高速铁路对不同城市群空间格局的影响研究

于鹏1,全波2

(1.中国城市规划设计研究院, 北京 100037; 2.中规院(北京)规划设计公司, 北京 100037)

摘要:由于城市群的城镇布局、发展阶段不同,建设的高速铁路技术标准也各异,因此其带来的可达性变化以及对城市群空间格局的影响也可能存在差异。基于可达性模型和场强模型,分析高速铁路建设对中国不同城市群产生的影响。结果表明:高速铁路能够有效改善城市群可达性,但其技术标准和设站模式会影响可达性改善的效果;只有高辐射能级的城市才能依托高速铁路提升对外辐射作用,低辐射能级城市在高铁开通前后对外辐射强度的提升并不明显。根据上述结果,在高速铁路网络布局、设站间距等方面提出相应建议,为城市群高速铁路网完善提供参考。

关键词: 高速铁路; 城市群; 空间格局; 可达性; 场强

Impact of High-Speed Railway on Spatial Layout of Different Urban Clusters Yu Peng¹, Quan Bo²

(1.China Academy of Urban Planning & Design, Beijing 100037, China; 2.CAUPD Planning & Design Consultants Co., Beijing 100037, China)

Abstract: Due to the different urban layout and development stages of urban clusters, the technical standards of high-speed railway construction are also different, so the accessibility changes and the impact on the spatial layout of urban clusters may also be different. Based on the accessibility model and spatial field model, this paper discusses the impact of high-speed railway construction on different city clusters in China. The results show that high-speed railway can effectively improve the accessibility of city clusters, but the effect of improvement is closely influenced by technical standards and stations' location within the city and in the city clusters. Only higher-tier cities can rely on high-speed railway to enhance impact area, other than in the lower-tier cities. According to the above results, the paper provides suggestions on how to improve high-speed railway network in city clusters in network layout and station spacing.

Keywords: high-speed railway; city clusters; spatial layout; accessibility; spatial field

收稿日期: 2019-05-30

作者简介:于鹏(1986—),男,山东聊城人,硕士,工程师,注册城乡规划师,主要研究方向:交通规划、交通模型。E-mail: 345959341@qq.com

0 引言

中央城镇化工作会议、《国家新型城镇 化规划(2014—2020年)》以及十九大报告中 均明确提出"把城市群作为主体形态,推动 大中小城市和小城镇协调发展",未来城市 群将成为中国城镇化的重要空间载体和经济 发展的核心增长极。交通作为区域经济社会 联系的纽带,是城市群形成和发展的必要保 障,同时交通设施布局也会影响城市群空间 结构和演变方式。近年来中国高速铁路(以 下简称"高铁")发展迅猛,逐渐成为交通 系统的重要组成部分。高铁在运输速度和运 输能力方面均较普通铁路有明显提升,能够 压缩城市之间的时空距离,提高可达性,进而 影响城市群的社会经济发展和空间布局。

国内外关于高铁的研究主要分为两大方向: 1)将高铁开通作为事件,研究开通前后人口流动、区域经济、产业发展等的变化情况^[1-3]; 2)研究高铁对区域可达性产生的影响,并基于可达性分析高铁的空间效应^[4-15]。相关研究大多以某条线路或某一区域为研究对象,但是各城市群的城镇布局、发展阶段不同,建设的高铁技术标准也不同,高铁带来的可达性变化以及对城市群空间格局的影响也可能存在差异,而这类的研究相对较少。本文基于可达性、场强等分析方法,利用TransCAD交通分析软件,针对

上述问题开展研究,旨在为中国城市群高铁 网络完善提供参考。

1 数据来源

本文引用国家"十二五"重点科技支撑项目《城镇群类型识别与空间增长质量评价关键技术研究》成果中划定的13个城市群,包括京津冀城市群、长三角城市群、珠三角城市群、山东半岛城市群、海西城市群、武汉城市群、中原城市群、长株潭城市群、辽中南城市群、关中城市群、成都城市群、重庆城市群和北部湾城市群。关于城市群的识别与边界划定本文不做详细阐述。

为了直观分析高铁网络对城市群空间格局的影响,本文选择高速公路网初步完善、高铁刚刚起步的2010年作为基准年,基于2010年的公路网络计算无高铁时城市群可达性、场强等相关指标;然后在基础公路网上叠加2014年底投入运营的高铁网络,分析高铁开通后城市群相关指标的变化情况。本文所指的高铁包括运行速度大于200 km·h¹的客运专线、城际铁路和高速化改造的既有铁路。

2 分析算法

2.1 可达性模型

交通可达性是指利用特定的交通系统从某一给定区位到达指定地点的便利程度,反映交通网络中各节点相互作用机会的大小^[16],是产生区域发展空间差异的重要原因,也是评价城镇在区域交通网络中获取发展机会的有效指标之一。本文以时间距离作为可达性的度量指标,利用TransCAD交通分析软件,构建了城市群时间可达性评价模型,具体流程如下。

1)建立包含行政区划、公路网络、高铁网络等要素的地理信息数据库。其中,行政区划及相关统计数据细化到县级单元,公路网络包含高速公路、国道、省道等,参照《中华人民共和国公路工程技术标准》(JTGB 01—2003)设计速度分别采用120km·h⁻¹,80km·h⁻¹,60km·h⁻¹,参照《城市道路工程设计规范》(CJJ 37—2012),城市快速路、主干路设计速度分别取值80km·h⁻¹,60km·h⁻¹;本次研究路段速度取值不考虑交通拥堵,采用设计速度的80%作为平均行驶

速度,即高速公路、国道、省道、城市快速路、主干路的平均速度分别采用 96 km·h¹, 64 km·h¹, 64 km·h¹, 64 km·h¹和 48 km·h¹。高铁车站之间的运行时间依据中国铁路客户服务中心网站(www.12306.cn),选择每日出现频次最多的列车运行时间赋值,考虑到高速列车发车频率与准点率均较高,模型并未计入侯车时间。由于高铁不能直接服务沿线地区,需要通过道路网络接驳,综合考虑小汽车、公共交通等多种接驳方式,高铁站至出发地、目的地的时间在上述路段时间基础上扩大1.2倍。

- 2)将城市群划分为若干栅格(考虑分析尺度和计算量,栅格大小为2km×2km,见图1),每个栅格中心生成一个象征性节点,通过代表更低等级道路和陆地的虚拟路段接入交通网络。考虑到封闭式高速公路不能直接服务于两侧,栅格节点只连接到国道和省道,虚拟路段上平均速度取值15km·h⁻¹。
- 3)基于上述网络,可以计算任意两点 之间的最短出行时间,并分析高铁开通前后 的变化,区域中任意两点之间的出行时间

$$T_{ab} = \min \sum_{i=1}^{n} T_i = \min \sum_{i=1}^{n} \frac{L_i}{V_i}$$
, (1)

式中: T_{ab} 为从 a 点到 b 点的最短时间/h; n 为 a 至 b 共需经过的路段数/ ϕ ; T_i 为 a 与 b 之间经过的第 i 条路段的出行时间/h; L_i 为 第 i 条路段的长度/km; V_i 为第 i 条路段的出行速度/(km•hⁱ)。

每个城市选取最具标志性的点作为代表 城市中心的原点,如北京选择天安门、上海 选择人民广场等,进而计算高铁开通前后每 个栅格到达城市中心原点所需时间的变化。 鉴于城市群空间格局主要受核心城市控制和 影响,主要分析高铁网络带来的以核心城市 为中心的时空格局的变化。一般而言,0.5 h

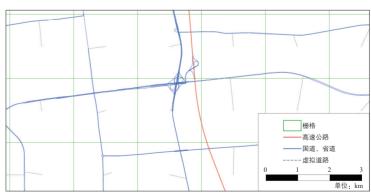


图1 基础路网示意

Fig.1 Basic roadway network

82

(考虑城市内部出行时间,下同)可达范围是城市群的核心空间集聚区域,而0.5~1.0 h可达范围是城市群核心主要辐射带动区域和外围一体化主要扩展部分,1~2 h可达范围是更外层影响腹地。

2.2 场强模型

场强模型是万有引力模型的衍生模型之一,国内外学者已将其广泛应用于区域空间结构的研究中。城市群内各城市(场源)都会对任一空间节点产生辐射作用,即场源点在该区位点的场强值。场强是区域中心城市借助区域联系通道带动腹地发展而产生的"势能差"的抽象表达,区域内某个点所受中心城市的引力辐射大小也可以理解为该点场中心的某种联系程度和发展潜力的大小。场强使型循距离衰减规律,场强随距离衰减规中,场强随距离衰减规律,场强随距离衰减大后,依据"取大"原则确定任意一点场强大的影响力都覆盖区域内的场强人位。每个城市的腹地边界。本次研究采用的场强模型公式凹为

$$F_{ik} = \frac{Z_i}{D_i^a} , \qquad (2)$$

式中: F_{ik} 为 i 城市在 k 点上的场强; Z_i 为 i 城市对外辐射的能力, 主要体现为经济体量、城市规模、对外交通量等, 其中经济体量是在多种要素条件下的社会经济活动产

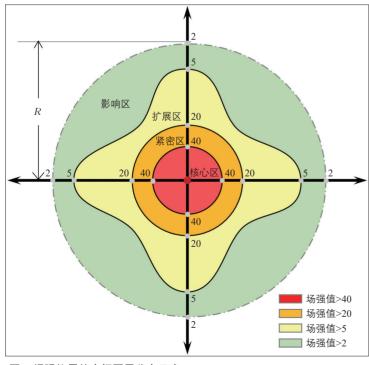


图2 场强格局的空间圈层分布示意 Fig.2 Urban spatial distribution of field

出,相对于其他指标更具代表性且数据较容易获取,本文选取城市(县)GDP作为象征对外辐射能力的指标; D_{lk}^{α} 为 i 城市到 k 点的时空距离,在交通网络快速发展的大背景下,本文选择前面可达性分析计算得到的最短出行时间代表时空距离,高铁能够改善部分区域可达性进而影响城市群场强格局; α 为距离摩擦系数,一般取标准值 $2.0^{[18]}$ 。

整体上城市群所受中心城市的平均辐射场强呈现以城市为中心向外围地区轴带状延伸和圈层递减的空间分布格局。将2010年公路网络条件下场强计算结果与经济数据、建设用地范围等要素进行关联分析,发现不同辐射圈层的场强与该圈层区域的整体生产效率(用"地均产出"衡量)具有一定的相关性。

根据场强值大小将城市群空间场强划分 为核心区、紧密区、扩展区和影响区四类圈 层(见图2)。

- 1)核心区:城市群中经济和人口的核心集聚区域,生产效率和地均产出最高。参考 2010 年北京、上海、广州、深圳城市发展核心区,建议取 20 亿元· km^2 ,相应的临界场强值 F 取 40。
- 2) 紧密区:一般对应为核心区的紧密联系区域,未来随着经济发展、人口聚集及交通设施改善,场强将进一步增强,是城市群核心区拓展的潜力空间。地均产出取10亿元·km²,相应的临界场强值 F 为20。
- 3) 扩展区:城市群核心依托交通走廊向外扩展区域,是城市群一体化的主要区域。参考经济较发达城市,地均产出建议取 $2\sim3$ 亿元· km^2 ,相应的临界场强值 F 取 5。
- 4) 影响区:较低场强的外围影响区,地均产出建议取1亿元· km^2 ;相应的临界场强值F取2。

3 研究结论

3.1 不同技术标准的高铁对可达性改善 效果存在差异

基于可达性模型,计算各城市群高铁开通前后核心城市时空圈的变化情况。本文将核心城市0.5 h可达范围和1 h可达范围作为关键对比指标(2 h可达范围可能超出城市群边界),高铁对时空圈影响仅统计城市群范围内的区域,计算结果如表1所示。

分析模型数据可以看出,运营速度大于

300 km·h¹的高铁对城市群的可达性改善效果更为显著,核心城市0.5 h 可达范围增幅大于5%或1 h 可达范围增幅大于10%;而运营速度小于250 km·h¹的高铁对核心城市时空圈的影响主要体现在1 h 以上通达范围的提升,而对1 h 以内的通达范围扩展作用相对有限。不同技术标准高铁对可达性改善效果存在差异,下面通过几个案例分析其影响差异。

1) 长三角城市群。

长三角城市群是高铁对可达性影响最为明显的城市群。上海、杭州、南京三大核心城市的 0.5 h, 1 h 可达范围分别增加了14.7%, 36.1%。作为中国高铁网络最为完善的城市群,主要轴线上的高铁运营速度均显过300 km·h·l,形成相对于高速公路的明空优势,在沪宁、沪杭、宁杭、杭甬等组线上产生明显的时空收缩效应。上海将昆山站上产生明显的时空收缩效应。上海将昆山站、溧水站地区纳入 0.5 h 时空圈,南京将镇江的 0.5 h 时空圈向桐乡、德清扩展。上海的 1 h 可达范围向沪宁沿线的苏州、无锡,沪杭沿线的嘉兴等延伸,并在沪杭轴线上与杭州的 1 h 时空圈对接;杭州的 1 h 可交圈对接;杭州的 1 h 可交圈对接;杭州的 1 h 可交圈对接;杭州的 1 h 可交圈对接,杭州的 1 h 可交通的

轴线的湖州、长兴,杭甬轴线的余姚,沪昆沿线的诸暨拓展;南京的1h时空圈覆盖至沪宁轴线的镇江、丹阳并跨越长江至扬州,在宁杭轴线上延伸至溧阳、宜兴(见图3)。

2) 珠三角城市群。

在广深轴线上布局有运营速度大于300 km·h¹的京广深高铁,而厦深、南广、广珠等轴线高铁运营速度均低于250 km·h¹,广州、深圳两大核心城市0.5 h可达范围扩展主要体现在标准较高的京广深高铁庆盛站、虎门站附近地区,增加5.5%;而1h可达范围变化主要体现在广珠城际沿线、南广高铁肇庆东站周边、厦深线惠东站周边等地区,运营速度更高的京广深高铁1h可达范围已超出城市群边界,对城市群内部1h可达范围的扩展作用并未体现,整体可达范围仅增加9%(见图4)。

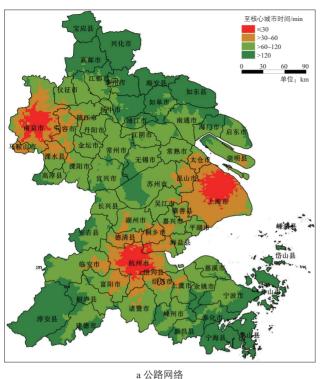
3) 山东半岛城市群。

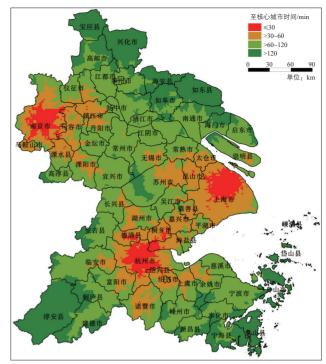
2014年已开通运营的胶济客运专线、青烟 威荣城际铁路运营速度均不足 250 km·h⁻¹,技术标准相对较低,济南、青岛两个核心城市的 0.5 h和 1 h 可达范围分别仅增加了 0.2%和 6.2%,高铁在 2 h 时空间圈才能明显体现其作用,2 h 可达范围增加了 19.5%(见图 5)。

表1 高铁对城市群核心城市时空圈的影响

Tab.1 Impact of high-speed railway on the space-time scope of major cities in urban clusters

| 城市群 名称 | 高铁线路(设计速度/(km•h¹)) | 核心 城市 | 高铁开通后核心城市 可达范围增加比例/% | | |
|-----------|---|----------------|-------------------------|------|------|
| | | | 0.5 h | | 2 h |
| 长三角 | 京沪高铁(350), 沪昆高铁(350), 杭甬客专(350), 宁杭客专(350) | 上海 杭州 南京 | 14.7 | 36.1 | 11.7 |
| 京津冀 | 京广高铁(350), 京沪高铁(350), 津秦客专(350) | 北京 天津 | 10.7 | 10.5 | 3.7 |
| 珠三角 | 京广深高铁(350), 厦深客专(250/200), 南广高铁(250), 广深线(200), 广珠城际(250) | 广州 深圳 | 5.5 | 9.0 | 4.8 |
| 山东半岛 | 胶济客专(250/200),青烟威荣城际(200) | | 0.2 | 6.2 | 19.5 |
| 辽中南 | 哈大客专(350) | 沈阳 大连 | 0.5 | 27.2 | 30.0 |
| 中原 | 郑西高铁(350),郑开城际(250) | 郑州 | 1.6 | 10.6 | 3.4 |
| 武汉 | 京广高铁(350), 武咸城际(250), 武黄城际(250), 武冈城际(250), 汉宜铁路(200), 汉丹线(200), 武九线(200) | 武汉 | 2.3 | 17.0 | 24.3 |
| 长株潭 | 京广高铁(350),沪昆高铁(350/300) | 长沙 | 1.5 | 23.3 | 6.3 |
| 关中 | 郑西高铁(350),西宝高铁(250) | 西安 | 0 | 7.4 | 20.2 |
| 成都 | 成绵乐客运专线(250/200) | 成都 | 0.7 | 2.8 | 7.4 |
| 重庆 | 渝利线(200),遂渝线(160) | 重庆 | 0 | 5.0 | 3.3 |
| 海西 | 沿海客运专线(温福(200)—福厦(250)—厦深(250)), 向莆铁路(200),龙厦铁路(200) | 厦门 福州 | 0 | 12.7 | 14.3 |
| 北部湾 | 邕北铁路(250), 钦防铁路(250) | 南宁 | 0 | 0 | 12.8 |

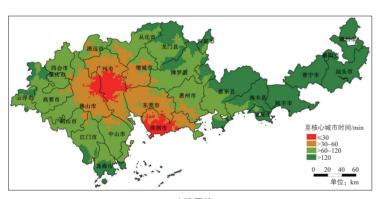


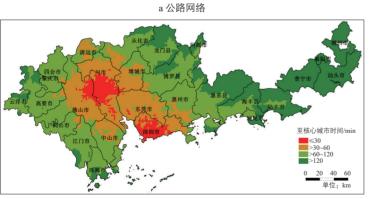


b 公路+高铁网络

图3 长三角城市群核心城市时空圈分布

Fig.3 Spatial and temporal distribution of major cities in Yangtze River Delta city cluster





b 公路+高铁网络

图 4 珠三角城市群核心城市时空圈分布

Fig.4 Spatial and temporal distribution of major cities in Pearl River Delta city cluster

基于上述分析,高铁能够有效改善城市 群的可达性,但不同技术标准的高铁改善效 果存在明显差异,技术标准较高的高铁在可 达性改善方面更具优势。在城市群长轴方向 (如珠三角城市群的广州、深圳至汕头轴线,武汉城市群的武汉至宜昌轴线,山东半岛城市群的济青轴线等),尽力提升高铁建设标准(如运行速度由250 km·h⁻¹提升至350 km·h⁻¹及以上),争取实现核心城市1 h时空圈覆盖城市群主要城市,依托核心城市带动城市群整体发展。

3.2 高铁车站布局模式影响可达性的改 善效果

3.2.1 设站间距影响

公路网络通常可以直接服务于沿线地区,依托公路网一般形成以核心城市为中心的圈一轴式时空圈格局。铁路需要通过车站为周边提供服务,由于高铁车站间距相对较大,时空圈主要在高铁车站周围跨越式分布,呈现明显的点一轴状特征,且越向外围,围绕高铁车站拓展的节点型时空圈面积越小,所以设站间距会影响可达性的改善效果。

1) 京津冀城市群。

在京津、京保、津唐等轴线上布局了设计速度 350 km·h¹的高铁,与无高铁时期相比,围绕北京、天津的时空圈发生了较为明显的变化。京津城际武清站地区成为京津轴线上 0.5 h 时空圈的飞地,并相应促成京津轴线 1 h 时空圈变宽;京津城际塘沽站促成天津的 0.5 h 时空圈向东延伸;同时,北京

2) 辽中南城市群。

虽然沈大轴线上布局了设计速度大于 300 km·h-1的高铁,但由于沈阳至最近的辽 阳站、大连至最近的普湾站站间距均大于 40 km, 两个核心城市 0.5 h 时空圈范围仅增 加0.5%,改善效果明显弱于其他具备同等高 铁技术标准的城市群(见图7)。随着距离的 增加, 其速度优势逐渐显现, 1 h 时空圈范 围和2h时空圈范围分别增长27%和30%。

3) 北部湾城市群。

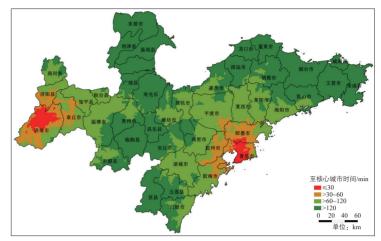
虽然已经形成覆盖城市群全部5个县市 的高铁网络,但由于城镇布局相对稀疏,邕 北线在南宁--钦州无中间车站,站间距接近 100 km, 因此高铁开通后, 以南宁为中心的 1 h 时空圈基本没有发生变化(见图 8)。

上述几个案例可以看出,由于铁路点一 轴式的服务模式,设站间距会对高铁可达性 产生重要影响,核心城市周边站间距过大会 制约0.5 h和1 h时空圈的拓展。在人口密 集、经济发达、核心城市辐射带动能级强的 城市群,主要轴线上除布局干线高铁外,还 应结合交通和空间发展需求, 合理布局城际 铁路,适度加密城际铁路在核心城市周边的 车站布局, 依托城际铁路开展核心城市与周 边的市郊运输, 优化围绕核心城市的都市区 空间发育格局。

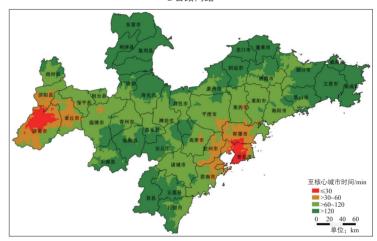
3.2.2 城区车站选址影响

出行者乘坐高铁出行,首先需要利用城

市交通系统到达高铁站, 而高铁站在城区的 选址很大限度上决定了在城市内部所花费的 时间, 进而影响高铁对城市群可达性改善的



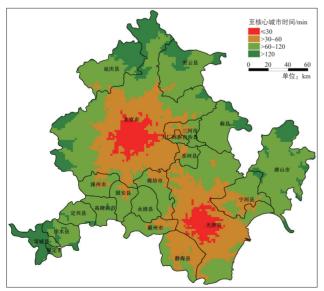
a 公路网络



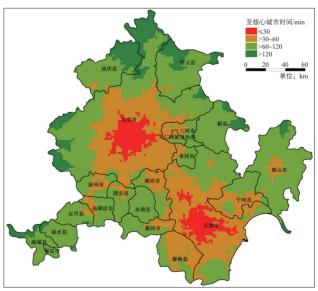
b 公路+高铁网络

图5 山东半岛城市群核心城市时空圈分布

Fig.5 Spatial and temporal distribution of major cities in Shandong Peninsula city cluster



a 公路网络



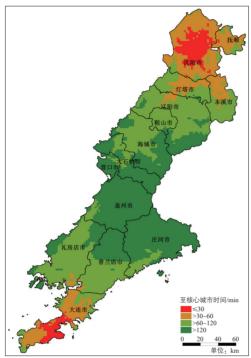
b 公路+高铁网络

图 6 京津冀城市群核心城市时空圈分布

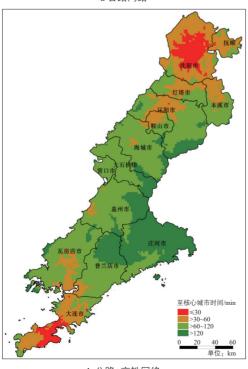
Fig.6 Spatial and temporal distribution of major cities in Beijing-Tianjin-Hebei city cluster

效果。核心城市对区域的辐射主要依托城市 主要功能中心, 高铁站距离功能中心的距离 过远,难以充分发挥中心对周边区域的辐射 作用。

以武汉城市群为例,至黄冈、黄石方向 布局有武黄城际(设计速度250 km·h-1)、武 冈城际(设计速度250 km·h⁻¹), 至荆州、宜 昌方向布局有汉宜铁路(设计速度200 km·h-1),



a 公路网络



b 公路+高铁网络

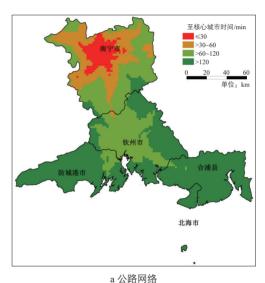
图7 辽中南城市群核心城市时空圈分布 Fig.7 Spatial and temporal distribution of major cities in Central and Southern Liaoning city cluster

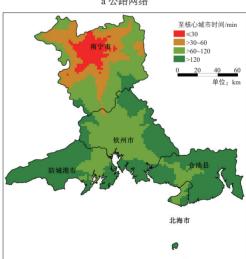
东向轴线的城际铁路技术标准高干西向。 东向城际铁路起点为武汉站, 西向城际铁路 起点为汉口站, 武汉站至市中心距离超过 10 km, 较汉口站更远, 相应制约了高铁可 达性改善效果, 东部黄石方向1h时空圈扩 展面积明显小于西部地区(见图9)。

高铁枢纽(尤其是城际铁路枢纽)应尽量 深入核心城市的中心区,实现与区域性功能 中心的耦合布局,以有效提升城际间高铁出 行的便捷性,扩大核心城市1h时空圈的向 外拓展范围。核心城市以外,适当引导人 口、产业向高铁车站地区集聚,形成以高铁 为骨架的发展走廊。

3.3 高铁对城市群场强格局的影响与核 心城市能级密切相关

基于场强模型计算各城市群高铁开通前 后场强格局的变化情况,如表2所示。长三





b 公路+高铁网络

图 8 北部湾城市群核心城市时空圈分布

Fig.8 Spatial and temporal distribution of major cities in Beibuwan city cluster

角、京津冀、珠三角三大城市群整体发展水 平较高,核心城市综合实力突出、区域辐射 力强。在高铁网络的支撑下, 围绕核心城市 的空间场强得到整体提升,场强值大于20 的区域面积有较为明显的增加,显著扩展高 铁车站地区的一体化潜力,促进城市群核心 轴线上功能集聚和空间发育。其他城市群场 强值大于20的区域面积基本保持不变,并 且只有核心城市2010年GDP(市辖区,不含 外围县市)达到3500亿元以上的辽中南、武 汉、重庆等城市群场强值大于5的区域面积 产生较明显的变化。根据上述计算结果判 断,高铁对城市群场强格局影响与核心城市 的辐射能级密切相关。

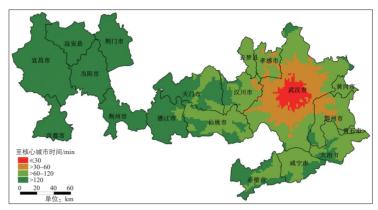
1) 长三角城市群。

长三角城市群呈现以上海为中心, 杭 州、南京、苏州、宁波、无锡等多点支撑的 布局形态。高铁开通后城市群场强值大干20 的紧密联系区在沪宁轴线上上海一昆山一苏 州场强连接成片, 在沪杭轴线上呈现上海向 嘉善、杭州向海宁扩展的态势; 场强值大于 5的一体化扩展区范围增长近3 000 km², 上 海一常州、上海一杭州轴线得到进一步充 实,南京沿沪宁轴线逐步对接镇江,宁杭客 专沿线车站地区场强普遍提升, 尤其是杭州 附近的德清、南京附近的溧水、溧阳变化明 显(见图10)。

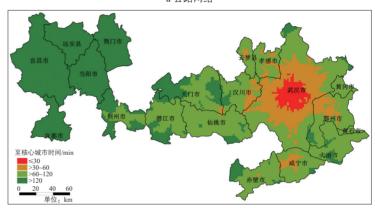
2) 京津冀城市群。

京津冀城市群呈现明显的北京、天津两

极化空间格局, 在双核辐射带动下形成较大 面积的一体化连绵区域。高铁开通后京津城 际铁路武清站地区成为京津轴线上的高场强 飞地, 京津城际铁路的塘沽站促使天津中心



a 公路网络



b 公路+高铁网络

图9 武汉城市群核心城市时空圈分布

Fig.9 Spatial and temporal distribution of major cities in Wuhan city cluster

表2 高铁对城市群场强格局的影响

Tab.2 Impact of high-speed railway on spatial field of city clusters

| 城市群 名称 | - 含高铁网络作用下的区域面积/km² | | | 较单纯公路网络作用下的面积变化/km² | | | |
|-----------|------------------------|----------|----------|---------------------|---------|---------|--|
| | 场强值大于5 | 场强值大于20 | 场强值大于40 | 场强值大于5 | 场强值大于20 | 场强值大于40 | |
| 长三角 | 31 161.25 | 7 607.11 | 2 979.13 | 2 916.63 | 739.13 | 91.97 | |
| 京津冀 | 22 152.90 | 4 613.44 | 1 726.68 | 1 423.95 | 265.60 | 36.25 | |
| 珠三角 | 18 337.18 | 5 101.03 | 2 177.34 | 649.43 | 259.56 | 27.96 | |
| 山东半岛 | 9 460.81 | 2 014.89 | 873.66 | 47.39 | 0 | 0 | |
| 辽中南 | 6 025.46 | 1 264.04 | 562.86 | 112.96 | 0 | 0 | |
| 海西 | 3 419.50 | 788.10 | 412.56 | 0 | 0 | 0 | |
| 武汉 | 4 217.51 | 745.93 | 343.08 | 167.81 | 0 | 0 | |
| 长株潭 | 2 398.73 | 594.60 | 259.36 | 59.98 | 0 | 0 | |
| 中原 | 2 305.62 | 474.75 | 163.59 | 11.96 | 0 | 0 | |
| 重庆 | 4 243.36 | 832.04 | 352.07 | 139.50 | 0 | 0 | |
| 成都 | 2 736.11 | 695.13 | 293.41 | 16.05 | 0 | 0 | |
| 关中 | 1 953.34 | 478.80 | 199.49 | 0 | 0 | 0 | |
| 北部湾 | 750.29 | 173.24 | 82.20 | 0 | 0 | 0 | |

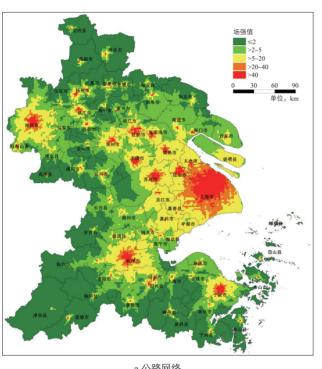
区向东与之对接;场强值大于5的一体化扩 展区沿京津城际两侧变宽,同时北京沿京广 高铁延伸至定兴、徐水与保定对接,天津沿 津秦高铁与唐山对接(见图11)。

3) 珠三角城市群。

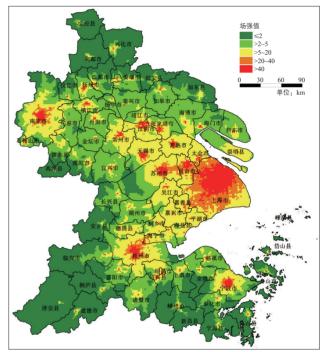
珠三角城市群呈现显著的内外圈层差 异,珠江两岸的内圈层场强较高,与外圈层 形成明显落差。城市群以广州一佛山、深 圳、东莞为中心,在珠江两岸形成连绵的一

体化扩展区。高铁对场强格局的影响主要体 现在部分高铁车站附近地区,位于广深轴线 上京广深高铁的庆盛站、虎门站附近地区被 纳入场强值大于20的紧密联系区域;广州 西部的南广高铁肇庆东站附近地区、深圳东 部的厦深线惠东站附近地区被纳入场强值大 于5的扩展区域(见图12)。

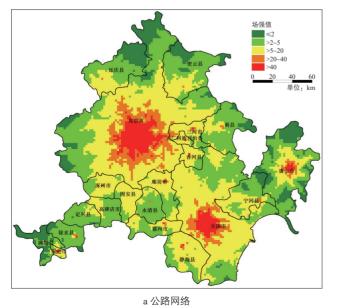
- 4) 辽中南城市群、武汉城市群。
- 二者虽然同样具有运营速度大于300 km·h-1



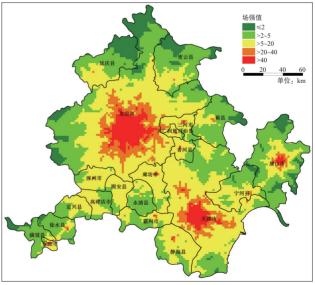
a 公路网络 图 10 长三角城市群场强格局 Fig.10 Spatial field of city cluster in Yangtze River Delta city cluster



b 公路+高铁网络





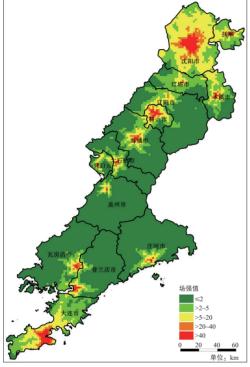


b 公路+高铁网络

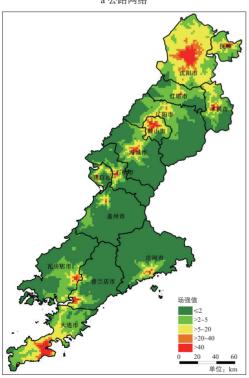
图11 京津冀城市群场强格局

Fig.11 Spatial field of city cluster in Beijing-Tianjin-Hebei Delta city cluster

的高铁,但由于核心城市 GDP 总量与上述 三大城市群存在较大差距,场强值大于 20 的区域并未发生变化,场强格局的变化主要 体现在场强值大于 5 的区域。辽中南城市群 普湾站地区场强提升,并由此带动大连一普 兰店形成连绵的一体化潜力发展带(见图



a 公路网络



b 公路+高铁网络

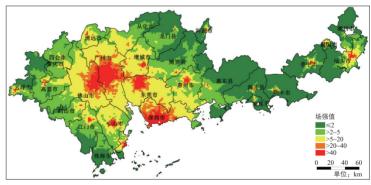
图13 辽中南城市群场强格局 Fig.13 Spatial field of city cluster in Central and Southern Liaoning city cluster

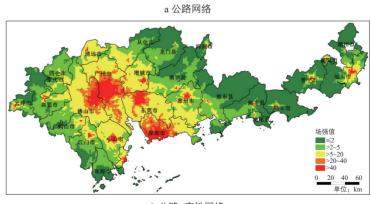
13); 武汉城市群围绕武汉在汉川站、华容南站、咸宁北站等高铁车站附近形成新的一体化潜力节点(见图14)。

在反映城市群发展趋势的场强格局方面,高铁所产生的影响与核心城市能级密切相关,只有核心城市 GDP 达到一定规模,才能依托高铁进一步扩展其辐射区域;而核心城市 GDP 规模较小的城市群,高铁虽然能够改善其区域可达性,但对其区域辐射的提升作用并不明显。因此,在发展高铁过程中应重点加强围绕高辐射能级城市的网络建设,借助高铁通道充分发挥并扩大核心城市的辐射带动作用,推进城市群经济社会和空间一体化发展。

4 结语

关于高铁对不同城市群空间格局的影响,本文利用可达性模型和场强模型,对比高铁开通前后产生的变化。分析发现高铁能够有效改善城市群的可达性,但不同技术标准的高铁改善效果存在明显差异,同时高铁设站间距、车站选址等也会对其可达性产生明显影响;而高铁对场强格局的影响与城市群核心城市能级密切相关。基于上述分析,本文对高铁网络布局以及车站设置等提出了

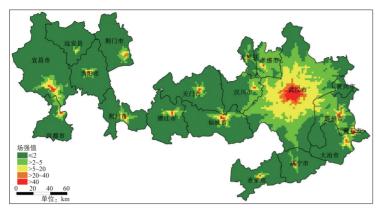




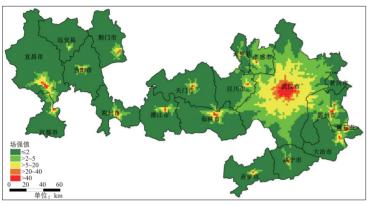
b 公路+高铁网络

图12 珠三角城市群场强格局

Fig.12 Spatial field of city cluster in Pearl River Delta city cluster



a 公路网络



b 公路+高铁网络

图 14 武汉城市群场强格局

Fig.14 Spatial field of city cluster in Wuhan city cluster

相关建议。由于本文考虑的要素相对单一,除时间可达性和城市 GDP 规模以外,关于城市群的产业类型、产业布局、出行需求、出行成本等要素并未涉及,故有待未来继续关注和深入研究。

参考文献:

References:

- [1] Nakamura H, Ueda T. The Impacts of the Shinkansen on Regional Development[C]// World Conference on Transport Research Society. Proceeding of the 5th World Conference on Transport Research, Amsterdam: Elsevier, 1989, 3: 95–109.
- [2] Chen C, Hall P. The Impacts of High-Speed Trains on British Economic Geography: A Study of the UK's Inter-City 125/225 and Its Effects[J]. Journal of Transport Geography, 2010, 19(4): 689-704.
- [3] 张秋波,李卫东.高速铁路对产业结构影响 实证分析[J].合作经济与科技,2019(10): 4-7.
- [4] Stepniak M, Rosik P. Accessibility Improvement, Territorial Cohesion and Spillovers: A

- Multidimensional Evaluation of Two Motorway Sections in Poland[J]. Journal of Transport Geography, 2013, 31(5): 154–163.
- [5] Kim K S. High-Speed Railway Developments and Spatial Restructuring: A Case Study of the Capital Region in South Korea[J]. Cities, 2000, 17(4): 251–262.
- [6] Gutiérrez J. Location, Economic Potential and Daily Accessibility: An Analysis of the Accessibility Impact of the High-Speed Line Madrid-Barcelona-French Border[J]. Journal of Transport Geography, 2001, 9(4): 229–242.
- [7] Gutiérrez J, Gonzalez R, Gomez G. The European High Speed Train Network: Predicted Effects on Accessibility Patterns[J]. Journal of Transport Geography, 1996, 4(4): 227-238.
- [8] 姜博,初楠臣,王媛,等.高速铁路影响下的城市可达性测度及其空间格局模拟分析:以哈大高铁为例[J].经济地理,2014,34(11):58-62+68.
 - Jiang Bo, Chu Nanchen, Wang Yuan, et al. High-Speed Railway Impact on the Measure of Urban Accessibility and Its Spatial Pattern Simulation Analysis: A Case of Harbin-Dalian High-Speed Rail[J]. Economic Geography, 2014, 34(11): 58–62+68.
- [9] 李文静,薛桢雷,吴朋飞.高铁对中原经济区交通可达性的影响[J].河南科学,2017,35(2),299-307.
 - Li Wenjing, Xue Zhenlei, Wu Pengfei. Effect on the Accessibility of High-Speed Railway in the Central Plains Economic Zone[J]. Henan Science, 2017, 35(2): 299–307.
- [10] 汪德根,章鋆.高速铁路对长三角地区都市圈可达性影响[J]. 经济地理,2015,35 (2):54-61+53.
 - Wang Degen, Zhang Yun. The Influence of High-Speed Railways on Accessibility of Yangtze River Delta Region's Metropolitans [J]. Economic Geography, 2015, 35(2): 54–61+53.
- [11] 陈建军,郑广建,刘月.高速铁路对长江 三角洲空间联系格局演化的影响[J]. 经济 地理,2014,34(8):54-60+67.
 - Chen Jianjun, Zheng Guangjian, Liu Yue. The Spatial Connection Evaluation of Yangtze River Delta with the High-Speed Rail[J]. Economic Geography, 2014, 34(8): 54–60+67.

(下转第54页)