

doi:10.3969/j.issn.1672-6073.2012.06.021

# 城市轨道交通换乘站火灾报警系统设计

刘晓军 崔成剑 张 道 金仁江  
(国电南瑞科技股份有限公司 南京 210051)

**摘 要** 论述火灾报警系统(FAS)在城市轨道交通运营中的重要作用。对我国地铁设计中地铁换乘站 FAS 的设计进行分析,提出地铁换乘站 FAS 联动设计的思路,包括独立设计方案和延续设计方案。实践表明,这两种方案可有效地解决换乘站 FAS 系统间的火灾联动。  
**关键词** 城市轨道交通;换乘站;火灾报警系统;火灾联动  
**中图分类号** U231.96 **文献标志码** A  
**文章编号** 1672-6073(2012)06-0082-03

随着我国城市轨道交通的快速发展、城市运营线路的不断增加,换乘站的数量和规模逐步增加和扩大。火灾报警系统(fire alarm system, FAS)作为城市轨道交通中最为重要的系统之一,在运营中关系到生命、财产的安全。在火灾发生的初期自动探测到火灾,并通过报警装置发出火灾警报,组织人员撤离,同时启动防烟、排烟及防火、灭火设施,以便于人员撤离,防止火灾发展和蔓延,控制和扑灭火灾。城市轨道交通火灾自动报警系统在所有子系统中处于特殊地位,它是运营防灾、救灾体系的最关键一环。由于换乘站的建设常常是分线路、分时间段的,换乘站的换乘方式也有所不同,因此如何根据这些特点进行 FAS 设计,如何对不同线路在火灾情况下进行联动设计,是摆在当前的一个现实问题。下面就换乘站 FAS 系统的设计和不同线路间的 FAS 火灾联动设计进行探讨。

## 1 换乘站 FAS 设计

### 1.1 系统结构

基于系统的特殊性,城市轨道交通 FAS 常作为独立系统进行构建,采取一体化网络、两级管理、三级控

制的模式进行设计。一体化网络是指全线各站设置的火灾自动报警控制器均作为网络节点,通过通信专业提供的光纤与设置在控制中心的火灾自动报警控制器连接,构成一个环形网络,其系统结构如图 1 所示。

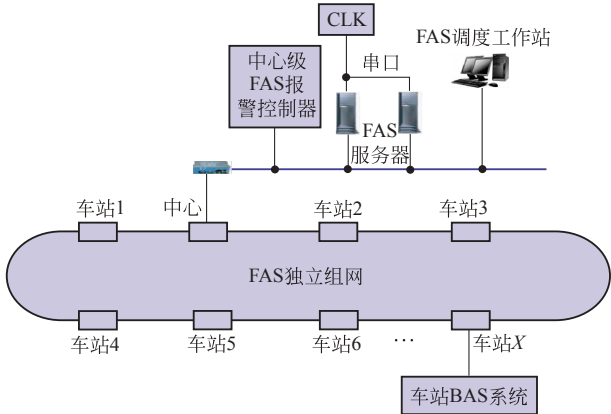


图 1 FAS 结构

车站 FAS 与站内其他系统进行连接,如图 2 所示。

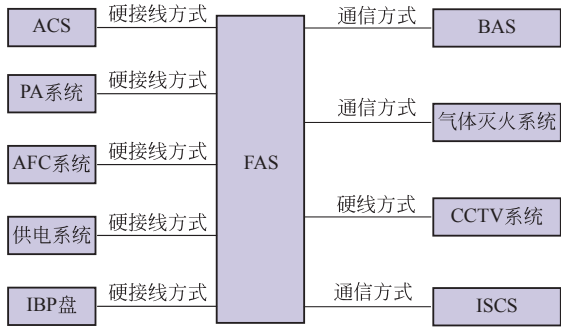


图 2 FAS 车站连接

1) 环境与设备监控系统(BAS):采用通信连接方式,在火灾发生时,FAS 向 BAS 发出火灾模式信息,BAS 控制相关设备的动作,实现消防联动。

2) 气体灭火系统:独立完成保护区内的火灾报警及气体喷放等监控功能,并通过通信接口将信息上传到车站级 FAS。

3) 车站紧急后备盘( IBP 盘):硬线方式连接,在紧

收稿日期: 2011-10-08 修回日期: 2011-11-16

作者简介: 刘晓军,男,硕士,高级工程师,从事轨道交通自动化系统的设计和应用研究,narilxj@126.com

急情况下值班员通过 IBP 上的火灾模式按钮,启动 FAS 和 BAS 的相应模式。

4) 自动售检票系统(AFC 系统):用硬线方式连接,在发生火灾时把闸机紧急释放,便于人员疏散撤离。

5) 门禁系统(ACS):在火灾情况下,门禁系统在接收 FAS 指令后,不仅要实现通道门的释放,还应释放房间门的门禁装置,以方便救灾、灭火。

6) 广播系统(PA 系统):采用硬件方式连接,在发生火灾时实现消防广播联动,组织人员撤离。

7) 供电设备:用硬件方式连接,在发生火灾时切除消防用电。

8) 闭路电视监视系统(CCTV):在火灾情况下,将闭路电视监视系统转为 FAS 所用,以便组织指挥救灾。

9) 综合监控系统(ISCs):用通信方式连接,根据互联的深度不同,实现对 FAS 设备的监控和火灾时的确认等相关操作,在发生火灾时由中心实现邻近车站火灾的联动救援。

## 1.2 设计方式

在进行换乘站的 FAS 设计时,可考虑独立设计和延续设计两种方式。

### 1.2.1 独立设计方式

在换乘站的每条线路上,独立设置车站 FAS 设备。每条线路的车站 FAS 设备纳入各线路的 FAS 中,通过车站或中心实现线路间换乘站 FAS 的信息共享。该设计适用于通道换乘和站外换乘方式的换乘站,各条线的 FAS 相对独立。这种设计比较简单,局限性小,但在实现换乘站系统间联动时比较复杂。在重庆轨道交通 3 号线、较新线路的换乘站中采用了该种方式。

### 1.2.2 延续设计方式

在换乘站既有线路 FAS 的基础上进行了设备的扩容,将换乘站新建线路的 FAS 设备纳入到既有线路的 FAS 中,通过车站实现各线路对换乘站 FAS 的信息共享。对于同步建设的车站,亦可以使用该方式。

这种设计适用于平行换乘、大堂换乘和同站共线共轨换乘方式等公共区域较多的换乘站。这种设计相对比较复杂,在换乘站系统的初期设计时需要后续建设做足够预留,工程实施复杂且难度较大,但实现换乘站的火灾联动简单可靠。在上海地铁线 10 号线老西门换乘站,采用了该种方案。

## 2 换乘站 FAS 火灾联动设计

针对不同换乘站 FAS 系统的设计方式,探讨在火灾发生时不同线路系统间的火灾联动设计实现方案。

## 2.1 独立设计方案的火灾联动设计

按线路在换乘站设置不同的相互独立的 FAS 设备,每套设备有其对应的监控区域。在换乘站某条线路的 FAS 探测到火灾时,该线路的各相关专业系统(如 BAS)进行联动。要实现多线路的联动,需要将 FAS 的火灾信息通过中心或车站在不同线路间进行传递。

### 2.1.1 车站级 FAS 火灾信息的传递

当换乘站某线路 FAS 检测到火灾发生时,FAS 将火灾信号通过站内线路的接口,实现各线路系统的消防联动,通过与其他线路的 FAS 间直接接口或线路间的 ISCS 接口传递火灾信息,实现其他线路各个系统的消防联动。

#### 2.1.1.1 FAS 系统设备间的直接接口

换乘站不同线路的 FAS 可通过通信方式或硬接线路方式进行连接,如图 3 所示。当某条线路检测到火灾时,由该线路的 FAS 将需要其他线联动的火灾信息通过硬线节点信号或通信传递给换乘站其他线路的 FAS 设备,由其他线路的 FAS 通过接口实现本线路各个系统的消防联动。

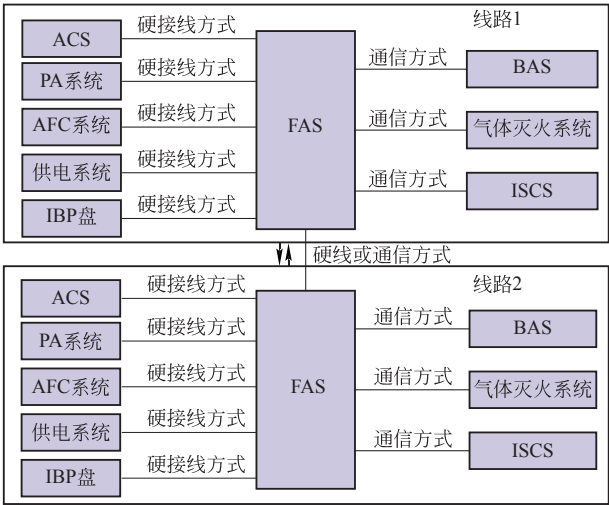


图 3 换乘站不同线路 FAS 的互联

该技术方案比较简单,实施难度小,但需要相关线路 FAS 输入输出模块的增加,或双方通信接口模块的增加和协议的开发。硬线连接方式主要传送的信息包括本线路区域火灾的报警信息(供另一条线路使用),相对于硬线连接,通信方式能够传递更多的信息,更便于各条线路的消防联动。

#### 2.1.1.2 ISCS 系统间的通信接口

随着综合监控系统在国内轨道交通线路上的逐步应用,可使用换乘站不同线路间的 ISCS 来进行火灾信息的互通,如图 4 所示。

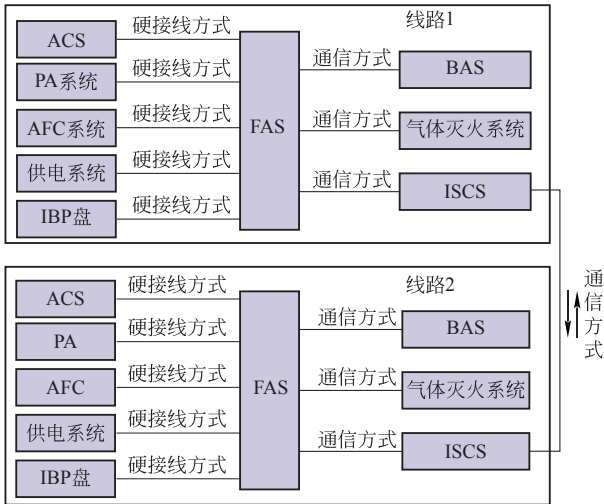


图4 换乘站不同线路ISCS互联

当某条线路检测到火灾时,由该线路的FAS将火灾信息上传给本线路的ISCS,通过通信口传递给本站其他线路的ISCS,其他线路ISCS将火灾控制命令下发给本线路的FAS设备,FAS再通过接口实现线路各个系统的消防联动。该方案的实施前提是ISCS和FAS集成和互联度较高,ISCS不仅仅能够监视FAS火灾报警信息,还要实现火灾模式的下发。在许多线路的ISCS设计中,只能监视相关的信息而不能对其进行控制操作,这就限制了本方案的实现。

2.1.2 中心级FAS火灾信息的传递

在控制中心,利用FAS中心级设备连接,实现换乘站不同线路间火灾信息的传递,中心级FAS通过一体化网络,将火灾模式下发到该线路换乘站的FAS设备,实现线路间的消防联动。同样,对于设置综合监控系统的线路,可以在中心通过综合监控系统进行信息的传递,中心级综合监控系统通过综合监控的网络,经由车站综合监控系统,将火灾模式下发到该线路换乘站FAS设备,实现线路间的消防联动。但该方案实施的前提与车站级综合监控系统间的通信接口方案,存在一定的局限性。

2.2 延续设计方案的火灾联动设计

在换乘站,通过对既有线路FAS的扩容,实现对换乘站所有区域的火灾监控。同时,既有线路的FAS要将其他新建线路的相关系统接入,以实现必要的火灾联动,如图5所示。

在该方案中,FAS作为一个整体进行设计,清晰明了,便于实现火灾时各个系统的联动。由于需要在既有线路设计时考虑足够的预留和扩展,所以实施存在一定的局限性。

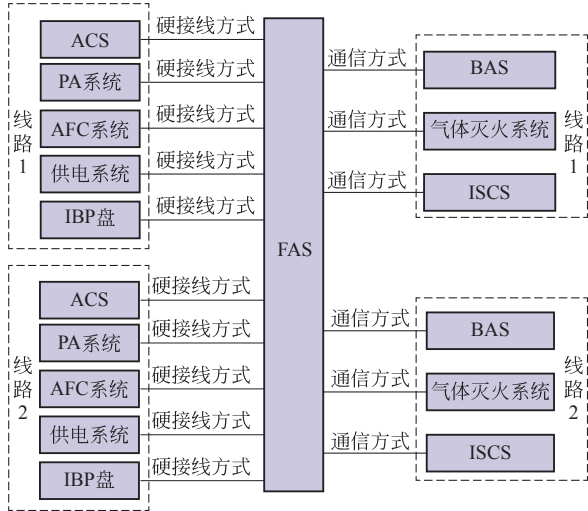


图5 换乘站FAS延续设计

3 结语

笔者探讨了城市轨道交通换乘车站FAS设计和火灾联动设计的不同方案,并进行了优缺点分析。这些方案在北京、上海和重庆的轨道交通设计中得到了不同程度的应用。当然,在实际的工程设计时,需要根据换乘站的方式、既有线路的实际情况、系统的整体设计等进行方案的选择,以实现适合于本工程应用的FAS设计和消防联动。

参考文献

[1] 魏晓东.城市轨道交通自动化系统与技术[M].北京:电子工业出版社,2004.  
[2] 刘永谦.地铁FAS、BAS系统设计中几个问题的探讨[J].铁道标准设计,2006(4):95-98.  
[3] 重庆市轨道交通总公司.重庆轨道交通三号线一期工程综合监控系统集成工程招标文件[G].重庆,2008.  
[4] 上海申通地铁集团有限责任公司.上海地铁10号线ISCS招标文件[G].上海,2007.

(编辑:郭洁)

Design of Fire Alarm Systems in Metro Interchange Stations

Liu Xiaojun Cui Chengjian Zhang Dao Jin Renjiang  
(NARI Technology Co., Ltd., Nanjing 210003)

**Abstract:** The important function of fire alarm system in metro is discussed. Design projects of fire alarm systems in interchange stations are summarized. The idea of fire joint action is presented which includes independent and continuous schemes. Both of the schemes are effective to solve the problem of fire joint action in interchange stations.

**Key words:** metro; interchange station; fire alarm system; fire joint action