

文章编号: 1674—8247(2021)04—0001—06
DOI:10.12098/j.issn.1674-8247.2021.04.001

重庆东站铁路综合交通枢纽智慧化建设研究

杨甲锋 蒲道北

(重庆铁路投资集团有限公司, 重庆 400023)

摘 要:随着社会经济高速发展和新一代信息技术创新突破,大型高速铁路客站枢纽经济出现了突破地域和产业限制的新业态,成为城市经济发展新动力,但多业态主体衍生出复杂的空间结构、大客流高频次的运行组织等为铁路综合交通枢纽智慧化系统建设带来了新的挑战。本文分析了国内已建成的几个综合交通枢纽信息化发展现状,聚焦高效协同、技术引领、数字驱动、效益增值等多元化需求,规划构建出重庆东站铁路综合交通枢纽的"1234"智慧化体系架构,为重庆东站铁路综合交通枢纽智慧化建设提供参考。

关键词:综合交通枢纽;站城融合;多元化;大数据;智慧化

中图分类号:U291.7 **文献标志码:**A

Study on Intelligent Construction of Chongqingdong Railway Station as an Integrated Railway Transport Terminal

YANG Jiafeng PU Daobei

(Chongqing Railway Investment Group Co., Ltd., Chongqing 400023, China)

Abstract: With the rapid development of the social economy and the breakthrough of the new generation of information technology, the hub economy of large-scale high-speed railway passenger stations has emerged as a new format that breaks through the regional and industrial restrictions, having become a new drive for urban economic development. However, the complex spatial structure and high-frequency operation organization of large passenger flow produced by the main body of multiple forms of business operation have brought new challenges to the intelligent system construction of integrated railway transport terminals. Focusing on diversified needs such as efficient cooperation, technology leading, digital driving, and added benefit, this paper analyzes the informatization development status of several completed integrated transport terminals in China and plans the "1234" intelligent system architecture of Chongqingdong Railway Station as an integrated railway transport terminal. The paper provides a reference for the intelligent construction of the integrated railway transport terminal Chongqingdong Railway Station.

Key words: integrated transport terminal; station-city integration; pluralistic; big data; intelligent

随着物联网、云计算、人工智能、大数据等新一代信息技术的普及和发展,各行各业都开启了充分利用新一代信息技术改造传统产业的进程,智慧能源、智慧

教育、智慧环保、智慧医疗、智慧物流、智慧城市等行业创新应用层出不穷^[1-2]。在智慧交通方面,运用新一代信息技术提升交通系统运营效率和管理水平取得了

收稿日期:2021-04-08

作者简介:杨甲锋(1981-),男,高级工程师。

引文格式: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(4):1-6.

YANG Jiafeng, PU Daobei. Study on Intelligent Construction of Chongqingdong Railway Station as an Integrated Railway Transport Terminal[J]. High Speed Railway Technology, 2021, 12(4):1-6.

较大进步。近年来,新一代交通枢纽呈现出融合城市与交通双重功能的站城一体化发展趋势^[3]。这种枢纽最大的特征表现在站城融合、规模宏大、功能复杂、设施庞杂,在集约化利用城市土地空间的同时,也给枢纽内部旅客综合换乘、外部车辆快速集散带来了巨大压力。为提升综合交通枢纽运行效率、畅通公众出行和保持枢纽可持续健康发展,枢纽智慧化建设必将成为实现站城服务柔性融合和数字转型升级的重要途径。

1 我国综合交通枢纽信息化建设现状

1.1 上海虹桥综合交通枢纽信息化建设现状

上海虹桥综合交通枢纽信息管理系统按照“一总五子”进行建设,包括综合管理信息系统、枢纽道路交通管理系统、枢纽客流管理系统、市政设施管理系统、枢纽建筑管理系统、企业信息管理系统等^[4],总体架构如图1所示。

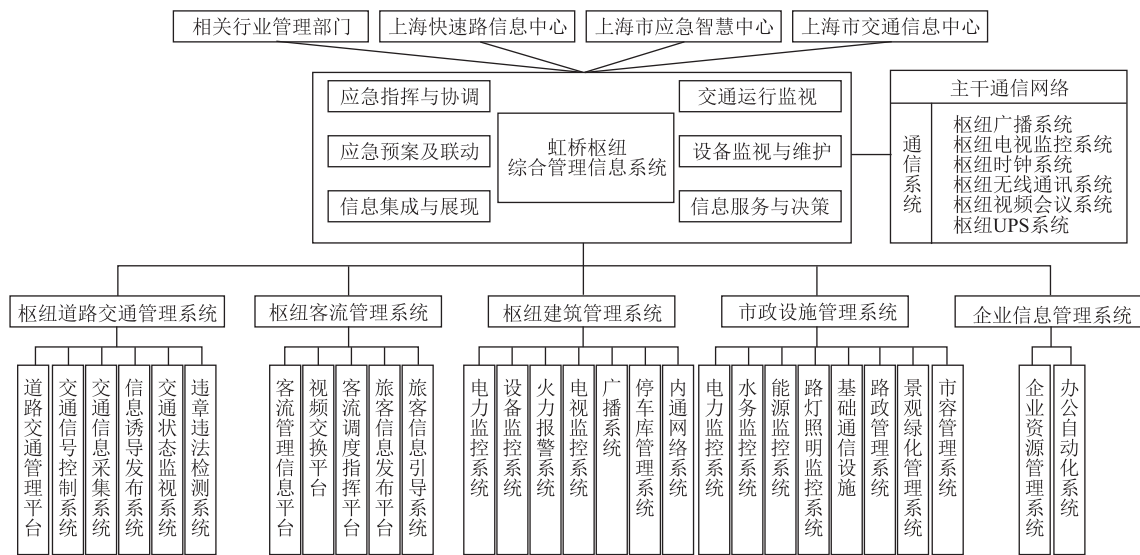


图1 上海虹桥信息管理系统架构图

1.2 合肥南站综合客运枢纽信息化建设现状

合肥南站综合交通枢纽信息化提出了“五大系统一平台”架构,包括办公自动化系统、建筑设备自动化

系统、消防自动化系统、安防自动化系统、通信自动化系统和综合信息管理与服务平台^[5],实现了建设、应用和维护的科学统一,总体架构如图2所示。

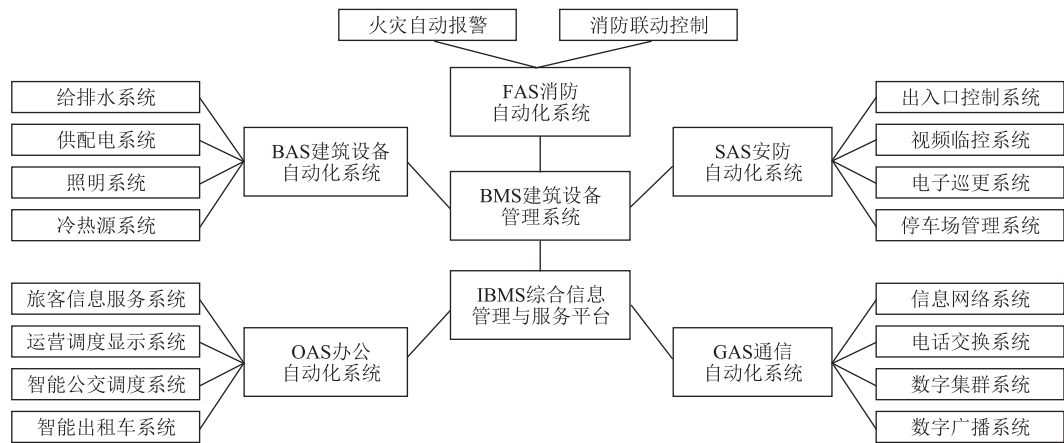


图2 合肥南站信息化总体架构图

1.3 重庆西站铁路综合交通枢纽信息化建设现状

重庆西站铁路综合交通枢纽根据管理功能需求,建设完成“1个综合运营管理中心、5个核心业务应用

系统、1个商业运营平台”的信息管理体系,包括基础设备设施、通信网络、软件支撑、数据资源、核心业务应用服务、信息展现6个层次^[6-7],总体架构如图3

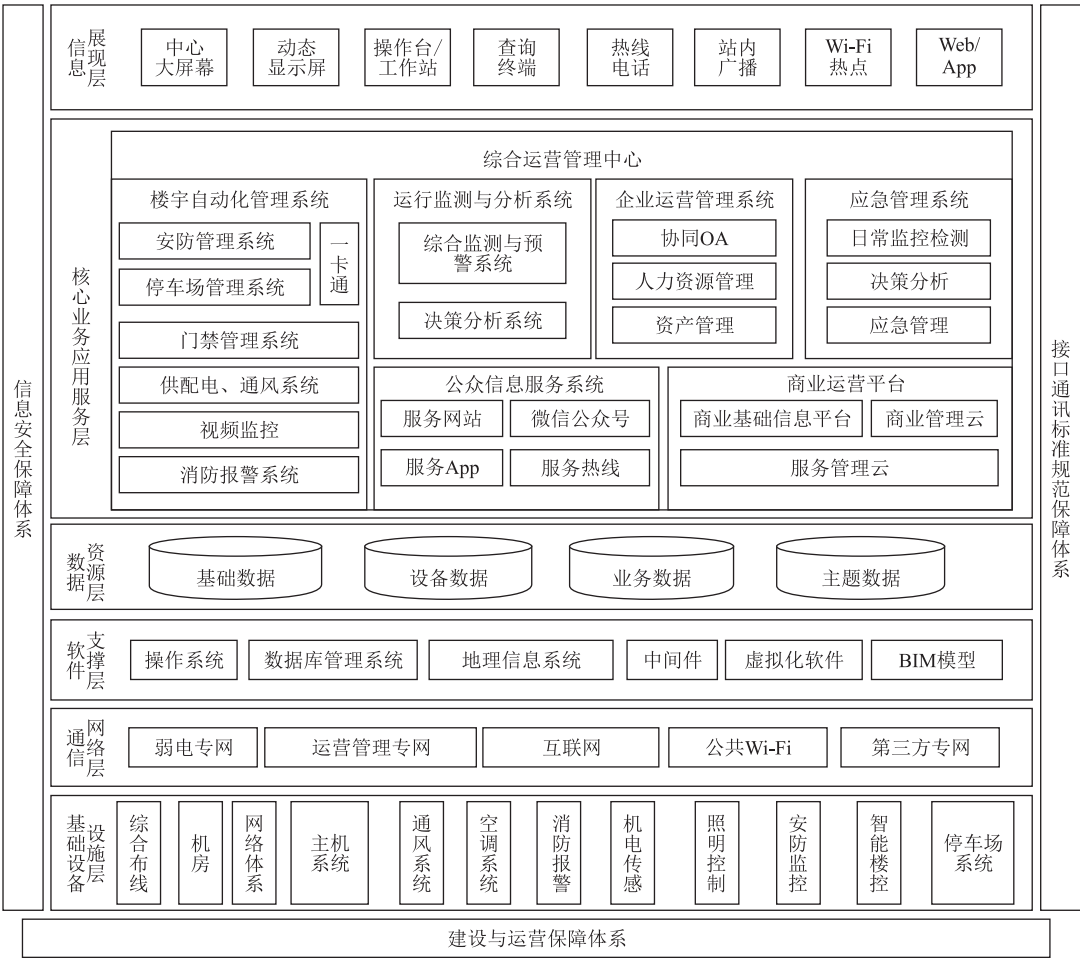


图 3 重庆西站信息化系统架构图

所示。

2 重庆东站铁路综合交通枢纽智慧化建设需求分析

2.1 重庆东站铁路综合交通枢纽概况

重庆东站是重庆铁路枢纽布局的 4 个主要客运站之一,承担京昆、包(银)海、沿江、厦渝“两纵两横”4 条高速铁路主通道贯通运行,建成后将为主城都市区客流集散、城市功能对外辐射的枢纽门户。

重庆东站铁路综合交通枢纽因地制宜、依山就势,充分利用重庆山地城市的特殊地形地貌,巧妙利用站场、站房位置 30~50 m 地形高差,进行“桥建合一”立体布局。采用高架桥的方式建设站场和站房,将桥上、桥下建筑结构融为一体,形成“上进下出为主、下进下出为辅、立体流线疏解”的综合交通枢纽体系。同时,铁路站房与综合交通换乘中心无缝衔接,站房内直接换乘多条高速铁路及市域铁路,旅客出站后,换乘地铁最远步行距离约 160 m,换乘出租车最远步行距离约 200 m,换乘公交车、长途客车最远步行距离约 150 m,

基本实现各类交通 5 min 内换乘,大大提高了旅客换乘的舒适性,以最短的距离实现多种交通方式融合,形成多维度的立体城市综合交通网络。

2.2 重庆东站铁路综合交通枢纽智慧化需求

“站城融合、城轨融合、景城融合”模式下的重庆东站将成为集中展示整体城市形象的重要载体,涉及交通枢纽、商业、文旅、酒店、写字楼等不同城市业态布局,需为市民提供便捷的出行、生活、生产、公共空间等综合服务,同时具备高效协同、技术引领、数字驱动、效益增值等多元化需求。

(1) 高效协同

多部门、多交通的协同共享,提升枢纽运营效率。加强枢纽内各种运输方式信息和各级部门管理信息的协同共享,提高东站枢纽整体运营效率,满足旅客高品质的出行需求,实现多部门间的信息共享交换、多种交通方式间协同调度、全枢纽综合运营监控和综合信息服务等功能。

(2) 技术引领

以人脸识别、节能环保等前沿技术打造智能化综

合交通枢纽。采用基于人脸识别技术为核心的自助购票设备、人证合一通道设备等高新技术设备,实现人脸自动购票、验票、进出站,提升乘客在验票、通关等环节的效率和体验感;通过先进生态节能环保技术的应用,创新枢纽的能源综合管理,最大限度地平衡环境舒适度与资源耗费;配置机器人自动泊车等智能化设施,让旅客的出行体验更加人性化;基于VR等技术构建智慧体验空间,打造展示中国传统文化的平台,推动综合枢纽成为弘扬、传承与创新中华文化精神的文化坐标和城市坐标。

(3)数据驱动

以大数据技术提升枢纽运营管理水平 and 高品质服务体验。重庆东站枢纽旅客发送量预计初期(2030年)为3 050万人次,车站最高聚集人数15 000人,高峰小时流量16 274人次/h。采用大数据技术对枢纽内客流进行精确、实时分析,有效地监控枢纽内客流的分布态势,预测乘客流的流动趋势,引导旅客出行及消

费,切实解决人流密度大且高度集中时段难以管理的问题^[8]。

(4)效益增值

依托大数据和智能分析技术提升土地开发价值和效益。依托重庆东站枢纽巨大客流带来的集聚带动效应,以海量客流的身份信息、位置信息、购物习惯等数据为基础,进行大数据分析,开展针对性营销,为枢纽商户门店活动策划、商铺租金评估定价、枢纽广告投放等运营提供支撑,为不同群体提供高品质的出行、居住、办公、休闲等增值服务,辅助提升枢纽商业价值、土地价值、城市价值等^[9-10]。

3 重庆东站智慧化体系架构

结合重庆东站枢纽智慧化需求,统筹规划构建一个具备智慧城市深度感知、管理能力协调联动、交通信息交换共享、旅客信息综合服务 etc 等综合管理职能的“1234”枢纽智慧化体系架构,总体架构如图4所示。

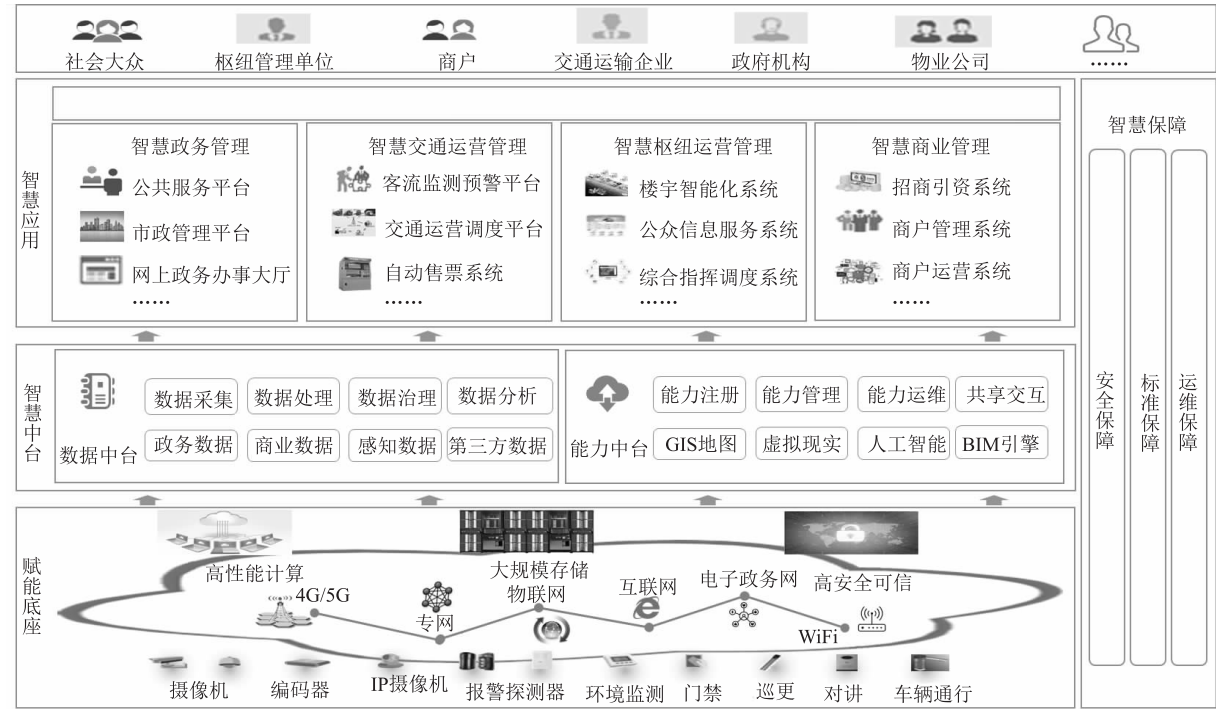


图4 重庆东站智慧化体系架构图

3.1 “1”个赋能底座

赋能底座是综合交通枢纽智慧化建设的基础,应具备高速泛在、集约共享、灵活拓展等特点,统一为重庆东站枢纽提供物联感知、网络、计算、存储等资源服务,提升枢纽运行、管理、服务水平。

(1)物联感知体系

利用先进的传感、遥感、检测等技术,全方位实时获取枢纽内部、上盖建筑及枢纽周边等区域人、车、路、

设施、环境等全要素信息,构建覆盖全、粒度细、要素齐的综合体征检测和全息感知能力,为全方位掌握实时状况、实现智慧化运营和管理提供基础支撑。

(2)通信网络体系

通信网络采用成熟的有线专网+无线网方式进行建设。有线专网分弱电专网、核心骨干光纤、电子政务网等,主要为枢纽内自建系统和设备之间网络承载,外部相关平台与内部平台间数据传输与交互;无线网包

括5G、WiFi、物联网等,主要为市民提供随处可连的网络服务、部分物联网设备连接。

(3) 云计算基础设施

构建重庆东站枢纽云计算基础设施,实现灵活高效、弹性扩展、安全可信、按需服务的安全超算云,为后续汇聚数据资源、开放应用能力等提供计算、存储、网络等基础资源。

3.2 “2”套智慧中台

智慧中台是智慧体系架构的核心,由数据中台和能力中台构成。数据中台负责驱动全枢纽数据资源的采集、存储、处理、分析、可视;能力中台实现枢纽各种能力的注册、管理、运营。智慧中台为各领域智慧化应用提供数据和能力调用,面向政府、企业和市民提供一体化服务。

(1) 数据中台

为更好地融合重庆东站枢纽各类数据,形成枢纽内数据资源治理、融合、挖掘、决策与共享,构建专门的数据中台,包括数据仓库、数据分析、数据共享开放等功能。通过数据仓库将来源于各种感知设备的数据、各相关单位的信息数据进行分类、汇总,形成重庆东站枢纽数据湖;通过数据分析平台实现数据融合、数据挖掘、统计分析和数据可视;通过数据共享开放平台实现数据资源跨系统、跨部门的共享交换,激活东站枢纽数据资源潜能。

(2) 能力中台

紧密围绕东站智慧枢纽能力提升,坚持集中、开放、云化的方向,构建重庆东站枢纽能力中台,实现能力服务化、服务平台化、平台生态化,提升重庆东站枢纽智慧应用的敏捷、灵活、高效能力。通过统一的协议标准、技术架构和运营策略,降低研发成本和集成复杂性,负责实现一点注册、一点管理、一点运营等功能,如提供GIS地图能力、虚拟现实能力、人工智能能力、数据分析能力、BIM引擎能力等。

3.3 “3”大智慧保障

智慧保障包括安全保障、标准保障和运维保障三部分。

(1) 安全保障

安全保障是信息化系统的安全防护壁垒,由网络安全、安全政策法规、安全管理及运维等组成,主要参照Q/CR772-2020《铁路网络安全等级保护基本要求安全通用要求》、Q/CR 774-2020《铁路移动应用软件安全防护技术要求》、Q/CR 783.2-2020《铁路通信网络安全技术要求》等标准规范执行。

(2) 标准保障

信息化系统在建设运用过程中不仅需遵循技术标准,还需在体制机制层面制定相应的标准,并以此为基准实现信息化系统建设统筹规划和集中管理。如建设统一标准的接口规范、实现异质数据源模式的统一接入和共享等。

(3) 运维保障

运维保障主要是从后期信息化系统的运行、维护等角度,制定相应运维章程及专业化的运维保障系统。运维章程包括信息化系统运维管理章程,数据共享、开放、隐私保护等方面的数据管理章程,跨部门、跨系统业务协同流程章程等。同时,采用BIM和数字孪生技术构建综合交通枢纽运维管理平台,实现运维信息的可视化和数据信息的交互共享,提高信息的准确性、即时性,提高站房运维管理的质量和效率。

3.4 “4”类智慧应用

重庆东站铁路综合交通枢纽以“站城融合、城轨融合、景城融合”为指导,需探索符合重庆市人文地域特征、站城融合的TOD发展新路。这一全新理念使得重庆东站枢纽具备地域化、智慧化、人文化、生态化等特征,涉及政务管理、交通运营、枢纽运营、商业管理等多方面应用,这些应用通过统一的智慧运营门户进行管理。

(1) 智慧政务管理

建立相应的信息化管理系统提升管理效率和服务水平(如公共政务服务平台、市政管理系统、网上政务办事大厅等),为各个相关用户提供统一的信息共享交互和管理控制平台。

(2) 智慧交通运营管理

综合交通枢纽的复杂业态分布和高强度客流聚集对交通运营和管理提出了较高要求。围绕枢纽的交通运营、购票便捷、出行服务等需求,构建专业化信息管理系统,如客流监测预警平台、交通运营调度平台、自动售检票系统等。客流监测预警平台包括客流统计分析、客流状态分析研判等;交通运营调度平台依托交通在线仿真、多场景策略等方式,实现城际铁路、地铁、公交、出租、网约车等多方式的一体化协同调度,构筑“看得见、听得清、信息准、反应快”的枢纽交通运输应急调度机制;自动售检票系统面向乘客提供智能化的售票、差异化安检、无感通关等全新出行体验。

(3) 智慧枢纽运营管理

智慧枢纽运营管理是打通枢纽地下和地上融合的中枢,主要有站房智能化管理系统、公共资讯服务系统、枢纽应急指挥调度系统等。

站房智能化管理系统包括安防管理、停车管理、视

频监控、门禁系统、消防管理、楼宇管理、机电设备控制、智能照明、地质灾害及基础设施监测、供电安全检查检测、智能雷电监测、电力能源管理、给排水智能监控、节能监测与能效管理等。通过建设具备合理调度、交互引导、人脸识别、空间定位及人员密集度分析、轨迹追踪等功能的智能化安防及运营系统,打造完整统一、技术先进、覆盖全面、应用深入、高效稳定、安全可靠的安防管理能力。

公众资讯服务系统主要包括综合服务门户、微信公众号、枢纽服务热线、LED大屏幕、广播系统、咨询发布系统、室内定位及导航系统、报警系统、旅客端APP系统、查询求助系统等。

综合指挥调度系统主要将无线集群对讲、蜂窝电话、固话、智能终端与调度台互联互通,实现枢纽内各种应急情况的监控和处置,如异常情况下的监控和决策、枢纽应急疏散计划及协同调度管理等。

(4)智慧商业管理

构建与交通枢纽内的政务管理、交通管理、枢纽管理等相关系统高度融合的商业管理信息化系统,从数据资产、商业智能、流量共享等多维度赋能枢纽商业,为枢纽商业及周边商业开发提供健康良好的营商环境,主要包括招商引资系统、商户管理系统、商户运营系统等。

4 结束语

重庆东站枢纽作为重庆市对内、对外交通的重要衔接点,亟需解决多部门、多交通、复杂空间、大客流、高频次等对其智慧化系统建设带来的挑战。本文在分析国内已建成的几个综合交通枢纽信息化发展现状的基础上,聚焦高效协同、技术引领、数字驱动、效益增值等多元化需求,规划构建了一个具备智慧城市深度感知、管理能力协调联动、交通信息交换共享、旅客信息综合服务等综合管理职能的“1234”枢纽智慧化体系架构,为重庆东站铁路综合交通枢纽智慧化建设提供支撑。

参考文献:

- [1] 魏艳艳. 大型铁路综合交通枢纽规划设计[J]. 交通与运输, 2019, 35(1): 61-64.
WEI Yanyan. Research on Planning and Design of Large Railway

Comprehensive Transportation Hubs[J]. Traffic & Transportation, 2019, 35(1): 61-64.

- [2] 王同军. 智能铁路总体架构与发展展望[J]. 铁路计算机应用, 2018, 27(7): 1-8.
WANG Tongjun. Overall Framework and Development Prospect of Intelligent Railway[J]. Railway Computer Application, 2018, 27(7): 1-8.
- [3] 朱建辉, 孙超, 林钰龙, 等. 站城一体化模式下的综合交通枢纽智慧化发展路径探索[C]//第十五届中国智能交通年会论文集. 深圳, 2020: 513-521.
ZHU Jianhui, SUN Chao, LIN Yulong, et al. Exploration on Intelligent Development Path of Comprehensive Transportation Hub under Station and City Integration Mode[C]// The 15th China Intelligent Transportation Annual Conference. Shenzhen, 2020: 513-521.
- [4] 孙瑞华. 交通枢纽智能化系统建设的原则和架构[J]. 智能建筑, 2020(8): 17-24.
SUN Ruihua. The Principle and Framework of Intelligent System Construction of Transportation Hub[J]. Intelligent Building, 2020(8): 17-24.
- [5] 胡少云. 合肥南站综合交通枢纽配套智能化工程中的设计和技术应用[J]. 智能建筑, 2017(10): 69-73.
HU Shaoyun. The Design and Technical Application of Intelligent Engineering for the Integrated Transportation Hub of Hefei South Railway Station[J]. Intelligent Building, 2017(10): 69-73.
- [6] 陈城辉, 彭佳. 重庆西站智慧枢纽信息管理系统总体规划与设计[J]. 现代交通技术, 2020, 17(4): 59-63.
CHEN Chenghui, PENG Jia. Overall Planning and Design of Smart Information Management System in Chongqing West Railway Station[J]. Modern Transportation Technology, 2020, 17(4): 59-63.
- [7] 陈城辉. 重庆西站枢纽综合区智慧信息管理系统顶层架构设计研究[J]. 铁道运输与经济, 2019, 41(12): 77-81.
CHEN Chenghui. A Study on the Overall Planning of Smart Information Management System in Chongqing West Railway Station District[J]. Railway Transport and Economy, 2019, 41(12): 77-81.
- [8] 张萌. 5G在智慧交通系统构建中的应用研究:以四川省成都市为例[J]. 科技和产业, 2020, 20(3): 162-165.
ZHANG Meng. Research on Application of 5G in Intelligent Transportation System Construction-Taken Chengdu as an Example[J]. Science Technology and Industry, 2020, 20(3): 162-165.
- [9] 王同军. 中国铁路大数据应用顶层设计研究与实践[J]. 中国铁路, 2017(1): 8-16.
WANG Tongjun. On Top-Level Design for China Railway's Big Data Application & Case Study[J]. China Railway, 2017(1): 8-16.
- [10] 王庆纲. 基于大数据的智慧枢纽交通信息服务系统框架研究[J]. 中国市政工程, 2017(6): 94-97.
WANG Qinggang. Research on Smart Hub Traffic Information Service System Framework Based on Big Data[J]. China Municipal Engineering, 2017(6): 94-97.