

# 建筑火灾报警控制系统设计浅析

蔚彩蓉

(内蒙古科技大学 内蒙古包头 014010)

**【摘要】**随着我国社会的发展,经济、工业等行业都实现了迅猛的发展,随着城市化进程不断加快,各种建筑更是拔地而起,现代化建筑具有建设标准高、规模大等特点,再加上平时人员流动大,因此对建筑的防火提出了更高的要求。为了防患于未然,各种场所都设置了一定的消防设施,并且安排了相关的消防工作人员进行定期地检查,然而一旦发生意外火灾后,为了节约时间,尽快地消除火灾灾情,火灾报警控制系统就显得尤为重要了。火灾报警控制系统的设计,综合了传感技术、通信技术和自动控制技术等多个内容,为了尽可能地减少火灾造成的安全隐患,安装火灾报警控制系统很有必要。

**【关键词】**控制器;火灾报警控制系统;系统设计

**DOI:** 10.18686/jyyxx.v3i9.55401

在实际的现代生活中,为了能在建筑发生火灾时第一时间监控并控制住灾情,在最大程度上保障人们的生命和财产安全,在建筑内安装火灾报警控制系统是必不可少的。可编程逻辑控制器(PLC),是在工业环境下设计出来的一种电子系统,具有数字运算操作的能力,能够通过执行顺序控制、逻辑运算、计数、定时、运算等操作,并通过数字输入和数字输出的方式来控制各种设备。将PLC的火灾报警控制系统投入到建筑火灾监控中,是一种比较可靠、安全的火灾报警控制方式。

## 1 火灾报警控制系统的设计思路

### 1.1 设计目的

火灾报警控制系统的设计为了让人们在意外火灾发生之后能尽早地发现火灾,并及时采取有效的救火措施,尽快地将火扑灭,在最大程度上降低人员伤亡和财产损失。

### 1.2 设计原则

基于PLC控制器的火灾报警控制系统,具有灵活性高、安全性强、可靠性高、功能性强、经济实用的特点。当发生火灾后,建筑火灾报警控制系统中的火灾探测器会检测到现场的火焰、烟雾等,从而确定火灾是否真实发生,一旦确定好信息后,就会将信号全面转化为电信号,从而产生火灾报警信号,通过报警器上的控制装置全面显示出来,并告知给相关人员火灾已经发生的信号,与此同时,系统会立即启动消火栓、断电控制自动装置以及防火门等消防设施,以帮助更好地减小灾情,将火灾报警控制系统与控制技术和数据处理技术相互融合,并加入PLC设计,会让整个火灾报警控制系统变得更加实用、经济、简单和稳定。

## 2 火灾报警控制系统组成

火灾报警控制系统是具有传感设备的装置,也是具有触发器的触发装置,也是具有模拟量转换的输入装置,也是具有信号输出的报警装置,各种辅助装置结合起来就是火灾报警控制系统装置。如今市面上有各种报警装置系统,且系统设计的方式各有不同,但是重要的组成结构还

是基本相同的,以PLC作为主控制器,火灾报警系统系统的设计组成如下。

### 2.1 系统结构

火灾报警控制系统是带有传感设备的传感装置,其中有烟雾感应探头装置和光电感应探头装置;带有电信号的触发装置,触发电路将火灾信号传输到装置中心后,由扬声器发出报警信号;带有模拟量转换的输入装置,通过感应探头感应到模拟量信号,然后通过传感器将信号转化为电信号。当人们接收到火灾报警后,开始进行第一时间逃生和施救,通过水流、喷淋头、压力开关、报警阀门、排烟阀门、防火阀门、送风机、电源、控制器以及显示系统等,展开全面的火灾报警控制施救。

### 2.2 主要组成部分

#### 2.2.1 传感器

火灾报警控制系统的传感器主要包括两个部分,其一是光电传感器,其具有可靠性高、稳定性强、灵敏度高、功耗低、耐用性高等优点,光电传感器组成了光电感烟探头,能够通过监测燃烧时产生的烟雾颗粒来判断火灾的情况,光电感烟探头作为火灾前期的重要报警装置,能够对火灾在早期进行很好地控制,可产生少量的热和大量的烟,很适合火灾早期的控制。其二是温式探测器,温式探测器全面综合了差温式和定温式两种探测器的工作原理,并将两种探测器进行了整合,使得温式探测器具备了差温式和定温式两种器材的功能,无论是哪一种器具失去了功效,另外一种器具仍然能够发挥出稳定的功效。

#### 2.2.2 主令开关

火灾报警控制系统中的主令开关主要有两种,其一是消火栓开关按钮,在消火栓箱子中,一般安装有消火栓按钮,在发生紧急的火灾情况下,必须要使用到消火栓,于是需要手动按下消火栓开关按钮,一旦按下了按钮,消防中心便能够接收到报警的信号,从而尽快地对火灾发生场所展开救援。其二是手动火灾报警按钮,在火灾报警系统中,手动火灾报警按钮大多数都是安装在公共场所中最明显的地方,这里人来人往,更方便人们进行手动的操作,当有人发现了火灾情况后,便可手动按下报警按钮,向报

警系统控制中心发出火灾的信号。

### 2.2.3 控制模块

火灾报警控制系统的控制模块主要选择的是可编程控制器,其中传感器信号主要是由输入端口进行接收,另一边的输出端口用来控制住火灾控制装置中喷淋头装置、指示灯装置等的工作。

## 3 火灾报警控制系统在商业建筑中的应用

将上述的火灾报警控制系统投入到实际的应用中去,设计主要展示了以下要点。某建筑共计四层,总楼高为20m,其中建筑的负一楼为停车场和设备用房,一楼为商场,二楼为电影院,三楼为KTV,建筑每楼的面积约为6500平方米,每楼的防火区不超过2000平方米。在此建筑中设计有以PLC作为主控制器的火灾报警控制系统,其中有一台消防控制中心,有四个消防回路,根据消防报警控制系统中每个消防回路的250个地址点,各消防回路电压输出均为120V电流。建筑的音乐广播和消防广播是同一个控制系统,平时主要使用音乐广播,一旦发生了意外火灾之后,则立即切换到消防广播。

建筑内的大部分区域都安装有光电感烟探测器,其中负一楼的停车场区域,由于区域较大且灰尘较多,感烟探测器往往会很难区分出是真实的火灾,还是灰尘,因此将光电感烟探测器设计为差定温感探测器;其中三楼的KTV中因为会设置有厨房区域,因此会导致空间内的湿度较大,由于光电感烟探测器分辨不出来气体到底是蒸汽还是油烟,则将其设计为差定温感探测器;由于在建筑内的卫生间和洗澡间不能安装探头装置,因此不能设计火灾探测器,虽然如此,但是可以在这两个区域的防火区设计出手动报警按钮,这样一来当这两个区域发生意外火灾后,人们可以通过手动报警的方式来给报警中心发出火灾报警信号。

当建筑内烟雾超过了国家规定的烟雾浓度标准后,光电感烟探测器就会发出报警信号,并将信号传输到报警监控控制器中,随后进一步传输到消防控制中心,在一般情况下,常将光电感烟探测器安装在建筑的疏散通道门口,无论是在可见度较低的环境下,还是在环境嘈杂的情况

下,探测器都能够通过声音提示和灯光提示,来引导建筑内人员进行疏散。当建筑内发生火灾之后,可通过消防广播系统,在广播内播报火灾情况,提醒人们尽快疏散。在光电感烟探测系统开始工作后,将自动停止建筑电梯的使用,因为此时必须禁止乘坐电梯,避免发生危险,在发生火灾后,建筑的排烟装置开始进行工作,排烟风口接收到工作命令后,则可以将建筑内的各个排风口打开,一边工作一边反馈信息,尽快抽出建筑内的黑烟,降低对人员身体的伤害。当建筑内的火灾形势进一步扩大后,则需要使用到消火栓来进行灭火,接好水枪后,打开消火栓,然后按下消火栓的按钮,消火栓就可以开始进行全面的的工作,这时火灾报警控制系统中接收到了消火栓的使用信号,启动建筑内的水泵开始工作,此时消防人员利用消火栓和喷水枪,能够更好地控制建筑内的火势,进一步控制好建筑的初期火灾形势。在发生火灾后,建筑内的防火门也能够对火灾起到很好的控制作用,可以很好地控制火灾和烟雾的弥漫,在防火门上安装光电感烟探测器,这样一来防火门的开关完全就能够通过探测器进行控制,到了隔烟的作用。随着火灾的形势进一步扩大,防火门接收到感温探测器的信号后,开启全降模式,完全防止火灾烟雾的入侵,当温度逐渐升高后,火灾报警控制系统中的喷淋头会自动喷洒出水,水流控制器和感温控制器的双重结合应用,能够满足火灾控制的要求,并合理控制好灭火时的水压和水量,帮助进一步扑灭火势,控制火灾的形势。

## 4 结语

总的来说,火灾报警控制系统作为保障建筑安全的重要部分,在保护人员安全和财产安全的过程中发挥着重要的作用,要在建筑中创造一个安全且舒适的环境,消防安全是最重要的方面。随着我国经济的发展,人们生活负荷逐渐增大,火灾的发生频率越来越高,为了在火灾的初期就能有效控制住火灾的发展,设计出更完善的火灾报警控制系统,更有利于保障人们财产安全和生命安全。

**作者简介:** 蔚彩蓉(1970.7—),女,山西忻州人,副教授,研究方向:电气自动化。

## 【参考文献】

- [1] 金仁贵,沈杰,朱俊.基于PLC和MCGS的地下车库火灾报警与灭火控制系统设计[J].铜陵学院学报,2016,15(1):111-114.
- [2] 张佳琦,黄雪.基于PLC的火灾报警控制系统设计[J].建筑工程技术与设计,2021(22):578.
- [3] 翟力欣,杨忠,王艳辉,等.基于PLC的消防喷淋控制系统设计[J].价值工程,2021,40(18):147-148.
- [4] 张本法,李华荣.基于西门子PLC的火灾监控系统设计[J].农村经济与科技,2019,30(24):311-312.
- [5] 李萌.基于PLC的大型公共建筑电气智能化系统设计[J].数码设计(下),2021,10(6):156.
- [6] 刘冲.建筑火灾自动报警控制系统设计[J].工业A,2016(7):123.
- [7] 徐启,杨世品.基于PLC的大型公共建筑电气智能化系统设计[J].现代电子技术,2021,44(6):111-114.
- [8] 孙欢欢,莫岳平,马瑞,等.基于PLC的消防报警系统模块设计改造[J].工业控制计算机,2016,29(4):156-157+159.