

高速铁路对城市群经济发展格局的影响及其作用机制

张雪薇^{1,2}, 李帆³, 赵蓉⁴

(1. 内蒙古大学 经济管理学院, 呼和浩特 010020; 2. 内蒙古自治区地缘经济数据工程研究中心, 呼和浩特 010020;

3. 首都经济贸易大学 劳动经济学院, 北京 100070; 4. 北京大学 经济学院, 北京 100871)

摘要: 本文详细阐述了高铁开通对城市群发展的影响机理,以2005—2018年中国五大城市群92个地级市的数据为样本,从城市群视角出发,通过构建DID估计模型考察了高铁开通对经济发展格局的影响及其作用机制。研究发现:从整体城市群层面来看,高铁开通提升了五大城市群的经济增长水平,并缩小了城市群的经济差距;从分城市群层面来看,高铁开通对每个城市群的经济增长均产生了正向效应,并显著地缩小了京津冀、长江三角和珠三角城市群的经济差距,有利于实现经济一体化;人才集聚、资本集聚、技术创新在高铁开通影响经济发展格局的过程中起着中介作用。

关键词: 高铁开通; 城市群; 经济增长; 经济差距

中图分类号: F061.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2022)3—0091—10

一、引言

目前中国拥有世界上运营里程最长、运输密度最高、成网运营场景最复杂的高铁网络,截至2019年底,中国高铁运营里程突破3.5万公里,约占全球高铁网的70%。由于中国幅员辽阔及人口要素流动频繁,为了满足日益增长的城市之间的客运量需求,中国国务院批准了《中长期铁路网计划》,以实现城市群内0.5~2小时交通圈和相邻大中城市间1~4小时交通圈的高速铁路网,该规划能够有效地连接大城市与中型城市。作为国家新型城镇化主体的城市群,其战略地位不断提升,并且在构建新发展格局中发挥着十分重要的战略作用。高速铁路作为城市群发展的强纽带,对原有交通均衡性产生影响,通过时空收敛效应压缩城市群之间的时空距离,重塑城市群空间体系,巩固提升城市群的核心战略地位,推动城市群向更高层次发展。

学术界关于高铁建设对城市群经济发展的影响既有共识,也有分歧。一方面,高铁开通能够增强城市群之间联系,提高可达性水平,加快生产要素流动,从而促进城市群的经济增长;另一方面,高铁开通虽然促进了城市群的经济增长,但由于高铁开通改变了原有交通的均衡性,也有可能拉大城市群之间的经济差距,在一定程度上高铁所带来的城市可达性水平提升能够拉大城市组群组间和所有城市与所在组群均值的收入差距(张静琳,2019)。结合以往研究观点,高铁开通对城市群经济增长的影响并没有形成一致结论。城市群中的中心城市既对外围地区进行资源掠夺并形成极化效应,同时对外围地区产生涓滴的辐射效应,那么高铁开通是会强化城市群的极化效应抑或是辐射效应?是否会促进经济增长?还是导致城市群之间经济差距扩大呢?因此本文探究高铁建设如何影响不同城市群经济发展格局是全国区域优化协调发展的题中之义和关注焦点。

尽管已有研究从城市群视角开展了高速铁路对经济发展的影响,并且引起了学者的广泛关注,但从即有成果来看,关于高铁开通影响不同城市群之间差异的研究相对较少,本文还可以从以下几个方面进行拓展:第一,现有文献仅注重分析高铁对不同地区、不同城市的经济发展,虽然从城市群的视角进行了分析,但只探讨了单个或是几个城市群,本文分析了高铁开通对五大国家级城市群的异质性影响;第二,深入探究了高铁开通影响城市群经济发展格局的作用机制,评估了人才集聚、资本集聚和技术创新的中介作用,丰富了高铁开通对不同城市群经济发展格局的研究。以期为实现“高速铁路+城市群”的经济发展模式提供相应的建议。

收稿日期: 2021-11-05

基金项目: 国家自然科学基金“碳配额政策对黄河几字湾生态脆弱区生态风险的影响研究——基于政策多目标协同视角的分析”(72163023);内蒙古自治区教育厅基金“政府引导型科技产业基金绩效评价指标体系构建及政策研究”(NJSY22333);内蒙古大学高层次人才引进科研项目(10000-21311201/162)

作者简介: 张雪薇,博士,内蒙古大学经济管理学院讲师,研究方向:交通经济和产业经济;李帆,博士,首都经济贸易大学讲师,研究方向:劳动经济与人口经济;赵蓉,博士,北京大学经济学院博士后,研究方向:价值链和产业升级。

二、理论分析

从交通运输角度来探究城市群之间的经济联系,高铁作为城市发展的“催化剂”使其城市群的发展摆脱了盲目竞争和封闭模式,完善的交通网络促使每个城市群都打破原有的模式,重新定义城市群职能,扩展等时圈范围,并与其他城市群形成联动效应。高铁建设对城市群落的崛起影响是多层次、多方面和革命性的,进一步加强城市群之间经济联系,为城市群经济发展带来重大机遇。高铁开通对经济增长、经济差距、核心-边缘空间结构等发展格局均具有导向性作用。

(一) 高铁开通对经济增长的影响

改革开放以来,中国交通基础设施建设实现了高速发展,自2008年京津城际开通运营以来,高速铁路网络从“四横四纵”逐渐发展成“八纵八横”,并不断扩大市场规模,提高市场一体化程度,促进了区域经济的发展(刘冲等,2020)。高速铁路作为重要的交通基础设施,不仅重塑了中国传统的区域经济地理格局,同时还加强了城市之间的经济联系强度(李红昌等,2019)。高速铁路的快速发展能够加快城市群内部的同城化趋势,同时也能够促进城市群之间区域经济一体化趋势(张学良和聂清凯,2010),高速铁路沿线的城市群会不断扩大,辐射范围进一步拓展,相邻区域出现耦合现象。高铁建设有利于城市群经济集聚梯度效应的实现,对不同城市群的经济集聚具有不同的影响(王鹏和李彦,2018)。完善的交通基础设施能够将各个区域的中心城市连接起来(Gamendia et al, 2012),使得城市群的边界不断外溢,并有利于人员在城市群之间快速流动、科技创新与创业相连接,实现产业协作分工,促进城市群经济增长(Henderson 和 Wang, 2007)。王雨飞和倪鹏飞(2016)以全国284个地级及以上城市为样本数据分析高铁开通对经济增长的影响,结果表明高铁开通后,中国区域间经济增长的溢出效应确有提高,同时也证明了交通对经济发展存在增长效应。宗刚和张雪薇(2020)使用国际上最新发展起来的Färe-Primont指数测度了全要素生产率表征经济高质量发展,分析了高铁开通对经济高质量发展的影响效应,结果表明高铁开通整体上显著促进了经济高质量发展,对不同类型城市的发展存在异质性。

(二) 高铁开通对经济差距的影响

新经济地理学理论认为冰山成本的下降将引发经济要素在区域之间快速流动,一方面会导致外围区域的优质要素向中心区域集聚,形成极化效应,从而进一步促进了本地区的经济增长,使得周边区域的经济增长陷入一种“马太陷阱”,因而拉大了区域之间的经济差距;另一方面中心区域的知识、信息和技术不断的向外围区域辐射,形成知识溢出效应之后不断加强中心区域和外围区域的联系,在长期中实现城市群经济增长的收敛效应,从而缩小区域之间的经济差距(董艳梅和朱英明,2016)。高速铁路的建设和运营主要引起了劳动力和生产要素的频繁流动,由于要素流向和流量并不确定,所以高铁开通对区域之间经济差距的影响并不确定,可能即存在消极作用也存在积极作用。因此学者对高铁开通能否拉大或缩小经济差距的观点并未取得一致结论。卞元超等(2018)认为高铁开通对省会城市的经济差距产生显著的正向影响,但是对非省会城市的经济差距的影响效应却并不显著,董艳梅和朱英明(2016)认为高铁建设主要扩大了东部中型高铁城市与非高铁城市之间的经济增长差距。对于规模等级较为均衡的城市群体来说,高铁可能会优化区域内的城市网络,促进城市间的协调发展,从而缩小城市群内部的经济差距(陈彦和孟晓晨,2013)。Qin(2017)认为城市之间的差距会因铁路建设而拉大,非高铁沿线城市与发达城市的联系不紧密,使其经济进一步被边缘化。

综上所述,高铁开通通过生产要素流动产生极化效应和辐射效应,并对经济差距产生不同的影响,学者对高铁是否能够拉大或缩小经济差距的观点并不一致,从而实证测度高铁开通对城市群经济差距的异构效应具有现实意义。

(三) 高铁开通对“中心-边缘”结构的影响

20世纪90年代以来,Krugman将时空压缩因素纳入到传统的经济分析中,并提出了基于迪克希特-斯蒂格利茨(D-S)垄断竞争模型的核心-边缘(CP)模型,成为新经济地理学模型的理论基础,并且为研究交通基础设施与区域经济一体化提供了新思路与新方法。国内外学者对于高铁对城市群的影响既有共识也有分歧,共识是高铁开通会扩大城市群腹地范围,相比没有高铁的城市,高铁沿线城市群所面临的机遇更多,更容易依托便捷的交通实现知识和技术的流动传播,存在的分歧是有些学者提出“规模经济的极化理论”会强化城市群形成“中心-边缘”模式,高铁对于城市间经济联系和生产要素流动的作用是十分显著的,然而即使改善

了区域交通条件,但对不同区域和城市的影响则存在很大差异,并且会对边缘地区产生极化效应,从而形成“中心-边缘”结构(Ahlfeldt, 2011; Vaturi et al, 2011; Coto-millan et al, 2007; Hall, 2009)。也有学者认为“专业分工互补理论”会促使城市群形成分工有序、联系紧密的模式。长三角城市群、长江中游城市群和成渝城市群三大城市群在经济联系网络上呈现一体化趋势,这是因为完善的交通网络体系是加强城市群之间经济联系的主要原因(吴常艳等, 2017),说明高铁的开通加强了各个城市群之间的经济联系,区域经济一体化逐渐形成。

高铁相比其他交通工具,对于区域经济发展起到了至关重要的作用,“四纵四横”高铁干线网标志着打通了南北东西中大通道,形成了京津冀、长三角、长江中游、成渝和珠三角五大城市群的高速铁路交通网络,这样就会造就一些中心城市,为高铁沿线城市的经济发展带来全新格局。

三、方法说明与数据说明

(一)模型设定

高铁开通可以被认为是实施一项新的政策实验,政策的实施会影响其中一部分区域,而另外一些区域可能不受其政策的影响或受其政策影响不显著,这项政策实验即外生事件被称为自然试验(natural experiment)或准实验(quasi-experiment),而不是随机对照试验。DID(difference in difference)模型可以用来评估在经济和金融等领域中该政策实施的效果,将样本分为开通高铁城市和未开通高铁城市,在该方法中受政策影响开通高铁的城市作为实验组,不受政策影响未开通高铁的城市作为控制组,本文参考李红昌等(2016)的方法,建立模型1,如式(1)所示:

$$Eco_{it} = \alpha_0 + \beta_1 HSR_{it} + \beta_2 Int_{it} + \beta_3 Fdi_{it} + \beta_4 Gov_{it} + \beta_5 Urb_{it} + \beta_6 Dag_{it} + \delta_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中: Eco_{it} 表示经济发展格局,包括经济增长指数($Growth_{it}$)和经济差距指数(Gap_{it}); HSR_{it} 为政策虚拟变量,表示城市*i*在时期*t*是否开通高铁,如果高铁开通, $HSR_{it}=1$,如果高铁没有开通则 $HSR_{it}=0$; Int_{it} 、 Fdi_{it} 、 Gov_{it} 、 Urb_{it} 和 Dag_{it} 为控制变量,分别表示信息化程度、外商直接投资、政府支持程度、城镇化水平和产业多样化集聚; δ_i 表示固定效应; ε_{it} 表示随机扰动项; α 、 β 表示待估系数。

(二)变量说明

1. 被解释变量

(1)经济增长。交通发展促进了城市群经济发展,经济产出水平能够直接地衡量一个地区经济发展程度和综合能力,本文借鉴王雨飞和倪鹏飞(2016)的做法,选取了中国各地级市地区生产总值(GDP)作为其衡量指标,并取其对数。

(2)经济差距。由于不同城市的发展存在产业结构差异、工业化与城市化差异及对外开放程度差异,这会导致不同区域之间的经济水平无法实现同步增长,从而产生经济增长差距。本文借鉴覃成林和崔聪慧(2019)的做法,采用各城市经济发展水平差异系数来表示经济增长差距,如式(2)所示:

$$GAP_{it} = \frac{GDP_{it} - \overline{GDP}_t}{\overline{GDP}_t} \quad (2)$$

其中: GAP_{it} 表示不同城市之间的经济发展差距; GDP_{it} 表示城市*i*在*t*年的地区生产总值; $\overline{GDP}_t$ 表示所有城市在*t*年地区生产总值的平均值。当GAP的值越大,说明各个城市之间经济增长差异越大,说明城市经济增长水平差距较大,反之则说明城市经济增长水平差距较小。

2. 解释变量

一些学者采用可达站点空间、可达性和网络结构来表示高铁基础设施网络(Liu et al, 2020; 赵映慧等, 2017),这些变量更着重研究高铁本身发展及如何更好的为城市服务,本文借鉴李红昌等(2016)和颜银根等(2020)的做法,采取生产总值(GDP)作为本文核心解释变量,若某城市某年份首次开通高铁,则将该城市该年份及之年份均取值为1,否则为0。 HSR_{it} 为政策虚拟变量,即城市*i*在时期*t*是否开通高铁,如果高铁开通, $HSR_{it}=1$;如果高铁没有开通则 $HSR_{it}=0$ 。高铁开通以该地级市高铁通车时间为准。

3. 控制变量

借鉴已有文献,选取人力资本、人均道路面积、外商直接投资、城镇化水平和政府干预程度作为控制变

量;①信息化程度(*Int*)用互联网用户数占总人口的比重来衡量,这是因为互联网的应用能够为城市经济发展带来技术支持;②外商直接投资(*Fdi*),随着对外开放程度的增加,经济集聚程度也会不断提高,提高本地区的资本存量水平,本文采用实际利用外商投资额占GDP比重来测度;③政府支持程度(*Gov*)用财政支出占GDP比重来衡量,政府适度支出能够引导经济高质量发展,有利于缩小区域经济差距;④城镇化水平(*Urb*)可以通过人口城镇化率指标来衡量,用市辖区人口数量与全市人口数量的比重来衡量城镇化水平;⑤产业多样化集聚(*Dag*),采用城市*i*生产性服务业*j*就业人数占该地区就业的比例与该行业全国就业人数占全国就业比例的绝对值偏差之和的倒数来表示。即 $Dag_{it} = \frac{1}{\sum_j |S_{ij}/Y_i - S_{j\cdot}/Y_{\cdot}|}$,其中 S_{ij} 表示*i*城市生产性服务业中的*j*行

业就业人数, $S_{j\cdot}$ 表示全部城市群第*t*年生产性服务业中的*j*行业就业人数, Y_i 表示*i*城市的总就业人数, $Y_{\cdot}$ 表示第*t*年全部城市群就业人数。数值越大,表示行业多样性集聚水平越高。

(三)数据说明

本文选取2005—2018年五大国家级城市群的地级市进行分析,五大城市群为京津冀城市群、长江三角城市群、长江中游城市群、成渝城市群及珠江三角城市群。针对考察期内各别年份中地级市数量不一致和统计数据缺失的问题,本文剔除了发生行政区划调整的城市,其中,城市开通高铁的信息主要来自《中国铁道年鉴》、中国国家铁路集团有限公司网站、国家铁路局等的文本信息资料。地级市层面的经济数据主要来源于2006—2019年的《中国城市统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》和《中国统计年鉴》,最终选取其中92个地级市作为基础样本。各变量的描述性统计特征见表1。

表1 变量定性描述

变量符号	变量名称	变量解释及说明	均值	标准差	最小值	最大值
<i>Growth</i>	经济增长	地区生产总值的对数	16.566	1.072	13.912	19.605
<i>Gap</i>	经济差距	$Gap_{it} = \frac{GDP_{it} - \overline{GDP}_i}{\overline{GDP}_i}$	0.630	2.019	-0.837	12.481
<i>HSR</i>	高铁开通	开通=1;未开通=0	0.395	0.489	0	1
<i>Int</i>	信息化程度	互联网人数占总人数的比重	0.202	0.241	0.001	3.663
<i>Fdi</i>	对外开放程度	外商直接投资占GDP的比重	0.027	0.021	0.000	0.116
<i>Gov</i>	政府支持程度	财政支出占GDP的比重	0.145	0.058	0.053	0.675
<i>Urb</i>	城镇化水平	城市户籍人口占总人口比重	0.379	0.264	0	1
<i>Dag</i>	产业多样化集聚	$Dag_{it} = \frac{1}{\sum_j S_{ij}/Y_i - S_{j\cdot}/Y_{\cdot} }$	8.978	3.740	0.357	40.158

四、实证结果分析

(一)高铁开通对城市群经济增长的异质性分析

本部分主要考察了高铁开通对城市群经济增长的影响效应,见表2。第(1)列为全部城市群样本数据的估计结果,表2的(2)列~(6)列分别为高铁开通对京津冀城市群、长江三角城市群、长江中游城市群、成渝城市群及珠江三角城市群经济增长所产生影响的估计结果,具体分析如下。

从整体城市群层面分析,表2的(1)列估计结果表明,高铁开通对城市群经济增长产生了促进作用,其影响效应是十分显著的。这说明高铁开通对城市群经济增长具有直接效应,这与董艳梅和朱英明(2016)的结论相一致。这意味着高铁沿线上经济基础雄厚的中心城市初期将吸引人才和企业集聚,要素流动不断加快,进一步促进了中心地区的经济增长,但随着高铁网络的不断完善,促使要素不断向高铁沿线外围城市扩散,从而提升了五大城市群的经济增长水平。

从分城市群层面来分析,表2的(2)列表明高铁开通对京津冀城市群经济增长的影响显著为正,高铁建成不仅使得京津冀城市群交通获得改善,而且促进了经济发展水平的提升,对高铁沿线城市经济发展具有推进作用,有利于京津冀城市群实现均衡协同发展。表2的(3)列表明高铁开通对长江三角城市群经济增长的影响十分显著,可达性的提升对经济增长产生显著的影响,说明完善的高铁交通网络提高了区域可达性而且增强了区域的经济联系,实现了技术流、信息流、资金流、人流和物流的不断融通,有利于长三角城市群实现一体化进程。表2的(4)列表明高铁开通对长江中游的经济增长影响为正,这是因为沪昆高铁的开通对江西

区域经济影响的效应明显,武广高铁的开通拉近了湖北省和湖南省的时空距离,改善了交通运输能力不足的现状,提高了区域可达性,使得劳动密集型的产业向边缘城市扩散,技术密集型的产业向核心城市集聚,在一定程度上促进了城市群的经济增长。表2的(5)列表明高铁开通对成渝城市群经济增长影响十分显著,中心城市成都是成渝城市群的增长极,高铁开通后非中心城市与中心城市的合作联系加强,区域之间要素流动加快,并形成与发展相匹配的空间体系格局,高铁产生的正向经济效应是显而易见的。表2的(6)列表明高铁开通显著促进了珠江三角城市群的经济增长,已经建成的武广、南广、贵广、深厦高铁和广深、广珠城际高铁等,提高了可达性和客货运载能力。随着“十三五”规划项目完善了珠三角城市群、广东全省乃至泛珠三角区域的轨道交通,珠三角城市群轨道交通网对全省和泛珠三角、联通港澳的扇形快速高铁通道产生辐射效应,形成了城际间1小时、相邻大中城市4小时的交通圈。珠三角城市群是有全球影响力的先进制造业和现代服务业基地,高铁建设为珠三角带来了多方面、多层次和革命性的影响,显著的促进了经济一体化发展,改变了珠三角经济格局地位,为珠三角城市群的发展带来了重大机遇并且加强南方经济版图的融合。

(二)高铁开通对城市群经济差距的异质性分析

本部分主要考察高铁开通对城市群经济差距是否存在显著的区域异质性,见表3。表3的(1)列汇报了高铁开通对五大城市群经济差距的影响,表3的(2)列~(6)列分别为高铁开通对京津冀城市群、长江三角城市群、长江中游城市群、成渝城市群及珠江三角城市群经济差距所产生影响的估计结果,具体分析如下。

从整体城市群层面分析,表3的(1)列估计结果表明,高铁开通显著缩小了五大城市群之间的经济差距。这是因为高铁开通扩大了交通运输系统的容量,加快要素在城市群内的合理流动,加强了不同城市群中心城市和非中心城市之间的经济联系,提高了城市群之间市场一体化程度,进而缩小区域内的经济差距。

从分城市群层面分析,表3的(2)列表明高铁开通显著缩小了京津冀城市群的经济差距,由于北京外向集中程度地位明显优越于天津,可达性拓展了城市群内的空间范围,并引起空间结构由“多中心”结构,网络更趋于均衡发展,进而缩小了城市群内部的经济差距。表3的(3)列表明高铁开通对长江三角城市群经济差距的作用显著为负,说明高铁开通缩小了长三角城市群的经济差距,这是因为高铁时代长三角城市群整体网络密度的提高,使得长三角城市群城市联系更加紧密及空间结构得到优化。长江城市群中间中心度正在呈现逐年下降的趋势,说明因为高铁开通网络结构更加趋向于均衡,这与曹小曙等(2019)的结论一致。表3的(4)列表明高铁开通对长江中游城市群经济差距的影响并不显著,虽然高铁开通进一步巩固了武汉和长沙等中心城市的核心节点地位,并促使“边缘”地区更容易通达,但可能在“辐射效应”与“极化效应”共同作用下,对经济差距的影响并不确定。表3的(5)列表明高铁开通对成渝城市群经济差距的影响显著为正,这是因为成渝城市群初步形成网络化格局,由于核心城市成都属于成渝城市群的经济中心、贸易中心,并拥有完善的基础设施和社会福利及优质的资源

表2 高铁开通对城市群经济增长影响的估计结果

变量	全部样本 (1)	京津冀 (2)	长江三角 (3)	长江中游 (4)	成渝 (5)	珠江三角 (6)
<i>HSR</i>	0.368*** (0.029)	0.209*** (0.064)	0.219*** (0.050)	0.091 (0.057)	0.505*** (0.0961)	0.322*** (0.064)
<i>Int</i>	0.427*** (0.072)	-0.265 (0.252)	0.176** (0.082)	2.439*** (0.345)	1.560*** (0.297)	0.167 (0.105)
<i>Fdi</i>	-5.834*** (0.953)	-7.981*** (2.918)	-6.421*** (1.257)	-10.580*** (2.665)	7.989* (4.471)	-7.448*** (1.530)
<i>Gov</i>	5.789*** (0.313)	7.037*** (0.815)	11.170*** (0.759)	7.533*** (0.748)	2.570*** (0.492)	5.799*** (1.206)
<i>Urb</i>	0.386** (0.163)	-0.441 (0.478)	0.559* (0.327)	0.0315 (0.452)	1.534** (0.616)	0.156 (0.154)
<i>Dag</i>	0.003 (0.003)	0.081*** (0.015)	0.016** (0.006)	-0.00536 (0.00546)	-0.014 (0.009)	0.013 (0.010)
<i>cons</i>	15.480*** (0.085)	15.558*** (0.186)	15.210*** (0.197)	14.980*** (0.197)	14.893*** (0.195)	16.510*** (0.201)
<i>N</i>	1288	182	364	406	210	126
<i>R</i> ²	0.550	0.603	0.654	0.665	0.520	0.792

注:括号内为检验统计值所对应的标准差;***、**和*分别表示为1%、5%和10%的显著性水平。

表3 高铁开通对城市群经济差距影响的估计结果

变量	全部样本 (1)	京津冀 (2)	长江三角 (3)	长江中游 (4)	成渝 (5)	珠江三角 (6)
<i>HSR</i>	-0.054*** (0.018)	-0.163*** (0.042)	-0.218*** (0.044)	0.010 (0.017)	0.229*** (0.046)	-0.291*** (0.059)
<i>Int</i>	0.245*** (0.045)	0.1500 (0.167)	0.343*** (0.073)	1.307*** (0.103)	0.205 (0.143)	-0.091 (0.096)
<i>Fdi</i>	1.609*** (0.600)	3.534* (1.935)	-0.019 (1.121)	-1.409* (0.799)	13.610*** (2.146)	-0.194 (1.407)
<i>Gov</i>	0.049 (0.197)	-0.630 (0.540)	-0.493 (0.677)	-0.549** (0.224)	-0.317 (0.236)	4.110*** (1.109)
<i>Urb</i>	0.505*** (0.103)	0.026 (0.317)	0.156 (0.291)	0.511*** (0.135)	2.112*** (0.296)	0.220 (0.142)
<i>Dag</i>	0.007*** (0.002)	0.051*** (0.010)	0.005 (0.006)	0.007*** (0.001)	0.001 (0.004)	0.005 (0.009)
<i>cons</i>	0.289*** (0.054)	0.927*** (0.124)	1.081*** (0.176)	-0.416*** (0.059)	-0.783*** (0.093)	1.404*** (0.185)
<i>N</i>	1288	182	364	406	210	126
<i>R</i> ²	0.057	0.268	0.116	0.528	0.505	0.275

注:括号内为检验统计值所对应的标准差;***、**和*分别表示为1%、5%和10%的显著性水平。

要素,导致非中心城市的优质的人才流向中心城市转移,这可能造成明显的集中程度和过度的向心发展,与中心城市差距进一步拉大,出现经济边缘化趋势。高铁开通对非中心城市的负面效应是客观存在的,从而导致城市群内部经济差距的扩大,这与王春杨等(2018)的结论一致。表3的(6)列表明高铁开通显著缩小了珠江三角城市群的经济差距,因为可达性的提升进一步拓展了珠三角城市群内的空间范围,巩固了核心城市的地位,而且非核心城市也依托良好的投资环境和完善的基础设施使城市群内的资源得到有效配置和优化,从而缩小城市群内的经济差距。

(三)高铁开通对城市群“中心-边缘”结构异质性分析

将五大城市群样本划分为中心城市和边缘城市,中心城市为五大城市群的直辖市、各省份的省会城市或副省会城市,边缘城市为其余城市。为了检验高铁开通对城市群中心城市和边缘城市经济发展格局的影响,结果见表4。

从中心城市层面分析,表4的(1)列表明高铁开通对五大城市群中心城市经济增长产生显著的正向影响,在高铁轨道交通网中各个城市群的中心城市经济增长水平大幅度上升,并分享了高铁经济红利。重新审视中心城市的定位,并且不局限本城市群的要素资源和加强与外界合作交流,这有利于实现城市群共生发展格局,从而有效地促进了城市群一体化进程。表4的(3)列表明高铁开通在一定程度上缩小了五大城市群中心城市的经济差距,这是因为高铁开通提高了中心城市的可达性,缩小了中心城市间可达性的非均衡程度,引发了区位的重新选择,同时时空

距离的缩短改变了空间体系格局,在高铁联网背景下的中国城市群空间体系格局通过不断加强中心城市间的联系而逐渐演变成为均衡的一体化空间布局,各个城市群内的中心城市间的关系沿“四横四纵”高铁网络干线形成联动关系,意味着高铁开通并没有扩大城市群中心城市之间的经济差距。

从边缘城市层面分析,表4的(2)列表明高铁开通显著提升了边缘城市的经济增长水平,这是这与颜银根等(2020)的结论一致,他们认为高铁开通能够有效优化资源要素的空间配置,对边缘地区的崛起具有一定的正向影响。这是因为高铁开通形成了辐射效应,使中心城市周边的中小城市受到涓滴辐射作用的有益影响。从行为地理学角度看,高铁运营在短期内促使了休闲活动和通勤就业的增加,在长期内实现了中心城市和边缘城市分工协作,尽管中国高铁建设时间较短,但其产生的辐射效应颇有成效,充分促进了中小城市的经济增长,避免形成“一枝独秀”的空间格局,边缘城市依托其可达性的提高不断从中心城市汲取技术、信息和资源禀赋,有助于边缘城市发挥优势,从而实现经济加速崛起。表4的(4)列表明高铁开通扩大了不同城市群边缘城市之间的经济差距,这与张克中等的结论一致(张克中和陶东杰,2016),他认为高铁开通显著降低了沿线非中心城市即边缘城市的经济增长率,距离中心城市越近的地级市相比其他边缘城市受到高铁开通的负向影响越大,这就造成了边缘城市之间的经济差距的存在。高铁作为城市发展的“催化剂”,不仅推动了城市群功能完善,还促进了城市群空间格局的演变和城市群经济的多元化发展,在推动经济发展方面具有显著的优势。

(四)稳健性检验

为了确保结论的稳健性,本文分别剔除了特殊样本、采用了解释变量滞后项及被解释变量滞后项等方法来进行检验,估计结果见表5。首先,考虑到直辖市相比较于其他城市行政级别高、经济总量大,故剔除容易对结果造成干扰的特殊样本,表5的(1)列和(3)列表示高铁开通对经济增长的系数显著为正,而对经济差距的系数显著为负,这一结果支持前文结论。其次,鉴于高铁效应并不会立刻对经济发展产生一定的影响,故对主要的解释变量进行了滞后一期的处理,估计结果见表5的(2)列和(4)列,可以发现高铁开通对经济增长的促进作用依然十分显著,并且缩小了经济差距,再次彰显了前文结论的可靠性。

表4 高铁开通对“中心-边缘”影响的估计结果

变量	Growth		Gap	
	中心地区	边缘地区	中心地区	边缘地区
	模型(1)	模型(2)	模型(3)	模型(4)
HSR	0.491*** (0.050)	0.272*** (0.034)	-0.024 (0.112)	-0.048*** (0.009)
Int	0.075 (0.061)	0.774*** (0.110)	0.391*** (0.135)	-0.047 (0.031)
Fdi	-6.794*** (1.631)	-4.833*** (1.068)	7.991** (3.606)	-0.036 (0.308)
Gov	7.072*** (0.956)	5.477*** (0.331)	-1.937 (2.114)	0.259*** (0.095)
Urb	1.325*** (0.233)	-0.001 (0.187)	1.870*** (0.515)	0.069 (0.053)
Dag	0.033*** (0.005)	-0.009** (0.004)	0.037*** (0.012)	-0.002 (0.001)
cons	15.861*** (0.174)	15.476*** (0.092)	2.308*** (0.384)	-0.002 (0.026)
N	196	1092	196	1092
R ²	0.845	0.526	0.194	0.041

注:括号内为检验统计值所对应的标准差;***、**和*分别表示为1%、5%和10%的显著性水平。

表5 稳健性检验结果

变量	Growth		Gap	
	剔除直辖市	解释变量滞后一期	剔除直辖市	解释变量滞后一期
	(1)	(2)	(3)	(4)
HSR	0.317*** (0.031)	0.318*** (0.029)	-0.032** (0.013)	-0.034* (0.017)
Int	0.777*** (0.097)	0.436*** (0.071)	0.095** (0.042)	0.244*** (0.043)
Fdi	-5.458*** (1.011)	-6.315*** (1.012)	-0.054 (0.438)	1.367** (0.615)
Gov	5.421*** (0.319)	4.886*** (0.332)	0.175 (0.139)	-0.058 (0.202)
Urb	0.209 (0.168)	0.338** (0.165)	0.241*** (0.072)	0.486*** (0.100)
Dag	0.001 (0.003)	-0.003 (0.00384)	0.006*** (0.001)	0.006*** (0.002)
cons	15.483*** (0.086)	15.777*** (0.089)	0.158*** (0.037)	0.316*** (0.054)
N	1232	1196	1232	1196
R ²	0.550	0.480	0.032	0.059

注:括号内为检验统计值所对应的标准差;***、**和*分别表示为1%、5%和10%的显著性水平。

五、作用机制分析

(一)理论分析

高铁开通能够提高城市可达性,加快了生产要素在区域之间快速流动,并且提高了空间资源配置效率,有效地推动了经济发展。本文基于前文理论基础分析进一步探究高铁开通对城市群经济发展格局的作用机制。高铁开通对城市群经济发展格局影响如下:首先,高铁缩短了城市间的通行时间,增加了城市劳动力供给,提高了劳动力供给与需求的匹配。而且良好的交通能够吸引更多优质资源集聚,进一步增强对高素质人才的吸引力,优化高铁城市劳动力结构,为城市发展提供了高素质人力资本供给,从而创造更高的经济产值。其次,高铁开通能够降低企业在生产过程中的运输成本,从而使城市竞争力提高,吸引更多企业入驻,促使更多资本集聚到交通便利地区。优质的投资企业能够带来更先进的组织经验、更新颖的管理模式、更具时效性的知识信息等,从而提高生产运作效率,进而推动经济发展(薛继亮,2015)。最后,高速铁路加强了科研工作者跨地区面对面交流的频率,科研工作者作为知识的重要载体在区域之间的流动不仅能够产生“知识流”和“信息流”,还能够促进知识和技术的溢出和扩散,提高城市自主创新能力,从而推动经济发展(郑彩玲和张继彤,2021;郑世林和张美晨,2019)。由此可知,人才集聚、资本集聚和技术创新可能为高铁开通影响经济发展的中介效应,下面从这三个方面进行机制检验。

(二)机制检验

下面对高铁开通如何通过人才集聚、资本集聚和技术创新影响经济发展格局进行检验。参考温忠麟等(2004)的研究,进行如下检验:第一步检验高铁开通对经济发展格局的影响,见模型1;第二步检验高铁开通对中介变量的影响;第三步检验高铁开通和中介变量对经济发展格局的影响,在模型1的基础上构造了模型2和模型3,如式(3)和式(4)所示。

模型2:

$$M_{it} = \alpha_1 HSR_{it} + \gamma_1 X_{it} + \delta_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

模型3:

$$Eco_{it} = \beta_1 HSR_{it} + \beta_2 M_{it} + \beta_3 X_{it} + \delta_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中: i 和 t 分别表示城市和年份; M_{it} 表示中介变量,包括人才集聚(Tal_{it} ,全社会从业人员数)、资本集聚(Cap_{it} ,全社会固定资产投资总额)、技术创新(Tec_{it} ,专利授权数)三个指标; X_{it} 表示控制变量,与上文设置一致; δ_i 和 ε_{it} 分别表示个体效应和误差项。

表6报告了高铁开通通过三个中介变量影响城市群经济增长的估计结果。表6的(1)列表示基准回归

表6 影响城市群经济增长的机制检验

变量	Growth	Tal	Cap	Tec	Growth	Growth	Growth
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
HSR	0.368*** (0.029)	0.210*** (0.021)	0.594*** (0.036)	0.861*** (0.053)	0.280*** (0.029)	0.044* (0.024)	0.063** (0.025)
Tal					0.421*** (0.039)		
Cap						0.545*** (0.017)	
Tec							0.353*** (0.012)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
N	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288
R ²	0.550	0.383	0.679	0.686	0.590	0.752	0.733

注:括号内为检验统计值所对应的标准差;***、**和*分别表示为1%、5%和10%的显著性水平。

的估计结果。表 6 的(2)列~(4)列分别列出高铁开通对三个中介变量的影响效应,其估计系数均显著为正,表明高铁开通促进了人才集聚、资本集聚和技术创新。表 6 的(5)列~(7)列分别表示高铁开通和中介效应对城市群经济增长的影响结果,可以看出高铁效应相比基准回归有所下降,但依然显著为正,三个中介变量的系数显著为正,这说明高铁开通有助于人才集聚、资本集聚和技术创新成果产出,从而促进了城市群经济增长水平的提升。

表 7 报告了高铁开通通过三个中介变量影响城市群经济差距的估计结果。模型(1)列出了基准回归的估计结果。表 7 的(2)列~(4)列分别表示高铁开通对三个中介变量的影响效应,其估计系数均显著为正。表 7 的(5)列~(7)列分别列出了高铁开通和中介效应对城市群经济差距的影响结果,可以看出高铁开通显著地缩小了城市群经济差距,该表中三个中介变量系数大幅度下降,这说明高铁开通在缩小城市群经济差距的过程中,人才集聚、资本集聚和技术创新起到了中介效应的作用。

表 7 影响城市群经济差距的机制检验

变量	Gap	Tal	Cap	Tec	Gap	Gap	Gap
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
HSR	-0.054*** (0.018)	0.210*** (0.021)	0.594*** (0.036)	0.861*** (0.053)	-0.075*** (0.019)	-0.135*** (0.020)	-0.099*** (0.020)
Tal					0.098*** (0.025)		
Cap						0.134*** (0.014)	
Tec							0.051*** (0.010)
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
N	1288	1288	1288	1288	1288	1288	1288
R ²	0.057	0.383	0.679	0.686	0.069	0.122	0.078

注:括号内为检验统计值所对应的标准差;***、**和*分别表示为 1%、5% 和 10% 的显著性水平。

六、进一步讨论

前文已经对中介效应进行了深入分析,证明了高铁开通对人才集聚、资本集聚和技术创新均产生了显著的影响,实质是研究高速铁路对整体城市群经济发展格局的中介效应,但是却缺少了探析高速铁路对不同城市群人才集聚、资本集聚及技术创新的影响。本部分试图进行进一步讨论,结果见表 8。

表 8 报告了高铁开通对五大城市群人才集聚、资本集聚和技术创新的影响,可以看出不同城市群对人才集聚、资本集聚和技术创新的影响程度不同,除了长江中游城市群,高铁开通对京津冀城市群、长江三角城市

表 8 高铁开通对不同城市群人才集聚、资本集聚及技术创新的影响

城市群	因变量	HSR	Int	Fdi	Gov	Urb	Dag	cons	N	R ²
京津冀	人才集聚	0.107*** (0.025)	-0.069 (0.099)	-1.682 (1.151)	1.909*** (0.321)	-0.561*** (0.189)	0.042*** (0.006)	3.764*** (0.073)	182	0.514
	资本集聚	0.377*** (0.069)	0.428 (0.269)	-6.834** (3.121)	10.980*** (0.871)	0.0741 (0.511)	0.011 (0.016)	14.710*** (0.199)	182	0.802
	技术创新	0.556*** (0.066)	0.523** (0.260)	-13.480*** (3.011)	16.080*** (0.841)	1.621*** (0.493)	-0.007 (0.0163)	4.444*** (0.192)	182	0.912
长江三角	人才集聚	0.149*** (0.040)	0.169** (0.065)	-6.950*** (1.000)	5.668*** (0.603)	0.237 (0.260)	-0.018*** (0.005)	3.541*** (0.157)	364	0.563
	资本集聚	0.329*** (0.051)	0.413*** (0.083)	-2.629** (1.274)	17.040*** (0.769)	0.700** (0.331)	0.0133* (0.006)	13.760*** (0.200)	364	0.790
	技术创新	0.587*** (0.102)	0.604*** (0.167)	-11.030*** (2.551)	31.460*** (1.540)	1.062 (0.663)	0.026* (0.013)	3.750*** (0.400)	364	0.765
长江中游	人才集聚	0.149*** (0.034)	0.401* (0.209)	3.496** (1.617)	2.463*** (0.454)	-0.072 (0.274)	-0.002 (0.003)	3.061*** (0.119)	406	0.358
	资本集聚	0.243*** (0.055)	4.050*** (0.332)	-5.420** (2.562)	14.790*** (0.719)	-0.661 (0.434)	-0.019*** (0.005)	13.530*** (0.189)	406	0.874
	技术创新	0.239*** (0.071)	6.245*** (0.431)	-11.730*** (3.330)	16.19*** (0.935)	0.535 (0.564)	-0.017** (0.006)	3.496*** (0.246)	406	0.867
成渝	人才集聚	0.248*** (0.057)	0.656*** (0.179)	8.400*** (2.692)	0.473 (0.296)	1.222*** (0.371)	-0.009 (0.005)	2.900*** (0.118)	210	0.396
	资本集聚	0.618*** (0.131)	3.579*** (0.405)	1.423 (6.090)	4.410*** (0.670)	0.856 (0.840)	-0.011 (0.013)	14.170*** (0.266)	210	0.602
	技术创新	0.843*** (0.165)	4.860*** (0.510)	-1.304 (7.670)	5.478*** (0.844)	3.514*** (1.058)	-0.004 (0.017)	3.637*** (0.335)	210	0.671
珠三角	人才集聚	0.463*** (0.108)	0.514*** (0.176)	0.428 (2.565)	0.222 (2.021)	-0.731*** (0.259)	-0.037** (0.017)	4.700*** (0.337)	126	0.539
	资本集聚	0.321*** (0.063)	0.206** (0.103)	-12.03*** (1.498)	7.568*** (1.181)	0.319** (0.151)	-0.001 (0.010)	15.470*** (0.197)	126	0.871
	技术创新	0.561*** (0.129)	0.428** (0.211)	-17.800*** (3.064)	11.470*** (2.415)	0.211 (0.309)	0.021 (0.021)	7.596*** (0.403)	126	0.801

注:括号内为检验统计值所对应的标准差;***、**和*分别表示为 1%、5% 和 10% 的显著性水平。

群、成渝城市群和珠江三角城市群技术创新的影响均大于人才集聚和资本集聚,这表明虽然这三者同为中介变量,但是其技术创新是高铁开通影响城市群经济发展格局所带来的最为显著的中介效应。这是因为不同城市群发展的侧重点有所不同。京津冀城市群是以首都为核心的世界级城市群、全国创新驱动经济增长新引擎,并大力发展第三产业,生产总值低于长三角城市群和珠三角城市群,但通过发展总部经济将北京市发展为世界的“文化产业中心”。长江三角城市群以上海为核心,以南京、杭州、合肥等为次中心,大力发展金融、研发、物流等现代服务业,形成城市群-都市圈同城化发展,最大程度上激发了创新主体、创业人才的动力、活力和能力,成为全球创新网络的重要枢纽。成渝城市群以成都、重庆为中心,是西部经济基础最好、产业基础最雄厚、创新能力最强的地区,现代化生产性服务功能得到提升。珠三角城市群是亚太地区最具活力的经济区之一,并成功实现了第二、第三产业双重主导的经济社会全面联动发展,其电子信息产业全国领先,是我国乃至国际上重要的高新技术产业研发基地,知识密集型服务业发展迅猛,科研水平在全国一直处于领先地位。结果表明高铁开通对大力发展第三产业的城市群的技术创新影响最为显著。

七、结论

高铁建设成为拓展城市群发展空间,增加有效投资、扩大消费的重要举措。通过推进高铁建设,促进了城市群实现经济一体化,解决了资源有效供给不足等弊端,不仅实现了产业协作分工,还带动了旅游、金融、房地产等相关产业发展,并通过投资乘数效应带动区域经济增长。高铁作为城市发展的“催化剂”使其城市群的发展摆脱了盲目竞争和封闭模式,完善的交通网络促使每个城市群都打破原有的模式,重新定义城市群职能,扩展等时圈范围,并与其他城市群形成联动效应。高铁建设进一步加强城市群之间经济联系,对城市群经济发展格局的影响是多层次、多方面和革命性的,为城市群经济发展带来重大机遇。本文考虑“高铁开通”因素,从经济增长、经济差距和“中心-边缘”结构视角构建了高铁开通对城市群经济发展格局的理论模型,基于2005—2019年五大国家级城市群92个地级市数据,运用双重差分模型和中介效应模型实证检验了高铁开通对我国城市群经济发展格局的影响及其作用机制,得出以下结论:①从整体城市群层面来看,高铁开通提升了五大城市群的经济增长水平,并缩小了城市群经济差距;②从分城市群层面来看,高铁开通对每个城市群的经济增长均产生了正向效应,并显著地缩小了京津冀、长江三角和珠三角城市群的经济差距,有利于实现经济一体化;③高速铁路的运营通过人才集聚、资本集聚和技术创新提升经济增长水平,缩小了城市群内部经济差距,从而对经济发展格局产生一定的影响。

本文研究高铁建设对城市群经济发展格局的影响效应具有现实价值,基于以上结论,提出如下政策建议:①高铁沿线中心城市应重新审视其定位,积极构建总部经济,不局限于本城市群的要素资源,促进企业价值链与城市群之间的资源实现空间的最优耦合,实现城市群共生发展格局,加快城市群一体化进程;②非高铁城市应主动接驳高铁沿线城市,积极向高铁城市靠拢,以减少跨大区域空间尺度的不利影响,形成以高速铁路网络为纽带的城市群,实现产业协作分工、重塑城市空间布局;③构建多层次、全覆盖的综合运输交通体系,加快运输服务转型升级,建立城际铁路将城市群内城市联通起来,使其城市公交化,实现交通榆树结构集约化和高效化,实现交通网络一体化建设;④在高速铁路背景下,政府合理引导地区资本要素资源的合理配置,构建灵活的高层次人才引进平台,不断改革人才引进的体制机制,各地区应构建合理的知识溢出机制,充分释放科研人员内在驱动力和主观能动性,同时激励创新主体积极投入到科技创新中。

本文研究了高铁开通对不同城市群经济发展的影响和作用机制,但仍存在一定的不足,本文认为高速铁路通过人才集聚、资本集聚、技术创新影响经济发展,是否还存在更多的中介变量,还有待研究,这是今后研究的一个重要目标。

参考文献

- [1] 卞元超, 吴利华, 白俊红, 2018. 高铁开通、要素流动与区域经济差距[J]. 财贸经济, (6): 147-160.
- [2] 曹小曙, 洪浩霖, 梁斐雯, 2019. 高铁对中国城市群生产性服务业集聚的影响[J]. 热带地理, 39(3): 440-449.
- [3] 陈彦, 孟晓晨, 2013. 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, 20(4): 119-124.
- [4] 董艳梅, 朱英明, 2016. 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, (10): 92-108.
- [5] 李红昌, LINDA T, 胡顺香, 2016. 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, 33(11): 127-143.
- [6] 李红昌, 于克美, 王新宇, 2019. 中国高速铁路对乘客福利影响——基于2013—2017年面板数据的多期离散选择模型分析[J]. 数量经济技术经济研究, 36(10): 96-114.

- [7] 李平,王春晖,于国才,2011.基础设施与经济发展的文献综述[J].世界经济,34(5):93-116.
- [8] 刘冲,吴群峰,刘青,2020.交通基础设施、市场可达性与企业生产率——基于竞争和资源配置的视角[J].经济研究,55(7):140-158.
- [9] 覃成林,崔聪慧,2019.粤港澳大湾区协调发展水平评估及其提升策略[J].改革,(2):56-63.
- [10] 王春杨,孟卫东,周靖祥,2018.高铁时代中国城市群空间演进:集聚还是扩散[J].当代经济科学,40(3):103-128.
- [11] 王鹏,李彦,2018.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[J].城市问题,(5):62-72.
- [12] 王雨飞,倪鹏飞,2016.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,(2):21-36.
- [13] 温忠麟,张雷,侯杰泰,等,2004.中介效应检验程序及其应用[J].心理学报,36(5):614-620.
- [14] 吴常艳,黄贤金,陈博文,2017.长江经济带经济联系空间格局及其经济一体化趋势[J].经济地理,37(7):71-78.
- [15] 薛继亮,2015.资源型企业空间集聚和地区专业化的演化机制[J].技术经济,34(12):55-61.
- [16] 颜银根,倪鹏飞,刘学良,2020.高铁开通、地区特定要素与边缘地区的发展[J].中国工业经济,(8):118-136.
- [17] 张静琳,2019.俱乐部收敛视角下的中国高速铁路对城市收入差距的影响研究[D].北京:北京交通大学.
- [18] 张克中,陶东杰,2016.交通基础设施的经济分布效应——来自高铁开通的证据[J].经济学动态,(6):62-73.
- [19] 张学良,聂清凯,2010.高速铁路建设与中国区域经济一体化发展[J].现代城市研究,(6):7-10.
- [20] 赵映慧,初楠臣,郭晶鹏,等,2017.中国三大城市群高速铁路网络结构与特征[J].经济地理,37(10):68-73.
- [21] 郑彩玲,张继彤,2021.高铁开通对城市创新质量的影响——基于PSM-DID模型的实证研究[J].技术经济,40(2):28-35.
- [22] 郑世林,张美晨,2019.科技进步对中国经济增长的贡献度估计:1990—2017年[J].世界经济,42(10):73-97.
- [23] 宗刚,张雪薇,2020.高速铁路、技术创新与经济高质量发展——实证检验与机制研究[J].山西财经大学学报,42(12):1-14.
- [24] AHLFELDT G M, 2011. The train has left the station: Do markets value intracity access to intercity rail connections[J]. German Economic Review, 12(3): 312-335.
- [25] COTO-MILLAN P, INGLADA V, REY B, 2007. Effects of network network economics in high-speed rail: The Spanish case [J]. Annals of Regional Science, 41: 911-925.
- [26] GAMENDIA M, ROMERO V, URENA J, et al, 2012. High-speed rail opportunities around metropolitan regions: Madrid and London[J]. Journal of Infrastructure Systems, 18(4): 305-313.
- [27] HALL P, 2009. Magic carpets and seamless webs: Opportunities and constraints for highspeed trains in Europe[J]. Built Environ, 35(1): 59-69.
- [28] HENDERSON J V, WANG H G, 2007. Urbanization and city growth: The role of institutions[J]. Regional Science and Urban Economics, 37(3): 282-313.
- [29] LIU S, WAN Y, ZHANG A, 2020. Does China's high-speed rail development lead to regional disparities? A network perspective[J]. Transportation Research Part A: Policy and Practice, (138): 299-321.
- [30] QIN Y, 2017. 'No county left behind?' The distributional impact of high speed rail upgrades in China [J]. Journal of Economic Geography, 17(3): 489-520.
- [31] VATURI A, PORTNOV B A, GRADUS Y, 2011. Train access and financial performance of local authorities: Greater Tel Aviv as a case study[J]. Journal of Transport Geography, 19(2): 224-234.

The Influence of High-speed Railway Construction on the Economic Development Pattern of Urban Agglomeration and Its mechanism

Zhang Xuewei^{1,2}, Li Fan³, Zhao Rong⁴

(1. School of Economics and Management, Inner Mongolia University, Hohhot 010020, China;

2. Research Center of Geo-economics Data and Engineering, Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot 010020; China;

3. School of Labor Economics, Capital University of Economics and Business, Beijing 100070, China;

4. School of Economics, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: The influence mechanism of the opening of high-speed rail on the development of urban agglomerations was elaborated. Based on the data of 92 prefecture-level cities in China's five major urban agglomerations from 2005 to 2018, a DID estimation model was constructed to investigate the impact of the opening of high-speed rail on economic development pattern and its mechanism from the perspective of urban agglomerations. The results show that from the perspective of the overall urban agglomeration, the opening of high-speed rail improves the economic growth level of the five urban agglomerations, and reduces the economic gap of the urban agglomeration. From the perspective of urban agglomeration, the opening of high-speed rail has a positive effect on the economic growth of each urban agglomeration, and significantly reduces the economic gap of the Beijing-Tianjin-Hebei, Yangtze River Delta and Pearl River Delta urban agglomeration, which is conducive to the realization of economic integration. Talent agglomeration, capital agglomeration and technological innovation play an intermediary role in the process of high-speed railway opening affecting the pattern of economic development.

Keywords: high-speed railway; urban agglomeration; economic growth; economic gap