

城市轨道交通智慧车站实施方案研究

杨长均

南瑞集团(国网电力科学研究院)有限公司/南瑞轨道交通技术有限公司 江苏 南京 210000

[摘要]随着我国经济在快速发展,社会在不断进步,研究城市轨道交通智慧车站实施方案,梳理近年来欧洲联盟及国内一些单位关于智慧车站的研究动向,介绍轨道交通智慧车站需求与内涵。

[关键词]城市轨道交通;智慧车站;智慧出行

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.603

引言

随着物联网、5G、人工智能等技术的不断发展,全国城轨行业相继开始了智慧车站的建设,智慧车站的建设是企业降低劳动强度、提高运营效率的有效保障,最终实现车站无人值守达到区域化管理的目标。

1 城市轨道交通智慧车站现状

车站是城轨建设的重要组成部分,是乘客服务的窗口,是乘客出行的始发站和终点站,也是城轨运输最重要的基础环节,其信息化、智能化和智慧化水平,对于提高乘客服务水平、保证行车安全、提高运输效率至关重要。智慧车站在《智慧城轨发展纲要》的智慧乘客服务体系和运输管理体系中均有提及,并作为重要内容率先研究开发、推广应用。智慧车站的服务是乘客所看到的、关注的,然而服务的背后是由强大的信息系统、信息化设备来支撑。这些信息化的设备是智慧车站里的一些主要的管理功能体现,比如AFC(自动售检票系统),由车站设备和线网中心的清算中心的信息系统共同组成。此外,还有负责乘客安全的监视系统,也是智慧车站的重要组成部分,例如在电梯出现一些异常行为(老年人电梯摔倒、小孩子逆着电梯跑等),监视系统都能够看到,就能够采取及时的措施来进行处理。还有一些自动化设备和数字的站台服务、施工作业管理,以及站台门和车门开关的状态,都属于车站设备,在运营管理范畴来做的。运营管理可以说是看不见的服务,比看得见的服务更为重要,因为它维护着每一个乘客的人身安全。为了加快智慧城轨建设,协会近期开展了对智慧城轨重点体系的深化研究,各地地铁企业、设备供应商和系统供应商非常踊跃,已申报135项深化研究项目,这些项目对于智慧城轨建设,提出了很多好的建议和卓有见地的创新点。旨在经过深化研究,进而开展示范及推广应用,进一步提高城轨行业的信息化水平、智慧化水平,让乘客更便捷、更舒适地出行。

2 城市轨道交通智慧车站实施方案研究

2.1 智慧化故障报修模块

站务人员发现故障使用移动终端或web端对故障信息以文字、照片、视频等方式提报上传至中心数据库,设备部门调度、控制中心接到故障信息提示,设备部门调度将故障处置任务分派给工班人员,工班人员可通过移动终端对维修任务

进行查询;控制中心调度及管理人员通过Web管理界面,对提报的相关故障信息进行跟进。故障恢复后,工班人员通过移动端提报故障修复情况、故障原因等信息,车站人员及相关调度进行确认,形成故障问题的闭环管理。对超过维修时限的故障信息纳入督察督办,向设备部门管理人员发出警示。

2.2 车站管理方面

利用视频监控、综合监控及传感器等,识别、感知车站环境、设施设备状态及站内客流状态等,进而实现安全灵活的车站管理,主要包括全景管控的车站管理、视频智能分析、门梯安全管理、智能边门、智慧安检、人员定位等。

(1)全景管控的车站管理基于既有车站综合监控系统,围绕运营准备、运营开站、高峰监护、日常监护等车站业务场景,从视频终端、智能表计和传感器等设备获取客流、设备等实时状态信息,以此为基础,进行智能数据分析,并在车站控制室设置综合管理监控大屏,实现车站设备、环境及现场状况的全景管控,提升车站管理水平和管理效率。(2)视频智能分析运用行为识别技术,根据用户需求设定目标行为规则,实时分析视频信息,及时捕捉违反规则的突发或危险事件,进而实施预警/报警,实现事前/事中及时提示,提高安全防范级别和监控管理的工作效率,节省施工成本和管理成本。(3)智能边门智能边门,旨在摆脱传统的实体票务模式,利用人工智能技术,构建乘客出行无感化票务服务环境。考虑到在本项目全面实施无感化票务服务环境需要对现有的清分中心、数字票务平台进行较大程度的改造,并且,储存乘客的人脸信息存在潜在的信息安全风险,因此,本项目中,主要为车站工作人员和特殊乘客在公共区边门搭建人脸识别、无感过闸的体验环境,上述人员可在实名注册及验证情况下无感进/出车站。(4)智慧安检城市轨道交通具有客流量大且不均衡、安检点多、范围广、限带物品种类繁多等特点,传统安检模式存在乘客大量滞留于安检点的问题,需要投入更多的安检人员,加大了安检的管理难度。智慧安检主要实现集中判图和有感安检:①采用网络化、图像智能识别手段,将多个安检点的安检数据进行汇总、整合及智能预警,实现多个安检点的集中判图,节省人力资源,提高乘客安检效率;②安检设备采用太赫兹成像技术,能够快速检测到人体携带的危险物品并及时通知安检人员,保证了乘客

过检的效率。(5) 人员定位地铁4号线智慧车站人员定位系统主要实现主动定位和被动定位。主动定位用于支持管理人员对车站现场工作人员进行实时定位,协助管理人员对现场工作人员进行精细化管理;被动定位支持现场工作人员与乘客对自身进行定位与导航,为其提供更具体和更准确的引导信息,如提供站内路径导航和关键点的导向信息(垂梯、扶梯、卫生间、出入口等)。

2.3 基于智能终端的节能控制系统和运营系统

通过BAS(建筑自动控制系统)实现对风系统、水系统的联调控制,直接控制智能终端,优化控制策略,进一步提高系统节能率;应用磁悬浮冷机、变频多机头冷机等高效能设备,进一步提高系统的能效比及节能率;传统的Si材料半导体耐温低,逆变器需配套散热器、风扇等设备导致体积大功率密度低,应用SiC材料半导体元件可有效提高整机效率,简化后级滤波电路设计,降低逆变器产品体积和重量及散热要求。推进云计算、大数据、移动互联网、人工智能、5G等新兴信息技术与轨道交通的深度融合。在既有综合监控系统软件平台基础上,打造智慧车站智能化运行与运营管理系统。通过感知层、执行层及应用层既有和新增功能模块,实现运行状态全方位精准感知、运行趋势智能化分析预判、信息指令一体化主动推送、运行规则自动化生成等功能,构建以新型感知为依托的车站全自动智能运行系统。

2.4 智慧车站需求

按照主体不同进行划分,智慧车站的需求主要分为以下3个方面。(1)从乘客角度:乘客是城市轨道交通服务的对象,乘客需要更舒适、更便捷、满足个性化需求的出行体验。(2)从运营商角度:运营商是服务的提供方,也是智慧车站的终端用户。因此,智慧车站的设计、建设和运营需要从乘客需求出发,同时,需要考虑智慧车站对运营商使用过程的友好性,在一定程度上降低运营工作人员的劳动强度,提高其工作积极性,实现可持续发展。(3)从环境角度:降低车站能耗、减少碳排放,是智慧车站建设的重要需求。围绕以上需求,智慧车站应以5G移动通信、物联网、人工智能等技术为支撑,从乘客智能服务、车站智能感知和智能管理入手,注重环境保护,提升其便捷性、安全性和个性化服务能力。

2.5 智慧化乘客服务模块

(1)智慧化客服系统。智慧客服对讲视频系统,在各车站建立客户视频对讲终端,可与中央集中客服大厅进行实时对讲、问询、票卡异常远程协助处理。其次建立自助票卡分析处理终端,乘客因超程、票卡异常等原因无法进出站时,可通过终端进行处理。(2)实时列车信息。开发“实时列车”小程序,实时采集列车实际运行信息,显示各站列车实

际到站时刻,乘客可实时查询各站列车到站信息。(3)智慧化站台候车引导。站台候车的智能引导,基于实时采集的列车、站台的客流信息,可测算出不同车厢的拥挤程度,在多媒体站台上显示对应车厢的拥挤程度,实现站台候车区域的智能引导,引导乘客至拥挤度较低的站台门处排队候车。

2.6 多线路多专业融合的云平台

构建网络化智能运输组织体系和线网运营调度(应急)指挥中心,实现运能运量精准匹配,适应线网运输互联互通、乘客出行快捷便利、网络化运输组织高效的要求。建设轨道交通线网指挥中心(NCC)、轨道交通应急指挥中心、轨道交通科普中心、轨道交通线门禁线网授权中心、轨道交通乘客信息服务系统等。NCC是实现轨道交通网络化运营的协调指挥管理机构,是协调、指挥、监督全市轨道交通线网的生产管理系统。NCC具有线网监管、协调指挥、应急处置及信息共享等主要功能,其总体职能定位:线网运营生产数据中心;线网行车协调指挥中心;线网机电设备调度中心;线网电力调度管理中心;线网运营应急事件处置中心;线网运营信息统一发布中心;线网运营生产统计分析中心。采用云平台资源池架构对NCC系统的计算、存储、网络三大资源统一管理、统一部署、统一调用,将数据处理系统、数据存储系统、数据应用系统、安全管理系统等进行相应的优化和整合。基于云架构的MLC(多线共用线路中央计算机系统),设计采用扁平化系统架构,提高运维管理。云管理平台聚焦于数据中心虚拟化资源管理、自动化运维发放,并对企业IT管理提供开放的管理接口。

结语

随着5G移动通信、物联网、人工智能等技术的不断发展,智慧车站的内涵日新月异。本文梳理了近年来欧洲联盟及国内一些单位关于智慧车站的研究动向,介绍轨道交通智慧车站需求与内涵;以地铁4号线智慧车站建设为例,分析了智慧车站建设的技术难点,设计了智慧车站实施方案。该方案已应用于地铁4号线智慧车站建设。未来,城市轨道交通建设部门将进一步打破车站数据壁垒,依托大数据、5G移动通信、人工智能等技术,构建以数据为基础的车站业务融合管控平台,从业务流程、管理流程上进行优化,打造更加智能化、智慧化的智慧车站,探索符合我国国情的智慧城市轨道交通发展模式。

参考文献

- [1]江志彬,陈菁菁,谷金晶.地铁智慧车站的内涵和实践途径[J].城市轨道交通研究,2019,22(9):6-9.
- [2]张文彬,王硕,崔军飞.智慧车站管控系统在上海地铁的应用[J].城市轨道交通研究,2019,22(S2):84-87.