大学生创新训练项目申请书

项目编号

项目名称 智能防疫喷洒车

项目负责人 王先拓 联系电话18265099306

所在学院  信息工程学院

学 号 201810720115 专业班级 电子信息工程

指导教师 薛玉利

E-mail 386844271@qq.com

申请日期 2020年03月

起止年月  2021年09月

山东青年政治学院

**填 写 说 明**

1、申请书所列各项内容均须实事求是填写，表达明确严谨，简明扼要。模板可网上下载、自行加页。

2、申请书首页只填写项目负责人。“项目编号”一栏可不填。

3、项目负责人所在院系须认真审核,签署推荐意见并加盖公章后提交。

* 1. 基本情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目  名称 | | 智能防疫喷洒车 | | | | | | | | | | | | | | |
| 所属  学科 | | 学科一级门： | | | | 工学 | | | | 学科二级类： | | | | 电子信息类 | | |
| 申请  金额 | | 4000 元 | | | | | | 起止年月 | | 2020 年 03月至2021年10月 | | | | | | |
| 负责人  姓名 | | 王先拓 | | | 性别 | | | 男 | 民族 | 汉 | | 出生年月 | | | | 1999 年02月 |
| 学号 | | 201810720115 | | | 联系  电话 | | | 宅： 18265099206 手机: 18265099206 | | | | | | | | |
| 指导  教师 | | 薛玉利 | | | 联系  电话 | | | 宅： 手机:15053147269 | | | | | | | | |
| 负责人与成员曾经参与科研的情况 | | | 获奖者 | 奖励、成果名称 | | | | | | | | | 颁发单位及时间 | | | |
| 黄晓峰 | 第二届电子设计创新大赛英谷杯一等奖 | | | | | | | | | 山东青年政治学院 2019.10 | | | |
| 毕克伟 | 第六届山东省电子与信息技术应用大赛二等奖  第四届山东省大学生单片机应用大赛二等奖  第五届山东省大学生单片机应用大赛三等奖  第二届电子设计创新设计大赛一等奖 | | | | | | | | | 山东省技术协会2019.11  山东大学2018.12  山东大学2018.12  山东青年政治学院2019.10 | | | |
| 指导教师承担科研课题情况 | | | 先后在《交通运输系统工程与信息》、《微型机与应用 》等国内外著名期刊中发表论文10余篇，其中EI检索1篇。主持《数字电子技术》课程试题库建设、《电子技术基础》混合教学改革、《电路与数字逻辑》混合教学改革、基于学科竞赛的电子信息工程专业应用型人才培养研究和工程教育专业认证理念下的电子信息工程专业建设项目。 | | | | | | | | | | | | | |
| 指导教师对本项目的支持情况 | | | 指导学生选题，查阅资料，对该项目做好调研，针对防疫消毒，指导学生根据需求设计总体方案，在电子系统设计和单片机编程上进行指导。 | | | | | | | | | | | | | |
| 项  目  组  主  要  成  员 | 姓 名 | | 学号 | | | | 专业班级 | | | | 所在学院 | | | | 项目中的分工 | |
| 毕克伟 | | 201810720126 | | | | 电子信息工程1班 | | | | 信息工程学院 | | | | 硬件设计 | |
| 黄晓峰 | | 201810720135 | | | | 电子信息工程1班 | | | | 信息工程学院 | | | | 硬件组装 | |
| 王先拓 | | 201810720115 | | | | 电子信息工程1班 | | | | 信息工程学院 | | | | 软件设计 | |

* 1. 立项依据（可加页）

|  |
| --- |
| 1. **项目简介**   面对新型冠状病毒感染的肺炎疫情，医院出现了医护人员和工作人员被感染的情况，在社区或其他公共场所，也出现了交叉感染，为了切断病毒传播途径，医院、超市、小区、公交站等区域进行喷洒消毒，做好预防工作。因为疫情的突发，很多地方只能采用人工消毒的方式，通过人工背负喷药机完成，工作人员除了承受高强度的劳动外，还面临防护不当导致感染病毒的风险。  为了减轻工作人员的劳动量，更好地实现全面消毒，本项目设计了智能防疫喷洒车，可实现对规定区域的无死角喷洒、智能喷洒（控制消毒剂的喷洒量）、紫外线消毒、语音控制、智能避障、手机APP远程控制等功能。   1. **研究目的**   由于看到医院消毒工作的难度之大，我们想到利用智能机器代替人工消毒。从而有了我们设计的“智能防疫喷洒车”。我们的目的是为了避免在人工消毒时感染病毒的可能性，而使用了智能防疫喷洒车可大大降低这一环节的弊端。并且为了各种情况的突发性与可能性，我们为小车设计了各种应对功能。首先就是我们为了药量的控制与喷洒角度问题为小车安装了先进的智能喷洒装置，可有效避免喷射盲角。并且为了对喷洒区域的覆盖性，我们采用了红外循迹和智能避障技术，从而更加有效的保证防疫小车的质量与效率。其次为了针对医院通道走廊等地点产生的突发情况，我们也采用小车与手机APP的远程控制，并增加了远程监控，实时掌握小车路线的情况信息。想到小车的便利性，团队更是增加了语音控制，使小车的可操控性达到最大化。为遏制疫情扩散，全国各大医院迅速行动，集结医疗经验丰富的专家团队，争分夺秒排查、救治感染患者。在接纳和救治患者的同时，医院按要求进行空气消毒、环境物体表面和地面消毒。因为消毒工作目前在医院为人工消毒，并且病毒的感染性极强，使得工作人员进行消毒工作期间需要对自身进行全面防护，但工作人员仍难以避免病毒感染。据澎湃新闻报道：武汉某三甲医院一名医务人员称其周围被感染医生至少有50名。该系统旨在避免人员感染减轻医院消毒工作的难度。   1. **研究内容**   **1. 路径规划**：为了实现对规定区域的无死角喷洒消毒，需要智能防疫喷洒车进行路径规划。  **2.智能喷洒**：在喷洒车工作过程中，可对喷洒的消毒剂量、面积和射程进行控制，检测到行人时，减少喷洒量，防止对行人造成伤害。  **3.紫外线消毒**：利用紫外线对特定区域消毒。  **4.语音控制**：通过语音控制，实现喷洒车的的启动、停止、喷洒量、喷洒射程等控制。  **5.智能避障**：当智能防疫喷洒车遇到障碍物时，可通过避障算法实现智能避障。  **6.手机APP远程控制**：通过手机APP，实现对智能防疫喷洒车的控制，设定喷洒车的启动、停止、喷洒量、射程、定时喷洒和紫外线消毒灯。   1. **国、内外研究现状和发展动态**   **1.国外研究现状**  国外智能喷洒车发展较先进的主要集中在欧洲、加拿大、美国及日本等国家和地区。当前世界各国尤其是发达国家通过将现代技术和新型材料应用到防疫和消防等多功能智能喷洒车上，此车采用高地隙全液压自走式底盘和喷杆喷雾机相结合的形式，应用液压技术和电子控制技术实现喷雾机的行走、转向、风机和液泵等工作部件的驱动等，对指定场地的精确喷洒是通过精准施药监控系统通过设置参数，自动控制单位面积喷洒的药量，具有前进速度预设的喷量和实际喷洒量、工作压力等显示功能。根据决策系统确定的喷雾参数、通过机具作业速度的实际测定，自动调控喷雾压力，使实际喷雾量与设定的单位面积施液量相一致。同时，监控系统可以显示机具作业速度、单位面积施液量、实际喷雾量喷雾工作压力、喷洒的作物面积等作业参数监控系统及显示器安装在自走底盘操作台旁，可接GPS或个人电脑，动作灵活、方便、可靠、作业效率高, 但是价格非常昂贵，有水泵系统；智能车的正面和侧面均可遥控车顶和左右两侧的水枪；所配备的轮胎内空气压力的强弱可根据不同地势自动调节，在行驶中还可根据不同地形将车轮上升或下降，因此可在多种环境中行驶。日本研制成功一种自动喷洒车，它的驾驶和水枪是由遥控实现的。与普通喷洒车相比有“可超近距离地停靠在工作场地上，能准确地把灭火泡沫或水喷洒在指定地点”等特点。德国制造了一种喷洒车，车上装备的各种设备不但可以进行防疫工作，而且还可以使消防员能够进行有效的灭火工作；为了能在特别危险的环境下使用，设计人员还开发了一种借助电视支持的专用遥控装置，可在1500m远处对消防车实施遥控操作。最近保加利亚研制出一种高效能履带式喷洒车，采用的是新型抗高温、抗辐射材料。  **2．国内研究现状**  国内多功能喷洒车的发展相对较晚，主要靠引进国外机型直接使用，或者参照国外先进机型进行改进设计。我国科研人员陆续自行设计了我们自己的喷洒车。2019年，由北京林业大学研制的CGL25／5型轮式森林消防车在消防系统参数、消防设备配置方面有所创新。该车采用6轮驱动，具有较好的越野性能。车上除消防泵外，还配备有直接利用天然水源进行灭火的手抬机动泵和小型液剂灭火机具，可用于我国浅山和丘陵地区扑救中等强度以下的火灾和建立林火控制线，并可兼用于林区城镇消防。林业部哈尔滨林业机械研究所研制成功了SX2轮式越野森林消防车。该车以国产越野性能较强的集运车作为主机，在主机上设计安装消防设备。该消防车采用6轮驱动、最大爬坡角度25、最快速度为37.9km／h。经试验测定，可用于扑灭草塘、林缘或林内的中等强度的地表火和地下火。  北京林业大学研制成6MX系列车载可卸式喷洒防消防装置，该装置由水箱、轻型消防泵、胶管卷筒、射水枪和管道系统等部件组成，属于用水灭火的设备，也可兼用化学灭火剂。该车具有装拆迅速、结构简单、造价低廉等优点。2018年，由北京林业大学和北京北方车辆制造厂合作承担专项研究课题“履带式森林消防车的研制”，并于2019年研制出了BFC804型履带式森林消防车。该车具有强大的灭火能力和超群的水陆越野性能、满载总质量14536kg、最大爬坡角度32、最小转弯半径1.5m、水上可浮渡、最高车速50km／h；主消防设备水箱容积1500L、水泵扬程80m、水枪有效射程25m（水平），并能点射和连续射。经大兴安岭森警部队与国内外多种消防车进行对比试验，其综合性能优于国际同类产品，被誉为“世界最好的森林消防车”，成果鉴定时专家的评语为国际先进水平。另外，2017年，哈尔滨拖拉机厂的工程技术人员自行设计生产了LY1102XFSG30型履带式森林消防车。该车以适应山区复杂地形的集材一5OA型履带式拖拉机底盘为基础，并将发动机功率提高到85kw.车上除装有消防水泵系灭火设备外，还在前方安装了一个全液压驱动和操纵的绞盘机，在爬坡时如果地面附着力不足，可采用把绳子挂在前方树上一边前进一边绞集的方法越过去，同样以自救的方式也可越过沼泽地。消防车的后方设置了一个全液压操纵、可折叠的特种悬挂犁，工作时可翻耕出一道有效的防火隔离带。国内市场上流行的喷洒器无论是电动式还是手动式，无论是背负式还是车载式从根本上说有三个缺陷： 第一，结合以人为本的实用性没有体现出来，没有从用机人员本身出发从有损健康的工况中分离出来； 第二，对环保性没有做到真正意义上的设计与考虑， 第二，对社会的经济性没有做到统筹设计，液压系统的造价昂贵，液压泄油是不可避免的，势必要引进专用机械除去油的污染，增加了生产成本。 通过对国内外喷洒装备的调研、分析和研究，一种以人为本，结构布置简单，经济适用，对生态环境友好的智能喷洒机亟待出现。  综上所述，国内外的喷洒车大多应用在消防、园林和农业方面，很少用于防疫消毒。由于疫情的突然出现，防疫消毒成为一个很艰巨的任务，为了降低工作人员的工作量，降低人员接触带来的交叉感染，本项目设计了智能防疫喷洒车。   1. **创新点与项目特色**   该喷洒车该产品可以自动选择最优工作路线，能够精准全覆盖的喷洒指定工作区域，实现自动调控喷洒角度、喷洒量、定时喷洒、智能避障等功能，能够自动识别行人并及时避让，自动化程度高，行迹灵活，工作高效，操作简单，可适应各种特殊工作环境，减轻工作人员的工作量，降低人员接触带来的交叉感染，有助于疫情的防控。   1. **技术路线、拟解决的问题及预期成果**   **1. 技术路线**  **（1）路径规划**：在没有障碍物或区域结构变化不大的情况下，喷洒车可应用巡航路径规划算法。实际环境中会有各种不同的障碍物，可以将不规则的障碍物规则化，统一假设为矩形。由于障碍物的阻挡，巡航路径算法会出现未覆盖的区域，路径规划算法用于对未覆盖区域进行覆盖。  **（2）智能喷洒**：通过PWM信号来控制喷洒量、面积和射程，实时通过热释电红外传感器检测行人，遇到行人时，减少或停止喷洒，防止对行人造成伤害。  **（3）紫外线消毒**：当智能防疫喷洒车完成喷洒消毒剂任务时，可静置在特定位置，通过外加紫外线灯管，接通电源附加在小车外部达到对空气消毒杀菌功能。  **（4）语音控制**：通过传感器对声音信息进行采集,单片机对信息进行处理, 随后由单片机向喷洒车发出指令，实现系统的启动、停止、喷洒量、喷洒射程等控制。  **（5）智能避障**：当距离障碍物大于40cm，PWM信号自增，驱动电机加速，喷洒车加速前进，当小于30cm时，PWM信号自减，驱动电机减速，喷洒车减速前进，并且喷洒车采取相应的避障措施。  **（6）手机APP远程控制**：通过手机APP，实现对智能防疫喷洒车的控制，设定喷洒车的启动、停止、喷洒量、射程、定时喷洒和紫外线消毒灯。喷洒车分为蓝牙通信、直流电机控制和舵机控制三大结构。蓝牙通信使用收发一体式低功耗蓝牙模块HC-05，该模块最大优点是无需了解蓝牙传输协议，只需读取模块串口接受到的数据和通过串口将数据发送数去。结构上小车使用金属底板，一体充压成型的铝固定件，将电机与传动轴紧密咬合在一起，增加了和汽车原理相似的差速结构，差速结构最大的好处体现在小车转弯时，可以通过内部的动力分配单元使内外侧轮速度不同。电机385高速电机带来更快的速度，后轮加入两颗法兰杯式轴承，确保了电机转动更加灵活。和专业的遥控赛车原理相同，使用两根拉杆通过转向舵机来控制小车的方向，大扭力舵机确保转向角度精确可靠。动力系统使用一个直流电机和一个舵机。通过舵机控制左右方向，通过直流电机控制前进后退，实现小车的基本运动功能；通过对电机转速的调节控制小车的运动速度。  **2.拟解决的问题**  （1）选择合适的路径规划算法，实现无死角喷洒；  （2）根据防疫要求实现智能喷洒；  （3）语音识别及控制；  （4）采用合适的智能避障算法，实现自动避障；  （5）设计手机APP，实现喷洒车的远程控制。  **3.预期成果**  该智能防疫喷洒车可以应用于人员密度大、流动性高的医院、车站、广场、商超、院校、社区、农贸市场、食品加工厂等场所，实现全面自动消毒，降低工作人员的工作量，有效降低人员接触带来的交叉感染。   1. **项目研究进度安排**   2020.10—2020.11：查询各类相关文献，中国知网等网站查询相关文献  2020.11—2021.3：进行社会调查，对车主的需求进行了解，进一步完善设计思路。  2021.3—2021.4：设计系统制作方案，确定硬件与软件实施方案及步骤。  2021.4—2021.5：研制开发，开发、完善与调试作品。  2021.5—2021.6：撰写论文与结题答辩，项目结项。  2021.6—2021.9：专利申请。   1. **已有基础**   1.与本项目有关的研究积累  （1）了解过各类智能系统的设计；参加过各类电子设计大赛并获得不错的成绩，有多个实践作品。  （2）参加了学校的电子设计协会，自身对单片机技术的研究与设计具有浓厚的学习兴趣。  2.已取得的成绩  （1）现已完成底层程序的编写和基本框架的搭建，开始进行电脑软件模拟以及元器件的选择。  3.已具备的条件  （1）依托现有的科研实验室提供良好的基础设施资源 ；  （2）已经学完并掌握51单片机基础应用，并在此基础上做了项目，有一定的实践经验。  （3）老师的专业指导。  4.尚缺少的条件及解决方法  （1）对电子元器件有一定的了解，但了解程度还不够，通过上网查资料和咨询老师来解决。  （2）对STM32单片机熟悉程度一般，争取尽快通过慕课学习，熟悉并应用。 |

* 1. 经费预算

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 开支科目 | 预算经费  （元） | 主要用途 | 阶段下达经费计划（元） | |
| 前半阶段 | 后半阶段 |
| 预算经费总额 | 4000 |  |  |  |
| 1. 业务费 | 1450 | 业务费 | 800 | 650 |
| （1）计算、分析、测试费 | 100 | 数据的计算分析 | 55 | 45 |
| （2）能源动力费 | 500 | 能源动力 | 310 | 190 |
| （3）会议、差旅费 | 700 | 会议差旅 | 340 | 360 |
| （4）文献检索费 | 100 | 购买参考书、电子书 | 65 | 35 |
| （5）论文出版费 | 50 | 论文出版 | 30 | 20 |
| 2. 仪器设备购置费 | 2250 | 设计所用仪器的购买 | 1350 | 900 |
| 3. 实验装置试制费 | 200 | 元器件的购买 | 123 | 77 |
| 4. 材料费 | 100 | 打印材料 | 54 | 46 |
| 学校批准经费 | 4000 |  |  |  |

* 1. 指导教师意见

|  |
| --- |
| 该项目针对目前的防疫工作，设计了智能防疫喷洒车，可实现对规定区域的无死角喷洒、智能喷洒、智能避障、语音识别和手机APP控制等功能。该项目满足市场需求，可适应各种特殊工作环境，减轻医务工作负担，避免工作人员在疫情工作时感染病毒的风险。项目成员具有较强的实践能力，能够将实物设计并实现。  **导师（签章）：**  **年 月 日** |

* 1. 院系推荐意见

|  |
| --- |
| **单位盖章：**  **年 月 日** |

* 1. 学校推荐意见

|  |
| --- |
| **单位盖章：**  **年 月 日** |