

高速铁路对长三角地区陆路可达性的影响

陶卓霖^{1,2}, 杨晓梦^{3,4}, 梁进社^{*4}

(1. 北京大学 城市规划与设计学院, 中国广东 深圳 518055; 2. 北京大学 城市与环境学院, 中国 北京 100871;
3. 湖南万源评估咨询有限公司 不动产研究院, 中国湖南 长沙 410011;
4. 北京师范大学 地理学与遥感科学学院, 中国 北京 100875)

摘 要: 在县级空间尺度下, 采用加权平均出行时间、经济潜力和到上海出行时间三种可达性指标, 评估高速铁路对长三角地区陆路可达性的影响。并进一步将可达性变化与经济发展水平格局进行比较分析, 讨论高铁引起的可达性变化对区域经济发展格局的可能影响。结果表明, 高速铁路提升了长三角地区整体可达性, 且能缩小区域间可达性的差异; 高速铁路对不同经济发展水平区域可达性的提升存在差异。整体上, 高铁对经济发展水平较低区域的加权平均出行时间和到上海的出行时间的提升更为明显, 有利于经济发展水平较低区域接受其他区域尤其是上海的经济辐射和带动效应; 但对经济潜力的提升则在经济发展水平较高区域更为明显, 这一趋势可能会导致长三角地区经济发展水平格局的进一步极化。

关键词: 高速铁路; 长三角地区; 可达性; 经济潜力; 县级尺度

中图分类号: U491 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-8462(2016)08-0040-07

DOI: 10.15957/j.cnki.jjdl.2016.08.006

Impact of High-Speed Rail on Land Transportation Accessibility of Yangtze River Delta

TAO Zhuo - lin^{1,2}, YANG Xiao - meng^{3,4}, LIANG Jin - she⁴

(1. School of Urban Planning and Design, Peking University, Shenzhen 518055, Guangdong, China; 2. College of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China; 3. Wanyuan Valuation & Consultation CO., LTD., Changsha 410011, Hunan, China; 4. School of Geography, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract: Using three different accessibility indicators, including the weighted average travel time, economic potential and travel time to Shanghai, this paper evaluates the impact of high-speed rail on land transportation accessibility of Yangtze River Delta region at the county level. The relation between the change of accessibility and the economic development level is also analyzed to predict possible impact of high-speed rail on economic development pattern. The results show that high-speed rail improves the accessibility of Yangtze River Delta entirely, and also reduces the regional difference of accessibility. There is an obvious spatial difference in the improvements of accessibility. High-speed rail improves the weighted average travel time and travel time to Shanghai of regions with lower economic level better, which indicates that these regions could benefit more from the radiation effect of other regions especially Shanghai; while accessibility of regions with higher economic level is improved better by high-speed rail, which may lead to a more unbalanced economic development pattern in Yangtze River Delta.

Key words: high-speed rail; Yangtze River Delta; accessibility; economic potential; county-level scale

交通基础设施是人类生产和生活的重要要素, 是不同区域之间相互联系的途径和载体。近年来, 高速铁路的快速建设对我国社会经济产生了深刻影响, 也引起了众多研究者的广泛关注^[1-5]。可达性

是国内外地理学、城市规划、交通研究等领域的重要概念, 通常是指在一定交通系统中到达某些地点或者获取某些机会的难易程度^[6-8]。可达性是包括高速铁路在内的交通基础设施建设对区域发展产

收稿时间 2016-02-23; 修回时间 2016-07-04

基金项目 国家自然科学基金项目(41171131)

作者简介 陶卓霖(1990—), 男, 江西万载人, 博士研究生。主要研究方向为经济地理、城市与区域规划。E-mail: taozhuolin@pku.edu.cn。

*通讯作者 梁进社(1957—), 男, 陕西兴平人, 教授, 博士生导师。主要研究方向为经济地理学、自然资源与环境经济学。E-mail: liangjs@bnu.edu.cn。

生影响的最直接方式。高速铁路通过改变城市或区域之间的可达性,形成差异化的经济活动空间区位和发展环境,从而推动区域经济的发展及格局的演化^[9]。因此可达性成为研究高速铁路对区域经济影响的一项主要工具^[10-13],高速铁路对我国城市或区域可达性影响的研究也成为地理学研究的热点之一^[14-17]。

国外尤其是欧洲较早开始关注高速铁路对区域可达性的影响。如Gutiérrez采用加权平均出行时间、经济潜力和日常可达性三项指标,评估了马德里—巴塞罗那—法国边境高铁线对区域可达性格局的影响,指出这三项指标对高速铁路的可达性影响提供了互补的信息,其结果表明,高速铁路对日常可达性指标影响的集聚程度最高,经济潜力指标次之,而对加权平均出行时间指标的影响最为分散^[13]。Martín等综述了既有关于高速铁路对欧洲城市影响的研究中采用的可达性指标,具体指标包括加权平均出行时间(表示区位关系)、市场潜力和日常可达性,以及采用数据包络分析(DEA)得到的全局可达性合成指标,该研究还引入了主成分分析法来合成多个可达性指标^[18]。Ureña等从国家、区域、地区三个尺度研究了高速铁路对大中等城市可达性的影响,在国家 and 区域水平考察大中等城市到达中心大都市可达性,在地区水平上则把大中等城市本身作为地区的中心城市考察可达性的变化^[19]。Martínez Sánchez-Mateos等分析了英国新建高速铁路可能导致的赢家和输家,指出一些地区可达性的改善相对较小,因此相对于其他可达性改善较大的地区而言,其相对可达性实际上是降低的,因此新建的高速铁路对这些地区造成了潜在的负面影响^[12]。

目前关于我国高速铁路对可达性影响的研究主要从省级或城市尺度展开,采用的方法主要包括平均出行时间、经济潜力和日常可达性这三类指标中的一种或多种^[15,17,20-23]。长三角地区是我国经济最发达的区域之一,各区域间的经济联系极为密切,高速铁路等交通基础设施建设也较发达。目前已有一些研究关注了高速铁路对长三角地区可达性的影响。赵丹等^[24]以加权平均出行时间为可达性指标分析了高速铁路对长三角城市群可达性空间格局的影响,但该研究仅采用了单一指标作为可达性的衡量工具。汪德根等^[25]采用平均出行时间和日常可达性(即等时圈)指标分析了高速铁路对长三角地区五大都市圈城市可达性的影响,但尚未

采用考虑因素较为综合的经济潜力指标,且采用成本栅格方法测算出行时间,无法解决公路与铁路只能通过铁路站点连通或换乘的问题。张莉等^[26]采用加权平均出行时间、经济潜力以及空间相互作用强度指标评价了沪宁城际高速铁路对区域内主要城市可达性的影响,但研究区域仅涉及沪宁城际铁路的沿线主要城市。此外,既有研究中普遍存在如下可以进一步改进的地方:一是大多以长三角地区的主要城市为研究单元,而城市通常被视为市辖区所在地的一个点,并不能准确反映离城市中心较远区县的可达性水平;二是对于高铁引起的可达性变化与区域经济发展水平之间关系的关注还较少。

因此,本文在区县尺度下,采用网络分析方法测算出行时间以考虑公路与铁路网络之间的连通性问题,采用多种可达性指标分析高速铁路对长三角地区陆路可达性的影响,并进一步分析可达性变化与经济发展水平之间的关系,从而讨论高速铁路对区域经济格局可能产生的影响。

1 可达性度量方法

可达性的概念由Hansen于1959年首次提出,用以衡量交通网络中各节点之间相互作用和联系的机会大小^[7]。此后可达性成为地理、城市规划、交通研究等领域中应用非常广泛的一项分析工具,不仅在交通网络的研究中广泛应用^[8,27],在医疗等公共服务设施布局研究中也发挥了重要作用^[28-29]。根据不同研究目的,可达性可以被赋予不同的定义。在关于交通系统的研究中,可达性通常理解为在一定交通系统中到达某一地点的难易程度^[6,30]。

在高速铁路对区域可达性影响的研究中采用的可达性指标主要有加权平均出行时间、经济潜力以及日常可达性^[1,13]。平均出行时间指标是指某一节点到区域内其他各节点的出行时间的平均水平^[31],加权平均出行时间是在平均出行时间的基础之上采用节点的规模为权重进行加权平均,相较于平均出行时间指标的优势在于能够反映节点的社会经济发展水平和规模对节点间相互联系强度的影响^[24]。加权平均出行时间指标的得分越低,说明该节点可达性越高,与区域内其他节点的联系越密切。计算公式为:

$$AT_i = \frac{\sum_j^{n-1} T_{ij} W_j}{\sum_j^{n-1} W_j} \quad (1)$$

式中: AT_i 为节点 i 到其他节点的加权平均出行时

间; T_{ij} 为节点 i 到 j 的最短出行时间; n 为研究区域内节点数量, 减去 1 表示计算中不考虑节点自身; W_j 为加权平均的权重, 本文中选用人口作为权重。

经济潜力指数是指某个城市或区域克服时间成本到达经济活动的机会大小, 反映各城市或区域接受其他经济中心的空间影响或经济辐射的能力^[13,32]。经济潜力指数通常采用潜能模型计算, 公式为:

$$EP_i = \sum_{j=1}^{n-1} \frac{M_j}{T_{ij}^\beta} \quad (2)$$

式中: EP_i 为节点 i 的经济潜力指数; T_{ij} 为节点 i 到 j 的最短出行时间; β 为距离衰减参数, 在经济潜力评价中通常设为 1^[21,32]; M_j 为节点 j 的“质量”或规模, 通常采用人口或经济规模, 考虑到经济规模更能反映节点的经济影响力, 因此本文将采用国内生产总值(GDP)作为节点质量。

另一个常用方法是日常可达性, 是指某个城市在特定时间或距离内可到达的范围大小^[23], 也称为等时圈概念^[16]。日常可达性本质上与平均出行时间类似, 反映的是各节点间的空间或时间距离关系, 只是表达的形式不同。因此本文中并没有考虑日常可达性指标。此外, 考虑到上海是长三角地区的经济核心, 上海的经济辐射带动是区域内经济发展的重要驱动力, 因此本文增加了到区域经济中心即上海最短出行时间的可达性指标, 以反映高速铁路对各地区到上海可达性的影响。公式为:

$$ST_i = T_{is}$$

式中: ST_i 为节点 i 到区域经济中心的可达性; T_{is} 为节点 i 到经济中心 s 的最短出行时间, 本文中经济中心 s 为上海市。

2 数据获取与计算

长三角地区的空间范围存在不同层面的定义。在 2008 年公布的《国务院关于进一步推进长江三角洲地区改革开放和经济社会发展的指导意见》中, 对广义长三角地区给出了界定, 包括上海市、江苏省和浙江省, 而将狭义的长三角地区即 16 市定义为长三角核心区。至 2013 年 4 月, 长三角城市经济协调会成员增至 30 个城市, 包括安徽省的合肥、马鞍山等 5 座城市。为更全面反映长三角地区的情况, 本文中长三角地区界定为上海、浙江、江苏、安徽三省一市, 对应于泛长三角的概念。研究单元为区县一级, 并将各城市市辖区的区合并为一

个市辖区, 合并后共包括 210 个县级单元或市辖区。

各县级单元的人口和 GDP 数据来自各省市的 2013 年统计年鉴, 为 2012 年数据。公路数据以及普通铁路的线路和站点数据均由中国地图出版社 2013 年出版的上海市、浙江省、江苏省及安徽省地图数字化得到, 高速铁路线路及站点数据由“中国高速铁路运营线路图(2015 年 2 月版)”数字化得到。公路包括省道及以上等级道路, 行驶速度根据国家公路工程技术标准设定; 铁路行驶速度根据“极品列车时刻表”(2015 年 07 月 27 日更新)获取的各区间运营里程与时间计算得到。将数字化得到的交通线路及站点数据在 ArcGIS 软件中建成长三角地区陆路交通网络数据库(图 1)。

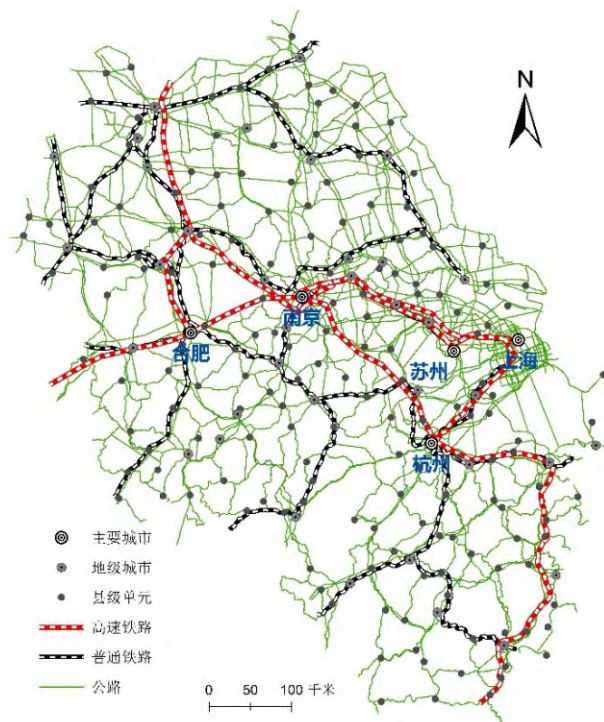


图1 长三角地区陆路交通网络

Fig.1 Land transportation system of Yangtze River Delta

采用 ArcGIS 10.2 软件中网络分析工具箱中的 OD 成本矩阵工具测算任意两节点间通过陆路交通系统出行的最短出行时间。需注意的是, 在交通网络中, 铁路仅可通过站点与之相连, 通过 ArcGIS 网络设置中的连通性组来实现。将公路设置为连通性组 1, 普通铁路设置为连通性组 2, 高速铁路设置为连通性组 3, 将普通铁路站点同时设置为连通性组 1 和 2, 将高速铁路站点同时设置为连通性组 1 和 3。从而构建的陆路交通网络中, 公路与普通铁路、公路与高速铁路、普通铁路与高速铁路之间只能通

过相应的铁路站点相连通。

为分析高速铁路对长三角地区陆路可达性的影响,分别测算了有高铁和没有高铁情况下的可达性并比较其差异,保持公路和普通铁路的设置不变,以剔除其他交通系统的影响,从而准确反映高速铁路对可达性的影响。

3 结果分析

3.1 加权平均出行时间的评价结果

在不考虑高铁的评价结果中(图2左),加权平均出行时间以南京—苏州—上海—杭州一带为中心向外呈圈层式递增趋势。加权平均出行时间低值区域位于长三角地区的中心偏东部,原因之一在于区域的中心具有与区域内其他地区相互联系的区位优势,二是因为原有公路与普通铁路组成的交通系统在南京—苏州—上海—杭州一带较为发达,三是因为上海、杭州、苏州等长三角地区的主要经济中心位于东部。

在有高铁的评价结果中(图2中),加权平均出行时间整体减小,加权平均出行时间低值区域沿高铁线路大幅扩大,这说明高铁的加入对于提升区域可达性起到了明显作用。通过有无高铁评价结果的比较(图2右),高铁对可达性的提升在区域内普遍存在,但存在明显的区域差异。在高铁线路经过的边缘区域,包括安徽省的北部区域和浙江省的东南沿海一带,高铁对可达性的提升作用最为明显。在高铁线路经过且原有可达性较好的中心区域,高

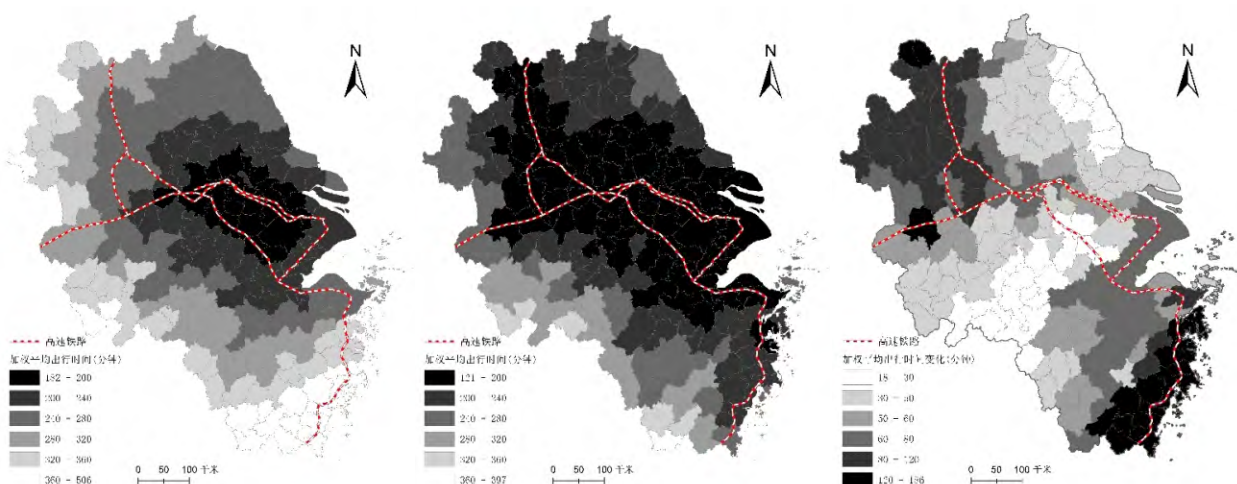
铁对可达性的提升较为有限。在没有高铁线路经过的北部和西南部边缘区域,高铁对可达性的提升最差。

无高铁和有高铁时加权平均出行时间的变异系数分别为0.2530和0.2347,说明高铁建设使得长三角地区加权平均出行时间的区域差异有所减小。进一步对加权平均出行时间变化(图2右)与人均GDP(图3)比较发现,高铁对人均GDP较低区域加权平均出行时间的提升更为明显,两者相关系数为-0.0978也验证了这一趋势,但趋势较弱。说明高铁有利于人均GDP较低区域加权平均出行时间的提升但强度有限。

3.2 经济潜力评价结果

在无高铁情况下(图4左),经济潜力的分布以苏州为中心向外围呈圈层式递减。加入高铁后(图4中),长三角地区的经济潜力整体提升,经济潜力高值区域扩大为合肥—南京—苏州—上海—杭州这一走廊区域。通过有无高铁评价结果的比较发现(图4右),高铁对沿线区域尤其是合肥—南京—苏州一带的经济潜力的提升非常明显,进一步加强了这些区域在长三角地区的中心地位,而对北部和西南部区域的经济潜力提升较为有限。

在无高铁和有高铁的情况下,经济潜力指数的变异系数分别为0.4212和0.3854,说明高铁建设后长三角地区经济潜力的区域差异有一定程度减小。但对经济潜力变化(图4右)和人均GDP(图3)的进一步比较发现,高铁对人均GDP水平较高的南



注:右图中加权平均出行时间变化为无高铁情景减去有高铁情景,所得数值表示加入高铁后加权平均出行时间的减少量,变化值越大,加入高铁产生的加权平均出行时间的减少(即可达性的提升)越大。

图2 无高铁(左)、有高铁(中)情景下长三角地区加权平均出行时间分布及两情景间差异(右)

Fig.2 Distribution of weighted average travel time with(Left) or without(Middle) HSR and their difference(Right) of Yangtze River Delta

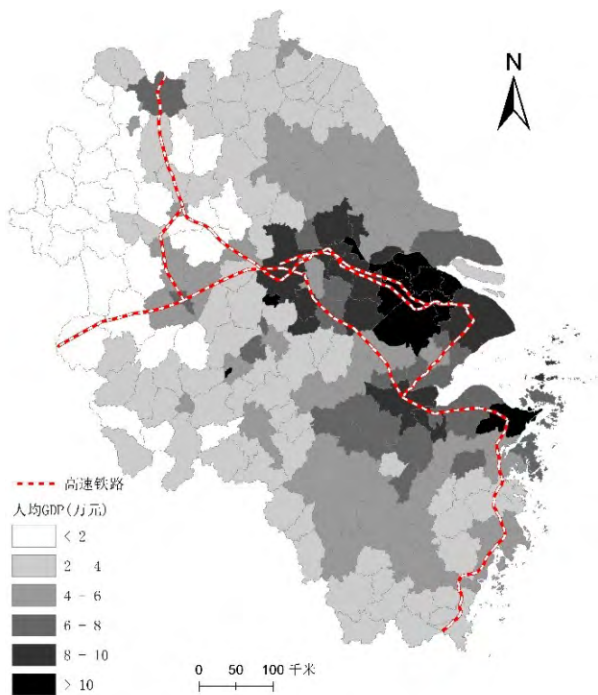


图3 长三角地区人均GDP

Fig.3 GDP per capita of Yangtze River Delta

京—苏州一带的经济潜力进一步提升和加强,对人均GDP水平较低的安徽北部区域及中等水平的浙江东南沿海一带的经济潜力也有一定提升。经济潜力变化与人均GDP的相关系数为0.2682,说明整体上高铁对人均GDP较高区域经济潜力的提升更为明显,这一趋势可能会导致长三角地区经济发展水平格局的进一步极化。

3.3 到上海出行时间的评价结果

在无高铁情景下(图5左),到上海的出行时间以上海为中心向外逐步递增。加入高铁后(图5

中),长三角地区到上海出行时间整体减小。但减小的程度存在明显空间差异(图5右),靠近高铁沿线且距上海较远的西北部和东南部的减小最为明显。

无高铁和有高铁时到上海出行时间的变异系数分别为0.4107和0.4111,并无明显变化。到上海出行时间变化与人均GDP相关系数为-0.4592,说明高铁建设对人均GDP水平较低区域到上海的可达性的提升更为明显,有利于经济发展水平较低区域接受上海的经济辐射和带动效应。

4 总结

采用加权平均出行时间、经济潜力和到上海出行时间三种可达性指标,测算了有无高铁情景下长三角地区县级单元的可达性水平,从而评估高速铁路对长三角地区陆路可达性的影响,并结合经济发展水平格局进行比较分析,进一步分析高铁建设产生的可达性变化对经济发展格局的影响。三种指标的评价结果既有共同特征,也存在一定差异,主要得到以下结论。

第一,高铁建设前,长三角地区可达性空间分布基本呈现为以南京—苏州—上海—杭州一带为中心向外围圈层递减的结构;高铁建设后,长三角地区可达性好的区域基本沿高铁线分布。

第二,高速铁路的建设对长三角地区可达性起到整体提升作用,且加权平均出行时间和经济潜力两类指标的分析结果表明可达性的区域差异有所降低。

第三,高速铁路对长三角地区可达性提升具有

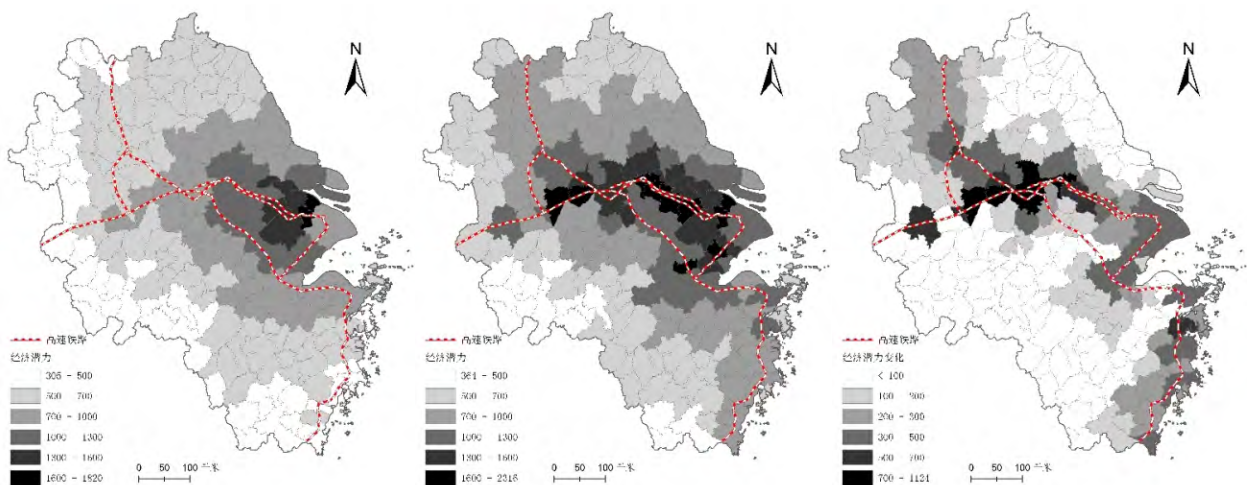
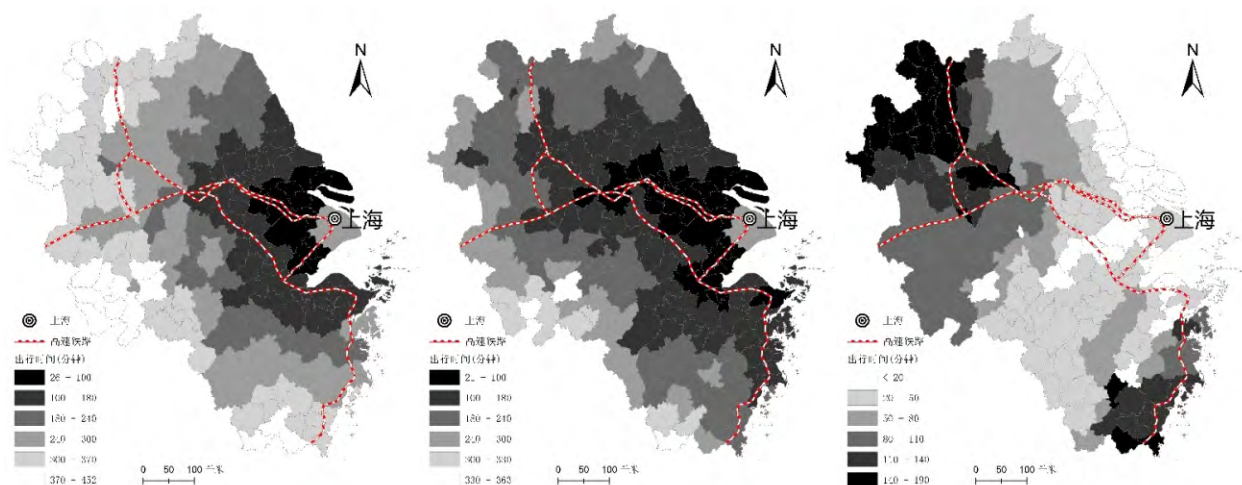


图4 无高铁(左)、有高铁(中)情景下长三角地区经济潜力分布及两情景间差异(右)

Fig.4 Distribution of economic potential with(Left) or without(Middle) HSR and their difference(Right) of Yangtze River Delta



注:右图中到上海出行时间变化为无高铁情景减去有高铁情景,所得数值表示加入高铁后到上海出行时间的减少量,变化值越大,加入高铁产生的到上海出行时间的减少(即可达性的提升)越大。上海到上海本身的出行时间并未纳入考虑范围。

图5 无高铁(左)、有高铁(中)情景下长三角地区各区县到上海出行时间及两情景间差异(右)

Fig.5 Distribution of travel time to Shanghai with(Left) or without(Middle) HSR and their difference(Right) of Yangtze River Delta

空间差异,且三类可达性指标的分析结果存在不同。高铁对加权平均出行时间可达性的提升主要体现在高铁沿线区域,但其中对沿线的中心区域的提升较为有限。而高铁沿线中心区域的合肥—南京—苏州一带的经济潜力可达性的提升最为明显,进一步加强了这些区域在长三角地区的中心地位。对到上海出行时间可达性的提升则主要体现在高铁沿线且距上海较远的区域。

第四,高速铁路对长三角地区不同经济发展水平区域可达性的提升存在差异。整体上,高铁建设有利于人均GDP较低区域加权平均出行时间的提升但强度有限;对人均GDP较高区域经济潜力的提升更为明显,这一趋势可能会导致长三角地区经济发展水平格局的进一步极化;对人均GDP水平较低区域到上海的可达性的提升更为明显,有利于经济发展水平较低区域接受上海的经济辐射和带动效应。

最后,本研究仍存在一些不足,需在未来研究中进一步加强,如尚未考虑长三角地区与我国其他地区的相互联系及高铁在其中的影响;尚未考虑城市内部交通系统与高铁站点接驳的可达性问题;尚未考虑高铁实际发车频次对可达性的影响等。此外,可达性仅是高速铁路建设对区域交通成本改善的直接表现形式,对于经济、就业等社会经济格局的间接影响还需通过其他研究方法进一步探索。

参考文献:

[1] 李廷智,杨晓梦,赵星烁,等. 高速铁路对城市和区域空间发展影响研究综述[J]. 城市发展研究,2013,20(2):71-79.

[2] 王姣娥,丁金学. 高速铁路对中国城市空间结构的影响研究[J]. 国际城市规划,2011,26(6):49-54.

[3] 王缉宪,林辰辉. 高速铁路对城市空间演变的影响:基于中国特征的分析思路[J]. 国际城市规划,2011,26(1):16-23.

[4] 吴康,方创琳,赵渺希,等. 京津城际高速铁路影响下的跨城流动空间特征[J]. 地理学报,2013,68(2):159-174.

[5] 陈彦,孟晓晨. 高速铁路对客运市场、区域经济和空间结构的影响[J]. 城市发展研究,2013,20(4):119-124.

[6] 陈洁,陆锋,程昌秀. 可达性度量方法及应用研究进展评述[J]. 地理科学进展,2007,26(5):100-110.

[7] Hansen W G. How Accessibility Shapes Land Use[J]. Journal of the American Institute of Planners, 1959,25(25):73-76.

[8] Páez A, Scott D M, Morency C. Measuring accessibility: positive and normative implementations of various accessibility indicators[J]. Journal of Transport Geography, 2012, 25(9): 141-153.

[9] 金凤君,王姣娥. 20世纪中国铁路网扩展及其空间通达性[J]. 地理学报,2004,59(2):293-302.

[10] 贾善铭,覃成林. 高速铁路对中国区域经济格局均衡性的影响[J]. 地域研究与开发,2015,34(2):13-20.

[11] Levinson D M. Accessibility impacts of high-speed rail[J]. Journal of Transport Geography, 2012,22(2):288-291.

[12] Martínez Sánchez-Mateos H S, Givoni M. The accessibility impact of a new High-Speed Rail line in the UK—a preliminary analysis of winners and losers[J]. Journal of Transport Geography, 2012,25(9):105-114.

[13] 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.

[14] 高安刚,朱芳阳. 高速铁路对西南地区可达性及经济联系的影响研究[J]. 铁道运输与经济,2014,36(5):1-5.

[15] 冯长春,丰学兵,刘思君. 高速铁路对中国省际可达性的影响[J]. 地理科学进展,2013,32(8):1187-1194.

- [16] 何丹,杨桦. 高速铁路对沿线地区可达性的影响研究——以皖北地区为例[J]. 长江流域资源与环境, 2013, 22(10): 1 264 – 1 275.
- [17] 钟业喜,黄洁,文玉钊. 高铁对中国城市可达性格局的影响分析[J]. 地理科学, 2015, 35(4): 387 – 395.
- [18] Martín J C, Reggiani A. Recent Methodological Developments to Measure Spatial Interaction: Synthetic Accessibility Indices Applied to High-speed Train Investments [J]. Transport Reviews, 2007, 27(5): 551 – 571.
- [19] Ureña J M, Menerault P, Garmendia M. The high-speed rail challenge for big intermediate cities: A national, regional and local perspective[J]. Cities, 2009, 26(5): 266 – 279.
- [20] 孟德友,陈文峰,陆玉麒. 高速铁路建设对我国省际可达性空间格局的影响[J]. 地域研究与开发, 2011, 30(4): 6 – 10.
- [21] 蒋海兵,徐建刚,祁毅. 京沪高铁对区域中心城市陆路可达性影响[J]. 地理学报, 2010, 65(10): 1 287 – 1 298.
- [22] 张萌萌,孟晓晨. 高速铁路对中国城市市场潜力的影响——基于铁路客运可达性的分析[J]. 地理科学进展, 2014, 33(12): 1 650 – 1 658.
- [23] 杨金华. 高速铁路对湖南城市群可达性的影响[J]. 人文地理, 2014, 29(2): 108 – 112.
- [24] 赵丹,张京祥. 高速铁路影响下的长三角城市群可达性空间格局演变[J]. 长江流域资源与环境, 2012, 21(4): 391 – 398.
- [25] 汪德根,章黎. 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.
- [26] 张莉,朱长宁,曹莉娜. 沪宁城际高速铁路对区域可达性的影响研究[J]. 铁道运输与经济, 2013, 35(1): 82 – 87.
- [27] Geurs K T, van Wee B. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions[J]. Journal of Transport Geography, 2004, 12(2): 127 – 140.
- [28] Wang F. Measurement, optimization and impact of healthcare accessibility: a methodological review[J]. Annals of the Association of American Geographers, 2012, 102(5): 1 104 – 1 112.
- [29] Yang D, Goerge R, Mullner R. Comparing GIS-based methods of measuring spatial accessibility to health services[J]. Journal of Medical Systems, 2006, 30(1): 23 – 32.
- [30] 张莉,陆玉麒. 基于陆路交通网的区域可达性评价——以长江三角洲为例[J]. 地理学报, 2006, 26(12): 1 235 – 1 246.
- [31] 钟业喜,黄洁,文玉钊. 高铁对中国城市可达性格局的影响分析[J]. 地理科学, 2015, 35(4): 387 – 395.
- [32] 蒋海兵,张文忠,祁毅,等. 高速铁路与出行成本影响下的全国陆路可达性分析[J]. 地理研究, 2015, 34(6): 1 015 – 1 028.

(上接第7页)

- al Review, 2006, 47(1): 51 – 77.
- [22] McCann P, Arita T, Gordon I. R. Industrial clusters, transactions costs and the institutional determinants of MNE location behavior[J]. International Business Review, 2002, 11(6): 647 – 663.
- [23] Grote M H, Taube F A. Offshoring the financial services industry: Implications for the evolution of Indian IT clusters[J]. Environment and Planning A, 2006, 38(7): 1 287 – 1 305.
- [24] 施振荣. 宏基的世纪变革[M]. 北京: 中信出版社, 2005.
- [25] 朱华晟. 基于FDI的产业集群发展模式与动力机制——以浙江嘉善木业集群为例[J]. 中国工业经济, 2004(3): 106 – 112.
- [26] 张辉. 全球价值链下地方产业集群升级模式研究[J]. 中国工业经济, 2005(9): 11 – 18.
- [27] 戴勇. 外生型集群企业升级的影响因素与策略研究——全球价值链的视角[J]. 中山大学学报, 2009(1): 194 – 203.
- [28] 马琳,吴金希. 全球创新网络相关理论回顾及研究前瞻[J]. 自然辩证法研究, 2011(1): 109 – 114.
- [29] 薛澜,沈群红,王书贵. 全球化战略下跨国公司在华R&D投资布局——基于跨国公司在华独立R&D机构行业分布差异的实证分析[J]. 管理世界, 2002(3): 33 – 42.
- [30] 范兆斌,苏晓艳. 全球研发网络、吸收能力与创新价值链动态升级[J]. 经济管理, 2008(11): 12 – 17.
- [31] 李健. 从全球生产网络到大都市区生产空间组织[D]. 上海: 华东师范大学, 2008.
- [32] 文婷,曾刚. 全球价值链治理与地方产业网络升级研究——以上海浦东集成电路产业网络为例[J]. 中国工业经济, 2005(7): 20 – 27.
- [33] 高菠阳,刘卫东,杜超. 国际贸易壁垒对全球生产网络的影响——以中加自行车贸易为例[J]. 地理学报, 2011(4): 477 – 486.
- [34] 张战仁,李一莉. 全球创新价值链模式的国际研发投资转移——动力、影响及其对中国自主创新升级的启示[J]. 科学学研究, 2015(10): 1 487 – 1 495.
- [35] 张战仁,占正云. 全球研发网络等级分工的形成——基于发达国家对全球生产的控制转移视角[J]. 科学学研究, 2016(4): 620 – 623.
- [36] 张战仁,杜德斌. 跨国研发投资与中国发展影响研究——基于中国创新自主发展基础的面板联立方程分析[J]. 地理科学, 2015(8): 976 – 983.
- [37] 张战仁,李一莉. 国际研发投资政策的框架体系辨识——兼论欧洲国家的经验及启示[J]. 科技进步与对策, 2015, 32(13): 118 – 122.
- [38] 杜德斌. 上海创建国际产业研发中心的战略研究[J]. 科学与科学技术管理, 2005(4): 23 – 29.
- [39] 祝影. 全球研发网络: 跨国公司研发全球的空间结构研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2005.
- [40] 祝影. 跨国公司研发全球的空间结构研究[J]. 经济地理, 2005, 25(5): 620 – 623.
- [41] 孔翔,曾刚. 全球技术空间体系及我国的对策初探[J]. 人文地理, 2003, 18(5): 42 – 45.