

城市轨道交通综合监控系统的智能化发展

谭兰兰

武汉地铁运营有限公司 湖北 武汉 430000

摘要: 随着自动化技术水平的日益成熟以及城市轨道交通系统发展需求的刺激作用,综合监控系统应运而生,其有效整合软硬件平台,能够提供资源共享、设备集中管理、故障监测、紧急事故应急响应等功能,集稳定性、全面性、高效性等多重应用优势于一体,带动地铁运营水平提升至全新的层级,文章以综合监控系统为基本对象,探讨其在智能化发展进程中的工作要点,旨在为类似工程提供参考。

关键词: 城市轨道交通;综合监控系统;智能发展

引言

在城市化进程的发展背景下,城市交通压力激增,轨道交通系统成为多数大中型城市缓解交通压力的重要途径,可充分发挥出地下空间的应用优势,且兼具安全、高效、节能环保等特点。在城市轨道交通系统的建设工作中,综合监控系统是不可或缺的重要组成部分,在尚未采用综合监控系统时,地铁的机电系统通常采取独立配套、独立管理的方式,通常会导致资源的沟通效率下降,共享难度加大,难以发挥出机电设备的集群优势。随着计算机及通信技术的迅速发展,综合监控系统逐渐替代传统的管理方式,可提高资源的共享水平,深度整合资源,优化资源配置,为城市轨道交通系统的运行提供支撑。

1 综合监控系统概述

综合监控系统(ISCS)是一种有效监控轨道交通各个站点的实际情况,能够在各个场景中实现各设备之间的协调和互动,保证轨道交通的正常运行的系统。综合监控系统主要由控制中心、各车站控制中心系统、车辆段监控系统、停车场系统、网络管理系统、培训管理系统、维护管理系统等组成。上世纪末本世纪初,计算机及其自动化控制技术的飞速发展与其在轨道交通中的应用,其他的提高了轨道交通的自动化监控管理水平。通过不断的发展,形成了诸如环境与设备监控系统、火灾报警系统、数据采集与监视控制系统等等,这些系统之间各自独立运作,但又互为整体,形成综合监控系统。

但在实际的发展过程中,大多数独立的监控系统没有进行有效的综合,导致信息关联程度不高,调度效率也难以提升。在不断发展的过程中,综合监控系统开始向集成系统方向发展,在发展的过程中进行了有益的探索,积累了宝贵经验,在2002年北京换乘13号线采用集成系统,综合环境与设备监控系统、火灾报警系统、

数据采集与监控系统,成为综合监控系统技术发展过程中一次宝贵的探索经验^[1]。近几年来,去随着综合调度管控及运营需求的不断提升,综合监控技术在发展的过程中,实现了各功能的联动,将各项技术有效组合在一起,使其更加高效的运行,极大的推动了轨道交通综合监控系统的发展。

2 轨道交通智能化发展的主要方向

2.1 设立针对性的特色服务功能

目前,相关部门利用智能技术在轨道交通车站、车内等区域设立了许多智能化服务功能,这些服务功能具有主动性,在用户产生对应需求的情况下会主动提出服务请求,诸如在用户过关卡时,智能系统会通过传感器取得阴影信息,主动提醒用户刷脸或用其他方式购票,并且自动打开支付界面。而这些功能虽然实现了智能化服务,且提高了服务质量,但却没有完全覆盖用户的需求,同时服务能满足的需求也比较简单,诸如用户想要了解当前到站时间,而现代很多城市的轨道交通服务并不能满足这一需求。着眼于这一点,轨道交通智能化发展的下一步就是开发针对性的特色服务功能,该功能能够根据不同用户的个性化需求主动提供服务,这能让智能化服务更加丰富,更全面的满足用户需求。

2.2 深化智能化管理

因为轨道交通的基本业务流程强调秩序,所以必须对轨道交通的各个环节进行管理,而智能化技术现已被应用于管理中,起到了一定的管理作用。但实际情况来看,智能化技术在轨道交通管理中的应用表现并不深入,管理工作的核心依旧依赖人工,诸如智能化技术只能用于检测用户的行为,但不能很好的识别用户行为是否违规,故需要人工根据智能化技术获取的图像进行判断,且需要亲力亲为执行管理工作。针对这一点,当前智能技术可以与很多现场设备连接,通过控制有能力进

行实际管理,也能够借助人工神经网络等对用户行为是否违规问题进行识别,这一表现在其他一些领域中已经实现,故轨道交通应深化智能化管理,充分发挥智能化技术作用^[2]。

2.3 服务运营增强

轨道交通智能化服务或管理的某些功能需要运营,以车内WIFI网络服务为例,理想化的网络服务需要给用户提供良好的网络服务,保障信号强度,因此需要运营,而智能化技术能够对此进行控制,起到运营作用。但许多轨道交通部门并未设立该项功能,导致车内网络服务信号不稳定,用户的网络应用需求得不到满足,故服务运营还要进一步增强。

2.4 与信息系统实现一体化

大多数现有的综合监控系统在发展过程中未能与上层生产调度计划、质量管理、安全管理等个信息系统没有实现融合,导致监控模式成为一种单向性监控。因此,为了实现城市轨道交通综合监控系统一体化发展,在研究综合监控系统技术的过程中,应当将其与信息化起来,实现自动化的监控模式。在实际发展的过程中可以通过分层分布方式的系统结构进行,利用这样的系统,可以将设置好的信息模块与可拓展的系统设计结合起来,实现对监控系统的灵活配置。

3 综合监控系统面临的数据处理问题

近年来,城市轨道交通综合监控系统逐渐向全自动化、智慧化方向发展。由于监控点数量倍增、场景联动更加频繁,对综合监控系统的实时、历史数据处理能力提出了更高要求。传统的综合监控系统受制于实时数据库和历史数据库的容量及处理性能,只能通过部分采样、过滤等方式处理或存储部分数据,无法处理和存储系统的全景数据,其实时数据的处理能力、对突发事件的反应速度、对历史数据的分析能力受到了严重影响。城市轨道交通综合监控系统需要采取措施实时处理和存储大规模的全景数据,以解决以下问题:

3.1 城市轨道交通综合监控系统集成或互联了机电设备、电力监控、信号等子系统。在全自动运行模式下,其监控范围新增了在线运行列车设备数据,数据总规模预计达到百万级,传统的内存式实时库容量模式无法很好地满足要求。

3.2 全自动运行模式下历史数据大幅增加,在对其的增加、删减、修改、查询中,传统的关系数据库(如ORACLE、MYSQL)出现明显的性能瓶颈。

3.3 综合监控系统的性能瓶颈主要在于全线设备状态更新引起的数据实时处理和存储。一般情况下,1条城市

轨道交通线路具有20多个甚至更多的车站,在雪崩、阻塞等工况下全线设备实时状态变化速度可能达到每秒十几万次。传统的综合监控系统对数据的实时处理和存储能力达不到全自动运行模式对数据实时处理和存储能力的要求。

4 城市轨道交通综合监控系统智能发展

4.1 面向智慧城轨的开放式统一融合架构

在地铁轨道工程中,设计全新构架和智慧系统,具有统一融合、软硬件解耦、数据标准统一且开放的特点:新架构打破传统弱电系统综合监控、通信、信号、自动售检票、站台门等分系统相互独立的“烟囱”式架构,采用统一的标准接口及协议对现场所有弱电设备进行信息采集,保证所有采集信息的实时性、完整性,实现了一份数据、一次采集,并对外提供统一的数据接口以供利用^[3]。在拥有新框架的情况下,地铁运行多个部分都可以采用统一标准进行管理,为数据采集也提供了良好环境和基础,确保数据使用具有实际性和准确性。

4.2 构建物联网,建立一体化智能管理体系

为了深化智能化管理,建议轨道交通部门着手构建物联网,借助物联网能够让现场设备与智能终端系统有序连接,故智能系统的作用得到进一步开发,可以更全面的进行现场管理。例如某轨道交通部门就构建了物联网,成功连接了现场的综合监控系统、综合安防系统、通信系统、自动售票系统、列车信号系统,同步引入了神经网络加强信息分析功能,故智能系统可以对各个子系统进行控制,根据实际情况作出管理决策,即在综合监控系统方面,能够根据监控信息了解用户在车站内的路线,若用户路线有误,将自动向用户APP发送信息,并指引用户走向正确路线,或者在综合安防系统上,能够自动根据检测用户人脸,同时控制门禁一类的设备,以保障用户行程被记录,并顺利完成行程。

4.3 加大应用深度

4.3.1 数据智能分析与辅助决策

综合监控系统的数据监控范围较以往有所扩宽,并且子系统集成度也得以提升,整个系统所具有的监控数量较为可观,但同时也对综合监控系统的应用水平提出更高的要求,其需要高效完成数据的存储、处理等相关操作,且不可出现数据紊乱的局面,因此以何种方式提高数据的服务水平是值得探讨的内容。从发展方向来看,综合监控系统已经逐步形成立体式监控网络,数据处理的能力得以提高,所覆盖的处理范围延伸,例如多源异构的数据等均得到有效处理,且能够彰显出大数据技术的应用特征。大数据的应用深度变革了生产、生

活的方式,涵盖商业、科技、教育等多个领域,赋予生产、生活高度便捷化的特征,资源的利用水平也提升至全新的层级。积极推动大数据的研究与应用进程具有可观的社会经济价值,具体至城市轨道交通领域,面对综合监控系统持续扩大的数据量,需要创建与之相配套的大数据分析模型,给综合监控系统的运行提供技术支撑。

4.3.2 能效管理

能效管理具有综合性特征,于轨道交通的综合监控系统而言,是指高效采集并分析信息数据源,对其运行方案进行优化,推动综合监控系统的高效运行,提高城市轨道交通系统的运行水平,给乘客提供优质的出行服务,创造可观的社会经济效益和环境效益。社会经济快速发展的同时也逐步显现出环境污染以及能源紧缺的问题,节能减排是走可持续发展之路的重要举措,在城市轨道交通领域的综合监控系统建设中,也应当践行节能减排的理念。根据电力系统的基本特点,可以引入PQSS电能质量管理体系,提高环境与设备监控系统的灵敏度,使其能够适应各季节、各时段的气候特点,自动调整运行模式,在保证城市轨道交通系统整体运行品质的前提下,最大限度减少能源投入^[4]。鉴于综合监控系统具有数据体量大、类型丰富的特点,可以深度发掘信息的价值,在此基础上生成适用于各子系统的运行策略,此举应当成为业内人士的重点关注内容,需在此方面寻求突破口。

4.4 实时高性能的全面大数据应用

在城市地铁调度和指挥过程中,需要保障业务具有实际性和稳定性。云交自动化系统平台接收底层上传的多维数据后,构建了相应的数据仓库及数据集市,在此基础上开展算法和模型的开发。云平台系统利用服务系统进行数据接收,其中还包含了处理引擎,对于数据处理和接收都有着很大帮助。交自动化系统的大数据方案可在实现实时完成每小时150万次数据处理性能的同时,支持实时补回数据,并支持大数据分析、挖掘的相关操作。

4.5 关键设备的旁路监控智能感知系统

云平台自动控制系统和地铁运行安全性之间有着直接关系,所以需要在多个方面进行研究,这样才能保障

内容具有可靠性、稳定性和安全性。在这种情况下,系统设计过程中采用了监控感知程序和重要设备。在智能控制系统中使用稳定的硬件结构,在内部还需要对节点进行运算,预防出现故障问题。利用多个模式和物理隔离方式,智能控制设备需要布置在集群范围内,在不对业务造成任何影响的情况下监测设备,依据不同环境和算法要求找出误差,对于不同的故障类型需要制定针对性解决方案。

4.6 丰富智能逻辑,实现全面智能化运营

针对车内WIFI网络服务,轨道交通管理部门理应明确认识到这一缺陷,随即设计读音的智能逻辑,即通过智能逻辑,让智能系统具有自主判断网络信号强度的能力,当发现网络信号弱时,则自动更换强度高的信号节点,尽可能保障网络通畅^[5]。这一策略虽然是针对车内WIFI网络服务功能提出的,但实际上还有其他功能也存在相同的缺陷,故该策略还应当应用于其他缺陷上,做到这一点可实现全面智能化运营,进一步提高轨道交通智能化服务质量。

结束语

综上所述,随着城市轨道交通系统的发展,相适配的综合监控系统也应当“同步前行”,通过大数据等先进技术的灵活应用,推动综合监控系统朝智能化的方向发展。本文中对综合监控系统的智能发展方向以及工作内容进行初步的描述,在共同协作之下,推动综合监控系统的发展,使其更好地服务于城市轨道交通系统。

参考文献

- [1]王扬,陈贞宇,丁涛,等.轨道交通综合监控系统报警功能分析[J].工程建设与设计,2020(22):230-231.
- [2]贾希虎.高速铁路综合视频监控系統构成及技术方案分析[J].工程建设与设计,2019(21):149-151.
- [3]董朦朦.城市轨道交通综合监控系统智能发展研究[J].中国新技术新产品,2020(17):48-49.
- [4]陈勇.城市轨道交通站外智能导向综合应用与研究[J].智能城市,2020(17):109-110.
- [5]王扬,陈贞宇,丁涛,等.轨道交通综合监控系统报警功能分析[J].工程建设与设计,2020(22):230-231.