

收稿日期:2023-10-08

# 高铁开通对物流业发展影响的实证研究

姚震宇, 顾悦恬

(南京审计大学 经济学院, 江苏 南京 211815)

**摘要:**促进物流业的高质量发展是建设现代化产业体系的一个重要方面,也是内循环发展格局的重要环节,高铁网建设的不断进展使铁路运输能力得到质的飞跃,探讨和分析高铁货运以及高铁开通对物流业的影响具有现实意义和必要性。依据运输业和物流业发展现状及规划发展的相关文件,论证了高铁开通对物流业的影响机制,建立物流业综合水平测度指标,通过PSM-DID模型实证分析高铁对物流发展的影响,进行异质性检验、机制检验等。研究表明:高铁开通对城市区域物流发展水平整体上具有促进作用;高铁对物流业的影响与该城市的规模、等级、地理位置以及运输业市场结构密切相关;高铁对物流业的影响主要通过区域经济增长、货运运输量提升、物流人力资本提升等途径实现。

**关键词:**物流业;高速铁路;PSM-DID模型;作用机制;货运分析

**中图分类号:**F062.9

**文献标识码:**A

**文章编号:**1003-6873(2024)01-0066-12

**基金项目:**江苏省研究生科研与实践创新计划“高铁开通对物流业发展的影响研究”(KYCX22\_2080)。

**作者简介:**姚震宇(1969—),男,江苏淮安人,南京审计大学经济学院教授,博士,主要从事中国经济高质量发展、高铁经济、数字经济研究;顾悦恬(1998—),女,江苏苏州人,南京审计大学硕士研究生,主要从事高铁经济研究。

**DOI:**10.16401/j.cnki.yssb.1003-6873.2024.01.008

2008年8月,中国首条时速达350 km的京津城际铁路运营,标志中国迈入了高铁时代。《中国统计年鉴》显示,铁路客运总量由2008年14.62亿人次上升至2022年16.73亿人次,铁路客运所占的市场份额由2008年5.09%上升至2022年29.87%,2019年高铁动车组旅客发送量占铁路旅客发送总量的比例已超70%。

中国高铁的历史职能并非局限于提高客运能力。根据2008年国家发改委制定的《中长期铁路网规划》,我国铁路运输发展要实现的目标是“交通运输的资源配置优化”以及“物流衔接无缝化、运输服务一体化”。中国经济正处于转换增长动力和优化结构的关键时期,物流业作为支撑中国经济发展的基础性产业,其降本增效具有战略意义。2016年国家发改委印发的《物流业降本增效专项行动方案(2016—2018年)》指出,为进一步降低物流运输费用,完善物流行业转型,鼓励铁路运输进行结构改革,提出发展高铁快运及电商班列等。但是,当前铁路运输货运量

占总货运量的比重仍然较小,以 2022 年为例,铁路运输货运量占比仅 9.7%。中国铁路参与高时效性、高附加值的物流业的程度尚不够深。

中国高铁开通影响研究主要集中于区域人口布局及区域经济增长两方面,有关高铁开通对物流业影响的研究比较欠缺。前者例如,马子红等<sup>[1]</sup>从高铁“时空压缩”效应出发,采用双重差分模型论证高铁开通促进服务业就业水平提升;谭月彤<sup>[2]</sup>借助 2007—2019 年 14 个地级市面板数据,建立 PSM-DID 模型论证高铁开通对珠三角城市群生产型服务业集聚有显著影响;胡本田等<sup>[3]</sup>基于全国 285 个地级市 2004—2018 年的面板数据分析指出,高铁开通促进区域要素流动且对不同规模城市呈现出不同的经济促进效应。这些研究只是间接涉及高铁开通对物流和货运的影响。欧洲相较于我国较早地开展高铁货运研究,对我国研究高铁货运有借鉴意义。例如,Reid<sup>[4]</sup>对欧洲高速铁路网利用高铁剩余运力发展小件快递业务的研究,Starle<sup>[5]</sup>对欧洲高铁货运评分体系的量化分析与政策建议,Watson<sup>[6]</sup>对高铁货运的规则章程、技术分析及其对航空货运的替代性分析。

总之,国内外学者对高铁的经济效应研究成果较为充分,围绕高铁的经济效应研究集中于高铁对沿线城市经济、人口、产业结构、就业结构等的影响;高铁货运的研究多集中分析高铁客运专线开通的“释放效应”对铁路货运效率的影响,进而关注开通高铁货运专列的可行性,研究高铁开通对整个现代物流体系影响的研究成果较少。本文建立 PSM-DID 模型实证研究高铁开通对物流业发展综合水平的影响,并对高铁背景下物流业优化提出政策建议。

### 一、高铁开通对物流业影响的理论分析与实证建模

#### (一)高铁开通对物流业影响的理论分析

现有研究文献显示,高铁开通至少在三个方面对物流业发展发挥正向作用。第一,高铁开通促进区域经济增长从而创造物流需求。高铁开通一方面促进城市产业升级,另一方面有利于增强城市中心性及可达性,进一步提升城市间的经济联系,从而促进区域经济增长。区域经济增长作为引擎直接拉动了商品和中间品物资资料的流通需求,同时,伴随着 4G、5G 等新一代信息技术广泛应用,高铁开通后高铁城市与周边区域的时空距离被

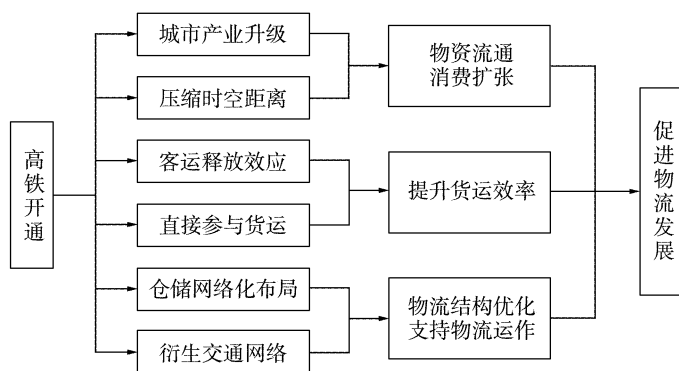


图 1 高铁开通对物流业影响的机制

压缩,居民消费需求空间半径得以扩大。高铁开通所产生的物资流通和消费扩张效应,是引导物流业发展的重要引擎。第二,高铁客运专线的开通节约了原有客货混运条件下的货运时间,为提高货运效率奠定了基础,同时,高铁剩余运力可以直接支持小件物流的发展。第三,高铁开通有助于仓储转运中心网络化布局,促进物流人力资本集聚,伴随着高铁站点建设推动了城市交通网络优化和再造,考虑到高铁建设拆迁成本、高铁线路平直等问题,高铁站选址往往在城市外围区域或边缘区域,由政府投资开发周边区域建设公路网与铁路接驳,高铁投资衍生的城市交通网络再造为物流运作提供了支持。

## (二)物流业综合水平测度

物流业是物流资源产业化而形成的复合型或聚合性产业,涉及货物的运送、保管、配送等多个环节。物流业的综合水平测度具有复杂性,并不能单一地采用货物量多寡或成本高低进行测度。故参考戴德宝等人<sup>[7]</sup>和唐建荣等人<sup>[8]</sup>的方法,从物流供求和发展状况、经济发展水平、物流支持水平三个维度构建物流业综合水平指数。首先,考虑到物流业内部存在繁杂、相互制约的需求和供给关系,涉及主体包括物流企业、物流平台、生产企业、制造企业、终端消费者等多个参与主体,采用货运总量(万吨)、邮政业务收入(万元)、社会消费品零售额(万元)三个指标构成物流供求和发展状况。其次,考虑到现代物流业发展与经济发展水平息息相关,区域经济发展水平大幅增长会直接增加物流需求,而物流需求的增加会进一步推动物流业发展。因此,引入子指标人均地区生产总值(元)、地区生产总值(万元)、地区生产总值增长率(%)来反映地区经济发展水平,且考虑到物流业作为第三产业的特殊性,在构建指标中加入第三产业占GDP的比重(%)。最后,物流支持水平由交通运输仓储和邮政业(人)、年末邮电局(所)两个子指标构成,从人力资本和基础设施方面反映该地区对物流业的支持程度。

在确定物流业综合水平指标后,考虑到物流业综合水平为多对象、多指标的评价体系,采用熵权法计算二级指标和三级指标所占权重,结果如表1。

表1 物流业综合水平测度指标权重占比

一级指标	二级指标	权重	三级指标	权重
物流业综合发展水平	物流供求和发展状况	0.454 4	货运总量(万吨)	0.100 0
			邮政业务收入(万元)	0.211 6
			社会消费品零售额(万元)	0.142 8
	区域经济发展水平	0.235 6	第三产业占GDP的比重(%)	0.018 9
			人均地区生产总值(元)	0.064 0
			地区生产总值(万元)	0.144 2
			地区生产总值增长率(%)	0.008 5
	物流支持水平	0.310 0	交通运输仓储和邮政业(人)	0.230 5
			年末邮电局(所)	0.079 5

## (三)模型构建

为分离高铁开通的“政策效应”以及“时间效用”,将开通高铁看作一项“准自然实验”,以双重差分法为基础来建立模型。参照Shaw等<sup>[9]</sup>对中国高铁建设阶段的研究并结合任晓红等人<sup>[10]</sup>和董艳梅等人<sup>[11]</sup>做法,将2011年作为政策执行的节点。模型中处理组为2011年之前开通高铁的地级及以上城市,相应的对照组设置为2011年之前未开通高铁的地级及以上城市。

高铁开通与各城市经济发展状况、城市规模等级之间很可能存在天然内生性,即宏观上经济优越的城市更可能开通高铁进入处理组,存在样本选择性偏误。为解决内生性问题,参考丁宁等人<sup>[12]</sup>和王雄元等人<sup>[13]</sup>的方法,采用倾向得分匹配法对样本进行匹配,为2011年前开通高铁的城市(处理组)挑选出具有可比性的未开通高铁的城市(对照组),即2011年前可能和处理组城市具有相同概率开通高铁而未开通高铁的城市。具体操作如下:先借助Logistic函数计算每个城市的倾向得分匹配值( $p$ score),依次计算出每个城市进入处理组的概率。再依据计算出的倾向得分匹配值,对每个进入处理组的城市寻找与其倾向得分匹配结果最相近的城市作为其对照组。

本文采取样本倾向匹配法与双重差分法相结合建立的 PSM-DID 模型如下:

$$Y_{i,t}^{PSM} = \alpha_0 + \beta_1 did + \beta_2 X_{i,t} + \delta_t + \mu_i + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中: $Y_{i,t}^{PSM}$  为  $i$  地区第  $t$  年经过倾向得分匹配后的被解释变量, $\alpha_0$  指常数项(*Constant*), $\beta_i$  指各个变量的回归系数, $did$  为引入的双重差分虚拟变量, $did = time * treat$ , $X_{i,t}$  为  $i$  地区第  $t$  年控制变量, $\delta_t$  代表不随个体异质性变化的时间效应, $\mu_i$  代表不随时间变化的个体效应, $\epsilon_{i,t}$  是  $i$  地区第  $t$  年随机误差项。

#### (四) 变量说明

##### 1. 被解释变量

被解释变量记为 *Score*, 为前文由熵权法计算所得的物流业综合发展水平得分, 其子指标由物流供求和发展状况、区域经济发展水平以及物流支持水平构成。

##### 2. 解释变量及控制变量

核心解释变量为高铁开通变量, 这是引入双重差分的虚拟变量, 记为  $did$ ,  $did = time * treat$ 。除核心解释变量外, 综合考虑物流业发展视角, 引入信息化水平、政府干预、对外开放、市场化程度为控制变量。物流信息化是现代物流的首要标志, 直接影响物流体系内供应链管理、仓储管理、运输路径优化等环节, 故采用互联网宽带接入用户数(万户) 衡量信息化水平, 记为 *InterUsers*; 物流基础设施涉及物流供应链各个环节, 其投资建设具有公共性、投资周期长、投资金额大等特点, 一般由国家直接参与建设, 考虑到物流基础设施建设直接影响到物流业发展, 故采用地区财政一般预算内支出占 *GDP* 的比例(%) 衡量政府干预力度, 记为 *DisFinance*; 外商投资对国民经济和区域经济的发展有显著影响, 进而影响中国物流企业市场份额, 故引入外商实际投资额(万美元) 来衡量对外开放水平, 记为 *Investment*; 市场化即采用市场作为解决经济问题的基础手段, 市场化的建立有利于完整物流市场体系的建设, 实现物流资源要素合理流动, 故采用城镇私营和个体从业人员与城镇单位从业人员之比(%) 来衡量市场化程度, 记为 *Emp*。

##### 3. 协变量

综合考虑中国区域经济发展状况差异、城市规模等级差异等因素, 引入土地资源、经济发展水平、政府支出规模及人力资本作为协变量, 进行倾向匹配得分处理。具体如下: 土地资源用行政区域土地面积(平方公里), 记为 *Area*; 经济发展水平用地区生产总值(万元) 衡量, 记为 *GDP*; 政府支出规模采用地方一般公共预算支出(万元) 衡量, 记为 *Budget*; 人力资本采用年末总人口(万人) 衡量, 记为 *Pop*。

## 二、实证回归分析

### (一) 数据来源及变量描述性统计

2005—2018 年中国城市面板数据源于各年《中国城市统计年鉴》《中国区域经济统计年鉴》和国民经济和社会发展统计公报, 删除其中极少数数据严重缺失的地级市。

为保证数据的直观性, 描述性统计的样本均采用原始数据, 暂未删除不满足倾向匹配得分条件数据, 结果如表 2:

表2 描述性统计

	单位	观测值	均值	标准差	最小	最大
物流业综合发展水平(Score)	分	4 020	0.079	0.089	0.013	0.841
双重差分变量(did)	—	4 020	0.163	0.369	0.31799	1
信息化水平(InterUsers)	万户	4 020	69.793	134.154	0.024	5174
政府干预(DisFinance)	%	4 020	0.512	0.658	0.01	16.757
对外开放(Investment)	万美元	4 020	81 689.324	203 828.06	3	3 082 565
市场化程度(Emp)	—	4 020	0.997	0.702	0.0518	17.141
土地资源(Area)	平方公里	4 020	16 480.43	21 709.35	1 113	261 570
经济发展水平(GDP)	万元	4 020	17 667 667	27 388 552	349 527	326 798 700
政府支出规模(Budget)	万元	4 020	2 615 254.8	4 892 333	4 375	83 515 363
人力资本(Pop)	万人	4 020	444.818	402.434	17.22	11 098.4

### (二)相关性分析

表3汇报了皮尔森相关系数,结果显示:Score与did、InterUsers、Investment呈显著的正相关关系,Score与DisFinance呈显著的负相关关系。即控制变量与解释变量及被解释变量均相关,可以进一步建立模型研究相关关系。

表3 相关性分析

	Score	did	InterUsers	DisFinance	Investment	Pop	Emp
Score	1						
did	0.371***	1					
InterUsers	0.583***	0.411***	1				
DisFinance	-0.204***	-0.116***	-0.136***	1			
Investment	0.515***	0.346***	0.578***	-0.166***	1		
Emp	0.014	0.108***	0.179***	-0.025	0.119***	0.040**	1

注:\*、\*\*、\*\*\*分别代表10%、5%和1%的显著性水平,下同。

表4 倾向得分匹配平衡性检验结果

特征变量	匹配状况	mean		reduct		t-test	
		处理组	控制组	bias	bias	t	P> t
经济发展水平 (GDP)	匹配前	17.133	15.904	128.4		30.64	0
	匹配后	17.069	17.038	3.2	97.5	0.59	0.207
政府支出规模 (Budget)	匹配前	15.129	14.043	118.2		27.86	0
	匹配后	15.05	15.039	1.3	98.9	0.24	0.552
土地资源 (Area)	匹配前	10 725	17 565	-39.9		-7.31	0
	匹配后	10 820	10 349	2.7	93.1	1.26	0.207
人力资本 (Pop)	匹配前	616.63	411.34	50.7		12.06	0
	匹配后	599.57	601.17	-0.4	99.2	-0.05	0.960

### (三)样本匹配分析

为纠正样本选择性偏误,解决内生问题,对处理组和对照组进行一对一重复抽样不放回近邻

匹配,并对经济发展水平 *GDP* 与政府支出规模 *Budget* 进行取对数处理,表 4 汇报了倾向得分匹配平衡性检验结果。经匹配后的控制组和对照组的样本均值接近,变量标准偏差均小于 10,选择性偏差降低,匹配结果较好。删除未匹配的样本后,保留下来的样本城市在特殊变量方面已经非常接近,样本发生选择性偏差明显降低,符合可比性要求,匹配结果较好。

(四)基准回归

以倾向得分匹配后的样本进行 PSM-DID 模型估计,实证结果如表 5。其中第(1)(2)列为未进行倾向得分匹配后的 DID 模型结果,第(3)(4)列为进行倾向得分匹配后的 DID 模型结果。

表 5 DID 模型回归

变量名	(1) Score	(2) Score	(3) Score	(4) Score
高铁开通	0.015*** (10.152)	0.011*** (6.591)	0.021*** (3.395)	0.015*** (3.054)
信息化水平		0.0005*** (13.342)		0.001* (1.677)
政府干预		-0.001* (-1.814)		-0.002** (2.021)
对外开放		0.0002*** (6.613)		0.002*** (3.486)
市场化程度		-0.004*** (-3.234)		-0.006 (1.276)
常数	0.077*** (16.612)	0.075*** (30.623)	0.107*** (41.974)	0.112*** (26.289)
$R^2$	0.942	0.769	0.962	0.968
个体控制	控制	控制	控制	控制
时间控制	控制	控制	控制	控制

表 5 第(2)列, did 数值为 0.011,并在 1%的水平下显著,其余控制变量参数显著性、方向与表 5 第(4)列汇报结果基本一致。表 5 第(4)列为倾向匹配得分后的 DID 模型结果, did 数值为 0.015,并在 1%的水平下显著,从综合情况来看,高铁开通是显著正向促进物流业发展的。同时,从模型实证结果来看,信息化水平、对外开放显著为正。提升信息化水平有利于我国现代物流体系形成和完善,推动物流管理软件、智能化设备、物联网等新技术完善,提升物流运作效率。提升对外开放水平利于推进中国物流业市场分割与冲破物流业地方保护主义,进一步扩大物流市场及提升物流新兴技术交流。政府干预在 5%的水平下显著为负,可能原因在于:一方面,各地区物流园区的建设运营由政府 and 国营企业主导,政府过度干预导致基础设施

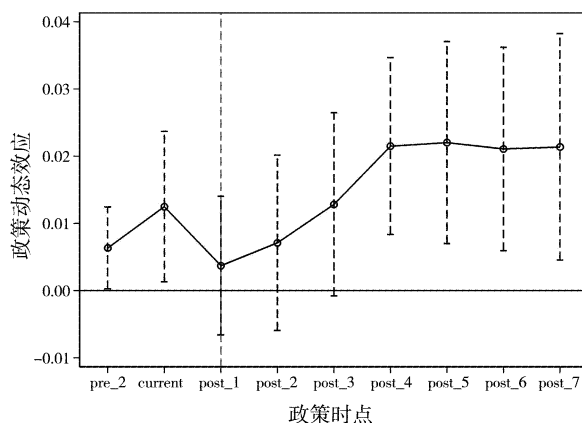


图 2 平行趋势检验

图 2 平行趋势检验

重复建设、权责不明等问题;另一方面,中国经济处于转型阶段,物流业地方保护主义盛行,政府过度干预物流市场合理配置,使物流市场存在不合理人为分割,使市场机制不能有效发挥作用。

模型平行趋势检验结果如图2,虚线代表政策当期,横坐标左侧 pre 为政策前,在政策时点前,时点均未完全离开横轴,政策前实验组与对照组之间不存在显著差异,通过平行趋势检验。横坐标右侧 post 为政策后,政策实施后,时点逐渐偏离横轴并呈现正向发展趋势,再次验证高铁开通对物流发展产生正向影响。

### 三、异质性分析及空间机制分析

#### (一)异质性分析

##### 1. 城市等级、规模、地理位置异质性分析

依据《2019 中国城市商业魅力排行榜》与 2014 年 11 月国务院印发的《关于调整城市规模划分标准的通知》,将中国城市划分为 6 个等级,城市规模划分为五类。前者划分标准与城市资源聚集度、城市经济发展、人口活跃性高度等高度相关,后者划分参考常住人口的多寡。为研究高铁开通在不同城市等级与规模划分下对物流业的影响,进行异质性检验,将前文样本分为一二三线城市、四五线城市、特大城市及以上、大城市、中等城市及以下分别进行回归,结果如表 6:

表 6 城市等级、规模划分下的异质性检验

变量名	(1) Score(一二三线)	(2) Score(四五线)	(3) Score(特大城市及以上)	(4) Score(大城市)	(5) Score(中等城市及以下)
高铁开通	0.006*** (4.133)	0.041*** (5.589)	-0.008 (0.965)	0.062*** (7.518)	0.022*** (5.023)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制

为研究高铁开通在不同城市地理位置划分下对物流业的影响,进行异质性检验,将前文所用城市数据按东部、中部、西部进行划分后分别回归,结果如表 7:

表 7 城市地理位置划分下的异质性检验

变量名	(1) Score(东部)	(2) Score(中部)	(3) Score(西部)
高铁开通	0.017*** (3.63)	0.009* (1.789)	0.028* (1.959)
控制变量	控制	控制	控制

上述三项异质性检验证明,按城市等级划分,一二三线城市与四五线城市高铁开通对物流业均有显著促进作用,其中四五线城市的正向作用高于一二三线城市;按城市规模划分,大城市及中等及以下城市高铁开通对物流业有显著促进作用;按地理等级划分,高铁对物流业促进均有正向作用,在西部地区的正向作用显著高于东部地区和中部地区。可能的原因是:第一,高铁开通对物流业促进作用显著的城市是传统意义上的“中等发展城市”,具有发展潜力但未发展完全,物流业发展具有较大潜力,高铁开通为其带来助推力;第二,依边际报酬递减规律可知,超过某一临界点后边际报酬开始下降,发达城市边际投资率逐渐下降,物流产业开始向欠发达城市转移。

## 2. 运输业市场结构异质性分析

基于全国各地的货运市场结构、货运工具选择等存在较大差异,各地区高铁开通对物流体系发展可能存在不同影响,本部分依据各城市公路、铁路、水运、航空货运量多寡进行划分,将前文所用城市数据分别进行异质性检验。

表 8 公路货运量异质性检验

变量名	(1) $Score(FT_{公路} < 5000 \text{ 万吨})$	(2) $Score(5000 \text{ 万吨} \leq FT_{公路} < 20000 \text{ 万吨})$	(3) $Score(FT_{公路} \geq 20000 \text{ 万吨})$
高铁开通	0.004* (1.703)	0.001*** (4.731)	-0.0127 (-0.686)
控制变量	控制	控制	控制

表 9 铁路货运量异质性检验

变量名	(1) $Score(FT_{铁路} < 500 \text{ 万吨})$	(2) $Score(500 < FT_{铁路} < 1500 \text{ 万吨})$	(3) $Score(FT_{铁路} \geq 1500 \text{ 万吨})$
高铁开通	0.017*** (2.931)	0.013* (1.688)	0.005 (0.839)
控制变量	控制	控制	控制

表 10 航空货运量异质性检验

变量名	(1) $Score(FT_{航空} = 0)$	(2) $Score(0 < FT_{航空} < 50 \text{ 吨})$	(3) $Score(FT_{航空} \geq 50 \text{ 吨})$
高铁开通	0.003 (1.412)	0.011** (2.444)	0.015*** (3.000)
控制变量	控制	控制	控制

表 11 水运货运量异质性检验

变量名	(1) $Score(FT_{水运} = 0)$	(2) $Score(0 < FT_{水运} < 50 \text{ 万吨})$	(3) $Score(FT_{水运} \geq 50 \text{ 万吨})$
高铁开通	0.008 (0.961)	0.048 (1.415)	0.012 (1.393)
控制变量	控制	控制	控制

上述四项异质性检验结果表明,当城市公路、铁路、航空货运量存在较大差异时,高铁开通对物流体系影响有显著差异。从公路、铁路货运来看,公路货运及铁路货运相对欠发达地区,高铁开通对城市物流体系促进作用更明显,高铁开通在一定程度上弥补了该地区公路及铁路的不足,高铁的引入明显改善其交通区位,从而对其物流业发展产生更为显著的影响。从航空运输来看,高铁开通对航空货运相对发达城市物流业发展的促进作用更为显著,其原因可能是高铁货运时效性强、安全性高、服务质量优的突出优势,与航空货运目标客户人群高度重合,在航空货运相对发达城市,对货物安全快捷运输需求高,用户对高铁货运接受度较高,高铁的开通进一步促使该地区中高端物流完善,促进该地区整体物流体系发展。而高铁开通对物流体系影响在不同水运发展状况下无显著异质性区别,可能原因在于水路运输主要适用于大宗、低值、时效性低的中



长距离运输,与高铁货运需求并无重叠,高铁开通与该地区水运发展情况无明显关联。

## (二)机制检验

由实证结果可知,高铁开通在全国总体层面上对物流业综合发展有正向影响。基于前述理论机制分析,重点从区域经济增长、货运运输量提升、物流人力资本提升及公路基础设施优化四个层面进行中间机制检验。参考温忠麟等<sup>[14]</sup>的论文,设定如下模型:

$$\begin{aligned} Score_{i,t} &= \beta_0 + \beta_1 did + \gamma X_i + \delta_i + \mu_i + \epsilon_{i,t} \\ \ln m_{i,t} &= \beta_0 + \beta_1 did + \gamma X_i + \delta_i + \mu_i + \epsilon_{i,t} \\ Score_{i,t} &= \beta_0 + \beta_1 did + \gamma X_i + \beta_2 \ln m_{i,t} + \delta_i + \mu_i + \epsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (2)$$

其中, $m_{i,t}$ 为*i*地区第*t*年的中介变量,分别采用地区生产总值(*GDP*)、社会消费品零售额(*Consume*)、邮政业务收入(*RPostal*)、物流从业人员(*Tran*)、公路密度(*Density*),选取理由如下:区域经济增长即一个区域内社会总财富提升,用货币形式表示即为*GDP*的增加,故采用地区生产总值度量区域经济发展;选取社会消费品零售额、邮政业务收入作为货运运输量的代理变量,分别从消费和流通角度反映物流货运运输量;鉴于中国统计年鉴中缺少地级市层面的物流指标,以交通运输仓储从业人数代指物流从业人员以验证物流人力资本;构建公路密度,即从城市公路里程数与行政区域之比反映公路基础设施建设。

表 12 机制检验

变量名	(1) <i>Score</i>	(2) <i>GDP</i>	(3) <i>Score</i>	(4) <i>Consume</i>	(5) <i>Score</i>	(6) <i>RPostal</i>	(7) <i>Score</i>	(8) <i>Tran</i>	(9) <i>Score</i>	(10) <i>Density</i>	(11) <i>Score</i>
<i>did</i>	0.015*** (3.054)	0.711*** (25.367)	0.003* (1.711)	0.904*** (26.678)	0.003* (1.686)	0.845*** (25.544)	0.004*** (2.187)	0.743*** (23.532)	0.003* (1.949)	0.354*** (19.438)	0.003* (1.671)
<i>GDP</i>			0.031** (2.358)								
<i>Consume</i>					0.002* (1.678)						
<i>RPostal</i>						0.002*** (2.671)					
<i>Tran</i>								0.007* (1.781)			
<i>Density</i>											0.004* (1.651)

高铁开通可在一定程度上促进区域经济增长,提升货运运输量,提升物流人力资本及优化公路基础设施。表 12 第(3)(5)(7)(9)(11)列的物流综合水平评分系数为正且显著。同时,促进区域经济增长、提升货运运输量、提升物流人力资本及优化公路基础设施可以在一定程度上提升区域物流综合水平评分,这表现为地区生产总值、社会消费品零售额、邮政业务收入、物流从业人员、公路密度系数显著为正。上述中介效应检验结果验证了第一部分所提出的路径。

## (三)稳健性检验

### 1. 更换时间节点

Shaw 等<sup>[9]</sup>的研究将 2011—2012 年定义为中国高铁建设第三阶段,结合部分学者将高铁开

通政策时间节点选为 2012 年,故该部分将样本地区以 2012 年为分界线,重新划分处理组与控制组,重估计量模型。结果如表 13,*did2* 系数显著性、方向与前文 *did* 一致,验证前文结论。

表 13 稳健性检验

变量名	Score
<i>did2</i>	0.008*** (3.435)
$R^2$	0.968
控制变量	控制
个体效用	控制
时间效应	控制

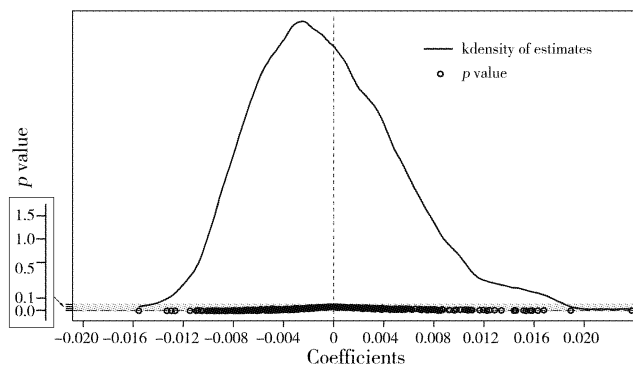


图 3 安慰剂试验

## 2. 安慰剂试验

图 3 为对实验组进行 500 次随机抽取后的回归结果,两条曲线分别为核密度与  $p$  值曲线,随机正态关于 0 对称,展现良好的随机性。 $p$  值曲线基本大于 0.1,即随机政策干扰效应对 *did* 系数不显著,物流综合评分显著提升原因为高铁开通而非其他随机因素,安慰剂试验通过。

## 四、高铁开通背景下的物流产业的优化路径

### (一)充分利用高铁“释放效应”

依据《中国统计年鉴》,铁路货运占总货运量比例不足 10%,高铁货运参与度低、交通运输结构不合理问题尚未解决。一方面,铁路部门应在优先考虑客运的基础上,充分挖掘铁路货运潜在需求。当前,高铁路网集中的一二线城市区域经济发展速度快,对高铁货运的需求量较大,在该区域可提供多品类的货物运输服务。对已经具备客货分线条件的城市,可逐步推行高铁货运专线,利用凌晨线路维护期间运营高铁货运专列。对高铁路网覆盖率不足、高铁货运的需求量不足的城市以优先发展客货混运模式为主,利用高铁富余运输能力发展高铁货运。另一方面,铁路部门可加强与公路、航空等部门合作,形成公铁、空铁等多式联运模式,发挥各自优势,借助公路运输进一步完善高铁货运的多式联运模式,利用高铁运输达成“站到站”的高时效运输,利用公路运输达成“门到门”的便捷性运输,为用户带来优质的服务体验。

### (二)优化区域资源配置

依据前述异质性检验,相较于一线大城市,高铁开通促进中小城市区域物流业发展更为显著。考虑到边际报酬递减规律及高铁对区域经济的重塑作用,将物流产业资源向欠发达城市转移。高铁沿线的发达城市可将冗余物流产业资源向周边欠发达城市转移,以点带线,以市带省优化整体物流环境,优化整合区域资源。同时,高铁沿线欠发达地区可出台相应物流产业承接政策,发展高铁货运以弥补航空资源上的欠缺,实现区域要素资源合理配置,推动物流业整体发展。

### (三)物流企业服务优化

实证研究表明,高铁开通对城市区域经济增长具有显著促进作用,伴随城市区域经济增长,区域

消费量随之增长,为物流带来潜在流通量。同时,高铁开通缩短了区域间空间距离,跨城市跨区域消费量增大,高铁开通加速了商品的流通速度,为物流产业带来新的机遇。对第三方物流企业来说,高铁网日益完备为物流业带来潜在发展机会,物流企业应把握发展机遇,提升自身竞争力。一方面,在设计运输路线时,按照运输货物品类、经济性等因素合理规划,综合评估是否将高铁网纳入运输路线。社会物流企业可借助铁路运输组织调整并完善企业内部结构,加强企业自身的核心竞争力。另一方面,社会物流企业可以加强与铁路部门的货运合作,充分发挥社会物流企业的自身专业优势,加速高铁货运与现代物流融合,促使中铁集团与社会物流企业共享有限的物流资源,整合社会物流服务。

#### (四)推动高铁货运与第三方物流企业合作

2022年全年,中国国家铁路集团有限公司实净利润亏损高达696亿元,借助高铁的剩余运能发展高铁货运,可在一定程度上减少高铁亏损,挖掘新的经济增长点。2014年,由中铁快运组织,利用日常开行的高铁进行货物运输,推出当日达、次晨达、次日达等特色业务。2018年,京东物流与高铁速运联合上线“高铁生鲜递”项目,2020年11月,顺丰快递也与国铁集团达成协作。随着电子商务的发展,传统的公路运输与少量航空运输模式已跟不上快递业发展的趋势,“高铁+快递”新兴运输模式的崛起本质上是快递行业在多式联运方面的创新实践,有利于铁路货运多元化发展与物流业走向现代化。

#### (五)高铁物流运输工具升级

物流产业转型升级的基础是物流运输工具的升级,当今物流产业的核心竞争力在现代化、信息化上。高铁物流运输工具未及时跟进是制约我国刚刚起步的高铁货运进一步完善的重要原因。高铁货运营业点应配置现代物流所需的多功能扫描设备,提升货物的装卸、分类效率。在高铁货运需求量较大的高铁站点可以设置高铁货运专用站台或对现有的客运站台进行改造,配置货物运输所必需的主要设备,如舍弃传统的肩扛人提模式,利用小型物流叉车来搬运成件货物,在进一步提升物流运输时效性的基础上提高高铁准点率。此外,为实现高铁货运的运输、装卸、储存等功能,应相应配备适合高铁货运的托盘、小型集装箱、集装袋等必要基础设施。

#### 参考文献

- [1] 马子红,韩西成. 高铁开通对我国城市服务业的就业效应异质性[J]. 产经评论,2020,11(5):61-77.
- [2] 谭月彤. 高铁开通对珠三角城市群生产性服务业集聚的影响研究[C]//新兴经济体研究会,中国国际文化交流中心. 新发展格局与新型全球化论文集(下),广东工业大学,2021:398-409.
- [3] 胡本田,徐凤娟. 高铁效应对长三角区域经济一体化的影响及差异性研究:基于经济周期协同性视角[J]. 河北科技大学学报(社会科学版),2022,22(3):10.
- [4] REID ROBERT L. Project of High-speed European Rail Freight Service Connected to Airport and Logistic Area [R]. EUROCAREX, 2011.
- [5] STRALE M. High-speed rail for freight: Potential developments and impacts on urban dynamics[J]. Open Transportation Journal, 2016, 10(1): 57-66.
- [6] WATSON I, ALI A, BAYYATI A. Freight transport using high-speed railways[J]. International Journal of Transport Development and Integration, 2019, 3(2): 103-116.
- [7] 戴德宝,范体军,安琪. 西部地区物流综合评价与协调发展研究[J]. 中国软科学,2018(1):90-99.
- [8] 唐建荣,张鑫和. 物流业发展的时空演化,驱动因素及溢出效应研究:基于中国省域面板数据的空间计量分析[J]. 财贸研究,2017,28(5):11.

- [9] 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.
- [10] 任晓红,郭晓彤,王炜,许茂增. 高铁开通对物流业发展的影响:来自全国 280 个地级市的证据[J]. *产经评论*, 2020,11(5):104 - 121.
- [11] 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.
- [12] 丁宁,任亦依,左颖. 绿色信贷政策得不偿失还是得偿所愿?:基于资源配置视角的 PSM - DID1 成本效率分析[J]. *金融研究*, 2020(4):112 - 130.
- [13] 王雄元,卜落凡. 国际出口贸易与企业创新:基于“中欧班列”开通的准自然实验研究[J]. *中国工业经济*, 2019(10):80 - 98.
- [14] 温忠麟,叶宝娟. 中介效应分析:方法和模型发展[J]. *心理科学进展*, 2014,22(5):731 - 745.

## Empirical Study on the Impact of the Opening of High-Speed Railway on the Development of Logistics Industry

YAO Zhenyu, GU Yuetian

(School of Economics, Nanjing Audit University, Nanjing, Jiangsu, 211815, China)

**Abstract:** Promoting the high-quality development of the logistics industry is an important aspect of building a modern industrial system and an important link in the internal circulation development pattern. The continuous progress of high-speed railway network construction has substantially enhanced railway transportation capacity. It is of great practical significance to analyze the high-speed railway freight and impact of opening high-speed railway on the logistics industry. Based on the current development status and planning of the transportation and logistics industries, this paper demonstrates the impact mechanism of opening high-speed railway on the logistics industry. The researchers have established a comprehensive level measurement index for the logistics industry, made an empirical analysis on the impact of high-speed railway on logistics development by adopting the PSM-DID model, and conducted heterogeneity and mechanism tests. Research findings have shown that the opening of high-speed railway has a positive effect on the overall level of regional logistics development in cities; The impact is closely related to the size, level, geographical location, and transportation market structure of the city; It is mainly achieved through regional economic growth, increased freight volume, and increased logistics human capital.

**Key words:** logistics industry; high-speed railway; PSM-DID model; impact mechanism; freight analysis

〔责任编辑:陈济平〕