文章编号：1003-1421(2025)12-0164-07
引用格式：张婷钰. 铁路客运综合枢纽带动城市发展评价研究[J]. 铁道运输与经济，2025，47(12)：164-170.
ZHANG Tingyu. Assessment of Role of Comprehensive Railway Passenger Terminals in Urban Development[J]. Railway Transport and Economy，2025，47(12)：164-170.

铁路客运综合枢纽带动城市发展评价研究

张婷钰

(中国铁道科学研究院集团有限公司 运输及经济研究所，北京 100081)

摘 要：随着路网规模扩大，铁路客运综合枢纽在城市规划建设中的作用日益凸显，站城融合发展模式有利于促进铁路客运综合枢纽功能的实现。从交通功能和城市功能2方面分析铁路综合枢纽的作用，从经济联动效应、空间结构优化和旅客满意度3个维度提出枢纽周边商贸集聚水平、枢纽关联产业产值占比、土地开发集约度、多中心联动时效性和服务设施便利性等指标，建立铁路客运综合枢纽对城市发展带动效果评价指标体系，对带动城市发展的各因素间的耦合作用选择二元语义方法进行评价，选取杭州东站作为典型案例，结果表明：杭州东站对城市发展的带动效果较高，发展适宜性较好。

关键词：客运枢纽；站城融合；城市发展；枢纽功能；二元语义
中图分类号：U121 **文献标识码**：A **DOI**：10.16668/j.cnki.issn.1003-1421.20230412002

Assessment of Role of Comprehensive Railway Passenger Terminals in Urban Development

ZHANG Tingyu

(Transportation & Economics Research Institute, China Academy of Railway Sciences Corporation Limited, Beijing 100081, China)

Abstract: With the expansion of the railway network, the role of comprehensive railway passenger terminals in urban planning and construction has become increasingly prominent. The station-city integration development model is instrumental in facilitating the full realization of comprehensive railway passenger terminal functions. This study analyzed the role of comprehensive railway terminals from both transport and urban functional perspectives. Based on dimensions of economic linkage effects, spatial structure optimization, and passenger satisfaction, it proposed specific metrics, including the level of commercial agglomeration, the output value share of terminal-related industries, land development intensity, inter-center accessibility, and service facility convenience. Finally, an evaluation index system was established to assess the impact of comprehensive railway passenger terminals on urban development. The binary semantics method was applied to assess the coupling interactions between the factors driving urban development, with Hangzhoudong Railway Station selected as a typical case. The results indicate a high driving effect and favorable development suitability for the station.

Keywords: Passenger Terminal; Station-City Integration; Urban Development; Terminal Function; Binary Semantics

收稿日期：2023-04-12 **修订日期**：2025-12-05
基金项目：中国铁道科学研究院集团有限公司科研项目(2024YJ233)

0　引言

铁路客站作为城市交通枢纽与公共活动场所，与城市发展、民众生活联系紧密。经过多年发展，铁路客站尤其是大型铁路客运综合枢纽在规划、建设过程中逐步迈入“站城融合”时代，“站城融合”模式下的枢纽将与城市一体化融合发展。

目前已有较多的站城融合研究成果及成功案例，发展策略方面，戴一正等[1]提出促进城市体制机制创新是我国站城融合发展的必然需要；陈畅等[2]从城市规划与建设的视角提供对策，以推动高速铁路站点周边地区实现更大价值；勒聪毅等[3]提出了基于站城融合的城市客运站点规模建设战略。站城关系方面，崔叙等[4]、盛晖[5]认为新的站城关系定位应以问题为导向，提出站城融合发展策略。案例现状方面，李全瑞[6]对我国高速铁路枢纽站城一体化研究作出了探索；董斌杰等[7]提出了路地协同等方面的具体实施意见；户佐安等[8]提出以站城融合理念为导向的铁路客运站选址方法；周浪雅等[9]深入分析了韩国铁路车站的商务运营开发与服务，并提出相关建议；杨晓姗等[10]、朱国栋等[11]构建高速铁路车站选址评价指标体系并进行实证研究；刘俊山[12]通过总结高速铁路枢纽站的发展趋势和对城市发展的影响，结合国家相关政策，提出改善建议；王倩[13]建立枢纽内不同交通方式的协调模型；周浪雅[14]从协同管理角度来研究客运枢纽现存问题并提出相关管理对策。陈坚等[15]、崔文静等[16]评估铁路枢纽对城市发展的贡献力。

现有研究对铁路客运综合枢纽带动城市发展的评价研究还不够充分，在铁路客运综合枢纽对城市空间发展布局、区域经济的聚集和辐射、推动地区产业升级等方面的带动效果还有待深化。例如在评价指标的选取上理论指导不足，定量评估铁路客运综合枢纽绩效的研究相对较少；另外，不同地域、规模的铁路客运综合枢纽存在较大的差异性，而现有资料中对如何评价异质性因素影响下的铁路客运综合枢纽的研究比较欠缺。不同的枢纽因承担的路网功能不同、地理区位不同、规划定位不同等因素，有必要采用定性定量相结合的方式评价铁路客运综合枢纽建设对城市发展的带动效果。

1　铁路客运综合枢纽带动城市发展分析

铁路客运综合枢纽因在城市中的重要地位，已经成为高速铁路、城际铁路、普速铁路、地铁、轻轨、城市公共交通、中长途汽车客运、专用道路以及出租车辆的换乘中枢，是承载都市内部联系最主要的交通枢纽，同时随着旅客自身交通流量的日益提高和规模的拓展，铁路综合客运枢纽已逐步成为城市轨道交通运输网络和都市综合交通网络中的重要节点。

铁路客运综合枢纽功能可分为交通功能和城市功能，其中交通功能即枢纽车站的集疏运功能；城市功能是随着“站城融合”理念发展而来的，车站承担包括商业、办公、休闲服务、文化、公共服务等功能，“站”融于“城”，站城融合一体化发展[17-18]。

铁路客运综合枢纽带动城市发展最重要的是商业功能。商业活动的发展需要巨大客流量的支持，铁路客运综合枢纽是游客、货物的集中地，具有得天独厚的客流量优势，铁路客运综合枢纽内部及周边地区均具备较大的商业发展价值与潜能。而铁路客运综合枢纽商务功能除解决出入站乘客的消费需求，同时也可以吸引周边城市住户利用便利的交通工具来枢纽进行消费。商业功能业态配置如表1所示。

表1　商业功能业态配置

Tab.1　Business function configuration

类型	具体内容
商业功能	购物商场、超市、专卖店、纪念品店、餐饮、电影院等
适用对象	旅客、周边居民
特点	适应出入车站乘客和附近住户的购物、休息、娱乐需要，提供相应服务设施，减轻乘客劳累，适应不同年龄群体消费

铁路客运综合枢纽带动城市发展也对产业聚集性提出了要求。饭店、酒店等休闲服务场所对交通的便捷性要求很高。互联网+的经营模式可以将酒店、票务、旅游等各种服务场景相连，利用大数据挖掘解决消费体验问题，满足乘客的多样化要求，实现精细化服务。酒店等休闲服务功能为游客提供更便利的住宿，增加枢纽内其他商务服务设施的收益，形成新型的都市商业区。

城市开发的协调度一定程度上取决于铁路客运综合枢纽的规划定位。铁路客运综合枢纽公共服务基础设施的配套建设，是枢纽功能建设的主要内容，有助于提高乘客和附近市民的生活水平。铁路客运综合枢纽建设秉承站城融合的发展理念，遵循便利化、智能化的发展思想，打造城市交通枢纽公共服务功能与配套格局。

2　铁路客运综合枢纽带动城市发展评价

铁路客运综合枢纽能够带动城市空间发展布局、区域经济的聚集和辐射、推动地区产业升级，但对城市发展的带动效果受承担的路网功能不同、地理区位不同、规划定位不同等因素影响。通过合理的方法评价铁路客运综合枢纽对城市发展的带动效果能够更有针对性地提出优化调整措施。

2.1　评价指标体系建立

铁路客运综合枢纽带动城市发展首先要具备与需求相适应的经济联动效应，进行空间结构优化，并结合城市发展规划以适当的路径提升旅客满意度。通过调研行业专家，确定铁路客运综合枢纽对城市发展带动效果评价指标体系如表2所示。

表2　铁路客运综合枢纽对城市发展带动效果评价指标体系

Tab.2　Evaluation index system for driving effect of comprehensive railway passenger terminal on urban development

一级指标	二级指标
经济联动效应	枢纽周边商贸集聚水平/%
	枢纽关联产业产值占比/%
	跨境资源导入率/%
空间结构优化	土地开发集约度/%
	多中心联动时效性/min
	土地功能混合度/%
旅客满意度	服务设施便利性
	安全与应急能力
	文化体验认同度

经济联动效应指标中，枢纽周边商贸集聚水平，是指枢纽1 km范围内社会消费品零售总额年均增长率，反映商业消费集聚效应；枢纽关联产业产值占比，是指枢纽直接/间接带动的交通、物流、商贸、旅游等产业产值占城市GDP比重；跨境资源导入率，是指枢纽开通后，周边区域吸引的外省市投资占全市新增投资的比重，衡量外部资源集聚能力。

空间结构优化指标中，土地开发集约度，是指枢纽建成后，周边区域(1~3 km)平均容积率较建设前的增长比例，反映枢纽周边容积率提升幅度；多中心联动时效性，是指枢纽至城市副中心的最短公共交通通勤时间，反映枢纽对多中心格局的支撑能力；土地功能混合度，是指枢纽周边商业/居住、产业/居住混合用地面积占总用地面积的比例，衡量功能复合化程度。

旅客满意度指标中，服务设施便利性，是指候车环境、商业配套、无障碍设施等硬件服务水平，衡量旅客满意度评分、设施故障率等；安全与应急能力，是指安检效率、突发事件响应速度及安全感知度，衡量平均安检时间、应急演练频次等；文化体验认同度，是指枢纽设计中本地文化元素的融入及旅客情感共鸣，衡量文化标识覆盖率、旅客推荐意愿等。

2.2　评价方法

铁路客运综合枢纽对城市发展的带动效果具有多因素耦合特性，不能以单一数据反映出不同铁路客运综合枢纽的带动效果，需铁路运输、城市交通、城市规划等多领域视角进行综合判断。二元语义评价方法可让评价者使用语言短语形式表达观点，符合专家判断习惯，规避语言评价信息中的失真和重要信息缺失的情况，评价结果更加准确，可信度更高。

(1) 二元语义方法基本定义。有序集合$S=\{s_0, s_1, \cdots, s_{N-1}\}$是提前定义好的评价语言短语集，其元素个数为奇数，$N$为评价集$S$的元素个数；$s_i \in S$为集合$S$中第$i$个语言短语；$a_i$指计算所得的语言信息与集合$S$中最相符短语间的偏差，$a_i \in [-0.5, 0.5)$。二元语义法是采用1条语言短语$s_i$和1个实数值$a_i$，即$(s_i, a_i)$组合来表达连续域上语言评价信息的方法。这个集合具有有序性，即如果$i>j$有$s_i>s_j$则表示s_i优于s_j；且存在一个逆运算neg，$\mathrm{neg}(s_i)=s_j$其中$j=N-i$。

利用转换函数θ可将语言短语s_i转化成二元语义表达形式

$$\theta: S \rightarrow S \times [-0.5, 0.5) \tag{1}$$

$$\theta(s_i) = (s_i, 0) \quad s_i \in S \tag{2}$$

β是集运算的结果，$\beta \in [0, N-1]$，β可以通过函数Δ得到

$$\Delta: [0, N-1] \rightarrow S \times [-0.5, 0.5) \tag{3}$$

$$\Delta(\beta)=(s_i,\ \alpha_i)=\left\{\begin{array}{c} s_i,\ i=\mathrm{round}(\beta) \\ \alpha_i=\beta-i \quad \alpha_i\in[-0.5,\ 0.5) \end{array}\right\} \tag{4}$$

其中，“round”指的是取整运算，取整原则为“四舍五入”。

设$(s_i,\ a_i)$是一个二元语义组合，那么存在函数(设为Δ^{-1})可对其进行逆运算，经变换后得到对应的数值。

$$\Delta^{-1}:\ S\times[-0.5,\ 0.5)\rightarrow[0,\ N-1] \tag{5}$$

$$\Delta^{-1}(s_i,\ \alpha_i)=i+\alpha_i=\beta \tag{6}$$

运算规则如下。当$i>j$时$(s_i,\ a_i)>(s_j,\ a_j)$则表示$(s_i,\ a_i)$优于$(s_j,\ a_j)$。当$i=j$时：$a_i=a_j$时，$(s_i,\ a_i)=(s_j,\ a_j)$则表示$(s_i,\ a_i)$等于$(s_j,\ a_j)$；$a_i<a_j$时，$(s_i,\ a_i)<(s_j,\ a_j)$则表示$(s_i,\ a_i)$劣于$(s_j,\ a_j)$；$a_i>a_j$时，$(s_i,\ a_i)>(s_j,\ a_j)$则表示$(s_i,\ a_i)$优于$(s_j,\ a_j)$。

任意2个二元语义$(s_i,\ a_i)$和$(s_j,\ a_j)$之间的距离$(d,\ a)$为

$$(d,\ a)=\Delta\left\{\left|\Delta^{-1}(s_i,\ \alpha_i)-\Delta^{-1}(s_j,\ \alpha_j)\right|\right\} \tag{7}$$

其中，$d\in S$，$a\in[-0.5,\ 0.5)$。

二元语义信息组$(s_0,\ a_0)$，$(s_1,\ a_1)$，…，$(s_M,\ a_{N-1})$，那么其算数加权平均算子可以表示成

$$\bar{B}=(\bar{s},\ \bar{a})=\Delta\left\{\frac{1}{N-1}\sum_{i=0}^{N-1}\Delta^{-1}(s_i,\ \alpha_i)\right\} \tag{8}$$

$W=\left((\omega_0,\ a_0),\ (\omega_1,\ a_1),\ \cdots(\omega_{N-1},\ a_{N-1})\right)^{\mathrm{T}}$是二元语义信息组所对应的权向量，且$\omega_i\in S$，那么其加权平均算子可以表示成

$$\hat{B}=(\hat{s},\ \hat{a})=\Delta\left\{\frac{\sum_{i=0}^{N-1}\Delta^{-1}(\omega_i,\alpha_i)\cdot\Delta^{-1}(s_i,\alpha_i)}{\sum_{i=0}^{N-1}\Delta^{-1}(\omega_i,\alpha_i)}\right\} \tag{9}$$

（2）定义效果评价短语集。定义各指标对城市发展带动效果的评价短语和二元语义形式如表3所示。

表3　评价短语及二元语义形式

Tab.3　Evaluation phrases and binary semantics representation

	评价短语	二元语义形式	实数形式
很不重要	VU	$(s_0,\ 0)$	0
不重要	U	$(s_1,\ 0)$	1
中等	M	$(s_2,\ 0)$	2
重要	I	$(s_3,\ 0)$	3
很重要	VI	$(s_4,\ 0)$	4

（3）定义指标权重评价短语集。定义评价每个指标相较其他因素在评价对城市发展带动效果的重要程度，指标权重评价短语集如表4所示。

表4　指标权重评价短语集

Tab.4　Set of evaluation phrases for index weight

	评价短语	二元语义形式	实数形式
很低	VL	$(p_0,\ 0)$	0
低	L	$(p_1,\ 0)$	1
中等	M	$(p_2,\ 0)$	2
高	H	$(p_3,\ 0)$	3
很高	VH	$(p_4,\ 0)$	4

（4）制作专家评价表，包含上述9项指标，重要度评价及权重评价。

（5）主观权重确定。采用二元语义语言信息和直接赋值法相结合的方式确定专家对各因素指标评价信息的主观权重。以每个评价者的工作经验、背景资历等特点为依据，得到其对各因素评价信息的重要程度，再将该重要程度转化成二元语义表达方式的权重指标，即第k位专家对第i个因素的重要度评价可表示为

$$V(1)_i^k=(v(1)_i^k,0)(i=1,2,\cdots,L;k=1,2,\cdots,M) \tag{10}$$

式中：L为因素指标数量；M为专家数量。

通过标准化处理，主观权重可表示为

$$V(1)_i^{k*}=\frac{\Delta^{-1}(v(1)_i^k)}{\sum_{k=1}^{M}\Delta^{-1}(v(1)_i^k)} \tag{11}$$

$$\sum_{k=1}^{M}V(1)_i^{k*}=1 \tag{12}$$

（6）客观权重的确定。根据公式(7)，专家e_k与专家$e_j(j\neq k)$的评价信息之间的距离用$d_i(e_k,\ e_j)$表示，距离的平均值记为

$$d_i^k=\frac{1}{M-1}\sum_{j=1,j\neq k}^{M}d_i(e_k,e_j) \tag{13}$$

d_i^k值越小，表示专家e_k在指标s_i上的评价信息与其他专家的差距也越小，而由于距离与后验权重成反比的关系，则该评价者的客观权重越大。专家e_k的客观权重可表示为

$$V(2)_i^k=\frac{\frac{1}{d_i^k}}{\sum_{k=1}^{M}\frac{1}{d_i^k}} \tag{14}$$

$$\sum_{k=1}^{M}V(2)_i^k=1 \tag{15}$$

（7）综合权重的计算。综合客观权重与主观权重，专家e_k在指标s_i上的权重为

$$V_i^k = \frac{V(1)_i^{k^*} \cdot V(2)_i^k}{\sum_{k=1}^{M} V(1)_i^{k^*} \cdot V(2)_i^k} \tag{16}$$

2.3　评价案例及结果

杭州东站枢纽综合体是以交通集散为核心，集合了多种交通方式实现便捷换乘的特大型交通枢纽，地处杭州中心城区“城东新城”，城市规划建设和发展主要以杭州东站综合枢纽为中心。以杭州东站客运综合枢纽为案例，应用二元语义评价方法，对铁路客运综合枢纽对城市发展的带动效果进行评价。

（1）杭州东站概述。杭州东站建筑采用立体的、全方位的、多层次的进出站旅客流线，形成了高效率的换乘通道。轨道交通、公共汽车、长途、旅游巴士以及快速公交系统(Bus Rapid Transit，BRT)等全部设置在地下楼层(铁路旅客出站层)，而共享汽车换乘厅、出租车上客点等则直接与出站厅相连，换乘空间导向明显且乘客行走间距较短。枢纽综合楼城市商贸配套公共服务基础设施，主要包括物流展示、购物场所、文化休闲娱乐功能等。综合体设定了旅客聚集管理中心，并设有完备的公共服务基础设施。在以综合交通枢纽为中心的800 m区域内，布局大量高密度住宅，形成了城市混合功能，使枢纽综合体的相关公共服务与基础设施为附近住户所享用。枢纽综合体与周围都市空间和自然生态景观体系高度相融，由枢纽广场地面渗透到了地下空间，形成一体化的城市生态景观体系。

（2）杭州东站评价结果。邀请铁路运输、道路交通、城市轨道交通、城市规划和政策经济学专业共5位专家进行评价，各专家评价结果如表5所示，专家综合评价结果如表6所示。

表5　专家评价结果

Tab.5　Evaluation results from experts

指标	重要度评价二元语义形式					权重评价二元语义形式				
	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5
枢纽周边商贸集聚水平	$(s_4, 0)$	$(s_3, 0.45)$	$(s_4, 0)$	$(s_4, 0)$	$(s_3, 0.4)$	$(p_4, -0.15)$	$(p_3, 0.45)$	$(p_4, -0.1)$	$(p_4, 0)$	$(p_3, 0.4)$
枢纽关联产业产值占比	$(s_4, -0.1)$	$(s_4, 0)$	$(s_3, 0.35)$	$(s_4, -0.1)$	$(s_3, 0.4)$	$(p_4, -0.1)$	$(p_4, 0)$	$(p_4, -0.05)$	$(p_3, 0.35)$	$(p_4, -0.05)$
跨境资源导入率	$(s_3, 0.3)$	$(s_4, -0.2)$	$(s_3, 0.45)$	$(s_4, 0)$	$(s_4, -0.1)$	$(p_4, -0.15)$	$(p_4, -0.1)$	$(p_3, 0.45)$	$(p_3, 0.4)$	$(p_4, -0.1)$
土地开发集约度	$(s_3, 0.35)$	$(s_4, -0.1)$	$(s_4, 0)$	$(s_4, -0.1)$	$(s_4, 0)$	$(p_4, -0.2)$	$(p_4, -0.1)$	$(p_4, 0)$	$(p_4, -0.1)$	$(p_3, 0.45)$
多中心联动时效性	$(s_4, 0)$	$(s_4, 0)$	$(s_4, -0.1)$	$(s_4, -0.1)$	$(s_4, -0.15)$	$(p_4, 0)$	$(p_3, 0.35)$	$(p_4, -0.1)$	$(p_4, -0.1)$	$(p_4, -0.15)$
土地功能混合度	$(s_4, -0.2)$	$(s_4, 0)$	$(s_3, 0.45)$	$(s_4, 0)$	$(s_3, 0.45)$	$(p_3, 0.4)$	$(p_3, 0.45)$	$(p_4, -0.1)$	$(p_4, 0)$	$(p_4, -0.15)$
服务设施便利性	$(s_4, -0.2)$	$(s_4, -0.1)$	$(s_3, 0.45)$	$(s_4, 0)$	$(s_4, -0.1)$	$(p_4, -0.3)$	$(p_4, -0.15)$	$(p_3, 0.45)$	$(p_4, 0)$	$(p_4, -0.15)$
安全与应急能力	$(s_3, 0.45)$	$(s_4, 0)$	$(s_4, -0.1)$	$(s_3, 0.4)$	$(s_4, 0)$	$(p_3, 0.45)$	$(p_4, 0)$	$(p_4, 0)$	$(p_4, -0.25)$	$(p_4, -0.05)$
文化体验认同度	$(s_4, -0.1)$	$(s_3, 0.4)$	$(s_3, 0.4)$	$(s_4, 0)$	$(s_3, 0.35)$	$(p_3, 0.45)$	$(p_4, -0.2)$	$(p_4, -0.1)$	$(p_3, 0.45)$	$(p_4, 0)$

表6　专家综合评价结果

Tab.6　Final results of expert evaluation

序号	指标	(s_i, a_i)	(p_i, a_i)	重要度二元语义形式	权重二元语义形式
1	枢纽周边商贸集聚水平	3.823	3.761	$(s_4, -0.177)$	$(p_4, -0.239)$
2	枢纽关联产业产值占比	3.659	3.912	$(s_4, -0.341)$	$(p_4, -0.088)$
3	跨境资源导入率	3.675	3.751	$(s_4, -0.325)$	$(p_4, -0.249)$
4	土地开发集约度	3.806	3.859	$(s_4, -0.194)$	$(p_4, -0.141)$
5	多中心联动时效性	3.913	3.869	$(s_4, -0.087)$	$(p_4, -0.131)$
6	土地功能混合度	3.699	3.761	$(s_4, -0.301)$	$(p_4, -0.239)$
7	服务设施便利性	3.850	3.803	$(s_4, -0.150)$	$(p_4, -0.197)$
8	安全与应急能力	3.813	3.890	$(s_4, -0.187)$	$(p_4, -0.110)$
9	文化体验认同度	3.574	3.744	$(s_4, -0.426)$	$(p_4, -0.256)$

评价结果中可看出，专家对于指标权重的一致性较高，9个评价指标的综合权重结果均为“VH”(很高)，权重结果表明多中心联动时效性、枢纽周边商贸集聚水平和服务设施便利性对带动城市发展水平影响较大。对于杭州东站对城市发展的带动效果一致性也较高，9个评价指标的重要度评价结果均为“VI”(很有效)，其中，多中心联动时效性、枢纽关联产业产值占比、安全与应急能力分值较高，侧面说明杭州东站“站城融合”模式的规划、建设及运营充分考虑了旅客出行需求，并获得了民众及专家的充分认可。

3　结束语

通过分析铁路客运综合枢纽的交通功能和城市功能，提出9个评价指标，运用二元语义方法，以杭州东站为案例进行带动城市发展效果评价，结果表明杭州东站对城市发展的带动作用较强，满足旅客出行可达性需求，商业具备吸引力。铁路客运综合枢纽建设前应提前进行站城融合发展定位，进行空间结构优化，提升经济联动效应，加强周边联通设施建设，提升服务设施便利性，加强安全与应急能力可增强旅客对客运综合枢纽站城融合建设的认可及满意度。

参考文献：

[1] 戴一正，程泰宁，陈　璞．“站城融合发展”初探[J]. 建筑实践，2019，39(9)：16-23.
DAI Yizheng，CHENG Taining，CHEN Pu. Brief Discussion about “Integrated Station-City Development”[J]. Architectural Practice，2019，39(9)：16-23.

[2] 陈　畅，周　威，韩　宇，等．天津高铁车站周边地区空间发展探究[J]. 城市，2019(11)：37-44.
CHEN Chang，ZHOU Wei，HAN Yu，et al. Exploration on Spatial Development of Tianjin Railway Station Neighbouring Regions[J]. City，2019(11)：37-44.

[3] 靳聪毅，沈中伟．以站城融合为导向的当代铁路客站发展研究[J]. 建筑技艺，2019，25(7)：80-83.
JIN Congyi，SHEN Zhongwei. Research on the Development of Contemporary Railway Station Guided by the Integration of Station and City[J]. Architecture Technique，2019，25(7)：80-83.

[4] 崔　叙，赵伟名，喻冰洁．站城融合的空间规划技术与策略：基于城乡规划学科领域的再思考[J]. 建筑技艺，2019，25(7)：26-29.
CUI Xu，ZHAO Weiming，YU Bingjie. Space Planning Technology and Policy for Station-City Integration：Rethinking on the Subject of Urban Planning[J]. Architecture Technique，2019，25(7)：26-29.

[5] 盛　晖．站与城：第四代铁路客站设计创新与实践[J]. 建筑技艺，2019，25(7)：18-25.
SHENG Hui. Station and City：Innovative Design Practice of the Fourth Generation Railway Stations[J]. Architecture Technique，2019，25(7)：18-25.

[6] 李全瑞．铁路枢纽站城一体开发探讨[J]. 中国设备工程，2021(8)：239-240.

[7] 董斌杰，李田生，张国强，等．铁路枢纽综合开发实践经验与反思：以重庆沙坪坝站为例[J]. 铁道标准设计，2021，65(3)：137-142，148.
DONG Binjie，LI Tiansheng，ZHANG Guoqiang，et al. Research on Railway Hub Integrated Development：Taking Chongqing Shapingba Railway Station as an Example[J]. Railway Standard Design，2021，65(3)：137-142，148.

[8] 户佐安，翁雨琳，袁　涛，等．站城融合背景下铁路客运站选址优化研究[J]. 交通运输工程与信息学报，2021，19(3)：42-50.
HU Zuoan，WENG Yulin，YUAN Tao，et al. Optimization of Railway Passenger Station Location under the Background of Station-City Integration[J]. Journal of Transportation Engineering and Information，2021，19(3)：42-50.

[9] 周浪雅，李丹丹，张婷钰，等．韩国铁路车站商业经营开发及服务研究[J]. 铁道运输与经济，2020，42(8)：63-67.
ZHOU Langya，LI Dandan，ZHANG Tingyu，et al. A Study on Commercial Development and Service of Railway Stations in South Korea[J]. Railway Transport and Economy，2020，42(8)：63-67.

[10] 杨晓姗，张佳蓉，蒋雯雯，等．高铁车站选址与城市发展协调评价方法研究[J]. 综合运输，2018，40(4)：56-61.
YANG Xiaoshan，ZHANG Jiarong，JIANG Wenwen，et al. Collaborative Evaluation of Station Site Selection of HSR and City Development[J]. China Transportation Review，2018，40(4)：56-61.

[11] 朱国栋，殷　勇．基于集对分析的高速铁路车站选址研究[J]. 综合运输，2021，43(9)：54-58.
ZHU Guodong，YIN Yong. Research on Site Selection of High Speed Railway Station Based on Set Pair Analysis[J]. China

Transportation Review，2021，43(9)：54-58.

[12] 刘俊山．高铁型综合客运枢纽建设的探索与实践[J]. 铁道工程学报，2017，34(6)：69-73.
LIU Junshan. Exploration and Practice on the Construction of HSR-Oriented Multimodal Passenger Transportation Hub[J]. Journal of Railway Engineering Society，2017，34(6)：69-73.

[13] 王　倩．综合客运交通枢纽交通系统协调性评价方法研究[D]. 北京：北京交通大学，2015.

[14] 周浪雅．高速铁路综合客运枢纽协同管理研究[J]. 铁道运输与经济，2020，42(5)：25-29.
ZHOU Langya. A Study on the Collaborative Management of High Speed Railway Integrated Passenger Transport Hub[J]. Railway Transport and Economy，2020，42(5)：25-29.

[15] 陈　坚，霍娅敏，吴　丹，等．高速铁路综合客运枢纽吸引力模型研究[J]. 交通运输系统工程与信息，2016，16(6)：22-26，39.
CHEN Jian，HUO Yamin，WU Dan，et al. Attraction Model of High Speed Railway Comprehensive Passenger Hub[J]. Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology，2016，16(6)：22-26，39.

[16] 崔文静，周天星，何传磊，等．高铁枢纽建设与城市功能空间协同发展效率评价[J]. 综合运输，2021，43(1)：22-28.
CUI Wenjing，ZHOU Tianxing，HE Chuanlei，et al. High Speed Rail Hub Construction and Urban Functional Space Collaborative Development Efficiency Evaluation[J]. China Transportation Review，2021，43(1)：22-28.

[17] 夏海山，任钰涵．我国铁路客运枢纽站城融合关系演变研究[J]. 铁道运输与经济，2025，47(3)：223-232.
XIA Haishan，REN Yuhan. Research on Evolution of Spatial Relationship between Railway Passenger Transport Hub Stations and Cities in China[J]. Railway Transport and Economy，2025，47(3)：223-232.

[18] 孙　珊．综合交通枢纽与城市发挥协调关系研究[J]. 铁道运输与经济，2023，45(5)：60-66.
SUN Shan. Research on Coordination between Comprehensive Transportation Hubs and Urban Development[J]. Railway Transport and Economy，2023，45(5)：60-66.

(责任编辑　刘宁馨)

(上接第128页)

[22] 杨　茂，齐　玥，穆　钢，等．基于改进熵权法的风电功率组合预测方法[J]. 电测与仪表，2015，52(15)：46-49，61.
YANG Mao，QI Yue，MU Gang，et al. A Combination Prediction Study for Wind Power Based on Improved Entropy Method[J]. Electrical Measurement & Instrumentation，2015，52(15)：46-49，61.

[23] 南　钰，宋瑞卿，陈　鹏，等．基于改进熵权-灰色关联法的配电网可靠性影响因素分析[J]. 电力系统保护与控制，2019，47(24)：101-107.
NAN Yu，SONG Ruiqing，CHEN Peng，et al. Study on the Factors Influencing the Reliability Analysis in Distribution Network Based on Improved Entropy Weight Gray Correlation Analysis Algorithm[J]. Power System Protection and Control，2019，47(24)：101-107.

[24] 曹志强，李　鑫，徐德安．黄河流域物流高质量发展综合评价及其网络构建[J]. 商业经济研究，2022(17)：172-176.

[25] 吕　靖，王　爽．我国海上运输关键节点安全评价研究[J]. 交通运输系统工程与信息，2015，15(1)：30-36.
LYU Jing，WANG Shuang. Safety Evaluation of China's Maritime Transport Key Nodes[J]. Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology，2015，15(1)：30-36.

[26] 范瀚文，吕　靖，关煜琦．韧性视角下海运通道关键节点风险评价研究[J]. 安全与环境学报，2024，24(5)：1723-1730.
FAN Hanwen，LYU Jing，GUAN Yuqi. Research on Risk Assessment of Key Nodes in Maritime Transportation Channels from the Perspective of Resilience[J]. Journal of Safety and Environment，2024，24(5)：1723-1730.

(责任编辑　金　晶)