

分类号 _____
U D C _____

密 级 _____
编 号 10741 _____



硕 士 学 位 论 文

论文题目 中原城市群生产性服务业集聚对绿色全要素
生产率的影响研究

研 究 生 姓 名: 何骏敏

指导教师姓名、职称: 高云虹 教授

学 科、专 业 名 称: 应用经济学 区域经济学

研 究 方 向: 城镇化与城市经济

提 交 日 期: 2021年5月26号

独创性声明

本人声明所呈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： 何骏敏 签字日期： 2021.5.26

导师签名： 高红 签字日期： 2021.5.26

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： 何骏敏 签字日期： 2021.5.26

导师签名： 高红 签字日期： 2021.5.26

**Research on the Impact of the
Agglomeration of Producer Service
Industries in Zhongyuan Urban
Agglomeration on Green Total Factor
Productivity**

Candidate : He Junmin

Supervisor: Gao Yunhong

摘 要

十九大报告指出,在现代化进程中,人与自然要和谐相处。在黄河流域生态保护和高质量发展背景下,中原城市群属于黄河中下游的重要组成部分。在2016年《中原城市群发展规划》中也指出:“将中原城市群建设成为先进制造业和现代服务业基地、绿色生态发展示范区”。因此,推动生产性服务业集聚,促进中原城市群绿色 TFP 提升具有重要意义。

本文首先基于生产性服务业集聚的不同模式,经过相关文献梳理,途经规模经济效应、产业关联效应和空间溢出效应,以及绿色技术变化和绿色技术效率变化,最终作用于绿色 TFP,从而厘清生产性服务业集聚对绿色 TFP 的影响机制。其次,对中原城市群的发展现状、生产性服务业集聚现状和绿色 TFP 的现状进行了分析,并将生产性服务业专业化、多样化空间集聚分别与绿色 TFP 进行相关性分析,得出它们与绿色 TFP 均呈正相关性。再次,本文基于空间杜宾模型,分别探究中原城市群 30 个城市高端、低端生产性服务业专业化、多样化集聚对绿色 TFP 的影响,同时进行上述回归的内生性检验、稳健性检验,以及对绿色 TFP 分解项的回归分析,并通过实证结果分析得出结论。最后,根据结论和影响机制,提出关于促进中原城市群生产性服务业集聚和绿色 TFP 提升的对策建议。

关键词: 中原城市群 生产性服务业 专业化空间集聚 多样化空间集聚 绿色 TFP

Abstract

The report to the 19th National Congress of the Communist Party of China points out that in the process of modernization, human should live in harmony with nature. In the Yellow River basin ecological conservation and high-quality development context, the Zhongyuan urban cluster belongs to a significant component of the middle downstream of the Yellow River. “Central Plain City Groups Development Plan” in 2016 also said: “in the Zhongyuan urban agglomeration, an advanced manufacturing and modern service industry base, and a green ecological development demonstration zone will be established.” As a result, to facilitate the agglomeration of producer service industries and the green TFP growth in the Central Plains city groups is very significant.

Above all, in view of the different modes of producer service industry agglomeration, the article combs the correlative document, via the scale economy effect, industry linkage effect and spatial spillover effect, as well as the green technology variation and the green technology efficiency variation, ultimately acts on green TFP, so as to clarify the impact mechanism of producer services agglomeration on green TFP. Secondly, it analyzes the development status quo of Zhongyuan urban group, producer service industry agglomeration present situation and green TFP current situation, and analyzes the relationship between the specialization and diversification spatial agglomeration of producer services and green TFP respectively, and concludes that they are positively correlated with green TFP. Thirdly, on account of the spatial Durbin model, the article explores the impact of specialization and diversification agglomeration of high-end and

low-end producer service industries on green TFP in 30 cities of Central Plains urban cluster, and carries out the endogenous and robustness test of the above outcome, and the empirical judgment of the decomposition term of green TFP, and reach a decision through empirical consequence. Eventually, in the light of the peroration and influence mechanism, the paper puts forward some countermeasures on facilitating the agglomeration of producer service industries and the promotion of green TFP in the Central Plain city cluster.

Keywords: Zhongyuan urban agglomeration ; Producer service industries; Specialization spatial agglomeration; Diversification spatial agglomeration; Green total factor productivity

目 录

1 绪论	1
1.1 选题背景与研究意义	1
1.1.1 选题背景	1
1.1.2 研究意义	2
1.2 文献综述	2
1.2.1 生产性服务业集聚	2
1.2.2 绿色 TFP 的影响因素	4
1.2.3 生产性服务业集聚对绿色 TFP 的影响	6
1.2.4 文献述评	7
1.3 研究内容与方法	8
1.3.1 研究内容	8
1.3.2 研究方法	10
2 生产性服务业集聚影响绿色 TFP 的理论分析	11
2.1 相关理论基础	11
2.1.1 规模经济理论	11
2.1.2 外部经济理论	11
2.1.3 增长极理论	12
2.2 生产性服务业空间集聚影响绿色 TFP 的机制分析	13
2.2.1 规模经济效应	13
2.2.2 产业关联效应	14
2.2.3 空间溢出效应	15
3 中原城市群生产性服务业集聚与绿色 TFP 的现状分析	17
3.1 中原城市群发展现状	17
3.2 中原城市群生产性服务业集聚现状	18
3.2.1 中原城市群生产性服务业概况	18

3.2.2 生产性服务业集聚的测度方法.....	21
3.2.3 生产性服务业空间集聚的现状分析.....	22
3.3 中原城市群绿色 TFP 现状.....	25
3.3.1 绿色 TFP 的测度方法.....	25
3.3.2 绿色 TFP 的投入产出指标分析.....	27
3.3.3 绿色 TFP 的现状分析.....	28
3.4 中原城市群生产性服务业空间集聚与绿色 TFP 的相关性.....	30
4 中原城市群生产性服务业集聚影响绿色 TFP 的实证分析.....	31
4.1 实证模型构建.....	31
4.1.1 实证模型设定.....	31
4.1.2 变量说明与数据选取.....	32
4.2 变量与模型检验.....	33
4.2.1 核心变量空间相关性检验.....	33
4.2.2 空间计量模型检验.....	34
4.3 实证结果分析.....	35
4.3.1 空间模型基准回归分析.....	35
4.3.2 行业异质性结果分析.....	37
4.3.3 内生性检验结果分析.....	40
4.3.4 稳健性检验结果分析.....	41
4.3.5 绿色 TFP 分解项回归分析.....	42
5 促进生产性服务业集聚与绿色 TFP 提升的对策建议.....	45
5.1 推动生产性服务业集聚区形成, 促进绿色 TFP 提升.....	45
5.2 推动低端生产性服务业空间集聚, 促进绿色 TFP 提升.....	46
5.3 推动高端生产性服务业空间集聚, 促进绿色 TFP 提升.....	47
5.4 推动集聚实现绿色技术效率增长, 促进绿色 TFP 提升.....	48
6 全文总结与研究展望.....	49
6.1 全文总结.....	49

6.2 可能的创新点.....	50
6.3 研究展望.....	50
参考文献.....	51
致 谢.....	57

1 绪论

1.1 选题背景与研究意义

1.1.1 选题背景

十九大报告指出，我们要建设的现代化是人与自然和谐共生的现代化，要坚持绿色发展的理念。在现代化进程中，城市群更能充分地发挥出资源配置、辐射带动的巨大优势，实现城市群内城市间的快速和协调发展（豆建明，刘叶，2016）^[1]。在黄河流域生态保护和高质量发展背景下，处于中国“心脏”部位的中原城市群是黄河中下游的重要组成部分，截至 2019 年底，地区生产总值达到 79680.18 亿元，占全国 8.04%；常住人口 16433.3 万人，占全国 11.74%，城镇化率达到 52.65%；而面积仅占全国的 3%^①。并且在 2016 年《中原城市群发展规划》中也指出：“将中原城市群建设成为先进制造业和现代服务业基地、绿色生态发展示范区，实现中原城市群的科学发展，促进中部地区崛起。”

目前，要想实现中部地区的崛起，就要打造中原城市群这个新的增长极，合理规划生产性服务业这个具有低能耗、低污染、高技术等特点的现代服务业集聚，它能把专业化劳动力和先进知识经产业间关联渗透进入到制造业中，推动制造业结构升级，使其向先进水平进发。同时结合绿色发展理念，生产性服务业不仅能够依靠自身集聚，还能够借助产业联动促进制造业结构升级，来达到双重拉动经济增长与节能减排的目的。所以加快推动生产性服务业集聚就显得尤为重要。而绿色 TFP 恰好能够比较全面地反映经济增长和节能减排有机结合后的综合发展状况。利用绿色 TFP 这个综合性指标，更能有效且全面地反映出中原城市群在经济发展和环境保护方面的综合表现。因此，本文基于生产性服务业集聚的节能减排效果，以此来研究中原城市群生产性服务业集聚对绿色 TFP 的影响具有重要意义。

^① 数据经作者计算所得，来源于国家统计局、《2019 年河南省国民经济和社会发展统计公报》、中原城市群其余各市 2019 年国民经济和社会发展统计公报与《中原城市群发展规划》。

1.1.2 研究意义

(1) 理论意义: 随着生态文明建设和绿色发展越来越受到重视, 如何把区域经济发展和生态保护结合起来考虑成为区域经济研究的重要课题。在已有文献中, 国内学者主要偏向于全国及东部比较发达的地区进行研究, 指导中部中原城市群绿色发展的理论研究成果相对较少, 而且对生产性服务业集聚对绿色 TFP 的影响研究缺乏关注。本文通过关注中原城市群绿色发展问题, 探讨生产性服务业集聚对中原城市群绿色 TFP 的影响, 不仅厘清了生产性服务业集聚对绿色 TFP 的影响机制的理论体系, 还在一定程度上丰富了促进中原城市群生产性服务业集聚与绿色 TFP 提升方面的相关理论机制。

(2) 现实意义: 在黄河流域生态保护和高质量发展背景下, 绿色发展越来越引起学者们的注意, 关于绿色 TFP 方面的研究也被提上了议程。中原城市群处于中国的“心脏”部位, 并且是黄河中下游的重要组成部分。本文通过对中原城市群各城市的生产性服务业集聚现状和绿色 TFP 现状进行分析, 探究生产性服务业集聚对绿色 TFP 的影响程度以及高低端生产性服务业集聚对绿色 TFP 的影响差异。这不仅对中原城市群建设现代制造业、服务业基地具有积极意义, 还对建设绿色生态发展区具有积极意义, 同时能够为形成经济新的增长极, 促进中部地区崛起提供参考。

1.2 文献综述

1.2.1 生产性服务业集聚

(1) 生产性服务业的内涵

Greenfield (1966) 最早提出生产性服务业的内涵, 并指出它是政府、企业以及那些非营利机构为生产而非消费提供服务的行业^[2]。Browning, Singelman (1975) 以及 Howells, Green (1986) 表示生产性服务业主要包含金融、商务服务 etc 知识密集性行业^[3-4]。潘海岚 (2007) 认为生产性服务业由制造业内部的相关服务分化形成, 提供和制造业直接相配套的服务, 是一种刚发展起来的行

业^[5]。张士运和李功越（2009）认为生产性服务业是指为产品或服务的生产组织提供中间服务,是为生产、商务活动而非直接向个体消费者提供服务的总称^[6]。

（2）生产性服务业集聚的影响因素

基于国际视角。柯丽菲（2016）研究发现知识密集度、信息化水平、国家规模、外商直接投资与生产性服务业集聚存在正相关;政府规模与生产性服务业集聚存在负相关;在发达国家和发展中国家,各因素的影响程度存在差异^[7]。基于地区视角。金飞和陈晓峰（2015）认为政府支持,技术创新,FDI,信息化水平以及人力资本有利于促进生产性服务业集聚,同时生产性服务业集聚在一定程度上和制造业发展有些不相适应^[8]。基于省域视角。钟惠芸,郭其友（2015）研究发现政府政策、人力资本、市场规模、信息化水平有利于生产性服务业集聚,相反,FDI、制造业发展水平不益于生产性服务业集聚^[9]。

基于城市视角。袁丹,雷宏振（2016）认为政策支持、技术创新、市场开放、劳动力和产业因素等方面与区域生产性服务业集聚呈正相关^[10]。张延吉等（2017）探究发现,生产性服务业集聚度主要受到知识溢出的积极影响,比资源禀赋以及劳动力池等其它影响因素更加显著,尤其是小尺度中表现越发的明显^[11]。Yizhou et al.（2018）基于杭州市的数据探讨,发现生产性服务业大部分处在CBD且趋于朝郊区扩散,它的集聚主要受到CBD的高成本以及居住郊区化、激励政策、城市的规划与改造影响^[12]。张志斌等（2019）认为生产性服务业的空间集聚主要受到交通便利度、地价及其租金高低、办公区和城市功能区这些因素的影响^[13]。陈红霞（2019）研究认为,在市域中,生产性服务业距离中轴线、机场、最近的地铁站越远,则越不利于其集聚;同时距离制造中心越远,以及路网密度越密,越不利于其集聚,但效果并不明显;相反,生产性服务业集聚会在政策性新区以及发展区规划当中受益,并且集聚影响主要受当期集聚度的影响^[14]。

（3）生产性服务业集聚的产业关联效应

基于制造业升级视角。孟凡峰（2015）研究发现生产性服务业集聚主要通过知识溢出以及创新,向制造业企业输送人才和技术这两项资本,以及通过规模经济,来削减制造业的生产与交易这两项成本,有效加快了制造业的升级^[15]。

韩同银与李宁（2017）研究发现技术创新、规模效应以及人力资本等可以通过生产性服务业集聚促进制造业升级^[16]。刘奕等（2017）发现制造业同生产性服务业集聚，尤其同它当中的支持类服务业集聚存在着不可分割、相互促进的关系；制造业升级主要会受到需求规模、社会创新体系以及综合交易成本途经生产性服务业集聚的间接影响，以及政策环境和要素禀赋的积极的、直接的影响^[17]。韩峰和阳立高（2020）研究发现生产性服务业专业化集聚主要依靠规模经济以及技术外溢所带来的两大效应，加快本地制造业结构升级，同时对邻近地区亦是如此；但是多样化集聚单独利用规模经济所产生的效果，能带动本地制造业升级，同时产生的长期效果比短期要强^[18]。

基于产业结构升级视角。惠宁与周晓唯（2016）研究发现，生产性服务业不仅有利于中国西部产业结构升级，还更有利于东中部的产业结构升级，同时影响效果逐年变大；以及得出金融业集聚最有益于产业结构升级^[19]。孙畅和曾庆均（2017）研究发现生产性服务业在中国省际间表现出的是集聚不均衡，但在省区市间表现为集聚发展，并且得出其能显著促进产业结构升级的结论^[20]。于斌斌（2019）研究发现，产业结构升级的动力主要来源于生产性服务业集聚所产生的 Porter 外部性，除此之外产生的 MAR 和 Jacobs 外部性都会阻碍产业结构升级，但是只要城市规模能够分别达到或超越 151.51 万人以及 154.07 万人，MAR 与 Jacobs 外部性将会推动产业结构升级，并且 Porter 外部性的推动力会随城市规模的扩大而变大^[21]。林秀梅和曹张龙（2020）研究发现，基于全国，生产性服务业集聚有利于加快本地及周边地区产业结构升级；基于地区总效应，有利于东部，更利于中西部；基于地区直接效应，有利于东西部，更利于中部；基于地区间接效应，有利于东中部，更利于西部^[22]。

1.2.2 绿色 TFP 的影响因素

（1）环境规制

李鹏升和陈艳莹（2019）认为环境规制能够在长期逐渐形成动态的绿色 TFP 效应，帮助提升企业绿色 TFP，但是在短期则会抑制企业绿色 TFP^[23]。温湖炜和周凤秀（2019）研究发现环境规制有利于绿色 TFP 增长，差异化排污费征收

更利于绿色经济增长^[24]。刘祎等（2020）研究发现，环境规制在综合以及直接效应上能够促进绿色 TFP 提升；在间接路径上，途经境外技术引进和自主创新，作用于绿色 TFP；以及境内技术对环境规制以及绿色 TFP 间的中介效应，在不断增加技术吸收和改造投入的过程中逐渐显现，对绿色 TFP 影响愈来愈显著^[25]。肖远飞等（2020）研究发现，环境规制能够直接有效地提升绿色 TFP，并且经细分行业验证，结论具有一定的稳健性，同时可以间接途经自主创新以及价值链嵌入，实现行业绿色 TFP 的提升^[26]。鞠可一等（2020）认为环境规制和 GTFP 呈“抛物线状”，其中，重型污染企业环境规制和 GTFP 为“抛物线状”，且已经过最高点，处在抑制阶段；中型污染企业环境规制和 GTFP 为“倒抛物线状”，且未跨过最低点，处在等候进入促进 GTFP 增长阶段；轻型污染企业环境规制和 GTFP 亦为“倒抛物线状”，且已经过最低点，处于促进 GTFP 阶段^[27]。

（2）对外开放

傅京燕等（2018）研究发现，FDI 在整体上几乎不会影响 GTFP，但是来自于不同国家或地区的 FDI 对 GTFP 具有不同的显著性与不同的影响方向；日本 FDI 抑制 GTFP 提升；中国香港 FDI 促进 GTFP 增长；新加坡 FDI 促进 GTFP 增长但不显著；美国以及韩国 FDI 抑制 GTFP 提升但不显著；同时环境规制对 FDI 具有正向调节作用，促进 GTFP 提升^[28]。李光龙和范贤贤（2019）研究发现贸易开放有利于促进技术进步，从而促进绿色 TFP 提升，但是 FDI 却不利于我国绿色 TFP 提升；同时这个不利影响具有地区差异性，贸易开放非常有利于东部绿色 TFP 提升，但非常不利于中西部的绿色 TFP 增长，并且 FDI 和贸易开放对绿色 TFP 具有正向的交互作用^[29]。赵明亮等（2020）使用黄河流域 65 个城市 2001 至 2017 年的面板数据研究发现，黄河流域整段 FDI 全时段和 2011-2017 年不利于绿色 TFP 提升，并且 2001-2010 年的提升主要来自于绿色技术进步；其上游城市 FDI 在全时段、2001-2010 年均有利于绿色 TFP 提升；其中下游城市在全时段、2011-2017 年都不利于绿色 TFP 增长^[30]。

（3）产业集聚

舒扬和孔凡邦（2019）实证检验发现产业集聚、环境规制以及绿色 TFP 间具有长期动态关系，最后得到长江经济带总体绿色 TFP 呈波动上升态势^[31]。任

阳军等（2019）通过 SYS-GMM 模型，实证分析结果表明，生产性服务业集聚能够比制造业集聚更加明显地促进绿色 TFP 提升^[32]。屈小娥等（2019）基于行业异质性，采用制造业行业面板数据，实证结果表明多数行业集聚对绿色 TFP 具有显著的正向影响，但部分行业会对绿色 TFP 产生不显著的作用，甚至产生抑制作用^[33]。

（4）其他因素

湛莹和张捷（2016）研究发现碳排放增加通过抑制技术效率来阻碍绿色 TFP 提升；技术进步虽然能够有效减少能源消耗，但会进一步导致产生更多的碳排放；在拥有较先进减排技术的区域同时拥有比较理想的绿色 TFP 增长率^[34]。徐璋勇和朱睿（2020）研究发现，金融的效率、规模和结构三方面都能够依托绿色技术效率以及绿色技术进步，双重带动西部地区绿色 TFP 增长^[35]。张彰郑等（2020）研究发现，财政分权有利于绿色 TFP 显著提升，其主要通过基础设施、科研投入、人力资本与 FDI 这五个方面的来改进，但其在教育、环境等方面的供给不足，会造成政府行为的扭曲，最终不利于绿色 TFP 的提升^[36]。

1.2.3 生产性服务业集聚对绿色 TFP 的影响

基于全国省（市）的视角。张素庸等（2019）研究发现生产性服务业多样化集聚有利于促进本地及周边区域绿色 TFP 提升；其专业化集聚对本地绿色 TFP 具有促进作用,但对邻近地绿色 TFP 具有抑制作用^[37]。张纯记（2019）运用系统广义矩估计方法，研究发现生产性服务业集聚有利于 TFP 提升，且具有非线性性，同时存在明显的行业与地区异质性^[38]。李珊珊和马艳芹（2020）通过面板门槛模型探讨发现，生产性服务业专业化、多样化集聚能够引起绿色 TFP 的结构突变；就全国而言，专业化集聚不利于绿色 TFP 的增长，多样化集聚呈现积极作用；就细分行业而言，专业化集聚对绿色 TFP 的影响具有差异性，金融业的促进作用最为明显^[39]。

基于全国城市的视角。罗能生和郝腾（2018）研究发现，绿色 TFP 存在显著的空间正相关性，同时生产性服务业专业化以及多样化集聚有利于促进绿色 TFP 提升，专业化集聚会抑制周边地区绿色 TFP 增长，但多样化集聚对周边地

区绿色 TFP 影响不显著^[40]。徐晓红和汪侠（2020）通过动态 SDM 和 SLX 模型实证研究发现，专业化、多样化集聚都可以促进当地绿色生产率增长，多样化集聚也促进邻近区增长；并且专业化、多样化集聚分别存在半径为 15 千米和 30 千米的影响范围；同时中低端行业专业化、多样化集聚对本地及邻地影响都不显著，但高端行业集聚能够促长本地绿色生产率；超大、特大及其大城市中专业化、多样化集聚有利于推动本地及邻地的绿色生产率增长，但中等及小城市由于集聚模式与城市规模不匹配，造成绿色生产率提升不显著^[41]。

基于城市群的视角。陈晓峰（2020）系统测度了长三角城市群 26 个城市，多数情况下，生产性服务业集聚有利于绿色 TFP 提升，而且中心城市的空间溢出与高端生产性服务业的影响更明显；目前绿色技术进步更能促进其专业化集聚以及高端化，不过，由于对外开放、技术创新与人力资本的空间外溢效应不显著，造成其在跨业和跨区促进城市群绿色 TFP 提升的效果不尽人意^[42]。

1.2.4 文献述评

一是生产性服务业指的是由制造业内相关服务分化形成，只为生产部门提供中间投入服务的行业，包括金融、法律等行业。二是国家规模、市场规模、政府支持、技术创新、知识密集度、人力资本、信息化水平有利于生产性服务业集聚；政府规模以及制造业发展水平不利于生产性服务业集聚；外商直接投资对生产性服务业集聚的作用具有不确定性。生产性服务业距离中心商务区、地铁站、机场、中轴线中心越近，集聚度越高。三是生产性服务业与制造业高度关联，生产性服务业集聚直接通过技术创新、人力资本等方式削减制造业生产、交易成本，推动其升级，间接通过规模和技术溢出两大效应加快本地和邻近区制造业升级。生产性服务业集聚产生的 Porter 外部性能够推动产业结构升级，产生的 MAR 和 Jacobs 外部性需要达到一定门槛，才能促进产业结构升级，同时对不同地区产业结构升级效果也不同。四是绿色 TFP 主要受对外开放、环境规制、产业集聚、财政分权、碳排放、金融等因素的影响。五是生产性服务业集聚对绿色 TFP 的影响研究基于全国省（市）、全国城市的较多，基于城市群的较少。

综上所述,生产性服务业是为制造业提供支持性服务,主要通过规模经济和知识技术溢出促进制造业结构升级,进而会影响二次产业结构,推动产业结构升级的行业。除此之外,有关生产性服务业集聚对绿色 TFP 影响方面的文献较少,多数研究基于全国省(市)和全国城市,而较少涉及城市群;对生产性服务业集聚的研究多从专业化和多样化集聚的角度进行讨论,但对于行业异质性的研究相对较少;鲜有文献将生产性服务业专业化、多样化集聚同时纳入到行业异质性中。将生产性服务业专业化、多样化集聚同其异质性结合起来考虑,有利于明确区分高端与低端生产性服务业在专业化、多样化集聚中的不同作用效果。因此,本文基于空间计量模型,在中原城市群的视角下,以分专业化、多样化集聚为基础,分别探究总体生产性服务业和分高低端异质性的生产性服务业对绿色 TFP 的影响。

1.3 研究内容与方法

1.3.1 研究内容

本文主体内容共分为六部分:

第一部分为绪论,主要介绍研究背景与意义、文献综述、研究内容与方法。其中,文献综述主要从生产性服务业集聚、绿色 TFP、生产性服务业集聚对绿色 TFP 的影响这三方面展开。

第二部分为生产性服务业集聚影响绿色 TFP 的理论分析。从相关理论出发,主要包括生产性服务业集聚对绿色 TFP 的规模经济效应、产业关联效应与空间溢出效应三个方面的影响机制。

第三部分为生产性服务业集聚与绿色 TFP 的现状分析。首先对中原城市群发展现状,生产性服务业概况进行阐述,其次对中原城市群生产性服务业集聚和绿色 TFP 进行测度和现状分析,最后对中原城市群生产性服务业空间集聚与绿色 TFP 进行相关性分析。

第四部分为基于空间计量模型的实证分析。以中原城市群 30 个城市的面板数据为基础,运用空间面板计量模型分析生产性服务业集聚对绿色 TFP 的作用

效果，并得出相应的结论。

第五部分为关于促进生产性服务业集聚和绿色 TFP 提升的对策建议。

第六部分为全文总结与展望。首先总结全文内容与结论，其次给出可能的创新点，最后展望未来可能的研究方向。

本文的框架结构见图 1.1。

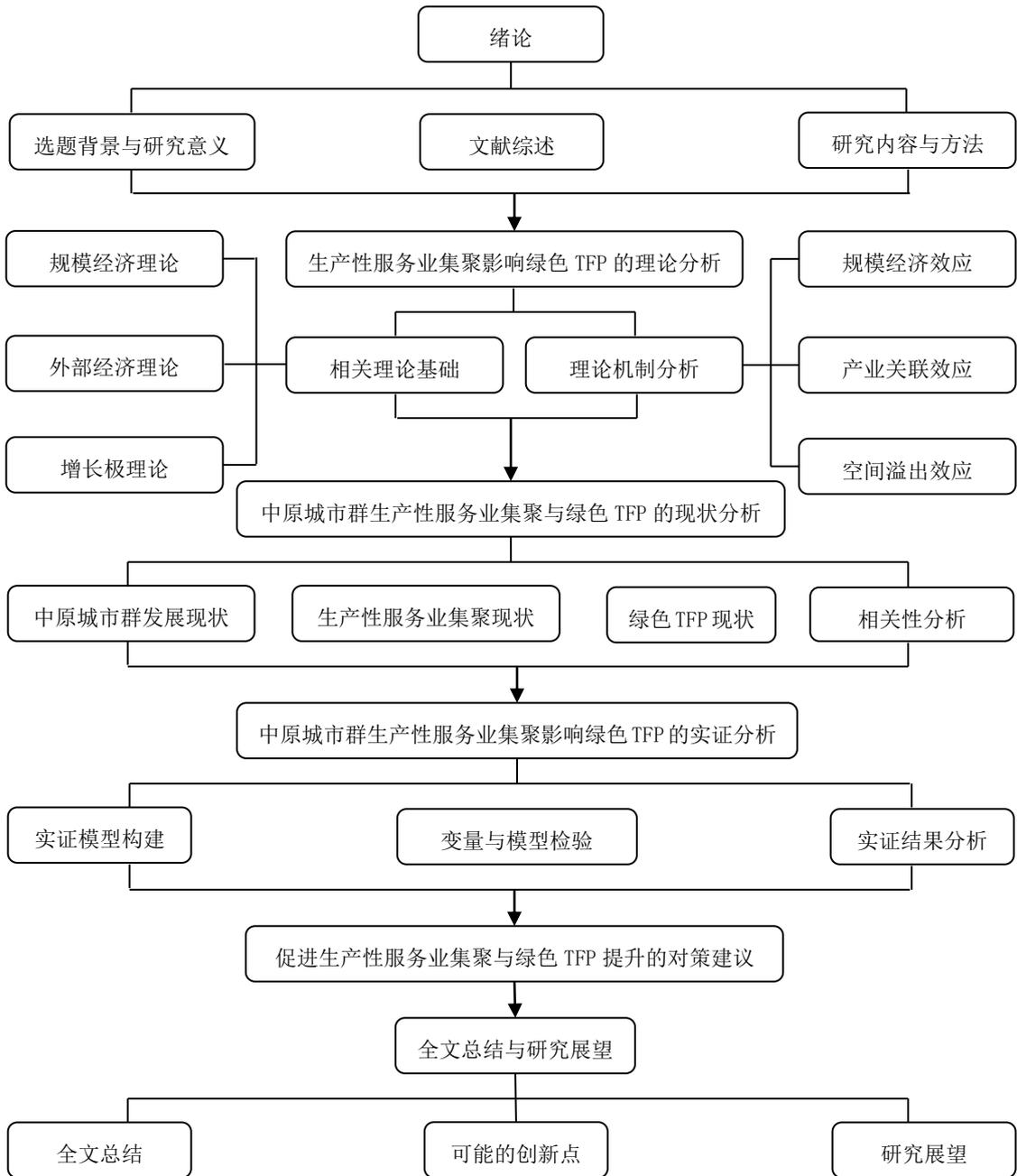


图 1.1 文章框架结构图

1.3.2 研究方法

本文综合运用规模经济理论、外部经济理论、增长极理论厘清生产性服务业集聚影响绿色 TFP 的理论机制，并从实际出发，实证研究生产性服务业集聚对绿色 TFP 的影响。在分析过程中采用以下具体研究方法：

(1) 归纳演绎法

归纳与演绎是一个互逆的过程，前者由具体推出一般，后者由一般推出具体。本文通过查阅大量与生产性服务业集聚以及绿色 TFP 相关文献的基础上，总结归纳影响机制，同时依据影响机制以及实证结果原因演绎出对策建议。

(2) 比较分析法

比较分析法指能够在事物对比中，更佳地把握事物的规律，在此基础上给出正确的判断与评价。应用比较分析法，通过对比分析，能够更加深入的了解研究对象。因此，本文将运用比较分析法研究中原城市群 30 个城市专业化、多样化两种集聚模式，并在这两种集聚模式前提下，探究比较高端与低端生产性服务业集聚对绿色 TFP 的不同影响。

(3) 计量分析法

计量分析法是指应用统计推论法，同时依据经济变量间的数量关系给出估计值的方法。它不仅能够把理论以及相关材料结合，还能把经验部分赋予理论。并且，它能把在现有的经济关系当中无法体现出来的随机因素纳入其中，令得到的结果更加严谨、科学。本文基于计量分析法，对中原城市群 30 个城市的面板数据建立空间回归模型，分析生产性服务业集聚对绿色 TFP 的作用效果。

2 生产性服务业集聚影响绿色 TFP 的理论分析

2.1 相关理论基础

2.1.1 规模经济理论

规模经济是经济学里面的一个概念。它是指由于产量增长，企业长期单位成本的降低。根据它的形成原因，具有内部、外部以及静态、动态两大规模经济分类方式（Junius, 1999）^[43]。内部规模经济由单个企业产生，主要来自技术方面以及纯粹的规模扩大。当企业的生产环节引进先进技术和工艺后，一单位的时间可以生产更加多的产品，使企业的长期成本降低，由于劳动生产率的提升而获得规模收益。或者，企业纯粹的规模扩大，即由于技术水平的提高、设备组合和工艺流程的优化而获得规模收益。内部规模经济包括静态和动态两类。静态内部规模经济是指，当前产出水平的扩大，造成分工精细化与专业化，劳动力的熟练度不断提升，生产效率相应提升，企业单位成本得以削减。动态内部规模经济是指劳动生产率增长率的提高，主要是由于学习效应的存在，企业的劳动力技能、组织结构和技术将在生产过程中不断得到提升、优化与进步，使企业产品开发、厂房设备、专利等成本得以削减。

外部规模经济也称外部经济、集聚经济。它是指企业将厂址布置在其它企业周边而获得的好处。该企业能够取得益处的原因主要包括三方面，一是运输成本的削减，二是劳动力和基础设施的共享，三是知识的溢出。外部规模经济亦可分为静态和动态两类。静态外部规模经济是企业投入一定的条件下，它的产量及效率将同另外企业的增产而提高，其单位成本随之得以削减。动态外部规模经济指该企业的生产率增长率在上述条件下得到提升。

2.1.2 外部经济理论

MAR 外部性（Marshall-Arrow-Romer externalities）指的是，主要由于劳动力、中间品共享以及知识外溢，引起的同种行业企业集聚，从而推动创新和经

经济增长。首先，劳动力共享通过分工和共同承担市场风险获得收益，来促进企业集聚。然而，分工活动中会存在协调成本，劳动分工收益具有一定上限（Becker, Murphy, 1992）^[44]。其次，中间品共享是指对不可分物品的共享（Buchanan, 1965）^[45]，其中包括公路、铁路等公共基础设施的共享，以及同一行业内更加细化的分工所产生的更多中间品生产企业产品的共享，而引起的行业生产规模收益递增。最后，知识外溢的影响范围具有距离限制，表现为随距离递增而衰减（Helsley, 1990）^[46]。行业集聚能够有效增加高、低技能劳动者交流机会，促进技能与知识的交换频率（Jovanovic, Nyarko, 1995）^[47]，并加快知识技能转移（Glaeser, 1999）^[48]。

Porter 外部性，指的是相同行业集聚会使不同企业间存在一定的竞争。企业为了能够占据更多的共享资源，会加快自身创新和新技术引进，促进新知识生成和扩散。但是，如果过度竞争，则会产生拥挤效应，降低资源利用效率。

Jacobs 外部性，指的是差异性、多样性的行业集聚能够带来创新和经济增长。多样性环境能够为创新提供必要信息和试验过程，并且行业的多样化集聚环境促使新知识的产生和扩散（Jacobs, 1969）^[49]。

2.1.3 增长极理论

佩鲁主要从产业关联、外部性与促成行业聚集这三方面来说明经济非均衡增长的态势。由于本地区具备便捷的交通、良好的公共基础设施等“硬环境”和政府高效运作的“软环境”，以及创新能力的行为人和相当规模的资本、技术和人才储备，可以通过劳动分工和技术创新，产生规模经济与知识技术外部性。形成的规模经济以及知识技术外部性，可以对邻近区形成“极化效应”和“扩散效应”。“极化效应”指本地优越的行业发展环境吸引资金、人才等生产要素向本地回流聚集，造成周围地区资金、人才等发展要素的短缺，以及由于产业关联，还会吸引周围地区对本地有益的行业来本地发展，排斥对本地有害的企业往周边地区发展，最后令发达地区越发达，落后地区愈落后。“扩散效应”将通过知识技术对周边区域的溢出，对经济发展具有促进作用，也会通

过产业关联，带动周围地区相关行业技术进步，和人力资本积累，最后亦会促进周围地区的发展。

2.2 生产性服务业空间集聚影响绿色 TFP 的机制分析

2.2.1 规模经济效应

生产性服务业专业化空间集聚会令单个企业由于劳动力共享，享有优质和源源不断的劳动力供给。这样的劳动力供给会令某生产性服务业单个企业内部分工得以细化，形成更专业的分工，并且管理制度得到完善，管理效率随之提升，使劳动者能够集中更多精力在更少的工作上，降低劳动者在不同工作间更替的固定成本，促使劳动力和该工作的匹配度不断提升，劳动生产熟练度不断提高，劳动生产技术效率提升（绿色技术效率提升）。劳动生产技术效率的不断提升有利于加快扩大企业生产规模，促进人力资本积累，专业化知识的产生和溢出，和生产技术的革新，使企业生产方式由粗放型转向集约型（绿色技术进步），从而减少能源消耗，有效控制污染排放，提高废物利用率。例如，新能源汽车的开发和普及，能够有效减少污染气体排放和化石能源消耗；快递瓦楞纸的重复回收利用，能够有效提高废物利用率。

劳动分工的思想同样适用于同一生产性服务业内不同企业间的分工合作（Stigler, 1951）^[50]。同一生产性服务业空间集聚，促使该生产性服务业内不同企业间出现更细化的企业分工，也就是会令中间品生产企业增多。中间品生产企业(中间供应商)也会因专业化分工而规模收益递增(绿色技术效率提升)，这将会有效削减该行业内企业的搜寻、生产、交易以及减排等成本，和促进更专业化知识技术的产生和溢出（绿色技术进步），最后将促进该生产性服务业整体的规模收益递增。但是由于企业分工协调成本的存在，企业间的分工合作具有一定的上限。

生产性服务业专业化空间集聚还会加强相同生产性服务业内部不同企业间的竞争。内部各企业间由于对优质劳动力、中间产品、基础配套设施等“俱乐部”式共享的生产要素竞争和出于对企业可持续发展的考虑，内部各企业将会

加快自身绿色创新以及新绿色技术的引进（绿色技术进步），吸引更多优质劳动力，提高生产技术效率（绿色技术效率提升），占据了更多的共享资源，以此提高自身市场竞争力。但是因为公共资源的有限性与排他性，过度竞争挤占这些资源将会产生拥挤效应，反而降低资源配置效率。

总而言之，生产性服务业专业化空间集聚主要途经劳动力、中间品与基础设施的共享与竞争，以及专业知识技术溢出来促进绿色技术效率提升和绿色技术进步，最终促进绿色 TFP 提升。

2.2.2 产业关联效应

（1）产业内关联效应

生产性服务业多样化空间集聚，能够创造出的行业环境同样具有多样性。在多样化环境下，有利于不同生产性服务业企业找到自身的最优生产区位，以及获得创新所需的信息搜寻。因为不同生产性服务业企业间差异化的知识和技术碰撞，某生产性服务业企业的技术进步带来的知识溢出将带动其他生产性服务业互补性的技术创新，有助于形成知识技术的互利链。例如，“互联网+”技术可以与金融等行业产生融合交叉，有效拓展双方的学科知识界限，使两者互利互惠，向现代化更进一步。多种生产性服务业在同一个地区交织聚集，令互补性技术知识更容易交互渗透，以及差异化的技术知识交流与交换，更易擦出思想的火花，促进技术创新的灵感诞生。多样化的行业格局，产生多样化的劳动力市场，培养出多样化劳动力人才。而具有不同学科知识背景的创新行为人，交流合作更易形成新思想、新技术，获得交流外部性；与此同时，多样化劳动力市场环境能够培养出多学科背景的科研团队，增加实现跨学科交流的机会，形成生产性服务业多样化的区位优势（祝树金 等，2014）^[51]。

（2）产业间关联效应

生产性服务业与制造业形影不离，是服务制造业的服务业。同时它的专业化、多样化集聚，都可以通过生产性服务业和制造业的上下游关联来影响绿色 TFP。生产性服务业专业化、多样化集聚分别途经规模经济效应和产业内关联效应来提高自身和其他生产性服务业的专业化技术水平和效率，然后通过降低

制造业中间品的运输、集装等上下游产业链上的服务费用，直接削减了制造业的生产成本，提高了生产效率。生产性服务业集聚也可以通过利用和制造业的产业关联性，将知识和技术渗透进入制造业各个环节当中，倒逼制造业进行创新与引进绿色化生产技术，使其能够达成和生产性服务业更优的组合，来形成绿色化生产，这会使制造业由高耗粗放型向节能减排型转变发展。

总而言之，生产性服务业多样化空间集聚主要通过知识技术互补、劳动力市场共享和区位优势来促进绿色技术进步，进而促进绿色 TFP 提升。同时，生产性服务业专业化空间集聚、及其多样化空间集聚利用产业关联，直接通过削减制造业服务成本来促进其绿色技术效率提升，以及间接通过知识技术溢出迫使制造业技术升级来促进绿色技术进步，进而促进绿色 TFP 提升。

2.2.3 空间溢出效应

本地区生产性服务业专业化和多样化空间集聚均会产生比较强的知识技术溢出的空间溢出效应，通过和周边地区相关行业进行生产技术的交流与合作，将专业化知识和技术不断向周边地区进行梯度传递，可以加快周边地区生产性服务业的模仿创新和生产技术进步，令企业利用较低的成本，在一定程度上因技术进步获得规模经济递增，产生对周边地区有益的“扩散效应”。但是，周边地区要对本地相对先进的知识技术这些信息加以利用和模仿创新，首先需要具备一定的相关技术型人才，即人力资本储备，加上配备模仿创新相关的基础设施、设备，以及企业资金和周边地方政府相关政策的支持。由于低端生产性服务业具有低技术含量和低附加值的特点，并且缺少当地政府政策支持，更易遭受本地“极化效应”的影响，剥夺周边地区的人才和资金等发展要素，阻碍周边低端生产性服务业的发展。而高端生产性服务业因为是高技术服务业，更加具备现代化服务业特征，更易取得政府财政补贴、税收减免等优惠，一定程度上可以弥补企业资金不足和购买相关实验设备的资金。并且高端生产性服务业也会为留住相关人才给出大量优惠，使人才流失不会过于严重。这就令周边高端生产性服务业能够凭借上述优势，借助本地生产性服务业的知识溢出，进

进行学习、吸收，帮助其付出较低的成本进行创新，产生新的技术和知识，促进技术进步。

总之，生产性服务业专业化和多样化空间集聚通过知识技术溢出促进邻近地区相关企业绿色技术进步，进而提升绿色 TFP；同时高端生产性服务业因“扩散效应”大于“极化效应”而促进周边绿色 TFP 提升，但低端生产性服务业因“极化效应”大于“扩散效应”而抑制周边绿色 TFP 发展。

生产性服务业空间集聚影响绿色 TFP 的作用机制图，如图 2.1 所示。

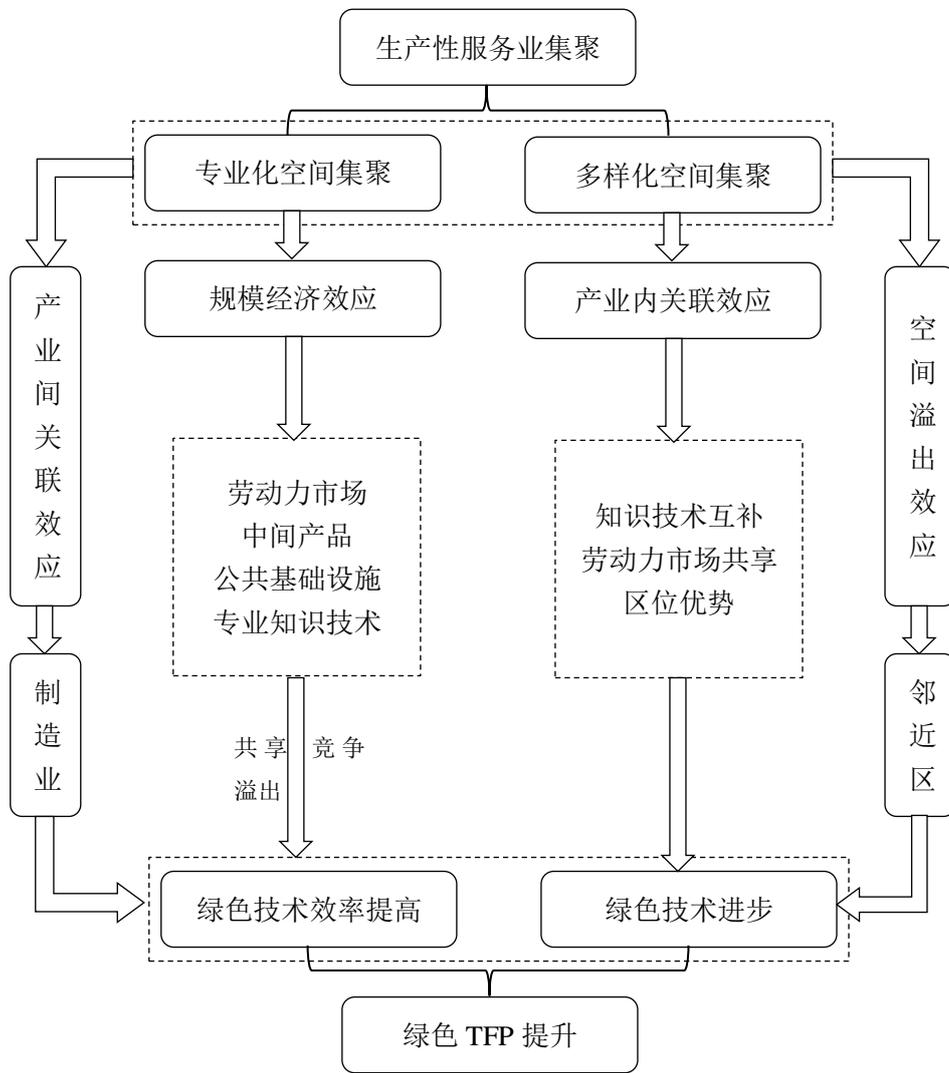


图 2.1 生产性服务业集聚影响绿色 TFP 的作用机制图

3 中原城市群生产性服务业集聚与绿色 TFP 的现状分析

3.1 中原城市群发展现状

中原城市群地处京、鄂、济、镐之间，是半径 500 千米范围内经济发展较好、工业化发展较快、人口密度最高、交通区位优势突出、城镇化率较高的城市群，面积占 28.7 万平方千米。截至 2019 年底，地区生产总值达到 79680.18 亿元，占全国 8.04%，三产结构为 9.35: 42.77: 47.88；常住人口 16433.3 万人，占全国 11.74%，城镇化率达到 52.65%^①。

中原城市群^②城市分布如图 3.1 所示。

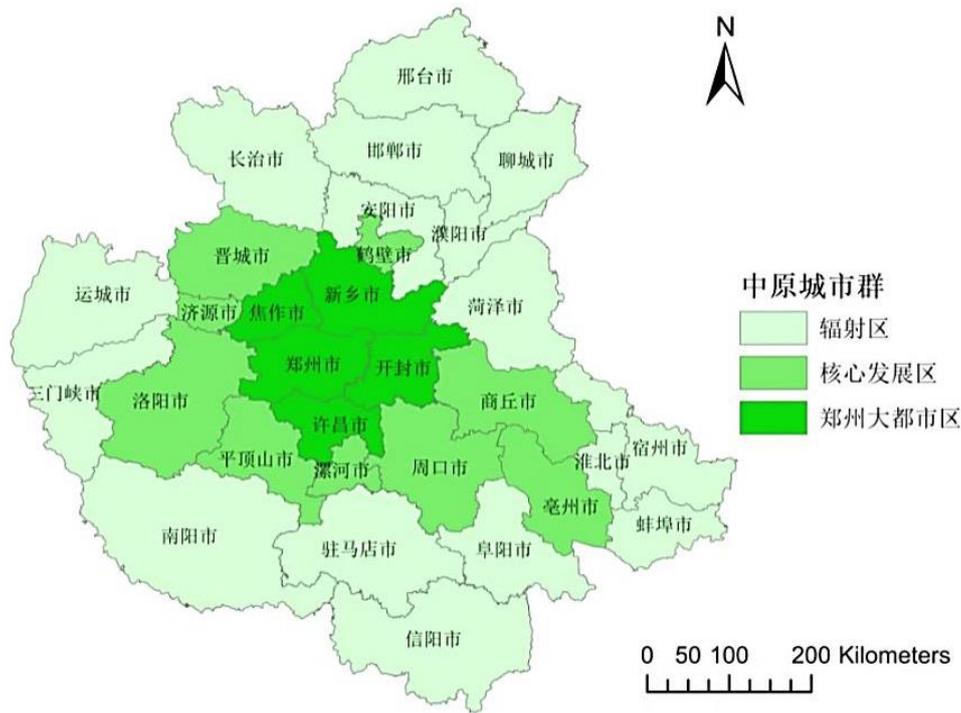


图 3.1 中原城市群城市分布

^① 数据经作者计算所得，来源于国家统计局、《2019 年河南省国民经济和社会发展统计公报》、中原城市群其余各市 2019 年国民经济和社会发展统计公报与《中原城市群发展规划》。

^② 根据《中原城市群发展规划》的划分，中原城市群可划分为：郑州大都市区（郑州、开封、新乡、焦作、许昌）；核心发展区（郑州、开封、新乡、焦作、许昌、洛阳、平顶山、漯河、鹤壁、商丘、周口、济源、晋城、亳州）；东部承接产业转移示范区（淮北、蚌埠、宿州、阜阳），南部高效生态经济示范区（驻马店、南阳、信阳）；西部转型创新发展示范区（三门峡、运城）；北部跨区域协同发展示范区（安阳、濮阳、长治、邢台、邯郸、聊城、菏泽）。

3.2 中原城市群生产性服务业集聚现状

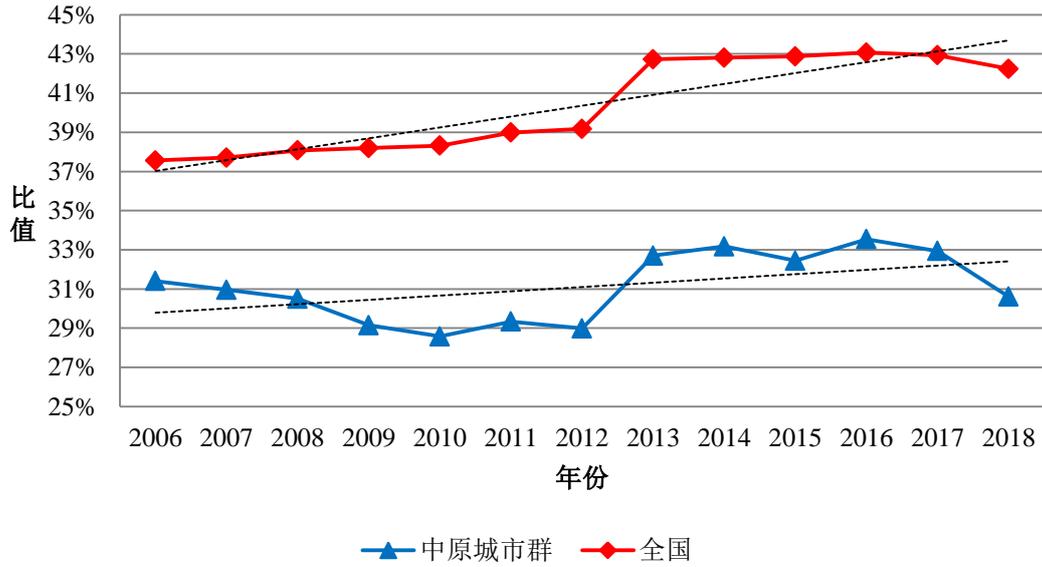
随着经济再次向实体经济转变，越来越多的国家实施“再工业化”战略，制造业的发展也愈发重要。不过，现代制造业的生产不应再是粗放型的要素驱动，而应该是集约型的创新驱动。想要制造业由要素驱动变成创新驱动，就离不开生产性服务业更加贴心的辅助与支撑作用，所以生产性服务业的集聚就变得尤为重要。中原城市群作为打造我国中部先进制造业与现代服务业的城市群之一，生产性服务业的合理集聚与发展关乎着中部地区能否形成新增长极的命运。因此，有必要对中原城市群生产性服务业总体现状和集聚现状进行系统性的描述分析。

3.2.1 中原城市群生产性服务业概况

由于生产性服务业在分类统计上的特殊性，本文参考国家统计局《生产性服务业统计分类（2019）》和曾艺等（2019）^[52]的分类方式进行选取。本文选取“交通运输、仓储和邮政业”、“批发和零售业”、“租赁和商务服务业”、“水利、环境和公共设施管理业”、“信息传输、软件和信息技术服务业”、“金融业”、“科学研究和技术服务业”这7个行业作为文本生产性服务业研究对象。

如图 3.2 所示，从中原城市群和全国比较来看，在研究范围 2006 年至 2018 年间，中原城市群生产性服务业就业人数^①与全部服务业的比值在整体上低于全国平均水平，并且增长趋势也较于全国平均水平要缓。单从中原城市群来看，其生产性服务业就业人数占服务业就业人数比例呈波动上涨的趋势，由 2010 年的波谷 28.58% 的占比到 2016 年波峰 33.54% 的占比，能够预测下一个波峰将突破 2016 年这个峰值。这恰好说明，中原城市群从事生产性服务业的人员数将越来越多，整体比例也会有所上升，虽然在全国平均水平之下，但也会为中原城市群制造业的加速发展提供动力，为中部崛起提前做好准备。

^① 本文的生产性服务业就业人数均指全市城镇单位就业人数。

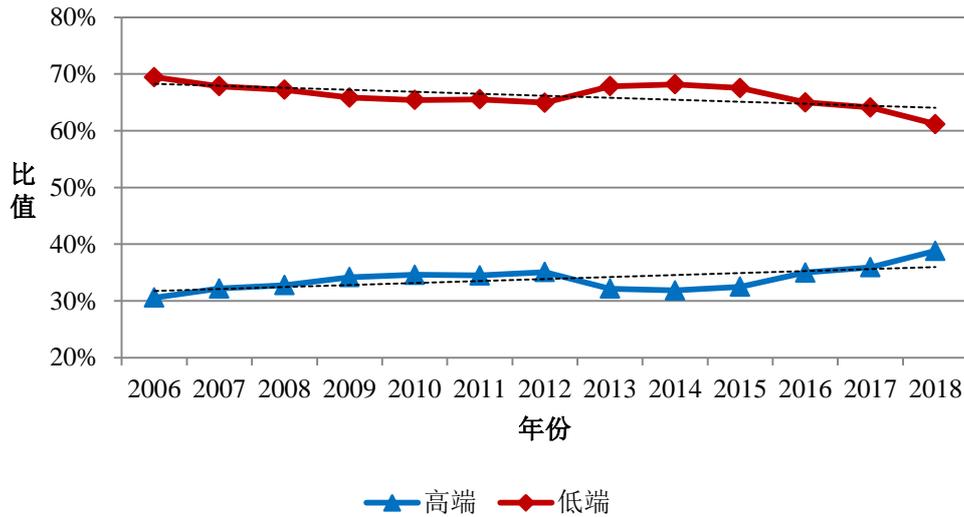


数据来源：由国家统计局和 2007-2019 年《中国城市统计年鉴》数据整理计算。

图 3.2 生产性服务业就业人数与服务业就业人数之比

本文借鉴韩峰等（2018）^[53]的分类方式，将“交通运输、仓储和邮政业”，“批发和零售业”，“租赁和商务服务业”，“水利、环境和公共设施管理业”归为低端生产性服务业；将“信息传输、软件和信息技术服务业”，“金融业”，“科学研究和技术服务业”归为高端生产性服务业。

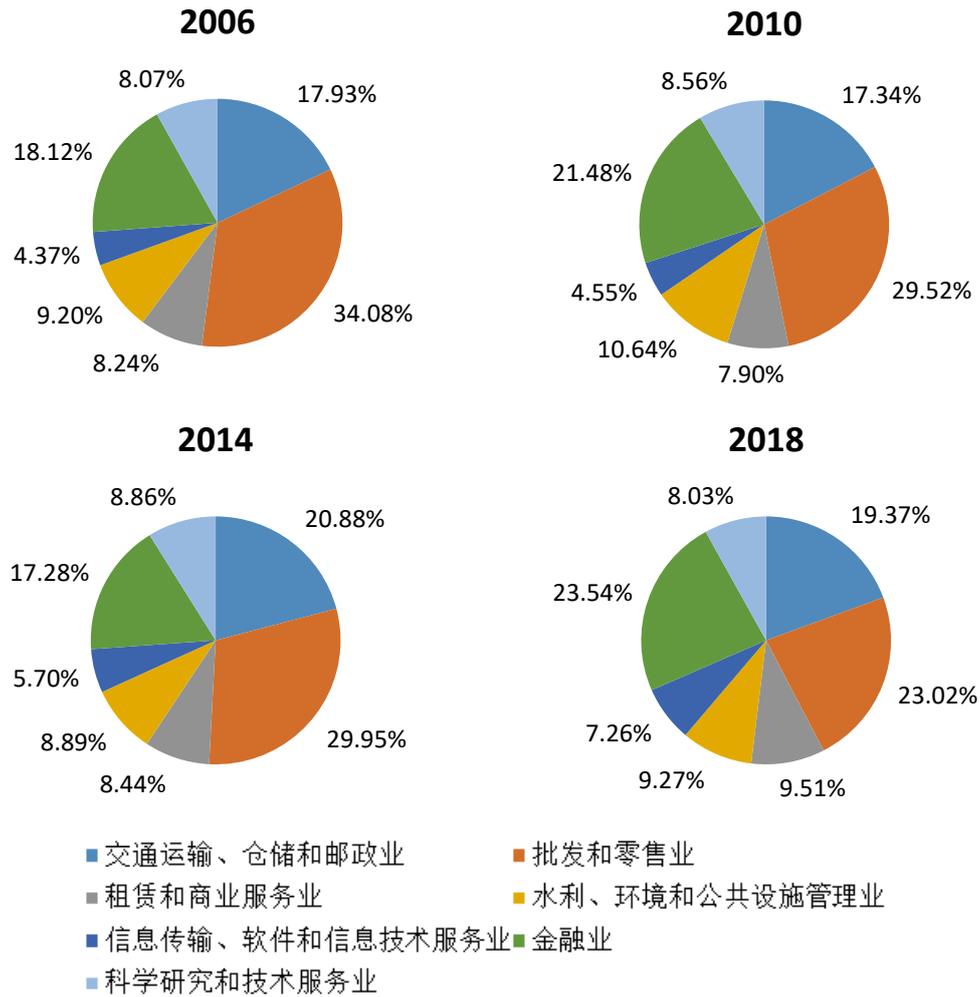
如图 3.3 所示，从整体上看，中原城市群低端生产性服务业就业人数占比基本在高端的 2 倍以上。但是近几年有明显改善的趋势，高端生产性服务业就业人数占比，除 2012 年到 2013 年有明显下降外，在 2006 年至 2012 年与 2013 年至 2018 年这两个时间段内，均呈现上升态势，并且后一时段的上升趋势明显大于前一时段，前一时段由 30.56% 上升至 35.08%，年均增长率为 2.33%，后一时段由 32.15% 上涨至 38.83%，年均增长率为 3.85%，2006 年至 2018 年年均增长率为 2.02%。而低端生产性服务业就业人数占比变动相对于高端生产性服务业就业人数占比变动正好相反。这就说明，中原城市群生产性服务业正在由低级向高级转变，越来越多的高级知识分子将参与到高端生产性服务业的工作之中，高新技术服务、金融服务将变得更加精细化、专业化，促进中原城市群成为新的核心增长极，将会为东部地区乃至发达国家的产业转移提供容身之所，为辐射带动西部地区经济增长创造条件，也会为中部崛起奠定基础。



数据来源：由 2007-2019 年《中国城市统计年鉴》数据整理计算。

图 3.3 中原城市群高低端生产性服务业就业人数与总体生产性服务业之比

为了更加细化地体现并阐述中原城市群生产性服务业就业人数结构变化，本文选取 2006 年、2010 年、2014 年和 2018 年这 4 年的细分生产性服务业就业人数结构为代表，来进行较为客观的分析，如图 3.4 所示。先从低端层面来看。水利、环境和公共设施管理业占比经先上升，后下降，又有所上升的变化，总体提升 0.07 个百分点。租赁和商务服务业占比也是稳中求进，由原先的 8.24% 上升到 9.51%，提升了 1.27 个百分点。交通运输、仓储和邮政业占比经先下降，后上升，又有所下降的变化，最后维持在 19.5% 左右，总体提升 1.44 个百分点。批发和零售业占比降幅最大，由 34.08% 降到 23.03%，降幅达到 11.05 个百分点。再从高端层面来看。科学研究和技术服务业占比虽经历了一段时间的上升，但最终结果还是略微下降了 0.04 个百分点。信息传输、软件和信息技术服务业占比连续上涨，由 4.37% 上升至 7.26%，共上升 2.89 个百分点，年均增长率达到 4.32%，是上涨最快的一个行业。金融业占比总体经历先上升，后下降，再上升的过程，由最初的 18.12% 上升至最终的 23.54%，共上升 5.42 个百分点，年均增长率为 2.20%，是上涨最多的一个行业。从上述描述中也同样可以看出，中原城市群生产性服务业正在向高级化迈进，特别是信息传输、软件和信息技术服务业发展特别迅速，金融业的扩张也十分迅猛，但是科学研究和技术服务业发展变动并不大，需要得到进一步改善。



数据来源：由相应年份《中国城市统计年鉴》数据整理计算

图 3.4 2006、2010、2014 和 2018 年生产性服务业就业人数结构

3.2.2 生产性服务业集聚的测度方法

测度生产性服务业集聚的方法有很多，例如Theil系数、空间自相关模型、地理联系率（邱灵，方创琳，2013）^[54]、区位熵指数、空间基尼系数、赫芬达尔指数等方法。本文为了体现出不同的集聚模式，将从专业化以及多样化两个方面来展开讨论研究对象的集聚。同时，因为生产性服务业不会仅局限于本地区市场范围，还会向附近地区提供生产性服务，而且为附近地区提供生产性服务的范围会随地理距离的增加而衰减。因此，在选择生产性服务业专业化集聚的测度指标时，参照 Ezcurra et al.（2006）^[55]方法的基础上，加入地理距离外溢衰减指数 d_{ik} （宣烨，余泳泽，2017）^[56]，来构建生产性服务业专业化空间集

聚指标，公式表示为：

$$(H \text{ or } L)SA_i = \sum_k \sum_j \left| \frac{S_{ij}}{S_i} - \frac{S'_j}{S'} \right| d_{ik}^{-1} \quad (3.1)$$

式（3.1）中， SA_i 、 HSA_i 、 LSA_i 分别表示城市i的总体、高端和低端生产性服务业专业化空间集聚指数。 S_{ij} 为城市i中某（高端或低端）生产性服务业j的就业人数， S_i 为城市i中所有行业就业人数， S'_j 为除城市i外某（高端或低端）生产性服务业j的就业人数， S' 为除城市i外的中原城市群就业人数。 d_{ik} 表示城市i和城市k之间的地理距离，当 $i = k$ 时， $d_{ik} = 1$ 。如果某市这个指数愈大，那么就反映出该市的生产性服务业专业化集聚度愈大，且对附近区域影响也愈大。

在测度生产性服务业多样化集聚时，本文在借鉴 Combes（2000）^[57]的基础上，亦将地理距离外溢衰减指数纳入其中，表达式为：

$$(H \text{ or } L)DA_i = \sum_k \sum_j \frac{S_{ij}}{S_i} \left[\frac{1/\sum_{j'=1, j' \neq j}^n [S_{ij'}/(S_i - S_{ij})]^2}{1/\sum_{j'=1, j' \neq j}^n [S_{j'}/(S - S_j)]^2} \right] d_{ik}^{-1} \quad (3.2)$$

式（3.2）中， DA_i 、 HDA_i 、 LDA_i 分别表示城市i的总体、高端和低端生产性服务业多样化空间集聚指数。 S_{ij} 、 S_i 、 d_{ik} 意义同上。 $S_{ij'}$ 为城市i中除某（高端或低端）生产性服务业j以外某生产性服务业j'的就业人数， $S_{j'}$ 为除某（高端或低端）生产性服务业j外中原城市群中某生产性服务业j'的就业人数， S 为中原城市群所有行业的就业人数， S_j 为中原城市群生产性服务业j的就业人数。如果某市这个指数愈大，那么就反映出该市生产性服务业多样化集聚度越高，且对附近地区影响也愈大。

3.2.3 生产性服务业空间集聚的现状分析

根据上述公式（3.1）和（3.2），计算 2006 至 2018 年中原城市群各市专业化和多样化空间集聚指数。本文通过图 3.5 与图 3.6 来更清晰地表示，以 2006 年、2012 年和 2018 年这三年为例的运算结果。从柱状图中可以看出，除个别城市外，专业化空间集聚指数均呈现较快的增长态势，相反，超过一半的城市多样化空间集聚指数呈现略微下降态势，其余城市则呈上涨态势。其中，淮北

市和濮阳市的变动幅度最大，淮北市的专业化和多样化空间集聚指数均在急剧下降，而濮阳市的两个空间集聚指数则都在较快增长后有所回落。作为城市群中心的郑州市，其专业化空间集聚指数取得重大突破，由 0.007332 涨至 0.013471，但是其多样化空间集聚指数有所降低，由 0.046283 跌至 0.035187。副中心洛阳市的情况则为两个空间集聚指数均略微有所下降。

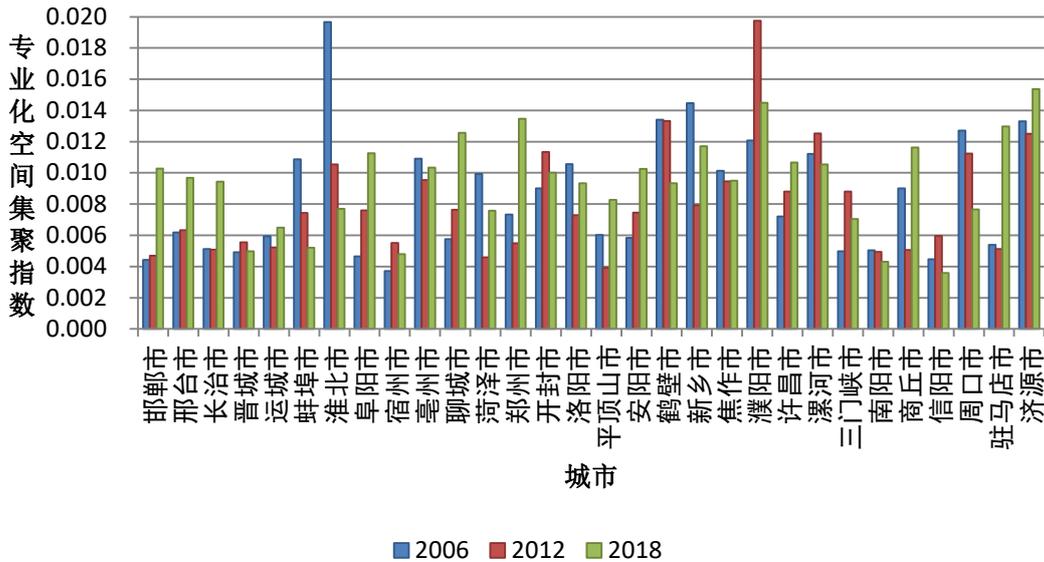


图 3.5 2006 年、2012 年和 2018 年中原城市群各市专业化空间集聚指数

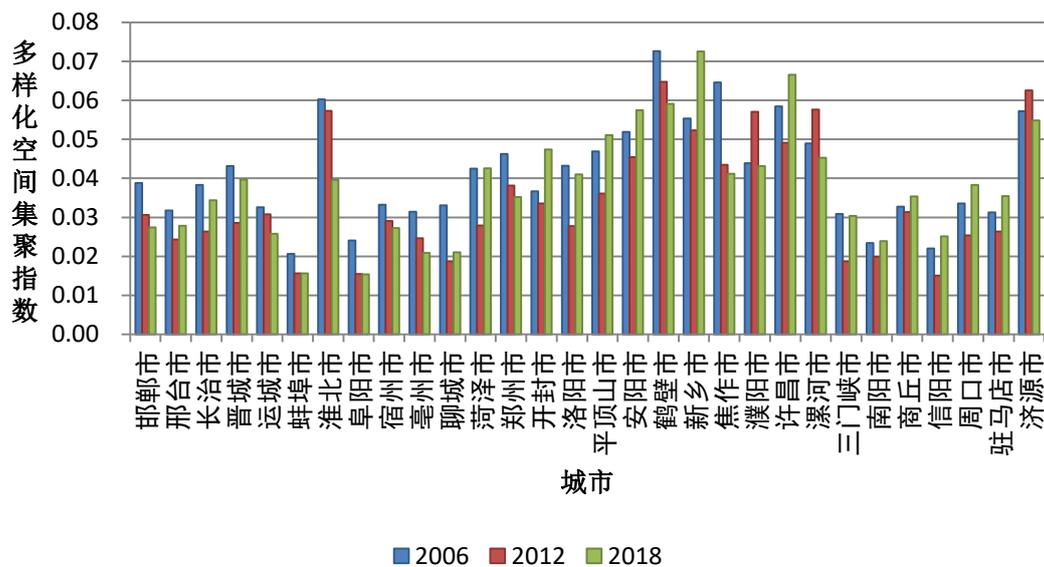


图 3.6 2006 年、2012 年和 2018 年中原城市群各市多样化空间集聚指数

结合图 3.7 来看，2018 年的专业化空间集聚指数处在高行列 0.011716 至 0.015363 间的有聊城、郑州、驻马店、濮阳和济源五个城市，处在中高行列 0.010003 至 0.011715 之间的有新乡、亳州、阜阳、邯郸、安阳、商丘、许昌和漯河八个城市。结合图 3.8 来看，2018 年的多样化空间集聚指数处在高行列 0.051118 至 0.072548 间的有安阳、鹤壁、新乡、许昌和济源五个城市，处在中高行列 0.039741 至 0.051117 间的有洛阳、焦作、濮阳、菏泽、平顶山、漯河和开封七个城市。从中可以看出，郑州的生产性服务业专业化空间集聚度与其余城市相比处在相对高的水平；但若从其多样化空间集聚度来看，其相对处在中等水平。而副中心洛阳市正好相反，其生产性服务业多样化空间集聚度同其余城市相比是处于相对高的水平，但其专业化空间集聚程度却处在中等水平。

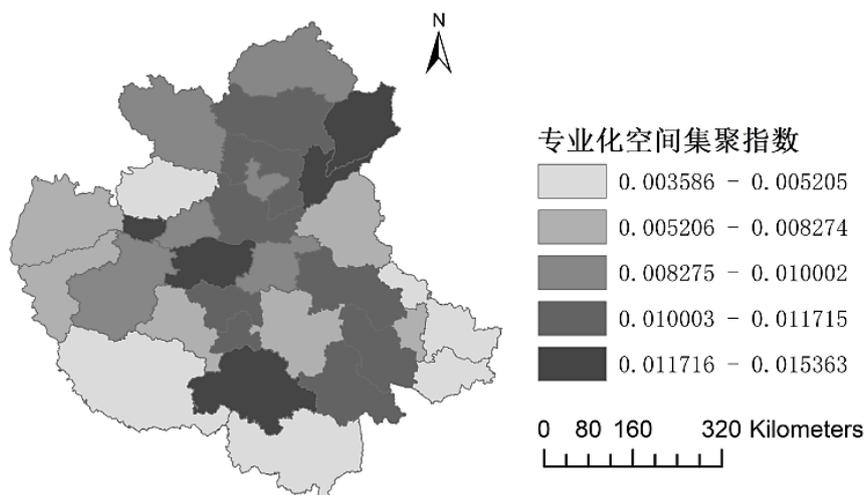


图 3.7 2018 年中原城市群专业化空间集聚指数分布

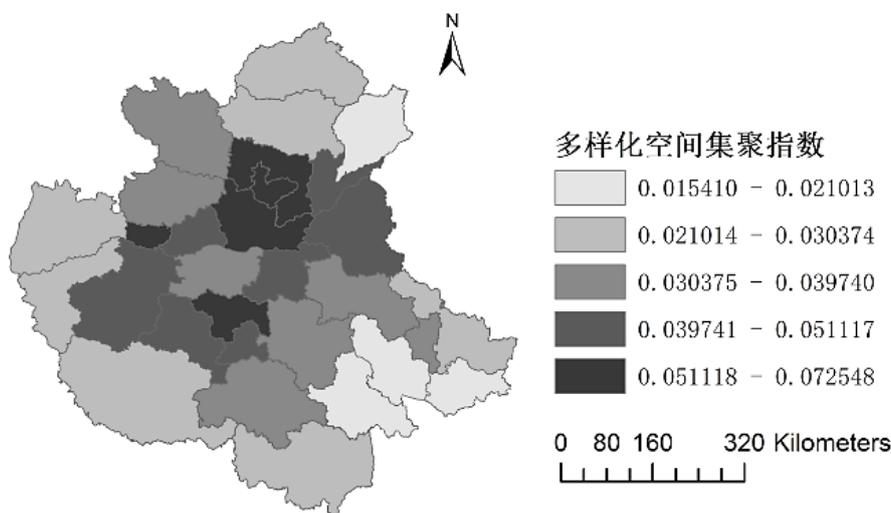


图 3.8 2018 年中原城市群多样化空间集聚指数分布

3.3 中原城市群绿色 TFP 现状

3.3.1 绿色 TFP 的测度方法

20 世纪 70 年代末, Charnes, Cooper 以及 Rhodes, 创立 DEA 方法, 给出了基于规模报酬不变(CRS)的模型^[58]。而为了更符合现实情况, Banker、Charnes 与 Cooper (1984) 给出了基于规模报酬可变(VRS)的模型^[59]。上述模型均为径向模型, 即其效率值对无效率的决策单元(DMU)来讲, 只包含所有投入(产出)等比例减少(增加)部分, 而未包含松弛改进部分。由于上述原因, Tone K (2001) 给出 SBM 模型, 将未包含部分也得到体现^[60]。在 SBM 模型的使用中, 由于有效 DMU 测量值最大为 1, 在其较多时而无法进行进一步区分。于是, Tone K (2002) 在 Andersen 与 Petersen (1993) 给出“超效率”模型的前提下, 给出了超效率 SBM 模型^[61]。该模型有效 DMU 的超效率值通常大于 1, 进而便于对其进行区分。同时为体现出坏产出对效率值的影响, 将非期望产出纳入 SBM 模型当中 (Cooper et al., 2007)^[62]。因此, 本文最后测度绿色效率值的模型为, 基于规模报酬可变的包含非期望产出的非导向超效率 SBM 模型。模型设定为:

$$\min \rho = \frac{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \left(\frac{\bar{x}}{x_{ik}} \right)}{\frac{1}{q_1 + q_2} \times \left(\sum_{s=1}^{q_1} \frac{y^d}{y_{sk}^d} + \sum_{h=1}^{q_2} \frac{y^u}{y_{hk}^u} \right)} \quad (3.3)$$

$$s.t. \begin{cases} \bar{x} \geq x_i, \bar{x} \geq \sum_{j=1, \neq k}^n x_{ij} \lambda_j, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n, j \neq k, \\ \bar{y}^d \leq y_k^d, \bar{y}^d \leq \sum_{j=1, \neq k}^n y_{sj}^d \lambda_j, s = 1, 2, \dots, q_1, d = 1, 2, \dots, q_1, \\ \bar{y}^u \leq y_k^u, \bar{y}^u \leq \sum_{j=1, \neq k}^n y_{hj}^u \lambda_j, h = 1, 2, \dots, q_2, u = 1, 2, \dots, q_2, \\ \lambda_j \geq 0, \sum_{j=1, \neq k}^n \lambda_j = 1, k = 1, 2, \dots, n. \end{cases} \quad (3.4)$$

在式 (3.3) 和式 (3.4) 中, ρ 为 $\overline{D}_k^f(x, y^d, y^u)$ 的替代符号, 下标 “k” 为决策单元 (DMU), x 为投入指标, y^d 为期望产出指标, y^u 为非期望产出指标; n 指决策单元数量, m 指投入指标数量, q_1 指期望产出指标数量, q_2 指非期望产出指标数量。令各城市都包含投入、期望与非期望产出向量, 则满足 $x \in R^m$, $y^d \in R^{q_1}$, $y^u \in R^{q_2}$; $X = [x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n] \in R^{m \times n}$, $Y^d = [y_1^d \ y_2^d \ \dots \ y_n^d] \in R^{q_1 \times n}$, $Y^u = [y_1^u \ y_2^u \ \dots \ y_n^u] \in R^{q_2 \times n}$ 。由于该模型为静态模型, 为了更好地体现出城市绿

色 TFP 的动态变化情况，本文基于上述模型，测度 t 到 $t+1$ 期的 Malmquist-Luenberger 指数 (Färe, 2007) [63]：

$$ML_t^{t+1} = \left[\frac{\overline{D}_k^t(x^{t+1}, y^{d(t+1)}, y^{u(t+1)})}{\overline{D}_k^t(x^t, y^{dt}, y^{ut})} \cdot \frac{\overline{D}_k^{t+1}(x^{t+1}, y^{d(t+1)}, y^{u(t+1)})}{\overline{D}_k^{t+1}(x^t, y^{dt}, y^{ut})} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3.5)$$

并且，可将其分解成技术效率变化 (EC) 与技术变化 (TC)：

$$ML_t^{t+1} = EC_t^{t+1} \times TC_t^{t+1} \quad (3.6)$$

$$EC_t^{t+1} = \frac{\overline{D}_k^{t+1}(x^{t+1}, y^{d(t+1)}, y^{u(t+1)})}{\overline{D}_k^t(x^t, y^{dt}, y^{ut})} \quad (3.7)$$

$$TC_t^{t+1} = \left[\frac{\overline{D}_k^t(x^{t+1}, y^{d(t+1)}, y^{u(t+1)})}{\overline{D}_k^{t+1}(x^{t+1}, y^{d(t+1)}, y^{u(t+1)})} \cdot \frac{\overline{D}_k^t(x^t, y^{dt}, y^{ut})}{\overline{D}_k^{t+1}(x^t, y^{dt}, y^{ut})} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3.8)$$

在式 (3.5)、式 (3.7) 和式 (3.8) 中，若 ML、EC、TC 大于 1，那么分别反映的是绿色 TFP 提升、绿色技术效率提高以及绿色技术进步，反之则表示下降。

在进行测算绿色 TFP 时，其具体衡量指标主要分为投入、产出两类。在投入指标中，劳动力、能源以及资本三项投入分别用各市年末从业人数、各市能耗、以及各市资本存量来衡量。在产出指标中，期望产出由各市当年以 2005 年为基期的各市实际生产总值来衡量；非期望产出由各市的工业废水排放量、工业 SO₂ 排放量和工业烟尘排放量来衡量。详细计算方式见表 3.1。

鉴于计算结果 ML 指数、EC 指数和 TC 指数均是环比变化指数，为获得相应年份的绝对值，本文分别令 2005 年的绿色 TFP、绿色 EC 和绿色 TC 为 1，以此为基期累乘计算 2006 年至 2018 年的绿色 TFP、绿色 EC 和绿色 TC 的绝对值，来进行实证分析。

表 3.1 绿色 TFP 的投入产出指标的计算方式

指标	单位	计算方式	
投入指标	劳动力	万人	全市年末就业人员数
	能源消耗	万吨标准煤	能源消耗=各市每万元生产总值能耗×对应基期与年份的各市生产总值
	资本存量	万元	采用永续盘存法(张军, 2004) ^[64] : $K_{it} = K_{i,t-1}(1 - \delta) + I_{it}/P_{it}$, K_{it} 指某市当年资本存量, $K_{i,t-1}$ 指某市上一年资本存量, I_{it} 指某市当年固定资产投资, P_{it} 指某市所在省当年固定资产投资价格指数, δ 指折旧率, 取 9.6%。基年资本存量计算参考 Young (2000) ^[65] 的方法, 为 2005 年各市固定资产投资比 2005 年至 2018 年各市平均固定资产投资增长率与折旧率之和的比值。
产出指标	期望产出	万元	以 2005 年为基期, 采用各市基期生产总值乘各市历年生产总值指数来计算各市当年的实际生产总值。
	非期望产出	(万)吨	全市的工业废水排放量(万吨)、工业二氧化硫排放量(吨)、工业烟(粉)尘排放量(吨)

3.3.2 绿色 TFP 的投入产出指标分析

根据表 3.1 的计算方式, 分别计算得出 2006 年至 2018 年中原城市群 30 个城市的劳动力人数、能耗、资本存量、期望产出和非期望产出, 并将每年 30 个城市的各投入产出指标加总, 得出整个中原城市群的投入产出指标。利用历年非期望产出、能耗、资本投入、劳动力人数分别比上期望产出, 得到每万元期望产出的非期望产出、每万元期望产出能耗、每万元期望产出的劳动力投入和每万元期望产出的资本投入的变动, 如图 3.9 所示。

从图中可以看出, 只有每万元期望产值的资本投入逐年递增, 其余均逐年递减。说明中原城市群劳动力利用效率、能源利用效率和污染处理效率逐年攀升, 但是资本利用效率却在逐年下降。其中可能的原因是, 中原城市群主要依靠投资来拉动期望产出增长, 其每年会不断增加厂房、先进机器设备等等固定资产投资, 虽然有效提高了劳动力利用效率、能源利用效率和污染处理效率, 但是其中每年的固定资产投资能够发挥出来的投资收益却远低于每年的期望产出额, 投资效率低下, 也就是每年都存在着投资浪费, 逐年累积, 导致每万元期望产出的资本投入逐年上升。至于这些投入产出指标如何综合反映整体状况, 仍旧需要进一步通过 MaxDEA4.0 软件来计算得出中原城市群各城市的绿色 TFP, 才能更加合理有效地反映中原城市群的整体状况。

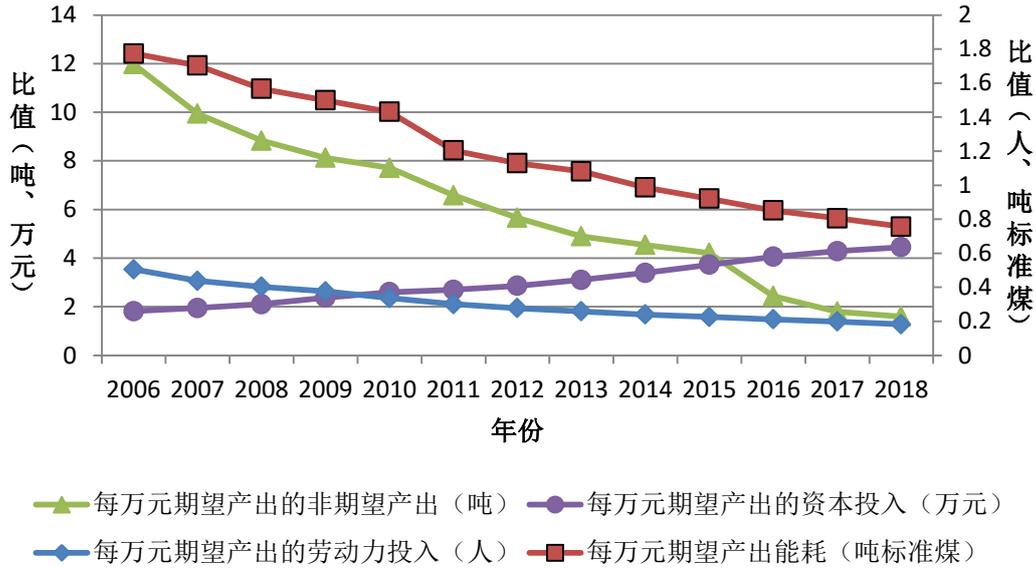


图 3.9 中原城市群每万元期望产出的投入产出指标

3.3.3 绿色 TFP 的现状分析

基于规模收益可变的包含非期望产出的超效率SBM模型，使用 MaxDEA4.0 软件计算得出中原城市群各市 2006 年至 2018 年的绿色 TFP，具体结果用年均增长率来表示，详见表 3.2。

表 3.2 2006 年-2018 年中原城市群城市绿色 TFP 年均增长率

城市	增长率	城市	增长率	城市	增长率
邯郸市	1.075135	聊城市	0.990570	濮阳市	1.177819
邢台市	1.046655	菏泽市	1.049720	许昌市	0.997039
长治市	0.921544	郑州市	1.028276	漯河市	0.972119
晋城市	0.845443	开封市	0.965039	三门峡市	1.126470
运城市	0.963434	洛阳市	0.971520	南阳市	1.003329
蚌埠市	0.970232	平顶山市	0.918674	商丘市	1.102261
淮北市	0.940407	安阳市	1.094370	信阳市	1.091288
阜阳市	0.914580	鹤壁市	0.909689	周口市	0.986374
宿州市	0.875562	新乡市	1.143027	驻马店市	1.090065
亳州市	0.935115	焦作市	1.224470	济源市	0.935105

通过对表 3.2 的观察，可以发现，中原城市群各市的绿色 TFP 年均增长率整体不高并且超过一半都小于 1，说明中原城市群的生态环境质量需要得到进一步的提升。可能原因是中原城市群中大部分为资源型城市，同时处在工业化阶段的后期，资源约束愈发凸显，环境承载力也岌岌可危，产业转型升级迫在

眉睫。中原城市群 2019 年的第二产业产值占比达到 42.77%，比全国平均水平的 38.97% 相对要高，而第三产业产值 47.88%，低于全国平均水平的 53.92%^①。从中也同样可得出，中原城市群如今正面临资源转型升级的过渡时期，能否成功跨过“资源诅咒”的关键时期。

结合图 3.10 分析，中原城市群城市的绿色 TFP 与 2005 年相比，大部分处于 0.965291 以上。这些城市主要集中在靠近中原城市群中心的郑州大都市区，靠近南部的生态经济区，以及靠近北部的协同发展区，能够反映出这三大区域的生产方式相对比较符合如今现代化的发展方式。但中原城市群东西部示范区的绿色 TFP 明显较低。在西部，运城市的绿色 TFP 明显要低于三门峡市，很大可能的原因就是三门峡市已基本转型创新升级，在保持产出正常增长的前提下，不但有效降低单位生产总值能耗，还能有效减少工业废水和废气排放量，而运城市仍处在资源转型创新的瓶颈期，或者未打破行政区划壁垒向隔壁成功城市汲取经验教训，无法有效降低能源消耗和工业废水、废气排放量，导致其陷入无法提升经济环境质量的困境。在东部，城市的绿色 TFP 都处在较低水平，说明目前中原城市群东部本身的资源环境承载能力还无法接受来自东部地区乃至国外的产业转移，尤其是工业的大量转移，将造成污染的肆意排放和生态环境的大肆破坏，导致这些地区的绿色 TFP 逐年下降。

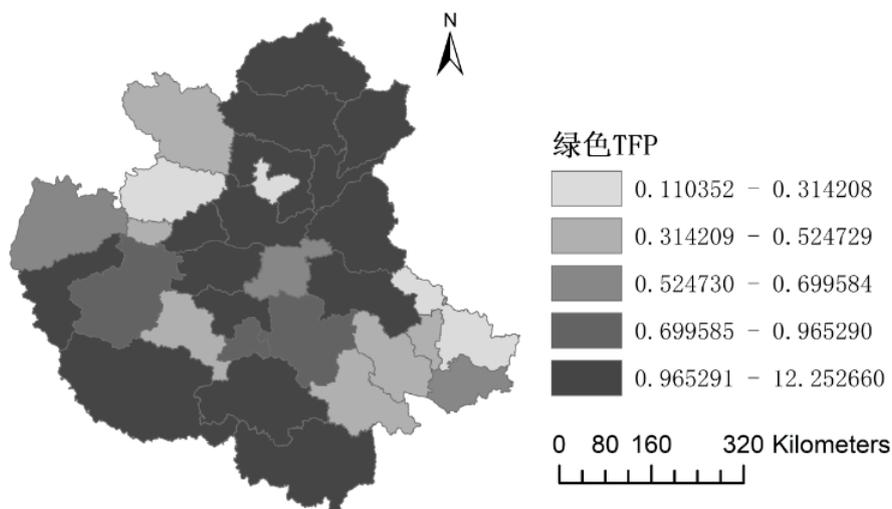


图 3.10 2018 年中原城市群绿色 TFP 分布

^① 数据经作者计算所得，来源于国家统计局、《2019 年河南省国民经济和社会发展统计公报》、中原城市群其余各市 2019 年国民经济和社会发展统计公报。

3.4 中原城市群生产性服务业空间集聚与绿色 TFP 的相关性

为了考察中原城市群生产性服务业空间集聚对绿色 TFP 的相关性,本文使用 Excel 分别绘制中原城市群生产性服务业专业化、多样化空间集聚指数与绿色 TFP 的散点图,分别对这两者间与两者间的关系进行初步观察。如图 3.11 和图 3.12 所示,横轴都表示绿色 TFP,纵轴分别表示专业化、多样化空间集聚指数。两散点图分别由 390 个点分别表示 2006 至 2018 年中原城市群 30 个城市生产性服务业专业化、多样化空间集聚指数与绿色 TFP 的相关性,结果都显示两者间的关系呈正相关,说明生产性服务业专业化、多样化集聚有助于提升绿色 TFP。为了更能准确地判断生产性服务业集聚对绿色 TFP 的影响,需要构建空间计量模型进一步分析。

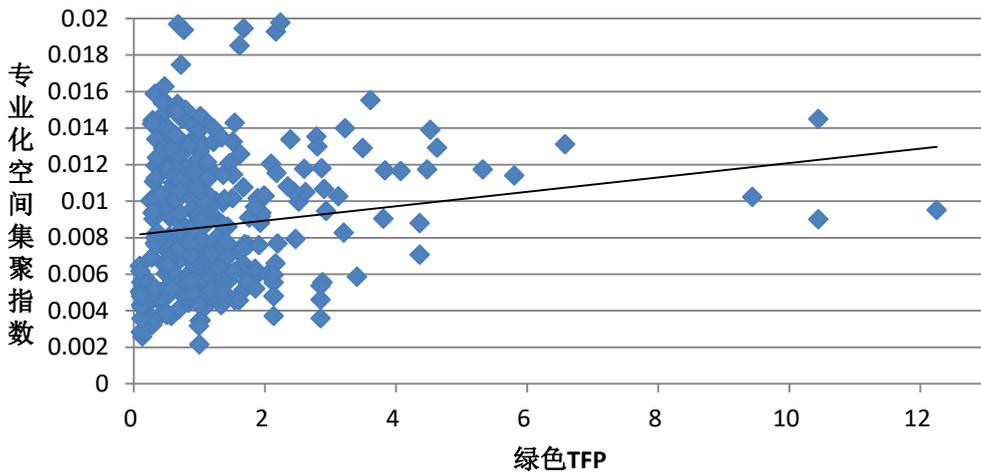


图 3.11 中原城市群专业化空间集聚指数与绿色 TFP 的相关性

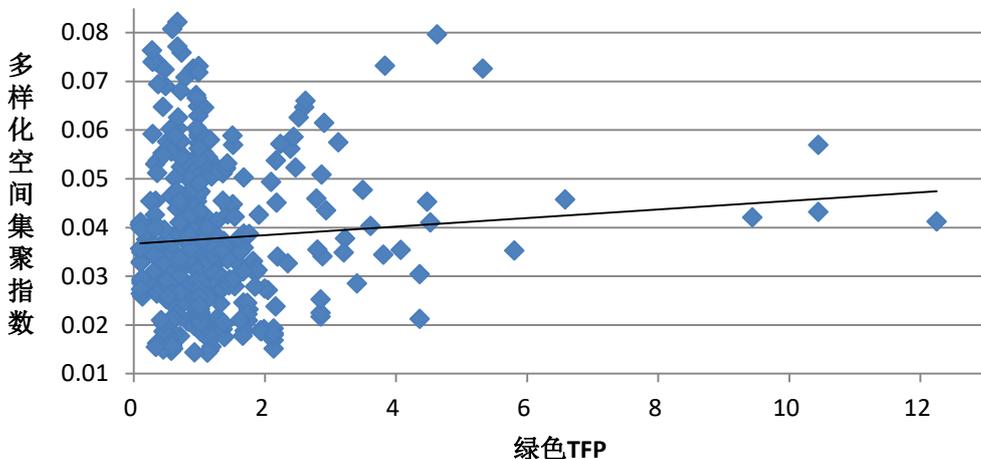


图 3.12 中原城市群多样化空间集聚指数与绿色 TFP 的相关性

4 中原城市群生产性服务业集聚影响绿色 TFP 的实证分析

4.1 实证模型构建

4.1.1 实证模型设定

本文根据 Miller et al. (2000)^[66]的方法, 构建三种空间计量模型, 其分别为空间误差模型 (SEM)、空间滞后模型 (SAR) 以及空间杜宾模型 (SDM)。具体公式如下所示:

$$\ln GTFP_{it} = \rho \sum_{j=1}^m W_{ij} \ln GTFP_{it} + \alpha \ln SA_{it} + \beta \ln DA_{it} + \varphi \ln X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4.1)$$

$$\varepsilon_{it} = \lambda \sum_{j=1}^n W_{ij} \varepsilon_{it} + \mu_{it}; \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I), \mu_{it} \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (4.2)$$

$$\ln GTFP_{it} = \rho \sum_{j=1}^m W_{ij} \ln GTFP_{it} + \alpha \ln SA_{it} + \beta \ln DA_{it} + \alpha_1 \sum_{j=1}^m W_{ij} \ln SA_{it} + \beta_1 \sum_{j=1}^m W_{ij} \ln DA_{it} + \varphi \ln X_{it} + \varphi_1 \sum_{j=1}^m W_{ij} \ln X_{it} + \varepsilon_{it} + \mu_{it} \quad (4.3)$$

其中, $GTFP$ 指绿色全要素生产率 (核心被解释变量), SA 、 DA 分别指专业化和多样化空间集聚指数 (核心解释变量), X 指一系列控制变量。在参考现有文献基础上, 选取环境规制、城市规模、人力资本水平、产业结构、市场化程度和对外开放程度 6 个控制变量。同时, ε 为随机扰动项, ρ 为空间自相关系数, λ 为空间误差系数。 ρ 反映周边区域绿色 TFP 对本地区绿色 TFP 的影响, λ 反映周边地区随机扰动项对本地区绿色 TFP 的影响。结合式(4.1)和式(4.2), 当 $\lambda = 0$ 时, 模型为SAR模型; 当 $\rho = 0$ 时, 模型为SEM模型。式(4.3)为SDM模型, α_1 、 β_1 表示核心解释变量的空间自回归系数; φ_1 表示周边区域控制变量对本地的影响; W_{ij} 是空间权重矩阵, 表示不同地区间的联系强度。按照地理学第一定理: “所有事物均有关, 且越靠近关系越紧密”。因此, 本文选的空间权重矩阵为邻接矩阵, 如式(4.4)所示, 并将其标准化为每行元素为 1。

$$W = \begin{cases} 1, & \text{若城市 } i \text{ 与城市 } j \text{ 相邻且 } i \neq j \\ 0, & \text{若城市 } i \text{ 与城市 } j \text{ 不相邻或 } i = j \end{cases} \quad (4.4)$$

4.1.2 变量说明与数据选取

本文选取 2006-2018 年中原城市群 30 个城市的数据进行实证分析^①。其中，计算历年 ML 指数的数据主要来源于 2006 至 2019 年的《中国城市统计年鉴》、《河南统计年鉴》、《安徽统计年鉴》、《山东统计年鉴》、《河北经济年鉴》、《山西统计年鉴》、EPS 数据库，以及各市相应年份的环境质量统计公报、国民经济和社会发展统计公告、各市的统计年鉴^②，再经 MaxDEA4.0 软件运算和累乘得到 2006-2018 年的绿色全要素生产率 (GTFP)、绿色技术效率变化 (GEC) 和绿色技术变化 (GTC) 的绝对值。计算生产性服务业专业化空间集聚指数 (SA)、多样化空间集聚指数 (DA) 和系列控制变量的数据，主要来源于 2007 至 2019 年的《中国城市统计年鉴》^③。

接下来，对涉及货币衡量的变量以 2005 年为基期利用 GDP 平减指数平减。以及对所有变量取对数以确保数据平稳性。

控制变量包括：

(1) 环境规制 (ER)。借鉴赵明亮等 (2020) 的方法，通过工业废水排放量、工业 SO₂ 排放量与工业烟 (粉) 尘排放量之和与 GDP 的比重的倒数表征，其值越大，环境规制则越强^[30]。

(2) 对外开放程度 (OD)。通过实际利用外资额与地区生产总值的比值来表征。同时使用对应年份的汇率将其折算成人民币。

(3) 产业结构 (IS)。通过第三产业产值占地区生产总值来表征。

(4) 市场化程度 (MAR)。借鉴胡绪华和陈默 (2020) 的作法，通过地区生产总值和地方预算内支出之差占地区生产总值的比值来表征^[67]，其值越大，表示市场化程度越高。

(5) 人力资本水平 (HC)。通过每万人在校大学生人数来表征。

^① 关于研究时间段的选取：我国政府最早比较明确地提出生产性服务业这个概念是在《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》中，故而研究时段从 2006 年开始。

^② 关于异常值和缺失值：长治、晋城、运城三市 2017、2018 年固定资产投资因采用新口径，故使用这三市的固定资产投资增长率来估算。个别缺失值采用线性插值法和二次移动平均法进行补充。

^③ 由于 2018 年的《中国城市统计年鉴》未统计全市第三产业产值，所以 2017 年的各市第三产业产值来源于各市所在省的统计年鉴。

(6) 城市规模 (CS)。通过全市年末户籍人口数来表征。

变量描述性统计, 详见表 4.1。

表 4.1 主要变量描述性统计

变量	变量含义	均值	标准差	最小值	最大值
lnGTFP	绿色全要素生产率	-0.091578	0.781949	-2.341636	2.505743
lnSA	专业化空间集聚	-4.833092	0.413322	-6.143734	-3.924522
lnDA	多样化空间集聚	-3.356026	0.407547	-4.252218	-2.499871
lnER	环境规制 (元/吨)	7.61607	0.793906	5.773714	10.12345
lnOD	对外开放程度 (%)	-4.169059	0.871916	-7.299341	-1.318356
lnIS	产业结构 (%)	-1.139532	0.234366	-1.757938	-0.603855
lnMAR	市场化程度 (%)	-0.154158	0.063003	-0.416308	-0.015867
lnHC	人力资本水平 (人/万人)	4.280527	0.830259	2.098575	7.047395
lnCS	城市规模 (万人)	6.23742	0.65062	4.204693	7.138073

4.2 变量与模型检验

4.2.1 核心变量空间相关性检验

空间相关性一般指的是地区的各类现象是相互关联、相互依赖、相互影响的, 而非单独存在的。本文借鉴张馨之等 (2006)^[68]的方法, 通过Kronecker积 ($M = I_t \otimes W$) 把截面空间矩阵转为面板空间矩阵。同时利用上述矩阵, 分别对专业化、多样化集聚指数以及绿色 TFP 进行空间相关性检验。

对表 4.2 观察可以发现, 绿色 TFP、专业化空间集聚指数与多样化空间集聚指数的莫兰指数显著大于 0, 并且吉尔里指数显著小于 1, 说明本文的三个核心变量都具有显著的空间正自相关性。但是上述两个指数均不能有效判断出“热点”及“冷点”区, 也就是高-高或低-低的聚集区。因此, 本文需要进一步借助 Getis & Ord's G 指数来识别中原城市群城市的绿色 TFP 是否存在冷热点区域。

表 4.2 核心变量的空间自相关检验

lnGTFP		lnSA		lnDA	
Moran's I	Geary's C	Moran's I	Geary's C	Moran's I	Geary's C
0.584***	0.416***	0.393***	0.602***	0.584***	0.411***
(17.418)	(-15.749)	(11.705)	(-11.265)	(17.359)	(-16.684)

注: 括号中为 z 统计量, ***, **, * 分别代表在 1%, 5%, 10% 水平下显著。

由表 4.3 可以看出, 绿色 TFP 的大部分年份的 Getis & Ord's G 指数是显著的, 表明中原城市群城市的绿色 TFP 显著存在冷点和热点区域, 具有显著的空间正自相关性。这就说明, 本文适合使用空间计量模型来研究生产性服务业集聚对绿色 TFP 的影响。然而, 上述检验这只不过是进行有否空间效应的初步检验, 如果需要进一步研究, 则有必要在此基础上建立空间计量模型。

表 4.3 lnGTFP 的 Getis & Ord's G 空间相关性检验

lnGTFP	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Getis & Ord's G	-0.691** (-2,169)	-0.544 (-1.452)	-0.076 (-0.482)	-1.133*** (-4.841)	0.467*** (2.588)	1.138*** (5.280)	0.383* (1.703)
lnGTFP	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Getis & Ord's G	-0.035 (-1.390)	-0.504*** (-3.779)	-0.373*** (-2.804)	0.200 (0.093)	-0.091 (-0.501)	-0.156 (-0.607)	

注: 括号中为 z 统计量, ***, **, * 分别代表在 1%, 5%, 10% 水平下显著。

4.2.2 空间计量模型检验

为了进一步验证可否使用空间计量模型, 以及在检验可以使用后选择合适的空间计量模型。本文在前文的基础上又相继进行了 LM、LR、Wald、Hausman 四项检验, 以此来保证模型的稳健性与可信性。

本文参考 Anselin et al. (2008)^[69] 和 Elhorst (2010)^[70] 先后提出的空间面板数据的 LM 检验和稳健的 LM 检验, 对混合模型的残差进行检验。这两种检验都是基于自由度为 1 的卡方分布, 检验是使用 SEM 模型还是 SAR 模型。首先, 检验混合模型的残差是否具有空间相关性, 本文的检验结果 (Moran's I=12.408, P=0.000) 是显著的。这就进一步说明应该使用空间计量模型, 而非混合模型。除此之外, 同时还有 4 类 LM 检验结果可以一并得到。在表 4.4 中可发现, LM-lag 与 LM-error 均显著, 但 Robust LM-error 不显著, Robust LM-lag 显著, 说明选择 SAR 模型更加符合本文。其次, 检验 SDM 模型能否简化。同样在表中显示, SDM 模型的 Wald-spatial-error & lag 检验与 LR-spatial-error & lag 检验均显著, 表明 SDM 模型无法简化为 SAR 与 SEM 模型, 所以, 选择 SDM 模型更加符合实证要求。最后, 对双向固定效应的 SDM 模型进行 Hausman 检验, 其检验结果为 16.77 (P=0.0326), 能够判断得出使用双向固定效应的 SDM

模型比随机效应的 SDM 模型更加的合适。所以，本文最终选取双向固定效应的 SDM 模型来进行实证研究。

表 4.4 空间计量模型的检验

LM 检验	LM-error	Robust LM-error	LM-lag	Robust LM-lag
统计量	140.489***	0.759	183.212***	43.482***
P 值	0.000	0.384	0.000	0.000
模型简化检验	Wald-spatial-error	LR-spatial-error	Wald-spatial-lag	LR-spatial-lag
统计量	23.39***	22.60***	25.30***	24.18***
P 值	0.0029	0.0039	0.0014	0.0021

注：***，**，*分别代表在 1%，5%，10%水平下显著。

4.3 实证结果分析

4.3.1 空间模型基准回归分析

为了对不同空间计量模型做出相应的对比，本文使用 Stata15.1 测算，列出 SEM、SAR 和 SDM 模型的实证结果。从表 4.5 中可以看出，SDM 模型整体的拟合优度在 SEM 与 SAR 之上，再次说明 SDM 模型比另两个模型更优，更利于说明相关问题。同时可发现，SDM 模型的 ρ 显著为负，这就说明中原城市群城市的绿色 TFP 的确存在高低-低高空间聚集现象，邻近区域发展差距较大，验证了上述对绿色 TFP 的冷热点区域的检验结果。由于 SDM 模型利用点估计来直接阐释各变量对绿色 TFP 的边际影响是无效的，所以应该利用偏微分法对其进行分解，进而更有效地解释各变量对本地区与周边地区的绿色 TFP 的边际影响（LeSage et al., 2009）^[71]。将总效应分解成直接、间接效应，最后结果如表 4.6 所示。

表 4.5 空间模型基准回归

变量	SEM		SAR		SDM	
lnSA	0.2548***	(3.10)	0.2496***	(3.03)	0.3027***	(3.57)
lnDA	0.0718	(0.44)	0.1278	(0.76)	0.1377	(0.83)
lnER	0.1820***	(3.22)	0.1937***	(3.38)	0.1726***	(3.07)
lnOD	0.1346***	(3.42)	0.1270***	(3.25)	0.1618***	(3.98)
lnIS	1.0246***	(4.03)	1.0295***	(3.89)	0.8881***	(3.17)
lnMAR	0.7457	(0.94)	1.1200	(1.44)	1.6884**	(1.97)
lnHC	0.2837***	(2.84)	0.3049***	(3.07)	0.2609***	(2.63)
lnCS	2.3679***	(3.62)	2.2916***	(3.46)	1.8250***	(2.80)
W×lnSA					0.4718**	(2.34)
W×lnDA					-0.5295	(-1.55)
W×lnER					-0.1566	(-1.31)
W×lnOD					0.0760	(0.86)
W×lnIS					1.0722*	(1.76)
W×lnMAR					-4.387***	(-2.69)
W×lnHC					-0.2437	(-1.04)
W×lnCS					2.4546	(1.46)
ρ/λ	-0.3162***	(-3.58)	-0.2637***	(-3.38)	-0.3366***	(-3.89)
空间固定	是		是		是	
时间固定	是		是		是	
Hausman 检验	65.62***		54.51***		16.77**	
R ²	0.0593		0.0524		0.0968	
观测数	390		390		390	

注：括号中为 t 统计量，***，**，* 分别代表在 1%，5%，10% 水平下显著。

结合直接和间接效应来看，如表 4.6 所示，生产性服务业专业化空间集聚对本地区还对邻近区域的绿色 TFP 产生了显著的正向影响，其每提升 1 个百分点，本地区绿色 TFP 提升 0.2802%，邻近地区提升 0.3161%。而生产性服务业多样化空间集聚对本地区的绿色 TFP 是促进作用，对邻近区域是抑制作用，但都不显著。多样化空间集聚对绿色 TFP 影响不显著的原因可能是：中原城市群的生产性服务业正处在低端逐渐向高端转型的缓慢发展阶段，低端生产性服务业仍旧起到主导作用，而且其倾向于是劳动密集型，具有低附加值、低技术含量的特点，所以在本地生产性服务业间以及跨地区生产性服务业间的两两相互交流门槛比较低，比较适合多样化空间集聚；但高端生产性服务业更倾向于知识、技术的积累，属于高精尖行业，需要相关专业人士才能从事，与其他生产

性服务业之间会存在一定程度上的藩篱，导致总体生产性服务业的多样化空间集聚的直接与间接效应均不显著。

从总效应来看，生产性服务业专业化集聚显著促进中原城市群绿色 TFP 提升，但其多样化空间集聚对中原城市群绿色 TFP 提升起到不显著的抑制作用。

至于控制变量，从直接效应来看，所有控制变量对本地区的绿色 TFP 均有显著的提升作用。但从间接效应来看，本地环境规制与市场化程度提高都显著阻碍了邻近区域绿色 TFP 的增长。这可能的原因是：因为本地区的环境规制显著提高了本地的环境质量要求，逼迫本地存在污染的企业加强污染防治或者向别处转移，企业为节省成本与长久考虑，只得转移到环境规制相对没有本地强的周边地区进行生产，形成“污染避难所”，从而导致周边地区的绿色 TFP 的下降。同时市场化程度越高，综合实力更强的城市对周边地区产生“虹吸效应”越强，可从人力资本的间接效应为负看出，会将周边地区的人才等发展要素强行抽离，进而使邻近地区的绿色 TFP 下降。从总效应来看，对外开放程度，城市化率和城市规模的提升，有利于中原城市群的绿色 TFP 提升。

表 4.6 SDM 模型的直接效应、间接效应和总效应

变量	直接效应	z 统计量	间接效应	z 统计量	总效应	z 统计量
lnSA	0.2802***	3.19	0.3161**	2.00	0.5963***	3.49
lnDA	0.1674	1.01	-0.4622	-1.58	-0.2948	-1.04
lnER	0.1934***	3.53	-0.1804*	-1.88	0.0129	0.13
lnOD	0.1599***	4.03	0.0221	0.30	0.1820**	2.35
lnIS	0.8403***	2.91	0.6154	1.17	1.4557***	3.08
lnMAR	2.0654**	2.25	-4.0142***	-2.69	-1.9488	-1.52
lnHC	0.2805***	2.73	-0.2437	-1.58	0.0368	0.21
lnCS	1.6838**	2.47	1.5135	1.10	3.1973**	2.40

注：***，**，*分别代表在 1%，5%，10%水平下显著。

4.3.2 行业异质性结果分析

把生产性服务业分成高、低端两大类，并在此分类基础上分别对其进行空间杜宾模型的回归，如表 4.7 所示。

表 4.7 行业异质性分析 (SDM 模型)

变量	低端生产性服务业		高端生产性服务业	
lnSA	0.1583***	(2.68)	0.1999***	(2.98)
lnDA	0.2288**	(2.06)	-0.0129	(-0.22)
lnER	0.1772***	(3.16)	0.1309**	(2.39)
lnOD	0.1141***	(2.88)	0.1474***	(3.79)
lnIS	0.9074***	(3.28)	0.6647**	(2.38)
lnMAR	2.0134**	(2.38)	2.2102***	(2.61)
lnHC	0.2910***	(2.93)	0.2893***	(2.95)
lnCS	1.3874**	(2.13)	2.0650***	(3.26)
W×lnSA	0.0327	(0.22)	0.6479***	(5.02)
W×lnDA	-1.0683***	(-4.97)	0.2699**	(2.14)
W×lnER	-0.1184	(-1.01)	-0.3470***	(-3.79)
W×lnOD	0.0860	(1.00)	-0.1115	(-1.42)
W×lnIS	1.8385***	(3.05)	0.5947	(1.48)
W×lnMAR	-4.3524***	(-2.63)	-2.0000**	(-1.99)
W×lnHC	-0.0489	(-0.24)	-0.4858***	(-3.36)
W×lnCS	4.1719**	(2.52)	0.2361	(0.67)
ρ	-0.2751***	(-3.26)	-0.4292***	(-4.99)
时空固定	是		是	
Hausman 检验	21.50***		40.65***	
R ²	0.0941		0.1054	
观测数	390		390	

注：括号中为 t 统计量，***，**，*分别代表在 1%，5%，10%水平下显著。

下面继续将上述分高低端生产性服务业的 SDM 模型进行总效应分解，得到直接效应、间接效应，详见表 4.8。

结合直接效应和间接效应来看，低端生产性服务业专业化空间集聚对本地绿色 TFP 具有显著的促进作用，每当其上升 1%，绿色 TFP 将提升 0.1603%；但其对邻近地区的绿色 TFP 具有不显著的略微抑制作用。同时，低端生产性服务业多样化空间集聚对本地的绿色 TFP 具有显著的促进作用，每当其上升 1%，绿色 TFP 将提升 0.2844%，且提升效果要优于低端生产性服务业专业化空间集聚对本地绿色 TFP 的提升效果，为本地低端生产性服务业发展指明了方向；但其对邻近区的绿色 TFP 具有显著的阻碍作用。这其中可能的原因是：区域间低端生产性服务业存在资源抢夺的过度竞争，对邻近地区低端生产性服务业多样化集聚影响尤为显著，结合控制变量来看，当地政府会通过各类人才引进政策，

减少政府干预提升市场化程度，盘活当地资金流，以优化当地市场配置效率和激发市场活力，从而吸引周边地区的人才与资金流入，为当地低端生产性服务业吸纳人才和畅通资金链提供保障，但同时也会对周边地区的人才和资金造成相对比较严重的流失，阻碍周边地区低端生产性服务业多样化发展，进而导致在本地绿色 TFP 上升的同时，周边地区的绿色 TFP 的下降。

高端生产性服务业专业化空间集聚显著促进了本地和周围区域的绿色 TFP，每当其上升 1%，绿色 TFP 将分别提升 0.1564% 和 0.4316%。从以上可知邻近区域绿色 TFP 会比本地相对多提升 0.2752%。原因可能是：科研在前期的资金和人才投入一般会很大，本地某个高端生产性服务业一旦在投入大量财力、人力之后，研发取得成功，会给本地带来新的经济增长点或者新的有效环保措施，这将会促进当地绿色 TFP 的提升，同时邻近区域相同高端生产性服务业会通过知识、技术的溢出，利用较低的成本获得隔壁地区的该项研究成果，会比隔壁地区在经济或环保方面取得相对更大的成就，绿色 TFP 提升幅度也相对更大一些。至于高端生产性服务业多样化空间集聚，它对邻近区域的绿色 TFP 具有显著的促进作用，其每上升 1%，绿色 TFP 将提升 0.4316%，而对本地绿色 TFP 具有不显著的抑制作用。其原因很有可能是：本地高端生产性服务业与其他本地不同生产性服务业共同合作交流过程中，由于专业行业不同，会存在一定的沟通交流障碍。如果要取得相对理想的成果，那么对本地来讲将会产生更大的机会成本，甚至该成本可能会大于最终合作成果对绿色 TFP 所产生的正向效果；对邻近区域而言，可以通过对该项成果产生的空间溢出效应，共享这项成果，并对其进行学习、消化和吸收，利用较低的成本享有快速提升自身绿色 TFP 的机会。

从总效应来看，低端生产性服务业专业化空间集聚虽能在一定程度上促进绿色 TFP 提升，但并不显著，且其多样化空间集聚显著为负。根据上述结果，可说明低端生产性服务业专业化空间集聚对中原城市群整体的绿色 TFP 提升作用不明显，而且其多样化空间集聚会抑制中原城市群的绿色 TFP 提升。同时高端生产性服务业专业化、多样化空间集聚均可以显著提升中原城市群的绿色 TFP，当它俩每上升 1%，中原城市群的绿色 TFP 分别提升 0.5881% 和 0.2433%。

表 4.8 高低端生产性服务业的直接效应、间接效应与总效应

变量	低端生产性服务业			高端生产性服务业		
	直接效应	间接效应	总效应	直接效应	间接效应	总效应
lnSA	0.1603*** (2.59)	-0.0005 (-0.00)	0.1598 (1.25)	0.1564** (2.28)	0.4316*** (-0.22)	0.5881*** (4.82)
lnDA	0.2844*** (2.63)	-0.9476*** (-5.12)	-0.6633*** (-3.55)	-0.0463 (-0.79)	0.2896*** (2.78)	0.2433** (2.32)
lnER	0.1927*** (3.54)	-0.1445 (-1.52)	0.0482 (0.47)	0.1624*** (2.99)	-0.2449*** (-2.67)	-0.0825 (-0.87)
lnOD	0.1107*** (2.86)	0.0497 (0.68)	0.1603** (2.09)	0.1544*** (4.01)	-0.0680 (-0.99)	0.0864 (1.21)
lnIS	0.8259*** (2.97)	1.3229** (2.47)	2.1488*** (4.25)	0.5650** (1.93)	0.9112* (1.80)	1.4762*** (3.26)
lnMAR	2.3253*** (2.63)	-4.097*** (-2.72)	-1.7713 (-1.30)	2.5772*** (2.77)	-2.9574** (-2.07)	-0.3803 (-0.31)
lnHC	0.2983*** (2.96)	-0.1114 (-0.69)	0.1869 (0.98)	0.3000*** (2.88)	-0.1020 (-0.69)	0.1981 (1.18)
lnCS	1.1636* (1.72)	3.2064** (2.27)	4.3699*** (3.18)	1.9188*** (2.87)	1.1573 (0.91)	3.0762*** (2.57)

注：括号中为 z 统计量，***，**，*分别代表在 1%，5%，10%水平下显著。

4.3.3 内生性检验结果分析

本文利用差分 GMM 的方法检验生产性服务业专业化、多样化空间集聚是否与绿色 TFP 存在互为因果关系。检验结果如表 4.9 所示。由表中估计结果可知，核心解释变量 (lnSA、lnDA) 估计结果与前文一致，显著性和系数方向均未发生改变。同时通过观察发现，AR (1) 都在 1% 上显著，AR (2) 都在 10% 上未显著。上述结果说明差分后扰动项只有一阶相关，并未二阶相关。以及 Sargan 检验未通过 10% 的显著性检验，说明所有工具变量均有效。因此，本文最终认为生产性服务业专业化、多样化空间集聚与绿色 TFP 之间不存在互为因果关系。

表 4.9 内生性检验结果

变量	总体生产性服务业		低端生产性服务业		高端生产性服务业	
L.lnGTFP	0.7545***	(13.75)	0.7735***	(16.59)	0.8158***	(21.91)
lnSA	0.1853**	(2.35)	0.0973***	(2.59)	0.0674*	(1.73)
lnDA	0.0625	(0.35)	0.0964**	(2.01)	-0.0660	(-0.98)
控制变量	是	是	是	是	是	是
AR(1)	-2.95	[0.003]	-2.97	[0.003]	-3.05	[0.002]
AR(2)	-1.30	[0.196]	-1.31	[0.191]	-1.63	[0.102]
Sargan 检验	21.86	[1.000]	22.37	[1.000]	20.81	[1.000]
观测数	330		330		330	

注：括号内为 z 值，方括号内为 P 值，***，**，*分别代表在 1%，5%，10%水平下显著。

4.3.4 稳健性检验结果分析

本文采用将邻接矩阵更换为地理距离矩阵的方式来进行相关的稳健性检验，只列出双向固定效应的 SDM 模型的偏微分分解结果，具体见表 4.10。地理距离矩阵的表达式如式 (4.5) 所示，其中的 d_{ij} 为城市 i 与城市 j 之间的地理距离，同时将每行元素标准化为 1。

$$W = \begin{cases} 1/d_{ij}, & i \neq j \\ 0, & i = j \end{cases} \quad (4.5)$$

结合表 4.6 和表 4.8 分析表 4.10，从直接效应来看，可以发现核心解释变量无论是总体生产性服务业还是高低端生产性服务业的专业化、多样化空间集聚对绿色 TFP 的系数方向和显著性均未发生改变，具有一定的稳健性。

但对于间接效应，由于本文的基准回归和行业异质性回归分析使用的都是邻接矩阵，只能反映对邻近地区的影响，但地理距离矩阵不会受此约束，可以对邻居的邻居甚至更远的城市产生影响，即用地理距离矩阵回归得出的间接效应结果比邻接矩阵间接效应所反映的结果影响到的地理范围会更广，而非仅仅局限于对邻近地区的影响。因此，可以发现总体生产性服务业多样化空间集聚的间接效应由不显著的-0.4622 变为显著的 1.1131。接下来分高低端行业来分析。低端生产性服务业专业化空间集聚的间接效应由-0.0005 转为 0.2513 但仍不显著，并且其多样化空间集聚的间接效应由显著的-0.9476 变为不显著的-0.4851，

都在往好的方向发展，说明生产性服务业空间集聚影响的地理范围不仅仅是邻近地区，还对距离更远的城市产生影响，且产生的影响是正向影响，这样就恰好稀释了仅对邻近地区产生的负向影响，整体相互有所抵消，甚至由负转正，形成了上述间接效应的结果。因为低端生产性服务业集聚只有邻近地区间才会产生过度竞争，而更远的地区只会相应受益，所以对更远城市的间接效应是正向的。同样，对高端生产性服务业空间集聚的间接效应分析发现，随着研究地理范围的扩大，显现出来的间接效应也随之扩大，专业化空间集聚的间接效应由原先的 0.4316 增加至 0.5444，增加 0.1128，多样化空间集聚的间接效应由原先的 0.2896 增加至 0.4609，增加 0.1713，两者相比多样化空间集聚增量更多说明高端生产性服务业多样化空间集聚影响的地理范围相比专业化集聚影响的地理范围会更大。

从总效应来看，不仅总体生产性服务业、低端生产性服务业两者的专业化空间集聚均具有一定的稳健性，而且高端生产性服务业的两种空间集聚也具有稳健性。但是总体生产性服务业和低端生产性服务业多样化空间集聚受其各自间接效应影响，均在向良好的方向发展。

表 4.10 稳健性检验结果 (SDM 模型)

	变量	总体生产性服务业	低端生产性服务业	高端生产性服务业
直接效应	lnSA	0.2213** (2.49)	0.1399** (2.20)	0.1220* (1.75)
	lnDA	0.2237 (1.37)	0.2755** (2.50)	-0.0256 (-0.44)
间接效应	lnSA	0.6266** (1.99)	0.2513 (1.04)	0.5444** (2.43)
	lnDA	1.1131* (1.95)	-0.4851 (-1.18)	0.4609*** (2.59)
总效应	lnSA	0.8478*** (2.58)	0.3913 (1.60)	0.6664*** (2.79)
	lnDA	1.3368 (2.37)	-0.2096 (-0.53)	0.4353** (2.48)

注：括号中为 z 统计量，***，**，*分别代表在 1%，5%，10%水平下显著。不再展示控制变量。

4.3.5 绿色 TFP 分解项回归分析

如表 4.11 所示，总体生产性服务业专业化空间集聚主要通过促进绿色技术进步来提升绿色 TFP。低端生产性服务业专业化、多样化空间集聚均主要通过促进绿色技术进步来提升绿色 TFP；高端生产性服务业专业化空间集聚通过促

进绿色技术进步来提升绿色 TFP。至于控制变量,在绿色技术变化这一路径上,产业结构升级也主要通过促进绿色技术进步来提升绿色 TFP;在绿色技术效率变化这条路径上,环境规制和市场化程度主要通过促进绿色效率提高来提升绿色 TFP;其余控制变量基本同时通过这两条路径来提升绿色 TFP。

从以上结果可以分析得到,中原城市群城市低端生产性服务业的两种空间集聚,以及高端生产性服务业的专业化空间集聚,基本都通过不断地进行技术创新,以此获得更加先进的生产设备与生产技术来提高绿色 TFP,而非提高生产者劳动技术效率来提高绿色 TFP。其中本质上的可能原因是:每年的固定资产投资回报率低下,逐年累积的固定资产投资形成庞大的资本冗余,导致绿色技术效率不显著。若从专业化、多样化空间集聚两个角度来讲,其中的可能原因如下所示。

单从专业化空间集聚而言,人才匮乏和落后的经营管理制度与先进工艺或设备不匹配会导致绿色技术效率低下。由于相同行业不同企业之间市场竞争过于激烈,为了更快地提高总劳动生产率形成市场竞争优势,企业会不断地采购新机器设备或引进先进工艺。这会使一般性员工原先具备的生产知识技能大打折扣,需要不断地对新设备或工艺进行学习,掌握新的生产技能,并在“干中学”中获得技能熟练度,但由于设备或技术更新换代过于频繁,以及经营管理制度衔接不上技术的进步与发展,通常会导致一般性员工无法更熟练地掌握更先进的新技能,只能基本保持原先的操作熟练度,并且,对高端生产性服务业而言,由于机器设备或者技术更加复杂难掌握,其熟练度甚至还会略有下降,都会导致固定资产投资回报率低下。这就是专业化空间集聚对绿色技术效率的影响不显著或者略微为负的可能原因。

单从多样化空间集聚而言,交流合作的中间交易成本提高会导致绿色技术效率低下。一方面,不同生产性服务业之间可能存在交流合作障碍,无法互相扬长避短,各取所需,来提高各自的劳动技术效率;另一方面,生产性服务业会和制造业保持一定的关联性,可能会存在设备、技艺效率上不匹配的情况,因为上游行业设备或技艺更新换代过快,迫使下游行业员工也只能采用新设备或新工艺,才能赶上上游企业的生产进度,而反过来,下游行业设备或者技艺

更新换代过快，也会导致上游行业面临相同状况，这就同样会造成更新设备或技术过于频繁而令员工无法掌握更高的熟练度，导致固定资产投资回报率低下。这就是多样化空间集聚对绿色技术效率的影响不显著或者略微为负的可能原因。

表 4.11 绿色 TFP 分解回归结果 (SDM 模型)

变量	总体生产性服务业		低端生产性服务业		高端生产性服务业	
	GEC	GTC	GEC	GTC	GEC	GTC
lnSA	-0.0230 (-0.48)	0.3330*** (4.87)	0.0027 (0.08)	0.1601*** (3.31)	-0.0443 (-1.15)	0.2376*** (4.40)
lnDA	-0.0241 (-0.26)	0.1638 (1.23)	-0.0381 (-0.61)	0.251*** (0.006)	0.0188 (0.56)	-0.0266 (-0.56)
lnER	0.1362*** (4.27)	0.0370 (0.82)	0.1401*** (4.35)	0.0386 (0.84)	0.1373*** (4.35)	-0.0002 (-0.00)
lnOD	0.0456** (1.98)	0.1174*** (3.59)	0.0403* (1.78)	0.0767** (2.37)	0.0456** (2.04)	0.1019*** (3.23)
lnIS	0.1131 (0.71)	0.7574*** (3.35)	0.1539 (0.97)	0.7568*** (3.35)	0.0453 (0.28)	0.6002*** (2.65)
lnMAR	1.1020** (2.26)	0.6493 (0.94)	1.3686*** (2.82)	0.6357 (0.92)	1.1111** (2.27)	1.1957* (1.74)
lnHC	0.1236** (2.19)	0.1363* (1.70)	0.1365* (2.40)	0.1535* (1.89)	0.1058* (1.87)	0.1866** (2.34)
lnCS	0.6814* (1.85)	1.1790** (2.24)	0.6454* (1.73)	0.7931 (1.49)	0.6210* (1.71)	1.4418*** (2.81)
ρ	-0.2242*** (-2.66)	0.4725*** (-5.58)	-0.2459*** (-2.89)	-0.3741*** (-4.52)	-0.2109** (-2.48)	-0.5212*** (-6.30)
W×lnX	是	是	是	是	是	是
时空固定	是	是	是	是	是	是
R ²	0.0050	0.1161	0.0101	0.0847	0.0042	0.1431
观测数	390	390	390	390	390	390

注：括号中为 t 统计量，***，**，* 分别代表在 1%，5%，10% 水平下显著。

5 促进生产性服务业集聚与绿色 TFP 提升的对策建议

通过现状分析和实证分析,针对当前中原城市群绿色 TFP 增长缓慢,生产性服务业集聚可以促进绿色 TFP 提升,本文具体提出以下促进中原城市群生产性服务业集聚和绿色 TFP 提升的对策建议。

5.1 推动生产性服务业集聚区形成,促进绿色 TFP 提升

总体生产性服务业专业化空间集聚能够促进中原城市群绿色 TFP 提升,但是,其多样化空间集聚抑制中原城市群绿色 TFP 提升但不显著。哪怕在更换成空间溢出效应更大的地理距离矩阵后,总体生产性服务业多样化空间集聚虽变为促进中原城市群绿色 TFP 提升,但仍旧不显著。这就说明,中原城市群正处在低端逐渐向高端转型的缓慢发展阶段,低端生产性服务业仍占据着主导地位,需要依托低端生产性服务业这个主体,不断引进先进项目,打造领军骨干企业,推动服务业工业协同发展,并在资金政策上给予倾斜,进而加快推进生产性服务业集聚区形成,促进总体生产性服务业多样化集聚,从而提升中原城市群绿色 TFP。

首先,不断加快引进先进项目。需要依托低端生产性服务业的基础上,重点引进产业发展类、支撑类项目,例如交通基础设施。将郑州打造为交通枢纽城市,凭借交通优势建设现代供应链管理、数字贸易等高端生产性服务业。依托高效运作的交通枢纽城市,加快引进人才产业园、工业互联网、产业大脑等带动强、竞争强的先进项目,推动中原城市群形成生产性服务业集聚区。

其次,倾力打造领军骨干企业。提高资源配置效率,优先将资源要素配给生产性服务业的龙头企业,将企业这块“蛋糕”做大做强,打造新一代细分行业的领军企业。完善企业奖励制度,增加领军企业奖励额度,敦促企业加大绿色科研力度,提高绿色发展的核心竞争力。鼓励龙头企业积极申报领军企业,利用优惠政策,茁壮成长,打响品牌,带领其他生产性服务业企业以及环保工业企业集聚,加快形成生产性服务业集聚区。

再次，推动服务业工业协同发展。依靠中原城市群工业发展优势，推进产业集群、龙头企业联合发展，重点建设 5G、物联网等生产性服务业绿色环保的数字化支撑设施。利用工业核心城市郑州和洛阳，促进现代服务业与先进制造业深度融合，通过产学研用合作以及绿色知识产权共享等专业服务，实现绿色战略协同和跨界融合发展，加快促进中原城市群生产性服务业集聚区形成。

最后，给予政策资金上的倾斜。给予生产性服务业集聚区政策资金倾斜，其中包括搭建公共服务平台、建设基础设施与载体以及申报各类项目等方面。

5.2 推动低端生产性服务业空间集聚，促进绿色 TFP 提升

中原城市群各城市当地应当将低端生产性服务业专业化空间集聚置于更加重要的位置，避免盲目追求多样化发展，因为虽然多样化空间集聚对本地绿色 TFP 具有显著促进作用，但其负向的空间溢出效应将导致整个中原城市群绿色 TFP 下降。基于以上原因，中原城市群各城市当地应着重偏向低端生产性服务业的专业化发展，循序渐进地加强和外地同行业或不同行业的交流合作，逐步缩小并扭转其多样化空间集聚产生的负的溢出效应。

首先，立足本地特色逐步发展多样化。中原城市群应注重低端生产性服务业的专业化以及特色化，因地制宜，牢牢抓住本地的优势与特色，带动相关产业有序发展。统筹规划发展，延伸相关产业链，联通上下游产业，促进生产性服务业多样化发展，并逐步地实现从特色专业化转变成特色多样化，实现特色产业的多样化发展。

其次，引导形成多方绿色化联动环境。政府应当顺应多元化经济发展潮流，推动经济形成多元化发展态势，引导与鼓励多元化绿色创新主体，进而加强本地企业间、本地和周围地区企业间的空间联动，从而形成绿色产业联动、绿色交通联动、绿色供给联动的局面，使得在不断加强低端生产性服务业在本地的产业关联效应的同时，也能加强其多样化空间集聚的溢出效应。

最后，注重绿色融合创新培育新业态。鼓励中原城市群各市依托自身特色产业基础、创新资源和专业技术，促进制造业和低端生产性服务业绿色融合。牢牢把握服务型制造业以及制造业服务化所形成的新需求，抓住机会加快推动

形成低端生产性服务业新供给，生成定制化服务、共享制造等低端逐步向高端过度的生产性服务业新业态，从而促进低端生产性服务业多样化空间集聚。

5.3 推动高端生产性服务业空间集聚，促进绿色 TFP 提升

中原城市群各城市高端生产性服务业专业化空间集聚能够促进本地与周边地区绿色 TFP 提升，即其可以促进中原城市群整体绿色 TFP 提升。高端生产性服务业多样化空间集聚由于本地研发存在较大的机会成本，导致对本地的绿色 TFP 提升不显著且略微为负，但能显著提升邻近区域的绿色 TFP，使得其可以拉动整个中原城市群绿色 TFP 提升。信息技术服务业以及金融业与我们的日常生活形影不离，不断使我们的生活变得更加便利，而科学研究和技术服务业也在潜移默化之中推动着人类社会进步，加快创新型金融集聚发展，加快新一代信息技术融合，以及加大科研机构资金支持力度均能在一定程度上促进高端生产性服务业空间集聚。

首先，加快创新型金融集聚发展。加快发展绿色金融、互联网金融等现代金融模式，以及加快发展新型金融服务业，包含以创业、风险、私募、股权等投资为主要方式，从而进一步提升各类企业在环保方面的资本募集以及投资效率。同时以优质的创新金融项目为基础，在郑州打造国际化金融集聚的核心功能区，形成金融创新新高地，实现金融业的集聚和高端突破。

其次，加快新型信息技术融合发展。充分发挥专业化集聚已经形成的信息技术优势，在此基础上促进区块链、人工智能等先进技术与其它行业融合发展，即通过多样化空间集聚来实现工业互联网、物联网、在线教育、远程办公等融合型经济模式高效发展，进而促进信息技术服务业在专业化发展的基础上取得多样化发展。

最后，加大科研机构资金支持力度。为了满足优质科研机构能够在资金方面的需求，应当加快知识产权质押、人力资本授信等这些新型金融产品的开发，给予优质科研机构比较充分的资金保障，并且对经过核实的确具备科研潜力的机构在贷款方面给予适当的优惠和相对灵活的贷款方案。同时，加大政府对科研机构的财政支持，对经过核实，确实存在经济发展价值的科研机构，按照预

估市场价值划分等级，给予相应等级的财政补贴，从而在源头上对科学研究进行资金支持，从而促进科学研究与技术服务业在专业化发展中实现多样化发展。

5.4 推动集聚实现绿色技术效率增长，促进绿色 TFP 提升

在中原城市群绿色 TFP 的提升路径中显示，生产性服务业空间集聚的两种集聚模式，主要是通过绿色技术进步实现绿色 TFP 的提升，而非绿色技术效率提升。其主要原因是：一方面单从专业化空间集聚而言，人才匮乏和落后的经营管理制度与先进工艺或设备不匹配将导致绿色技术效率低下，另一方面单从多样化空间集聚而言，交流合作的中间交易成本提高将导致绿色技术效率低下。因此，本文将结合集聚的相关理论机制从以下三方面来解决上述问题，实现对绿色 TFP 的“双轮驱动”。

首先，通过集聚区的劳动力市场共享，引进专业技术人才。在集聚区内，更容易寻觅到相对更符合自身企业发展的专业人才，在维持技术设备不断升级换代的前提下，优异的专业技术人员能够在较短时间内能够发挥出新设备的新增效率，即绿色技术进步，同时，能够快速适应新设备和新工艺，形成比原先更熟练的操作，进一步在绿色技术效率上取得进步，从而促进绿色 TFP 提升。

其次，通过集聚区的知识技术互补，完善企业经营管理制度。在集聚区内，对周围相关类似先进企业进行事先的联络与考察，提前制订与引进的先进设备或工艺相匹配的新型经营管理制度。在正式引进开工后，实行备用新制度，经过多段时间的试运行，不断调整经营管理制度，直至到达目前最佳的运营状态，充分发挥出职工的个体效率以及职工间的交流合作效率，以此来提高绿色技术效率，促进绿色 TFP 提升。

最后，通过集聚区削减中间交易成本，做强服务产业链。在集聚区内，顺着产业链嵌入服务链，充分利用特色优势产业延长并强化整条产业链与服务链，即加强节能服务、信息服务、工业相关服务等优势技术服务的整合，从而在整合相关技术服务的过程中有效削减链与链间的交易成本，提高整条链的核心竞争力，进而提高整条链条的绿色技术效率，促进绿色 TFP 提升。

6 全文总结与研究展望

6.1 全文总结

首先,本文通过文献梳理归纳回顾生产性服务业集聚和绿色 TFP 的相关理论,以规模经济理论、外部经济理论和增长极理论为根基,分析生产性服务业集聚分别从规模经济效应、产业关联效应和空间溢出效应这三大方向出发,经过绿色技术变化以及绿色技术效率变化,最后作用于绿色 TFP 的影响机制。

对规模经济效应而言,生产性服务业专业化空间集聚主要通过对劳动力、中间产品、公共基础设施的共享与竞争,以及专业知识技术溢出来促进绿色技术效率提升和绿色技术进步,最终促进绿色 TFP 提升。对产业关联效应而言,生产性服务业多样化空间集聚主要通过知识技术互补、劳动力市场共享和区位优势来促进绿色技术进步,进而促进绿色 TFP 提升。与此同时,生产性服务业空间集聚的两种集聚模式,都直接通过削减制造业服务费用的成本来促进其绿色技术效率提升,以及间接通过知识技术溢出迫使制造业技术升级来促进绿色技术进步,进而促进绿色 TFP 提升。对空间溢出效应而言,生产性服务业专业化、多样化空间集聚通过知识技术溢出促进邻近地区相关企业绿色技术进步,进而促进绿色 TFP 提升。

其次,本文基于中原城市群,先介绍其发展现状,再通过对生产性服务业集聚和绿色 TFP 的测度,然后利用折线图、柱状图、饼状图和热力图对高低端生产性服务业专业化及其多样化集聚,还有绿色 TFP 进行现状分析,以及最后对生产性服务业专业化、多样化空间集聚指数分别与绿色 TFP 进行相关性分析,得出都与绿色 TFP 呈正相关性的结论。

再次,通过模型构建、变量及模型检验,确定用双固定效应空间杜宾模型来进行实证研究,并经过一系列实证分析得出以下结论:(1)生产性服务业专业化集聚能够显著促进中原城市群绿色 TFP 提升,但其多样化空间集聚对中原城市群绿色 TFP 提升起到不显著的抑制作用;(2)低端生产性服务业专业化空间集聚能显著提升当地绿色 TFP,但对邻近地区和整个中原城市群并不显著,

同时其多样化空间集聚显著抑制绿色 TFP 增长；（3）高端生产性服务业专业化和多样化空间集聚均可显著促进中原城市群绿色 TFP 提升；（4）生产性服务业集聚主要通过绿色技术进步来提升绿色 TFP，而非绿色技术效率的提升。

最后，依据结论和影响机制得出促进中原城市群生产性服务业集聚和绿色 TFP 提升的对策建议。具体的对策建议为推动生产性服务业集聚区形成，推动低端生产性服务业空间集聚，推动高端生产性服务业空间集聚，以及推动集聚实现绿色技术效率增长，从而促进绿色 TFP 提升。

6.2 可能的创新点

一是在生产性服务业集聚对绿色 TFP 影响的研究中，大多集中于全国省(市)或者全国城市，较少涉及到对城市群的研究，且很少有研究中部地区的城市群。因此，本文希望在一定程度上补充中原城市群在该方面的一部分研究内容。二是对生产性服务业的集聚，较多文献从多样化集聚和专业化集聚方面来进行研究，较少会将其纳入行业异质性之中来讨论。因此，本文将生产性服务业专业化和多样化集聚同生产性服务业异质性结合起来考虑，以便于明确区分高、低端生产性服务业在专业化、多样化集聚中的不同作用效果。三是在城市生产性服务业集聚对绿色 TFP 影响的研究中，较多文献采用市辖区数据替代全市数据或者全市数据替代市辖区数据来反映相应城市全市或市辖区的状况，这是有失偏颇的。本文除固定资产投资价格指数采用相应城市所在省份的数据替代外，均采用城市全市数据，以此更为合理地阐述中原城市群中各城市的全市状况。

6.3 研究展望

本文围绕中原城市群高低端生产性服务业专业化、多样化集聚对绿色 TFP 的影响进行空间计量的实证分析，适当补充了中部地区关于生产性服务业异质性与两种集聚模式对绿色 TFP 的影响研究。在本研究的基础上，未来可能的研究方向有：（1）在实证过程中加入制造业进行协同分析；（2）利用多种不同的空间权重矩阵进行比较分析；（3）对不同生产性服务业、不同集聚模式的影响范围进行门槛分析；（4）利用空间动态模型进行实证分析。

参考文献

- [1] 豆建民, 刘叶.生产性服务业与制造业协同集聚是否能促进经济增长——基于中国 285 个地级市的面板数据[J].天津财经大学学报, 2016, 4: 92-102.
- [2] Greenfield H.I. Manpower and the Growth of Producer Services [M]. New York: Columbia University Press, 1966.
- [3] Browning H.L., Singelman J. The Emergence of a Service Society: Demographic and Sociological Aspects of the Sectoral Transformation of the Labor Force in the U.S.A. [M]. Springfield, 1975.
- [4] Howells, D. and Green, R. Location, Technology and Industrial Organization in UK Services [J]. Progress in Planning, 1986, (2):83-184.
- [5] 潘海岚.关于现代服务业内涵的思考[J].经济纵横,2007(12):51-53.
- [6] 张士运,李功越.生产性服务业与研发服务业关系探讨及发展的思考[J].中国科技论坛,2009(06):42-46.
- [7] 柯丽菲.新经济地理学视角下生产性服务业集聚影响因素的国际比较研究[J].学术论坛,2016,39(10):48-52+86.
- [8] 金飞,陈晓峰.生产性服务业集聚的水平测度与影响因素分析[J].统计与决策,2015(24):122-125.
- [9] 钟惠芸,郭其友.生产性服务业集聚水平的影响因素——基于福建省的面板数据实证研究[J].福建论坛(人文社会科学版),2015(01):137-141.
- [10] 袁丹,雷宏振.我国生产性服务业集聚的空间溢出效应及其影响因素分析[J].西安财经学院学报,2016,29(05):35-40.
- [11] 张延吉,吴凌燕,秦波.北京市生产性服务业的空间集聚及影响因素——基于连续平面的测度方法[J].中央财经大学学报,2017(09):111-118.
- [12] Yizhou W., Peilei F., Y. Heyuan. Spatial Evolution of Producer Service Sectors and Its Influencing Factors in Cities: A Case Study of Hangzhou, China [J]. Sustainability, 2018, 10(4):1-23.
- [13] 张志斌,公维民,张怀林,王凯佳,赵航.兰州市生产性服务业的空间集聚及其影

- 响因素[J].经济地理,2019,39(09):112-121.
- [14]陈红霞.北京市生产性服务业空间格局演变的影响因素分析[J].经济地理,2019,39(04):128-135.
- [15]孟凡峰.生产性服务业集聚与制造业升级——基于省际面板的研究[J].现代管理科学,2015(01):57-59.
- [16]韩同银,李宁.河北省生产性服务业集聚对制造业升级的影响——基于京津冀协同发展视角[J].河北经贸大学学报,2017,38(05):83-88.
- [17]刘奕,夏杰长,李焱.生产性服务业集聚与制造业升级[J].中国工业经济,2017(07):24-42.
- [18]韩峰,阳立高.生产性服务业集聚如何影响制造业结构升级?——一个集聚经济与熊彼特内生增长理论的综合框架[J].管理世界,2020,36(02):72-94.
- [19]惠宁,周晓唯.分项生产性服务业集聚与产业结构升级——来自省级经济数据的实证分析[J].西北大学学报(哲学社会科学版),2016,46(04):94-99.
- [20]孙畅,曾庆均.生产性服务业集聚能否促进我国产业结构优化升级?——基于2005—2013年省际面板数据的实证检验[J].科技管理研究,2017,37(01):105-110.
- [21]于斌斌.生产性服务业集聚如何促进产业结构升级?——基于集聚外部性与城市规模约束的实证分析[J].经济社会体制比较,2019(02):30-43.
- [22]林秀梅,曹张龙.中国生产性服务业集聚对产业结构升级的影响及其区域差异[J].西安交通大学学报(社会科学版),2020,40(01):30-37.
- [23]李鹏升,陈艳莹.环境规制、企业议价能力和绿色全要素生产率[J].财贸经济,2019,40(11):144-160.
- [24]温湖炜,周凤秀.环境规制与中国省域绿色全要素生产率——兼论对《环境保护税法》实施的启示[J].干旱区资源与环境,2019,33(02):9-15.
- [25]刘祎,杨旭,黄茂兴.环境规制与绿色全要素生产率——基于不同技术进步路径的中介效应分析[J].当代经济管理,2020,42(06):16-27.
- [26]肖远飞,周博英,李青.环境规制影响绿色全要素生产率的实现机制——基于我国资源型产业的实证[J].华东经济管理,2020,34(03):69-74.

- [27] 鞠可一,周得瑾,吴君民.环境规制可以“双赢”吗?——中国工业行业细分视角下的强“波特假说”研究[J].北京理工大学学报(社会科学版),2020,22(01):21-28.
- [28] 傅京燕,胡瑾,曹翔.不同来源 FDI、环境规制与绿色全要素生产率[J].国际贸易问题,2018(07):134-148.
- [29] 李光龙,范贤贤.贸易开放、外商直接投资与绿色全要素生产率[J].南京审计大学学报,2019,16(04):103-111.
- [30] 赵明亮,刘芳毅,王欢,孙威.FDI、环境规制与黄河流域城市绿色全要素生产率[J].经济地理,2020,40(04):38-47.
- [31] 舒扬,孔凡邦.内生视角下环境规制、产业集聚与城市绿色全要素生产率——以长江经济带城市为例[J].工业技术经济,2019,38(10):49-57.
- [32] 任阳军,汪传旭,李伯棠,张素庸.产业集聚对中国绿色全要素生产率的影响[J].系统工程,2019,37(05):31-40.
- [33] 屈小娥,胡琰欣,赵昱钧.产业集聚对制造业绿色全要素生产率的影响——基于长短期行业异质性视角的经验分析[J].北京理工大学学报(社会科学版),2019,21(01):27-36.
- [34] 湛莹,张捷.碳排放、绿色全要素生产率和经济增长[J].数量经济技术经济研究,2016,33(08):47-63.
- [35] 徐璋勇,朱睿.金融发展对绿色全要素生产率的影响分析——来自中国西部地区的实证研究[J].山西大学学报(哲学社会科学版),2020,43(01):117-129.
- [36] 张彰,郑艳茜,李玉姣.财政分权、政府行为与绿色全要素生产率的增长[J].财经论丛,2020(03):22-33.
- [37] 张素庸,汪传旭,任阳军.生产性服务业集聚对绿色全要素生产率的空间溢出效应[J].软科学,2019,33(11):11-15+21.
- [38] 张纯记.生产性服务业集聚与绿色全要素生产率增长——基于地区与行业差异的视角[J].技术经济,2019,38(12):113-119+125.
- [39] 李珊珊,马艳芹.生产性服务业集聚对绿色全要素生产率的影响——基于不同集聚视角下面板门槛模型的实证分析[J].商业研究,2020(04):40-48.

- [40] 罗能生,郝腾.生产性服务业集聚对中国绿色全要素生产率的影响[J].系统工程,2018,36(11):67-76.
- [41] 徐晓红,汪侠.生产性服务业集聚、空间溢出与绿色全要素生产率提升[J].统计与信息论坛,2020,35(05):16-25.
- [42] 陈晓峰,周晶晶.生产性服务业集聚、空间溢出与城市绿色全要素生产率——来自长三角城市群的经验证据[J].经济经纬,2020,37(04):89-98.
- [43] Junius K. The Economic Geography of Production, Trade, and Development[J]. Kieler Studien 300, 1999.
- [44] Becker G. and K. Murphy. The Division of Labor, Coordination Costs, and Knowledge[J]. The Quarterly Journal of Economics, 1992, 107(4): 1137-1160.
- [45] Buchanan J M. An Economic Theory of Clubs [J]. Economica, 1965, 32(125):1-14.
- [46] Helsley R W. Knowledge and Production in the CBD [J]. Journal of Urban Economics, 1990, 28(3):391-403.
- [47] Jovanovic, B., and Y. Nyarko. The Transfer of Human Capital [J]. Journal of Economic Dynamics and Control, 1995, 19(5-7):1033-1064.
- [48] Glaeser E L. Learning in Cities [J]. Journal of Urban Economics, 46(2):254-277.
- [49] Jacobs J. The economy of cities [M]. New York: Random House, 1969.
- [50] Stigler George J. The Division of Labor is Limited by the Extent of the Market [J]. Journal of Political Economy, 1951, 59(3):185-193.
- [51] 祝树金,于晓路,钟腾龙.我国地区产业多样化、技术创新与经济发展——基于面板数据联立方程模型的研究[J].产经评论,2014(6):52-62.
- [52] 曾艺,韩峰,刘俊峰.生产性服务业集聚提升城市经济增长质量了吗?[J].数量经济技术经济研究,2019,36(05):83-100.
- [53] 韩峰,秦杰,龚世豪.生产性服务业集聚促进能源利用结构优化了吗?——基于动态空间杜宾模型的实证分析[J].南京审计大学学报,2018,15(04):81-93.
- [54] 邱灵,方创琳.北京市生产性服务业空间集聚综合测度[J].地理研

- 究,2013,32(01):99-110.
- [55]Ezcurra R, Pascual P, Rapun M. Regional Specialization in the European Union [J]. *Regional Studies*, 2006, 40(60): 601-616.
- [56]宣烨,余泳泽.生产性服务业集聚对制造业企业全要素生产率提升研究——来自 230 个城市微观企业的证据 [J]. *数量经济技术经济研究*,2017,34(02):89-104.
- [57]Combes P P. Economic Structure and Local Growth: France, 1984–1993 [J]. *Journal of Urban Economics*, 2000, 47(3):329-355.
- [58]Charnes A, Cooper W W, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units [J]. *European Journal of Operational Research*, 1978(2):429-444.
- [59]Banker R D, Charnes A, Cooper W W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis [J]. *Management Science*, 1984(30):1078-1092.
- [60]Tone K. A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis [J]. *European Journal of Operational Research*, 2001(130):498-509.
- [61]Tone K. A slacks-based measure of super-efficiency in data envelopment analysis [J]. *European Journal of Operational Research*, 2001(143):32-41.
- [62]Cooper W W, Seiford L M, Tone K. *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software* [M]. 2nd ed. New York: Springer Science & Business Media, 2007.
- [63]Färe R, Grosskopf S, Pasurka C A. Environmental production functions and environmental directional distance functions [J]. *Energy*, 2007, 32(7):1055-1066.
- [64]张军,吴桂英,张吉鹏.中国省际物质资本存量估算:1952-2000[J].*经济研究*,2004(10):35-44.
- [65]Young A. Gold into base metals: Productivity growth in the People’s Republic of China during the reform period [J]. *Nber Working Papers*, 2000, 111(6): 1220-1261.

- [66] Miller S M, Upadhyay M P. The effects of openness, trade orientation, and human capital on total factor productivity [J]. *Journal of Development Economics*, 2000,63(2):399-423.
- [67] 胡绪华,陈默.生产性服务业集聚、房价上涨与地区绿色经济效率提升——基于中国大中型城市数据的实证分析 [J]. *南京审计大学学报*,2020,17(01):82-92.
- [68] 张馨之,何江.中国区域经济增长的空间相关性分析:1990~2004[J]. *软科学*,2006(04):29-32
- [69] Anselin L, Gallo J L, Jayet H. Spatial panel econometrics. In: Matyas L, Sevestre P. *The econometrics of panel data, fundamentals and recent developments in theory and practice* [C]. Dordrecht: Kluwer, 2008:625-656.
- [70] Elhorst J P, Spatial panel data models. In: Fischer M M, Getis A. *Handbook of applied spatial analysis* [C]. Springer Berlin Heidelberg, 2010:377-407.
- [71] LeSage J, Pace R. Regional Convergence and International Integration [J]. *Journal of Urban Economic*, 2009(2): 286-306.

致 谢

蓦然回首，兰州财经大学的三年研究生生涯已接近尾声，内心感慨万千。从研一的迷茫，到毕业论文完成之际，期间离不开老师、同学等人的帮助，是他们帮助我在学习、生活中不断成长，谨以此表示衷心的感谢。

首先，我衷心感谢我的研究生导师高云虹教授，在我毕业论文选题、开题、撰写过程中给予耐心的指导，帮助我顺利完成毕业论文。高老师治学严谨，因材施教，注重鼓励、引导，当我们在研究过程中出现新想法或碰到问题时，从未直接否定我们，而是引导我们积极思考，找出真正的切入点或者问题所在，激发我们的兴趣和提高我们的科研能力。同时，在读研期间，老师经常会给我们提供外出交流的机会，通过参与区域经济学先关的学术会议，了解学术前沿，拓宽视野，促进启发。在生活中，和蔼可亲的老师会像母亲般对待自己的学生，让我们不会产生距离感，教会我们生活要乐观积极，直面各种挫折与困难。

其次，感谢读研期间的所有任课老师，感谢王必达老师、王娟娟老师、赵永平老师等的谆谆教诲，你们在不断向我传授丰富的理论知识的同时，也教会我很多宝贵的人生经验与道理，使我在人身道路上少走歪路。同时，我要感谢读研期间师兄、师姐们在我们遇到学术问题或困惑时，认真替我解答相关问题；以及感谢我的朋友们，在一起读研期间相互帮助，相互成长，为我的学习、生活增添许多温馨与欢乐。

最后，我要感谢家人对我的鼓励与培养，让我在近二十年的求学道路上砥砺前行，让我在家庭这个避风港中，茁壮成长。如今，我羽翼逐渐丰满，即将展翅翱翔，我将不辜负你们的期望，继续努力工作学习，幸福生活，反哺你们的汗水与付出。