

# 综合管廊火灾自动报警系统设计研究

罗梦莹

(南昌铁路勘测设计院有限责任公司)

【摘要】城市综合管廊由于管廊狭窄、距离长、连通等特性,其起火原因复杂、火灾危险性高、疏散难度高,综合管廊的火灾报警系统的设计尤为重要。文章结合某城市综合管廊火灾报警系统的设计,介绍了综合管廊不同舱室火灾探测器的设置、电气火灾监控系统、防火门监控系统、气体灭火系统等的设置原则,理论结合实际,对综合管廊内火灾自动报警系统的应用进行阐述和解析。

【关键词】综合管廊;火灾自动报警系统;气体灭火系统;防火门监控系统

中图分类号:TU998.1

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.02.040

## Design and Research of Automatic Fire Alarm System for Integrated Pipe Gallery

LUO Meng-ying

(Nanchang Railway Survey and Design Institute Co., Ltd.)

【Abstract】Due to the narrow, long distance, connectivity and other characteristics of the urban integrated pipe corridor, the fire causes are complex, the fire risk is high, the evacuation difficulty is high, which makes the design of the integrated pipe corridor fire alarm system is particularly important. Based on the design of the fire alarm system of the comprehensive pipe gallery in a city, this paper introduces the setting principles of the setting of fire detectors in different compartments of the comprehensive pipe gallery, the electrical fire monitoring system, the fire door monitoring system, the gas fire extinguishing system, etc. Combining theory with practice, the application of automatic fire alarm system in comprehensive pipe gallery is expounded and analyzed.

【Keywords】comprehensive pipe gallery; automatic fire alarm system; gas fire extinguishing system; fire door monitoring system

## 1 引言

城市综合管廊是通过将电力、通信、燃气、给排水等各种市政管线集中起来,共同放置在同一地下空间而形成的一种现代化、科学化、集成化的城市基础设施,它能够避免因维修地下管线而导致的道路重复开挖,也有利于入廊管线的敷设和维护管理<sup>[1]</sup>。随着城市建筑的发展,综合管廊的建设也越来越多,其火灾安全性也越来越值得关注。

由于综合管廊主体全部埋于地下,是一个相对封闭且狭小的环境,内部管线种类繁多且距离很长,使得火灾成因较为复杂,危险性高,一旦发生火灾,有蔓延快、火势猛、扑救难、损失大等特点<sup>[2]</sup>,在综合管廊大力发展的今天,如何在早期发现火灾隐患,在发生火灾后采取何种有效措施减少人员伤亡和财产损失,具有一定的现实意义<sup>[3]</sup>。因此对于综合管廊内火灾自动报警系统的设计研究也是非常必要的。

## 2 火灾自动报警系统设计研究

本文以某城市综合管廊为例,分析研究火灾自

动报警系统在综合管廊中的应用。某城市综合管廊共设置四个舱室,分别为电气舱、高压电力舱、给水舱和燃气舱。综合管廊全长约为4.6km,共设有27个防火分区,每个防火分区不超过200m,每两个相邻的防火分区上部夹层设置一个设备间,共设有14个设备间。在管廊中段设置一处监控中心,其中消防控制室与监控中心监控合用。

### 2.1 火灾自动报警系统的组成

某城市综合管廊火灾自动报警系统采用的是集中报警系统,在消防控制室设置集中型火灾自动报警主机、电气火灾监控主机、防火门监控主机、可燃气体报警主机等设备,在设备间内设置消防接线柜、防火门监控分机及电气火灾监控分机,以满足管廊内消防报警的要求,管廊内火灾自动报警系统框图详见图1。在管廊每个监控报警区间设置1套消防接线柜(即设置在设备间内),其总线和电源线都引至火灾报警控制主机。

管廊内火灾自动报警系统由火灾探测器(感烟探测器、感温光缆、可燃气体探测器),手动报警按

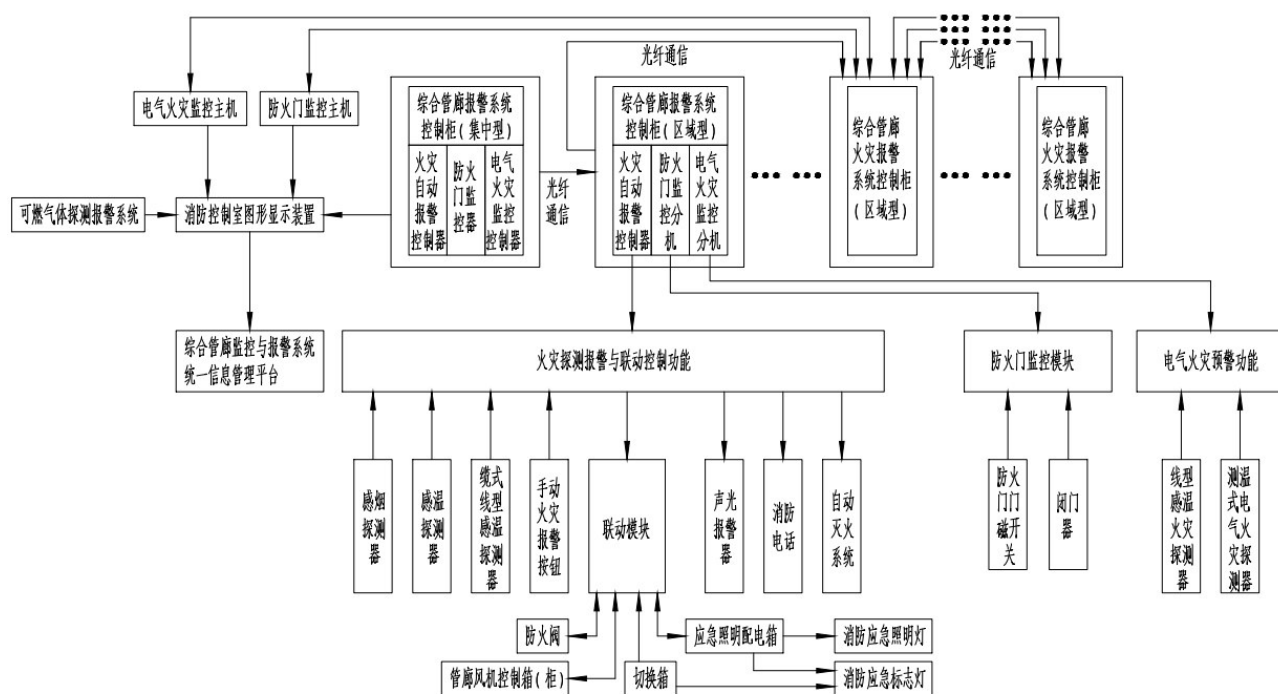


图1 火灾自动报警系统框图

钮,火灾声光报警器,气体灭火装置,防火门监控器,电气火灾监控器,火灾报警控制器等组成。

## 2.2 火灾自动报警通信系统的设计

由于设备间内的消防接线柜与位于监控中心的集中火灾报警主机距离较远,不满足火灾报警控制主机至末端消防接线柜传输距离不超过1000m的要求,容易造成信号丢失。因此在实际设计中设置了4个汇聚段,每个汇聚段包含3~4个监控报警区间,在每个汇聚段设置1套区域火灾报警控制器,使设备间消防接线柜总线和电源线均引自汇聚段的区域火灾报警控制器<sup>[4]</sup>。消防通信总线采用环网结构,通过全程敷设一根24芯光缆用于通信传输,将监控中心内火灾报警主机与各汇聚段区域火灾报警控制器进行连接,以实现分机与主机间的数据通信。

## 2.3 管廊内火灾自动报警系统的设计

火灾报警控制器通过消防总线连接各防火分区的相关火灾报警及消防联动设备,可以接收感温光缆主机的信号输入,当发生火灾时,接收火灾报警信号(感烟探测器、感温光缆、可燃气体探测器、手动报警按钮等信号),确认火灾后,通过消防总线,对防火门、防火阀、风机、声光报警器、气体灭火装置、应急照明等消防设施进行联动控制。典型区间火灾自动报警示意图详见图2。根据规范要求,综合管廊含电

力电缆的舱室应设置火灾自动报警系统,高压电力舱和电气舱内均含有电力电缆,应设置火灾自动报警系统,燃气舱应设置可燃气体探测报警系统<sup>[5]</sup>。

### 2.3.1 火灾探测报警与联动控制

根据《城市综合管廊工程技术规范》7.5.7第1条规定,综合管廊内含电力电缆的舱室应在电力电缆表层设置线型感温火灾探测器,并应在舱室顶部设置线型光纤感温探测器或感烟探测器<sup>[5]</sup>。因此在电气舱、高压电力舱通过感温光缆、感烟探测器来探测其中的火灾危险状况,每隔10m设置一个感烟探测器,在一个防火分区两侧防火门处设置手动报警按钮和火灾声光报警器。手动报警按钮和火灾声光报警器的设置应满足GB50116-2013《火灾自动报警系统设计规范》的规定,从一个防火分区内的任何位置到最邻近的手动火灾报警按钮的步行距离不应大于30m;每个报警区域内应均匀设置火灾报警器,其声压级不应小于60dB<sup>[6]</sup>。

综合管廊四个舱室自用电缆桥架和电缆支架均设置感温光缆作为电气火灾的预警。感温光缆用于管廊内的自用电缆和入廊的强弱电电缆的火情监测,对于管廊内110kV、220kV电缆,采用每根电缆用阻燃扎带按间隔1米绑扎一根光缆方式铺设,对管廊内自用电缆和其他电缆,采用每层桥架或支架设

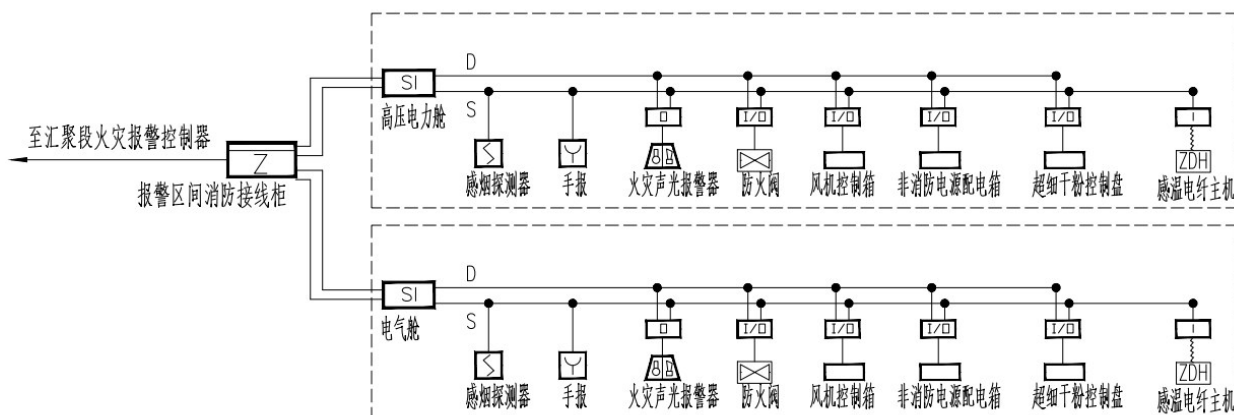


图2 典型区间火灾自动报警示意图

置一根光缆,并以正弦方式接触铺设在每层电缆上,使用扎线带捆扎。

火灾时,通过接收火灾报警信号,火灾报警控制器能够联动关闭防火分区和相邻防火分区进风口处的电动防火阀、排风口处的排风机和电动防火阀,切除非消防电源配电箱,点亮应急照明灯具和疏散指示标志灯,给声光报警器发出信号,使其进行声光报警,并延时启动超细干粉灭火装置进行保护区灭火。

### 2.3.2 可燃气体探测报警系统

在综合管廊燃气舱每个监控报警区间设置1台可燃气体报警控制器,通过现场总线接至汇聚段通信器,再通过通信总线上传至监控中心可燃气体探测报警主机。燃气舱每个防火分区的进出风口、人员出入口、逃生口等处设置可燃气体探测器,每隔15m设置一只可燃气体探测器,当探测出可燃气体浓度超过设定值时,由可燃气体报警控制器联动启动事故分区和相邻防火分区的事事故通风设备,并能联动切除事故段防火分区非消防设备的电源。

### 2.3.3 防火门监控系统

在综合管廊两个防火分区之间、人员出入口等处防火门设置防火门监控模块,在汇聚段设置防火门区域监控分机,区域监控分机至现场控制装置采用通信二总线传输。正常情况下综合管廊内防火门是常闭状态,防火门监控系统能够监视防火门的开闭状态,当发生火灾时,防火门监控主机接收到火灾报警信号后,确认所有防火门均为常闭状态。

### 2.3.4 电气火灾监控系统

电气火灾监控系统由电气火灾监控器、电气火

灾监控分机、电气火灾监控主机等组成,设备间配电箱安装电气火灾监控器,能在电气线路出现漏电、超温等电气火灾隐患情况下,发出声光报警,并将报警信号传输至汇聚段电气火灾监控分机,再由电气火灾监控分机传输至监控中心电气火灾监控主机,各控制器之间通过通信总线手拉手方式连接。

## 3 结语

本文阐述了综合管廊的特点,介绍了综合管廊不同舱室火灾探测器的设置、电气火灾监控系统、防火门监控系统、气体灭火系统等的设置原则,给出综合管廊火灾自动报警系统设计的一种方案,给其他综合管廊火灾自动报警系统的设计提供了一种思路。综合管廊火灾自动报警系统的设计直接影响了综合管廊自身和入廊管线的安全性,应该根据规范要求 and 管廊实际情况,合理设置火灾报警设备,可以有效避免人身和财产损失。

## 参考文献

- [1] 周如意. 地下综合管廊监控与报警系统研发与设计[D]. 西安: 长安大学, 2019.
- [2] 徐涛. 地下综合管廊火灾自动报警系统设计分析[J]. 消防界: 电子版, 2017 (2): 66.
- [3] 孙伟俊. 城市地下综合管廊火灾危险控制技术研究[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2017.
- [4] 17GL603. 综合管廊监控及报警系统设计与施工[S]. 北京: 中国计划出版社, 2017.
- [5] GB 50838-2015. 城市综合管廊工程技术规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2015.
- [6] GB 50116-2013. 火灾自动报警系统设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2013.