



城市轨道交通智慧车站运行与综合管理平台的设计与实现

赵俊华, 孟宇坤, 周超

Intelligent station operation and integrated management platform of urban rail transit

ZHAO Junhua, MENG Yukun, and ZHOU Chao

引用本文:

赵俊华, 孟宇坤, 周超. 城市轨道交通智慧车站运行与综合管理平台的设计与实现[J]. 铁路计算机应用, 2022, 31(6): 79–82.

ZHAO Junhua, MENG Yukun, ZHOU Chao. Intelligent station operation and integrated management platform of urban rail transit[J]. *Railway Computer Application*, 2022, 31(6): 79–82.

在线阅读 View online: <http://tljsjy.xml-journal.net/2022/I6/79>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

城市轨道交通综合智能运维平台研究与设计

Integrated intelligent operation and maintenance platform for urban rail transit

铁路计算机应用. 2020, 29(11): 62–65

城市轨道交通车站综合操作管理平台方案研究

Integrated operation management platform for station of urban rail transit

铁路计算机应用. 2020, 29(11): 40–43

城市轨道交通智慧出行App的设计与实现

App for smart travel of urban rail transit

铁路计算机应用. 2021, 30(10): 69–72

智慧城市轨道交通云平台建设构想及其架构与应用部署研究

Conception of constructing cloud platform for smart urban rail transit and research on its architecture and application deployment

铁路计算机应用. 2020, 29(11): 66–68, 73

基于多源数据融合的城市轨道交通人员综合监测及运营管理研究

Research on integrated personnel monitoring and management system of urban rail transit based on multi-source data fusion

铁路计算机应用. 2021, 30(10): 47–53

城市轨道交通新线运营设备验收管理信息系统设计与实现

New line operation equipment acceptance management information system of urban rail transit

铁路计算机应用. 2020, 29(10): 59–64



关注微信公众号, 获得更多资讯信息

文章编号: 1005-8451 (2022) 06-0079-04

城市轨道交通智慧车站运行与综合管理 平台的设计与实现

赵俊华¹, 孟宇坤², 周超²

(1. 北京经纬信息技术有限公司, 北京 100081;

2. 中国铁道科学研究院集团有限公司 电子计算技术研究所, 北京 100081)

摘要: 针对城市轨道交通车站态势感知薄弱、乘客服务智能化水平较低、设备管控欠缺精细化等问题, 立足智慧城轨发展需求, 打破各专业系统间的数据壁垒, 设计并实现了城市轨道交通智慧车站运行与综合管理平台, 阐述了平台架构、功能设计和关键技术, 并基于一键开/关站功能的场景应用, 详细介绍开/关站流程和控制策略, 有效地节约了开/关站时间, 显著提升了工作效率。该平台对智慧车站建设发展有着推动作用, 可为智慧车站今后的建设提供参考。

关键词: 城市轨道交通; 智慧车站; 运行与综合管理平台; 联动控制; 一键开/关站

中图分类号: U231.92 : TP39 **文献标识码:** A

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8451.2022.06.15

Intelligent station operation and integrated management platform of urban rail transit

ZHAO Junhua¹, MENG Yukun², ZHOU Chao²

(1. Beijing Jingwei Information Technology Co.Ltd. Beijing 100081, China;

2. China Academy of Railway Sciences Co.Ltd., Institute of Computing Technologies. Beijing 100081, China)

Abstract: Aiming at the of urban rail transit stations problems of weak situation awareness, low intelligent level of passenger service, lack of refinement of equipment management and control, and so on, based on the development needs of intelligent urban rail, break the data barrier between various professional systems, this paper designed and implemented the operation and integrated management platform of urban rail transit intelligent station, described the architecture, function design and key technologies of the platform. Based on the scene application of one-button open/close metro station function, the paper introduced the process and control strategy in detail, which effectively saved the time of one-button open/close metro station and significantly improved the work efficiency. The platform can promoted the construction and development of intelligent station and provide reference for the future construction.

Keywords: urban rail transit; intelligent station; operation and integrated management platform; linkage control; one-button open/close metro station

车站是城市轨道交通运营管理的基本元素, 是智慧城轨实施和承载的主体, 也是展现城市轨道交通集成创新能力与应用成果的示范窗口^[1]。

建设智慧车站旨在提升车站运营管理效率和乘客服务水平。随着我国城市轨道交通建设的快速推进和网络化运营的不断深入, 大型换乘站越来越多, 客流增长迅速、车站时空特征复杂多变、运营环境复杂(大客流、突发事件等)等因素导致车站管理

越来越困难。随着智能设备、监测手段、建筑信息模型(BIM, Building Information Modeling)技术、支付手段(刷脸支付等)在轨道交通行业蓬勃发展^[2-3], 车站迫切需要向智慧车站转变, 提高智慧化水平以实现节能和减员增效, 提升管理和服务水平, 为乘客提供更为舒适、安全、可靠、一体化和人性化的服务, 提升乘客出行体验^[4-6]。

本文针对城市轨道交通车站业务系统和设备部署分散、信息资源共享程度低、业务流程融合协调效能不足、智能综合管控效率较低等问题, 借助BIM、人工智能等现代信息技术, 以数据应用为核心,

收稿日期: 2022-01-11

基金项目: 中国铁道科学研究院集团有限公司重点课题(2051GC8001)

作者简介: 赵俊华, 工程师; 孟宇坤, 副研究员。

基于跨类型数据计算及共享，打通业务系统数据流转全过程，设计了智慧车站运行与综合管理平台，提高了车站综合业务、复杂专业系统集成的运营管理效率，促进车站全面实现数字可视化、业务协同化和综合管控智慧化。

1 平台需求分析

1.1 安全提升需求

在车站日常管理中，无法预测瞬时客流，在突发大客流时，车站需及时进行客流疏导，以保证运营韧性。在面对乘客扶梯逆行、摔倒等异常行为时，迫切需要以可视化形式进行语言和图片告警，以便及时应对，保障乘客出行安全。面对突发事件时，车站依托于线路网级指令的上传下达，尚没有一套应急处置管理系统能快速应对紧急情况，实现视频分析、综合应用和应急场景联动。

1.2 服务提升需求

在车站日常服务中，运营人员需提供乘客问询、

票务异常处理等多种服务，为减少客服中心人工票务处理的工作量和人工办理排队等候时间，需构建面向不同乘客类型的个性化服务体系，提供自助化、差异化服务，提升服务效率和乘客出行体验。

1.3 效率提升需求

传统车站的工作人员每天需接发列车、维持站台秩序、监视列车运行状态、处理在接发车过程中的突发事件、巡视站厅设备运行状态、统计能源消耗和人工开关站等情况，工作强度大、耗时长、效率低。因此，需借助智慧化手段简化设备操作，实现漫游巡检、一键触发多系统联动、随时掌握能源消耗状况等，提升车站管理效率。

2 平台架构与功能设计

2.1 平台架构

城市轨道交通智慧车站运行与综合管理平台架构包括平台应用层、大数据处理层和感知数据层。平台架构如图1所示。

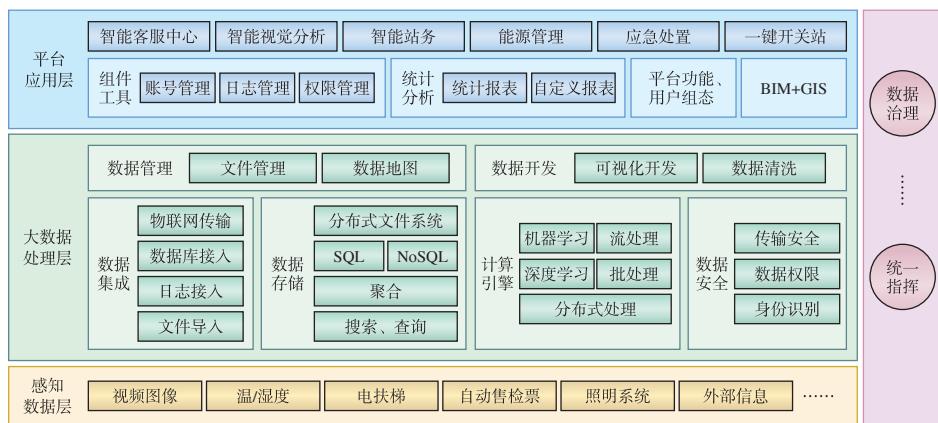


图1 平台架构

2.1.1 平台应用层

利用支撑应用的各种服务组件工具，构建智能客服中心、智能视觉分析、智能站务、能源管理、应急处置和一键开关站6个场景化业务应用，推动实时分析、科学决策与精准执行的业务与技术共融共生。

2.1.2 大数据处理层

大数据处理层对数据资源进行整合、分析和管理，通过数据共享打通各专业领域间的数据孤岛，对平台应用层的业务场景提供支撑。

2.1.3 感知数据层

该层利用传感器设备、智能设备、控制装置等对视频监控（CCTV, Closed-Circuit Television）、自动售检票（AFC, Automatic Fare Collection）、照明、电扶梯等系统及设备的运行状态、视频图像、温湿度数据等信息进行监测，实现各类感知设备数据的汇集，为大数据处理层提供数据源。

运行与综合管理平台是智慧车站的核心，是资源共用、数据共享、业务联动、协同指挥的基础。基于多专业系统的融合，该平台实现了底层软硬件

资源统一调配、数据统一采集共享、数据接口统一规划、内外服务统一终端、人员设备统一指挥等。

2.2 功能设计

2.2.1 智能客服中心

智能客服中心功能模块可显示车站的运营信息、换乘信息、周边信息、媒体播放内容和重要通知等。同时,可对各种异常车票进行分析、更新、交易查询等。该模块可增设智能客服终端,用于实现站内导航、票务处理、信息查询等功能,可为乘客提供多元化、个性化的服务。

2.2.2 智能视觉分析

该功能模块可对大型换乘站的站台、通道和其他重点区域的人员排队及客流情况进行预警管理。可对人员排队及客流情况进行统计,生成人群动态热力图,形成态势分析,有效提升车站客流感知水平和安全管理效率,减少事故的发生。

2.2.3 智能站务

该功能模块应用室内定位技术,进行基于位置的车站人员管理,实现任务动态派发和信息主动上传,为车站人员绩效考核管理提供科学、定量的评价依据。

2.2.4 能源管理

该功能模块可分析能源使用情况,其远程数据的传输可采用综合监控专业的通信传输通道。通过采集现场监测装置的数据,对车站内能源使用参数进行监测分析,实现节能管理。

2.2.5 应急处置

该功能模块利用智能传感、视频分析、BIM 仿真可视化等技术,通过对各类运营场景下的车站运行大数据进行深度分析与挖掘,实现对应急事件的快速感知、智能判断,应急指令的主动推送、应急处置的高效联动和评估优化,为车站运行管理与应急处置提供智能化辅助决策。

2.2.6 一键开/关站

智慧车站运行与综合管理平台中的一键开/关站功能包括车站状态监测、视频巡查、设备智能控制、告警通知等子功能,可实现对车站环境控制系统、乘客信息系统(PIS, Passenger Information System)、

AFC 系统、照明系统、电扶梯、防盗卷帘等设备的自动控制,提升车站设备自动化、智能化水平,有效降低站务人员工作强度^[7-8]。

3 关键技术

3.1 基于 BIM 的车站多元生产要素融合技术

建立车站多元生产要素的数字模型,利用物联网感知车站的设备设施。以 BIM 技术为基础,通过融合空间模型、设备对象模型、人员模型等,充分还原场景对象,协同任务数据库、规则数据库、流程库及物联网实时数据,将物理空间数据量化为数字孪生空间场景,建立多元生产要素下的异构系统协同控制模型。

3.2 车站数字可视化联动控制技术

通过对“人员—设备设施—环境”在时域空间的预测与推演,基于车站数字可视化联动控制技术,实现照明、CCTV、PIS、AFC 等专业间数据的实时交互,以及数据和设备的协同联动控制,实现车站作业自动化、管理信息化、乘客服务自主化、信息发布多样化及设备管理精细化。

4 一键开关站场景应用

4.1 开/关站流程

通过平台对开站及关站过程中涉及的系统和设备的自动联动,将传统的设备监控转变为场景联动,利用远程操作完成一键开/关站。平台人机界面可融合展示车站各专业情况、关键设施运营状况,车站运营人员可了解所需的各类关键信息,并结合视频监控系统,远程确认开站、关站动作,从而有效保障开、关站过程的安全。

智慧车站运行与综合管理平台一键开/关站功能的开站具体流程如图 2 所示。

4.2 控制策略

一键开/关站功能的控制策略主要涉及上位机、端口服务器和可编程逻辑控制器(PLC, Programmable Logic Controller)模组。上位机负责接受站务人员控制指令、通过 CCTV 调取各个设备的监视画面并显示、连接照明系统、AFC 系统等,可

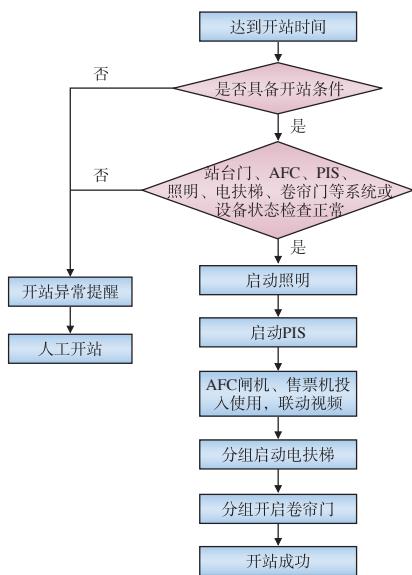


图2 平台一键开/关站功能的开站流程

向其下发指令，并采集记录反馈状态信息；端口服务器负责与各个系统进行通信数据传输；PLC 模组用于控制 RS485 接口设备或不具备通信接口的设备。

车站站务人员通过操作上位机向 PIS、AFC 系统等下发指令，上位机通过 CCTV 为站务人员调取对应的设备监视界面，实时监控设备运行状态，每个系统启动或关闭完成后，上位机均调取其状态并记录。开/关站过程中，如被控设备出现故障可立即停止操作，站务通知相关人员处理，或确认安全后，跳过当前故障设备进行下一步控制；平台通过调取 CCTV 远程监控与设备运行状态参数，双重判断设备是否正常启动或关闭，确保了系统的安全、可靠。控制策略如图 3 所示。

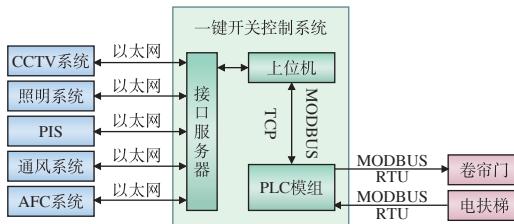


图3 一键开/关站功能控制策略

CCTV、照明系统、PIS、通风系统、AFC 系统通过接口服务器与上位机连接，上位机通过以太网向所连接设备下发模式切换指令、状态自检指令等，

并采集所连接设备的状态信息，生成报表数据；电扶梯、卷帘门通过 MODBUS RTU 总线连接 PLC 模组，PLC 模组通过 MODBUS TCP 连接上位机。

该功能采用自动化的方式取代目前人工操作方式，根据车站不同机电设备的控制流程，设定自动控制流程，集中控制，将原开/关站时间由 40 min 缩短为 5 min，显著提高车站运营管理效率。

5 结语

城市轨道交通智慧车站运行与综合管理平台是为车站的客运管理、设备管理和人员管理提供高度集成、融合自动化与智能化技术的全新车站业务管理平台。本文分析了当前车站中的痛点问题，基于车站安全、服务、效率提升的迫切需求，提出平台的总体架构、网络架构及功能设计，并以一键开/关站功能为例进行详细阐述。该平台的建设提升了车站运营管理效率、提高了车站应急处置能力，有效促进了车站的智能化发展。

参考文献

- [1] 马一博, 钱 锐, 刘伟良, 等. 城轨智慧车站建设研究 [J]. 现代城市轨道交通, 2020 (11): 12-16.
- [2] 周 勇. 城市轨道交通智慧车站技术方案研究与设计 [J]. 铁道建筑, 2020, 60 (12): 117-120.
- [3] 陈 彦, 贾志凯, 孙 鹏, 等. 基于数字孪生技术的动车组运维管理系统架构研究 [J]. 铁路计算机应用, 2021, 30 (2): 40-44.
- [4] 陈菁菁. 上海轨道交通汉中路站智慧车站的建设实践 [J]. 城市轨道交通研究, 2020, 23 (6): 143-146.
- [5] 罗 慧, 王建文, 耿 杰, 等. 西安地铁智慧车站实施方案研究 [J]. 铁道通信信号, 2021, 57 (4): 70-75.
- [6] 晋云功, 王军贤. 智慧车站综合服务系统应用与研究 [C]//中国智能交通协会. 第十五届中国智能交通年会科技论文集, 北京: 中国智能交通协会, 2020: 231-241.
- [7] 刘 琴, 李 寅, 褚红健. 基于城市轨道交通综合监控系统的一键式开关站设计 [J]. 江苏科技信息, 2021, 38 (29): 37-39.
- [8] 王 正, 严 崎. 智慧车站下自动开关站的研究与实现 [J]. 农家参谋, 2020 (4): 230.