

分类号 \_\_\_\_\_  
U D C \_\_\_\_\_

密级 \_\_\_\_\_  
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

## 硕士学位论文

论文题目 高铁开通对中原地区经济的影响研究

研究生姓名: 杨雪可

指导教师姓名、职称: 王连 副教授

学科、专业名称: 应用经济学 数量经济学

研究方向: 计量经济学方法与应用

提交日期: 2021年6月6日

## 独创性声明

本人声明所提交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 杨雪可 签字日期： 2021年6月6日

导师签名： 王连 签字日期： 2021年6月6日

## 关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定， 同意  
(选择“同意”/“不同意”)以下事项：

1.学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2.学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊(光盘版)电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分内容。

学位论文作者签名： 杨雪可 签字日期： 2021年6月6日

导师签名： 王连 签字日期： 2021年6月6日

# **Study on the Effect of High - speed Railway on the Economy of Central Plains**

**Candidate :Yang Xueke**

**Supervisor: Wang Lian**

## 摘要

随着科技水平的进步和社会主义现代化建设的加快,“高铁经济”已经成为社会发展的一种新型的经济发展模式。近几年来,中国大力开展高铁建设,为加强国家区域经济之间的密切合作而努力。高铁的飞速发展可以大幅度的缩短出行时间,提高出行效率,给旅客带来舒适的乘车环境,并且具有速度快、运量大、班次密、准点率高的特点,给人们的出行带来了很大的方便。同时也会进一步加快技术、人力、资本的流动,而这些生产要素的流动会给地区经济发展、产业结构、就业水平、城市化进程等带来不同程度的影响。因此,探究高铁对区域经济发展的影响是一个具有现实意义的问题。

本文选取中原地区的 30 个城市为研究对象,搜集整理了从 2006 年至 2019 年间的相关经济变量的数据,并对部分数据进行对数化处理。首先,从空间的角度出发,运用空间相关性检验,判断城市之间是否存在空间相关性,且通过 LM 检验,选取空间滞后模型;其次,通过时间趋势图对样本进行平行趋势检验,判断是否可建立双重差分模型,然后,以 2013 年为时间节点,将 2013 年之前开通高铁的城市作为实验组,未开通高铁的城市作为控制组,再通过 Logit 模型进行倾向得分匹配,并对匹配后的样本进行平衡性检验。最后,构建空间 DID 模型,进行回归分析。

在实证部分主要从地区 GDP、产业结构、就业水平、城市化进程四个方面进行具体的分析。本文主要得出以下结论:(1)对地区 GDP 的回归结果表明:开通高铁可以增加地区的 GDP,促进该地区经济发展。在加入控制变量的过程中,其系数没有发生太大的变化,说明此 DID 模型具有良好的稳定性。另外,空间滞后项系数在 0.05 的显著性水平下也是显著的,说明将空间因素引入模型是合理的。开通高铁不仅会促进当地 GDP 总量的提升,也会促进周边城市的发展。从控制变量来看,政府财政支出、外商直接投资、固定资产投资的系数为正,对地区的 GDP 具有积极的促进作用。对外开放水平的系数为 0.072,在 0.1 的显著性水平下不显著,但从经济意义上来看,对外开放水平对经济增长是有其积极意义。人力资本的系数为负值,说明人力资本对 GDP 的影响具有负效应。(2)对地区产业结构的回归结果表明:开通高铁会影响地区的产业结构,使一二三产

业进行合理的调整分配，促进地区产业结构优化升级。从控制变量来看，进出口总额、外商直接投资、固定资产投资均对产业结构的调整有促进作用。而政府财政支出则对产业结构产生负面影响，人力资本对产业结构的影响不显著。（3）对地区就业水平的回归结果表明：开通高铁，可以提供更多的工作岗位和就业机会，提升城市的就业水平。从控制变量来看，对外开放水平、外商直接投资、固定资产投资和人力资本均对城市的就业水平有促进作用。（4）从地区城市化进程的回归结果表明：在没有添加任何控制变量的回归模型中，高铁对中原地区经济的影响在 0.1 的水平上显著为正；在模型中依次加入控制变量，高铁因素的影响系数有逐渐增大的趋势，表明开通高铁可以促进人才资源的流动，加强基础设施建设，推动城市化进程。

**关键词：**高铁经济 Logit 模型 空间面板模型 空间 DID

## Abstract

With the vigorous development of science and technology and the acceleration of socialist modernization , “ high-speed rail economy ” has become a new development mode of modern economic development. In recent years, China has vigorously carried out high-speed rail construction to strengthen close cooperation between the national and regional economies. The rapid development of high-speed rail can greatly shorten travel time, improve travel efficiency, bring comfortable ride environment to passengers, and has the characteristics of fast speed, large volume, dense frequency and high punctuality rate, which brings great convenience to people's travel. At the same time, it will further accelerate the flow of technology, manpower and capital, and the flow of these factors of production will bring different degrees of influence to the regional economic development, industrial structure, employment level, urbanization process and so on. Therefore, it is of practical significance to explore the impact of high-speed rail on regional economic development.

In this paper ,30 cities in the Central Plains are selected as the research objects, and the data of relevant economic variables from 2006 to 2019 are collected and collated, and some of the data are logarithmic. Firstly, from the point of view of space, the spatial correlation test is used to judge whether there is spatial correlation between cities, and the spatial lag model is selected by LM test. Secondly, the double difference model

can be established by parallel trend test. Finally, the spatial DID model is constructed and regression analysis is carried out.

Empirical part mainly from the region GDP、 industrial structure, employment level, urbanization process four aspects of specific analysis. The following conclusions are drawn: (1) The results of the return to regional GDP show that the opening of high-speed rail can increase the GDP, of the region and promote the economic development of the region. During the process of adding control variables, the coefficient does not change much, which indicates that the DID model has good stability. In addition, the spatial lag coefficient is also significant at the significant level of 0.05, which indicates that it is reasonable to introduce spatial factors into the model. High-speed rail will not only promote the total amount of local GDP, but also promote the development of surrounding cities. From the control variables, the coefficient of government expenditure, foreign direct investment and fixed assets investment is positive, which has a positive role in promoting regional GDP. The coefficient of opening to the outside world is 0.072, which is not significant at the significant level of 0.1, but in the economic sense, the level of opening to the outside world has its positive significance to economic growth. Human capital coefficient is negative, indicating that human capital has negative effect on GDP.(2) The results of the return to the regional industrial structure show that the opening of high-speed rail

will affect the industrial structure of the region, make the first, second and third industries adjust and distribute reasonably, and promote the optimization and upgrading of the regional industrial structure. From the control variables, the total import and export, foreign direct investment, fixed assets investment can promote the adjustment of industrial structure. The government expenditure has a negative impact on the industrial structure, and the impact of human capital on the industrial structure is not significant. (3) The results of the return to the regional employment level show that the opening of high-speed rail can provide more jobs and employment opportunities and improve the employment level in cities. From the control variables, the level of opening to the outside world, foreign direct investment, fixed assets investment and human capital all promote the employment level of cities.(4) The the regression results of the urbanization process in the region, of high-speed rail on the economy of the Central Plains is significantly positive at the level of 0.1 in the regression model without adding any control variables. The control variables are added to the model in turn, and the influence coefficient of high-speed rail factors is gradually increasing, which indicates that the opening of high-speed rail can promote the flow of human resources, strengthen infrastructure construction and promote the process of urbanization.



**Keywords:** High-speed rail economy; Logit model; Spatial Panel Model; Space DID

# 目 录

<b>1 绪 论</b> .....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究目的和意义.....	2
1.2.1 研究目的.....	2
1.2.2 研究意义.....	3
1.3 文献综述.....	3
1.3.1 高铁对经济增长影响的研究现状.....	4
1.3.2 高铁对产业结构影响的研究现状.....	5
1.3.3 高铁对就业水平影响的研究现状.....	7
1.3.4 高铁对城市化进程影响的研究现状.....	8
1.3.5 文献述评.....	9
1.4 本文主要研究内容.....	10
1.5 可能的创新点与研究不足.....	11
1.5.1 可能的创新点.....	11
1.5.2 研究不足.....	12
<b>2 本文概念和相关理论介绍</b> .....	13
2.1 相关概念.....	13
2.1.1 可达性的定义及影响因素.....	13
2.1.2 高速铁路的定义及等级划分.....	14
2.1.3 高铁的特点及经济效应.....	14
2.2 相关理论.....	15
2.2.1 区位论的内容及产生背景.....	15
2.2.2 交通经济带产生的经济效应.....	15
2.2.3 增长极理论在区域经济发展中的作用.....	16
2.3 空间面板模型.....	16
2.3.1 空间滞后面板模型.....	16
2.3.2 空间误差面板模型.....	17

<b>3 高铁开通前后经济发展变化分析</b> .....	18
3.1 中原地区高铁建设的基本概况.....	18
3.2 开通高铁城市的经济发展变化分析.....	19
3.2.1 经济增长变化分析.....	19
3.2.2 产业结构变化分析.....	20
3.2.3 就业水平变化分析.....	21
3.2.4 城市化进程分析.....	22
3.3 中原地区经济发展变化分析小结 .....	22
<b>4 高铁对中原地区经济影响的时空效应模型</b> .....	24
4.1 双重差分模型.....	24
4.1.1 DID 模型.....	24
4.1.2 倾向得分匹配.....	25
4.2 SDID 时空效应模型.....	26
<b>5 高铁对中原地区经济影响的实证分析</b> .....	28
5.1 数据来源、变量选取及描述性统计.....	28
5.1.1 数据来源.....	28
5.1.2 变量的选取及解释.....	28
5.1.3 描述性统计.....	30
5.2 空间面板模型的选择及相关性检验.....	31
5.2.1 空间相关性检验.....	31
5.2.2 空间面板模型的选择.....	32
5.3 平行趋势检验及样本匹配.....	33
5.3.1 平行趋势检验.....	33
5.3.2 倾向得分匹配处理.....	34
5.3.3 匹配效果检验及分析.....	35
5.4 模型估计及其分析.....	37
5.4.1 高铁对地区 GDP 的影响.....	38
5.4.2 高铁对产业结构的影响.....	39

---

5.4.3 高铁对就业水平的影响.....	41
5.4.4 高铁对城市化进程的影响.....	43
5.5 本章小结.....	44
<b>6 结论建议.....</b>	<b>47</b>
6.1 研究结论.....	47
6.2 政策建议.....	49
<b>参考文献.....</b>	<b>52</b>
<b>致 谢.....</b>	<b>57</b>

# 1 绪论

随着现代科学技术的发展,交通方式也在进行不断的变革。高铁具有速度快、承载量大、准时、班次频率高等优点,可以提高出行效率,提供优质的乘车服务,增加人们乘车的舒适感。同时,加快人力、资本等要素的流动,带动相关产业的发展,提升地区经济。

## 1.1 研究背景

随着经济发展和时代步伐的加快,高铁与人民的生活日益密切。在 200 多年的铁路发展史中,铁路的运输作用成为影响世界政治、经济格局的重要要素。近几年来,我国也在大力加强高铁建设,为加强国家区域之间的经济合作而努力。随着科技的发展,现代化进程的加快,“高铁经济”越来越成为社会发展的一种新型经济发展模式。2004 年国务院通过了《国家中长期铁路网规划》,确立了我国“四纵四横”的铁路网络建设框架;2010 年提出,高铁作为新型的战略产业,应优先发展;2011 年在国家“十二五”发展规划中,轨道交通装备产业成为发展高端装备制造业的重点内容之一;2012 年在“十八大”会议上,宣布将高铁技术、海洋探测和宇宙空间技术作为国家高新技术的代表。2015 年颁布的《推动共建丝绸之路经济带》文件指出,将高铁发展作为“一带一路”战略的重要内容。一项调查统计报告显示,我国在“十三五”期间增加的高铁和动车组大约有 2900 列,随着高铁建设的陆续完工,高铁列车和运营量将不断增加。

推进高铁建设,完善网络布局。从北京至上海、北京至昆明、昆明到上海等一些重要的交通干线,业务比较繁忙,可以将货、客运分开运输,不仅可以为群众提供便捷的出行服务,也加强了我国不同地区和大中小城市之间的连接,提高高铁网的交通运输能力。2008 年,北京到天津的高铁线路正式开通,并进行投入运营,它是我国第一条具有标志性的高速铁路,具有重要的现实意义。高速铁路在短短几年的时间里迅速发展,据统计在 2019 年底,我国是世界上铁路运营里程最长的国家。

交通运输方式的创新是经济发展的催化剂。从交通运输的发展来看,交通工具的变革对地区经济要素流动和内部经济循环具有重要的影响,对地区经济发展

具有极大的促进作用。交通运输方式的变革还能调整地区、城市之间的经济活动，产生新的经济增长极。高速铁路的发展，使人们的出行更加方便快捷，可以节约出行时间，节约旅游和运输成本，刺激高铁沿线旅游业的发展，极大的改善了人们的生活，也使我国的交通运输能力实现了大跨越。

中原城市群是城市群规模比较大、人口比较集中、城乡一体化程度较高的城市群，是将我国西部资源输出到国外发达地区的重要通道，也是东部地区进行产业转移的重要交通枢纽，将成为带动我国经济发展的重要增长极。2016年底，《中原城市群发展规划》中明确指出，将中原城市群由原来的9个地级市扩充到30个。中原城市群的建设对我国的经济发展起着重要作用，是我国重要的现代农业基地和全国协调发展战略支点。针对高铁目前的发展现状，高铁具有速度快、承载量大、准时、班次频率高等优点，可以提高出行效率，还有优质的乘车服务，提高人们乘车的舒适感。同时，加快人力、资本的流动，而这些要素的流动给经济增长、产业结构、就业水平、城市化进程等带来不同程度的影响。但是中原城市群在高铁建设方面开始的比较晚，而且不同城市的发展现状和资源优势也存在一定的差异。因此，探究高铁对中原地区经济发展的影响是一个具有现实意义的问题。

## 1.2 研究目的和意义

本节主要对本文的研究目的和研究意义进行了说明。近几年，掀起了修建高铁的热潮，经济也得到了迅猛发展，通过本文的研究，可以探究高铁是否会对经济产生影响，因此研究这一问题具有重要的现实意义。

### 1.2.1 研究目的

首先，对中原地区2006-2019年间的数据进行整理分析，了解中原城市群经济发展的基本情况，主要是中原城市高铁开通的情况及经济发展的状况等。通过查询中国铁路网，发现2013年是中原地区开通高铁比较集中的一年，因此本文以2013年为时间节点，分析中原地区开通高铁的城市，在经济增长、产业结构、就业水平及城市化进程方面的发展情况。

其次，分析高铁对中原地区经济的影响。对中原地区的城市进行空间相关性

分析，并进行平衡性检验；然后，将空间因素引入双重差分模型建立空间 DID 进行回归分析，探究开通高铁给中原地区经济带来的影响，具体通过对中原地区经济增长、产业结构、就业水平和城市化进程四个方面进行研究，分析高铁对中原地区经济的影响，并探究其对地区经济发展的影响机制。

最后，根据研究分析的结果得出结论，并针对高铁对中原城市群经济发展的影响提出相应的对策。在充分了解高铁对区域经济社会发展影响的基础上，根据地区的特性和经济发展的具体情况，有针对性的提出高铁沿线产业布局与战略重点。

## 1.2.2 研究意义

高铁具有快速、准点、安全、方便及舒适等特点，受到了广大旅客的青睐。随着高速铁路网在全国范围内的逐步完善，各个城市之间的联系日益密切，无论是人口的流动还是资本的流动都愈加频繁，这对铁路沿线的节点城市都是一个重要的机遇和挑战。

高铁时代已经来临，其对区域经济空间布局、产业结构、就业水平和城市化进程等产生了深远影响。同时，高速铁路的建设是一项投资巨大的项目，我们不仅要从中获得经济利润，更要缓解交通压力，复活沿线区域经济带。因此，进行基础设施建设，研究高铁对地区经济发展的影响，不管是对当下还是长远来看都是一个重大举措。中原城市群连接东西南北，其高铁的建设对京津冀、长三角城市群以及“一带一路”战略的发展起着关键作用。“十三五规划”中提出大力发展中原地区高铁建设，推动中原城市群的发展，以缩小中部和东部之间的差距。进入“同城时代”，全国各城市之间开始紧密联接，经济增长空间由东部向西部转移，有利于东中西部地区经济协调发展。中原地区的高铁建设有利于我国国家战略的顺利推进和国际地位的提升。所以，研究高速铁路对中原城市群的社会效益具有重要的现实意义。

## 1.3 文献综述

高速铁路作为高新技术产业，不仅对交通行业产生影响，而且对地区的经济发展也起着重要的作用。无论是前期的修建还是后期的投入运营，都会给当地的

经济带来一定的影响。高铁最先开始于日本，随后在欧洲大量出现，后来世界各国都开始修建高铁，高铁行业迅速发展起来。近几年我国在高铁方面取得了巨大的成就，稳居世界第一，但由于我国开建高铁时间比较晚，对高铁经济效应的研究还处于起步阶段，因此，需对高铁的经济效应进行更深入的探究。

### 1.3.1 高铁对经济增长影响的研究现状

随着高铁在世界各地的兴起，各国开始大力修建高铁。多数学者已经对高铁展开大量的研究。尽管，有的研究指出高铁对经济的作用不明显，也因地区的不同而有较大的差异，但大多数学者认为，高铁对经济起到了促进作用。

在国外方面，从影响结果上，有关学者从高铁干线和站点本身出发研究高铁与经济增长的关系。Sasaki K 等人(1997)研究日本新干线系统对区域经济发展的影响，结果表明修建铁路新干线与经济发展有正相关关系<sup>[1]</sup>。Karima(2008)通过研究“站点经济”，表明高铁对区域经济的影响结果<sup>[2]</sup>。Ahlfeldt、Feddersen(2010)对德国的某条高铁展开分析，研究高铁对区域经济产生的影响，结果发现：修建该条高铁后，使该地区的经济水平提升了 2.7%<sup>[3]</sup>。从作用机理上，有关学者从高铁系统的连通作用，提升可达性，产生时空效应方面研究高铁与经济增长的关系。Kiyoshi Kobayashi 等(1997)建立多城市系统模型，将不同的城市通过高铁网的连通作用，形成一个纵横交错的整体，从而对经济产生影响<sup>[4]</sup>。Kim(2000)分别对欧洲高铁和日本高铁对经济的影响进行了研究，发现高铁可以提升地区的可达性，对人们居住区位的选择和出行方式带来了很大的影响，从一定程度上促进了地区经济的发展<sup>[5]</sup>。Mak B.Arvin、Rudra P. Pradhan(2015)以 G20 国家的交通基础设施状况为研究对象，分析其与经济发展之间的关系，发现加强交通设施建设可以增强人员流动，提高经济发展水平<sup>[6]</sup>。Shanming Jia 等(2017)提出了市场区域演化模型，结果表明，高铁建设是我国经济增长的润滑剂，对我国经济发展起着重要作用<sup>[7]</sup>。

在国内方面，从影响结果上，有关学者对高铁与经济效应、溢出效应、就业效应等之间的关系进行研究。苏文俊等(2009)、白云蜂(2010)、伍业春(2011)通过实证研究，分析高铁对经济的影响，研究表明高铁以溢出效应作用于区域经济发展，并根据此效应对地区经济的发展政策进行一定的调整<sup>[8]</sup>。林晓言等学者(2013)



建立灰色预测和多元线性回归模型,从就业效应、加权平均时间和客运货运密度三方面考虑,选取一定的指标,分析在“有高铁”和“无高铁”两种情况下,高铁分别对经济产生了怎样的影响<sup>[9]</sup>。段楠(2014)以长三角城市群为例,研究得出:高铁通过连通作用,加强了长三角城市之间的联系,促进长三角城市群的协同发展<sup>[10]</sup>。汪建丰、李志刚(2014)通过运用“有无对比法”,分析高铁对经济的影响效应,研究表明:不同区域要加强合作,才能形成沪杭经济发展新格局<sup>[11]</sup>。从作用机理上,有关学者从铁路资源配置及资源流通方面研究高铁对经济的影响。章逸扬(2016)通过构建灰色预测模型,对浙江省不同城市的旅游发展情况进行“有”、“无”高铁的对比分析,结果表明:高铁对旅游资源较为丰富的地区的经济发展具有促进作用,有利于旅行社的扩张,而对于旅游资源相对匮乏的地区来说,会使旅行社缩小规模,不利于当地旅游经济的发展<sup>[12]</sup>。张克中、陶东杰(2016)认为高铁开通不仅可以改变人们的出行方式,而且加快了经济资源在空间上的流动,从而促进形成新的空间经济格局<sup>[13]</sup>。李雪楠、吴帅佳、李俊强(2020)运用 Eviews 软件建立经济模型,分析铁路的资源配置对经济产生影响。研究表明:相比于货运,客运可以带来更大的经济效益。交通铁路网的不断完善是经济平稳增长的基石,高铁建设会对地区的经济发展起到很大的促进作用<sup>[14]</sup>。

### 1.3.2 高铁对产业结构影响的研究现状

高速铁路对沿线经济的刺激作用会对周边产业产生一定的影响。结合国内外的研究可以发现,高速铁路的开通提高周边区域的产业结构水平和流通速度,虽对不同区域的影响不同,但总体来看,有利于优化产业结构。

在国外方面,从影响结果上,部分学者认为高铁对第三产业的影响最大,特别是旅游业的发展。Pol(2003)认为高铁的开通,使居民在相同的时间成本下更快的到达目的地,缩小居民的出行成本,同时提高居民出行的舒适感,增加居民的旅游需求,扩大市场规模,增加旅游景点的客流,促进旅游资源共享,带动沿线区域旅游产业的快速发展<sup>[15]</sup>。Albalade A(2015)认为高铁开通一定程度上代替了部分航空业的发展,促进了旅游市场的发展<sup>[16]</sup>。Yuk-shing Cheng、Becky P.Y.Loo、Roger Vickerman(2015)分别对欧洲和中国的高铁进行研究,结果表明:高铁线路会对旅游模式产生正向的促进作用<sup>[17]</sup>。从作用机理上,有关学者认为高铁通过扩

散效应，促进产业结构变动。Trip(2009)的研究认为，高铁开通有助于形成知识的扩散效应，从而加快产业结构的变迁<sup>[18]</sup>。Chen、Hall(2011)对伦敦周边的产业结构进行分析，发现信息技术的发展对经济主体的显性知识的扩散有促进作用，而高铁开通增加经济主体面对面交流的机会，增加隐性知识的扩散，与未开通高铁的城市相比，这会显著的促进知识、密集型产业的发展，提升当地的产业结构的水平<sup>[19]</sup>。

在国内方面，高铁在区域产业结构和产业布局影响方面也有丰富的研究成果。从影响结果上来看，有关学者对高铁对不同产业的影响进行了分析。肖雁飞，张琼等(2010)运用“有无对比法”，以武广高铁对服务业的影响进行分析，结果表明：高铁对经济的影响主要体现在生产性服务业上<sup>[20]</sup>。莫亚琳，黄馨，刘向(2017)运用双重差分模型，研究开通高铁对产业结构和人均 GDP 的影响，结果得出：高铁的开通，可以提升城市的人均 GDP，在一二三产业中，对第三产业的影响最大<sup>[21]</sup>。蒋华雄等(2017)的研究表明，高铁开通产生一定的溢出效应，促进城市制造业和服务业的转型升级<sup>[22]</sup>。邓涛涛、赵磊、马木兰(2016)对高铁沿线的产业结构进行研究，发现高铁沿线产业具有集聚性的特点。特别是轨道交通业、铁路建筑业和信号制造业等<sup>[23]</sup>。邢丽峰(2018)基于可达性评价模型，建立双重差分模型，以京沪高铁为例，研究其对高铁沿线第三产业的影响。分析表明：高铁的开通，总体上会给第三产业带来集聚效应，但对不同的城市有不同的影响<sup>[24]</sup>。从作用机理上，大多数学者认为高铁通过提高出行效率，加速要素的流动，从而促进产业结构转型升级。张林峰等人(2004)通过建立城市内部相互竞争的系统动力学模型，结果指出：高铁开通可以促进或者抑制中心城市的发展，从而使城市结构向稳定的方向发展<sup>[25]</sup>。刘若熙(2016)以郑西高铁为例，运用统计对比的分析方法，分析高铁的开通是否会对沿线旅游产业产生影响，结果表明：高铁开通改变了人们的出行方式，提高了出行效率，促进旅游市场的跨地区整合，改善旅游市场的客源结构<sup>[26]</sup>。周雪峰、乔晓丽(2020)研究指出，高铁作为现代比较先进的交通方式，节约了人们的出行时间，提高出行效率，还会有效的促进沿线地区的建筑业、交通制造业及信息技术等行业的发展<sup>[27]</sup>。

### 1.3.3 高铁对就业水平影响的研究现状

高速铁路建设规模较大,施工过程需要各种建材用品,还需要大量的劳动力。这不仅会促进机械、通信、制造等行业的发展,还可以开辟出更多新的工作岗位,解决当地的劳动力就业问题。大多数学者认为,高铁建设会对一个地区的就业水平产生积极的促进作用。

在国外方面,从影响结果来看,高铁的建设,会产生新的经济活动,增加就业岗位,影响就业水平。Knaap、Oosterhaven (2011)以荷兰为例,通过构建地理空间均衡模型,研究高铁对人们及流动的影响,结果表明,高铁的修建会影响人们的就业活动<sup>[28]</sup>。Chen H Q、Hong Y M (2017)研究发现,开通高铁会增加投资和就业,扩大企业的经济规模,引起新的经济活动<sup>[29]</sup>。Verma (2013)等的研究发现,高铁开通主要对中小城市产生影响,主要影响以服务业为主的第三产业的就业分布<sup>[30]</sup>。Chen G、Silva J D A E(2014, 2015)通过构建 SEM 模型,研究分析了西班牙地区高铁建设对就业和 GDP 的影响及二者之间的关系;之后又建立联立方程,研究高铁建设对西班牙不同省份的影响,结果表明,高铁开通可以促进 GDP 的增长,吸引人口流入,带动就业<sup>[31]</sup>。Chen 、Vickerman(2017)的研究结果表明:高铁建设会对知识经济产业的人数分布产生影响<sup>[32]</sup>。从作用机理上来看,高铁通过提升可达性,降低运输成本,促进资源流动,提升就业水平。Romp、Oosterhaven(2003)通过对高铁进行研究,发现高铁开通,可以降低人们的出行成本,扩大市场规模,增加新企业入驻,产生新的经济活动,从而加大对劳动力的需求<sup>[33]</sup>。Ozbay (2006)等以美国纽约城市为例,从可达性方面研究高铁对当地就业水平的影响,结果表明,可达性每提升 1%, 就业增长提升 0.05%<sup>[34]</sup>。Tierneys(2012)通过研究发现,高铁开通可以提升地区之间的可达性,引起资源要素的重新配置,从而引起人口和资源向高铁站点集聚<sup>[35]</sup>。

在国内方面,从影响结果上,高铁开通给不同经济发展水平的城市带来不同的影响,引起就业水平的变动。林晓言等(2015)对开通和未开通高铁的城市,通过“有无对比法”分析发现:有高铁的城市更容易吸引人才<sup>[36]</sup>。董艳梅,朱英明(2016)的研究表明:开通高铁更容易提升大型城市的就业水平,特别是一些高附加值行业,而对于中部小型城市,则有助于制造业和服务业等方面的就业<sup>[37]</sup>。蒋茂荣、范英、夏炎等(2017)通过构建计量经济学模型,利用投入产出分析方法分析

了高铁建设对我国经济和就业的影响,研究表明:高铁建设不仅拉动了总产出的增加,而且促进了就业的增长,该研究结果还指出,每亿元的投资会创造 1084 个就业岗位<sup>[38]</sup>。从作用机理上,高铁开通通过提升可达性,降低运输成本等产生劳动力集聚效应。赵伟、李芬(2007)研究发现,无论是对于高技能还是低技能劳动力,随着运输成本的不断下降,劳动力会形成集聚效应<sup>[39]</sup>。陈建军、郑广建(2014)通过对全球高铁的发展史和发展趋势进行研究分析,发现高铁作为一种交通方式与其它交通方式的联系,并从集聚视角分析高铁开通给城市带来的市场结构和劳动力池等效应<sup>[40]</sup>。赵文、陈云峰(2018)以京沪高铁为例进行研究,结果发现开通高铁会提高高铁沿线的人口密度,但主要增加生产性服务业和制造业等行业的就业<sup>[41]</sup>。

### 1.3.4 高铁对城市化进程影响的研究现状

近几年,有关学者对不同地区的交通设施建设情况和城市化水平之间的关系进行研究,也得出了一定的结论。

在国外文献,从影响结果上,高铁对不同的城市影响效果不同,但都有助于城市化水平的提升。Petter M.J.PoI (2003)通过研究发现,高铁沿线城市的激烈竞争会使其发展自身优势,进而完善城市网络,提升沿线城市的城市化水平<sup>[42]</sup>。Ming-Min Yu(2008)、戴帅等(2012)通过建立模型,实证分析了高铁网络对中小城市和城镇群的发展带来的影响<sup>[43]</sup>。Ashish Verma、H.S.Sudhira(2013)等以印度为例,研究高铁对城市经济的影响,结果表明,高铁会使大型城市的城市化水平更高,使小型城镇成为交通节点,从而提升大小城市的城市化水平<sup>[44]</sup>。从作用机理上,高铁通过调整产业结构,促进市场整合,发展地区经济,提升城市化水平。Siqi Zheng、Matthew E.Kahn(2013)认为通过加快市场整合,开通高铁可以快速提升三线城市的交通设施建设,提高人们出行的舒适感,提升城市的生活质量,从而提高城市化水平<sup>[45]</sup>。Zhang F、Zheng N、Yang H(2019)通过研究发现,对于相邻的城市,因为其有相似的自然环境和社会经济环境,其城市化发展的速度也呈现出相似的趋势<sup>[46]</sup>。

在国内方面,从影响结果上,高铁开通更有助于高铁沿线及站点周边地区的城市化进程。李红昌等(2016)通过对高铁经济的研究,发现开通高铁的城市明显

出现经济集聚的现象,随着高铁网络的不断延伸,带动经济逐渐向西部地区转移,有利于经济的均等化发展<sup>[47]</sup>。张文新等(2017)对日本新干线对城市化进程的影响进行分析,结果表明铁路沿线城市人口规模和制造业发展高于日本国内其它城市的发展<sup>[48]</sup>。孟德友,陆玉麒(2020)通过研究发现:高铁加速了高铁沿线区域的城市化进程,特别是中小城市的城市化水平<sup>[49]</sup>。从作用机理上,高铁通过降低要素的流通成本,形成产业聚集等方式提升城市化水平。骆玲(2013)认为城市通过经济集聚效应和溢出效应促进本地区及周边城市的发展<sup>[50]</sup>。李雪松,张雨迪,孙博文(2018)研究表明:高铁开通可以加快要素流动,降低成本,促进城乡一体化发展<sup>[51]</sup>。姚月圆、喻彩霞(2019)对娄底经济进行分析研究,高铁开通可以促进周边区域的开发建设,形成移动互联网、高新技术、物流产业、健康养老等主导产业,推动娄底城市化进程<sup>[52]</sup>。

### 1.3.5 文献述评

随着高速铁路的快速发展,有许多的国内外学者都对高速铁路进行了研究。但国内外学者研究的侧重点不同,但都为本文的研究提供了一定的参考。国内外学者在进行实证研究时,都倾向于选用经济指标,分析高铁给地区带来的经济效应,这使得研究结果也更为直观,较为客观和科学。在研究方法方面,主要通过有无对比法、灰色预测和系统动力学,双重差分模型分析高铁对地区经济的影响程度。总体来说,国内学者对高铁对区域经济效应的研究进展速度较快,既有对高铁站点及周边城市的研究,也有从经济增长、产业结构、就业结构、城市化水平等经济的不同方面的研究,大多数研究结果都表明,进行高铁建设会产生一定的经济效应。但是对于这方面的研究还存在一定的研究空间。包括四个方面,具体如下:

首先,对模型完善与因素的考察有待深层次的研究与探讨。大多数的国内学者都把提升地区可达性作为切入点进行研究,进而涉及到经济的其它方面。比如生产总值、产业结构、就业水平等。但多数学者在进行研究时,选取的相关变量较少,缺少数据等始终是阻碍定量研究精确测算的重要原因。

其次,对研究对象需要做进一步深入与拓展。国内外学者大多都对经济发达地区进行研究,而对不发达地区和新兴地区研究的较少。另外,研究大多是对某

一条高铁线路沿线城市及某个省份的影响，而对某个地区、某个城市群作为研究对象展开研究的论文较少。

最后，模型的选择与应用需要更加的深入。国内主要从三个方面来研究高速铁路：一是对地区可达性的影响，二是对产业结构的影响，三是对区域经济的影响。但是在因修建高铁带来的“时空压缩”，引起的同城效应、集聚效应和虹吸效应方面做出分析研究的还比较少。在研究方法上，大多数学者采用有无对比法、灰色预测及系统动力学等模型。一般来说，有无对比法的使用减少了发展条件、研究尺度等其它因素带来的干扰效果；灰色预测法以原有的数据为基础，未考虑线路出现后的实际情况，忽略了系统固有的随机性；而系统动力学模型是研究一个密闭环境内各因素之间的非线性、高阶次、多重反馈回路等多重特征的复杂大系统。由于自身局限性，关于高速铁路对区域经济发展的研究尚有待深入。虽然也有学者通过双重差分模型，研究高铁的经济效应，但研究的不够深入和全面。因此，本文以中原地区为落脚点，在传统的双重差分模型中，加入空间因素，不仅考虑了城市之间的空间溢出效应，而且运用双重差分模型可以从横向比较和纵向比较两方面进行分析，横向比较可以研究政策是否落实的差异，而纵向分析则可以研究政策实施前后的变化情况，将二者相结合，就可以更好的控制政策之外因素的干扰，从而得出高铁对地区经济影响的净效应。

## 1.4 本文主要研究内容

本文对国内外的研究现状、研究方法以及不足之处进行了梳理，进而明确本文的研究空间。同时，从区域经济增长、产业结构优化、就业结构变动及城市化进程四个方面，定量的研究分析了高铁对区域经济产生的影响。然后，采用空间双重差分模型，对高铁对中原城市群经济的影响进行实证分析。最后得出结论，并提出建议。本文的研究思路主要分为以下几个方面：

第一章绪论。主要阐述了本文所选题的背景、目的及意义，并对高铁对经济效应的研究的相关文献进行查阅，从经济增长、产业结构、就业结构及城市化进程四个方面进行分类阐述，并做了文献述评。最后对本文的研究内容及创新点进行简单的概述。

第二章本文基本概念和相关理论介绍。高铁的开通可以缩短地区之间的距离，提升可达性，带动相关产业的发展，提升地区的经济水平。因此，本章首先对可达性、高速铁路、高铁经济效应的概念进行了简单的介绍；其次，对其涉及的区位论、交通经济带理论和增长极理论进行了简单的概述；最后，对本文所涉及的空间面板模型进行了详细的介绍。

第三章高铁开通前后经济发展变化情况。本章以 2013 年为时间节点，将中原城市群分为开通高铁和未开通高铁，对开通高铁的城市，从经济增长、产业结构、就业水平、城市化进程四个方面分析高铁城市的经济发展变化情况。

第四章高铁对中原地区经济影响的时空效应模型，本章重点介绍了空间双重差分模型，并对倾向得分匹配法进行解释；然后，引入空间权重矩阵，并运用双重差分原理，构建空间双重差分模型(SDID)研究高铁开通对中原地区经济的影响。

第五章高铁对中原地区经济影响的实证分析，本章是该论文的核心部分。首先通过 Moran's I 的值，判断中原城市群不同城市之间是否存在空间相关性；再通过 LM 检验，选择合适的空间面板模型。其次，通过时间趋势图对样本进行平行趋势检验，判断是否可运用双重差分模型，然后对中原城市群的 30 个城市通过 Logit 模型，进行倾向得分匹配，并对匹配后的样本进行平衡性检验，再通过建立空间 DID 模型，进行回归分析，研究高铁对中原城市群经济发展的影响。最后，对本章内容进行小结。

第六章研究结论与政策建议。根据前文的分析结果，进行归纳总结，并为了更好地发挥高铁的经济效应，促进经济的提升，对相关部门制定政策提供合理的建议。

## 1.5 可能的创新点与研究不足

### 1.5.1 可能的创新点

有关学者对高铁的经济效应进行研究，本文分别从多个角度去分析高铁对经济的影响，可能的创新点如下：

第一，在模型中引入空间因素。本文从“时空压缩”的角度，关注不同地区、不同城市之间的经济活动，充分考虑了不同单位之间的空间依赖性。通过 Moran's I 检验城市之间的空间相关性。

第二，建立空间双重差分模型。本文通过面板数据，建立双重差分模型。以中原城市群的 30 个城市为研究对象，初步将实验组确定为开通高铁的城市，而未开通高铁城市作为控制组，然后建立 logit 模型，计算每个样本的倾向得分值，对实验组和控制组的样本进行匹配。然后分别从经济增长、产业结构、就业水平、城市化进程四个方面分析高铁对中原地区经济的影响。

### 1.5.2 研究不足

本文从地区 GDP、产业结构、就业水平、城市化进程四个方面分析高铁开通对中原地区经济的影响，存在以下不足之处：

第一，在研究高铁开通对区域经济的影响时，高铁会极大的影响到沿线区域可达性水平的提升，而本文在控制变量的选择上没有把可达性水平纳入模型，今后的研究可以把跨城市可达性水平纳入模型、力求模型考虑的更加全面，充分研究高铁开通对区域经济的影响。

第二，在研究高铁开通对区域经济的影响时，仅选取了地区 GDP，产业结构、就业水平、城市化进程四个方面的影响情况，而高铁开通对环境、能耗等方面也会产生一定的影响。因此，接下来的研究也可从环境和能耗等方面去考察高铁开通对区域经济发展的影响。



## 2 本文概念和相关理论介绍

高铁是近几年迅速发展起来的一种新型的交通方式，以快捷、安全、舒适、等特点吸引着人们，高铁已经成了人们出行的最佳选择。高铁可以缩短人们的通行时间，提高地区之间的可达性。同时，也会加速区域内人口的流动，人口的流动必然会带来消费和各类生产要素的流动，进而提升产值，促进产业发展，刺激区域总需求水平的提升，从而促进地区经济发展。本章对高铁产生的经济效应的相关概念和理论做简单的介绍。

### 2.1 相关概念

在研究高铁对中原地区经济影响的相关概念时，主要从开通高铁，提升地区的可达性，高速铁路的定义及等级划分，高铁给地区发展带来的经济效应三方面进行简单介绍。

#### 2.1.1 可达性的定义及影响因素

Hansen 最早提出了可达性的概念。在交通系统中，可达性简单的被定义为从一个地点到另一个地点的困难程度，或者在一定时间内，通过某一交通工具到达另一地点的能力，其能力高低取决于该交通工具移动能力的大小。可以用来衡量两个地点之间相互作用的大小。可达性也可定义为从某个特定地点到另一地点的便捷程度。根据研究对象的不同进行分类，可将可达性分为主体可达性和地点可达性。

高速铁路给人们带来的最直接的影响就是缩短了人们来往各地的时间，缩短了时空距离，提升了地区之间的可达性。由于人口、生产要素等的流动会受到地区经济发展水平的影响。因此，各地区的可达性不仅受该地区交通设施的影响，还取决于该地区的经济发展水平等因素的影响。

## 2.1.2 高速铁路的定义及等级划分

高速铁路凭借其先进的技术、方便快捷的速度，有 21 世纪“四大发明”之一的美誉，以其优质的品质和服务深受人们喜爱，并成为中国在世界上的一张重要名片。具有时代性的高速铁路，是客运发展方面的重大突破。我国的铁路依据不同的划分标准有不同的分类。按铁路等级可以划分为：高铁级、国铁级、地铁级，按列车类型可以分为：普速列车、快速列车系列、高速列车(CRH)、中国标准动车组(CR)系列，但是按列车时速又可以划分为：普通列车、快速列车和高速列车<sup>[53]</sup>。因此，随着技术的不断进步，国家对高速铁路的定义也有了一定的改变。在中国铁路第六次大提速之前，规定运营速度在 160km-200km/h、200km/h 及以上的为高速铁路；在 2008 年，我国第一条高速铁路京津城际高铁开通以后，我国的高速铁路是指运营速率达到 200 千米以上，对于专门的高速铁路运行路线，规定运营速度应达到每小时 250 千米以上。

## 2.1.3 高铁的特点及经济效应

众所周知，高铁速度快、安全性高，在相同时间内，到达两地的运输频率比其它的交通方式快，运输效率也相对较高；另外，高铁多设置为硬座，客座率充足，一辆高铁的客运量明显大于普通列车的客运量，在综合分析汽车、飞机等交通工具后，高铁依然是人们心中出行的最佳之选，不仅方便，而且更加准点。高铁作为区域新型的交通方式，以其方便、快捷、安全、舒适等特点吸引着人们出行时优先选择高铁，同时，会加速不同区域内人口流动，进而带动消费和生产要素的流动，促进经济发展。另外，高铁的建设投资巨大，周期长，工程量浩大，在高铁的前期筹备、中期建设以及后期的投入运营的不同时期都需要大量的资金、设备和劳动力。在高铁建设初期，每公里就需投资约 0.8-1.2 亿元的资金，因此，高铁修建可以吸收过剩产能，解决大量劳动力失业问题，提升区域第三产业产值，刺激总需求的增加。

## 2.2 相关理论

通过查阅高铁对经济影响的相关理论,结合本文的研究内容,本节主要对高铁经济效应中涉及的区位论、交通经济带理论及增长极理论进行相应的介绍。

### 2.2.1 区位论的内容及产生背景

区位即人类进行活动所需要的空间,企业在选择办公场所时要考虑其区位优势,最佳区位的选择不仅要考虑运输成本,还要考虑劳动力因素、集聚效应等其它因素;古典区位论以完全竞争市场为前提,帮助企业选择最佳的办公地点。近代区位论,则以市场需求约束供给的不完全竞争市场为基础来分析问题。其中德国著名学者 W.Christaller(1933)发表了《德国南部的中心地》,提出了高效市场网概念,建立了中心地理论;德国经济学家 A.Lösch(1940)在《经济的空间分布》一文中,通过对市场因子进行分析研究,以企业追求最大化利润代替最小成本的方法,提出了市场区位理论。经过第二次世界大战,生产方式和作用机制发生了巨大的改变,解决现实经济问题为目标的现代区位论开始产生,其中以胡佛(1948)为代表的交通区位论影响深远。

### 2.2.2 交通经济带产生的经济效应

波兰经济学家 Zaremba 最早提出了交通经济带理论。有关学者提出交通布局与经济发展之间存在着联系,交通运输方式之间存在着竞争或协调的关系,因此,要优化交通网络通道。交通运输网将不同的城市连接起来,形成经济走廊,交通基础设施的不断完善对经济要素的流动以及城市发展具有至关重要的作用。交通干线可以增强城市凝聚力,提高区位优势,增强劳动人员的流动性,提高产业竞争力。新的交通干线可以改善投资环境,吸引人力和产业集聚,从而在新干线两侧形成新的产业区域和生活区域。交通干线两侧逐渐形成新的产业带,新的产业带构造具有区位优势,可以增强经济活力。交通线路贯穿重要的中心城市,不仅促进各经济部门的沟通和联系,同时其资金、技术、信息和人口等要素的跨城市流动也会惠及周边城市,给周边城市的经济发展带来促进作用。

## 2.2.3 增长极理论在区域经济发展中的作用

经济学家在地理经济学和区域经济学的基础上,提出了区域增长极理论。该理论的提出者,认为各地区之间的经济并不是以同一速度增长的,各个国家的经济也不可能实现完全均衡增长。而当生产要素集聚在生产效率高、资本回报率高、创新能力强的部门时,集聚效应会提高效率,降低生产成本,故该部门通常集聚在某一区域会更容易获得规模经济效益,从而形成该区域的经济增长极,并通过溢出效应、乘数效应对其它地区的经济产生影响。因此,完善的交通基础设施,有利于生产要素通过交通网自由流动,进而通过溢出效应影响其他地区的经济。经过两次的高铁大提速,我国的高铁已具备速度快、运量大、安全性高等优点,这不仅有利于加快各类要素的流动,而且对区域之间的经济合作和政治联系都起到了搭建桥梁的作用。同时,高铁的发展,有利于中心城市带动周边城市的发展,缩小城市群内部之间的差距,实现区域经济一体化发展。

## 2.3 空间面板模型

时间序列截面数据也被称为面板数据,它既包含了时间序列的特征,也包含了截面数据的特征。相对于截面数据而言,面板数据既考虑了各个截面的数据的共性,也考虑了不同个体的差异性。我们把研究面板数据的模型称为面板数据模型。考虑空间效应时,将空间滞后项引入到模型中,即得到一般形式的空间面板数据模型。通过空间面板数据模型,可以有效的研究当模型变量存在空间依赖性时高铁开通对中原地区经济的影响。

### 2.3.1 空间滞后面板模型

空间计量经济学模型和面板模型各有自己的优缺点,本文结合了空间计量经济模型的优点和面板模型的特点,建立了空间面板模型(Spatial Panel Data Model, SPDM),空间面板模型考虑了变量的空间依赖性、时间序列及面板数据的特征,再加入因变量的空间滞后项,得到空间面板滞后模型。

面板数据模型如下:

$$y_{it} = \alpha_{it} + x_{it}\beta_{it} + u_{it} \quad (2.1)$$

将地区空间依赖性加入经济效应中,认为高铁对中原地区经济的影响是一种外部溢出效应,由此,可建立空间面板滞后模型(Spatial Lag Panel Data Model, SLPDM)。

空间滞后面板模型如下:

$$y_{it} = \alpha_{it} + \rho\omega y_{it} + x_{it}\beta_{it} + u_{it} \quad (2.2)$$

式中,  $i$  表示不同的样本,  $t$  表示时间,  $\rho$  是空间滞后项系数,  $\omega$  是空间权重矩阵,  $y_{it}$  是被解释变量的滞后项,  $\omega y_{it}$  是高铁开通影响的经济指标的空间滞后加权变量, 度量相邻城市的空间溢出效应,  $\beta$  为待估计参数,  $u$  为随机扰动项。

### 2.3.2 空间误差面板模型

在分析高铁对经济产生影响的空问效应时,如果某一城市的邻近地区因变量的误差冲击对该城市的经济产生影响,则需要考虑误差扰动项。结合上式,可得如下的空间误差面板模型(Spatial Error PanelData Model, SEPDM):

$$y_{it} = \alpha_{it} + x_{it}\beta_{it} + u_{it} \quad (2.3)$$

$$u_{it} = \tau\omega u_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2.4)$$

其中  $\omega u_{it}$  为空间滞后误差项,  $\tau$  为空间滞后相关系数, 用来衡量残差之间的空间相关强度,  $\varepsilon$  为随机扰动项。



他的占地面积为 28.7 万平方公里。据统计，2019 年，中原城市群的总人口为 19034.31 万人，生产总值为 79849.48 亿元。《中原城市群发展规划》中还指出，将中原城市群发展成中西部地区创新创业先行区，中国经济发展增长极、全国重要的现代服务业基地和绿色生态可持续发展示范区。

### 3.2 开通高铁城市的经济发展变化分析

中原地区地处全国中心地带，是跨省级行政区域的重点城市群之一。中原城市群是我国重要的交通枢纽和全国区域协调发展战略中心，是我国明确开发的重点区域。建设中原城市群，对于推动中部地区崛起，提升中原地区的经济总量，促进产业结构转型升级，拉动就业水平，推动新型城镇化建设，带动中西区域良性互动发展具有重要意义。自《中原城市群发展规划》批复以来，我国在工业化、城镇化、信息化和农业现代化方面已经取得了巨大的成就。下面就我国中原地区开通高铁城市自 2006 年以来的发展变化情况进行介绍。

#### 3.2.1 经济增长变化分析

从 GDP 总量来看，高铁开通前，中原地区的经济面临着许多的困难和挑战。经济总量相对较小，人均水平不高，城镇化及产业结构矛盾突出，加快经济结构转型、实现跨越式发展成为中原地区经济发展的主要目标。中原地区平原与山地兼具，地理条件优越，并且位于东部沿海和中西部地区的交接地带，是经济发展的中心地带。中原地区在发展中，注重提升粮食产量，不断提高种田耕地的机械化水平，加快实现农业现代化，鼓励和引导发展多种形式的生产性服务业，形成多元化的现代农业发展格局。中原地区以自然资源为主导，第一、二产业的发展给该地区的经济带来了改善，但是其发展速度比较缓慢，产生的经济附加值低。同时，由于该地区人口众多、基础设施落后等原因，中原城市群的发展跟其它城市群相比还有很大差距，经济结构、资源、环境与发展的的问题日益突出。从总体来看，经济得到了发展，实际 GDP 总量由 2006 年的 19071.05 亿元增加到 2013 年的 38019.69 亿元。

高铁开通后，中原地区大力建设和完善交通基础设施，加快商品的流通效率，进一步扩大对外开放水平，加大招商引资力度，加强与周边城市的技术与经济合

作。以收入利润高的旅游业为出发点，着力发展与旅游业相关的衣、食、住、行等产业链，为生态旅游的发展打下牢固的根基。同时，充分发挥其位置、劳动力资源等优势，完善产业的各项设施，进行全方位、多层次的产业转移，支持信息服务、科技服务、创新设计、电子商务、会展等新兴产业的发展，使得中原地区的经济快速提升，经济总量也从 2013 年的 38019.69 亿元增加到 2019 年的 69849.48 亿元。

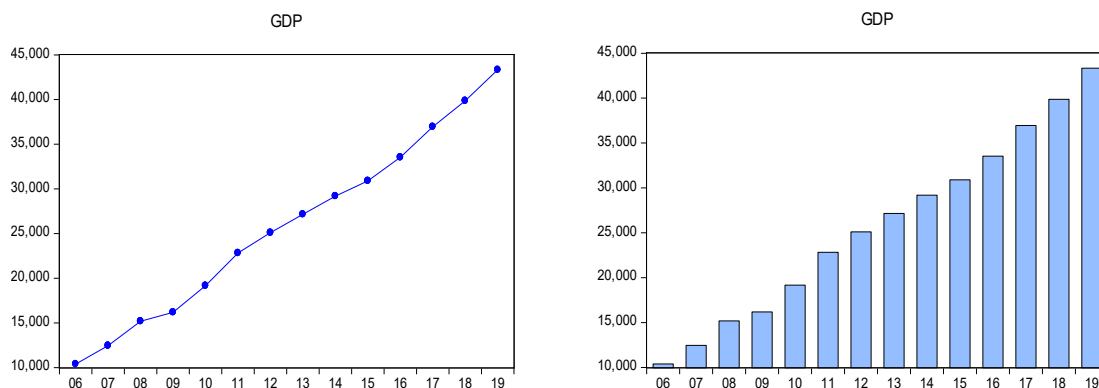


图 3.2 高铁城市 GDP 总量变化情况

### 3.2.2 产业结构变化分析

从产业结构来看，高铁开通前，三大产业均保持平稳发展。第一产业主要包括农、林、牧、渔业，主要依托气候条件及自然资源，通过发展第一产业来促进经济大幅度的提升的空间比较小，且第一产业的产品处于生产链的最初端，利润也比较小。所以，第一产业的产值最低，位于第二、三产业产值曲线的最下端，它的发展对 GDP 的贡献较小，发展也比较缓慢。而第二、三产业随着工业和服务业的发展，均保持平稳快速的增长。

高铁开通后，第一产业仍保持缓慢的增长，但 2017 年开始有下降的趋势，第三产业的增长速度最快，其产值在 2018 年超过了第二产业。从饼状图中也可看出，第一产业占总产值的比重由高铁开通前的 13%降到现在的 8%，第二产业由 55%降到 45%，而第三产业从 32%增加到 47%。这是因为高铁开通后，来往各地更加方便，不同要素充分流动，加强地区之间的经济联系。高铁行业的快速发展，带动信息流、资本流、技术流等新业态的发展，使产业结构不断优化升级。



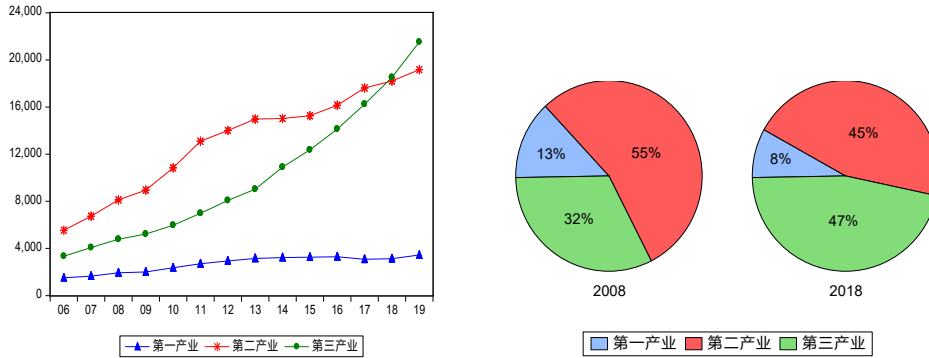


图 3.3 高铁城市不同产业变化情况

### 3.2.3 就业水平变化分析

从就业水平来看，就业人数和经济发展是息息相关的。高铁开通前，从 2006 年至 2010 年，出现了波浪式的上升，这与当时我国的人口政策与经济不稳定有关。城市产业的转型升级和人口的就业结构也密切相关。高铁开通前，人们的就业大都集中在第一、二产业，工作岗位和就业机会都比较少，就业水平比较低。

高铁开通后，交通基础设施更加完善，交通更加便利，会促进人员流动，加快要素流通，从而促进产业的发展，提升就业水平。另外，不同产业之间的联系也是非常紧密的，随着产业和企业的转入，又反过来会带动城市其它相配套产业的发展，又会对劳动力产生大量需求，特别是对生产性服务业和消费性服务业相关的需求，从而快速提高就业水平。

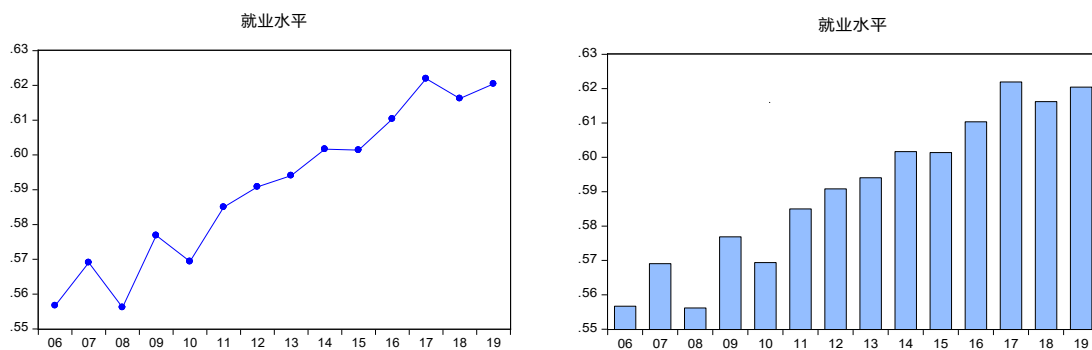


图 3.4 高铁城市就业水平变化

### 3.2.4 城市化进程分析

从城市化进程来看，高铁开通前，城镇化率增长得比较缓慢。城乡之间的教育、卫生、医疗、信息技术等基础设施发展不平衡，交通不便，不利于商品的流通和生产要素的流动，从一定程度上阻碍了乡镇的发展，不利于推动城市化进程。

高铁开通后，高铁的发展提高了交通运输效率，节约了运输时间。在城市化进程中，高铁主要通过降低运输成本来发挥作用。高铁准时、速度快、运能大，能够从一定程度上拉近不同区域之间的距离，扩大城市空间，减小地理位置差异给经济带来的不利影响。同时，方便企业及时有效的获取信息，获得巨大的市场。许多企业将办公地点选择在地铁交通便利的地方，能够形成以高铁线路为轴的经济发展带，促进高铁沿线城镇的发展，推动城市化进程。

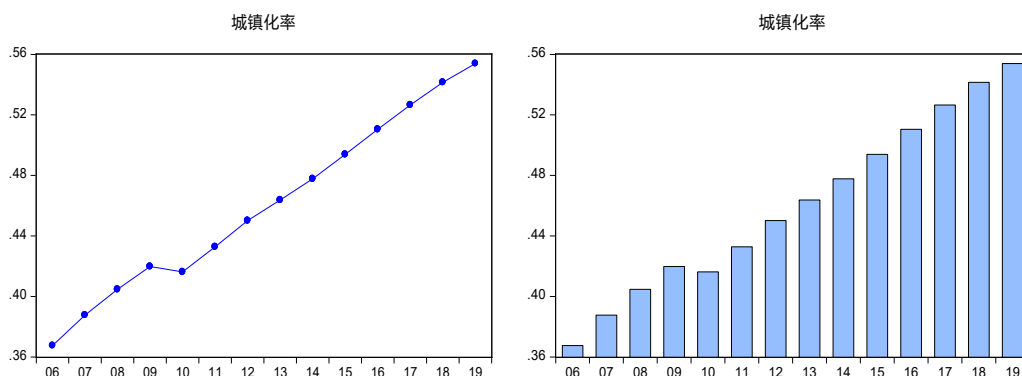


图 3.5 高铁城市城镇化率变化情况

### 3.3 中原地区经济发展变化分析小结

从上面的分析可以得出，中原城市群在过去的十几年间，经济总量、产业结构、就业人数及城市化水平都有了很大的进步。经济的快速增长与中原地区大力发展交通基础设施建设、推动第二、三产业的发展，加强与东部沿海地区的合作，形成与长江中游城市群的南北呼应格局是密不可分的。2000 年以来，随着高铁网络在全国范围内的不断完善，特别是一些重要的交通路口，开通高速铁路和城际铁路，会扩大中原城市群的腹地范围，形成以郑州为中心，郑济铁路、郑合铁路、郑渝铁路、郑太铁路等“米”字形的高速铁路干线为轴的大型城市群。

在高铁的带动作用，中原城市群的位置、环境和资源优势得到充分发挥，使中原城市群与区域经济更加兼容。在高铁未开通之前，由于交通不便，信息不畅，交通运输成本及商品流通效率低等原因，不利于进出口等贸易往来，行业的增长优势较为平缓。高铁开通后，不断完善各项基础设施，带动不同产业的发展，从而给人们提供更多的工作岗位和就业机会，吸纳更多的劳动人才，劳动者更多的向条件优越的大城市和中心城市涌进，从而使更多人在获得工作的同时，不仅能提高自己的收入，创造社会财富，而且提升城市发展水平，推动城市化进程。

## 4 高铁对中原地区经济影响的时空效应模型

为了衡量高铁对地区经济产生影响的净效应，这里引入双重差分模型，对双重差分原理进行了简单的介绍，并对在模型使用中，用到的倾向得分匹配法进行了说明；最后，结合空间面板模型和双重差分模型，建立时空效应模型，即空间 DID，研究和分析高铁对中原地区经济的影响。

### 4.1 双重差分模型

双重差分(Difference in Difference)是一种十分有效的政策评价方法，近几年开始被学者广泛使用。DID 模型是由 Ashenfelter Card(1984)最早用来研究某学员在某项目中的收入情况，此后开始在经济、统计、金融等方面广泛用于对某项政策的效果评价。DID 模型将数据进行横向比较和纵向比较，通过横向分析可以研究政策是否落实的差异，而纵向分析则可以研究政策实施前后的变化情况，将二者相结合，就可以更好的控制政策之外因素的干扰；另外，加入一定的控制变量，以减少实验组和控制组中可能存在的“噪声”干扰，增加模型的完备性，从而可以更好的评估某项政策的实施效果。

#### 4.1.1 DID 模型

本文引入 DID 模型研究高铁给城市经济发展带来的影响，把高铁开通看作是一次自然实验，以中原城市群的 30 个城市为研究对象，分析高铁开通给中原地区经济带来的影响。2013 年是高铁开通比较集中地年份，因此我们以 2013 年为时间节点，将 2013 年之后，开通高铁城市作为实验组，未开通高铁城市作为控制组。构造城市是否开通高铁的分组虚拟变量  $H_{it}$ ；同时构造时间虚拟变量  $T_{it}$ ， $T_{it} = 0$  和  $T_{it} = 1$  分别表示高铁开通前和高铁开通后。建立的面板回归模型如公式 (4.1) 所示：

$$y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 H_{it} + \alpha_2 T_{it} + \alpha_3 H_{it} \times T_{it} + \beta x_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.1)$$

其中  $i$  和  $t$  分别表示第  $i$  个城市和第  $t$  年， $\varepsilon_{it}$  表示随机扰动项， $H_{it} \times T_{it}$  表示分组虚拟变量和时间虚拟变量的交叉项，系数  $\alpha_3$  是本文关注的重点，衡量了高铁

对经济的影响效应。此模型将样本分成了四部分，分别是高铁开通前的实验组和控制组，高铁开通后的实验组和控制组，表 4.1 为模型中不同变量参数的含义。

表 4.1 DID 模型各个变量的参数含义

	高铁开通前 (time= 0)	高铁开通后 (time = 1)	DID
实验组 ( $H_{it} = 1$ )	$\alpha_0 + \alpha_1$	$\alpha_0 + \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$	$\Delta y_1 = \alpha_2 + \alpha_3$
控制组 ( $H_{it} = 0$ )	$\alpha_0$	$\alpha_0 + \alpha_2$	$\Delta y_2 = \alpha_2$
DID ( $\Delta$ )		$\alpha_1 + \alpha_3$	$\alpha_3$

#### 4.1.2 倾向得分匹配

在现实生活中，很难找到除了控制某一影响因素外，实验组和控制组在其它方面都是相似的，样本之间的异质性也会导致结果出现一定的偏差。Heckman(1967)提出了倾向得分匹配法(PSM)，可以解决前面提到的样本偏差问题。倾向得分匹配的思想源自匹配估计量，主要是通过未开通高铁的城市中，寻找一个和实验组的可观测变量相一致的城市，两者开通高铁的概率大致相近。

但是，直接进行匹配会产生一定的问题。如果匹配样本数目太少，会造成匹配结果不准确，匹配样本数目太多，高纬度的匹配又会造成数据稀疏的问题。倾向得分匹配法通过多维匹配指标计算倾向得分 P 值，P 值介于[0, 1]之间，然后将倾向得分值相似的城市进行匹配。

倾向得分匹配法的计算步骤为：将分组虚拟变量作为被解释变量，实验组设为 1，控制组为 0，解释变量可以用来衡量两组之间的相似性，然后计算每个城市成为实验组的概率，即倾向得分 P 值，如下公式(4.2)所示：

$$pi(x) = \Pr(\text{treated}_{it} = 1|x_i) = F[h(x_i)] \quad (4.2)$$

其中,  $treated_{it}$ 表示实验组虚拟变量,  $x_i$ 表示第  $i$  个城市的特征变量,  $h(\cdot)$ 为线性函数,  $F(\cdot)$ 为 logistic 函数。根据倾向得分值, 为实验组的样本寻找相应的控制组, 使得匹配后, 实验组和控制组不存在显著性的差异。

## 4.2 SDID 时空效应模型

本节考虑中原地区城市之间存在空间相关性, 在模型中引入空间滞后项, 可以有效的分离出邻近城市带来的外部效应。另外, 又因为仅通过对中原地区高铁开通前后经济的发展水平进行对比, 无法确定地区经济的发展是由建设高铁所致, 而通过运用双重差分原理, 可以将事前差异和前后差异进行结合, 分离出开通高铁后给经济带来的净效应。因此, 本文根据所研究的问题, 基于前文的双重差分模型的论述, 考虑到不同城市之间经济的空间相关性以及更好的分离出高铁建设给城市经济带来的净效应, 本文引入空间滞后项, 并运用双重差分原理, 构建了研究高铁开通对中原地区经济影响的空间双重差分模型(SDID)。

首先, 根据前文对基础模型的概述, 通过引入虚拟变量, 对样本进行处理组和控制组, 实验前和实验后的划分, 引入分组虚拟变量  $H$ , 处理组为  $H = 1$ , 控制组为  $H = 0$ , 再引入时间虚拟变量  $T$ , 高铁开通前的样本  $T = 0$ , 开通后  $T = 1$ 。

构建高铁开通对中原地区城市经济影响的空间双重差分模型(SDID), 公式(4.3)如下所示:

$$\ln y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 H_i + \alpha_2 T_t + \alpha_3 H_i \times T_t + \sum_{r=1}^m \beta_r X_{rit} + \alpha_4 \omega \ln y_{it} + \varepsilon \quad (4.3)$$

$y_{it}$ 为因变量, 表示样本  $i$  在时刻  $t$  的经济效应;  $\alpha_0$ 为常数项;  $H_i$ 为分组虚拟变量, 本文以 2013 年为时间轴, 2013 年之前开通高铁的样本为实验组, 赋值为 1, 其它的赋值为 0;  $T_t$ 为时间虚拟变量, 表示开通高铁的时间, 在 2013 年之前将其赋值为 0, 之后为 1;  $\alpha_1$ 表示高铁开通前, 实验组和控制组的经济发展水平的差异;  $\alpha_2$ 表示高铁开通前后, 控制组的经济发展变化情况;  $\alpha_3$ 表示高铁的开通对城市经济产生影响的净效应;  $X_{rit}$ 表示样本在时刻  $t$  对应的除高铁开通外的其它影响经济发展水平的第  $r$  项特征属性; 系数  $\beta_r$ 表示第  $r$  项特征属性对城市经济的影响程度;  $\omega$ 为样本的空间权重矩阵,  $\omega \ln y_{it}$ 为空间滞后项,  $\alpha_4$ 为空间溢出效应的系数, 代表某个观测样本对其它观测样本经济的影响程度;  $\varepsilon$ 为随机扰动项。

根据上文对空间双重差分模型的介绍,这里的交互项 $H_i \times T_t$ 的系数 $\alpha_3$ 就是双重差分净效应,衡量了高铁对城市经济发展产生影响的净效应。

## 5 高铁对中原地区经济影响的实证分析

本章是对以上理论模型的运用，是本文的核心。首先明确中原地区所包含的城市以及实验组和控制组的划分，并对指标选取、数据来源进行了简单的介绍；其次运用 Moran'I 指数判断城市之间的空间相关性，用 LM 检验选择合适的空间面板模型。随后，选用生产总值 GDP 作为指标，进行平衡性检验，对实验组和控制组的样本运用倾向得分法进行匹配，并进行匹配效果检验；最后，运用建立的空间双重差分模型(SDID)，分析高铁对中原地区经济的影响。

### 5.1 数据来源、变量选取及描述性统计

#### 5.1.1 数据来源

国务院批复的《中原城市群发展规划》文件指出：将中原城市群涵盖的范围进行扩大，包括河南省的 18 个地级市及山西、山东、安徽、河北的部分城市。通过查询中国铁路网发现，京广高铁、郑西高铁、石武高铁、合蚌高铁都先后在 2012 年左右开通，2012 年底开通运营，因此将 2006-2012 年作为高铁开通前的时间区间，而将 2013-2019 年作为高铁开通后的时间区间。同时，将开通高铁的城市划为处理组，其它的城市作为控制组。处理组包括郑州、洛阳、三门峡、安阳、鹤壁、新乡、许昌、漯河、驻马店、信阳、邢台、邯郸、蚌埠和宿州；而控制组的城市包括开封、南阳、商丘、平顶山、焦作、周口、濮阳、济源、长治、晋城、运城、聊城、菏泽、淮北、蚌埠和亳州。本文研究高铁对经济影响的数据主要来源于《河南省统计年鉴》、《中国城市统计年鉴》、《国民经济和社会发展统计公报》及中国铁路网等，收集整理了中原地区 30 个城市从 2006-2019 年的数据，得到中原城市群的面板数据。

#### 5.1.2 变量的选取及解释

本文选取了可以代表地区经济发展水平、产业结构、就业水平和城市化水平的指标来研究高铁对地区经济的影响，分别作为被解释变量；将高铁是否开通作



为解释变量，并加入时间和地区两个虚拟变量。对于控制变量的选取，我们结合科布道格拉斯生产函数中对地区经济产生影响的技术、人力、资本三大因素及相关学者对高铁经济的研究，选取进出口总额、外商直接投资(FDI)、固定资产投资、政府财政预算内支出、人力资本五个控制变量建立模型，进行分析研究。

### (1)被解释变量

GDP 通常用来代表一个地区的经济发展水平，作为本文对中原地区经济发展水平进行研究的衡量指标。一般来看，在总产业的增加值中，第三产业在 GDP 中的占比越高，经济结构越优化，发展程度越高。本文根据相关文献的构造方法，将二三产业的比值作为衡量一个地区产业结构的指标。就业人数是生产要素的重要组成部分，就业率的高低直接影响到一个地区的生产力水平，特别是具有较高生产技能的高技术人才的增加会直接提高一个公司的生产效率，从而给公司带来更多的效益，本文采用统计年鉴中年末从业人数与总人口的比重，作为对地区就业水平的考量。城镇化水平是提高居民生活，促进一体化发展的重要方法，提高城镇化水平，是提高农民收入，缩小城乡差距，提高生产效率的重要一环，本文选取城镇人口与常住总人口的比值，研究高铁是否对提高中原地区城市化水平有影响。

### (2)解释变量

在模型中，分别添加时间虚拟变量、城市虚拟变量，以及时间虚拟变量和城市虚拟变量交叉项，本文研究的时间段为 2006 年至 2019 年，通过查看各个城市的统计年鉴及中国铁路网，统计整理不同城市开通高铁的时间，并对虚拟变量进行赋值。时间虚拟变量衡量了高铁开通前后控制组的前后差异；城市虚拟变量衡量了高铁开通与未开通城市的经济水平的差异；而二者交叉项则衡量了高铁开通对城市经济发展的影响。

### (3)控制变量

为了解决部分内生性问题，需选取一定的控制变量，这不仅可以满足后期做双重差分模型时的共同趋势假定，还从一定程度上保证了控制组和处理组有相同

的时间效应。当今世界各国在经济全球化的影响下，联系更加密切，实践证明，只有打开国门，走向世界，经济发展才会更有活力，发展水平才会更高。政府对于一个地区物质生活水平的提高和城市的经济发展水平具有重要的引领作用，政府干预度越强，各项制度越完善，对高技术、高学历的人才吸引力就越大，从而会带来更多的创新，市场更加有活力，更能促进当地的经济发展。对外直接投资具有外部属性，FDI 是国外资本对本地的投资规模，是当年在当地的国外资本规模，因此，它反映了当地的市场对外国资本的吸引力，FDI 越大说明当地对外国资本的吸引力就越强。社会固定资产投资反映了社会资本当年在当地的投资规模，它是推动地区经济发展的重要因素，社会固定资产的增加会促进当地对生产资料的需求，进而带动相关产业的生产和消费，推动当地的经济发展。人力资本论指出，人力资本对经济发展具有重要作用，要提高人力资本重要的是要提高人口质量，而提高人们的受教育水平是提高人口质量的关键，通过增加教育支出，完善学校设备，引进高学历人才，改善学校的教学质量，缩小城市和乡村之间的教育水平的差异，帮助促进落后偏远地区的经济发展。综上分析，可引入进出口总额、固定资产投资、政府财政预算内支出、外商直接投资(FDI)、人力资本作为控制变量加入到模型中，研究高铁对地区经济发展的影响。

### 5.1.3 描述性统计

本文主要通过高铁对地区 GDP、产业结构、就业水平及城市化进程四个方面的影响，选取相关的经济变量，建立模型，来具体分析高铁开通对中原地区经济的影响。为了消除不同变量量纲的影响，本文对一些变量进行了对数化处理，相关变量的描述性统计如表 5.1 所示。

表 5.1 变量的描述性统计

名称	变量	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
地区因素	H	30	0.467	0.5	0	1
时间因素	T	30	0.5	0.501	0	1
高铁因素	HT	30	0.233	0.424	0	1
国内生产总值	lnGDP	30	7.127	0.678	5.199	9.358
产业结构	ic	30	0.695	0.274	0.251	1.56
就业水平	emp	30	0.58	0.054	0.455	0.9
城市化水平	urb	30	0.445	0.095	0.206	0.745

续表 5.1 变量的描述性统计

消费品零售总额	lntcn	30	6.103	0.845	3.528	8.449
进出口	lnie	30	11.307	1.2	8.323	15.647
财政支出	lngf	30	14.391	0.805	11.876	16.794
FDI	lnFDI	30	10.272	1.122	7.21	13.028
固定资产投资	lnfi	30	6.814	0.887	4.368	9.123

## 5.2 空间面板模型的选择及相关性检验

### 5.2.1 空间相关性检验

本文通过各个城市的 GDP，采用 Moran's I 测度中原地区 30 个城市的空间相关性。为了可以更直观的显示样本之间的空间相关性，限于本文的篇幅，下面仅给出了 2019 年的 Moran's I 散点图，如图 5.1 所示。

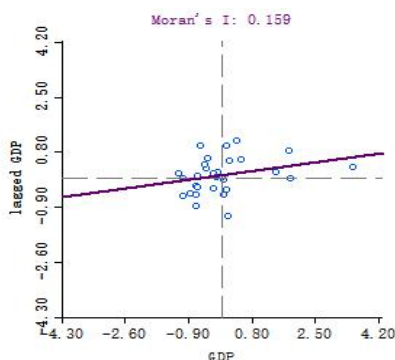


图 5.1 Moran's I 散点图

为了使实验结果更加准确可靠，本文对研究区间 2006-2019 年的每个年份的地区生产总值的莫兰指数 I 进行了汇总，结果如下表 5.2 所示。

表 5.2 地区生产总值的 Moran's I 指数

年份	Moran's I 指数	p 值	Z 统计量
2006	0.259***	0.000	8.6554
2007	0.253***	0.000	8.6319
2008	0.255***	0.000	8.6425
2009	0.254***	0.000	8.6652
2010	0.246***	0.000	9.6253
2011	0.243***	0.000	9.6277
2012	0.221***	0.000	8.4605

续表 5.2 地区生产总值的 Moran's I 指数

2013	0.204***	0.000	7.3445
2014	0.193***	0.000	6.2616
2015	0.191***	0.000	6.2543
2016	0.192***	0.000	6.2982
2017	0.191***	0.000	7.3172
2018	0.185***	0.000	7.2989
2019	0.195***	0.000	8.4154

注：\*、\*\* 和 \*\*\* 分别表示在 0.1、0.05 和 0.01 的统计水平上显著

根据表 5.2 可以看出，对不同年份中原地区的生产总值的 Moran's I 进行汇总，发现结果均为正值。这一结果说明：中原地区的城市之间具有正的相关关系，即生产总值较高的城市，相邻的城市的生产总值水平也较高，而生产总值较低的城市与生产总值相近的城市相邻。此外，生产总值的 Moran's I 指数的 P 值也通过了显著性检验，说明中原地区的经济具有空间效应。

## 5.2.2 空间面板模型的选择

空间滞后模型和空间误差模型都体现了样本之间具有显著的空间依赖性。而两者的不同在于滞后因子略有差异：前者的滞后因子是空间权重矩阵和被解释变量的乘积；后者的滞后因子是空间权重矩阵和误差项的乘积。为了选择合适的模型，本文采用 LM 检验，检验结果如表 5.3 所示：

表 5.3 模型选择的 LM 检验

Moran's I	LM-Error	LM-Lag	Robust	Robust
	(p 值)	(p 值)	LM-Error	LM-Lag
	(p 值)	(p 值)	(p 值)	(p 值)
0.164	6.831	20.607	1.7989	14.667
(0.0000)	(0.0089)	(0.0000)	(0.1798)	(0.0001)

以上检验结果表明，稳健的 LM-Error 检验的 P 值为 0.1798，在 0.1 的显著性水平下不显著，说明样本之间不存在空间误差效应。而对于空间滞后模型检验

的原假设为不存在空间滞后效应，LM-Lag 检验和稳健的 LM-Lag 检验的 P 值都比较小，且通过了 0.01 的显著性水平检验。综上分析，应选择空间滞后模型研究高铁对城市经济发展的影响。

## 5.3 平行趋势检验及样本匹配

### 5.3.1 平行趋势检验

本文主要通过双重差分法来分析高铁开通对不同城市经济的影响。但是使用双重差分法进行政策效应评估有一个重要前提，除了控制高铁开通这一因素外，处理组和控制组应该具有共同的发展趋势。在双重差分模型中，通常用时间趋势图进行平行趋势检验，即通过对实验组和控制组的时间趋势图进行对比，来分析两者在高铁开通前后的差异。由于不同城市开通高铁的时间不同，很难将所有城市的 GDP 用图形表达出来，而在样本区间内，由于 2013 年是开通高铁比较集中的年份，因此以 2013 年为时间节点，在 2013 年之前开通高铁的城市作为实验组，其它的城市作为控制组，通过两组样本的 GDP 总量随时间变动的趋势，来分析二者之间是否存在差异。检验结果如图所示。

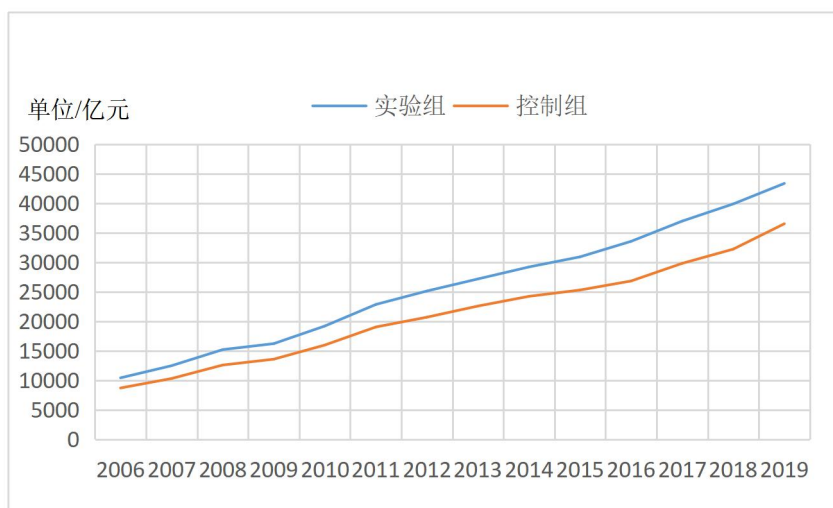


图 5.2 平行趋势检验

从图 5.2 中可以看出，从 2006-2019 年间，实验组和控制组的发展趋势基本一致，但在 2013 年之前，实验组和控制组的差异较小，在 2013 年之后，实验组和控制组的 GDP 总量的差距逐渐增大，说明高铁开通可以提升该城市的经济总

量，从一定程度上促进地区的经济发展。综上分析，运用双重差分法研究高铁对城市经济的影响是合理的。

### 5.3.2 倾向得分匹配处理

通过寻找尽可能多的相关可测变量，可以减少结果偏差，满足可忽略性假设。我们基于选择的控制变量，进行 logit 模型回归，回归结果如表 5.4 所示。

表 5.4 Logit 回归估计结果

	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
lnie	-0.04798	0.25728	-0.192	0.852
lngf	2.98675	1.15048	2.659	0.009
lnFDI	2.18836	0.40565	5.394	0.000
lnfi	4.48912	0.92728	4.841	0.000
lnhuf	-0.41030	0.27266	-1.543	0.132
cons	-62.84075	12.83153	-4.905	0.000

从 logit 回归结果可知，值为 325.41，P 值为 0.000，所以该模型在 0.01 的显著性水平下是显著的。从变量的回归系数和显著性检验结果可知，政府财政支出、外商直接投资和固定资产投资对开通高铁的概率具有正的影响，而进出口总额和人力资本对开通高铁的概率具有负影响，但在统计意义上是不显著的。在确立了 logit 回归模型后，对每个城市开通高铁进行概率估计。本文通过查询高速铁路网，发现 2013 年开通高铁的城市有 14 个，因此，将这 14 个城市设定为实验组，其余的 16 个城市设为控制组。由于实验组和控制组数量差不多，本文采用马氏距离法，按照一定的匹配原则，对样本进行一对一的倾向得分匹配，匹配结果如下表 5.5 所示。

表 5.5 匹配情况概览

Treatment assignment	Off support	On support	total
untreated	3	13	16
treated	1	13	14
total	4	26	30

由表 5.5 可知，在实验组和控制组中共有 4 个样本未能进行有效匹配，分别为实验组的郑州，控制组的济源、鹤壁、淮北。实验组中的郑州因其倾向得分值较大接近于 0.9 和 1，所以在控制组中未能匹配到与其倾向得分相似的样本。郑州作为河南省的省会，在中原城市群中占据着核心地位，是国际航空、铁路及物流通道的枢纽地带，在城市群发展规划中曾提出将郑州发展为国际大都市，其经济发展水平比较快，与其它城市差别比较大，所以在控制组中未能找到合适的样本进行匹配。而控制组中的济源、鹤壁和淮北的倾向得分值比较低，因为其经济发展比较慢，发展水平比较低，在实验组中也未能找到样本与其进行匹配。为了更好地评估高铁政策效应，去掉这 4 个样本，实验组和控制组中各保留 13 个样本，分析高铁经济效应。

### 5.3.3 匹配效果检验及分析

对经过倾向得分匹配后的变量，进行平衡性检验，检验结果如下：

表 5.6 均衡性检验

Variable	Unmatched	Mean		%reduct		t-test		V(T)/
	Matched	Treated	Control	%bias	bias	t	p>t	V(C)
lnie	U	11.884	11.131	63.7		5.64	0	1.16
	M	11.53	11.752	-18.8	70.5	-1.42	0.158	0.41*
lngf	U	14.993	14.208	114.2		9.28	0	0.59*
	M	14.826	14.841	-2.2	98.1	-0.2	0.843	0.88
lnFDI	U	11.404	9.9281	175.1		13.71	0	0.41*
	M	11.133	11.167	-4	97.7	-0.42	0.679	0.51*
lnfi	U	7.6081	6.572	145.2		11.63	0	0.52*
	M	7.4022	7.4611	-8.3	94.3	-0.77	0.443	0.85
lnhuf	U	4.6565	4.2094	53.1		4.68	0	1.13
	M	4.4624	4.451	1.4	97.4	0.08	0.938	0.29*

表 5.7 匹配质量的平衡性检验

样本	拟相关系数 (Pseudo R <sup>2</sup> )	似然比检验 (LR chi2)	P 值	均值偏差 (MeanBias)	中位数偏差 (MedBias)
匹配前	0.505	230.29	0.000	108.30	106.40
匹配后	0.027	5.44	0.488	7.20	6.10

由表 5.6 的检验结果可知，实验组和控制组各变量的匹配结果是均衡的。进出口额(lnie)，政府财政支出(lngf)、外商直接投资(lnFDI)、固定资产投资(lnfi)、人力资本(lnhuf)等变量的标准偏差都有了大幅度下降，且实验组和控制组显著性检验的 P 值均大于 0.5,说明实验组和控制组的样本在进行匹配后没有显著差异。此外，还对实验组和控制组进行了似然比检验，从检验结果表 5.7 来看，在对样本进行匹配前，从似然比检验的结果来看高度显著，而在匹配后，似然比检验的结果完全不显著，同时标准偏差均值、中位数偏差均有大幅下降的趋势，综上所述，实验组和控制组的样本匹配的控制变量比较平衡，通过了均衡性检验，匹配效果比较好。

“共同支撑假定”是统计分析实验组和控制组的样本在进行匹配后，是否在共同区间内，只有足够多的样本在共同区间内，建立双重差分模型进行分析才是有效的。图 5.3 是验证实验组和控制组是否满足前面提到的共同支撑假定，横轴表示样本的倾向得分值，横轴上方表示实验组，下方表示控制组，不同的颜色表示不同的样本是否在共同区间内。从柱状图中可以看出，其样本的分布情况相对比较均匀，说明实验组和控制组之间没有显著差异，采用倾向得分匹配法也是合适的。

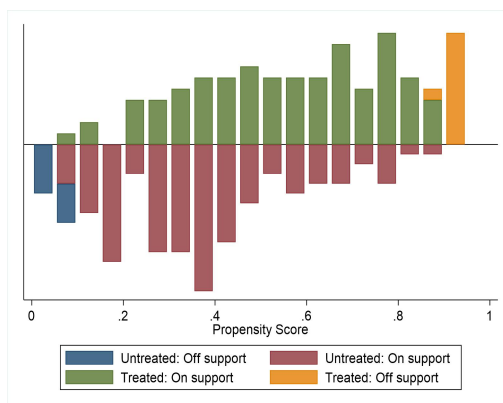


图 5.3 匹配效果图



图 5.4 表示样本匹配前、后的核密度函数图，图 5.5 是平衡性检验。对匹配前的核密度函数图进行观察可以发现，控制组具有单峰分布的特点，在匹配前，其峰值即倾向得分值集中在 0.3 附近，且实验组和控制组的重合程度比较小，如果此时进行双重差分估计高铁对城市经济的影响效应，可能会因为两者的特征变量不同，导致估计出的“高铁效应”是有偏差的。在匹配后，从图中可以得到其倾向得分值集中在 0.5 左右，并且其重合程度比较高。前文中的“共同支撑假定”是将高维的控制变量转化成一维变量，然后对实验组和控制组的样本进行倾向得分匹配。而“平衡性检验”是在假定控制变量外生的情况下，实验组和控制组的样本之间是否存在一定的差异，同样，若两者之间差异过大也会导致估计结果有偏差。从平衡性检验散点图 5.5 的结果可知，在匹配前，样本偏差都比较大，而在匹配后，很明显的实验组和控制组的偏差幅度都有了一定的下降，且在 0 值附近波动，说明将实验组和控制组的样本进行倾向得分匹配后，不存在系统性的差异，提升了两者的可比性。综上所述，可以运用倾向得分法对样本进行匹配，建立双重差分模型来分析高铁对中原地区的影响效应。

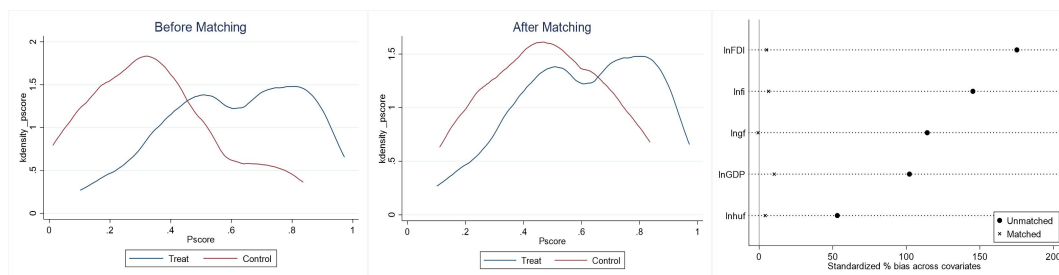


图 5.4 匹配前后核密度分布图

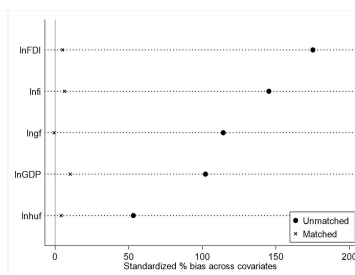


图 5.5 平衡性散点图

## 5.4 模型估计及其分析

本文主要研究高铁对中原地区经济的影响。前文已完成了对数据的搜集、整理与处理，模型的建立及相关性检验，根据汇总的 Moran'I 指数表明不同样本之间存在空间相关性，再运用 LM 检验，选择空间滞后模型；然后，分别绘制 2006 年至 2019 年实验组和控制组关于生产总值 GDP 的时间趋势图，进行平行趋势检验，再对样本进行倾向得分匹配，并通过倾向得分匹配柱状图、核密度图及平衡性检验散点图对匹配效果进行了检验，发现样本经过匹配后，实验组和控制组不存在显著性差异，可以建立双重差分模型。最后，在模型中引入空间滞后项，建

立空间双重差分模型(SDID)。以下从地区 GDP、产业结构、就业水平和城市化进程四个方面来说明高铁对城市经济的影响。

### 5.4.1 高铁对地区 GDP 的影响

根据前文分析确定的实验组和控制组,加入对外开放水平、外商直接投资、固定资产投资、政府财政支出、人力资本控制变量,运用前文构建的空间双重差分模型,对高铁对中原地区 GDP 的影响进行回归分析,结果如下。

表 5.8 高铁对地区 GDP 的影响

解释变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7
H	0.012** (1.93)	0.023* (1.65)	0.046 (0.82)	0.032* (1.71)	0.046* (1.65)	0.018* (1.69)	0.038 (0.73)
T	0.505*** (3.47)	0.334* (1.53)	0.152** (2.08)	0.324** (1.99)	0.124** (2.18)	0.396** (1.75)	0.418* (1.69)
H*T	0.097*** (4.02)	0.075** (1.71)	0.087** (1.75)	0.085*** (3.98)	0.076** (1.83)	0.082** (2.01)	0.091** (1.94)
WlnGDP		0.037*** (3.96)	0.082** (1.87)	0.069*** (4.2)	0.044*** (4.53)	0.078** (1.83)	0.073** (1.86)
lnie			0.091* (1.62)	0.073 (0.89)	0.085* (1.72)	0.063* (1.68)	0.072 (0.76)
lngf				0.130*** (5.42)	0.098*** (4.89)	0.111*** (5.47)	0.918** (5.23)
lnFDI					0.030*** (3.27)	0.431** (2.07)	0.042** (2.13)
lnfi						0.093*** (2.85)	0.183** (2.06)
lnhuf							-0.25 (-0.74)
_cons	5.064*** (21.46)	3.635*** (18.74)	4.129*** (15.23)	4.451*** (16.92)	3.344*** (18.74)	6.889*** (14.76)	4.569*** (9.85)
N	30	30	30	30	30	30	30
R2	0.707	0.711	0.692	0.687	0.719	0.693	0.677
R2 adj	0.695	0.706	0.685	0.68	0.708	0.683	0.671

注: 1.括号内为 t 统计量的值; 2.\*、\*\*和\*\*\*分别表示在 0.1、0.05 和 0.01 的统计水平上显著。

从回归结果可知:从地区因素来看,在回归模型 1 中,没有添加任何控制变量,地区因素 H 的系数为正,说明高铁对经济有正影响;在依次添加控制变量

后，其影响系数仍为正，说明在不考虑高铁因素的影响下，地区 GDP 总量呈上升趋势。从时间因素来看，当没有添加控制变量时，时间因素  $H$  的影响系数为正，在 0.1 的显著性水平上显著；在模型中依次添加控制变量，时间因素  $H$  的系数仍为正，说明高铁城市的 GDP 总量在逐年上升。从高铁开通对 GDP 的影响效应来看，在没有添加任何控制变量的模型中，高铁对中原地区的影响系数为正，且在 0.05 的显著性水平上显著；将控制变量依次加入模型中，高铁对经济的影响系数仍为正，说明开通高铁有利于提升经济总量。同时，其系数在加入控制变量的过程中，一直保持在 0.085 左右，没有出现太大的波动，说明此模型具有良好的稳定性。另外，空间滞后项系数也通过 0.1 的显著性水平检验，说明将空间因素引入模型也是比较合理的，开通高铁不仅会促进当地 GDP 总量的提升，也会促进周边城市的发展。

从控制变量的回归系数可以看出，政府财政支出、外商直接投资、固定资产投资回归系数均为正值，且在 0.1 的显著性水平下显著，表明在政府的大力支持下，投入大量资金，用于基础设施建设，不仅给人们带来生活便利，也促进了经济增长。实践证明，对外开放水平越高，越有利于经济增长，而上表中的对外开放水平的系数为 0.072，在 0.01 的显著性水平下不显著，但从经济意义上来看，对外开放水平提高 1%，会引起 GDP 变动 0.072%，说明对外开放水平对经济增长是有积极意义的。人力资本的系数为负值，但其  $p$  值大于 0.1，说明人力资本对 GDP 会产生一定的负影响，但是影响效果不显著。综上所述，高铁的开通可以对 GDP 产生积极的正效用，有利于推动中原地区 GDP 总量的增长。

#### 5.4.2 高铁对产业结构的影响

高铁可以给地区的经济增长带来一定的促进作用，但在经济增长的过程中，经济质量的提升也十分重要，要提升经济质量就要优化经济结构，本节对高铁对经济结构的影响进行分析。

表 5.9 高铁对产业结构的影响

解释变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7
H	0.129*** (3.42)	0.038** (2.25)	0.026*** (3.17)	0.039*** (3.51)	0.061** (2.06)	0.061** (2.12)	0.078** (2.17)
T	0.206 (1.2)	0.159 (0.98)	-0.341 (-0.45)	-0.292 (-0.34)	0.175 (0.62)	0.488 (0.74)	0.257 (0.67)
H*T	0.085*** (3.82)	0.075** (2.29)	0.086** (2.23)	0.068** (1.99)	0.071*** (2.05)	0.070** (2.18)	0.075** (2.13)
Wlnic		0.096*** (4.05)	0.108** (2.07)	0.086** (2.13)	0.168** (2.21)	0.963*** (3.72)	0.980** (2.19)
lnie			0.026*** (5.42)	0.032*** (4.94)	0.049** (2.23)	0.041*** (5.21)	0.051*** (4.82)
lngf				-0.039* (-1.68)	-0.036* (-1.71)	-0.044 (-1.28)	-0.049* (-1.75)
lnFDI					0.116** (2.28)	0.290** (2.15)	0.119*** (3.29)
lnfi						0.720*** (4.52)	0.857*** (4.13)
lnhuf							-0.957 (-0.63)
_cons	6.804** (2.17)	7.714 (0.74)	-4.877* (-1.69)	6.504* (1.77)	5.472 (0.81)	4.451** (2.25)	5.882 (0.95)
N	30	30	30	30	30	30	30
R2	0.684	0.695	0.696	0.709	0.714	0.694	0.717
R2 adj	0.679	0.685	0.692	0.701	0.708	0.684	0.704

注：1.括号内为 t 统计量的值；2.\*、\*\*和\*\*\*分别表示在 0.1、0.05 和 0.01 的统计水平上显著。

从回归结果可知：从地区因素来看，在回归模型 1 中，没有添加任何控制变量，地区因素  $H$  的回归系数为正，且高度显著，说明高铁对经济发展有积极的正影响；在模型中依次加入控制变量后，其影响系数仍为正，说明开通高铁有利于优化经济结构，促进第三产业的发展。从时间因素来看，当没有添加控制变量时，时间因素  $H$  的影响系数虽然为正，但在 0.1 的显著性水平下不显著；在依次加入控制变量的过程中，时间因素的系数由负逐渐转正，说明时间因素对中原地区经济结构的影响不是很明显。从高铁对产业结构的影响效应来看，在没有添加控制变量时，高铁对中原地区经济结构的影响系数为正，且在 0.1 的显著性水平上为正，说明开通高铁有助于优化产业结构，提升产业水平。在加入控制变量的

过程中，其高铁的影响效应的系数始终为正，且保持在 0.075 左右，说明开通高铁可以起到转变经济结构的作用，同时，也说明此模型具有良好的稳定性。另外，在 0.1 的显著性水平下，空间滞后项系数也是显著的，说明引入空间因素会使模型考虑的更全面。开通高铁不仅会优化当地的经济结构，也会对周边城市产生一定的影响。

从控制变量的回归系数可以看出，进出口总额、外商直接投资、固定资产投资的回归系数均为正值，且在 0.1 的水平下均显著，表明开通高铁，大力进行基础设施建设，促进资本流动，减少运输成本，从一定程度上可以吸引外商来华建厂投资，也有利于商品在不同地区不同市场上的流通，促进商品的贸易往来。同时，扩大对外开放水平，有利于增加地区的进出口总额，提升地区的生产总值。而政府财政支出和人力资本的系数为负值，且在 0.01 的显著性水平下不显著；政府财政支出对产业结构产生了负影响，是因为政府为了扶持某些行业的发展，加大了对这些产业的财政支出，政策更多的向这方面倾斜，政府的过多干预，扰乱了市场的自动调节功能，从而导致经济运行效率下降，不利于产业的发展。

### 5.4.3 高铁对就业水平的影响

近几年，我国的经济结构也出现了一定的变化，第一产业增长的比较缓慢，而二、三产业的产值比例逐渐升高，经济结构的调整和产业的转型升级，会促进就业人员的流动，对社会的就业水平产生一定的影响。本节对高铁对就业水平的影响进行分析。

表 5.10 高铁对就业水平的影响

解释变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7
H	0.074** (2.23)	0.042*** (3.09)	0.032** (2.21)	0.084** (2.19)	0.069*** (3.16)	0.034** (2.07)	0.045*** (3.37)
T	0.180*** (3.95)	0.081*** (3.41)	0.152** (2.25)	0.073*** (3.62)	0.088** (2.17)	0.081*** (3.85)	0.167*** (3.19)
H*T	0.054*** (4.84)	0.074*** (4.76)	0.065*** (5.49)	0.074*** (4.18)	0.061*** (4.39)	0.062*** (5.07)	0.068*** (4.92)
Wlnemp		0.044** (3.08)	0.069** (2.24)	0.034*** (3.16)	0.021** (2.17)	0.047** (2.21)	0.056*** (3.18)
lnie			0.145*** (3.72)	0.210*** (3.48)	0.165** (2.27)	0.246*** (3.16)	0.090*** (1.13)

续表 5.10 高铁对就业水平的影响

ln $g$ f			0.143	0.099*	0.109**	0.897**	
			(1.41)	(1.79)	(2.03)	(2.1)	
lnFDI				0.975*	0.854**	0.975***	
				(1.72)	(2.06)	(3.12)	
ln $f$ i					0.745**	0.671*	
					(2.17)	(1.82)	
ln $h$ uf						0.839**	
						(2.24)	
_cons	2.028***	1.712***	3.799***	2.285***	1.864***	4.780***	2.309***
	(15.76)	(18.98)	(14.38)	(20.17)	(18.72)	(14.54)	(12.57)
N	30	30	30	30	30	30	30
R2	0.688	0.684	0.673	0.674	0.71	0.714	0.705
R2 adj	0.682	0.673	0.654	0.665	0.706	0.708	0.695

注：1.括号内为 t 统计量的值；2.\*、\*\*和\*\*\*分别表示在 0.1、0.05 和 0.01 的统计水平上显著。

从回归结果可知：从地区因素来看，在模型 1 没有添加控制变量时，地区因素  $H$  对就业水平的影响系数为正；在依次加入控制变量后，其影响系数仍为正，说明在不考虑高铁因素的影响下，中原地区的就业水平也会有一定的提升，这和社会经济的发展是密切相关的。从时间因素来看，当模型中没有添加控制变量时，时间因素  $H$  的系数为正，且在 0.1 的显著性水平下显著；在逐渐加入控制变量的过程中，时间因素对经济的影响系数仍为正，说明中原地区的就业水平在不断提升。考虑在不加入控制变量时，高铁对地区就业水平的影响，结果表明其系数在 0.1 的显著性水平下为正，而在加入控制变量后，高铁因素的影响效应仍为正，表明高铁开通提供更多的工作机会，带来更多的工作岗位，提升城市的就业水平。而空间滞后项系数也表明开通高铁后，交通更加便利，加强了城市之间的交通往来，城市的发展也会给周边城市带来联动效应。

而控制变量对地区经济的影响，从回归系数来看，外商直接投资、对外开放水平、固定资产投资和人力资本的系数均为正值，从 P 值来看也是显著的，表明提高对外开放水平可以促进城市的经济发展；扩大外商和固定资产投资，增建企业，可以吸纳更多的人员，促进就业；引进高学历、高技术人才，会促进企业创新，提高工作效率，促进地区经济发展，提升就业水平。

#### 5.4.4 高铁对城市化进程的影响

前文的研究表明高铁可以促进地区的经济增长、调整产业结构、提升就业水平，而经济发展的最终目标是要提升民生质量，改善人们的生活。而城市化水平作为经济发展的关键性指标，是人们生活水平高低的最直接的体现。本节对高铁给城市化水平带来的影响进行进一步的分析。

表 5.11 高铁对城市化水平的影响

解释变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7
H	-0.165*** (-4.28)	-0.250** (-4.71)	-0.089*** (-3.46)	-0.251** (-2.23)	-0.118*** (-3.42)	-0.287*** (-3.61)	-0.384*** (-3.19)
T	-0.741** (-2.06)	-0.812* (-2.19)	-0.565** (-2.08)	-0.326* (-1.71)	-0.944** (-1.99)	-0.822* (-1.68)	-0.414* (-1.81)
H*T	0.364*** (5.32)	0.447*** (5.81)	0.511*** (4.98)	0.483*** (5.21)	0.528*** (4.35)	0.532*** (4.72)	0.623*** (4.15)
Wlnurb		0.637*** (3.12)	0.912** (2.25)	0.808*** (3.17)	0.577*** (3.23)	0.642** (2.19)	0.493*** (3.08)
lnie			0.424*** (3.15)	0.569** (2.21)	0.440** (2.17)	0.697** (2.2)	0.505** (2.14)
lngf				0.768*** (4.58)	0.972*** (4.42)	0.845*** (4.81)	0.973*** (4.26)
lnFDI					0.406** (2.04)	0.528* (1.69)	0.444* (1.73)
lnfi						0.392*** (3.05)	0.365** (2.26)
lnhuf							0.769*** (5.42)
_cons	7.315** (2.21)	8.672 (0.82)	6.193* (0.82)	7.115* (1.69)	6.918 (0.69)	8.261** (3.17)	7.264 (1.23)
N	30	30	30	30	30	30	30
R2	0.687	0.693	0.69	0.679	0.692	0.711	0.677
R2 adj	0.674	0.675	0.683	0.654	0.687	0.709	0.665

注：1.括号内为 t 统计量的值；2.\*、\*\*和\*\*\*分别表示在 0.1、0.05 和 0.01 的统计水平上显著。

从回归结果可知：从地区因素和时间因素来看，在没有添加任何控制变量时，地区因素  $H$  和时间因素  $T$  对城市化水平的影响系数均为负值，且  $P$  值也较小，在 0.1 的显著性水平上显著；在逐次加入控制变量后，其地区的影响系数仍为负，

说明在没有高铁因素的影响下,中原地区的城市化进程有下降的趋势。从高铁因素对城市化进程影响的回归系数来看,在没有添加控制变量时,高铁对中原地区经济的影响为正,且在 0.1 的水平上显著;在模型中依次加入控制变量,高铁因素的影响系数有逐渐增大的趋势,表明开通高铁可以从一定程度上促进人才资源的流动,完善基础设施建设,推动城市化进程。另外,空间滞后项系数在 0.1 的显著性水平下也是显著的,说明开通高铁会加强城市之间的贸易往来,加快生产要素的流动,促进经济发展,提升城市化水平。

从控制变量来看,对外开放水平、政府财政支出、固定资产投资和人力资本的回归系数均为正值,且在 0.1 的显著性水平下显著,说明固定资产、政府财政支出、对外开放水平和人力资本均对城市化水平的提升有重要作用。而外商直接投资在 0.1 的显著性水平下显著,其回归系数值为 0.45 左右,从经济意义上来看,外商直接投资每提升 1%,城市化水平会提高 0.45%,也说明扩大外商直接投资对提升城市化水平也起到一定的作用。

## 5.5 本章小结

本章是论文的核心,首先主要对研究对象、指标选取、数据来源进行了简单的介绍;接下来分别从空间面板模型和双重差分模型对所研究问题的适用性进行了相关性检验,最后将空间权重矩阵引入模型,建立空间双重差分模型(SDID),分析高铁对中原地区经济的影响。

(1)第一节明确研究对象,对中原城市群包含的城市做了说明,由于在 2013 年开通高铁比较集中,以 2013 年为界,在此年份之前开通高铁的城市划入实验组,其余城市列入控制组。由于 2000 年至 2005 年之间的部分数据的缺失,考虑到数据的时效性,本文对 2006 年至 2019 年的数据进行收集整理。最后对高铁对中原城市群进行研究所选取的指标,包括被解释变量、解释变量及控制变量选取的理由,衡量的方法进行了简单的说明。

(2)第二节主要是关于空间面板模型方面的内容,主要为后面进行实证分析做铺垫。本节首先选取地区的 GDP 指标,计算 Moran'I 值,进行空间相关性检验,并对 2006-2019 年间的 Moran's I 进行了汇总,结果发现 Moran's I 均为正值,且在 0.1 的显著性水平下均显著,说明中原地区的不同城市之间存在着正向的相



关关系。其次,采用 LM 检验,来选择合适的空间面板模型,结果表明,LM-Lag 检验和稳健的 LM-Lag 检验均在 0.01 的显著性水平显著,说明在研究高铁对中原地区经济的影响时,应选取空间滞后面板模型。

(3)第三节主要是关于双重差分模型方面的内容,针对双重差分模型的适用性进行检验,并对后文运用此模型做了准备。本节首先对不同的样本进行平行趋势检验,通过时间趋势图来分析不同城市在高铁开通前后的差异,即通过实验组和控制组的 GDP 总量随时间变动的趋势,来分析二者之间是否存在差异。结果表明,开通高铁城市和未开通高铁城市的发展趋势基本一致,可以运用双重差分模型进行分析。其次,根据实验组和控制组的数量,采用马氏距离法,对实验组和控制组的样本进行倾向得分匹配,结果表明,有 4 个样本未能进行有效匹配,为了更好地评估政策效应,去掉这 4 个样本,实验组和控制组中各保留 13 个样本。最后对匹配效果进行检验及分析。对各个变量进行平衡性检验,结果表明,各变量的标准偏差都有了较大幅度的下降,且实验组和控制组 P 值均大于 0.5,说明在匹配后两组样本没有显著性差异,同时似然比检验的结果也表明,实验组和控制组的样本匹配的控制变量比较平衡,匹配效果较好。此外,还对实验组和控制组是否满足共同支撑假定进行了检验,从柱状图中可以清晰地看出,其样本的分布情况是比较均匀的。最后还做出了核密度函数图和平衡性检验散点图,从图中均显示在进行匹配后,样本的标准偏差明显降低,两者具有可比性。

(4)第四节是本文探讨的重点内容。本节运用空间双重差分模型,通过高铁对地区 GDP、产业结构、就业水平、城市化进程四个方面的影响进行具体的分析。从地区 GDP 的回归结果可以看出,表明高铁经济效应的交叉项,通过了 0.1 的显著性水平检验,说明高铁的开通可以增加地区的 GDP,促进该地区经济发展。空间滞后项系数 P 值的显著性,也表明引入空间滞后项是比较合理的。从控制变量的回归结果来看,外商直接投资、固定资产投资、政府财政支出的系数为正值,从经济意义上来看,其均有利于提高地区的 GDP 水平。对外开放水平系数检验的 P 值,表明其在 0.01 的水平下不显著,但其系数为正值,表明对外开放水平对经济增长有积极意义。人力资本的系数为负值,但其 p 值大于 0.1,说明人力资本对 GDP 的影响虽有负效用但不明显。对地区产业结构的回归结果,即虚拟变量交叉项的系数,表明高铁的开通,促进了地区的经济发展,使一二三

产业进行合理的调整分配,促进地区产业结构优化升级。空间滞后项的显著性检验,表明将其加入模型使回归结果更准确有效。从控制变量的回归结果来看,进出口、外商直接投资、固定资产投资均有利于优化产业结构。而政府财政支出则对产业结构有负面影响,人力资本对产业结构的影响不显著。对地区就业水平的回归结果可以看出,高铁效应的系数在 0.1 的显著性水平下均为正值。表明高铁开通提供更多的工作机会,提升城市的就业水平。从控制变量来看,对外开放水平、外商直接投资、固定资产投资和人力资本均有利于提升城市的就业水平。对地区城市化水平的回归结果表明,高铁对城市化发展有空间溢出效应。高铁对城市化水平影响的估计系数均为正,表明开通高铁可以改善交通条件,缩短地区之间的距离,加快人才资源的流动,有利于加强城市化建设。从控制变量来看,对外开放水平、政府财政支出、固定资产投资和人力资本均对城市化水平有促进作用,有利于加快城市化进程。

## 6 结论建议

### 6.1 研究结论

本文对国内外的有关文献进行了详细的查阅,通过对研究现状、研究方法及不足之处进行梳理,明确本文的研究方向。同时,基于地区经济增长、产业结构优化、就业水平提高及城市化进程四个方面,定量的分析高铁对中原地区经济的影响。最后,采用空间 DID 进行实证研究。以中原地区的城市为研究对象,通过 Moran'I 指数,检验样本之间的空间相关性,并运用 LM 检验选择空间滞后模型;建立 logit 模型,计算不同样本的倾向得分值,对实验组和控制组的样本进行匹配,在结果中去掉 4 个未匹配的样本,剩下的实验组和控制组各有 13 个样本进行一对一匹配。然后对匹配结果进行平衡性检验,并构建空间双重差分模型,分析高铁对中原地区经济的影响。研究得出以下几点内容:

#### (1)高铁促进经济增长

高铁建设是经济发展的一个引擎,对中原地区 GDP 总量的提升具有重要的促进作用。高铁具有速度快、运能大、方便快捷等优势,价格相对民航也较便宜。可以提升地区之间的可达性,方便人们出行,丰富人们的出行选择。这不仅提高了人们出行的时间和效率,还影响人们的就业观念,促进建筑业、零售业、旅游业等行业的发展,形成新的商业模式,催生经济发展新形态。因此,对于中原地区开通高铁的城市,可充分释放其商务和旅行的出行能力,促进人才、资源、信息等要素的流通,有效的提高该地区的经济发展。而对于未开通高铁的城市,由于时间、距离等因素的影响,导致信息流通不畅、运输效率降低、产业融合度不高,会不利于经济的发展。因此,开通高铁可以显著的提高中原地区的 GDP 水平。

#### (2)高铁调整产业结构

开通高铁对中原地区调整产业结构有显著的促进作用。高铁是集高新技术产业于一身的产业,在高铁修建过程中,需要投入大量的资金,吸纳更多的劳动力,会带动周边制造业、维修业、建筑业、电力等第二产业的发展,从而增加新的就业岗位,也为人们提供更多的就业机会。同时,在高铁建成运营的过程中,可以提高不同地区之间的可达性,降低通勤成本,压缩时间距离,可以提高经济运行

效率。另外，高铁的开通有利于加快生产要素流动，会产生连锁反应，带来房地产业、零售业、旅游业等行业的快速发展，增加第三产业产值。因此，开通高铁，会使中原地区第二、三产业得到快速发展，优化产业结构，有利于中原地区经济的均衡发展。

### (3) 高铁提升就业水平

随着高铁时代的来临，高铁网络四通八达，较低的运输成本，较强的规模经济使产业更加集聚，在市场及价格指数效应下，会吸引更多的外来人员，从而提升地区的就业水平。高铁对人们就业的影响主要从需求侧和供给侧产生，从供给侧来看，一方面，交通的便利会使人们在找工作时扩大工作的搜寻范围，使人民可以在更远的通勤距离内找到更满意的工作；另一方面，有高铁的城市也会更加注重城市内的基础设施建设，改善周边居住环境，提高居住舒适度，从而会吸引一些不太发达城市的居民进行迁移，增加地区人口，从而增加该地区的劳动力。从需求侧来说，开通高铁，会降低城市的运输成本，节约旅行时间，会使人们从更远的地方购买所需要的商品，对商品的需求增加，则厂商为了盈利会扩大生产，从社会上吸收更多的劳动力。另外，降低交通成本，提升生产效率，也会吸引企业扩大投资生产，进一步也会增加对劳动力的需求。从供给和需求两方面增加地区就业，反过来又会激励政府在交通设施上的投资建设，提升可达性，进一步提升就业水平。

### (4) 高铁推动城市化进程

开通高铁，有利于改善沿线城市的交通条件，加快了城市之间要素的流动，提升了地区之间的通达性。大城市区位条件优越，人才资源丰富，消费市场也比较大，会带动中小城市的发展，从一定程度上可缩小大城市与中小城市之间的差距。一方面，完善的交通基础设施会降低交易成本，加快城市的生产要素流动，加快市场不同产业之间的融合，提高资源配置效率，提升城市化水平；另一方面，交通设施的不断完善模糊了地区的行政边界，一体化的发展加速了中心城市的扩散，缓解了城市过于集中化问题，市场规模的进一步扩大，会使分工向更加专业化方向发展，产业布局更加合理，更有利于发挥不同城市的特色优势，扩大生产规模，使产品走向市场，带动地区的经济发展。同时，高铁的开通减小地理位置

对经济的影响，吸引更多企业在高铁沿线地区进行投资生产，使城市规模扩大，提升城市化水平。

## 6.2 政策建议

通过本文高铁对中原地区经济的影响研究，发现高铁主要通过 GDP 总量、产业结构、就业水平及城市化进程等作用机制来促进地区的经济发展，针对本文的研究结论，提出以下几点建议：

### (1) 推进高铁建设，促进经济增长

高铁是一项在人力、物力以及资本方面投资重大的项目，在进行高铁线路规划和设立高铁站点方面，要根据实际情况，进行科学规划，推动经济增长。布局其他交通方式与高铁相配合，完善交通网络系统，畅通交通运输通道，加深对外开放与联通。完善城市群运输通道，配合全国“八纵八横”铁路干线建设，建设“米”字形高铁网，发展城际铁路和城市轨道交通，联接全国公路网和内河航运项目建设，加快基础设施互联互通。高速铁路的建设可以为开通高铁城市带来新的发展机遇，同时再以相关的配套设施和基础设施予以辅助，可以充分发挥高铁的经济效应。由于高速铁路站点都在距离市中心较远的位置，因此为方便人们的出行，可以在高铁站点附近提供公交车专线，打消人们乘坐高铁的距离顾虑，更大程度的提高出行效率。同时，与人们生活相关的房地产、酒店餐饮、休闲娱乐等服务业配套设施都要加快脚步，在提高当地的城市形象的同时，也会吸引更多的人完成旅游、出差等经济活动，促进经济增长。

### (2) 构建高铁网络格局，优化产业结构

中原城市群应该构建协调高效的发展格局，加强区域内城市间的联系，优化空间格局。推动中小城市，城镇乡村，核心城市和辐射地区合理分工，优势互补。按照对接周边发展的原则，贯彻落实核心导向，按规划优化枢纽布局，加快高铁建设，有效衔接各种交通方式，形成更加完善的现代交通网络，落实“一核四轴四区”的发展思路。建设以郑州等地为中心的大都市区，整合城市群能源资源，联动周边地区深化发展，建设多中心一体化的交通枢纽和创新示范区，成长为国家核心增长极。再依托“米”字形的交通网络，发挥高铁沿线的辐射能力，打造新型产业聚集，形成具有特色的产业带。以京广线路发展为轴，加强与长三角、

京津冀城市群的联系；沿济南-郑州-重庆高铁线路，使成渝城市群和山东城市群进行对接，发挥中小城市的联动作用；建设太原-郑州-合肥高铁线路，对接山西城市群和长三角城市群，形成产业集聚，促进经济发展。利用郑州经济综合试验区，推动新城区建设和改造升级，发展壮大中心城市和高铁沿线节点城市，培育绿色可持续发展产业，壮大经济实力，打造高新产业和优质服务业。

### (3)发挥高铁作用，提升就业水平

高铁建设会优化城市产业结构，带动人员流动，提升城市就业水平。缺乏专业人才是中原地区无法发挥人才优势的问题所在，因此，中原地区要在培养专业人才上下功夫，要以市场上的人才需求为出发点，加快发展现代职业教育，优化调整中等职业教育，实现中职、高职、本科的教育贯通。加强周边地区合作与交流，推进产学研相结合，加强校企合作，推进职业院校学徒试点工作，畅通继续学习、终身学习的通道，提供多次学习、多次进修的机会。提供回乡农民就业咨询的平台，开展再就业培训。完善农民工就业、创业机制，开展农民工创业试点工作，建立咨询服务平台，全力支持和带动社会就业的发展。同时，提供优厚的薪资待遇，给知识型人才或有专业特长的人提供一个广阔的平台，使他们的人才优势得到充分发挥。对于非高铁的城市，也要加强与高铁城市的对接，实现产业转移，同时发挥本地的特色产业，提升当地的就业水平。

### (4)培育发展新动能，推动城市化进程

高铁沿线城市应该意识到高铁的开通改善的不仅仅是交通区位，在区域一体化的背景下，更是为自身融入不同的都市圈、城镇群创造了机会，增强了自身与其它城市的联动协作，为落后城市的经济发展带来了活力。培育现代中小城市，增加公共服务和基础设施供给，吸引人口聚集，进行综合改革；发展具有特色小城镇，根据城镇优势，发展特色产业，发扬传统文化，完善城镇发展体系。要加快科技产业带建设，促进城乡一体化发展，推动形成联动发展新格局。在高铁网络化区域结构中，城市分工更加明确，增强了处在相同位置的城市彼此之间的交流和互动，提高了城市的扩散能力。融入网络化区域中的落后城市，应充分展示自身的优势，积极融入到区域产业分工与合作的大潮流中，充分利用高铁的连通作用，发展当地的特色产业链，促进当地的经济发展。另外，也要将生态建设放在第一位，倡导生态可持续发展在高铁建设发展中的主基调，控制重点生态功能

区人口，提高人们的环保意识，修复生态环境，推动大都市区和发展轴带上的节点城市的发展，使农业人口有序转移为市民。在城镇化的发展中，预计到 2025 年，城镇化率将达到 65%，将有效推动中原地区的城市化进程。

## 参考文献

- [1] Sasaki K, Ohashi T, Ando A. High-speed Rail Transit Impact on Regional Systems: Does the Shinkansen Contribute to Dispersal? [J]. *The Annals of Regional Science*, 1997, 31(1): 77-98.
- [2] Karima Kamel, Richard Matthew Inan. The Non-Transport Impacts of High Speed Train on Regional Economic Development: A Review of the Literature, 2008, 11: 112-116.
- [3] Ahlfeldt G M, Feddersen A. From periphery to core: Measuring agglomeration effects using high-speed rail [J]. *Journal of Economic Geography*, 2018, 18(2): 355-390.
- [4] Kiyoshi Kobayashi, Makoto Okumura. The Growth of City Systems with high-speed Railway Systems [J]. *The Annals of Regional Science*, 1997, 31(1): 39-56.
- [5] Kim K S. High-speed rail developments and spatial restructuring [J]. *Cities*, 2000, 17(4): 251-262.
- [6] Rudra P, Pradhan, Mak B. Arvin, Sahar Bahmani, Neville R. Norman. (2015) Telecommunications Infrastructure and Economic Growth: Comparative Policy Analysis for the G-20 Developed and Developing Countries. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice* 16:5, pages 401-423.
- [7] Shanming Jia, Chunyu Zhou, Chenglin Qin. No difference in effect of high-speed rail on regional economic growth based on match effect perspective [J]. 2017(5): 144-157.
- [8] 苏文俊, 施海涛, 王新军. 京沪高铁对鲁西南沿线主要城市的影响 [J]. *复旦学报 (自然科学版)* 2009, (2): 56-65.
- [9] 林晓言等. 京津城际高速铁路对区域经济影响的定量分析 [J]. *铁道经济研究*, 2013(5): 5-11.
- [10] 段楠. 长三角地区高铁对经济增长的贡献评价 [J]. *经济研究*, 2014(3): 17-26.
- [11] 汪建丰, 李志刚. 沪杭高铁对沿线区域经济发展影响的实证分析 [J]. *经济问题探索*, 2014(09): 74-77.
- [12] 章逸扬. 高速铁路对区域旅游经济发展影响研究 [D]. 2016.



- [13]张克中, 陶东杰.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*, 2016(6).
- [14]李雪楠, 吴帅佳, 李俊强.铁路(高铁)对经济发展影响机制的实证研究——以河北省三城市为例[J].*中国市场*, 2020(6).
- [15]Peter M.J. Pol.The economic impact of the high-speed train on urban regions[A].ERSA conference papers ersa european regional science association[C].2003:397.
- [16]Abadie A, Diamond A and Hainmuellert J.Comparative Politics and the Synthetic Control Method[J].*American Journal of Political Science*,vol,59,p495-510.
- [17]Cheng Y S,Loo B P Y,Vicherman R.High-Speed Rail Network,Economic Integration and Regional Specialization in Chinaand Europe[J].*Travel Behaviour and Society*,2015,(2):1-14.
- [18]Trip.Spatial weights matrices[J].*Geographical Analysis*,2009,41(4):404-410.
- [19]Chen CL,Hall P.The impacts of high-speed trains on Britain's economic Geography:a study of the UK's intercity 125/225 and its effects[J].*Journal of Transport Geography*,2011,19(4):687:704.
- [20]肖雁飞, 张琼, 曹休宁等.武广高铁对湖南生产性服务业发展的影响[J].*经济地理*, 2013, 033(010):103-107.
- [21]莫亚琳, 黄馨, 刘向.高速铁路对粤桂地区经济影响的研究——基于双重差分计量经济模型的实证分析[J].*改革与战略*, 2018, v.34;No.299(07):76-81.
- [22]蒋华雄, 孟晓晨.京沪高铁对沿线城市间空间相互作用影响研究[J].*北京大学学报(自然科学版)*, 2017(5).
- [23]邓涛涛, 赵磊, 马木兰.长三角高速铁路网对城市旅游业发展的影响研究[J].*经济管理*, 2016, 01(1):137-146.
- [24]邢丽峰.高铁对京沪沿线区域第三产业集聚影响研究[D].
- [25]张丽, 吴小涛.高铁对城市经济增长效应的实证分析[J].*统计与决策*, 2017(17):152-154.

- [26]刘若熙.高铁对旅游产业的影响——以郑西高铁为例[J].郑州航空工业管理学院学报, 2015.
- [27]周雪峰、乔晓丽.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, 2020(5):57-66.
- [28]Knaap T,Oosterhaven J.Measuring the Welfare Effects of Infrastructure:A Simple Spatial Equilibrium Evaluation of Dutch Railway Proposals[J].Research in Transportation Economics,2011,31,(1):19-28.
- [29]Chen H Q, Hong Y M, et al. Do China's high-speed-rail projects promote local economy? —New evidence from a panel data approach[J], China Economic Review, 2017,44:203-226.
- [30]Verma A,Sudhira H S,Rathi S,et al. Sustainable Urbanization Using High Speed Rail (HSR) in Karnataka,India[J].Re-search in Transportation Economics,2013,38, (1): 67-77.
- [31]Chen G,Silva J D A E.Estimating the Provincial Economic Impacts of High-speed Rail in Spain:An Application of Structural Equation Modeling[J].Procedia-Social and Behavioral Sciences,2014,111:157-165.
- [32]Vickerman R.Can high-speed rail have a transformative effect on the economy?[J]. Transport Policy,2018,62: 31-37.
- [33]Romp W,Oosterhaven J.Indirect Economic Effects of New Infrastructure:a Comparison of Dutch High-Speed Rail Variants[J].Appeared in Tijdschrift Economische en Sociale Geografie,2003,94,( 94) : 439-452.
- [34]Ozbay K,Ozmen D,Berechman J. Modeling and Analysis of the Link between Accessibility and Employment Growth[J].Journal of Transportation Engineering,2006,132,(5):385-393.
- [35]Tierney S.High-Speed Rail,the Knowledge Economy and the Next Growth Wave[J]. [J] Journal of Transport Geography,2012,22,(2):285-287.
- [36]林晓言, 陈小君, 白云峰, 韩新美.京津城际高速铁路对区域经济影响定量分析[J].铁道经济研究, 2010(5):5-11.

- [37]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.
- [38]蒋茂荣,范英,夏炎等.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,2017,27(2):75-83.
- [39]赵伟,李芬.异质性劳动力流动与区域收入差距:新经济地理学模型的扩展分析[J].北京:中国人口科学,2007,(1).
- [40]陈建军,郑广建.集聚视角下高速铁路与城市发展[J].江淮论坛,2014(2):37-44.
- [41]赵文,陈云峰.交通影响下的城市中心演化系统动力学模型及仿真研究[J].系统工程,2018,22(005):61-65.
- [42]Peter M.J. Pol.The economic impact of the high-speed train on urban regions[A].ERSA conference papers ersa european regional science association[C].2003:397.
- [43]Ming-Min Yu.Assessing the Technical Efficiency,Service Effectiveness,and Technical Effectiveness of the World's Railways Through NDEA Analysis [J].Transportation Research Part A,2008(42):1283-1294.
- [44]Ashish Verma,H.S.Sudhira,Sujawa Rathi,Robin King,Nibedita Dash.Sustainable urbanization using high speed rail in Karnataka,India[J].Research in Transportation Economics,2013:381.
- [45]Siqi Zhenga and Matthew E.Kahn. China's bullet trains facilitate market integration and mitigate the cost of megacity growth[J].Proceedings of the National Academy of Sciences,2013,110(14):1248-1253.
- [46]Zhang F,Zheng N,Yang H,et al. A systematic analysis of multimodal transport systems with road space distribution and responsive bus service[J].Transportation Research Part C Emerging Technologies,2019,96(NOV.):208--230.
- [47]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年第11期.
- [48]张文新,丁楠,吕国玮,侯雪.高速铁路对长三角地区消费空间的影响[J].长沙:经济地理,2017,(6).

- [49]孟德友, 陆玉麒.高速铁路对河南沿线城市可达性及经济联系的影响[J].地理科, 2020, (05): 537-545.
- [50]骆玲.高速铁路对沿线城镇发展的影响[J].西南民族大学学报(人文社会科学版), 2013, (05):109-113.
- [51]李雪松, 张雨迪, 孙博文. 区域一体化促进了经济增长效率吗?——基于长江经济带的实证分析[J]. 中国人口·资源与环境, 2018, 027(001):10-19.
- [52]姚月圆, 喻彩霞.沪昆高铁对娄底经济的影响机制研究[J].中国商论, 2019, 000(021):P.15-16.
- [53]杜寅堂.铁路等级的重新划分[J].铁道标准设计, 2005(12):6-9.

## 致 谢

岁月如流在穿梭，人生风景在游走。任时光匆匆，流逝与每个清晨和傍晚。不知不觉又到了毕业季，又到了分别的时刻，对即将走上工作岗位的我来说，它是我学校生涯的结束，社会人生的开始。三年前，我提着行李，满心欢喜的踏进兰财之门，虽然当时感觉我们研究生这个校区比较小，内心有点小失望，但随着时间的相处，越来越发现这个校园的温柔与魅力和激情无限，带着我们在学术的海洋中徜徉。在这里，我遇到了有趣的人，有趣的事，他们充实了我的研究生生活，也在我记忆的画布上涂抹上亮丽的色彩。

首先，要感谢我的导师王连老师，她严谨的学术态度与乐观的生活态度感染着我，成为我学术上的指导者和生活上的引路人。刚开始研究生生活的时候，感到迷茫，无所适从，王老师告诉我研一要夯实基础，广泛阅读文献，读的多了，自然就找到自己的兴趣所在，这样论文写起来就会得心应手。在我写论文期间，王老师也不断地指导我、督促我，让我严格要求自己。同时，帮我解决写论文时遇到的难题。王老师还告诉我们要劳逸结合，多锻炼身体，疫情封校期间，还给我们送上暖心的水果。其次，我要感谢我最最亲的室友，三年期间，相处最多的就是她们了，我们宿舍有个“鼎鼎大名”的杨澜，著名“短篇小说家”亨莉，还有超级学霸“毛毛同学”，真的很开心，能天南地北的走到一起，相聚在 618 宿舍，这里有我们清晨响不停的闹铃，有我们午后的闲暇时光和深夜的窃窃畅谈，还有节日的小 party，这里凝聚了我们太多的欢声笑语和生活点滴，我会将她们做成一个视频剪辑，封装在脑海里。

最后，感谢在兰财遇见的每一个同学和老师，你们的遇见就是我在兰财最美好的存在，也祝愿我的母校在未来发展的道路上越来越好，越走越远。