

高速铁路可达性对区域、城市和车站层面土地使用的影 响*——基于研究综述的评价框架

The Impact of HSR Accessibility on Regional, Local and Station Level Land Use: An Evaluation Framework Based on Literature Review

许 劼 XU Jie

摘 要 相关理论和实证研究表明,高铁对于城市用地发展具有深远的影响,并会带来城市用地发展的不平衡。然而,用地变化能在多大程度上归因于可达性,结论差异性较大,尚没有定论。为了将现有聚焦于结论的文献综述转型为注重研究方法和变量,追溯3个空间层面的研究,分离可达性和其他要素,并分析在不同背景下实证研究结论差异的原因。目前大部分研究方法可以归纳为4类:情景比较、分组对照、回归模型和离散选择模型。同时,可达性指标包括定性分析、影响区划分、单个指标、综合指标和成组指标。最后,推荐采用基于实证的纵向研究,选取与研究目的相符的弹性指标。

Abstract Theoretical and empirical studies have found that high-speed rail (HSR) has profound impacts on urban land use development. Most studies revealed inequity development brought about by HSR. However, the consensus has not been reached concerning the extent to which the observed urban land use changes can be attributed to accessibility. To turn from current literature reviews focusing on conclusions to methodologies and variables, this paper traces different research approaches on three geographic scopes, separates the effects of accessibility from other factors and sheds light on the reason for controversial conclusions among case studies under specific backgrounds. To date, most studies addressing the relationship between HSR accessibility and land use fall into four categories of research methods: scenario comparison, group contrast, linear regression models, and discrete choice models, whilst accessibility indicators include descriptive analysis, influence zone, single index, integrated index and grouped indexes. Finally, a longitudinal study applying elastic evaluation indicators in accordance with research purpose is recommended.

关键词 高铁可达性;土地利用;评价框架

Key words HSR accessibility; land use; evaluation framework

文章编号 1673-8985 (2021) 03-0135-07 中图分类号 TU981 文献标志码 A

DOI 10.11982/j. supr. 20210319

作者简介

许 劼

上海城建职业学院 副教授,高级工程师

复旦大学社会学流动站

博士后, jie831220@126.com

0 引言

每一次交通方式的变革都会深刻地影响城市发展和空间演变,西欧各国、中国和日本等国都经历了高铁的迅速发展,美国也在推进高铁计划^[1]。高速铁路变革了时间—空间观念^{[2]89},改变了不同空间层面的城市用地可达性。

理论上,交通对经济发展的作用仍有争

议^{[3]1}。相关研究多关注高铁带来的空间和经济作用^{[4]745},但是由于空间尺度和选择的可达性指标的不同,结果往往有差异^{[5]241}。此外,受到可达性以外要素的影响,发展的效果也大相径庭^{[6]33}。因为有些效用很难用标准的评估方法观测到,将高铁的收益量化并非易事^[7]。

本文试图建立包括高铁可达性指数和用地

*基金项目:上海市哲学社会科学规划一般课题“城铁双融——上海依托城际高速铁路带领长三角一体化的空间政策研究”(编号2019BCK007);中国博士后科学基金面上项目“邻沪地区空间网络分类研究”(编号2020M681172);上海城建职业学院校级科研课题“上海—邻沪地区网络腹地研究”(编号cjk202114)资助。

影响评价方法的基准框架,与以往的研究综述差异体现在3个方面:第一,在区域、城市、车站3个空间层面明确可达性指数、用地影响评价的研究方法和用地指标;第二,区分可达性和其他外部要素的作用;第三,回顾评价方法的进展过程并比较不同研究的差异性结论,梳理用地特征、可达性指标和其他要素间的关系。

可达性由Hansen^[6]提出,指交通网络中各节点相互作用的机会。高铁可达性指基于高速铁路网络,城市用地与其他地区联系的便利性。可达性的长期效用是通过出行距离和目的地的变化,改变经济活动的分布^[9]。各空间层面的用地变化概括为3方面:空间布局结构、土地使用规模和土地的社会经济属性。

1 区域层面的高铁可达性对用地的影响

经济活动的重新布局使大部分高铁可达性的空间效果在区域层面产生,研究关注两个问题:一是区域城镇体系格局的改变,是趋于平衡还是极化;二是高铁的溢出效应,中心城市是带动了周边地区的共同发展,还是牺牲了腹地及中间站城市。

1.1 可达性的指标选择

区域尺度高铁可达性指标,包括定性分析、单一指标和综合指数。定性分析是基于城市在高铁网络图上的布局,判定与其他城市联系的便利性。单一指标取高铁开通的线路数量^{[10][124]}、车次^[11]、^{[12][11]},与重要城市间的出行时间^[35],表示与区域其他城市联系的便利性。综合指数如加权可达性WATT、经济潜力PV,或者每日可达指数DA^{[5][231]}、^[13]、^{[14][1]},在高铁到达其他城市出行时间的基础上取社会经济属性如人口、经济发展水平为权重;也可基于重力模型的出行时间,以人口规模为权重^[15],综合评定各城市与区域其他城市联系的便利性。与单一指标相比,综合指数使网络上的节点具有对应空间单元的社会经济属性,使评价重点在结果中凸显。

1.2 可达性影响评价方法

区域层面的用地定量指标有用地面积、

人口等代表的规模,也有产业经济代表的质量。后者的范围较广,包括表示城市经济总量的GDP、投资量和投资资本规模^[16];表示产业发展结构的专业化指数^[36];人均财政收入、人均公共负债、人均财政差额和房产税代表的地区预算^{[17][213]};人均产业附加值、家庭可支配收入^{[18][694]}代表的城市经济发展水平;企业上游客户和下游供应商及内部组织结构代表的企业生产要素配置效率^[19-20]。

对用地影响的评价方法分为定性判断、控制组和对照组比较、回归分析3类。

定性判断只能用于个案枚举分析,例如描述高铁布局图,比较TGV北部和马德里—巴塞罗那高铁的中间站,认为高铁站带来的可达性改善有助于提高城市在区域的中心地位。高铁站所在城市吸引高等级的第三产业活动^{[21][274]}。

分组对比是将区域中的城市分为控制组和对照组,例如分为高铁设站和不设站城市、设站的大城市和小城市,或者通过高铁网络到达区域中心城市的时间长短分组,区分两组间的差异及高铁可达性和其他因素的影响。如将有高铁通过和没有高铁通过的城镇分为到达伦敦1 h、2 h和2 h以上的组^{[18][697]},或者分为距离高铁站5 km、5—10 km和10—20 km的组^{[17][213]}。

如果想得到更精确的差异值,应针对每个组,建立DID回归模型^{[12][10]}、^{[22][168]}、Tobit回归模型^{[23][37]}、道格拉斯生产函数^{[24][31]}、空间计量模型^{[10][124]},比较对照组和控制组的模型参数,或计算多个要素的弹性系数,或设定控制变量,以确定各要素的作用。这一方法需要用到面板数据,但是能区分不同变量的效应,既可以发现组间差异,也可以分辨在高铁开通前后的差异和以上因变量的作用。

1.3 研究结论

大部分研究结论是高铁缩短了城市间出行时间,提升了用地的区域可达性,产生廊道效应^[25]。但是增强了廊道上的可达性不平衡,如马德里—巴塞罗那—法国边境高铁能使主要城市可达性提升^{[5][241]},京沪高铁开通

后对省会大城市的交通通达度的改善优于中小城市^[26],长三角地区高铁可达性改善幅度大的城市是在原有铁路网上可达性已经很高的城市^{[23][42]}。

虽然在有的案例中,设站的小城市获益,增强了区域地位,从而改变区域城镇体系格局^{[21][278]},或者观察到在大都市区之间以及大都市区的中心和腹地之间,专业性指数呈现收敛的趋势^{[3][13]}。但是,大部分研究都认为,高铁带来的空间—时间距离改变对区域城镇体系格局的影响是形成不平衡或极化发展,如欧洲高铁可达性改变的主要获益者是现在可达性已经很高的地区^[27]。通高铁的城市更吸引经济活动而对不通高铁的城市造成损害^[28]。西班牙高铁开通后,车站所在城市的地方财政收入提升,车站5 km内越早修通高铁的城市效应越显著^{[17][216]}。英国城际125/225有助于伦敦2 h范围内的城镇重新布局经济发展。有高铁通过的城镇更能把握住机会,而有的城镇则表现出疲弱的经济态势^{[18][701]}。我国京沪高铁的相关研究表明,高铁开通后加剧了核心大城市与边缘中小城市的差距^{[22][173]}、^[29]。而产业经济不发达的地区,高铁的作用不显著^{[10][126]}。高铁开通促进的异地投资,是从中小城市流入大城市^{[12][21]}。总体来看,高铁可达性对设站城市经济增长的弹性系数为25%—45%^{[24][34]}。

1.4 可达性以外的要素

在亚区域层面上,要弱化不平衡,需要考虑一系列因素^{[3][13]}。可达性改善有助于提升在城镇体系中的地位,但是“这个城市需要满足一些经济发展和复兴的先决条件,否则,提升的外部可达性可能导致不想要的副作用”^[30]。这些条件包括服务频率、地方交通网络、主导产业和整体经济环境。

运营商不愿增加中间站的频率,与首末站差异明显,如伦敦—曼彻斯特高速铁路服务频率在核心大都市区和其他亚区域是不同的,距离伦敦2 h以上的亚区域经济发展表现出缓慢的态势;停站频率较高的Lille站的知识经济岗位的增长率远高于全国平均水平^{[2][105]}。边境

城市更明显,欧洲西北部的伦敦—巴黎—布鲁塞尔—阿姆斯特丹高铁网络忽略边境和中间站城市,中间站铁路服务利润低、成本高,供应商的商业压力会挤出服务频率的公平,特别是当中间站遇到跨越边境的情况。高铁既没有减弱可达性不平衡,也没有为欧盟带来协同效应^{[31]164}。

城际公共交通带来的地区层面可达性提升也具有积极作用。如果与当地交通网络衔接不顺,公共交通特别是到城市中心的轨道系统,将大大降低乘坐率^{[6]33}。Lille和Lyon的城市中心距离车站距离较远,但是当地政府将可达性提升与地区复兴结合,使新车站成功地成为高铁线路的枢纽站。英国的Ashford没有抓住与商业和居住用地融合的机会,车站地区反而成为城市的障碍^{[31]163}。Manchester站周围的瓶颈问题,是无法有效地容纳交通需求增长,将威胁到城市未来的经济发展。相反, NPDC (Nord-Pas-de-Calais in France) 的电气化区段与地方交通网络衔接顺畅,使该地的产业结构转型升级到以知识经济为主导产业^{[2]109}。因此,提升高铁站周边的高速公路网络和高效率的公交接驳系统十分重要^{[14]10}。

主导产业及上下游产业关联决定了城市对高铁可达性的敏感程度。第三产业的潜力很大,特别是金融业^[32]。欧洲“金融和房地产”的高铁依赖度大,可达性影响的弹性系数较大,例如伦敦中心区的岗位增长率达20%^[39]。巴黎—罗德—阿尔卑斯沿线自从1980年起商务活动主要是服务而非供给与销售商品,服务业的商务出行机动性更高。另外,一些特殊的产业会带来双面效应,如旅游业,一方面由于当日往返降低了旅馆的住宿需求,另一方面使用TGV进行旅游出行的乘客增加了^[33]。利用好高铁可达性并非易事,考虑到专业化分工,发达的地区将从高铁中获益更多。如果高铁沿线的中小城市承接了大城市的经济溢出和技术溢出,则虹吸效应不明显^{[22]171}。

英国伦敦—曼彻斯特高速铁路沿线的城市Ebbsfleet由于2007年车站开通时金融危机的爆发和持续的萧条,使新城居住规划

搁置^{[31]163}。加州高铁车站的预期效用研究预测经济衰退会直接降低高铁对发展的作用^{[6]33}。将经济危机作为外部变量纳入分析模型,马德里—巴塞罗那的高铁线路在2008—2011年期间由于经济危机,交通量下降了22%^{[17]218}。

2 城市层面的高铁可达性对用地的影响

城市层面的影响研究以定量方法居多,包括内部和外部要素,主要关注两类问题:一是在不同的情景中车站选址与城市发展的关系,二是已经建成的车站对城市土地的影响。

2.1 可达性的指标选择

从城市角度来看,城市尺度的高铁可达性以在高铁网络上的城市为研究对象。从城市角度来看,抵达高铁车站相当于进入区域高铁网络。因此,城市用地与车站的相对位置或通达关系决定了它通过高铁网络与区域其他城市联系的便利性,在更微观的尺度上,可达性评价重点转变为城市与高铁站的关系。可达性指标包括位置描述、空间影响范围、指标群和综合指数4类。

车站位置描述分为3类:靠近CBD、位于建成区边缘和飞地型^[34],里尔、马德里的高铁站属于第一类,伦敦Stratford、上海虹桥站属于第二类,新干线神奈川县、伦敦Ebbsfleet高铁站属于第三类。也有研究以高铁站到城市中心的距离与建成区半径的比值作为距离指数,表达高铁站与建成区的空间关系^{[35]51}。空间影响范围相对精确,以车站为中心划定固定半径的影响区,分为区内区外两类可达水平^{[36]254},区分不同用地与区域其他城市联系的便利性。这类定量方法的弊端是没有考虑高铁可达性以外的发展动力,半径阈值(临界值)的设定较随意。如果要分离可达性和其他要素,可构建一个指标群,以到达高铁站的距离为指标,表示用地通过高铁站与区域其他城市联系的便利性,以基于人口统计单元的属性变量为其他影响因素,进行精细定量。综合指数是选取通过道路网络和公共交通到达车站的时间^{[37]474}作为可达性指标,以加权平均可达性公式(WATT)为基

础算法,设该栅格的人口或经济规模为权重,还可细分为不同出行方式(公共交通、小汽车、步行等)的地区可达性和区域可达性。前者指某一栅格到达高铁站的时间,取决于地区道路系统的完善;后者还考虑从高铁站到达区域其他终点站的时间。表示在不同接驳方式到达高铁站的情况下,城市中的某一用地与区域其他城市联系的便利性。

2.2 可达性影响评价方法

由于数据的精度提高,城市层面的可达性影响评价易于定量,包括情景模拟、线性回归、离散选择3类。

情景模拟是当车站选址已定,假设有数个情境,比较新建交通设施引起的用地变化,反映在城市空间结构上。又可细分为站点已定位的不同情景比较和几个站点方案的情景比较两类。前者以首尔大都市区的研究为典型,将每个高铁站划出半径10 km范围,设定人口和岗位在范围内的增长率与周边地区相同、高于周边地区两种情景,采用平均中心、基尼系数等来比较范围内、外的社会统计单元人口和岗位数量的集中和分散趋势^{[36]253}。后者以CA模型为典型,有研究采用CA模型模拟法国边境地区2040年没有高铁、高铁车站位于城市中心、高铁车站位于城市边缘3种情况^{[38]27}。情景模拟是通过定量分析,明确在不同站点位置的情况下城市土地利用的变化。它是截面研究,计算结果并非基于面板数据,更适合作为预测方法。

若能获得历年的用地变化数据,则可以采用回归模型。土地统计单元计量为等距栅格,用地指标包括用地性质的变化、人口规模、GDP、城市用地的空间肌理布局特征是否空间连续等。如台湾高铁对台南大都市区住房价格的影响研究,使用特征价格函数(hedonic function),因变量设定为住房价格,自变量分为房屋结构、邻里条件、可达性。可达性又细分为到达城市中央商务区的距离、到达高铁站的距离、到高速公路入口的距离和到重要产业园区的距离。选用不同的变

量,构建8个模型,比较得出高铁可达性对土地住房价格影响的大小^{[39]171}。以土地混合度熵为因变量,高铁和其他要素为自变量,建立多个空间回归模型,也可以分离可达性和其他要素的影响作用^{[40]7}。

以上方法一方面将内、外部要素分离,辨别各自的作用,明确贡献最大的要素;另一方面,将可达性细化为几个参量,涵盖到达高铁站的距离和到中心城区的距离,考虑到了出行成本和城市结构。最后,比较几个不同模型的结果,筛选最优模型,选取最优解。

离散选择模型既可用于截面研究,也可用于历史研究。前者如Averio高铁站对城市用地的影响,模拟在城市内和远离城市的CA模型,比较两个车站选址的差异^{[37]477}。后者如对马德里的Atocha高铁站周边用地变化的研究,分析距离车站半径20 km内的范围在1991—2006年间的栅格土地使用变化数据^{[41]188}。

2.3 研究结论和可达性以外的要素

从情景模拟分析和面板数据分析来看,由于高铁站到其他城市出行时间缩短,提升了城市用地的区域可达性,具有积极影响,促进城市用地转变为不连续的空间肌理(飞地式的土地开发)、土地使用性质转为产业类用地、非建设用地转为在建用地^{[41]191}。无论高铁站在市区还是飞地,相比没有站的城市,能够放大甚至刺激土地空间发展^{[38]35},或提升城市用地的混合度^{[40]12}。

关于车站选址,定性研究认为位于建成区边缘和飞地型的高铁站会改变城市中心区的位置,并激发未充分利用土地的发展^[42],甚至将一个单中心城市转变为一个多中心区域^[43]。情景模拟的结果却不同,基于高铁线路上的车站及相邻地区会吸引人口和岗位聚集的假设,增长率在影响区范围内比区外要高^{[36]257},因此与现状铁路站同站的效用最大^{[37]478}。个案分析也表明,位于城市化地区以外的高铁站不保证会出现新的居住或商业中心。如果城市建成区远离高铁站,很难激发新的用地增长,与地方政府的预期相反,远离城市中心的高

铁站刺激周边地区发展并不成功^[44]。高铁站位于城市中心或副中心,并结合城市再开发工程,则可以刺激城市中心的现代化或建设一个综合功能城市新区。Cordoba、Lille和Zaragoza的高铁都位于传统商业区边缘,树立了城市新形象^{[21]276}。我国京沪高铁站点中,边缘型站点对周边土地开发量带动最为明显^{[35]54}。

除了可达性,实证案例还注意到票价、公共机构支持和城市等级、产业类型的影响。乘坐台湾高铁的城际通勤活动很少^{[39]172},是因为票价没有被纳入空间可达性研究中,导致高铁车站对城市土地的影响作用微弱。尽管台中工作收入较高,台南居民很难在台中找到大于原工作收入加上高铁月票价格(达中国台湾全省月工资中位数的70%)的工作。因此,房屋结构和社区邻里条件对房价的影响最显著,与高铁可达性却没有明显的相关性。我国大陆地区的乘客也更偏好乘坐普通铁路^[45]。

公共机构的责任是为国家和私人经营机构的土地开发提供支持^{[6]34}。通过在车站影响范围内的统一的土地所有权,获得高铁站周边大规模不动产的保有权和租赁权,是增强高铁可达性对土地使用影响的途径^{[39]173}。依托高铁车站,在周边开发提升城市形象的项目,如Zaragoza在高铁站旁布置了2008年世博会展区,使之从偏远地区的古老行政首府转变为国家甚至国际中心^{[21]276}。

我国二、三线城市的用地结构受高铁的影响改变最大,而三、四、五线城市的用地结构受地方财政支持的影响更大^{[40]12}。大城市高铁站周边的知识经济产业和旅游业公司聚集现象更明显^[46-47]。

3 车站层面的高铁可达性对用地的影响

车站层面关注的问题,一是土地开发量和土地价格,二是土地功能布局和企业选址。无论在交通网络还是非交通网络中,车站地区既是节点也是场所^[48],取得两者的平衡是车站地区发展的关键^[49]。应使车站地区具有多交通方

式的内部连接、商业休闲文化,甚至城市中心的功能^[50]。

3.1 可达性指标选择

设有高铁站城市间的出行时间缩短,并吸引企业和居民到高铁站邻近地区。在设有高铁站的城市,车站尺度的高铁可达性从通过高铁网络与其他城市联系的便利性转化为到达高铁车站的便利性。包括影响圈层、单一指标和指标组3类。

基于用地与车站的空间距离,划定不同等级的影响区,以城市用地与高铁站的交通时间或空间距离作为便利性指标,并划分圈层。也可设定为以车站为中心,半径500 m、750 m、1 000 m、1 500 m的圈层^[51],或者2 km核心区、4 km影响区、8 km外围影响区^{[52]32}。将空间距离和交通模式结合考虑,如第一、第二、第三发展区,分别是距离车站5—10 min步行可达、15 min补充交通方式可达、15 min以上补充交通方式可达的3个圈层^[53-54]。高等级的土地功能通常布局在第一、第二发展区,每个区内不同功能的土地价值随着与车站的距离增加而衰减。类似的,划分中心区、步行区、汽车外围区,其中步行区半径为1.4 km^[55]。或者以步行20 min可达的1 500 m范围地区为单一影响圈层^{[56]45}。这类指标一方面适用于定性分析,设定每个圈层土地所适用的开发强度和使用性质;也可用于定量分析,度量不同圈层范围内土地使用的变化情况;选取多个城市为研究对象,对比不同圈层的土地使用规模变化,根据变化幅度对城市进行聚类分析^{[52]34}。以上的圈层半径阈值不一致,容易造成评估结果的差异和波动。

单一指标是基于空间圈层的划分,以到达高铁站的距离或者时间评价各城市与区域其他城市联系的便利性。蒙特利尔南海岸火车站的可达性对房价的影响研究中设定14 min驾车到达车站的时间为阈值,2 min为一个影响圈^{[57]53}。

若要细分不同出行方式的效用差异,则采用步行、公交车、小汽车到达铁路站的时间圈

层构成指标组^{[4]751}。

3.2 可达性影响评价方法

以可达性为自变量,土地规模及其社会属性为因变量,常用的定量评价方法包括线性回归、离散分析和函数计算。

线性回归模型如下:

$$P=f(Pr, H, L, N) \quad (1)$$

式中: P 表示周边地区的土地开发量; Pr 表示与城市中心区的距离; H 表示高铁车站的客流量; L 表示高速铁路和其他对外交通设施的协调和整合情况; N 表示设站城市现状的社会经济发展水平^{[52]33, [58]}。将可达性与其他要素作为自变量,测度各要素对因变量土地开发总量的影响,以单独测定各自变量的作用。当关注站点周边住宅价格时,常用基于Hedonic函数的DID模型,既能对比不同交通方式对土地价格的影响,又可找到影响区的边界^{[57]60}。京沪高铁和武广高铁站所在城市的研究也使用了类似的方法^{[59]30}。研究企业的布局时,使用Ripley's K函数来评估一定空间范围内高铁站点对企业选址的吸引力,它适用于小尺度的空间,用于分析不同行业企业的空间布局的集聚和分异特征^{[60]302}。为了更确切地表达非线性关系并将不同交通方式的效用统一在一个模型中,采用RPL (random parameter logit model) 模型,分离到达高铁站时间的效用,并比较不同出行方式的差异性^{[4]747}。

3.3 研究结论和其他要素

研究结论表明高铁或区域性轨道站点周边的土地开发量和土地价格受到可达性的显著影响,影响边界为1/4 mile^[61]。中国高铁的研究明确了站点可达性在所有影响要素中的排序,与其他静态要素相比,京沪高铁站点与市中心的距离对站点周边的土地开发具有最显著的影响^{[52]35},车站可达性是仅次于车站客流量的第二重要影响要素^{[56]48}。南京高铁站的研究表明,交通运输业、商业服务业显著集聚,且随着可达性的降低,集聚度降低;住宿餐饮、房地产、计算机服务产业均匀分布^{[60]304}。荷兰高铁

表1 3个尺度高铁站可达性对土地利用影响的分析框架

Tab.1 The evaluation framework of the impact of HSR accessibility on land use at the regional, local and station level

尺度	可达性指标	评价方法	关注问题	补充条件
区域	定性描述	定性判断	促进平衡还是加剧不平衡	服务频率、区域交通网络、主导产业、经济环境
	单一指标	分组比较		
	综合指数	分组比较		
城市	单一指标	线性回归、空间回归	能否带来溢出效应	高铁票价、当地交通配套、企业门类
	位置描述	定性判断	车站选址与城市用地发展预测	
	影响区划分	情景模拟		
	指标群	线性回归	已建成车站对城市用地发展影响	
	综合指数	离散选择		
车站	圈层划定	分组对比	土地开发量和土地价格	到市中心的距离阈值、公共机构支持、城市规模
	单一指标	线性回归		
	指标组	离散RPL模型、Ripley's K函数		

资料来源:笔者自制。

站周边企业的研究显示,步行10—15 min是企业区位选择的阈值^{[4]751}。加拿大蒙特利尔南海岸的研究显示,随着步行可达性衰减,房价递减,距离车站越近,房价对可达性越敏感^{[57]59}。

有的研究也强调了可达性以外要素的重要性,包括到CBD的出行时间或距离、城市规模、政府支持,否则难以解释结果。

如蒙特利尔南岸的铁路站的小汽车不同时间圈层的可达性呈异质性,当小汽车出行时间小于4 min时,高铁站可达性效用随着与市中心距离的增加而衰减^{[57]59}。

在多个城市的比较中,还应将城市自身属性和条件纳入自变量。京沪高铁的研究显示,以时间为指标的高铁可达性对规模较大的省会城市住房价格具有较为显著的正效用,对中小规模非省会城市住房价格反而产生负作用,高铁可达性对所有城市住房价格都呈弱相关^[62]。对于非省会城市,时间和空间指标都呈弱相关作用。因为中小规模非省会城市的住宅市场的竞争力不如大城市,而且中小城市的新开发住宅多邻近市中心,使样本具有均质性,无法体现可达性的变化。然而也有研究显示,中小城市高铁站开发对土地价值的影响更大,大城市的高铁站距离城市的远近对站点周边土地价值的提升作用不明显^{[59]41}。

在高铁车站周边地区,如果有配套良好的交通设施而且得到公共机构充分的支持,土地

价值将上升20%^{[63]4}。国家机构要承担起发展车站附近地区的责任,包括协调、鼓励和提供物业发展支持。要有机构与当地交通部门合作以保证高铁车站有多模式连接(不同模式之间的转乘),需要当地机构提供基金,助推初期建设。

4 结论

4.1 评价框架

本文梳理了3个空间层面的可达性指标和用地影响评价方法,得出弹性评价框架(见表1)。

4.2 变量和评估方法比较

可达性对用地的效果是在多个层面同时发生的,不同空间层面对用地的影响的讨论是独立的。从不同空间上综合考虑变量选择、指数计算、特定背景和评价目的,不难理解高铁可达性影响的复杂性和争论。

可达性影响评价可从3方面提升:自变量的选择、因变量的分类、适当分析方法的运用。自变量涵盖的范围包括规模和社会经济属性,根据研究目的和基本假设选取。考虑因变量时,应将外部可达性要素与内部用地要素分离,将更容易分辨高铁可达性带来的影响。高铁是催化剂,可达性提升是发展机遇而并非决定性条件。

纵向研究是较为合理的分析方法,以历年变化规律探索城市用地和可达性之间的关系,但是对其数据要求较高。情景模拟基于情景假

设,适用于截面研究和预测。但是在有些情况下,可能需要在规划的交通设施建设之前预测其投资效果,由于无法获得历史数据,只能按照对未来的预期设定情景。

参考文献 References

- [1] RADOPOULOU S, MELIBAEVA S, HUANG T. Literature review of papers relevant to the topic of development impacts and economic evaluation methods of high-speed rail[R]. MIT ESD working paper series, 2011.
- [2] CHEN C, HALL P. The wider spatial-economic impacts of high-speed trains: a comparative case study of Manchester and Lille sub-regions[J]. *Journal of Transport Geography*, 2012, 24: 89-110.
- [3] CHENG Y, LOO B, VICKERMAN R. High-speed-rail networks, economic integration and regional specialization in China and Europe[J]. *Travel Behavior and Society*, 2015, 2: 1-14.
- [4] WILLIGERS J, VAN WEE B. High-speed rail and office location choices: a stated choice experiment for the Netherlands[J]. *Journal of Transport Geography*, 2011, 19: 745-754.
- [5] GUTIERREZ 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.
- [6] SANDS B. The development effects of high-speed rail stations and implications for California[R]// RADOPOULOU S, MELIBAEVA S, HUANG T, et al. Literature review of papers relevant to the topic of development impacts and economic evaluation methods of High-Speed Rail (HSR). Cambridge: MIT Engineering Systems Division, 2011.
- [7] KNOX S. Can a high speed rail line in the UK help to close the productivity gap between London & the South East and the Regions, and boost economic growth?[J]. *Transport Planning Society*, 2006: 51.
- [8] HANSEN W. How accessibility shapes land-use[J]. *Journal of the American Institute of Planners*, 1959, 25(1): 73-76.
- [9] LITMAN T. Generated traffic and induced travel[J]. *The Journal of Institute of Transportation Engineers*, 2001, 71(4): 38-47.
- [10] 郭伟, 曾祥静, 许天骏. 高铁发展、空间溢出与区域旅游经济非均衡动态演进[J]. *统计与决策*, 2020 (10): 123-127.
- [11] 罗震东, 朱查松, 薛雯雯. 基于高铁客流的长江三角洲空间结构再审视[J]. *上海城市规划*, 2015 (4): 74-80.
- [12] 马光荣, 程小萌, 杨恩艳. 交通基础设施如何促进资本流动[J]. *中国工业经济*, 2020 (6): 5-23.
- [13] MA Guangrong, CHENG Xiaomeng, YANG Enyan. How does transportation infrastructure affect capital flows: a study from high-speed rail and cross-region investment of listed companies[J]. *Chinese Industry Economics*, 2020(6): 5-23.
- [14] HOU Q, LI S. Transport infrastructure development and changing spatial accessibility in the Greater Pearl River Delta, China, 1990-2020[J]. *Journal of Transport Geography*, 2011, 19: 1350-1360.
- [15] YU M, FAN W. Accessibility impact of future high speed rail corridor on the piedmont Atlantic megaregion[J]. *Journal of Transport Geography*, 2018, 73: 1-12.
- [16] BRUINSMA F, RIETVELD P. Urban agglomerations in European infrastructure networks[J]. *Urban Studies*, 1993, 30(6): 919-934.
- [17] SASAKI K, OHASHI T, ANDO A. High-speed rail transit impact on regional systems: does the Shinkansen contribute to dispersion?[J]. *The Annals of Regional Science*, 1997, 31: 77-98.
- [18] HERNANDEZ A, JIMENEZ J. Does high-speed rail generate spillovers on local budgets?[J]. *Transport Policy*, 2014, 35: 211-219.
- [19] CHEN C, HALL P. The impacts of high-speed trains on British economic geography: a study of the UK's InterCity 125/225 and its effects[J]. *Journal of Transport Geography*, 2011, 19: 689-704.
- [20] BERNARD A B, MOXNES A, SAITO Y U. Production networks, geography and firm performance[J]. *Journal of Political Economy*, 2019, 127(2): 639-688.
- [21] CHARNOZ P, LELARGE C, TREVIEN C. Communication costs and the internal organization of multi-plant businesses: evidence from the impact of the French high-speed rail[J]. *The Economic Journal*, 2018, 128(10): 949-994.
- [22] URENA J, MENERAULT P, GARMENDIA M. The high-speed rail challenge for big intermediate cities: a national, regional and local perspective[J]. *Cities*, 2009, 26: 266-279.
- [23] 黄振宇, 吴立春. 京沪高铁对沿线城市经济的影响[J]. *宏观经济研究*, 2020 (2): 165-175.
- [24] HUANG Zhenyu, WU Lichun. The influence of Beijing-Shanghai HSR on regional economic growth along the line[J]. *Macroeconomics*, 2020(2): 165-175.
- [25] WANG L. High-speed rail services development and regional accessibility restructuring in megaregions: a case of the Yangtze River Delta, China[J]. *Transport Policy*, 2018, 72: 34-44.
- [26] LIU L, ZHANG M. High-speed rail impacts on travel times, accessibility, and economic productivity: a benchmarking analysis in city-cluster regions of China[J]. *Journal of Transport Geography*, 2018, 73: 25-40.
- [27] SHAW S, FANG Z, LU S, et al. Impacts of high speed rail on railroad network accessibility in China[J]. *Journal of Transport Geography*, 2014, 40: 112-122.
- [28] 方大春, 孙明月. 高速铁路建设对我国城市空间结构影响研究——以京广高铁沿线城市为例[J]. *区域经济评论*, 2014 (3): 136-141.
- [29] FANG Dachun, SUN Mingyue. The influence of HSR on urban spatial structure: a case study of cities alongside Beijing-Guangzhou HSR[J]. *Regional Economic Review*, 2014(3): 136-141.
- [30] VICKERMAN R W, SPIEKERMANN K, WEGENER M. Accessibility and regional development in Europe[J]. *Regional Studies*, 1999, 33: 1-15.
- [31] GARMENDIA M, RIBALAYGUA C, URENA J M. High speed rail: implication for cities[J]. *Cities*, 2012, 29(2): 26-31.
- [32] 鲁万波, 贾婧. 高速铁路、城市发展与区域经济发展不平等——来自中国的经验数据[J]. *华东经济管理*, 2018, 32 (2): 5-14.
- [33] LU Wanbo, JIA Jing. HSR, urban development and regional disparity: evidence from China[J]. *East China Economic Management*, 2018, 32(2): 5-14.
- [34] POL P. A renaissance of stations, railways and cities: economic effects, development strategies and organizational issues of European high-speed-train stations[R]. DUP Science, 2002.
- [35] VICKERMAN R. High-speed rail and regional development: the case of intermediate stations[J]. *Journal of Transport Geography*, 2015, 42: 157-165.
- [36] GRAHAM D J. Agglomeration, productivity and transport investment[J]. *Journal of Transport Economics and Policy*, 2007, 41: 1-27.
- [37] BONNAFOUS A. The regional impact of the TGV[J]. *Transportation*, 1987, 14(2): 127-137.
- [38] HALL P. Magic carpets and seamless webs: opportunities and constraints for high-speed trains in Europe[J]. *Built Environment*, 2009, 35: 59-69.
- [39] 赵倩, 陈国伟. 高铁站区位对周边地区开发的影响研究——基于京沪线和武广线的实证分析[J]. *城市规划*, 2015, 39 (7): 50-55.
- [40] ZHAO Qian, CHEN Guowei. Influence of HSR station location on the development of surrounding areas: a case study of Beijing-Shanghai HSR and

- Wuhan-Guangzhou HSR[J]. *City Planning Review*, 2015, 39(7): 50-55.
- [36] KIM K. High-speed rail developments and spatial restructuring[J]. *Cities*, 2000, 17(4): 251-262.
- [37] SHEN Y, SILVA J, MARTINEZ L. HSR station location choice and its local land use impacts on small cities: a case study of Aveiro, Portugal[J]. *Social and Behavioral Sciences*, 2014, 111: 470-479.
- [38] BASSE R. A constrained cellular automata model to simulate the potential effects of high-speed train stations on land-use dynamics in trans-border regions[J]. *Journal of Transport Geography*, 2013, 32: 23-37.
- [39] ANDERSSON D, SHYR O, FU J. Does high-speed rail accessibility influence residential property price? Hedonic estimates from southern Taiwan[J]. *Journal of Transport Geography*, 2010, 18: 166-174.
- [40] CHEN Z, ZHOU Y, HAYNES K. Change in land use structure in urban China: does the development of high-speed rail make a difference[J]. *Land Use Policy*, 2020(8): 1-19.
- [41] SHEN Y, SILVA J, MARINEZ L. Assessing high-speed rail's impacts on land cover change in large urban areas based on spatial mixed logit methods: a case study of Madrid Atocha railway station from 1990 to 2006[J]. *Journal of Transport Geography*, 2014, 41: 184-196.
- [42] TODOROVICH P, SCHNED D, LANE R. High-speed rail (policy focus report): international lessons for U.S. policy makers[M]. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy, 2011.
- [43] YIN M, BERTOLINI L, DUAN J. The effects of the high-speed railway on urban development: international experience and potential implications for China[J]. *Progress in Planning*, 2015, 98: 1-52.
- [44] THOMPSON I B. The production of urban space by the train a Grande Vitesse: three case studies of Gares-bis[J]. *Modern and Contemporary France*, 1998, 6: 21-32.
- [45] LONG M, MENG X, LI G. Functional division research of railway network system along the Beijing-Shanghai Railway[J]. *Geography Research*, 2016, 35: 1701-1713.
- [46] LI Z, XU H. High-speed railroads and economic geography: evidence from Japan[J]. *Journal of Regional Science*, 2018, 58: 1-23.
- [47] MATAS A, RAYMOND J, ROIG J. Evaluating the impacts of HSR stations on the creation of firms[J]. *Transport Policy*, 2020, 99: 396-404.
- [48] BRUINSMA F, PELS E, PRIEMUS H, et al. Railway development: impacts on urban dynamics[M]. Heidelberg: Physica-Verlag, 2008.
- [49] BERTOLINI K. Spatial development patterns and public transport: the application of an analytical model in the Netherlands[J]. *Planning Practice and Research*, 1999, 14(2): 199-210.
- [50] JUCHELKA R. Bahnhof und Bahnhofsumfeld—ein Standortkomplex im Wandel[J]. *Standort*, 2002, 26(1): 12-16.
- [51] SUNG H, CHOI K, LEE S, et al. Exploring the impacts of land use by service coverage and station-level accessibility on rail transit ridership[J]. *Journal of Transport Geography*, 2014, 36: 134-140.
- [52] 王兰, 王灿, 陈晨. 高铁站点周边地区的发展与规划——基于京沪高铁的实证分析[J]. *城市规划学刊*, 2014 (4) :31-37.
- WANG Lan, WANG Can, CHEN Chen. Development and planning of the surrounding area of high-speed rail stations: based on empirical study of Beijing-Shanghai Line[J]. *Urban Planning Forum*, 2014(4): 31-37.
- [53] SCHUTZ E. Stadtentwicklung durch Hochgeschwindigkeitsverkehr, Konzeptionelle und Methodische Absatzezum Umgangmit den Raumwirkungen des schienengebunden Personen-Hochgeschwindigkeitsverkehr (HGV) als Beitrag zur Losung von Problemen der Stadtentwicklung[J]. *Informationen zur Raumentwicklung*, 1998(6): 369-383.
- [54] PRIEMUS H. HST railway stations as dynamic nodes in urban networks[C]//Proceedings of the Conference of Land Use and Transportation Planning in Urban China. Beijing, 2006.
- [55] SORENSEN A. Land readjustment and metropolitan growth: an examination of suburban land development and urban sprawl in the Tokyo metropolitan area[J]. *Progress in Planning*, 2000, 53: 217-330.
- [56] 林辰辉. 我国高铁枢纽站区开发的影响因素与功能类型研究[D]. 北京: 中国城市规划设计研究院, 2011.
- LIN Chenhui. Impact factors and function type of HSR station are development in China[D]. Beijing: China Academy of Urban Planning and Design, 2011.
- [57] DUBE J, THERIAULT M, ROSIERS F. Commuter rail accessibility and house values: the case of the Montreal South Shore, Canada, 1992-2009[J]. *Transportation Research Part A*, 2013, 54: 49-66.
- [58] IMMERGLUCK D. Large redevelopment initiatives, housing values and gentrification: the case of the Atlanta Beltline[J]. *Urban Studies*, 2009, 46 (8): 1723-1745.
- [59] 周曦. 高铁站区开发对土地价值的影响研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2016.
- ZHOU Xi. Study on the influence of high-speed railway station development to the value of land[D]. Beijing: Beijing Jiaotong University, 2016.
- [60] 王丽, 曹有挥, 刘可文, 等. 高铁站区产业空间分布及集聚特征——以沪宁城际高铁南京站为例[J]. *地理科学*, 2012, 32 (3) :301-307.
- WANG Li, CAO Youhui, LIU Kewen, et al. Spatial distribution and clusters of industry nearby high-speed rail station: the case of Nanjing Station, Shanghai-Nanjing Motor Train[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2012, 32(3): 301-307.
- [61] HESS D, ALMEIDA T. Impact of proximity to light rail rapid transit on station-area property values in Buffalo, New York[J]. *Urban Studies*, 2007, 44(5): 1041-1068.
- [62] CHEN Z, HAYNES K. Impact of high speed rail on housing values: an observation from the Beijing-Shanghai line[J]. *Journal of Transport Geography*, 2015, 43: 91-100.