

# 地铁站火灾自动报警系统的研究

王光鹏\*

中铁十四局集团电气化工程有限公司 山东 济南 250000

**摘要:** 轨道交通作为城市交通体系的重要部分, 因为地铁车站设置的数量多, 位于地面深处, 并有着结构管线复杂以及疏散难度大的特征, 在遇到突发事件之后还难以及时进行疏散处理, 也就可能导致严重的人员伤亡以及经济损失情况出现。目前我国很多地铁站的火灾自动报警系统能火灾发生之时给予工作状态并触发相关动作, 但是有灵敏报警或人群疏散指示等部分问题, 需要火灾自动报警系统进行优化设计, 满足地铁站火灾自动报警的实际需求, 本文主要就地铁站内火灾自动报警系统在地铁站内火灾发生前后的特点触发规律及使用意义进行探究分析。

**关键词:** 轨道交通; 火灾自动报警系统; 实际应用; 电气火灾监控设备

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0205-2>

地铁是时代进步和科技发展的产物, 作为一种新型的交通工具, 标志着城市的发展趋势, 极大的便利人们的出行。地铁在近年来是发展迅速的一种城市轨道交通工具, 相较于其他交通工具, 表现为其十分准时、运量大、污染底、无堵车现象等优势特点。从结构角度上分析, 地下运行的地铁站在设计上能够抵御外界的危害, 但是对于火灾、地震等来自于内部灾害的防御能力却相对较弱。因此, 在地下相对狭小的空间内, 人员流动高度密集, 一旦发生火灾, 疏散救援工作很难顺利开展。再加上在地铁站内部的列车、环控系统大量的机电设备, 也很容易受到外界因素的影响。基于此, 相关部门和政府有必要对地铁消防安全工作予以高度重视。

## 1 地铁站的火灾自动报警系统简述

地铁火灾自动报警系统的主要工作特点是对所有的走廊、楼梯间、设备房间以及站厅、站台公共区、换乘通道及隧道可能惠发生火灾状况的地方进行全面详细检测, 便于充分发挥出不同类型、不同地点的设备的联动作用。同时在相应回路总线的连接作用下, 可以使火灾自动报警控制器装置与不同按钮、功能模块进行准确相连。通过对活火灾控制总线进行环形布置的设计, 使各个种类的探测器装置与环路相连, 实现地铁火灾自动报警主机和不同功能模块(包括火灾自动报警探测器装置、手动型火灾报警装置、电气火灾报警监控和消火栓按钮以及相应的输入、输出功能模块)的联网, 以此构建出科学有效的火灾自动报警系统, 然后火灾自动报警主机和地铁站内总控制台连接接口, 可以使火灾自动报警主机和相应的设备管控系统有效连接, 一旦出现火灾, 可以将火灾自动报警系统所发送的报警信号实时传输至相应的设备管控系统, 以此来充分发挥火灾自动报警系统的联动作用, 最终实现更好的管控效果<sup>[1]</sup>。火灾自动报警系统图, 如下图1所示。

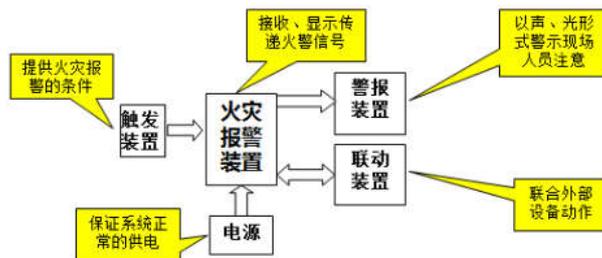


图1 火灾自动报警系统图

从地铁火灾自动报警的结构组成来说, 其包含了不同类型的功能构件, 如火灾报警设备、触发装置、电气火灾监控设备主机等。在地铁出现火灾状况时, 形成的烟雾、热量和火光会触发火灾探测器的探头(或高低压电缆电线在漏电流过高时触发漏电流、短路触发剩余电流互感器等), 然后将相关信息(温度、CO<sub>2</sub>浓度、剩余电流等)传输至火

\*通讯作者: 王光鹏, 1996.12.18, 山东济南, 汉族, 男, 专科, 技术员。研究方向: 电气工程及其自动化。

灾自动报警装置引发报警铃声,进而提醒人们安全疏散逃离<sup>[2]</sup>。

## 2 地铁火灾特点分析

### 2.1 疏散难度大

一般来说,在车站内或列车上发生火灾时,乘客只能从固定的疏散通道向地面撤离。但是受到出入口和设备区疏散通道横截面积的限制,很难让人们快速撤离,尤其是在火势很猛或者烟雾呛鼻的情况下,电动扶梯及直梯无法使用,很容易使人们引发恐慌,进而造成踩踏事故。这种情况下不仅增加了人们逃生的难度,同时也不利于人们的人身安全。

### 2.2 灭火困难

地铁属于地下建筑,封闭性强,当发生火灾时,在较短的时间内,易燃物燃烧产生的烟雾会充满整个车站,可见度大大降低,给消防救援人员造成救援困难的同时,被困人员的呼吸也会饱受艰难。与此同时,随着火势的快速蔓延,会在较短时间内提高通道墙壁温度,引发墙体膨胀,进而使通道内的压力大大增加,给人们的逃生造成巨大的困难。此时如果灭火措施开始起作用,反而会引发墙体温度骤降,造成墙体破坏或塌方,这在一定程度上也增加了消防部门的救援难度<sup>[3]</sup>。

### 2.3 火灾突发性强

通常情况下,地铁站间隧道距离较长,人员较为密集。但是火灾事故发生的时间、地点隐蔽性较强,导致地铁火灾的产生是突发性的,引发人们的察觉时,火灾情况往往已经难以控制,这种突发性给人们造成的伤害是非常巨大的。

## 3 地铁火灾自动报警系统的应用

### 3.1 火灾自动报警系统的有效性

一般来说,在地铁车站站内设置火灾自动报警系统,需要确定其能够有效地作用于站台、站厅、设备区等重要位置,并合理设置感烟、感温、火焰探测器的报警参数范围,当火灾现场的烟雾浓度、温度达到或者超过设定范围之后,便发出报警信号,进而联动智能疏散指示,提醒相关人员安全有序撤离。同时,火灾自动报警系统在各重要设备机房(如通信、信号、环控机房、消防泵房、电控室、高低压控制室等)设置消防壁挂电话,方便人员用人工方式进行报警和启动灭火装置,减少信息不流通等造成的损失。另外,在地铁停车场、检修库、物资库等区域发生火灾时,可分别通过红外对射感烟探测器和手动报警按钮进行自动和人工报警,以便为消防人员提供更加准确的火灾信息,实现火灾报警和灭火的目的<sup>[4]</sup>。

### 3.2 火灾自动报警系统对于人员疏散的智能性

公安部门公布的基于地铁火灾自动报警系统的人员疏散动态指示图包含了四个动态模型,即逃生前、逃生中、疏散人流、疏散人员能力动态系统模型,这四个模型的设计均是依据地铁火灾发生时人员应急状态下最真实的反应,并制定出最科学有效的人员疏散逃生路线。因此,在进行地铁火灾自动报警系统的设计时,将各个进出口作为网络模型的连接节点,然后设计出虚拟的网络空间图,并通过对各个检测节点的监测,将监测到的数据信息进行全面分析、整合,从而科学合理的预测各个节点发生火灾的可能性,对于可能发生以及已经发生火灾的位置进行有效的预警,以便在较短时间内完成人员疏散,将各类损失降到最低限度<sup>[5]</sup>。

地铁火灾自动报警系统的优势作用还在于其能通过布置于不同位置的视频监控,来判断人员的移动速度,从而为疏散人群奠定基础。除此之外,通过将监控装置与智能广播等媒体相结合而进行的火灾现场指挥,也可以最大程度地确保人员快速疏散。而且相关权威专家对火灾自动报警系统进行了模拟测试,充分考虑到火灾现场人群疏散速度的密度关系,同时忽略个人心理因素等各种其他无关紧要的影响因素,最终得出了人群疏散的速度函数,这一理论的得出为地铁火灾逃生的几率又提供了有效助力<sup>[6]</sup>。

## 4 结束语

综上所述,受地铁自身结构以及运行环境特点的影响,在火灾预防以及救援方面都有非常多需要克服的障碍和难题。但是在地铁火灾自动报警系统的技术支持下,可以对地铁火灾的预防和救援提供非常有效的帮助,在较短时间内

精确监测到火灾发生的位置,有利于消防工作的顺利开展。基于此,相关部门有必要继续加强对地铁火灾自动报警系统的优化和升级,在各种自动化控制技术的支持下,将系统变得更加成熟、稳定、安全、可靠,确保其充分满足现代化消防需求和现场安全生产的要求,以便为进一步提升地铁的运营服务质量打下坚实的基础,进而为保障乘客的出行安全保驾护航。

#### 参考文献:

- [1]曹嫣.某地铁站火灾自动报警系统组成及消防联动控制方案设计[J].消防技术与产品信息,2017(7):26-28.
- [2]张国成,张杰.火灾自动报警及联动系统在地铁站中的应用[J].消防技术与产品信息,2013(11):69-71.
- [3]王宗强.浅谈火灾自动报警系统在地铁站中的应用[J].现代物业(中旬刊),2018(9).
- [4]黄会娜.建筑电气设计中消防配电和火灾自动报警系统设计探究[J].建筑与装饰,2021(5):5.
- [5]叶小冬.智能建筑火灾自动报警与消防联动系统设计研究[J].建筑与预算,2021(1):47-49.
- [6]陈德祥,王林.理清排烟窗与火灾自动报警系统的关系[J].建筑电气,2020,39(11):29-32.