

高铁客运枢纽高质量发展的关键问题与对策思考

张晓春 杨宇星 何建平

提 要 通过城市发展阶段和旅客出行特征的分析,明确未来高铁客运枢纽建设运营需更加注重可持续性、综合效率和旅客体验。围绕枢纽高质量发展的目标,分别阐述更可持续、更高效率、更好体验等三个问题的内涵要求并提出发展对策:综合枢纽的选址要耦合城市中心体系,枢纽综合开发的体量与业态需审慎确定,枢纽空间布局要预留改造弹性;通过枢纽的科学选址、合理布局、精细化设计、智慧化运营,缩短旅客在枢纽全出行链中每一个环节的出行距离和等候时间;通过适宜的空间尺度、便捷的换乘组织、多元的设施服务、亲自然的场所营造、精准的信息服务等设计手段,提升旅客体验。利用智慧化手段不断提升枢纽的规划建设运营管理水平,将是未来重要的发展方向。

关键词 交通规划; 高铁客运枢纽; 可持续; 高效率; 旅客体验; 智慧化

中图分类号 TU984 文献标志码 A
DOI 10.16361/j.upf.202405007
文章编号 1000-3363(2024)05-0047-08

作者简介

张晓春,深圳市智慧城市科技发展集团有限公司董事长,深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司首席科学家、科学技术委员会主任,教授级高级工程师,全国工程勘察设计大师, zxc@sutpc.com

杨宇星,深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司副总经理,正高级工程师,注册咨询工程师

何建平,深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司轨道城规一院总工,高级工程师,通信作者, he_jianping@126.com

Key Issues and Strategies for High-Quality Development of High-Speed Railway Passenger Hubs

ZHANG Xiaochun, YANG Yuxing, HE Jianping

Abstract: A review and analysis of urban development stages and passenger travel characteristics suggests that the development and operation of high-speed railway hubs need more emphasis on sustainability, comprehensive efficiency, and passenger experience. Focusing on the goal of building a high-quality development hub, this paper defines the objectives of higher levels of sustainability, efficiency, and enhanced experience, and proposes corresponding development strategies. Firstly, sites selected for comprehensive hubs should be integrated with the urban center system, and the volume and modes of comprehensive development should be judiciously determined. The layout of the hub spaces should guarantee flexibility for future transformation. Secondly, through scientific site selection, rational layout, deliberate design, and smart operation of the hub, passenger travel distance and waiting time should be shortened. Thirdly, by designing appropriate spatial scales, convenient transfer organizations, diverse facility services, nature-friendly venues, and precise information services, the passenger experience can be improved. The paper concludes by asserting that continuously improving the planning, construction, operation, and management of the hub through intelligent means will be an important development direction in the future.

Keywords: transportation planning; high-speed railway passenger hub; sustainability; high efficiency; passenger experience; intelligent

经过近20年的快速发展,我国高速铁路发展取得了巨大成就,极大改善了人民对外出行的便利性。自2012年至2022年,全国高铁客运量占铁路客运量的比例从20.5%上升至76.2%^[1],已成为铁路客运的绝对主体。至2022年底,我国高铁运营里程达4.2万km,建成高铁客站1188个;预计2035年高铁运营里程将达到7万km,高铁客站超过2000个^[2]。此外,广州站、重庆站等部分早期建成、位于城市中心区的普速铁路客站也面临改造的契机。因此,未来一定时期仍是我国高铁客运枢纽建设机遇期。

由于多方面原因,现有部分高铁客运枢纽也存在一些不足,如部分枢纽选址远离主城区,高铁新城开发水平参差不齐,部分枢纽体量规模偏大、交通接驳换乘不便等^[3-4]。因此,有必要结合城市和交通发展形势,系统总结枢纽高质量发展的关键问题及应对策略,为未来的枢纽建设运营提供指导。

1 发展形势与要求

1.1 城市进入存量发展阶段，而交通出行特征动态变化，要求高铁枢纽建设注重可持续性

经过四十余年高速增长，我国城市整体上已经进入存量发展阶段，而受经济、政策、技术等多种因素的影响，城市交通出行特征会不断演变。高铁枢纽的规划建设需注重可持续性，既要顺应存量阶段城市发展要求，也能够适应未来交通的动态变化。

1.1.1 城市人口和建设用地规模趋于稳定，财政支出面临紧约束，要求合理确定枢纽选址规模

进入存量发展阶段，城市人口和建设用地趋于稳定。根据国家统计局数据，“十三五”期间，我国总人口增长率从2016年的0.7%逐渐降低到2020年的0.1%，人口总量趋于稳定^[1]（图1）。同时，各城市“三区三线”划定基本确定了城市开发边界，城市新增用地将严格受限；未来在现有主城区外大规模开发新区的可能性低。此外，随着国家经济发展步入新常态，各级政府财政负担压力增大；“十三五”期间，我国交通支出占财政总支出的比例逐渐下降^[1]（图2）。财政资金紧约束形势下，“降本增效”成为各行各业的普遍要求，城市基础设施建设要更加注重投资效益。

基于城市存量发展的特点，高铁客运枢纽的建设必须关注两个问题：一是从需求端来看，城市人口总量和建设用地趋于稳定，高铁出行需求是否能持续高速增长存在不确定性。二是从供给端

来看，在建设用地和财政资金双重紧约束下，高铁枢纽的建设需控制占地规模和投资规模。因此，新建高铁枢纽的选址不应远离主城区，规模不能过度超前，避免投资浪费。

1.1.2 交通出行特征动态变化，要求枢纽应具备应对变化的弹性

交通出行特征持续变化主要源于三个方面：一是区域经济、产业布局、人口分布的动态变化引起区域交通需求总量的变化；二是区域交通基础设施的建设诱发交通需求规模和结构的变化；三是城市经济活动、交通基础设施完善、技术发展或政策变化引起交通出行特征的变化，如地铁运营线网规模增加、共享交通迅速发展、停车收费政策变化等都会引起城市交通出行结构的变化。高铁枢纽布局和设施规模需要具备弹性，以适应未来交通出行特征的动态变化。

1.2 新型城镇化催生高频次城际出行客群，对高铁枢纽服务效率有更高要求

随着经济社会发展和铁路网络设施逐步完善，各主要城市铁路出行频次总体呈增长趋势（图3）。铁路出行频次的增加，以及高铁客运占比的提高^[1]，反映高铁在人们出行中的作用越来越重要。综合枢纽是决定客运效率的关键；只有提高高铁枢纽的运行效率，才能更充分发挥高铁在对外出行全过程中的速度优势。

此外，我国城镇化已进入“以城市群为主体形态”的发展阶段，经济活动的高度区域化衍生出大量的异地通勤和商务出行，催生了大量常态化的中短距

离、高频次的城际出行客群。有关调查结果显示，我国三大城镇群已出现明显的跨城通勤特征：北京—天津双城通勤人数10万人次/日^[5]、上海—苏州双城通勤人数13.7万人次/日^[6]、深莞惠跨城通勤人数20万人次/日^[7]。根据铁路客运统计数据，从2019年到2023年，深圳市至广东省内和港澳地区的铁路发送量占深圳铁路全部发送量的比例提升了6.5%（图4），反映城际出行需求随着区域一体化的发展将越来越多。城际出行客群对时间成本敏感性高，对高铁枢纽服务效率有更高的要求。

1.3 旅客群体和服务需求多元化，要求高铁枢纽提供多样化服务、重视旅客体验

我国高铁旅客群体的多元化决定了旅客对服务需求的多元化。一方面，我国高铁网络覆盖范围广，不同区域的经济水平、人口构成、交通基础设施服务等都存在差异性，决定了高铁旅客群体呈现多元化特征，不同群体在出行距离、出行频次等方面都存在差异（图5）。另一方面，高铁旅客涵盖商务、旅游、探亲、通勤、务工等多种出行目的，不同目的客群对交通接驳方式（图6）、配套服务类型和旅行体验的需求越来越多样化^[8-9]。

旅客群体和服务需求多元化，要求高铁枢纽建设运营更加注重多元化服务和旅客体验。枢纽建设不仅要在建筑空间布局和硬件设施配置上下功夫，也要顺应以数字化为主导的世界新一轮技术革命引发交通新基建的建设运营模式变

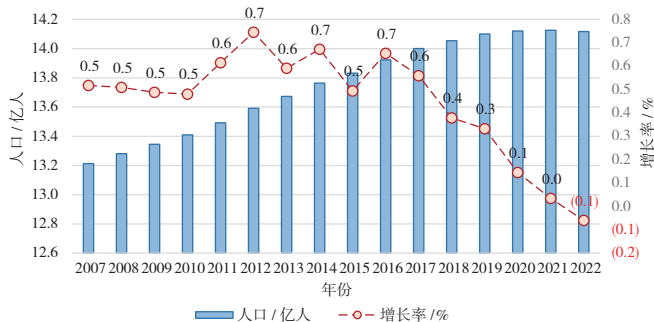


图1 2007—2022年我国总人口变化趋势^[1]

Fig.1 Trend of China's total population from 2007 to 2022

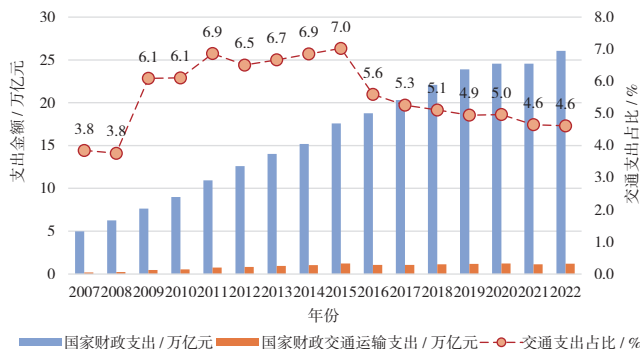


图2 2007—2022年我国交通运输财政支出占总支出比例

Fig.2 Proportion of China's transportation fiscal expenditure to total fiscal expenditure from 2007 to 2022

革的趋势,拓展数字治理路径、创新运营组织模式^[10]。充分利用智慧化手段推动高铁客运枢纽建设运营管理的理念、模式和手段创新,是提高枢纽服务品质、提升旅客体验的重要途径。

2 关键问题与对策

在新的形势下,高铁客运枢纽发展需要转变逻辑,从以往大规模快速化建设、经验主导运营逐步转变为精细化建设和智慧化运营,并积极响应各方不同诉求:政府部门和运营企业关注枢纽的投资效益、运营可持续性和运行效率,旅客希望获得高效的服务和良好的体验。因此,打造高质量发展的高铁客运枢纽,重点需要解决可持续、运行效率、旅客体验等三个关键问题。

2.1 打造更可持续枢纽

可持续发展是枢纽高质量发展的基础。为充分发挥高铁客运枢纽建设的社会效益,维持长期可持续运营,关键是要制定科学的选址与开发策略,建设符合城市发展阶段特征并可适应未来变化的枢纽。以下主要从枢纽选址、枢纽开发和枢纽韧性等三个方面进行阐述。见图7。

2.1.1 枢纽选址耦合城市主次中心,为可持续发展奠定基础

高铁客运枢纽的选址直接决定其有效服务范围及吸引客流规模,是决定枢纽能否可持续发展的基础。高铁客运枢纽与城市中心耦合发展已成为业内普遍共识^[11-12]。新建的高铁客运枢纽选址应尽量位于现有的城市主次中心,避免远郊区选址带来的客流风险和投资浪费。

2.1.2 高铁枢纽应审慎确定开发规模及业态

高铁新城开发或高铁车站立体综合开发是行业的热门话题,但成功的实践案例不多,关键是要客观认识“站城融合”“公共交通导向开发”(Transit-oriented development, TOD)等概念的内涵与内在逻辑^[8,13]。国内高铁枢纽以服务中长距离、低频次、多元目的的旅客出行为主,不同于城际和城市轨道枢纽主要服务中短距离、中高频次的通勤和商务客流,后者才是城市TOD开发的主要载体。

国家高铁主枢纽应以交通功能为主,慎重开发高铁新城,避免引入过多的城市功能和客流。即使进行开发,其规模应与枢纽服务地区的人口和产业规模相匹配,业态应与服务地区功能需求相契

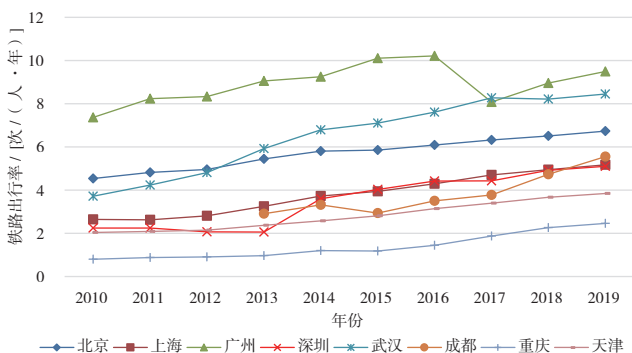


图3 部分城市人均铁路出行率变化趋势图

Fig.3 Trend of per capita railway travel rate in selected cities
数据来源: 根据各城市统计年鉴和统计公报数据整理

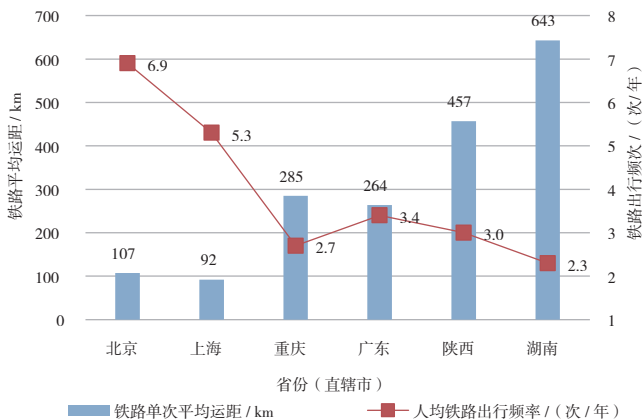


图5 2019年铁路平均运距及人均出行频率

Fig.5 Average railway distance and per capita travel rate in selected regions in 2019
数据来源: 根据2019年各省市统计局数据整理

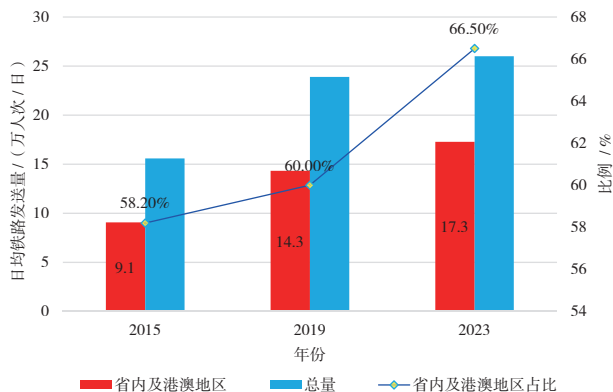


图4 深圳市铁路日均发送量及广东省内与港澳地区占比

Fig.4 Daily average outbound passenger volume of Shenzhen railway and the proportion for destinations in Guangdong Province, Hong Kong, and Macao
数据来源: 根据中国铁路广州局集团提供数据整理

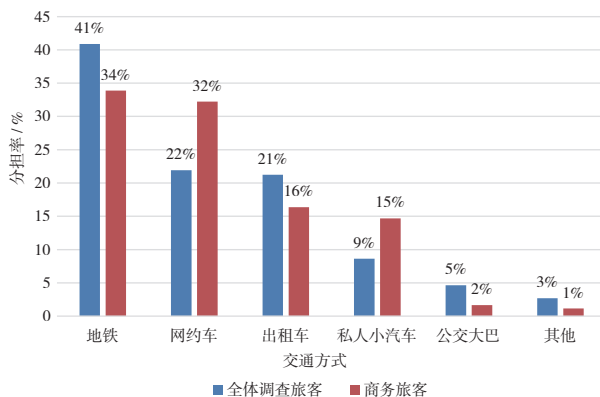


图6 深圳北站高铁旅客不同客群离站交通方式分担率

Fig.6 The share of different traffic modes for departing Shenzhen North Hub used by high-speed rail passengers
数据来源: 2023年11月问卷调查数据整理

合。综合开发规模过大给枢纽本身的建设和运营带来很大挑战，同质化的开发业态还可能造成建筑空置和投资浪费。

2.1.3 枢纽设施要具备韧性，以应对未来发展的变化

城市经济发展、人口变化、科技革新和交通政策调整都可能导致高铁枢纽的客流规模和交通接驳特征产生变化，当前枢纽各类设施规模和布局不一定完全匹配未来的需求。因此，枢纽规划建设应充分考虑韧性要求，枢纽设施布局宜少用固定的硬隔离设施，预留低成本改造的弹性。

2.2 打造更高效率枢纽

高效枢纽是枢纽高质量发展的重要内容。影响高铁枢纽综合效率的因素主要有三个：一是枢纽选址，直接影响旅客城市内接驳出行的距离和时间，是决定枢纽效率的基础因素；二是枢纽布局和换乘组织，决定了高铁站厅与各类接驳场站之间的换乘距离、步行时间，以及旅客进出站流程和时间，是影响枢纽效率的核心因素；三是接驳交通运营调度组织，决定了旅客在不同交通方式之间换乘的等候时间，是影响枢纽效率的重要因素。因此，打造高效枢纽，需要通过枢纽的科学选址、设施的合理布局、接驳的精细化设计、运营的智慧化管控，缩短旅客全出行链中每一个环节的出行距离和等候时间。见图8。

2.2.1 规划设计层面

宏观层面，枢纽选址应尽量位于城市主次中心，方便旅客就近乘车，减少市内交通接驳距离和时间。中观层面，枢纽规模尺度合理、布局集约紧凑，减少旅客进出站和换乘的步行距离和时间。微观层面，人性化布局各类接驳设施并精细化设计换乘流线，确保流线清晰，缩短换乘距离。

2.2.2 运营管理层面

一是开展智慧化运营调度。建立综合客运枢纽一体化智慧调度平台，实时掌握铁路侧、城市接驳侧各自的出行需求和运力供给，通过高精度的客流实时预警，建立多模式运营调度预案，实现及时动态调度，提高枢纽整体运营效率。二是推进多主体协同管理。枢纽内各类交通运输方式之间运营管理政策要协同，

不同场站之间的管理要求和服务标准尽量一致。

2.3 打造更好体验枢纽

为旅客创造良好的出行体验，是枢纽高质量发展的最终目标。枢纽体量过大、步行距离长、长时排队、重复安检，换乘低效、导引不清等问题是现实中旅客吐槽的焦点。改善旅客出行体验，需要细分人群在枢纽环境中的综合感受，从空间尺度、设施布局、信息服务、场所营造等角度全方位提升。见图9。

2.3.1 枢纽设计要把握合理的空间尺度和客流密度

高铁客运枢纽适宜的空间尺度、合

理的客流密度让旅客感觉安全舒适。空间尺度过大容易让人产生空旷感，部分视觉盲区甚至存在安全隐患；可以运用旅客视线模拟手段预判灰空间区域并有针对性地改善。人员聚集空间客流密度过大使人焦躁、缺少体面，还可能产生踩踏等安全风险。不同交通场所人员密度舒适度指标存在差异，服务品质高的国际机场候机区人员密度标准明显高于铁路车站候车厅（表1）。利用行人仿真模拟技术可直观展示枢纽空间的人员密度，支撑枢纽空间布局设计优化。

2.3.2 枢纽布局应提供便捷换乘和多元服务，满足旅客多样化需求

交通服务是枢纽的基础功能，提供

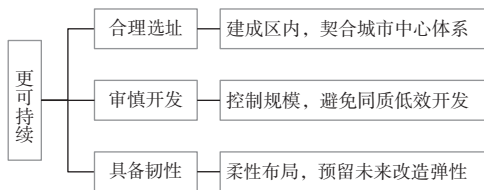


图7 打造更可持续枢纽的目标—措施技术路线图

Fig.7 Goal-measure technology roadmap for creating a sustainable hub

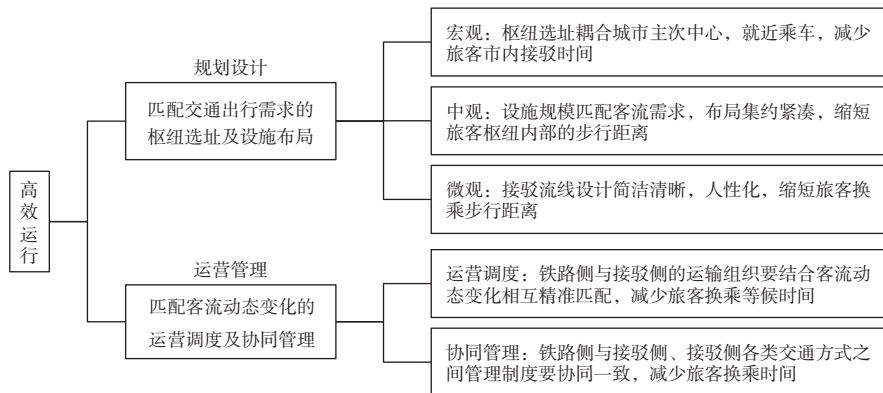


图8 打造高效枢纽的目标—措施技术路线图

Fig.8 Goal-measure technology roadmap for creating an efficient hub

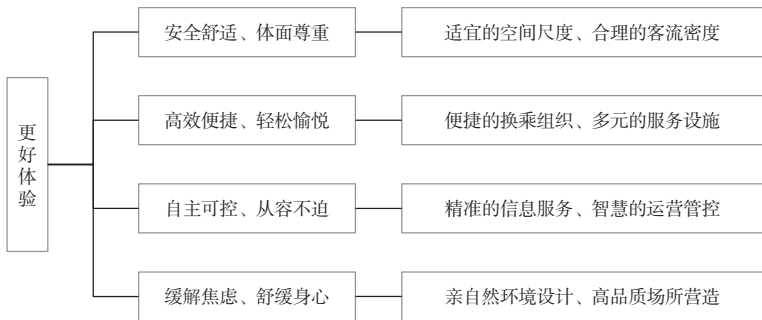


图9 打造更好体验枢纽的目标—措施技术路线图

Fig.9 Goal-measure technology roadmap for creating a better-experience hub

高效换乘服务是旅客的核心需求。此外，餐饮、购物、休憩、临时办公等服务也是旅客出行的衍生需求。结合客群多元化特点，在枢纽内适度植入消费、休憩、娱乐、公共服务等功能，满足旅客多样化的需求，让旅客拥有离开或逗留的选择自由，提高旅客享受服务的便利性。

2.3.3 枢纽依托智慧化手段提供精准信息服务，提高旅客出行体验

利用智慧化手段提供精准的信息服 务，让旅客快速获取枢纽各类实时信息，从容选择接驳方式和进出站路径，可以提高旅客出行体验。一是建立动态的接驳信息发布系统，实时清晰展示各接驳交通方式的步行距离、排队状况、等候时间等，引导旅客选择合适的接驳方式。二是建设枢纽三维全景展示和诱导系统，旅客通过手机 App 可实时查询枢纽出入口、安检区、站厅、换乘通道及各接驳设施的运行状况，引导旅客选择更为快捷的出行路径。三是搭建枢纽 MaaS (Mobility as a Service, 出行即服务) 出行预约平台，实现城市交通接驳运输精准匹配高铁运营，缩短旅客接驳等候时间。

2.3.4 枢纽环境宜注重自然生态，营造高品质场所空间

绿色低碳是枢纽建筑设计的重要方向。枢纽空间引入阳光、空气、绿植，可以让旅客亲近自然、舒缓旅途的紧张疲劳。利用舒适座椅、艺术作品、雕塑小品等元素营造温馨空间和高品质场所，改变早期铁路客站空间单一的面貌，可以提升旅客体验。

3 实践经验与探索

3.1 打造可持续枢纽的实践

3.1.1 契合城市空间和中心体系的枢纽选址

深圳市历来高度重视铁路枢纽与城市中心体系的互动关系，枢纽建设有效支撑了城市主次中心的开发。1990年前后改造的深圳火车站，促进了深圳市最早的中心区——罗湖中心的发展；2000年后选址建设的深圳北站和福田站^[4]，分别位于深圳龙华次中心和福田主中心。2021年，深圳市国土空间规划提出铁路客运枢纽“五主五辅”布局^[15]，10座枢

纽高度耦合城市各级中心（图10），奠定枢纽可持续发展的基础。

国内部分高铁枢纽由于各种原因导致建成后未启用或短暂时后关停，未能及时发挥效益；高铁站远离中心区、周边开发滞后、客流需求低是重要原因之一。通过梳理20座建而未用的高铁（或城际）车站发现，有12座车站与市中心的距离超过20 km（表2）。未来高铁车站选址应尽量避免这一问题。

3.1.2 深圳北站枢纽可持续开发和改造案例

深圳北站枢纽是2011年建成投入运营的特大型高铁枢纽，其集约布局、公共交通主导接驳等经验在同时期建成高铁枢纽中具有示范效果。但因深圳北站周边开发及枢纽客流均超过预期，加之交通接驳特征出现新变化，近年来也出现了商办建筑集中、片区交通拥堵、场站利用低效等一些问题。政府部门和枢纽运营单位陆续实施了枢纽周边用地差异化开发、枢纽多元化经营、枢纽接驳场站改造等措施，可以为国内高铁客运枢纽发展提供借鉴。

（1）枢纽周边用地差异化开发。深圳北站枢纽的建设显著带动了枢纽地区城市开发，周边2 km²范围内开发量达350万 m²，以办公和居住建筑为主。枢纽周边开发规模超过预期，给片区道路交通带来较大压力，也影响了枢纽交通集散效率。此外，近年来深圳全市商务办公建筑规模持续增加、入住率逐渐降低。为避免枢纽地区交通压力过大和同质化开发导致资源浪费，市区两级政府将深圳北站枢纽东广场原规划的部分商业办公用地调整为公共设施用地和绿地，建设市级公共文化设施，实现用地差异化开发。

（2）枢纽充分利用空间资源实施多元化经营，实现枢纽自我造血。一方面，枢纽运营企业持续做好常规经营，主要包括枢纽配建停车场经营管理、东广场商业空间租赁等，获取相对稳定的收入。另一方面，枢纽积极拓宽经营渠道，弥补经营收支缺口。2024年6月，借助深圳大力发展低空经济的契机，深圳地铁集团联合通用航空企业在深圳北站枢纽东广场出租车场站上盖平台建设中国首

表1 各类交通空间人员舒适度指标
Tab.1 Design standards for transportation spaces

相关规范标准	设施空间场所	面积设计标准 / (m ² /人)
地铁设计规范(GB 50157-2013)	站台	0.33—0.75
民用运输机场服务质量(MH/T 5104-2013)	候机区 头等舱与公务舱休息室	≥1 ≥5
铁路旅客车站设计规范(TB 10100-2018)	候车区(厅、室)	≥1.2
IATA 国际机场服务水平指标	候机区	≥1.9



图10 深圳市铁路枢纽与城市中心体系耦合关系图
Fig.10 Coupling relationship of railway hubs and the city center system in Shenzhen

表2 全国20座建而未用高铁站与城市中心区的距离
Tab.2 The distances between completed stations and city centers in 20 Chinese cities

序号	站名	地址	服务线路	现状	距离市中心 车程 / km	序号	站名	地址	服务线路	现状	距离市中心 车程 / km
1	和乐站	万宁和乐镇	海南东环高铁	建成但 未启用	26	10	沈阳西站	沈阳于洪区	京沈高铁	短暂 启用后 停用	46
2	蜀山东站	合肥蜀山区	合福高铁		2	11	乌兰木图	阜新阜蒙县	京沈高铁		50
3	紫金山东站	南京栖霞区	沪汉蓉高铁		16	12	奈林皋站	朝阳朝阳县	京沈高铁		67
4	江浦站	南京浦口区	沪汉蓉高铁		37	13	丹东西站	丹东振兴区	丹大快速铁路		12
5	礼乐站	江门江海区	广珠城际江门支线		5	14	花桥站	苏州昆山市	沪宁城际		12
6	江海站	江门江海区	广珠城际江门支线		13	15	宝华山站	镇江句容市	沪宁城际		41
7	晋宁东站	昆明普宁里	昆玉高铁		23	16	运粮河站	开封龙亭区	郑开城际		12
8	阳宗站	昆明阳宗镇	南昆高铁		35	17	贾鲁河站	郑州郑东新区	郑开城际		26
9	亦庄站	北京经开区	京津城际		28	18	南曹站	郑州经开区	郑机城际		26
						19	孟庄站	郑州航空港区	郑机城际		34
						20	九郎山站	株洲石峰区	长株潭城际		15

个“低空+轨道”空铁联运项目^[16]，向市民提供空铁交通一站式接驳服务；枢纽运营企业通过出租场地、代售机票等措施获得经营收入。

(3) 低成本推进枢纽接驳场站改造。为了顺应网约车交通的迅速发展，以及长途汽车客运需求的明显萎缩，深圳北站枢纽先后将西广场地下一层社会停车场中区、地面长途客运站部分空间改造成网约车上客区。通过低成本改造有效提高了网约车交通接驳的服务水平，也避免了社会停车场和长途汽车站的低效利用，顺应了枢纽交通接驳发展的新形势。

3.2 打造高效枢纽的规划设计经验

深圳市在深圳北站枢纽、福田枢纽规划设计运营方面的经验或教训，以及在近期建设西丽枢纽的探索，能够为国内高铁客运枢纽的建设运营提供参考。

3.2.1 合理规模与集约布局

深圳北站铁路站场规模为11台20线，采用上下分层布局^[17]，各接驳场站与高铁站厅的换乘距离总体控制在200 m以内，换乘时间控制在5 min以内。通过规模控制和集约布局，保障了旅客换乘便捷性。

3.2.2 接驳换乘组织的精细化设计

(1) 轨道接驳。大型枢纽应适度控制接驳轨道的数量，以免造成多线轨道在枢纽单点聚集、带来运营安全风险；若引入多条轨道线路，各线车站在枢纽



图11 深圳北站城市轨道交通线路布局
Fig.11 Layout of urban rail lines in Shenzhen North Hub

地区应形成网络多点换乘的布局形式。深圳北站枢纽布局了城市轨道交通4、5、6号线^[17]，而轨道4/6号线与5号线在深圳北站的换乘站也是全市轨道网络的结构性换乘点（图11）。由于高铁客流和城市轨道客流均超过预期，深圳北站枢纽城市轨道交通接驳高铁客流、城市轨道交通内部换乘客流均超过20万人/d，两类大客流叠加导致高峰期轨道车站客流巨大，需采取限流措施，乘客体验差，运营管理难度大；而深圳福田高铁枢纽周边形成了分散布局、多点换乘的轨道网络^[18]，避免了城市轨道交通结构性换乘客流和接驳高铁客流在枢纽叠加。见图12。

(2) 步行接驳。“平进平出”减少竖

向转换、缩短步行距离，是高效换乘的关键。主要接驳设施应尽量与高铁站厅形成平层换乘。以深圳西丽枢纽为例，地铁接驳高铁客流占比达68%，设计方案将高铁出站厅、快速进站厅（预留）与地铁站厅同层布置^[19]，实现主换乘客流“平进平出”组织。

(3) 个体接驳。个体小客车是高铁客运枢纽交通接驳的重要方式，需理性对待、合理满足“快进快出”“即停即走”上落客等核心需求。西丽枢纽设置了枢纽接驳专用匝道衔接高快速路，保障“快进快出”功能（图13），并在东、西广场分别设置“即停即走”落客通道，满足小客车旅客便捷下车进站的需求^[19]。

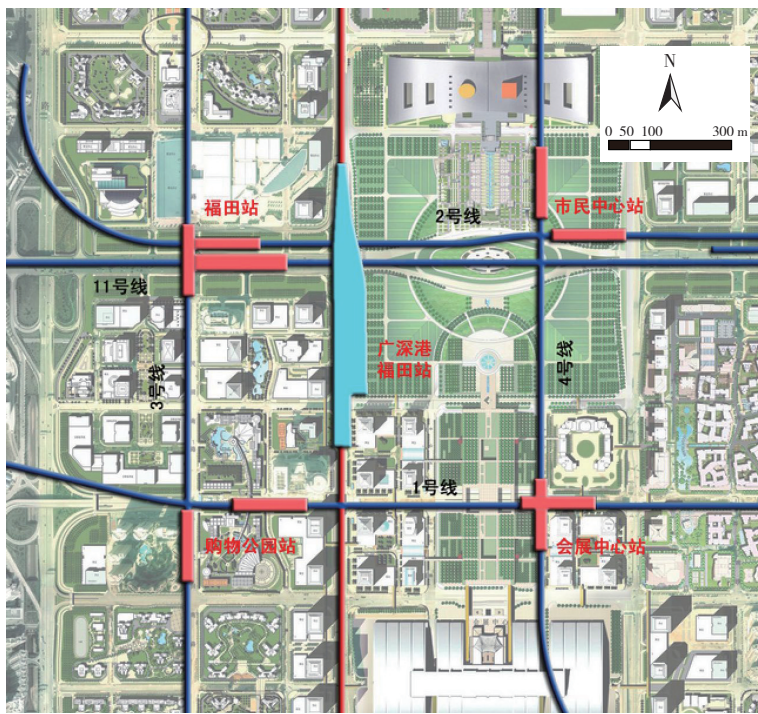


图12 福田高铁枢纽片区城市轨道交通线路布局
Fig.12 Layout of urban rail lines in Futian Hub Area

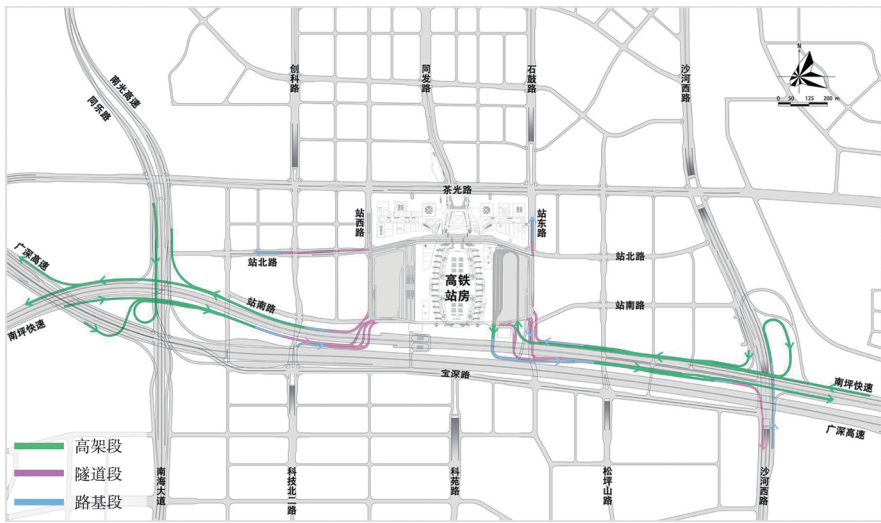


图13 西丽枢纽快进快出专用匝道布局图
Fig.13 Layout diagram of Xili Hub's dedicated ramp

(4) 公交接驳。枢纽核心区空间资源有限，应主要用于旅客服务。西丽枢纽摒弃了传统枢纽大巴场站建设思路：一是不设置长途汽车客运站；二是枢纽配建公交场站重点保留上落客功能，将主要蓄车场布局在枢纽核心区之外，从“大体量复合功能场站”转变为“公交首末站与公交蓄车场分离”的布局形式^[19]。

3.3 打造更好体验枢纽的探索

国内高铁客运枢纽围绕提升旅客体验也开展了多方面的探索实践，主要体现在人性化服务、多元化服务、智慧化服务等三个方面。

3.3.1 提供人性化运营服务，便利旅客出行

国内高铁客运枢纽已经推广了众多

人性化的服务措施，包括特殊旅客爱心服务、设置母婴室、站内中转便捷换乘等。2010年之后，全国各城市按照相关法律法规要求逐步实施地铁进站安检政策，提高了地铁旅客的安全感，但也降低了旅客的便捷性。实现高铁与地铁免安检换乘是广大旅客的普遍愿望。目前，许多高铁枢纽均实施了高铁旅客免安检换乘地铁的措施，天津西站、北京清河站等高铁枢纽还实现了双向免安检换乘^[20]，显著改善了旅客体验。深圳北站枢纽在大客流节假日采取临时措施实现高铁出站旅客免安检换乘地铁，并在研究常态化实施的改造方案。深圳西丽枢纽设计方案预留了高铁与地铁双向免安检的空间条件，开通即可实现高铁免安检换乘地铁，远期可结合安检政策变化情况推动双向免安检换乘。

3.3.2 营造高品质场所空间，提供多元化服务

如今的大型高铁客运枢纽，不仅提供交通换乘服务，还逐渐承担商业消费、公共活动、文化交流、形象展示等城市功能。通过巧妙的设计在枢纽内营造高品质场所，为旅客提供舒适的空间环境和多元化的服务，是近年来行业探索的方向。2022年开通的杭州西站枢纽，利用铁路站场拉开空间设计了中央换乘空间——“云谷”，并布置了绿化景观以及党群服务中心、高铁博物馆等城市公共场馆，成为定期举办各类活动以及常设展厅的公共空间^[21]。深圳西丽枢纽设计方案在高铁站房端部设置了公共及文化设施空间^[19]，为后续举办文化活动、开展公共交流创造了条件，丰富了枢纽的服务功能，也是对站城融合理念的具体实践。

3.3.3 开展智慧化运营服务，提升旅客体验

枢纽智慧化运营涵盖旅客服务、信息监测、运营调度、设施管控等多方面。深圳市近年来一直在探索推动枢纽智慧化运营。具体到深圳北站枢纽旅客服务方面，深圳市重点推动建立旅客动态信息服务系统，即在静态标识系统基础上升级建立动态的接驳信息发布系统，清晰展示各接驳交通方式的步行距离、等候时间、排队状况等，引导旅客选择合适的出行方式。此外，深圳市还在推动

建立枢纽的MaaS出行预约平台,实现铁路侧和交通接驳侧更精准的供需匹配,调缩短旅客接驳换乘的等候时间。

4 结语

过去20年中国高速铁路和高铁客运枢纽在服务国民出行、促进城镇化发展方面取得了巨大成就。通过梳理高铁客运枢纽发展的关键问题,从更可持续、更高效率、更好体验等三个层面系统提出枢纽高质量发展的策略,并结合实践案例为未来高铁客运枢纽的建设提供经验参考。在以数字化为代表的新一轮科技革命浪潮推动交通领域深刻变革的背景下,利用信息化、智慧化手段不断提升枢纽的规划和运营服务水平,对枢纽高质量发展具有重要意义,也是我国高铁客运枢纽发展的重要方向。

参考文献

- [1] 国家统计局. 中国统计年鉴2022[M]. 北京: 中国统计出版社, 2023.
- [2] 郑健. 站城深度融合 助力城市高质量发展[R]. 北京: 中国国土经济学会国土交通综合规划与开发(TOD)专业委员会, 2023.
- [3] 沈怡辰, 臧鑫宇, 陈天. 我国高铁新城建设的现状反思与优化路径[J]. 西部人居环境学刊, 2019, 34(4): 57-64.
- [4] 国家发展和改革委员会. 关于打造现代综合客运枢纽提高旅客出行质量效率的实施意见 [EB/OL]. [2020-05-09]. https://www.ndrc.gov.cn/fggz/zcssfz/zcgh/201605/t20160509_1145716.html
- [5] 天津市人民政府. 京津通勤便利12项措施力争明年全部落地[N/OL]. 天津日报, 2020-12-17[2024-01-18]. https://www.tj.gov.cn/sy/tjxw/202012/t20201217_5040022.html.
- [6] 同济大学建筑与城市规划学院. 2023长三角城市跨城通勤年度报告[R]. 上海: 同济大学建筑与城市规划学院, 2024.
- [7] 深圳市城市交通规划设计研究中心有限公司. 深圳市交通白皮书(2020版)[R]. 深圳: 深圳市城市交通规划设计研究中心有限公司, 2020.
- [8] 李晓江. 站城融合之思考与认识[J]. 城市交通, 2022, 20(3): 6-7.
- [9] 卓伟德, 曹煊博, 王泽坚, 等. “站城融合”理念下高密度地区高铁枢纽城市设计: 以深圳西丽枢纽为例[J]. 城市规划学刊, 2022(7): 200-207.
- [10] 张晓春, 孙超, 邵源, 等. 新时期中国智能交通发展战略思考[J]. 城市交通, 2023, 21(1): 1-6.
- [11] 蔡燕飞, 戴继锋, 张文娜. 新一代轨道综合交通枢纽集群模式的规划策略与实践[J]. 城市规划学刊, 2022(S1): 193-199.
- [12] 全波, 王昊, 胡晶. 北京客运枢纽与城市功能协调研究[J]. 城市规划学刊, 2018(1): 90-98.
- [13] 盛晖. 站城融合概念辨析与评价要素[J]. 城市交通, 2022, 20(3): 8-9.
- [14] 深圳市城市交通规划设计研究中心. 广深港客运专线龙华—皇岗段交通详细规划[R]. 深圳: 深圳市规划局, 2007.
- [15] 深圳市人民政府. 深圳市国土空间总体规划(2021—2035)[R]. 深圳: 深圳市人民政府, 2021.
- [16] 深圳新闻网. 中国首个空铁联运项目开航!深圳出发1小时内畅飞粤港澳大湾区[N/OL]. 深圳新闻网, 2024-06-28. https://www.sznews.com/news/content/2024-06/28/content_31048174.htm
- [17] 深圳市城市交通规划设计研究中心有限公司. 深圳市深圳北站交通枢纽工程工可研及初步设计阶段交通设计[R]. 深圳: 深圳市城市交通规划设计研究中心有限公司, 2012.
- [18] 深圳市城市交通规划设计研究中心有限公司, 深圳市城市规划设计研究院. 深圳市福田站区综合规划[R]. 深圳: 深圳市规划局, 2008.
- [19] 深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司. 深圳市西丽综合交通枢纽概念设计及建筑方案设计: 综合交通规划专题报告[R]. 深圳: 深圳市地铁集团有限公司, 2023.
- [20] 深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司. 西丽枢纽规划建设运营一体化实施方案研究报告[R]. 深圳: 深圳市轨道交通建设指挥部办公室, 2023.
- [21] 金智洋. 杭州西站站城融合设计创新[J]. 建筑技艺, 2023(S2): 73-80.

修回: 2024-08