

分类号 C8/367  
U D C

密级 公开  
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 新发展理念下中国制造业发展空间格局与  
溢出效应研究

研究生姓名: 王超骏

指导教师姓名、职称: 刘明、教授

学科、专业名称: 应用经济学、统计学

研究方向: 经济与社会统计

提交日期: 2024年6月3日

## 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： 王超骏 签字日期： 2024.6.3

导师签名： 刘明 签字日期： 2024.6.3

## 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： 王超骏 签字日期： 2024.6.3

导师签名： 刘明 签字日期： 2024.6.3

# **A Study on the Spatial Pattern and Spillover Effects of China's Manufacturing Industry Development under the New Development Concept**

**Candidate :Wang Chaojun**

**Supervisor:Liu Ming**

## 摘 要

我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,制造业发展在创新、协调、绿色、开放、共享五大维度有所突破,其理论逻辑和实践逻辑与新发展理念高度一致,提高制造业发展水平成为现代化强国建设的本质需求。新发展阶段制造业空间格局不断发生变化,我国当前的制造业发展水平仍然具有地区差异性,制造业产业结构的发展较之新发展理念和高质量发展的要求仍存在差距,把握制造业空间布局,促进制造业有序转移,利于产业布局进一步优化,增强区域协同,推进产业进一步转型、转移和升级,充分发挥区域比较优势。

本文首先梳理了近年来学者们关于新发展理念下我国制造业高质量发展的内涵界定、新发展理念下空间格局的相关研究、制造业网络溢出效应的相关文献。其次,通过深入新发展理念下我国制造业发展的内涵界定,确定制造业发展水平指标体系构建的理论基础,选用熵权法从创新发展、协调发展、绿色发展、开放发展、共享发展五个维度完成除西藏、港澳台外我国 30 个省份 2012-2021 年中国制造业发展水平评价指标体系的构建,明确制造业阶段发展水平在全国各地区层面的具体状况、地区差异和总体特征。基于测算结果,选用社会网络分析方法研究其时空特征,地区之间制造业发展相互作用,向周围地区多维度溢出。同时以此为基础开展结合引力模型与社会网络分析的制造业空间布局研究:中心性分析,对地区间制造业联系强度进行研究;结构洞模型,对制造业发展网络中省份担任的角色进行研究;凝聚子群,研究由制造业网络中具有较强联系和影响省份产生的集聚子群。最后,为进一步明晰制造业是否存在溢出效应及其形成原因,本文引入制造业结构数据,基于高位架构理论以及新经济地理理论,研究资源配置视角下地区间溢出效应,对制造业区域发展提速提质具有重要意义。研究结论如下:

(1) 新发展理念下,各省制造业发展水平形成了明显的“中心-外围”式空间结构,即东部为“核心”、中西部为“外围”,省际单元制造业发展水平的空间相关性明显。

(2) 各省制造业发展过程中存在明显的空间相关性,且 High-High 型集聚与 Low-Low 型集聚频次最高,制造业发展水平较高与较低的省份往往会各自聚集。

(3) 新发展理念下, 全国 30 个省份之间单向与双向关联数量持续增多, 网络整体形态逐渐稠密。北京、江苏、上海、广东、浙江、湖北等地持续处于网络的中心位置, 云南、海南及青海、甘肃、新疆等西部地区持续处于网络的边缘位置, 制造业地区间发展出现一定“马太效应”。总体来看, 研究区间内制造业关联网络总体关联性逐年显著增强, 区域间差距正在逐年减小。

(4) 多数省份制造业对外辐射范围不断扩大, 对外界的吸引力逐渐增强; 北京、上海、广东等领先省份及湖北、四川等节点省份处于结构洞位置, 具有领先发展优势; 全国制造业关联网络存在 4 个二级凝聚子群, 子群内部成员地理位置相近, 制造业发展水平并不均衡。

(5) 省域间制造业溢出效应明显。内部形成机制结果显示: 影响制造业溢出的因素主要是创新发展, 其次是协调发展和共享发展, 绿色发展虽然存在正向影响但并非主要因素, 而开放发展作用不足。外部形成机制结果表明: 财政支持和人力资本是促成制造业溢出效应的主要因素, 制造业投入作用机制表现强劲, 信息化水平作用有待加强, 城镇化水平与外资投入作用尚需发掘。

**关键词:** 新发展理念 制造业发展水平 社会网络分析 QAP 回归

## Abstract

China's economy has shifted from a stage of high-speed growth to a stage of high-quality development. The development of the manufacturing industry has made breakthroughs in the five dimensions of innovation, coordination, green, openness, and sharing. Its theoretical and practical logic are highly consistent with the new development concept, and improving the level of manufacturing development has become an essential requirement for building a modern strong country. The spatial pattern of the manufacturing industry in the new development stage is constantly changing, and the current level of development of China's manufacturing industry still has regional differences. There is still a gap in the development of the manufacturing industry structure compared to the requirements of new development concepts and high-quality development. Grasping the spatial layout of the manufacturing industry, promoting orderly transfer of the manufacturing industry, further optimizing the industrial layout, enhancing regional coordination, promoting further transformation, transfer and upgrading of industries, and fully leveraging regional comparative advantages.

This thesis first reviews the definition of the connotation of high-quality development of China's manufacturing industry under the new development concept, relevant research on the spatial pattern under the new development concept, and relevant literature on the network

spillover effect of the manufacturing industry in recent years. Secondly, by deepening the definition of the connotation of China's manufacturing development under the new development concept, we determined the theoretical basis for the construction of the manufacturing development level indicator system, and selected the entropy method to complete the construction of the evaluation indicator system of China's manufacturing development level from 2012 to 2021 in 30 provinces except Xizang, Hong Kong, Macao and Taiwan from the five dimensions of innovative development, coordinated development, green development, open development, and shared development, so as to clarify the specific situation, regional differences, and overall characteristics of the development level of the manufacturing stage in all regions of the country. Based on the calculation results, the social network analysis method is used to study its spatiotemporal characteristics, the interaction of manufacturing development between regions, and the multidimensional spillover to the surrounding areas. At the same time, based on this, research on the spatial layout of manufacturing industry combining gravity model and social network analysis will be carried out: centrality analysis will be conducted to study the strength of manufacturing industry connections between regions; Structural hole model, studying the roles played by provinces in the development network of manufacturing industry; Agglomeration subgroup is a study of agglomeration subgroups

generated by provinces with strong connections and influence in the manufacturing network. Finally, to further clarify whether there are spillover effects in the manufacturing industry and the reasons for their formation, This thesis introduces structural data of the manufacturing industry, based on high-level architecture theory and new economic geography theory, to study the spillover effects between regions from the perspective of resource allocation, which is of great significance for accelerating and improving the quality of regional development in the manufacturing industry. The research conclusion is as follows:

(1) Under the new development concept, the development level of manufacturing industry in each province has formed a clear "center periphery" spatial structure, with the eastern region as the "core" and the central and western regions as the "periphery". The spatial correlation of inter provincial unit manufacturing development level is obvious.

(2) There is a clear spatial correlation in the development process of manufacturing industry in each province, and the High High and Low Low types of agglomeration have the highest frequency. Provinces with higher and lower levels of manufacturing development tend to cluster separately.

(3) Under the new development concept, the number of one-way and two-way connections between 30 provinces in China continues to increase, and the overall form of the network is gradually becoming dense.

Beijing, Jiangsu, Shanghai, Guangdong, Zhejiang, Hubei and other regions continue to be at the center of the network, while Yunnan, Hainan, Qinghai, Gansu, Xinjiang and other western regions continue to be at the edge of the network. There is a certain "Matthew effect" in the development of manufacturing industries between regions. Overall, the overall correlation of the manufacturing industry correlation network within the research area has significantly increased year by year, and the regional gap is decreasing year by year.

(4) The manufacturing industry in most provinces continues to expand its scope of external radiation and its attractiveness to the outside world is gradually increasing; Leading provinces such as Beijing, Shanghai, and Guangdong, as well as node provinces such as Hubei and Sichuan, are located in structural holes and have leading development advantages; There are four secondary cohesive subgroups in the national manufacturing industry association network, with members within the subgroups having similar geographical locations and uneven levels of manufacturing development.

(5) The spillover effect of manufacturing industry between provinces is significant. The internal formation mechanism results show that the main factors affecting manufacturing spillovers are innovative development, followed by coordinated and shared development. Although green development has a positive impact, it is not the main factor, and the

role of open development is insufficient. The results of external formation mechanisms indicate that fiscal support and human capital are the main factors promoting spillover effects in the manufacturing industry. The mechanism of manufacturing investment is strong, and the role of informatization level needs to be strengthened. The level of urbanization and the role of foreign investment still need to be explored.

**Keywords:** New development concept; Manufacturing development level; Social network analysis; QAP regression

# 目 录

<b>1 绪论</b> .....	1
1.1 研究背景及意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
1.2 文献综述.....	4
1.2.1 新发展理念下我国制造业高质量发展内涵界定相关研究.....	4
1.2.2 新发展理念下空间格局的相关研究.....	6
1.2.3 制造业网络溢出效应相关研究.....	8
1.2.4 文献述评.....	10
1.3 研究思路、内容与创新之处.....	10
1.3.1 研究思路.....	10
1.3.2 研究内容.....	11
1.3.3 创新之处.....	13
1.4 研究方法与技术路线.....	13
1.4.1 研究方法.....	13
1.4.2 技术路线图.....	15
<b>2 概念界定与相关理论</b> .....	16
2.1 相关概念界定.....	16
2.1.1 高质量发展与新发展理念关系界定.....	16
2.1.2 制造业产业部门.....	16
2.1.3 高维架构定义.....	16
2.1.4 复杂网络定义.....	17
2.1.5 空间溢出效应.....	17
2.1.6 空间系统性与协同性.....	18
2.2 相关理论基础.....	18
2.2.1 新经济地理理论.....	18
2.2.2 经济空间结构理论.....	19

2.2.3 产业集聚理论 .....	20
<b>3 我国省份制造业发展水平测度及空间相关性分析 .....</b>	<b>22</b>
3.1 制造业发展水平评价指标体系构建 .....	22
3.1.1 指标选取依据 .....	22
3.1.2 指标体系 .....	25
3.1.3 数据来源 .....	27
3.2 制造业发展水平测度 .....	27
3.3 中国制造业发展水平的空间相关性分析 .....	31
3.4 空间关联特征 .....	35
<b>4 中国制造业空间网络关联特征分析 .....</b>	<b>38</b>
4.1 网络整体形态特征分析 .....	38
4.2 中心性分析 .....	40
4.2.1 出度中心度和入度中心度分析 .....	40
4.2.2 度数中心度空间演进特征分析 .....	41
4.3 结构洞分析 .....	42
4.4 凝聚子群分析 .....	45
4.4.1 凝聚子群分类 .....	45
4.4.2 凝聚子群板块关联与溢出效应 .....	46
<b>5 新发展理念下中国制造业溢出效应及形成机理分析 .....</b>	<b>49</b>
5.1 溢出效应模型构建 .....	49
5.2 内外源视角下制造业溢出效应分析 .....	49
5.2.1 内源视角分析 .....	50
5.2.2 外源视角分析 .....	51
5.3 影响溢出效应的因子相关性分析 .....	53
5.4 QAP 回归结果分析 .....	54
<b>6 研究结论与政策建议 .....</b>	<b>59</b>
6.1 研究结论 .....	59
6.2 政策建议 .....	60

---

6.2.1 基于内部驱动因子的建议 .....	60
6.2.2 基于外部驱动因子的建议 .....	62
6.3 研究展望 .....	63
<b>参考文献</b> .....	<b>64</b>
<b>致谢</b> .....	<b>70</b>

# 1 绪论

## 1.1 研究背景及意义

### 1.1.1 研究背景

新时代，我国经济发展方式转变速度加快，中国经济由高速增长阶段转向高质量发展。高质量发展焕发新的生机活力，体现新发展理念，满足全面发展需要（何立峰，2018）。作为实体经济的强大基石和国内经济增长的重要支柱，制造业提质增效既是顺利实现“中国制造 2025”的内生要求，又是蜕变为中国智造和中国创造的关键节点。

习近平总书记在十九大报告中首次提出“我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段”，高质量发展成为新时期中国经济社会的主旋律。经济规律发展，势必推出社会主要矛盾变化，实现经济高质量发展是我国给出的全面建设社会主义现代化国家的有效答卷（陈景华等，2020）；进一步，国家于“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要中都强调要“增强制造业竞争优势，推动制造业高质量发展”。高质量发展就是新时代经济工作的主题，两者一脉相承，彼此贯通，相互依托，其理论逻辑和实践逻辑是高度一致的，推动高质量发展是新时代经济工作的使命（高培勇，2019）。

新发展理念为制造业高质量发展提供了理论指导，吹响了制造业提质号角。近年来，制造业发展不断加大创新投入，培育创新人才，在产业升级和创新方面取得了较大进步；制造业产业结构不断优化升级，促进了城乡收入差距逐渐缩小，制造业企业协调发展能力不断提升；生态环境保护与制造业高质量发展统筹推进；积极参与经济全球化，我国制造业产品取得了国际市场更大份额，对外开放程度不断提高；随着制造业企业的体量不断增加，保障和改善民生的能力得到加强，制造业发展的成果更多惠及人民（任保平和宋雪纯，2020）。提高制造业发展水平是我国现代化强国建设的本质需求，我国制造业正加速向高质量发展方向转型，以新发展理念为基础构建制造业发展框架完备、逻辑清晰、具有权威性的科学评价体系，克服后续在定量的基础上阐明区域空间分布的差异性特征的

障碍，具有现实紧迫性和重大战略性。

“十四五”以来，在新发展理念的引领下，我国制造业发展取得了新的成绩（李晓华，2021），但不同地区在人力资本、资源储备、政策区位等方面存在不平衡性，我国当前的制造业发展水平仍然具有地区差异性。新发展阶段，制造业空间格局不断发生变化，如何把握产业转移尤其是促进制造业有序转移并做好承接准备工作，是推进产业布局进一步优化，增强区域协同的关键，更好地理解区域经济格局的演变能够推进产业进一步转型、转移和升级，充分发挥区域比较优势，使各区域形成各自的优势产业（李善同等，2022）。制造业的发展较之新发展理念和高质量发展的要求仍存在差距。目前少有研究同时涉及制造业发展水平与产业发展空间结构，为本文厘清制造业发展内涵的基础上采用社会网络分析方法深化新发展理念下制造业发展研究，明晰省际单元制造业产业发展溢出效应，推进我国制造业高质量发展阶段的政策实施落地提供了选题思路，丰富制造业发展研究有利于进一步提升制造业发展水平，克服发展中现实存在的不足。

## 1.1.2 研究意义

2019年12月习近平总书记在中央经济工作会议上强调，新发展理念既有各自内涵，更是一个整体，要树立全面的观念，克服单打一思想，不能只顾一点不及其余。2021年1月，习近平总书记在中央政治局第27次集体学习时强调，新发展理念是一个整体，无论是中央层面还是部门层面，无论是省级层面还是省以下各级层面，在贯彻落实中都要完整把握、准确理解、全面落实，把新发展理念贯彻到经济社会发展全过程和各领域（尹艳林，2023）。利于我国新发展理念下中国制造业发展空间格局的总体把握、省域单位之间溢出效应强度和形成机制的研究，契合完整、准确、全面贯彻新发展理念，优化要素配置，加快结构调整，提高供给体系质量和效率，逐步向形态更高级、分工更复杂、结构更合理的经济结构演化的内在要求。因此，研究新发展理念下我国制造业发展空间布局及单位板块之间的溢出效应具有理论和现实意义。

### 1.1.2.1 理论意义

本研究理论意义主要在于在经济社会统计研究中融合社会学理论研究方法，

结合新发展理念创新传统的模型构建思路。厘清制造业发展的内涵是准确测度制造业发展水平的前提。制造业体系错综复杂，其庞大的理论体系导致现有的研究并未形成较为统一的指标体系，我国制造业发展水平的测度方面尚存在不足，给后续相关问题的研究造成了障碍。明确现阶段制造业发展水平及其时空差异是制定和实施制造业发展战略的首要任务也是目前研究的重要高地。“中国制造2025”提到制造业的发展要坚持“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本方针，坚持“市场主导、政府引导，立足当前、着眼长远，整体推进、重点突破，自主发展、开放合作”的基本原则；这与新发展对制造业高质量发展提出的要求相契合。本文基于五大发展理念完成我国制造业发展水平的测度。当下制造业空间结构尤其是资源配置层面的研究尚不成熟，考虑新发展理念下我国制造业发展网络的整体形态、地区间发展结构与变化趋势，最终结合制造业行业投入产出的构成对空间溢出效应进行研究；有针对性地调整制造业发展布局，对推动我国制造业形成良性有序的发展格局具有一定理论意义，进一步推动经济研究模式的推陈出新及对制造业空间格局研究的成熟度。

### 1.1.2.2 现实意义

本研究现实意义主要在于把握全国制造业发展动态，为制造业结构升级出谋划策。制造业是国民经济主体，作为科技创新的源头活水，立国、兴国、强国皆以其为倚仗、密不可分。制造业发展一直是国家经济发展的重点。2019年，全国两会提出推动制造业高质量发展，制造业作为国民经济的重要根基，是驱动中国实现高质量发展的引擎，促进制造业实现高质量发展尤为重要。“中国制造2025”“三步走”制造强国战略目标现阶段已来到加入制造强国行列的关键节点，即将迈入世界中等水平制造强国阵营，制造业的发展来到了关键时刻，发展不能出现片刻的松懈。检验制造业发展的阶段质量，探究全国各省、各区域单元之间制造业发展的联系和影响机制，对于因地制宜地把握不同地区制造业的发展方向，形成具有地方特色、适宜每个单元发展规律的发展路线具有重要的指导意义。本文通过正确界定制造业理论内涵，构建评价指标体系，测度中国制造业发展水平并借助莫兰指数和社会网络分析方法考察省域制造业发展结构具有的优势、短板及未来发展趋势。制造业的发展并不是一个简单的独立过程，需要多部

门多主体共同参与，制造业产业结构持续优化调整，缩短了地区间制造业企业发展的地理距离，打破了自然地理条件约束，同时制造业发展成果通过交易等多种途径广泛传播，地区、省份间的溢出效应提升了制造业优化升级（吴南等，2022）。因此制造业产业基础较好的城市能够拉动邻近城市的发展。解析省域制造业发展的关联网络特征并以此为基础探究优势省份与邻近省份之间溢出效应对制造业发展的影响机制，从制造业发展结构变迁视角理解地区经济差距形成来源、扎实推动中国区域经济协调发展是崭新的分析框架（裴延峰，2022），为新发展理念对未来中国制造业高质量发展实践的指导提供参考。

## 1.2 文献综述

基于我国比较优势变化，新时代十年，我国以实体经济为根基，已在国际经济竞争过程中筑起万丈高楼，先得主动。这归功于我国着力实体经济，推进供给侧结构性改革，发挥高质量发展的支撑引领作用（尹艳林，2023）。我国现阶段虽然是制造业大国但不是制造强国，激发科技创新、融合发展、结构优化、绿色智能、高水平开放、共享利于重塑我国制造业“未强未高”阶段的竞争新优势，是新发展理念内涵下强健实体经济“筋骨”、充分发挥我国超大规模市场优势和制造业庞大产能规模优势重要的一剂良药（黄汉权和盛朝迅，2023），本研究立足新发展理念、新经济地理理论、社会网络分析理论、可持续发展理论，结合统计分析、空间经济学等多研究方法。通过对学者研究梳理，大致沿以下脉络开展：新发展理念的内在要求契合制造业高质量发展的实质内涵，可以作为现有制造业发展水平研究的中心环绕。制造业发展水平仅代表某发展单元，地域性发展成果将最终形成总体空间发展格局，学者进一步综合考察制造业发展，从空间维度把握发展成效。时空维度下，各个发展单元相互作用，学者逐渐将发展联系融入水平评价及空间布局的研究范畴，结合空间经济学探索板块间多维度溢出效应。不同学者的分析方法、研究视角，经济空间网络要素化架构等方面存在一定差异。

### 1.2.1 新发展理念下我国制造业高质量发展内涵界定相关研究

研究中国制造业的发展水平及其时空差异可从其内涵入手。制造业本身是一个较为庞大的系统，且影响各地区制造业发展水平的因素众多，仅通过其内涵刻

画制造业的发展水平，形成统一标准的评价指标体系并不现实。这一局限性使得目前国内对制造业发展水平的评价标准参差不齐，但近年来学界对于制造业发展水平评价的出发点及其内涵界定的探索从未停止。部分学者基于新发展理念建立了评价指标，且其普遍认为新发展理念适用于制造业发展水平的衡量。郑耀群和邓羽洁（2022）认为，制造业高质量发展是为了更好满足人民的美好生活需要，因此才会出现制造业发展的高端化、智能化、绿色化、服务化等重要变革，使得制造业发展水平的内涵能够与新发展理念的出发点相对应。但是，制造业发展过程的质量并非只体现在这几个角度的变革，其与新发展理念的吻合程度还不够高，因此内涵仍不明确。在制造业由“提速”逐渐转向“提质”的过程中，也有学者认为，新发展理念背景下创新、协调、绿色、开放、共享与制造业发展水平客观评价具有较高契合度。曲立等（2021）基于新发展理念构建了制造业发展水平评价体系，进一步推进了从新发展理念出发的制造业发展水平评价工作。但是，制造业发展水平的评价是五大发展理念本身内涵的进一步延伸，在建立指标体系的过程中，不少学者在新发展理念的基础上对制造业发展水平的内涵进行了进一步的定义。比如，部分学者对制造业发展水平的评价并不仅限于新发展理念的五大方面，也从微观影响因素出发构建评价体系，即新发展理念的五大方面也对制造业发展的投入产出提出了指导和要求。宁朝山（2020）以实现制造业发展水平提升这一目标过程中的必要投入和需求构建了评价指标体系，同时通过收敛性刻画中国区域制造业的发展水平差异，其目标建立、评价体系与微观投入产出角度的结合在相关研究的发展进程中做出了一定贡献。制造业发展水平是一个多维度的概念，除了五大理念外，其运转质量和对发展目标的达成程度等同样能够在一定程度上代表其发展水平。我国制造业发展的最终目标是形成高效协调运转的制造业体系（李琳和王蔚阳，2020），因此我国制造业发展水平的内涵指的是制造业效率效益、结构优化、创新驱动、方式转换角度的发展状况。制造业发展不仅受限于自身内部的禀赋，也会受到外部环境的影响，要定义制造业发展水平的内涵，也需要对这部分因素加以考量。李春梅（2019）基于中国经济发展新时期的背景和任务定义了制造业发展水平的内涵。汪芳和石鑫（2022）从绿色发展效率和出口技术结构两个方面构建指标，且两组研究综合考虑以基础条件、要素禀赋、产业结构、开放度等内部发展方面和政策制度、经济环境、自然环境、技术环境等

外部环境方面进行评价。在制造业发展水平评价的研究进程中,构建指标体系后的研究和评价并不能仅局限于评分评价这一简单过程,因此不少学者对制造业发展水平研究的面进行了拓展。Wang Meijuan 等(2021)基于制造业发展应向着更高经济增长质量、更高层次科技创新、更高水平对外开放、更加绿色环保的目标靠近的角度,研究了时间截面下制造业发展水平的区域差异性。刘国新等(2020)在经济、创新、高级、开放、生态的评价体系下,通过 Moran's I 指数对不同地区的时空差异提出发展建议。此外,国内学者还以其他视角切入研究。王晓彤和傅元海(2022)从多种贸易模式出发,研究了三种不同贸易模式对制造业发展质量的作用,并以此为基础建立了评价指标。马红梅和杨月(2021)认为所谓制造业发展水平高是指,同样的制造业产出量对应更高的生产效率、更低的能源消耗和污染排放、更为合理的制造业产业结构和更高的创新能力,并以老龄化为切入点,利用中介效应模型探寻了其对制造业发展水平的影响机制。国外学者与上述国内学者研究角度相似(Zhang 和 Lin, 2020; Khomidov 和 Turobova, 2022; Wang 和 Lu, 2020),如 Zhang 等(2020)建立在 HQMD 竞争力评价内涵之上的基于熵权法的制造业评价研究具有相似特征,其选取创新、集约利用、结构升级、效益优化、环境协调和开放自由六个方面进行分析。还有一部分学者利用空间计量模型完成了对区域时空差异和收敛性的研究(Postiglione, 2020; Gichiev, 2021),为制造业的研究提供参考。

### 1.2.2 新发展理念下空间格局的相关研究

现阶段较多学者运用社会网络分析方法研究空间格局,主要分为两大主流方向:一是经济空间结构,二是产业空间结构,本文立足两大方向,基于新发展理念梳理相关文献。我国经济转向高质量发展阶段后,制造业培育新动能进行新发展势在必行,构建高质量区域空间格局利于更好发挥区域中心辐射带动作用,顺应新发展理念要求(朱国平等, 2024)。现阶段,我国各省域之间的空间关联强度在多个维度上不断演进。我国省域之间的发展在空间上呈现出先收敛后发散的动态趋势,省域之间对外辐射和吸纳能力逐步提升(程开明等, 2023)。在省域间城市关联度不断加强的客观背景下,经济活动在城市层面的集聚不断加强,各省份新发展质量差异性依旧明显,在全国范围内表现出动态空间格局,促进各区

块之间以及区块内部形成的优势互补的差异化发展新格局进入研究视野(陆铭等, 2023)。

我国高质量发展标准下的经济一体化格局发展尚不完善,学者开始立足新发展理念把握空间格局。新发展理念下,中国地级及以上城市经济高质量发展水平总体呈现了稳定上升趋势,联系日益紧密,城市之间的相对差距不断缩小(钞小静等, 2023)。以我国创新发展为例,研究表明当下数字产业蓬勃发展、不断优化,技术创新空间关联展现出多流向、多线程的典型网络结构形态,优势省份持续在创新发展的网络中发挥着“发动机”的作用,为不同省份建立“桥梁”,在实际发展枝节上扮演着“中心行动者”的角色(赵林等, 2021);绿色创新研究方面,社会网络分析的加入也为城市政策助力绿色发展提供了借鉴(Dong Shumin等, 2023)。新发展理念不仅在创新角度取得了傲人的成绩,而且正成为中国经济质量提升、推动新旧动能转换的一支重要力量。新时代与新发展是紧密联系的,探究空间格局能够更好把握经济转型过程,如中国数字经济区域发展存在着明显的“马太效应”和“数字鸿沟”,但整体呈蓬勃发展之势(金灿阳等, 2023);工业智能化与要素空间流动引致资本、劳动力要素空间流动,从而重塑我国创新经济地理格局(丁焕峰等, 2023),这些空间格局发展研究都为高质量发展提供了经验。

近年来,一系列的研究结果为检验空间的关联属性,把握网络中不同研究对象所扮演的角色做出了一定的贡献,关联网络方法成为处理产业、省份和地区之间经济发展空间格局,研究不同省份、不同产业差异性问题的选择(刘洁等, 2015),在多领域的空间格局研究上发挥了促进作用,比如疫情时期, Yao Yao等(2023)利用社会网络分析方法为疫情后经济恢复和发展举措的制定与决策提供了有价值的科学见解。而城市、地区之间发展的流动性、相关性的研究占据了越来越重要的地位,与社会网络分析方法结合的产业发展结构研究取得长足进展。产业的欣欣向荣,也带动更多研究从社会网络分析方法的角度切入,学术界对产业发展地区差异与联系的研究正逐步生动。以工业发展为例,我国地区工业间通过生产关系建立了日益密切、稳健的创新关联,邻近省份工业发展呈现有序良性的相互推动优化格局,各地区发出的创新溢出始终保持均衡(谷晓梅和范德成, 2023);以长三角城市间经济高质量发展的空间关联关系为例,王山等(2023)

研究发现长三角地区的经济高质量发展具有显著空间非均衡特征,与全国高质量发展展现的特征类似,长三角地区城市经济高质量发展呈现出了多线程的复杂网络结构形态。

现阶段研究学者开始注意到溢出效应在发展格局形成过程中的重要作用。新发展理念下高质量发展包括绿色发展水平受到同质或不同省域、不同城市、不同作用方面发展溢出效应的显著影响(陈志远等,2022),随着新发展阶段新发展格局的构建,各区域之间的空间联系程度由较为疏松向较为紧密方向转变,区域集聚成为产生区域间经济差距的重要因素(陈得文和苗建军,2010)。尽管如此,协同、联动效应都有较大的提升,表现出更为强劲的发展新动能,经济发展的空间集聚现象逐步增多,我国多地区出现了城市群、都市圈、产业簇群等不同形式的经济区域集聚,污染和各产业趋于在此集聚,如京津冀城市群的PM<sub>2.5</sub>就表现出了明显的空间相关性(Wang Huiping 和 Ge Qi, 2023)。

综上,社会网络分析在空间格局研究与可视化方面发挥了重要作用(阮陆宁和张鑫,2018;王晓卓,2023),本文将利用关联网络与产业结构空间格局对我国不同省域单元制造业扮演的角色进行分析研究。

### 1.2.3 制造业网络溢出效应相关研究

现有研究主要分为资源配置和产业溢出效应两大层次,本文以此为展开点梳理文献。市场的不完全性导致资源在企业间配置的不均衡,更多的资源流向生产率较低的部门而非生产率更高的部门(孙元元和张建清,2015),制造业的投入产出引导资源在各部门间进行分配,从而实现资源配置产生,并以此为途径促进制造业产业结构的优化升级,是促进制造业发展的重要环节。Ryan 和 Dahinden (2021)将产业空间网络视为资源流动的空间通道,流动通道通过影响区域或部门间地理距离的远近与空间藩篱阻力的大小,作用于资源配置效率,改变其所产生的社会经济效益。近年来,随着区域间基础设施的不断完善,“新基建”通过动能转换、结构优化与效率提升几个层面促进中国经济高质量发展(郭朝先等,2020),要素资源跨区的自由流动空间通道进一步完善,区域的空间结构开始发生转变。基于中心地理论(Christaller, 1934),要素资源的自由流动表现为区域单元产业层面上竞争、合作的结果,国内经济正在打通区域发展链条中的堵点,

形成有机联系的循环整体，产业空间联系的网络化成为核心一环，进而表现出双循环溢出（张明斗和席胜杰，2022）。

因此，学者开始注意到资源配置与溢出效应之间的关系，发展并非空间孤立，溢出效应产生于地区间的经济增长的发展关联之中（闫东升等，2021）。制造业发展资源配置过程中，产业溢出和空间溢出可以从内外部两极影响区域发展，促进区域制造业产业比较优势的形成。区域内部不同产业之间的劳动力流动、投入产出联系和知识交换等能够形成推动内部良性循环的产业溢出效应；以及，地理邻近的区域之间借助交通等区位频繁的互动形成空间溢出效应（乔艺波，2023）。这一过程中，区域间会建立起复杂的合作机制，从而推动区域分工的再度深化、产业联系的持续增强，使得区域发展表现出显著的网络特征，形成错综复杂的产业网络。溢出效应与产业发展形成良性循环：产业网络作为空间通道勾连省际单元要素资源影响其区际流动方向与规模，促进了资源再配置，影响区域的向前发展，同时倒逼已有的网络通道再次加深，拓展新的流通渠道，进而延展现有的产业网络空间（赵春晓和白永亮，2023）。

以上，可以看出溢出效应与资源配置的演进互为表里，密不可分。制造业溢出的渠道多、方向杂，具有复杂网络的沟通形态，而现有研究往往聚焦于特定的单一溢出渠道或鲜有揭示多种要素之间影响的耦合：制造业行业涵盖较广，杨威和王姣姣（2023）运用复杂网络分析方法，研究了中国高技术产业区域空间关联特征及影响机制。研究发现中国高技术产业区域空间联系越来越密切，高技术产业空间溢出效应比较明显，经济越发达的地区在整体网络中起到的作用越大，辐射能力越强；张明斗和翁爱华（2023）论证了产业结构变迁在空间关联网络中体现为中心节点的偏移、变换，认为我国城市整体网络发展格局仍存在显著的空间差异，大规模城市，尤其东部城市发挥了更显著的网络正外部性，发挥了加快产业结构变迁步伐的作用。

综上，产业网络研究较为单一，多集中于产业网络的结构特征分析，少有研究进一步探讨其溢出效应，且以空间计量模型为依托的溢出效应研究居多，产业网络的溢出效应研究存在短板。本文将产业联系从投入产出拓展至地理空间矩阵，结合高位架构理论揭示同一产业在不同地理空间发展形成的内在联系。借助中心性分析与二次指派模型精进制造业投入产出结构对制造业发展水平作用的研究。

## 1.2.4 文献述评

综合以上研究可发现,目前学术界关于制造业发展水平评价的研究更多聚焦于经济高质量发展或者制造业高质量发展,关于制造业发展水平本身评价标准的切入点比较分散,虽选用的测度方法较为丰富,但却未形成标准、明确、逻辑合理的科学体系,且这一局限较为明显。显然,以上文献虽然具有体系构建的出发点丰富、涉及面广等优点,最终也获得了制造业发展水平评价的相应评分,但缺少总体较为一致的内涵支撑,且难以进一步解释评分背后空间格局的产生机制。大多研究仅通过数值分析反映产业的发展水平,未能进一步下沉解析产业网络的资源配置效应,揭示网络空间溢出效应发挥的作用及其产生的内在机制。

本文研究的边际贡献体现在:一是基于五大发展理念综合评价不同省份的制造业发展水平;二是借助社会网络分析方法深入研究各个省份在制造业发展格局中的位置,使制造业发展空间结构的差异性分析与作用分析更具深度,刻画制造业发展格局,对明确制造业阶梯分布及空间传递作用显著。三是加入对制造业结构的考量,基于制造业产业投入的细分进一步深化对我国不同省份单元制造业溢出效应的研究,明晰省域制造业异质性形成机制,为新发展阶段“双循环”格局下的制造业产业链优化升级提供思路。

综上,构建新发展理念下以省份为单元的评价指标体系,综合分析省域制造业发展的优势与短板、未来发展趋势及其形成原因。对现有理论进行进一步创新,系统探究制造业空间网络的分布格局,以制造业投入产出表为基础解析新发展理念下省域经济发展的空间格局及关联网络特征,分双视角明确制造业溢出效应产生机制,为未来制造业健康协调发展格局的推进提供有利参考。

## 1.3 研究思路、内容与创新之处

### 1.3.1 研究思路

本文主要研究内容分为三个部分,一是制造业发展水平测度,二是制造业发展空间分布格局分析,三是溢出效应及其形成机制研究。其中制造业发展空间分布格局分析及溢出效应研究使用了制造业发展水平测度结果。对于制造业发展水

平测度，本文根据新发展理念下创新、协调、绿色、开放、共享五个维度作为一级指标构建，不仅考虑环境可持续，也考虑包含经济社会各方面多因素的协调发展。制造业发展省域间的流动和传递使其表现出相互影响、协同的特征且不同地区之间存在异质性，本文利用可视化软件阐述制造业发展水平的地区差异和总体特征，将以上特征概括为制造业发展过程通过地区间不同方向的溢出效应相互影响，产生一定的空间集聚。本文针对制造业发展差异性特征，首先利用莫兰指数模型验证制造业发展地区间存在的相关性特征。

而后本文选用社会网络分析方法研究制造业发展空间格局，该部分研究分为三个方面：中心性分析，对地区间制造业联系的强度、方向进行研究；结构洞模型，将制造业网络中没有直接联系的两个省份联系起来即担任“桥梁”角色的第三个省份往往能够在制造业发展中保持信息优势，本文利用该模型对在制造业网络中担任“联系人”角色的省份进行研究；凝聚子群，区分由制造业网络中具有较强联系和影响的省份产生的集聚子群。本文依据空间系统性及协同性理论，通过引力模型对制造业发展指数、经济地理距离、制造业从业人数等因素进行降维，分析地区空间分布格局。

对资源配置视角下地区间溢出效应及其形成机制研究，本文创新地引入制造业结构数据，基于《国民经济行业分类（2017）》对制造业产业进行划分，结合《投入产出表（2017）》及《中国地区投入产出表（2017）》对制造业发展下产业结构的发展进行研究，基于高位架构理论以及新经济地理理论，以制造业发展水平作为因变量，整理文献选取复杂网络下制造业中间投入等作为基础构建自变量探究制造业发展过程中存在的空间溢出效应。

### 1.3.2 研究内容

本文研究制造业发展的阶段质量，说明各省制造业发展的现状和联系。在我国的制造业发展水平的测度问题基础上重点解决我国制造业发展水平在新发展理念下的分布格局问题，分析我国各省份单元制造业发展的溢出效应，明晰我国制造业的分布格局，进一步在微观视角下对省份之间的影响、每个单位在制造业发展全局所处的位置以及变动趋势进行合理解释。本文的主要研究内容包括以下六个部分：

第一部分，绪论。介绍本文的研究背景、意义、思路、方法、主要内容、创新之处，对全文的结构框架进行阐述。

第二部分，国内外研究现状。对国内外制造业发展水平测度、空间分布格局及溢出效应研究进行梳理和评述，为本文提供支点、借鉴和创新思路。

第三部分，制造业发展水平测度与空间相关性分析。本文首先通过新发展理念来界定制造业发展水平的内涵，即制造业发展水平的研究建立在创新、协调、绿色、开放、共享五个角度之上。利用五大新发展理念与制造业发展水平之间的强逻辑关系为新发展理念下构建制造业发展水平的评价体系提供实践依据。我国不同省份的制造业发展水平差异逐渐收敛，具有趋于平稳的趋势，据此进行下一步的相关性分析。本研究选用莫兰指数作为合理分析制造业发展水平空间相关性的指标，莫兰指数的绝对值越大，意味着空间相关程度越大，反之则越小。

第四部分，制造业空间关联特征分析。为了进一步分析地区之间的往来联系，探究我国省份单元之间制造业发展空间格局的形态及新发展理念下的关联特征，本文将经济、要素、空间、地理几个维度综合衡量，采用引力模型对制造业发展指数、制造业从业人员、地区国内生产总值以及省份间经济地理距离数据多维度进行降维，研究省域之间制造业发展水平的联系强度。根据引力矩阵，绘制我国省域制造业发展水平关联网络图，进一步把握其空间差异性。构建制造业发展布局直观模型，利于厘清发展思路，把握发展着力点。

第五部分，制造业溢出效应及形成机理分析。制造业发展存在空间异质性，省份制造业发展的溢出效应作用于制造业发展规模、发展质量。为了解析新发展理念下制造业发展空间溢出效应作用制造业发展的机制，本文通过块模型确定制造业发展存在溢出效应，并以制造业发展水平为因变量，研究文献选取制造业投入产出表得到的制造业产业中间投入指标作为自变量，包括市场开放水平、人力资本水平、信息化水平、城市化水平、政府支持度等，利用 QAP 模型降低自变量间的内生性影响，研究省份单元间空间溢出效应。制造业发展水平受到多层面多因素的影响，溢出效应的释放和收敛同样是制造业发展不可避免一部分，本文研究为制造业溢出作用形成机制研究提供参考。

第六部分，结论与建议。根据实证结果有针对性地对我国制造业后续发展提出建议，为制造业发展空间布局、溢出效应的利用建言献策。

### 1.3.3 创新之处

本文研究的创新边际贡献体现在：

(1) 结合新发展理念综合评价不同省份的制造业发展水平，为形成逻辑严密、结构合理的制造业发展水平指标体系提供借鉴。

(2) 借用社会网络分析方法，直观展示五大新发展理念下制造业发展关联性特征，明确制造业发展的空间差异性特征，把握制造业发展过程不同地区之间的影响方向、影响大小、所处地位。

(3) 与制造业投入产出表结合，以制造业产业结构为资源配置切入角度，利用二次指派模型替代传统空间计量模型，避免内生性。以此作为制造业资源配置解释变量研究省域层面溢出效应释放的作用机制，进一步为制造业产业结构优化提供思路。

## 1.4 研究方法与技术路线

### 1.4.1 研究方法

(1) 文献分析法。根据对制造业发展水平测度与应用 QAP 模型研究制造业发展特征相关文献的梳理，全面了解新发展理念下制造业发展的研究现状，总结归纳国内外关于新发展理念下制造业发展研究的不足，并提出自己的研究方向。在构建制造业发展水平评价体系的基础上，尝试从空间视角深刻认识我国制造业发展空间格局，增强了制造业发展空间关联及溢出的可阐述性，对新发展理念下制造业高质量发展做出更全面的分析。

(2) 社会网络分析法。基于测度的制造业发展水平以及 ArcGIS 软件测算得到的经济地理距离数据，结合经济社会数据运用引力模型和社会网络分析法，通过使用 UCINET 软件对制造业发展网络的特征、各省份在网络中的角色及溢出效应形成机制进行分析。

(3) QAP 分析方法。本文采用 UCINET 中的以置换为主的 QAP 分析方法，是目前学术研究中应用较为广泛的分析方法之一，其原理是通过替换矩阵内部数据来消除多重共线性带来的效应。首先对选取的因变量与自变量矩阵间相关性进

行检验，确认选取依据具有科学合理性，继而借助 QAP 回归分析方法（quadratic assignment procedure）二次指派程序比较选取方阵各要素相似性得到关系矩阵的相关系数，对省域单位的制造业发展溢出效应做非参数检验。对于表现出显著相关关系的自变量和因变量再进一步做回归分析溢出效应影响因子。

（4）比较分析法。通过比较国内外不同的研究经验，确立了研究制造业发展水平及研究制造业发展空间格局的思路；本文选用了 2012-2021 全国 30 个省份制造业的相关数据，参考国家统计局对中国地理情况的划分，将 30 个省及直辖市分为东部、中部、西部，对不同地缘的制造业发展程度及空间关联属性进行比较分析，进行地区间横向差异的比较和时间上的纵向比较，结合经济学理论对其结果进行解释。本文使用熵权法测度制造业发展指数，后续采用 QAP 模型对空间相关性及其溢出效应的作用机制进行研究，对照不同地区的相应表现及变化特征，深入探究省份间制造业发展的联系。

### 1.4.2 技术路线图

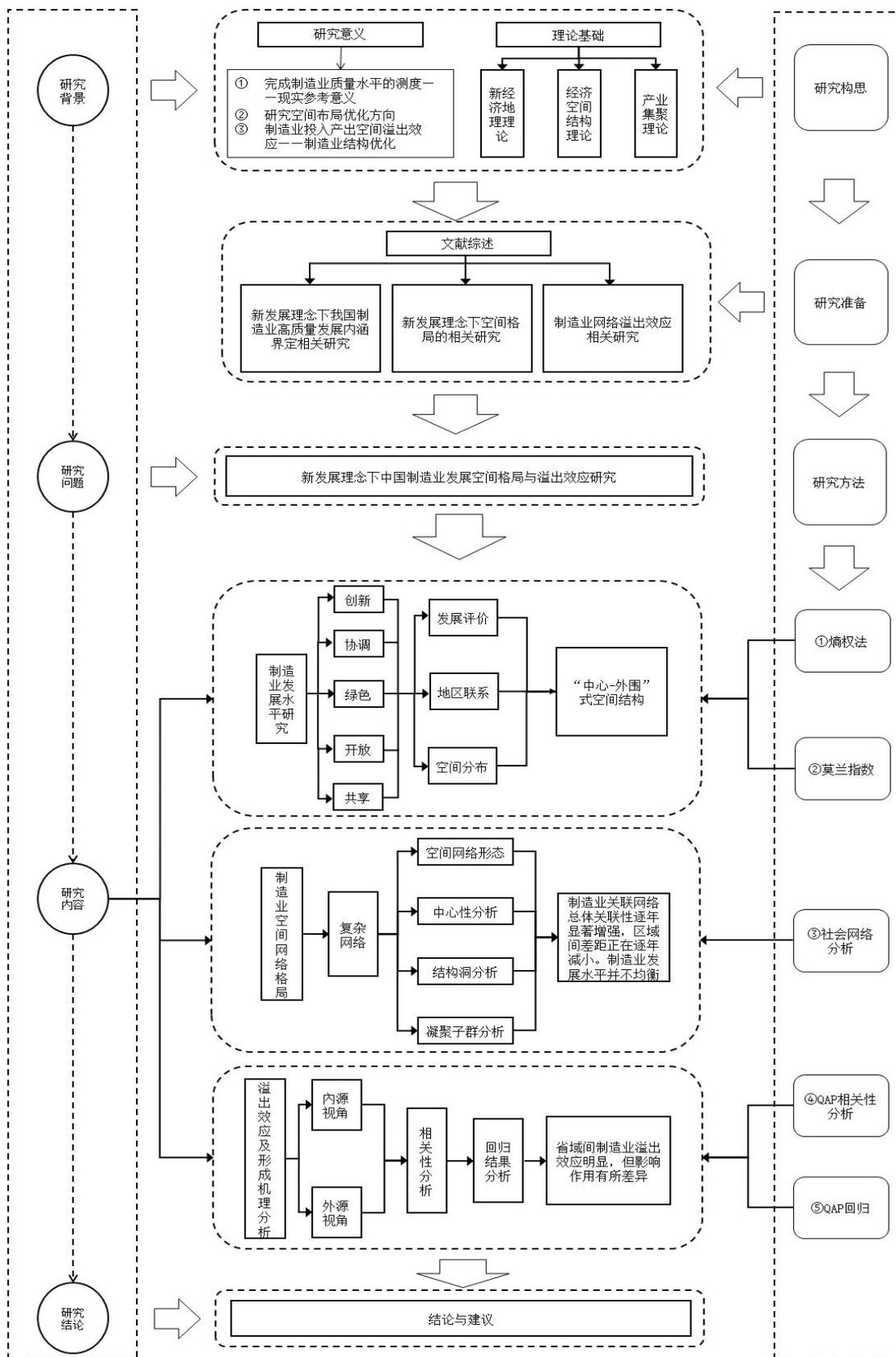


图 1.1 技术路线图

## 2 概念界定与相关理论

### 2.1 相关概念界定

#### 2.1.1 高质量发展与新发展理念关系界定

创新成为第一动力、协调成为内生特点、绿色成为普遍形态、开放成为必由之路、共享成为根本目的是对于高质量发展以及新发展理念的要求，关系紧密、互为表里。高质量发展体现新发展理念，完整、准确、全面贯彻新发展理念，才能有效推动高质量发展。分析整理当前文献，目前的学术研究并未割裂两者内涵，新发展理念能够指导高质量发展，高质量发展是对新发展理念的实践，两者内涵具有高度契合度。

#### 2.1.2 制造业产业部门

基于国家统计局公布的《国民经济行业分类》(GB/T 4754—2017)与梳理文献，发现国家统计局下一次更新的2022年《投入产出表》尚未公布，故本文以目前认定的国家统计局公布的《区域投入产出表(2017)》中17个制造业部门为基础得到制造业结构性投入水平，作为QAP回归分析中对制造业发展水平关键的变量。

#### 2.1.3 高维架构定义

省份同时为多个复杂网络覆盖，每个网络中的影响存在明显差异。制造业投入产出在其产业间是流动的并非固定不动，而要素的流动往往会对周围造成影响，使产业间流动成为制造业空间溢出的通道，携带优势产业或企业的优质制造业发展要素向相对落后环节、单位倾斜，出现一定水平的溢出，推进集聚与一体化发展。所谓高维架构，即多重发展因素影响制造业空间格局演变，作用形式具有高维特征。作为溢出效应研究的研究支撑，制造业投入产出的高维架构是溢出效应的基础与依托。基于此，本研究借助引力模型对制造业发展的复杂网络中各类影响因素进行降维简化，增强研究的可行性与代表性。

### 2.1.4 复杂网络定义

社会网络分析方法基于复杂网络的研究,以网络中关联属性发散与收敛的作用点为节点,节点之间关联作为边,利用可视化的网络拓扑图以及网络性质测度指标,挖掘复杂系统的关键特征(赵巧芝和张力晖,2022)。一般借助中心度分析、结构洞分析、凝聚子群分析等对空间格局进行深入分析,并依据不同指向的关联数对比将节点单位、地位区分为“双向溢出”“经纪人”“净受益”板块,把握横向纵向两个角度上的具体发展变化特征。本研究首先以制造省份作为节点,构建制造业发展水平网络对制造业发展空间布局深究。

### 2.1.5 空间溢出效应

溢出效应表现为地区、产业、部门发展过程中的相互作用。空间溢出对于中国制造业产业形成比较优势均具有正向显著影响(乔艺波,2023),制造业发展过程通过信息技术进步、财政大力支持、人力资本存量提升等环节可以压缩空间和时间距离,增强区域间联系的广度和深度,为制造业溢出效应的释放和弱势地区的收敛最终形成跨地区协作发展打下坚实基础。具体界定如下:近年来更多处于制造业结构优势端的投入渗透至制造业产业,有效优化区域间的资源空间配置效率(HanJ等,2022);FDI是体现技术和资本在市场开放发展、改善制造业劳动力就业、产业结构优化等方面的载体,其正外部性具有指示作用,是中国制造业增长的重要变量。人力资本水平提升通过消费外部性这一渠道促进了制造业发展,进而在就业替代效应的作用下倒逼制造业升级,增强制造业产业的溢出扩散(李磊,2023);邮电发展水平、信息数据传播效率等加快了制造业发展信息化的流动和传播,进一步破除地区间距离对发展障碍,在“新”新经济地理学在“空间集聚效应”和“空间选择效应”的综合框架下扩散知识溢出效应(凌星元等,2022);国内产业转移主要依靠资源再配置、资本与知识扩散效应推动制造业技术升级,同时制造业集聚水平的提高会促进本地新型城镇化水平提升(康江江等,2021),这一作用在城镇化程度较低的地区尤为明显(妥燕方和孔令池,2023),也意味着制造业发展溢出效应更强;资本能够对制造业结构升级及吸纳产业创新资源赋能,从而优化产出效能,财政带来的资金集聚同样能够促进制造

业企业对周边释放发展活力。

## 2.1.6 空间系统性与协同性

高质量发展系统性强调目的性，指向同一目标行动。制造业高质量发展内涵丰富，具备多个目标，所谓系统性与协同性即为达成目标，发展的空间协同性使系统整体中每个要素相互合作、协调和同步，省份向外释放同时接收其他省份溢出作用，最后形成制造业发展综合系统。本研究建立制造业发展水平综合评价指标体系来总体描述新发展理念下制造业发展质量多层次系统目标。目前我国许多区域发展战略，如京津冀协同发展战略、长江经济带发展战略、长江三角洲区域一体化发展战略等就展现了涵盖全国范围、涉及所有领域、统领各个方面的综合性制造业高质量发展前景。

## 2.2 相关理论基础

### 2.2.1 新经济地理理论

保罗·克鲁格曼（1991）最早提出新经济地理理论，从规模报酬递增和不完全竞争假设出发，构建空间经济的“中心-外围”模型，研究经济活动的空间集聚及城市体系演化规律。发展过程中弥补新古典区位理论与增长极理论的不足，在空间集聚等一般微观经济现象的逻辑阐述中结合了内生增长理论、城市经济学，也认识到劳动者异质、企业异质、公共政策如税收等的作用，形成了多维与低维相结合的统一，但仍需进一步深入（Baldwin 和 Krug-Man，2004）。在新经济环境中逐步多元化方向拓展的制造业发展，新技能如信息技术、数字产业生产方式，新理念如新发展理念，新组织模式如以数字技术为指引的新型经济形态应运而生；每种商品和服务的价值都来自生产过程中应用的知识，相关的信息和知识在产业之间的溢出有助于推动创新，进一步发挥制造业产业发展过程之中的润滑剂作用，使较为先进的制造业发展经验和技術作用产业发展较落后地区；发挥催化剂作用，在相互作用推动过程中孕育催生制造业新动能，过滤较陈旧发展模式、器械，提升产能的升级换代；全方位的溢出有助于降低区域之间的不平衡和提升经济增长率。溢出效应是产业空间集聚的直接原因，企业由于成本、知识等的正外部性表

现出强的聚集倾向性，空间集中会带来更多的经济收益。黏性知识的传递、产业链由低端向高端的转移受制于运输条件的区位因素的限制作用，更需要面对面地交流，因此空间上的接近和地理上的紧邻促进了这种传递过程，以上观点为本文研究提供了思路。新经济地理理论认为，经济发展的空间状态存在多重均衡，随着地区间运输成本的降低（段学军等，2010），经济上互相联系的产业和经济活动由于在空间位置上的相互接近可以带来产业成本的节约；产业集聚能够有效降低聚集区域内产业成长成本从而促进集聚产生；先发优势能够优先形成经济活动的集聚。以上皆表现出溢出效应，本文基于制造业省份单元差异研究制造业从中心区域向外围区域溢出效应扩散作用。

## 2.2.2 经济空间结构理论

经济空间是对人类社会空间经济维度下基本要素构成和基本组合逻辑的抽象与具象，组成了有机的整体。研究过程需进行一定的要素化分析。从具体经济地理空间的角度来看，经济空间结构的要素化和具体研究分为点、线、网络、层级等要素层面，是一个经济地理空间中复合的立体范畴。“点”指经济活动在特定空间内集聚而极化成为点状分布中心，比如省域单位中城市各种经济活动多维度的状态特征在空间上高度浓缩，遍历分析多城市形成了多中心，“点”状分布形态（KaiL 等，2022）。点状形态是构成经济空间结构的各基本要素的重心所在，具有独一无二的中心性。“线”主要区别于点状分布，某些经济活动空间集中后呈现线状分布状态。具有一定方向选择性，线起点、方向和终点具有引导连接意义，在经济空间结构中兼具引导性和联动性。“网络”由此二者交织连接而成，是经济空间结构中最具通达性的基本构成要素，可以充分利用空间的延展性来实现资源配置。以上，经济空间中的关联具有特定的经济逻辑，本质层面上是由集聚的力量和发散的力量相互作用形成，表现出以空间网络的板块溢出为依托，相互连接形成空间分布形态，表现经济活动在具体经济地理空间上规模层级的大小之分。经济空间结构的状态和演化往往映射现实中特定区域某些空间状态变化，表现出经济增长、衰退等趋势，也为本研究依据制造业空间结构的各基本构成要素及其组合逻辑，从空间集聚与扩散的程度和形态方面定义空间结构分析我国制造业空间分布状态、空间组合形式和空间配置方式等空间格局特征提供参考。

梳理文献,现阶段学者结合经济地理学和空间经济学研究发现在空间结构的演化过程中,产业结构和空间结构两个核心要素相互影响,产业空间结构影响着区域内的微观经济组织,对于区域经济发展状态起到指示的作用。制造业产业经济活动在经济地理空间形成一定业态分布和空间组合,反映经济发展状态的节点在空间的集聚规模和集聚形态。制造业产业在不同发展阶段受到特定时期地区发展条件、政府政策引导等外生因素以及企业集聚规模、市场条件等内生因素的影响会表现不同的区位选择和空间组织关系,总体制造业空间结构具有不同地域尺度、产业布局结构下产业部门主体受这些因素影响而加速发展或产生集聚的特征映射。为本研究结合新发展理念以及代表性经济区位因素探究制造业产业的溢出效应创造条件。

### 2.2.3 产业集聚理论

产业集聚是指各行业所包含产业在某一特定区域范围内的高度集中,伴随产业发展依赖的生产要素汇聚于产业集聚区。现阶段学者的研究主要从静态、动态两视角切入。

静态角度主要从空间维度着手。由德国经济学家 Alfred Weber 的工业区位理论 (Church R L 和 Drezner Z, 2022) 出发: 中间投入品需求增加与分业生产带来的专业化劳动力规模市场效应相互促进,过程中各企业间信息交换和技术扩散所产生的知识外溢效应及劳动力市场共享都促进了制造业产业在各发展单元形成相对优势和劣势。产业发展带来的外溢作用于不同发展单元形成集聚,在静态空间表现出具体的制造业发展格局。

动态角度落脚在宏观的区域经济理论。早期的理论为由法国经济学家佩鲁 (Perroux, 1975) 提出的增长极理论。增长极影响依据其带来的正、负两种相反效果区分为扩散效用和极化效应: 相对较发达地区对于中心地周围欠发达区域资源禀赋、生产要素的吸引能力较强,从而积聚能量使自身迅速增长,而限制中心地周围其余地区的经济活动的过程为极化效应; 优先发展地区通过多种途径向周边欠发达地区释放经济信号或通过自身经济势能带动经济发展使区域经济增长差距缩小的过程为扩散效能。极化效应和扩散效应效果相反,两者综合决定了经济增长极对外围落后地区经济发展的作用方向。

制造业生产生活中，经济增长常常是从先发增长极开始，进而通过多种渠道向周边地区或部门扩散，周边地区摆脱旧制的增长模式，注入新的增长活力。近年来，国内外大量学者关注集聚经济问题并一致认为：首先，集聚总体上可看作一种增长要素，具体表现为其对企业、产业及区域产出水平、技术创新水平及生产效率的显著影响，在产业发展不同阶段、不同城市规模对集聚效应发挥不同作用。现阶段研究多结合“循环累积因果”理论对发达地区优质发展资源要素化与涓滴效应对不同地区经济增长不均衡现象的刻画。本文从静态、动态角度对溢出效应与空间格局进行研究。

### 3 我国省份制造业发展水平测度及空间相关性分析

#### 3.1 制造业发展水平评价指标体系构建

##### 3.1.1 指标选取依据

本文通过新发展理念来界定制造业发展水平的内涵：制造业发展需要建立在创新、协调、绿色、开放、共享五个角度之上，它的质量评价在于检验是否做到了以创新作为驱动，通过协调多方，在尽可能低排放水平条件下协同世界其他国家制造业发展，使得我国制造业发展的成果惠及面更广。新发展理念是我国经济社会发展的总体方针性理念，对制造业发展同样具有指导、引领和评价作用，因此本文从五大理念出发构建制造业发展水平内涵较为科学。基于此，本文从创新发展、协调发展、绿色发展、开放发展、共享发展五个维度完成中国制造业发展水平评价指标体系的构建。

与绿色和共享两个目标不同，新发展理念中的创新、协调、开放这三个目标是为了获得更高的经济效益，而经济效益主要评价的是创造过程与达到水平两个方面。在创造过程评价方面，本文选取产业国际竞争力作为衡量发展环境的维度，选择产业资源配置效率作为衡量制造业发展过程的效率水平以及发展水平的维度。在达到水平评价方面，本文选择产业的规模结构效率和技术进步效率两个维度进行评价。在绿色发展目标下，制造业对传统能源的利用效率以及对污染物排放的控制水平是其关注的核心。因此，对于产业的环境效益层次，本文选取产业的节能降耗效率与污染排放效率作为该目标下的评价维度。在共享发展目标下，制造业发展水平评价看重的是产业的社会福利效应，在这一层次下希望制造业的发展能够辐射带动更多周边地区的发展，更大限度调动人民群众的积极性、主动性和创造性，从而提升人民的幸福感。故在该层次下，本文选取产业的福利共享能力这一评价维度。五大新发展理念与制造业发展水平具有逻辑关系，本文给出了依据新发展理念构建制造业发展水平评价体系的依据，主要用于考察制造业的资源配置效率、规模结构效率、技术进步效率、国际竞争力、节能降耗效率、污染排放效率和福利共享能力等维度。

第一，创新发展。制造业发展过程中所面临的资源有限性与需求无限性之间

的矛盾仍然是影响制造业发展的难题。制造业要想实现可持续发展，并不断释放活力，关键是创新发展，创新驱动发展战略也因此推行。经济的持续增长与制造业的高质量发展都离不开创新的支持和引领，如制造业发展所需要的人才、资源、理念、管理模式等要素都需要创新的支持。制造业是新科技革命和产业变革的主战场，大量技术都产生和运用于制造业的发展过程中，所以要评价制造业的发展质量就必须考虑创新发展这一角度。就具体维度而言，本文主要考察制造业的技术进步效率。制造业的技术进步效率是指在发展过程中有利于推动技术进步的部分，能够对制造业发展起到正向促进作用。显然，技术发明专利数量是企业发展过程中衡量技术进步水平的较好指标。制造业技术的进步不仅体现在专利数量的增加，也体现在新产品的技术革新、研发销售等方面，故本文选择全要素生产率中的技术进步率、每亿元主营业务收入有效发明专利数、新产品销售强度等指标对创新发展进行评价，且以上三项都视作正向指标。

第二，协调发展。近年来劳动密集型制造业不再具备绝对的成本优势，开始集中向劳动力成本更低的国家转移，国内制造业的发展需要把握新契机，这就需要国内制造业发展接续产业，培育新动能。由于我国制造业的产业链长、体系庞大，分工细致，所以制造业在资源配置、规模结构等方面需要协调发展。协调发展是制造业企业间发展生态的重要依托，需要加快形成制造业各行业间协调发展的局面。制造业协调发展的水平和现状是制造业发展水平评价体系中的重要一环，在评价体系中加入这一环节是对制造业发展水平评价的重要解释。

制造业的资源配置效率是指制造业企业合理高效利用资源的水平，本文选取投入产出效率和生产经营效益两个方面来考察。对于产出效率，首先需要确定生产要素的类型，考虑到要素选用的代表性和评价难度，本文选取资本和劳动力作为评价视角，进而使用资本生产率和劳动生产率两个指标衡量投入产出效率。制造业的投入产出过程会随以上两个指标的变动而同向变动，故认定以上两个指标为正向指标。市场经济下，制造业企业的生产经营皆需追求利润最大化，为此选取成本费用利润率和主营业务收入利润率来进行评价，这两个指标同样是正向指标。

制造业的规模结构效率，对其评价聚焦于制造业规模、内部结构优化的角度，主要反映在制造业的集聚规模效应和结构优化效应两个方面。在衡量全要素生产

率的过程中，得出制造业的规模效率越高，其发展水平也越高。制造业结构合理化代表了制造业发展内部结构优化的水平，其结构优化程度越高，发展水平也越高。本文分别选用泰尔指数和产业结构高度化水平两个指标来衡量制造业的结构优化水平。以上指标皆为正向指标。

第三，绿色发展。制造业发展过程也是许多化石能源加工企业和污染企业发展的过程，制造业中有不少产业在生产过程中会产生大量污染物，因此制造业是排放固体废弃物、废水、废气的主要经济部门。制造业发展过程中加强对环境的保护是经济高质量发展的内在要求，当下制造业发展达到“双碳”目标任重道远。制造业发展效率和水平的提升不止体现在经济效益上，绿色发展也是其中一大重要组成部分。绿色发展既保证了经济的持续发展，也保证了发展结构的合理化，能够使制造业发展真正做到发展成果一脉相承。绿色发展保障的是我国制造业乃至我国经济的未来发展，因此本文也将其作为评价制造业发展水平的重要指标。制造业的节能降耗效率主要代表的是制造业发展过程中对能源的合理利用效率，制造业创造出单位增加值消耗的资源量越少，制造业发展水平的节能降耗效率就越高，故选取煤炭和电力两种主要能源对应的单位增加值消费量来反映制造业的节能降耗效率。具体而言，选用单位增加值废水排放量、单位增加值废气排放量以及单位增加值废物排放量衡量制造业的污染排放效率。产出单位增加值所需能源越多，排放的污染物越多，代表制造业发展水平越低，故以上指标皆为负向指标。

第四，开放发展。开放发展是我国在国际制造业发展大环境中保持自身竞争力不可或缺的因素。在我国制造业产品复杂度不断提高、产业链不断延长的今天，提升制造业发展质量必须充分利用全球资源。进入新发展阶段，更大范围、更宽领域、更深层次对外开放的全面开放新格局，是推动我国经济包括制造业发展由追求规模逐渐向追求质量效益转变的重要抓手，是实现制造业发展水平稳步提升的有力推手，因此开放发展水平是评价制造业发展水平的重要指标。由于制造业处于国际市场大环境中，我国出口产品的市场占有率以及利润率尤为重要。在制造业的国际竞争力维度，本文使用产品地区出口占全部出口的比例表示国际市场占有率，使用制造业的出口收入率表示出口盈利率，即制造业出口交货值与制造业主营业务收入的比值。以上指标皆为正向指标。

第五，共享发展。发展是为了满足人民的美好生活需要，分析人民共享制造业发展成果的可行性是评价制造业发展的一个重要环节。当下人民消费需求不断提升，我国制造业发展需要根据消费的新需求提高供给质量与供给能力。制造业发展由各行各业的工人们所共同推动，与此同时工人们也获得了大量就业机会和岗位，两者互相共享发展成果。制造业发展是否体现公平正义和共同富裕是衡量其发展水平的重要一环，即衡量制造业的发展水平时需要衡量共享发展的水平。制造业的辐射带动能力很大程度上取决于劳动力等流动因素，所以提升制造业发展水平需要提升就业质量，考虑劳动力因素，本文选用高技术劳动力占比作为主要指标。制造业发展作为经济发展的关键动能，具有推动国民经济发展、提升人民生活质量的重要作用，所以制造业发展需要改善人民的生活水平，故本文还选择平均工资增长率作为主要指标。制造业发展具有企业类型逐渐从劳动密集型转向知识密集型和技术密集型的趋势。与劳动密集型企业相比，要达到同样的产出水平，技术密集型企业所需要的就业人数相对较少，产业支撑水平相对提升，平均税收率相应提高，即制造业发展水平相对提高，所以也选择了平均税收率作为主要指标。以上指标皆为正向指标。

### 3.1.2 指标体系

根据前文阐述的制造业发展水平丰富内涵，本文基于系统性、科学性、可比性、可操作性和简洁性原则，从制造业发展的角度构建了制造业发展水平评价体系，大体分为五个目标、三个层次和七个维度，如表 3.1 所示。

表 3.1 制造业发展水平评价体系

五目标	三层次	七维度	主要内容	主要指标	性质
			技术创新效应	技术进步率	正
创新发展	经济效益 (制造业市场绩效)	制造业 技术进步效率	技术发明效应	每亿元主营业务收入 有效发明专利数	正
			技术扩散效应	新产品销售强度	正

续表 3.1 制造业发展水平评价体系

五目标	三层次	七维度	主要内容	主要指标	性质
协调发展	经济效益	制造业 资源配置效率	投入产出效率	资本生产率	正
				劳动生产率	正
			生产经营效益	成本费用利润率	正
		主营业务收入利润率		正	
		集聚规模效益	产业规模效率	正	
		制造业 规模结构效率	结构优化效益	产业结构合理化水平 (泰尔指数)	正
				产业结构 高级化水平 <sup>1</sup>	正
绿色发展	环境效益 (制造业节能减排成效)	制造业 节能降耗效率	资源节约效益	单位增加值 煤炭消费量	负
				单位增加值 电力消费量	负
		制造业 污染排放效率	环境友好效益	单位增加值 废水排放量	负
				单位增加值 废气排放量	负
				单位增加值 废物排放量	负
		开放 发展	经济效益 (制造业市场绩效)	制造业 国际竞争力	国际市场占有率
出口盈利率	产业出口收入率				正
共享 发展	社会效益 (制造业社会福利效应)	制造业 福利共享能力	提高就业质量	高技术劳动力占比	正
			改善生活水平	平均工资增长率	正
			增强产业支撑	人均税收率	正

<sup>1</sup> 表格中产业结构合理化、产业结构高级化指标参照国内学者的研究进行测算(干春晖等, 2011; 韩永辉等, 2017)

<sup>2</sup> 各省份和各行业的产品出口占比使用工业制成品出口占比表示, 即地区(行业)工业出口交货值/全国工业出口交货值(付晨玉和杨艳琳, 2020)

### 3.1.3 数据来源

基于数据可得性，本文数据主要来源于 2012—2021 年的《中国统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《中国劳动统计年鉴》《中国非竞争型投入产出表（2017）》《中国地区投入产出表（2017）》《中国能源统计年鉴》以及全国 30 个省份（不含西藏和港澳台）的统计年鉴和统计公报。对于部分缺失数据，根据简单移动平均法和插值法估算进行插补。还有部分数据如全要素生产率中的规模效率与技术进步率并不能由年鉴直接获取，对此选取制造业从业人数、资本存量作为投入，选取制造业总产值作为产出，通过 deap2.1 软件计算得到；省份的资本存量参照国内学者的研究进行测算得到（张军等，2004；张少辉等，2021）。

### 3.2 制造业发展水平测度

基于以上获得的中国制造业相关数据，测算<sup>1</sup>后全国各省以及全国总体的得分结果如表 3.2 所示。

表 3.2 中国 30 个省份的制造业发展水平指数

省份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
北京	53.70	55.35	56.04	58.80	58.62	58.56	59.30	59.52	61.01	65.14
天津	49.26	51.42	51.21	54.68	55.44	54.86	56.38	55.85	56.00	58.26
河北	40.31	41.25	42.30	45.10	47.18	49.08	49.27	49.08	49.35	50.15
山西	42.05	40.03	39.57	41.03	44.48	47.53	49.53	47.83	49.05	52.17
内蒙古	37.54	37.23	37.50	39.03	39.10	43.83	43.97	43.40	42.56	47.82
辽宁	42.77	44.30	43.02	44.27	47.24	47.82	48.95	48.18	48.48	49.86
吉林	36.71	40.45	41.81	41.19	44.70	45.21	47.53	46.27	47.22	48.15
黑龙江	49.47	44.97	44.41	44.72	42.38	43.01	45.30	43.34	42.17	44.88
上海	55.19	58.32	60.24	61.76	63.96	64.23	64.62	64.34	63.82	64.53
江苏	52.35	54.58	54.68	56.62	57.75	59.52	60.58	61.02	61.92	63.26

<sup>1</sup> 测算方法介绍（利用制造业发展指数进行测度）：根据上文建立的制造业发展水平评价指标体系搜寻相关数据，由于指标体系中涉及的指标具有高维度特征，且使用的数据非正态、非线性，故采用熵权法测度制造业质量指数，用以反映全国总体和各省份的发展水平。相较于主成分分析法等传统方法，使用熵权法能够更全面、更客观地评价全国以及各省份的制造业发展现状。

续表 3.2 中国 30 个省份的制造业发展水平指数

省份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
浙江	51.36	52.93	54.05	55.97	59.17	59.54	60.44	62.15	64.51	65.27
安徽	44.85	44.96	46.05	47.09	48.95	49.19	50.41	50.89	51.86	52.78
福建	46.74	47.93	48.68	50.14	52.22	52.34	52.39	53.22	53.60	54.57
江西	44.42	45.11	45.56	46.18	47.22	48.48	49.63	50.10	52.12	52.31
山东	45.56	47.02	47.14	48.73	50.76	51.92	52.45	52.71	53.35	55.43
河南	44.57	44.06	45.23	46.37	48.29	49.27	51.05	51.92	51.02	51.37
湖北	44.70	46.94	47.94	49.47	51.07	51.66	53.07	53.25	53.53	55.64
湖南	46.11	47.37	48.16	50.32	50.99	51.28	52.09	53.97	55.39	55.47
广东	53.67	56.19	57.09	59.84	60.97	66.29	63.12	64.36	65.17	67.54
广西	35.58	38.75	40.70	44.39	44.91	46.02	46.49	46.40	47.02	47.02
海南	41.56	41.77	41.14	46.51	46.49	45.02	50.60	47.45	46.24	48.09
重庆	45.31	47.69	47.67	50.27	51.84	50.88	51.12	51.57	52.51	53.78
四川	46.67	47.98	47.02	48.32	48.62	49.67	50.88	51.39	52.23	53.65
贵州	39.87	44.51	44.32	48.66	51.21	49.44	52.70	53.61	56.26	54.49
云南	41.64	44.95	44.77	49.46	45.11	47.33	48.81	49.50	50.11	50.85
陕西	50.26	49.64	49.34	50.43	49.46	52.28	53.51	52.20	51.62	54.69
甘肃	37.95	39.42	40.17	41.04	43.48	40.18	43.53	43.04	42.95	43.75
青海	30.76	31.12	29.97	34.20	41.79	39.08	44.84	36.54	40.38	45.24
宁夏	31.13	32.10	32.27	34.19	37.87	36.06	38.04	40.39	40.63	42.75
新疆	33.39	33.46	38.83	41.72	43.72	46.73	49.25	47.36	47.00	47.41
全国	0.44	0.45	0.46	0.48	0.49	0.50	0.51	0.51	0.52	0.53

由表 2 可知, 全国各省制造业发展水平的平均得分在 2012-2021 年间除部分省份 2018-2019 年出现了部分轻微的波动下降, 其余年份皆表现持续上升的变化趋势。我国制造业发展水平总体较为稳定, 且多年保持较为明显的上升势头, 表明我国制造业发展韧性较强, 发展水平具有提升趋势。2012 年伊始, 国务院正式印发《工业转型升级规划 (2011~2015 年)》, 对整个工业包括制造业产业实施中长期规划: 对增加值、增加值率、单位工业增加值能耗、单位工业增加值用

水量等都提出了要求。《规划》确定了制造业转型升级主要目标，并提出了重点领域的发展导向和升级路径；2015-2021年间，国家相关部委又接连发布《中国制造2025》《中国制造2025重点领域技术路线图》《关于深化重大技术装备创新体系建设的指导意见》《数字中国建设发展战略》等，为我国稳固当前发展阶段成果，明确下一阶段制造业发展重点和目标提供了关键指导。在国家对制造业发展长期有效的保驾护航之下我国制造业展现出坚实稳定的生命力；智能制造、高端制造业等渐渐成为了制造业转型升级的必然趋势，为制造业注入新的生机活力。全球新冠肺炎疫情的影响解释了2019年前后我国部分省份制造业上升趋势出现波动，尽管全国范围来看，我国应对防疫措施反应迅速，相较于其他国家众多制造业企业业绩一落千丈甚至停摆的窘境，我国制造业企业显示出了顽强韧性。但是，制造业发展水平整体上升趋势下仍然出现了小幅波动，特别是原本制造业发展基础较为薄弱的省份以及一些沿海出口城市，受疫情影响更为显著。综合十年制造业发展来看，我国制造业综合实力和国际影响力大幅提升，该期间制造业发展水平各维度皆取得优异成绩：中宣部总结十年来我国产业结构调整取得扎实成效，高技术制造业和装备制造业贡献率迈至较高水平；新一代信息技术与制造业融合取得了长足进展，我国已然拥有全球规模最大、技术领先的网络基础设施，一大批重大标志性创新成果引领中国制造不断攀上新高度，我国产业链供应链韧性和竞争力不断提升，制造业正加快迈向全球价值链中高端。

分地区视角，我国各地区的制造业发展较为稳定且多年来具有上升趋势，表明我国制造业发展惠及全国各省，具有辐射带动能力。但是，我国制造业发展对于不同地区的裨益不同，不同区域之间在发展过程中受到周边地区制造业发展的影响也不同，仍存在明显的地区差异。表3.3的计算结果表明，我国东部、中部、西部三大区域在制造业发展水平上存在明显差异。探究三大地区制造业发展指数在同一时间维度的变动规律，各省制造业发展指数自东部向西部呈现出了由高到低的变动趋势。按照三大经济地带划分，结合制造业发展指数平均值排名的数据变化规律，不难发现：排名前十的省份除陕西、湖北、湖南外均来自东部地区，依次为上海、广东、北京、浙江、江苏、天津、福建；中部地区除湖北、湖南的制造业发展水平表现优异以外，安徽、河南及江西等省份同样具有制造业发展水平的相对优势；反观制造业发展水平较弱的省份，西部地区占据了大部分制造业

发展指数排名靠后的省份,这与西部地区的制造业发展起步晚且基础薄弱的原因分不开。同样原因,东部地区广西、海南的排名相较其他东部地区相对靠后。从制造业发展速率考察,计算同一省份每年制造业发展指数上升比例的平均值,再分别求出三大地区内部省份的算术平均值可得:东部地区的平均上升幅度为2.22%,中部地区为2.14%,西部地区为2.79%。可以发现,西部地区的增长幅度较之其他两个地区具有一定优势,而东部地区较之中部地区的制造业发展指数增长幅度虽有优势但相差不大。

表 3.3 各省份平均值与变化幅度排序

省份	平均值	平均值排名	变化幅度	变化幅度排名
上海	62.10	1	0.0177	23
广东	61.42	2	0.0265	9
北京	58.60	3	0.0219	15
浙江	58.54	4	0.0271	8
江苏	58.23	5	0.0213	16
天津	54.34	6	0.0191	19
陕西	51.34	7	0.0099	29
福建	51.18	8	0.0175	25
湖南	51.11	9	0.0208	17
湖北	50.73	10	0.0247	12
山东	50.51	11	0.0221	14
重庆	50.26	12	0.0195	18
四川	49.64	13	0.0157	28
贵州	49.51	14	0.0365	4
安徽	48.70	15	0.0183	21
河南	48.31	16	0.0161	27
江西	48.11	17	0.0184	20
云南	47.25	18	0.0238	13
辽宁	46.49	19	0.0175	24
河北	46.31	20	0.0248	11
海南	45.49	21	0.0183	22
山西	45.33	22	0.0252	10
黑龙江	44.46	23	0.0096	30
吉林	43.92	24	0.0314	6
广西	43.73	25	0.0320	5
新疆	42.89	26	0.0411	2
甘肃	41.55	27	0.0168	26
内蒙古	41.20	28	0.0286	7
青海	37.39	29	0.0512	1
宁夏	36.54	30	0.0367	3

之所以不同区域的制造业发展水平变动趋势不同,是由于不同区域内部制造业发展的质量水平和效率水平存在不同程度的差异。导致这种异质性的原因很多,如不同区域的自身制造业发展禀赋不同,区域对制造业发展的政策支持力度存在差异,以及不同的发展思路等都会导致不同区域在制造业发展过程中产生区位优势差异,从而最终对不同区域的制造业发展水平和发展活力造成影响。因此,不同省份和地区的制造业发展水平存在差异,其中东部沿海地区以及一些发展起步较早的地区或政策有所倾斜的制造业发展区域,由于资源集聚效应,大量技术、能源、交通、人才等汇集于此,促进它们在制造业发展方面集聚优势。相较于中西部地区的传统发展模式,这些地区具有更好的契机、更优的理念模式和更雄厚的资本,发展水平更高。

由表 3.3 显示的中国制造业发展水平平均值分布可知:排名相对靠前的省份基本集中在中东部地区,且沿海地区排名普遍较高;排名相对靠后的省份分散在我国北部地区与中南部内陆地区的格局明显;排名接近的省份出现了一定的集聚,可以推测更高层次的制造业发展水平能够通过辐射效应、涓滴效应、扩散效应等带动周边发展水平相对较低的区域发展,最终产生集聚现象。

虽然不同省份的制造业发展水平尚存差异,但是观察发展水平的变化幅度排名可发现,周边地区制造业发展水平相较于自身有优势的省份,或与制造业发展水平领先省份空间距离接近的地区,其发展变化幅度排名靠前,制造业发展出现一定程度的增速。随着发展的进一步推进,我国不同省份的制造业发展水平差异可能会逐渐收敛,具有趋于平稳的趋势,收敛至局域集聚的空间发展格局,本研究后续将进行讨论。

### 3.3 中国制造业发展水平的空间相关性分析

由于不同地区之间存在相互影响,具有优势的地区如东部地区会对与之接壤的其他地区产生拉动作用,即制造业发展水平存在差异的地区或省份会对其他地区特别是周围的边缘省份造成影响,省份之间的空间相关性成为考察一个省份或地区制造业发展水平变化时不可忽视的重要因素。为整体反映我国省域制造业发展水平指数的空间自相关性,本文选用莫兰指数作为合理分析制造业发展水平空间相关性的指标(张明斗和王亚男,2021;王思博,2017),具体以 Queen 邻近

规则构造空间权重矩阵，海南并非孤岛，经济上存在紧密的实质邻接关系，另外假定海南与广东、广西相邻。计算公式如下：

$$\frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})^2} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \times \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3.1)$$

其中， $n$  表示省份数量， $x_i$  表示第  $i$  个省份的制造业发展指数即其得分， $\bar{x}$  表示制造业发展指数的平均值。莫兰指数值在  $(0, 1]$  区间内表示空间正相关，表明两地之间具有同方向的变动影响；小于 0 则相反，表示空间负相关；等于 0 表示空间独立分布，省份与省份之间无显著空间相关性。莫兰指数的绝对值越大，意味着空间相关程度越大，反之则越小。本文通过绘制全国莫兰指数散点图研究各省份之间的空间相关性。

莫兰指数测算与分析。运用 Stata 软件测算的中国 30 个省份制造业发展指数的全局莫兰指数结果如表 3.4 所示。

表 3.4 中国 30 个省份制造业发展指数的全局莫兰指数

年份	全局莫兰指数 (I)	期望	标准差	Z 值	P 值
2012	0.661	-0.034	0.124	5.626	0.000
2013	0.664	-0.034	0.123	5.683	0.000
2014	0.614	-0.034	0.122	5.320	0.000
2015	0.613	-0.034	0.123	5.278	0.000
2016	0.54	-0.034	0.123	4.684	0.000
2017	0.489	-0.034	0.121	4.313	0.000
2018	0.475	-0.034	0.122	4.191	0.000
2019	0.478	-0.034	0.122	4.187	0.000
2020	0.459	-0.034	0.123	4.003	0.000
2021	0.513	-0.034	0.123	4.448	0.000

结果显示，2012-2021 年我国制造业发展水平指数的全局 Moran's I 系数值均通过 1% 水平的显著性检验，说明制造业发展存在明显的空间集聚特征。我国制造业发展的莫兰指数在研究区间全部大于 0，各省份对邻近省份具有拉动作用，且拉动作用较为明显，说明随着省域制造业发展水平指数的不断提升，新发展理

念下相近省份之间制造业产业生产交流的合作与竞争并存,各省份之间的相关性对制造业发展水平提升具有一定的促进作用。观察莫兰指数散点图(见图 3.1),本文定义的四个象限中与空间变动方向一致的为正向,与之相反的是负向,那么不难发现落在第一、第三象限的省份受到的空间相关性与其发展趋势有同向作用,相反,落在第二、第四象限则为反向作用。

莫兰指数散点图的结果显示,在相同情况下大多数省份集中分布在了第一和第三象限,表明这些省份之间具有正相关性和空间集聚性。东部地区存在 High-High 型高值集聚区,西部地区存在 Low-Low 型低值集聚区。其中,北京、天津、上海、江苏、浙江、山东、福建、湖北、湖南、重庆一直位于第一象限,一直都是制造业发展水平指数较高省份,对相邻的省份具有较强的互相带动作用;广东部分年份属于 High-High 型高值集聚区,原因在于其自身制造业发展虽较为领先,但周边既存在湖南、重庆、福建等高水平地区,仍存在广西、云南等低水平地区。辽宁、吉林、黑龙江、山西、河南、内蒙古、贵州、云南、宁夏、甘肃、青海、新疆大部分年份位于第三象限,即 Low-Low 型低值集聚区,可见西部地区的制造业发展水平总体较低,出现 Low-Low 型低值集聚现象。相对较少的省份落在了第二和第四象限,表明这些省份之间具有负相关性和空间离群性。总体来看,莫兰指数在研究期间存在波动,制造业受到各方面的外来冲击,如劳动力成本的上升,海外投资增速下降等导致各省份之间的影响出现不稳定现象。尽管如此,莫兰指数总体仍维持在正向的较高水平,且在前期年份中达到了峰值 0.664。多年来,高污染制造业的治理力度不断加大,智能制造、高端制造成为新旋律,大批制造业企业开始向国际社会寻求引进高端技术,效仿新的高效企业模式,新兴工业发展势头大盛:集聚利于进一步缩减节约绿色发展、智能制造、技术管理人才成本。

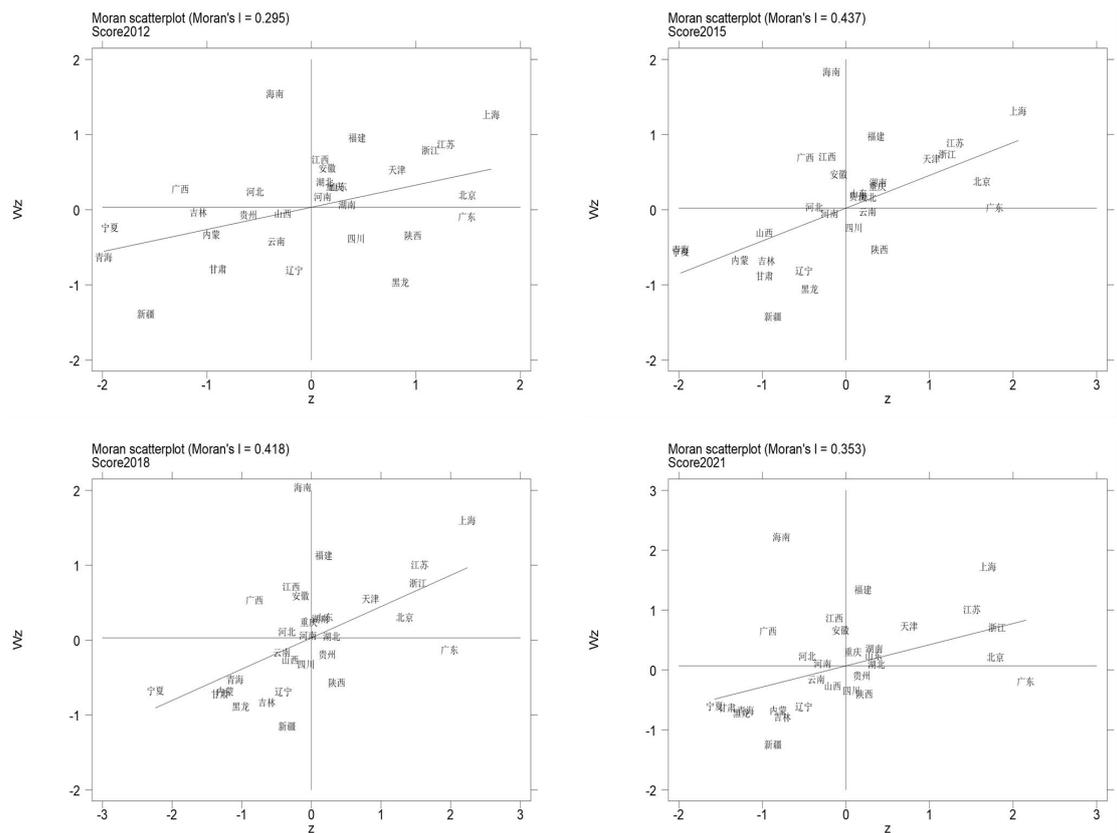


图 3.1 2012 年、2015 年、2018 年、2021 年莫兰指数分布

分析 2012 年、2015 年、2018 年和 2021 年的莫兰指数分布散点图可以得到各省份分布结果，见表 3.5。可以发现，虽然不同年份同一象限内的省份有所不同，但总体变化不大，大体为靠近坐标轴的省份表现轻微移动。总体分析，大部分省份集中在第一、第三象限，即 High-High 型集聚与 Low-Low 型集聚出现的频次更高，且大部分省份的周围临近省份与自身空间分布类型相一致，即制造业发展水平较高与较低的省份往往会各自聚集。所以，省份之间往往存在制造业发展过程中的空间相关性，具体制造业发展水平的布局如何，成为本文对制造业发展空间格局的研究兴趣。

表 3.5 2012 年、2015 年、2018 年、2021 年莫兰指数散点图的四象限省份分布

区 间	2012 年	2015 年	2018 年	2021 年
第 一 象 限	北京、天津、上海、 江苏、浙江、山东、 福建、安徽、江西、 湖北、湖南、河南、 重庆	北京、天津、上海、 江苏、浙江、广东、 山东、湖南、湖北、 重庆、福建、贵州	北京、天津、上海、 江苏、浙江、山东、 重庆、湖南、湖北、 福建	北京、天津、上海、 江苏、浙江、山东、 重庆、湖南、湖北、 福建
第 二 象 限	广西、海南、河北	江西、安徽、河北、 广西、海南	江西、安徽、河北、 河南、广西、海南	江西、安徽、河北、 河南、广西、海南
第 三 象 限	山西、辽宁、吉林、 内蒙古、贵州、云 南、宁夏、甘肃、 青海、新疆	山西、内蒙古、河 南、贵州、甘肃、 青海、新疆、辽宁、 吉林、黑龙江	山西、内蒙古、辽 宁、吉林、黑龙江、 湖北、四川、云南、 甘肃、青海、新疆	山西、内蒙古、辽 宁、吉林、黑龙江、 湖北、云南、甘肃、 青海、新疆
第 四 象 限	广东、四川、陕西、 黑龙江	陕西、四川、云南	广东、陕西、贵州	广东、陕西、四川、 贵州

### 3.4 空间关联特征

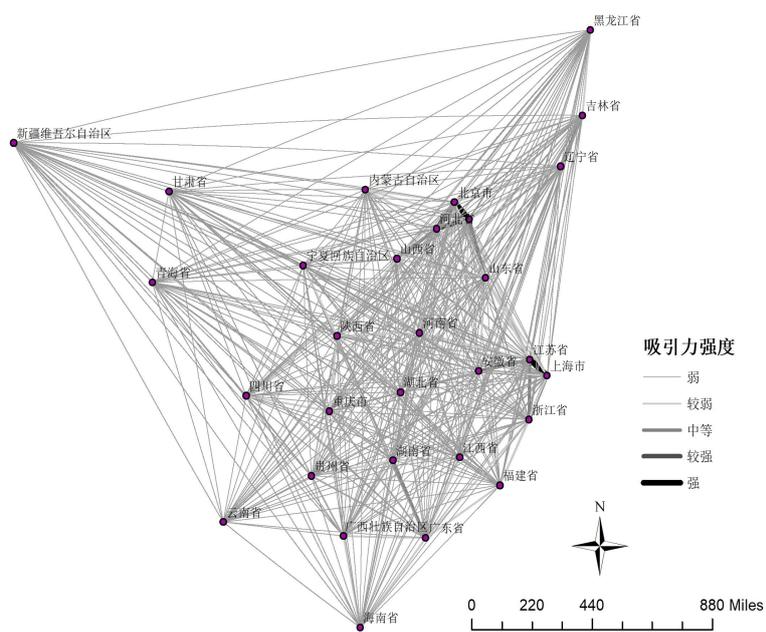
空间相关性引致不同发展水平空间格局成型,本文就我国省域之间制造业发展的往来联系,结合大量文献,引入经济社会的相关影响因素引力模型分析各省制造业发展复杂网络,对高位架构中的制造业空间布局复杂成因降维处理,得到省域之间制造业发展的联系强度。两地制造业发展水平互相影响、互相带动,但非同步同水平增长,其对周边城市的引力往往受两地禀赋、发展基础、集聚效应、政策效应等多方面影响,双向关联往往具有非对称特征,制造业基础较为领先省份对落后省份具有更强的引力。

本文借鉴赵春晓等（2023）的研究方法将要素、经济、空间、地理相关指标纳入综合考量，采用修正引力模型得到两地引力值 $G_{ij}$ ，具体化制造业发展的互动联系。具体公式如下：

$$\begin{cases} G_{ij} = k_{ij} \frac{\sqrt[3]{P_i I_i G_i} \sqrt[3]{P_j I_j G_j}}{D_{ij}^2} \\ k_{ij} = \frac{I_i}{I_i + I_j} \end{cases} \quad (3.2)$$

其中， $G_{ij}$ 表示省份*i*、*j*之间的引力值， $k_{ij}$ 为修正的引力常数， $P_i$ 表示制造业从业人员总数， $I_i$ 表示制造业发展水平，以该地区制造业发展水平指数代表， $G_i$ 表示该地区国内生产总值， $D_{ij}$ 表示省份*i*、*j*之间的经济地理距离。此外，定义某一省份对自身的制造业发展引力值为0，即 $G_{ij} = 0$ 。

根据式（3.2）计算出我国省域间制造业发展引力值，得到引力模型关联特征图（图 3.2）、2012-2021 年共 10 个 30×30 非对称引力矩阵，矩阵中的每行代表*i*省对于其他省份引力。观察构建的引力矩阵中每个单元格数值并结合关联特征图，可以发现引力网络覆盖全国、各省关联强度大致呈核心省份最强、总体省份单元间引力关联强度由西部到东部逐渐密集、中东部地区图块状集中分布特征，个别作为关联“桥梁”的省份关联度较高。原因在于西部省份的制造业发展基础较为薄弱，且受空间距离的影响，西部省份与外省交流的路程相对较远，交通发展较为滞后，制造业交流成本较高，限制了相互之间制造业企业合作，关联强度较低。北京、天津、上海、江苏、广东等制造业起步较早，其关联属性在关联特征图中反映为更密集与强劲关系连线，即经济发展水平较发达省份为制造业空间网络主要辐射源，占据网络中的核心位置。



## 4 中国制造业空间网络关联特征分析

依据以上研究,制造业发展在全国范围内具有相互交融的特征,相关性显著。但不同发展水平的两地之间影响的双向非对称形态现实存在,制造业发展空间网络覆盖全国,但联系的具体特征、是否出现集聚、集聚的格局及成因并未明朗,下文将探究我国制造业空间关联特征具体分布形态。

为区分省份之间往来的关联强弱,本文通过阈值设置门槛,甄别较为微弱的联系,简化网络分布特征,在此利用(0,1)二值化矩阵构建有向的省域制造业空间关联网络。参考程开明等(2023)研究方法,以2012-2021年各省份制造业发展引力矩阵的中位数( $G_e=5.12600268$ )为阈值,避免了选取平均值为阈值时受极端值影响的弊端。二值化过程将制造业发展引力模型中引力值高于阈值的部分以1替换,且该引力自省份*i*出发指向省份*j*;相反,以0替换,不具有关联方向。最终得到二值化后修正的省份制造业发展引力矩阵:

$$G_{ij} = \begin{cases} 1, & G_{ij} > G_e \\ 0, & G_{ij} < G_e \end{cases} \quad (4.1)$$

其中, $G_{ij}=1$ 代表省份*i*对省份*j*较强较稳定的制造业发展引力, $G_{ij}=0$ 代表省份*i*对省份*j*制造业发展引力较弱或不存在制造业发展引力。

### 4.1 网络整体形态特征分析

以上研究初步勾绘制造业空间网络整体分布形态,本文利用UCINET6.0软件取相同年份间隔绘制我国省域制造业关联网络图(图4.1)。网络密度指代实际和其他省域双向沟通的连线数量与整个复杂网络能够拥有最多关联数量之比即制造业网络中以省域为中心点发散与接收的空间关联紧密性。密度值越大代表中国制造业空间网络关联联系越紧密。2012-2021年网络密度分别为0.3264、0.3724、0.4161、0.4506、0.5023、0.5299、0.5655、0.5851、0.6092和0.6425,逐年提升;结合图4.1,2012至2021年的制造业空间网络联系逐渐密集,全国30个省份之间单向与双向关联连线数量持续增多,网络整体形态逐渐稠密。北京、江苏、上海、广东、浙江、湖北等地持续处于网络的中心位置,与多数省份存在强有效关联,原因在于制造业发展基础良好,起步较早,其具有的辐射带动能力及承接其

他省份制造业转移的能力皆处于领先地位，资源、资金、政策、人才，技术等优先在此集聚，且便利的交通条件能够助力形成的优势扩散至周边省份，因此易于汇集周边发展力量形成较强制造业发展要素凝聚力。湖北、山东、河南等地位于交通中心，是各地集散的枢纽位置，得天独厚的地理区位条件使这些地区成为串联制造业发展优势地区及较弱地区制造业企业的重要输送纽带，便于绝大多数省份开展制造业产业交流，为这些省份积累发展势能。云南、海南及青海、甘肃、新疆等西部地区持续处于网络的边缘位置，因其地理位置靠近内陆，交通路线往往相对较长，与其他省份的制造业产业活动往来具有多重限制。分析研究结果，西部省份间 Low-Low 型集聚现象明显，受到一定“马太效应”作用；且制造业发展水平较低，无法对外界形成足够吸引力，资金、技术、人才等资源在此处的流动存在时滞。2018 至 2021 年制造业关联网络的特征变化显示西部较落后地区的关联也有显著增强，关系连线逐年稠密。须持续加大制造业企业发展的支持力度，向外寻求更多合作机会；广纳人才，吸收技术型人才进入企业，进一步发挥当地资源优势、政策便利，主动深度融入制造业关联网络。

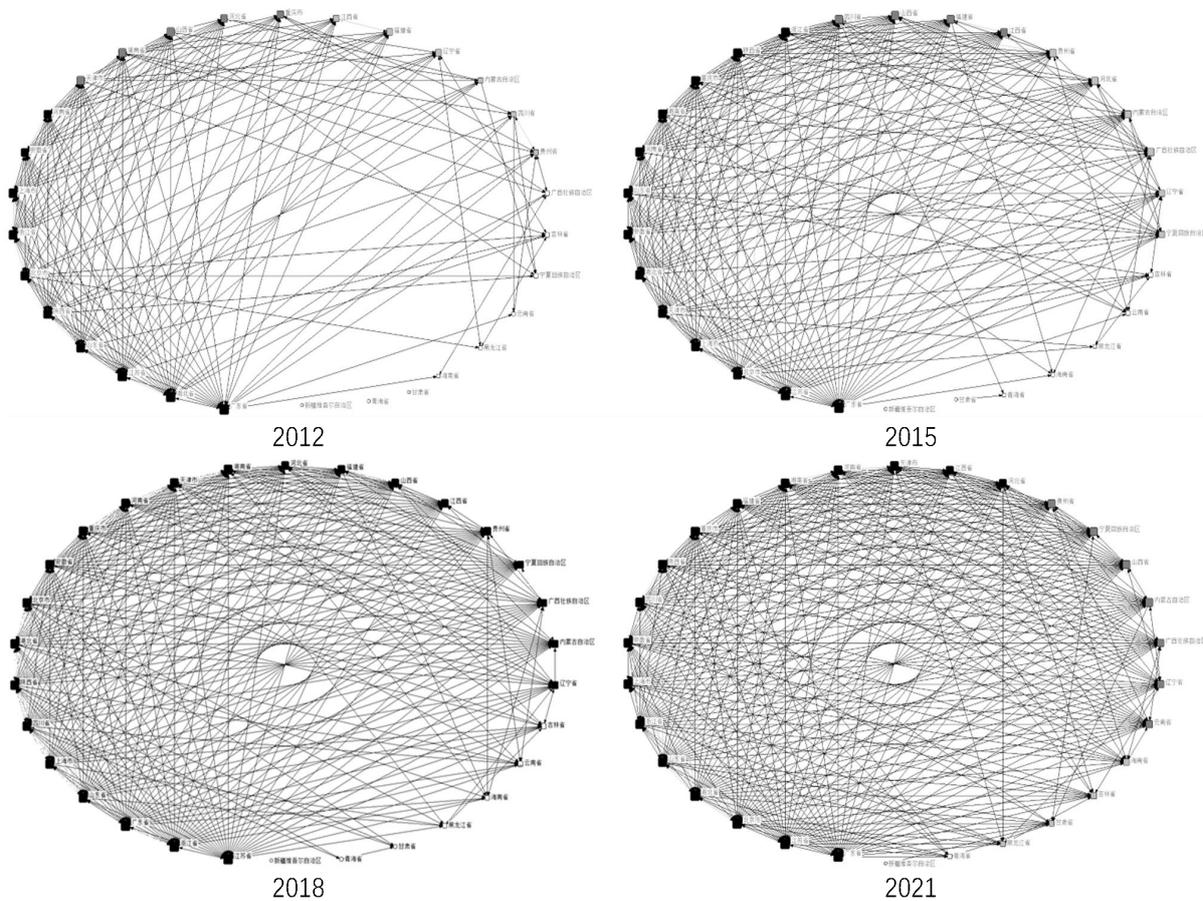


图 4.1 制造业关联网络图——以 2012、2015、2018、2021 年为例

为了全面掌握新发展理念下制造业高质量发展的关联状况,接下来本文从五大发展维度视角出发,分别对创新、协调、绿色、开放、共享发展的关联关系予以考察。同样采用修正的引力模型对上述关联关系进行识别。通过可视化(图4.2)发现,样本考察期内,全国省域之间的创新、协调、绿色、开放、共享空间关联同样呈现显著的网络结构形态,网络整体形态特征类似且总体网络布局由五大理念相融合,没有任何省份能够独立于网络之外,证明制造业高质量发展与新发展理念内在要求具有高契合度,五大理念具有较高指导意义,进一步证实以此为基本面铺开制造业空间格局的研究具有科学性。

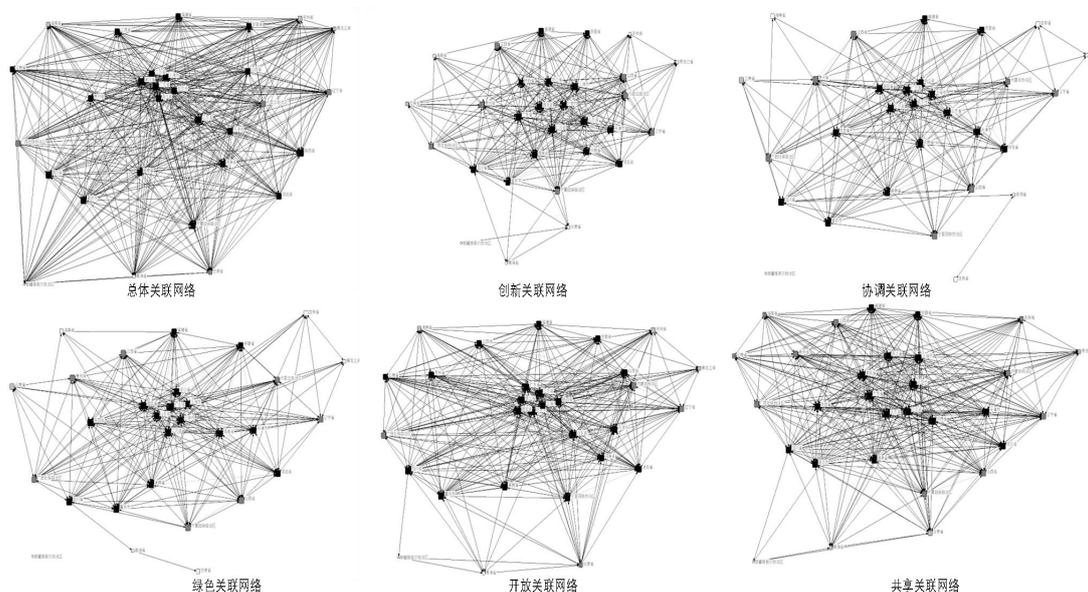


图 4.2 新发展理念下制造业关联网络图

## 4.2 中心性分析

为进一步细化不同省份制造业联系强度及差异,使用网络中心性表征网络中省份辐射其他节点的能力强弱。点度中心度值越高表明该省在网络中越接近中心位置。

### 4.2.1 出度中心度和入度中心度分析

出度中心度表征由一个省份单元出发向外辐射联系的强度,入度中心度从相反方向刻画省份接受其他省份制造业发展牵引的水平,本文借助核密度估计方法研究 2012-2021 年制造业网络各省份相互影响力的变化特征,核密度估计曲线见

图 4.3。首先，出度中心度核密度估计曲线总体呈现单峰形态，核密度估计曲线大体逐年抬升，且度数峰点明显右移，右侧尾部逐渐缩短。省份出度中心度不断增大，逐渐向出度中心度提升方向转移，说明随着各省份制造业的不断发展，越来越多省份能够对外释放更强辐射，进一步带动原本辐射边缘省份制造业企业，扩散效应增强，省份之间的交流活动更加频繁。更多省份制造业的出度中心度在峰点处聚集，表现为制造业承接基础改善且发展存量上升，吸引更多产业活动的汇集。2016-2017 年后中心度节点右上移动较前面年份表现更为剧烈，整体地区间制造业关联加强趋势显著。

入度中心度整体形态与变化走向类似，波动较大，之前年份我国省域制造业受到周围及全国范围内其他省份影响并不平稳，原因是中国制造业由东部地区向中西部产业转移规模的扩大，制造业增速伴随转移过程出现梯级分化，部分省份入度中心度出现波动，中国制造业省际间转移次序出现先后层次的区分，产业在转移过程中接收其他省域的牵引能力有所分异；期间先进制造不断涌现、新旧动能加快转换，加速引进技术、人才，刺激波动上升趋势明显；2017 年前后随着世界制造业出现复苏迹象，入度中心度变化波动上升趋势尤为显著。

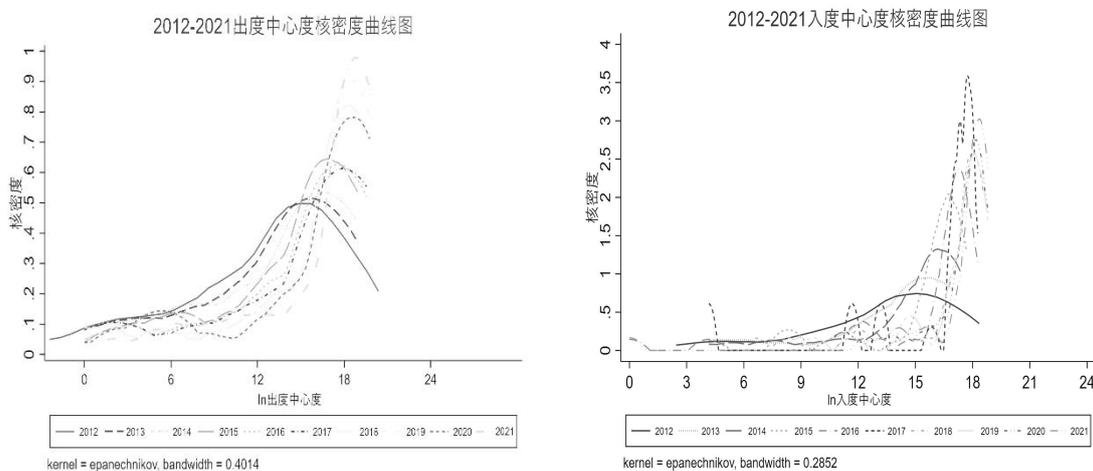


图 4.3 2012-2021 度数中心性分析

### 4.2.2 度数中心度空间演进特征分析

为了明晰我国 30 个省份制造业度数中心度的空间分布形态及演进变化特征，明确省份间影响力的空间格局变化，本文根据反地理距离权重法对省域制造业关联网络的出度中心度和入度中心度进行空间插值，具体的度数分布形态见图 4.4。

东部沿海地区及北京、广东、湖北、四川及其周围地区一直保持较高出度中心度，这些地区及中部地区的入度中心度同样维持较高水平，凭借领先的制造业发展基础辐射和带动越来越多的省份，扩散和收敛效应逐渐增强。高度数中心度省份逐渐呈现集聚态势，辐射范围逐渐扩大。

2012-2021 年高入度中心度区域相较出度中心度的分布特征由中心区域逐步向外扩散的形态明显，不同入度中心度区域展现片状分布形态，以湖北、四川、安徽、江苏、河南、重庆、湖南、河北、山东等地为中心，呈现出明显的环状梯级下降的分布层次特征。

总体来看，全国范围内东部、中部地区以及一些制造业发展基础良好的省份始终展现出出度中心度大于入度中心度的特征，即制造业发展辐射能力大于接收其他省份影响的水平，发展较为均衡。整体我国制造业对省外表现出强劲的辐射带动能力，催化周边城市制造业不断向好，拉近社会经济差距。相对落后地区，如新疆、贵州、宁夏、青海等省份的入度中心度与出度中心度之间的差距较小，甚至出度中心度略低于入度中心度，原因在于自身制造业发展较为落后，短期之内仍更多依靠外省制造业发展要素提升本省制造业实力。

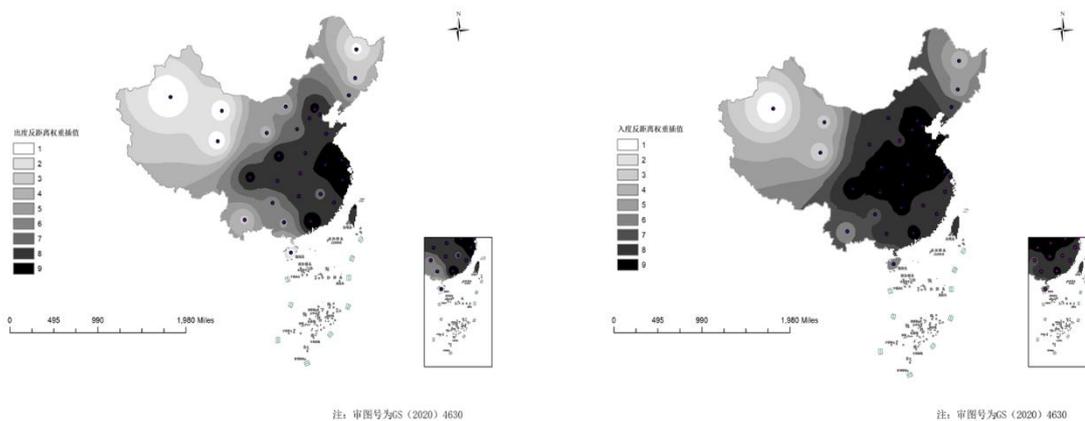


图 4.4 基于反地理距离权重法度数中心度空间插值——2012 年结果展示

### 4.3 结构洞分析

单元之间出现以上复杂关联与其网络中角色密不可分。制造业发展过程是一个受到诸多不确定因素制约的复杂过程，其在地理距离、交通条件、天气变化、人力成本等因素的影响和推动下波动上升，并非所有省份制造业企业能够保持直

接联系，而需要依靠第三个对象传递影响，相互交流：此时第三对象就占据了制造业发展网络中的一个结构洞位置，同时拥有信息优势和控制优势，能够在制造业发展中保持优势。同时占据更多的结构洞，就掌握更多信息，此时其担任“联系人”角色，明晰“联系人”省份对于进一步明晰网络中省份节点与节点之间关系具有重要意义。通常利用有效规模（Effective Size）、效率（Efficiency）、限制度（Constraint）及等级度（Hierarchy）4个指标对网络中结构洞的位置进行准确衡量。借助 UCINET6.0 软件计算得到各结构洞指标的具体取值，见表 4.1。

表 4.1 2012、2021 年结构洞指标变化情况

指标	有效规模		效率		限制度		等级度	
	2012	2021	2012	2021	2012	2021	2012	2021
年份								
最大值	8.925	8.830	1.000	1.000	1.125	1.000	1.000	8.000
统计量								
最小值	0.000	1.000	0.000	0.105	0.000	0.145	0.000	0.002
极差	8.925	7.830	1.000	0.895	1.125	0.855	1.000	7.998
变化数量								
增大	18		2		2		7	
减小	12		28		28		21	
不变	0		0		0		2	

有效规模能够衡量节点省份对整体制造业发展关联网络作用能力。除制造业发展基础良好，具有社会经济发展优势的领跑地区外，重庆、四川、陕西等地作为制造业网络中扮演制造业空间网络联系枢纽的“配送员”，也同样占据较多数量结构洞，保持极大的影响力，有效规模显著领先，向外辐射制造业发展的动能明显。虽然最大值出现小幅度下降，但多数省份的有效规模也有所扩大，北京、山东、江苏、湖北、广东、重庆、浙江、安徽和上海等中东部省份尤其沿海城市的增幅较大。作为制造业发展带头地区，北京、上海、广东、江苏、浙江、湖北等省份始终对复杂网络持续扩散有效影响力。

效率用于测量节点省份对整体复杂网络中其他节点省份作用能力。北京、上海、江苏、浙江、山东、湖北等省域的效率值一直保持高位，持续将制造业发展势能扩散至其他省份，发挥加强其他省份之间交流强度的效用，是制造业发展的主轴。部分西南及东北部地区，被周围制造业发展势头强劲省份包围，自身辐射

于较强关联线程环抱下；且以上地区背靠国界，辐射具有向国内单方向性较强限制，发展势能往往低于交通便利侧的节点省份；难以快速扩散制造业发展引力。

限制度体现了各省份占据关联网络中结构洞位置的可能性。限制度越高，表明在网络中占据发展优势的限制更多。黑龙江、吉林、广西、海南、云南、甘肃、新疆的限制度一直较大，占据结构洞位置的可能性较小；而北京、上海、江苏、浙江、湖北的地区的限制度一直较小，也让这些节点省份占据结构洞的概率增大，能够享有发展信息便利。多数省份的限制度有所减小，占据结构洞位置的可能性增大，表明全国制造业发展的状况持续改善。我国制造业逐步迎来良好的发展契机，应把握新发展阶段的开放环境，在新发展理念的指导下主动稳固制造业发展成果，培育新的制造业发展动能，更有效地创造结构洞数量优势，进一步冲破制造业关联网络中存在的限制，提升较弱省份的制造业发展层次。

网络中各节点省份各司其职，在网络中扮演不同角色。等级度越高，该节点在网络中越接近核心位置。优势省份等级度存在升降波动，一些优势省份如北京、江苏、浙江等出现一定幅度下降，山东、广东、湖北等省份等级度出现较明显的上升，制造业核心省份的功能正在向外扩散，部分职能正加快向核心单元周边城市转移，如向京津冀城市群城市的制造业转移，分散了北京制造业生产的部分职能，使生产力空间布局更具合理性、将优势地区剩余生产力过渡至周边城市，推动区域协调发展、拓展制造业发展新空间；部分下游制造业产业向周围地区的转移和释放也能够进一步优化产业链供应链稳定性，构建更完整产业体系；进一步加速了新发展格局的形成。北京、江苏、浙江、湖北、广东等地的等级度较高，担任了“核心”角色；辽宁、山西、广西、甘肃等省份的等级度较低，处于网络的边缘位置。2012至2019年各省份等级度的差异明显缩小，变化趋于平稳；随着制造业的快速发展，优势省份的职能分散及制造业产业的有序转移，使领先地位的节点省份核心地位相对弱化，承担的发展职能向具有一定原始工业基础的地区倾斜，各省份间的制造业发展水平差距进一步缩减。

综合来看，传统的制造业发展优势省份尤其东部沿海节点省份基本处于结构洞位置，具备较强的信息资源控制能力，拥有明显制造业发展势能，长期处于全国关联网络的辐射中心。下文将扩大研究视角，从省份之间相互作用扩大至区域之间关联格局的研究。

## 4.4 凝聚子群分析

### 4.4.1 凝聚子群分类

拥有较多结构洞数量、与其他省份尤其是周边省份联系紧密的节点往往易于出现空间集聚，表现为凝聚子群及区域发展格局形态。运用 CONCOR 法对 30 个省份进行聚类，以此明确制造业发展网络中关联属性较强的凝聚子群。关系紧密的节点省份组成的次级团体存在更为直接的内部信息、合作交流通道，汇集制造业发展凝聚力，一般具有更高的关联属性。本文借助 UCINET6.0 软件，得到 2012-2021 年省份制造业关联网络凝聚子群。划分结果显示存在 4 个二级凝聚子群和 8 个三级凝聚子群，2012 年存在 7 个三级凝聚子群（图 4.5）。

总体来看，网络中各凝聚子群的集合与传统经济区或经济带的划分存在相似之处但有所差异。制造业发展水平以及经济地理空间距离作用下，凝聚子群的划分具有较为明显的地域特征，邻近省份的制造业发展联系更为紧密，易于形成集聚。凝聚子群内部省份沟通较为便捷，能够有效节约发展成本，可以看出三级子群主要由相邻省份连结而成，地理位置接近的节点省份位于同一个子群中。省份之间的跨子群制造业交流则更能丰富全国性的关联网络，二级子群层面，子群 I 以北部团聚在北京市周围省份为子群主要组成部分，主要涵盖环渤海经济圈；部分年份东部沿海地区制造业优势省份进入子群 I，发展势能辐射能力较强；子群 II 大多年份呈类弓形分布格局，跨越西南地区、中部地区及东部部分延伸地区，分割我国大部分地区，覆盖大面积空间网络区域；子群 III 主要涵盖我国中南部地区的八省一区一市（湖南、海南、湖北、贵州、广东、广西、重庆、青海、四川、云南）；子群 IV 地处西北，范围较狭窄，主要包含的地区为制造业发展水平较低的节点省份。

从子群内部出发，制造业发展水平并不均衡。以二级子群为例，子群 I 中北京、天津和山东的制造业发展较为领先，内蒙古、宁夏则相对落后，主要承接北京、山东等地的制造业下游产业。子群 II 成员中包含东部沿海省份，与其余省份存在一定差距，但总体发展动能具有优势；子群 II 分隔子群 I 与子群 III、IV，构成了制造业发展主要的核心区域，同时架起了沟通子群 I 与子群 III、IV 的桥梁。子群 III 成员的总体实力前期较强，后期子群成员数量有所减少，凝聚力显

著减弱。子群 IV 涵盖省份较少，主要成员为制造业发展水平较低的落后省份（新疆、甘肃、青海），内部省份之间的相互牵引提升不明显。分年份来看，凝聚子群内部成员并不固定，但主要成员不变，发展水平较高的省份与制造业沟通较为便利的节点省份在二级凝聚子群中贡献明显，带动凝聚子群内部省份的制造业产业交流，扮演制造业发展的“核心”角色。

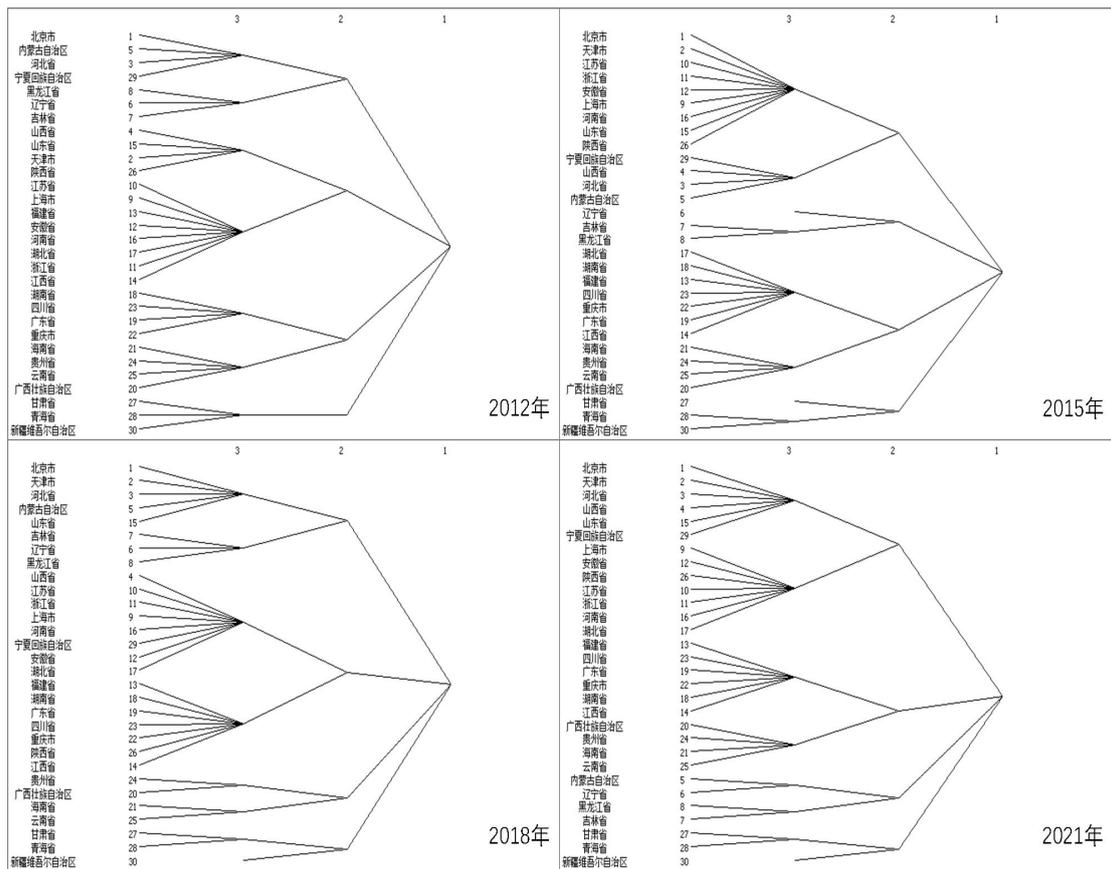


图 4.5 凝聚子群分析——2012、2015、2018、2021 年结果展示

#### 4.4.2 凝聚子群板块关联与溢出效应

为了明确板块间存在的溢出效应及不同板块之间制造业空间关联关系，依据二级子群将我国 2021 年制造业空间网络分类为四个板块（表 4.2）。可知悉，其中内部省份之间接收辐射关联数量显著小于指向不同板块其他省份的关联关系，详见表 4.3。说明各板块在空间网络中存在显著关联关系及溢出效应。

表 4.2 2021 年四大关联板块

板块	省份
第一板块	北京、天津、上海、江苏、浙江、河北、湖北、山东、山西、安徽、陕西、河南、宁夏
第二板块	广东、福建、四川、重庆、湖南、江西、广西、贵州、云南、海南
第三板块	内蒙古、辽宁、黑龙江、吉林
第四板块	甘肃、青海、新疆

分析表 4.3 数据可知，各自板块存在明显溢出效应，且其关联属性差异较为显著。说明空间网络中板块之间具有关联。具体来说，2021 年第一板块总受益关系数为 129 个，该板块实际内部关系比例略大于期望内部关系比例，向板块外的溢出关系数同样大于受益关系数，但两者相当，属于“双向溢出”板块；第二板块内部省份数量少于板块一且缺少北京、江苏、上海等大幅领先省份指引，板块内部的制造业发展较平稳，该板块对内外均有明显的溢出与牵引，亦属于“双向溢出”板块；第三板块总受益关系数为 52 个，总溢出关系数为 35 个，溢出关系数略大于收益关系数，该板块实际内部关系比例较小，既接收溢出又向其他板块溢出，属于“经纪人”板块。第四板块总关系数较少，为四大板块中最低的板块，原因在于该板块包含的省份数量少，且板块主要包含社会经济发展水平较落后地区，蕴含的制造业发展动能不足，实际内部关系占比较高，而接收关系数大于发出关系数，因此属于“净受益”板块，外部其他省份的带动作用更为明显。分析得出：第一，板块 1 与板块 2 之间制造业发展显著关联，板块 1 接收板块 3 和板块 4 溢出效率较高，除此之外板块 4 能够作用板块 2，这说明制造业发达的长三角、珠三角地区制造业发展具有先发优势，板块内具有明显发展禀赋，同时消化中、西部资源区溢出缓解自身制造业发展所需。第二，板块 3 和板块 4 内部呈现的关联及相互溢出并不显著，尤其是板块四内部省份之间的关联属性较弱。这意味着中、西部地区仍低位运行，技术创新推动能力不足，若仅靠板块内部省份的制造业衔接，发展增速表现疲软，对板块 1、2、3 输入依赖性较强。其三，所有板块均存在一定程度的溢出效应，表明各地区在国内经济运行环境下制造业发展并非独善其身也并非孤立无援，发达省份能够依靠自身制造业发展优势带动落后地区发挥地区优势，同时得到资源助力，从而形成互惠共赢新局面。

表 4.3 2021 年中国制造业发展空间关联分析结果

	板 块 一	板 块 二	板 块 三	板 块 四	板 块 省 份 数 量	溢 出 关 系 数	接 受 关 系 数	期 望 内 部 关 系 比 例 (%)	实 际 内 部 关 系 比 例 (%)	角 色
板块一	153	108	42	10	13	160	129	41.38	48.88	双向溢出
板块二	97	85	10	5	10	112	112	31.03	43.15	双向溢出
板块三	31	3	8	1	4	35	52	10.34	18.60	经纪人
板块四	1	1	0	4	3	2	16	6.90	66.67	净受益

为了明晰不同板块之间制造业空间溢出效应,本文借助板块密度矩阵和像矩阵进行分析,密度矩阵结果如表 4.4 所示。2021 年的网络密度为 0.6425,若密度矩阵中的密度值大于该值,说明相应板块的制造业发展空间溢出效应较为明显,赋值为 1,否则赋值为 0,对所有的密度值更新赋值后即可得到像矩阵(见表 4.4)。第一板块除自身内部本身强劲的关联外,对于二、三板块都具有较强的溢出效应;第二板块也具有类似的特征,但由于缺少核心城市的强大辐射作用,虽然板块制造业发展具有较强的竞争表现,制造业产业均衡发展,但较之板块一领先地位有所不足;第三板块除自身内部存在较强的溢出效应外,对其他板块也产生溢出效应,交通路线过长,地理区位不具优势,区块内部省份地理位置邻近且具有强地缘联系,“山环水绕”,更多集中于板块内部的发展联络;第四板块整体溢出效应和受益关系表现偏弱,除自身内部微弱的溢出效应外,主要对第一、二板块产生影响。可见我国制造业发展网络中各板块间的空间联系明显,协同、联动发展趋势增强,但不同节点省份扮演的角色不同,板块间的差距依然明显,需要主动克服,研究溢出效应形成机制对此尤为关键。

表 4.4 2021 年中国制造业空间关联的密度矩阵和像矩阵

年份	板块	密度矩阵				像矩阵			
		第一 板块	第二 板块	第三 板块	第四 板块	第一 板块	第二 板块	第三 板块	第四 板块
2021	第一板块	0.981	0.831	0.808	0.256	1	1	1	0
	第二板块	0.746	0.944	0.25	0.167		1	0	0
	第二板块	0.596	0.075	0.667	0.083	0	0	1	0
	第二板块	0.026	0.033	0	0.667	0	0	0	1

## 5 新发展理念下中国制造业溢出效应及形成机理分析

### 5.1 溢出效应模型构建

本研究得出不同发展单元之间具有较明显关联,基于本文研究主题——制造业发展空间网络是一种关系数据网络,采用传统的多元回归统计方法往往会因各自变量之间并非严格意义上的彼此独立而出现多重共线性,从而在参数估计方差与标准差过程中掣肘,影响后续取得回归结果。

由于我国制造业发展表现出吸收转化投资、技术密度高、发展的扩散与转移易于发生、产品可贸易性高、吞吐集中,劳动力吸纳和迁移多发等特征的耦合,呈现复杂的网络交织特征。因此,研究制造业发展空间网络对于我国进入新发展阶段,培育新发展动能具有关键现实意义。文章将首先分析制造业发展网络与其影响因子网络之间的 QAP 相关性:

将矩阵转换为两个  $n \times (n-1)$  维长向量,在 UCINET 中这些矩阵向量不含对角线元素,分别计算它们之间的相关系数。之后对其进行行、列变换,重新计算了置换后的矩阵和另一矩阵的相关系数,重复迭代多次,同时保留计算结果。最终得到了原矩阵置换矩阵与自变量关系矩阵之间相关系数的分布。最终比较原始相关系数和多次置换相关系数分布假设检验结果。

对于表现出显著相关关系的自变量和因变量再进一步做回归分析:

回归分析是在相关性分析长向量的基础上利用公式得到通过双尾检验显著性要求及单尾检验拟合优度显著性的回归系数:

$$Y^* = \sigma_0 + \sigma_1 X^{*(1)} + \sigma_2 X^{*(2)} + \dots + \sigma_n X^{*(n)} + \mu \quad (5.1)$$

式中,  $X^{*(1)}$ 、 $X^{*(2)}$  为关系型矩阵处理后的长向量,  $\sigma_0$ 、 $\sigma_1$ 、 $\sigma_2$ 、 $\sigma_n$  为回归系数。

### 5.2 内外源视角下制造业溢出效应分析

依据第四章研究,中心性分析、结构洞分析明确新发展理念下我国制造业在省份之间具有溢出效应、借助凝聚子群、密度矩阵等发现我国四大板块之间同样具有明显溢出效应。高质量发展已然成为当前和今后一个时期确定发展思路、制

定经济政策、实施宏观调控的根本要求。在我国社会经济发展这样的大背景下扮演了承上启下的关键作用（王山等，2022），并依据其研究范式选取因素研究制造业发展水平溢出效应的形成机制，本文 QAP 相关性分析以前文确定的制造业发展水平二值关系矩阵（HQD）作为内源视角与外源视角两个维度下共同的因变量。

### 5.2.1 内源视角分析

“关系数据”能够表达其所在的网络结构，关联节点互动表现出的集聚、扩散能从不同层面分别表达新发展理念下处于高维架构网络的制造业不同方面形成溢出效应。本文基于新发展理念，结合我国制造业发展的评价维度，得到二值关系矩阵，作为影响制造业发展水平的内源自变量（表 5.1）：

（1）创新发展（**Innovate**）。在我国《国家中长期科学和技术发展规划纲要》《中国制造 2025》等一系列政策规划大力推动背景下，我国企业的科技创新蓬勃发展，技术市场交易金额增长稳定，我国制造业科技创新能力得到优化。技术进步激发制造业企业创新内部动力并增强企业创新外部支撑，形成创新成果良性扩散机制，充分发挥地区创新资源集聚优势。

（2）协调发展（**Coordinate**）。党的十八大以来，尽管区域发展仍然不平衡不充分，但各地积极主动融入新发展格局，依据比较优势，对应主体功能定位，合理分工、优势互补，逐步增强制造业发展均衡性，呈现出相得益彰的区域协调发展崭新局面。区域发展平衡性协调性成为壮大周边发展的重要动力源。建立健全区域协调发展新机制，促进生产要素有序流动，利益合理分配，一定程度上促进省份制造业发展。

（3）绿色发展（**Green**）。《新时代的中国绿色发展》白皮书显示，我国生态环境的质量持续稳定向好，绿色生产方式逐渐深入制造业企业，绿色产业产值快速增长，高技术制造业占规模以上工业增加值的比重达 15.1%，清洁能源消费比重快速增长。加强绿色发展法治建设、强化监督管理、健全市场化的机制，开展更广泛的绿色国际合作，让绿色可持续理念深入人心，为促进制造业绿色发展的推进创造有利条件。

（4）开放发展（**Open**）。尽管全球社会经济开放发展在疫情的桎梏下具有

逆行的波动，但我国立足构建新发展格局，推进高水平开放，健全开放安全保障体系。全球化的经济发展格局演进趋势不变，因此，提高开放合作水平，以开放促进资源要素优化配置，对于推动制造业发展将产生积极作用。

(5) 共享发展 (Share)。我国提前实现了《联合国 2030 年可持续发展议程》的减贫目标；三产业从业人员占比从 2012 年的 36.1% 提高到 2021 年的 48%，居民财富水平持续提高，实际照顾全国民生福祉；贯彻共享发展理念，逐步实现共同富裕能够促进经济高质量发展。社会经济发展包括制造业发展成果更多惠及全体人民，将有利于制造业发展水平的提升。

表 5.1 因变量及自变量定义：内源视角

变量定义	变量含义	构建方法
HQD	制造业发展水平	制造业发展的二值关系矩阵
Innovate	创新发展关联贡献	创新发展的二值关系矩阵
Coordinate	协调发展关联贡献	协调发展的二值关系矩阵
Green	绿色发展关联贡献	绿色发展的二值关系矩阵
Open	开放发展关联贡献	开放发展的二值关系矩阵
Share	共享发展关联贡献	共享发展的二值关系矩阵

## 5.2.2 外源视角分析

根据新经济地理理论，除劳动力成本被认作地区差异性因子，能够地区发展演化集聚、扩散外，某一城市的经济发展也能够资源配置、产业集聚、技术进步、人口流动等因素的作用下影响其他城市的经济发展 (Zheng H 和 He Y, 2021)，这促进制造业产业在省域之间溢出扩散，本文参照赵春晓和白永亮 (2022) 的研究选取以下自变量 (表 5.2)：

(1) 制造业投入水平 (MII)。产业经济联系程度是对经济一体化方向发展的合理解释方向 (孙露等, 2015)，制造业投入产出表征制造业发展结构，本文选取制造业投入水平作为关键的自变量。在发展重心逐步转向国内产业体系内循环，产业循环体系中各地区有着不同的产业优势，不同产业在不同地区产业网络中的地位不同，只有推进我国区域产业关联结构优化，中国制造业才能更好地实现动态平衡。制造业发展水平与制造业结构优化进程具有同向变动趋势。本文基于区域间制造业投入产出表的数据基础，处理地区间的中间投入矩阵形成地区间

的制造业投入矩阵（余亭亭，2023）。

（2）外商直接投资（FDI）。FDI 作为市场开放水平，可显著加强制造业集聚，引入外资能够进一步促进制造业的发展。外资利用规模和水平的提升会显著提高专业化集聚水平继而促进制造业发展。目前制造业集聚能够对我国经济产生正向作用，制造业的溢出能力优异出众，运用较大外资规模能够推动我国实现制造业转型升级、产业链价值链向上攀升、制造业地位提高的目标实现。本文利用外商直接投资总额（亿元）来衡量。

（3）人力资本（HC）。新经济地理学中劳动力成本被认作地区差异性因子，制造业产业的发展能够吸引更多人员进入当地制造业企业，产生人才集聚，而人才要素所带来的知识溢出效应促进产业集聚，这种良性循环可以不断强化积聚区域的要素竞争优势。故本文利用人力资本水平<sup>1</sup>来衡量。

（4）邮电水平（MPT）。邮电水平作为信息化水平的代理变量。新一代信息技术与制造业深度融合有利于加快发展新技术新业态新模式，推动先进制造业集群化发展。信息化水平的提升促使不同省份放大当地比较优势，吸引更多人员在此集聚，进一步削弱劳动力成本掣肘的影响；劳动力集聚间接破解了成本的硬约束性，吸引制造业来此集聚，提升效率，从而表现出地区的外部经济性。本文利用邮电业务总量（亿元）衡量。

（5）城镇化水平（URBAN）。城镇化建设利于农村劳动力向城市转变，通过调整劳动力和产业结构，进一步提升制造业生产效率。生产效率的提高缩减城乡收入差距，满足城市工业化的劳动需求，进而使得大量农村劳动力剩余并形成小范围的迁移，可能会形成城镇化与制造业发展水平提高的良性循环。两者同时带来的就业空间、便捷适宜的城市公共设施持续吸纳农村人口，利于人力资本积累和劳动力资源的合理配置。本文利用 30 个省份的城镇化人口比例水平衡量。

（6）财政支持（FS）。资金与成本是影响制造业企业集聚的重要要素。当前，我国经济恢复的基础尚不牢固，财政支持是加强和维持制造业发展信心的有效手段，进一步促进制造业企业高质量发展、提升自主创新能力，为企业增活力、添动力。结构性减税等政策对于发展制造业产业，巩固产业链、供应链具有一定正面作用。本文应用地方财政一般预算支出（亿元）的二值化矩阵作为衡量支撑。

<sup>1</sup> 人力资本水平=(小学程度人口×6年+初中程度人口×9年+高中程度人口×12年+中专程度人口×13年+大专程度人口×14年+大学程度人口×16年)/总人口。

表 5.2 因变量及自变量定义：外源视角

变量定义	变量含义	构建方法
HQD	制造业发展水平	制造业发展的二值关系矩阵
MII	制造业投入水平	制造业投入的差异关系矩阵
FDI	外商直接投资关联贡献	外商直接投资的差异关系矩阵
HC	人力资本关联贡献	人力资本的差异关系矩阵
MPT	邮电水平关联贡献	邮电水平的差异关系矩阵
URBAN	城镇化水平关联贡献	城镇化水平的差异关系矩阵
FS	财政支持关联贡献	财政支持的差异关系矩阵

### 5.3 影响溢出效应的因子相关性分析

表 5.3 为我国制造业发展内部驱动因子的 QAP 相关分析结果。从中可知，制造业发展水平与创新发展的相关系数分别为 0.839、0.879、0.931、0.556、0.608，且均通过了 1% 显著性水平检验。这表明样本考察期内，制造业发展水平的提升与新发展理念五个维度均存在一定相关性。

表 5.3 QAP 相关分析结果：内源视角

变量	HQD	Innovate	Coordinate	Green	Open	Share
HQD	1.000*** (0.000)	0.839*** (0.000)	0.879*** (0.000)	0.931*** (0.000)	0.556*** (0.000)	0.608*** (0.000)
Innovate	0.839*** (0.000)	1.000*** (0.000)	0.815*** (0.000)	0.841*** (0.000)	0.607*** (0.000)	0.637*** (0.000)
Coordinate	0.879*** (0.000)	0.815*** (0.000)	1.000*** (0.000)	0.937*** (0.000)	0.562*** (0.000)	0.557*** (0.000)
Green	0.931*** (0.000)	0.841*** (0.000)	0.937*** (0.000)	1.000*** (0.000)	0.565*** (0.000)	0.589*** (0.000)
Open	0.556*** (0.000)	0.607*** (0.000)	0.562*** (0.000)	0.565*** (0.000)	1.000*** (0.000)	0.642*** (0.000)
Share	0.608*** (0.000)	0.637*** (0.000)	0.557*** (0.000)	0.589*** (0.000)	0.642*** (0.000)	1.000*** (0.000)

注：\*\*\*、\*\*、\* 分别代表在 1%、5%、10% 显著性水平上显著，下同。

表 5.4 为我国制造业发展外部驱动因子的 QAP 相关分析结果。从中可知，制造业质量水平与制造业投入水平、外商直接投资、人力资本、邮电水平、城镇化水平、财政支持的相关系数分别为 0.132、0.131、0.076、0.131、0.095、0.113，

且分别通过了 1%、5%显著性水平检验。这表明样本考察期内，制造业发展与制造业投入水平、外商直接投资、人力资本、邮电水平、城镇化水平、财政支持均存在一定相关性，且与资源配置视角下自变量——制造业发展结构具有最强关联，成为最大成因，与本文研究内涵一致。

表 5.4 QAP 相关分析结果：外源视角

变量	HQD	MII	FDI	HC	MPT	URBAN	FS
HQD	1.000*** (0.000)	0.132*** (0.000)	0.131*** (0.000)	0.076*** (0.000)	0.131** (0.020)	0.095*** (0.006)	0.113*** (0.000)
MII	0.132*** (0.000)	1.000*** (0.000)	0.648*** (0.001)	-0.442*** (0.000)	0.758*** (0.000)	0.236* (0.063)	0.609*** (0.000)
FDI	0.131*** (0.000)	0.648*** (0.001)	1.000*** (0.000)	0.342*** (0.007)	0.660*** (0.000)	0.453*** (0.000)	0.568*** (0.000)
HC	0.076*** (0.000)	-0.442*** (0.000)	0.342*** (0.007)	1.000*** (0.000)	-0.442*** (0.000)	0.618*** (0.000)	-0.605*** (0.000)
MPT	0.131** (0.020)	0.758*** (0.000)	0.660*** (0.000)	-0.442*** (0.000)	1.000*** (0.000)	0.233* (0.060)	0.816*** (0.000)
URBAN	0.095*** (0.006)	0.236* (0.063)	0.453*** (0.000)	0.618*** (0.000)	0.233* (0.060)	1.000*** (0.000)	0.198* (0.095)
FS	0.113*** (0.000)	0.609*** (0.000)	0.568*** (0.000)	-0.605*** (0.000)	0.816*** (0.000)	0.198* (0.095)	1.000*** (0.000)

## 5.4 QAP 回归结果分析

相关关系不等同于回归关系，各指标的省份差异对制造业发展空间关联的影响需要进行回归分析得出。溢出效应的验证，本文基于 QAP 相关性与 QAP 回归方法对制造业之间的溢出效应驱动环节进行研究。此外，内部驱动因素之间以及外部驱动因素之间普遍存在显著的相关关系。由此可见，以上的因素之间存在明显的多重共线性问题，为避免常规的线性回归方法易造成研究误差，本文利用 QAP 回归在避免因素多重共线性和结构自相关方面的优势。构建制造业发展二值关系矩阵，运用 QAP 回归分析方法，分别从内外源视角考察制造业发展过程中溢出效应的形成机理，并以此为基础探寻我国制造业发展的提升路径(表 5.5)。

### (1) 内源性形成机理结果分析

表 5.5 为内部驱动因子的 QAP 回归分析结果，从中可知，第一，创新发展的标准化回归系数为 0.171，且通过了 1%显著性水平检验，这表明制造业创新能

力能够释放强大的溢出效应。国内创新能力发展层次不断提高,经济发展中的创新成色更足,得益于不断加大的资金投入,国内技术大踏步向前迈步,促进国内新旧动能持续转化,不断彰显新业态、新模式活力,形成了以创新驱动为引领塑造经济发展新动能新优势。制造业企业的集群式联动发展汇聚了充实的人才,智力溢出效应明显加强,国内制造业发展内生动力强劲。国内高校、实验室、科研中心不断涌现新科技成果,攀升的应用转化能力利于实现创新链与产业链的跨区域协同,这也为区域创新与其他地域的有效联动创造条件,创新助推制造业溢出效应。

第二,协调发展的标准化回归系数为 0.05,且通过了 1%显著性水平检验,这表明制造业协调发展水平的提高能够带动省份制造业整体协调向好。《中国区域协调发展指数报告(2020)》显示我国 2012 年以来区域协调发展状况良好,阶段发展质量取得显著成果,逐步形成以强化区域协作持续优化产业空间布局的良性机制。一方面,虽然区域发展绝对差距仍然较大,资本要素流动还不够充分,基本公共服务均等化不同步发展,但制造业区域协调发展机制完善成效显著,省域之间形成优势互补、高势能产业和地区的制造业企业能够通过高质量发展的区域布局辐射低产值后起的弱势制造业企业,协调发展推动生产要素有序流动和利益合理分配成效显著。

第三,绿色发展的标准化回归系数为 0.0065,且通过了 1%显著性水平检验,这表明绿色联动发展能够有效促进制造业发展。是新发展理念下可持续发展的必然要求,全国在绿色发展层面的探索从未中断,阶段成果明显:绿色低碳发展取得积极成效,全国碳排放权交易市场平稳运行;全国各产业各地区积极完成生态环境保护目标和任务,以资源环境刚性约束推动产业结构深度调整,这均在一定程度上加快了制造业产业结构优化进程,为企业低成本减排添砖加瓦,进一步助推制造业溢出效应的产生。

第四,开放发展的标准化回归系数为 0.754,但未通过显著性水平检验,表明开放发展对全国制造业发展溢出效应在省份间扩散促进作用并不明显。一方面,光银国际发布的研报显示,由于当前全球经济前景阴云密布,贸易活动出现疲弱迹象,扩大内需是中国经济的主要增长动力,近年来我国发展指导敏锐,英明决策,将扩大内需作为构建新发展格局的战略基点;另一方面,制造业省域内部及

省域间的溢出效应产生与扩散更多聚焦于国内大循环，当前开放发展动能薄弱，对于省域间溢出效应形成作用不明显，依据新经济地理理论，本文选择的外商直接投资对制造业企业降低周围交通运输、劳动力等成本效应不显著，无益于溢出效应的扩散。中国经济仍在遭受疫情冲击之后迅速复苏阶段，鉴于此，各级各部门应该进一步坚持扩大内需作为构建新发展格局的“战略基点”，以“内循环”支撑“外循环”，实现产业升级和技术进步。

第五，共享发展的标准化回归系数为 0.0396，且通过了 5%显著性水平检验，这表明共享发展水平的提升有利于制造业发展及溢出效应产生。一方面，当前制造业产业在新发展模式下，不断做大做强发展的“蛋糕”，为共享发展奠定了坚实的物质基础；另一方面，共建共治共享的社会治理体系持续完善，努力增强国民收入、劳动报酬的保障。通过全面深化收入分配制度改革和社会保障制度改革，总体制造业产业东西部之间、城乡之间、区域之间、产业之间的发展差距进一步缩小，有益于制造业溢出收敛至个人单位，助推溢出效应的扩散和回馈。

表 5.5 QAP 回归分析结果：内源视角

变量	标准化回归系数	P 值	$P_{large}$	$P_{small}$
截距	0.000	—	—	—
Innovate	0.170766	0.000	0.000	1.000
Coordinate	0.049934	0.005	0.005	0.995
Green	0.006508	0.000	0.000	1.000
Open	0.754207	0.364	0.364	0.637
Share	0.039588	0.029	0.029	0.972

注： $P_{large}$ 表示经过随机置换后产生的回归系数大于等于实际回归系数的概率， $P_{small}$ 表示经过随机置换后产生的回归系数小于等于实际回归系数的概率，下同。

## (2) 外源性形成机理结果分析

表 5.6 为外部驱动因子的 QAP 回归分析结果，从中可知，第一，制造业投入水平的标准化回归系数为 0.079，且通过了 5%显著性水平检验，这表明制造业结构质量能够推动形成制造业溢出效应。我国制造业产业的中间消耗地域异质性与制造业发展引力模型中分布情况类似。我国对制造业发展的支持力度不断持续加大，2021 年国家工信部发布《“十四五”智能制造发展规划》，各地跟进落实“十四五”对制造业转型升级的要求，普遍加大制造业智能化转型的投入；后续

工信部又相继落实出台加快推进制造业绿色化发展等契合新发展阶段的指导意见。在新发展理念下我国制造业发展投入持续增加，发展态势总体稳定。制造业投资连续多年较快较稳定增长，且高技术制造业增长尤为迅速，表明制造业升级发展态势延续，势头强劲。

第二，外商直接投资的标准化回归系数为-0.063，未通过显著性水平检验，这表明外商直接投资未能促进发挥制造业企业溢出效应。一方面，虽然某行业获得的大量外商直接投资使得国内劳动力和资本开始向该行业转移，相关的生产技术、先进的管理经验等也会向该行业集聚，但近年来，面对全球化逆潮的背景、中美经贸斗争不断演化升级及全球疫情的严峻考验，我国外商直接投资下滑势头明显，吸引外资面临日益严峻复杂的国际形势，外资的信心和预期大不如前。从全球范围来看，FDI 回流发达国家迹象明显。发达经济体在全球 FDI 存量占比从 2018 年的历史低位 67.9%虽有所上升，但受到新冠疫情暴发的影响，FDI 大幅波动，面临较大下行压力，不利实现省域间的制造业“溢出效应”。另一方面，外来资本影响的传递需通过间接环节到达制造业产业，进而在发展达到一定规模后出现制造业溢出效应，时滞较长。二者叠加，导致这一指标对全国制造业发展溢出效应扩散作用并不明显。

第三，人力资本的标准化回归系数为 0.0946，且通过了 1%显著性水平检验，这表明人力资本能够在一定程度上解释制造业溢出效应。一方面，人力资本存量能够改变要素投入比例实现产业升级，人力资本投资引致的劳动力素质提高有利于提高劳动力素质、边际收益、各要素的生产效率，进而改变参与生产的各要素投入比例，形成动态比较优势，诱发产业升级；另一方面，人力资本投资通过对智力、技能和健康的投资提高劳动生产率，单位时间能够创造更多的价值，从而提高个人收入水平。故而人力资本能够在一定程度上解释区域制造业溢出效应。

第四，信息化水平的标准化回归系数为 0.0373，通过 10%显著性水平检验，表明信息化水平有助于制造业溢出效应的提升。党的十八大以来，我国信息通信业高速发展，支撑新型算力基础设施等的的能力不断取得新突破，大规模的基站数量以及傲人的 5G 发展现状不断刷新制造业信息化发展的上限，提振市场信心，服务和应对经济社会发展大局中普遍遇到亟待改善的旧制问题能力不断提升，驱动制造强国高质量跨越发展：在新技术、新应用的作用下，我国制造业的生产方

式、企业形态、业务模式和就业方式等多方面都达成新制变革，以期促进制造业企业溢出效应的扩散。

第五，城镇化水平的标准化回归系数为 0.0305，未通过显著性水平检验，表明城镇化水平对制造业发展影响不足。国务院办公厅印发《关于推进以县城为重要载体的城镇化建设的意见》，一般来说，大城市和中心城市作为集群发展的起点，都市圈是制造业集群发展的落地形态，城市群是制造业集群发展的平台，从而使制造业集群成为区域制造业增长极。但我国总体常住人口城镇化率已突破 65%，很多城市城镇化率甚至远超当地制造业发展程度与制造业集群发展，使城镇化的继续发展并未贡献制造业溢出效应的提升。

第六，财政支持的标准化回归系数为 0.119，通过 5%显著性水平检验，表明财政支持力度对制造业溢出效应有明显影响。加大财政政策扩张力度，优化完善税费支持政策，增强政策精准性和针对性能够有效促进消费，推动经济运行整体好转。落实支持企业研发税费政策，实施重点领域研发计划，推动核心技术攻关。通过注入资本金、融资奖励、标准厂房建设奖励、考核奖励等方式都能够增强制造业企业共享溢出效应。

表 5.6 QAP 回归分析结果：外源视角

变量	标准化回归系数	P 值	$P_{large}$	$P_{small}$
截距	0.000	—	—	—
MII	0.079025	0.041	0.041	0.960
FDI	-0.062576	0.150	0.850	0.150
HC	0.094561	0.000	0.000	1.000
MPT	0.037263	0.090	0.090	0.911
URBAN	0.030487	0.550	0.550	0.450
FS	0.118552	0.032	0.032	0.968
$R^2$			0.926	

## 6 研究结论与政策建议

### 6.1 研究结论

本文基于 2012-2021 年全国 30 个省份制造业数据，首先利用熵权法从“五大发展理念”出发对制造业发展指数进行测算；其次，采用修正的引力模型识别了省域间制造业高质量发展及子维度发展的关联关系；接着，借助社会网络分析方法构造了制造业空间网络并对包括子维度发展水平在内的制造业发展时空布局进行多层次分析；最后，使用二次指派程序分别从内外源角度考察制造业的溢出效应形成机制。

主要研究结论如下。第一，样本考察期内，东部至西部制造业发展水平存在明显差距，大体形成了东部为“核心”、中西部为“外围”的“中心-外围”式空间结构，其中，上海、广东、北京、浙江、江苏等省份成为引领制造业发展的“领头羊”；第二，省际单元制造业发展水平的空间相关性明显，表明在新发展理念创新、协调、绿色、开放、共享五个维度下省份制造业发展均呈现多线程的复杂网络结构形态，任一省份都无法“独善其身”。第三，由制造业网络关联特征可以看出全国 30 省份之间制造业网络联系的密度变化呈现单向与双向关联连线数量持续增多态势，网络整体形态逐渐稠密。北京、江苏、上海、广东、浙江、湖北等地持续处于网络的中心位置，与多数省份存在有效关联，但云南、海南及青海、甘肃、新疆等因其地理位置靠近内陆，受到交通路线相对较长、制造业交流存在一定时滞等诸多限制，难以形成经济地理层面的发展中心，辐射能力尚未起势；西部地区持续处于网络的边缘位置，邻近省份间 Low-Low 型集聚现象明显，制造业发展表现一定“马太效应”作用。第四，中心度核密度估计结果显示全国范围内东部、中部地区以及一些制造业发展基础良好的省份出度中心度始终大于入度中心度，即制造业发展长期集聚势能，向外扩散、牵引它省发展的作用为主，大于接收其他省份影响的水平，往往形成网络中具有优势的节点。整体我国制造业发展水平上升明显，省份内部发展势能日益充盈，省份对外表现强劲的辐射带动能力，催化周边城市制造业不断向好，拉近社会经济差距；基础薄弱省份或地区也能够因地制宜，培育自身制造业优势项目和企业，扎根当地独特优势、培植新动能。第五，结构洞分析结果显示传统的制造业发展优势省份尤其东部沿海节

点省份基本处于结构洞位置，具备较强的资源控制能力，拥有明显的制造业发展势能，长久处于全国关联网络的辐射中心。第六，凝聚子群分析与 QAP 相关分析表明，省域间制造业溢出效应明显，且无论从内源视角还是外源视角，制造业发展溢出效应与各驱动因子之间均存在显著的相关性。基于 QAP 回归分析方法的内部形成机制结果显示，创新发展是影响制造业溢出的主要因素，其次是协调发展和共享发展，绿色发展虽然存在正向影响但并非主要因素，而开放发展作用不足。外部形成机制结果表明，财政支持和人力资本是促成制造业溢出效应的主要因素，制造业投入水平表现强劲，信息化水平作用有待加强，城镇化水平与外资投入作用尚需发掘。

## 6.2 政策建议

通过上述研究结论可知，2012-2021 年期间，网络整体形态逐渐稠密，任一省份的地位在空间网络中都不可或缺，北京、江苏、上海、广东、浙江等地持续处于网络的中心位置。从内外源双重视角，结合制造业发展变化特征，对制造业发展布局与发展提出以下建议：

### 6.2.1 基于内部驱动因子的建议

本文研究表明创新、协调、绿色、共享发展对于制造业整体布局和省域间相互影响作用显著、开放发展同样是新发展理念对于改善制造业发展水平的重要组成部分。

第一，创新发展，向高端制造拓展。以实体经济为本，坚持制造业当家，是实现高质量发展的重要路径。创新驱动我国制造业发展的策略，一是，加大对科技制造企业研发投入支持力度，坚持以自主开发和自主创新、原创性技术与产品开发为引擎，实现产业核心技术的创新与突破，利用新的高精尖技术加速制造业发展结构的优化调整，突破技术水平限制的桎梏，打造更强知识溢出水平的创新制造体系；二是，加大金融和财税对制造业的扶持力度，放宽对制造业融资渠道，降低融资成本，充分利用现有渠道的辐射覆盖能力，加强财政资金保障制造业的广度和宽度，合理规划，做到有限资金效用的最大化，为制造业发展舒筋活血，重点瞄准智能制造、高端装备等制造业转型升级的根基部分。三是，积极发挥广

东、北京、浙江、江苏等地高技术制造业在全国制造业阶梯性差异中的综合引领型省份优势作用，以自身领先发展模式、生产经验带动促进其他地区的发展。

第二，协调发展，探索制造业协调发展机制。一是，建立产业链、供应链跨省市协调机制，根据各地区的区位条件、产业基础和要素禀赋等比较优势以及现阶段积聚优势，打造要素流动、制造业优势传递的通道，引导各省份参与产业链垂直分工，实现对实际业务场景的应答，优质企业集聚、互促共生，营造良好产业集群发展生态；二是，发挥制造业互联网平台的资源整合作用，协同部署各行业互联网，协同产业链上下游企业，优化制造业协调发展。三是，深化制造业企业集群间技术研发攻坚、市场开拓和人才培养的合作，打造制造业跨区域协调示范区，最终形成产业结构合理化发展新格局。

第三，绿色发展，加强制造业生态保护区域合作。一是，制造业作为污染物排放主要来源之一，我国制造业需要重抓行业绿色发展能力，引进先进的生产设备、借鉴清洁生产技术与管理经验，促进传统生产设备技术污染物产生、处理及排放环节的改造升级，尽力将行业污染降到最低。二是，制造业企业应提高绿色发展要求，增强企业内部排污自查自纠与相应惩戒力度，有关部门严格把控污染排放，走人与自然和谐共生的可持续发展道路。

第四，开放发展，共建制造业高水平开放平台。开放发展虽在本文研究中不具有明显作用，但仍是向制造业发展中注入新活力的关键环节，本文对改善制造业开放发展表现做出调整。一是，发挥上海及苏浙皖地区的龙头带动作用，通过自由贸易实验区和国际金融中心等为引擎辐射带动全国扩大对外开放，使开放发展先进模式刻印于制造业空间网络中、扩大开放在网络中的作用；二是，改善出口产品质量，提高商品国际竞争力，争取全球价值链中的更高分工地位，更好应对现阶段复杂严峻国际形势、提高我国制造业国际话语权；三是，汲取制造业开放水平较高地区成功经验，在全国范围内推广复刻，以我国率先发展的大型制造业企业、产业园区为载体，开展更深层次国际贸易和开放合作，挖掘开放驱动发展新业态。

第五，共享发展，制造业发展成果人民共享。一是，深入推动基本公共服务一体化建设，着力解决制造业发展区域内优质医疗、教育、就业资源均衡发展，完善保障条件，加快公共服务便利共享；调动制造业从业人员积极性，扎实推进

共同富裕。二是，实现制造业产能共享，使消费者与从业者都成为生产制造过程的深度参与者，催生经济增长新动能，拓展经济增长新空间，增强供给结构的适应性。

## 6.2.2 基于外部驱动因子的建议

本文研究表明制造业投入水平、人力资本、邮电水平、财政支持等对于制造业整体布局和省域间相互影响作用显著。本文结合外部驱动因子对后续发展提出要求。综合提出以下建议：

第一，当下制造业数据应用系统壁垒依然存在，数据的及时性和有效性难以保证的短板亟待克服，制造业企业应开展数据标准化建设工作，建立数据和应用系统集成标准，改造应用系统，消除打通经营管理系统、研发平台、制造平台的业务流和数据流，实现制造业企业的数据共享，提升企业效率。产品是企业生命力的象征，利用先进技术和管理体系提高产品的科技含量、性能稳定性和售后服务能力是制造业企业发展的保障，制造业企业自主研发新产品，有序推进信息化基础环境建设，大量利用大数据、云计算、物联网、3D打印、人工智能等信息化新兴技术能够缩短研发周期，提升产品的设计效率、制造效率、质量品质。

第二，优化内部环境，建立吸引人才的机制，人尽其用。扩充企业人力资本存量，保障适应企业每一阶段发展的人才储备，发展不仅要保障源头活水也要做到“前赴后继”，同时增强企业对于人力资本的利用效率，以先发带动后备的思维，维持企业在行业内的竞争优势，从而形成良性竞争。招贤纳士以提高企业人力资本的存量，继而通过企业职工员工培训提高人力资本质量，加强有效的管理提升企业人力资本投资的产出效益。良好的企业文化是提升人力资本的保障，制造业企业应当优化企业环境，培植优秀企业文化尤其是企业的核心文化，从而保障强有力的企业竞争力。

第三，财政更多支持产业升级，推进先进制造业中重点产业和战略性新兴产业发展，促进制造业产业优化升级，走好具有中国特色的产业转型之路。财政支持落实民生福祉，实施就业优先战略，支持减负稳岗扩就业。教育方面，进一步加大教育经费投入力度，建立财政教育投入奖补机制，提升教育质量。社会保障和医疗卫生方面，加强公共卫生体系建设，提升医疗卫生服务能力，发挥好社会

救助的兜底保障作用，为制造业发展做足后勤保障工作。财政合理规划，为制造业产业发展区域解决后顾之忧，立足制造业发展过程中的方方面面，使制造业企业迸发崭新活力。

### 6.3 研究展望

新发展阶段我国经济社会面临新的机遇与挑战，制造业发展内涵也在不断丰富，新发展理念的内涵也在不断拓展，未来分析的角度有望进一步拓宽。此外，省份间制造业高质量发展可能存在一定的非线性关联特征，未来可尝试运用非线性 Granger 因果检验、收敛交叉映射等方法进一步考察。

## 参考文献

- [1] Baldwin R E, Krugman P. Agglomeration, integration and tax harmonisation[J]. *European economic review*, 2004, 48(1): 1-23.
- [2] Church R L, Drezner Z, Tamir A. Extensions to the Weber problem[J]. *Computers & Operations Research*, 2022, 143: 105786.
- [3] Dong S, Ren G, Xue Y, et al. Urban green innovation's spatial association networks in China and their mechanisms[J]. *Sustainable Cities and Society*, 2023, 93: 104536.
- [4] Dörries H. Christaller, Walter. Die zentralen Orte in Süddeutschland (Book Review)[J]. *Geographische Zeitschrift*, 1934, 40(5): 233.
- [5] Francois Perroux. Introduction to Regional Science [M]. Englewood Cliffs, 1975.
- [6] Gichiev N. Comparative Analysis of  $\sigma$ -and  $\beta$ -Convergence of the Economic Growth of the Southern Russia Regions[C]//VIII International Scientific and Practical Conference'Current problems of social and labour relations'(ISPC-CPSLR 2020). Atlantis Press, 2021: 251-255.
- [7] Han J, Li G, Shen Z, et al. Manufacturing transfer and environmental efficiency: Evidence from the spatial agglomeration of manufacturing in China[J]. *Journal of Environmental Management*, 2022, 314: 115039.
- [8] Khomidov S O, Turobova H R. Methodology of Optimal Classification of Regional Manufacturing Industry Outlook Development[J]. *Journal of Advanced Zoology*, 2023, 44(S5): 2983-2998.
- [9] Krugman P. Increasing returns and economic geography[J]. *Journal of political economy*, 1991, 99(3): 483-499.
- [10] Liu K, Xue Y, Chen Z, et al. Economic spatial structure of China's urban agglomerations: Regional differences, distribution dynamics, and convergence[J]. *Sustainable Cities and Society*, 2022, 87: 104253.
- [11] Postiglione P, Cartone A, Panzera D. Economic convergence in EU NUTS 3 regions: A spatial econometric perspective[J]. *Sustainability*, 2020, 12(17): 6717.
- [12] Ryan L, Dahinden J. Qualitative network analysis for migration studies: Beyond metaphors and epistemological pitfalls[J]. *Global Networks*, 2021, 21(3): 459-469.

- [13] Wang H, Ge Q. Spatial association network of PM<sub>2.5</sub> and its influencing factors in the Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration[J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 2023: 1-17.
- [14] Wang M, Yu D, Chen H, et al. Comprehensive Measurement, Spatiotemporal Evolution, and Spatial Correlation Analysis of High-Quality Development in the Manufacturing Industry[J]. *Sustainability*, 2022, 14(10): 5807.
- [15] Wang S, Lu X. Design and application of an evaluation index system for urban development quality of China's sub-provincial cities in the new era[J]. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 2020, 15(3): 327-334.
- [16] Yao Y, Guo Z, Huang X, et al. Gauging urban resilience in the United States during the COVID-19 pandemic via social network analysis[J]. *Cities*, 2023, 138: 104361.
- [17] Yu Y, Xu Z, Shen P, et al. Efficiency evaluation and influencing factors of green innovation in Chinese resource-based cities: Based on SBM-undesirable and spatial durbin model[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(21): 13772.
- [18] Zheng H, He Y. How does industrial co-agglomeration affect high-quality economic development? Evidence from Chengdu-Chongqing Economic Circle in China[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2022, 371: 133485.
- [19] Zhang H, Lin W. Evaluation of High-quality Development Level of Advanced Manufacturing Industry in Hubei Province. [C]//Conference Proceedings of the 8th International Symposium on Project Management. China: Ed. Aussino Academic Publishing House, 2020:178-183.
- [20] Zhang Q, Mu R, Zhang Z, et al. Competitiveness evaluation of high-quality manufacturing development in the yangtze river economic belt[J]. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 2020, 15(6): 875-883.
- [21] 钞小静,廉园梅,沈路.中国经济高质量发展的时空差异与收敛特征研究——基于“条件—过程—结果”的三维测度[J].*财经问题研究*,2023,No.472(03):3-21.
- [22]陈得文,苗建军.空间集聚与区域经济增长内生性研究——基于1995~2008年中国省域面板数据分析[J].*数量经济技术经济研究*,2010,27(09):82-93+106.

- [23]陈丽娴,魏作磊.制造业服务化驱动中国经济高质量发展的理论逻辑与实证检验[J].经济与管理评论,2022,38(06):130-143.
- [24]陈丽娴.生产性服务业空间关联的产业结构优化效应研究——基于社会网络分析的视角[J].经济评论,2022,No.237(05):147-164.
- [25]陈景华,陈姚,陈敏敏.中国经济高质量发展水平、区域差异及分布动态演进[J].数量经济技术经济研究,2020,37(12):108-126.
- [26]陈志远,丁小珊,韩冲等.制造业集聚、污染关联机制与绿色发展实践路径——基于空间溢出模型的研究[J].统计研究,2022,39(09):46-61.
- [27]程开明,吴西梦,庄燕杰.我国省域新经济新动能:统计测度、空间格局与关联网络[J].统计研究,2023,40(03):18-31.
- [28]丁焕峰,张蕊,周锐波.工业智能化、要素流动与创新经济地理格局[J].统计研究,2023,40(08):71-85.
- [29]段学军,虞孝感,陆大道等.克鲁格曼的新经济地理研究及其意义[J].地理学报,2010,65(02):131-138.
- [30]方梓旭,戴志敏.中国制造业高质量发展水平测度及时空特征研究[J/OL].软科学:1-13[2023-05-30].
- [31]付晨玉,杨艳琳.中国工业化进程中的产业发展水平测度与评价[J].数量经济技术经济研究,2020,37(03):3-25.
- [32]干春晖,郑若谷,余典范.中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J].经济研究,2011,46(05):4-16.
- [33]谷晓梅,范德成.中国工业创新空间关联及影响因素研究——基于区域间工业供给与需求关系的分析[J].科研管理,2023,44(04):29-38.
- [34]郭克莎,田潇潇.加快构建新发展格局与制造业转型升级路径[J].中国工业经济,2021,No.404(11):44-58.
- [35]何立峰.深入贯彻新发展理念推动中国经济迈向高质量发展[J].宏观经济管理,2018,No.412(04):4-5+14.
- [36]贺子欣,惠宁.中国装备制造业高质量发展的测度及影响因素研究[J].中国科技论坛,2023,No.324(04):82-92.
- [37]黄汉权,盛朝迅.现代化产业体系的内涵特征、演进规律和构建途径[J].中国软

- 科学,2023(10):1-8.
- [38]金灿阳,徐蔼婷,邱可阳.中国省域数字经济发展水平测度及其空间关联研究[J].统计与信息论坛,2022,37(06):11-21.
- [39]康江江,徐伟,宁越敏.基于地方化、城市化和全球化制造业空间集聚分析——以长三角区域为例[J].地理科学,2021,41(10):1773-1782.
- [40]李春梅.中国制造业发展水平的评价及其影响因素分析:来自制造业行业面板数据的实证[J].经济问题,2019(08):44-53.
- [41]李国平,朱婷,孙瑀.高质量区域空间格局构建下中国经济区划调整研究[J/OL].地理科学:1-10[2024-01-04].
- [42]李磊.人力资本溢出与制造业升级——基于消费外部性的视角[J].经济问题探索,2023(03):126-142.
- [43]李琳,王蔚阳.中国制造业发展水平的空间异质性研究:基于投影寻踪模型的分析[J].华东经济管理,2020,34(09):1-11.
- [44]李晓华.以新发展理念引领制造业高质量发展[J].人民论坛·学术前沿,2021,No.221(13):51-59.
- [45]凌星元,孟卫东,王春杨.制造业转移与区域创新空间演进——直接影响与空间溢出效应[J].工程管理科技前沿,2022,41(06):25-32.
- [46]刘国新,王静,江露薇.我国制造业高质量发展的理论机制及评价分析[J].管理现代化,2020,40(03):20-24.
- [47]刘洁,李雪源,陈海波.中国生产性服务业与制造业融合发展的行业差异[J].中国科技论坛,2015,No.226(02):61-66.
- [48]陆铭,向宽虎,李鹏飞等.分工与协调:区域发展的新格局、新理论与新路径[J].中国工业经济,2023(08):5-22.
- [49]马红梅,杨月.人口老龄化对中国制造业发展水平的影响效应[J].宏观质量研究,2021,9(06):44-58.
- [50]倪克金,刘修岩,张蕊等.城市群一体化与制造业要素配置效率——基于多维分解视角的考察[J].数量经济技术经济研究,2023,40(04):136-159.
- [51]宁朝山.中国区域制造业质量差异及其收敛性:基于空间计量模型的实证[J].统计与决策,2020,36(23):98-101.

- [52]裴延峰.中国产业结构变迁的空间不平衡对地区经济差距的影响[J].数量经济技术经济研究,2022,39(03):3-23.
- [53]乔艺波.产业溢出抑或空间溢出?中国城市制造业产业比较优势的演化分析[J].地理研究,2023,42(07):1761-1774.
- [54]曲立,王璐,季桓永.中国区域制造业高质量发展测度分析[J].数量经济技术经济研究,2021,38(09):45-61.
- [55]任保平,宋雪纯.以新发展理念引领中国经济高质量发展的难点及实现路径[J].经济纵横,2020,No.415(06):45-54+2.
- [56]阮陆宁,张鑫.工业 4.0 背景下中国制造业发展路径研究——基于社会网络分析[J].工业技术经济,2018,37(04):92-98.
- [57]孙露,薛冰,耿涌等.基于投入产出表和社会网络分析的区域产业结构比较分析:以华东七省(市)为例[J].华东师范大学学报(自然科学版),2015,No.179(01):224-233.
- [58]孙元元,张建清.中国制造业省际间资源配置效率演化:二元边际的视角[J].经济研究,2015,50(10):89-103.
- [59]妥燕方,孔令池.中国产业转移的技术升级效应[J].山西财经大学学报,2023,45(02):73-86.
- [60]汪芳,石鑫.中国制造业高质量发展水平的测度及影响因素研究[J].中国软科学,2022(02):22-31.
- [61]王山,刘文斐,刘玉鑫.长三角区域经济一体化水平测度及驱动机制——基于高质量发展视角[J].统计研究,2022,39(12):104-122.
- [62]王晓彤,傅元海.不同贸易模式对制造业发展水平的影响研究[J].数理统计与管理,2022,41(03):475-488.
- [63]王晓卓.“一带一路”沿线国家纺织品贸易的社会网络分析[J/OL].世界地理研究:1-14[2023-06-02].
- [64]吴南,马昱,胡涵清等.科技创新、空间溢出与制造业高质量发展的考量——以2012—2020年30省市的样本数据分析为例[J].中国高校科技,2022,No.411(11):73-79.
- [65]肖磊,鲍张蓬,田毕飞.我国服务业发展指数测度与空间收敛性分析[J].数量经

- 济技术经济研究,2018,35(11):111-127.
- [66]徐盈之,胡永舜.中国制造业部门碳排放的差异分析:基于投入产出模型的分解研究[J].软科学,2011,25(04):69-75.
- [67]闫东升,王玥,孙伟等.区域经济增长驱动因素与空间溢出效应的对比研究[J].地理研究,2021,40(11):3137-3153.
- [68]杨威,王姣姣.中国高技术产业区域空间关联及机制研究[J].宏观经济研究,2023,No.294(05):55-66+116.
- [69]尹艳林.切实推动高质量发展:经验、要求与任务[J].经济研究,2023,58(08):32-42.
- [70]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.
- [71]张明斗,王亚男.制造业、生产性服务业协同集聚与城市经济效率、基于“本地-邻地”效应的视角[J].山西财经大学学报,2021,43(06):15-28.
- [72]张明斗,席胜杰.东北地区城市产业空间联系网络特征研究[J].地域研究与开发,2022,41(03):18-24.
- [73]张明斗,翁爱华.数字经济空间关联网络的产业结构变迁效应研究——基于网络节点中心性分析视角[J].产业经济研究,2022,No.121(06):129-142.
- [74]张少辉,余泳泽,杨晓章.中国城市固定资本存量估算与生产率收敛分析:1988—2015[J].中国软科学,2021(07):74-86.
- [75]赵春晓,白永亮.制造业空间网络资源配置的高维架构与溢出效应[J].北京理工大学学报(社会科学版),2023,25(01):156-171.
- [76]赵林,曹乃刚,韩增林等.中国绿色经济效率空间关联网络演变特征及影响因素[J].资源科学,2021,43(10):1933-1946.
- [77]赵巧芝,张力晖.中国制造业技术创新系统关键特征研究——基于投入产出表部门分类数据的分析[J].价格理论与实践,2022,No.455(05):186-189+208.
- [78]郑耀群,邓羽洁.中国制造业高质量发展的测度与区域差距分析[J].现代管理科学,2022(02):3-12.
- [79]周志光,石晨,胡淼鑫.VisIOT:经济产业结构关联可视分析[J].统计研究,2019,36(11):3-13.

## 致谢

三年研究生旅程就要告一段落。回首过往，依稀还是历历在目，三年前考场折戟，因为几分之差有过懊恼，也有过不甘，甚至几度考虑放弃，最终拿着调剂资格抱着试一试的心情参加了兰财的面试，第二天便收到兰财的录取通知。对这金城有过无数的设想，对于远在两千公里之外的三年未知，继续是需要勇气的，仍记得九月十二号和爸爸踏上了从枝繁叶茂的江南水乡至平均海拔一千一的金城兰州的远行，从那一刻起开始了三年的研究生学习生活。在这么遥远的甘肃兰州，感恩所有的遇见，日常生活、学习生活中都有大家帮助我的身影，更要感谢老师对于论文方向的把握和写作细节的指导！

初来乍到，记得师兄和我说选了咱们刘明刘老师，就要做好吃苦认真的觉悟，正如老师开始交代的：“为中华之崛起读书”，老师对我们的要求很高，不仅局限在学术研究上。这是对平易近人的导师的初印象。老师经常鼓励帮助大家进行学术训练，会笑谈自己以往引以为豪的经历，也会在师门添新成员和离别时送上自己最诚挚的祝愿。遇到这样一位学术能力出众、可爱平和的老师是属于我的幸运，也从老师身上学到除了知识以外丰富的人生经验。

与师门兄弟姐妹们的相遇也是幸运。遇到了学术能力超强的师兄师姐，让我初来乍到就有了学习的压力，督促我不断向前。在这里，除了有和师姐师兄们的学术交流，更有师门在生活和娱乐中的快乐，有了师门的存在，这里的学习好像并没有那么困难了，这里尤其感谢师兄们对我三年学习生活的帮助；同时感谢切磋学习的师弟和师妹，师门林林总总的回忆都将被我珍藏。

求学路上，更少不了家庭的支持，记得来到兰财，是妈妈给予的鼓励，使我坚定决心来到离家千里之外；也少不了爸爸默默的支持，使我没有后顾之忧，甚至为了我的便利，不辞辛苦几千里驱车陪我到达求学的最终目标。没有家庭的支持，是无论如何不可能完成在这里的学业的，他们永远是我的坚实后盾。

朝夕相处的室友们和同专业的可爱伙伴们，一路同行，何其荣幸，因为有了你们的帮助和陪伴，这三年的生活才是完整的。室友们生活技能满分、热心护航我三年寝室生活，同时也有会玩、会吃、会学习的专业同学们，有了你们的陪伴，读研生活才显得不枯燥，学习生活才显得有滋有味。至此，我的硕士生涯即将落幕，大幕即将拉上，但是下一幕拉开之时，相信会是更加完满的精彩人生，诸位

都将继续自己的工作、求学和万般色彩的人生旅途，一定会再会，大家不要散，期待和你们再次相见！

祝愿大家万事胜意、前程似锦，老师一切顺心，阖家安康，师门少让您操心，这里的一切蒸蒸日上！