

# 地铁及城市轨道交通综合安防规划设计

王 荃

(华东勘察设计院 福建分院, 福建 福州 350003)

**摘 要:** 介绍了地铁及城市轨道交通综合安防的总体设计需求及其系统架构,对各个子系统的技术要求与设计原理作了详细的阐述。针对综合安防系统的故障特点,提出了可供选择的容灾容错管理模式,以供类似安防工程参考。

**关键词:** 地铁及城市轨道交通; 综合安防; 规划设计; 容灾容错

中图分类号: TU 248.2 文献标志码: B 文章编号: 1674-8417(2012)03-0046-06



王 荃(1969—),女,高级工程师,从事现代建筑电气设计与咨询工作。

## 0 引 言

随着城市轨道交通的发展,建设一个全面、有力的安防系统,保障轨道交通安全运营,已是城市轨道交通建设必不可少的环节。在工程建设初期,规划设计一个全面、有效的城市轨道交通综合安防系统,对确保轨道交通安全具有重要的作用。因此,从系统总体架构、主要技术要求、各子系统功能设置及系统容灾、容错管理等方面,对地铁及城市轨道交通综合安防系统加以综合规划,并提出系统设计中涉及的主要技术问题与解决措施。

## 1 综合安防系统总体架构

地铁及城市轨道交通综合安防系统一般由安防网络子系统、安防集成管理子系统、综合电视监视子系统、门禁子系统、入侵探测系统、紧急告警子系统等组成,其综合安防总体需求一般规划如下:

(1) 各车站、车辆段、停车场和主变电所安装门禁系统设备,实现对重要设备和管理用房、出入口、票务室等重点区域的出入管理及地铁员工考勤等功能。

(2) 在车站、列车、车辆段、停车场、主变电所、高架区间安装视频监控设备,实现车站值班

员、控制中心调度员、运管办值班员、公安值班室值班员和公交分局指挥中心值班员对车站公共区、设备用房、管理区、地面和高架区间等重点区域实时视频监控。

(3) 在车辆段、停车场周界和地面、高架区间安装入侵探测设备,有效监测非法进入事件的发生,确保地铁运营安全。

(4) 在车站公共区、重要设备管理用房、票务室、售票问讯亭等区域安装紧急告警设备,实现紧急情况下乘客和工作人员与车控室值班人员的语音通话和报警功能。

(5) 在轨道交通控制中心设置综合安防管理中心,实现对轨道全线的安全防范集中管理功能。

考虑到地铁及城市轨道交通安防系统规模及其通信传输特点,综合安防系统的传输网络一般采用IP传输方式,控制中心与车站、车辆段、停车场之间利用以太网传输通道互联,实现控制信息、管理信息、视频信息的传输。

在此基础上,将系统规划为中央级、车站级和终端级三级结构,如图1所示,形成“集散管理,本地自治”的三级管理模式,即在轨道交通控制中心设中央级设备,以满足综合安防系统中央级控制功能及使用需求;在车站、车辆段、停车场、主变电所设车站级设备和终端设备,实现对







停车场周界加装入侵探测设备,为车辆段控制中心值班员、控制中心调度员提供视频图像的切换、控制和监视功能,以实时观察车辆段生产组织情况,监测突发事件,加强地铁安全保卫,维持车辆段的正常运行。

### 3.3.2 警用视频监控

警用视频监控与运营视频监控可共用前端设备。一般可在车站弱电综合室的视频分配器,输出一路视频图像至警用通信室,并用以太网传输接口接入警用信息网络,实现本站视频监控图像的数字编码传输、本地存储和联网控制。

警用视频监控系统可采用分控中心模式,地铁全线可设置若干个分控中心。在每个车站公安值班室设监控管理终端,在分控中心与地铁治安巡逻大队分别设监控管理终端、IP 数字矩阵和监视器墙,通过客户端和监视器实现对管辖范围内相邻车站的监控管理。

上述各级监控中心可对全线任何一路图像和录像信息进行检索、查询和调用,并可对观看图像进行本地录像。

### 3.4 门禁子系统

门禁系统主要对车站、车辆段、停车场和主变电所设备和管理用房、出入口、票务室等重点区域进行出入管理,且具备人员考勤管理功能。该系统一般采用三层结构:中央管理级、车站管理级、现场设备。在控制中心设立中央管理级;各车站、车辆段、停车场设立车站管理级;主变电所的门禁设备可作为现场设备接入相邻车站管理级。中央管理级与车站级通过以太网连接,车站级与现场设备间通过以太网或现场总线方式连接。

### 3.5 入侵探测子系统

入侵探测系统主要对车辆段、停车场周界、地面和高架区段实施入侵探测报警,有效地保障地铁车辆段和线路的运营安全,实现预防性报警功能。其监控管理终端可与综合安防系统车站、车辆段、停车场值班室监控管理终端合用。此外,可将入侵探测监控管理软件与综合安防系统软件有效整合,在监控终端上以电子地图方式整体显示摄像机、门禁、入侵探测等终端设备的布局和工作状态。

### 3.6 紧急告警子系统

紧急告警子系统主要包括设置在车站站台层、站厅层公共区和重要设备管理用房(票务室、售票问讯处)的紧急告警终端设备。在紧急情况下,乘客和工作人员可与车控室值班人员进行语音通话和紧急报警。该系统应具备联网功能,且纳入综合安防系统软件统一管理,实现中心和车站的两级监控、管理功能;在监控终端上可以电子地图方式显示求助电话、紧急报警按钮等终端设备的布局和工作状态,并能够记录、查询相关求助、报警事件;当求助电话被使用时,系统应能实现对求助图像和声音的同时录像,录像保存时间不低于 7 d。此外,其监控管理终端可与综合安防系统车站、车辆段、停车场值班室监控管理终端合用。

## 4 系统容灾容错管理

地铁项目对系统的实时性、安全性、可用性要求高,系统应有冗余能力。因此,地铁综合安防系统应尽量做到高可用、不停机及数据安全备份。

在综合安防系统的硬件中,最容易发生故障的是可动机械部分即硬盘(故障发生率为 52%),其次是内存(故障发生率为 23%)和电源(故障发生率为 6%),三者之和约占硬件故障的 80% 以上。在软件故障中,Windows 的事故约占 60%,由应用引起的故障约占 40%。针对上述系统故障分析及城市轨道交通综合安防系统架构,一般可采用系统容灾容错的管理模式:中央服务器“双机热备”管理模式,“N+1 节点”故障容灾管理模式,存储系统的“故障转储”管理模式。

## 5 国内地铁安防系统模式及发展方向

国内地铁安防系统模式分为分立式和综合式两种。在前些年,国内地铁安防子系统采用分立式设置,各子系统独立管理,经常导致系统资源共享困难,不利于维护管理。随着自动化集成技术的成熟,国内的地铁项目逐渐采用综合式安防系统,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,同时还可对各个子系统进行故障监测,并为紧急情况下事件的处理提供全面、及时的信息和控制能力,提高地

铁整体运营调度管理水平。

安防系统所采用的视频监控技术可分为模拟视频监控、模拟采集 + 数字传输视频监控和数字视频监控三种。模拟视频监控占用光纤资源多,辅助设备复杂,管理维护困难,扩容难度大。在摄像机数量众多的情况下,基于模拟视频控制矩阵的监控方式难以实现画面的灵活切换、快速定位、多个用户的优先级控制和换乘站图像资源共享等功能。数字视频监控具有将视频信号、控制信号同时编码,监控终端可通过多媒体处理软件结合 GIS 电子地图,实现视频的灵活控制以及分配用户优先级的功能。只要换乘站 IP 网络互联,就可方便地实现图像互看。随着硬件及软件的不完善,数字视频监控技术将成为地铁安防系统未来的发展方向。

国内一条地铁线路一般长 20 ~ 30 km,二十多个站点,系统规划均可考虑按中央级、车站级和终端级三级结构,由安防网络子系统、安防集成管理子系统、综合电视监视子系统、门禁子系统、入侵探测系统、紧急告警子系统等组成。对旧线路延伸站点建设,应考虑与旧线路的系统接轨,并预留今后发展的接口。

目前,广州、武汉、深圳、福州等新建地铁项目均采用基于数字视频技术的综合式安防系统。

随着综合安防系统的不断扩大,应进一步关注系统网络的安全性,同时应加强放射性物品探测、易燃易爆化学物品探测、毒气探测、炸药探测、人脸识别等非传统安防系统技术的研究和应用。

## 6 结 语

地铁及城市轨道综合安防系统规划设计涉及网络通信、安防报警、视频监控、门禁控制等多方面,在规划设计中,不仅要考虑上述各子系统的功能设置满足系统主要技术指标,还应考虑地铁及城市轨道安防系统的架构特点、运营管理需求以及与平安城市治安管理的集成。



- [1] GB 50157—2003 地铁设计规范[S].
- [2] 建标 04—2008 城市快速轨道交通工程项目建设标准[S].
- [3] GB 50348—2004 安全防范工程技术规范[S].
- [4] GB 50395—2007 视频安防监控系统工程设计规范[S].

收稿日期: 2011-03-15

## Planning and Design of Metro and Urban Railway Security System

WANG Quan

(Fujian Branch, Hydro China Huadong Engineering Corporation, Fuzhou 350003, China)

**Abstract:** The design requirement and system structure of metro and urban railway security system were introduced, and the technical requirement and design principle were elaborated in detail. Aiming at the bug of compositive security system, the selectable fault tolerance management mode were proposed. It could provide references for similar security engineering.

**Key words:** metro and urban railway; compositive security; planning and design; fault tolerance

## 【栏目设置】

综述、研究与分析、楼宇自动化、智能小区、智能家居、供配电、建筑节能、能源管理、消防与安防、综合布线、电气照明、防雷与接地、电能质量、电气安全、工程设计、产品介绍、信息之窗等。

欢迎网上投稿 <http://mae.chinaelc.cn>

# 地铁及城市轨道交通综合安防规划设计

作者: [王荃](#)  
作者单位: [华东勘察设计研究院福建分院, 福建福州, 350003](#)  
刊名: [现代建筑电气](#)  
英文刊名:  
年, 卷(期): 2012(3)

## 参考文献(4条)

1. [地铁设计规范](#)
2. [城市快速轨道交通工程项目建设标准](#)
3. [安全防范工程技术规范](#)
4. [视频安防监控系统工程设计规范](#)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_xdjqdq201203012.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_xdjqdq201203012.aspx)