

高铁开通对中国资源型城市经济转型的影响

姜海宁¹, 张俊¹, 余建辉², 李博³

(1. 浙江师范大学地理与环境科学学院, 金华 321004; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所, 中国科学院区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 北京 100101; 3. 天津理工大学管理学院, 天津 300384)

摘要: 高铁作为现代社会的一种新型运输方式, 是资源型城市经济转型的重要外部驱动力。基于此, 以2004—2018年中国114个资源型城市的面板数据为基础, 选择多期双重差分法, 探讨高铁开通对中国资源型城市经济转型的影响, 结果表明: 总体上, 高铁开通对资源型城市的产业结构转型和经济增长均具有显著的促进作用; 高铁开通对资源型城市经济转型存在明显的地区异质性: 高铁开通对沿海资源型城市产业结构优化具有显著的促进作用, 对其经济增长影响却并不明显, 而与之相比, 内陆地区资源型城市产业结构优化受高铁影响并不明显, 其经济增长受高铁影响比较显著; 高铁开通对不同发展周期的资源型城市经济转型作用也存在异质性: 高铁开通对成长再生型资源型城市产业结构优化的促进作用显著, 而对成熟型、衰退型资源型城市的产业结构优化作用并不明显, 与之相比, 高铁开通对成长再生型和成熟型资源型城市经济增长影响并不明显, 而对衰退型资源型城市经济增长有显著的促进作用。

关键词: 高铁; 经济转型; 多期双重差分法; 资源型城市

资源型城市是指因资源开发兴建与发展, 并以当地矿产、森林等自然资源开采、加工为主导产业的城市^[1]。1949年以来, 资源型城市在建立新中国独立完整的工业体系、促进国民经济发展等方面做出了重要贡献^[2]。尽管如此, 资源型城市往往由于对资源的高度依赖导致产业结构单一, 极易引起资源递减与市场波动的冲击^[3], 加之缺乏长远的统筹规划, 资源型城市普遍面临资源枯竭、接续产业乏力、生态环境恶化、失业率上升等诸多问题^[4,5]。而加快经济转型是资源型城市尽快破解“资源诅咒”的必由之路, 这需要充分利用资源型城市的自身发展基础优势、外部环境支持要素以及两者之间的互促互进^[6], 这些相关主题成为国内外学者关注的焦点, 其中基于资源型城市经济转型的外部驱动力视角, 探讨其对资源型城市经济转型影响方面的研究成果逐渐增多, 主要包括技术进步、供给侧、环境规制、创新等外部驱动力视角, 如Driussi等^[7]和Hilson^[8]基于技术进步视角分析了其对资源型城市可持续发展的推动作用, 徐君等^[9]基于供给侧改革视角探讨其对资源型城市转型影响机制; 秦炳涛等^[10]和李虹等^[11]基于环境规制视角, 研究其对资源型城市产业结构转型的作用机制; 而姚平等^[12]和曾刚等^[13]则重点分析创新在资源型城市产业转型中的作用机理。此外, 还有学者探讨交通可达性对资源型城市的作用机制, 发现交通可达性水平与资源枯竭型城市的转型成效呈正相关^[14], 强化对外交通建设将有效

收稿日期: 2022-01-04; 修订日期: 2022-07-13

基金项目: 国家自然科学基金项目 (41971160, 41871170, 42171290); 美丽中国生态文明建设科技工程专项 (XDA23100302)

作者简介: 姜海宁 (1982-), 男, 江苏徐州人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事经济地理研究。

E-mail: jhn841263@163.com

通讯作者: 李博 (1981-), 男, 天津人, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事城市与区域经济研究。

E-mail: mg2011818@126.com

提升资源型城市的经济活力^[15], 但已有文献缺乏特定交通方式对资源型城市经济转型影响效应的关注, 如高铁。

高铁是资源型城市经济转型的重要外部驱动力, 通过极大地压缩区域之间联系的时间成本和经济成本, 改善了资源型城市的区位条件, 显著促进了资本、技术、信息等要素的快速流动, 实现了大范围区域资源的优化配置^[16], 而随着城市间通达时间的明显缩短, 传统的行政边界被进一步打破, 要素的空间溢出效应将得到进一步发挥, 从而优化沿线城市的经济转型路径^[17,18]。自中国首条高铁线路运营以来, 中国高速铁路发展迅猛, 现已形成“四纵四横”的长途高速铁路网, 运营里程超过2.2万 km, 这也使中国成为全球高铁建设运营规模最大的国家, 因而高铁建设也是中国政府调控经济、促进城市经济高质量发展的重要手段之一^[19]。近年来, 基于高铁视角的城市经济转型的研究成果也逐渐增多, 但这些研究成果集中于经济学、管理学领域, 包括高铁开通对城市产业结构升级^[18]、经济发展质量^[20]、全要素生产率^[21]、生态环境质量^[22]和生产性服务业集聚^[23]的影响机制及效应, 而地理学的“空间”异质性分析较为缺乏。不仅如此, 资源型城市作为产业结构单一、资源依赖度较高、可持续性较弱的城市, 对高铁网络建设与完善的需求更为迫切。

综上可知, 基于高铁开通视角的资源型城市经济转型的研究具有重要的理论意义与现实价值, 但现有的相关研究仅在张一帆^[24]的研究成果中, 具体探讨高铁开通对中国资源型城市经济转型发展的影响, 很好地弥补了已有的研究不足, 而该研究成果忽略了地理学视角的空间异质性表达, 缺乏诸如沿海与内陆, 以及不同发展周期的资源型城市受高铁网络建设的异质性影响。基于此, 本文尝试基于地理学视角, 在高铁是否开通这个“准自然实验”的框架下, 选择多期双重差分方法, 从产业结构优化和经济增长两个维度来反映资源型城市经济转型水平, 分析高铁开通对中国资源型城市经济转型的影响, 以及不同发展周期、不同地区的资源型城市经济转型受高铁开通影响是否存在异质性等, 希冀为资源型城市高质量的经济转型以及高铁的科学规划建设提供一定的参考。

1 理论分析与研究假设

新经济地理学理论发现, 交通基础设施建设是区域经济增长的重要外部驱动力。相比于传统交通运输方式, 高铁具备短时和高效的巨大优势, 其对经济发展具有重要的空间重塑作用, 具体表现为如下两个方面: 其一, 高铁开通对经济增长直接产生影响。由于高铁大幅压缩了沿线城市间的时间距离, 提升了沿线资源型城市的交通可达性, 为经济发展创造了非均衡环境, 促使生产要素在高铁沿线集聚, 通过带状经济的通道效应, 使得劳动力、资本和技术流动成本大幅降低^[25], 进而促进经济的迅速增长。此外, 高铁建设与运营会带动交通基础设施投资全面铺开, 包括高铁建设期间对水泥、钢铁等基础设施材料的需求, 这与资源型城市的资源生产相契合, 极大地缓解了资源型城市生产的供需矛盾, 同时钢轨铺设、机车运营等设备的采购, 以及高铁开通后出于运营维护目的对原材料、服务等相关产业的需求, 这一过程通过产业关联效应、投资乘数效应, 会就近推动资源型城市经济的迅速增长^[26]。其二, 高铁建设对经济增长产生间接影响, 即高铁建设强化沿线资源型城市的众多生产要素的高效配置, 通过效率的提升促进要素的自由流动, 进而促进区域经济增长。高铁开通前, 资源型城市与其他城市内部的“人才和劳动力蓄水池”彼此相对分割, 资源型城市内部的相对劣势被进一步放大, 而随着高铁

开通,劳动力群体的出行时间和通勤成本大幅降低,劳动力市场的空间限制也会逐渐被打破^[27],以劳动力为载体的资本、技术、知识等生产要素的流动速度和规模也大大加强,从而降低了沿线城市的经济发展成本,进一步打破了传统的市场和行政分割,通过匹配适当的政策调控,不同类型资源型城市通过加强资源产业链培育,用尽资源的剩余价值,提升城市创新水平,转变城市发展方向,完善城市功能,城市内部的专业化生产将进一步加强,集聚和规模经济效应得到进一步发挥^[28,29]。

经济转型不仅要强调经济总量的增长,而且更要关注经济质量的提升,而产业结构优化是其核心和关键,高铁建设无疑会对此产生重要影响。在理想条件下,市场行为主体为达到资源的最优化配置与效益最大化,倾向于将生产要素转移至最适合的发展区域,进而实现区域之间的合理分工协作,这在运输成本很高的情况下很难实现,而高铁高效的经济属性增强了地区间的时空收敛效应^[30],这进一步改善了沿线资源型城市的区位条件,加强了其核心区与边缘区的经济往来和要素互动。资源型城市充分利用自身的低生产成本、高资源禀赋、充足动力供应等比较优势,通过高铁加强区际联系,更好地参与到区域资源的整合和再分配进程中。由于高铁客运的特殊性,在适当的产业转型政策实施背景下,高铁开通初期非常利于专业化程度高和知识密集的生产性服务业在资源型城市集聚,以满足生产活动中投入的需要,最突出的表现是加快中心地带的高级人才向资源型城市扩散^[31],进而推动资源型城市产业向二三产业方向顺次演替,之后随着人力资本水平的提升,服务业发展会促进劳动力的分化,以及外部性经济的发挥,促使第三产业由生产性服务业向生活性服务业转变,以满足人员物质和精神生活消费产品的需求,实现第三产业的内部优化升级^[18],这有助于高铁沿线资源型城市的物流业、旅游业和高端服务业的不断推进^[32]。间接地伴随高等级人力资源的流动,所带来的高端要素流动也迅速加快,加强和扩大了行业和企业间的知识溢出和扩散,进而促进资源型城市创新水平的提升。值得强调的是,作为新兴技术集成的代表产业,高铁建设与运营过程本身,就带动了冶金、机械、计算机、信息、通讯、精密仪器的等产业的快速发展^[33],产生了一个规模较大的高新技术研发制造产业链,这也有力地推进了沿线资源型城市产业转型升级。而第三产业水平的提升和技术知识水平的发展都会对资源型城市的经济转型产生显著的正向促进作用^[34,35]。最后,政府借助高铁建设的契机,长期实施产业园建设和招商引资等一系列相关政策,积极构筑“人尽其才、才尽其用”“鼓励创新、包容失败”制度文化环境,激励主体的创新行为,构筑具有根植性的地方创新文化,进而为资源型城市的产业结构优化提供持久动力。

基于此,本文提出假设:高铁通过推动产业结构优化和经济增长促进资源型城市经济转型。

2 研究方法与数据来源

2.1 模型设计

本文选择双重差分法(DID)来验证高铁开通对资源型城市产业结构优化和经济增长的影响。此法要求研究事件是准自然实验,高铁是否开通要依据全国“一盘棋”的考虑和规划,而不受制于狭隘的地区经济利益,即不依赖于城市的产业结构优化和经济增长水平提升的需要,所以能够将高铁开通看作准自然实验。

研究样本为2004—2018年面板数据中的114个资源型城市。参考传统双重差分法

DID模型,实验组为2004年及以后开通高铁的资源型城市,而对照组为未开通高铁的资源型城市;将高铁开通当年和往后年份赋值为1,开通之前或尚未开通赋值为0,并使用双向固定效应模型来验证高铁开通对资源型城市产业结构优化和经济增长的净效应。但高铁并非在某一时间点同时开通,而是在该时点后陆续开通,对照组部分城市会随着时间推移而成为实验组,因而选择多期双重差分法模型,具体表达式如下:

$$Struc_{it} = \alpha_0 + \beta_1 HSR_{it} + \gamma \times X_{it} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$IGDP_{it} = \alpha_0 + \beta_1 HSR_{it} + \gamma \times X_{it} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

式中: i 和 t 分别表示城市和年份;被解释变量 $Struc_{it}$ 为 i 城市第 t 年产业结构优化水平; $IGDP_{it}$ 为 i 城市第 t 年经济增长水平; HSR_{it} 表示核心变量高铁开通; X_{it} 表示控制变量; β_1 是核心估计系数,表示高铁开通对资源型城市经济转型的净效应; α_0 为常数项; μ_i 为城市固定效应; v_t 为控制时间固定效应; ε_{it} 表示扰动项。

2.2 变量选择

(1) 被解释变量

采用产业结构优化、经济增速两个指标来测度资源型城市经济转型水平。参考干春晖等^[36]的研究,选用第三产业与第二产业的产值之比代表产业结构优化水平($Struc$),该指标可以有效地反映产业是否有从工业化朝服务化发展的倾向,若该指标处于上升状态,则表明产业结构处于升级状态。 GDP 年增长率($IGDP$)代表经济增速,计算方法为(当年 GDP -上年 GDP)/上年 GDP 。

(2) 核心解释变量

本文的核心解释变量为开通高铁城市虚拟变量($du \times dt$)。首先设定虚拟变量 du ,将高铁开通城市定为实验组($du=1$),未开通高铁的城市定为对照组($du=0$);高铁建成年份之后, $dt=1$;高铁建成年份之前, $dt=0$ 。交互项 $du \times dt$ 是高铁开通后的城市虚拟变量,其估计系数表示高铁开通对实验组、对照组城市的作用差异。

(3) 控制变量说明

资源型城市产业结构优化和经济增长同时还受其他诸多因素的影响,因而有必要引入一些控制变量。① 物流发展水平高意味着高端生产要素流入城市的可能性越大,而物流运载能力需要相关人力资源的投入,参考王鹏等^[37]和李博等^[38]的研究,选取交通运输、仓储邮政业从业人员数量($Traff$)体现城市物流发展水平。② 失业率提高表示就业机会的下降和城市经济活力的降低,其数值越高反映经济转型成效越差,是制约城市转型发展的重要因素。参考张海峰等^[39]的研究成果,采用城镇登记失业人员数与城镇单位从业人员期末人数、城镇私营和个体从业人员与城镇登记失业人员数总和的比值,表示城市失业率($Unemprate$);③ 人均城市道路面积($Perroad$)表征交通基础设施建设和交通通达性水平的高低,其数值越高意味着各类要素流动的便捷性越强,将对城市的经济转型产生显著影响;④ 良好的精神文化有利于培养企业家精神和创新创业环境,进而培育出创新文化软环境,参考许宪春等^[40]的研究成果,选择人均拥有公共图书馆藏量($Perlibrary$)表征城市精神文明建设水平;⑤ 物质资本利用程度和效率的提升可以大幅减小资源型城市的资源依赖,参考刘修岩等^[41]的研究成果,用固定资产投资占 GDP 比例表征城市固定资产投资水平($Gdgdg$)。

(4) 数据说明

依据《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020年)》,确定其中116个资源型

城市符合研究对象条件。考虑数据的完整性和可得性，剔除毕节与金昌市，加之中国首条标准意义上的高速铁路于2003年10月建成运营，因而最终选取2004—2018年面板数据中的114个资源型城市为研究样本。具体数据源于2005—2019年的《中国统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《中国建设统计年鉴》以及各地级市统计公报等。各变量定义与统计描述见表1。

表1 描述性统计表
Table 1 Descriptive statistics

变量分类	变量说明	变量名	观测值/个	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	产业结构优化	<i>Struc</i>	1710	0.7789	0.4221	0.0943	9.4822
	经济增长速度	<i>IGDP</i>	1710	11.0612	4.9943	-19.3800	37.6900
解释变量	是否开通高铁	<i>HSR</i>	1710	0.1444	0.3516	0.0000	1.0000
控制变量	物流业发展水平	<i>Traff</i>	1710	0.9415	0.8124	0.0500	6.0900
	城市失业率	<i>Unemprate</i>	1710	3.5021	2.0604	0.2719	22.2255
	交通通达性	<i>Perroad</i>	1710	14.1051	7.3340	2.2500	60.0700
	精神文明建设	<i>Perlibrary</i>	1710	3.7189	6.4119	0.0778	173.6541
	固定资产投资	<i>Gdgd</i>	1710	0.8513	20.7371	0.1022	10.9786

3 结果分析

3.1 基准回归

选择双向固定效应模型进行回归分析，其中模型（1）、模型（3）是未引入控制变量的估计结果，模型（2）、模型（4）为引入控制变量的估计结果（表2）。其结果表明，无论是否加入控制变量，高铁开通对资源型城市的产业结构优化和经济增长都存在显著的促进作用，这也支持了上述理论假设。这主要是因为高铁开通极大地压缩了城市间的时空距离，促进人才、技术、信息和资本等生产要素实现空间优化配置，从而显著提升城市人力资本水平，推进高端服务业的空间集聚，推动城市内部及城市间的产业合理分

表2 基准回归结果
Table 2 Baseline regression result

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Struc</i>	<i>Struc</i>	<i>IGDP</i>	<i>IGDP</i>
<i>HSR</i>	0.0618** (2.3693)	0.0630** (2.4268)	0.9479*** (2.9346)	0.8904*** (2.7680)
<i>Traff</i>		-0.0356* (-1.8519)		-0.0908 (-0.3808)
<i>Unemprate</i>		0.0156*** (3.6597)		-0.1290** (-2.4379)
<i>Perroad</i>		-0.0046** (-2.4153)		-0.0344 (-1.4550)
<i>Perlibrary</i>		-0.0003 (-0.2136)		-0.0179 (-1.1405)
<i>Gdgd</i>		-0.0449*** (-3.4937)		0.7362*** (4.6258)
城市固定效应	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES
常数项	0.7278*** (29.4379)	0.7588*** (19.0750)	14.5911*** (47.6747)	15.2738*** (30.9854)
<i>N</i> /个	1710	1710	1710	1710

注：括号内数字为标准误，*、**和***分别表示 10%、5%和1%显著水平，括号内的数值为 *t* 统计量，下同。

工协作,进而推进了城市的产业结构优化与经济增长。

由模型(2)回归结果可知:物流发展水平与产业结构优化在10%水平上显著且呈负相关,这是因为改革开放以来,随着资源型城市产业结构逐渐转型,初级产品占比不断下降,加工产品所占比例不断增加,对交通运输量的需求相对减少^[42],从而引起交通、仓储邮政业从业人员数量下降,促进城市产业结构优化;城市失业率与产业结构优化在1%的水平上呈显著正相关,影响系数为0.0156,这是因为资源型城市为了摆脱原来的以资源开采、加工等为主导产业的产业结构单一现状以实现产业结构优化转型,就必然在产业转型阵痛期削减大量的工作岗位,因而出现城镇失业率上升有助于促进产业结构优化的结论;交通通达性在5%的水平上显著且呈负相关,这是因为资源型城市人均城市道路面积增加反映其基础设施改善,而良好的交通基础设施有利于产业集聚,尤其对制造业影响更为直接与明显;此外,产业结构优化会减小第二产业占比,而第二产业财政收入在资源型城市政府财政收入中占主导地位,那么资源型城市产业结构优化将在一定程度上降低政府的财政能力,从而影响城市道路基础设施改善,进而出现资源型城市人均道路面积增加却反而阻碍第二产业结构向第三产业演进;精神文明建设水平与产业结构优化的关系无法通过显著性检验,这说明中国资源型城市精神文明建设水平与产业结构优化并没有明显的关联性,也反映了文化软环境作用发挥存在时滞性;固定资产投资水平在1%水平上与产业结构升级关系显著,相关系数为-0.0449,这主要是因为资源型城市目前普遍存在固定资产投资以第二产业为主、第三产业投资不足的现象,投资结构不尽合理,这不利于固定资产投资效益的提升及城市产业结构转型升级。

高铁开通对资源型城市经济增长的回归分析模型(4)表明:物流业发展水平、交通通达性、精神文明建设水平与经济增长并无显著的关联性,这是因为资源型城市的内部物流网络大都围绕着资源产业发展,随着资源产业经济效益逐渐减弱,导致资源型城市物流业的经济效益也较差,而以精神文明为代表的文化软环境对经济增长的增进作用是逐步推进的,需要给予较长的时间才能发挥显著作用^[43];城市失业率与经济增长在5%的水平上呈显著负相关,相关系数为0.129,这说明城镇失业率下降在促进产业结构优化的同时,显著推动了经济活力的提升;固定资产投资水平在1%的水平上显著为正,回归系数为0.7362,这说明资源型城市固定资产投资与经济增长存在着显著的正相关关系,即固定资产投资率愈大,经济增长越迅速,这在学术界业已得到证实^[44]。

3.2 平行趋势检验

只有通过平行趋势检验才可以选择DID模型,平行趋势检验是使用DID模型的前提。因此,本文通过平行趋势检验表(表3)和平行趋势检验图(图1),判断其是否满足平稳性趋势假定条件,表3中的*pre*、*current*和*post*分别代表高铁开通之前、当年和之后的时间期数,对应图1横坐标,模型(1)和模型(2)的回归结果分别代表高铁开通对产业结构升级和经济增长的影响系数,括号内为系数检验值,对应图1纵坐标。具体选取114个资源型城市作为研究样本的2004—2018年面板数据。其中,实验组为2004年及以后开通高铁的资源型城市,对照组表示为未开通高铁的资源型城市。

不难发现,在高铁开通前,所有交互项系数均无法通过显著性检验,此时交互项系数未表现出一定的变化规律,且均不显著异于0,这说明实验组和对照组在高铁建设之前具有可比性,即在高铁开通之前的产业结构优化和经济增长状况基本一致,满足平行趋势假设。在高铁开通后,交互项系数均显著为正,并呈现出明显的波动上升趋势,说明高铁开

通有助于促进资源型城市经济转型，即数据通过了平行性趋势检验。

3.3 稳健性检验

3.3.1 PSM后回归

本文选用PSM-DID模型进行稳健性检验，具体借鉴以Heckman为代表的倾向得分匹配法（PSM），选择该部分所有特征与实验组“尽可能相似”的“非高铁城市”为对照组，再结合DID方法来共同处理样本选择偏差与内生性问题。表4是在PSM的基础上对匹配后的样本进行回归的结果，可以发现高铁开通对资源型城市产业结构优化与经济增长依然存在显著的促进作用。通过倾向得分值密度分布图发现，匹配后实验组、对照组的概率分布日益相似，这显著提升了双方之间的可比性，表明经过倾向得分匹配降低了样本偏差，有效验证了基准回归结果。

表3 平行趋势检验结果
Table 3 Parallel trend test results

时间期数	(1)	(2)
	Struc	IGDP
pre5	0.0139(0.3234)	-0.0923(-0.1740)
pre4	0.0115(0.2666)	0.5459(1.0207)
pre3	0.0121(0.2778)	0.8375(1.5549)
pre2	0.0417(0.9522)	0.1202(0.2217)
pre1	0.0629(1.4293)	0.4696(0.8617)
current	0.0629(1.4273)	1.0542*(1.9296)
post1	0.0632(1.3680)	0.6347(1.1095)
post2	0.0936*(1.9568)	0.9315(1.5718)
post3	0.0774(1.5605)	0.8642(1.4063)
post4	0.1043*(1.8829)	1.2212*(1.7792)
post5	0.0397(0.5798)	1.1679(1.3776)
城市固定效应	YES	YES
时间固定效应	YES	YES
常数项	0.7275*** (29.3512)	14.5927*** (47.5263)
N/个	1710	1710

3.3.2 考虑滞后期

高铁开通对资源型城市经济转型产生的作用存在滞后效应，即高铁开通对资源型城市产业结构优化和经济增长在滞后一年和两年后依然有显著的正向促进作用（表5），这进一步证明了高铁开通确实可以推动资源型城市产业结构优化和经济增长（L1.代表高铁开通一年后，L2.代表高铁开通两年后）。

3.4 异质性检验

中国资源型城市在资源禀赋、经济增长、基础设施建设等方面存在明显差异，那么

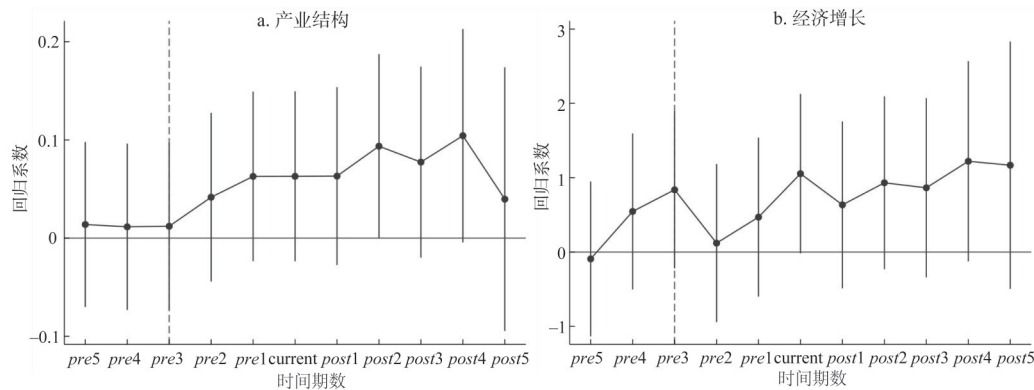


图1 高铁开通对中国资源型城市经济转型影响的平行趋势检验图
Fig. 1 Parallel trend test chart of the impact of high-speed rail opening on the economic transformation of resource-based cities in China

表4 基于PSM的高铁开通对资源型城市产业结构优化和经济增长的影响

Table 4 The impact of the opening of high-speed railway based on PSM on industrial structure optimization and economic growth of resource-based cities

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Struc</i>	<i>Struc</i>	<i>IGDP</i>	<i>IGDP</i>
<i>HSR</i>	0.0630** (2.4042)	0.0634** (2.4284)	0.9612* (1.9283)	0.9060* (1.8278)
<i>Traff</i>		-0.0292 (-1.4652)		-0.1041 (-0.3435)
<i>Unemprate</i>		0.0158*** (3.6928)		-0.1281** (-2.0241)
<i>Perroad</i>		-0.0046** (-2.3685)		-0.0319 (-0.6260)
<i>Perlibrary</i>		-0.0047 (-1.1516)		-0.0433 (-0.4199)
<i>Gdgdg</i>		-0.0444*** (-3.4461)		0.7353*** (4.1376)
城市固定效应	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES
常数项	0.7345*** (29.4819)	0.7674*** (18.8461)	14.6011*** (35.7052)	15.3279*** (15.9558)
<i>N</i> /个	1696	1696	1696	1696

表5 考虑滞后期的高铁开通对资源型城市产业结构优化和经济增长的影响

Table 5 Considering the influence of delayed opening of high-speed railway on the optimization of industrial structure and economic growth of resource-based cities

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>L1.Struc</i>	<i>L2.Struc</i>	<i>L1.IGDP</i>	<i>L2.IGDP</i>
<i>HSR</i>	0.0617* (1.7761)	0.0605* (1.8300)	0.8865* (1.7397)	0.7515 (1.4207)
<i>Traff</i>	-0.0323 (-1.2285)	-0.0286 (-1.1036)	-0.0826 (-0.2995)	-0.2568 (-0.8686)
<i>Unemprate</i>	0.0095 (1.4569)	0.0069 (1.1432)	-0.132 (-1.6399)	-0.1302 (-1.3795)
<i>Perroad</i>	0.0011 (0.2782)	0.0015 (0.4572)	-0.0402 (-0.6800)	-0.0502 (-0.8599)
<i>Perlibrary</i>	-0.0003 (-0.3705)	-0.0002 (-0.3209)	-0.0146 (-0.8353)	-0.02 (-1.3074)
<i>Gdgdg</i>	-0.0446*** (-2.7097)	-0.0423** (-2.5833)	0.8714*** (3.5983)	0.6597*** (3.4462)
城市固定效应	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES
常数项	0.7257*** (15.3982)	0.7272*** (15.9842)	15.2795*** (15.3064)	15.6653*** (14.8322)
<i>N</i> /个	1596	1482	1596	1482

对于异质性资源型城市而言，高铁开通对其经济转型的影响是否存在显著差异？为了回答此问题，我们将进一步探讨高铁开通对不同区位、不同发展周期的资源型城市经济转型的异质性影响。

在区位上，沿海城市和内陆城市具有明显差异，基于此，我们将研究样本划分为沿海城市和内陆城市。结果发现，在产业结构优化方面，沿海地区资源型城市的高铁开通对产业结构优化影响通过了1%的显著性水平检验，系数为0.1005（表6），表明高铁开通对沿海资源型城市产业结构优化具有显著的促进作用，而对内陆地区资源型城市产业结构优化影响未通过显著性检验，即内陆地区资源型城市的产业结构优化受高铁开通影响并不明显，这是因为相比于内陆地区，东部沿海资源型城市一般具有明显的区位优势，其劳动与资本的再配置效率明显高于内陆地区^[46]，高铁开通将显著加快人才、资本、信息等生产要素的快速流动，提高当地的市场潜力，专业化分工导致的规模经济促进区域物流业、旅游

业、高端服务业发展,进而促进自身产业结构优化升级;内陆地区资源型城市高铁开通可以有效提升其交通基础设施水平,有助于承接东部沿海地区的产业转移与外资流入,尤其制造业最为典型,进而未明显出现第二产业逐渐向第三产业的顺向演进,加之高铁建设起步比较晚、密度低以及发展基础薄弱都是导致高铁未能在内陆地区显著推动资源型城市产业结构升级的问题所在。黎绍凯等^[45]的研究也指出,对于西部城市而言,需要在政府宏观政策的扶持下,高铁对产业结构顺向演进的正向推动作用才会显现,这也表明了地区生产力、经营基础和管理水平的优劣是高铁产业结构升级效应能否充分发挥的关键。

在经济增长方面,内陆地区资源型城市高铁开通对经济增长影响通过了1%的显著性水平检验,系数为0.8904,而沿海地区资源型城市高铁开通未通过显著性检验(表6),这说明高铁开通对内陆地区的资源型城市经济增长有显著的促进作用,而对沿海地区资源型城市的经济增长的影响不明显。这是因为相比于内陆地区,沿海地区资源型城市交通基础设施一般更为发达,交通方式可选择性更强,因而高铁开通对沿海地区资源型城市经济增长的边际影响较弱,同时沿海地区的高铁网络和城市的密度较高,时间距离的缩短更容易导致高铁沿线资源型城市与其他城市竞争关系的加剧,加之东部沿海地区经济空间集聚现象显著,“虹吸现象”在沿海经济发达地区体现得尤为明显,对于整体的经济增长情况有一定抑制作用,即经济增长对高铁开通这一外生冲击表现并不敏感,这与王群勇等^[46]的研究结论基本一致。这在不同区位高铁线路经济溢出效应的差异研究中就有所体现,唐可月等^[47]就发现,位于沿海经济发达地区的京沪高铁阻碍了沿线站点城市经济总量的增加,而位于内陆地区的哈大高铁、郑西高铁和武广高铁对沿线城市经济发展有较强的促进作用,这与上述结论比较一致。

《全国资源型城市可持续发展规划(2013—2020年)》把资源型城市分成成长型、成熟型、衰退型、再生型城市4个类别。为了探究高铁开通对不同成长周期的资源型城市经济转型的异质性影响,同时避免其中的成长型与再生型样本较少而导致估计偏误,本文借鉴纪祥裕等^[48]的做法,将成长型与再生型划入同一层级城市。其结果发现:成长再生型资源型城市的高铁开通对于产业结构优化的变量通过了1%的显著性检验,相关系数为0.3125,而成熟型和衰退型资源型城市的高铁开通变量系数未通过显著性检验(表7),说明高铁开通对成长再生型资源型城市产业结构优化有显著的促进作用,而对成熟型和衰退型资源城市的产业结构优化作用并不明显。这是因为成长型资源型城市正处于高速发展阶段,再生型资源型城市已基本破除了资源依赖,朝着经济转型方向快速发展^[49],两者均处于产业急剧变动期,并且转型效率要比成熟型和衰退型资源型城市高^[50],高铁开通自然会对其产生明显的冲击效应,促进产业结构优化升级。而相比之下,成熟型资源城市的资源开发比较平稳,拥有较强的资源保障能力,以及较高的社会经济发展水平,衰退型资源型城市的资源开发已进入末期,产业结构单一的问题依然是城市经济发展的难点,路径锁定现象依然显著,难以对高铁的冲击产生较强响应,例如在对衰退型资源型城市阜新的研究中发现,铁路开通并未对资源型城市产业发展产生显著的促进作用,反而对城市内部发展空间产生了分隔作用^[51]。此外,成长再生型和成熟型资源型城市的高铁开通对经济增长影响的变量系数均未通过显著性水平检验,而衰退型资源型城市的高铁开通对经济增长影响的变量通过了5%的显著性水平检验,系数为2.3206,说明高铁开通对成长再生型和成熟型资源型城市经济增长影响并不明显,而对衰退型资源型城市经济增长有显著的促进作用,这是由于衰退型资源型城市资源趋于枯竭,失业率上升、环境

表6 高铁开通对不同地区的资源型城市产业结构优化和经济增长的影响

Table 6 The influence of the opening of high-speed railway on the optimization of industrial structure and economic growth of resource-based cities in different regions

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	沿海 <i>Struc</i>	内陆 <i>Struc</i>	沿海 <i>IGDP</i>	内陆 <i>IGDP</i>
<i>HSR</i>	0.1005*** (4.6347)	0.0198 (0.5816)	0.1907 (0.3693)	0.8904*** (2.7680)
<i>Traff</i>	-0.0274 (-1.6266)	-0.0566** (-2.2850)	-0.0706 (-0.1761)	-0.0908 (-0.3808)
<i>Unemprate</i>	0.0045 (0.8419)	0.0177*** (3.5269)	0.0327 (0.2552)	-0.1290** (-2.4379)
<i>Perroad</i>	0.0058*** (2.6211)	-0.0075*** (-3.2675)	-0.1202** (-2.2744)	-0.0344 (-1.4550)
<i>Perlibrary</i>	-0.0073** (-2.3308)	0.0005 (0.3315)	0.0457 (0.6126)	-0.0179 (-1.1405)
<i>Gdgdg</i>	-0.0664*** (-4.4465)	-0.0374** (-2.4319)	2.1014*** (5.9055)	0.7362*** (4.6258)
城市固定效应	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES
常数项	0.6299*** (13.5467)	0.8147*** (17.1047)	14.4932*** (13.0841)	15.2738*** (30.9854)
<i>N</i> /个	390	1320	390	1710

表7 高铁开通对不同发展周期的资源型城市产业结构优化和经济增长的影响

Table 7 Impact of the opening of high-speed railway on industrial structure optimization and economic growth of resource-based cities in different development periods

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	成长再生型 <i>Struc</i>	成熟型 <i>Struc</i>	衰退型 <i>Struc</i>	成长再生型 <i>IGDP</i>	成熟型 <i>IGDP</i>	衰退型 <i>IGDP</i>
<i>HSR</i>	0.3125*** (7.3406)	0.0385 (0.9763)	0.0368 (0.8871)	0.3322 (0.4347)	-0.0800 (-0.2313)	2.3206** (2.3673)
<i>Traff</i>	0.0253 (0.8769)	-0.0497* (-1.6754)	-0.0407 (-1.3154)	-0.6568 (-1.2749)	-0.2335 (-0.8986)	1.0658 (1.4571)
<i>Unemprate</i>	0.0041 (0.5675)	0.0120* (1.6628)	0.0170*** (3.3543)	0.2421* (1.8616)	-0.2696*** (-4.2651)	-0.0748 (-0.6251)
<i>Perroad</i>	0.0002 (0.0985)	-0.0058* (-1.9038)	-0.0082** (-2.2245)	-0.1747*** (-4.1385)	-0.0032 (-0.1178)	0.0504 (0.5770)
<i>Perlibrary</i>	-0.0015 (-1.2522)	-0.0001 (-0.0320)	0.0145** (2.3928)	-0.0121 (-0.5826)	-0.0114 (-0.5255)	0.1897 (1.3275)
<i>Gdgdg</i>	-0.0048 (-0.2176)	-0.0358* (-1.9219)	-0.1586*** (-5.1715)	1.1135*** (2.8510)	0.3555** (2.1753)	2.2882*** (3.1550)
城市效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
时间效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES
常数项	0.6672*** (11.2143)	0.8383*** (13.0305)	0.6877*** (11.9205)	17.9275*** (16.8931)	14.2660*** (25.2934)	13.4048*** (9.8243)
<i>N</i> /个	435	930	345	435	930	345

污染严重等社会矛盾最为突出，经济发展动力不足，其自身对经济发展的需求最为迫切，而沿线高铁无论是建设期间的基础建设投资、铺轨、通信电力系统以及机车车辆的购置等，还是高铁开通后期设备运营与维护等，均会对衰退型资源型城市带来庞大的市场需求，促进沿线区域相关制造业集聚发展，同时已经形成的工业技术优势配合完善的高铁运输体系将更有利于外资的引入，从而对经济增长产生显著的促进作用^[52]。成长型和

再生型资源型城市的经济社会发展总体步入稳步发展轨道,资源保障能力较强,经济动力持续且稳定,成熟型资源型城市经济社会发展水平也较高,高铁建设是对其经济发展的有效助力,但此类城市在高铁开通之前的支柱产业已开始逐渐转向非资源类产业,经济发展动力稳定且强劲^[49],高铁对它们的经济溢出效应出现一定的滞后性,其正向促进作用并未显现。

4 结论与政策启示

以2004—2018年中国114个资源型城市的面板数据为基础,采用多期双重差分法,探讨高铁开通对中国资源型城市经济转型的影响,其结果表明:从整体上看,高铁开通对资源型城市产业结构优化和经济增长均存在显著的促进作用;高铁开通对资源型城市经济转型存在明显的地区异质性:高铁开通对沿海资源型城市产业结构优化具有显著的促进作用,对其经济增长影响却并不明显,而与之相比,内陆地区资源型城市产业结构优化受高铁开通影响并不明显,其经济增长受高铁开通影响比较显著;高铁开通对不同发展周期的资源型城市也存在异质性影响:高铁开通对成长再生型资源型城市产业结构优化的促进作用显著,而对成熟型、衰退型资源型城市的产业结构优化作用并不明显,与之相比,高铁开通对成长再生型和成熟型资源型城市经济增长影响并不明显,而对衰退型资源型城市经济增长有显著的促进作用。

鉴于高铁开通对不同地区、不同发展周期的资源型城市经济转型存在异质性作用,因而提出如下举措:(1)继续完善高速铁路网的规划建设。目前,高铁对于资源型城市经济增长与产业结构优化更加强劲的积极作用还未完全显现,因而城市应加强高铁建设的诉求,尤其内陆地区,同时加快融入高铁网络,推动高端生产要素在沿海与内陆、以及不同发展周期资源型城市之间的便捷流动,充分释放高铁建设对资源型城市经济转型的正向扩散效应,尽可能减少因高铁建设与运营而引起资源的不平衡流动,为城市间通达性的延伸与高铁经济效应的充分发挥创造条件。(2)着力降低高铁开通对城市经济转型的负面影响。为避免因高铁开通导致“虹吸效应”过大,引发大量高端要素不平衡流动,各资源型城市应准确定位自身的优势与不足,其中沿海或竞争优势较高的资源型城市应主动将劳动密集型的低端产业转移至内陆或竞争优势较弱的资源型城市,从而获得更大的空间发展现代服务业;内陆或竞争优势较弱的资源型城市可依据自身发展现状,积极承接适合自身发展的产业转移,从而进一步优化经济发展布局,进而形成科学化的产业分工。(3)差异化处理高铁与经济转型之间的关系。由于高铁对不同区位、不同发展周期的资源型城市经济转型影响存在异质性,因而各资源型城市应充分研究高铁开通对其经济转型所产生的正向与负面影响,然后结合自身产业发展比较优势与竞争优势,着力推进高铁建设与资源型城市经济转型的协同性,深度挖掘与持续释放高铁开通的资源再配置效应。

本文主要选择高铁作为外生动力,探讨其对不同区位、不同发展周期的资源型城市经济转型的影响,但依然还存在一定的研究空间有待拓展,如高铁开通对于不同规模、不同区位和不同发展周期资源型城市的作用机制有何异同?本文从经济增长与产业结构优化两个维度评价资源型城市经济转型水平,未来可从资源型城市的转型效率、生态环境质量和发展模式等更多维度对经济转型水平进行科学评价,这些均是未来研究的重要内容。

参考文献(References):

- [1] 卢硕, 张文忠, 余建辉, 等. 资源型城市演化阶段识别及其发展特征. 地理学报, 2020, 75(10): 2180-2191. [LU S, ZHANG W Z, YU J H, et al. The identification of spatial evolution stage of resource-based cities and its development characteristics. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(10): 2180-2191.]
- [2] 苗长虹, 胡志强, 耿凤娟, 等. 中国资源型城市经济演化特征与影响因素: 路径依赖、脆弱性和路径创造的作用. 地理研究, 2018, 37(7): 1268-1281. [MIAO C H, HU Z Q, GENG F J, et al. Characteristics of economic evolution and the influencing factors of resource-dependent cities in China: The role of path dependence, vulnerability and path creation. *Geographical Research*, 2018, 37(7): 1268-1281.]
- [3] 杨艳茹, 王士君, 陈晓红. 石油城市经济系统脆弱性动态演变及调控途径研究: 以大庆市为例. 地理科学, 2015, 35(4): 456-463. [YANG Y R, WANG S J, CHEN X H. Dynamic evolution and control approaches of petroleum city's economic system vulnerability: A case study of Daqing city. *Scientia Geographica Sinica*, 2015, 35(4): 456-463.]
- [4] 姜海宁, 张文忠, 余建辉, 等. 山西资源型城市创新环境与产业结构转型空间耦合. 自然资源学报, 2020, 35(2): 269-283. [JIANG H N, ZHANG W Z, YU J H, et al. Spatial coupling of innovative milieu and industrial structure transformation of resource-based cities in Shanxi province. *Journal of Natural Resources*, 2020, 35(2): 269-283.]
- [5] 王春杨, 李青森. 资源型城市经济转型路径研究: 以山东省枣庄市为例. 城市发展研究, 2012, 19(2): 36-41. [WANG C Y, LI Q M. Study on economic transformation of resource-based cities: A case study of Zaozhuang. *Urban Development Studies*, 2012, 19(2): 36-41.]
- [6] 张文忠, 王岱, 余建辉. 资源型城市接续替代产业发展路径与模式研究. 中国科学院院刊, 2011, 26(2): 134-141. [ZHANG W Z, WANG D, YU J H. Study on the development path and pattern of substituted industry in resource-based cities. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 2011, 26(2): 134-141.]
- [7] DRIUSSI C, JANSZ J. Technological options for waste minimisation in the mining industry. *Journal of Cleaner Production*, 2004, 14(8): 682-688.
- [8] HILSON G. Pollution prevention and cleaner production in the mining industry: An analysis of current issues. *Journal of Cleaner Production*, 2000, 8(2): 119-126.
- [9] 徐君, 李巧辉, 王育红. 供给侧改革驱动资源型城市转型的机制分析. 中国人口·资源与环境, 2016, 26(10): 53-60. [XU J, LI Q H, WANG Y H. Integrated mechanism of resource-based cities transformation driven by the supply reform. *China Population, Resources and Environment*, 2016, 26(10): 53-60.]
- [10] 秦炳涛, 余润颖, 葛力铭. 环境规制对资源型城市产业结构转型的影响. 中国环境科学, 2021, 41(7): 3427-3440. [QIN B T, YU R Y, GE L M. The impact of environmental regulation on the industrial structure transformation of resource-based cities. *China Environmental Science*, 2021, 41(7): 3427-3440.]
- [11] 李虹, 邹庆. 环境规制、资源禀赋与城市产业转型研究: 基于资源型城市与非资源型城市的对比分析. 经济研究, 2018, 53(11): 182-198. [LI H, ZOU Q. Environmental regulations, resource endowments and urban industry transformation: Comparative analysis of resource-based and non-resource-based cities. *Economic Research Journal*, 2018, 53(11): 182-198.]
- [12] 姚平, 姜曰木. 技术创新、制度创新与资源型城市产业转型: 基于生命周期的视角. 科学管理研究, 2012, 30(6): 1-4. [YAO P, JIANG Y M. Technological innovation, institutional innovation and the transformation of resource-based cities in view of life cycle. *Scientific Management Research*, 2012, 30(6): 1-4.]
- [13] 曾刚, 陆琳忆, 何金廖. 生态创新对资源型城市产业结构与工业绿色效率的影响. 资源科学, 2021, 43(1): 94-103. [ZENG G, LU L Y, HE J L. Impact of ecological innovation on the economic transformation of resource-based cities. *Resources Science*, 2021, 43(1): 94-103.]
- [14] 蒋海兵, 张文忠, 余建辉. 可达性对资源枯竭城市经济转型发展成效的作用机制. 自然资源学报, 2020, 35(2): 257-268. [JIANG H B, ZHANG W Z, YU J H. The mechanism of accessibility on the economic transformation effect of China's resource-exhausted cities. *Journal of Natural Resources*, 2020, 35(2): 257-268.]
- [15] 沈镭, 程静. 矿业城市可持续发展的机理初探. 资源科学, 1999, 21(1): 46-52. [SHEN L, CHENG J. A preliminary discussion on the mechanism of mining cities for sustainable development. *Resources Science*, 1999, 21(1): 46-52.]
- [16] 李新光, 黄安民, 张永起. 高铁对区域经济发展的影响评估: 基于 DID 模型对福建省的实证分析. 现代城市研究, 2017, (4): 125-132. [LI X G, HUANG A M, ZHANG Y Q. An impact assessment of high-speed railway on regional economic development: An empirical analysis of Fujian province based on DID model. *Modern Urban Research*, 2017, (4): 125-132.]

- [17] 李祥妹, 刘亚洲, 曹丽萍. 高速铁路建设对人口流动空间的影响研究. 中国人口·资源与环境, 2014, 24(6): 140-147. [LI X M, LIU Y Z, CAO L P. Research about the influence of population space of flow under the high-speed railway construction. China Population, Resources and Environment, 2014, 24(6): 140-147.]
- [18] 李建明, 王丹丹, 刘运材. 高速铁路网络建设推动中国城市产业结构优化了吗?. 产业经济研究, 2020, (3): 30-42. [LI J M, WANG D D, LIU Y C. Has the construction of high-speed railway network promoted the upgrading of China's urban industrial structure?. Industrial Economics Research, 2020, (3): 30-42.]
- [19] 张学良. 中国交通基础设施促进了区域经济增长吗: 兼论交通基础设施的空间溢出效应. 中国社会科学, 2012, (3): 60-77, 206. [ZHANG X L. Has transport infrastructure promoted regional economic growth? With an analysis of the spatial spillover effects of transport infrastructure. Social Sciences in China, 2012, (3): 60-77, 206.]
- [20] 陆凤芝, 王群勇. 高铁开通对城市经济发展质量的影响及作用机制. 城市问题, 2020, (10): 56-67. [LU F Z, WANG Q Y. The impact of high speed railway on the quality of urban economic development and its mechanism. Urban Problems, 2020, (10): 56-67.]
- [21] 孙广召, 黄凯南. 高铁开通对全要素生产率增长率的异质性影响分析. 财经研究, 2019, 45(5): 84-98. [SUN G Z, HUANG K N. An analysis of the heterogeneous impact of the high-speed rail opening on the growth rate of total factor productivity. Journal of Finance and Economics, 2019, 45(5): 84-98.]
- [22] 李建明, 罗能生. 高铁开通改善了城市空气污染水平吗?. 经济学(季刊), 2020, 19(4): 1335-1354. [LI J M, LUO N S. Has the opening of high-speed rail improved the level of urban air pollution?. China Economic Quarterly, 2020, 19(4): 1335-1354.]
- [23] 乔彬, 张蕊, 雷春. 高铁效应、生产性服务业集聚与制造业升级. 经济评论, 2019, (6): 80-96. [QIAO B, ZHANG R, LEI C. The effect of high-speed railway, agglomeration of productive service industry and upgrading of manufacturing industry. Economic Review, 2019, (6): 80-96.]
- [24] 张一帆. 高铁开通对中国资源型城市经济转型发展的影响研究. 太原: 山西财经大学, 2019. [ZHANG Y F. Research on the impact of the opening of high-speed rail to China's resource-based urban economy's transition development. Taiyuan: Shanxi University of Finance and Economics, 2019.]
- [25] 孙浦阳, 张甜甜, 姚树洁. 关税传导、国内运输成本与零售价格: 基于高铁建设的理论与实证研究. 经济研究, 2019, 54(3): 135-149. [SUN P Y, ZHANG T T, YAO S J. Tariff transmission, domestic transport costs and retail prices. Economic Research Journal, 2019, 54(3): 135-149.]
- [26] 李平, 王春晖, 于国才. 基础设施与经济文献综述. 世界经济, 2011, 34(5): 93-116. [LI P, WANG C H, YU G C. Literature review on infrastructure and economic development. The Journal of World Economy, 2011, 34(5): 93-116.]
- [27] 李新光, 黄安民. 高铁对县域经济增长溢出效应的影响研究: 以福建省为例. 地理科学, 2018, 38(2): 233-241. [LI X G, HUANG A M. Spillovers effect of the high-speed railway on counties' economic growth: Taking Fujian province as an example. Scientia Geographica Sinica, 2018, 38(2): 233-241.]
- [28] 文婷, 韩旭. 高铁对中国城市可达性和区域经济空间格局的影响. 人文地理, 2017, 32(1): 99-108. [WEN H, HAN X. The impacts of high-speed rails on the accessibility and the spatial pattern of regional economic development in China. Human Geography, 2017, 32(1): 99-108.]
- [29] 张恒龙, 陈方圆. 高铁对区域协调发展的影响分析: 基于徐兰客运专线的实证分析. 上海大学学报: 社会科学版, 2018, 35(5): 91-106. [ZHANG H L, CHEN F Y. The impact of high-speed railway on regional coordinated development: An empirical analysis of Xuzhou-Lanzhou high-speed railway. Journal of Shanghai University: Social Sciences Edition, 2018, 35(5): 91-106.]
- [30] 邓涛涛, 王丹丹. 中国高速铁路建设加剧了“城市蔓延”吗? 来自地级城市的经验证据. 财经研究, 2018, 44(10): 125-137. [DENG T T, WANG D D. Has China's high-speed railway construction intensified the "urban sprawl"? Empirical evidence from prefecture-level cities. Journal of Finance and Economics, 2018, 44(10): 125-137.]
- [31] 姚博, 汪红驹. 高铁、市场整合与区域高质量发展. 产业经济研究, 2020, (6): 1-14. [YAO B, WANG H J. High-speed rail, market integration and regional high-quality development. Industrial Economics Research, 2020, (6): 1-14.]
- [32] 邓涛涛, 王丹丹, 吴丹. 交通基础设施、空间溢出与制造业地理集聚: 基于省级分行业面板数据分析. 区域经济评论, 2017, (2): 33-40. [DENG T T, WANG D D, WU D. Transport infrastructure, spatial spillover and manufacturing industry agglomeration: Panel data analysis based on Chinese provincial sub-sectors. Regional Economic Review, 2017, (2): 33-40.]
- [33] GREUNZ L. Industrial structure and innovation: Evidence from European regions. Journal of Evolutionary Economics,

- 2004, 14(5): 563-592.
- [34] 焦勇. 生产要素地理集聚会影响产业结构变迁吗?. 统计研究, 2015, 32(8): 54-61. [JIAO Y. Does geographic agglomeration of production factors influence industrial structure change?. Statistical Research, 2015, 32(8): 54-61.]
- [35] 宣烨, 陆静, 余泳泽. 高铁开通对高端服务业空间集聚的影响. 财贸经济, 2019, 40(9): 117-131. [XUAN Y, LU J, YU Y Z. The impact of high-speed rail opening on the spatial agglomeration of high-end service industry. Finance & Trade Economics, 2019, 40(9): 117-131.]
- [36] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响. 经济研究, 2011, 46(5): 4-16, 31. [GAN C H, ZHENG R G, YU D F. An empirical study on the effects of industrial structure on economic growth and fluctuations in China. Economic Research Journal, 2011, 46(5): 4-16, 31.]
- [37] 王鹏, 张茹琪, 李彦. 长三角区域物流高质量发展的测度与评价: 兼论疫后时期的物流新体系建设. 工业技术经济, 2021, 40(3): 21-29. [WANG P, ZHANG R Q, LI Y. Measurement and evaluation of high quality development of logistics in Yangtze River Delta. Journal of Industrial Technological Economics, 2021, 40(3): 21-29.]
- [38] 李博, 张静, 刘静. 创新政策对资源型城市高质量发展的影响: 基于国家高新区设立的实证检验. 环境经济研究, 2021, 6(3): 115-135. [LI B, ZHANG J, LIU J. Journal of Environmental Economics, 2021, 6(3): 115-135.]
- [39] 张海峰, 张家滋, 姚先国. 我国住房成本的空间演化与劳动力流动决策影响. 经济地理, 2019, 39(7): 31-38. [ZHANG H F, ZHANG J Z, YAO X G. Spatial evolution of housing cost and its effect on labor migration in China. Economic Geography, 2019, 39(7): 31-38.]
- [40] 许宪春, 雷泽坤, 窦园园, 等. 中国南北平衡发展差距研究: 基于“中国平衡发展指数”的综合分析. 中国工业经济, 2021, (2): 5-22. [XU X C, LEI Z K, DOU Y Y, et al. Research on gap of balanced development between the north and the south of China: Analysis based on "China balanced development index". China Industrial Economics, 2021, (2): 5-22.]
- [41] 刘修岩, 李松林, 陈子扬. 多中心空间发展模式与地区收入差距. 中国工业经济, 2017, (10): 25-43. [LIU X Y, LI S L, CHEN Z Y. Polycentric development and its effect on regional income disparity. China Industrial Economics, 2017, (10): 25-43.]
- [42] 王岳平. 产业结构对交通运输业发展影响的定量分析. 管理世界, 2004, (6): 65-72. [WANG Y P. Quantitative analysis of the influence of industrial structure on the development of transportation industry. Management World, 2004, (6): 65-72.]
- [43] 陈太明. 区域发展战略的三维政策效果: 新视角和新方法: 以西部大开发战略为例. 山西财经大学学报, 2022, 44(6): 14-27. [CHEN T M. Three-dimensional policy effectiveness of regional development strategy: New angle and new method: Setting the strategy for large-scale development of Western China as the example. Journal of Shanxi University of Finance and Economics, 2022, 44(6): 14-27.]
- [44] 周腾, 杨煜. 江苏省固定资产投资与经济增长关系的实证分析. 华东经济管理, 2007, (10): 8-11. [ZHOU T, YANG Y. Positive analysis on the relationship between fixed asset investment and economic growth of Jiangsu province. East China Economic Management, 2007, (10): 8-11.]
- [45] 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. 南方经济, 2020, (2): 56-72. [LI S K, ZHU W P, LIU D. Can high-speed railway promote industrial structure upgrading: Based on resource reconfiguration perspective. South China Journal of Economics, 2020, (2): 56-72.]
- [46] 王群勇, 王西贝. 高铁网络对区域产业结构的影响: 基于社会网络与空间计量模型的分析. 现代经济探讨, 2021, (5): 82-91. [WANG Q Y, WANG X B. The impact of high-speed rail network on regional industrial structure: Based on social network and spatial econometric model. Modern Economic Research, 2021, (5): 82-91.]
- [47] 唐可月, 姜昱汐. 高速铁路对站点城市及区域经济影响的异质性分析. 财经问题研究, 2021, (12): 58-65. [TANG K Y, JIANG Y X. Heterogeneity analysis of the impact of high-speed railway on urban and regional economy. Research on Financial and Economic Issues, 2021, (12): 58-65.]
- [48] 纪祥裕, 顾乃华. 国家高新区改善了资源型城市的环境质量吗?. 现代经济探讨, 2019, (11): 38-49. [JI X Y, GU N H. Have national high-tech zones improve the environmental quality of resource-based cities?. Modern Economic Research, 2019, (11): 38-49.]
- [49] 余建辉, 李佳洺, 张文忠. 中国资源型城市识别与综合类型划分. 地理学报, 2018, 73(4): 677-687. [YU J H, LI J M, ZHANG W Z. Identification and classification of resource-based cities in China. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(4): 677-687.]
- [50] 文淑惠, 陈灿. 考虑环境因素的财政支持资源型城市转型效率研究. 地域研究与开发, 2019, 38(6): 52-57. [WEN S

- H, CHEN C. Research on the efficiency of financial support resource city transformation with environmental factors. *Ar-eal Research and Development*, 2019, 38(6): 52-57.]
- [51] 魏冶, 张哲, 修春亮. 煤炭城市转型中的社会空间结构: 以阜新为例. *地理科学*, 2011, 31(7): 850-857. [WEI Y, ZHANG Z, XIU C L. Social space structure of coal city in transition: A case study of Fuxin city, China. *Scientia Geographica Sinica*, 2011, 31(7): 850-857.]
- [52] 李江龙, 徐斌. “诅咒”还是“福音”: 资源丰裕程度如何影响中国绿色经济增长?. *经济研究*, 2018, 53(9): 151-167. [LI J L, XU B. Curse or blessing: How does natural resource abundance affect green economic growth in China?. *Economic Research Journal*, 2018, 53(9): 151-167.]

The influence of high-speed railway on the economic transformation of resource-based cities in China

JIANG Hai-ning¹, ZHANG Jun¹, YU Jian-hui², LI Bo³

(1. College of Geography and Environmental Sciences, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004, Zhejiang, China; 2. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, CAS, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 3. School of Management, Tianjin University of Technology, Tianjin 300384, China)

Abstract: As a new mode of transportation in modern society, high-speed railway is an important external driving force for the economic transformation of resource-based cities. Based on the panel data of 114 resource-based cities in China from 2004 to 2018, this paper analyzes the impact of the opening of high-speed rail on the economic transformation of resource-based cities in China by adopting the multi-period differential difference method. The results show that: In general, the opening of high-speed railway plays a significant role in promoting the industrial structure transformation and economic growth of resource-based cities. The opening of high-speed rail also has a heterogeneous effect on the economic transformation of resource-based cities in different development periods: The opening of high-speed railway has a significant promotion effect on the optimization of the industrial structure of coastal resource-based cities, but its impact on economic growth is insignificant. In contrast, the optimization of industrial structure of resource-based cities in inland areas is not significantly affected by the opening of high-speed railway, and its economic growth is significantly affected by high-speed railway. The opening of high-speed rail also has heterogeneous impacts on resource-based cities with different development periods: The opening of high-speed railway has a significant promoting effect on the optimization of industrial structure in the growing and regenerating resource-based cities, but its effect on industrial structure optimization of mature and declining resource cities is not obvious. By contrast, the opening of high-speed railway has no obvious influence on the economic growth of the growing and regenerating and mature resource-based cities, but has a significant promotion on the economic growth of the declining resource-based cities.

Keywords: high-speed railway; economic transformation; multi-period difference-in-differences method; resource-based city