文章编号：1003-1421(2026)03-0091-10
引用格式：李明林，崔明阳，朱晨赫，等.郑开城际铁路公交化运营技术提升方案研究[J].铁道运输与经济，2026，48(3)：91-100.
LI Minglin，CUI Mingyang，ZHU Chenhe，et al. Research on Technical Enhancement Strategies for Mass Train Operation of Zhengzhou-Kaifeng Intercity Railway[J]. Railway Transport and Economy，2026，48(3)：91-100.

郑开城际铁路公交化运营技术提升方案研究

李明林[1]，崔明阳[2]，朱晨赫[3]，陈 旭[4]

(1.河南省铁路建设投资集团有限公司 总工室，河南 郑州 450046；2.河南省铁路建设投资集团有限公司 运营资产部，河南 郑州 450046；3.河南省铁路建设投资集团有限公司 投资管理部，河南 郑州 450046；4.中铁第四勘察设计院集团有限公司 线路站场设计研究院，湖北 武汉 430063)

摘 要：城际铁路是城市群客运交通的骨干运输方式。中原城市群城际铁路网建成通车以来，对区域经济和社会发展起到有力促进作用，但仍存在运力发挥不足、客流效益不佳等问题。为提升运输服务水平，改善运营效益，更好满足人民群众日益增长的、更加多元化的交通出行需求，以郑开城际铁路为对象开展公交化运营技术提升研究。针对郑开城际铁路建成后存在的线路未进入中心城区、公交化运营程度不足、服务水平不高、“四网融合”程度不足、配套基础设施不完备等5个方面问题，提出系统性公交化运营技术提升方案，并分析实施效果。建议充分发挥郑开城际铁路区位优势，结合沿线经济社会发展系统谋划，按照需求导向、远近结合的原则，统筹推进城际铁路公交化运营技术提升。

关键词：城际铁路；公交化运营；运量预测；技术提升；方案研究；效果分析
中图分类号：U2-9 **文献标识码**：A DOI：10.16668/j.cnki.issn.1003-1421.20250611003

Research on Technical Enhancement Strategies for Mass Train Operation of Zhengzhou-Kaifeng Intercity Railway

LI Minglin[1]，CUI Mingyang[2]，ZHU Chenhe[3]，CHEN Xu[4]

(1. General Engineer's Office, Henan Railway Construction & Investment Group Co., Ltd, Zhengzhou 450046, Henan, China;
2. Operations & Assets Department, Henan Railway Construction & Investment Group Co., Ltd, Zhengzhou 450046, Henan, China;
3. Investment Management Department, Henan Railway Construction & Investment Group Co., Ltd, Zhengzhou 450046, Henan, China;
4. Department of Track, Alignment and Station Yard, China Railway Siyuan Survey and Design Group Co., Ltd., Wuhan 430063, Hubei, China)

Abstract: Intercity railway is the backbone of transportation in urban agglomerations. Since the operation of the intercity railway network in the central plains urban agglomeration, it has strongly boosted the regional economic and social development. However, there are still problems such as insufficient utilization of transport capacity and poor passenger flow efficiency. In order to improve the level of transport services, enhance operational efficiency, and better meet the people's growing and more diversified travel needs, this paper conducted research on mass train operation based on the Zhengzhou-Kaifeng Intercity Railway. To solve the problems after its operation, such as not entering into the center of urban area, insufficient degree of mass train operation, low service level,

收稿日期：2025-06-11
通信作者：崔明阳(1991—)，男，河南焦作人，河南省铁路建设投资集团有限公司运营资产部工程师。
基金项目：国家铁路局科研课题(KFJF2024-061)；河南省铁路建设投资集团有限公司科研课题(YTJT2024-002，2024WW05)

insufficient “four network” integrated development, and incomplete supporting infrastructure, the paper proposed a systematic plan for improving mass train operation, while analyzing the effect of implementation. It is suggested that full play should be given to the regional advantages of the Zhengzhou–Kaifeng Intercity Railway, and systematic planning should be carried out in combination with the economic and social development along the route. In accordance with the principles of demand orientation and integration of near-term and long-term considerations, efforts should be made to coordinate and promote the technical upgrading of the intercity railway’s mass train operation.

Keywords: Intercity Railway; Mass Train Operation; Traffic Volume Forecast; Technology Enhancement; Scheme Research; Effect Analysis

0　引言

城际铁路作为服务城市群和市域范围的重要交通方式，主要承担城市群城市间客流，并兼顾城市与周边组团间的通勤客流，满足区域、城镇及城市间的中短距离出行需求。随着经济社会发展、路网结构完善以及国民消费结构转变，旅客对运输服务的舒适性、时效性、便捷性等提出更高要求。目前长三角城市群、粤港澳大湾区、长株潭城市群、中原城市群等区域已建成相当规模的城际铁路网，但普遍面临旅客发送量不及预期、运营效益不佳等问题，城际铁路运营模式需要从传统铁路运输模式向公交化运营模式转变[1]。

铁路公交化运营在国外已有成熟实践，英国伦敦市郊铁路 Crossrail 可实现与地铁等公共交通系统换乘或贯通运营[2]，德国市域(郊)铁路实行票务互通，打破不同运输方式和不同行政区域界限，实现区域内“一票制”联程联运[3]。早在 2004 年，赵翠霞等[4]提出适合中国国情的、发达经济区内的城际铁路公交化开行模式，即把地铁、公交的运营理念应用在城际铁路上。目前，粤港澳大湾区、长株潭城市群、成都都市圈等发达经济区城际及市域(郊)铁路已开行公交化列车[5-7]，形成了示范效应，但对照“小编组、高密度、快乘降”的公交化运营标准仍有差距。中原城市群已建成郑开城际铁路(郑州—开封)、郑焦城际铁路(郑州—焦作)、郑机城际铁路(郑州—新郑机场)、机港城际铁路(新郑机场—郑州航空港站) 4 条城际铁路。郑开城际铁路作为中原城市群城际铁路网的重要组成，位于郑州–开封同城化发展黄金廊道，与黄河生态旅游带、郑开科创走廊、郑开产业走廊平行，高效串联龙子湖大学城、白沙、刘集、官渡、汴西等经济组团，沿线人口产业集聚，旅游资源丰富，现实和潜在客流量大且集中稳定，公交化运营基础较好。

以郑开城际铁路为对象，分析郑州东至宋城路段建成后运营效益不佳的原因，系统性提出公交化运营技术提升方案，并分析预测实施效果，为其他城际铁路和市域(郊)铁路运营管理提供参考。

1　郑开城际铁路概况

郑开城际铁路于 2014 年 12 月建成通车，西起郑州市郑州东站，东至开封市宋城路站。线路长度 50.821 km，设计速度 200 km/h，设贾鲁河、绿博园、运粮河等 5 座车站，预留中医药大学等 8 座车站，其中贾鲁河站、运粮河站因客流量较少于 2016 年 1 月关停。郑开城际铁路线路平面示意图如图 1 所示，郑开城际铁路车站概况如表 1 所示。

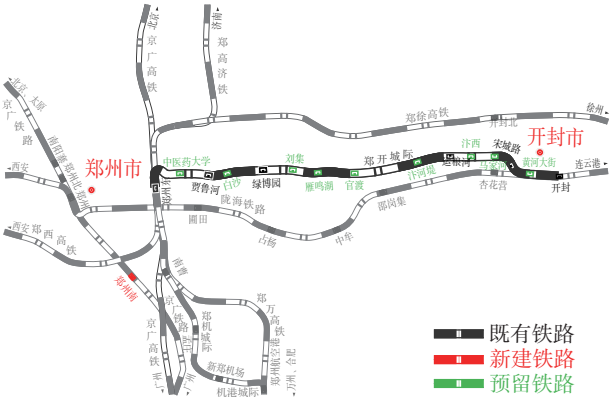

图 1　郑开城际铁路线路平面示意图

Fig.1　Plane diagram of Zhengzhou–Kaifeng Intercity Railway

郑开城际铁路不仅服务于郑州、开封两市内部组团及郊区城镇的居民出行需求，也承担中原城市群城市之间的旅客运输任务，具有承担城际客流、市域客流的双重功能。项目委托中国铁路郑州局集团有限公司(以下简称“郑州局集团公司”)运营，

表1　郑开城际铁路车站概况

Tab.1　Overview of station on Zhengzhou-Kaifeng Intercity Railway

序号	车站名称	中心里程	站间距/km	行政区域	车站规模	到发线有效长/m	站房规模/m²
1	郑州东	K0+847.52	8.918	郑州市金水区	城际场2台4线	650	412 000
2	贾鲁河	K9+765.77	7.770	郑州市中牟县	2台2线(无配线)	450	2 000
3	绿博园	K17+535.77	24.342	郑州市中牟县	2台4线	450	3 000
4	运粮河	K41+877.77	8.666	开封市龙亭区	2台4线	450	3 000
5	宋城路	K50+543.31		开封市龙亭区	2台2线(无配线)	450	2 000

初期租用2列郑州局集团公司配属动车组列车，开行对数较少。2018年购置8列CRH6A型8辆编组时速200 km城际动车组，郑开、郑机城际铁路共用4列。2021年之前，郑开城际铁路日开行对数不足20对，整体效益较差。

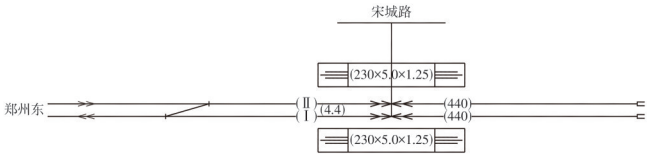

图2　宋城路站平面布置示意图

Fig.2　Plane diagram of Songcheng Road Station

2　运营问题及分析

郑开城际铁路自开通运营以来旅客发送量逐年上升，有力促进郑开同城一体化发展，但仍未充分发挥其运能，整体客流量还未达预期，主要原因分析如下。

2.1　线路未进入中心城区

2022年6月郑州航空港站开通运营后，郑开城际铁路列车开行区间为郑州航空港站/郑州东站—宋城路站。西端郑州东站与郑州站直线距离约12 km，东端宋城路站与开封站直线距离约7 km，去往郑州、开封中心城区以及焦作方向的旅客还需换乘其他交通方式，旅客乘坐不便，对城市中心大量潜在客流吸引力弱。此外，宋城路站本为郑开城际铁路中间站，项目建成后作为终到站办理客运作业。宋城路站设计无配线，仅允许单列车依次折返，(II)道需同时承担接车、发车、折返三重功能，折返、出清时间约20 min，车站接发能力约71%，列车最小发车间隔难以压缩至20 min以下，制约整体线路运输能力[8]。宋城路站平面布置示意图如图2所示。

2.2　公交化运营程度不足

（1）动车组数量少，开行模式单一。郑开城际铁路配属动车组列车少，开行对数难以提升，发车间隔大，旅客候车时间长，乘坐意愿不足。

（2）车站数量少，覆盖范围有限。贾鲁河、运粮河2座车站关停后，郑开城际铁路仅有3座车站运营，站间距较大，对开行公交化列车支撑性不足。

2.3　服务水平不高

（1）票务系统不够便捷。郑开城际铁路采用12306票务系统预售票方式，需携带身份证件刷闸进出站，不支持电子客票、主流移动支付以及“先乘后付”便捷乘车。

（2）通道内综合交通竞争优势不足。郑开城际铁路与郑徐高速铁路(郑州—徐州)、陇海铁路(连云港—兰州)、连霍高速、郑民高速、郑开大道、郑汴物流通道、G202国道等运输通道共同构成郑州、开封双城间的综合立体交通走廊，旅客可选择的交通方式较多。相较于其他交通方式，郑开城际铁路在乘车距离、时间和费用上优于大部分交通方式。郑州—开封主要交通方式对比分析如表2所示。由于郑开城际铁路按国家铁路方式安检、候车、检票，进站环节多、流程长，加上换乘时间，乘车附加时间通常超过1 h，占出行时间比例过高，对通勤客流不够友好，对比公路交通竞争优势不强，旅客选择城际列车出行意愿不高。

2.4　“四网融合”程度不足

各种交通方式融合发展，能有效扩大线路服务范围，缩短旅客出行时间，方便旅客出行。《交通强国建设纲要》提出推进干线铁路、城际铁路、市

表2　郑州—开封主要交通方式对比分析

Tab.2　Comparative analysis of main transportation modes between Zhengzhou and Kaifeng

主要交通方式		起点—终点	乘车距离/km	相对乘车距离/km	乘车时间/min	相对乘车时间/min	乘车费用/元	相对乘车费用/元
轨道交通	城际铁路	郑州东—开封	57	—	26	—	20	—
	高速铁路	郑州东—开封北	52	−5	20	−6	24(二等座)	+4
	普速铁路	郑州—开封	72	+15	45	+19	12.5(硬座)	−7.5
公路交通	巴士	郑州汽车中心站—开封汽车中心站	78	+21	120	+94	26	+6
	公交	郑州高铁长途汽车枢纽站—开封汽车中心站	78	+21	120	+94	12	−8
	自驾	郑州东站—开封站	67	+10	70	+44	80(燃油车) 30(新能源)	+60(燃油车) +10(新能源)
	网约车	郑州东站—开封站	67	+10	70	+44	130	+110

域(郊)铁路、城市轨道交通“四网融合”发展，提高城市群内轨道交通通勤化水平。《“十四五”铁路发展规划》提出大力促进不同层次轨道交通网络以及轨道交通与城市交通的“零距离”便捷换乘。城际铁路在“四网融合”发展中具有承上启下的作用，能有效衔接高速铁路和市域(郊)铁路，也能与城市轨道交通换乘融合。

目前郑开城际铁路在与其他轨道交通融合发展方面仍有以下不足。

（1）与高速铁路融合方面，郑开城际铁路西端通过郑州东站可衔接郑州“米”字形高铁8个方向，东端止于宋城路站，形成“断头路”，通达性略显不足。

（2）与城际铁路融合方面，受郑州铁路枢纽内郑州站接发能力以及南阳寨至郑州至郑州东区段能力制约[9]，郑开城际铁路列车未能高效通达郑州、焦作等车站，网络规模效应难以形成。

（3）与市域(郊)铁路融合方面，郑州都市圈市域(郊)铁路发展刚刚起步，尚未与城际铁路网形成融合节点。

（4）与城市轨道交通融合方面，郑开城际铁路在郑州东站实现与郑州地铁1号线、5号线、8号线的便捷换乘，但尚未形成其他换乘节点，地铁接驳换乘不便。

2.5　配套基础设施不健全

（1）站点覆盖不足，服务范围有限。郑开城际铁路车站设置与沿线经济组团及人口分布匹配性不佳，平均站间距12.7 km，贾鲁河站、运粮河站关停期间平均站间距为25.4 km，有效覆盖范围小，主要承担郑州—开封间点对点城际客流，对主城区和沿线经济组团间的通勤客流服务不足、带动作用有限。其中，郑东新区、白沙组团、刘集组团经济社会发展程度较高、人口聚集多、区域范围广，但均仅设1座车站，龙子湖高校园区和官渡组团尚未设站。郑开城际铁路沿线人口和经济组团分布示意图如图3所示。

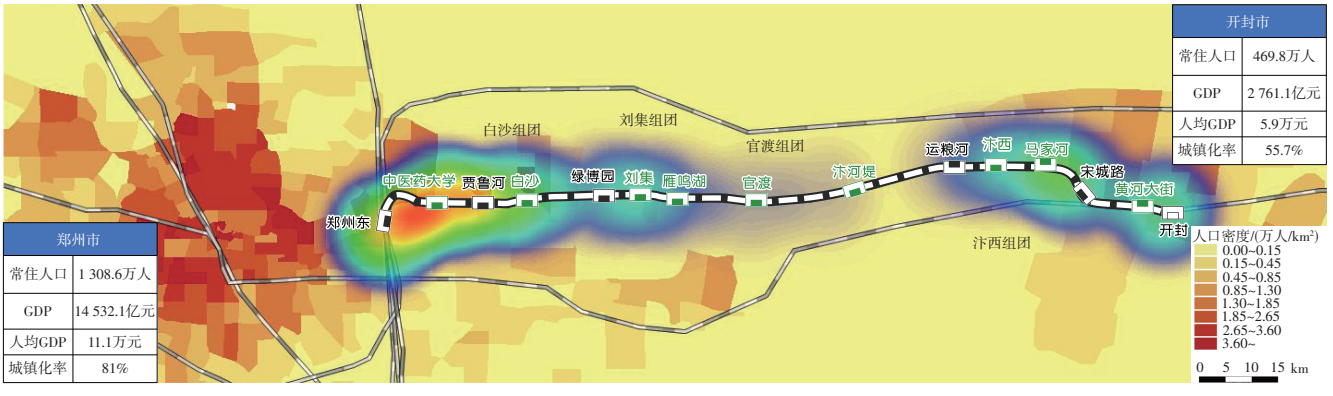

图3　郑开城际铁路沿线人口和经济组团分布示意图

Fig.3　Schematic diagram of population and economic cluster distribution along Zhengzhou−Kaifeng Intercity Railway

（2）动车配套设施缺乏。中原城市群城际铁路配属动车组尚无自有存放检修设施，均由郑州局集团公司利用郑州东动车所办理存车及日常检修作业，自主化程度不高。当前河南省正开展《中原城市群(河南)城际铁路建设规划》报批工作，规划建设郑州至新密连接线、开封至兰考城际铁路等5个项目，规划建设线路里程约359 km。目前郑州东动车所存放、检修能力已接近饱和，待中原城市群新一轮城际铁路陆续建成投运后，枢纽内国家铁路和城际铁路配属动车组将不断增加，届时郑州东动车所将无法满足城际铁路动车组存车及检修需求。

3　运输需求预测

根据区域路网规划，考虑研究年度内建成郑开城际铁路预留车站以及开封至兰考城际铁路等项目，基于手机信令、居民出行调查数据、铁路票务、高速公路收费数据等有关统计，结合走廊内各通道技术经济特征、路网衔接关系、旅行时间、运输能力等因素，合理确定各通道分工和所承担的客运量，预测郑开城际铁路运量水平。郑开城际铁路客流总体指标如表3所示，郑开城际铁路客流构成如表4所示。

4　公交化运营技术提升方案

城际铁路公交化运营的核心是方便旅客乘车。为达到“小编组、高密度、快乘降”的公交化运营标准，提升运输服务水平，方便旅客出行，改善运营效益，针对上述问题研究提出郑开城际铁路公交化运营技术提升方案。

4.1　连接枢纽，进入中心城区

（1）建设郑开城际铁路延长线(宋城路—开封)，把线路东端延伸至位于开封市中心城区的陇海铁路开封站，并在开封站新建城际场，预留向东延伸条件。

（2）建设新建郑州南站及南阳寨至郑州至郑州南至小李庄南线路所三四线、陇海外绕线、大关庄联络线、改建郑州站等相关工程，利用释放出来的郑州站接发能力和南阳寨至郑州至郑州东区段能力，把线路西端延伸至位于郑州市中心城区的郑州站，进一步扩大线路服务范围，实现郑州、开封主城区快速通达。

4.2　增购车辆，优化开行方案

为满足不同类型客流出行需求，提供差异化服务，考虑初、近期客流相对不大，增购部分小编组城际列车，开行直达列车、大站快车和站站停列车。列车编组方案计算如表5所示。

建议初期增购5列4辆编组城际动车组，近期增购6列4辆编组城际动车组，远期重联部分4辆编组城际动车组，同时增购部分8辆编组城际动车组。增购车辆速度等级仍采用200 km/h。

4.3　票务兼容，数字赋能运营

目前国内城际和市域(郊)铁路公交化票务系统主要有3种模式。

（1）依托12306票务系统进行功能拓展，以长株潭城际铁路(长沙西—湘潭/株洲南)、成灌铁路(成都—都江堰)为代表。该模式通过把“铁路e卡通”移植到地铁APP、支付宝12306小程序实现移动支付，但仍存在“先付后乘”、旅客操作不便等问题[10]。

（2）独立于12306票务系统自建票务系统，以武鄂黄黄城际铁路(武汉东—黄冈西、武汉东—大冶北)为代表。该模式通过新建独立票务系统与12306票务系统并行，可实现微信、支付宝等主流移动支付，且支持公交票卡，旅客操作简便。但该系统与12306票务系统物理分割、闸机分设，不支持12306售票，持不同票制的旅客需在相应闸机刷闸进出站，存在部分旅客排错队现象，高峰时段现场客运组织压力较大。

（3）城市轨道交通AFC票务系统与12306票务系统融合，以珠三角城际铁路和北京市域(郊)铁路城市副中心线(良乡—乔庄东)为代表。该模式通过把既有检票闸机改造为融合闸机，能够识别国家铁路和地方铁路2种票制，解决了闸机分设问题，实

表3　郑开城际铁路客流总体指标

Tab.3　Overall indicators of passenger flow of Zhengzhou-Kaifeng Intercity Railway

研究年度	客运量/万人次	旅客周转量/万人公里	平均运距/km	线路负荷/(万人/km)	高峰时段最大断面通过量/万人
初期(2030年)	4.53	144.19	31.82	0.08	0.23
近期(2035年)	8.30	226.07	27.23	0.15	0.37
远期(2045年)	14.67	349.02	23.79	0.26	0.62

表4　郑开城际铁路客流构成　%

Tab.4　Passenger flow composition of Zhengzhou-Kaifeng Intercity Railway

客流构成			初期	近期	远期
本线内部客流			48	48	52
跨线客流	郑州站及以远方向	郑州站	27.3	25.7	21.1
		焦作方向	0.7	0.7	0.6
		巩义方向	1.0	1.1	0.9
		洛阳方向	7.0	6.6	5.4
		合计	36	34	28
	郑州航空港站及以远方向	郑州航空港	8.7	11.8	15.1
		登封方向	3.2	2.8	2.3
		信阳方向	4.1	3.4	2.6
		合计	16	18	20

现进出站检票闸机及通道空间布局共用效果，且不改变既有铁路票务系统架构。但该模式无法实现2套系统席位、存根等票务数据的互通，存在高峰期列车控流难度大等问题，还需对既有检票设备进行升级改造，影响既有线运营[11]。

郑开城际铁路与国家铁路融合程度较高，开通时间长，使用12306票务系统的旅客基数大，且日均客流量较大，高峰期人员集聚。委托运营模式下，其公交化票务系统可基于12306票务系统既有能力，实现主流移动支付的情况下仍保留12306系统购票方式，重点实现城际铁路公交化票务系统与12306票务系统的数据联通解决列车控流问题。研究建议通过内外网区域建设，并采用安全隔离措施，外部服务网部署小程序应用服务、多元支付接入、实名制认证、二维码服务等，内部服务网部署清算管理、数据分析、报表管理等服务，并在铁路局客票系统预留地方公交票卡接入的信息化底座。小程序应用服务使用微信、支付宝等主流移动支付平台，实现“先乘后付”便捷乘车，适用于城际列车扫码乘车；同时在12306 App中新增城际铁路小程序应用服务，开通城际铁路乘车码，实现“先乘后付”便捷乘车，支持国家铁路直通列车、城际列车扫码乘车。该方案能够有效解决当前城际和市域(郊)铁路公交化运营面临的“先付后乘”、闸机分设客运组织压力大、数据不通难以控流、设备重复建设等问题，并且仅需对铁路局客票系统升级改造并复用检票后台服务，无需改造既有设备，能够快速部署。河南城际铁路票务系统架构示意图如图4所示。

4.4　规划引领，“四网融合”发展

轨道交通“四网融合”发展要注重规划引领，加强顶层设计。郑开城际铁路为既有运营线路，在与其他轨道交通融合发展方面具有一定局限性，需根据自身情况及周边轨道交通线路建设规划情况提出融合发展路径。①在与高速铁路融合方面，建议尽快启动开封至兰考城际铁路建设，接入郑徐高速铁路兰考南站并与日兰高速铁路贯通，打通路网“缺失段”，使郑开城际铁路完全融入国家铁路路网，进一步增强路网韧性和灵活性，疏通区域交通循环，承接更多客流[12]。②在中原城市群城际铁路网融合方面，根据客流预测，本线呈现内部客流与跨线客流并重的特征，建议尽快启动郑州经登封至洛阳等城际铁路建设，持续完善中原城市群城际铁路网，同时加快建设新建郑州南站及相关工程，利用释放出来的郑州站接发能力和南阳寨至郑州至郑

表5　列车编组方案计算

Tab.5　Calculation of train marshalling scheme

设计年度		初期		近期		远期	
列车编组/辆		4	8	4	8	4	8
列车定员/人	直达列车	216	472	216	472	216	472
	大站快车	465	1 017	465	1 017	465	1 017
	站站停列车	692	1 524	692	1 524	692	1 524
高峰时段最大断面通过量/万人		0.23		0.37		0.62	
高峰小时最大断面列车开行对数/对	直达列车	0	1	1	1	0	2
	大站快车	1	1	1	1	0	2
	站站停列车	1	0	3	0	2	2
	合计	4		7		8	
平均开行间隔/min		15.00		8.57		7.50	
系统输送能力/(万人次/h)		0.26		0.42		0.74	
运能余量/%		15.04		14.76		19.52	
运用车/列		4	3	9	3	4	10
热备车/列		1	1	2	1	1	2
配属车/列		5	4	11	4	5	12

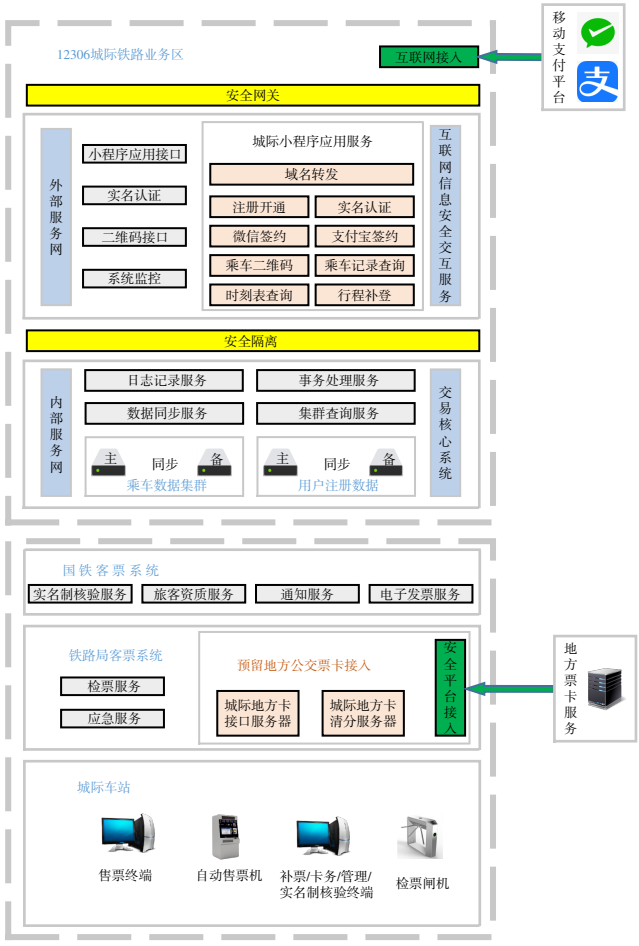

图4　河南城际铁路票务系统架构示意图

Fig.4　Schematic diagram of ticketing system architecture for Henan Intercity Railway

州东区段能力，开行郑州站及以远方向的列车，实现城际铁路一体融合发展。③在与市域(郊)铁路融合方面，建议尽快启动郑州都市圈市域铁路S2线建设，东端与郑开城际铁路贾鲁河站、西端与郑州经登封至洛阳城际铁路新密站衔接，实现“城内地铁化、城外城际化”运营，提升旅客出行效率[13]。④在与城市轨道交通融合方面，预留中医药大学站与郑州地铁1号线市体育中心站A进出口换乘距离约280 m，建议新建中医药大学站、新开郑州地铁1号线市体育中心站A进出口，与郑开城际铁路形成新的换乘节点，为乘客提供更多选择。

郑开城际铁路与周边线路衔接示意图如图5所示。

4.5　完善设施，提升运营功能

4.5.1　增设车站

兼顾通勤功能、公交化运营的城际铁路和市域

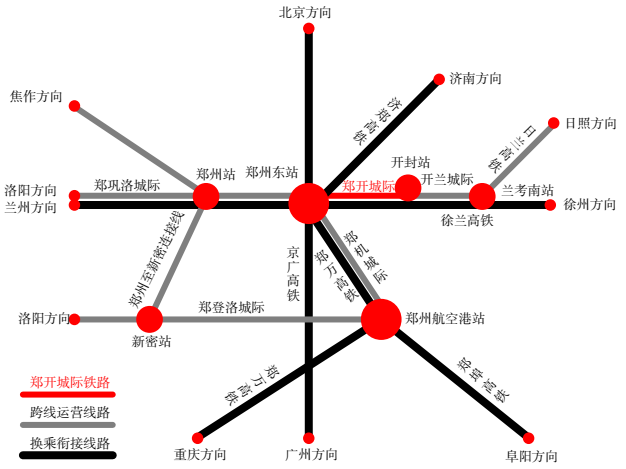

图5　郑开城际铁路与周边线路衔接示意图

Fig.5　Schematic diagram of connection between Zhengzhou-Kaifeng Intercity Railway and surrounding lines

(郊)铁路应结合人口分布适当增设车站，平均站间距宜为2~10 km[14-15]。目前长株潭城际铁路、成灌铁路、上海金山铁路(上海南—金山卫)、重庆市郊铁路江跳线(跳磴—圣泉寺)、郑州机场至许昌市域铁路(长安路北—许昌东)平均站间距分别为4.57 km，4.82 km，7.00 km，4.40 km，2.60 km。郑开城际铁路延长线建成通车后，郑开城际铁路最小站间距为宋城路至开封段约7.10 km，最大站间距为绿博园至运粮河段约24.30 km，平均站间距约11.60 km，远高于国内其他开行公交化列车线路的平均站间距，且全线预留黄河大街等9座车站尚未实施。

为实现公交化运营，考虑郑开城际铁路客运需求、列车开行方式、“四网融合”发展、技术作业需求等，结合沿线人口产业分布、城市规划等因素，建议郑开城际铁路站间距宜为5 km左右。

(1) 充分利用既有设施。贾鲁河、运粮河2座车站周边发展已较为成熟，且交通便利，潜在客流量大，较关停前已有很大改善，具备恢复办理客运业务的基础，应重新开站。

(2) 满足沿线组团出行需求。中医药大学、白沙、马家河、黄河大街4座车站周边发展成熟，人口分布和岗位数量集中，客流基础好，应尽快开站以提高客流聚集效益；雁鸣湖站位于中牟县雁鸣湖风景区，旅游客流大，应尽快开站满足休闲旅游出行需求；汴河堤和汴西2座车站位于郑州、开封两市交界处，车站周边正在开发建设，近期开放较为合适。郑开城际铁路预留车站客流预测如表6所示。

表6　郑开城际铁路预留车站客流预测

Tab.6　Passenger flow forecast for reserved stations of Zhengzhou-Kaifeng Intercity Railway

序号	车站名称	车站规模	经济组团	2035年人口分布情况/万人	2035年岗位分布情况/个	乘降量/(万人次/d)		
						初期	近期	远期
1	中医药大学	2台2线	龙子湖大学城	2.61	1.50	0.88	2.19	3.20
2	白沙	2台2线	白沙组团	1.02	0.73	0.22	0.46	1.28
3	刘集	2台2线	刘集组团	0.49	0.33	0.12	0.28	1.79
4	雁鸣湖	2台2线	刘集组团	0.68	0.35	0.10	0.25	1.34
5	官渡	2台4线	官渡组团	0.69	0.46	0.37	0.51	1.41
6	汴河堤	2台2线	汴西组团	0.33	0.50	0.09	0.27	0.65
7	汴西	2台2线	汴西组团	0.45	0.29	0.15	0.39	0.95
8	马家河	2台2线	汴西组团	1.08	0.38	0.45	0.80	1.35
9	黄河大街	2台2线	汴西组团	1.80	0.81	0.70	1.13	1.89

（3）满足“四网融合”发展理念。中医药大学站设站后可实现与郑州地铁1号线双点换乘，应尽快开站缓解郑州东站换乘压力。

（4）满足技术作业需求。为提高公交化运营输送能力，以及养护维修、救援等技术作业需要，结合开行方案，应尽快开放位于线路中间位置的官渡站，并设置越行线。官渡站平面布置示意图如图6所示。

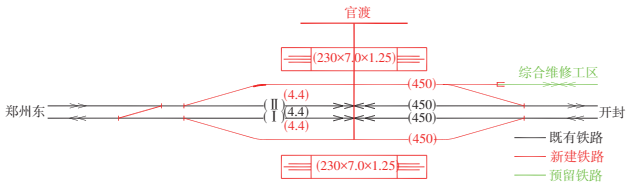

图6　官渡站平面布置示意图

Fig.6　Plane diagram of Guandu Station

（5）契合城市规划，引导城市发展。白沙、刘集、雁鸣湖等车站周边已形成一定开发规模，潜在客流较大，宜适度提前开放车站，引导城市建设，促进经济发展，宜尽快开站。

综上，应恢复办理贾鲁河、运粮河2座车站客运业务，尽快开放中医药大学、白沙、刘集、雁鸣湖、官渡、马家河、黄河大街7座预留车站，近期开放汴河堤和汴西2座预留车站。考虑郑开城际铁路近期客流量较大，开站数量少，为避免新建车站对营运线的影响，建议汴河堤和汴西2座预留车站与其他7座预留车站同步实施，全线共设15座车站，平均站间距4.1 km，实现沿线经济组团全覆盖。

4.5.2　新建城际动车所

为解决城际动车组检修与存放问题，湖南省在长沙站南侧建设长沙城际动车所，规模为4条检查库线、16条存车线、1条临修线、1条镟轮线、2条洗车线，成都市域铁路公交化运营改造二期工程将新建崇州动车所及相关工程，总规模为4条检查库线、20条存车线，临修线、镟轮线、洗车线各1条。中原城市群城际铁路既有8列8辆编组、5列4辆编组城际动车组，结合《中原城市群(河南)城际铁路建设规划》报批情况，建议按照“统筹规划、分步实施”的原则提前谋划，在既有郑州航空港客专动车所南侧新建郑州航空港城际动车所。按每条检查库线可满足1列8辆编组动车组检修需求，每条存车线可同时满足2列8辆编组动车组或者3列4辆编组动车组存放需求，建议新建检查库线2条、存车线8条，配套临修不落轮镟库、洗车库、轮对踏面检测棚及相关辅助生产生活设施，满足中原城市群城际铁路动车组运用和综合维修需求，远期根据其他城际铁路建设情况适当扩建。

5　实施情况及效果分析

5.1　第一阶段公交化运营技术提升措施

2021年10月，郑开、郑焦、郑机城际铁路初

步实现公交化运营。

（1）加密开行车次。其中郑开城际日开行对数增加8对至27.5对，平均发车间隔缩短至32.7 min，最短发车间隔缩短至21 min，初步做到“即到即走”。但受疫情影响，2022年日开行对数调整为18.5对。

（2）采用电子客票。增加“铁路e卡通”扫码进出站方式，实现“购、验、检”三合一。旅客持电子客票不受票面车次限制，可乘坐当日运营时间内任意车次、任意席别的城际列车。

（3）车站快进快出。郑州东站一楼出站层增设城际铁路进出站快速通道，通过其他交通方式抵达郑州东站的旅客可快速进站乘车。

（4）优化公交接驳。协调联动地方政府，加密城际车站周边的公交车班次，延长运营时段，方便旅客中转接驳。

上述措施实施后，对城际铁路客流提升起到了积极作用，但核心问题仍未解决。

5.2　第二阶段公交化运营技术提升措施

近年来又陆续对郑开城际铁路实施部分公交化运营技术提升措施，解决了部分核心问题。

（1）2024年9月，郑开城际铁路贾鲁河、运粮河以及与其贯通一体运营的郑机城际铁路南曹、孟庄共4座关停车站恢复办理客运业务，进一步扩大线路覆盖范围。

（2）2025年3月，郑开城际铁路延长线建成通车，将线路终点延伸至陇海铁路开封站，郑开城际铁路全线贯通运营，线路长度增加至57.997 km，极大方便了旅客乘车。宋城路站调整为中间站，线路运输能力得到有效释放，解决了进一步加密开行车次的卡点问题。

（3）2025年4月底，新购置5列CRH3A-A型4辆编组时速200 km城际动车组上线运营，与4列CRH6A型动车组在郑开、郑机、机港城际铁路混跑。郑开城际铁路开行直达列车、大站快车和站站停列车，延长运营时间，日开行对数增加至53.5对，平均开行间隔压缩至17 min，最小开行间隔调整至7 min，真正实现“即到即走”。郑开城际铁路开行对数如表7所示。

通过建成郑开城际铁路延长线把线路延伸至开封主城区、增购动车组优化运输组织方案等措施，郑开城际铁路公交化运营水平明显提高，客流量和上座率大幅提升。2025年5月日均发送旅客1.5万人次，同比增长41.3%，6月日均发送旅客1.7万人次，同比增长55.8%。

待上述方案全部实施后，能有效解决郑开城际铁路公交化运营程度不足、服务水平不高等问题，可完全实现公交化运营，能进一步扩大线路交通服务供给、提升客流吸引力、提高运营效率。从运输需求预测结果来看，郑开城际铁路完全公交化运营后，研究年度内客流稳步上升，其中2030—2035年客运量上升速度较快，全日总客运量从初期的4.53万人次增长至近期的8.30万人次，年均增长率达12.9%，能够有力支撑郑开一体同城化发展。

6　结束语

既有城际铁路公交化运营技术提升是一项系统工程，需要统筹兼顾、系统谋划、逐步推进。首先要进一步完善城际铁路有关基础设施，补强自身功能，方便旅客乘车。其次是充分利用线路区位优势，构建以轨道交通为导向的职住平衡体系，围绕站点设置加快周边城市建设，完善配套设备设施，推动城市发展与轨道交通联动，实现客流稳步增长。还要发散思维，突破现有体制机制限制，加大营销宣传力度，提升城际铁路服务能力，有效吸引客流，增强通道内竞争优势。

表7　郑开城际铁路列车开行对数

Tab.7　Operating train pairs of Zhengzhou-Kaifeng Intercity Railway

年份	2015年	2016年	2017年	2018—2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年(1—6月)
开行对数/(对/d)	8	8.5	10.5	11.5	19.5/27.5	27.5/18.5	18.5	23.5	23.5/53.5
平均开行间隔/min	112.5	105.9	85.7	78.3	46.2/32.7	32.7/48.6	48.6	38.3	38.3/17

注：2021年、2022年、2025年存在开行对数调整情况，“/”前后分别为调整前后数据。

参考文献：

[1] 彭浩宇，何世伟，赵日鑫. 基于强化学习的公交化运营城际铁路列车运行调整研究[EB/OL]. (2025-05-16)[2025-06-04]. https：//doi. org/10. 19713/j. cnki. 43-1423/u. T20250317.

[2] 赖艺欢，张　源，王　静，等. 伦敦市郊铁路Crossrail规划建设运营经验及启示[J]. 现代城市轨道交通，2022(5)：100-105.
LAI Yihuan，ZHANG Yuan，WANG Jing，et al. Experience and Enlightenment of Planning and Operation of the Crossrail Suburban Railway in London[J]. Modern Urban Transit，2022(5)：100-105.

[3] 徐清源. 德国旅客联程联运的实践研究[J]. 综合运输，2017，39(9)：102-107.
XU Qingyuan. Research on German Intermodal Passenger Transport Practice[J]. China Transportation Review，2017，39(9)：102-107.

[4] 赵翠霞，张于心，孙　毅，等. 城际铁路发展模式研究[J]. 北方交通大学学报，2004，28(2)：91-95.
ZHAO Cuixia，ZHANG Yuxin，SUN Yi，et al. Study of Development Pattern for Intercity Railroad[J]. Journal of Northern Jiaotong University，2004，28(2)：91-95.

[5] 邹明辉. 粤港澳大湾区城际铁路公交化运营模式探讨[J]. 铁道运输与经济，2021，43(4)：91-95.
ZOU Minghui. Discussion on Intercity Railway Operation of Public Transportation Mode in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area[J]. Railway Transport and Economy，2021，43(4)：91-95.

[6] 李　捷，杨柳文，李欧阳. 长株潭城际铁路公交化运营创新策略[J]. 城市轨道交通研究，2022，25(10)：1-5.
LI Jie，YANG Liuwen，LI Ouyang. Innovation Strategies for Public Transport Operation of Changsha-Zhuzhou-Xiangtan Intercity Railway[J]. Urban Mass Transit，2022，25(10)：1-5.

[7] 胡晓丹，杨成和，任　冲. 成都都市圈铁路公交化品质提升研究[J]. 高速铁路技术，2023，14(5)：81-87.
HU Xiaodan，YANG Chenghe，REN Chong. A Study on Quality Improvement of High-Frequency Operation of Railways in Chengdu Metropolitan Area[J]. High Speed Railway Technology，2023，14(5)：81-87.

[8] 魏　然. 高速铁路尽端式车站接发车能力影响因素研究[J]. 铁道运输与经济，2018，40(10)：21-26，44.
WEI Ran. A Study on the Influence Factors of the Capacity of Train Receiving and Departure of the End Station in High Speed Railway[J]. Railway Transport and Economy，2018，40(10)：21-26，44.

[9] 何志刚，李明林，杨　涛，等. 郑州枢纽南阳寨至郑州站新建三四线方案研究[J]. 铁道运输与经济，2023，45(4)：69-77.
HE Zhigang，LI Minglin，YANG Tao，et al. Planning of New Third and Fourth Lines between Nanyangzhai Station and Zhengzhou Station in Zhengzhou Railway Hub[J]. Railway Transport and Economy，2023，45(4)：69-77.

[10] 范晓佳，闫海峰，程述英. 成都地铁与城际铁路票务组织的协调分析[J]. 交通运输工程与信息学报，2015，13(4)：114-119.
FAN Xiaojia，YAN Haifeng，CHENG Shuying. Coordination Analysis of Chengdu Metro and Intercity Railway Ticketing Organization[J]. Journal of Transportation Engineering and Information，2015，13(4)：114-119.

[11] 汪　蓉，汪健雄，陈　靖，等. 铁路与城轨票务模式差异分析及城际铁路票务方案探讨[J]. 铁道运输与经济，2023，45(7)：21-27.
WANG Rong，WANG Jianxiong，CHEN Jing，et al. Difference between Railway and Urban Rail Ticketing Systems and Ticketing Schemes for Intercity Railways[J]. Railway Transport and Economy，2023，45(7)：21-27.

[12] 魏　然，颜　颖，张国平. 日本新干线客运产品设计及启示[J]. 铁道运输与经济，2020，42(12)：89-93，105.
WEI Ran，YAN Ying，ZHANG Guoping. Design of Passenger Transport Services on Shinkansen in Japan and Its Inspirations[J]. Railway Transport and Economy，2020，42(12)：89-93，105.

[13] 王　凯，倪少权，陈钉均，等. 地铁运营模式在城际铁路的应用研究[J]. 交通运输工程与信息学报，2016，14(2)：116-121.
WANG Kai，NI Shaoquan，CHEN Dingjun，et al. Application of Metro Operation Mode to Intercity Railway[J]. Journal of Transportation Engineering and Information，2016，14(2)：116-121.

[14] 梁敏之，彭　磊，赵丹彤，等. 东京都市圈市域铁路、城际铁路效能提升经验及启示[J]. 城市轨道交通研究，2022，25(10)：6-9.
LIANG Minzhi，PENG Lei，ZHAO Dantong，et al. Efficiency Improvement Experience and Enlightenment of Urban Railway and Intercity Railway in Tokyo Metropolitan Area[J]. Urban Mass Transit，2022，25(10)：6-9.

[15] 张天齐，唐怀海，刘　花，等. 城际铁路建设条件及建设标准研究[EB/OL]. (2025-03-07)[2025-06-04]. http：//kns. cnki. net/KCMS/detail/detail. aspx? filename=TDBS20250306002&dbname=CJFD&dbcode=CJFQ.

(责任编辑　汪沁萱)