

基于微控制器的“防疫卫士”的设计

孙悦 胡高山 陈秋羽 刘恩惠 张雨濛

沈阳城市建设学院 辽宁 沈阳 110167

【摘要】：自2019年爆发的新冠肺炎疫情一直持续到现在，虽然有所控制，但仍要严防死守。为减少疫情复发，加强大众安全防疫意识并树立正确的洗手观念，我们通过调查国内外清洁机器的功能、技术、使用范围、使用体验等，结合相关机器的优点设计了一款“防疫卫士”设备，该设备可对使用者提供有效的手部清洁和消毒，同时也会检测出使用者的体温是否处于正常值以内，用以解决当今个人正确防疫的问题。

【关键词】：防疫卫士；体温；警报器；消毒

1 项目背景

伴随着社会的不断进步和科技的快速发展，对现如今已有的智能洗手手机进行全方位调查，包括对该项目的未来展望以及理论分析，由于疫情的原因，洗手手机的使用范围变广，极大地方便了医院、地铁站、火车站等人群密集的地区，减小了疫情复发的可能性，另一方面也控制了病毒的蔓延。我国虽然已经制造出洗手手机，但功能较为基础，且处在持续发展阶段。外国科学家在很久之前就发明出了清洁机器，并且应用广泛，对于“清洁”方面有着很好的发展前景，技术较先进，但是成本过高，相较于国内还不是很普遍。因此这款多功能洗手手机不仅符合国内经济现状且技术水平达标，它可以有效提高自我疫情防护的效率，降低疫情复发风险。

2 项目目的

如何降低新冠肺炎复发风险是目前我们每个人所要思考的，全世界有上千万人被感染，也有上百万人因为这次的疫情失去了宝贵的生命。为了加强群众的防范意识，应以正确、有效的洗手方式为切入点，引导人们树立防疫观念。

手是人体接触细菌最多的部位，定期洗手是有必要的。目前公共场所所用的洗手手机一般是按压式的，不仅浪费洗手液和水资源，也没有其他的辅助功能，所以本项目是以“有效洗手，智能防护”为主要目的而研究的。

3 项目原理

“防疫卫士”设备是利用人体感应自动给洗手液的装置。它带有透镜和热释电管的传感器产生的信号，经电子线路的放大和比较，输出一个开关信号，驱动一个直流电机带动减速机构转动，减速机构的连杆推动活塞，挤出洗手液。它的洗手方式是手部在红外线感应区感应，出泡口自动溢出泡沫并进行清洗。利用红外传感技术自动感应体温，并在显示屏显示出来，这些技术都是在日常生活中普遍使用的。与此同时，通过警报器反应状态做好防疫准备。接着应用红外线感应技术与超声波雾化酒精对手部进行消毒，快速烘干手部。

4 项目功能

- (1) 通过红外线传感器无接触测量体温；
- (2) 显示器显示体温值；
- (3) 警报器通知；
- (4) 清洗手部；
- (5) 雾化酒精并消毒手部；
- (6) 快速烘干手部。

5 项目研究

运用比较研究法对国内外清洗机器的发展以及应用状况进行对比，发现国外的清洁机器技术先进但成本过高，不符合我国现今的经济理念。这款“防疫卫士”设备，巧妙地将国内外的不足之处进行了改善，不仅价格适中、技术达标，且适用于大部分人群。

这种可自动检测体温的消毒洗手手机，包括：壳体、消毒液瓶、泵、电池、主控板、显示屏、警报器、体温探测头、红外线喷雾头和自动洗手手机感应出液头。本项目的部分功能采用了红外线传感技术和红外线感应技术，我们都知道红外线属于电磁波，红外线照射所产生的反应是由于分子振动和温度升高所引起的。红外线引起的热辐射对皮肤的穿透力超过紫外线。其辐射量的20%~55%可到达表皮和真皮，7%~18%可到达皮下组织，会对皮肤造成不良影响，所以制作本洗手手机壳体的材质是黑色塑料，它可以降低红外线对手部皮肤的热辐射作用，同时也缩减了制作成本。

通过红外线感应技术使超声雾化器对酒精进行雾化消毒的工作方式也会大大降低洗手手机的耗电量，使它的工作时间延长，稳定机器的工作效率。

6 项目研究方案

本设计的实验方案由以下六步构成：

(1) 需求分析

通过调查了解国内外疫情的发展趋势，统计被疫情感染的人数和现在人们所需要的消毒机器功能要求研究其特点

及其创新之处。

(2) 总体设计

首先考虑本项目的使用目的、应用技术、适用范围等设计几套方案,再对整体进行预算成本、工作效益以及使用性质等方面做出几套方案,并做出比较,选择出最合适的方案进行设计整理。

(3) 详细设计

该台多功能洗手机的外观为可挂式的黑色方体机器,简约又大方。其内部(见图2)分为测温区、洗手区、消毒区和烘干区。测温区由红外线传感器和体温显示屏组成,红外线传感器在显示屏装置的上方,方便检测使用者的体温值;洗手区主要是由容器瓶、红外线感应器1和出泡口组成的,容量瓶的容积为300ml,通过气泡泵装置将洗手液转化为泡沫,每次使用的洗手液约1ml。手部在在红外线感应区1下方10cm以下时,泡沫会自动从出泡口流出进行泡沫式洗手,这样的洗手方式有利于减少洗手液的浪费与使用;消毒区为抽液体酒精泵、红外线感应器2和超声雾化器,当手部放置在红外线感应区2下方10cm以下时,液体泵装置会将酒精抽到超声雾化器中,对酒精进行雾化然后对手部消毒杀菌;烘干区主要由吹风机进行热风烘干,利用红外反射进行自动控制,感应到手部时发射红外线,经过手部对其发生反射由接收电路接受信号后,打开加热电路继电器及吹风电路继电器,开始加热吹风,在其壳体中设有气流运输管道,当气流通过管道时,气体流速增大,达到微热的高速气流快速烘干手部的效果。

(4) 细节注意

针对各种场景进行试验,让使用者在体验时尽量满足其各种需求。

(5) 成果展示

多次测试该实物达到预定要求。

(6) 后续维护

采用各种维护手段并调查用户体验感受,改善多功能洗手机的不足之处,并保证洗手机的使用时间持久,满足用户需求。

7 项目系统框架

该系统框架主要以控制器模块为主,电源模块、声光报警模块、显示模块等辅助功能模块组成(如图1所示)。



图1 项目系统框架图

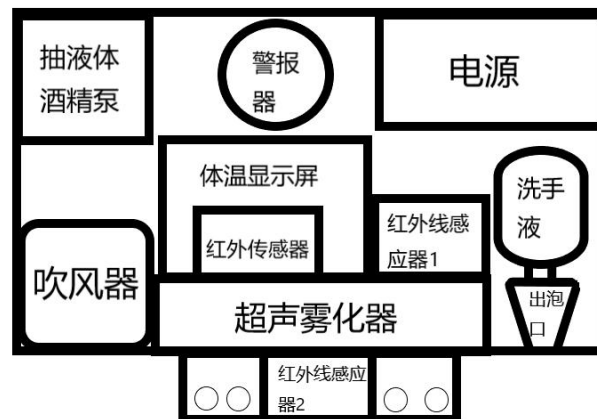


图2 “防疫卫士”俯视图

8 项目创新

本项目较于其他智能洗手机具有以下四点创新之处:

(1) 自动测量体温

“防疫卫士”设备相较于现有的清洁机器,其额外安装了一个全自动体温感温测试仪,利用红外线的物理性质,对于任何物体,只要其本身具有一定的温度,都会辐射红外线,当红外线传感器与手部零接触时因不存在摩擦且灵敏度高,被测体的体温值准确,这种测温方式零接触、安全又卫生,可以有效阻隔病毒的传播。

(2) 显示和警报

此设备装有一个显示屏和声响警报器,测出的体温会即刻在显示屏中显示。当体温低于或超出临界值时会立刻闪耀红色警报灯并发出警报声响,相关工作人员会立刻过来处理,保证每个人的安全。

(3) 有效消毒杀菌

“防疫卫士”不同于以往的洗手机只能洗手和烘干,手部在红外线感应区2时通过红外线喷雾口将管内的酒精液体通过喷雾形态喷射出来,喷雾的时长可达8s,这样既不伤及皮肤又可以有效消灭病毒。

(4) 高速气流快速烘干

此设备在一切冲洗消毒之后,会通过环保加热器和气流

运输管道将加热后的高速气流将手烘干，而不像其他洗手手机缓慢烘干，很大程度上节省了时间。

9 项目研究结论

综上所述，这款“防疫卫士”设备，在一定程度上解决了正确个人安全防护的问题，为当前智能洗手手机的技术提供

了发展方向。设计一款设备不仅要让它有实用性功能，也要在用户体验方面力求最佳，它便利了部分洗手困难的人群，使洗手这件小事变得更方便。

我国科学技术水平也应进一步提高，在各个领域内利用新兴发展的科学技术，打造人们共同期待的智能生活。

参考文献：

- [1] 周燕,申东娅.一种新型红外感应全自动洗手器[J].云南大学学报,2004,26(04):312-314.
- [2] 王红.一种消毒用红外自动洗手手机软硬件的设计[J].医疗卫生设备,2007,04.
- [3] 王磊,纪开心,郑抑非.基于物联网技术的“智能硬件”新模式的分析[J].知识-力量,2018(12).
- [4] 颜禹张,张欢韵.自行车发电及安全预警系统设计[J].电子技术,2012(12):62-64.
- [5] 鲁鑫.可自动检测体温的消毒洗手手机[P].中国专利:CN111358323A,2020-07-03.
- [6] 中小型智能化感应式振动台系统[Z].国家科技成果.

项目编号：202113208032

项目基金：本文系沈阳城市建设学院 2021 年大学生创新创业训练计划项目资助

项目名称：抗疫卫士