

2012

城市轨道交通综合监控系统
学术研讨会论文集

城市

轨道交通综合监控系统 研究与应用

Chengshi Guida Jiaotong
Zonghe Jiankong Xitong
Yanjiu Yu Yingyong

广州市地下铁道总公司 组编

GUANGZHOU SHI DIXIA TIEDAO ZONGGONGSI



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

2012 城市轨道交通综合监控系统学术研讨会论文集

城市轨道交通综合监控系统研究与应用

广州市地下铁道总公司 组编



机械工业出版社

本书是由从 2012 年城市轨道交通综合监控系统学术研讨会中精选的论文,经论坛学术委员会审查编辑而成的,论文总计 60 篇,涉及了当前我国在城市交通综合监控系统研究、设计及实践方面的最新进展和所取得的最新成果,基本体现了当前我国在城市交通综合监控系统方面的最高水平,对于推动我国城市交通综合监控系统的发展起到了很好的作用。

本书适合于我国从事轨道交通综合监控系统研究、设计和施工的技术人员参考使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

城市轨道交通综合监控系统研究与应用/广州市地下铁道总公司组编.
—北京:机械工业出版社,2012.11
ISBN 978-7-111-39939-1

I. ①城… II. ①广… III. ①城市铁路—交通监控系统—研究
IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 234501 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:薛俊高 责任编辑:薛俊高 范秋涛

版式设计:姜婷 封面设计:张静

责任校对:于新华 责任印制:张楠

北京四季青印刷厂印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·21.75 印张·1 插页·535 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-39939-1

定价:68.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

《城市轨道交通综合监控系统研究与应用》编委会名单

主任委员：刘光武

副主任委员：刘 靖 邹 东 徐明杰

委 员：（排名不分先后）

靳守杰	刘智成	俞军燕	毛宇丰	张 劭	马坚生	湛维昭
赵 驰	周桔红	李 季	刘建委	黄汇淮	谭文举	吴铀铀
曾坤明	张健保	卫 红	郑 鸣	张建根	张汝海	乔 炜
李 勇	姚应征	徐剑书	李拥军	张敏波	莫志刚	罗情平
张守芝	余 继	叶铁民	骆 滨	石 锦	王婷婷	赵 程
马一博	李金龙	白世军	张彧锋	杨承东	龚伟敏	毛思源
李熙光	赵兴华	许 杰	赵 峰	张慎民	Olivier FLOUS	
熊 平	商金凤					

序

当前，工业自动化已进入全数字化、智能化、信息化的发展阶段，基于计算机控制、计算机通信、计算机网络的技术发展为依托的综合自动化的构建，为综合自动化的发展提供了良好的平台，传统孤立的自动化系统正在向综合自动化系统过渡，轨道交通行业在综合监控平台的支持下，可以实现系统间的资源共享、信息互通及相关事件反应的实时性，有效地提高运营的安全性、可靠性及管理效率。

国内综合监控系统经历了北京地铁13号线利用自主的国产化平台信息集成的起步阶段，深圳地铁1号线相关信息界面集成的发展阶段，广州地铁3、4号线构建全面的、完备的信息共享集成平台和规范结构开发及管理的成熟阶段。

城市轨道交通综合监控系统是严谨的科学，需要我们去探究和创新。在今天，我们欣喜地看到，一大批投身轨道交通事业的工作者们，用热情与梦想，探索着综合监控系统发展的规律，创新和拓展着建设运营的思路，将自己在建设运营实施经验中闪耀着的思想火花精华表述出来，使得这本论文集充满了探索的气息。

论文集记录了工作者们精耕细作的足迹，同时也从侧面记载了综合监控系统发展的道路。本论文集涉及广泛，有的论文侧重综合监控系统对地铁建设和运营模式的影响，有的论文则注重综合监控系统未来的技术发展方向或者是综合监控系统实施经验中某个具体环节的见微知著。多种类型的作品相映成辉，使得这本论文集显得景象万千。

轨道交通是一项崇高的事业，是关系着民生和发展的基础设施工程。在贯彻科学发展观的大背景下，轨道交通从业者们需要不断创新，谋求更大的发展。希望各位同仁能继往开来，不断进取耕耘，获得更加丰硕的成果。



前 言

2012 城市轨道交通综合监控系统学术研讨会于 2012 年 3 月 6~7 日在广州召开。研讨会由广州市地下铁道总公司主办，广州地铁设计研究院有限公司、中国轨道交通网（www.rail-tranist.com）联合承办。

本次研讨会，综合监控系统的业内代表齐聚广州，共同研讨城市轨道交通综合监控系统的技术发展趋势，对我国轨道交通综合自动化的健康发展起到了积极的推动作用。作为此次研讨会的同期活动，组委会共征集到来自地铁公司、设计院、集成商代表等各方面的论文近百篇。

本论文集通过评审，从征集的文稿中选编了部分主题相符、水平较高、有一定建树的论文。论文集共 60 篇，计 50 余万字，内容涉及综合监控系统对地铁建设、运营模式影响及价值体现，未来技术发展方向，实施经验探讨及对策分析，高效运营管理与维护等方面，基本上代表了我国城市轨道交通综合监控领域最新研究成果，总体反映了城市轨道交通综合监控的发展趋势和规律，对综合监控的发展具有较强的指导意义。

由于文稿数量多，编辑工作量大、时间紧，且编者水平有限，本论文集有不当之处，敬请作者和读者指正。

编委会

目 录

序

前言

构建线网指挥平台,提升线网管理水平	刘靖,赵驰,吴殿华 (1)
广州地铁综合监控系统发展历程及思考	邹东,张劭 (6)
基于 vSphere 平台的云计算技术在广州地铁三号线综合监控系统中应用的探讨	陈维亮 (13)
综合监控系统联动功能之刍议	李季 (17)
综合监控系统对区间排水系统的智能监控	李漾 (22)
综合监控系统与综合后备盘 (IBP 盘) 现场联调的研究	吴柳青 (25)
浅析三层组网方式在地铁综合监控系统的应用	刘建委 (30)
综合监控系统在地铁通风空调系统节能优化控制中的运用	唐敏 (35)
地铁综合后备盘 (IBP) 工艺设计之我见	曹文丽 (39)
浅谈无人驾驶线路的综合监控系统设计	朱志伟 (43)
论决策支持功能在综合监控系统中的运用	朱莉莉 (46)
地铁门禁系统与综合监控系统集成的设计与实施	王建文 (51)
浅谈综合监控系统的几点改进意见	熊晓锋 (58)
关于城市轨道交通综合监控系统运营模型的研究	黄永波 (61)
关于轨道交通综合监控系统后备冗余方式的探讨	龙丽姮,朱莉莉 (68)
线路监控系统接入线网指挥平台设计浅谈	吴殿华,龙丽姮 (74)
基于云计算的综合监控系统	张健保 (78)
基于 IP 的 KVM 技术在地铁线网指挥平台构建中的应用	叶宏 (87)
门禁系统在城市轨道交通中的典型应用	叶宏 (91)
浅谈地铁综合监控系统联动功能设计及应用实例	赵程 (96)
杭州地铁 ISCS 网络冗余方案分析	余斌,汪直刚 (102)
苏州轨道交通一号线综合监控系统的应用	戎强,王婷婷 (107)
城市轨道交通综合监控系统关键技术问题探讨	山世海,郑然,张守芝 (113)
综合监控系统实施经验探讨及对策分析	余继,吴良风 (119)
西安地铁二号线综合监控系统简介	马一博 (124)
城市轨道交通综合监控系统项目设计探讨	张敏波,李拥军 (129)
城市轨道交通综合监控系统建设的几个关键问题	莫志刚 (134)
基于云计算的地铁多线路综合监控系统模型研究	骆滨 (138)
地铁车站节能控制策略探讨	赵红伟,张俊 (145)
城市轨道交通综合监控组网方案	李金龙 (152)
城市轨道交通综合监控系统构建探讨	李熙光 (163)

城市轨道交通综合监控系统集成门禁系统方案研究	王皓 (168)
论综合监控项目的风险管理	张献, 周桔红, 高立志 (174)
冗余技术在地铁综合监控系统中的应用	高静, 张俊峰, 陈群 (180)
能源管理系统的设计与实现	聂曦瑶 (185)
关于IBP盘两种不同设计方案的探讨	张喜春 (191)
中国地铁综合监控系统发展趋势浅谈	Olivier Flous, Patrick PLANTE, 田宇 (195)
工业以太网在城市轨道交通综合监控系统中的应用	冀云帅, 许超, 刘晓军 (203)
高可靠容错通信控制器关键技术研究	邵峰, 傅强, 唐哲, 王侠 (209)
轨道交通综合监控系统组网方案浅析	李潇潇, 车兆建, 刘丽 (214)
基于遗传算法的地铁通风模式优化研究	崔伟 (219)
城市轨道交通能源管理系统的设计	张昆, 朱微维 (226)
培训仿真测试系统在城市轨道交通综合监控系统中的实现方案	费洋 (232)
城市轨道交通综合监控系统的数据规模及性能分析	濮卫兴, 车兆建 (238)
典型地铁综合监控系统的构成及发展趋势	柏泽钊, 赵晓 (244)
基于决策支持技术的城市轨道交通电能质量监测系统设计	陈颖峰 (251)
FEP的网络隔离、冗余方案分析	车兆建, 濮卫兴, 李潇潇 (256)
城市轨道交通综合监控系统服务器的容错技术探讨	徐劲松 (261)
综合监控集成火灾自动报警系统设计方案	宋树胜 (266)
基于 IEC61850 通信控制器在广州地铁 APM 线 PSCADA 系统中的应用	傅强, 石秋生, 邵峰 (271)
火灾自动报警系统在综合监控系统中的深度集成	邢宇, 李小娟 (277)
轨道交通综合监控系统集成安防系统探讨	倪斌, 宋文恒, 赵鸿鸣 (282)
地铁环控负荷分析及节能环控方案探讨	胡洲洪 (287)
数据采集服务器在城市轨道交通综合监控系统的应用探讨	王心光, 郭庆 (299)
基于网络架构的控制 ISCS 网络广播风暴方法的研究	彭昊 (305)
能源管理在地铁综合监控中的应用探讨	李爱本, 孙红勇 (311)
设备管理在地铁设备监控中的应用探讨	孙红勇, 李爱本 (316)
城市轨道绿色交通方案研究	虞赛君, 胡阳 (321)
综合监控系统控制权限移交方案	张刚 (327)
轨道交通综合监控软件平台的分布式集群节点管理技术研究	杜军威, 陈伟强, 朱中, 刘新, 万思军, 廖常斌 (333)

构建线网指挥平台，提升线网管理水平

刘靖¹，赵驰¹，吴殿华²

1. 广州市地下铁道总公司，广州，51000

2. 广州地铁设计研究院有限公司，广州，51000

摘要：本文分析对比国内外线网指挥中心调度管理模式，结合广州地铁规划情况，提出广州地铁特色的线网指挥管理模式。并对线网指挥平台主要功能进行设想，主要包括线网运营数据中心、线网行车综合调度管理、线网电能综合调度管理、线网机电设备综合调度管理、线网客流引导与信息发布、三维模拟培训与仿真测试等，同时提出线网指挥平台构思要点。

关键词：线网指挥；线网规划；综合调度指挥；数据中心

1 线网指挥平台的提出

1.1 广州地铁 2020 年线网规划

随着广州地铁 2010 年开通目标的实现，广州地铁已建成开通了 8 条地铁线路，总里程 236km，144 座车站，运营日均客运量近 500 万人次。在建线路包括广州市轨道交通六号线首期、六号线二期、九号线，以及珠江三角洲城际快速轨道交通广佛线二期等工程。另外，2020 年规划建设轨道交通线路将达到 20 条（含 APM），线网规模将达到 819km，398 座车站。

随着广州地铁线网规模不断扩大、运营里程与车站数量不断增多、客流量剧增、服务水平要求更高，以往单条线路管理模式难以适应线网发展要求，面临如何匹配线网运能，如何准确引导乘客出行，如何降低运营能耗，如何优化乘车环境，如何提高应急响应，如何管理海量运营数据等一系列亟待解决的问题，我们开始研究广州地铁线网管理这个重要课题。

1.2 国内外地铁线网管理概况

为了解决线网管理面临的问题，寻找适合于广州地铁的线网管理模式。我们对国内外已成线网的纽约、马德里、北京等城市的线网运营情况及管理模式进行调研。

(1) 纽约 目前共有 22 条地铁线另加 3 条接驳线，共 468 个车站，运营里程 337km，每天客流超过 650 万人次。每天开行超过 6500 车次，实现 24h 不间断运行，高峰期有 250 列车同时运行。目前新建了一个线网控制中心，将既有的各线控制中心进行集中整合。

(2) 马德里 目前共有地铁及轻轨 13 条线路，共 319 个车站，运营里程 309km，每天客流超过 240 万人次。采用线网、车站两级控制管理方式。线网控制中心具备对线网的电力、行车、乘客信息、车站机电设备、安全、维修等按专业集中调度管理，分为 9 个不同的

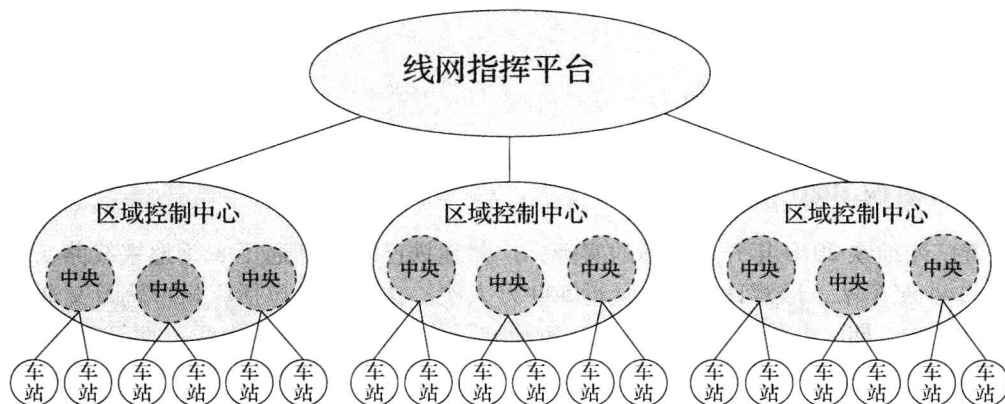
调度功能区，每个功能调度区域负责该线网所有线路的相关调度工作。

(3) 北京 目前共运营 15 条线路，共 215 个车站，运营里程 363km，每天客流超过 500 万人次。采用线路控制中心和路网管理中心集中设置方式。线网、线路中央、车站三级管理，线路中央、车站两级控制，路网指挥中心对不同的运营主体进行统一协调指挥。

1.3 广州地铁线网的管理模式

目前国内外地铁的线网管理模式主要有集中式和分散式两类，二者各有特点。随着社会环境安全形势的变化，及人们安全意识的增强，在兼顾线网统筹管理的同时，为降低线网安全风险，线网管理模式日益呈现出集中式与分散式相互融合的趋势。

借鉴国内外地铁线网的管理经验，结合广州地铁行车关键设备制式、线网分布和建设周期等特点，为了实现相似线路间资源共享、协同调度及维修统筹，同时又便于进行全线网的综合调度管理，广州地铁将采用区域与线网相结合的线网管理模式，即设置一个线网指挥中心和多个区域控制中心，每个区域控制中心管理 3~5 条线路。在线网运营管理指挥中心内构建线网指挥平台系统，实现对全线网综合调度管理，如下图所示。



2 线网指挥平台定位

设想线网指挥平台系统功能定位，主要包括：线网运营数据中心、线网行车综合调度管理、线网电能综合调度管理、线网机电设备综合调度管理、线网客流引导与信息发布时间、三维模拟培训与仿真测试平台。

2.1 线网运营数据中心

线网运营数据是一种宝贵财富，是线网指挥平台应用开发和未来数据挖掘的基础，有效管理运营数据是线网指挥平台建设应重点考虑的问题，构建线网运营数据中心需要重点考虑以下方面。

(1) 制定数据接口规范 制定统一的线网接口规范，明确线网指挥平台与各线路系统的数据交换标准。数据采集分为系统自动上传和人工导入相结合的方式。

(2) 建立数据存取标准 在全面分析既有运营数据的基础上，对地铁运营相关的各种数据进行分类，并建立存取数据标准，便于应用开发。

(3) 数据仓库的深度挖掘 通过数据仓库进行深度数据挖掘,以不断完善、深化线网指挥平台应用,为更好地服务于线网管理提供了条件;同时为进一步分析、归纳和总结轨道交通行业规律,为指导今后的线网规划、建设和运营提供条件。

2.2 线网行车综合调度管理

实现线网行车计划统筹编排及运行考核、线网行车相关系统的集成监视,并实现各种情况下对列车的实时监控。

(1) 线网运输策划与考核 通过线网的列车时刻表进行统一编辑、管理,实现各线路间运能匹配、首末班车衔接、行车间隔衔接等统筹,从而达到线网行车指挥的有效协调。通过分析比对,实现列车正点率、兑现率等重要行车指标考核。

(2) 线网行车状态和重要故障监测 实现线网行车相关信息的集成监视(车辆+信号+牵引+屏蔽门+隧道环境等)。

(3) 线网实时宽带通信 通过融合数字语音和视频等多种无线技术实现上线列车在途实时宽带通信与监测。

2.3 线网电能综合调度管理

广州地铁的主变电站大部分同时向多条线路供电,线网指挥平台对主变电站调度控制有利于线网电能协调指挥,并通过各线设备运行能耗对比分析为设备优化选型提供支持。

(1) 线网电力调度 实现对线网主变电站、车站变电所、接触网监控,优化地铁电网主所送电运行模式(联网、切换等),从而提高地铁线网供电的可靠性。

(2) 能源综合管理 将地铁运营过程中设备能耗和电能质量采集精确到各系统、各设备;分析主要能耗点和异常点,优化环控模式、行车组织、更换老化和耗能设备等;实现各线路能耗成本计算、分解和考核,参与电网调峰运行;为建设与运营设备选型提供依据。

2.4 线网机电设备综合调度管理

线网电扶梯、屏蔽门、环控、自动售检票等关键机电设备的运行情况直接影响运营服务水平,应加强对线网关键机电设备的监控、调度和考核。

(1) 线网机电设备监控 实现对线网的关键机电设备的综合显示和集中监控(同专业多线路综合监视),实现对换乘车站的跨线协调指挥。

(2) 线网设备指标考核 实现对各线路影响运营服务的关键机电设备的重要指标进行考核,包括:电梯/扶梯可用率、AFC 闸机/售票机/充值机可用率、车站站厅站台温/湿度、车站/区间火灾报警、区间水泵、屏蔽门、集中供冷设备故障等。

2.5 线网客流引导与信息发布平台

通过客流的实时采集和历史数据的统计分析,实现地铁不同场景下的客流引导与信息发布。

(1) 客流采集与分析 通过多种检测技术融合,实现线网关键部位客流实时信息采集(出入口、站台、换乘通道、列车车厢);进行线网、线路、换乘站的客流趋势分析和线网客流 OD 分析。

(2) 多途径信息发布 通过地铁车站、列车内的乘客信息系统、广播，手机短信，微博，网站等多手段发布信息，引导乘客出行。

(3) 多场景客流引导 可以实现线网大客流车站限流、线网高峰客流引导、首末班车客流引导、突发事件下的线网客流引导。

2.6 三维模拟培训与仿真测试平台

为满足运营日常情况下的培训和应急演练，以及新线路接入和软件升级时测试的需要，应建立一个独立且功能强大的三维模拟培训与仿真测试平台。

(1) 应急模拟演练 将地铁大客流事件和各种突发事件处理方法编制成数字化预案用于日常演练，并结合运营经验不断丰富和完善预案。如春运、广交会、大型庆典、各类运营突发事件等。同时在突发事件发生时，系统可按设计自动提示操作人员执行相关命令及对发布外发布信息，从而减少人为失误，提高处置效率。

(2) 系统仿真测试 在正式投入线网指挥平台运行前，各项新功能和所接入数据可通过该平台进行验证测试。

3 构建线网指挥平台的要点

3.1 采取整体规划分步实施的策略

线网指挥平台的实施首先应进行整体规划，然后将整个项目按阶段分步实施。

- 1) 搭建基础架构，构建运营数据中心，完成既有线路接入，实现基本的线网监控功能。
- 2) 在数据中心基础上完善综合应用与指挥管理功能，预留新建线路接入。
- 3) 通过深度数据挖掘，建设专家支持及评估系统，为线网管理提供决策支持。

3.2 注重系统的稳健性和扩展性

- 1) 为降低线网指挥平台的实施风险，项目的实施应尽量选取成熟可靠技术和标准化接口。
- 2) 线网指挥平台的设计和建设应重点考虑软件容量预留、功能扩展和再开发利用等条件。
- 3) 线网指挥中心的大厅布置应充分预留未来线网扩展的空间。

3.3 保持系统集成技术的先进性

1) 线网指挥平台需要集成多种先进技术，如计算机数据库技术、网络技术、客流探测技术、三维仿真技术、多维度数据分析技术、GIS、Web 及多种终端显示技术等，为线网管理提供先进的技术手段，适应线网可持续发展的管理需求。

2) 通过对地铁专用有线电话、无线电话、车站 CCTV、车载视频、PIDS 和广播系统全面集成，实现全数字化的实时宽带通信，利用数字分析技术，提高突发事件处理速度，降低劳动强度，减少人为差错。

3.4 关注线网综合调度的管理功能

线网指挥平台的建设不应只是各线路控制中心数据的简单堆砌和重现，而应从线网管理的角度出发，着重完善各线路控制中心难以实现的功能，如具备对跨线路的主变电站、集中冷站、换乘车站等实现控制，以及行车时间表统一编排、乘客引导与信息发布、关键设备考核及线网应急演练等功能。

4 结束语

伴随城市轨道交通的高速发展，越来越多的城市将步入网络化运营时代，建设线网指挥平台系统已成为轨道交通发展的必然趋势。如何更好地协调和管理好整个线网，提供安全、便民、舒适的地铁服务，已成为运营管理的重要课题。我们希望通过地铁同行不断研究、交流和实践，探索出适合于各自城市特点的线网指挥平台系统，更好地提升城市轨道交通线网运营管理水平。

参考文献

- [1] 住建部. GB 50157—2003 地铁设计规范 [S]. 北京: 中国计划出版社, 2003.
- [2] 住建部. GB/T 50636—2010 城市轨道交通综合监控系统工程设计规范 [S]. 北京: 中国计划出版社, 2010.
- [3] 魏晓东. 城市轨道交通自动化系统与技术 [M]. 2版. 北京: 电子工业出版社, 2011.

作者简介

刘靖, 教授级高工, 历任广州市地下铁道总公司运营事业总部常务副总经理, 总公司副总工程师。现任广州地下铁道总公司建设事业总部党委书记。liujing@gzmt.com。

赵驰, 高级工程师, 广州市地下铁道总公司, 从事广州地铁线网指挥平台、线路综合监控建设管理工作, zhaochi@gzmt.com。

吴殿华, 工程师, 广州地铁设计研究院有限公司, 从事线网指挥平台、线路监控及控制中心设计工作, wudianhua@dtsjy.com。

广州地铁综合监控系统发展历程及思考

邹东, 张劭

广州市地下铁道总公司, 广州, 51000

摘要: 本文主要讲述广州地铁综合监控系统发展历程和综合监控系统对建设、运营水平的提高, 分析综合监控系统实施中的主要问题, 并思考了综合监控系统发展的方向。

关键词: 城市轨道交通; 监控系统; 建设、运营模式

1 引言

城市轨道交通综合监控系统从概念提出到国内广泛应用的十余年, 技术不断发展创新, 集成深度、范围不断拓展, 卫星站、线网指挥平台等新应用层出不穷。作为综合监控系统的倡导者和率先实践者, 广州地铁完成了国内首个综合监控系统(三号线综合监控系统), 首个深度集成概念的综合监控系统(五号线综合监控系统), 首个城际轨道交通综合监控系统(广佛线综合监控系统), 首个车站无人值守的综合监控系统(APM线综合监控系统), 本文结合广州地铁综合监控发展历程及实施经验, 对城市轨道交通建设的综合监控系统项目在实施中遇到的主要问题及综合监控系统发展的方向进行了分析, 与同行探讨。

2 广州地铁综合监控系统发展历程

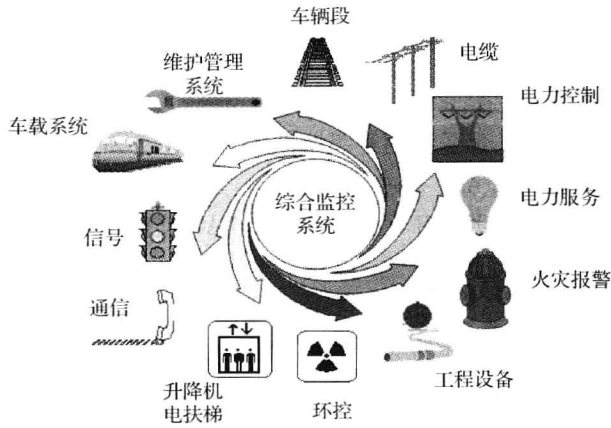
目前, 广州地铁开通8条线路, 共236km, 密集线网初步形成, 为此广州地铁线网指挥系统正式立项, 计划在2015年与地铁应急指挥中心同期投运。此外广州地铁在新线综合监控系统建设中正努力向国内外各城市借鉴学习并结合自身特点在新技术应用、招标范围、功能开发、接入信息等方面不断发展创新。

2.1 综合监控系统在广州地铁的总体定位

广州地铁综合监控系统是构建在通用硬件平台基础上的大型监控软件系统, 通过集成和互联地铁各机电子系统, 形成综合统一的监控管理平台, 实现地铁机电系统信息互通、资源共享、综合联动等功能, 并最终达到优化运营管理模式及提高运营效率等目的, 如下图所示。

2.2 三号线、四号线综合监控系统主要技术特点

1) 三号线是广州地铁首次实施的综合监控系统, 随后实施的四号线也采用与三号线相同的技术标准, 并同期开通。三、四号线综合监控系统立足于广州地铁建设组织架构、工期要求、技术情况等实际条件, 同时借鉴中国香港、新加坡经验, 形成了广州地铁综合监控系统的技术框架:



广州地铁三号线主控系统总图CCC/典型车站（车辆段）

- ① 构建在通用成熟硬件平台基础上的大型监控软件系统。
- ② 主要面向运营调度及车站值班人员，兼顾维修。
- ③ 独立的以太环网，与各接口系统通过 FEP 进行数据采集。
- ④ 尽可能采用标准、通用、开放的接口协议：如 Modbus、IEC104 等。
- ⑤ 系统架构上设计为三级控制、两级管理方式。
- ⑥ 规范的接口管理和软件开发。



2) 由于三、四号线为广州首次采用综合监控系统，技术上考虑了各接口系统功能完整性和可控的接入数据量：

- ① 各集成系统保留站级运营功能、互联系统保留完整功能，紧急情况下各集成互联系统可独立降级运行。
- ② 精简的机电设备监控功能，机电系统以模式控制为主，严格控制接入信息量（FAS系统未考虑细化到传感器和板卡的故障报警）。



2.3 三号线北延段（机场线）综合监控系统技术特点

- 1) 对两条完整线路的无扰接入和整合。
- 2) 包含部分对三号线已运营系统的升级改造。
- 3) 主要接口系统（BAS、FAS、PSCADA 等）厂家与三号线不同。
- 4) 与三号线相比功能上有所提升（比如 FAS、BAS 监控点大量增加）。

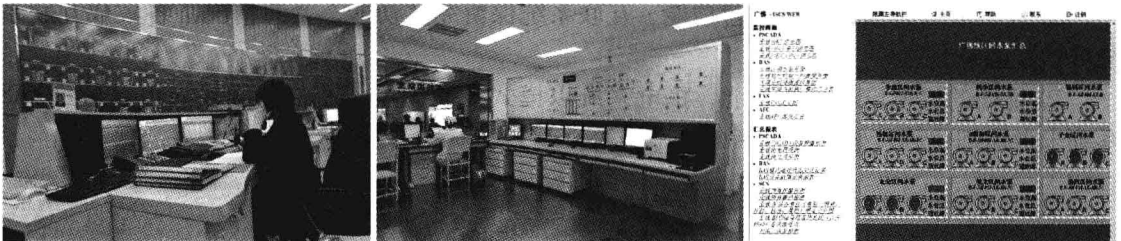
2.4 五号线综合监控系统技术特点

- 1) 以大综合监控思想进行设计的综合监控系统。
- 2) 首次深度集成了 BAS、PSCADA 系统，增加了调度电话、门禁、通信集中告警系统的集成互联，总的接口系统达到 15 个。
- 3) 增加了集中告警子系统，努力满足运营维修功能需求。
- 4) 为 BAS、PSCADA 等系统设置维修通信通道。



2.5 广佛线综合监控系统技术特点

- 1) 广佛线共集成互联 13 个系统。
- 2) 更为开放的用户组态和自定义编辑功能。
- 3) 增加了与佛山城市消防监控中心接口。
- 4) 联动与决策支持系统一体化设计。
- 5) 增加了与企业信息管理系统融合的 Web 功能。

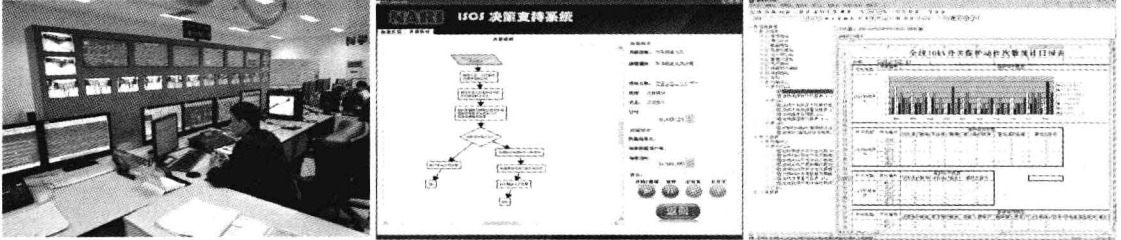


2.6 APM 综合监控系统技术特点

- 1) 全线按车站无人值守、列车无人驾驶要求进行综合监控系统设计。
- 2) 由中央服务器完成全线数据的处理，根据线路短、站点少的特点，取消车站一级服务器。

3) 适应车站无人值守的监控功能设计, 较其他线路增加了屏蔽门、扶梯等设备的中央控制, 增加了乘客对讲系统的监控, 增加了隧道测温系统集成。

4) 适应车站无人值守的联动功能设计, 例如远程开关车站, 全覆盖的车站视频监控要求, 大量的远动设备视频联动等。



2.7 六号线综合监控系统技术特点

- 1) 考虑环保节能要求, 更加细化能耗采集和分析。
- 2) 数字化视频接入, 增加视频智能分析功能。
- 3) 数字化广播音源存储, 实现与广播系统音源同步。
- 4) 更加注重面向乘客服务功能的开发。
- 5) 考虑了线网指挥中心对线路数据的要求。
- 6) 更加开放的用户功能定制开发。

3 综合监控系统对建设运营水平的提高

3.1 对地铁建设模式的影响

1) 通过综合监控系统的调试管理可以对各接口系统的设计、调试起到良好的推动作用, 实现对整体机电系统设计、调试的提纲挈领式管理, 有利于地铁综合联调的开展, 有利于地铁高水平开通。

2) 综合监控系统的实施使 PSCADA、BAS、FAS、PA、CCTV 等系统成为站级系统, 降低了大量不同系统间的兼容风险, 降低了地铁延长段和线路拆解情况下的不同工期造成的机电系统设备的兼容难度。

3) 为线网形成后, 发挥线路数据中心功能, 为线网级系统的建设提供现场数据, 例如线网指挥平台、线网电力调度中心、线网安全预警平台等。

4) 通过深度集成、捆绑招标等, 有效地减少备件种类、接口数量, 有利于运营维修管理。

3.2 对地铁运营模式的影响

为地铁运营管理模式的改变及优化创造了条件:

1) 集成的设备信息, 统一的人机界面为调度管理的优化创造了条件, 例如电调、环调、行调的设置, 依据线路需求设置客调、总调等。

2) 通过车站间的数据共享功能, 可实现中心站对相邻车站设备的控制管理, 适应运营