

doi:10.3969/j.issn.1672-6073.2013.06.023

综合监控系统深度集成 火灾报警系统的设计

刘晓军 邢 宇 李小娟

(国电南瑞科技股份有限公司 南京 210051)

摘 要 介绍城市轨道交通综合监控系统深度集成火灾自动报警系统的网络结构设计,结合重庆3号线西门子设备详细描述其具体设计方法。实践表明,综合监控系统中的深度集成火灾自动报警系统可以提高运营管理效率,缩短应急事件的处理时间,提高城市轨道交通的整体调度水平。

关键词 城市轨道交通;火灾报警系统;深度集成;综合监控系统

中图分类号 U231.96 **文献标志码** A

文章编号 1672-6073(2013)06-0097-03

火灾自动报警系统(fire alarm system, FAS)是城市轨道交通中最为重要的系统之一,在所有子系统中处于特殊地位,它是运营防灾救灾体系中最关键的一环。近年来,国内城市轨道交通项目逐渐开始采用综合监控系统(integrated supervisory control system, ISCS),通过建立统一的软硬件平台,实现资源共享、互联互通、设备集中管理和维护,并为在紧急情况下事件的处理提供全面、及时的信息和控制功能,提高地铁整体运营调度管理水平。

根据当地的消防要求, FAS 多采用互联的方式接入综合监控系统,如北京、西安、苏州等城市,但这种方式的综合监控系统仅能实现区域火灾报警显示功能。重庆轨道交通3号线ISCS采用了深入集成FAS的设计方式,可完全实现对FAS的监视和控制功能。下面以重庆轨道交通3号线的西门子FAS设备为例,介绍

深度集成方式的设计和实现。

1 系统结构设计

城市轨道交通 FAS 常独立进行系统构建,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系统设备相接,构成一个环形网络,系统结构如图1所示。

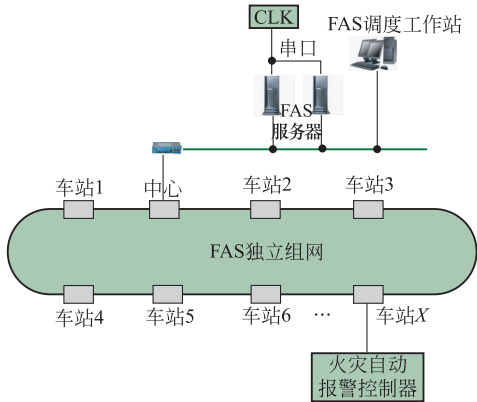


图1 FAS结构

重庆轨道交通3号线采用了深度集成的设计理念,考虑到该深入集成方式为首次使用,为了保险起见, FAS 依然保留了独立组网的方式来构建系统。在工程中,通过车站级火灾自动报警系统与 ISCS 等相关系统进行连接,实现火灾的联动控制功能,如图2所示。

发生火灾时,车站相关系统按照预定模式进行联动。

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

收稿日期:2012-12-11 修回日期:2013-01-28

作者简介:刘晓军,男,硕士,高级工程师,从事轨道交通监控系统研究, lxjdisa@126.com

基金项目:重庆轨道交通3号线一期工程综合监控系统集成工程(2008-186-012)

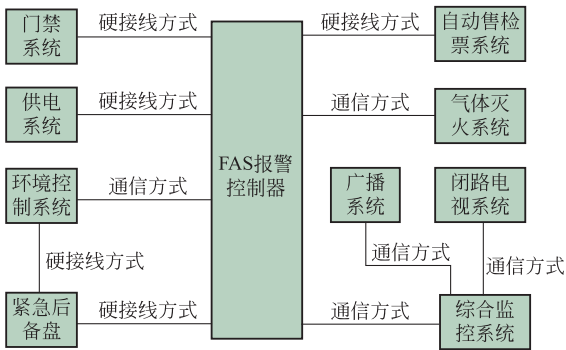


图2 车站级 FAS 接口

及气体喷放等监控功能,并通过通信接口将信息上传至车站级 FAS。

3) 车站紧急后备盘:硬线方式连接,在紧急情况下,值班员通过紧急后备盘上的火灾模式按钮,人工启动 FAS 和 BAS 的相应模式。

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

5) 门禁系统:在火灾情况下,门禁系统接收 FAS 指令后,可实现通道门和房间门的释放,方便救灾、灭火。

6) 供电设备:以硬件方式连接,在发生火灾时,实现切除非消防用电。

7) 综合监控系统 (ISCS):以通信方式连接,车站级实现对 FAS 设备的监控和火灾时的确认等相关操作,同时通过与其车站级互联的广播系统实现消防广播联动,通过互联的闭路电视系统主动将监视器屏幕切换到火灾发生现场的视频监视画面。车站综合监控系统将本站火灾信息上传到中心综合监控系统,中心综合监控系统根据预定模式向相邻车站的综合监控系统下发救援控制命令,同时把火灾信息传递给信号系统,执行列车的后方站紧急扣车或过站不停车等紧急控制命令,从而实现线路全系统的联动,控制和扑灭火灾,防止火灾发展和蔓延,保证人民生命和财产的安全。通过综合监控系统,高效地组织人员撤离,缩短应急事件的处理时间,提高运营管理效率。

在此综合监控系统深度集成 FAS 的模式下,车站内将不再设置 FAS 工作站。操作员可以通过综合监控系统工作站,实现原 FAS 工作站上的监视和控制功能。这减少了投资并降低了操作的复杂度,有利于防灾救援的实施。在此模式下,虽然 FAS 仍保留了自身的独立光纤环网、独立的中心服务器和工作站,但在实际应用中只作为后备冗余使用。

2 FAS 功能设计

ISCS 集成 FAS,ISCS 中心级和车站级工作站可以实现全线和本车站范围的 FAS 功能。

1) 火灾信息的监视:感烟或感温探头的预报警,报警信息画面及报警窗显示,报警确认;手动报警信息的显示和确认;火灾分区的报警显示和确认。

2) 探头工作状态的显示和控制操作:感烟或感温探头的隔离,恢复的状态显示和状态转换控制。当探头发生故障时进行隔离操作,以防止误报;使用恢复操作可取消隔离状态,使其进入工作状态。

3) 风机和风阀的控制:在 FAS 系统控制范畴内,风机和风阀采取单点控制。

4) 火灾模式的手动下发:适用于未能由 FAS 产生火灾报警信息等特殊情况下的火灾救援,如 FAS 探头故障等。

5) FAS 报警控制器的操作:采用手动/自动模式的状态显示和模式转换控制。

6) 实现消防系统的联动:当发生区域火灾时,在手动模式下向 FAS 报警控制器下发火灾确认指令。

7) 报警控制器的报警消音:可停止 FAS 报警控制器的分区报警音。

8) 报警控制器的报警复位控制:恢复报警控制器到正常状态,以便于新的火灾时系统能正确工作。

3 双向交互内容

为了实现上述功能,ISCS 与 FAS 的通信要改变互联模式下单向的形式,实现双向的通信。基于 FAS 的安全性,ISCS 和 FAS 的通信一般延用 FAS 的协议,在本工程实施中要求西门子开放了双向的通信协议,在协议里规定了双方交互内容。

1) FAS 至 ISCS 的信息:包括感烟或感温探头的预警信息、感烟或感温探头的报警信息、手报信息、区域火灾报警信息、手动/自动模式状态信息、FAS 控制的设备状态信息。

2) ISCS 至 FAS 的信息:包括感烟或感温探头的隔离控制信息和恢复控制信息、感烟或感温探头的预警确认信息、感烟或感温探头的报警确认信息、报警控制器的报警消音控制信息、区域火灾报警确认指令、报警复位控制信息、手自动状态转换控制信息、FAS 控制的设备控制信息、下发火灾模式信息。

4 火灾控制流程

西门子 FAS 的报警控制器有手动和自动两种模

式。在自动模式下,发生火灾时不需要人工确认就可以直接启动 FAS 设备,并联动 BAS 等系统的设备;在手动模式下,发生火灾时需要人工进行确认,然后方可启动 FAS 并联动 BAS 等系统的设备。操作人员可以通过 ISCS 软件平台,进行手动和自动模式的切换。

4.1 正常情况下的火灾控制流程

在探头和手报工作正常时,FAS 报警控制器收到探头或手报的报警信号,通过内部规则(如 1 个手报加 1 个探头发生火灾报警,或多个探头发生火灾报警等)进行判断。如不符合规则,则不予处理;如符合规则,产生火灾分区报警信号,则将该报警信号上传至 ISCS,同时 FAS 报警控制器发出报警音。

1) FAS 报警控制器处于手动模式:值班员人工确认现场是否真正发生火灾,如是误报则人工进行报警消音操作和报警控制器复位操作;如确实发生火灾,在 ISCS 工作站上进行火灾确认操作,由 ISCS 下发火灾确认指令给 FAS,FAS 按照预定的火灾模式进行系统内的设备联动,同时将火灾模式信号送给 BAS 等系统,由相关系统完成机电设备的火灾联动、闸机释放、消防广播、非消防电源切飞等动作。

2) FAS 报警控制器处于自动模式:不需要值班员人工操作,FAS 会直接按照预定的火灾模式进行系统内的设备联动,同时将火灾模式信号送给 BAS 等系统,相关系统完成机电设备的火灾联动、闸机释放、消防广播、非消防电源切飞等动作。

4.2 异常情况下的火灾控制流程

在探头或手报发生故障时,假设发生火灾而 FAS 未能检测到火灾信息,此时如果值班员人工发现火灾发生,就可以通过 ISCS 工作站先将 FAS 报警控制器切换到自动模式,然后人工下发该分区的火灾模式给 FAS。FAS 在收到该火灾模式后,按照预定的火灾模式进行系统内的设备联动;同时,将火灾模式信号送给 BAS 等系统,相关系统完成机电设备的火灾联动、闸机释放、消防广播、非消防电源切飞等动作。

5 结语

在重庆轨道交通 3 号线的工程实施中,采用了以上的设计思想。在进行消防检测时,ISCS 参与进行了相关的消防显示和控制,取代了原 FAS 监控系统的功能。实践表明,该方式对提高运营管理效率、缩短对应急事件的处理时间发挥了积极的作用,提高了城市轨道交通的整体调度水平,可达到减员增效的目的。基

于该方式的成功使用,在后续的工程实施中完全可以取消 FAS 独立组网的方式和 FAS 中心级监控设备,将车站的 FAS 完全集成到综合监控系统中。但该方案要求综合监控系统与火灾报警系统同步调试,需要在消防验收之前完成相关的工作,而不像互联方式下只需要 FAS 单系统完成相关的工作即可进行消防检测,在一定程度上给工程实施带来难度。

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] 刘晓军.城市轨道交通换乘站火灾报警系统设计[J].都市快轨交通,2012,25(6):82-84.
- [5] GB 50157—2003 地铁设计规范[S].北京:中国计划出版社,2003.
- [6] GB 50116—1998 火灾自动报警系统设计规范[S].北京:中国计划出版社,1995.
- [7] 李永军.火灾自动报警系统联动控制的设计探讨[J].企业科技与发展,2009(22):85-86.
- [8] 姚林泉,汪一鸣.城市轨道交通概论[M].北京:国防工业出版社,2012.
- [9] 陆曙东,王靖,张珺.PLC 在城市轨道交通 FAS 联动控制系统中的应用[J].电气自动化,2008(4):66-68.
- [10] 李国宁,刘伯鸿.城市轨道交通综合监控系统及集成[M].成都:西南交通大学出版社,2011.

(编辑:郭洁)

Design of Integrated Supervisory Control System Deeply Integrated with Fire Alarm System

Liu Xiaojun Xing Yu Li Xiaojuan

(NARI Technology Corporation, Nanjing 210003)

Abstract: The network structure of fire alarm system deeply integrated with metro integrated supervisory control system is introduced. Taking Chongqing metro Line 3 as an example, this paper describes the practical application of the design. Practice indicated that integrated supervisory control system deeply integrated with fire alarm system improved the operation efficiency of management, shortened the time for emergency event treatment and enhanced the dispatching level of metro.

Key words: urban rail transit; fire alarm system; deeply integrated; integrated supervisory control system