

# 多场景消杀机器人的研究设计与测试

杨铮 李聪 李凯贺 杨珂 赵娟

(荆楚理工学院电子信息工程学院 湖北荆门 448000)

**摘要:** 2020年新冠疫情爆发, 随即迅速蔓延全球, 新型冠状病毒肺炎来势汹汹, 严重危及人民生命。我国在这场新冠疫情保卫战中付出了诸多的人力和物力, 为了减少疫情期间的接触, 本项目研发了一款多场景消杀机器人, 并对该消杀机器人进行了实验测试。实验结果表明: 采用消杀机器人设备进行防疫消杀作业, 工作人员只需要在后台的控制端远程操控设备即可, 还能对来访人员进行温度测量以及对环境进行杀菌消毒作业。该消杀机器人在防疫中的应用和普及, 更能够在一定程度上避免公共场所其中的人员, 特别是医院和一线的医务工作者交叉感染的高风险, 有效地降低工作人员的病毒感染风险, 大幅度提高防疫作业的工作效率。

**关键词:** 检测; 消杀; 机器人; 远程控制

Research, design and test of multi scene disinfection and sterilization robot

Yang Zheng, Li Cong, Li Kaihe, Yang Ke, Zhao Juan

(School of Electronic Information Engineering, Jingchu University of Technology, Jingmen, Hubei, 448000)

**Abstract:** The COVID-19 epidemic broke out in 2020, and then quickly spread to the world. The novel coronavirus pneumonia is threatening, seriously endangering people's lives. Our country has paid a lot of manpower and material resources in the defense of the COVID-19. In order to reduce the contact during the epidemic, this project has developed a multi scene disinfection and sterilization robot, and conducted experimental tests on the disinfection and sterilization robot. The experimental results show that when using disinfection and sterilization robot equipment for epidemic prevention and disinfection and sterilization, the staff only need to remotely control the equipment at the control end of the background, and can also measure the temperature of visitors and sterilize the environment. The application and popularization of the disinfection and sterilization robot in epidemic prevention can, to a certain extent, avoid the high risk of cross infection of personnel in public places, especially hospital and front-line medical workers, effectively reduce the risk of virus infection of staff, and greatly improve the efficiency of epidemic prevention operations.

**Keywords:** detection; disinfection and sterilization robot; Remote control

## 1 多场景消杀机器人硬件设计

新型冠状病毒的爆发, 严重威胁了世界人民的生命与健康安全, 环境消杀是疫情防控的重要手段, 也是恢复正常生产生活秩序的重要保障。医院, 车站, 商场, 地铁, 机场, 街道, 小区, 科研机构, 政府机关等疫情防控重点区域的全天候消毒便是成了当务之急。本项目所研发的多场景消杀机器人是以 Arduino 模块为核心控制区域, 结合多种传感器进行工作, 如温度传感器、湿度传感器、碰撞传感器、超声波传感器、声音传感器, 以此来获得外界各种参数。该消杀机器人通过直流电机进行运转, 并利用各种模块让消杀机器人可以有效的进行工作。为了解消杀进度, 工作人员还可以远程查看消杀机器人的图像信息, 消杀记录。

### 1.1 多场景消杀机器人的硬件框架设计

本次设计旨在让消杀机器人适用于室内室外、山地平原等不同场景, 因此其底盘采用履带, 在适应多场景路段的同时也可以提高车体的承载力。此外还配备有 Arduino 控制板、超声波模块、语音模块、蓝牙模块、温湿度模块、碰撞传感器模块, 以此来实现其主要的两大功能——检测和消杀。多场景消杀机器人设计框架如图 1 所示。

### 1.2 Arduino 控制板设计

Arduino 电路板可以用于电路连接, 而 Arduino IDE 则用于告诉 Arduino 电路板做什么事<sup>[1]</sup>。Arduino 板通过搭配超声波模块、语音模块、蓝牙模块、温湿度模块、碰撞传感器模块等来实现消杀机器人所预期的功能。

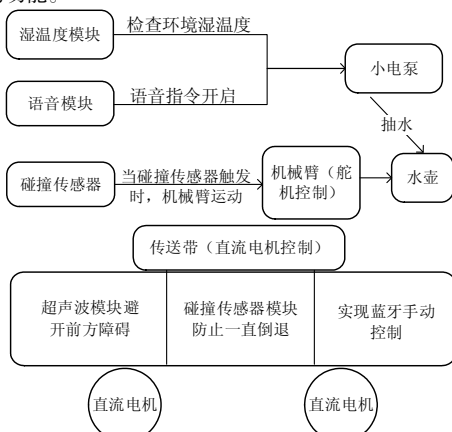


图 1 多场景消杀机器人设计框架图

### 1.3 路径规划设计

所谓路径规划, 就是通过各类传感器去检测周围环境和了解机体状态, 从而自行规划出一条安全的运行路线, 同时高效的完成作业任务<sup>[2]</sup>。在众多适用作导航的传感器中, 可供选择的有电磁类测距传感器、电容式测距传感器、红外和光电传感器、超声测距传感器。电磁类测距传感器距离越远输出的信号越弱, 且只在与外部对象进行相对运动时, 才会有输出信号的产生, 并且对检测对象有限制性的材质要求、测量时容易受到外界磁场的干扰、只适用于短距离检测, 故综合来看缺点明显, 此次消杀机器人设计不采用该类传感器; 电容式测距传感器同电磁类测距传感器一样, 拥有检测距离短的缺点, 并且因为采用的是阈值判断, 导致测量效果不够精准, 故也不采用该类传感器<sup>[3]</sup>。本次设计采用红外传感器、超声波传感器和碰撞传感器来实现消杀机器人的路径规划, 红外传感器即红外接近传感器, 它的工作原理是检测物体电磁辐射的频率, 该传感器模块对环境光线适应能力强, 其具有一对红外线发射与接收管, 发射管发射出一定频率的红外线, 当检测方向遇到障碍物时, 红外线反射回来被接收管接收, 经过比较器电路处理之后, 绿色指示灯会亮起, 同时信号输出接口输出数字信号, 可通过电位器旋钮调节检测距离, 有效距离范围 3-6 米, 不同的型号测了距离有所不同, 并且红外传感器的探测距离可以通过电位器调节、具有干扰小、便于装配、使用方便等特点, 故虽不适用于导航, 但是可用作消杀机器人避障; 人耳能听到的频率范围大概为 20Hz-20KHz, 而超声波的频率高于 20KHz<sup>[4]</sup>, 大于人类的听觉上限因此叫做“超声波”, 超声波传感器主要由发送部分、接收部分、控制部分和电源部分组成, 其测距原理是, 超声波的发射端发射一束超声波, 发射同时计时, 声波在介质中传播, 遇到障碍物时反射, 当接收端收到反射回来的声波时停止计时, 根据应用场景不同, 声波在不同介质中传播速度不同, 因此, 其测距原理同蝙蝠回声定位相似, 测距公式如下:

$$L = C \times T$$

其中 L 为测距的长度, C 为声波在不同介质中的传播速度, T 为发射到接收时长的一半<sup>[5]</sup>。超声波传感器测距原理简单、范围大、

