

长江三角洲地区都市圈城际铁路 运营管理模式及架构研究*



黄树明

(中铁第四勘察设计院集团有限公司, 430063, 武汉)

摘 要 [目的] 目前, 都市圈城际铁路呈现自主建设、自主运营、网络互联、运营互通的发展趋势。在此背景下, 为满足跨区域线路互联互通要求, 有必要从网络层面, 针对都市圈城际铁路研究合适的运营管理模式及架构。[方法] 在互联互通、一体化运营背景下, 以《长江三角洲地区多层次轨道交通规划》批复的、跨行政区划的都市圈城际铁路为研究对象, 通过借鉴国内外类似项目运营经验, 结合长江三角洲地区城际铁路建设、运营发展现状及项目特点, 提出了各线自建自营、搭建市级运营平台的委托运营、搭建省级区域型运营平台的委托运营和长江三角洲地区统一委托运营等四种模式及其架构, 从运营管理资源利用效率、跨线运营协调难度、自主经营权权限等方面进行了优缺点对比分析。[结果及结论] 构建以省级区域型运营平台为主的委托运营管理模式, 运营资源使用效率较高, 跨线运营协调难度较小, 融资、建设、运营补贴等事权较为清晰, 比较适合长江三角洲地区都市圈城际铁路发展需求。

关键词 城际铁路; 运营管理模式; 运营管理架构; 长江三角洲地区都市圈; 互联互通

中图分类号 F530.7 : U239.5

DOI: 10.16037/j.1007-869x.20231510

Operation Management Mode and Framework of Intercity Railways in Metropolitan Area of Yangtze River Delta

HUANG Shuming

(China Railway SIYUAN Survey & Design Group Co., Ltd., 430063, Wuhan, China)

Abstract [Objective] Currently, intercity railways in metropolitan areas are showing a development trend characterized by independent construction, independent operation, network interconnection, and operational interoperability. In this

context, to meet the requirements of cross-regional line interoperability, it is necessary to study suitable operation management modes and frameworks for intercity railways in metropolitan areas from the network level. [Method] In the context of interoperability and integrated operation, taking cross-administrative metropolitan intercity railways approved in the *Multi-level Rail Transit Planning for Yangtze River Delta Region* as the research object, and drawing on the operational experiences of similar projects in China and abroad, combining them with the current situation and characteristics of intercity railway construction and operation development in the Yangtze River Delta, four modes: independent construction and operation for each line, entrusted operation through a municipal-level operation platform, entrusted operation through a provincial regional operation platform, and unified entrusted operation across the Yangtze River Delta, as well as their corresponding frameworks are proposed. A comparative analysis is conducted on their advantages and disadvantages in terms of efficiency of operation management resource utilization, difficulty in cross-line operational coordination, and autonomy of business management. [Result & Conclusion] Establishing an entrusted operation management mode centered on a provincial regional operation platform will achieve higher efficiency in the utilization of operational resources, lower difficulty in cross-line coordination, and clearer delineation of responsibilities in financing, construction, and operational subsidies, relatively suitable for meeting the development needs of metropolitan intercity railways in the Yangtze River Delta.

Key words intercity railway; operation and management mode; operation and management architecture; metropolitan area of Yangtze River Delta region; interoperability

* 中铁第四勘察设计院集团有限公司科研项目(XQ2024283E)

引用格式: 黄树明. 长江三角洲地区都市圈城际铁路运营管理模式及架构研究[J]. 城市轨道交通研究, 2026, 29(1): 7-12.

HUANG Shuming. Operation management mode and framework of intercity railways in metropolitan area of yangtze river delta[J]. Urban Mass Transit, 2026, 29(1): 7-12.

2021 年 6 月,国家发展和改革委员会印发《长江三角洲地区多层次轨道交通规划》(以下简称“《规划》”)提出:深化地方政府和铁路企业合作模式创新,研究建立“长三角轨道交通公司”,负责区域内轨道交通规划建设、运营管理等,探索自建自营模式^[1]。为贯彻长江三角洲(以下简称“长三角”)区域一体化发展战略,《规划》构建了若干跨省、市行政区的都市圈城际铁路,尤以上海示范区线、水乡旅游线城际铁路(以下简称“水乡线城际铁路”)、上海经苏州无锡至常州城际铁路(以下简称“沪苏锡常城际铁路”)、苏州经淀山湖至上海城际铁路(以下简称“苏淀沪城际铁路”)、如东经南通苏州至湖州城际铁路(以下简称“如通苏湖城际铁路”)为代表,该类城际铁路为地方政府投资,拟不承担国家铁路网功能,但其运营管理涉及跨省、市行政区管辖,目前我国可供借鉴的成熟经验较少。随着相关项目陆续进入建设流程,其运营管理方式的研究已迫在眉睫。

当前许多学者对城际铁路与其他轨道交通的运营管理进行了比较充分的研究。文献[2]以粤港澳大湾区轨道交通互联互通为目标,对建设粤港澳大湾区轨道交通城际清分及数据中心进行了研讨。文献[3]以上海轨道交通 11 号线花桥段为例,对跨区域运营管理进行了分析,提出了提供制度保障、明确职责划分、加强跨区域协同合作等建议。文献[4]总结了共线运营和枢纽换乘 2 种互联互通运营模式,提出了上海都市圈轨道交通网络互联互通主要实现模式及其适用条件。文献[5]总结了粤港澳大湾区城际铁路自主运营经验及启示,从落实主体、分区分步、完善配套、服务导向四大方面为其他地区推进城际铁路自主运营提供参考。文献[6]对自主运营及委托运营两种运营管理模式进行了探讨,并对江苏省城际铁路进行案例分析,认为竞争性外包的自主运营管理模式更优。文献[7]分别对粤港澳大湾区内城际类、通道类铁路项目的运营管理模式进行了分析,并分别提出相关建议。

既有研究多聚焦在都市圈轨道交通互联互通实施的工程方案、实施策略和机制研究,缺乏对运营管理模式和架构的深入分析。对此,本文在长三角都市圈城际铁路互联互通背景下,着重对地方自主建设、跨区域运行的都市圈城际铁路建设及运营组织架构、管理模式进行研究。

1 研究基础

1.1 研究对象

结合《规划》提出的长三角地区各城际铁路线同国家铁路网、城际铁路网、市域铁路网、地铁网等四网衔接关系、功能定位及投资建设方案,本文重点研究范围为长三角地区中上海、江苏、浙江的交界地域,重点研究对象为《规划》中批复的部分城际铁路和市域(郊)铁路,具体包括:上海示范区线、水乡线城际铁路、沪苏锡常城际铁路、苏淀沪城际铁路、如通苏湖城际铁路。这些线路跨省、市行政区划,目前运营管理模式尚不明确,存在诸多需要协调的问题,是本文重点研究对象。相关项目地理位置及衔接关系见图 1。

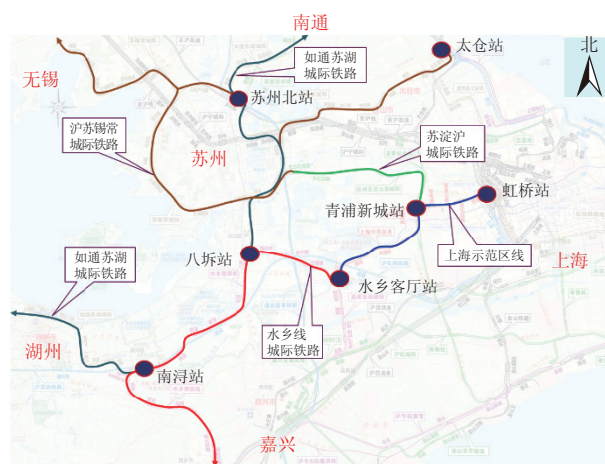


图 1 研究对象地理位置及衔接关系示意图

Fig. 1 Diagram of geographic position and connecting relations of research objects

1.2 主要技术标准

根据相关项目研究报告,上述线路拟采用的主要技术标准为:①铁路等级为都市圈城际铁路;②正线数目为双线;③速度目标值为 160~200 km/h;④采用交流供电制式;⑤车辆选型为 CRH6F 型城际动车组;⑥列车为 4 辆编组、8 辆编组,或 4、8 辆编组混跑;⑦列车运行控制系统为基于轨道电路和点式信息设备传输信息的 CTCS2(2 级中国列车控制系统)+ATO(列车自动运行)系统;⑧行车方向为左侧行车;⑨调度指挥方式为综合调度集中。

1.3 运输组织特点

研究对象主要服务于都市圈内核心城市之间,以及核心城市与周边城镇组团之间的联系,承担商务、公务及通勤等中短途客流,兼具城际铁路和

市域(郊)铁路功能。这些线路彼此互联互通、跨线运营,一般不开行同国家铁路网或地铁网跨线运行的列车,仅存在换乘关系。

2 国内外类似项目经验借鉴

2.1 东京都市圈

1) 互联互通概况。东京素有“轨道上的城市”之美誉,东京都市圈轨道交通线网由 JR 线路、民营公司经营的私营铁路(简称“私铁”)、地铁和新型轨道交通系统组成。目前东京区部 9 条地铁线路中,7 条地铁路线同私铁路线、JR 线路(中央线、总武线)可直通运行^[8]。

2) 运营管理模式。东京都市圈轨道交通线路最典型的特征是多元化,存在国家、地方政府、国家与地方政府合建、私营及公私合营的主体四十余家。各轨道交通运营企业(以下简称“轨道企业”)之间自行签订协议协调相关运营事务。对于换乘站业务和直通运营业务处理,轨道企业相互签订协议协商费用问题;对于基础设施的维护,以线路财产归属进行划分。都市圈主要轨道企业之间共同成立了清算中心,负责清分票款^[8]。

2.2 粤港澳大湾区

粤港澳大湾区城际铁路大体上可以划分为以广珠(广州—珠海)城际铁路为代表的区域型城际铁路和以广清(广州—清远)城际铁路为代表的都市圈型城际铁路。

区域型城际铁路承担一定的国家铁路运输功能,与国家铁路网互联互通,一般委托中国国家铁路集团有限公司运营管理。粤港澳大湾区的都市圈型城际铁路,以承担广州、深圳双核为中心的都市圈内部交流为主,多由地方自主运营管理。在广州都市圈,广东省铁路建设投资集团有限公司将广东省控股的广清(广州—清远)城际铁路花都站至清城站段、广州东环城际铁路花都站至白云机场北站段、广肇(广州—肇庆)城际铁路番禺站至佛山西站(不含)段及珠三角城际轨道交通调度指挥中心等项目,按计划分阶段委托广州地铁集团有限公司进行运输管理,由广州地铁集团有限公司成立全资子公司具体承接相关运输管理工作。

2.3 经验总结

2.3.1 投资主体及运输功能是关键因素

投资主体及运输功能是影响都市圈城际铁路

运营管理模式的關鍵因素。当前我国城际铁路一般由地方政府主导,并广泛吸引社会资本合资建设。

早期,“部(原铁道部)省”合资的城际铁路以区域型城际铁路居多,承担较多国家铁路运输功能,一般委托中国国家铁路集团有限公司运营,如沪宁(上海—南京)城际铁路、京津(北京—天津)城际铁路、广珠城际铁路等。

近年来城际铁路以都市圈型居多、地方自主投资为主,多由地方自主运营管理。

2.3.2 核心城市引导运营管理格局。

核心城市引导都市圈城际铁路运营管理模式。对于强核心型都市圈,往往形成以核心城市运营管理主体为核心、其他形式为补充的强核型格局。如南京都市圈的宁句(南京—句容)线目前委托南京地铁运营有限责任公司运营管理;宁滁(南京—滁州)线滁州段由滁州主导投资建设,大部分位于滁州境内,目前由滁州市轨道交通运营有限公司主导运营。粤港澳大湾区则形成分别以广州地铁集团有限公司和深圳市地铁集团有限公司负责各自都市圈范围内城际铁路、市域快轨及地铁运营管理的“双核”格局。

2.3.3 互联互通催生协同运营管理需求。

互联互通催生了都市圈城际铁路的协同运营管理需求。随着都市圈城际铁路逐渐建设成网,跨都市圈或行政区的城际铁路越来越多。然而由于投资、建设、运营主体的多元化,跨行政区的都市圈城际铁路由两家或以上的轨道企业通过某种方式进行协同运营管理模式存在较大可能。

3 长三角都市圈城际铁路运营管理模式及架构

根据上海、江苏、浙江发布的相关政策,目前长三角都市圈城际铁路一般由地方出资、自主建设,其中一些地区已成立或正在筹建相关轨道交通公司负责运营管理。在地方自主运营整体思路下,其整体运营管理有数种模式及架构。

3.1 模式一:各线自建自营的运营模式

都市圈城际铁路各线采用自建、自营、自管模式,分别成立合资公司负责融资、建设,合资公司组建运营分公司负责运营管理,以沪苏锡常城际铁路、如通苏湖城际铁路为例,其运营管理架构见图 2。

3.2 模式二:搭建市级运营平台的委托运营模式

鉴于本次研究对象所涉及的地市大部分已成

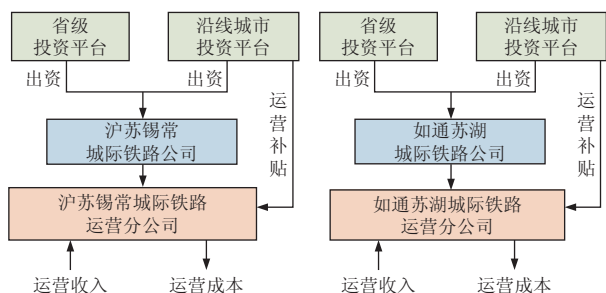


图2 自建自营运营组织架构图

Fig. 2 Organizational structure diagram of independent construction and operation mode

立或正在筹建轨道交通公司,为充分利用地方轨道交通运营资源,提出以市级平台为主的运营管理架构。都市圈城际铁路按投资边界或行政边界划分区段,分别委托当地轨道交通公司进行运营管理。以如通苏湖城际铁路为例,其运营管理的组织架构见图3。

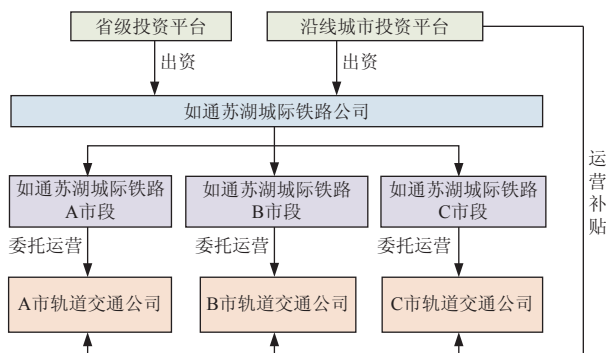


图3 委托市级运营平台的组织架构图

Fig. 3 Organizational structure diagram of entrusted municipal-level operation mode

3.3 模式三:搭建省级区域型运营平台的委托运营模式

该种模式分别由相关省、市组建省级区域型轨道交通公司,各城际铁路公司将线路委托区域型运营平台统一管理,以投资边界或行政边界(或其他功能性节点)划分管辖界面,见图4。

3.4 模式四:长三角统一委托运营模式

鉴于长三角都市圈城际铁路与市域铁路深度互联、跨线互通,可成立长三角跨域顶层运营管理机构,各都市圈城际铁路统一委托该机构负责运营管理,见图5。

3.5 模式优缺点对比

上述几种模式的主要优缺点对比见表1。

综合考虑各模式的优缺点分析,结合长三角地

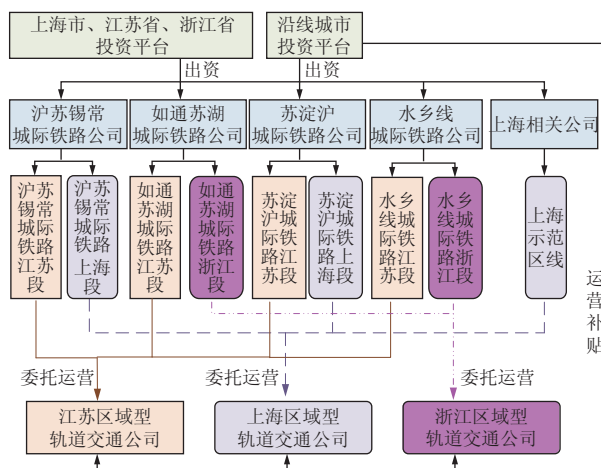


图4 委托省级区域型运营平台的组织架构图

Fig. 4 Organizational structure diagram of entrusted provincial regional operation mode

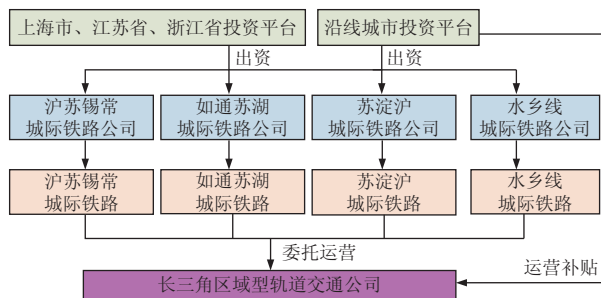


图5 长三角统一运营管理组织架构图

Fig. 5 Organizational structure diagram of unified operation mode across the Yangtze River Delta

区经济社会发展现状,以及都市圈城际铁路融资、建设、补贴等事权划分,初步认为模式三可能较为适合当前长三角地区都市圈城际铁路的整体运营框架,而模式四可能成为长三角地区都市圈城际铁路一体化运营战略性发展方向。

需特别指出,本文所涉及相关线路、相关公司或部门仅作参考分析及学术探讨,无实际特指涵义。

4 结语

在长三角都市圈城际铁路互联互通、一体化运营背景下,构建以省级区域型运营平台为主的委托运营管理模式及组织架构,有利于提高生产效率,各线的融资、建设、补贴事权边界相对清晰,有利于行政区划内统一标准、统一指挥、跨线运营,比较适合长三角都市圈城际铁路发展需求。

由于笔者水平所限,上述几种模式并非长三角都市圈城际铁路整体运营架构的全部可能形态,

表 1 不同运营管理模式优缺点对比分析表

Tab. 1 Analysis of advantages and disadvantages for different operation modes

模式	优点	缺点
模式一	①资产所有权、经营权统一,运营自主性强,有利于提高运输生产效率; ②各线之间运营管理界面清晰,有利于明确各方权利、责任和义务	①运营管理资源不集约,跨线运营协调接口多、难度大,不利于长三角都市圈城际铁路网络化运营; ②运营初期管理经验不足,财务负担较重
模式二	①可以充分利用既有轨道交通运营管理资源; ②与投资主体的适应性较好,各线的融资、建设、补贴事权较为清晰	①运营管理资源不集约,跨线运营协调接口多、难度大,不利于长三角都市圈城际铁路网络化运营; ②线路自主经营权较弱,资产所有权与经营权分离,各方利益诉求可能不一致; ③存在较多跨市级行政区跨线运营协调问题
模式三	①运营管理资源相对集中,有利于提高生产效率; ②各线的融资、建设、补贴事权边界相对清晰; ③有利于行政区划内统一标准、统一指挥,有利于跨线运输组织及网络化运营	①线路自主经营权较弱,资产所有权与经营权分离,各方利益诉求可能不一致; ②跨省级行政区跨线运输仍存在一定的运营协调问题
模式四	①运营管理资源集约,运输生产效率高; ②有利于全网统一运输标准、统一运输指挥,有利于互联互通及网络化运营	①线路自主经营权较弱,资产所有权与经营权分离,各方利益诉求可能不一致; ②与投资主体的适应性较差,各方的融资、建设、补贴事权不够清晰; ③不同行政区、部门之间协调难度可能较大,实际操作难度大

亦可能存在其他形态,本文不一一列举研究。

参考文献

[1] 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 国家发展改革委关于印发《长江三角洲地区多层次轨道交通规划》的通知: 发改基础〔2021〕811号 [A/OL]. (2021-06-07)[2023-12-29]. <https://zfxxgk.ndrc.gov.cn/web/iteminfo.jsp?id=18185>.
National Development and Reform Commission of the People's Republic of China. Notice of.

[2] 张峥嵘. 粤港澳大湾区轨道交通的城际清分及数据中心建设 [J]. 城市轨道交通研究, 2020, 23(8): 113-116.
ZHANG Zhengrong. Intercity clearing and data center construction of rail transit in Guangdong-Hong Kong-Macao greater bay area[J]. Urban Mass Transit, 2020, 23(8): 113-116.

[3] 方程炜, 郑辉, 赵海波. 上海轨道交通 11 号线花桥段跨区域运营管理分析 [J]. 城市轨道交通研究, 2023, 26(11): 143-146.
FANG Chengwei, ZHENG Hui, ZHAO Haibo. Analysis of cross regional operation management for Huaqiao section of Shanghai metro line 11[J]. Urban Mass Transit, 2023, 26(11): 143-146.

[4] 叶玉玲, 周文涛, 何嘉祺, 等. 都市圈轨道交通网互联互通运营模式研究 [J]. 现代城市轨道交通, 2023(2): 1-6.
YE Yuling, ZHOU Wentao, HE Jiaqi. Research on interoperability patterns for metropolitan rail transit[J]. Modern Urban Transit, 2023(2): 1-6.

[5] 王新宁, 潘昭宇, 刘花. 粤港澳大湾区城际铁路自主运营经验及启示 [J]. 中国经贸导刊, 2024(13): 40-41.
WANG Xinning, PAN Zhaoyu, LIU Hua. Experience and enlightenment of independent operation of Guangdong-Hong Kong-Macao greater bay area intercity railway[J]. China Economic & Trade Herald, 2024(13): 40-41.

[6] 梁云, 李建光, 陈锦渠, 等. 城际铁路运营管理模式探讨 [J]. 城市轨道交通研究, 2019, 22(8): 19-22.
LIANG Yun, LI Jianguang, CHEN Jinqu, et al. Research on the operation management mode for intercity railway in China[J]. Urban Mass Transit, 2019, 22(8): 19-22.

[7] 陈海平. 粤港澳大湾区城际铁路网运营管理模式 [J]. 城市轨道交通研究, 2019, 22(6): 11-14.
CHEN Haiping. Network operation management model of intercity railway in the Guangdong-Hong Kong-Macao greater bay area[J]. Urban Mass Transit, 2019, 22(6): 11-14.

[8] 刘龙胜, 杜建华, 张道海. 轨道上的世界: 东京都市圈城市和交通研究 [M]. 北京: 人民交通出版社, 2013: 134.
LIU Longsheng, DU Jianhua, ZHANG Daohai. City of rail[M]. Beijing: China Communications Press, 2013: 134.

[9] 朱培呈. 基于互联互通的长三角市域/城际铁路运营管理机制及组织架构的思考 [J]. 交通与港航, 2023, 10(6): 8-15.
ZHU Peicheng. Thoughts on the operating management mechanism and organizational structure of interconnected Yangtze River Delta suburban/intercity railway[J]. Public Utilities, 2023, 10(6): 8-15.

[10] 向海波. 佛(山)肇(庆)城际铁路自主运营改造方案研究 [J]. 黑龙江交通科技, 2024, 47(6): 134-137.
XIANG Haibo. Study on the independent operation transformation scheme of the intercity railway of Fo (Shan) Zhao (Qing) [J]. Communications Science and Technology Heilongjiang, 2024, 47(6): 134-137.

[11] 杨斌, 阳博, 徐旭辉. 粤港澳大湾区城际铁路融合发展策略研究 [J]. 铁道标准设计, 2023, 67(9): 7-13.

- YANG Bin, YANG Bo, XU Xuhui. Research on integrated development strategy of intercity railway in Guangdong-Hong Kong-Macao greater bay area[J]. Railway Standard Design, 2023, 67(9): 7-13.
- [12] 康晨霞, 凌敏, 魏桢, 等. 基于合资铁路公司区域重组的运营管理模式选择研究[J]. 铁道经济研究, 2024(2): 1-7.
- KANG Chenxia, LING Min, WEI Zhen, et al. Selection of operation and management model based on regional restructuring of joint venture railway companies[J]. Railway Economics Research, 2024(2): 1-7.
- [13] 宋达宽, 丛军. 城市轨道交通政府和社会资本合作(PPP)项目的委托运营模式[J]. 城市轨道交通研究, 2022, 25(8): 76-79.
- SONG Dakuan, CONG Jun. Delegated operation and management mode of urban rail transit PPP (public-private-partnership) project[J]. Urban Mass Transit, 2022, 25(8): 76-79.
- [14] 张磊. 京津冀城际铁路运营管理模式的选择分析[J]. 铁道运输与经济, 2017, 39(3): 80-84.
- ZHANG Lei. Analysis on operation management modes selection of Beijing-Tianjin-Hebei inter-city railway[J]. Railway Transport and Economy, 2017, 39(3): 80-84.
- [15] 李学峰, 潘明亮, 王卫东, 等. 都市圈智能城际铁路发展理念与总体架构设计[J]. 铁道运输与经济, 2023, 45(7): 1-7.
- LI Xuefeng, PAN Mingliang, WANG Weidong, et al. Development concept and overall architecture design of intelligent intercity railway in metropolitan area[J]. Railway Transport and Economy, 2023, 45(7): 1-7.
- [16] 刘花, 唐怀海, 潘昭宇, 等. 城市群城际铁路高质量发展的问题与对策[J]. 交通工程, 2024, 24(2): 125-128.
- LIU Hua, TANG Huaihai, PAN Zhaoyu, et al. Problems and countermeasures of high-quality development of intercity railway in urban agglomerations[J]. Journal of Transportation Engineering, 2024, 24(2): 125-128.
- [17] 陈明亮. 都市圈市域(郊)铁路发展经验分析及建议: 以成都都市圈为例[J]. 现代城市轨道交通, 2024(11): 8-13.
- CHEN Mingliang. Analysis and suggestions on the development experience of urban region(suburban) railway in the metropolitan area: Taking Chengdu metropolitan area as an example[J]. Modern Urban Transit, 2024(11): 8-13.
- [18] 侯悦. 上海新建市域铁路运营管理相关问题思考[J]. 现代工业经济和信息化, 2022, 12(5): 14-16.
- HOU Yue. Thinking of the problems related to the operation and management of the newly-built municipal railway in Shanghai[J]. Modern Industrial Economy and Informationization, 2022, 12(5): 14-16.
- [19] 路明鉴, 张华, 赵文官, 等. 苏州区域一体化下的城际铁路运营管理模式研究[J]. 交通企业管理, 2024, 39(1): 22-24.
- LU Mingjian, ZHANG Hua, ZHAO Wenguan, et al. Research on the operation and management model of intercity railways under Suzhou regional integration[J]. Transportation Enterprise Management, 2024, 39(1): 22-24.
- [20] 杨舟. 新时代城市群城际铁路高质量发展对策研究[J]. 交通科技与管理, 2024(4): 176-178.
- YANG Zhou. Research on high-quality development strategies for intercity railways in urban agglomerations of the new era[J]. Traffic Technology and Management, 2024(4): 176-178.
- 收稿日期: 2024-09-29 修回日期: 2025-06-20 出版日期: 2026-01-10
Received: 2024-09-29 Revised: 2025-06-20 Published: 2026-01-10
• 通信作者: 黄树明, 高级工程师, 870532986@qq.com
• ©《城市轨道交通研究》杂志社, 开放获取 CC BY-NC-ND 协议
© Urban Mass Transit Magazine Press. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license
- (上接第 6 页)
- [14] KUNDU T, SHEU J B. Analyzing the effect of government subsidy on shippers' mode switching behavior in the Belt and Road strategic context[J]. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 2019, 129: 175-202.
- [15] FENG F, ZHANG T, LIU C, et al. China railway express subsidy model based on game theory under 'the Belt and Road' initiative[J]. Sustainability, 2020, 12(5): 2083.
- [16] LIU Y, WANG X, GUO S, et al. Using bargaining game model to negotiate government subsidy for PPP infrastructure projects[C]// Construction Research Congress 2020. Tempe, Arizona. American Society of Civil Engineers, 2020: 186-195.
- [17] ZHANG R, LI Z. Stackelberg game model of green tourism supply chain with governmental subsidy[J]. INFOR: Information Systems and Operational Research, 2023, 61(2): 141-168.
- [18] JI S F, ZHAO D, LUO R J. Evolutionary game analysis on local governments and manufacturers' behavioral strategies: Impact of phasing out subsidies for new energy vehicles[J]. Energy, 2019, 189: 116064.
- [19] ZHANG L, LONG R, HUANG Z, et al. Evolutionary game analysis on the implementation of subsidy policy for sustainable transportation development[J]. Journal of Cleaner Production, 2020, 267: 122159.
- [20] LIU Y, CAI D, GUO C, et al. Evolutionary game of government subsidy strategy for prefabricated buildings based on prospect theory[J]. Mathematical Problems in Engineering, 2020, 2020(1): 8863563.
- 收稿日期: 2023-12-07 修回日期: 2024-01-12 出版日期: 2026-01-10
Received: 2023-12-07 Revised: 2024-01-12 Published: 2026-01-10
• 第一作者: 赵子鉴, 硕士研究生, zhaozj_cliffer@sjtu.edu.cn
通信作者: 戴磊, 副教授, dailei1989@sjtu.edu.cn
• ©《城市轨道交通研究》杂志社, 开放获取 CC BY-NC-ND 协议
© Urban Mass Transit Magazine Press. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license