

# 电梯轿厢智能空气净化系统的设计

杜陈晨

(华升富士达电梯有限公司 河北 廊坊 065000)

**摘要:**近年来,在社会经济快速发展的同时,科学技术也取得了长足的进步。各种先进技术及高新设备不断涌出,在社会各领域得以广泛应用,不仅极大的便利了人们的生活,也有力的推动着社会生产力的提高。鉴于此,文章将从电梯轿厢使用性能的角度出发,针对其空气净化系统的设计展开分析和探究,希望能够为我国现代化建设事业的蓬勃发展献出自己的绵薄之力。

**关键词:** 电梯轿厢; 智能空气净化系统; 设计

## 0 引言

新时期,社会在发展,时代在进步,人们对生活质量也提出了更高的要求。就以电梯轿厢来说,大多都比较封闭,其内空气质量不高,对于乘坐的人不得不说是一种折磨。为了有效的应对此种问题,必须要针对电梯轿厢设计出与之匹配的空气净化系统,以此来提升轿厢内的空气质量,为人们创建一个良好的生活环境。出于这样的目的,本文就电梯轿厢智能空气净化系统的设计进行研究,具有十足的必要性。

### 1 电梯轿厢智能空气净化系统介绍

以 AVR 单片机设计的智能电梯轿厢空气净化系统为例,系统控制核心为 AVR 单片机,并结合负离子净化技术、HEPA 膜过滤技术、紫外光杀菌技术等,通过动态采集气体传感器阵列的数据信息,实现了对温度、烟雾及有害气体的实时监测。通过此系统,不仅能够有效的改善电梯轿厢内的空气质量,还能显著的降低人工操作成本,值得大面积推广。

## 2 系统硬件设计

### 2.1 系统整体设计

要想 AVR 单片机空气净化系统在电梯轿厢中发挥出应有的效果和作用,其应做到对轿厢内空气质量、环境温度等模拟数据的采集和转化。当系统检测到空气质量不符合系统设定标准时,则紫外线灯管、风扇、负离子发生器就会自动开启,来净化轿厢内的空气。电梯井道内空气经 HEPA(也就是高效空气过滤器)滤膜去除颗粒状污染物,对于  $0.1 \sim 0.3\mu\text{m}$  的颗粒状污染物的去除有效率可达到 99.7%, HEPA 网最大的特点就是,除了空气外,细小颗粒是通过不了的。对于直径在  $0.3\mu\text{m}$  以上的颗粒,HEPA 网的去除率可达到 99.97% 以上,是细菌、灰尘、烟雾等污染物最有效的过滤媒介。对于电梯轿厢中所存在的致病体,借助紫外线照射可对其结构予以破坏,以此来达到灭菌消毒的目的。同时,轿厢内各种以正态离子形态存在的有害物质和气体(如烟、雾、甲醛、臭味等),都可通过负离子发生器所产生的空气负离子能予以中和,使之下沉,从而对空气进行净化。

### 2.2 微处理器选型

此系统在微处理器的选择上,应对于可靠性强、处理速度快、成本低廉的品牌型号优先考虑,以便满足系统的正常运行以及相应的投资收益。在此基础上,需要对比现有的

单片机,选择出一个能满足上述条件的单片机作为微处理器的控制系统,使其能够符合智能空气净化系统的相关要求,在电梯装置中得到更好的应用。就目前市场来说,微处理器种类繁多,但要注意的是,并不是价格越高、性能越强的就是最好的,这应根据此系统的具体需求而定。本文开发设计的系统功能相对简单,不用采用一些尖端单片机产品,市场上常见的 8 位机足以使用。市面目前有的 8 位机主要有 AVR 单片机、51 单片机等。在 8 位单片机中,51 单片机虽然价格更低廉,但其功能并不多,处理速度也不够快,对于本系统来说并不适用。因此,综合来看,还是 AVR 系列中的 ATmega16 嵌入式单片机是最为适合的。之所以这么说,是因为其采用了先进的 RISC 结构,I/O 口多、外围接口丰富、功能齐全且价格不贵,可完全满足本系统对设计上的要求。

### 2.3 各模块的选择

#### (1) 电源转化模块

目前现有的电梯换气风扇为交流 220V 供电,而多数单片机微处理器以 5V 比较常见。本系统中,拟用的 AVR 系列单片机电源也为 DC5V。但由于传感器需 DC9V 电源,所以本系统的电源模块,可将换气扇电源作为主要输入电源,并通过变压器变压,借助稳压芯片 LM7805、LM7809 稳压,再通过滤波便可得到所需的 DC5V、DC9V 直流电,从而使本系统各个部件的用电需求得以满足。

#### (2) 传感器模块

对于轿厢内空气质量信息,本系统准备采用型号为 TGS800 气体传感器进行采集。此传感器能够对一氧化碳、有机挥发气体、氨气、甲醛、酒精以及木材、纸张、香烟等所燃烧的烟雾进行有效识别。同时,受环境温湿度的影响,传感器的测量结果会出现偏差,针对这种情况,可采用 DHT11 数字温湿度传感器予以有效解决。结合 AVR 单片机接口电路,将单片机与传感器模块相连接,这样一来,传感器所采集来的数据信息可通过单片机进行实时有效的处理,最终实现对输出模块的合理控制。

#### (3) 风扇控制模块

相比于单片机输出电压,风扇电机电压的需求更高。因此,对其不能通过单片机进行直接驱动,可选用大功率管 IRF630 来保证风扇控制模块的正常运行,同时单片机也

能通过输出控制命令, 来对风扇的通断状态进行有效控制。

#### (4) 紫外光灯管控制模块

该系统拟用 Philips 紫光灯管, 通过紫外线在轿厢内的照射, 来对微生物 DNA 结构进行改变和破坏, 抑制细菌的繁殖或直接使细菌死亡, 以达到灭菌的目的。

#### (5) 负离子发生器模块

该模块主要作用是消除烟味、甲醛以及抑菌杀菌。本系统在负离子发生器模块上并没有过多的要求, 只有其使用功能正常即可。但需要对电源与对接口进行电路设计, 以便单片机能够对其进行有效控制。

### 3 系统软件设计

#### 3.1 软件总结构设计

根据硬件模块设备, 并结合系统的功能需求, 电梯轿厢智能空气净化系统对于软件程序的需求主要有以下部分: 初始化程序、中断处理子程序、传感器信号处理子程序、紫外灯灯管控制子程序、电机驱动控制子程序、负离子发生器控制子程序。

#### 3.2 控制系统主程序流程

由总体结构设计图可看出, 主程序对系统中各个模块处理子程序调度, 以此来实现对系统各功能的控制。

### 4 结语

综上所述, 本文基于 AVR 单片机设计了一款电梯轿厢空气净化系统, 并从硬件和软件两方面对设计内容进行了具体介绍, 希望通过此种设计能够为电梯轿厢内乘客提供一个空气清新、稳定性和可靠性还有待提高, 需要做进一步优化和改进。

#### 参考文献:

- [1] 许林荣, 张建平, 沈阳. 关于曳引电梯轿厢空气净化讨论 [J]. 中国新通信, 2019, 21(009):130-131.
- [2] 李月新, 宁力, 宁建人, 等. 再论环保型轿厢空气净化系统研发探讨 [J]. 电梯工业, 2018,(002):P.92-93.
- [3] 钱国强, 胡仲杰, 沈有承. 一种可调控的空气流通电梯轿厢 [J]. 中国新通信, 2018,(7):173-174.
- [4] 陈新. 介绍一种具有空气净化功能的电梯轿厢 [J]. 中国电梯, 2018, 29(006):54,57.
- [5] 龙云, 朱文铭, 杨河山, 等. AT89C51 单片机的智能空气净化系统设计 [J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2018, 18(005):71-75,79.
- [6] Ji Shouhang, 嵇宇航. 电梯轿厢智能空气净化系统的设计 [C]// 国家质量监督检验检疫总局. 国家质量监督检验检疫总局, 2016.

### (上接第 99 页)

其次, 可以考虑通过操作在加热炉辐射室底部形成较强低压区, 使之与高速火焰射流共同强化对流传热, 进而降低热损失并提高热效率, 以达到节约燃料消耗量, 进一步降低生产成本的目的。

#### 2.3 更换空气预热器提高余热回收效率

为解决余热回收系统效率低下的问题, 可以考虑采用具有换热面积大、抗漏点腐蚀特点的空气预热器装置, 以促进加热炉长周期、安全且平稳高效地运行。同时, 需要考虑空气预热器装置中是否有水冲洗装置, 以便对换热面上残留的灰垢进行及时清洗, 提高换热效率并使排烟温度降低。

#### 2.4 特殊涂料强化炉体衬里保温效果

为解决炉体衬里保温效果差的问题, 可考虑在加热炉炉体内部涂上一层耐高温且反辐射的涂料, 以达到提高辐射室传热量的目的。在涂料选择方面, 可以选择含有辐射粉体基料、粘合剂及载液等成分的涂料。这种涂料可以通过增加基体表面黑度的方式增强二次辐射传热的强度。以往研究表明, 全炉大部分 (70% ~ 80%) 热负荷都是由加热炉辐射进行传热的, 因此直接提高辐射热能够对提高热效率有明显的促进作用。

在加热炉炉体衬里涂上耐高温且反辐射涂料后具有以下优势:

①由于加热炉内部衬里的黑度增加, 增加了辐射传热的强度, 实现能耗降低热效率提高。

②使得炉内温度得以均匀, 并使加热炉外壁的温度得以减小, 进而减小加热炉炉壁对外的高温热辐射, 使得相关工作人员的工作环境温度得以改善。

③加热炉内壁涂上的涂料在长时间的高温环境中会逐渐形成细密的金属陶瓷层, 使得内里的抗冲刷性和表面强度得以增加, 进而对加热炉内壁具有保护作用。

### 3 结语

加热炉节能优化是石油化工行业节能优化的关键一环, 也是整个石油化工行业能够真正实现降本增效的必经之路。在实际生活中, 社会各界对环保的重视与要求也促使加热炉节能优化各项措施的采用提到了战略高度。不可否认的是, 加热炉节能优化之路任重道远, 是一个循序渐进、不断努力的过程。因此, 结合社会生产的实际情况, 以及加热炉与其他配套设施联合使用的实际情况, 对加热炉进行节能优化等方面的改进或改造, 有利于在增加产品的市场竞争力, 进而提升相关企业的经济效益, 满足社会和公众对于节能以及环保等生态友好的需求。

#### 参考文献:

- [1] 程远铭, 王允从, 潘爱军, 等. 管式加热炉的改进措施及工艺优化 [J]. 河南化工, 2006,23(10): 43 - 44.
- [2] 任刚. 炼油厂管式加热炉运行存在的主要问题及改进措施 [J]. 石油化工设备技术, 2004,25(3): 12 - 15.
- [3] 梁贵波, 薛长泉. 管式加热炉节能技术 [J]. 油气田地面工程, 2004,23(5): 30.