

高铁对城市群经济集聚演化的影响

——以中国三大城市群为例

王 鹏 李 彦

〔摘 要〕 高铁建设对城市群经济集聚演化具有重要影响,具体包括初步集聚、集聚增强和过度集聚三个阶段。基于多期 DID 模型,以我国长三角城市群、长江中游城市群和成渝城市群为例,从经济密度与产业集聚角度就高铁建设对三大城市群经济集聚演化的影响进行了实证研究。结果显示:高铁建设有利于城市群经济集聚梯度效应的实现,促进了长三角城市群的制造业扩散和生产性服务业集聚,对长江中游城市群和成渝城市群的产业集聚具有不同的影响;高铁建设促进了中心地区的生产性服务业集聚,对外围地区的制造业集聚也具有正向影响,推动了三大城市群经济空间结构向多中心模式的演变。

〔关键词〕 高铁建设;城市群;DID 模型;经济集聚;多中心化

〔中图分类号〕 F299.27;F532.3

〔文献标识码〕 A

一 引言

交通方式的改善能够有效地降低运输成本,进而促进经济要素的集聚或扩散。作为现代客运技术发展的一项重要成就,高速铁路的开通和运营对于区域经济发展和要素集聚格局产生了深远的影响。根据中国铁路总公司公布的数据,截至 2016 年底,我国高铁营运里程已达 2.2 万公里,位居世界首位。为推进供给侧结构性改革,适应经济新常态发展阶段,国务院于 2017 年 3 月颁布了《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》,预期到 2020 年,中国高铁网络将覆盖 80% 以上的城区常住人口 100 万以上的城市,贯通我国主要城市群。高铁建设的大规模投资和运营,不仅缩短了人们的旅行时间,而且促

进了沿线城市间资源要素的重新配置。本文在理论分析和实证检验的基础上,就高铁建设对我国三大城市群经济集聚演化的影响进行研究,从而为构建高效科学的现代交通体系、实现城市群一体化发展提供对策建议。

二 高铁建设对城市群经济集聚演化的作用机理

关于高铁建设对城市群经济集聚演化的影响,国内外学者的研究既有共识,也有分歧。一方面,高铁的开通能够扩大城市群的范围,提升区域可达性水平,缩短城市间的时空距离,加快城市群的生产要素流动,促进沿线城市产业分工和产业结构转型^[1-4]。高铁通车虽然强化了城市群整体的经济集

〔作者简介〕 王 鹏(1977—),男,福建福清人,暨南大学经济学院副教授,博士研究生导师,博士,研究方向为区域经济与区域创新;李彦(1993—),男,安徽庐江人,暨南大学经济学院博士研究生,研究方向为城市经济、区域经济一体化。

〔基金项目〕 经纬粤港澳经济研究中心科研项目(37714001004)。

〔收稿日期〕 2017-09-28

〔修回日期〕 2017-11-13

聚效应,但由于高铁网络建设的非均衡性,各城市的相对区位会发生改变,中心城市地位可能得到提升,外围城市则可能面临着被边缘化的危险^[5],因而高铁建设对区域经济空间结构的重塑也会产生一定影响^[6]。另一方面,就城市群的内部结构而言,有研究认为,高铁建设有利于刺激新的市场和需求,带动了小城市的发展^[7],促进了多中心模式的出现。城市群多中心模式的特征可以从形态属性和功能联系两个角度来判别,其中形态属性是指城市群内部各城市在地理空间上的集聚和表象^[8],功能联

系是指若干中小城市集聚在中心城市周围,通过城市间的互补合作,逐渐形成分工有序、联系紧密的功能网络体系^[9]。另有研究基于规模经济的极化理论认为,高铁建设将促进大城市形成更大的经济规模,将强化核心—边缘模式,不利于小城市的发展^[10]。

结合国内外相关研究成果,本文认为,高铁建设能够促进城市群经济的集聚演化,具体包括初步集聚、集聚增强和过度集聚三个阶段(图 1)。

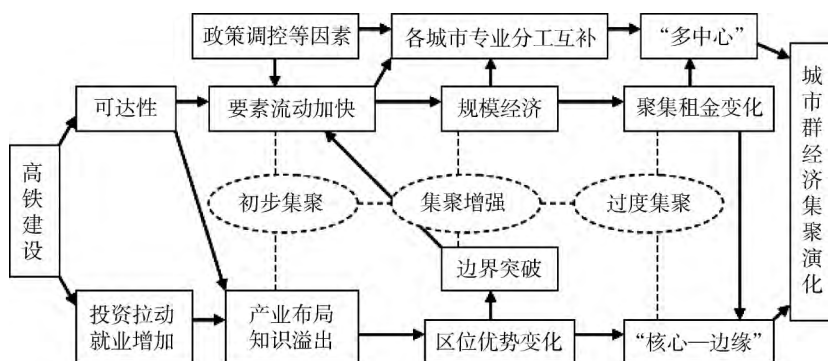


图 1 高铁建设对城市群经济集聚演化的作用机理

1. 初步集聚阶段

国内外学者采用可达性指标分析了高铁建设对城市经济发展产生的影响。可达性最早被定义为“交通网络中各节点相互作用机会的潜能”^[11],并被广泛地应用于地理交通的相关研究中,多用以衡量区域之间社会经济联系的便利程度^[12]。高铁的开通可以极大地缩短城市之间的旅行时间,进而提高沿线城市的可达性水平。可达性水平的改善不仅可以提高资源的配置效率,促进沿线地区劳动力、资本、信息等要素的加速流动^[13],而且对沿线城市企业区位的重新选择也产生了一定影响^[14]。当然,高铁并不是导致人口、资本等要素在区域间流动的唯一原因,上述要素还受到区域发展基础、政策调控、企业偏好等其他因素的影响^[15]。高铁建设有利于提高我国东、中部城市和大城市的就业水平,而这种促进作用的充分发挥有赖于当地的经济水平。受路网质量、通道运输能力等配套设施因素的限制,铁路交通对我国中西部地区制造业集聚的促进作用要小于东部地区^[16]。

另一方面,高速铁路在施工建设的过程中,需要投入大量的劳动力,高铁站区需要新增车站维护和运营的部门,铁路通车后也将带动旅游、餐饮和房地

产业等相关服务业的就业^[17]。基于我国 2012 年投入产出表分析可知,因高铁投资新增就业岗位高达 565.23 万人,分行业来看,高铁投资对于建筑业、金属制品业等行业的就业拉动效应要明显大于其他社会固定资产投资^[18]。高铁通车后还将引发人才、信息的加速流动,这有利于改善沿线地区的投资环境,吸引更多的外来资本,从而促进地区的经济增长。此外,经济活动的空间集聚能够有效促进区域知识溢出,且这种促进作用会随着空间距离的缩短而愈发显著^[19],而高速铁路的出现提高了可达性水平,扩大了知识溢出的范围,可使外部知识存量变化较大的省份更快地实现产业集聚与升级^[20]。

2. 集聚增强阶段

集聚增强源于规模经济效应和边界突破效应,高铁建设会产生时空收敛效果,并进一步对生产要素流动和城市空间扩张产生重要影响^[21]。高铁的开通提升了节点城市的区位优势^[22],随着高铁站区运输容量的扩大和运输效率的提高,节点城市不断吸引着大量人才和企业集聚,由此产生规模经济效益,这是促使集聚增强的重要原因。

另外,高铁建设会产生边界突破效应,改变原有城市间的关系格局^[23]。随着高铁建设的网络化发

展,一些经济基础雄厚的中心城市成为高铁线路的聚集点,都市区腹地扩大^[24],同时,城市的边界外溢,要素流动加快,不同城市间的空间经济联系不断增强,进而对城市规模的扩张和竞争力的提升带来影响^[25]。

3. 过度集聚阶段

高铁的开通提高了城市的可达性,随着要素流动的不断加快,经济活动会逐渐集聚在具有区位优势的城市。产业集聚带来的规模效应可被视为一种聚集租金(要素集聚成本),其存在使得流动要素可以被征税^[26]。在一定范围内,劳动力、信息等流动要素不会因税率的边际变化而发生变化,因而产业集聚区可以适当提高税率而不必担心资本流失^[27]。然而,随着聚集租金的提高,一些传统产业会沿着高铁线路扩散,选择相对成本更低的区位进行布局。

对于沿线地区而言,同一条高铁的开通对各城市的贸易自由度会产生不同的影响,而聚集租金作为贸易自由度的凹函数,也会表现出不同的变化。这种差异造成了各要素流量与流向的不同,导致有些城市的经济出现扩散效应,而有些城市会出现集聚甚至是虹吸效应。因此,聚集租金的变化最终会导致城市群经济空间格局发生改变,形成多中心模式或者核心—边缘模式。

根据以上分析可知,高铁建设对于城市群经济的集聚演化发挥着重要的影响,然而,现有文献多是对区域空间格局或某一个城市群进行分析,很少进行城市群层面的横向对比分析,也缺乏对不同产业的分类研究。本文以我国长三角城市群、长江中游城市群和成渝城市群为例,利用多期 DID 模型,探究高铁建设对三大国家级城市群经济集聚演化的影响,以期为实现“高速铁路+城市群”的互动发展模式提供相应的策略和建议。

三 模型、变量与数据

1. 模型设计

本文的研究目的在于科学评价高铁建设对我国城市群经济集聚演化的影响,研究的关键在于将高铁开通后所产生的政策效应和时间效应区别开来。其中,政策效应可以通过截面数据分析对某一年中已开通高铁城市和未开通高铁城市的经济集聚水平进行横向比较,而时间效应则可以通过时间序列方法对某一个城市开通高铁前后的经济集聚变化进行纵向比较。两种方法各有优点,但都无法综合判断一个城市的经济集聚水平在是否开通高铁和开通高铁

前后的差异。

高铁的开通可以被看作是一次自然实验,而倍差估计方法 DID(Differences in Differences) 能够有效地解决上述问题。DID 估计模型常用于评估某项政策实施的效果,这也是目前许多学者用来分析高铁开通所带来经济影响的方法之一^[28]。本文将已开通高铁城市作为实验组,未开通高铁城市作为控制组,由此构建一个一般化的多期 DID 模型:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 G_{it} + a_2 DT_t + \alpha_3 X_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式中, Y_{it} 反映城市群中*i*城市在*t*年的经济集聚水平,本文从经济密度和产业集聚两个角度予以衡量。 G_{it} 是*i*城市在*t*年是否开通高铁的虚拟变量,相当于两期 DID 模型中的交叉项 $G_i \times D_t$,当*i*城市属于实验组,且*t*属于高铁开通当年及之后的年份, G_{it} 取值为 1,否则为 0;经过差分后的系数 α_1 即为高铁开通对实验组和控制组的影响差异,若该系数数值显著为正,则表明高铁开通促进了该城市群的经济集聚效应; DT_t 是高铁开通的第*T*年($T=1,2,3,\dots,7$)的虚拟变量,用于捕捉在高铁没有开通情况下可能存在的时间趋势效应,在高铁开通的第*T*年取值为 1,否则为 0; X_{it} 为其他控制变量, μ_i 为城市的固定效应, ε_{it} 表示随机扰动项。

2. 变量选取及说明

本文将影响城市群经济水平的影响因素划分为高铁建设变量和其他控制变量两大类,其他控制变量包括城市属性、经济属性和社会属性三个方面的变量(表 1),最终计量模型如下:

$$Y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 G_{it} + a_2 DT_t + \beta_1 ACC_{it} + \beta_2 PEO_{it} + \beta_3 IMP_{it} + \beta_4 PGDP_{it} + \beta_5 FDI_{it} + \beta_6 IT_{it} + \beta_7 GOV_{it} + u_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

(1) 城市群经济集聚变量

由前面的理论分析可知,高铁建设一方面可以提升城市群整体的经济集聚水平,另一方面也可以通过促进劳动力、资本等要素的流动影响城市群的产业布局。本文分别从经济密度和产业集聚角度分析高铁建设对城市群经济集聚水平演化的影响。

① 基于经济密度视角的分析

借鉴帕格里埃拉(Pagliara)等的做法^[29],选取经济密度(YD_{it})反映高铁建设影响下单位土地面积上经济活动的密集程度, YD_{it} 值越大,则城市土地利用的经济效益越高。计算公式如下:

$$YD_{it} = Y_{it}/S_i \quad (3)$$

式中, Y_{it} 为*i*城市在*t*年的国内生产总值, S_i 为*i*城市市辖区的土地面积。

表 1 变量的设定及说明

变量	变量属性	变量名称	指标说明
城市群经济集聚	经济密度	经济密度(YD_{it})	全市每平方公里的生产总值(万元/平方公里)
	产业集聚	区位熵(LQ_{it})	制造业(MA_{it}); 生产性服务业(PS_{it})
高铁建设变量	政策属性	虚拟变量(G_{it})	高铁开通 = 1, 未开通 = 0
	时间属性	虚拟变量(DT_{it})	高铁开通的第 T 年 = 1, 其他 = 0
其他控制变量	城市属性	城市可达性(ACC_{it})	加权平均旅行时间(A_{it}) 的倒数
		城市扩张(PEO_{it})	城市人口密度(人/平方公里)
		市场内部潜力(IMP_{it})	社会消费品总额/城市内部距离(万元/公里)
	经济属性	人均收入($PGDP_{it}$)	人均地区生产总值(元)
		对外开放水平(FDI_{it})	当年实际利用外商投资(万美元)
	社会属性	信息条件(IT_{it})	互联网用户数(户)
		政府公共服务(GOV_{it})	地方财政支出占 GDP 比重(%)

②基于产业集聚视角的分析

为了进一步判断高铁建设对城市群产业集聚演化的影响是否具有行业异质差异,将产业集聚划分为制造业集聚(MA) 和生产性服务业集聚(PS),其中生产性服务业包括交通运输、仓储和邮政业、信息传输、计算机服务及软件业、金融业、房地产业、租赁及商务服务业、科学研究、技术服务及地质勘查业、居民服务及其他服务业和教育业等八个行业。同时,借鉴奥多霍诺(O' Donoghue) 和格利夫(Gleave) 的做法^[3],利用区位熵指数(LQ_{it}) 这一指标衡量区域的产业集聚水平。

$$MA_{it} = (E_{mit}/E_{it}) / (E_m/E_t) \quad (4)$$

$$PS_{it} = (E_{pit}/E_{it}) / (E_p/E_t) \quad (5)$$

式中, MA_{it} 为 i 城市在 t 年的制造业区位熵, E_{mit} 、 E_{it} 分别为 i 城市和在 i 城市所在城市群的制造业从业人数, E_m 、 E_t 分别为 i 城市和在 i 城市所在城市群的各行业总从业人数; PS_{it} 为 i 城市在 t 年的生产性服务业区位熵,其余指标含义同上。

(2) 其他控制变量

考虑到影响城市群经济集聚的因素是多方面的,本文选取城市可达性(ACC_{it})、城市扩张(PEO_{it})、市场内部潜力(IMP_{it})、人均收入($PGDP_{it}$)、对外开放水平(FDI_{it})、信息条件(IT_{it}) 和政府公共服务(GOV_{it}) 7 个指标作为控制变量,用以描述实验组和控制组城市经济集聚的差异。

①城市可达性

借鉴石(Shi) 和周(Zhou) 的做法,选取加权平均旅行时间的倒数(ACC_{it}) 来反映沿线城市的可达性水平^[3]。加权平均旅行时间(A_{it}) 从时间权重角度来评价某个节点与经济中心的联系, A_{it} 值越小, ACC_{it} 值就越高,它们的表达式分别为:

$$A_{it} = \sum_{j=1}^n M_{ji} T_{ijt} / \sum_{j=1}^n M_{ji} \quad (6)$$

$$M_{ji} = (POP_{ji} \times GDP_{ji})^{1/2} \quad (7)$$

$$ACC_{it} = 1/A_{it} \quad (8)$$

式中, A_{it} 为城市群中 i 城市在 t 年的加权旅行时间; T_{ijt} 为 i 城市通过铁路交通到 j 城市的最短旅行时间; M_{ji} 作为权重值,用来反映 i 城市对城市群中其他城市的吸引力和辐射力; POP_{ji} 、 GDP_{ji} 分别表示 j 城市在 t 年的总人口数和国内生产总值。

②城市扩张

本文采取城市人口密度来反映城市规模的大小变化。城市规模的适当扩大,有利于吸引经济要素的集聚,但是若超过一定的范围,则可能导致过度竞争、公共服务供给不足等拥挤现象,最终对经济要素集聚产生一定的负面效应^[3]。

③市场内部潜力

采用社会消费品零售总额与城市内部距离的比值来衡量一个区域市场购买力的大小以及市场的接近程度,市场内部潜力越大,越有利于经济要素的集聚,但是对于不同产业的集聚可能会有不同的影响。城市内部距离的计算公式如式(9)所示,其中 S_i 为 i 城市的市辖区面积。

$$d_i = (2/3) (S_i/\pi)^{1/2} \quad (9)$$

④人均收入

采用人均地区生产总值来表示。人均收入的变化在很大程度上决定了城市居民的消费支出,进而影响一个地区经济要素的流向和不同产业的布局。

⑤对外开放水平

采取各城市当年实际利用外商直接投资总值来衡量。外商直接投资具有流动性,能够加快资本的集中,因而对于产业的地理集聚特别是制造业集聚发挥着重要的影响,并表现出显著的地区差异和行业差异。

⑥信息条件

利用各城市互联网用户数表示。互联网的广泛运用促进了经济要素的跨时空转移,为产业集聚发展提供了有效的技术支持。相比于制造业,生产性服务业对信息技术的依赖程度更高,信息化水平较高的地区,往往更容易成为生产性服务业的集聚中心。

⑦政府公共服务

采用地方财政支出占 GDP 的比重表示。由于不同城市产业发展和市场偏好的差异,因而政府公共服务对经济要素集聚的影响可能具有一定的区域异质性。

3. 数据来源及说明

考虑到数据的可得性和代表性,本文选取位于我国东、中、西部的长三角城市群、长江中游城市群和成渝城市群作为研究对象,运用多期 DID 模型分析高铁建设对三大城市群经济集聚演化的影响。其中,长三角城市群包括上海、南京、杭州、合肥等 26 个地级及以上城市,涵盖沿海、京沪、沿江、沪昆高铁通道城市;长江中游城市群包括武汉、长沙、南昌等 26 个地级及以上城市,涵盖京港(台)、沿江、沪昆、厦渝高铁通道城市;成渝城市群包括重庆、成都等 15 个地级及以上城市,涵盖京昆、包(银)海、兰(西)广、沿江、厦渝高铁通道城市。出于数据平行方面的考虑,各城市群中包含的县级市不包括在内。

本文使用 2003—2014 年我国地级及以上城市的面板数据,相关数据主要来源于历年的《中国城市统计年鉴》。其中,城市群中两城市间的最短旅行时间数据通过相应年份的《全国铁路旅客时刻表》及 12306 官方网站查询得到,若两城市间无直达列车,则取道最近的中转城市进行统计;FDI 数据用历年的年平均汇率进行换算,并以 2002 年为基期,利用价格指数对各城市的 GDP 进行平减处理。为降低异方差的影响,对相关绝对值变量做对数化处理。同时,为考察高铁建设对城市群内部经济集聚结构演化的影响,将总体样本再划分为中心地区和外围地区,其中中心地区为三大城市群的省会或经济中心,包括上海、南京、杭州、合肥、南昌、武汉、长沙、重庆和成都等 9 个地级及以上城市,其余城市则为外围地区。相比于外围地区,中心地区城市的人口平均规模较大,经济实力较强。

四 实证分析

本文分别从城市群层面和中心—外围层面进行

实证分析,并依次使用经济密度(YD)、制造业区位熵(MA)以及生产性服务业区位熵(PS)作为城市群经济集聚指数。成渝城市群各城市中最早开通高铁的时间为 2013 年,截至 2014 年开通高铁最长的时间只有两年,因此 DT 的取值只有 D1、D2。实证分析中根据 Hausman 检验结果最终确定模型宜采用固定效应估计,以便于消除城市的个体效应。

1. 以经济密度为经济集聚指数的实证结果分析

由表 2 中的各个模型估计结果可知, R^2 统计量均在 0.9 左右,表明以经济密度作为经济集聚指数的模型拟合程度较好。

第一,从城市群层面来看,首先,观察模型(1)、模型(3)、模型(5),表示高铁是否开通的政策效应变量 G 的系数分别为 -0.11、0.22 和 0.26,说明高铁的开通使得长江中游城市群和成渝城市群的经济密度分别提高了 0.22 和 0.26,而使长三角城市群的经济密度降低了 0.11。经济要素从较发达的长三角城市群向长江中游城市群和成渝城市群进行转移,说明高铁建设有利于经济集聚梯度效应的实现。从其他控制变量来看,对三大城市群经济密度影响较大且显著的解释变量主要有城市可达性水平(ACC)和市场内部潜力(IMP),ACC 每提高 1%,长江中游城市群和成渝城市群的经济密度将分别提高 46.42% 和 17.90%,高铁建设间接地提高了长江中游城市群和成渝城市群的城市可达性水平,进而对经济要素的流动和集聚起到了一定的促进作用。长三角城市群的经济密度下降了 0.12%,但统计系数并不显著,IMP 的提高对三大城市群沿线城市经济密度的提高具有显著的促进作用,说明提高消费服务水平、优化市场结构有利于提高城市群土地利用的经济效益。

其次,考察高铁开通的时间效应,由模型(2)、模型(4)、模型(6)的回归结果可知,长三角城市群 D1—D7 的变化趋势基本上由正效应转变成负效应,在高铁开通的第 4 年到第 7 年,长三角城市群的经济密度开始降低;长江中游城市群开通高铁的时间效应 D1—D6 呈波动趋势,第 1 年、第 2 年、第 6 年的系数值分别是 0.20、0.07 和 0.18,第 4 年的估计系数显著为负(-0.06),第 3 年、第 5 年的估计系数不显著;由于成渝城市群的观察期较短(只有 D1 和 D2),故不进行分析。

第二,从中心—外围层面来看,就研究区域而言,由模型(7)、模型(9)可知,G 的系数值分别为 -0.11 和 0.03,且均有显著性,表明高铁的开通对中心地区的经济产生了一定的扩散效应,而有利于

表 2 以经济密度为经济集聚指数的实证结果

变量	长三角		长江中游		成渝		中心		外围	
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)	模型(6)	模型(7)	模型(8)	模型(9)	模型(10)
G	-0.11* (-1.93)		0.22* (1.73)		0.26*** (3.37)		-0.11** (-1.89)		0.03* (1.74)	
D1		0.22 (0.20)		0.20* (1.90)		0.25*** (2.91)		-0.01 (-0.12)		0.01 (0.13)
D2		0.07* (1.72)		0.07** (2.12)		0.05 (0.49)		-0.06 (-1.33)		0.04 (0.74)
D3		0.07 (1.32)		-0.07 (-1.35)				0.10 (1.12)		-0.04** (-1.96)
D4		-0.03* (-1.89)		-0.06* (-1.79)				-0.01 (-0.20)		0.05* (1.74)
D5		-0.09** (-2.17)		0.17 (1.25)				-0.07 (-1.40)		0.17 (1.17)
D6		-0.01** (-2.25)		0.18** (1.96)				-0.05* (-1.74)		0.27* (1.77)
D7		-0.03 (-0.32)						-0.18* (-1.85)		
ACC	-0.12 (-1.38)	-0.26 (-0.92)	46.42* (1.75)	45.81* (1.74)	17.90** (2.05)	17.59** (2.19)	-0.56* (-1.79)	-0.54* (-1.73)	0.52** (1.76)	0.57** (1.97)
PEO	0.03 (1.08)	0.03 (1.18)	0.04 (1.39)	0.04 (1.38)	-1.98 (-1.33)	-1.96 (-1.30)	-0.15 (-0.97)	-0.16 (-1.04)	0.04** (1.94)	0.04* (1.77)
IMP	1.32*** (8.31)	1.31*** (8.06)	0.74** (1.96)	0.77** (2.11)	1.18*** (3.90)	1.17*** (3.71)	1.48*** (7.75)	1.48*** (7.67)	0.84*** (3.25)	0.85*** (3.49)
PGDP	-0.34** (-2.01)	-0.35** (-1.98)	0.31 (1.10)	0.29 (1.10)	-0.16 (-0.60)	-0.15 (-0.55)	-0.38** (-2.60)	-0.37*** (-2.82)	0.10 (0.47)	0.09 (0.46)
FDI	0.08 (1.50)	0.08 (1.54)	0.07 (0.98)	0.07 (0.96)	0.01 (0.32)	0.01 (0.33)	-0.10 (-1.17)	-0.10 (-1.30)	0.05* (1.79)	0.05* (1.82)
IT	0.18** (2.56)	0.18** (2.57)	-0.01 (-0.11)	-0.01 (-0.11)	-0.01 (-0.48)	-0.01 (-0.52)	-0.03 (-0.49)	-0.02 (-0.42)	-0.04 (-1.07)	-0.05* (-1.82)
GOV	-0.40 (-0.40)	-0.48 (-0.48)	-1.58 (-1.09)	-1.77 (-1.27)	-0.05 (-0.52)	-0.04 (-0.48)	-0.32 (-0.50)	-0.19 (-0.26)	-0.05 (-0.44)	-0.05 (-0.44)
cons	-2.69*** (-2.90)	-2.65*** (-2.71)	-3.78** (-2.32)	-3.94*** (-2.51)	7.58 (0.90)	7.52 (0.89)	-3.56** (-2.04)	-3.58* (-1.90)	-2.69*** (-3.25)	-2.67*** (-3.33)
R ²	0.9005	0.9008	0.8999	0.9020	0.9543	0.9544	0.9451	0.9480	0.8881	0.8902
N	312	312	180	108	696					

注: 模型采用稳健性标准误进行统计推断; ***、**、* 分别表示在 1%、5% 和 10% 的水平上显著; 括号内为 t 值。

外围地区城市经济的集聚。从其他控制变量来看, 对于中心地区而言, 市场内部潜力的提升有利于经济的集聚(1.48), 而可达性和人均收入的提高则在一定程度上导致了中心地区经济的扩散(-0.56 和 -0.38), 这可能是由于大城市集聚租金的提高以及拥挤效应带来了一定的负面影响。而随着人均收入水平的提高和可达性水平的改善, 劳动力等要素会加速外流, 企业也会重新进行产业布局。对于外围地区而言, 可达性、城市扩张、市场内部潜力、对外开放的提高有利于提升外围地区城市的经济集聚水平, 而信息条件和政府公共服务两个变量在本模型的统计上不显著。另一方面, 从模型(8)和模型(10)可以看出, 随着时间的推移, 中心地区 D1-D7 的变化趋势基本上呈波动趋势, 但多属于负效应, 外

围地区除 D3 的系数显著为负之外, 其余各年的系数均为正, 这与模型(7)、模型(9)中只考察高铁建设的政策效应而不考察各年份的时间效应所得的结论基本一致, 表明随着时间的推移, 高铁的开通促进了经济要素从中心地区向外围地区扩散, 从而推进了区域经济协调发展。模型(1)中的 D4 和模型(10)中的 D3 代表 2011 年高铁建设的时间效应, 其系数值显著为负, 表明高铁的开通在 2011 年促进了区域经济的扩散, 这可能是受到了 2011 年温州特大高铁事故的不利影响, 与肖(Shaw)等的研究结论一致^[3], 表明 2011 年是我国高铁运行的减速转折年。

2. 以产业集聚为经济集聚指数的实证结果分析
基于产业集聚角度, 下面分别从制造业和生产性服务业两个方面来进行分析。

(1) 制造业集聚

由表 3 中的估计结果可以看出,以制造业区位熵作为经济集聚指数的模型拟合程度一般, R^2 统计量基本在 0.56-0.78 之间。

第一,从城市群层面来看,首先,模型(1)、模型(3)中表示高铁是否开通的政策效应变量 G 的系数分别为 -0.09 和 0.07,表明高铁的开通对长三角城市群的制造业起到了一定的扩散作用,但有利于促进长江中游城市群制造业的集聚,模型(5)中 G 的系数不显著;从其他控制变量来看,对三大城市群制造业集聚影响显著的变量,具有明显的区域差异,如市场内部潜力对长三角城市群制造业集聚起到推动作用,而对可达性水平、城市扩张、人均收入

则产生了一定的阻碍作用。

其次,考察高铁开通的时间效应,由模型(2)、模型(4)、模型(6)的回归结果可知,长三角城市群 D1-D7 的变化趋势基本上由正效应转变成负效应,但系数多不显著,长江中游城市群的时间效应以正效应为主。

第二,从中心—外围层面来看,由模型(7)、模型(9)可知,G 的系数值分别为 -0.10 和 0.04,表明高铁的开通对中心地区的制造业集聚产生了一定的阻碍效应,但促进了外围地区城市制造业的集聚。从其他控制变量来看,对于中心地区制造业集聚有显著影响的变量有可达性水平、政府公共服务,但都是负向效应,对于外围地区制造业集聚有正向影响的变量有可达性、对外开放和信息条件。

表 3 以制造业区位熵为经济集聚指数的实证结果

变量	长三角		长江中游		成渝		中心		外围	
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)	模型(6)	模型(7)	模型(8)	模型(9)	模型(10)
G	-0.09* (-1.79)		0.07* (1.90)		0.16 (1.30)		-0.10** (-2.19)		0.04* (1.88)	
D1		0.02 (0.30)		0.14* (1.91)		-0.01 (-0.01)		-0.02 (-0.14)		-0.03 (-0.31)
D2		0.01 (0.02)		-0.14** (-2.72)		0.52 (1.08)		-0.01 (-0.37)		-0.06 (-1.60)
D3		0.09*** (3.05)		0.01 (0.36)				0.06 (1.61)		0.01 (0.21)
D4		0.04 (1.32)		0.02 (0.40)				-0.01 (-0.26)		0.04 (1.19)
D5		0.07 (1.65)		0.02** (2.48)				0.03 (0.80)		0.12** (2.04)
D6		-0.14** (-2.35)		0.01** (2.17)				-0.01** (-2.03)		0.19** (2.11)
D7		-0.07 (-0.63)						-0.45 (-0.47)		
ACC	-0.28* (-1.68)	-0.25* (-1.82)	9.65 (0.82)	10.99 (0.97)	-106.80*** (-3.24)	-103.71*** (-2.82)	-0.02** (-2.14)	-0.11** (-2.48)	0.24** (2.30)	0.26** (2.49)
PEO	-0.04** (-2.14)	-0.05** (-2.40)	-0.04 (-0.99)	-0.04 (-0.94)	0.95** (2.14)	1.14** (2.17)	0.11 (1.20)	0.12 (1.45)	-0.02 (-1.53)	-0.02 (-1.58)
IMP	0.16** (2.09)	0.13 (1.63)	0.05* (1.93)	0.05* (1.92)	2.03 (1.25)	2.10 (1.25)	-0.11 (-1.20)	-0.03 (-0.24)	0.31 (1.48)	0.32 (1.52)
PGDP	-0.15* (-1.77)	-0.15* (-1.74)	0.06 (0.74)	0.07 (0.77)	-0.99* (-1.84)	-1.06* (-1.86)	-0.09 (-0.94)	-0.09 (-0.94)	-0.04 (-0.46)	-0.05 (-0.54)
FDI	-0.05 (-0.94)	-0.05 (-0.97)	0.02* (1.74)	0.02* (1.76)	0.11 (1.31)	0.12 (1.33)	0.18 (1.69)	0.19 (1.70)	0.06* (1.73)	0.06 (1.69)
IT	-0.03 (-0.86)	-0.02 (-0.58)	0.01** (2.29)	0.02** (2.34)	-0.26 (-1.23)	-0.25 (-1.23)	-0.06 (-1.00)	-0.06 (-1.00)	0.07* (1.87)	0.07* (1.85)
GOV	0.18 (0.25)	0.38 (0.51)	-0.36 (-0.34)	-0.46 (-0.41)	-0.58 (-0.97)	-0.58 (-0.97)	-2.07*** (-3.69)	-2.05*** (-3.77)	-0.21 (-0.58)	-0.21 (-0.57)
cons	1.97*** (2.98)	2.22*** (3.21)	0.85* (1.92)	0.79* (1.81)	-1.47 (-0.05)	-0.64 (-0.02)	-0.11 (-0.01)	-0.01 (-0.01)	-0.58 (-0.30)	-0.61 (-0.31)
R ²	0.7122	0.7524	0.7350	0.7671	0.5661	0.5673	0.7692	0.7777	0.7148	0.7161
N	312	312	180	108	696					

注:同表 2。

另一方面,从模型(8)和模型(10)可以看出,中心地区开通高铁的时间效应 D1 - D7 以负效应为主,外围地区开通高铁的第 1 年、第 2 年的效应为负,其后各年的系数均为正。

(2) 生产性服务业集聚

根据表 4 的统计结果可以看出,以生产性服务业区位熵作为经济集聚指数的模型拟合程度都比较显著, R^2 统计量均在 0.8 以上。

表 4 以生产性服务业区位熵为经济集聚指数的实证结果

变量	长三角		长江中游		成渝		中心		外围	
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)	模型(5)	模型(6)	模型(7)	模型(8)	模型(9)	模型(10)
G	0.04** (2.08)		0.02* (1.71)		-0.01* (-1.79)		0.08** (2.06)		0.01** (2.10)	
D1		0.02 (0.41)		-0.04 (-0.83)		-0.11 (-1.31)		0.04 (0.50)		-0.01 (-0.17)
D2		0.01 (0.31)		-0.01 (-0.18)		0.08* (1.92)		0.08 (1.30)		0.02 (0.44)
D3		0.01 (0.34)		0.05 (1.12)				0.01 (1.05)		0.04 (1.15)
D4		0.03 (0.51)		0.07** (2.06)				0.01* (1.77)		-0.09*** (-3.00)
D5		-0.01 (-0.01)		0.01 (0.62)				0.02* (1.94)		0.01 (1.40)
D6		-0.10* (-1.87)		0.09** (2.23)				0.04** (2.59)		0.05 (1.38)
D7		0.05 (0.97)						0.06 (1.61)		
ACC	0.17* (1.41)	0.13* (1.29)	3.69 (0.24)	3.72 (0.24)	23.42* (1.99)	22.95* (1.67)	0.11* (1.75)	0.15* (1.76)	0.02*** (3.16)	0.03** (2.38)
PEO	0.01 (0.23)	0.01 (0.24)	0.13 (1.29)	0.12 (1.27)	-0.73 (-0.65)	-0.76 (-0.68)	-0.07 (-0.28)	-0.09 (-0.44)	-0.05 (-1.28)	-0.05 (-1.39)
IMP	-0.03 (-0.61)	-0.03 (-0.67)	-0.07 (-1.47)	-0.08 (-1.63)	0.01 (0.14)	0.01 (0.02)	0.05 (1.57)	0.05 (1.61)	0.06* (1.94)	0.07 (1.52)
PGDP	-0.14** (-2.80)	-0.13** (-2.59)	0.06 (1.28)	0.07 (1.22)	0.05 (0.45)	0.06 (0.54)	-0.11 (-0.99)	-0.05 (-0.57)	0.02 (0.54)	0.02 (0.47)
FDI	0.12*** (4.52)	0.12*** (4.43)	0.03* (1.71)	0.03* (1.79)	-0.01* (-1.82)	-0.01* (-1.76)	0.08* (1.82)	0.06* (1.78)	0.05*** (4.08)	0.05*** (2.88)
IT	0.05** (2.02)	0.05* (1.88)	0.01 (0.16)	0.01 (0.20)	-0.01** (-2.53)	-0.01** (-2.50)	0.03* (1.96)	0.03* (1.72)	0.01* (1.86)	0.01* (1.75)
GOV	-1.26* (-1.92)	-1.14* (-1.90)	-0.67 (-0.77)	-0.64 (-0.67)	0.21*** (5.01)	0.21*** (4.77)	-1.17*** (-3.86)	-1.07*** (-3.70)	0.14* (1.74)	0.14* (1.93)
cons	1.71*** (3.26)	1.67*** (3.19)	0.05** (2.04)	0.07** (2.06)	-4.17 (-1.63)	-4.29 (-1.66)	1.44 (0.79)	1.32 (0.73)	0.74** (2.63)	0.73** (2.31)
R ²	0.8316	0.8393	0.8226	0.8288	0.8339	0.8373	0.8496	0.8742	0.8360	0.8413
N	312	312	180	108	696					

注:同表 2。

第一,从城市群层面来看,由模型(1)、模型(3)、模型(5)的估计结果可知,高铁效应变量 G 的系数分别为 0.04、0.02 和 -0.01,表明高铁的开通对长三角城市群、长江中游城市群的生产性服务业集聚起到了一定的促进作用,且对长三角城市群生产性服务业集聚的正向影响最大。从其他控制变量来看,对三大城市群生产性服务业集聚影响显著的变量各不相同。值得注意的是,对外开放

(FDI) 有利于促进长三角城市群和长江中游城市群的生产性服务业集聚,而对成渝城市群生产性服务业集聚具有显著的负效应,这可能与外商直接投资的投资行业和主体有关。

从高铁开通的时间效应来看,由模型(2)、模型(4)、模型(6)的回归结果可知,长三角城市群开通高铁的时间效应 D1 - D7 以正效应为主,长江中游城市群开通高铁的时间效应由负转正。

第二,从中心—外围层面来看,由模型(7)、模型(9)可知,G 的系数值分别为 0.08 和 0.01,表明高铁的开通推动了中心地区生产性服务业的集聚,并且这种促进效应大于对外围地区的影响。从其他控制变量来看,可达性水平、对外开放、信息条件对于中心地区与外围地区生产性服务业集聚均有显著的正向影响。结合 G 的估计结果可以判断,中心地区的信息技术较为发达,而随着可达性水平的提升和外商投资的增加,高铁建设将更有利于中心地区生产性服务业的集聚。另外,政府公共服务对中心地区生产性服务业有着显著的负面影响(−1.17),这可能是由于中心城市的市场化程度较高,其生产性服务业的发展会更加排斥政府的干预。

另外,从模型(8)和模型(10)可以看出,中心地区开通高铁的时间效应 D1–D7 均为正,外围地区第 1、第 4 年的效应为负,其余各年的系数均为正。

3. 小结

总体而言,随着时间的推移,从城市群层面来看,高铁建设逐渐促进了长三角城市群经济要素的扩散,推动了长江中游城市群和成渝城市群经济要素的集聚,且对制造业集聚和生产性服务业集聚的影响具有明显的区域差异。从中心—外围层面来看,高铁建设提高了城市的可达性,但由于各城市的经济基础和投资环境等多方面因素的间接影响,城市群内部结构将发生改变,高铁建设促进了中心地区生产性服务业的集聚,对于外围地区经济密度和制造业集聚均具有正向影响。因此,从功能联系的角度判断,高铁建设促进了城市群内部城市之间的产业分工合作以及不同城市群之间经济要素的转移,最终推动城市群的经济空间格局向着多中心模式的方向发展(表 5)。

表 5

三大城市群经济集聚的高铁效应

区域	经济密度	制造业集聚	生产性服务业集聚
长三角城市群	由正到负	由正到负	以正向作用为主
长江中游城市群	以正向作用为主	以正向作用为主	以正向作用为主
成渝城市群	正	不显著	波动
中心地区	以负向作用为主	以负向作用为主	正
外围地区	以正向作用为主	以正向作用为主	波动

五 稳健性检验

为了验证城市群经济集聚演化受到高铁建设的影响,本文采用反事实检验(Counterfactual Test)方法对上述实证结果进行检验,即假设不存在高铁建设这一事实,实验组和控制组之间的差异也会随时间的推移而变动。考虑到研究样本情况,选取 2008–2010 年这一时间段,假设在此期间上述 17 个城市未开通高铁,其余城市开通高铁的时间不变,因而截

止到 2014 年开通高铁最长的时间只有四年,DT 的取值只有 D1、D2、D3 和 D4,其他控制变量的设置不变,对其进行同式(2)的回归检验。

根据表 6 的检验结果可知,无论是中心地区还是外围地区的回归方程,表示高铁是否开通的政策效应变量 G 的系数均未通过 10% 水平下的显著性检验,且绝大多数反映高铁建设时间效应的 D 变量系数并不显著,故拒绝了原假设,因而高铁建设对城市群经济集聚演化确有影响。这表明本文基于多期 DID 模型的实证研究结论具有稳健性。

表 6

稳健性检验结果

范围 变量	中心		外围	
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)
G	−0.11(−0.19)		0.03(0.54)	
D1		−0.05(−1.32)		0.03(0.55)
D2		−0.07(−1.58)		−0.05(−1.29)
D3		0.06(1.03)		0.16(1.31)
D4		−0.11*(−1.96)		−0.14(1.40)
R ²	0.9451	0.9492	0.8881	0.8894
N	108	696		

注:同表 2。

六 结论与建议

1. 结论

第一,高铁建设对城市群经济集聚演化的影响可分为初步集聚、集聚增强和过度集聚三个阶段。在初步集聚阶段,高铁建设提升了城市可达性水平,促进了劳动力、信息等要素的流动,并通过拉动投资、增加就业等方式影响了城市的产业布局 and 知识溢出效应。在集聚增强阶段,要素流动的加快产生了规模经济效应,推动了沿线各城市的专业互补分工,改变了沿线城市的区位优势,边界突破效应得到增强。在过度集聚阶段,高铁建设通过规模经济和贸易开放对城市的聚集租金产生影响,进而在一定程度上导致了要素外流和产业重新布局,最终影响了城市群经济空间结构的变化。

第二,高铁建设有利于实现城市群经济集聚的梯度效应。从经济密度的角度看,高铁建设有利于提高长江中游城市群、成渝城市群经济活动的密集程度,但对长三角城市群经济活动的集聚产生了负向效应。从产业集聚的角度看,高铁建设促进了长三角城市群的制造业扩散和生产性服务业集聚,对长江中游城市群的制造业和生产性服务业都产生了集聚效应,而对成渝城市群的生产性服务业集聚则具有一定的负效应。在中心—外围层面,高铁建设有利于实现各城市的专业分工,促进了中心地区生产性服务业的集聚,对外围地区制造业的集聚也发挥着正向影响,从而促进了城市群多中心模式的发展。

2. 建议

第一,以高铁建设为依托,发展“高速铁路+城市群”的组合型交通模式。城市群是实现集聚经济的载体,而合理的高铁网络有利于引导各城市群之间要素的流动和转移。在我国建设“十纵十横”综合运输大通道的时候,应当结合城市群的经济现状进行统一的整体规划,不断完善高铁线路建成后所带来经济效益的评价体系。特别应当加大对中西部城市群高铁建设的投资力度,促使更多经济要素向中西部地区集聚,从而推动区域经济协调发展。

第二,以高铁建设为依托,实现城市群内部产业结构优化。高铁建设不仅能够拉近各城市群之间的时空距离,而且能够优化城市群内部经济要素的合理配置。本文认为,高铁建设促进了中心地区制造业的扩散和生产性服务业的集聚,而对外围地区制

造业和生产性服务业的影响则存在一定的差异。因此,对于上海等中心地区城市应当努力构建总部经济,逐渐迁移资源依赖性的制造业,注重发展金融、教育等生产性服务业,促进产业结构升级。对于外围地区城市应当加强政策引导,以高铁分支线路为纽带,充分整合区域资源,通过产业集群化、共建产业园区等方式不断提高市场合作效率,注重产业分工与互补,从而避免同质化竞争的不利影响。

第三,在规划和建设高速铁路的过程中,要重视可达性、信息条件等其他要素的影响和作用。城市群经济的集聚和演化不仅受到高铁建设的影响,而且受到可达性、外商投资、信息条件等其他因素的影响。就生产性服务业集聚而言,中心地区城市应当以市场为主导,努力减少政府对生产性服务业经济的干预,并将先进的信息技术应用于生产性服务业。对于外围地区城市,则应当注重改善文化、医疗等地方公共服务设施,不断优化外商投资结构,通过城际轨道、高速公路建设,加强与中心城市的交通衔接,提高城市的可达性水平,从而共同分享高铁时代的福利。

【Abstract】 High-Speed Rail construction has important influences on economic agglomeration and evolution of urban agglomerations, including three stages of initial agglomeration, enhanced agglomeration and excessive agglomeration. Based on the multi-period Difference-in-Difference Model, this essay takes the Yangtze River Delta Urban Agglomerations, the middle reaches of the Yangtze River Urban Agglomerations and Chengdu-Chongqing Urban Agglomerations as the cases, and conducts an empirical research on the effects of High-Speed Rail construction on the economic agglomeration and evolution of the three urban agglomerations from two perspectives of economic density and industrial agglomeration. The results show that High-Speed Rail construction is conducive to the realization of gradient effect of economic agglomeration of the three urban agglomerations. High-Speed Rail construction has promoted manufacturing diffusion and producer services agglomeration of the Yangtze River Delta Urban Agglomerations, and it had different influences of industrial agglomeration of the middle reaches of the Yangtze River Urban Agglomerations and Chengdu-Chongqing Urban Agglomerations. High-Speed Rail construction has promoted producer services agglomeration of the core areas, playing positive influences of manufacturing agglomeration of the peripheral areas, and then pushed economic spatial structure of the three urban agglomerations to the development in the direction of the multi-centralization.

【Key words】 High-Speed Rail construction; urban agglomerations; Difference-in-Difference Model; economic agglomeration; multi-centralization

参考文献

- [1] 张艳, 华晨. 解析高铁作为城市空间重组的结构性要素: 法国里昂案例分析 [J]. 国际城市规划, 2011(6): 102-109
- [2] 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(4): 391-398
- [3] Bertolini L, Clercq F L, Kapoen L. Sustainable Accessibility: A Conceptual Framework to Integrate Transport and Land Use Plan-Making. Two Test-Applications in the Netherlands and a Reflection on the Way Forward [J]. Transport Policy, 2005(3): 207-220
- [4] Chen C L, 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(4): 89-110
- [5] 王雨飞, 倪鹏飞. 高速铁路影响下的经济增长溢出与区域空间优化 [J]. 中国工业经济, 2016(2): 21-36
- [6] 董艳梅, 朱英明. 高铁建设能否重塑中国的经济空间布局——基于就业、工资和经济增长的区域异质性视角 [J]. 中国工业经济, 2016(10): 92-108
- [7] Bonnafoos A. The Regional Impact of the TGV [J]. Transportation, 1987(2): 127-137
- [8] Timberlake M. The Polycentric Metropolis: Learning from Mega-City Regions in Europe [J]. Journal of the American Planning Association, 2008(3): 384-385
- [9] Meijers E J, Burger M J. Spatial Structure and Productivity in US Metropolitan Areas [J]. Erim Report, 2009(42): 1383-1402
- [10] Puga D. Agglomeration and Cross-Border Infrastructure [J]. Eib Papers, 2008(2): 102-124
- [11] Hansen W G. How Accessibility Shapes Land Use [J]. Journal of the American Planning Association, 1959, 25(2): 73-76
- [12] Andersson D E, Shyr O F, Fu J. Does High-Speed Rail Accessibility Influence Residential Property Prices? Hedonic Estimates from Southern Taiwan [J]. Journal of Transport Geography, 2010(1): 166-174
- [13] Grengs J. Job Accessibility and the Modal Mismatch in Detroit [J]. Journal of Transport Geography, 2010(1): 42-54
- [14] 李红昌, Linda Tjia, 胡顺香. 中国高速铁路对沿线城市经济集聚与均等化的影响 [J]. 数量经济技术经济研究, 2016(11): 127-143
- [15] Givoni M. The Development and Impact of the Modern High Speed Train [J]. Transport Reviews, 2006(5): 593-612
- [16] 刘荷, 王健. 交通基础设施对制造业集聚的溢出效应: 基于地区和行业的实证分析 [J]. 东南学术, 2014(4): 96-105
- [17] Bertolini L, Clercq F L, Straatemeier T. Urban Transportation Planning in Transition [J]. Transport Policy, 2008(2): 69-72
- [18] 蒋茂荣, 范英, 等. 中国高铁建设投资对国民经济和环境的短期效应综合评估 [J]. 中国人口·资源与环境, 2017(2): 75-83
- [19] Funke M, Niebuhr A. Regional Geographic Research and Development Spillovers and Economic Growth: Evidence from West Germany [J]. Regional Studies, 2005(1): 143-153
- [20] 赵云, 李雪梅. 基于可达性的知识溢出估计模型——高速铁路网络的影响分析 [J]. 软科学, 2015(5): 55-58
- [21] 王姣娥, 焦敬娟. 中国高速铁路网络的发展过程、格局及空间效应评价 [J]. 热带地理, 2014(3): 275-282
- [22] Ure J M, Menerault P, Garmendia M. The high-speed rail challenge for big intermediate cities: A National, Regional And Local Perspective [J]. Cities, 2009(5): 266-279
- [23] 覃成林, 杨礼彬. 铁路对沿线城市要素空间集聚的影响 [J]. 城市问题, 2016(2): 25-35
- [24] 王昊, 龙慧. 试论高速铁路网建设对城镇群空间结构的影响 [J]. 城市规划, 2009(4): 41-44
- [25] Henderson J V, Wang H G. Urbanization and City Growth: The Role of Institutions [J]. Regional Science & Urban Economics, 2007(3): 283-313
- [26] 刘军等. 产业聚集与税收竞争——来自中国的证据 [J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2015(3): 65-71
- [27] Baldwin R E, Krugman P. Agglomeration, Integration and Tax Harmonisation [J]. European Economic Review, 2004(1): 1-23
- [28] Ghani E, Goswami A G, Kerr W R. Highways and Spatial Location within Cities: Evidence from India [J]. The World Bank Economic Review, 2016: 1hw022
- [29] Pagliara F, Pietra A L, Gomez J, et al. High Speed Rail and the Tourism Market: Evidence from the Madrid Case Study [J]. Transport Policy, 2015(37): 187-194
- [30] O'Donoghue D, Gleave B. A Note on Methods for Measuring Industrial, Agglomeration [J]. Regional Studies, 2004, (4): 419-427
- [31] Shi J, Zhou N. How Cities Influenced by High Speed Rail Development: A Case Study in China [J]. Journal of Transportation Technologies, 2013(2A): 7-16
- [32] 屠年松, 李彦. 城市扩张、对外贸易与经济增长的关系——以广西为例 [J]. 城市问题, 2015(11): 53-59
- [33] Shaw S L, 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

(责任编辑: 刘媛君)