

基于双重差分模型的高铁建设对 山东区域发展的影响估计

张黠黠¹, 来逢波^{2*}, 许冰³

1. 山东交通学院 交通与物流工程学院, 山东 济南 250357; 2. 山东交通学院, 山东 济南 250357;
3. 山东交通学院 经济与管理学院, 山东 济南 250357

摘要:为研究高速铁路通车后对山东省内沿线各地级市发展的影响,选取山东省16个地级市为研究对象,以2011—2020年的年度面板数据为依据,采用多期双重差分模型,并通过Stata软件分析数据,研究2011—2020年高铁开通线路对山东省区域发展的影响效果。结果表明:高铁开通对山东省各地级市的本地生产总值(gross domestic product, GDP)、产业结构变动率、就业比例、城镇化率增长均有推动作用。对高铁开通对山东省区域经济发展的影响进行稳健性检验,检验结果依然显著。因此,可继续完善山东省区域发展战略和高铁网络建设,协调地区互助合作,优化产业结构,统筹规划城镇布局。

关键词:高速铁路;多期双重差分模型;区域发展

中图分类号:U2-9;F532.8

文献标志码:A

文章编号:1672-0032(2022)03-0071-07

引用格式:张黠黠,来逢波,许冰.基于双重差分模型的高铁建设对山东区域发展的影响估计[J].山东交通学院学报,2022,30(3):71-77.

ZHANG Xiaxia, LAI Fengbo, XU Bing. The impact of high speed railway construction on the economic development of Shandong region based on a double-difference model [J]. Journal of Shandong Jiaotong University, 2022, 30(3): 71-77.

0 引言

各地“十四五”规划中,现代化综合交通运输体系建设成为重要的发展目标,其中高速铁路(简称高铁)网络的建设对地区经济产生巨大的推动作用,推进高铁发展已上升至国家战略高度。高铁开通对沿线区域的影响表现在3个方面。

1) 高铁建设对沿线区域经济的影响。张馨月等^[1]指出高铁开通显著促进了区域经济一体化,且通达性成为高铁影响区域经济一体化的重要中介。沈爱凤^[2]构建高铁经济影响模型,通过变量统计分析发现高铁开通在一定程度上能够促进区域经济发展。牛斐等^[3]指出高铁开通对中、西部区域经济的影响是不同的。高波等^[4]指出高铁开通能够持续促进我国区域经济的增长。

2) 高铁开通对产业结构的影响。徐海东^[5]认为高铁开通对城市的产业结构布局和升级有重要影响。邓慧慧等^[6]认为在经济发展程度高、基础条件较好的城市,提高交通基础设施对产业结构的提升效果更为显著。黎绍凯等^[7]研究发现,高铁建设可促进产业结构由低级向高级转变,我国中东部地区高铁开通的净增作用比西部地区更明显。万相昱等^[8]进行稳健性分析及机制效应检验,结果发现高铁开通可

收稿日期:2022-04-27

基金项目:国家社会科学基金项目(19BJY173)

第一作者简介:张黠黠(1998—),女,山西吕梁人,硕士研究生,主要研究方向为交通运输经济,E-mail:1812552488@qq.com。

*通信作者简介:来逢波(1975—),男,山东莒县人,教授,博士生导师,经济学博士,主要研究方向为交通复杂网络和交通运输经济,E-mail:347648799@qq.com。

促进市区产业结构升级。

3) 高铁开通对就业结构的影响。张召华等^[9]进行稳健性分析,认为高铁开通可有效提升劳动力的优化分配。马子红等^[10]研究发现,高铁可优化城市服务业的就业水平,对大城市和特大城市服务业的就业结构影响最为明显。

探究高铁与区域间的关系时,研究人员大都采用双重差分模型且考虑因素较为单一,未综合考虑区域经济、产业结构、就业结构及城镇化率等因素。本文将不同区域高铁的开通时间引进模型,采用多期双重差分模型,综合考虑区域经济、产业结构、就业结构及城镇化率等因素,采用 Stata 软件对数据进行预处理和稳健性分析,探讨高铁开通对区域发展的影响。

1 双重差分模型

1.1 基础双重差分模型

双重差分模型,也称倍差法,基本原理是通过对政策实施前、后试验组与对照组间差异的比较构造反映政策效果的双重差分统计量。引入试验组虚拟变量 T_i 与处理期对照组虚拟变量 P_t 的交乘项后,双重差分模型^[11]

$$y_{i,t} = \beta_0 + \gamma_i + \sigma_t + \theta T_i \times P_t + \beta_1 x_{i,t} + \alpha_{i,t}, \quad (1)$$

式中: $y_{i,t}$ 为政策实施对各考察因素 i 的影响状况, $i=1,2,\dots,N,t$ 为时间, $t=1,2,\dots,M$; β_0 为常数项; γ_i 为样本固定效应,反映个体特征; σ_t 为时间固定效应,反映时间特征; $T_i \times P_t$ 为试验组虚拟变量 T_i 与政策实施对照组虚拟变量 P_t 的交互项; θ 为 $T_i \times P_t$ 的系数,是政策实施的净效应; $x_{i,t}$ 为随 i 和 t 变化的控制变量; β_1 为 $x_{i,t}$ 的系数; $\alpha_{i,t}$ 为模型误差项。

从式(1)来看,采用双重差分模型需要 2 个条件:一是必须存在 1 个具有试点性质的政策冲击,可组建试验组和对照组;二是必须具有 1 个至少 2 a(政策实施前、后各 1 a)的面板数据集。

1.2 多期双重差分模型

多期双重差分又可称异时双重差分或多时点双重差分,对不同样本的时间影响因素存在差异性。因山东省各地级市开通高铁的时间不同,采用多期双重差分模型进行分析。

将式(1)中的 P_t 换为 $P_{i,t}$,模型为^[11]

$$y_{i,t} = \beta_0 + \gamma_i + \sigma_t + \theta T_i \times P_{i,t} + \beta_1 x_{i,t} + \alpha_{i,t}。 \quad (2)$$

交互项 $T_i \times P_{i,t}$ 与虚拟变量 $D_{i,t}$ 等价。因此,可设定模型^[11]

$$y_{i,t} = \beta_0 + \gamma_i + \sigma_t + \theta D_{i,t} + \beta_1 x_{i,t} + \alpha_{i,t}。 \quad (3)$$

$D_{i,t}$ 为核心解释变量,如果 θ 是正数,表明政策实施有助于考察因素的发展。

2 模型构建

当前,我国的高铁发展战略可划分为国家发展战略与地方发展战略。在地方发展战略中,高铁建设可加强地区内部联系及地区间城际效应。石婧^[12]认为高铁经济水平越高则区域经济发展机遇越多,发展速度越快,反之则会阻碍经济。在国家发展战略中,高铁建设可推动沿线城市的经济发展,加强省际间的连接,最终实现国家经济水平的整体提升。洪晨晨^[13]认为高铁开通对周边各大城市的经济发展质量有明显的积极作用。本文以山东省 2011—2020 年高铁开通对区域发展的影响为切入点,分析山东省经济建设发展与高铁建设的关系。

2.1 指标选取

高铁建设对区域的可达性、区域内经济、产业结构、就业结构、城镇化率、生态环境等诸多因素均有较大影响。选取山东省 16 个地级市的生产总值(gross domestic product, GDP)、产业结构变动率、就业比例、城镇化率等 4 项指标反映高铁建设及开通对沿线各地级市区域经济发展的影响。区域经济同时受形势

政策及其他因素影响,因此还需考虑政府财政支出、实际使用外资、城市道路面积、年末总人口等因素^[14-16]。

采用 Stata 软件分析,可得到各变量的均值、标准差、最大值及最小值,如表 1 所示。

表 1 双重差分模型各变量分析结果

项目	地级市 GDP/ 亿元	产业结 构变动 率/%	就业 比例/%	城镇 化率/%	时间 因素	地区 因素	高铁 因素	政府财政 支出/亿元	实际使用 外资/ 万美元	年末实有 城市道路 面积/万 m ²	年末总 人口/ 万人
均值	8.15	1.267	0.464	0.578	0.581	0.563	0.519	5.961	10.767	8.044	6.297
标准差	0.492	3.368	0.301	0.085	0.495	0.498	0.501	0.521	1.174	0.534	0.485
最大值	9.426	43.440	1.077	0.852	1.000	1.000	1.000	7.368	13.708	9.486	7.090
最小值	7.102	0.390	0.039	0.378	0	0	0	4.823	8.077	7.011	5.325

注:所有原始数据均来自 2011—2020 年山东省各地级市统计年鉴;就业比例为从业人数与年末总人数之比;产业结构比例为第三产业总产值与第二产业总产值之比;城镇化率为市辖区人口与年末总人口之比。

由表 1 可知:在 2011—2020 年地级市 GDP、产业结构变动率和实际使用外资的变化较大,城镇化率、就业比例的变动相对较小。

2.2 模型设定及分析

采用 2011—2020 年山东省 16 个地级市的年度面板数据,将山东省开通高铁的地级市设为试验组,截至 2020 年底未开通高铁的日照市、菏泽市、东营市、聊城市、临沂市等地级市设为对照组。2008 年开通高铁的地级市有济南市、青岛市、淄博市、潍坊市;2011 年开通高铁的有德州市、泰安市、枣庄市、济宁市;2014 年开通高铁的有威海市;2015 年开通高铁的有烟台市;滨州市于 2018 年开通运营高铁,考虑其高铁通车时间较短,将其归为对照组。各地级市开通高铁的时间不同,采用式(3)的多期双重差分模型,构建高铁建设对山东区域经济发展影响的多期双重差分模型为:

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \gamma_i + \sigma_t + \theta D_{i,t} + \beta_1 x_{i,t} + \alpha_{i,t}, \quad (4)$$

式中: $i=1,2,3,4$,分别为山东省地级市 GDP、产业结构、就业比例、城镇化率; t 为考察时间, $t=1,2,\dots,10$; $x_{i,t}$ 为控制变量,主要包括政府财政支出、实际使用外资、年末实有城市道路面积、年末总人口等; $D_{i,t}$ 根据山东省 16 个地级市是否在 2011—2020 年开通高铁确定,以山东省地级市开通高铁的年份为基础,开通后每年 $D_{i,t} = 1$,开通前年份的 $D_{i,t} = 0$ (试验组),没有开通高铁的地级市 $D_{i,t} = 0$ (对照组)。

如果 θ 是正数,表明高铁的开通有助于山东省区域经济的发展。

在自然试验的情况下,试验组和对照组在高铁开通前、后的经济差异可能对政策评价产生一定影响,评估结果可能出现偏差。采用 Glaeser^[17]的方法,引入影响该城市经济发展的其他变量,主要包括政府财政支出、实际使用外资、年末实有城市道路面积、年末总人口等^[18-20],如表 1 所示。

由表 1 可知:在 2011—2020 年,各地级市的政府财政支出、实际使用外资、年末实有城市道路面积、年末总人口等变化较小。

2.3 识别假设检验

多期双重差分模型需要识别假设,应用多期双重差分模型的前提条件是满足平行趋势的假设。平行趋势假设是双重差分评估产生无偏差结果的重要前提^[21-23]。假定高铁开通前各城市的经济发展与其所运营的高铁间无明显关系,检验山东省 16 个地级市在受到高铁开通影响的年份及该年份前的经济发展情况。在高铁开通前的 1、2、3、4 a 中设置 $D_{i,t}$,假设结果为试验组和对照组各地级市 GDP 的变化趋势差异不大,即符合平行趋势的假设。

多期双重差分研究通常包含政策影响前、后 2 个时期,需检验政策影响前、后 2 个时期的效果。研究多期双重差分模型是否满足共同趋势的假设,需检验政策影响前的情况。该模型的结构为^[11]:

$$y_{i,t} = \beta_0 + \gamma_i + \sigma_t + \sum_{n=1}^m \mu_{-n} D_{i,t-n} + \theta_1 D_{i,t} + \sum_{n=1}^q \mu_{+n} D_{i,t+n} + \beta_1 x_{i,t} + \varepsilon_{i,t}, \quad (5)$$

式中： μ_{-n} 与 μ_{+n} 分别为 $D_{i,t-n}$ 、 $D_{i,t+n}$ 的系数，表示政策影响前的 n 期、处理后的 n 期产生的影响； θ_1 为 $D_{i,t}$ 的系数，政策当期产生的净效应，当时间 t 为政策当期时， $D_{i,t}=1$ ，反之 $D_{i,t}=0$ 。一般推荐 $m=3$ ， $q=5$ 。

3 实证结果及分析

3.1 影响效应分析

采用 Stata 软件处理地级市 GDP、政府财政支出、实际使用外资、年末实有城市道路面积、年末总人口等数据，研究高铁开通对山东省区域经济的作用效果，结果如表 2 所示。由表 2 可知：高铁的开通与布局促进山东省区域经济稳步提升。从控制变量的估计结果可知，年末总人口、政府财政支出、年末实有城市道路面积和实际使用外资对山东省区域经济的发展有一定贡献，证明引入的各变量合理。

表 2 高铁开通和各控制变量对山东省地级市 GDP、产业结构变动率、就业比例及城镇化率的影响净效应

项目	地级市 GDP		产业结构变动率		就业比例		城镇化率	
	①	②	①	②	①	②	①	②
高铁因素	0.262 *** (3.49)	1.216 *** (5.02)	-0.607 (-1.03)	0.007 *** (3.76)	0.120 * * (2.25)	0.060 (1.09)	0.038 *** (2.71)	0.024 *** (3.64)
政府财政支出		0.464 *** (2.65)		0.554 *** (9.58)		0.297 * * (2.37)		0.116 *** (7.85)
实际使用外资		0.025 (0.57)		0.072 *** (4.60)		0.097 *** (3.32)		0.005 (1.33)
年末实有城市道路面积		0.393 *** (2.63)		0.268 *** (5.48)		-0.173 * (-1.74)		0.041 *** (3.54)
年末总人口		-1.173 *** (-9.17)		-0.064 (-1.53)		-0.100 (-1.09)		-0.134 *** (-12.46)
常数	8.015 *** (155.87)	8.660 *** (7.67)	1.579 *** (3.72)	2.268 *** (9.07)	0.375 *** (9.84)	-0.272 (-0.34)	0.554 *** (55.67)	0.486 *** (5.14)
观测值	160	160	160	160	160	160	160	160
R^2	0.171	0.764	0.307	0.901	0.234	0.464	0.349	0.852

注：*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ ；①为不含控制变量的多期双重差分模型；②为包含其他控制变量的多期双重差分模型； R^2 为样本决定系数， R^2 越接近 1，表示模型的拟合优度越高；括号内为 t 统计量。

从高铁开通对山东省地级市 GDP 的影响来看，未加入控制变量的高铁开通的影响净效应为 0.262；综合考虑 4 项影响因素后，净效应为 1.216，且两者均在 1% 的水平下显著为正，模型的拟合优度增大。高铁开通后可加快山东省人才、资金及技术等流动，提升城市间的相互交流及通行效率，稳步提升各地级市的 GDP，为山东省区域经济的稳步提升奠定了基础。

从高铁开通对山东省各地级市产业结构变动率的影响来看，如果未考虑控制变量，净效应为 -0.607；综合考虑 4 项影响因素后，净效应为 0.007，净效应由负变正。山东省第三产业占比相对增多，第二产业占比相对减少，表明高铁开通有效提升山东省沿线区域产业结构的优化升级。

从高铁开通对山东省各地级市就业比例的影响来看，如果未考虑控制变量，净效应为 0.120，在水平

5%下显著,综合考虑4项影响因素后,净效应减小为0.060,且不显著。高铁开通后,山东省各地级市就业比例有所提升,表明高铁开通对山东省沿线区域就业结构变动有促进作用,但效果不明显。其他控制变量(政府财政支出、实际使用外资)的净效应均通过了1%的显著性检验,且净效应均为正,表明政府财政支出、实际使用外资显著促进了山东省就业升级。

从高铁开通对山东省各地级市城镇化率的影响来看,如果未考虑控制变量,净效应为0.038,在1%的水平下显著,综合考虑4项影响因素后,净效应减小为0.024,仍在1%的水平下显著。高铁未开通前,山东省城镇化率水平不高,高铁开通促使人口向大城市集中,城镇化水平提高,但增长速度有所减缓。

3.2 稳健性检验

采用双重差分模型需满足平行趋势假设,高铁开通前试验组和对照组的经济水平具有可比性是保证双重差分估计没有偏差的重要前提。本文主要研究高铁开通对区域经济的影响,并对高铁开通对山东省区域经济水平的影响进行稳健性检验,暂不讨论高铁开通对产业结构等方面的影响。采用Stata软件,将各地级市高铁开通时间(政策时点)提前4、3、2、1 a,可得高铁开通对经济的边际效应曲线,如图1所示。

由图1可知:高铁开通对经济的边际效应曲线随着时间的变化由左下方上移到右上方。高铁开通前,边际效应曲线95%置信区间的在0轴以下,但在高铁开通当年及开通后,经济边际效应曲线的95%置信区间均在0轴以上,表明高铁的开通对山东省区域经济增长产生了积极影响,说明高铁开通前试验组和对照组的经济增长与平行趋势假设保持一致。

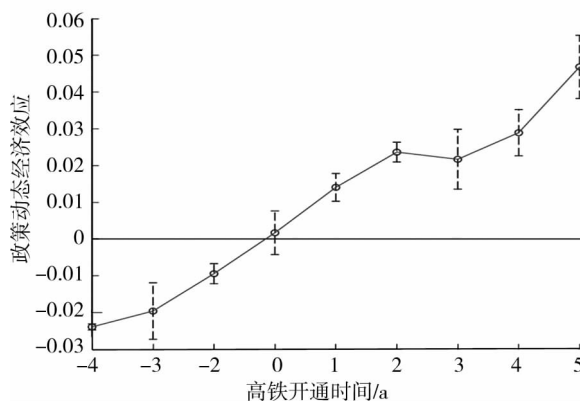


图1 高铁开通对经济的边际效应曲线

4 结语

采用Stata软件对山东省16个地级市2011—2020年的年度面板数据进行处理,建立多期双重差分模型分析地级市GDP、产业结构变动率、就业比例和城镇化率数据,分析高铁开通对山东省高铁沿线区域的影响,并通过稳健性分析证明结论的合理性。

高铁开通后可提高人才、资金及技术等流动,提升城市间的相互交流及通行效率,稳步提升山东省各地级市的GDP,为山东省区域经济增长奠定基础;高铁开通后山东省各地级市第三产业的占比增多,第二产业占比减少,促进了山东省沿线区域产业结构的优化升级;高铁开通后山东省各地级市就业比例有所提升,政府财政支出、实际使用外资显著促进了山东省各地级市就业升级;高铁开通后提升了山东省各地级市城镇化水平,对山东省城镇化率有明显促进作用,但增速放缓。

因此,为更好地促进山东省各地级市的协调发展,逐步走向共同富裕,需完善山东省的战略协调、市场整合、区域合作互助和区域间利益补偿制度。需促进新形式的城镇化,坚持以人为本,统筹规划、建设和管理,科学确定城市规模、人口密度和空间布局,促进城乡一体化发展。

参考文献:

- [1] 张馨月,吴昊. 高铁开通对区域经济一体化的影响及作用机制[J]. 数量经济研究, 2021, 12(3): 132-149.
ZHANG Xinyue, WU Hao. The impact of high speed railway on regional economic integration and its mechanism[J]. The Journal of Quantitative Economics, 2021, 12(3): 132-149.
- [2] 沈爱凤. 高铁开通对区域经济发展的影响探析:基于陕西省的数据检验[J]. 改革与开放, 2021(9): 25-32.
- [3] 牛斐,吴晓峰. 高铁开通对区域经济增长的影响研究:基于PSM-双重差分方法的实证分析[J]. 价格理论与实践, 2021

- (9):185-188.
- [4]高波,王紫绮.高铁开通提高了中国城市经济增长质量吗:基于劳动力流动视角的解释[J].产业经济研究,2021(4):55-68.
GAO Bo, WANG Ziqi. Has the opening of high-speed railway improved the quality of economic growth in Chinese cities? A labor mobility perspective[J]. Industrial Economics, 2021(4):55-68.
- [5]徐海东.城市高铁开通对产业升级及就业-产业耦合协调度的影响[J].首都经济贸易大学学报,2019,21(5):57-66.
XU Haidong. The impact of urban high-speed rail on industrial upgrade and industrial coupling coordination degree[J]. Journal of Capital University of Economics and Business, 2019,21(5):57-66.
- [6]邓慧慧,杨露鑫,潘雪婷.高铁开通能否助力产业结构升级:事实与机制[J].财经研究,2020,46(6):34-48.
DENG Huihui, YANG Luxin, PAN Xueting. High-speed rail and industrial upgrading in China: facts and mechanisms[J]. Journal of Finance and Economics, 2020,46(6):34-48.
- [7]黎绍凯,朱卫平,刘东.高铁能否促进产业结构升级:基于资源再配置的视角[J].南方经济,2020(2):56-72.
LI Shaokai, ZHU Weiping, LIU Dong. Can high-speed railway promote industrial structure upgrading: based on resource reconfiguration perspective[J]. South China Journal of Economics, 2020(2):56-72.
- [8]万相昱,唐亮,张琦.高铁开通对产业结构的影响及机制研究:来自中国市辖区及县级市的经验证据[J].技术经济,2021,40(10):130-138.
WAN Xiangyu, TANG Liang, ZHANG Qi. Research on the influence and mechanism of high-speed railway on industrial structure: evidence from Chinese municipal districts and county-level cities[J]. Journal of Technology Economics, 2021,40(10):130-138.
- [9]张召华,王昕.高铁建设对劳动力资源配置效果检验:来自产业-就业结构偏差的解释[J].软科学,2019,33(4):44-47.
ZHANG Zhaohua, WANG Xin. Effect of high-speed railway on labor resource allocation: interpretation from the industry-employment structure deviation[J]. Soft Science, 2019,33(4):44-47.
- [10]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.
MA Zihong, HAN Xicheng. The heterogeneity of the employment effect of the opening of high-speed rail on Chinese urban service industry[J]. Industrial Economic Review, 2020,11(5):61-77.
- [11]张远远. Stata: 多期倍分法(DID)详解及其图示[EB/OL]. [2022-03-15]. <https://zhuanlan.zhihu.com/p/1024281972>. 2020-06-29.
- [12]石婧.试析高铁经济对区域经济发展的影响[J].商业观察,2022(9):55-58.
- [13]洪晨晨.高铁开通对城市经济增长质量的影响研究:基于中国地级市层面的研究[D].济南:山东大学,2021.
HONG Chenchen. Research on the impact of the opening of high-speed rail on the quality of urban economic growth: based on data from prefecture-level cities in China[D]. Jinan: Shandong University, 2021.
- [14]张永庆,刘聪.高铁建设对江苏沿线区域发展影响研究:基于双重差分模型的估计[J].物流科技,2021,44(1):85-88.
ZHANG Yongqing, LIU Cong. Study on the influence of high-speed railway construction on the regional development along the line of Jiangsu Province: estimation based on double difference model[J]. Logistics Sci-Tech, 2021,44(1):85-88.
- [15]刘冲,周黎安.高速公路建设与区域经济发展:来自中国县级水平的证据[J].经济科学,2014(2):55-67.
- [16]刘志红,王利辉.交通基础设施的区域经济效应与影响机制研究:来自郑西高铁沿线的证据[J].经济科学,2017(2):32-46.
- [17]GLAESER E L. Learning in cities[J]. Journal of Urban Economics, 1999,46(2):254-277.
- [18]李建萍,辛大楞,宋彩霞.高铁开通的减贫效应:基于中国280个地级及以上城市的双重差分法实证研究[J].安徽师大学报(人文社会科学版),2020,48(4):128-138.
LI Jianping, XIN Daleng, SONG Caixia. Poverty reduction effect of high-speed rail opening: an empirical study of 280 cities at the prefecture level and above based on the DID method in China[J]. Journal of Anhui Normal University (Humanities & Social Sciences Edition), 2020,48(4):128-138.
- [19]张坤,张锐.城市规模、高铁开通与经济协同发展:以京津冀城市群为例[J].长安大学学报(社会科学版),2021,23(5):61-72.
ZHANG Kun, ZHANG Rui. Urban scale, high-speed rail opening and synergetic development: a case study of Beijing-Tianjin-

- Hebei urban agglomeration[J]. Journal of Chang'an University (Social Science Edition), 2021,23(5):61-72.
- [20] 宋欣,孙伟,王磊. 长三角高铁网络时空演化格局及区域经济影响测度研究[J]. 长江流域资源与环境,2020,29(2):296-309.
- SONG Xin, SUN Wei, WANG Lei. Spatial-temporal evolution patterns of high-speed rail network and its impact on regional economy in the Yangtze River Delta[J]. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2020,29(2):296-309.
- [21] 罗燊,林晓言. 高铁对我国经济影响评价的实证研究[J]. 经济问题探索,2013(11):74-78.
- [22] 方大春,孙明月. 高速铁路对长三角城市群经济发展影响评估:基于双重差分模型的实证研究[J]. 华东经济管理,2016,30(2):42-47.
- FANG Dachun, SUN Mingyue. An evaluation on the impact of high-speed rail on economic development of city clusters in the Yangtze River Delta: an empirical study based on difference in difference model[J]. East China Economic Management, 2016,30(2):42-47.
- [23] QIN Y. 'No county left behind?' The distributional impact of high-speed rail upgrades in China[J]. Journal of Economic Geography, 2017,17(3):489-520.

The impact of high speed railway construction on the economic development of Shandong region based on a double-difference model

ZHANG Xiaxia¹, LAI Fengbo^{2*}, XU Bing³

1. School of Transportation and Logistics Engineering, Shandong Jiaotong University, Jinan 250357, China;

2. Shandong Jiaotong University, Jinan 250357, China;

3. School of Economics and Management, Shandong Jiaotong University, Jinan 250357, China

Abstract: In order to study the influence of high-speed railway on the development of various prefecture-level cities along the line in Shandong Province, 16 prefecture-level cities in Shandong Province are selected as the research object, the impact of the opening of high-speed railway lines on the regional development of Shandong Province from 2011 to 2020 is studied with a multi-period double differential model based on the annual panel data from 2011 to 2020, analyzed by Stata software. The results show that the opening of high speed railway has promoted the growth of GDP, industrial structure change rate, employment ratio and urbanization rate of various cities in Shandong Province. The robustness test of the effect of the high-speed opening on the regional economic development of Shandong Province is analyzed, and the test results are still remarkable. Therefore, we can continue to improve the regional development strategy and high speed railway network construction of Shandong Province, coordinate regional mutual assistance and cooperation, optimize the industrial structure, and overall plan the urban layout.

Keywords: high speed railway; multi-phase double differential model; regional development

(责任编辑:王惠)