

重庆东站铁路综合交通枢纽智能化系统方案研究

胡 康

摘要：作为重庆最大的铁路综合交通枢纽，重庆东站具有客流量大、空间结构复杂、站城融合程度高等特点，这给铁路综合交通枢纽的运营管理、旅客出行、安全应急带来了挑战。本文经过分析认为利用智能化技术，提升枢纽的运营调度效率、旅客服务品质和指挥决策科学性、准确性是十分必要的，为此提出了重庆东站智能化系统架构方案，以此为重庆东站铁路综合交通枢纽智能化建设提供参考。

关键词：铁路；综合交通枢纽；智能化

一、综合交通枢纽概况

重庆东站是重庆“四主”高铁站之一，建成后将承担国家“八纵八横”高铁网中“两纵两横”的交汇职能，未来将成为重庆最大的铁路综合交通枢纽，预计旅客发送量将达到 3000 万人次以上。按照站城融合的理念，重庆东站综合交通枢纽利用所处位置约 50 米的地形高差，设计上下共 8 层的主体结构，形成集铁路和 4 条轨道交通、公交长途等多种交通高效融合、快速立体化疏散的综合交通枢纽体系^[1]，并与周边商业、办公、公园景观等多种业态有机融合，形成铁路与城市融合、富有山城特色的具有立体空间结构的综合交通枢纽。根据国家和国铁集团关于智慧交通的要求，利用新一代智能技术，建设智能化综合交通枢纽是铁路发展的必然方向^[2]。

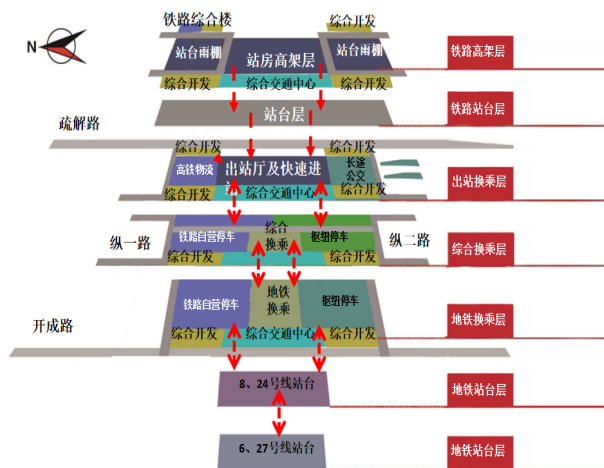


图 1 重庆东站多层立体交通关系图

二、智能化系统建设必要性分析

（一）是多交通方式互联协同，高效运转的需要

现有枢纽存在轨道交通、出租、公交、网约车等交通方式运营相对独立，信息交流不畅通，运力衔接能力较弱，协调联动难度大等问题^[3]。需通过智能指挥调度系统，进行系统间资源整合和共享，实现计划-人员-设备快速响应、协同调度，在枢纽有限的空间内实现超大客流的快速集散和中转，提升枢纽运营效率。

（二）是构建智能出行，优化服务品质的需要

现有枢纽换乘信息和服务功能零散，导向不连贯顺畅的问题，这就无法满足旅客对高质量出行的需求。需通过智能化手段，优化整合综合交通枢纽出行服务系统，实现跨交通方式一体化、贯穿全过程的智能化出行信息以便引导服务，提升效率；利用人脸识别、虚拟现实（VR）新技术，为旅客提供“无感”进出站、语音自助问答等个性化自助服务，优化体验。

（三）是实现全域感知，智能决策指挥的需要

现有枢纽各部门、各单位数据割裂现象严重，数据分析、利用率不高^[4]。需通过智能化系统，打通各部门单位的数据壁垒，提高枢纽全域数据感知收集能力，整合并深度挖掘数据价值，枢纽内外部运行环境变化时，自动生成决策建议，辅助管理人员决策，智能调整作业流程、人员部署、设备状态，为枢纽运营管理的科学决策提供强力支撑。

三、智能化系统方案

重庆东站综合交通枢纽智能化方案采用“1+2+N”系统架构,即一张通信网络(公专结合)、两个核心平台资源、N项业务应用,总体架构包括数据感知、网络传输、平台资源和业务应用四个层次,实现全面感知、资源共享、协调联动、自动适应的目的。

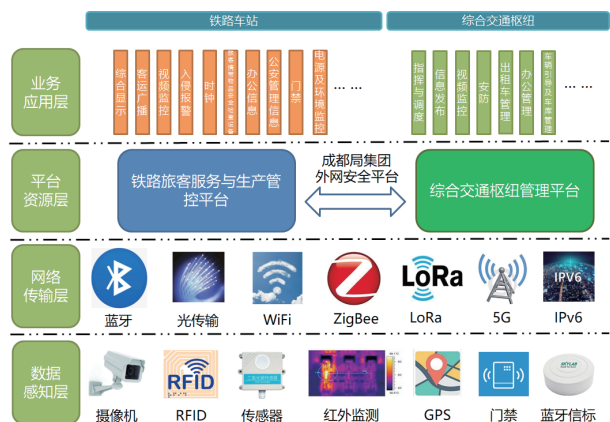


图2 重庆东站智能化系统架构图

(一) 数据感知层

通过音视频监控、红外监测、高清摄像、定位系统、手持终端、空气质量监测等多种手段,自动获取车站及枢纽内旅客、列车、设备、环境、安全等信息,全方位反馈枢纽的运行状态。

(二) 网络传输层

通过多种网络构建和先进通信技术,搭建联通站内各信息节点的数据传输网络,汇集感知层采集的各类数据传输至平台资源层,为系统间的互联互通提供高效稳定的物理支撑条件。

(三) 平台资源层

通过云计算、大数据分析、人工智能等技术,对车站及枢纽内客运数据进行汇集、存储、管理、建模、分析和展示,支撑车站的具体业务应用,实现客运数据的高效利用和价值挖掘。由于铁路数据的保密及封闭性,平台资源层会分为针对铁路站房的铁路车站旅客服务与生产管控平台,和针对整个综合交通枢纽的综合交通枢纽管理平台。铁路站房管理平台可通过专用通道,接入综合交通枢纽管理平台,实现信息共享和协调联动。

1. 铁路车站旅客服务与生产管控平台。铁路车站旅客服务与生产管控平台是铁路专用旅客服务的管理平台,集中处理调度、客票、车辆以及旅客服务、车站设备、应急指挥等业务数据,采用国铁集团-铁路局集团-车站三级总体架构,统一部署于国铁集团安全生产网,同时可对接地方应急处理相关信息系统,实现信息共享、多方联动。

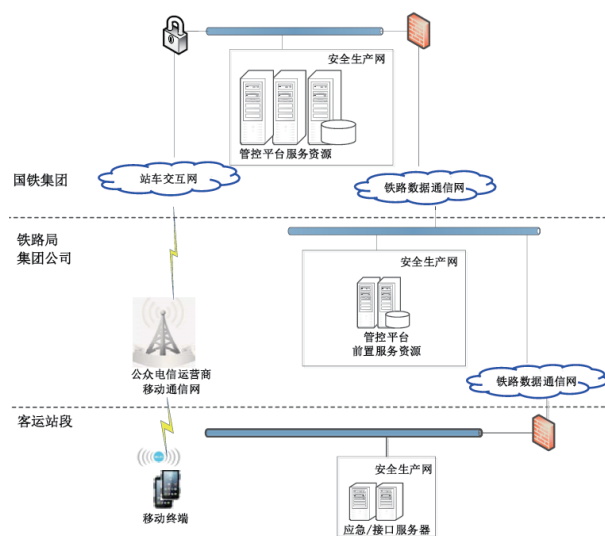


图3 铁路车站旅客服务与生产管控平台结构示意图

2. 综合交通枢纽管理平台。综合交通枢纽管理平台包括运行监测系统、协同调度系统等子系统,集成各智能化子系统,实现整个枢纽的资源优化配置和信息共享,为旅客提供便捷及时的引导和信息服务,为枢纽客流、车流管理提供先进的信息化调度管理手段。

3. 一体化交换方案。目前由于铁路数据的保密性较高,铁路与综合交通枢纽之间的数据资源在原则上不能直接交互使用。技术上可通过公网将枢纽综合管理平台与铁路运营单位外网安全平台连接后,再接入铁路旅客服务与生产管控平台,实现铁路与综合交通枢纽的数据信息交互与共享。

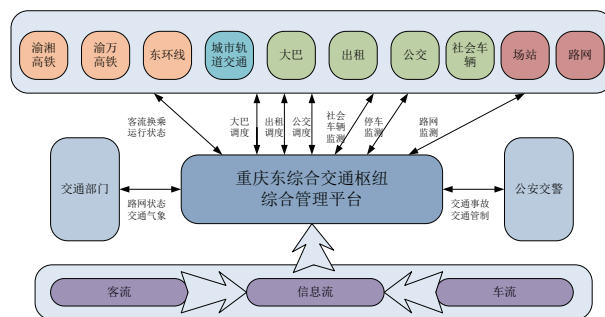


图4 综合交通枢纽管理平台结构示意图

(四) 业务应用层

在平台资源层的基础上,开发满足铁路枢纽实际业务需求的各类应用,接入铁路车站旅客服务与生产管理平台、综合交通枢纽管理平台,实现人性化旅客出行、运行管理协调联动,实时进行安全风险的预防和提供安全保障。

1. 智慧旅客服务类应用。主要包含旅客服务网站、旅客服务APP、微信公众号、小程序、智能导航屏、智能机器人、智能卫生间、交互导航求助、旅客伴随、旅客信息广播等,这类应用可为乘客智慧出行全场景提供智能化服务。

2. 智慧交通服务类应用。主要包含出租车管理系统、

智能机器人停车系统、停车场管理系统、停车收费系统,为交通枢纽和旅客提供高效、便捷、智慧化的停车和管理服务。

3. 智慧运营管理类应用。主要包含客流与旅客行为分析系统、综合运行数据展示系统、智能化运营管控系统、应急管理指挥调度系统^[5]、办公管理系统等应用系统,配套的还有指挥调度通信系统、视频音频系统、会议会商系统、实景三维仿真系统、信息发布系统、调度大厅等,为日常运营和应急指挥提供全方位立体化的信息支撑和智慧化的辅助手段。

4. 智慧安全防范类应用。主要包含安全防护综合平台、视频监控、门禁、入侵报警、电子巡更、一键报警、积水报警等系统,以及配套的监控室建设等,健全智能化安全防护体系。

5. 智能运行保障体系。主要包含能源监测与节能控制、环境监测、智慧照明、系统设备管理、网络管理、运行状态及统计分析等,保障枢纽运行的绿色、节能、舒适、稳定^[6]。

6. 智慧产业服务类应用。主要包括招商引资、物业服务、商业服务、精准营销等,为枢纽经营开发提供招商、物业、商品推荐等信息化支撑,通过人工智能、大数据分析,实现精确投放,优化业态布局和营销水平,提高枢纽经济效益。

7. 智慧数据中枢。主要包含云平台、大数据平台以及各种智能分析引擎和基础软件,围绕云脑平台形成全局数据信息的充分汇集、交互、融合与分析能力,为枢纽系统奠定智能化基础。

8. 通讯网络与机房类应用。主要包括网络、机房等配套系统,为枢纽信息化系统提供网络传输通道和基础环境支持。

9. 信息安全防护类应用。主要包括网络及信息安全的基础设施以及全面的防护系统,满足信息安全的相关标

准和等级保护要求,保障枢纽的信息安全。

四、结语

根据重庆市对东站“国际化、绿色化、智能化、人文化”和“五十年不落后”的建设要求,本文提出了建设全面感知、自助服务、资源共享、协同联动、的重庆东站智能化技术方案。为了最终实现综合交通枢纽智能智慧化,除了做好智能化方案设计外,还需要进一步建立有效的建设机制:一是要有统一高效的牵头建设单位,统筹铁路及综合枢纽实施配套设施一体化建设,实现智能化方案的高集成度和高效率;二是需在重庆东站综合交通枢纽建立铁路与地方之间、地方行业主管部门与企业之间、企业与企业之间的数据共享机制,打破数据壁垒,实现综合交通枢纽数据的互联互通。

参考文献

- [1] 汪钦琳. 重庆东站铁路综合交通枢纽工程一体化建设的思考[J]. 建筑技艺, 2021, 27(03): 87-89.
- [2] 王同军. 我国铁路隧道智能化建造技术发展现状及展望[J]. 中国铁路, 2020(12): 1-9.
- [3] 胡祖翰. 综合交通枢纽智慧化需求分析及实施方案[J]. 中国铁路, 2022(04): 58-63.
- [4] 杨甲锋, 蒲道北. 重庆东站铁路综合交通枢纽智慧化建设研究[J]. 高速铁路技术, 2021, 12(04): 1-6.
- [5] 刘实秋, 牛梦宇, 廖华. 重庆沙坪坝铁路综合交通枢纽智慧化设计与实践[J]. 铁道运输与经济, 2022, 44(4): 8-15+9.
- [6] 赵耀, 冯敬然, 卢静, 秦柳. 雄安综合交通枢纽智能化系统建设方案研究[J]. 中国铁路, 2019(12): 97-102.

(作者单位: 重庆铁路投资集团有限公司)

