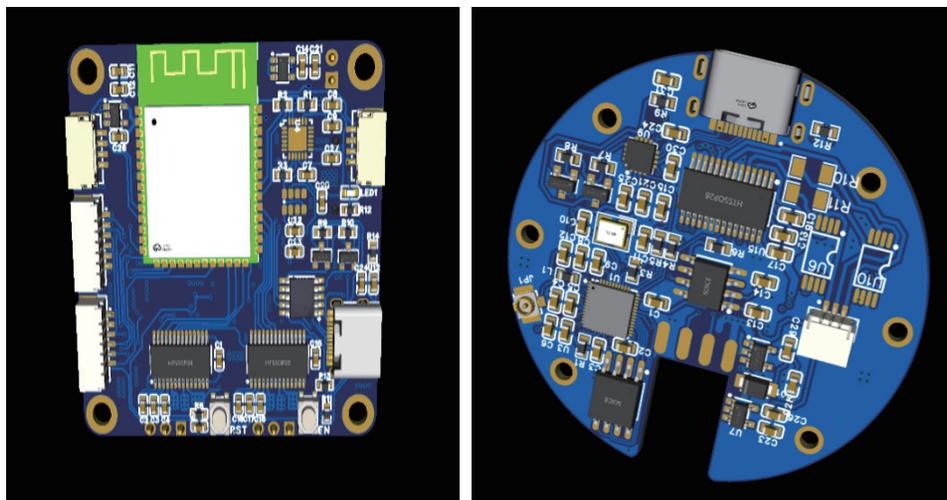


图 1 产品实物

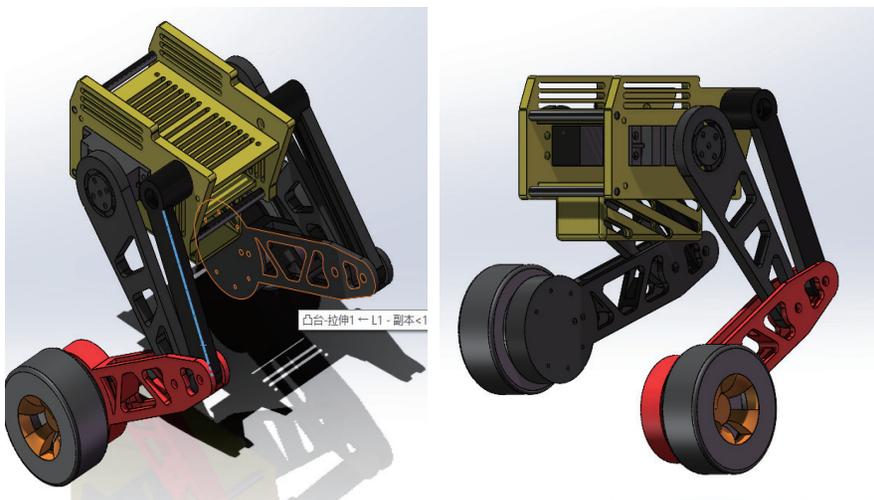


图 2 产品实物



图 3 产品实物



图 4 获奖证书

六、基于直线模组的精密实验工作台的开发

项目简介：随着科学技术的快速发展，对精密测量和实验设备的需求日益增加。传统的实验工作台在空间利用率、精确度以及操作便捷性方面存在局限性。本项目旨在开发一种新型的基于直线模组的精密仪器实验工作台，以提高实验效率和精度。该工作台采用高精度滚珠丝杠直线模组作为核心驱动部件，结合先进 STM32 控制系统，实现工作台面的精确移动和定位。通过模块化设计，工作台可以根据不同实验需求快速调整配置，兼容多种精密仪器。此外，工作台还具备 PC 端控制界面，确保模组在运行过程中的状态信息监控。项目的实施将推动精密实验技术的发展，为科研工作者提供更加高效、准确的实验平台，促进相关领域的研究进步。同时，该项目的成功开发也将为直线模组技术的应用拓展新的市场空间，具有重要的经济价值和社会意义。

指导教师：解 浩 机电工程学院
项目负责人：张永斌 汽车工程学院
项目成员：李佩佩 汽车工程学院
 田玉峰 电子信息工程学院

项目成果：



图 1 产品实物

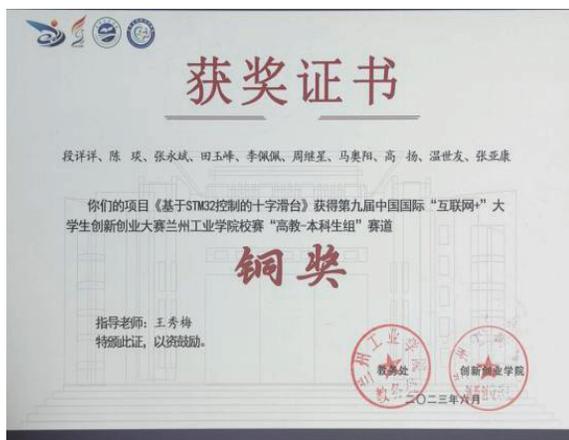


图 2 获奖证书

七、基于车载视觉的交通灯自动检测与识别系统

项目简介：随着汽车的逐渐普及，道路的交通状况日趋复杂，使得交通管理及设备逐渐走向智能化的时代。交通信号灯的实时检测与识别技术作为智能交通系统的重要组成部分，在城市交通安全及道路通行效率等问题中有着不可估量的作用，不仅是无人驾驶和辅助驾驶必不可少的一部分，也是色觉障碍人群和疲劳司机进行安全驾驶的重要保障。由于交通信号灯自身颜色以及环境光线的多样性，城市环境背景的复杂性，以及实时性的要求等，导致现有的检测与识别交通信号灯的算法不能很好地适应现实环境要求，而目前的交通信号灯识别研究多数是局限于简单背景场景下的圆形信号灯的识别。针对以上问题，本文主要对复杂城市环境背景中的交通信号灯进行研究，提出了一种基于计算机视觉的交通信号灯检测与识别的方法，该方法既能满足复杂场景下交通信号灯颜色信息的识别，又能实现信号灯形状类型的识别。

指导教师：郭 宁 电气工程学院

李祥林 创新创业学院

项目负责人：张国强 汽车工程学院

项目成员：焦建钰 电气工程学院

周 宁 计算机与人工智能学院

项目成果：

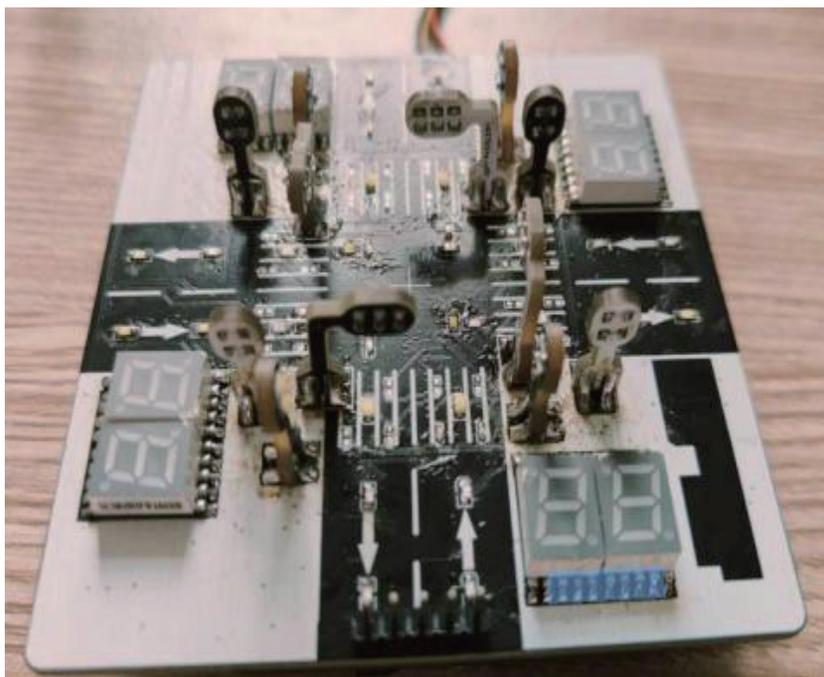


图 1 产品实物



图 2 获奖证书

八、“生态畜禽+绿色旅游”助力乡村振兴

项目简介：项目团队由导师牵头学生行动，开展市场调研，制定营销策略投身于迭部县藏麻猪的品牌化建设。于2018年成立迭部县德吉生态农牧科技有限公司。营销方面，首先塑造品牌文化，设计品牌图腾，其次，线上电商推广，产品直播互动，同时搭建专平台，“德吉农庄”打造品牌，最后借助旅游基础，打造多元文化。实现获利增收，为迭部县农民提供稳定的收入来源和可持续发展的机会，推动当地经济的持续增长。

指导教师：王媛媛 经济管理学院
孙礼旭 经济管理学院
项目负责人：张婷 经济管理学院
项目成员：邵帅 经济管理学院
刘丹 经济管理学院
虎苇 经济管理学院
牛盆洁 经济管理学院

项目成果：



图1 获奖证书

九、酸枣采摘分离机的设计

项目简介：酸枣作为近年市场上的热销药食同源品种成员代表，以酸枣仁为主的保健产品数量明显增加，需求也随之增大，市场前景与开发价值极大。然而，目前市场上的酸枣收获机，功能比较单一，操作比较复杂，并且不能实现叶子和酸枣的分离，主要依靠于人力，极大耗费了时间和成本，不能满足市场的需求。为了满足这一需求，减少人力的同时增加收入就显得尤为重要。鉴于此，我们团队设计并研发了一种包括采摘，分离，收集的酸枣采摘分离机。

指导教师：孟国亮 机电工程学院

马青丽 机电工程学院

项目负责人：慕彦鹏 机电工程学院

项目成员：王海瑞 机电工程学院

刘 伟 机电工程学院

项目成果：



图 1 产品实物



图 2 产品实物



图 3 产品实物

十、智能一体电枢拆解助手

项目简介：设计一种小型直流电机电枢自动拆解装置，该装置的机构由自动上料、定位检测、夹紧、自动拆解、回收等部分组成，有效解决了在拆解方面，人工拆解电机费时费力，回收率不高等问题，并且装置能还够完成将电动机的大小壳、转子自动拆解并回收等任务，并对气缸和直流电动机进行选型，有效地进行废旧电机的资源合理化处理回收。

指导教师：赵娟娟 电气工程学院

张红梅 创新创业学院

项目负责人：张海博 电气工程学院

项目成员：李 豪 电气工程学院

王尚杰 电气工程学院

项目成果：

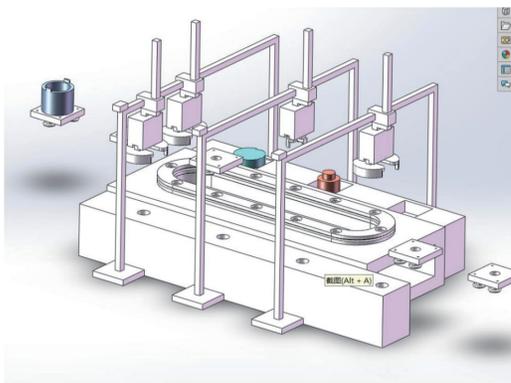


图1 产品实物

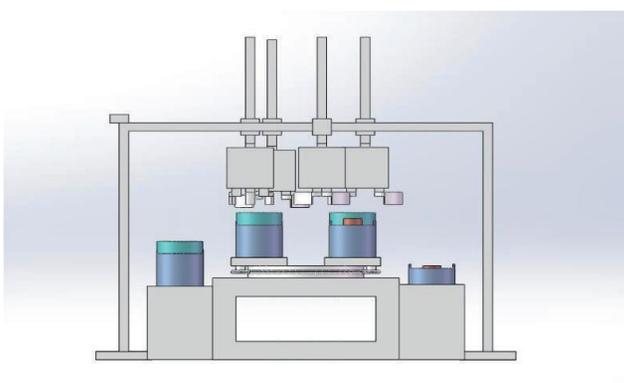


图2 产品实物

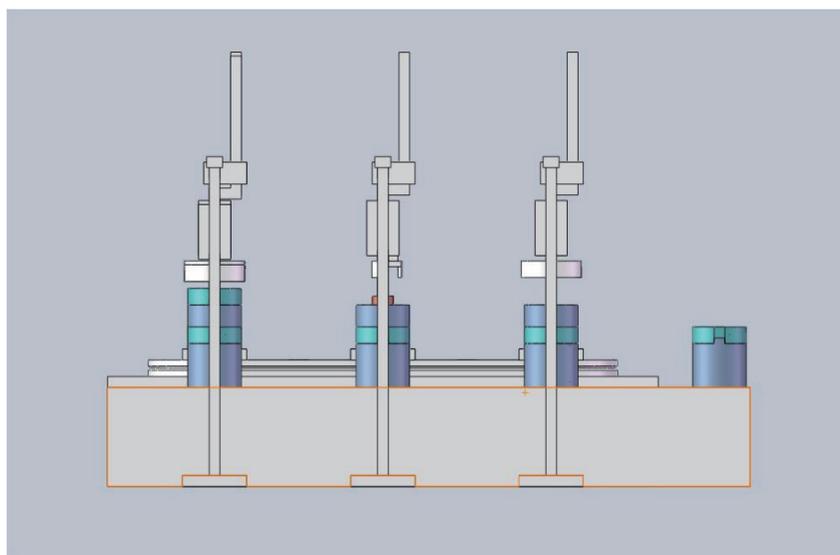


图3 产品实物

十一、基于 STM32 的智慧农业系统设计

项目简介：本项目旨在实现一个智能农业系统，提高农业生产的效率和质量，为现代农业带来更多的便捷和科技支持。内容包括各种传感器数据采集，微控制器控制，WIFI 通信、用户界面以及控制算法控制达到远程操作，实现了智能农业系统的设计和开发。主要研究内容是通过传感器采集土壤湿度、温度、光照和空气温湿度等环境参数的数据，并通过微控制器进行处理和分析。设计智能控制算法，根据传感器数据来控制水泵、LED 照明灯等设备，实现自动浇水、光照补光等功能。发手机 APP 界面，提供用户友好的界面，实现远程监控和控制功能。设计报警系统，当土壤湿度过低、温度异常或空气温湿度超过设定阈值时，触发蜂鸣器和指示灯报警。

指导教师：郭 宁 电气工程学院
项目负责人：秦菲菲 电气工程学院
项目成员：于临琳 电气工程学院
 野宁宁 电气工程学院

项目成果：

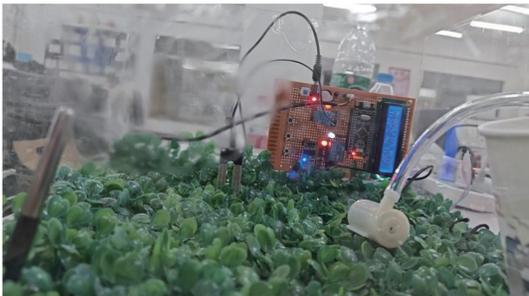


图 1 产品实物



图 2 产品实物



图 3 产品实物

十二、电动滚筒式党参自动育苗机的设计

项目简介：本项目完成电动吸附式党参育苗机的总体方案设计：一种电动吸附式党参育苗机，属于农业机械技术领域，随着现代农业技术的不断发展，农业机械化水平逐渐提高，为药材种植提供了更为高效、便捷的解决方案。吸附式党参育苗机作为现代化农业机械的代表之一，以其独特的播种方式和高效的作业性能，成为党参等药材作物种植的得力助手。其包括松土装置、种子吸附装置、行走装置、施肥装置、播种装置、开沟装置、镇压装置收集机构的设计和计算，并对关键零部件进行合理性分析。

指导教师：芦强 机电工程学院

项目负责人：杨军 机电工程学院

项目成员：杨晨龙 机电工程学院

项目成果：

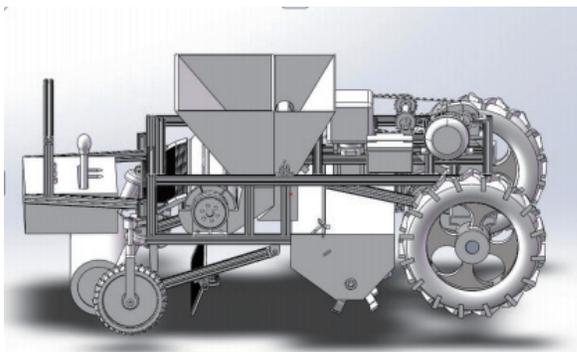


图1 产品实物



图2 产品实物



图3 产品实物



图4 获奖证书

十三、基于 Arduino 的湖面漂浮垃圾智能清洁机器人

项目简介：水是生命之源、生产之要、生态之基。近年来，随着经济的快速发展和人口的增长，水上漂浮垃圾污染问题层出不穷，一度成为社会重点关注的问题和短板。

对于水面垃圾清理的缺口，我们研制开发了一款小型清洁机器人，该机器人是集垃圾清理、自动巡航、收集和传送漂浮垃圾。能够有效的解放人力，改善生态环境。本设计为一款水面智能清洁的新型机器人。本设计采用 Arduino 作为主控系统，结合传感器、电机控制和无线通讯等技术等实现对水上机器人的控制，具有较高的前瞻性与实用性。Arduino 与物联网相结合能使各模块之间快速准确进行处理，实现远程控制减轻人力物力资源。从而达到改善水面环境，降低水面垃圾清理的难度。

指导老师：付蓉 电气工程学院
 王重贤 电气工程学院
 项目负责人：窦梓蕊 电气工程学院
 项目成员：丁鹏琦 电气工程学院
 尹文玮 材料工程学院

项目成果：

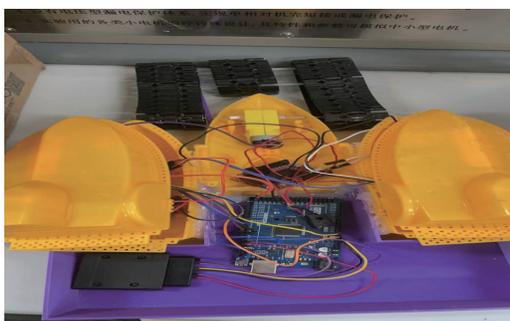


图 1 产品实物



图 2 产品实物



图 3 获奖证书

十四、基于 STM32 的 RC 无线遥控系统设计与实现

项目简介：通过对于市面上遥控产品的缺陷分析，并对其进行改造。采用 24G 无线模块，支持 5 点跳频，可以把 3 路 ADC 电压和 1 路电池电压回传给遥控器，可以时时观察遥控设备的状态。

设计一款基于 STM32F4 平台的多功能 RC 遥控器，全中文界面，32 物理通道，35 寸真彩 IPS 电容触摸屏，支持 CRSF 协议，支持 ELRS、黑羊、思翼高频头，支持 Mavlink 协议，内嵌简易 MP 地面站，支持无人车控制调参，支持图片浏览、电子书、视频播放以及 NES 游戏，重力感应等。

| | |
|-----------|----------|
| 指导老师：邢敬宏 | 电子信息工程学院 |
| 李芳芳 | 电气工程学院 |
| 项目负责人：雒旭廷 | 电气工程学院 |
| 项目成员：陈永康 | 电气工程学院 |
| 杨杰 | 电气工程学院 |

项目成果：

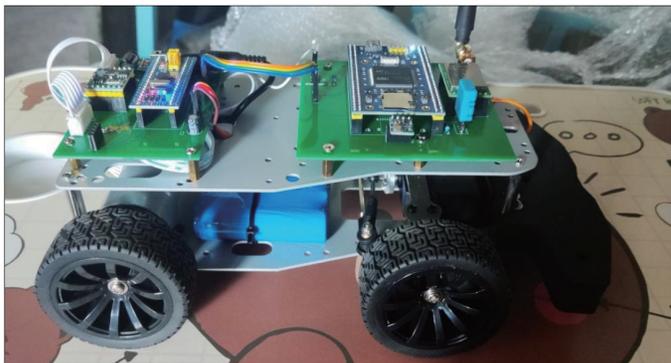


图 1 产品实物

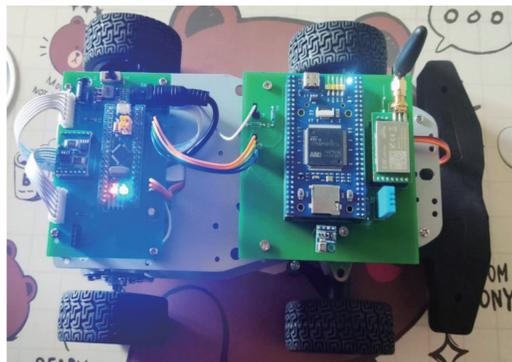


图 2 产品实物

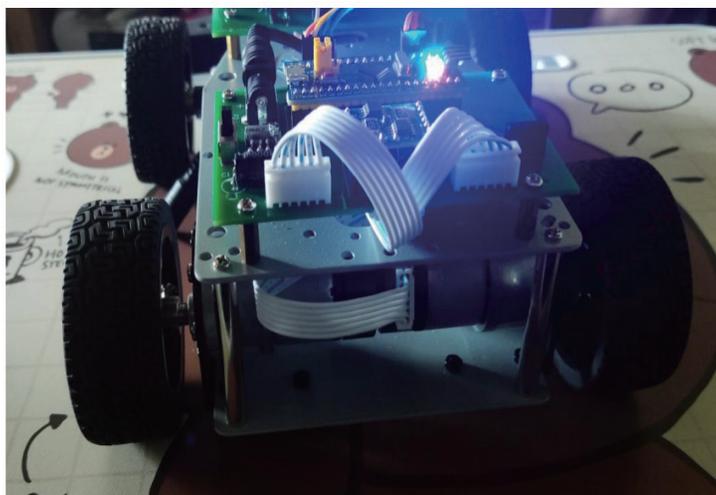


图 3 产品实物

十五、一种新型钛合金焊接机器

项目简介：钛合金具有强度高和密度低的优良特性，因而在现代工业中得到了广泛的应用。然而当前使用的钛合金焊中，焊件极易受氢、氧、氮的污染。本项目通过研究钛合金的氧化机理及特性基础，总结现有焊接过程中的各种防氧化保护措施和具体技术的优缺点，对此进行改进，鉴于此，我们研究并设计一款随焊枪移动将工作空间内其余气体排出，从而达到减少工作空间内焊件与氢气，氧气，氮气等气体接触的一款新型钛合金焊接装置。

指导教师：贾金龙 材料工程学院
项目负责人：高 强 材料工程学院
项目成员：邵 鑫 材料工程学院
张 代 材料工程学院
项目成果：

育 | 新 | 动 | 能 挑 | 战 | 创 | 新 | 未 | 来



甘肃省大学生创新方法大赛

证书编号: 2023X1792LL

获奖证书

CERTIFICATE OF AWARD

二等奖

学生组

作品名称：基于TRIZ理论的一种钛合金焊接机器
作品类别：工艺改进类
参赛院校：兰州工业学院
团队成员：张睿文 贾金龙 赵宝平 刘万佳 王文晶
TRIZ指导教师：贾金龙
专业指导教师：贾金龙

特发此证，以资鼓励。



图 1 获奖证书

十六、基于人机工程理念的一种新型助老爬楼轮椅的设计

项目简介：在人口老龄化的趋势下，老年人口增长，多数老人居住在没有电梯的中低层楼房中，老人出行上下楼梯困难，一些残疾人也无法出行。针对于腿脚不便的人群，研究一种既能爬楼又能在平地上行驶的多功能性轮椅很有意义。

爬楼轮椅考虑到轮椅的安全性和稳定性，为了可以实现老人独立操作，不需要他人辅助的要求下，在目前已有的爬楼轮椅类型中选择了复合式步进爬楼轮椅。设计时采用气压传动的方式，通过气缸的伸长与收缩。让在气缸支撑上方的轮椅座位先抬升一个楼梯的高度，然后前进一个楼梯的宽度距离，支撑平台与载重平台的三足机构的循环运动使轮椅一步步爬升。在爬楼的同时，轮椅还要在平地上行驶，结合爬楼机构进行计算，在气缸的支撑下控制轮椅车轮的起落。为了实现爬楼轮椅在楼梯拐弯处的转向功能，用摆动气缸为执行元件设计出转向机构，可调节转向角度和转向速度。

指导教师：贾海深 机电工程学院

项目负责人：李承榕 机电工程学院

项目成员：章鑫源 机电工程学院

于欣洋 艺术设计学院

项目成果：

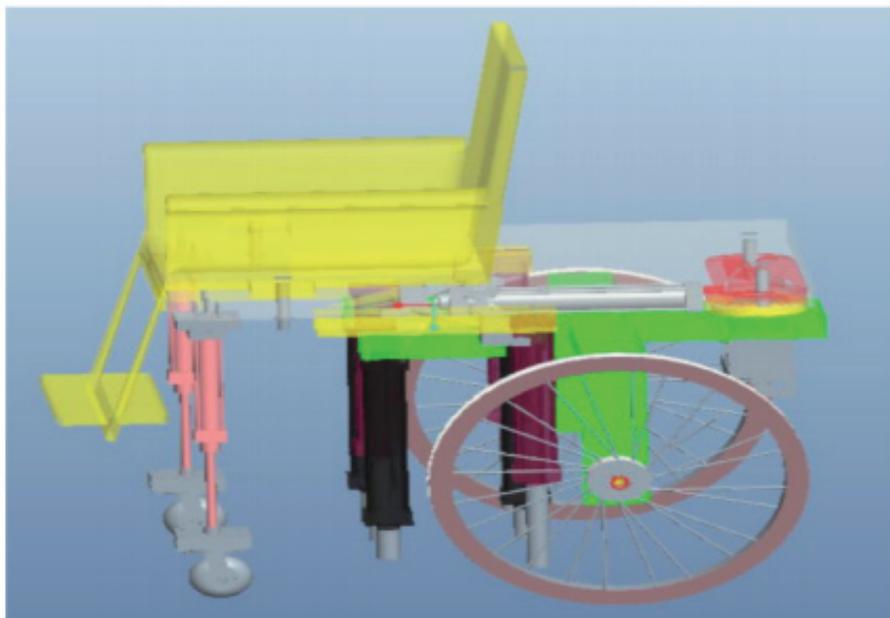


图 1 产品实物

十七、基于太阳能的智能烟气回收系统设计

项目简介：调查显示，甘肃河西乡村地区供暖结构落后，仍采用煤炭，柴火等为主要热源。使用传统锅炉燃烧供暖，存在污染室内外环境，浪费能源，能源利用率低等弊端。根据做饭炉灶结构特点，设置换热水箱，对炉灶烟气中的余热进行回收，降低烟气的排烟温度，得到的热水通过专用管路连接室内地暖，冬季为农居提供供暖和供生活热水，另外，充分利用太阳能资源，在屋顶安置太阳能多晶板，对蓄电池进行充电，在供暖水箱安置智能温度控制系统，当水箱温度低于 60 摄氏度时，利用太阳能所收集的电能驱动加热器对水箱进行加热，达到供暖保障。在室内安置智能温度控制系统，当室内温度高于 25 摄氏度时，自动打开新风系统，对室内空气进行交换，通过太阳能集热系统，智能温度控制系统和烟气余热回收利。用系统等能源互补技术，为乡村农居供暖高效节能运行提供了科学合理的解决方案。

指导教师：赵子琴 土木工程学院
项目负责人：李军飞 土木工程学院
项目成员：李玉鹏 土木工程学院
 马 龙 土木工程学院

项目成果：



图 1 产品实物

图 2 产品实物



图 3 获奖证书

十八、基于微量润滑条件下常低温绿色射流冷却润滑流场的基本特性数值模拟试验研究

项目简介：通过对绿色射流喷雾冷却润滑切削难加工材料切削区域流场特性研究，为难加工材料提供具有良好环保效能、高性能、低成本的绿色切削加工技术提供理论支撑。

本项目以 GH4169 材料（美国牌号：Inconel718）及硬质合金、氮化硅陶瓷、PCBN 材料的刀具为研究对象，采用绿色射流喷雾冷却润滑技术进行切削加工，并使用电热炉分别对各种材料加热到切削区域温度以上，然后以绿色射流喷雾冷却，使用宏观测试、微观分析、数值模拟等手段，以切削区域流场为研究重点，依据传热学、热力学、金属材料学、计算流体力学等交叉学科理论，围绕绿色射流喷雾冷却润滑切削难加工材料中存在的问题进行研究。

指导教师：马富荣 机电工程学院
唐林虎 机电工程学院
项目负责人：李建鑫 机电工程学院
项目成员：桑珍博 机电工程学院
甄齐齐 机电工程学院
周宁 计算机与人工智能学院

项目成果：



图 1 获奖证书

十九、梨园之外

项目简介：兰州软儿梨网络营销策划项目旨在将这一地方特色水果推向更广阔的市场，提升其知名度和品牌影响力。我们将借助互联网的力量，通过精准的市场定位、创意营销和社交媒体推广，让更多人了解和品尝到兰州软儿梨的独特美味。项目将深入挖掘软儿梨的文化内涵，讲述其背后的故事，增加产品附加值。同时，我们还将开展线上促销活动，与电商平台合作，拓宽销售渠道。通过本项目，我们期望将兰州软儿梨打造成一款有情怀、有文化、有市场的特色水果品牌，为消费者带来新鲜、健康的味蕾享受，同时也为地方农产品的发展贡献力量。我们相信，通过精心策划和执行，兰州软儿梨将成为网红水果，引领健康食品新潮流。

指导教师：李 琰 经济管理学院
李祥林 创新创业学院
项目负责人：赵 佩 经济管理学院
项目成员：张 倩 经济管理学院
周勇福 汽车工程学院
翟广伟 汽车工程学院
王 军 汽车工程学院

项目成果：

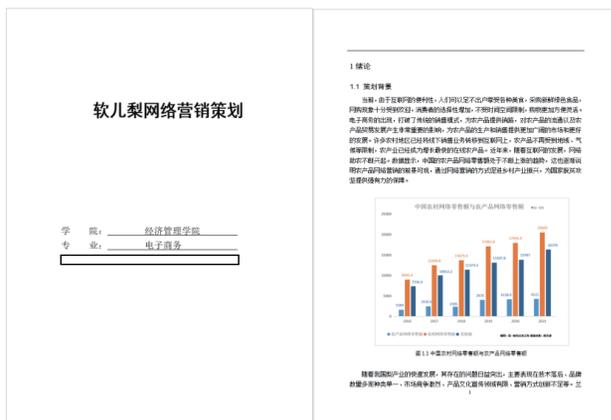


图 1 产品实物



图 2 获奖证书

二十、可穿戴式输液架

项目简介：研制一种便于携带、可折叠的穿戴式输液架，智能监控输液过程，以提高护理质量，降低操作风险，增加病人舒适度。对输液架主体结构进行设计，采用棘轮机构可任意调节角度，采用精梳棉提高穿戴舒适度，系统以处理器 STM32 为核心，通过传感器可检测液体温度、液体流速、气泡、体温心率等生理指标，并接收手机 APP 送来的设定数据，实现液体加温、流速控制及数据异常报警功能。目前，市场上没有相关成品，开展相关研制工作具有非常重要的意义。

指导教师：郭志成 电气工程学院

项目负责人：王尚杰 电气工程学院

项目成员：丁鹏琦 电气工程学院

窦梓蕊 电气工程学院

项目成果：

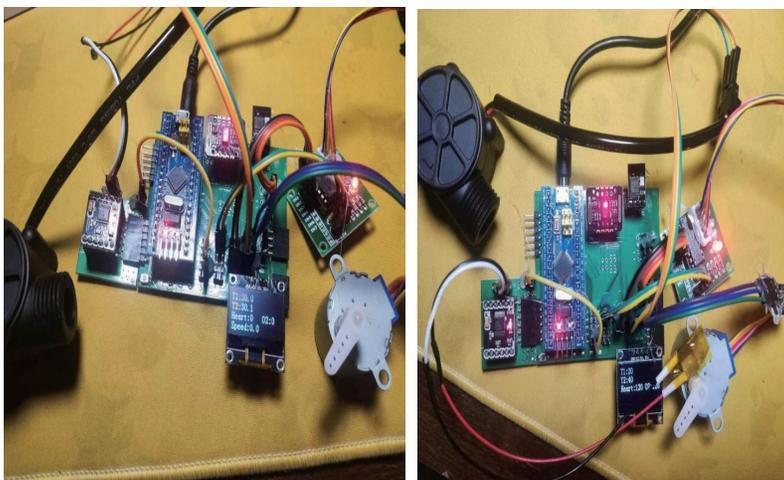


图 1 产品实物

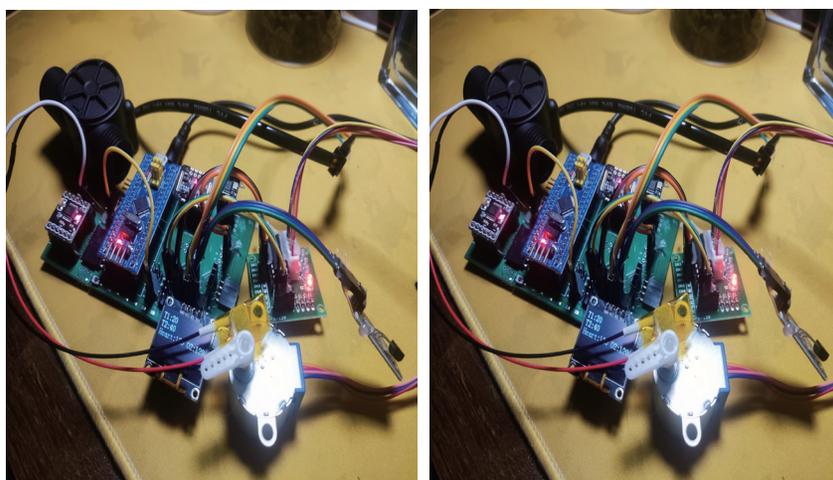


图 2 产品实物

二十一、莴笋去叶打捆收获一体机

项目简介：莴笋作为蔬菜深受人们喜爱，且可以在一年四季播种，南北方都可以种植，其中我国河北、山东、江苏、甘肃等省都有莴笋种植。莴笋虽然种植面积广，产量高，但是莴笋收获一直以人工为主，这样不仅耗费人力物力，还会使成熟未及时收获的莴笋老化，这严重影响了市场的经济效益和农民收益。现在市场出现的都是大型收获机，没有去叶打捆功能，并且大型机械在一些土质松软地形中易压坏土地，导致下一波作物无法生长，为了应对甘肃的地形，响应国家节能减排的号召，我们团队设计出了一款履带式蓄电池供电运转的小型人工辅助莴笋收获打捆一体机。

指导教师：李 晶 汽车工程学院

张 瑶 汽车工程学院

项目负责人：祁永瑞 汽车工程学院

项目成员：成 鑫 汽车工程学院

王小勇 汽车工程学院

项目成果：

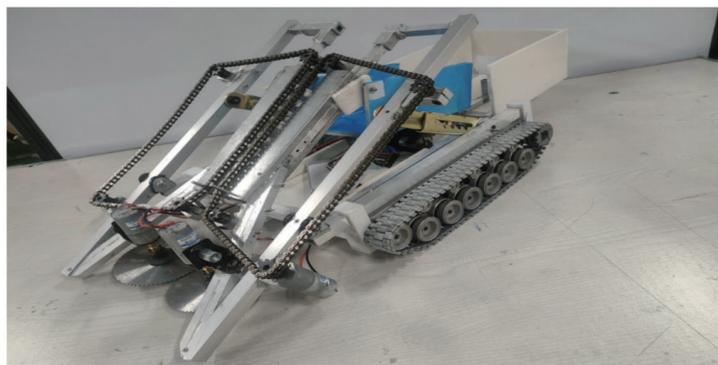


图 1 产品实物

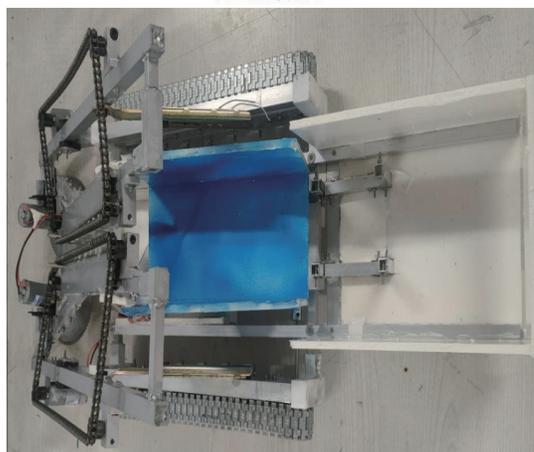


图 2 产品实物



图3 获奖证书

二十二、一种合金掺杂二维复合硬质涂层的性能研究

项目简介：金属材料的切削加工通常伴随着高温、氧化等苛刻环境。刀具切削性能的优劣取决于刀具材料以及刀具结构，其中刀具材料的选择对延长刀具寿命、提高加工质量和生产效率影响极大。通过先进的物理气相沉积技术开展刀具表面耐高温、高硬且润滑性能良好的多功能复合涂层研究必将对刀具保护、寿命延长和降低成本提供积极推动作用。利用先进物理气相沉积设备，在刀具样品表面制备一层结合力好、耐高温且具有一定润滑效果的陶瓷基复合硬质涂层，对涂层的微观结构和成分、力学性能及高温摩擦学性能进行分析研究，使刀具使用性能高于现有无涂层和仅硬质涂层处理刀具。

指导教师：蒋成燕 材料工程学院
贾金龙 材料工程学院
项目负责人：刘万佳 材料工程学院
项目成员：张睿文 材料工程学院
殷 睿 材料工程学院

项目成果：

68

Vol.57 No.5 May 2024

Materials Protection

Nb 掺杂对 VN 薄膜组织、力学及摩擦学行为的影响

蒋成燕, 贾金龙, 冯 毅, 郭小汝, 刘万佳
(兰州工业学院材料工程学院, 甘肃 兰州 730050)

【摘 要】 为理解 Nb 元素的纳米复合掺杂对 VN 薄膜的结构、力学和摩擦学性能的影响, 利用反应磁控溅射方法制备氮化钒(VN)和氮化钒铌(VNbN)薄膜, 借助场发射扫描电镜(FESEM)、原子力显微镜(AFM)、能谱仪(EDS)、X 射线衍射仪(XRD)、显微硬度计、纳米压痕仪、摩擦试验机、光学显微镜和台阶仪等仪器对 2 种薄膜的微观结构、力学行为以及摩擦学行为进行了对比分析。结果表明: 原子分数 10.37% 的 Nb 元素的掺杂, 使得 VNbN 薄膜柱状晶结构的致密度更高, 且表面粗糙度下降了 45.26%。纳米压入结果显示, VNbN 薄膜的硬度为 20.47 GPa, 比 VN 薄膜的硬度增加了 7.51%, H/E 和 H^3/E^2 值也比 VN 薄膜的分别高 18.64% 和 49.25%。摩擦学分析表明, Nb 的加入使得 VNbN 薄膜的常温摩擦学性能显著改善, 其摩擦系数低至 0.35, 磨损率低至 $3.30 \times 10^{-4} \text{ mm}^3/(\text{N} \cdot \text{m})$; 400 °C 及 600 °C 高温下 VNbN 薄膜的摩擦系数低至 0.58, 同样低于 VN 薄膜的。但其高温时的耐磨性明显下降, 这是由于 Nb 元素的加入并未改善 VN 薄膜的高温抗氧化性, 高温下 VNbN 薄膜的硬度相比于 VN 退化得更快, 摩擦时承载力更低, 薄膜更易脱落所致。

【关键词】 VNbN 薄膜; 微观组织; 力学行为; 摩擦学行为

【中图分类号】 TH117.1 **【文献标识码】** A **doi:** 10.16577/j.issn.1001-1560.2024.0103

【文章编号】 1001-1560(2024)05-0068-08

Influence of Nb doping on structural, mechanical and tribological properties of VN film

JIANg Cheng-yan*, JIA Jin-long, FENG Yi, GUO Xiao-m, Liu Wan-jin

图 1 期刊收录

二十三、一种基于 Arduino 的机器视觉智能捡网球小车

项目简介：如今世界关注体育比赛的人越来越多，网球比赛越来越值得我们关注。据统计，网球俱乐部多达 115584 个，网球场多达 578681 片。但是在打球的过程中，球往往会飞出场外，这给选手以及网球爱好者造成了诸多不便，尤其对于女性、中老年人来说，更加不便。基于上述问题，我们研发了一种基于 Arduino 的机器视觉智能捡网球小车，免除给打网球的人带来不便，在减少网球运动员运动量的同时大大的减少了中老年人的不便。通过不断的查询资料，对于小车如何检测并拾取网球进行了调查分析，发现现有的智能拾取小车应用范围不广，并且存在死角，并不能 360° 检测到网球，而且是利用机械臂来进行拾取，拾取数量不但有限，而且机械臂来回比较费时，如果遇到大面积散落的网球时不能迅速收集到一起，而且我们还发现在民间球场捡球多用的是滚筒式的捡球装置，在捡球时，需要不断往下压才能将球收集至滚筒中，不仅费时而且费力，因此我们在现有的技术上进行了大幅度改进，设计出了一种基于 Arduino 的机器视觉智能捡网球小车。

指导教师：罗 钿 汽车工程学院

项目负责人：赵玛龙 汽车工程学院

项目成员：张文强 汽车工程学院

王小勇 汽车工程学院

项目成果：

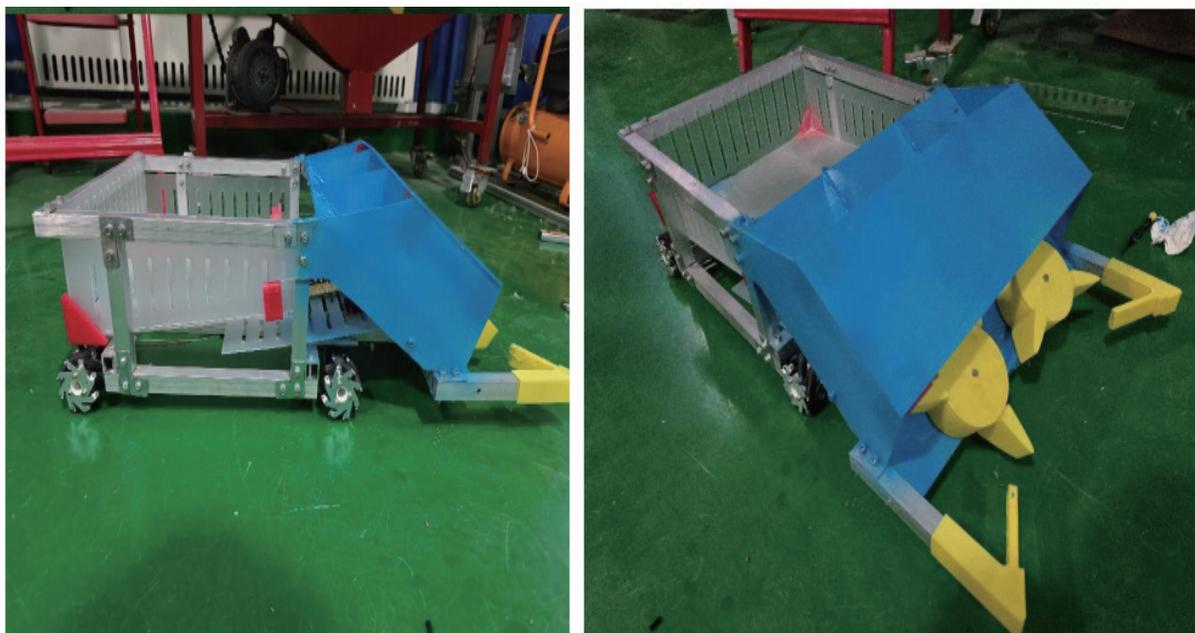


图 1 产品实物



图2 专利证书

二十四、“百合之光”-兰州百合机械化种植装备的设计与应用

项目简介：百合不仅是重要的观赏类花卉，也是一种食用植物，它的根茎、鳞茎、花瓣等都有着营养丰富的药用和食用价值。随着国家政策的扶持和进出口贸易结构的不断深化，我国百合种植面积和进出口贸易也在逐年呈现递增趋势，由于百合种植的特殊农艺要求较高，在种植时不仅对百合的行距、株距有要求，还要求种球的芽尖必须向上，以保证百合成熟后球根具有较高的品质。所以在一定程度上限制了百合全程机械化种植作业的发展。目前，我国百合种植以人工种植为主，这种传统的种植方式需要撒施肥料、翻耕整地、起垄作畦、种植种球、覆土压实等环节，作业繁琐、单一且劳动强度极大，种植百合速度慢、效率低，容易导致种球堆积，新鲜程度下降，影响百合后续生长。因此，迫切需要引入相应的机械化装备，将农业机械化技术和百合栽培农艺有机融合，研发一种性能良好的百合播种机械，以减轻农民的劳动量，提高效率和产量。

指导教师：古妮娜 机电工程学院

项目负责人：梁菲燕 机电工程学院

项目成员：吕相霖 机电工程学院

苏高亮 机电工程学院

项目成果：

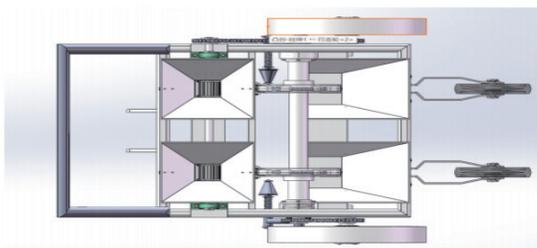


图 1 产品实物

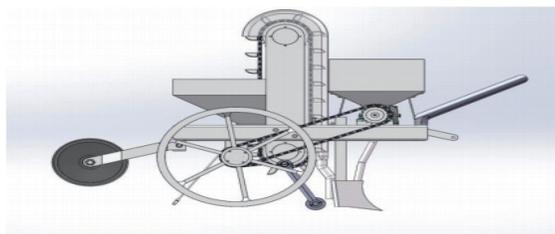


图 2 产品实物

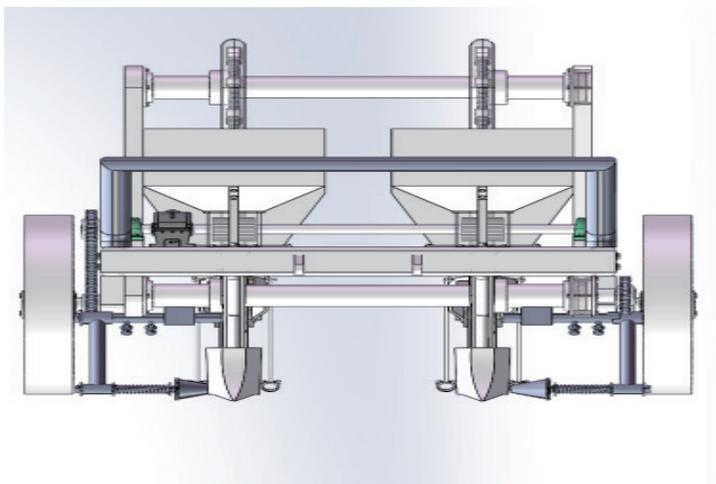


图 3 产品实物

二十五、Vue 桥梁健康分析平台

项目简介：我们团队是利用平台技术检测桥梁的空间位移，了解大桥的受损和变形，为研究桥梁位移与环境变化（如温度、风向等）的关系，对桥梁的健康进行测评，为后面对桥梁的保养和安全状况分析提供了数据支持，确保桥梁的安全性。(1) 监控中心负责各类传感器采集后的预处理信息，提供多种预测预警模型以及数据分析的模型。(2) 选择不同的评估方式（桥梁技术状况评估、桥梁安全性评估）进行对桥梁的结构安全等级的评估。通过对异常值的筛选，确定异常值所在的传感器编号以及异常信息。同时积累桥梁数据，为桥梁后期的养护、维修、加固提供决策依据，并对桥梁在突发事件的安全状态评估提供依据。

指导教师：马宏锋 电子信息工程学院
 唐家伟 计算机与人工智能学院
项目负责人：杨 帆 计算机与人工智能学院
项目成员：姚佳飞 计算机与人工智能学院
 陈拾钱 计算机与人工智能学院

项目成果：

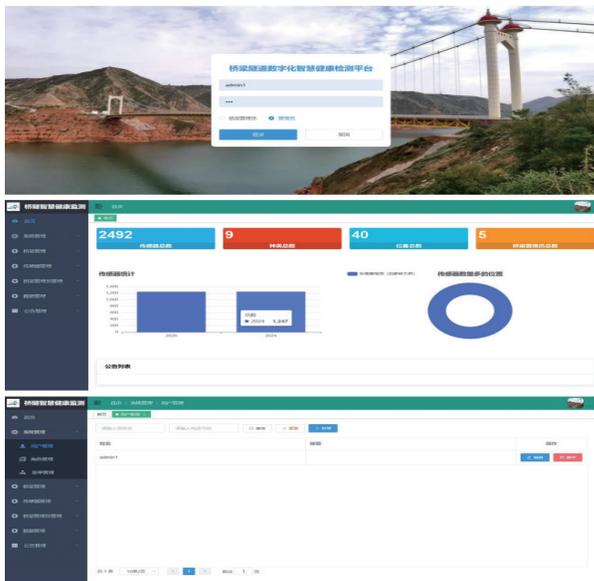


图 1 产品实物

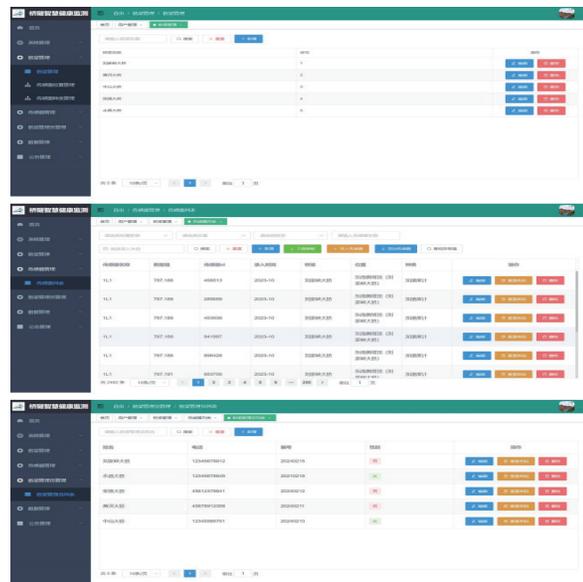


图 2 产品实物

二十六、八通道数据采集控制仪的设计与开发

项目简介：本项目针对数据采集控制系统存在功能单一、采集通道少、采集速率低、操作复杂、并且对测试环境要求较高等问题，设计开发了一套基于 STM32 单片机的多通道数据采集控制系统。采用软硬件结合的方式，将来自传感器的信号通过放大、经 A/D 转换器转换为数字信号后由单片机采集，单片机将采集的数据通过串口等通信方式发送到终端显示系统进行数据的分析、处理、显示及存储等操作。该系统的通用性较强，在微调上位机界面的情况下，只要更换不同的传感器或变送器，就可以采集到不同的物理数据。实现了数据处理功能强大、显示直观、界面友好、性价比高、应用广泛等特点，可广泛应用于工业控制、仪器、仪表、机电一体化、智能家居等诸多领域。现今市场上这样多功能的仪器较少，有着设计开发的意义，且适用于多种工业现场。

指导教师：秦娟娟 机电工程学院

项目负责人：李佩佩 汽车工程学院

项目成员：张永斌 汽车工程学院

董甜甜 汽车工程学院

项目成果：

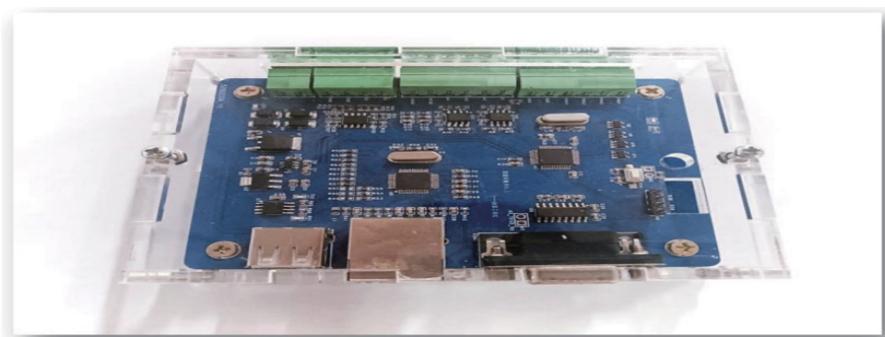


图 1 产品实物

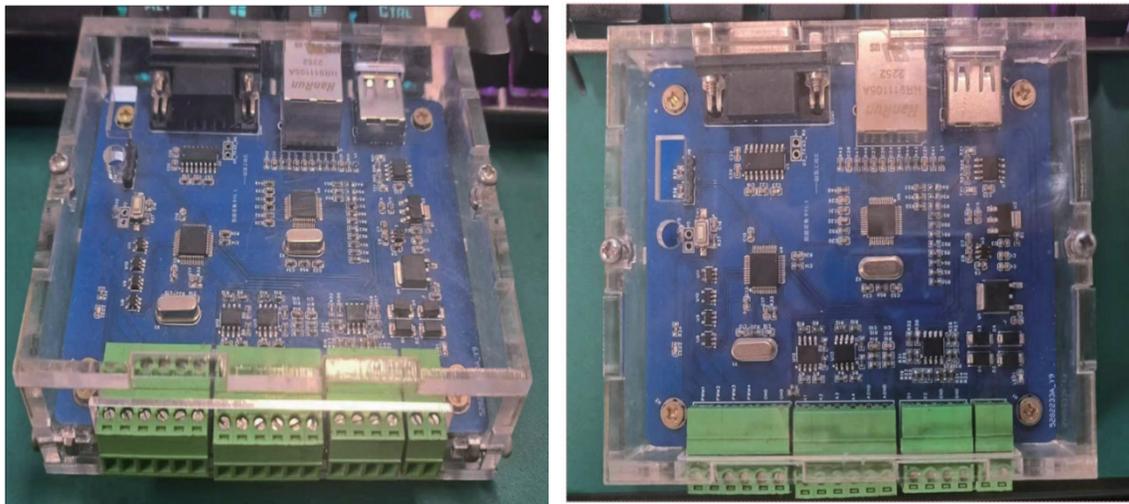


图 2 产品实物



图 3 获奖证书

二十七、超音速等离子喷涂自敏耐磨涂层的制备及组织性能研究

项目简介：本项目采用等离子喷涂设备实现发光涂层的制备，通过比较复合涂层组织结构、发射光谱、余辉衰减曲线、沉积率、结合强度与显微硬度等性能，研究探索等离子喷涂工艺参数（电流）对涂层发光性能与力学性能的影响规律，并通过摩擦试验研究复合涂层摩擦磨损性能及其摩擦机理，分析磷光粒子的存在对复合涂层摩擦磨损性能的影响。发展一种磷光粒子并入功能层的复合指示层使用技术，在线监测功能涂层受磨损或腐蚀情况并达到提前预测磨损及腐蚀的目的。

指导教师：胡春霞 材料工程学院

项目负责人：魏春蕾 材料工程学院

项目成员：张 伟 材料工程学院

张睿文 材料工程学院

项目成果：

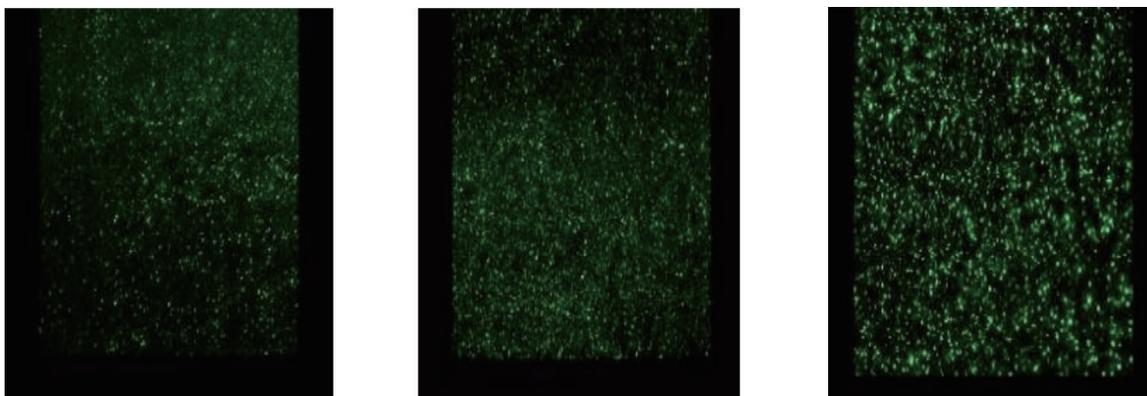


图 1 产品实物



图 2 获奖证书

二十八、德令哈车站计算机联锁沙盘仿真系统

项目简介：近年来，随着铁路相关信息技术和计算机技术的日趋完善，计算机联锁仿真系统在轨道交通领域也得到广泛应用。在复杂的铁路网络下，保证列车安全问题成为重中之重，如何更加科学有效地进行铁路调度指挥管理显得尤为重要。在计算机技术和图形图像技术日新月异的今天，计算机联锁沙盘仿真系统为铁路的有序运行提供了技术基础。

本课题采用可编程控制技术与西门子 HMI 的关联实现车站信号信号设备在组态界面的动作，通过 PLC 编程结合西门子 HMI 进行德令哈车站下行咽喉计算机联锁系统的设计，通过与梯形图变量关联，来实现正常进路选排与锁闭、正常取消进路、通过进路、引导总锁闭及引导进路等 8 个基本功能。

该车站计算机联锁仿真沙盘可作为模拟列车运行展示平台展示整个车站计算机联锁操作的信号设备状态展示和动作变换，也可模拟计算机联锁各种故障情况，为真实故障情况提供处理方案和经验。

指导教师：戴乾军 电气工程学院
常晓凤 电气工程学院
项目负责人：吴泰隆 电气工程学院
项目成员：彭 健 电气工程学院
宋 波 电气工程学院

项目成果：

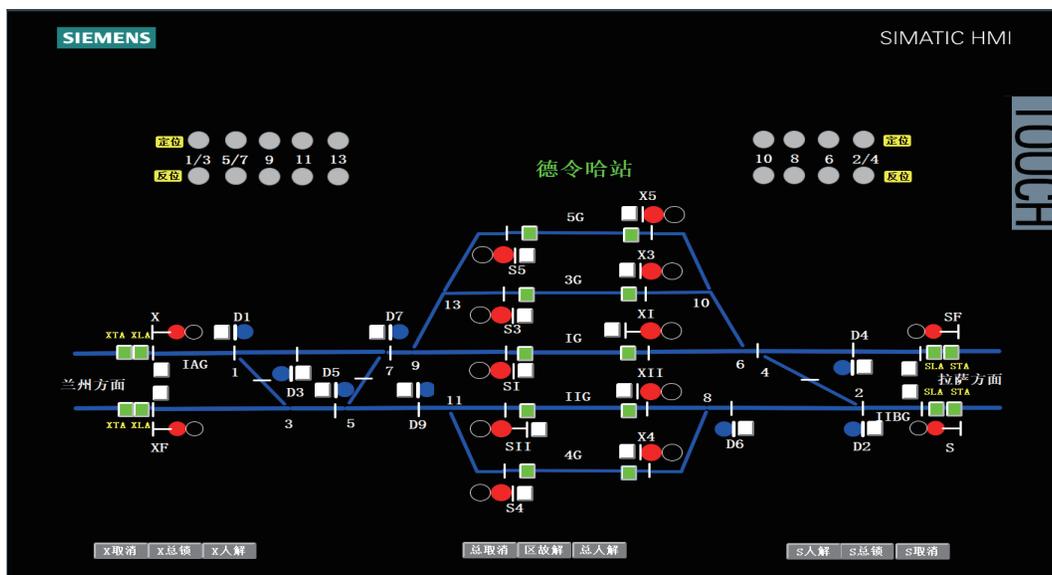


图 1 产品实物

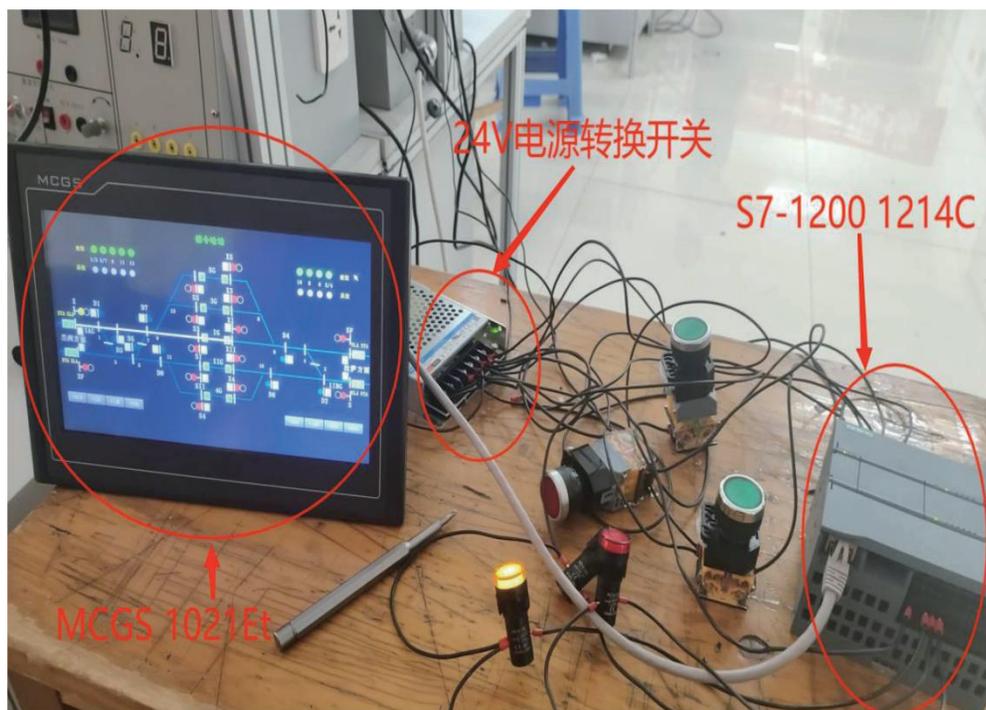


图 2 产品实物



图 3 产品实物

二十九、基于 Echarts 的全国旅游数据可视化平台

项目简介：我国旅游资源丰富，自然风光和历史文化遗存较多。我们就此设想打造一个信息更集成、使用更方便、主要帮助旅游机构和旅游爱好者掌握更多旅游信息的数据可视化平台。基于 Echarts 开发的旅游信息可视化平台。通过数据的获取、挖掘处理、数据分析，用数据可视化技术将数据用网站的方式展示出来。平台展示了热点城市旅游人数、热门景点地区分布、热门景点平均消费水平、游客年龄分布等信息，可以给旅游机构和旅游爱好者更直观的数据，提供更多旅游相关信息的参考价值

指导教师：赵双萍 计算机与人工智能学院
柴世红 计算机与人工智能学院
项目负责人：安宏岩 计算机与人工智能学院
项目成员：王栋栋 计算机与人工智能学院
朱艳阳 计算机与人工智能学院

项目成果：



图 1 产品实物



图 2 产品实物



图 3 获奖证书

三十、基于本体的中医药知识图谱构建

项目简介：研究基于本体的中医药与医学的知识图谱，以医药学系统为骨架，研发中药和医学知识图谱数据处理技术，对中医药与医学知识体系进行系统梳理，实现了中医药知识体系和医学知识体系的可视化。很好的解决了中西医药与医学概念体系非常复杂，门类繁多、知识量大，很难构建出完整的体系知识。通过知识关联和知识融合及 neo4j 图界面对知识图谱的内容进行展示，协助网络用户浏览概念信息及医学生医学概念间体系的搭建。设计并实现了符合医学与医药领域需求的知识图谱和离线疾病问答助手，加强了大众对于医学与疾病间的认识，培养了全民医药知识与个人疾病间的意识。

指导教师：王 娟 计算机与人工智能学院

项目负责人：袁 祥 计算机与人工智能学院

项目成员：张 昕 计算机与人工智能学院

 杨 博 计算机与人工智能学院

项目成果：



图 1 获奖证书



图 2 获奖证书

三十一、基于单片机的智能车库车牌识别系统的设计

项目简介：以 STM32 为核心，实现对进出智能车库的车辆进行图像识别、图像定位、图像采集等功能。当车辆进入停车场时，图像传感器会被触发，然后由 OV7670 摄像头拍摄该车辆的车牌，若车牌号被锁定后会有蜂鸣器鸣响提醒，该系统将提取到的数据传送到 STM32 单片机，对提取到的图像进行预处理，便于提取出正确的车牌信息，并将车牌信息显示在 TFT 液晶显示屏上，车牌识别系统保存车辆信息和进入时间，并语音播报空闲车位，当车辆驶离停车场时，系统自动识别出该车的车牌号码和停放车辆的时间，并在数据库中查找该车的进入时间，计算出该车的停车费用，车主交完费用后，系统自动放行。停车场车牌识别系统不但实现自动化管理，节约人力，而且还保证了车辆停放的安全性。

指导教师：陈 晶 汽车工程学院

李 晶 汽车工程学院

项目负责人：冯旭东 汽车工程学院

项目成员：潘 琦 汽车工程学院

周嘉明 汽车工程学院

项目成果：

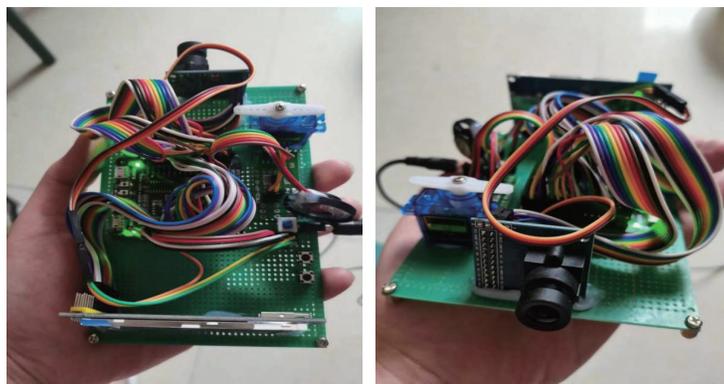


图 1 产品实物

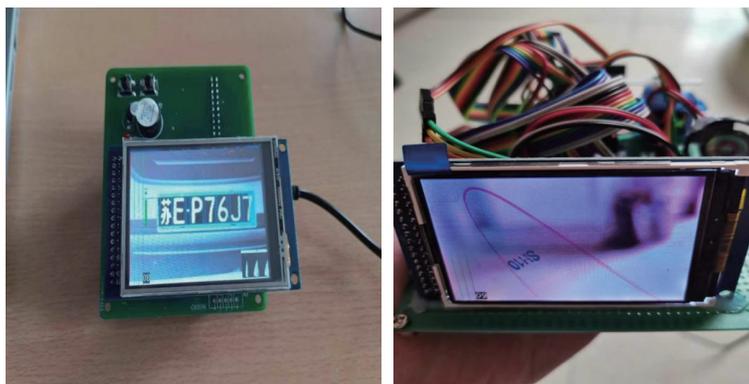


图 2 产品实物

三十二、韭菜收割捆绑一体机的设计

项目简介：韭菜收割捆绑一体机是一个集韭菜收割和捆绑于一身的自动化设备。它旨在解决传统韭菜收割方式劳动强度大、效率低下的问题，为韭菜种植户提供更加便捷、高效的收割服务。该项目的市场前景广阔，随着人们对韭菜的需求不断增加，种植面积也在不断扩大。韭菜收割捆绑一体机的出现将为韭菜种植户提供更好的收割服务，提高生产效率，促进韭菜产业的进一步发展。该项目的技术实现方式主要包括机械设计和自动化控制技术，确保设备能够自动完成韭菜收割和捆绑两个步骤，并保证工作效率和安全性。此外，该设备还采用了环保设计，减少对环境的影响。

指导教师：徐 静 机电工程学院

马青丽 机电工程学院

项目负责人：张 鹏 机电工程学院

项目成员：郭 煜 机电工程学院

田 鹏 机电工程学院

项目成果：

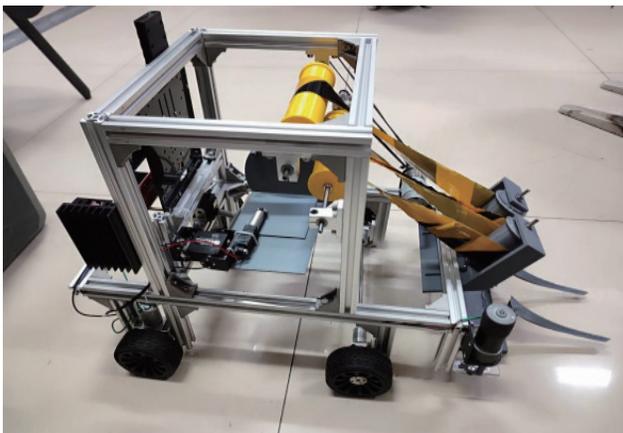


图 1 产品实物

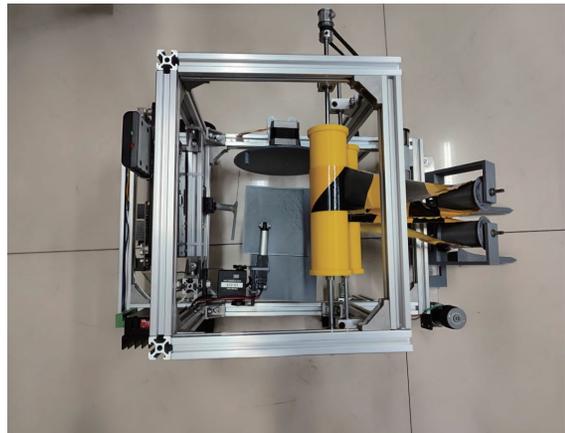


图 2 产品实物

三十三、一“叶”致富

项目简介：甘肃陇南是一个茶叶生产大区，但由于市场拓展能力有限，当地茶叶的销售渠道相对狭窄，导致茶农收益不稳定，经济发展受到制约。本项目旨在通过电子商务平台，拓宽甘肃陇南茶叶在青年市场的销售渠道，结合陇南红色文化，打造具有竞争力的甘肃品牌茶叶，从而实现助农增收和促进地方经济发展的目标。

项目目标：

- 1 拓宽甘肃陇南茶叶在青年市场的销售渠道，提升销售量和销售额。
- 2 打造甘肃品牌茶叶，提升茶叶的市场竞争力和知名度。
- 3 帮助当地茶农再就业，实现经济增收。
- 4 延长甘肃陇南茶叶的产业链，增加产品附加值，助力当地茶农增收推动地方经济发展。
- 5 借助地理优势和红色文化，促进文旅产业和特色产业结合发展，实现经济转型发展。

指导教师：邹媛春 经济管理学院

项目负责人：贾云帆 经济管理学院

项目成员：王玉彤 经济管理学院

黎 渊 经济管理学院

顾维亮 经济管理学院

白芳燕 经济管理学院

项目成果：



图 1 产品实物



图2 产品实物



图3 获奖证书

三十四、一种节能保温防震混凝土空心砌块构思

项目简介：进入 21 世纪以来，全球气候变暖及其对人类生存造成的损害和威胁已为世人公认，它引发的各种新现象改变着人类的生存状态。最主要的是它所引发的灾害以不同形式出现，让人们不能预知。气候变化尤其对房屋建筑材料和结构均有很大影响，温度升高会加快混凝土类建筑材料内部水化反应，对材料强度不利；湿度变化会导致建筑材料内部含水率的改变，强度降低机率较大，使得房屋建筑的承载能力、耐久性等受到很大影响。本项目针对目前气候变化特点，在温度、湿度变化明显的使用环境条件下，构思一种保温节能混凝土空心砌块，用于提升房屋建筑墙体、屋盖等结构的安全性、适用性、耐久性及经济节能性。本项目通过在砌块的外表面设置有上凸块和下凸块，使得砌块前后之间通过外部更加缝合，有效提升砌块的连接性能；本项目所设计砌块表面排列的蜂窝孔依次错开，使得热气在内部实现漫反射，有效地增强了砌块的保温性；本项目砌块在蜂窝孔的内部设置有保温板，提高装置的保温性能，且与保温板所连接的结构，增强起保温板的牢固性，减少热胀冷缩发出的滋滋噪音，极大地提升了砌块的稳定性。

指导教师：赵永花 土木工程学院
项目负责人：王来倬 土木工程学院
项目成员：胡宏伟 土木工程学院
 杨 轲 土木工程学院
项目成果：



图 1 获奖证书

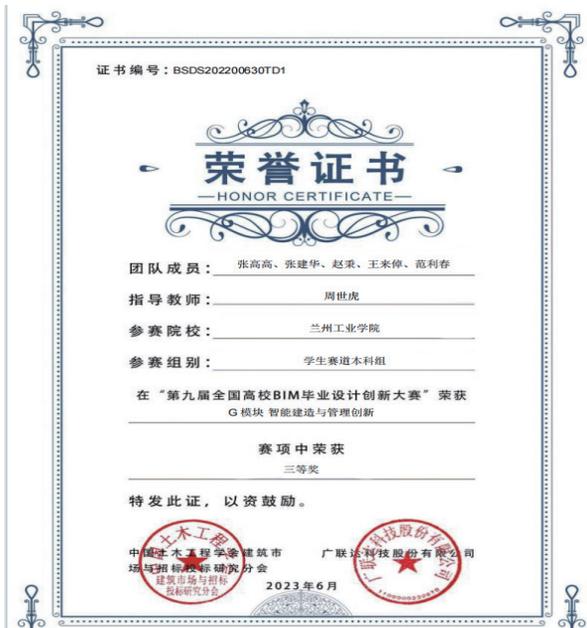


图 2 获奖证书

三十五、一种助力教师教学的单片机开发板模块化实验仪的设计

项目简介：单片机是一种集成电路芯片，是采用超大规模集成电路技术把具有数据处理能力的中央处理器 CPU、随机存储器 RAM、只读存储器 ROM、多种 I/O 口和中断系统、定时器 / 计数器等功能集成到一块硅片上构成的一个小而完善的微型计算机系统，社会和学校中同时也在存在许多单片机教学使用的工作和教学内容。在单片机教学中，学生需要通过单片机开发板自己搭建各种驱动电路用于驱动走马灯、数码管和电机等工作。通常采用老师讲解并实验演示的方法完成，硬件部分的构建难度小，而单片机程序编程难度较大。该项目针对现有的实际教学过程中教师需要对操作进行展示，围观的方式不利于教学秩序的进行同时不利于学生观看，在实际操作中会用到各种元器件和连接线等工具，随意放置不利于后续快速取用的问题。该项目中，支撑组件在保证整个装置在使用时可以有一个稳定状态的同时带动保护组件进行移动，很好的对摄像头起到保护作用，并且在保护组件的移动中可以触发转动组件，使得储物槽打开，方便教师取用。

指导教师：张军平 机电工程学院
王春梅 机电工程学院
项目负责人：孙秀秀 机电工程学院
项目成员：海 浪 机电工程学院
王 岩 机电工程学院

项目成果：



图 1 专利证书

三十六、自走式树种播撒灌溉车

项目简介: 由于人们对山地植被的过度开发,造成生态平衡失调,过度开垦、过度放牧、乱砍滥伐和水资源不合理利用等使土地退化严重,森林被毁,气候逐渐干燥,导致土地荒漠化严重。为了解决这一问题,研究一款能够实现土地植被修复的机械,从而提高荒地树种播撒和灌溉的效率,显得尤为重要。基于此,我们团队研究并设计出了一款既能实现山地行走又可完成树种播撒和灌溉工作的自走式树种播撒灌溉车。

指导教师: 李钰龙 机电工程学院

沈建成 机电工程学院

项目负责人: 王安琪 机电工程学院

项目成员: 田 鹏 机电工程学院

高 鑫 机电工程学院

项目成果:

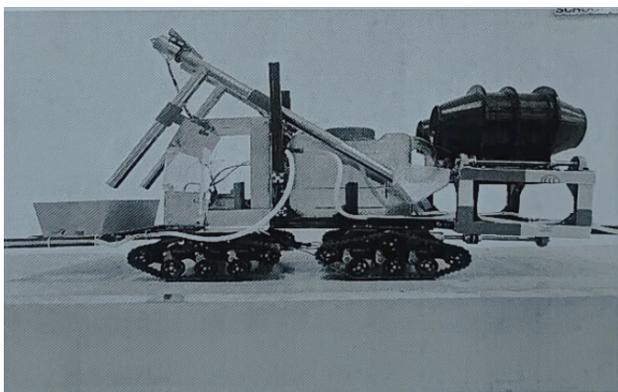


图 1 产品实物

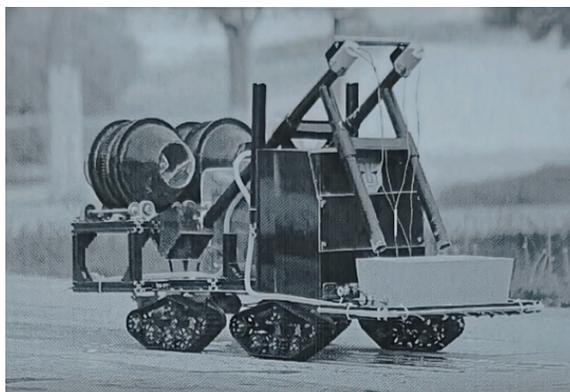


图 2 产品实物



图 3 获奖证书

三十七、电动自走式仿形切茎叶菜收获机的设计

项目简介：2022年甘肃省蔬菜种植面积约900万亩，其中叶菜占总种植面积的30%~40%，约315万亩，叶菜产业已成为促进农民就业致富的重要产业。然而，甘肃叶菜种植地多在丘陵山区，少量在河谷洼地或坡地，地形以小块地、梯田地为主，不利于大型机械化种植和收获作业。引进国内外主流叶菜收获设备面临着水土不服的状况，因此，叶类收获基本采用人工采摘作业，劳动强度大，生产效率低；近年来，人工成本呈现逐年上升趋势，甚至在局部产地出现劳动力短缺的情况，严重影响种植户增产增收。因此设计一款适用于甘肃丘陵山区叶菜的切根叶菜收割机，针对性解决叶菜土下切根收获的问题，降低叶菜收获过程成本，减轻劳动强度，提高叶菜的收获效率。

指导教师：张胜军 机电工程学院
 杨嘉悦 机电工程学院
 项目负责人：云佳宾 机电工程学院
 项目成员：唐俊龙 机电工程学院
 邢 杰 机电工程学院

项目成果：



图1 产品实物



图2 产品实物



图3 获奖证书

三十八、电商直播间场景搭建、影像方案一站式定制服务

项目简介：本项目为创业训练项目，研究内容为：以“一站式电商直播间场景搭建及影像方案定制”为经营项目、以“小微企业及个人电商直播间”为服务对象的设计工作室。项目充分利用团队成员专业所学、结合驻校企业实践经验，实施以“定制及设计出图、实景及虚拟场景搭建”为主要训练内容的项目。相较于该行业“头部”企业的豪华直播间，设备、灯光、场景搭建是一笔很大的开销，并不适合小微企业或个人电商。对一场直播而言，好的场景能够增加消费者的停留时间，更有效的触动用户转化率。因此，场景的重要性不言而喻。项目旨在为服务地区小微企业电商经济、电商直播行业发展做一些积极尝试，通过训练达到“激发创业意识，增强社会责任，提高创业能力”的研究目的。

指导教师：龚延恒 艺术设计学院
穆 赟 艺术设计学院
项目负责人：刘炳志 艺术设计学院
项目成员：祁丽茹 艺术设计学院
王伟超 艺术设计学院
高子申 艺术设计学院
雷晋玉 艺术设计学院

项目成果：



图 1 产品实物

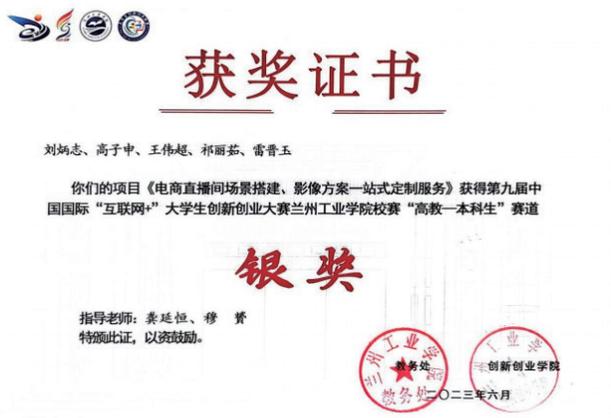


图 2 获奖证书

三十九、多模态感知管道疏通机器人

项目简介：城市排水管道是现代化城市不可缺少的重要基础设施，是城市水污染防治和城市排渍、排涝、防洪的骨干工程。随着社会的发展的需要，城市排水领域所暴露出的问题也突显出来。排水不畅，小则影响居民日常生活，严重时 would 打乱整个城市的正常节奏。近年来，市政管道阻塞引发的不同情况造成了大中城市惨重的人员伤亡和财产损失。为降低内涝发生率，需要及时对市政管道进行疏通，保证市政管道的排水能力。但由于人工疏通作业难，效率低，恶劣的环境（毒气、毒水）给工人身体造成极大伤害，且部分市政管道的直径较小，工人难以到达堵塞部位，只能进行局部疏通。因此研制多模态感知管道疏通机器人代替人工高效完成管道疏通工作，就显得非常有必要。

指导教师：魏建升 电气工程学院
 秦 雯 电气工程学院
项目负责人：刘家兴 电气工程学院
项目成员：袁晓寒 电气工程学院
 邢 倩 电气工程学院

项目成果：



图 1 产品实物

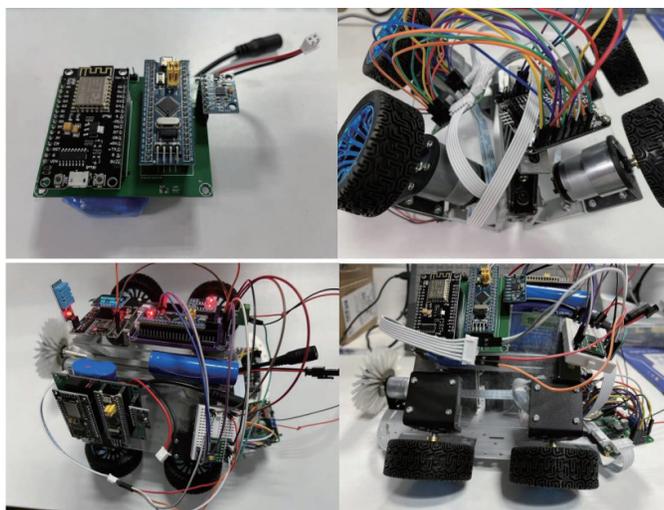


图 2 产品实物



图 3 获奖证书

四十、航用钛合金动态压缩性能的试验研究与数值模拟

项目简介：钛合金作为一种先进的轻质金属材料，具有高强度、低密度、耐高温和耐腐蚀等优良性能。广泛应用于航空航天、汽车、船舶和化工等重要领域。然而在其传统冲压成形过程，易产生开裂、回弹大，成形精度低等问题，严重影响了其在上述领域中的应用，尤其是在航空航天领域中的应用。目前，高速成形技术（如：电磁成形、液电成形、高速切削等）因成形速度快，回弹低，成形精度高等优点，逐渐应用于钛合金、铝合金等高强度、难成形材料成型加工。

为此，项目以航用钛合金为对象，利用 UTM5305 万能试验机，分离式 Hopkinson 压杆试验装置，对钛合金进行准静态和动态压缩试验；研究其高温、高应变率下的动力学性能及成形性能，建立用于高速成形过程中描述其应力与温度、应变率、应变之间变化关系的 J-C 本构模型。借助扫描电镜对试验后的试样进行显微组织观察，从微观上分析其组织的演变过程及机理。为其高速成形工艺分析，参数优化，数值模拟以及结构件在高速冲击载荷作用下的失效行为评价提供一定理论依据

指导教师：赵礼栋 机电工程学院

项目负责人：马田骄 机电工程学院

项目成员：李承榕 机电工程学院

寇福德 机电工程学院

项目成果：

第 45 卷第 2 期
2024 年 4 月

钢铁钒钛
IRON STEEL VANADIUM TITANIUM

Vol. 45, No. 2
April 2024

室温高应变率下钛合金 TA31 流动应力 响应行为及本构模型研究

贾海深¹, 郭文静¹, 赵礼栋², 张继林^{1*}, 马田骄³, 张 维³

(1. 兰州工业学院, 甘肃省精密加工技术及装备工程研究中心, 甘肃 兰州 730050; 2. 兰州工业学院计算机与人工智能学院, 甘肃 兰州 730050; 3. 兰州工业学院机电工程学院, 甘肃 兰州 730050)

摘要：室温下, 通过 UTM5305 万能试验机、ALT1000 剖分式 Hopkinson 压杆装置, 对钛合金 TA31 进行了准静态压缩、动态冲击试验。基于试验获得的应力-应变曲线, 探讨了其应变硬化效应、应变率强化效应和绝热温升软化效应。依据钛合金 TA31 所呈现的流动应力响应行为特征, 建立了一种新型 J-C 本构模型, 该模型考虑了应变、应变率间的耦合作用和绝热温升对其流动应力的影响。将本构模型计算值与试验值进行对比分析, 并借助相关系数 (R)、平均相对误差 (AARE) 两个统计参数, 评估了所建立的本构模型预测精度。 R 和 AARE 分别为 0.988 7、0.63%, 结果表明, 所建立的新型 J-C 本构模型能够较准确地描述钛合金 TA31 的流动应力响应行为。

关键词：钛合金; TA31; 流动应力; 耦合作用; 绝热温升; 本构模型

中图分类号: TF823, TG115.5 文献标志码: A 文章编号: 1004-7638(2024)02-0063-09

DOI: 10.7513/j.issn.1004-7638.2024.02.010 开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



与作者互动
听语音
聊科研

Rheological behaviours and constitutive models for titanium alloy TA31 at room temperature and high strain rate

Jia Haishen¹, Guo Wenjing¹, Zhao Lidong², Zhang Jilin^{1*}, Ma Tianjiao³, Zhang Wei³

图 1 期刊收录

四十一、基于人车流量合理调控交通信号灯的系系统

项目简介：在当下交通拥堵的现状下，经常容易发生不可控制的交通事故以及容易造成人车流量的堆积，十分不便于城市交通管理与居民出行。每天我们都可以在微博，抖音，哔站等等很多社交媒体的热搜上看到交通事故的发生，而且很多交通事故都是发生在交通路口处，并且往往都是由于交通信号灯的时间分配不合理导致的。

为了缓解此类情况，我们团队经过详细调研与实地观察，初步设计出了一种基于人车流量合理调控交通信号灯的系系统，该系统可以在交通拥堵的情况下，将采集到的人车流量信息通过智能化运行，合理有效的将人车流量进行疏通，从而达到缓解交通拥堵的结果。

主要研究内容如下：

- (1) 研究道路人车流量检测系统，减少人工劳作时间；
- (2) 研究智能交通灯不定顺序控制算法，对时间进行控制；
- (3) 实现自动化工作，减少人工投入。

指导教师：焦 健 汽车工程学院

项目负责人：杨淳淼 汽车工程学院

项目成员：杨俊炜 汽车工程学院

赖思安 汽车工程学院

项目成果：



图 1 产品实物



图 2 产品实物



图 3 获奖证书

四十二、基于物联网的塔吊安全监控系统

项目简介：随着城市化建设需求的不断增长，随之而来的是建筑安全事故的频发。塔式起重机又称“塔吊”或“塔机”，是建筑工地上最常见的一种垂直运输设备。塔吊主要用于建筑施工材料的运输以及大型施工设备的转移，极大地节省了人力资源，随着塔吊数量的不断增加，塔吊的安全管理问题引起了人们的广泛关注。针对以上问题设计出基于物联网的塔吊安全监控系统，能够有效地监测环境风速，吊钩所在位置，塔吊倾斜度。从而提高塔吊在作业时的安全性。该项目的主要功能为：

- 1 测量环境中风速的变化，测量双轴倾角的变化，测量吊钩的位移变化；
- 2 通过无线通信传输将测量的数据传输到上位机；
- 3 超过设定的阈值开始报警。

指导教师：徐 钦 土木工程学院
周世虎 土木工程学院
项目负责人：范利春 电子信息工程学院
项目成员：王成润 电子信息工程学院
黄 闯 电子信息工程学院

项目成果：



图 1 产品实物



图 2 产品实物

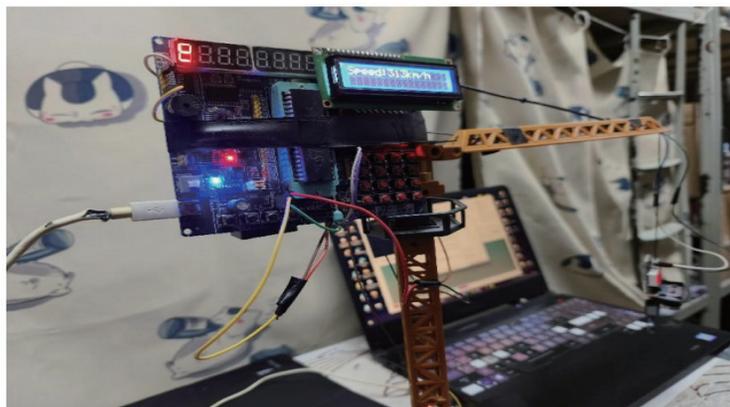


图 3 产品实物

四十三、基于物联网的智能节水灌溉系统

项目简介：本项目旨在设计一种智能节水灌溉系统，通过智能节水灌溉系统精准计算植物的水分需求，实现灌溉的智能化和自动化，从而达到节约用水、精准施肥，提高农业生产效率和质量。此系统还提供了更加便捷、科学的农业生产方式，可以通过手机远程控制灌溉设备，实时监测土壤水分和植物生长情况，并根据实际情况进行调整。这不仅节省了时间和人力成本，降低了农业生产的风险，还可以提高农民的工作效率和收益。智能节水灌溉系统的广泛应用，将是未来农业发展的重点，不仅有利于提高我国的农业基础设施水平，更能够带动农业产业升级和优化，加速农业供给结构改革的进程。

指导教师：卢重阳 土木工程学院

王 佳 土木工程学院

项目负责人：周晓琴 土木工程学院

项目成员：张玲玲 土木工程学院

王 涛 土木工程学院

项目成果：



图 1 产品实物



图 2 产品实物



图 3 产品实物



图 4 获奖证书



图 5 获奖证书



图 6 获奖证书

四十四、轿车泊车方向自动回正装置设计

项目简介：驾驶人泊车时并未刻意将方向回正会对汽车轮胎，轮胎受力不平衡，会加快轮胎老化变形，可能引起漏气或爆胎、还会对转向系统和悬架造成损害，设计一套泊车方向自动回正装置会对方向回正，避免上述情况发生

主要研究内容如下：

(1) 汽车起步和正常行驶过程中，泊车方向自动回正装置传动系统和转向系统断开，不影响转向系统正常工作，以免引起事故；

(2) 在泊车时回正装置要即时启动，进行动力传递，使泊车车轮回正驱动电机的动力及时介入驱动转向盘柱转动，使得车轮回正且结合稳，传递动力不受左转和右转的影响。

指导教师：连文香 汽车工程学院

席海亮 汽车工程学院

项目负责人：姜冰 汽车工程学院

项目成员：安国伟 汽车工程学院

马泽春 汽车工程学院

项目成果：

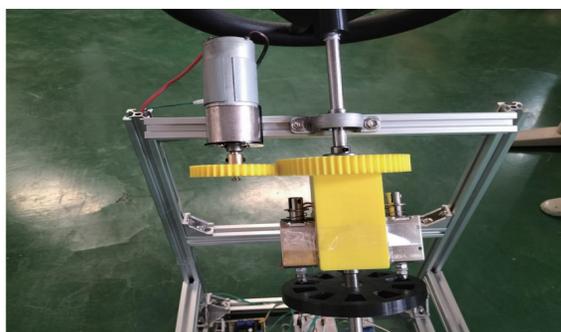


图1 产品实物



图2 产品实物



图3 获奖证书

四十五、科技赋能生活激光传承匠心

项目简介：在科技与文化交融的时代背景下，个性化、富含文化韵味的艺术品受到越来越多人的青睐。为回应这一趋势，本项目将 3D 打印与激光技术引入传统艺术品制作中，从而开辟了文化创意产品的新天地。

利用 3D 打印的精确复制特性和激光雕刻的精细工艺，我们融合了中国传统文化的精髓，打造出别具一格的艺术珍品。这些艺术品不仅赏心悦目，更承载着深厚的文化底蕴，满足了现代人对精致文化生活的渴望。

此项目的核心在于借助科技力量，传承并推广中华优秀传统文化，同时为消费者提供独特的艺术享受。每一件作品都是科技与文化的交融之作，彰显了对传统文化的尊重与创新追求。

指导教师：邵娟 经济管理学院
陈沁 经济管理学院
项目负责人：刘剑丽 经济管理学院
项目成员：廖文敏 经济管理学院
刘吉雄 经济管理学院
谢佳妮 经济管理学院
张博程 经济管理学院

项目成果：

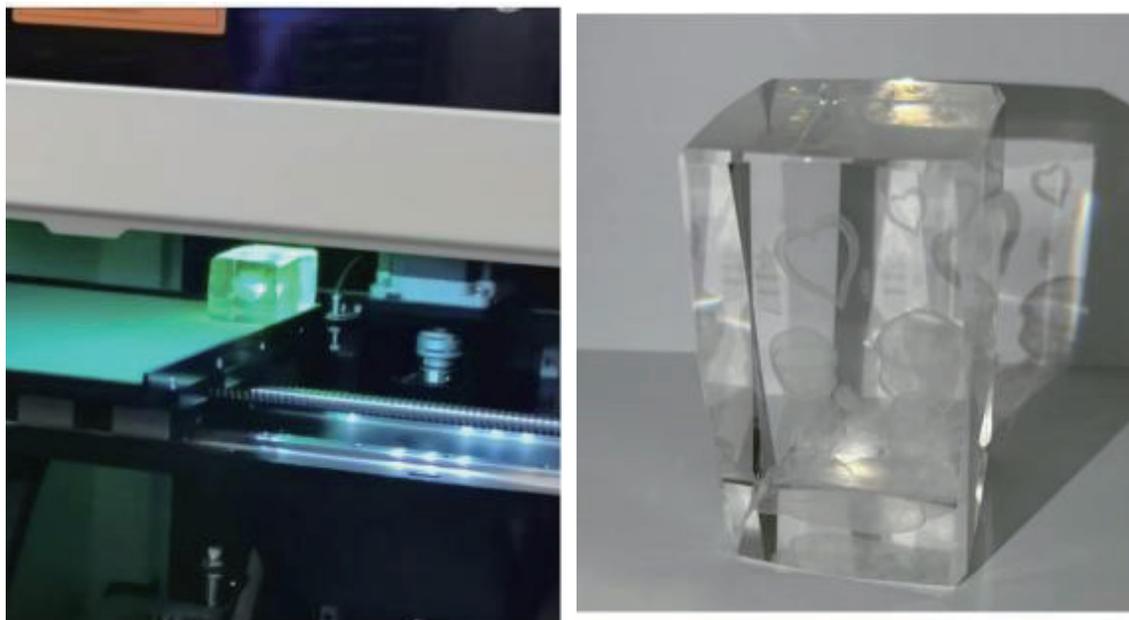


图 1 产品实物

四十六、履带式搜救机器人

项目简介：近几年各种灾害不断的发生，各种灾害发生后世界人民都积极投入到救灾活动中。作为当代大学生对这些灾害尤其关注，一些人立即奔赴灾区，很多人捐赠物资。灾难发生后总会有人被困在废墟下，而外面的人却一时无法将他们救出。在这时如果有小型搜救器能迅速钻到废墟里，探明伤者位置和情况，及时给他们送去急需的药品和饮食。基于这种想法，本项目专门研究了移动搜救机器人。

本项目的研究内容是利用履带式结构的机器人进行灾害救援工作，在不被外界影响下或受外界干扰少的情况下自主完成任务，通过互联网控制载具的目的地，利用TCP/IP 协议控制小车，能在复杂环境，狭小道路上还能通过，达到准确无误，稳定的到达目的地。或通过遥控手柄来控制载具进行一些可以代替劳动力的工作。

指导教师：孙永吉 创新创业学院
 魏建升 电气工程学院
项目负责人：王立坤 电气工程学院
项目成员：贺彦斌 电气工程学院
 杨文俊 电气工程学院

项目成果：

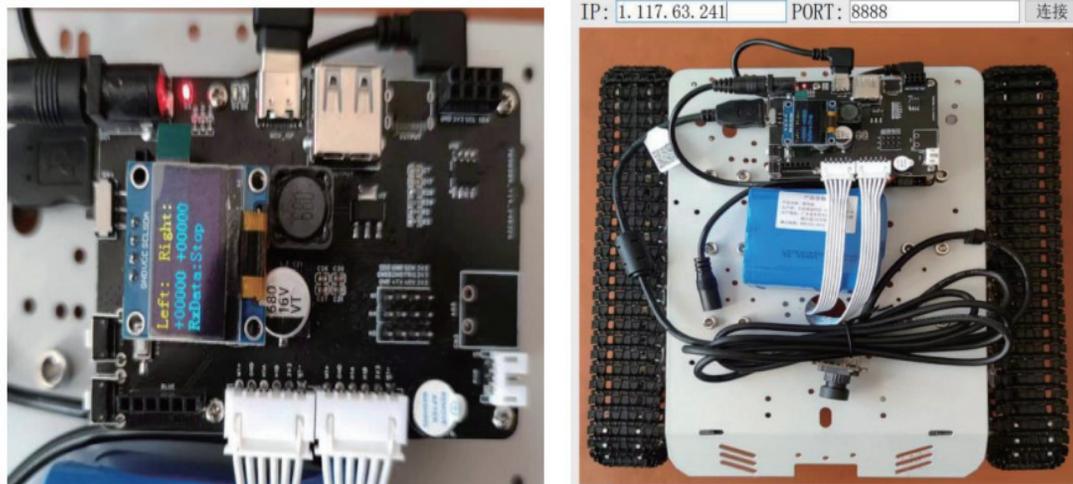


图 1 产品实物

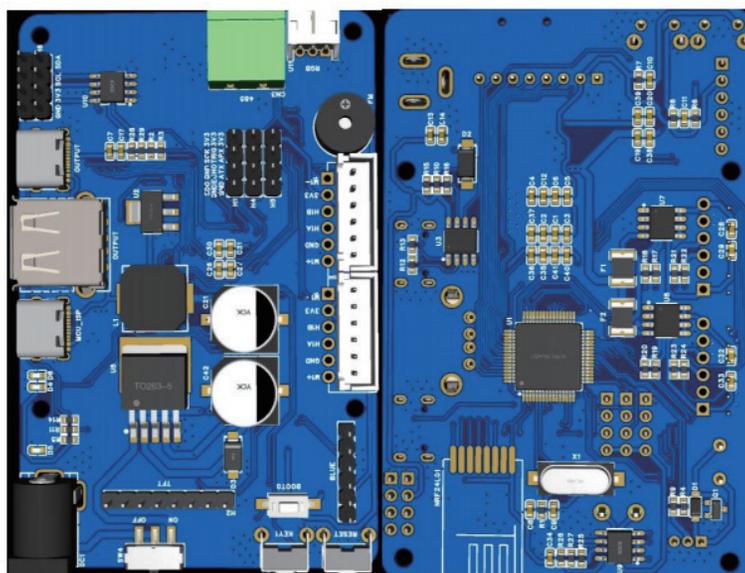


图 2 产品实物



图 3 获奖证书

四十七、适于多种型材电爆制备纳米粉体装置的开发

项目简介：电爆法因其操作简单及在合成材料方面的高效性，已成为制备纳米粉体很有前景的新方法。电爆法可以在几微秒的时间内将瞬时大电流施加在导体上，导体在焦耳加热的作用下熔化，过热的熔融粒子进一步汽化，爆炸产物伴随冲击波以极高的速度迅速扩散在介质环境中，形成均匀的气溶胶分散体。目前，关于电爆法制备纳米粉体的研究大多集中在丝导体上。而有些导体很难做成丝状，如石墨。因此，开发出一种满足于多种型材（丝、粉、箔）进行电爆制备纳米粉体的装置显得尤为重要。

指导教师：王旭东 材料工程学院
贾金龙 材料工程学院
项目负责人：张睿文 材料工程学院
项目成员：刘万佳 材料工程学院
王文晶 材料工程学院

项目成果：



图1 产品实物



图2 产品实物



获奖证书

张睿文、刘万佳、贾金龙、王文晶、王国梁

你们的项目《电爆合成纳米粉体材料装置开发及其材料制备装置》获得第九届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛兰州工业学院校赛“高教-本科生组”赛道

金奖

指导老师：王旭东
特别此证，以资鼓励。



二〇二三年六月

图3 获奖证书

四十八、智慧城市大气环境监测系统

项目简介：本项目的的主要任务是设计并开发一套完整的空气质量环境监测系统，旨在实现对环境各种污染物和气象参数的实时监测、数据分析和报告生成。通过系统的设计与实现，达到提高环境监测效率、优化数据处理流程、提升监测数据的准确性和可靠性的目的。项目采用核心 js 技术 + 数据库 + antv 组件库，架构的方式完成整个功能，完成对实时环境监测数据的采集、传输、入库、备份、整理等一系列操作及功能，并通过可视化的方式对进行实时和历史数据分析。

指导教师：唐家伟 计算机与人工智能学院
 项目负责人：姚楠 计算机与人工智能学院
 项目成员：王开荣 计算机与人工智能学院
 黄继斌 计算机与人工智能学院

项目成果：



图 1 产品实物



图 2 产品实物

| 编号 | 学号 | 名称 | 工程类型 | 开始时间 | 结束时间 | 状态 | 操作 |
|----|-------------|--------------|------|------------|------|----|-------------|
| 1 | GC_20240001 | 注册农大课程工程 | 课程单位 | | | 注册 | 修改 绑定 结束 删除 |
| 2 | GC_20240002 | 兰州工业学院第一数学工程 | 课程单位 | | | 注册 | 修改 绑定 结束 删除 |
| 3 | GC_20240003 | 注册政法大学 | 课程单位 | | | 注册 | 修改 绑定 结束 删除 |
| 4 | GC_20240105 | 兰州理工大学 | 课程 | 2024-03-09 | | 注册 | 修改 绑定 结束 删除 |
| 5 | GC_20240005 | 兰州大学 | 写字楼 | 2024-03-25 | | 注册 | 修改 绑定 结束 删除 |
| 6 | GC_20240523 | 兰州工业学院南校区 | 写字楼 | | | 注册 | 修改 绑定 结束 删除 |
| 7 | 7 | 兰州工业学院北校区 | 写字楼 | | | 注册 | 修改 绑定 结束 删除 |
| 8 | 8 | 南校区 | 建筑工地 | | | 注册 | 修改 绑定 结束 删除 |
| 9 | GC_20240502 | 兰州工业学院南校区 | 写字楼 | | | 注册 | 修改 绑定 结束 删除 |
| 10 | GC_20240901 | 兰州工业学院南校区四号楼 | 写字楼 | | | 注册 | 修改 绑定 结束 删除 |

图 3 产品实物

| 编号 | 学号 | 名称 | 在线状态 | 绑定状态 | 操作 |
|----|------------|------|------|------|-------|
| 1 | DV_2024010 | 八号设备 | 离线 | 未绑定 | 修改 删除 |
| 2 | DV_2024007 | 七号设备 | 离线 | 未绑定 | 修改 删除 |
| 3 | DV_2024006 | 六号设备 | 在线 | 已绑定 | 修改 删除 |
| 4 | DV_2024005 | 五号设备 | 离线 | 未绑定 | 修改 删除 |
| 5 | DV_2024004 | 四号设备 | 在线 | 已绑定 | 修改 删除 |
| 6 | DV_2024003 | 三号设备 | 离线 | 未绑定 | 修改 删除 |
| 7 | DV_2024001 | 二号设备 | 离线 | 未绑定 | 修改 删除 |
| 8 | DV_2024002 | 一号设备 | 离线 | 未绑定 | 修改 删除 |

图 4 产品实物



图 5 获奖证书



图 6 获奖证书

五十、人脸情绪识别系统

项目简介：情绪与生活密不可分，人与人交流时沟通双方可以通过对方的情绪变化做出不同的应对。对于人工智能也是如此，但是人工智能在使用时因无法感知人们的情绪，体验感有所欠缺。因此研究一款人脸情绪识别软件可以帮助人工智能更加高效全面的满足人们的需求。研究内容：将情绪分为高兴和悲伤，利用摄像机模块采集图像，视频等生物信号，设计并实现人脸情绪识别的系统。

指导教师：林 娟 电气工程学院
常晓凤 电气工程学院
项目负责人：于天阳 电气工程学院
项目成员：倾铜唤 电气工程学院
万 涛 电气工程学院
项目成果：



图 1 产品实物



图 2 获奖证书



图 3 获奖证书

五十一、全地形多功能底盘

项目简介：全地形多功能底盘采用高强度材料和模块化设计，能够在各种复杂环境下保持稳定性与耐用性。其独特的悬挂系统使其能够适应不同地形，提供卓越的通过性。根据主要汽车悬架类型，提出一种基于麦克纳姆轮的独立悬挂系统设计，经过实验与分析，该独立悬挂系统具有良好的载重与减振作用。智能化技术的集成，如远程控制，进一步提升了其应用范围和效能。

指导教师：浮千云 机电工程学院
项目负责人：王明星 机电工程学院
项目成员：李星星 机电工程学院
刘政 电子信息工程学院

项目成果：

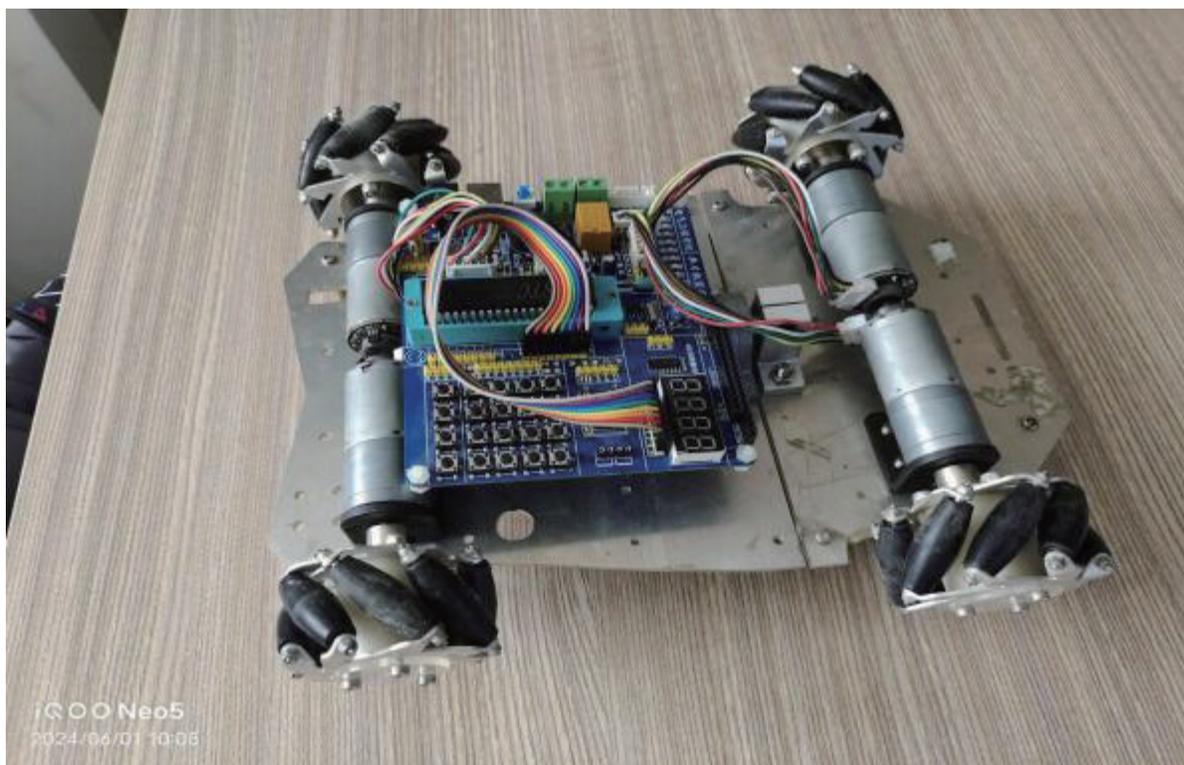


图1 产品实物

五十二、基于物联网的校园疫情防控机器人

项目简介：以校园疫情防控为依托，研发一款基于物联网的校园防疫机器人。该机器人具备远程运输、体温检测、语音播报、视频传输、异地控制、消毒、避障、巡检等功能。通过物联网远程操作机器人，对校园进行实时监控巡逻，对体温过高的师生进行提示和报警，节省人力物力，最大限度保障常态化疫情防控期间师生的健康安全，成为我们设计防疫机器人的主要目的。

指导教师：王 峰 电气工程学院

项目负责人：安雪强 电气工程学院

项目成员：常 丽 电气工程学院

马苑铭 电气工程学院

项目成果：

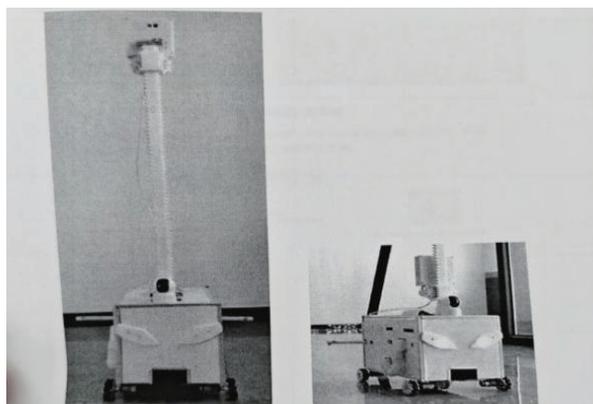


图 1 产品实物



图 2 获奖证书

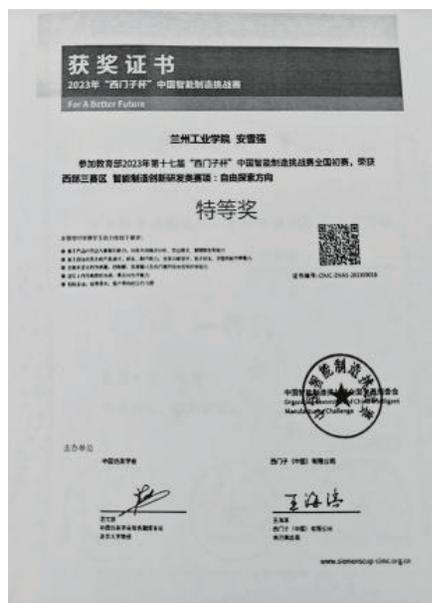


图 3 获奖证书

五十三、基于 6LOWPAN 物联网的生态环境检测平台

项目简介：在环量问感日益严置的今天，设计本产品，本产品是基于 IPV6 物联网的生态环境监测平台，以 IPV6 物联网技术为基础进行生态环境的监测，对环境的遍度湿度等进行很好的数据采集反馈到端口以便于进一步采取保护环境的措施。6LOMPAN 是一种新型的网络协议栈，跟 ZigBee 相类似，6LOPAN 的产品已进入市场，利用 IEEE802. 15. 4 标准，较 ZigBee 的性能更优。6LOWPAN 可以运行在网络接口层，与以其它 IP 为基础的系统相连接，6LOWPAN 由 IETF 工作组制定的。在选择无线网协议时互操作性是最主要的匹配因素之一，从技术层次来说，互操作性是指应用程序没有数据包的物理链路的限制，与其它 IP 网络设备连接时，只需一个简单的桥接设备即可连接 6LoWPAN 网络，因此，6LoWPAN 比 ZigBee 具有更多的优势，存在可观的潜在市场。

指导教师：何 辉 电子信息工程学院
 项目负责人：王树德 电子信息工程学院
 项目成员：温薪伟 电子信息工程学院
 李沁蓉 电子信息工程学院

项目成果：

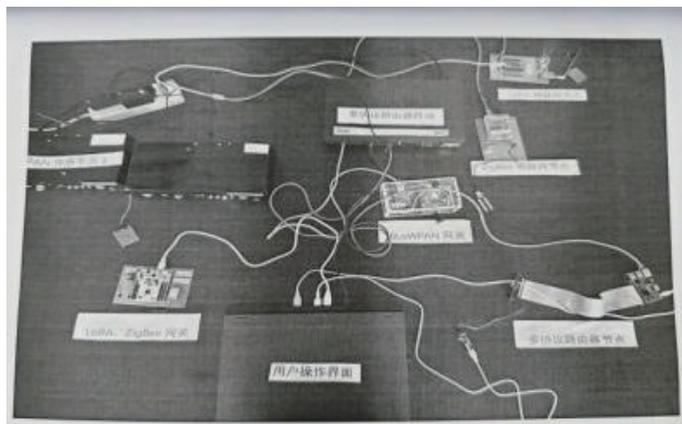


图 1 产品实物



图 2 获奖证书

五十四、模拟火场密闭空间爆燃教具设计

项目简介：模拟火场密闭空间爆燃教具的研究目的在于通过创新和改进，提高消防安全培训的效果，满足多样化的培训需求，促进消防安全知识的有效传递，提升公众的消防安全意识和技能，推动消防技术的发展，以及促进消防安全教育与培训的现代化。这类教具设计强调实际操作训练，提高学员的消防技能操作能力。包括消防水带连接演示模型、灭火器操作演示台、灭火毯使用演示装置等，以及疏散逃生路线图和紧急疏散演练装置等。通过模拟火灾现场的环境和情景，让学员能够亲身体验火灾现场的氛围和状况，从而提高学员的实际操作能力和应对能力。例如，案例剖析模型、案例展示板、互动讨论平台等。消防器材的研究与创新包括灭火器材、救援器材、防护器材等的技术研究和创新实践，以及国内外典型案例分析和未来发展趋势预测，推动消防器材研究与创新。

指导教师：郭文静 机电工程学院
姚旭 土木工程学院
项目负责人：安琦 机电工程学院
项目成员：慕彦鹏 机电工程学院
胡正岳 机电工程学院

项目成果：

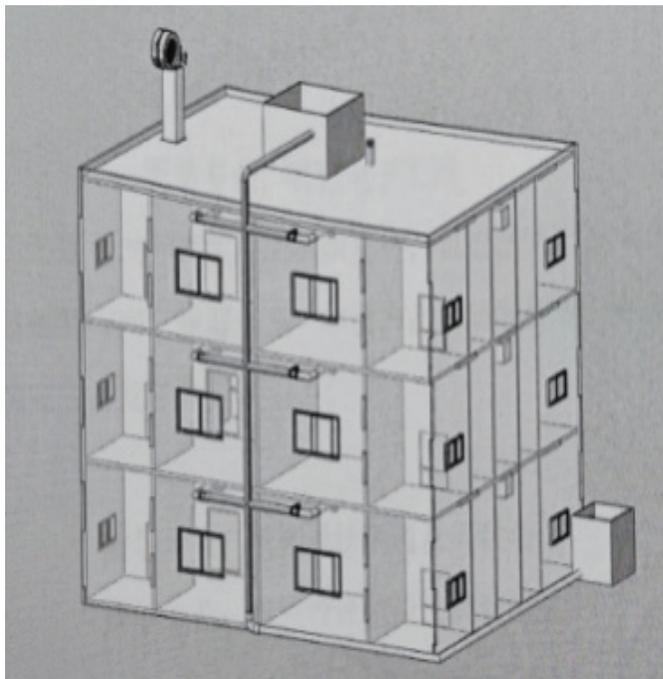


图1 产品实物

《知识-力量》

稿件录用通知

慕彦鹏 林青 张鹏 胡正岳 郭明明 同志：

您的文章《模拟火场密闭空间爆燃消防教具》经本刊审核录用，拟在《知识-力量》杂志2024年8期发表刊登，希望您继续创作更多优秀作品，文章请勿一稿多投。

《知识-力量》是由国家新闻出版总署正式批准，自治区科学技术学会主管主办。国内统一刊号：CN65-1085/Z，国际标准刊号：ISSN1002-9427 国内外公开发行。



图2 获奖证书