

DOI: 10.13955/j.yzyj.2021.06.09.04

# 智能语音消毒快递柜的设计与应用

张星, 廖辉, 姚美菱, 张志超, 刘保庆

(石家庄邮电职业技术学院, 河北 石家庄 050021)

**摘 要:**防疫常态化背景下, 为降低人工消毒的劳动强度, 减少病毒通过快递物流环节传播的风险, 提出设计智能语音消毒快递柜。通过人脸识别、语音交互等非接触认证方式取件, 快递柜能根据快递包裹 RFID 标签中包裹大小、寄件地址信息自动分配格口, 根据寄件地址疾病风险等级智能设置消毒时间。

**关键词:**智能语音识别; 快递柜; 消毒; 语音交互; RFID

**中图分类号:** F61 **文献标识码:** A

中国疾病预防控制中心对青岛新冠肺炎疫情溯源调查过程中, 从进口冷冻鳕鱼外包装中检测分离出活病毒, 并证实病毒污染的外包装可导致感染, 因此有必要对快递包裹外包装进行消毒处理。目前, 市场上对快递的消毒方式主要是人工喷洒消毒液, 此消毒方式效率低, 容易遗漏或重复, 还可能损坏包裹, 同时给快递员工增加巨大的工作负荷。全球疫情不容乐观, 防控形式仍然严峻, 这更加剧了快递数量的激增。快递柜如何设计才能适应疫情及后疫情时代的需要成为研究热点。鉴于此, 本文提出了智能语音消毒快递柜设计方案。

## 1 智能语音消毒快递柜方案设计

为制定切实可行的设计方案, 项目组对企业、用户进行了大量走访调研, 进行了功能需求分析, 为智能语音消毒快递柜设计开发打下基础。

### 1.1 功能需求

总体功能: 派件功能、取件功能、消毒功能。

子功能: 消毒控制、语音识别交互、人脸识别、电磁锁控制、后台管理等。

快递柜还必须结构简单、操作灵活, 适合在邮乐购店、小区超市等代收点使用。

### 1.2 总体设计

根据需求分析, 提出智能语音消毒快递柜系统设计方案, 除具备一般快递柜的基本功能, 还增加了智能消毒、语音交互控制等创新功能。

智能语音消毒快递柜主要由 STM32 单片机、智能识别交互模块、RFID 模块、消毒模块、NB-IoT 通信模块、电磁锁、键盘组成, 如图 1 所示, 其中智能识别交互模块的核心是 A53 多核处理器, 配有摄像头、液晶屏、扬声器、拾音器等外部设备, 智能识别交互模块与 STM32 单片机使用串口通信。

## 2 智能语音消毒快递柜硬件设计

智能语音消毒快递柜的硬件设计主要包括快递柜柜体设计、柜格设计、消毒控制电路等。快

**基金项目:** 石家庄邮电职业技术学院科技规划项目 (项目名称: 自动理件邮政智能包裹柜应用研究, 项目编号: YB2018019)。

**作者简介:** 张星 (1980 ~), 男, 河南太康人, 讲师, 主要从事通信电子研究; 廖辉 (2000 ~), 男, 江西九江人, 主要从事智能产品开发研究; 姚美菱 (1973 ~), 女, 河北任丘人, 硕士, 副教授, 主要从事移动物联网与互联网研究; 张志超 (1964 ~), 男, 河北新乐人, 博士, 教授, 主要从事企业信息化研究; 刘保庆 (1977 ~), 男, 河北唐县人, 硕士, 讲师, 主要从事通信网络研究。

**收稿日期:** 2021-09-24

**本刊网址:** yzyj.sjzpc.edu.cn

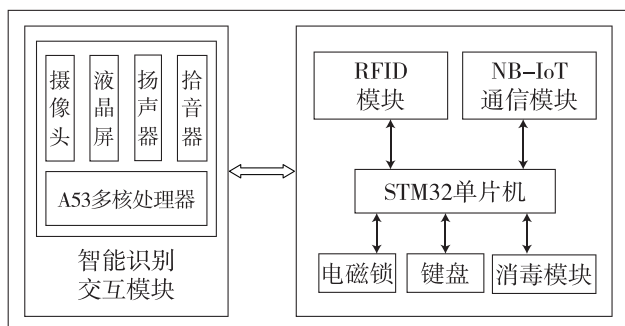


图1 智能语音消毒快递柜系统组成图

递柜柜体如图2所示，具备一定的密闭特性，确保紫外线泄露强度、臭氧溢出浓度符合GB8235《紫外线空气消毒器安全与卫生标准》要求。快递柜柜体设有消毒指示灯，与18个柜格一一对应，指示对应柜格当前的消毒状态。

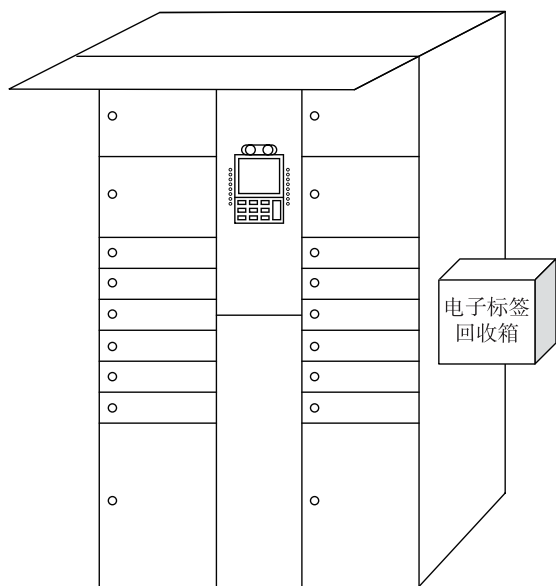


图2 智能语音消毒快递柜柜体

目前常见的快递消毒方式有喷洒消毒液、紫外线照射、臭氧消毒等方式。人工喷洒消毒液方式消耗大量人力，消毒液还会腐蚀快递包裹外包装，因此智能语音消毒快递柜采用紫外线照射配合臭氧消毒比较理想，能够实现全面无死角杀菌。

柜格结构如图3所示，包括电磁锁、柜门、消毒模块。为确保快递全方位消毒照射，在快递柜格内部上、下、左、右、后5面安装紫外线灯并带有透明防碰保护罩。

消毒控制电路原理如图4所示，当柜门打开时，电磁锁状态监测开关断开，同时消毒模块控制继电器断开，消毒模块电源被切断停止工作，相对于已

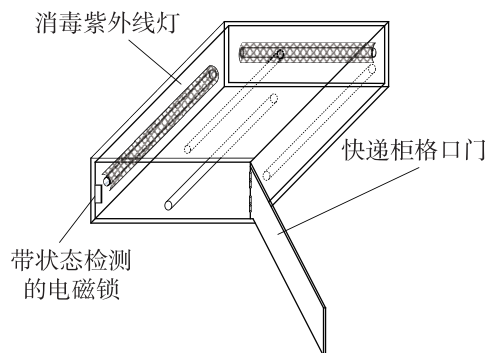


图3 快递柜柜格结构图

公开专利中的先监测快递格口电磁锁状态、再下发停止消毒指令方法，响应时间更短，最大程度降低了紫外线意外照射的风险，确保使用者的安全。

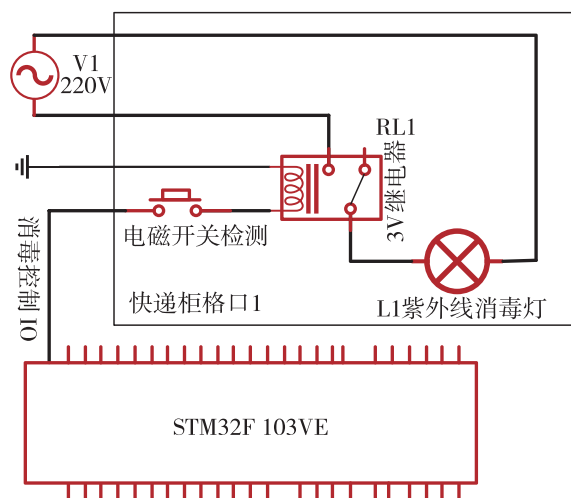


图4 消毒控制电路原理图

### 3 智能语音消毒快递柜软件设计

智能语音消毒快递柜软件包括智能识别交互、单片机锁控、快递柜后台管理3部分，其中智能识别交互使用了开源语音引擎PocketSphinx和开源人脸识别引擎SeetaFace。

#### 3.1 语音控制消毒程序流程

智能语音消毒快递柜装有智能识别交互模块，具备离线语音识别功能，能够识别语音唤醒词“邮宝贝你好”，根据语音指令对快递柜消毒，并利用TTS（文本转语音）技术向用户发出提示音。程序流程如图5所示，Android模块启动后，对语音、TTS、串口等部分初始化，开始语音监听。

使用文本编辑器将“邮宝贝你好”“全柜开始消毒”等唤醒词及语音命令编辑保存在text.dic文

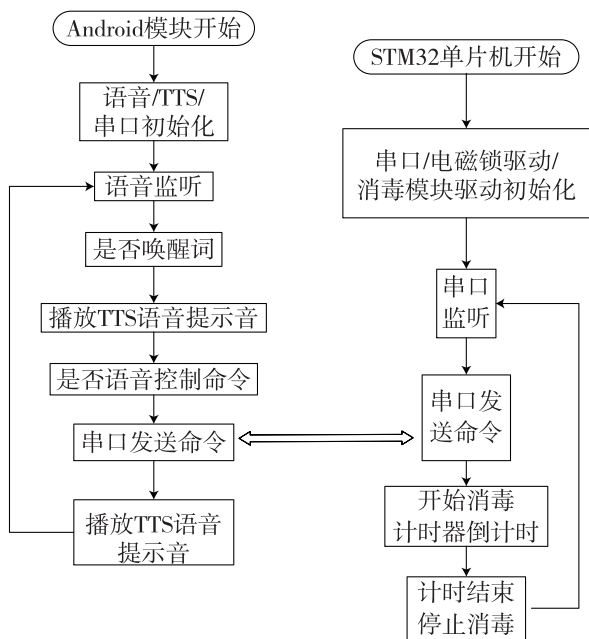


图 5 语音控制消毒程序流程图

件中，编码格式为 UTF-8。使用中文语言文件字典 mandarin\_notone.dic，查找唤醒词及语音命令对应的音标，编辑保存到 text.lm 文件中。使用 setPitch 方法为语音提示音设置音色，使用 setSpeechRate 方法设置语速。

3.1.1 语音控制快递柜开始消毒过程

使用者对快递柜说出“邮宝贝你好”，语音识别引擎识别出唤醒词，将文字“哎，我在”转换为语音提示音。使用者对快递柜说出“全柜开始消毒”，语音识别引擎识别出语音命令，通过串口向 STM32 单片机发出“DisinfectAll”指令，单片机检测命令后启动消毒模块，并回复“DisinfectAll\_

OK”，快递柜发出提示音，全部消毒指示灯亮起。

3.1.2 语音控制快递柜停止消毒过程

快递员对快递柜依次说出唤醒词和停止消毒的语音指令，快递柜检测并执行语音命令，全柜所有消毒模块关闭，全部消毒指示灯灭。

3.2 RFID 快速派件程序流程

快递柜有大、中、小三种不同规格的储物格口，当快递员将包裹放入识别区时，RFID 阅读器读取包裹的标签信息，并根据其中的体积信息选择一个大小合适的格口打开，工作流程如图 6 所示。与现有快递柜派件流程相比，环节少，效率高。快递电子标签采用 RF522 芯片，快递信息存放方法详见表 1。

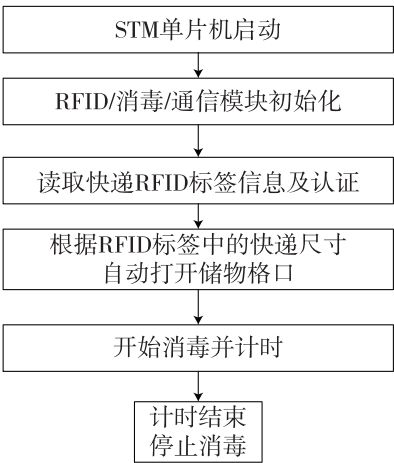


图 6 RFID 快速派件程序流程

快递入柜后，柜格消毒装置开启，对该柜格计时消毒 30 分钟，同时柜格对应的消毒指示灯亮起。主控模块通过 RFID 模块读取快递 RFID 标签

表 1 电子标签信息表

| 序号 | 存储地址 | 数据说明     | 格式  | 备注                                        |
|----|------|----------|-----|-------------------------------------------|
| 0  | 0x00 | 标签号      | 数字  | 唯一标识、不可更改                                 |
| 1  | 0x01 | 快递员 ID   | 字符  | 快递员 ID                                    |
| 2  | 0x02 | 快递信息电子签名 | 二进制 | 根据快递员 ID、运单号、寄件人信息、收件人信息、揽收时间、快递费等计算出的散列值 |
| 3  | 0x03 | 寄件人信息    | 字符  | 寄件人电话、姓名、地址                               |
| 4  | 0x04 | 收件人信息    | 字符  | 收件人电话、姓名、地址                               |
| 5  | 0x05 | 快递信息     | 字符  | 快递包裹大小、重量、类别                              |
| 6  | 0x06 | 物流信息     | 字符  | 快递分拣、派送电子邮戳                               |

中的寄件信息, 标签信息如表1所示, 如果快递来自于高风险地区, 将延长消毒时间。

### 3.3 智能认证取件

智能语音消毒快递柜可以使用键盘、手机App、语音交互、人脸识别等多种方式取件。人脸识别采用开源人脸识别引擎 SeetaFace, 使用 Android Studio 开发, 用户首次使用本快递柜完成取件时, 快递柜将提示用户采集人脸信息, 如果用户同意, 提取特征信息并与手机绑定, 则在下一次用户取件时可以使用人脸识别的方式取件。

### 3.4 智能语音消毒快递柜后台管理系统

智能语音消毒快递柜后台管理系统采用 ThinkPHP 框架, 业务运行数据使用 MySQL 数据库存储, 具备投递员管理、快递柜管理、快递统计等功能, 快递柜标识利用快递柜单片机 ID 生成。

## 4 结语

智能语音消毒快递柜融合语音交互、人脸识别、消毒控制、RFID 等技术, 实现了智能消毒、非接触派取件等创新功能, 解决了传统人工喷洒消毒液方式消毒效率低且容易损伤包裹的问题, 降低了病毒细菌传播的风险。本快递柜已在校园内长时间稳定试运行, 基础版快递柜在多地推广应用。本快递柜创新了快递抗疫模式, 促进了快递消毒技术的发展, 随着智能快递柜行业的迅速发展及普及, 市场前景乐观。

### 参考文献

- [1] 李浩南. 新冠病毒疫情对物流的影响 [J]. 中国物流与采购, 2020 (11)
- [2] 劳印. 新冠疫情下快递柜行业发展的问题分析及对策建议 [J]. 统计科学与实践, 2020 (4)
- [3] 陈乐珠. 基于手机 APP 智能快递柜的设计 [J]. 新型工业化, 2020 (3)
- [4] 郭芸俊. 基于单片机的高校快递柜控制系统设计 [J]. 实验室研究与探索, 2017 (11)
- [5] 刘军, 张洋, 严汉字. 例说 STM32 [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2018
- [6] 刘火良, 杨森. FreeRTOS 内核实现与应用开发实战指南: 基于 STM32 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2019

## 比利时邮政推出新的 挂号邮件解决方案

比利时邮政在全国推出一项免费省时的服务——代我签收, 客户办理此项服务后, 即使不在家, 挂号邮件也可以直接寄送到家。

客户可以到邮局或邮政点授权比利时邮政在不损害挂号邮件法律价值的情况下递送挂号邮件。

这项新服务在比利时所有邮局和邮政点对私人家庭开放。未来, 客户可通过 My bpost 应用程序办理这项服务。

挂号邮件、包裹和养老金账单的投递程序于 2020 年 3 月进行了更新, 确保在新冠肺炎疫情期间遵守社交距离规则。邮件投递员有权在收件人在场的情况下代表收件人签收。这些临时措施将随着疫情形势的改善和政府逐步放宽限制而取消。

从 2021 年 7 月 1 日起, 收件人必须在投递员的设备上签收邮件, 如果办理了新的“为我签收”服务, 即可省略签收步骤, 更好地保护健康安全。

(贾润新 译)

- [7] 张德良. 深度神经网络在中文语音识别系统中的实现 [D]. 北京: 北京交通大学, 2015
- [8] 阳俊, 吴鸣, 何骞. 基于 Android 的语音识别系统 [J]. 信息与电脑: 理论版, 2017 (17)
- [9] 范正光, 屈丹, 闫红刚, 等. 基于深层神经网络的多特征关联声学建模方法 [J]. 计算机研究与发展, 2017 (5)
- [10] 邓荣标. 基于 RFID 与二维码技术的物联网快递物流配送系统的优化设计 [J]. 物联网技术, 2014 (9)
- [11] 苏煜, 山世光, 陈熙霖, 等. 基于全局和局部特征集成的人脸识别 [J]. 软件学报, 2010 (8)
- [12] 山世光. 人脸识别中若干关键问题的研究 [D]. 北京: 中国科学院计算技术研究所, 2004
- [13] 山世光, 高文, 唱铁钲, 等. 人脸识别中的“误配灾难”问题研究 [J]. 计算机学报, 2005 (5)