

# 疫情背景下“防疫卫士”的设计

孙悦 胡高山 李美奇 张芷悦 陈秋羽

沈阳城市建设学院 辽宁 沈阳 110167

**【摘要】**：直接接触和飞沫传播等方式是新型冠状病毒传播的主要途径，正确的洗手步骤是切断暴露途径和降低病毒感染风险的有效防控措施，对于新型冠状病毒肺炎疫情的防控具有重要的作用。现提出一款新型“防疫卫士”洗手机设计，采用吹风机模块、喷雾电机模块、显示模块、声光报警模块、复位电路模块、时钟电路模块组合开展此设计。同时采用超声波雾化器和环保加热器对手部及易残留病菌使用者的手机进行消毒。该设计面向大众人群，针对无障碍公共空间进行设计，严格执行科学洗手这一防护措施，进一步重视其洗手行为于防疫工作的效力。

**【关键词】**：洗手干预；疾病预防；无障碍设计；一体化；洗手机

## 1 项目简介

新冠疫情发生时期，合理防护可降低病毒感染风险，个人双手通常暴露于外界环境之下，接触病毒细菌之多，定期洗手是必不可少的事情。此设计采用对洗手机器凹槽中增加红外线感应器，通过其检测与机器相设定值匹配，若超出匹配范围机器采取报警响应，提醒工作人员进一步对其检查；若体温在匹配范围之内，机器采取自动措施，抽取液体酒精在使用者手心手背喷洒，设置适宜水流大小及液位高度进行手部清洁，同时利用超声波雾化机和环保加热器对手部烘干，洗手机设置手机存放处，在洗手的同时对手机进行消毒，有效阻碍病毒传播。同时分析无障碍设计的需求，设计形成科学合理的一体化公共洗手机。

## 2 功能设计

**红外线检测报警器**：该机使用者将手放置在机器凹槽中，与主机（洗手机）无线对码，令使用简单快捷。同时可调节报警音量和声音，增强系统的警戒性；可与显示屏实现互通，显示报警信息，提供报警时间，保证精准探测保留体温异常者信息。

**液位传感器**：利用光在两种不同介质界面发生反射折射原理，结构简单，定位精度高。由于液位的输出只与光电探头是否接触液面有关，传感器检测准确、重复精度高；响应速度快，液面控制非常精确，并且不需调校。体积相对小巧，安装在狭小空间中，将光电探头制成多点液位传感器、变控器。内部树脂浇封处理，且没有任何机械活动部件，因此光电液位传感器可靠性高、寿命长、免维护，同时液面控制精确防止洗手台中水溢出。

**超声波雾化器**：利用超声波定向原理，利用压强使液体表面隆起，在隆起的液面周围发生空化作用，使液体酒精雾化成小分子的气雾，作用在使用者手部挥发速度快，不留其残余物。

**环保加热器**：与超声波雾化器共同使用，以环保为前提，

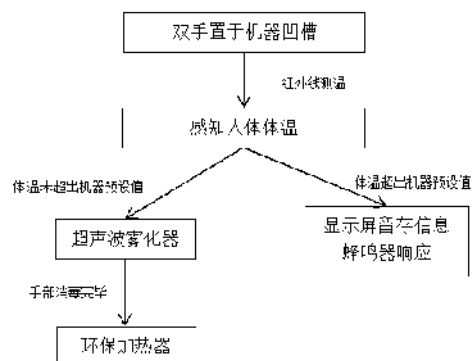
先其作用于皮肤上鼓吹热气，将其水分蒸发，令使用者手部快速干燥且不伤害皮肤。

**显示屏**：显示屏可保留红外线检测报警器报警时的时间，且显示其手部消毒进度。与其他模块搭配，在液面过高时及时显示提醒、缺少液体酒精时及时提示，保证洗手机存有智能控制提醒。

## 3 使用流程

### 3.1 清洁手部

启动“防疫卫士”洗手机设备，将其双手放置于机器凹槽中，机器先行通过红外线检测扫描感知人体体温，将其体温传至机器存储器显示于洗手机显示屏中，与之设定温度值进行匹配，温度值未超出设定范围机器进行正常消毒流程；若体温超出其温度值标准，机器反馈传入报警器中，同时在显示屏中保留检测时间，闪烁警示灯并通过蜂鸣器进行报警，警示工作人员。体温未超出机器设定范围时，机器自动采取措施，采用超声波雾化器喷洒液体酒精（此酒精已经过适用配比调制完成），设置适宜水流大小将其清洗完毕，在清洗同时洗手机通过液位传感器反馈超出预定值与否，与报警器相配合警示其工作人员，防止出现洗手机水流过大浪费资源。采用其环保加热器，通过设置温度采集单元，温度采集单元将信息反馈给机器，机器分析整理信息，利用其信息处理模块及信息交互模块用其高速气流将手部烘干。



### 3.2 消毒手机

“防疫卫士”设备设有手机置物消毒功能，在洗手前将手机放置于手机置物口，机器对手机进行紫外线消毒，利用适当波长的紫外线能够破坏微生物机体细胞中的DNA（脱氧核糖核酸）或RNA（核糖核酸）的分子结构，造成生长性细胞死亡和（或）再生性细胞死亡，达到杀菌消毒的效果，效果明显，防止手机携带病毒造成人体损伤。

## 4 特色与创新

### 4.1 无障碍洗手手机造型设计

无障碍设计尺寸主要以老人、拄拐杖者、坐轮椅者为设计依据，考虑到深度和宽度，采用差异化设计方法，打造多元人机使用环境，全方位考虑特殊人员使用需求。

乘坐轮椅者上身活动范围受轮椅位置影响，因此轮椅需置于平面之上，满足胸前操作距离，保持良好的重心，保证使用者在台上的操作尤为重要，洗手手机采用120~150圆弧过渡，避免碰伤。在伸入机器凹槽中，机器凹槽可扩大化，对老人使用时手部清洗功能时准确定位，设置不同出水口定位，为操作活动提供有力支撑。

### 参考文献：

- [1] 黄俐,刘金明,李百泉,等.一种红外体温测量仪:,CN111579093A[P].2020.
- [2] 朱照.红外线洗手手机的方法研究[J].电子制作,2009(4):19-20.
- [3] 高祥.蔡乐才.智能医用超声波雾化器的设计[A].TN752;TP212
- [4] 张欢.安全预警系统设计[J].电子技术,2012(12):62-64.
- [5] 高鹏.安全检测系统的设计与实现[D].北京:北京邮电大学,2010:81.
- [6] 孟波,苏力.超声波雾化器的发展与创新技术研究[J].电子制作,2017(05):79-82.

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

### 4.2 红外线检测人体体温

“防疫卫士”洗手手机在普通洗手台的基础上，增添红外线检测人体体温仪，防止使用者与其机器直接接触，准确识别使用者体温，在其体温超出预设范围时自动报警，有效阻隔细菌滋生，为下一使用者使用提供安全保障。

### 4.3 预设手机消毒功能

在普通洗手手机基础上增加手机消毒置物板，在进行手部消毒的同时将手机置于紫外线消毒板中，节约时间，同时最大限度的保证了消除细菌附着于手机外部，进一步加强阻隔附着手机在外部的细菌进入人体。

## 5 设计总结

一体化公共洗手手机“防疫卫士”的诞生，通过其合理的洗手行为切断暴露途径，降低病毒感染风险，在传统洗手手机基础上进行改进，通过吹风机模块、喷雾电机模块、显示模块、声光报警模块、复位电路模块、时钟电路模块组合作用，有效适应当下形势，加强洗手手机的使用。在保障人体安全的前提下有效阻隔病毒传播，采用手机紫外线消毒板，将手机上的细菌消除，增加洗手手机功能，对于疫情防范起到了关键性作用。