中国区域经济学会会刊

区域经济评论

REGIONAL ECONOMIC REVIEW

（2026年第2期，总第80期）

双月刊

学 术 顾 问　范恒山　程必定　洪银兴

编委会主任　王承哲

编　　委　（以姓氏笔画为序）

丁任重　王一鸣　王承哲　王玲杰　史育龙

宁越敏　任晓莉　阮金泉　安虎森　孙久文

李国平　李海舰　李曦辉　杨开忠　杨继瑞

肖金成　谷建全　张可云　张占仓　张世贤

张军扩　张其仔　陈　耀　金　碚　周金堂

赵　弘　郝寿义　贺灿飞　秦尊文　高国力

崔民选　覃成林　喻新安　魏后凯

主　　编　王玲杰　陈　耀

副 社 长　安晓明　刘昱洋

主管单位　河南省社会科学院

主办单位　河南省社会科学院

区域经济评论（双月刊）

研究阐释党的二十届四中全会精神专题

5　区域重大战略的协同效应研究　王娟娟　陈娅婧

14　“十五五”时期建设现代化人民城市的关键议题和路径选择　王　邹　孙久文

区域高质量发展

23　运河经济促进区域经济高质量发展的内在逻辑、现实困境与实现路径　沈　奕　傅远佳　施梅超

36　“十五五”时期我国海洋经济高质量发展的区域协同联动机制探索　石　欣

区域经济与产业发展

50　我国农业全要素生产率的测度及时空演进　武义青　侯　涵

63　中国农业产业韧性区际比较及制宜化策略研究　李铜山　康欣欣

区域创新发展

71　创新型城市建设赋能新质生产力的理论机制与实践进路　安博文　黄　寰　李　明

84　城市群数字技术创新能力的动态变化及障碍因子分析　陈　欣　高则越　和　诗

区域协调发展

98　中国城市群企业异地投资的网络特征与轴带效应研究

丁思琪　胡小雯　陈子充

111　中国城市群内生动力水平的时空演变、区域差异与耦合协调研究

李　红　张洪洲　王盼盼

区域绿色发展

123　全球清洁能源投资的复杂网络特征与竞合演化态势研究

韩梦瑶　李锦洲　李宏图

139　数字消费政策对城市包容性绿色增长的影响研究　　彭自康　王永伟

区域经济研究综述

150　人工智能与区域经济:研究进展、启示与展望

耿子恒　沈体雁　肖金成

主　　管　河南省社会科学院
主　　办　河南省社会科学院
编辑出版　区域经济评论杂志社
地　　址　郑州市恭秀路16号
邮　　编　451464
电　　话　0371-61086232
投稿信箱　qyjjpl@163.com
网　　址　www.qyjjpl.cn
印　　刷　河南瑞之光印刷股份有限公司

国内统一连续出版物号　CN 41-1425/F
国际标准连续出版物号　ISSN 2095-5766
广告发布登记证　金市监广发变登字【2020】021号
国内订阅　全国各地邮局
国内发行　郑州市邮政局　邮发代号　36-44
国外发行　中国国际图书贸易集团有限公司
国外代号　BM5690
定　　价　16元

REGIONAL ECONOMIC REVIEW 2026.2 *Bimonthly*

Research on the Synergy Effect of Regional Major Strategies ····· *Wang Juanjuan Chen Yaqi*(5)

Key Issues and Path Selection for Building Modern People-Centered Cities during the 15th Five-Year Plan Period ····· *Wang Zou Sun Jiuwen*(14)

The Internal Logic, Practical Challenges, and Implementation Pathways of Canal Economy in Promoting High-Quality Regional Economic Development ····· *Shen Yi Fu Yuanjia Shi Meichao*(23)

Exploration on the Regional Coordination and Linkage Mechanism for High-Quality Development of China's Marine Economy during the 15th Five-Year Plan Period ····· *Shi Xin*(36)

Measurement and Temporal-Spatial Evolution of Total Factor Productivity in China's Agriculture ····· *Wu Yiqing Hou Han*(50)

Interregional Comparison of Resilience in China's Agricultural Industry and Research on Adaptation Strategies ····· *Li Tongshan Kang Xinxin*(63)

Theoretical Mechanisms and Practical Pathways of Innovative City Construction Empowering New Quality Productive Forces ····· *An Bowen Huang Huan Li Ming*(71)

Dynamic Changes and Obstacle Factor Analysis of Digital Technology Innovation Capability of Urban Agglomerations ····· *Chen Xin Gao Zeyue He Shi*(84)

A Study on the Network Characteristics and Axial-Corridor Effect of Cross-Region Investment by Enterprises in Chinese Urban Agglomerations ····· *Ding Siqi Hu Xiaowen Chen Zichong*(98)

Spatiotemporal Evolution, Regional Disparities and Coupling Coordination of Endogenous Driving Force in Urban Agglomerations of China ····· *Li Hong Zhang Hongzhou Wang Panpan*(111)

Complex Network Characteristics and Competitive Evolution Trends of Global Clean Energy Investment ····· *Han Mengyao Li Jinzhou Li Hongtu*(123)

Research on the Impact of Digital Consumption Policies on Urban Inclusive Green Growth ····· *Peng Zikang Wang Yongwei*(139)

Artificial Intelligence and Regional Economy: Research Progress, Implications, and Prospects ····· *Geng Ziheng Shen Tiyan Xiao Jincheng*(150)

【研究阐释党的二十届四中全会精神专题】

区域重大战略的协同效应研究*

王娟娟 陈娅婧

摘 要：区域协调发展是中国式现代化发展的内在要求，区域重大战略是区域协调发展的重要支柱。差异化的战略定位使区域重大战略存在协同发展的基础，通过分析2012—2024年区域重大战略的协同发展情况，发现：清晰的战略定位使区域重大战略已经形成“网中网”的协同格局。由京津冀协同发展—长江经济带—长三角一体化战略组成的协同网络巩固了以国内大循环为主导构建新发展格局的经济基础。战略间的协同对区域重大战略协同发展贡献大，但由于战略交叉区和毗邻区内部差距不断拉大，使贡献率不断下降。同时也显现了京津冀协同发展战略与黄河流域生态保护和高质量发展战略的协同发展进程缓慢而制约内循环网络质量升级的问题。以锻长板、补短板为原则，为了畅通区域重大战略协同效应发挥渠道，“十五五”时期，需要进一步明晰区域重大战略的定位，夯实各战略承载区功能化发展的基础；鼓励外向型发展战略创新对外合作方式；关注战略交叉区与毗邻区的发展；将京津冀协同发展战略内的三地协同发展和与其他战略协同发展并重。

关键词：区域重大战略；区域协调发展；协同效应；耦合协调

中图分类号：F207 **文献标识码**：A **文章编号**：2095-5766(2026)02-0005-09 **收稿日期**：2026-02-11

***基金项目**：国家社会科学基金项目“产业数字化赋能区域经济发展的效应研究”(23BJL118)；甘肃省自然科学基金重点项目“工业互联网在甘肃产业数字化向智能化递进的层级质量研究”(24JRRA539)；甘肃省软科学专项一般项目“数字经济赋能甘肃区域协调发展的机制研究”(24JRZA154)。

作者简介：王娟娟，女，兰州财经大学“一带一路”经济研究院二级教授，硕士生导师，全国经济地理研究会常务理事，经济学博士(兰州 730020)。

陈娅婧，女，兰州财经大学“一带一路”经济研究院硕士生(兰州 730020)。

一、引言

党的二十届四中全会通过的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》提出，区域协调发展是中国式现代化发展的内在要求，发挥区域协调发展战略、区域重大战略、主体功能区战略、新型城镇化战略叠加效应，优化重大生产力布局，发挥重点区域增长极作用，构建优势互补、高质量发展的区域经济布局和国土空间体系。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》提出，促进区域联动发展，以跨区域跨流域大通道为基础，以城市群联动发展为载体，以体制机制协同为保障，推动区域间互融互促、互利共赢，拓展国内大循环空间。区域重大战略在我国东中西部地区的协调发展中具有重要作用，包括京津冀协同发展战略、长江经济带发展战略、粤港澳大湾区战略、长三角一体化战略、黄河流域生态保护和高质量发展战略，覆盖23个省(区、市)和2个特别行政区，既存在跨区域跨流域大通道，也集合国家重点城市群。

五个区域重大战略建构了一个点轴结合、均衡开发的空间发展格局。在实践中，功能化的战略定位使各区域的发展重点发生变化，经济产值已经不

再是唯一考核指标。2012—2024年，五个区域重大战略承载区的GDP总和在全国GDP中的占比从92.44%下降为87.07%，其中京津冀协同区的GDP占全国GDP中的占比下降幅度最大，达到53.20%[①]。23个省（区、市）的GDP总和在全国GDP中的占比下降正是区域重大战略功能化发展的结果，各战略在我国区域发展格局中的中心性均在不断提高（张可云，2026），战略之间只有协同发展才能推进区域协调发展进程。本研究立足区域重大战略的践行现状，分析各战略承载区的协同发展水平变化，研究提高区域重大战略协同效应的路径。

二、区域重大战略需要协同发展的理论基础

自然资源禀赋、经济发展基础等因素决定着区域发展的能力并使发展结果具有差异性，以比较优势和绝对优势合作发展有可能使经济社会发展效率趋于最大化。

（一）分工到合作是经济社会发展的普遍规律

马克思认为，社会分工是超越单一经济单位的社会范围生产分工形式，包含农业、工业等产业划分及更细化的专业领域。恩格斯系统提出了三次社会大分工，即原始社会后期畜牧业与农业分离；原始社会末期手工业从农业独立，促使城市产生；奴隶社会初期商人阶级出现，完成了第三次分工，确立了货币流通体系（李逢玲，2026）。涂尔干提出机械团结向有机团结演进的理论，认为分工是构成现代社会的基础，分工的深化使各主体具有绝对优势和比较优势，只有通过合作才能以较高的生产效率完成社会生产，分工协作理论被广泛应用于实践（邓永波，2019），区际贸易、国际分工应运而生。以效率为指引，分工到合作均是不断提高社会生产效率的内生需求，这是经济社会发展规律。从我国区域发展实践看，基于优势互补推进区域具体产业的分工合作有利于促进区域协调发展（盛新宇，2024）。

（二）协同效应是叠加效应的一种形式

从学理上看，叠加效应是两个及以上因素、事件或作用同时存在时相互作用，产生的总体效果可能是累加、超出或弱化简单相加的结果（孙久文，2025）。协同效应是多个因素或个体共同合作时所产生的整体效应大于各自单独效应之和的现象（安晓明等，2025），所以，协同效应是引导叠加效应沿特定方向发展的结果，是叠加效应的一种形式。在经济社会实践中，能够产生和提高协同效应的因素是多元的，可以是技术进步的累积、人力资本的持续投入等因素相互叠加推动经济线性增长或指数级增长；也可以是企业合并或合作时，通过经营协同、管理协同和财务协同，使整体价值大于各独立部分价值之和。协同效应可以产生于要素之间、要素与系统之间以及系统之间。正确运用不同政策的作用机制，能够产生政策叠加效应，例如，创新型城市试点和绿色信贷政策同时实施能够有效促进企业绿色创新（邢双美等，2025）。

（三）区域协同发展的示范效应不断扩大

通过培育增长极发展经济中心，以扩散效应带动周边地区发展的模式被广泛应用于各经济体的发展。在我国，北京、上海、广州等增长极的溢出效应辐射带动邻近地区发展，促使城市群出现、新增长极产生。城市群内部地区间的协同发展水平较高，会使城市群向超大城市群演进，为保证各区域在可承载范围内发展，城市群之间的分工协作则成为趋势。针对示范效应较大的京津冀、长三角、珠三角城市群和贯穿东西的流域类型区协同发展要求，国家确立了五个区域重大战略。由于区域重大战略是跨域战略，战略内部的区域协同发展长期备受关注。京津冀协同发展战略总体上接近高水平，形成了北京、天津和唐山的“双核+次级中心”结构，但核心—边缘的经济结构特征仍然显著（张满银，2025）。通过建立碳减排机制可以创新微观和宏观协同的衔接工具，推动长三角区域的生态环境与经济增长协同发展（王明月等，2026）。同时，优化创新要素配置也是区域协同发展的关键，总结长三角和珠三角的发展经验，良好的创新环境系统是产生高创新要素流动水平的保障，能够高质量推进区域创新协同发展（张耀军等，2024）。相较而言，黄河流域生态保护和高质量发展战略与长江经济带战略内部的协同发展水平较低，尤其是省际交界区域发展不平衡不充分的问题突出（李培鑫等，2021）。

（四）区域协同发展推动战略联动发展

战略定位清晰的区域重大战略承载区在功能化发展的过程中绝对优势和比较优势显性化，与其他区域协同发展的基础坚实。在新形势下，发挥比较优势，推动区域分工是生态环境与经济协同发展的重要思路（王娟娟等，2025）。数据要素和数字技

术赋予区域关系新的网络特征，大幅降低了地理距离、方言距离等因素对区域协同发展的制约，有效促进了依托绝对优势和比较优势建立区域发展网络的进程（付阳等，2025）。京津冀协同发展战略已经产生了与其他区域重大战略深度融合发展的需求（李晨等，2024），现代化产业体系建设更是从源头上要求区域协同发展（王平等，2025），长三角区域与黄河下游城市群不断深化产业合作，战略叠加效应正在升级（蓝定香，2023）。区域重大战略覆盖南北地区和东西板块的区域发展，与区域协调发展战略紧密衔接并相互补充（贾若祥等，2025），五大战略的协同发展水平直接影响区域发展集成战略目标的实现程度（黄群慧等，2025），是进一步提高开发开放水平、促进区域网络化建设、推动国民经济高质量发展的有力举措（孙久文等，2022）。

已有文献多侧重于战略内部的区域协调发展研究，认为提高和强化协同治理水平是促进协同发展的有效途径。本研究主要关注区域重大战略之间的协同发展问题，可能的边际贡献：一是测算区域重大战略的协同效应水平及其变化，二是研究功能化发展的区域重大战略是否已经形成协同发展网络，三是探讨如何形成协同发展的网络。

三、区域重大战略协同效应的研究设计

（一）研究方法

区域重大战略的定位是差异化的，但是区域发展原则均是高质量发展，因此，以熵值法测算各战略承载区的高质量发展指数。将每一战略视为一个发展系统，以耦合协调度模型计算区域重大战略的协同效应水平及其变化。为了深入分析战略协同发展情况，以双系统耦合协调到多系统耦合协调的逻辑演进研究战略协同网络分布及变化。以式（1）计算两战略的耦合度，以式（2）计算两战略的综合协调指数，以式（3）计算两战略的耦合协调度，以耦合协调度表征战略协同效应。在此基础上，运用多系统耦合协调度模型，以式（4）、式（5）、式（6）分别计算五个战略的耦合度、综合协调指数和耦合协调度。针对区域重大战略协同效应的变化，运用Dagum基尼系数研究促使协同效应变化的动力因素。本研究的实证分析数据来源于《中国统计年鉴》和各地区统计年鉴、国家统计局官网和中国社会经济研究基础平台。研究期的起点为新时代的确立时间，兼顾数据的权威性和可得性，确定2012—2024年为本文的研究期。

双系统的耦合度：$c=\frac{2\times\sqrt{u_{n1}u_{n2}}}{u_{n1}+u_{n2}}$ （1）

双系统的综合协调指数：$t=\alpha u_{n1}+\beta u_{n2}$ （2）

双系统的耦合协调度：$d=\sqrt{ct}$ （3）

五个系统的耦合度：

$$C=\frac{5\times\sqrt{u_{n1}u_{n2}u_{n3}u_{n4}u_{n5}}}{u_{n1}+u_{n2}+u_{n3}+u_{n4}+u_{n5}} \quad (4)$$

五个系统的综合协调指数：

$T=\beta_1u_{n1}+\beta_2u_{n2}+\beta_3u_{n3}+\beta_4u_{n4}+\beta_5u_{n5}$ （5）

五个系统的耦合协调度：$D=\sqrt{CT}$ （6）

其中，u为各战略的高质量发展指数，n代表年份，α、β为战略1和战略2在经济发展中的贡献权重，双系统环境下，$\alpha+\beta=1$，表示两战略同等重要。β_1、β_2、β_3、β_4和β_5为五个战略在经济发展中的权重，$\beta_1+\beta_2+\beta_3+\beta_4+\beta_5=1$，权重有熵值法结果决定。协同效应水平参考耦合协调度等级划分标准（见表1）。

表1　协同效应水平等级标准

效应区间	（0.0—0.4）	[0.4—0.5）	[0.5—0.6）	[0.6—0.7）	[0.7—0.8）	[0.8—0.9）	[0.9—1.0）
等级标准	发展失调	濒临失调	勉强协调	初级协调	中级协调	良好协调	优质协调

资料来源：付阳，韩凤芹.超越地理邻近：数字经济关联网络嵌入促进区域协同发展的机制研究[J].宏观经济研究，2025(9).

（二）区域重大战略高质量发展指数测算指标体系构建

区域重大战略以高质量发展原则践行战略，本研究以党的十八届五中全会提出的“创新、协调、绿色、开放、共享”五大理念为一级指标，构建指标体系（见表2）。熵值分析结果显示，协调发展是区域重大战略承载区高质量发展的关键因素，指标权重达到35.44%，这与我国重视培育区域比较优势、缩小区域发展差距有关，在实践中，主要是通过大力发展高附加值的第二产业和第三产业以及加强基础设施联通水平来实现。这决定了创新发展的贡献权重处于高位的现实，在区域重大战略高质量发展指数测算体系中，创新发展的贡献权重位居第二，为32.15%，共享、开放、绿色发展的贡献权重分

别位居第三、第四、第五位。可见，区域重大战略高质量践行的长板和短板均需要区域协同发展才能强化和弥补。

表2 区域重大战略高质量发展指数测度指标体系

一级指标	二级指标
创新发展（32.15%）	科技投入/财政支出（9.13%）
	每万人口国内专利申请授权数量（12.44%）
	R&D投入占GDP的比重（10.57%）
协调发展（35.44%）	区域GDP占全国的比重（18.44%）
	产业结构高极化（三产/二产）（8.97%）
	公路网密度（千米/百平方千米）（8.03%）
绿色发展（6.95%）	工业二氧化硫排放量（万吨）（3.73%）
	废水中氨氮排放量（万吨）（3.23%）
开放发展（11.46%）	货物进出口总额占地区生产总值的比重（11.46%）
共享发展（14.00%）	每常住人口高等学校在校生人数（7.38%）
	每人口医疗卫生机构床位数（6.62%）

资料来源：《中国统计年鉴》和各地区统计年鉴、国家统计局官网和中国社会经济研究基础平台。表中数据为熵值法结果。

2012—2024年，长三角一体化地区的高质量发展指数持续处于第一位，黄河流域居于第五位，但区域重大战略高质量发展指数出现了较大的结构性变化（见表3）。2012年，区域重大战略承载区的高质量发展指数依次是长三角一体化地区、京津冀协同区、粤港澳大湾区、长江经济带和黄河流域。2014年长江经济带超过粤港澳大湾区，位居第三位。2016年长江经济带和粤港澳大湾区超过京津冀协同区，分别位居第二、第三位。2022年京津冀协同区超过粤港澳大湾区，位居第三位。从累计增速看，黄河流域高质量发展指数累计增长156.25%，长江经济带94.26%，粤港澳大湾区65.51%，京津冀协同区65.29%，长三角一体化地区62.17%。区域重大战略的定位对区域发展方向影响大，目前，以国内大循环为主体的区域经济发展格局清晰，支撑宏观经济高质量发展的基础和潜力坚实。

四、区域重大战略的协同效应及变化

运用耦合协调度模型对区域重大战略的协同效应进行测度，为了确定协同效应的边界和研究协同网络是否存在，对双系统和多系统的耦合协调度均进行测度和分析。

表3 2012—2024年区域重大战略承载区高质量发展指数

年份	京津冀协同区	长江经济带	长三角一体化地区	粤港澳大湾区	黄河流域
2012	0.351	0.318	0.398	0.321	0.146
2013	0.373	0.334	0.406	0.352	0.164
2014	0.385	0.348	0.407	0.333	0.176
2015	0.390	0.368	0.421	0.366	0.189
2016	0.401	0.423	0.451	0.395	0.237
2017	0.416	0.443	0.464	0.411	0.254
2018	0.453	0.470	0.492	0.458	0.268
2019	0.483	0.508	0.518	0.477	0.282
2020	0.507	0.545	0.571	0.507	0.310
2021	0.532	0.579	0.610	0.542	0.342
2022	0.559	0.598	0.621	0.550	0.352
2023	0.567	0.601	0.624	0.530	0.361
2024	0.581	0.618	0.645	0.532	0.373
累计增速	65.29%	94.26%	62.17%	65.51%	156.25%

资料来源：《中国统计年鉴》和各地区统计年鉴、国家统计局官网和中国社会经济研究基础平台。表中数据为熵值法结果。

（一）双系统视角下的区域重大战略协同效应

区域重大战略的定位和目标存在差异，但也存在交互区间，例如，长三角一体化战略和粤港澳大湾区战略均被赋予创新和探索国际经济合作新模式的任务。同时，五大战略也存在地理距离远近差别大的现实，因此，将区域重大战略两两组合，分为10组战略组合，分析双系统视角的战略协同效应。2012—2024年，区域重大战略经历了从双边协同向网络协同的发展阶段（见表4）。

1.区域重大战略的双边协同阶段：2012—2015年

2012年，区域重大战略的协同效应处于勉强协调和濒临协调阶段的战略组合各有5组。京津冀协同区与其他战略承载区的协同效应较高，其中，与长三角一体化地区的协同效应最大，达到0.596，接近初级协调水平。粤港澳大湾区与黄河流域的协同程度最低，这与两战略承载区的地理距离、生态环境约束和发展导向差距大有关。2013年，长三角一体化地区与其他战略承载区的协同效应较高，其中，与京津冀协同区的协同效应最大，达到0.608，进入初级协调阶段。2014年，京津冀协同区与其他战略承载区的协同效应恢复至第一的水平。2015年，随着长三角一体化地区与粤港澳大湾区、粤港澳大湾区与黄河流域的协同效应均进入勉强协调阶段，双系统视角的区域重大战略进入双边协同发展阶段，奠定了多边协同的基础。

表4　区域重大战略协同效应

年份	京津冀与长江经济带	京津冀与长三角	京津冀与粤港澳	京津冀与黄河流域	长江经济带与长三角	长江经济带与粤港澳	长江经济带与黄河流域	长三角与粤港澳	长三角与黄河流域	粤港澳与黄河流域	多系统协同效应
2012	0.562	0.596	0.564	0.468	0.583	0.552	0.472	0.474	0.486	0.460	0.539
2013	0.577	0.608	0.586	0.490	0.594	0.572	0.494	0.500	0.504	0.486	0.558
2014	0.588	0.613	0.582	0.503	0.600	0.570	0.507	0.496	0.513	0.487	0.563
2015	0.597	0.619	0.597	0.515	0.613	0.592	0.517	0.521	0.529	0.510	0.578
2016	0.624	0.634	0.613	0.549	0.647	0.625	0.547	0.557	0.570	0.551	0.610
2017	0.637	0.644	0.625	0.564	0.660	0.639	0.561	0.572	0.584	0.566	0.624
2018	0.660	0.669	0.656	0.585	0.680	0.667	0.583	0.599	0.602	0.591	0.647
2019	0.685	0.689	0.674	0.602	0.702	0.688	0.600	0.612	0.618	0.605	0.666
2020	0.706	0.715	0.693	0.625	0.733	0.711	0.621	0.635	0.648	0.628	0.691
2021	0.727	0.737	0.715	0.647	0.758	0.735	0.643	0.659	0.674	0.654	0.715
2022	0.742	0.750	0.727	0.659	0.767	0.743	0.656	0.666	0.682	0.661	0.725
2023	0.745	0.753	0.722	0.666	0.768	0.737	0.663	0.661	0.686	0.658	0.726
2024	0.765	0.765	0.733	0.683	0.783	0.751	0.680	0.672	0.700	0.670	0.735
累计增速	36.16%	28.40%	30.07%	45.86%	34.29%	36.03%	44.06%	41.78%	44.03%	45.72%	36.27%

资料来源:《中国统计年鉴》和各地区统计年鉴、国家统计局官网和中国社会经济研究基础平台。表中数据为耦合协调度模型计算结果。

2.区域重大战略的多边协同阶段:2016—2019年

2016年,长江经济带与长三角一体化地区的协同效应处于最高水平,达到0.647,超过京津冀协同区与长三角一体化地区的协同效应水平,且之后一直保持这一态势。10组战略组合中处于初级协同和勉强协同的组合各有5组,初步形成了京津冀协同区—长三角一体化地区—长江经济带战略组成的内循环网络和京津冀协同区—长江经济带—粤港澳大湾区战略组成的外循环网络。到2019年,10组战略组合全部进入初级协调阶段,其中长江经济带与长三角一体化地区的协同效应达到中级协调水平,黄河流域与其他战略承载区的协同发展水平在这一时期快速提升,达到能够融入区域协同发展网络的水平。同时,形成了京津冀协同区—长江经济带—长三角一体化地区—粤港澳大湾区协同发展网络和京津冀协同区—长三角一体化地区—黄河流域—粤港澳大湾区战略协同网络,前者的协同效应水平高于后者,内外循环网络的互进性较好。

3.区域重大战略的网络协同阶段:2020—2024年

2020年,京津冀协同区与长江经济带和长三角一体化地区的协同效应水平均进入中级协调阶段,其他战略组合也进入初级协调阶段,区域重大战略之间形成协同网络的渠道逐渐畅通。五大战略的初级协同网络与京津冀协同区—长三角一体化地区—长江经济带的中级协同网络构成的“网中网”区域重大战略协同网络格局初显。2021年,京津冀协同区—长江经济带—粤港澳大湾区的协同效应水平也进入中级协调阶段,“网中网”的协同网络格局进一步稳固,且内循环网络的协同效应大于外循环网络。2024年,长三角一体化与黄河流域生态保护和高质量发展战略的协同效应达到初级效应水平,这进一步强化了内循环网络对我国经济社会发展的支柱地位,区域重大战略的网络协同正在服务于以国内大循环为主导的新发展格局建设导向清晰。

双系统维度下,区域重大战略的协同效应持续提高,黄河流域生态保护和高质量发展战略与其他战略的协同效应提升幅度最大,与京津冀协同发展、粤港澳大湾区、长江经济带和长三角一体化战略的协同效应分别累计提高45.86%、45.72%、44.06%和44.03%,以战略协同发展促进区域协同发展,生态环境与经济增长的关系趋于良性循环。需要注意的是,2012—2024年,长三角一体化地区与黄河流域的协同效应大于长三角一体化地区与粤港澳大湾区的协同效应,说明我国经济社会的运行逻辑已经全面进入以国内大循环为主导的发展阶段。京津冀协同发展战略与黄河流域生态保护和高质量发展战略的协同效应较低,制约着我国内循环网络的质量升级。

(二)多系统视角的区域重大战略协同效应

双系统视角区域重大战略相互协同的渠道在

2019年已经畅通，完全具备形成区域重大战略协同网络的条件。为了研究五大战略的协同网络形成和发展情况，将五个战略分别作为高质量发展系统，以多系统耦合协同模型式(4)、式(5)、式(6)测算区域重大战略的协同效应，为了提升现实性，兼顾五个区域重大战略在区域发展中的贡献权重。结果显示，多系统视角的区域重大战略协同效应分为三个阶段(见表4)。

1.区域重大战略的勉强协同阶段：2012—2015年

2012—2015年，区域重大战略的协同效应从0.539上升至0.578，累计增长7.24%，整体处于勉强协调阶段。这一时期，只有京津冀协同发展和长江经济带在2014年上升为区域重大战略，其他战略尚未确立，各战略承载区均在全方面发展，区域功能化定位较为模糊，可以协同发展的领域不明确。同时，各战略承载区的高质量发展指数差距大，阻碍着区域协同发展。例如，2012年长三角一体化地区的高质量发展指数最高，是黄河流域的2.73倍。

2.区域重大战略的初级协同阶段：2016—2020年

2016—2020年，区域重大战略的协同效应从0.610上升至0.691，累计增长13.28%。这一时期，粤港澳大湾区战略、长三角一体化战略、黄河流域生态保护和高质量发展战略分别于2017年、2018年和2019年被确定为区域重大战略，差异化和功能化发展的战略定位使区域重大战略产生协同发展的内生需求。整体上看，2019年，随着黄河流域与京津冀协同区、长江经济带和粤港澳大湾区的协同效应达到初级协调水平，区域重大战略进入初级协同阶段。2020年，京津冀协同区—长江经济带—长三角一体化地区的协同效应提升，但是区域重大战略协同效应仍然处于初级协同阶段。这表明我国经济社会高质量发展对生态环境的要求不断提高，以生态保护、修复和治理为重任的黄河流域生态保护和高质量发展战略在区域发展格局中的重要性不断提升，但是黄河流域的高质量发展水平较低，难以有效支撑我国生态环境与经济增长良性循环的发展需要，因此，这一时期区域重大战略的协同效应水平整体处于初级协同阶段。

3.区域重大战略的中级协调阶段：2021—2024年

2021—2024年区域重大战略的协同效应从0.715上升至0.735，累计增长2.80%。这一时期，区域重大战略均按战略定位指引功能化发展，战略之间的结构性互补关系使京津冀协同发展—长江经济带—长三角一体化战略网络和京津冀协同发展—长江经济带—粤港澳大湾区战略网络的协同效应均进入中级协调阶段。结合双系统维度的战略协同效应，2023年，粤港澳大湾区战略与其他战略的协同效应均下降，但是区域重大战略的协同效应增长，内循环网络对我国经济社会发展的贡献权重大于外循环。2024年，在内循环网络的带动下，黄河流域生态保护和高质量发展战略与长三角一体化战略的协同效应进入中级协调阶段，国内大循环为主体的新发展格局已经形成。

双系统和多系统视角的区域重大战略协同效应演进阶段相似，仅在第二阶段存在差异。双系统维度区域重大战略在2016—2019年进入多边协同阶段，多系统维度区域重大战略在2016—2020年进入初级协调阶段。2020年京津冀协同区—长江经济带—长三角一体化地区的协同效应进入中级协调阶段，但五大战略的协同效应仍处于初级协调阶段。2021年，随着京津冀协同区—长江经济带—粤港澳大湾区的协同效应进入中级协调阶段，区域重大战略的协同效应整体进入中级协调阶段。可见，尽管以国内大循环为主导的区域发展格局已经形成，但外循环对我国经济社会发展的贡献仍然巨大。

(三)区域重大战略协同效应的动力分析

区域重大战略的协同效应不断提高，从双边协同进入网络协同，协同水平从勉强协调上升至中级协调，以战略协同推进区域协调发展。为探究区域重大战略协同效应变化的动力因素，从Dagum基尼系数角度进行深入分析。

1.区域重大战略的Dagum基尼系数不断下降

2012—2024年，区域重大战略的组内基尼系数显著小于组间基尼系数(见表5)，说明区域重大战略的区域差距较小，这是各战略注重区域协同发展的结果，也是战略内区域协同发展水平升级的充分条件。各区域重大战略承载区之间的发展差距大，这与我国四大板块和南北地区差距并存的现实相符。随着区域重大战略功能化发展程度的加深，战略的组内基尼系数和组间基尼系数分别从0.032和0.190下降为0.026和0.144。

各区域重大战略的组内基尼系数水平差距大，京津冀协同区的基尼系数最大，长江经济带的基尼系数最小。2012—2024年，五大战略的组内基尼

表5　区域重大战略的Dagum基尼系数及贡献率

年份	基尼系数				贡献率/%			五大战略组内基尼系数				
	总体	组内	组间	超变密度	组内	组间	超变密度	京津冀协同区	长江经济带	长三角一体化地区	粤港澳大湾区	黄河流域
2012	0.256	0.032	0.190	0.034	12.45	74.34	13.22	0.207	0.075	0.196	0.158	0.094
2013	0.258	0.033	0.192	0.033	12.74	74.58	12.69	0.208	0.073	0.192	0.167	0.092
2014	0.228	0.029	0.154	0.045	12.66	67.44	19.90	0.206	0.073	0.190	0.143	0.089
2015	0.222	0.030	0.147	0.045	13.64	66.06	20.30	0.207	0.071	0.189	0.161	0.086
2016	0.227	0.028	0.154	0.045	12.45	67.86	19.69	0.206	0.070	0.189	0.140	0.085
2017	0.226	0.028	0.153	0.044	12.37	67.95	19.68	0.206	0.069	0.187	0.138	0.084
2018	0.225	0.028	0.153	0.044	12.36	68.09	19.55	0.207	0.067	0.186	0.138	0.083
2019	0.223	0.028	0.153	0.043	12.36	68.45	19.20	0.207	0.066	0.184	0.138	0.081
2020	0.220	0.027	0.153	0.040	12.24	69.47	18.29	0.201	0.062	0.180	0.136	0.077
2021	0.219	0.027	0.154	0.038	12.16	70.33	17.51	0.200	0.061	0.177	0.135	0.078
2022	0.214	0.026	0.150	0.038	12.31	69.96	17.74	0.197	0.061	0.170	0.133	0.078
2023	0.212	0.026	0.146	0.039	12.49	68.92	18.59	0.196	0.061	0.170	0.136	0.078
2024	0.209	0.026	0.144	0.039	12.57	68.74	18.68	0.195	0.061	0.168	0.136	0.077

资料来源:《中国统计年鉴》和各地区统计年鉴、国家统计局官网和中国社会经济研究基础平台。表中数据为Dagum模型计算结果。

系数均下降,京津冀协同区、长三角一体化地区、粤港澳大湾区、黄河流域和长江经济带的基尼系数分别从0.207、0.196、0.158、0.094和0.075下降为0.195、0.168、0.136、0.077和0.061,长江经济带的基尼系数下降幅度最大,达到18.67%,京津冀协同区的基尼系数下降幅度最小,仅为5.80%,京津冀协同区内部的区域协同发展主要受制于三地较大的发展差距。

区域重大战略的组间基尼系数水平差距和变化较大,2012—2024年,长江经济带与黄河流域生态保护和高质量发展战略的组间基尼系数最小,组间基尼系数最大的战略组合是变化的,其中有8年粤港澳大湾区与黄河流域生态保护和高质量发展战略的组间基尼系数最大(见表6)。10组战略组合的组间基尼系数均下降,长江经济带与粤港澳大湾区的组间基尼系数下降幅度最大,达到27.18%;长三角一体化与黄河流域生态保护和高质量发展战略的组间基尼系数下降幅度最小,仅为5.96%。整体看,区域重大战略的组间基尼系数下降幅度大于组内基尼系数。

表6　区域重大战略的组间基尼系数

年份	京津冀与长江经济带	京津冀与长三角	京津冀与粤港澳	京津冀与黄河流域	长江经济带与长三角	长江经济带与粤港澳	长江经济带与黄河流域	长三角与粤港澳	长三角与黄河流域	粤港澳与黄河流域
2012	0.318	0.209	0.204	0.312	0.327	0.390	0.091	0.193	0.319	0.380
2013	0.314	0.207	0.210	0.308	0.321	0.394	0.089	0.198	0.313	0.384
2014	0.310	0.205	0.195	0.305	0.316	0.315	0.089	0.179	0.311	0.308
2015	0.306	0.204	0.202	0.303	0.312	0.287	0.087	0.186	0.309	0.282
2016	0.304	0.204	0.194	0.304	0.309	0.314	0.086	0.178	0.310	0.313
2017	0.301	0.204	0.194	0.304	0.307	0.312	0.085	0.177	0.310	0.314
2018	0.297	0.204	0.195	0.302	0.305	0.310	0.084	0.175	0.311	0.314
2019	0.291	0.202	0.195	0.300	0.301	0.306	0.082	0.173	0.310	0.314
2020	0.281	0.198	0.190	0.291	0.297	0.305	0.077	0.171	0.308	0.314
2021	0.276	0.197	0.190	0.290	0.294	0.304	0.078	0.168	0.310	0.318
2022	0.268	0.193	0.187	0.282	0.286	0.294	0.078	0.187	0.304	0.309
2023	0.265	0.193	0.187	0.278	0.286	0.288	0.077	0.163	0.302	0.301
2024	0.262	0.192	0.186	0.275	0.284	0.284	0.076	0.161	0.300	0.296

资料来源:《中国统计年鉴》和各地区统计年鉴、国家统计局官网和中国社会经济研究基础平台。表中数据为Dagum模型计算结果。

2.区域重大战略的Dagum基尼系数贡献率变化趋势不同

区域重大战略协同效应的提高主要源于组间基尼系数的贡献，其次是超变密度基尼系数的贡献，最后是组内基尼系数的贡献。从贡献率变化来看，2012—2024年，组间基尼系数的贡献率呈下降趋势，从74.34%下降为68.74%；超变密度基尼系数的贡献率呈上升趋势，从13.22%增长为18.68%；组内基尼系数的贡献率维持在12.50%左右（见表5）。可见，在区域重大战略协同发展过程中，由于要素流动、产业转移、共建园区等因素使承接区域重大战略合作的地区内部发展差距拉大，从结果看，这些多为战略的交叉区或毗邻区，从而使战略的组间基尼系数的贡献率下降，在区域重大战略的协同网络中需要关注边界区域与战略承载区之间的联动发展问题。

五、研究结论与发展建议

（一）研究结论

区域重大战略是我国区域发展战略体系的重要组成部分，清晰的战略定位是区域重大战略之间产生协同效应的基础，是促进区域协调发展的充分条件。通过深入分析2012—2024年区域重大战略的协同发展情况，形成研究结论：第一，清晰的战略定位使区域重大战略的协同效应不断提升，从勉强协调水平到中级协调水平，从双边协同阶段到网络协同阶段，已经形成“网中网”的区域重大战略协同发展格局。第二，由于京津冀协同发展—长江经济带—长三角一体化战略协同网络对区域重大战略的协同发展影响权重大，借助与长三角一体化地区协同发展水平的提升优势，黄河流域生态保护和高质量发展战略融入这一网络的基础已经较为坚实，以国内大循环为主导的经济社会发展条件不断完善。第三，区域重大战略协同效应的不断提高主要源于战略间的协同发展，但其贡献率不断下降，因为战略合作区域的内部差距在不断扩大，而这些区域多为战略的交叉区和毗邻区。第四，京津冀协同发展战略与其他区域重大战略的协同发展水平提升有限，与黄河流域生态保护和高质量发展战略的协同发展正在制约内循环网络质量的升级，同时，京津冀协同区内部的协同水平提升也较为有限。

（二）发展建议

区域重大战略的协同网络已经形成了较为稳定的运行机制，协同效应正在显现，我国需要以锻长板、补短板的原则完善战略协同网络体系。

第一，进一步明晰区域重大战略的定位，夯实各战略承载区功能化发展的基础。五大战略的定位存在较大的交叉区间，为了更好地促进战略协同发展，需要明晰战略定位中交叉领域的发展侧重差异，尽量消除重叠领域。对需要处理好生态环境和经济增长关系发展流域经济的长江经济带和黄河流域生态保护和高质量发展战略，国家需要进一步明晰两大战略的定位和侧重，发展与两大流域相宜的产业支撑差异化的流域经济。对以城市群为基础确立的京津冀协同发展、长三角一体化和粤港澳大湾区战略，需要明晰三大战略在我国现代化产业体系建设、科技研发转化、创新要素配置等方面的功能差异，为战略协同发展和与其他城市群分工合作提供支持。

第二，注重外向型发展战略，创新对外合作方式。梳理当前战略承载区参与国际经济合作的领域、区域、方式和国家，立足长三角一体化和粤港澳大湾区现有的国际经济合作，对能够持续合作的国家和地区，不断拓展和加深可以合作的领域，提高设施联通水平，共建已经进入标准化阶段的产业链，强化国际经济联系。对难以持续合作的国家和地区，以国家安全为根本原则，积极开拓新的合作伙伴，同时做强做优国内市场，为新的国际经济关系建立争取时间。确保外向型发展战略既有国际经济合作侧重，又有相互补充的空间，还能与自贸区、自贸港等外向型经济枢纽功能互补。

第三，关注区域重大战略的交叉区与毗邻区发展。区域重大战略承载区之间的连接区和战略交叉区承接了较多的产业合作项目，不同的发展能力使区域内出现效益差距较大的产业分工，新的发展差距出现，且可能难以进入以行政区划为单元的统计范畴。“十五五”时期国家应关注战略交叉区和毗邻区的发展，充分发挥东数西算等跨区域重大工程的辐射带动作用；鼓励战略交叉区和毗邻区的合作发展；通过财政政策工具推进跨区域平台建设；统筹跨行政区划的建设用地、税收和碳排放指标，缩小因市场活动导致的差距。同时，将这类地区与区域重大战略承载区的联动发展纳入区域协调发展水平的评价范畴，提高战略枢纽区域的作用权重。

第四，将京津冀协同发展战略内的三地协同发展与其他战略协同发展并重。加大首都都市圈的建设力度，依托京津、京雄走廊打造产业协同圈，以市场机制提高三地协同发展水平。巩固京津冀协同区

在我国现代化产业体系中的核心位置，尤其是促进原创科技的研发突破，从源头上保障我国战略性新兴产业和未来产业的国际竞争力，提高关键技术和零部件的自主自控水平。同时，以科技服务和市场开拓为切入点加强京津冀协同区与黄河中下游城市群的经济合作，补齐我国内循环战略网络的短板。

注释

①本研究实证分析数据不包括中华人民共和国香港特别行政区和澳门特别行政区数据。

参考文献

[1]张可云.“十五五”时期的区域协调发展：深入学习领会“十五五”规划建议[J].西北民族大学学报（哲学社会科学版），2026(1).
[2]李逢玲.《资本论》商品范畴的社会形式叙事：兼谈人类文明新形态之所“新”[J].福建师范大学学报（哲学社会科学版），2026(1).
[3]邓永波.马克思分工理论与产业重构研究[J].社会科学辑刊，2019(6).
[4]盛新宇.优势互补与区域协调发展：产业分工合作视角[J].经济体制改革，2024(4).
[5]孙久文.发挥区域发展战略的叠加效应[J].东北大学学报（社会科学版），2025(2).
[6]安晓明，张可云，刘夏.人文经济学视角下区域协调发展新格局的构建[J].改革，2025(10).
[7]邢双美，王智新.促进企业绿色创新质量提升的政策叠加效应研究：来自创新型城市试点与绿色信贷政策的证据[J].西部论坛，2025(5).
[8]张满银.京津冀协同发展的趋势与特征[J].河北学刊，2025(6).
[9]王明月，陈大恩，魏强.工业新质生产力对新能源产业高质量发展的影响研究[J].经济体制改革，2026(1).
[10]张耀军，王禹辰.“十五五”期间城市群高质量发展面临的困境与突破路径[J].甘肃社会科学，2025(6).
[11]李培鑫，张学良.城市群集聚空间外部性与劳动力工资溢价[J].管理世界，2021(11).
[12]王娟娟，徐萍桧.要素创新、产业数字化与区域协调发展：基于新质生产力视角的研究[J].重庆大学学报（社会科学版），2025(5).
[13]付阳，韩凤芹.超越地理邻近：数字经济关联网络嵌入促进区域协同发展的机制研究[J].宏观经济研究，2025(9).
[14]李晨，张可云.京津冀协同发展战略研究进展与展望[J].河南社会科学，2024(8).
[15]王平，卫芯.企业新质生产力发展的供应链溢出效应研究：降低供需协调成本机制与溢出溢入双端的影响[J].西部论坛，2025(2).
[16]蓝定香，白佩玉.成渝地区和长三角地区高级产业发展比较研究：基于“三链”协同度视角[J].重庆社会科学，2023(12).
[17]贾若祥，窦宏涛，穆恩怡.完善实施区域协调发展战略机制[J].区域经济评论，2025(5).
[18]黄群慧，孙久文，陈耀.“健全因地制宜发展新质生产力的体制机制”笔谈[J/OL].东北大学学报（社会科学版），DOI：10.15936/j.cnki.1008-3758.2025.02.001.
[19]孙久文，张皓，王邹.区域发展重大战略功能平台的联动发展研究[J]，特区实践与理论，2022(5).

Research on the Synergy Effect of Regional Major Strategies

Wang Juanjuan Chen Yaqi

Abstract: The coordinated development of regions is an inherent requirement of the “Chinese path to modernization”, while major regional strategies serve as crucial pillars for such development. Differentiated strategic positioning provides the foundation for the synergistic advancement of major regional strategies. By analyzing the collaborative progress of these strategies from 2012 to 2024, this study finds that clear strategic positioning has established a “network within a network” synergy. The collaborative framework formed by the coordinated development of Beijing-Tianjin-Hebei, the Yangtze River Economic Belt, and the Yangtze River Delta integration strategy has solidified the economic foundation for building a new development paradigm centered on domestic circulation. While inter-strategic synergy significantly contributes to the collaborative advancement of major regional strategies, the widening gaps within strategic intersection and adjacent areas have led to a declining contribution rate. It also reveals that the slow progress in synergizing the coordinated development strategy of Beijing-Tianjin-Hebei with the ecological conservation and high-quality development strategy of the Yellow River Basin has constrained the quality upgrade of the domestic circulation network. Adhering to the principles of strengthening strengths and addressing weaknesses, to facilitate the effective channels for synergistic effects of major regional strategies, the “15th Five-Year Plan” period requires further clarification of strategic positioning, reinforcing the functional development of each strategic support zone; encouraging innovation in outward-oriented development strategies to enhance foreign cooperation methods; focusing on the development of strategic overlap and adjacent areas; and giving equal emphasis to the tripartite synergy within the Beijing-Tianjin-Hebei coordinated development strategy and its collaboration with other major strategies.

Key Words: Major Regional Strategy; Regional Coordinated Development; Synergy Effect; Coupling Coordination

（责任编辑：柳　阳）

【研究阐释党的二十届四中全会精神专题】

“十五五”时期建设现代化人民城市的关键议题和路径选择*

王 邹 孙久文

摘 要:“十五五”时期是中国式现代化建设承前启后的战略节点,也是城镇化率突破70%、城市发展从增量扩张向存量提质系统性转换的关键窗口期。立足对我国城镇化进程“两个转向”的科学判断,需全面深刻理解现代化人民城市“创新、宜居、美丽、韧性、文明、智慧”六位一体的内涵特征,据此确定当前及今后城市工作的实施原则及方略。建设现代化人民城市应着力构建网络协同的现代化城市体系,壮大城市发展新动能,推进高质量城市更新,提升城市生活品质与包容性,并形成治理现代化体系。同时,需构建契合存量时代发展的要素配置体系和考核评估机制,为城市内涵式、集约型、可持续发展提供坚实制度保障。

关键词:现代化人民城市;中国式现代化;新型城镇化;城市发展;建设思路

中图分类号:F293 **文献标识码**:A **文章编号**:2095-5766(2026)02-0014-09 **收稿日期**:2026-01-15

***基金项目**:国家社会科学基金重大项目“优化重大生产力布局的理论、原则和政策研究”(24&ZD041)。

作者简介:王邹,男,北京大学经济学院、中国信达资产管理股份有限公司联合培养博士后(北京 100032)。

孙久文,男,中国人民大学应用经济学院,吴玉章高级讲席教授,博士生导师(北京 100872)。

城市作为人类文明的核心载体与现代化进程的关键场域,其发展状况深刻影响着国家治理体系的效能与人民福祉的增进。党的十八大以来,习近平总书记提出“人民城市人民建、人民城市为人民”的重要理念,为新时代中国城市工作提供了根本遵循与价值坐标。

随着中国式现代化事业向纵深推进,城市化进程呈现“低斜率”特征、城市建设步入“提质效”阶段、城市治理面临“深水区”挑战,如何在实现中国式现代化目标的框架下建设现代化人民城市,成为民之所系的时代命题。“十五五”时期是中国式现代化建设承前启后的战略节点,是推进城市发展理念和方式系统性转变的重要窗口,亟待在开局阶段做好战略研判、明确路径选择、搭建制度保障。

一、当前中国城市发展的历史方位与阶段特征

中国的城市化建设在极短的时间内取得了丰硕成果,并逐渐迈向“转档位、调结构、优质量”的阶段。瞄准实现中国式现代化的远期目标,当前中国的城市工作正处于建设现代化人民城市的关键历史方位上。

1.当前城市发展取得的基础与成就

改革开放以来,中国经历了世界历史上规模最大、速度最快的城镇化进程,取得了举世瞩目的成就。党的十八大以来,中国城市发展进入新时代的历史方位,呈现出“规模与质量并重、增量与存量并行、建设与管理并举”的鲜明特征,开辟出一条以人为核心的中国特色城市发展道路。

一是城市工作框架设计趋于完善。以习近平同志为核心的党中央将城市工作提升至治国理政的战略高度，通过一系列标志性会议和纲领性政策，构建了新时代中国特色城市发展道路的框架体系。2015年和2025年两次中央城市工作会议，以及以“新型城镇化”“城市更新”“城乡融合发展”等为主题的系列政策，共同推动中国城市战略的核心逻辑不断演变，更好地适应时代发展和人民需求：政策导向转变，从聚焦规模扩张和基础设施补短板，转向均等化供给和可持续发展；价值序列重塑，从经济性逻辑到人民性逻辑，破除“见物不见人”的弊病，将实现人的全面发展作为城市终极目标。系统思维深化，从线性推进到全周期管理，将城市视为有机生命体，政策设计要有机串联起规划、建设、运营、治理等各个环节。

二是城市空间战略布局优化成型。“两横三纵”的城镇化战略主骨架基本形成，19个城市群承载着全国75%的人口，贡献了85%左右的国内生产总值，生产总值超万亿元城市已达29个，成为牵引经济的主要动力源。雄安新区、海南自由贸易港、深圳中国特色社会主义先行示范区、浙江高质量发展建设共同富裕示范区等各类试验田，承担起探索中国特色城市现代化发展新模式的先行责任。约30%的城镇常住人口居住在县城及县级市城区，县城成为支撑城乡融合和农村人口就近城镇化的重要载体。遵循本地资源禀赋和国土空间规划，不同城市因地制宜、因势而为探索各具特点的产业体系和发展模式，城市服务业增加值比重稳步提升，数字经济、人工智能等新业态愈发成为城市增长的新引擎。

三是城市规划治理体系更加科学。“多规合一”改革历史性突破，空间规划体系完成了系统性重构，从“城市规划”跃迁至“城乡规划”，以城乡融合视角统筹提升区域间要素配置效率。国土空间开发保护格局全面优化，统筹划定耕地和永久基本农田保护红线、生态保护红线、城镇开发边界三条控制线，形成调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的三道红线。主体功能区战略深入推进，立足各地资源禀赋、承载能力和比较优势，开辟各具特色的发展路径，避免陷入千篇一律的同质化发展窠臼。规划治理数字化转型跨越发展，基本建成了全国统一、各级联动的国土空间规划“一张图”实施监督信息系统，极大改善了长期以来城市统计标准冲突、底数模糊等问题。

四是城市人居环境品质大幅改善。基础设施“硬”配置更加高效。城市供水普及率、燃气普及率、污水处理率均超过99%；城市道路长度达到56.4万千米，地下管网长度达到378.5万千米，城市排水防涝工程体系建设全面推进，城市轨道交通运营线路达343条，运营里程突破1.1万千米。公共服务“软”供给更加普惠。教育、医疗、养老、托育等公共服务功能从“有”向“优”，公共资源跨城互通、家庭共济的优化配置机制更加健全。“租售并举”工作取得显著突破，建成全世界最大的城市保障房体系，累计建设各类保障性住房和棚改安置房6800多万套，安置1.7亿多住房困难群众，完成改造30多万个老旧小区，惠及1.3亿多居民。

五是城市综合承载能力不断提升。大力营造“绿水青山”环境，蓝天、碧水、净土三大保卫战取得重大胜利。2024年全国重点城市PM2.5平均浓度比2013年下降60%。地级及以上城市建成区黑臭水体基本消除，县级城市黑臭水体消除比例超过90%。截至2024年，累计建成绿道近10万千米，建成和改造口袋公园超过4万个，人均公园绿地面积达到15.7平方米。持续擦亮“人文古都”名片，城市文脉赓续融入经济社会发展。推动城市更新与城市历史文化保护传承有机结合，多层级历史文化保护传承体系的建立，有效遏制了“大拆大建”和“千城一面”的蔓延态势，留住了城市“看得见的乡愁”与“烟火气”。

回顾中国城市建设取得的众多成绩的同时，也应清醒认识到当前城市发展过程中仍存在不少待改进的方面：城市间的深度互动和协同发展格局仍处于初步阶段，一些大城市辐射带动范围有限、中小城市融入分工体系不深等长期矛盾仍未实质化解；城市转型动力源尚在探索和培育期，少数地区“路径依赖”“负向锁定”的束缚亟须突破；许多制度设计和发展模式形成于增量时期，面向存量优化的体系构建还不完备；城市治理和服务供给的质量提升空间还很大，城市包容性和智慧水平有待进一步增强。

2.对“两个转向”的科学理解

2025年中央城市工作会议对中国城市发展阶段的新特征做出了“两个转向”的定性判断，全面、

准确、科学地理解“两个转向”，是深刻把握城市发展的新动向、新要求，树立正确的城市发展观念的先导条件。

城镇化正从快速增长期转向稳定发展期。2025年，中国城镇化率达到67.89%，城镇人口突破9.5亿（见图1）。根据诺瑟姆曲线理论，城镇化在70%区间将放缓增速并进入成熟阶段，“十四五”时期，中国城镇化率年均提升0.63个百分点，已显著低于“十三五”时期的1.01个百分点和“十二五”时期的1.10个百分点。除了遵循城市发展客观规律，上述情况还受中国人口总量和结构转变较快的影响。随着中国人口向高质量发展叠加，老龄化加速演变，城市人口增量更加依赖区域间流动而非自然增长。

需注意的是，城镇化的稳定发展期并不意味着停滞熄火，要从三个方面予以全面理解：一是总量盈余依旧存在。横向对比发达经济体普遍80%的城镇化水平，中国至少还有10个百分点的理论增长空间。二是结构潜力仍待释放。分区域来看，有19个省份的城镇化率低于全国平均水平，集中在中部地区、西部地区，部分东部地区的城建差距也很大。三是质量效能还需提升。户籍人口城镇化率始终低于常住人口城镇化率约18个百分点的状况没有根本性扭转，许多流动人口仍“悬浮”于城市，推动农村进城人口向市民身份转变任重道远（张吉鹏等，2019）。因此，未来要瞄准提升城市协调性和包容性的结构性机遇，进一步深入挖掘城市高质量发展红利。

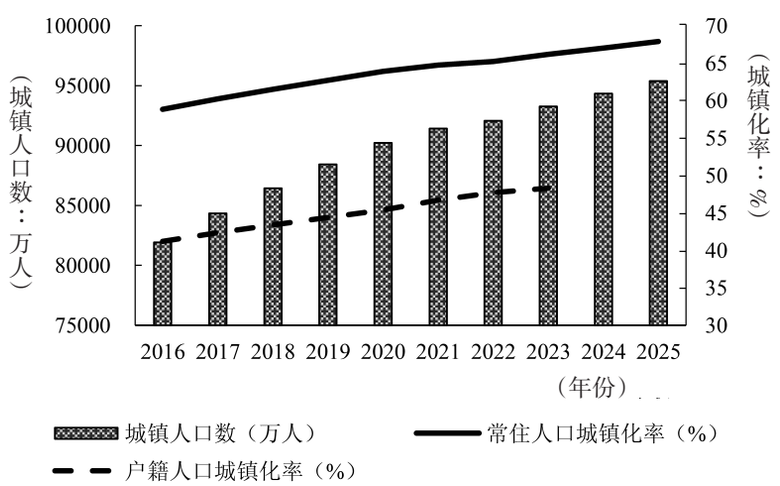


图1 2016—2025年中国城镇化率和城镇人口数

数据来源：国家统计局。

城市发展正从大规模增量扩张阶段转向存量提质增效为主。这一转变的内在逻辑根植于人口规模变迁、土地资源约束与增长动力转型的三重叠加。一是人口再生产模式急剧转变。中国劳动年龄人口、新出生人口达峰后持续回落，标志着城镇化的人口红利从增量创造转向素质驱动，各城市不仅需要抢人口、抢人才，还需要保障本地居民“留得下”“住得好”。二是土地开发强度逼近阈值。2024年，全国城市建成区面积达6.55万平方千米，人均城镇建设用地大幅增加，超大特大城市开发强度普遍较大，耕地保护、生态治理与建设用地需求的矛盾从政策平衡转向刚性制约。三是传统要素生产率增速大幅放缓。城市低效不动产、闲置土地等存量资产规模愈发庞大，以商业办公楼为例，当前超大城市的甲级写字楼空置率普遍超过了20%（见图2），资本边际回报率递减、资产价值贬损和低效闲置情况严重、资金周转效率失灵共同指向了传统增长模式的不可持续性。

存量时代对城市发展理念和方式提出了系统性变革要求，不是增长的终结，而是更高质量、更可持续、更具包容性增长的起点：一是政策体系重构带来更多制度红利。城市更新战略下土地、资金等政策规划的动态调整，将带来更多确定性的增量机会。二是存量资产盘活带来更多再生红利。通过功能置换、业态植入、技术赋能等手段，更多“沉睡资产”有望转化为“现金流资产”。三是产业结构升级带来更多迭代红利。房地产等传统产业向价值运营商、优质服务商等角色转型探索，新技术浪

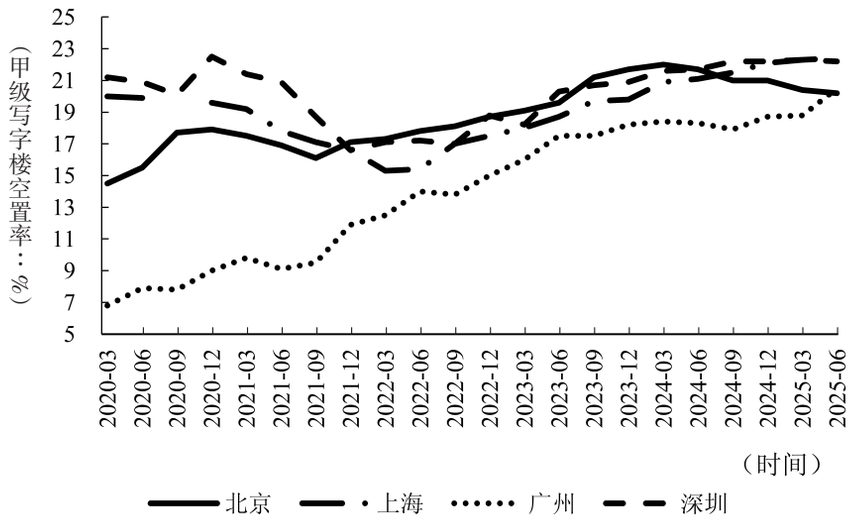


图2　2020年3月—2025年6月中国四大城市甲级写字楼空置率

数据来源：世邦魏理仕。

潮下城市产业形态“向新”“向绿”发展创造更多价值。

“两个转向”呈现出主客观方面高度辩证统一的关系。一方面，城镇化率增速的自然回落并非消极现象，而是发展阶段演进的外化表现，前者进程的客观性与约束性决定了后者工作重心迁移的必要性与紧迫性。另一方面，城市发展模式主动转向内涵集约，正是对客观规律的现实回应，后者主观能动性的发挥质量，直接决定了前者能否实现平稳过渡，关系到能否避免落入拉美式“中等收入陷阱”或日本式发展停滞困局。

3.“十五五”时期是推动城市发展系统性转变的关键窗口期

“十五五”时期既是中国城镇化率突破70%关卡的关键适应期，也是城市发展范式从“规模扩张”向“质量提升”系统性转换的实质开局。

从外部环境看，国际竞争合作格局激烈变化，城市已成为气候变化、公共卫生、经济波动等全球性风险的集中放大器与关键治理层级。全球生产力空间重构呈现“近岸化”“友岸化”趋势，中国城市参与国际分工的传统模式受到冲击，但同时也迎来通过科技创新、制度型开放重塑枢纽功能的历史机遇。从国内形势看，中国城市发展阶段的“两个转向”，要求“十五五”时期的城市工作必须把握好抢占城市发展制高点的战略机遇，摒弃过去依靠土地财政、地产驱动、要素粗放投入的路径依赖，转向以全要素生产率提升、空间结构优化、治理效能增强为核心的内涵式发展范式（孙久文等，2025）。

瞄准2035年基本实现社会主义现代化的远景目标，“十五五”时期的城市工作发挥了承前启后、打牢基础的重要作用。根据中共中央、国务院《关于推动城市高质量发展的意见》安排，到2030年，即“十五五”末期，现代化人民城市建设应取得重要进展，适应城市高质量发展的政策制度不断完善，新旧动能加快转换，人居品质明显提升，绿色转型深入推进，安全基础有力夯实，文化魅力充分彰显，治理水平大幅提高。

二、建设现代化人民城市的内涵解读与工作导向

思想是行动的先导，理论是实践的指南。全面、科学地理解现代化人民城市的核心内涵，是确立后续工作的基本原则和实施方略、设计实现路径和关键举措的前提条件。

1.现代化人民城市的内涵特征

深刻理解现代化人民城市的科学内涵是做好当前及未来城市工作的首要前提。2025年7月，中央城市工作会议首次阐述了现代化人民城市的内涵。现代化人民城市是中国式现代化在城市发展领域的集中体现与空间实践，其内涵超越了西方“增长机器”“正义城市”等单一偏倚生产功能或分配正义的理论局限，构建起“创新、宜居、美丽、韧性、文明、智慧”六位一体的复合型框架。

现代化人民城市的六大维度既是中国式现代化特征（人口规模巨大、全体人民共同富裕、物质文明与精神文明相协调、人与自然和谐共生、走和平发展道路）在城市空间的具体表征，也形成了相互支撑、动态平衡的有机整体。创新维度指向城市作为知识生产与创新策源的核心功能，其本质是推动要素空间集聚向创新生态系统的进一步跃升；宜居维度重构城市空间的价值判断，将人的价值置于物的价值之上，通过公共服务均等化与空间品质精细化助推人的全面发展；美丽维度体现生态文明的空间伦理，要求城市遵循绿色、低碳发展路线，构建“生产—生活—生态”相协调的可持续格局；韧性维度彰显城市应对不确定性的自适应能力，不仅是筑牢物理系统的坚固性，更需要提升社会系统的恢复力与制度系统的适应力；文明维度关注城市文化血脉的延续性，防止文化断裂和认同割裂，在现代化进程中守护好文明传承；智慧维度代表治理工具的革故鼎新，通过平台搭建、数据融通与算法优化等技术赋能手段，实现资源精准匹配和治理提质增效。

上述六大维度共同构成了评价现代化人民城市的价值标准，其协同度与均衡度直接决定城市现代化质量，体现了党和国家在城市工作设计上的三重耦合：一是价值理性与工具理性的耦合，既强调“人民至上”的价值排序，又重视资本技术的治理赋能；二是空间生产与空间正义的耦合，既追求城市作为增长平台的物质产出，又保障资源分配的包容公平；三是物质文明与精神文明的耦合，既关注城市面貌的现代化，又注重文化认同与居民素养的提升。

2.工作原则与实施方略

实现现代化人民城市“六位一体”目标，必须在思想和实施层面推动“五个转变”，其构成贯穿“十五五”时期和未来一段时间内城市工作的基本原则和方略。

推动发展理念转变，更加注重以人为本。从“见物不见人”到“见物更见人”，深刻认识到城市不仅是资本积累的空间载体，更是实现人的自由全面发展的社会场域。在认识论层面上，要推动城市发展质量评价体系更多向收入水平、民生保障、生活幸福感等居民效用的维度倾斜。

推动发展方式转变，更加注重集约高效。从外延粗放扩张向内涵集约发展，强调资源要素的优化配置与全生命周期管理。一方面，通过灵活布局规划指标、强化奖惩评价导向等方法，提升土地利用效率，引导资源要素向高效率空间集聚。另一方面，也要警惕“杰文斯悖论”，避免技术效率提升反而导致资源消耗增加，将城市规划、建设、运营、维护、更新纳入闭环管理，通过系统性制度重塑保障资源高效利用。

推动发展动力转变，更加注重特色发展。从要素规模驱动转向差异禀赋驱动，创新增长与因地制宜培育发展新质生产力，要求摆脱土地财政依赖与债务驱动模式，转向知识资本、人力资本、社会资本协同增值。比较优势的空间异质性决定了城市间应探索差异化发展路径，“因风吹火、照纹劈柴”，避免同质化、内卷式竞争。

推动工作重心转变，更加注重治理投入。从重视开发建设向治理运营与存量更新转变，推动城市工作进入“下半场”，城市定位应由“一次性产品供给方”转向“持续性服务提供商”。城市是有机生命体，需要持续投入维护成本；城市公共服务具有时间连续性，必须建立稳定投入机制。以“绣花”功夫做好城市治理工作，实现激发城市长久活力和挖掘存量潜力并行。

推动工作方法转变，更加注重统筹协调。从单一行政主导向多元协同与数字化赋能转变，要求打破部门壁垒与信息孤岛，建立联动联治体制机制。以系统性思维破解“市场失灵”与“政府失责”的双重困境，建立跨部门的城市工作联席会议制度，实现规划、建设、管理全流程协同，形成“党委领导、政府负责、民主协商、社会协同、公众参与、法治保障”的现代化工作格局。

三、“十五五”时期建设现代化人民城市的路径选择

建设现代化人民城市既要在城市之间形成高效协同的互动格局，又要在城市内部做好精细的“绣花”功夫；既要在城市硬件设施和服务配套上实现质优普惠，又要在文化传承和综合治理上贴近民众需求。

1.构建网络协同的现代化城市体系

构建大中小城市层次连贯、协调发展的现代化

城市体系，是优化国土空间开发格局、提升城市整体竞争力的战略支点。目前，我国已基本形成“城市群—都市圈—中心城市—以县城为代表的中小城镇”的多层次城市体系，但依旧存在部分城市群内部联结不深、功能结构分布不科学、城市体系存在断裂、一些中心城市辐射能力偏弱等问题。

第一，要以经济视角和产业视角理解城市群和都市圈，推动组团式发展，提升其网络协同功能。进一步提升京津冀、长三角、粤港澳大湾区城市群成为世界级城市群的实力，推动成渝、长江中游城市群等成为全国高质量发展增长极，增强中西部和东北的城市群、都市圈对区域协调发展的带动作用。推动城市群内部搭建“核心城市—功能节点—密集网络”的层次结构，不仅包括产业协作和设施互通层面，还应在标准共认、数据共享、风险收益共担这三个方面加大力度，形成跨行政区合作发展新机制。从优化通勤效率和居住体验入手提升都市圈发展活力，优化城市功能结构与空间布局，在1小时通勤圈内融合就业、居住、商业、社交等功能，将单一功能空间转化为综合社区，破解“职住分离”“产城脱节”的结构性矛盾。

第二，对于超大和特大城市，应在共性上聚焦提升综合承载力与精细化管理水平，在个性上基于城市战略定位和发展阶段因城施策。如何实现广覆盖的公共服务均等化、大规模的设施维护更新、高密度下的安全与开放兼容，以及强竞争下的产业高效迭代，成为未来超大特大城市亟待破解的四大挑战。同时，在产业转移协作、要素流动互通、基础设施联通等方面加大投入，释放更多集聚经济的正外部性，增强对周边城市的辐射带动作用。

第三，以县城为代表的中小城镇应成为补足城市体系短板、推进城乡融合的战略支点，要站在优化全国城市体系的高度讨论县城的发展问题。当前有显著一部分农村转移人口呈现“就近就地”特征，县城为他们提供了既能融入城市现代产业分工体系，又能实现居住环境和文化风俗转变缓冲的重要平台。高质量的县城建设并非简单复制大城市模式，而应扬长避短、分类发展。县城建设的总体任务在于高效利用有限资源，使之与居民规模相匹配，推动人口的集中式布局、产业的专业化发展、基础性公共服务的提质升级和制度体系的调整优化（王邹等，2023）。

2.因地制宜培育壮大城市发展新动能

因地制宜培育城市新动能的本质是识别地方的独特禀赋和比较优势，构建起内涵式、特色化、创新型的发展模式。其中，培育壮大新质生产力、提高对外开放水平、激发消费潜力是三条有效实现路径。

一是新质生产力的发展规律要求城市从产业承接地升级为创新策源地。其对人才、资本、数据、政策全要素配备提出更高要求，也需要城市之间形成区域创新生态系统，形成基础研究、技术攻关、应用开发、产业转化的全链条。要注意的是，城市突破“路径依赖”与“低端锁定”，实现“创造性破坏”必然是循序渐进的长期过程，不宜采取“先破后立”简单去传统支柱产业的方式，而是要把传统产业与新技术融合升级、新兴产业培育壮大和前沿未来产业探索布局统筹结合起来（卢江等，2024）。

二是在促进商品要素输出的同时，更加积极扩大制度性开放。我国服务贸易在对外贸易贡献占比还有很大提升空间，这一情况的改进不仅需要“边境上的开放”，更要有“边境后的开放”，从政策优惠和价格优势转向制度规则的全面衔接。目前我国沿海沿边城市与全球市场在交通上已经打下较完备的硬件基础，接下来应在营商环境改善、国际人才交流、知识产权保护、数据跨境流动、国际标准制定等领域与国际市场实现高效对接，提升城市的全球要素集聚配置能力。

三是进一步挖掘更大范围、更多层次的消费需求。消费不仅是经济增长的重要引擎，还是加强城市文化认同与社会交往的行为载体。长期以来，我国城市的生产功能大于其消费属性，城市居民更高阶的情感需求和消费意愿难以充分满足，要推动供给端更多创新以激发更多需求的实现（陈斌开等，2014）。注重营造更丰富的城市消费场景和服务形态，加强文旅商体展融合创新，发展首发经济、银发经济、冰雪经济等。对于有政策优势和资源条件的城市，要瞄准建成国际消费中心城市的目标，在强化全球消费资源集聚、推进制度型开放与监管创新等方面下更多功夫。

3.推进高质量城市更新

高质量城市更新是存量时代的核心命题，其理论本质是空间生产生活关系的重构。需要在资金融通、更新模式、治理结构等方面形成一套适应新

形势下城市“有机更新”的运作体系。

首先，可持续的资金支持是城市更新面临的核心问题。财政方面应扩大城市更新领域专项债发行规模和投向领域，适度在项目核准上放权地方，提升超长期特别国债对重点民生工程的支持力度。鼓励更多地方与相关企业共同设立城市更新基金，探索设立中央级城市更新引导（母）基金，调动更多社会资本的参与积极性。以加力支持公募不动产投资信托基金（REITs）为重要突破口，畅通“投资—运营—退出”的投融资闭环。当前我国公募REITs市场已突破2100亿元，形成了基础设施REITs和商业类REITs双轨运作的格局，但依然需要在项目种类扩围、降低准入门槛、提高发行效率等方面加大变革。

其次，对不同重点领域采取差异化策略，兼容历史保护与社会公平的双重价值。在老旧小区改造中落实“楼道革命”“环境革命”“管理革命”，对于棚户区、老旧危房等重点项目加快更新力度，探索以自拆自建、“民间投资+特许运营”等更丰富方式算好经济账。对历史街区改造使用“微更新”模式，避免“推土机式”更新，既保护建筑肌理又植入现代功能，建立历史街区和建筑活化利用正负面清单。对于传统商业设施要鼓励更多市场化资本参与，面向新消费、新群体打造更现代化的综合商业场景，在土地年限续期、用途灵活调整、审批报备流程上予以更多支持。

最后，在治理模式构建上，要形成“政府引导、市场运作、公众参与”的三方协同格局。治理体系创新需破解“集体行动困境”，平衡好政府、市场、社会的三重利益格局：政府追求公共利益最大化，市场追求投资回报最大化，社会追求民众认同最大化，关键在于找到三方“价值共创”的契合点。政府应提供规划引领、制度支持与公共利益兜底，市场提供专业效率与资金活力，社会民众则提供监督机制与自治力量。在实施机制上，应建立“城市体检评估—社会需求响应—动态调整方案”的流程闭环，定期开展城市体检，建立相应更新实施单元，完善公众全过程参与，实现“人民城市人民建”的程序性保障。

4.提升城市生活品质与包容性

提升城市生活品质和包容性需要从“政府供给什么”转向探寻“居民需要什么”，实现市民需求的精准识别与积极响应。主要涉及住房体系优化、公共服务均等化和改善人居环境三个方面。

第一，优化住房体系的理论核心是平衡“可负担性”与“市场选择性”，工作重点在于推动构建房地产高质量发展的新模式，从三个方面理解。一是在认知端，充分认识到房地产行业在国民经济社会中的重要地位、不动产是居民家庭财富中的重要组成部分，考虑到长远我国房地产发展仍有较大空间，需要进行行业稳定引导和市场预期管理。二是在市场端，以项目公司制、现房销售制、主办银行制等为具体抓手，改革完善房地产开发、融资、销售制度，鼓励和引导房地产企业向轻资产运营、综合类地产投资开发等方向转型；三是在政策端，优化保障性住房供给，完善多层次住房保障体系，“租购并举”两条腿走路。租购并举不仅是产权形式的多元化，更是居住权益的平等化，难点在于如何打破“租购不同权”的制度性歧视，这需要户籍制度、财税制度、教育制度等关联改革的协同推进（魏丽艳，2022）。

第二，公共服务均等化的本质是实现城市“空间正义”的要求（靳文辉，2021），应以“全人群覆盖、全生命周期、全空间均衡”为目标，构建制度创新、空间重构、数字赋能、多元协同的系统性推进机制。在制度层面，深化财政体制改革，建立与常住人口规模挂钩的转移支付制度，进一步推动户籍向人口统计工具的纯粹功能转型，实现教育、医疗、养老等基本公共服务“钱随人走”。在空间布局上，强化都市圈、城市群的公共服务设施统筹规划，通过集团化办学、医联体建设、养老联盟等模式推动优质资源跨行政边界流动，同时重点补齐城中村、城乡结合部、老旧小区的基础设施和公共服务短板。在供给方式上，建立常住人口动态监测和需求预测平台，运用大数据精准识别老年人、儿童、流动人口、低收入群体等差异化需求，打造更多15分钟便民服务圈，完善政府主导、市场补充、社会参与的多元服务供给体系。

第三，营造高品质人居环境要将生态文明建设与历史文化传承深度融合，营造绿色洁净低碳、文化赓续繁荣的生产生活空间。以公园城市理念重构城市形态，将公共设施有机嵌入城市绿道网络、滨水生态廊道和社区口袋公园。系统性推进生产领域绿色低碳改造，大力发展绿色产业和文化创意

产业，将“绿水青山”更好化为提升居民福祉的“金山银山”（石智雷等，2026）。将生态文明教育纳入城市文化建设的内核，推广低碳出行节能减排，让绿色消费成为城市文化新风尚。打造城市专属名片和文化符号，通过营造独特文化场景，将历史文脉转化为居民的身份认同与情感归属，这一文化认同是社会资本的重要组成部分，可降低综合治理成本、提升城市发展韧性（叶堂林等，2021）。

5.形成治理现代化体系

提升城市治理能力现代化水平，需通过制度重构、数字转型与民主参与的三维联动，实现从传统管理向精准治理、从单向管控向双向互动的改进。

一是打破“条块分割”与“部门壁垒”，完善行政治理体系。纵向建立扁平化、网格化的组织体系，推动治理重心下移、更多资源下沉、权力适当下放，更好调度和发挥基层资源力量；横向深化大综合一体化改革，建立并深化利用“一委一办一平台”的跨领域、跨部门的协同治理机制。完善城市治理标准体系，制定涵盖市容环境、公共安全、公共服务等领域的精细化管理标准，推动治理流程法治化、规范化、程序化。

二是提升数字化技术赋能，增强城市智慧动能。充分利用当前数字技术赋能提升城市发展韧性（王静田等，2023），深化“城市大脑”建设，整合政务、社会、物联感知等多源数据，深化数据资源开发和多场景应用，推动实现政务服务“一网通办”、城市运行“一网统管”、公共服务“一网通享”。强化数据驱动的监测预警能力，运用大数据分析人流、物流、信息流态势，构建覆盖自然灾害、公共卫生、社会安全的风险评估、监测预警和应急响应体系。建设城市信息模型平台，打造数字孪生城市，以实现城市规划仿真、建设监管、运营管理的全流程数字化模拟。

三是加强民众社会参与，凝聚共治合力。完善党建引领的基层民主协商机制，建立居民议事会、社区理事会等平台，畅通民意表达渠道。创新公众参与形式，推广数字化参与渠道，探索建立志愿服务积分、市民议事团等激励机制，激发市民“主人翁”意识。构建治理绩效评价体系，引入第三方评估和公众满意度调查，将群众评价作为考核重要依据，推动治理过程公开透明、治理结果可感可及。

四、推进现代化人民城市建设的保障体系

立足“十五五”关键战略时期，要以系统性改革破除体制机制障碍，积极变革城市治理的顶层设计，通过要素配置的市场化重构和考核评估的导向性重塑，构建适配现代化人民城市发展的保障体系。

1.构建契合存量提质增效需求的要素配置体系

充足、优质的要素支持是推进城市高质量发展的基本前提，存量时代要加快破解“钱从哪来、地从何出、人往哪儿去”的制度瓶颈。通过土地、资金、人才三大要素的协同配置和制度创新，打破要素流动的体制机制障碍，推动要素向优质存量空间集聚，为城市内涵式、集约型、可持续发展提供坚实的要素支撑。

在资金要素方面，构建适应城市更新需求的多元化投融资机制，积极发展公募REITs、城市更新基金、资产证券化等金融工具，盘活存量基础设施和不动产资产，形成“投资更新—持有运营—长效盘活—再投资”的良性循环。优化财政支出结构，推动政府投资从大规模新建向存量设施改造、功能完善和运营维护转变，建立与城市更新项目长周期相匹配的财政支持政策，更好地发挥专项债和超长期特别国债在期限匹配、利率匹配方面的“激励相容”功能。完善价格形成和成本分担机制，按照“谁受益、谁付费”原则，健全公共服务和基础设施使用和更新收费制度，提升存量资产的运营效益和自我平衡能力。

在土地要素方面，突破存量用地规划刚性约束，创新混合用地、存量补地价、土地用途兼容等弹性管控方式，推动老旧工业区、传统商圈、闲置商品房等低效资产向新型产业社区、综合型消费设施、保障性住房等转型。尽快明确工商业用地的使用年限续期方案，对于利用土地资源发展国家支持产业、行业的项目，推行先租后让、租让结合、弹性年期等供应制度，降低企业用地成本，提高土地利用效率。加快对存量闲置土地的吸纳收储，积极以“房地联动收储”“房地置换”等形式消化市场存货。

在人才要素方面，建立适配存量时代需求的人才引育体系，重点引进和培养城市更新、资产运营、

社区治理、历史文化保护、生态环保等领域的复合型专业人才。创新柔性引才机制，通过项目合作、技术咨询、市场采购等方式，吸引境内外高端智力服务城市存量空间的功能重塑和品质提升。在城市群和都市圈之间搭建城市干部交流机制，促进知识跨区流动，避免“重复试错”。

2.制定适应新形势变化的考核评估机制

充分发挥考核评估机制对观念行为和要素引导的“指挥棒”作用，通过形成一套新的评价体系破除唯GDP、唯增速的传统惯性思维，引导地方政府和市民群众更加关注城市可持续发展。

建立涵盖经济活力、创新效能、民生福祉、绿色生态、安全韧性、文化传承等多维度的综合评价体系，提高对公共服务满意度、生态环境质量、历史文化遗产保护等指标的权重；采取柔性考核标准，对于生态功能性强、粮食主产区等特殊类型城市采取分类考核实现“激励相容”。引入第三方评估和公众参与机制，通过大数据挖掘、社会调查、市民评议等方式，构建多元主体参与的治理绩效评价体系，将人民群众获得感、幸福感、安全感作为检验治理成效的金牌标准。

建立容错纠错和尽职免责机制，对在城市更新、机制创新等环节中出现的探索性失误给予合理包容，同时强化对生态环境破坏、历史文化遗产损毁等行为的终身责任追究，形成鼓励担当作为、崇尚实干实绩的鲜明导向，引导地方政府树立科学的政绩观和治理观，推动城市治理深度转型。

参考文献

[1]陈斌开，陈琳，谭安邦.理解中国消费不足：基于文献的评述[J].世界经济，2014(7).
[2]靳文辉.空间正义实现的公共规制[J].中国社会科学，2021(9).
[3]卢江，郭子昂，王煜萍.新质生产力发展水平、区域差异与提升路径[J].重庆大学学报(社会科学版)，2024(3).
[4]石智雷，邵玺.城市绿色发展与新生儿健康：基于邻里空间的分析[J].世界经济，2026(1).
[5]倪虹.走出一条中国特色城市现代化新路子[J].求是，2025(15).
[6]孙久文，王潜.面向“十五五”时期的区域经济发展：成效、挑战与路径探索[J].西北大学学报(哲学社会科学版)，2025(5).
[7]王静田，付晓东.数字经济、产业结构与城市经济韧性[J].区域经济评论，2023(2).
[8]习近平在中央城市工作会议上的讲话[J].求是，2026(2).
[9]王邹，孙久文.以高质量的县城建设推进县域现代化：事实与路径[J].中国农村观察，2023(6).
[10]魏丽艳.新时代租购并举住房保障制度的实施路径[J].中国行政管理，2022(5).
[11]叶堂林，李国梁，梁新若.社会资本能有效提升区域经济韧性吗？——来自我国东部三大城市群的实证分析[J].经济问题探索，2021(5).
[12]张吉鹏，卢冲.户籍制度改革与城市落户门槛的量化分析[J].经济学(季刊)，2019(4).

Key Issues and Path Selection for Building Modern People-Centered Cities during the 15th Five-Year Plan Period

Wang Zou　Sun Jiuwen

Abstract: The “15th Five-Year Plan” period represents a strategic milestone in the Chinese path to modernization, serving as a bridge between the past and the future. It is also a critical window for China’s urbanization to exceed 70% and for urban development to systematically shift from incremental expansion to quality improvement era. Based on the scientific judgment of the “two transformations” in China’s urbanization process, it is necessary to comprehensively and deeply understand the six-in-one connotations and characteristics of modern people-centered cities, namely “innovation, livability, beauty, resilience, civilization, and wisdom,” and accordingly determine the implementation principles and strategies for current and future urban work. The construction of modern people-centered cities should focus on building a networked and coordinated modern urban system, strengthening new driving forces for urban development, promoting high-quality urban renewal, improving the quality of urban life and inclusiveness, and forming a modern governance system. At the same time, it is necessary to construct an element allocation system and evaluation mechanism that are compatible with the era of existing stock development, providing a solid institutional guarantee for the connotative, intensive, and sustainable development of cities.

Key Words: Modern People-Centered Cities; Chinese Modernization; New-Type Urbanization; Urban Development; Development Strategies

（责任编辑：江　夏）

【区域高质量发展】

运河经济促进区域经济高质量发展的内在逻辑、现实困境与实现路径*

沈 奕 傅远佳 施梅超

摘 要：发展运河经济是新时代东中西部经济高质量协调发展的重要抓手，在促进陆海开放型经济协同发展、构建内陆现代产业体系、释放内陆开放合作潜力、建设国家战略腹地等方面具有重要的现实意义。国内山东、江苏、浙江等省和国外德、美等国为发展运河经济提供了有益的经验。随着我国运河经济时代的到来，中西部各省份纷纷推进运河经济的战略探索，但也面临资金、生态、技术、产业等诸多困难。应通过高水平谋划运河经济、构建运河经济协同机制、推动运河经济布局、构建运河经济支撑体系等方面，加快运河经济发展，促进新时代区域经济高质量发展。

关键词：运河经济；区域经济；内在逻辑

中图分类号：F061.5 **文献标识码**：A **文章编号**：2095-5766(2026)02-0023-13 **收稿日期**：2025-10-14

***基金项目**：国家自然科学基金“西部陆海新通道促进中国—东盟贸易合作互联互通的机制与对策研究”(72441005)；广西哲学社会科学规划重点委托课题“高质量建设平陆运河经济带推动广西向海经济整体发展研究”(22ZDWT16)。

作者简介：沈奕，女，北部湾大学钦州发展研究院教师、馆员(钦州 535011)。

傅远佳，男，北部湾大学经济管理学院、广西外国语学院数字经济管理学院教授、硕士生导师，通信作者(南宁 530222)。

施梅超，女，北部湾大学经济管理学院副教授、硕士生导师(钦州 535011)。

一、问题的提出与研究动态

(一)我国区域经济将迎来新的运河经济时代

2021年6月，交通运输部推出《关于推进运输结构调整的指导意见》，明确提出到2035年建成2.5万千米高等级航道网络，形成“四纵四横两网”的现代化内河航运格局，一场围绕内河航运的运河战略布局正在我国大地上悄然展开。2021年12月，《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》明确提出“推进内河高等级航道建设，培育运河经济带”。2025年3月，交通运输部、国家发展改革委联合发布《推进实施内河水运体系联通工程行动方案》，标志着新世纪运河建设和运河经济的加快推进。2026年3月，国家“十五五”规划纲要明确提出“以跨区域跨流域大通道为基础，以城市群联动发展为载体，以体制机制协同为保障，推动区域间互融互促、互利共赢，拓展国内大循环空间”。这些规划都有一个共同的目标：让水运再次成为区域经济发展的主动脉，把发展运河经济作为区域经济一体化高质量发展的重要战略抓手。研究和推进运河通道向运河经济发展，是新时代区域经济十分重要的理论和现实课题。

我国已逐步构建起一个多层次、系统化的运河政策和规划体系，涵盖国家战略、区域规划、地方条例与专项政策，在生态保护、产业布局与区域协同

表1 国家层面运河政策与规划一览表

政策名称	发布机构	年份	核心目标与内容	主要影响与举措
《大运河文化保护传承利用规划纲要》	中共中央办公厅、国务院办公厅	2019	将三大运河纳入统一保护框架，打造“三带”目标，建立跨部门协调机制	推动8省（市）建立文化遗产保护与产业开发联动机制
《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》	国家发展改革委	2022	将长江/珠江/京杭运河纳入国家高等级航道网，明确重点运河项目	推动安徽江淮运河形成水运网，支持广西平陆运河建设
《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》	中共中央、国务院	2021	将河南/山东内河航运纳入生态保护体系，优化水资源配置	周口港列为重要物流枢纽，吸引龙头企业落户

资料来源：根据交通运输部、国家发展和改革委员会等部委发布政策文件整理。

表2 地方层面运河政策与规划一览表

运河名称	政策名称	发布机构	年份	核心目标与内容	主要影响与举措
平陆运河	《广西壮族自治区平陆运河保护与管理条例》	广西壮族自治区人大常委会	2025	明确保护范围与生态修复要求，建立跨部门协同机制	发展钦州港临港工业区，规划年货运量5000万吨
	《广西平陆运河先进制造业发展规划》（征求意见稿）	广西壮族自治区工业和信息化厅	2025	规划范围包括南宁、钦州、北海、防城港、玉林、崇左和贵港等城市	2030年运河区域工业总产值占全区比重提升至60%，工业增加值占全区比重提升至55%
江淮运河	《安徽省干线航道网规划修编（2023—2035年）》	安徽省交通运输厅	2025	定位江淮运河为“第二条南北水运大通道”，规划三级航道	建设生态补水系统保障淮河中游生态流量
河南“11246”工程	河南“11246”工程系列政策	河南省人民政府	2025	将周口/信阳港纳入国家物流枢纽，推广多式联运	设立1416亿元水运基金支持航道升级
湘桂运河	《湘桂运河重点问题专项研究推进工作方案》	交通运输部联合湖南、广西	2021	建立部省联席会议制度，明确推荐路线方案	广西段完成勘测，湖南段航道已贯通
浙赣粤运河	《关于高水平建设“航运浙江”的实施意见》	浙江省人民政府	2025	将浙赣运河纳入战略，提出长三角直达粤港澳目标	计划投资3200亿元打通钱塘江与信江通道
荆汉运河	《关于推进江汉运河生态文化旅游带建设的意见》	湖北省交通运输厅	2015	将荆汉运河纳入“汉湘桂通道”，规划一级航道	预计年降物流成本300亿元，首期融资200亿元
京杭大运河沿线省份	江苏：《加快打造更具特色的“水运江苏”三年行动计划》	江苏省政府	2024	升级苏南运河为二级航道，建设绿色航运示范带	实现2000吨级船舶全天候通航
	山东：《京杭大运河山东段保护利用规划》	山东省政府	2021	聚焦济宁至东平湖段复航，推动“运河+文旅”融合	建设梁山港煤炭基地，促进产业协同发展
	浙江：《浙北航道升级专项规划（2023—2030年）》	浙江省政府	2023	推进杭州至嘉兴段航道扩能，配套建设集装箱码头	发展跨境电商和绿色能源产业

资料来源：根据各省市交通运输厅、人民政府等官方发布政策文件及规划文本整理。

等方面形成全面支撑（见表1、表2）。

我国六大运河工程作为“通道革命”的核心载体，对区域经济空间重构与产业升级的赋能作用越来越突出（见表3）。

（二）运河经济研究综述

近年来，国内学界围绕运河经济的研究已形成阶段性成果，主要成果以学术期刊论文、政策解读报告为主要类型，涉及韩鑫、张晓曦、张燕等约15位国内学者的研究，这些研究主要聚焦于“运河及内河航道的综合影响研究”“运河经济发展路径的优化研究”“运河经济与区域高质量发展协同机制的探索研究”三大主题，主要有以下研究。

1.运河及内河航道对经济影响研究

从共性效益分析，主要体现为物流效率提升与运输成本的结构性优化。研究表明，水运的成本约为铁路运输的1/4、公路运输的1/15（韩鑫，2024），这一成本优势成为推动“公转水”“铁转水”运输结构调整的关键动因。京杭大运河苏北段通过航道升级，已成为梁山港煤炭运输体系的重要枢纽，大幅度降低了大宗物资成本（赵瑞广，2024）；江淮运河通航后，长江与淮河之间的航程缩短200~600千米，沿线企业物流成本相应下降5%~10%（王文博，2024）；平陆运河修成通航后，可使西南地区货物出海距离缩短560千米，物流成本降低约30%（刘胜

表3　我国六大运河工程及影响

工程名称	工程概况	对区域经济影响	运河经济规划建设重点
浙赣粤运河	全长约1988千米，跨浙、赣、粤三省，分赣粤段（1228千米，投资1500亿元）、浙赣段（760千米，投资1700亿元），规划三级航道，赣江、信江已实现三级通航	破解江西“环江西经济圈”困境，承接粤港澳大湾区产业转移；强化长三角与珠三角产业协同，水运成本降至铁路的1/2、公路的1/5	完善全国高等级航道网，串联嘉兴南湖、井冈山等红色文旅资源，推动京津冀、长三角、粤港澳大湾区联动
江淮运河	位于安徽省，全长156.6千米，为引江济淮核心部分，按Ⅱ级航道建设，总投资912.71亿元，已通航2000吨级船舶，缩短运输航程200—600千米	结束长江与淮河中游水运阻隔，推动合肥、淮南形成“江淮经济走廊”；缓解京杭大运河运输压力，降低沿线企业物流成本	构建安徽“工”字型航道水运网络，同步承担皖北、豫东水资源调配功能，支撑农业与工业用水需求
荆汉运河	位于湖北省，起于荆州松滋口、止于武汉东荆河口，全长约236千米，投资784亿元，可通航万吨级船舶，缩短长江中游航程260千米	年降低物流成本超300亿元；分流长江30%货运量，缓解三峡船闸拥堵问题，振兴江汉平原经济	兼具防洪分洪功能，降低荆江段洪水风险，平衡工程建设与洞庭湖湿地生态保护
湘桂运河	跨湖南、广西两省（区），全长300千米（湖南段212千米、广西段88千米），总投资约1500亿元，按2000吨级航道标准建设，需克服五岭山脉地形高差	长江中上游至北部湾航程缩短约1200千米；带动湘西、桂北欠发达地区发展，助力中西部地区融入“一带一路”	纳入国家“四纵四横两网”高等级航道网，构建“一轴一廊一核多枢纽”运河经济带，对接RCEP市场
河南省内河水运项目	含47个内河水运项目，总投资1416亿元，扩建周口港、信阳港等枢纽，打造淮河、沙颍河等四条通江达海通道，形成2000千米航道网	河南省大宗货物水运成本下降60%；强化与长三角产业对接，提升矿产、粮食等大宗物资运输效率	推动省内货物经淮河南下融入长三角，完善区域水运网络，支撑内陆临港经济发展
平陆运河	位于广西壮族自治区，全长134.2千米，按内河Ⅰ级航道建设，总投资约727亿元，2022年8月动工，可通航5000吨级船舶	西南地区货物出海里程缩短约560千米，物流成本降低30%以上；推动广西从“边疆”向“国际枢纽”转型，强化中国—东盟贸易通道功能	对接西部陆海新通道与北部湾港口，保护北部湾红树林及咸淡水交汇区生态，布局临港产业集群

资料来源：根据交通运输部及各省市交通运输主管部门工程建设公告、规划研究报告整理。

友，2025）。

运河对区域经济空间格局具有重塑功能，能够突破地理阻隔，增强陆海联动并拓展经济腹地。江淮运河有效连接长三角与中部地区，在缓解京杭运河运输压力的同时，也促进了周口港周边粮食加工产业集聚（张晓曦等，2025）；江苏通过整合跨区域航道网络，在一定程度上解决跨行政区的运输效率低下问题（毛丽娜等，2018）；济宁运河沿线服务人口规模达数百万，对城镇化进程与服务业发展形成显著带动作用（赵瑞广，2008）；平陆运河辐射广西8个城市及云南、贵州、湖南部分地区，促进“南宁—钦州—北海”产业走廊的形成（廖静，2025）。

2.运河经济发展机制研究

现有研究围绕“通道—产业—城市”融合机制，提出了运河经济发展的共性路径与区域差异化实践路径。江淮运河构建“河江海联运”枢纽网络，强化合肥、芜湖与豫东城市群之间的经济联系（张晓曦，2023）；江苏通过设立跨省协同机构，统筹沿线区域分工，形成以临港产业为核心、配套加工为拓展的差异化布局（毛丽娜等，2018）；平陆运河以“一轴两翼五圈多点”格局串联南宁都市圈与钦州港城经济圈，辐射滇桂黔地区（马剑平，2023）。在产业方面，江淮运河依托粮食、矿产运输优势，形成沿线的汽车制造、农产品加工产业集群（张晓曦，2025）；平陆运河产业布局侧重绿色石化、木材加工等领域，计划至2035年绿色石化产业规模突破万亿元（张燕，2024）。在治理机制方面，江苏通过区域协调机制促进运河经济带联合招商（毛丽娜等，2018）。此外，多元功能拓展已成为共识，江淮运河结合水利观光与红色教育功能，实现文化遗产保护与活化利用的协同（张晓曦等，2024）；平陆运河建立“自治区—市—园区”三级协同机制，对接西部陆海新通道与RCEP规则，促进北部湾港与中欧班列衔接（柏挺等，2025；韦善宁，2025）。文旅融合方面，整合刘永福故居、坭兴陶非遗等资源，构建“运河+滨海”特色旅游带（张燕，2024）。国际案例中，扶南德佐运河依托经济特区发展外向型产业，为我国运河经济融入国际分工提供借鉴（邓小云，2024）。

3.运河经济推动区域高质量发展的路径研究

学界从产业结构、科技创新、生态保护与开放协同四大共性研究方向，探讨运河经济与高质量发

展的内在联系。在产业结构方面，强调通过差异化布局避免同质竞争，江淮运河促进汽车制造与新材料产业的联动发展（张晓曦，2025；阮晓莹，2024）；平陆运河引导钦州与北海在风电装备领域形成分工协作（柏挺等，2025；张燕，2024）。在科技创新方面，江淮运河整合干支线物流数据（张晓曦，2025），平陆运河在边坡支护、省水船闸等技术领域取得突破，同时通过设立绿色化工研究院、船舶制造实验室等机构，推动区域“劳动禀赋向技术禀赋”转型（杜晶乐行，2024；张燕，2024）。在生态保护与开发方面，江淮运河坚持“生态优先”原则，通过划定生态红线、推广LNG船舶与光伏设施，探索低碳化运行模式（张晓曦，2025；肖建庄，2024）；平陆运河生态层面构建36个生态涵养区与鱼类增殖站，实现土石方100%资源化利用（刘宁，2024）。在开放合作方面，开放合作与政策保障，对内依托“西部陆海新通道”“长三角一体化”等国家战略，推动广西与粤港澳大湾区、安徽与长三角的产业协同（阮晓莹，2024；张晓曦，2025）；对外对接RCEP规则，通过“一箱制”物流简化通关流程（安徽省实践）、建设中马产业园等国际合作平台，深化与东盟的贸易往来（卢雨新，2022；韦善宁，2025）。

在物流效益提升、运输成本优化、区域经济空间重塑等方面作用显著，但仍存在以下不足。首先，在理论层面的研究多聚焦单一运河的局部效应，比如物流成本优化、产业集聚这类具体问题，缺乏从国家层面系统构建运河经济与区域协调发展、运河区域新质生产力培育的理论框架；其次，在实践层面的研究多集中在江浙皖等传统运河区域，对中西部运河（如平陆运河）与区域发展的适配性研究不够深入，而且跨区域协同治理、国际经验本土化这些关键议题也研究得比较浅显；最后，在政策衔接层面，现有研究未能与党的二十届四中全会关于优化区域经济布局、加快发展新质生产力的部署要求相匹配，关于运河经济如何加强区域联动、培育新质生产力、服务国内国际双循环新发展格局的具体实现路径设计也不够明确。因此，梳理运河经济与区域高质量发展的内在逻辑、现实困境和实现路径，重点剖析区域联动与新质生产力培育在二者关系中的核心驱动作用，是当前区域经济学研究面临的重要研究课题。

二、我国运河经济促进区域经济发展的内在逻辑

纵观世界经济发展史，大江大河均是区域经济重要的经济增长轴。修建运河工程和高等级航道，打通内河湖泊，以沿岸的航运枢纽和中心城市为新经济增长点，形成生产力发展的合理布局和强大推力，促进区域经济协调发展，是运河经济发展的共有规律。

（一）运河经济对区域经济发展的作用机理

江淮运河、平陆运河、汉湘桂运河、浙赣粤运河等大运河体系是我国新时代构建“四纵四横两网”高等级航道的重要组成部分，是新中国开辟的贯通南北双向内河水运和东向、南向入海的江海联运战略大通道的战略工程，以此为基础发展运河经济，不仅仅能缓解长江、珠江运输压力，更为重要的是，在经济、社会、生态、开放等多方面将对我国中西部内陆地区产生巨大的综合效益和深远影响。

1.运河经济发展可以优化内陆对外联系和要素保障

改革开放以来，我国与世界各国间的经济联系越来越紧密，但中西部内陆地区因地理区位等因素影响，与国际经济的联系不够密切，开放型经济不够发达，特别是运输通道主要靠陆路运输，在一定程度上阻滞了我国中西部内陆地区对外开放和经济高质量发展。修建运河工程，建设内河高等级航道，将江河、湖泊、海洋更好地纳入中西部内陆地区国民经济体系中，通过江海联运获得更多的资源和空间，不仅可以有效解决我国中西部内陆地区物流成本高、资源能源短缺、来源不稳定等问题，还可推动产业集聚，形成现代运河经济体系，促进资本和技术要素市场化配置，密切国际经济联系，助力实现我国中西部内陆地区开放型经济高质量发展。

2.运河产业导入可以优化内陆产业结构

我国中西部内陆地区在钢铁、机械制造、电子信息、汽车、化工、矿石加工、木材加工、农产品加工、生物技术等产业已经有了一定规模，但在部分产业，尤其是传统产业存在一定程度的产业结构趋同现象，在地区比较优势和要素禀赋相近的情况下，这种适度的趋同现象可以促进区域间的竞争并增加行业活力。但是，在产业集聚区规模不断扩

大、产业链不断丰富的快速发展过程中，如果没有充分考虑比较优势和地理环境等要素差异，盲目模仿周边城市的产业结构，就会导致低水平重复建设的恶性竞争行为的发生，影响整个中西部内陆地区的区域经济高质量发展进程。因此，中西部内陆地区构建较为完善的区域产业布局和产业分工体系，需要依托运河网络布局运河产业、培育新质生产力和导入新兴产业未来产业来进一步优化与调整产业结构，在建设运河经济带中促进产业深度协同合作、产业创新和技术创新高度融合，将运河经济带打造成范围更大、要素流动更加高效、协调互补性更强、贸易开放程度更高的现代产业集聚区。

3.运河经济带可以多维度推动内陆均衡发展

运河经济带的区域协同发展可以不断丰富运河沿线产业链，实现要素互补和协同发展，促进地区产业转型升级和提高经济发展水平。运河沿线的各个地区可以通过共同完成基础设施建设项目，促进物流和信息流的畅通，降低物流成本，提高地区的综合竞争力，形成良性循环。运河区域一体化发展可以推动运河沿线的中心城市向周边城市辐射，实现都市圈、城市群内部的优势互补和资源共享，促进区域经济的整体发展。运河沿线地区可以通过加强人才交流，共同培养专业技术人才和管理人才，提高中西部地区整体的科技创新、理论规划、科学实践等综合竞争能力。

（二）运河经济促进区域联动发展的内在机制

党的二十届三中全会就“构建优势互补的区域经济布局和国土空间体系”作出系列重要部署，明确提出“完善区域一体化发展机制，构建跨行政区合作发展新机制”。这些部署为统筹流域与区域发展、健全跨区域协同治理机制提供了顶层设计。运河经济作为落实这一要求的重要载体，其核心价值在于打破地理与行政壁垒，构建多层次区域联动体系。

1.联动流域经济带

我国原有水系以东西走向为主，长江、黄河、珠江、淮河等大河均从西向东入海，形成相对独立的流域经济区。运河通过打通不同水系，构建南北向水运通道，形成“四纵四横两网”的国家高等级航道网络。平陆运河连通西江航运，开辟西南和中南地区最近的出海水运通道；江淮运河打通长江与淮河，结束两大水系长期隔断历史；浙赣粤运河串联钱塘江、赣江、北江，实现长三角与珠三角水运直接联通。通过这种跨流域联动，发展运河经济，推动不同流域间实现资源要素的优化互补和产业体系的协同发展，能够进一步拓展各水系区域经济发展的纵横空间，为区域协同发展注入持久动力。

2.联动江海经济带

江海联动是运河经济的核心价值。平陆运河、江淮运河等通江达海工程的落地，为内陆地区打造了直通海洋的战略通道，从根本上改变内陆因水运航向单一和水运出海远造成的沿江沿海区域相对割裂的局面，形成了沿江地区和沿海地区紧密联动发展的经济新格局，改变了传统意义上“内陆即封闭”的区位劣势。这一转变使中西部内陆腹地能够直接参与国际产业分工，一方面提升了承接沿海产业转移的便捷性，另一方面也促进资源要素的跨区域跨境流动与优化配置。这种江海联动效应正在推动我国开放型经济的空间发展格局：从过去以沿海地区单线的开放布局，向内陆纵深拓展开放转变；推动内陆地区对外联通模式从主要依靠陆路通道向更多通过江海联运的多式联运转变，最终实现内陆地区从开放末梢走向开放前沿，成为连接国内国际市场的重要节点。

3.推动跨经济区联动发展

我国区域发展战略布局呈现“多极驱动、轴带引领”的特征。运河经济带的规划建设，正在发挥多项国家战略串联贯通的纽带作用。平陆运河与西部陆海新通道深度融合，推动成渝经济圈、北部湾经济区、北部湾城市群与海南自由贸易港及东盟国家实现江海联运；江淮运河将中原经济区、皖江城市带与长三角一体化战略无缝对接；浙赣粤运河打通长三角、长江中游城市群与粤港澳大湾区的战略连接。通过运河网络，东部沿海的开放优势、中部地区的人口和产业基础、西部地区的资源禀赋得以有机整合，推动形成“陆海联动、东西互济”的区域协调发展新格局。

4.促进跨行政区联动治理

运河项目建设与运营普遍涉及多个省份，运河经济带发展的内在要求必然推动行政壁垒的突破与跨区域协同机制的建立。江淮运河的建设运营及产业发展需要实现皖豫两省利益协调，平陆运河的产业布局需要统筹桂南各市的功能定位与资源配置，湘桂运河需要依托跨省联席会议制度实现跨省域的规划衔接与资源配置。运河经济带建设倒

逼各地打破地方保护和市场分割，推动各地在航道技术标准衔接、船闸联合调度、流域污染物协同治理、产业差异化发展等方面开展深度合作。运河经济带的这种跨行政区属性，推动形成“规划共绘、设施共建、产业共兴、生态共保、利益共享”的区域协同发展新格局。

（三）运河经济对区域经济高质量发展的现实价值

建设运河网络、发展运河经济是新时代深入贯彻习近平总书记区域协调发展战略要求的重大实践。新时代运河网络及运河经济带的规划建设给我国产业升级与区域协调发展注入强大动能，正在从根本上改变着我国区域经济的底层逻辑，重塑我国区域经济格局，对推动区域经济高质量发展都具有重大的先导和支撑作用。

1.发展运河经济促进陆海开放型经济协同发展

建设运河网络是一项推动中西部内陆地区转身向海开放合作发展的战略工程，不但具有强大交通物流、贸易、投资功能，还将形成产业集聚效应。发展运河经济为长江、西江中上游地区承接长三角、珠三角地区产业转移、促进东中西产业协作、发展开放型经济创造有利条件。发展运河经济将真正实现沿海经济带与内陆运河经济带的江海连结，真正实现中西部内陆地区沿江向海开放发展的目标，提升内陆中心城市辐射力，深化和拓展沿海港口、中心城市、城市群的经济腹地，增强开放型经济示范带动作用。

2.发展运河经济促进内陆构建现代产业体系

发展运河经济必然带来中西部内陆地区新一轮的产业变革和产业体系跃升。运河经济带为构建现代化产业体系提供了空间载体，为新质生产力的落地生根提供了产业基础，沿运河布局高端装备制造、绿色化工、新能源新材料、智慧物流等产业，推动传统产业链升级，加速新兴产业未来产业集群化发展，逐步建立起“通道牵引、枢纽集聚、产业联动”的空间组织方式。科技创新是运河经济的核心驱动力，从运河工程建设中的高边坡支护、省水船闸等工程技术难题，到运营阶段智慧航道、区块链通关、多式联运信息平台等数字化手段，都是“推动技术革命性突破、生产要素创新性配置”的具体实践，成为运河经济“催生新产业、新模式、新动能”的初始动力。运河经济通过优化水运基础设施供给能力，完善江海联运、铁水联运等多式联运网络，提升通道运行效率，能够更好地适配区域产业转移、跨境贸易往来和资源要素流动的现实需求。运河经济通过建设生态涵养区、推动土石方资源化利用、推广低碳航运模式等措施，实现开发与保护的有机统一；通过强化航运通道的韧性与可靠性、降低对单一运输方式的依赖，保障产业链供应链安全稳定，增强区域经济应对外部冲击的适应能力。

3.发展运河经济促进内陆开放合作潜力充分释放

在西部大开发、中部崛起和共建“一带一路”高质量发展战略中，作为有机衔接“一带”和“一路”的西部陆海新通道，三条主通道都以广西北部湾港为出海口，极大地助力中国—东盟命运共同体建设和RCEP高质量实施，其服务的中国内陆腹地已由西部拓展到中部和华北地区。平陆运河是西部陆海新通道的江海联通工程，近期直接连通西江内河航运干线和广西北部湾国际枢纽海港，远期将与“十五五”“十六五”规划建设的湘桂运河、渝黔桂运河相衔接，成为南北纵向贯通长江、珠江及北部湾的关键纽带，促进中西部内陆地区开放合作潜力充分释放。平陆运河在“十五五”开局之年通航后，西部陆海新通道江铁海联运将更加完善和便捷，将极大地激活广西及北部湾地区的出海口优势，提升中西部内陆地区的开放程度，更近距离连接东盟，减少对东部沿海港口的依赖，增强运河通道的国际贸易物流和国际产业合作价值。依托平陆运河、湘桂运河、渝黔桂运河建设中西部运河经济带，将不断深化中国—东盟跨境产业链供应链合作，强化RCEP国际经济大循环。

4.发展运河经济促进内陆国家战略腹地建设

服务和融入长三角、粤港澳是中西部高质量发展的重大战略要求，长三角、粤港澳正全力打造充满活力的世界级城市群和具有全球影响力的国际科技创新中心，中西部内陆地区是长三角、粤港澳的重要战略腹地，运河网络是东部沿海产业向中西部转移的重要通道，广西沿海地区是中国—东盟国际产业合作的最前沿。随着平陆运河的率先建成通航，广西北部湾经济区与粤港澳大湾区将实现全面实现海上联通和江海联通，加速形成“粤港澳—北部湾—东盟”跨区域跨境产业链供应链。平陆运河、汉湘桂运河、浙赣粤运河、渝黔桂运河全面建成

后，依托便捷的内河航运优势，中西部内陆运河经济带有望成为长三角、粤港澳产业转移和科技外溢的重点承载区。

三、国内外运河经济模式与经验启示

历史和现实都在反复证明，以运河贯通大江大河，依托密集的通畅的低成本水运通道网络，构建江海联通、陆海联动的运河经济带，对促进区域协调发展和区域经济一体化有着重要作用。

（一）我国东部运河经济的模式与经验

京杭大运河是中国乃至世界上最长的古代运河，联通海河、黄河、淮河、长江、钱塘江五大水系，流经北京、天津、河北、山东、江苏、浙江等我国东部四省两直辖市，是我国第一个纵向高等级航道。京杭大运河对加强我国南北经济联系、促进运河沿线商业和文化繁荣、推进运河地区文化交流和融合发挥了重要作用，最早形成了古代运河经济带。21世纪以来，我国运河沿线地区对京杭大运河的作用和功能有了新的认识，京杭大运河经济带进入“重塑时间”，运河沿线各省市对运河的保护开发与综合利用越来越重视，纷纷规划开发运河经济带，依托并强化内河运输功能，以沿河港口码头、运河航运枢纽、水陆联运枢纽等交通基础设施为节点，以运河沿线重点城镇为核心，结合城镇化布局，搭建多层次、宽领域、广覆盖的区域经济合作和产业融合发展平台，推进区域经济合作，带动城乡一二三产业融合发展，打造城镇密集、运输便捷、工农商贸发达、旅游兴旺的新兴产业经济带，取得了突出成效。

1.山东把京杭大运河山东段打造成为山东西部的“黄金水道”

利用资源和运河优势，结合南水北调东线工程建设，不断采取措施大力治理运河，恢复运输功能，积极发展运河水上运输，大力发展建材、化工、煤电、机械、轻纺、食品等优势产业，沿河、沿湖建设水产、畜牧、粮棉、林果等现代农业基地发展运河现代农业，充分利用运河人文和自然遗产发展运河文化旅游业，加快运河中心城市和沿河村镇规划建设，把沿运河沿线区域打造成为城镇密集、综合交通快捷、工农商贸发达、旅游兴旺的综合性新兴经济带。

2.江苏推动运河沿河产业优化布局和转型升级

扬州、苏州共同打造古运河东岸风光带，其中扬州投资20亿元把古运河东岸打造成集文化、商贸、旅游、休闲于一体的扬州“外滩”。京杭大运河苏北段已成为全球最繁忙的内河航道，是煤炭、矿建、钢材、工业原料等重要物资的运输通道，每年有数以亿吨的重要物资经苏北运河进入长三角及长江经济带，经济效益非常突出。475千米长的苏北运河两岸建成了国家级开发区9个、省级开发区31个，促进了优势特色产业和战略性新兴产业集聚发展，形成了徐州、宿迁、淮安、扬州4个运河城市联动发展的新格局。

3.浙江高起点建设江海联动的运河经济带

为了让拥有千年历史的京杭大运河重新焕发迷人魅力，浙江颁布实施了《京杭运河杭州段整治与保护开发战略规划》，推动文化创意、高新技术、工艺设计、物流、休闲旅游、会展、电子商务、金融等产业集聚和融合，形成了物流与投资带动、科技与创意驱动、旅游与消费拉动的产业融合与结构升级模式。通过杭甬运河沟通京杭大运河与宁波港，促使自贸试验区宁波片区的建材、煤炭、钢铁等货物“弃路走水”，实现水水中转，有效降低运输成本，减少货物中转损耗，优化了宁波港集疏运体系，使宁波港的辐射能力不断加强，其腹地扩展至浙北乃至长江中下游地区。同时，加强运河与宁波港联动发展，使得京杭大运河的作用得到更有效的发挥，形成了良好的江海联通、陆海联动发展局面。

（二）国外德、美运河经济的模式与经验

1.德国依托内陆运河网络建设运河经济带

德国是欧盟内陆航运网络枢纽，在历经百年建设的超7400千米内河航道网中，人工运河占25%。柏林、慕尼黑等内陆城市通过内河航道网获得不逊于沿海港口的区位优势，在鲁尔工业区从煤钢基地向科技园区转型过程中，运河支撑的多式联运体系发挥了关键作用，西门子、巴斯夫等跨国公司将研发中心设在德国内陆，就是看中运河带来的供应链弹性。从慕尼黑到鹿特丹的芯片运输水路成本仅为陆运的1/3，杜伊斯堡这个远离海岸线的内陆城市依托四通八达的水运发展成为欧洲最大内河港口，中欧班列60%的货物在此完成水铁联运。巴伐利亚州的宝马总部在48小时内可以通过美因—多瑙运河将汽车部件送达黑海沿岸国家。科隆的化工产品经莱茵河12小时可达安特卫普港，杜塞尔多夫的精密仪器通过中德运河48小时送达汉堡。基

尔运河这条连接北海与波罗的海的黄金水道，不仅使航程缩短了756千米，更是构建起覆盖波兰、瑞典等国的贸易辐射圈，使德国掌控了北欧贸易物流命脉，每年有超6.5万艘船舶通行，货运规模达亿吨级。中德运河将德国北部平原地带密集分布的莱茵河、威悉河等南北向河流东西串联，形成类似京杭大运河的“水上高速公路”和运河经济带。始建于1899年的多特蒙德—埃姆斯运河其河道经过三次拓宽，实现万吨级货轮通航，将鲁尔工业区的煤炭运输成本降低40%，直接终结英国煤炭在欧陆的市场优势。

2.美国依托伊利运河建设沿湖经济带

在伊利运河建成之前，由于阿巴拉契亚山脉的阻隔，美国东部沿海与内陆之间缺乏可靠的交通运输方式，大宗商品需经密西西比河顺流南下直抵新奥尔良市，然后经海路绕过佛罗里达半岛转运至东部沿海地区，物流成本高昂。自从1825年伊利运河建成之后，从水牛城到纽约，运费由陆上运输的100美元/吨降到运河运输的10美元/吨，极大地促进了五大湖沿岸的发展，丰富的煤炭、铁、铜等资源得到了利用和开发，使得五大湖沿岸成为美国工业化进程的大本营。在19世纪20年代至19世纪60年代，依托伊利运河的便利和低廉的运价，一座座矿场和炼铁炉在阿巴拉契亚山背后的中央低地平原上拔地而起，匹兹堡、扬斯敦、克利夫兰、密尔沃基等工业城市纷纷兴起。地理位置重要的芝加哥，更是由一个名不见经传的小村庄，一跃成为繁华的大城市。托莱多港的俄亥俄成为从五大湖水道上获利最多的州。纽约在伊利运河通航之后，成为美国的商业中心，后来发展为全球金融中心、世界级城市。

（三）国内外运河经济的经验启示

国内外运河区域在实践中不断摸索、创新和积累的依托运河网络发展运河经济，推动运河区域协同发展、陆海一体化联动发展的经验，为当下我国内地高标准建设运河和内河高等级航道，高质量建设运河经济带、沿江经济带，促进内陆地区沿江向海发展，推动区域经济高质量发展提供了有益的启示。

1.加强产业空间集聚促进产业融合

运河沿线分布众多的自然、人口、产业、文化等资源要素，运河体系为现代产业的空间集聚和产业融合发展提供了重要载体。如杭州将文化产业置入原本的制造业的生产空间中，使文化要素融入制造业中，而制造业的原有资源又进入文化生产环节，实现了两者间的资源要素融合，输出产业融合效应的产品，开拓出差异化、低成本、高收益的新兴市场。

2.建立协作机制推进运河经济一体化

运河经济发展不是独立存在的，运河经济空间溢出效应明显，运河沿线产业优化升级也会受到相邻地区产业变化以及其他社会因素制约。各地政府间推进产业优化升级的边界模糊以及各地政府对资源要素的争夺也会引发相邻地区间的产业连锁反应。因此，应当建立跨区域的运河协作机制，运河沿线各地区在制定产业规划和产业升级政策时发挥各自的空间区位、资源禀赋、文化资源、生态环境和政策环境优势，并注重产业布局和运用各种政策之间的整体配合与协同发展。

3.动员社会力量参与促进社会资本共同开发

运河经济的规划建设既要发挥运河流域政府主导作用和全国市场的主体作用，也要发动社会组织和社区居民的积极参与，建立多主体的“政府、市场、社区、居民”运河经济合作机制。既要通过开放合作把全国优质企业、龙头企业引入运河流域，也要挖掘运河地区自然人文资源和社区资源，激发民间活力，促进无形的社会资本和社会力量投入运河经济高质量发展。

4.依托运河交通优势发展高端产业

内河运输具有运量大、运费低、安全性高的优点，是发展高端制造业的新选择。山东西部地区依托京杭大运河山东段不断增强的港口设施、不断扩张的航运网络、不断增大的运输规模，设立运河产业园区，打造高端装备（新材料）制造产业基地、综合性农副产品加工物流中心，以科技为动力、促进产业升级，推进新旧动能转换的高质量发展先行区建设。其中，德州运河新区设立的高端产业园，包括了高端装备（新材料）制造产业园、医养健康产业园、现代工业产品展示展览组团、电子信息产业园以及农副产品加工产业园。2022年，济宁高端装备产业年营收突破千亿元，高端化工年营收900多亿元，宁德时代在济宁投资140亿元建设新能源电池生产基地，山能智能矿山装备制造基地、小松智能制造产业园两个项目投资均过百亿元。

5.依托特色优势发展特色产业发展带

利用运河的区位、水运和资源优势发展沿运河

特色经济带。枣庄抢抓南水北调工作机遇加大沿运河特色经济带建设力度，高新工业、特色农业、文化旅游三大特色产业带快速崛起。宿迁港产业园吸引了不少行业龙头企业投资，形成了钢铁、人造板材等特色产业，而这些入园企业就是看上运河的水运优势，如淮钢集团每年需要的几百万吨的矿粉、废钢、焦煤等原料，生产的几百万吨钢材，都是利用运河运输；大亚圣象年产50立方米的刨花板生产线，每年需要各种木材资源70万吨，通过运河运输节约成本数百万元。

四、我国发展运河经济的现实困境

我国大力建设运河网络，发展运河经济，对于促进区域经济高质量发展具有不可替代的重要作用，是提升我国经济竞争力、促进区域协调发展、优化水资源配置和构建综合立体交通网络的关键举措，但也面临诸多挑战和困难。

（一）运河建设资金投入巨大

运河建设属于大型基础设施建设，需要投入巨额资金。据统计，全国在建及规划建设的运河项目总投资超万亿元，仅浙赣粤、江淮、平陆、荆汉、湘桂、河南内河六大运河项目总投资超8500亿元，其中，浙赣粤运河以3200亿元投资居首。运河每千米造价最低5亿元，是高铁造价的3倍多。运河建设融资渠道主要依靠政府财政投入和银行贷款，资金压力较大。另外，运河建设周期和回报周期长，保障资金的持续投入和合理使用，成为发展运河经济需要解决的首要难题。

（二）运河生态环境保护压力大

发展运河经济，建设运河及内河航运体系，必然对沿线生态环境造成一定影响，如改变河流水文条件、破坏湿地生态系统、影响生物多样性等。在建设过程中，需要加强生态环境保护和修复，采取生态友好的工程设计和施工方式，同时建立完善的生态监测和评估体系，确保运河建设与生态环境保护协调发展。

（三）运河建设工程技术难度大

运河建设通常要打通两个以上的水系，运河地形复杂，运河不同地区的地质条件差异大，需要克服岩石破碎、软土地基等地质问题，对运河的基础建设和长期稳定性提出了挑战。运河建设工程量大，运河区域多山多水，地形地貌崎岖蜿蜒，需要遇山开山、遇弯取直，另外，运河流经区域的原有公路铁路和城市村镇桥梁也需要进行改造甚至拆除重建，以满足适航条件，如平陆运河光是挖出来的土石方就有3.39亿立方米，仅钦州段就要拆除重建15座桥梁。

（四）运河区域协调难度大

运河项目和运河经济带的规划建设大多涉及多个省份，在规划、建设和运营过程中，需要进行跨区域的协调和管理。在发展目标、利益诉求、政策法规等方面不同地区间往往存在很大差异，容易产生协调不畅、利益冲突等问题，影响运河建设和运河经济带建设的整体推进、长远发展和综合效益。

（五）运河现代产业发展难度大

运河区域往往产业基础比较薄弱，实力不够强，结构也不够优。产业层次不高，主要以传统农业和传统制造业为主，且处于产业链价值链中低端；高端产业和先进制造业少，引领带动效应不大。产业链条不够完整，协作能力不足，集群集约发展程度不高。港口主要为货运功能，以矿石、建材、化工、粮食等干散货为主，集装箱占比低，航运物流有效落地转化形成产业经济难。临港制造业、金融服务业和旅游业发展缓慢，临港经济规模不大。龙头企业少，企业创新动力和活力不足，缺乏引领作用；科技创新人才短缺，劳动力供给不足，文化素质较低，依靠科技进步推进产业现代化的动能不足。

（六）区域联动机制不健全

运河经济横跨多流域、多行政区、多经济区，其高质量发展离不开沿线区域的协同。但从实践来看，当前区域联动机制存在不足，行政区划壁垒尚未破除，地方间利益协调机制、生态补偿政策等机制不完善，产业布局缺乏有效分工、要素自由流动不顺畅。跨区域协同治理能力不足，难以实现规划共绘、设施共建、产业共兴、生态共保，制约了运河经济带一体化发展与质量提升。流域统筹治理缺位较多，航运调度、水资源配置、生态保护等缺乏统一规划，跨省市航道技术标准不统一、船闸调度难协同，导致上下游通航衔接不畅。

五、发展运河经济促进区域经济高质量发展的实现路径

发展运河经济，是新时代全方位推进区域协调

发展战略的重要举措，既要树立全球视野和战略思维，制定高水平的战略导向和规划，更要从多维度发力推动运河经济高质量发展。

（一）高水平谋划运河经济

1.高位谋划运河经济战略

要全面贯彻习近平总书记关于区域经济重要论述精神，把发展运河经济的认识和行动统一到习近平经济思想上来，守正创新，以更高站位、更宽视野、更大格局、更实举措、更大力度，高位谋划运河经济战略，创新区域经济发展模式，树立全国区域经济“一盘棋”思想，全国合力各省（区、市）用力高质量推进区域经济一体化发展。切实结合各地特色优势，找准切入点，重点优化运河经济战略空间布局、完善运河通道网络、构建运河现代产业体系、打造运河经济高质量发展战略支撑体系、优化运河区域协调发展行动。

2.共建运河经济新高地

抢抓新时代高质量发展战略机遇，站在国家战略高度，从全球经济一体化、全球产业链供应链重构、中国区域一体化、中国产业链供应链安全的角度来考量和谋划运河经济，充分发挥区位、平台、政策等优势，全面深化改革创新，优化营商环境，加快服务和融入高质量共建“一带一路”、西部大开发、中部崛起、海洋强国、制造强国、贸易强国等国家战略，主动对接长江经济带、粤港澳大湾区、成渝地区双城经济圈、长三角一体化、海南自由贸易港等区域重大发展战略，建立和完善陆海联动、江海联动、山海协作的运河经济合作机制，构建运河经济命运共同体，把运河区域打造成为服务长江中游城市群、成渝地区双城经济圈、广西北部湾经济区向海发展的战略基地，服务长三角一体化、粤港澳大湾区、海南自由贸易港的重要战略腹地，深化东中西协作，推动中西部内陆省份跨区域共建运河经济区，高质量共建中西部运河经济带和开放型经济示范引领区。推动国内国外的开放资源、陆海资源和创新要素等资源要素向运河经济带集聚，加快形成高质量共建“一带一路”的开放合作高地、国内国际双循环重要节点枢纽和中西部向海开放合作的重要战略支点，推动构建开放型世界经济。

（二）加快建立运河经济协同机制

1.建立运河经济战略统筹机制

整合分散在发改、工信、交通、商务等部门的战略规划领导小组，完善跨区域跨部门的区域经济战略协调机制，提高运河经济的宏观协调能力。由区域经济领导小组统筹运河经济、通道经济、枢纽经济、海洋经济和经济技术开发区、自由贸易试验区、区域产业合作区、国际产业合作区等战略决策和规划，全面指导和统筹推进区域经济重点任务实施，统筹运河经济重大规划政策项目和年度重点工作安排，协调解决重大问题，推进跨区域跨流域跨行业协调，细化运河经济的具体责任分工与实施主体，共同推动运河经济重大项目建设、重大改革实施。

2.建立陆海（江、湖）联动发展的总体规划

在运河经济发展总体战略规划中，以陆海（江、湖）联动发展为主线，打破陆海（江、湖）二元分割局面，统筹配置陆海（江、湖）生产要素，促进要素在两个区域间自由有序流动。突出特色、聚焦重点，充分发挥陆海（江、湖）优势资源禀赋，深化陆海（江、湖）分工合作，构建特色鲜明、错位发展、合作共赢的陆海（江、湖）经济体系，重点在空间布局、产业发展、土地要素、资金支持等方面进一步满足沿江向海经济发展整体要求。加快推进内陆—江（湖）—海联运向海通道规划建设，统筹配置和高效整合内河港、沿海港和运河（内河）的运能和产业效能，确保内陆运河产业“奔腾出海”、沿海临港产业发展“沿河而上”。

3.激发运河县域经济发展活力

结合运河沿线县域面积广、劳动力基数大但外流较多的县情，加快推进运河沿线县域工业化、城镇化，因地制宜探索“扩权强县”体制机制和相应政策措施，以运河建设为契机建设若干运河强县，重点在交通枢纽、城市公共服务配套、教育资源配置等方面加强对运河县（区）的支持，为运河大县强县创造直接联动沿海城市的基础条件。加快运河县域沿江向海发展，研究通过行政区划调整、移建县域行政中心，制定专门政策加快沿河沿海城市的非沿河沿海县（区）人口、产业向沿河沿海县（区）就近集聚。

（三）加快推动运河经济布局

1.加快产城融合配套基础设施建设

加快运河沿线的铁路公路连接线规划建设；优化运河及运河周边的铁路网络、航空网络、高速网络等在内的综合立体交通体系，推动运河交通基础

设施高等级化、立体化、绿色化发展。以运河建设为契机，统筹推进运河沿线城镇、产业园区公路、市政、交通等设施规划与配置，推动城市配套与产业配套的同步规划与建设，培育壮大城市群和运河城镇带，完善配套设施，充分发挥海港、内河港的联动优势，推动运河通道作用与城市功能结合起来，延伸沿海港口的腹地服务功能，增强运河城市群和运河城镇带整体竞争力。

2.加快推动运河主导产业布局

加强运河经济带全产业链深度调研分析，围绕运河主导产业，谋划建设精细化工产业园、高端装备制造产业园、PCB产业园、新能源材料产业园等特色产业“园中园”。科学编制产业链招商图谱，精准实施“专精特新”产业招商，努力引进一批大项目好项目，精准引进低能耗、高附加值的产业链优质项目，壮大绿色化工、风电装备制造、印制电路板、人工智能终端、液晶显示、锂电池材料等产业链群，全力推进运河产业集聚发展。推动沿海临港产业向运河沿线布局延伸，打造上下游一体化产业集群，引领运河经济带协同发展。创新运河产业招商和运营模式，推动跨区域联动的运河合作招商，以运河为载体，积极吸引长三角、珠三角、成渝地区以及重点国家的港航、外向型企业开展“产业对接”，提前布局适宜联运项目等开发合作项目，推动形成“江海联动—江海组团一向海经济产业链”的运河经济协调合作模式，推动“港口经济+运河经济”的系列产业布局加快形成。创新运河现代产业运营机制，组建运河经济实体运营中心，实行“跨区域合作”模式，鼓励运河各省入股参与港口、运河运营，构建跨区域互动的区域联动机制，提升运河经济带市场竞争力。

3.加快建设江海联运物流体系

夯实运河沿线的综合交通基础设施建设，加快规划建立内河码头、港点，强化海上运输与内河运输在港航基础设施、信息服务等方面的联动、协同，推动江海联运等多样运输方式有机衔接，共同构建通江达海、高效便捷的综合立体新通道交通网络及江海联运物流经济带。发挥运河优势条件，构建运河通道网络，衔接国际海运网络、长江珠江内河航运网络和内陆铁路网络，推动一体高效运行，全面融入“通道+枢纽+网络”国家物流运行体系。增强江海联运枢纽组织能力，延伸开发联通多水系内河水运服务，联动内河重点港口，重点开发集装箱江海联运，推进大宗散货江海联运服务，拓展运河经济带辐射纵深，提升运河经济带沿江向海发展能力。

（四）加快建立运河经济高质量发展支撑体系

1.建立运河产业要素保障体系

建立包括运河产业项目用地、项目申报、贷款贴息、资金补贴、融资担保等方面的运河产业要素保障体系，促进运河产业快速发展。加快多元化融资模式创新，出台政策鼓励金融机构为运河流域企业开发新型金融产品，为运河流域企业及上下游企业提供融资渠道。加强运河经济政策配套。由于运河区域在基础设施、经济实力、产业层次、开放基础等方面的优势不强，因此，要强化运河项目国家战略定位，促进与新一轮西部大开发、中部崛起等国家各类重大发展战略对接；与现有中心城市、城市群、都市圈建设、陆海新通道、内河高等级航道等区域协调发展战略相融合，强化政策的配套出台，在基础设施、资金投入、项目争取等方面予以倾斜。

2.培育运河高新高端产业

坚持制度创新、科技创新与运河经济共建、共享相融合，提高科技发展定位，找准产业发展和科技的创新点，大力争取国家级和省级各种各类科技创新平台、重大科技项目、重大技术开发工程项目入驻。加强科技创新和产业创新融合，强化大学、研究机构与企业合作，加强关键核心技术攻关，加大技术改造和产品升级力度。大力引进长三角、粤港澳创新资源，并学习借鉴长三角、粤港澳的经验，推动国内外创新成果在运河经济带转化，大力发展新质生产力，催生新兴产业未来产业，培育高新高端产业。完善运河经济教育人才支撑体系，建立高校服务运河特色主导产业创新发展的科学研究和人才培养机制。教育、科技及相关政府部门要做好统筹协调和指导监督，明确各高校服务的区域、产业及相关产业园区（开发区）范围。加强教育部高校与地方高校合作，强化职业教育，加大运河经济人才培养力度和素质提升。

3.优化运河经济循环

依托运河的通道属性，推动供给端与需求端的协同发力。供给端加快运河及配套基础设施建设，提升航道能力与多式联运集疏运水平，推进智慧航道和绿色航运发展，为产业集聚和要素流动提供高

水平载体。需求端拓展市场，培育临港制造、现代物流、跨境电商、文旅融合等新业态，促进消费升级和贸易便利化。通过优化运河经济循环，实现通道效能向经济效能的有效转化。

4.构建韧性运河体系

坚持底线思维，统筹好运河经济发展与安全的关系。在产业链供应链安全上，优化运输结构，增强产业链抗风险能力；在生态安全方面，推广绿色建造和低碳运行技术，维护区域生态功能；在水资源安全方面，完善水资源调配机制，保障运河生态基流和通航水位，统筹航运、灌溉、供水等多目标需求。通过构建韧性发展体系，确保运河经济稳定运行。

参考文献

[1]段志霞，王淼.山东半岛蓝色经济区海陆产业联动发展研究[J].中国海洋大学学报(社会科学版)，2016(7).

[2]段志霞.蓝色经济区战略下青岛海陆产业联动发展研究[J].港口经济，2015(10).

[3]李世泽.平陆运河助推多区域合作迈向新高度[J].当代广西，2022(9).

[4]封雪.江苏省运河经济带开发的理论探讨[J].徐州工程学院学报，2006(10).

[5]周献恩，覃升，李雪芝，等.蛟龙入海　八桂梦圆：写在平陆运河开建之际[N].中国交通报，2022-08-25.

[6]黄立业，李潇，史筱飞，等.山东陆海科技统筹发展路径探析[J].科技广场，2023(6).

[7]欧阳慧.区域协调发展：立足新阶段明晰新要求[J].新型城镇化，2023(6).

[8]荆州市第四届人民代表大会财政经济委员会.荆州市第四届人民代表大会财政经济委员会关于荆州市2015年国民经济和社会发展计划执行情况与2016年计划草案的审查报告[R].荆州市人民代表大会常务委员会公报，2016.

[9]张志臣.改革开放以来中国共产党革命精神谱系研究[D].大连：大连理工大学，2022.

[10]郝艳艳.城投平台招商引资模式分析[J].中国总会计师，2023(2).

[11]辛湘言.奋力以湖南一域之光为全国添彩[J].新湘评论，2024(1).

[12]彭惺.东北亚区域农业合作的前景分析与推进对策[D].长春：吉林大学，2008.

[13]佘湘耘，苏志欣.“十四五”交通发展前瞻与重点任务[J].中国投资(中英文)，2020(5).

[14]龚六堂.发挥“有为”政府对维护市场秩序弥补市场失灵的作用[J].中国党政干部论坛，2024(7).

[15]张雷声.开辟马克思主义政治经济学新境界[J].理论导报，2022(2).

[16]赵长华.巴拿马运河现况[J].外国经济与管理，1984(5).

[17]黄柳英，李寒露，欧阳蕾馨，等.湘桂运河建设前期工作稳步推进[N].湖南日报，2024-12-03.

[18]梅剑飞.千年运河　焕发新生　流向未来[N].新华日报，2020-07-20.

[19]梅剑飞.因运而生　因运而盛[N].中国水运报，2020-07-27.

[20]许盼丽，陈成诵.派河之变[J].决策，2022(12).

[21]王奕萱，杨亚兰，薛天寒.规划引领一流强港建设乘风破浪[N].中国水运报，2025-05-23.

[22]姜兴良，宋振宁.微山三线船闸工程闸室平面尺度分析[J].水运工程，2024(6).

[23]程晓玲.补上“最后的短板”，中部大省猛拼水运[J].商业文化，2025(5).

[24]陈俊杰.中部城市齐打“港口牌”[N].中国水运报，2022-04-24.

[25]韩鑫.高铁时代，我们为何还要修运河?[N].人民日报，2024-11-14.

[26]邝展婷.运河大开发船舶有红利[N].中国船舶报，2025-01-10.

[27]陈俊杰，章珍珍.浙江缘何挑起内河航运“示范大梁”[N].中国水运报，2025-01-19.

[28]甘凌峰，叶锦霞，潘倩，等.瓯江上开来集装箱船[N].浙江日报，2024-12-26.

[29]尹文嘉，郭祖昌.新质生产力赋能广西高质量发展：理论逻辑、实践困境与提升路径[J].南宁职业技术学院学报，2024(7).

[30]中国共产党广西壮族自治区第十一届委员会第九次全体(扩大)会议公报[N].广西日报，2020-12-11.

[31]中国共产党广西壮族自治区委员会.中国共产党广西壮族自治区委员会关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议[N].广西日报，2020-12-14.

[32]李冬青.形成沿海沿边合力　助力双循环新发展[N].广西日报，2020-12-30.

[33]陈贻泽.深入学习贯彻习近平总书记“七一”重要讲话精神　奋力谱写全面建设社会主义现代化国家的广西篇章[N].广西日报，2021-07-03.

[34]问刘波，李庭华，朱金莉，等.现代化产业体系[J].当代广西，2024(4).

[35]彭笑阳.习近平关于城市建设重要论述研究[D].株洲：湖南工业大学，2024.

[36]共建开放发展新格局　打造西部产业新高地[N].宁夏日报，2024-07-26.

[37]王惠琴.广西北部湾经济区同城化管理体制改革的思考[J].法制与经济(下旬)，2014(3).

[38]魏际刚.把实体经济做实做强做优[J].智慧中国，2023(5).

[39]赵瑞广.加快发展运河经济带　打响“运河物流”品牌[C]//依靠科技进步　推进鲁南经济带规划建设和中华文化标志城规划建设学术研讨成果选编.2008.
[40]王文博.“向海而兴”,安徽省打造水运强省的优势分析[J].珠江水运,2023(6).
[41]刘胜友.平陆运河江海联运运量预测分析[J].珠江水运,2025(6).
[42]张燕.平陆运河经济带产业发展的历史逻辑、现实意义与发展路径[J].社会科学家,2024(8).
[43]张晓曦.关于构建江淮运河经济带的若干思考[J].中国水运,2025(1).
[44]杜晶乐行.广西向海经济与开放型经济协同发展研究[D].南宁:广西民族大学,2024.
[45]肖建庄,李文明,谢立全,等.世界运河建设[J].广西大学学报(自然科学版),2024(12).
[46]孙西楠,傅远佳.水脉联动:运河经济高质量跃升与共同体构建[J].开放导报,2026(12)
[47]刘宁.平陆运河工程建设关键问题研究与思考[J].水运工程,2024(6)
[48]毛丽娜,周桂良,凌苗苗.“一带一路”背景下运河经济带助推江苏“#”型经济带协同发展模式设计[J].物流科技,2018(11).
[49]卢雨新.RCEP背景下平陆运河对接国际贸易研究[J].今日财富,2022(13).
[50]阮晓莹.广西全力推进平陆运河经济带建设[N].南宁日报,2024-06-21.
[51]韦善宁.平陆运河建设促进西部地区高质量发展探讨[J].合作经济与科技,2025(3).
[52]马剑平.平陆运河大通道经济带的构建研究与建议[J].中国市场,2023(34).
[53]柏挺,马静.平陆运河经济带产业协同与高效发展策略研究[J].广西城镇建设,2025(1).
[54]廖静.西部陆海新通道构建中的平陆运河效应研究[J].产业创新研究,2025(7).
[55]邓小云.柬埔寨扶南德佐运河项目二次更名后再展翼[J].世界知识,2025(6).
[56]中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度　推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定[EB/OL].(2019.11.06)[2026.3.13].https://www.gov.cn/xinwen/2019-11/06/content_5449495.htm.
[57]中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[EB/OL].(2021.03.13)[2026.03.13].https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.
[58]中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要[EB/OL].(2026.13.13)[2026.03.13].https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202603/content_7062633.htm.

The Internal Logic, Practical Challenges, and Implementation Pathways of Canal Economy in Promoting High-Quality Regional Economic Development

Shen Yi　Fu Yuanjia　Shi Meichao

Abstract: Developing the canal economy serves as a key driver for the high-quality and coordinated economic development of eastern, central, and western regions in the new era. It holds significant practical importance in promoting the coordinated development of land-sea open economies, building a modern industrial system in inland areas, unleashing the potential for inland openness and cooperation, and establishing a strategic hinterland for the nation. Provinces such as Shandong, Jiangsu, and Zhejiang in China, as well as countries like Germany and the economy United States, have provided valuable experience for the development of the canal economy. With the advent of China's canal economy era, provinces in the central and western regions have been actively advancing strategic explorations of the canal economy. However, they face numerous challenges related to funding, ecology, technology, and industry. Efforts should be made to accelerate the development of the canal economy and promote high-quality regional economic development in the new era through high-level planning of the canal economy, the establishment of collaborative mechanisms, the promotion of strategic layouts, and the construction of a supporting system.

Key Words: Canal Economy; Regional Economy; Internal Logic

(责任编辑:柳　阳)

【区域高质量发展】

“十五五”时期我国海洋经济高质量发展的区域协同联动机制探索

石 欣

摘　要：“十四五”时期，全国海洋产业生产总值从9.04万亿元增长至11.02万亿元，年均增速约5.2%。海洋经济发展成效显著，海洋经济总量持续扩大，海洋产业结构不断优化，为经济高质量增长提供了重要动力。北部、东部、南部三大海洋经济圈差异化、特色化发展的空间格局基本成型，但仍面临区域协同机制不健全、产业发展质效不高、科技创新支撑不足、海洋生态治理体系不完善等核心问题。有鉴于此，需遵循陆海统筹、区域协调、创新驱动的战略部署，明确各海洋经济圈的功能定位与协同路径，通过“一核引领、三圈协同、陆海联动、四维赋能”的总体框架，构建“梯度互补、链网协同、全域联动”的三大海洋经济圈协同联动机制，破除区域发展堵点，拉动系统效能提升，实现“十五五”时期海洋经济高质量发展。

关键词：海洋经济；陆海统筹；三大海洋经济圈；区域协调

中图分类号：F061.5　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**2095-5766(2026)02-0036-14　　**收稿日期：**2026-02-24

作者简介：石欣，女，国家发展和改革委员会宏观经济研究院国土开发与地区经济研究所正高级工程师(北京 100038)。

一、引言与文献综述

在海洋强国战略纵深推进的背景下，海洋经济已成为驱动区域协调发展、促进经济高质量发展的核心引擎。推动海洋经济高质量发展，应更加注重高效协同，坚持陆海统筹、山海联动，增强协同发展合力。近年来，学术界围绕“三大海洋经济圈”[①]的海洋经济区域协调发展议题展开了多维度研究，涵盖海洋经济高质量发展的评价测算、海洋经济发展与新质生产力之间的联系、海洋强国与陆海统筹等。现有研究从以下几个维度展开：

第一，研究海洋经济高质量发展的评价指标体系。通过对我国沿海11个省份进行深入解析和量化研究，构建区域海洋经济高质量发展水平的双向评价体系，建立包括创新、协调、绿色、开放、共享等维度的评价指标体系，并在此基础上引入数字经济和新质生产力要素，构建了更加完善的评价框架。研究发现，2006—2020年，协调指数发展差异最大，且“北强南弱”(丁黎黎等，2021)；区域内差异是造成海洋经济高质量发展水平波动差异的主要原因，且南海海洋经济圈差异最为显著(关洪军等，2024)，不同省份海洋经济高质量发展水平存在显著差异(曹正旭等，2023)。

第二，分析海洋经济发展的区域差异。运用比较分析方法研究了我国三大海洋经济圈海洋经济的空间差异及其演化趋势，分析了三大海洋经济圈海洋经济高质量发展水平。研究发现各海洋经济圈的海洋产业的发展态势不均衡，东南部产业发展差异较大(邓昭等，2022)。南部经济圈内部发展不均最为突出(杨丽华等，2024)，产业区域协同发展政策尚不成熟(杨丽华等，2025)。

第三，探讨海洋经济发展与新质生产力之间的联系。通过探讨我国沿海省份在海洋新质生产力方面的区域差异，分析新质生产力在推动海洋经济高质量发展过程中的动力机制与效应，学者发现：各沿海地区新质生产力发展水平的区域差异明显（叶芳等，2024），且对周边地区发展有正向的空间溢出效应（梁晨露等，2024），三大海洋经济圈新质生产力发展均存在差距且差距不断扩大（狄乾斌等，2025）。海洋新质生产力协同发展路径有待完善（杨丽华等，2025）。

第四，探讨陆海关系与区域协调发展课题。现有研究从系统理论角度分析了在建设海洋强国目标下实施陆海统筹战略的重要性（栾维新等，2021）。通过陆海协调发展视角研究了陆地与海洋经济的互动关系和政策优化方向（李加林等，2022）。探讨了如何促进陆海协同合作发展路径（年猛，2022）。

第五，围绕海洋经济韧性与可持续发展方面的研究。研究分析了三大海洋经济圈及沿海各省市的经济韧性，及不同指标存在的区别与成因，探讨了其在时间和空间上的变化特征。研究认为，2020年以来，沿海地区海洋经济韧性逐年提升（周明华等，2024），但地区差异逐渐扩大（张卓群等，2025）。海洋经济发展与生态安全之间的协同发展水平呈现东部最高、北部其次、南部最低的特点（关洪军等，2024）。

二、“十四五”时期我国海洋经济发展成效

“十四五”时期，我国海洋经济迎来承前启后的关键阶段。五年来，面对复杂多变的国际形势和国内经济转型升级的艰巨任务，我国海洋经济保持稳健增长态势，海洋产业生产总值从2021年的90385亿元增长至2025年的110180亿元[②]。2025年的全国海洋产业生产总值占国内生产总值比重为7.9%。产业结构持续优化升级，海洋新兴产业增加值占海洋产业生产总值比重稳步提升，传统海洋产业加速转型升级。与此同时，北部、东部、南部三大海洋经济圈呈现出差异化发展格局。本部分拟从总量扩张、结构优化、区域分化三个维度，系统梳理“十四五”时期我国海洋经济发展的阶段性特征。

（一）海洋经济总量持续扩大

“十四五”时期，我国海洋经济规模不断增长。根据自然资源部《中国海洋经济统计公报》显示，全国海洋产业生产总值从2021年的90385亿元增长至2025年的110180亿元，年均名义增长率约5.0%，五年累计增长21.9%。海洋经济占GDP比重保持在7.7%—7.9%。这显示出海洋经济作为国民经济重要增长极的地位日益巩固。

“十四五”时期，从增速变化来看（见图1），2021年，海洋经济呈现强劲复苏态势，增速达到8.3%，这主要得益于后疫情时期海洋产业的快速恢复以及国家一系列稳经济政策的有效实施。2022年，受多重因素影响，增速回落至1.9%，为近年来低点。2023年，随着宏观经济企稳回升，海洋经济增速恢复至6.0%，展现出较强的韧性。2024年和2025年增速分别为5.9%和5.5%，呈现稳中趋缓态势，这一波动轨迹既反映了海洋经济对外部冲击的敏感性，也体现了其较强的自我修复能力，表明海洋经济正从高速增长阶段转向高质量发展阶段。

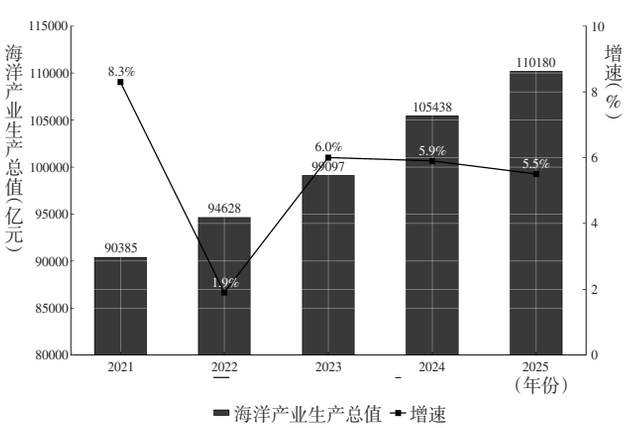


图1　2021—2025年海洋经济总量与增速发展变化

数据来源：自然资源部《中国海洋经济统计公报》（2021—2025年）。

1.产业结构持续优化

纵观“十四五”时期，我国海洋三次产业结构始终维持“三二一”的梯度分布特征，第三产业长期占据海洋经济主导地位，第一产业占比保持低位。2020—2025年，海洋第一产业、第二产业、第三产业增加值占海洋产业生产总值的比重分别从5.0%、33.4%、61.6%变动为4.5%、37.2%、58.3%（见图2），始终保持第三产业占比最高、第一产业占比最低的结构层级。

与2021年相比，到2025年，海洋第一产业比重

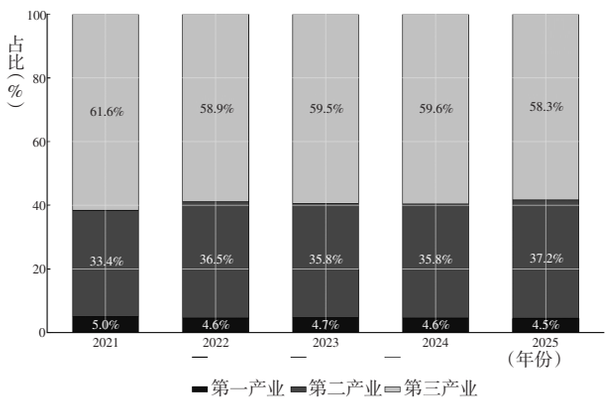


图2 2021—2025年全国海洋三次产业结构演变

数据来源：同图1。

减少0.5个百分点，第二产业比重增加3.8个百分点，第三产业比重减少3.3个百分点。海洋第二产业支撑作用稳步提升，海洋产业结构呈现稳中有调的发展态势。

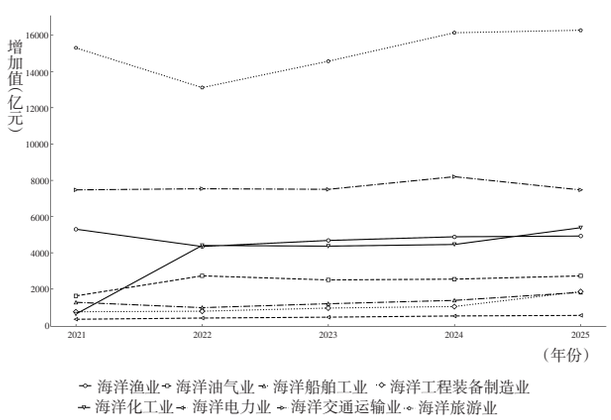


图3 2021—2025年主要海洋产业增加值变化

数据来源：同图1。

“十四五”时期，我国主要海洋产业发展显示出结构优化与发展动力转换的特征。从图3可知，周期内，我国海洋产业始终维持“传统服务业为主体、高端制造与新兴能源快速扩容”的结构演进格局，海洋旅游业、海洋交通运输业、海洋渔业三大传统产业始终占据主要海洋产业增加值的主体地位，具备显著的体量优势，2025年三大产业增加值合计占比约65%，构成海洋经济平稳运行的核心基本盘。我国攻克了造船工业皇冠上的“三大明珠”，建成“蛟龙”号、“梦想”号、“深海一号”等国之重器，海洋渔业、海上风电等产业规模位居全球前列。产业增长动力实现有序转换，海洋高端装备制造、海洋化工与海洋清洁能源产业成为产业升级的核心增长引擎，推动产业发展从传统服务业主导向制造与服务双轮驱动、绿色低碳方向稳步演进。其中，海洋船舶工业增加值由2021年的1264亿元升至2025年的1811亿元，周期增幅达43.3%；海洋工程装备制造业增加值由743亿元跃升至1858亿元，周期增幅约150%；海洋化工业增加值由617亿元攀升至5380亿元，实现规模级的跨越式提升。

从细分产业的增长表现来看，我国海洋经济各赛道呈现出清晰的分层运行特点。2025年海洋旅游业、海洋交通运输业增加值分别达16273亿元、7464亿元，稳居产业规模前两位，发挥了经济周期稳定器的核心作用；海洋电力业为周期内唯一实现连续五年正增长的细分产业，累计增幅达64.4%，成为产业绿色低碳转型的核心增长极。多数受疫情等外部环境冲击的传统产业均于2022年触底后进入持续复苏通道，2025年核心产业增加值已回升至或超过周期初期水平，显示了我国海洋经济具备较强的抗风险能力与内生发展韧性。

2.三大海洋经济圈差序发展

《全国海洋经济发展“十三五”规划》明确构建了北部、东部、南部三大海洋经济圈的区域发展格局，明确了北部、东部、南部三大海洋经济圈的省市构成，具体划分如下：北部海洋经济圈包括辽宁、河北、天津、山东；东部海洋经济圈包括江苏、上海、浙江；南部海洋经济圈包括福建、广东、广西、海南。

第一，头部省市领跑，差序发展。“十四五”后期，从海洋经济总量规模来看（见图4），沿海省市形成了稳定的三级梯队发展格局。根据目前官方发布的数据[③]，第一梯队为广东、山东两大海洋经济大省，2024年海洋产业生产总值分别达20022亿元、18011亿元，显著领先于其他省市，在统计周期内稳居我国海洋经济发展的核心主体地位；第二梯队为福建、浙江、上海、江苏，2024年海洋产业生产总值均处于10000亿元—13000亿元，构成我国海洋经济稳步发展的中坚力量；第三梯队为海南、广西、天津，2024年海洋产业生产总值均低于6000亿元，整体规模仍有较大提升空间。与规模梯队形成差异化对照的是，海洋经济累计增速呈现“后发省市领跑、头部省市稳增”的反向分布特征。

2021—2024年，受基数的影响，海南、广西的累计增速位于前列（超35%），处于高增长区间；浙江、山东以21.2%、20.5%的累计增速位列第二梯队，处于较高增长区间；其余沿海省市累计增速均处于8%—14%，分别对应中等增长、平稳增长区间。这

一规模与增速的反向分布特征，既凸显了海洋经济头部省市基本盘的稳定性，也反映出后发区域海洋经济的增长潜力。沿海各省市的海洋经济发展呈现特色化、差异化发展趋势。

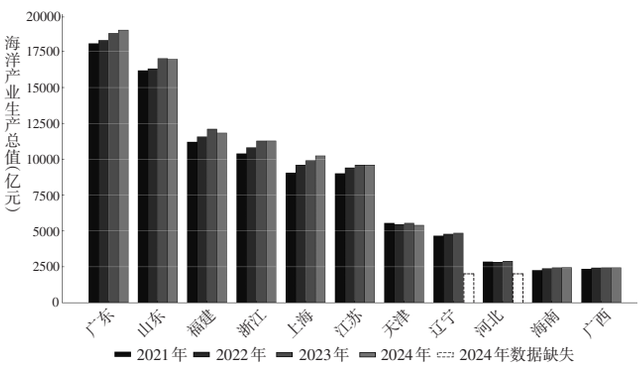


图4　2021—2024年主要省市海洋产业生产总值对比

数据来源：《2021年中国海洋经济统计公报》和沿海各省海洋主管部门、政府官方网站发布的统计数据。

注：官方尚未公布辽宁、河北的2024年海洋产业生产总值，故在图中留空。

第二，三大海洋经济圈差序发展格局基本成型。已有研究表明，2010—2020年，东部海洋经济圈发展水平最高，北部海洋经济圈波动最大，南部海洋经济圈上升趋势最为稳定（杨丽华等，2024）。“十四五”中前期，三大海洋经济圈立足自身资源禀赋与产业基础，形成“总量南强、增速北快、发展东稳”的格局。三大海洋经济圈的海洋经济持续增强，始终维持南部海洋经济圈规模领先、东部海洋经济圈次之、北部海洋经济圈居后的空间分布特征。2024年，南部海洋经济圈海洋产业生产总值达37858亿元，稳居三大海洋经济圈首位；东部海洋经济圈海洋产业生产总值居中，为33446亿元；北部海洋经济圈海洋产业生产总值居末位（见图5）。

北部海洋经济圈：“十四五”时期，北部海洋经济圈海洋产业生产总值虽然在三大海洋经济圈中居末尾，但较高的累计增速依然显示出强劲的增长潜力。区域内山东海洋经济优势在全国领先，其在海洋渔业、船舶制造和海洋化工等传统优势领域具有坚实的基础，近年来的海洋产业转型升级也取得成效，该省经济的强劲增长带动了区域海洋经济增长。但相比山东，区域内辽宁、河北、天津的海洋产业受制于资源环境约束与转型压力，发展相对滞后。但由于北部海洋经济圈具备较好的结构优势（邓昭等，2024），海洋油气、海洋渔业、船舶制造、海洋化工均具有良好的产业链基础，具备较好的产业协同潜力。

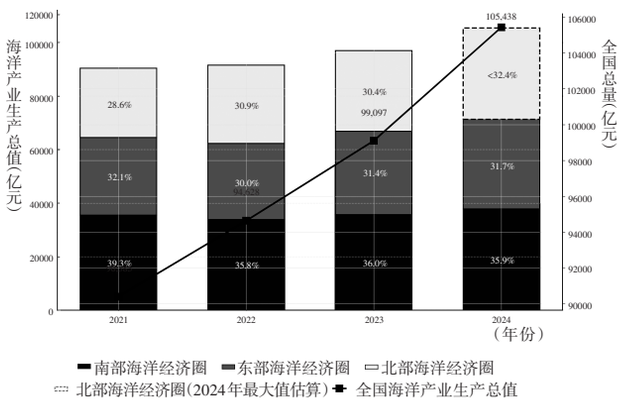


图5　2021—2024年三大海洋经济圈海洋经济发展对比图

数据来源：《中国海洋经济统计公报》《中国海洋经济统计年鉴》。

注：因2024年辽宁、河北海洋产业生产总值未发布，图中该年度北部海洋经济圈数据暂以＜32.4%（最大值估算）代替。

东部海洋经济圈：2021—2024年，东部海洋经济圈生产总值从29000亿元增长至33446亿元，累计增速达15.3%，保持中高速稳步发展态势。该区域第三产业占比接近60%，高于全国平均水平。该区域作为我国对外开放的重要门户，在创新能力、产业实力上占据优势，海洋研究机构和专业人才密集汇聚，海洋生物制药、海洋新型能源等战略性新兴产业迅速崛起。该区域的浙江、上海和江苏之间差距日益明显，需要更科学的政策引导，避免圈内各区域之间的同质化内卷。

南部海洋经济圈：2021—2024年，南部海洋经济圈生产总值从35518亿元增长至37858亿元，虽然受高基数影响累计增速为6.6%，相对较低，但总量仍居三大海洋经济圈之首。该区域依托粤港澳大湾区和海南自贸港建设，在开放合作和新兴产业培育方面走在前列，但区域不均衡的特征最为明显，广东、福建依托规模效应与开放优势，海洋经济强势发展，而广西、海南却未能吃到区域红利，内部差异持续扩大。该区域在区域协同、释放整体经济动能方面的潜力巨大。

总体来说，“十四五”时期，我国海洋经济发展成就显著，整体规模稳步扩大，经济韧性不断增强，对国民经济的支撑作用持续稳固，产业结构持续优化，第二产业“压舱石”作用显著增强，海洋战略性新兴产业成为核心增长引擎。东部海洋经济圈依托长三角一体化发展战略，强化科技创新协同和产业分工协作，发展稳健，南部海洋经济圈依托粤港澳大湾区和海南自贸港建设，深化海洋领域开放合

作，总量持续领先。北部海洋经济圈传统产业基础雄厚，增速位居前列，发展差距逐步缩小。但三大海洋经济圈“南强北弱”特征突出，各海洋经济圈内部的头部省市与落后省市之间的海洋经济发展差距明显，区域发展差异化、特色化特征明显。

三、我国海洋经济发展面临的问题

“十四五”时期，我国海洋经济发展在取得成绩的同时，面临着区域发展不平衡、产业发展质效不高、科技创新支撑不足、海洋治理体系不完善等发展瓶颈，系统剖析问题的深层次原因，破除堵点，是实现海洋经济高质量发展的前提。

（一）区域发展不平衡问题突出，协同联动机制不健全

1.表层问题

一是三大海洋经济圈之间发展差距显著，南部海洋经济圈总量领先，北部海洋经济圈增速较快但整体规模仍有较大差距，东部海洋经济圈发展稳健但增长动能有所放缓，三大海洋经济圈在发展水平、产业层次等方面的梯度差异显著。二是三大海洋经济圈内部存在省市间、地区间发展不均衡的问题。梳理已有研究发现，我国南部海洋经济圈内部差异最为显著（关洪军等，2024），且该特征自2006年以来持续存在。广东、福建的海洋经济总量远超广西、海南。广东海洋产业生产总值占南部海洋经济圈总量的比重超50%，而广西、海南两个省（区）占比不足15%。发达地区未能有效带动落后地区的海洋经济增长。区域协同发展水平相对较低。北部海洋经济圈中山东“一省独大”，占比超55%，河北、辽宁发展相对滞后；东部海洋经济圈内各地区发展较为平衡，然而江苏的海洋经济占比显著落后于上海和浙江。三是海洋经济“南北分化”趋势显现，环渤海地区面临绿色转型压力，海洋经济发展后劲不足，长三角、珠三角地区发展相对稳健，沿海11个省市之间发展差距持续扩大，广东、山东、浙江三省经济韧性水平高（周明华，2024）的特征持续存在。“十四五”时期的海洋产业生产总值合计占全国比重超60%，区域发展的“马太效应”逐步显现。

2.深层根源

一是陆海统筹机制不完善。“重陆轻海”的传统治理观念在地方管理实践中仍然存在，陆域产业布局、城镇规划与海洋发展缺乏系统性衔接，陆海产业联动、基础设施互通、生态共治的机制尚不健全，制约了陆海一体化发展格局的形成。二是区域协同发展机制不健全。三大海洋经济圈虽已确立，但圈际之间、圈层内部的协同发展仍依赖于非制度化的项目合作，缺乏国家级的顶层协同机制和有力抓手，京津冀协同发展、长三角一体化、粤港澳大湾区建设等重大区域战略在海洋领域的融合对接不够深入，行政壁垒与政策藩篱导致资源要素难以跨区域自由流动与高效配置。三是产业布局同质化竞争严重。受产业发展路径依赖影响，沿海省市在海洋工程装备、海上风电、海洋生物医药等战略性新兴产业布局上“跟风”现象突出，缺乏基于自身比较优势的差异化定位，“内卷式”的同质化竞争不仅造成资源浪费，也制约了区域协同发展格局的形成。

（二）产业发展质效不高，产业链供应链存在短板

1.表层问题

一是产业结构仍需优化，海洋经济发展仍依赖海洋旅游业、海洋交通运输业、海洋渔业等传统产业，2025年三大传统产业增加值占主要海洋产业增加值的比重超60%，而海洋生物医药、海洋工程装备、海洋电子信息等高端制造业与战略性新兴产业占比不足15%，产业结构高端化、现代化水平仍有较大提升空间。二是传统产业转型升级缓慢，海洋渔业、海洋化工、海洋船舶修造等传统产业仍部分存在粗放式发展问题，智能化、绿色化转型亟须加速，产业附加值偏低，市场竞争力不足。三是产业链供应链存在短板，海洋产业链条较短，上下游协同不足，海洋产业与陆域产业融合度不高，“高精尖”领域存在“卡脖子”环节，高端海洋工程装备核心部件、海洋传感器、深海勘探设备等关键领域国产化率偏低，产业链供应链安全可控性不足、稳态运行能力偏弱的问题日益凸显。四是产业融合发展明显不足，海洋第一、第二、第三产业之间，以及海洋产业与数字经济和绿色经济的融合尚在初步阶段。新的业态和模式发展较为迟缓，产业发展的内驱力不足。

2.深层根源

一是海洋产业规划与区域比较优势匹配度不足，部分地区脱离自身产业基础与资源禀赋，盲目布局高端海洋产业，导致产业发展缺乏核心竞争力，难以形成集群效应。二是市场主体培育不足，海洋领

域龙头企业数量偏少，中小企业创新能力与抗风险能力较弱，“链主”企业引领带动作用不足，产学研用协同的产业生态尚未完全形成。三是海洋产业投融资体系不完善，海洋产业具有投资周期长、风险高、回报慢的特征，现有金融产品与服务难以匹配海洋产业的发展需求，社会资本参与海洋产业发展的积极性不高，制约了产业转型升级与新兴产业培育。

（三）科技创新支撑能力不足，成果转化机制不畅

1.表层问题

一是基础研究与技术应用脱节。我国在深海探测、深潜技术等领域取得了“奋斗者”号等重大标志性成果，但三大海洋经济圈均存在不同程度的海洋科技落后问题，对培育和发展海洋新质生产力的支撑不足（狄乾斌等，2025），适用于规模化、商业化场景的关键核心技术仍供给不足，涉海高校与科研院所的研发活动仍存在“重论文、轻应用”的问题，学科导向强于市场导向，海洋科技成果与产业发展需求匹配度不高。二是科技创新资源分布不均衡，海洋科研机构、高端人才、研发经费高度集中于上海、青岛、广州等少数城市，北部、南部海洋经济圈的部分沿海省市海洋科技创新资源严重匮乏，区域创新能力差距持续扩大。三是科技成果转化率较低，海洋科技的创新路径从基础研究到中试再到产业化的过程中出现了中试基地匮乏等断层。科技成果转化的激励制度和知识产权保护体系不够完善，科研人员在成果转化方面的积极性不高，导致大量科研成果仍停留在实验室阶段，无法成为实际的生产力。四是高端人才缺口较大，海洋领域高层次创新人才、高技能应用型人才、复合型管理人才严重短缺，人才培养体系与产业发展需求脱节，制约了海洋科技创新能力的提升。

2.深层根源

一是海洋科技创新体系不完善，科技资源配置分散，创新主体协同不足，产学研用结合不紧密，跨区域、跨学科、跨主体的协同创新机制尚未形成，难以开展重大关键核心技术联合攻关。二是科技创新投入结构不合理，海洋基础研究投入占比偏低，企业研发投入积极性尚未充分调动，政府财政投入对社会资本的撬动作用不足，多元化的科技投入体系尚未形成。三是科技成果转化服务体系仍不完善不健全，尤其是在海洋科技领域，相关评估、交易以及投融资等专业服务机构的成长较为缓慢，缺乏全链条成果转化能力，进而限制了科技成果的产业化推进。

（四）海洋治理与生态保护仍存短板，治理体系现代化水平有待提升

1.表层问题

一是海洋空间治理能力仍需提升，部分围填海历史遗留问题尚未完全解决，海域开发利用的精细化、科学化水平仍有提升空间，陆海空间规划衔接不够紧密，“多规合一”的海洋空间治理体系尚未完全落地。二是海洋污染治理仍存在短板，陆源污染物入海管控压力依然较大，部分近岸海域污染问题尚未根本解决，跨部门综合治理能力不足。三是海洋生态保护修复系统性不足，海洋生态保护修复工程多以局部整治为主，从流域到沿海的海域一体化的综合治理体系尚未完全形成，海洋生态产品价值实现机制不健全，市场化、多元化的生态补偿机制不完善，生态保护的内生动力不足。四是海洋治理法治化水平有待提升，海洋领域法律法规体系仍需完善，综合执法机制仍需健全，跨部门、跨区域联合执法能力不足，监管的精准性、有效性仍有提升空间。

2.深层根源

一是陆海协同治理机制不完善，长期以来陆海分治的管理格局尚未根本改变，海洋、生态环境、交通、农业农村等部门之间的职责划分存在交叉，协同治理机制尚有堵点，导致陆海污染治理、生态保护等工作难以形成合力。二是海洋治理数字化水平不高，智慧海洋建设仍处于初级阶段，海洋环境监测、灾害预警、资源管控等领域的数字化、智能化水平不足，数据共享机制不完善，“数据孤岛”等问题制约了海洋治理能力的提升。三是海洋生态保护市场化机制不健全，海洋碳汇、生态产品价值实现等领域的制度设计仍需完善，社会资本参与海洋生态保护修复的渠道不畅，“保护者受益、破坏者赔偿”的激励约束机制尚未完全形成。

四、我国海洋经济高质量发展的战略遵循

海洋产业作为横跨三次产业的复合型产业领域，既涵盖契合供给侧结构性改革要求的绿色海洋能源产业，又包含具备消费增长拉动潜能的滨海旅游业，能够从供需两端为“十五五”时期经济高质量发展提供支撑。立足“十五五”起步阶段，应当明确

海洋经济高质量发展的根本遵循和核心战略。

（一）根本遵循

推动我国海洋经济高质量发展，要坚持以习近平总书记关于海洋强国建设的重要论述为根本遵循，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，始终将区域协调机制作为破解发展不协调不平衡不充分问题的核心路径。

1.以海洋强国建设重要论述为指引

习近平总书记多次就建设海洋强国发表重要讲话，提出了一系列重要论述。党的十九大报告进一步明确，坚持陆海统筹，加快建设海洋强国。“十四五”时期，海洋强国建设和陆海统筹已成为海洋经济高质量发展的核心战略和根本引领，陆海统筹既是维护国家利益和战略安全的需要，更是区域经济实现高速、可持续发展的迫切要求。2023年，习近平总书记在广东考察时，提出要加强陆海统筹、山海互济，强化港产城整体布局。党的二十届三中全会明确提出完善促进海洋经济发展体制机制，“十五五”规划建议进一步强调坚持陆海统筹，提高经略海洋能力。

虽然海洋强国建设目标导引与陆海统筹之间的关系复杂（栾维新，2021），但从“十四五”时期的地方实践来看，陆海统筹理念得到了实际推进。以《西部陆海新通道总体规划》为例，2019年该规划印发后，广西坚持全区“一盘棋”布局，实现了海洋经济的快速增长。2020—2024年全区海洋产业生产总值从1899亿元增长至2580.9亿元，年均增长8.0%；北部湾港年货物吞吐量、集装箱吞吐量分别从2020年的2.96亿吨、505万标箱，增长到2024年的4.5亿吨、902万标箱。由此可见，坚持陆海统筹与区域协调发展有利于推动海洋经济高质量发展。“十五五”时期，应坚持以海洋强国建设重要论述为指引，落实陆海统筹，以政策引领资源优化配置、激发发展活力、破解区域发展失衡。

2.立足新发展阶段、全面贯彻新发展理念，把握新一轮科技革命和产业变革的历史机遇

当前，以人工智能、大数据、物联网为代表的新一轮科技革命和产业变革深入发展，为海洋经济高质量发展提供了历史性机遇。“梦想”号大洋钻探船在广州建成入列，全球首台兆瓦级电解海水制氢装置成功试运行，全球首艘15万吨级智慧渔业大型养殖工船“国信1号”在青岛交付运营，深远海养殖工船产业迈入标准化发展新阶段。这一系列科技创新成果的涌现，打破了传统海洋产业的地理边界限制，为三大海洋经济圈跨区域产业链协同、创新资源共享、数字治理联动提供了坚实的技术支撑，也为海洋经济实现换道超车、提升全球竞争力提供了战略窗口期。技术创新是新质生产力的核心推动力（梁晨露等，2025），“十五五”时期应抓住技术创新窗口期，立足新发展阶段、将全面贯彻新发展理念作为构建区域协调机制的核心原则，构建三大海洋经济圈协同联动的区域协调机制。

（二）核心战略

“十五五”时期促进海洋经济高质量发展的核心战略是构建“一核引领、三圈协同、陆海联动、四维赋能”的总体框架，即以海洋科技自立自强为核心驱动力，推动北部、东部、南部三大海洋经济圈形成差异化定位与协同化发展，实现陆海空间、产业、要素、治理一体化发展，并通过产业升级、生态优先、开放合作、治理现代化四个维度提供全域保障，将区域协调机制贯穿于战略实施的全过程。

1.一核引领：以海洋科技自立自强为核心，打造科创高地

以海洋科技自立自强作为核心驱动力，打造具有全球影响力的海洋科技创新高地，构建跨区域协同创新体系，破解科技创新与产业发展脱节、区域创新资源分布不均的核心瓶颈。一是强化国家战略科技力量，发挥崂山实验室、国家深海基地等国家级创新平台作用，建立三大海洋经济圈创新资源共享机制；二是聚焦深海探测、海洋观测、海洋生物医药等领域，实施跨区域重大科技专项，攻克“卡脖子”关键核心技术；三是健全全方位孵化培育机制，搭建区域间科技成果转化平台，促进科技成果的产业化应用。凭借山东、上海、广东等地区的海洋科技资源，以及长三角、珠三角、环渤海等经济增长领先区域的优势，建立海洋科技创新中心。通过科技创新与行业升级的双引擎推动海洋经济的全面提升，打造跨地区协同的创新模式，涵盖研发、成果转化与实际应用。

2.三圈协同：三大海洋经济圈差异化协同，破解同质化竞争

“十四五”时期，北部、东部、南部三大海洋经济圈已形成差异化、特色化的发展格局。“十五五”时期，要实现区域海洋经济高质量增长，就要深化跨

行政区合作，健全区域间规划统筹、产业协作、利益共享等机制。一是基于三大海洋经济圈的资源禀赋与比较优势，明确各海洋经济圈特色化的功能定位，北部海洋经济圈定位为全国海洋传统产业转型升级示范区与高端海洋装备制造核心区；东部海洋经济圈定位为全球前沿的海洋技术创新基地和面向全球的国际航运服务中心；南部海洋经济圈定位为海洋制度型开放先行区与深海资源开发战略基地。二是构建梯度互补、链网协同、全域联动的长效协同机制，建立三大海洋经济圈常态化协调机制，构建跨区域产业链协作网络，实现多点布局、网状联动的产业生态，释放协同效应，破解区域发展不平衡、同质化竞争、圈际协同不足的核心问题，提升整体系统效能。

3.陆海联动：空间、产业、要素、治理一体化，破除体制壁垒

推动陆海空间、产业、要素、治理四个维度的一体化发展，破解陆海分治、陆海联动不畅的核心瓶颈，为三大海洋经济圈区域协同提供基础支撑。从空间和治理的维度考虑，需要统筹陆海国土空间规划，进一步精细化行政管理平台底图，提高行政施策的智能化、信息化水平，完善陆海协同治理机制，构建陆海联动的一体化的治理体系，为跨区域协同治理提供制度保障。一方面，整合陆海资源，提高精细化管理水平，优化行政审批流程；另一方面，通过技术进步带动海陆空一体化管理，做好前瞻性区域规划研判，实现陆海协调发展，优化资源配置，克服规划断层。从产业和要素维度看，需要推动不同海洋区域间产业链上下游协同，建立陆海融合的现代化产业结构，畅通沿海地区与内陆的产业联系通道；促进人才、资金、技术等创新要素在陆海之间、区域之间自由流动，破除行政壁垒与要素流动障碍。

4.四维赋能：产业升级、生态优先、开放合作、治理现代化

通过产业升级、生态优先、开放合作、治理现代化四个维度为海洋经济高质量发展与区域协调机制建设提供全域保障，构建全方位的支撑体系。需要加速创建跨区域合作的现代化海洋产业体系，以支持产业升级。发展壮大海洋战略性新兴产业，提高产业链供应链的抗风险及安全能力。以生态优先为原则支撑“蓝碳”经济发展，倡导跨地区合作，建立海洋生态联合防治机制，推动海洋产业向低碳和绿色方向转型。开放合作支撑要求以“一带一路”建设为平台，以三大海洋经济圈为开放载体，深化与共建国家的蓝色合作，提升我国在全球海洋治理中的话语权；治理现代化支撑要求完善海洋法律法规体系，健全跨区域协同治理机制，提升海洋治理数字化、智能化水平，为海洋经济高质量发展与区域协同提供坚实的制度保障。

五、“十五五”时期促进海洋经济高质量发展的路径

“十五五”时期是海洋经济从规模扩张转向系统效能提升转型的时期，要实现区域协同联动、全局发力，系统突破深层次问题，需要把握“一核引领、三圈协同、陆海联动、四维赋能”的核心战略，从国家层面普适路径、三大海洋经济圈差异化协同发展路径、制度保障路径三个维度，系统推进区域协同。

（一）国家层面普适路径

“十五五”时期，我国海洋经济正处于由规模扩张向质量进一步提升的关键阶段，也是构建三大海洋经济圈区域协调机制的关键窗口期。2025年，全国海洋产业生产总值首次突破11万亿元大关，达到110180亿元，占国内生产总值的比重达7.5%，海洋经济已成为国民经济的重要增长极。然而，对照高质量发展的要求，海洋经济仍存在明显短板，应从以下方面构建全国层面的普适路径，破解共性瓶颈问题，为区域协调机制建设奠定坚实基础。

1.创新驱动提质路径：跨区域协同创新体系建设

当前，我国海洋科技在基础研究、关键核心技术、产学研协同等方面仍存在不足，区域创新资源分布不均、跨区域创新协同不畅的问题突出，亟须通过系统性创新加以突破。

第一，合力攻关解决跨区域的海洋关键技术问题，聚焦深海探测、海洋观测、海洋资源开发、海洋装备等领域，设立国家海洋科技重大专项，组织三大海洋经济圈的优势科研力量开展跨区域联合攻关。首先，要突破深海领域的关键“卡脖子”技术，以提升深海进入、探测和开发能力，加速自主研发高端硬件保障，如深海潜水器、采矿工具以及观测网络等。其次，要加快海洋卫星、浮标和海底监测网络等观测技术系统的建设，细化海洋本底监测数

据，提高对海洋生态资源环境的综合感知和信息掌握能力。最后，推进海洋生物医药、海水淡化与综合利用、海洋能开发等新兴领域技术攻关，抢占未来发展制高点。建立需求众包、联合攻关、专利共享、利益分成的协同攻关机制，集中优势资源突破制约海洋经济发展的关键技术瓶颈。

第二，搭建跨区域海洋产、学、研、用协同创新体系。构建以企业为核心、以市场需求为导向，并在产学研方面深入结合且能够跨区域协同的海洋技术创新系统。一是支持涉海龙头企业牵头组建跨区域创新联合体，联合三大海洋经济圈的高校、科研院所开展协同攻关，推动科技成果跨区域转化应用；二是加快建设国家海洋实验室、海洋工程技术研究中心等创新平台，建立三大海洋经济圈创新平台资源共享机制，实现大型科研仪器、科研数据、中试基地的开放共享；三是优化科技成果转化的激励措施，建立全国统一的海洋技术交易平台，搭建跨区域的成果转化支持网络，促进海洋科技成果转化为实际生产力。依托青岛、上海、深圳等海洋科技资源集聚城市，打造区域性海洋科技创新中心，形成辐射全国的创新网络。

第三，建立海洋人才跨区域流动与培育机制。人力是推动海洋科技发展的关键资源，也是区域协同创新的核心要素。首先，加大投入培养海洋领域高层次人才，鼓励三大海洋经济圈内高校开展跨区域合作，引导扩大海洋优势学科、专业人才培养规模。其次，实施海洋人才引进计划，建立三大海洋经济圈人才共享机制，鼓励顶尖科学家以“双聘制”等方式跨区域开展科研工作。最后，完善海洋人才评价激励机制，建立以创新价值、能力、贡献为导向的人才评价体系，破除户籍、社保、住房等方面的政策壁垒，促进海洋人才跨区域自由流动。设立国家海洋人才专项基金，支持海洋领域领军人才和跨区域创新团队建设。

2.产业升级强链路径：跨区域产业链协同体系构建

当前，我国海洋产业结构有待优化，传统产业占比偏高，新兴产业发展不足，产业链供应链韧性不强，跨区域产业链分工协同不足的问题突出，应着力推动海洋产业转型升级，构建跨区域协同的现代海洋产业体系。

第一，通过跨区域协同，促进传统海洋产业加速转型升级。海洋渔业、海洋船舶工业、海洋交通运输业等传统产业是海洋经济的基本盘，应通过技术改造、模式创新与跨区域协同实现提质增效。一是加速推动海洋渔业的现代化转型，建立三大海洋经济圈海洋牧场协作发展机制。通过推进海水养殖的绿色和智能化升级，增强海洋水产品的稳定生产和供应保障能力。推动全国海洋牧场标准化、协同化发展。二是推动海洋船舶工业高端化、智能化、绿色化发展，构建北部装备研发、东部总装制造、南部市场服务的跨区域产业链协同体系，巩固提升大型LNG船、大型集装箱船、邮轮等高端船舶制造能力，持续巩固我国绿色船舶制造的全球领先优势。三是提升海洋交通运输业服务能级，优化三大海洋经济圈港口群功能布局，推动环渤海、长三角、粤港澳大湾区港口群协同发展，发展智慧港口、绿色港口，增强国际航运中心竞争力。

第二，通过跨区域协同，发展海洋新兴产业。海洋新兴行业是推动海洋经济迈向高质量发展的重要动力，同时又是三大海洋经济圈协同发展的关键领域。一是大力发展海洋生物医药产业，依托东部海洋经济圈的科研优势、北部海洋经济圈的产业化基础、南部海洋经济圈的生物资源优势，构建研发、中试、生产、销售跨区域协同的产业链体系，加快抗肿瘤、抗病毒等海洋创新药物研发，推动“蓝色药库”建设取得新突破。二是深入挖掘海洋新能源产业，重点推进海上风电等海洋绿色能源规模化开发，以增强我国应对外部风险的能力，建立三大海洋经济圈海上风电开发协同机制，探索海上风电与海洋牧场、海水淡化等融合发展模式。三是培育发展海洋新材料、海洋电子信息、海水淡化与综合利用等产业，明确三大海洋经济圈的差异化发展重点，避免同质化竞争，形成优势互补的产业发展格局。

第三，通过跨区域协同，打造世界级海洋产业集群。依托三大海洋经济圈的重点城市和产业园区，培育具有国际竞争力、跨区域协同的世界级海洋产业集群。一是支持环渤海、长三角、粤港澳大湾区等区域打造世界级海洋工程装备产业集群，建立三大海洋经济圈产业链协同机制，巩固提升我国海工装备国际市场份额连续7年全球首位的优势地位。二是推动海洋生物医药、海洋新能源等新兴产业发展，形成一批规模庞大、集群化高的跨区域协同的海洋产业园区。三是加强海洋产业链上下游

跨区域协同，培育具有全球资源整合能力的链主企业，提升产业链供应链韧性和安全稳定水平。

3.陆海统筹与区域协同路径：三层级联动机制构建

要实现陆海统筹、三圈联动，需要从顶层设计、重要支点、关键枢纽三个维度构建协同联动机制，通过制度的精细化设计，构建区域协同路径。

第一，建立国家层、圈际层、地方层的三层区域协同机制。一是国家层面。一方面，建立部委省市共同参与的协调专班，对于跨圈层重大议题，从区域协同、陆海统筹角度进行前置评估，专班协调、排除堵点，促进产业融合，防止加剧同质化竞争或生态风险；另一方面，通过区块链、信息数据集成等技术手段，制定三圈协同发展“一张图”信息集成平台，指引各海洋经济圈发展目标和产业链融合方向，在存在行政管理和规划管理错位的“跨圈”衔接地区（例如，福建在行政管理层面属于东海区，在规划管理层面属于南部海洋经济圈）。制定专门的、差异化的协同指引，明确其在不同政策维度上的归属与协调路径，避免机制错位带来的内耗。二是圈际级层面。研究建立会商机制，推动圈内各省之间的产业链协同、创新资源共享、生态联防联治、基础设施互通，解决跨圈协同的具体问题。三是省（区、市）层面。建立沿海省市结对合作机制，推动有关省份定期会商，落实跨省合作项目，形成资源共享、优势互补的协同格局。

第二，构建以湾区、港口重点区域为支点的三圈协同实施体系。以核心海湾和重点港口为战略支点，推动三大海洋经济圈内港口群差异化分工、协同化发展，化解同质化竞争。一是北部海洋经济圈以渤海湾为核心，以天津港、青岛港、大连港为龙头，明确各港口在集装箱干线、能源大宗散货、滚装运输等领域的差异化定位，共建共享智慧物流、信息平台，化解同质化竞争。二是东部海洋经济圈以杭州湾为核心，以上海港、宁波舟山港、连云港为龙头，推动长三角港口群通关一体化、运营协同化，打造全球航运资源配置中心。三是南部海洋经济圈以粤港澳大湾区、北部湾、厦门湾为核心，以广州港、深圳港、厦门港、北部湾港为龙头，构建面向东盟的国际港口群，实现功能互补与战略联动。推进通江达海的陆海空一体化跨区域综合通道网络建设，强化西部陆海新通道东西纵向主轴功能，构建沿海高铁货运通道，优化世界级机场群国际货运航线网络，打通陆海联动、跨区域协同的物理通道。

第三，提升海洋中心城市与内陆枢纽关键节点之间的双向陆海联动。发挥海洋中心城市的辐射引领作用，引导上海、深圳、青岛、宁波等海洋中心城市推行“研发设计在中心城市，高端制造在周边园区，配套服务在内陆基地”的发展模式，实现研发、制造、服务的跨区域协同联动。激发内陆自贸区与陆港口岸的战略支点作用，将沿海口岸功能延伸至内陆，推动内陆枢纽从通道节点向产业高地转型，构建产业、创新、通道、治理四维融合的陆海协同路径，激活内陆腹地发展潜能，构建双向开放的陆海联动格局。

4.绿色低碳可持续路径：跨区域生态协同治理体系建设

从“十四五”海洋经济产业发展状况可以看出，海洋旅游业、海洋渔业的重要性日益凸显，而绿色低碳是保证这些产业可持续发展的关键依托。当前，我国海洋生态环境保护形势依然严峻，近岸海域污染、海洋生态退化等问题尚未根本解决，建立跨区域生态联防联治机制也是海洋经济持续向好发展的底线机制。

第一，构建海洋产业绿色转型跨区域协同发展体系。将绿色低碳理念贯穿海洋产业发展全过程，建立三大海洋经济圈绿色产业协同发展机制。一是推进海洋渔业绿色发展，发展生态养殖、增殖渔业，减少养殖污染排放。二是推动海洋船舶工业绿色化，加快新能源船舶研发应用，巩固我国绿色船舶制造的全球领先优势。三是发展绿色港口、绿色航运，推进三大海洋经济圈港口岸电设施互联互通、船舶排放控制区协同管理，打造跨区域“绿色航运走廊”。

第二，健全生态与环境联防联控的陆海共治协同机制。通过促进区域间合作，提升海洋生态环境保护的精细化管理和动态、智能管理能力。利用智能化手段摸清海洋“家底”，既要真正发挥生态红线、海洋自然保护区、海洋公园等管理手段对海洋生态资源环境的保护作用，又要避免因粗放管理、信息滞后造成的资源错配与浪费。陆源污染是海洋污染的主要来源，应加强陆海污染协同治理，构建流域、河口、海湾跨区域协同治理体系。一是利用新技术手段升级监测网，进一步完善陆源污染物入海总量控制制度，加强建立跨流域、跨区域入海

污染物协同管控机制。二是建立跨区域海洋污染联防联控机制，加强相邻海域环境监测预警和应急处置协作。三是加大推行“湾长制”与“河长制”的协同考核，设立科学衔接智能动态的考核指标体系，将河口海湾的水质改善、生态修复成效作为流域上下游各级“河长”“湾长”共同的政绩考核指标，避免各自为政的“生态投机”。四是利用区块链和信息共享平台等机制，构建立体监测预警网络，实现跨区域污染事故与海洋灾害的应急联动响应。

5.高水平开放合作路径：三大海洋经济圈协同开放格局构建

开放协作是推动海洋经济高质量发展的关键力量，三大海洋经济圈的相互协同与开放是增强我国海洋经济全球竞争力的主要途径。当前，我国海洋经济对外开放水平有待提升，参与全球海洋治理的能力需要加强，应积极构建三大海洋经济圈协同开放的新格局。

第一，提升我国在全球海洋治理中的话语权和影响力。一是深度参与海洋领域国际公约等国际海洋规则制定，推动构建公平合理的国际海洋秩序。二是积极参与北极、南极等公海区域科学考察和资源勘探，拓展国家海洋权益空间。三是加强国际合作，提升应对全球性挑战的能力。

第二，创建互联互通的海洋开放平台，促进三大海洋经济圈协调发展。建立若干具备国际影响力的海洋合作平台，实现经济圈三方联动开放的格局。加快海南自贸港建设，探索更具开放性的海洋经济发展方式，加深“一带一路”框架下的海洋合作及三个主要经济区的协同开放体系。增强与共建“一带一路”国家在海洋产业领域的合作，促进海洋设备制造、海洋渔业以及海上交通运输等领域的产能合作。推动海洋技术协作，联合创建实验室和技术转移中心，推动海洋科技成果的共同享有；强化海洋生态环境保护的协作，并携手解决海洋生态方面的困难。

（二）三大海洋经济圈差异化协同发展路径

当前，我国北部、东部、南部三大海洋经济圈之间及各海洋经济圈内部发展不平衡的问题日趋严重，“十五五”时期，应立足各经济圈资源禀赋和产业基础，在全国统一的三圈协同机制框架下，因地制宜制定差异化发展与协同联动路径，推动三大海洋经济圈形成优势互补、协同联动的发展格局。

1.北部海洋经济圈：转型提质与环渤海内部协同路径

北部海洋经济圈包括山东、辽宁、河北及天津，该区域“十四五”时期海洋经济增速领先，2024年海洋产业生产总值为31898.8亿元，占全国海洋产业生产总值的30.3%。该海洋经济圈海洋水产品加工业、海洋油气业和海洋电力业等领域基础雄厚，在传统海洋产业领域具有显著优势。“十五五”时期，该海洋经济圈的核心发展路径是传统产业绿色化和智能化转型、环渤海圈层内部协同，以及与东部、南部海洋经济圈的跨圈协同联动。

第一，促进海洋传统产业向绿色和智能方向转型，加强跨圈协同的产业基础。一是加快海洋油气装备制造业高端化发展，依托天津、青岛等海洋工程装备制造基地，重点发展深水半潜式钻井平台、浮式生产储油装置等主力海工装备，推动海工装备制造业智能化升级，打造全国海工装备研发制造核心基地，为东部、南部海洋经济圈提供核心装备支撑。二是推进海洋渔业向深远海转型，持续发挥山东国家级海洋牧场的规模优势，推动海洋牧场向深远海拓展，发展智能化养殖装备，打造全国深远海养殖示范基地。三是促进海洋化工产业绿色低碳转型，依托渤海湾盐卤资源，发展高端盐化工和海洋精细化工产品，破解高排放、高耗能发展困境。

第二，推动环渤海区域陆海协同发展。一是建立环渤海陆海协同治理机制，加强四个省市在海洋环境保护、生态修复、灾害预警等领域的协调联动，实施渤海湾生态环境联防联治。二是构建环渤海港口群协同发展格局，以天津港、青岛港、大连港为龙头，优化港口功能分工，明确各港口的差异化定位，化解同质化竞争，提升港口群整体竞争力。三是深化环渤海产业协作，建立海洋产业跨区域转移合作机制，形成优势互补的产业分工体系，破解山东“一省独大”、圈层内部发展不均的问题。

第三，深化与东部、南部海洋经济圈的跨圈协同联动。一是与东部海洋经济圈开展创新协同，依托上海、杭州的科创资源，与青岛、天津的产业化基地合作，构建“东部研发、北部制造”的跨圈创新协同体系。二是与南部海洋经济圈开展市场与开放协同，依托粤港澳大湾区的对外开放优势，为北部海洋经济圈的海工装备、海洋化工产品拓展国际市场渠道。三是与两大海洋经济圈共建渤海湾、长江口、珠江口生态联防联

治机制，共同应对海洋污染、海洋灾害等区域性问题。

2.东部海洋经济圈：创新引领与长三角圈层协同路径

东部海洋经济圈包括江苏、浙江、上海，2024年海洋产业生产总值为33446亿元，同比增长8.2%，增速居“三圈”之首。2023年该区域海洋货运总量229873万吨、海洋货物周转总量49629万吨，分别占全国的50.3%、45.5%，是我国对外开放的前沿门户。该海洋经济圈海洋药物和生物制品业、海洋船舶工业和海洋工程装备制造业增加值分别在全国占据主导地位，在海洋高技术产业领域具有明显优势。“十五五”时期，该海洋经济圈的核心发展路径是科技创新引领、长三角圈层内部协同，以及与北部、南部海洋经济圈的跨圈协同联动。

第一，增强海洋技术在创新中的引领地位，建立跨区域协作的技术创新中心。一是建设具有全球影响力的海洋科技创新高地，依托上海张江科学城、浙江舟山海洋科学城等创新平台，在海洋生物医药、海洋新材料、海洋电子信息等前沿领域开展原创性、引领性研究，为全国海洋经济发展提供技术支撑。二是优化海洋科技成果转化机制，构建以企业为核心、市场驱动、产学研紧密结合的技术成果转化框架，形成全国海洋科技成果转化的标杆地区，促进科技成果向北部和南部海洋经济圈迁移和转化。三是着力发展海洋科技企业集群，推动海洋行业内的独具特色和专业化企业壮大，同时形成从创意孵化到产品推出的完整创新体系。

第二，打造长三角圈层内部协同的海洋高端装备制造产业集群。一是提升海洋船舶工业高端化水平，加快大型LNG运输船、极地探险邮轮等高附加值船型的自主研发和建造，巩固我国船舶工业的全球领先优势。二是推动海洋工程装备制造业向深海延伸，发展深海采矿装备、深海油气开发装备等高端产品，提升海工装备全球竞争力。三是培养海洋智能设备行业，推进水下机器、智能化养殖设备等创新型装置，争取在海洋智能设备领域取得优势，建设全球领先的海洋先进设备产业集群。

第三，深化与北部、南部海洋经济圈的跨圈协同联动。一是与北部海洋经济圈开展产业链协同，发挥科创优势，为北部海洋经济圈的传统产业转型升级提供技术支撑，构建“东部研发、北部制造”的产业链协同体系。二是推进与南部海洋经济圈的航运服务协作，利用上海国际航运中心的金融优势，联合香港国际航运中心和深圳港口群，打造“上海—香港”双轮推动的全球航运服务网络。三是与两大海洋经济圈共建跨区域创新联合体，围绕深海探测、海洋传感器等“卡脖子”技术开展联合攻关，实现专利共享、利益分成。

3.南部海洋经济圈：开放融合与粤港澳—北部湾圈层协同路径

南部海洋经济圈包括广东、福建、广西、海南，2024年海洋产业生产总值为37858亿元，占全国的36.1%，在三大海洋经济圈中居于首位。该海洋经济圈在海洋服务业和海洋高技术产业方面具有突出优势。“十四五”时期，该海洋经济圈在广西、海南海洋产业生产总值相对落后的情况下，依靠广东的强势承托依然领跑全国，显示出巨大的海洋经济圈内联动发展潜力。在“十五五”时期，该海洋经济圈的核心发展路径是深化开放融合、粤港澳—北部湾圈层内部协同，以及与北部、东部海洋经济圈的跨圈协同联动。

第一，深化粤港澳海洋经济合作，打造圈层协同的核心引擎。一是共建粤港澳大湾区海洋科技创新中心，依托中国香港、澳门国际化优势，联合深圳、广州等内地城市，在海洋生物医药、海洋新材料等领域开展联合攻关，打造全国深海科技创新高地。二是要促进大湾区港口群的协调发展，依托中国香港国际航运中心的引领作用，调整和完善深圳港、广州港和珠海港的职能配置，打造一流的港口集群。三是探索大湾区海洋治理合作新模式，在海洋环境保护、海上应急救援等领域建立常态化合作机制，破解圈层内部发展不均的问题。

第二，建设海南自贸港海洋开放新基地，形成与东盟相协作的开放网络。一是构建开放型海洋产业体系，依托海南自贸港政策优势，发展邮轮游艇、深海科技、海洋生物医药等开放型产业。二是深化与东盟海洋合作，建设面向东盟的海洋合作平台，推动构建蓝色经济伙伴关系，为三大海洋经济圈面向东盟的开放合作提供先行经验。

第三，深化与北部、东部海洋经济圈的跨圈协同联动。一是与东部海洋经济圈开展创新协同，依托上海、杭州的科创资源，与深圳、广州的产业化基地合作，构建“东部研发、南部转化”的创新协同体系。二是与北部海洋经济圈开展产业链协同，依托北部海洋经济圈的装备制造优势，为南部海洋经济圈的深海资源开发提供装备支撑，构建“北部制造、

南部应用”的产业链协同体系。三是与两大海洋经济圈共建面向“一带一路”的协同开放体系，形成三大海洋经济圈错位布局、协同联动的全球开放格局。

（三）制度保障路径

促进海洋经济高质量发展与三圈协同机制建设，离不开系统完备、科学规范、运行有效的制度保障体系。“十五五”时期，应从顶层设计、要素配置、治理能力三个维度构建全方位制度保障体系，为海洋经济高质量发展与区域协同机制建设筑牢制度根基。

1.顶层设计保障

第一，健全海洋法律法规体系，为区域协同提供法治保障。一是加快推进海洋基本法立法进程，制定统领性海洋基本法，明确涉海监管体制机制、海洋经济区域协同发展机制等基本制度。二是完善海洋资源开发利用法律法规，修订完善《中华人民共和国海域使用管理法》《中华人民共和国海岛保护法》《中华人民共和国渔业法》等法律，完善法规法条中与现实不相适应的条款，增加推动区域协同相关条款，提高法律的可操作性和执行力。三是加快制定海岸带保护与管理法、极地管理法等专项法律，填补海洋立法空白领域，为区域协同治理提供法律依据。

第二，完善跨区域协同制度体系，健全常态化协同机制。一是建立健全海洋经济区域协调发展机制，依托京津冀协同发展、长三角一体化发展、粤港澳大湾区建设等国家重大区域战略，建立跨行政区的海洋经济合作机制，明确协同主体、权责划分、运行流程。二是完善海洋生态环境联防联控机制，建立跨区域海洋环境监测预警、污染事故应急处置、生态修复协作等机制，健全跨区域生态补偿制度。三是建立海洋资源开发利用协调机制，在海域使用、港口建设、产业布局等领域建立跨区域协调机制，破解同质化竞争问题。

2.要素配置保障

第一，完善要素市场化配置机制，破除跨区域要素流动壁垒。一是深化海域使用制度改革，完善海域使用权出让、转让、抵押等制度，推动海域使用权跨区域有序流转。二是建立海洋资源有偿使用制度，完善海域使用金征收标准和方式，发挥价格杠杆的调节作用。三是培育全国统一的海洋产权交易市场，建立海洋资源产权登记、评估、交易等服务体系。四是健全海洋人才流动机制，破除户籍、社保、职称评定等方面的政策壁垒，促进海洋科技人才、管理人才在区域间、行业间合理流动。建立跨区域产业合作的税收分成机制，对符合导向的跨区域产业转移项目给予一定的税收激励，破除地方保护主义。

第二，加大财政金融支持力度，为区域协同提供资金支撑。一是加大中央财政对海洋经济发展的支持力度，在现有中央财政海洋经济发展专项资金中设立跨区域协同专项子资金，重点支持跨区域科技创新、产业链协同、生态联防联治等领域。二是发挥政府引导基金作用，支持设立国家级海洋产业发展基金，引导社会资本投向海洋新兴产业与跨区域合作项目。三是用好专项债券支持政策，扩大海洋领域专项债券发行规模，支持跨区域重大海洋基础设施项目建设。四是创新海洋金融产品服务，发展海洋产业信贷、海洋保险、海洋融资租赁等金融产品，推出支持跨区域产业合作的专项金融工具，破解海洋产业投资周期长、风险高的融资难题。

第三，增强海洋领域数字化管理能力，构建推进区域合作的数字治理平台。一是打造全国海洋大数据综合中心，将海洋观测、环境、资源以及经济等领域的信息集成起来，形成一个全国范围内通用、区域间可共享的海洋信息大平台。二是发展“智慧海洋”项目，利用物联网、云计算和人工智能等先进技术，打造海洋智能感知系统，以实现实时监控海洋环境、提供海洋灾害的智能化预警，并对海洋资源进行精细化管理。三是加强海洋信息资源保障，建立全国统一的海洋数据资源共享机制，推动海洋观测数据、海洋环境数据、海洋经济数据的跨区域、跨部门开放共享，破解“数据孤岛”难题。

3.治理能力保障

第一，完善海洋综合执法体系，强化跨区域联合执法。建立海警、海事、海关、渔政等涉海部门执法协作机制，实现信息共享、联合执法、协同办案；推进地方海洋综合执法改革，健全跨区域联合执法机制，提升跨区域执法效能。

第二，健全海洋统计监测体系，为区域协同提供数据支撑。一是完善海洋经济统计制度，建立覆盖海洋产业全领域、区域协同全维度的统计指标体系，提高海洋经济统计数据的真实性、准确性和及时性。二是强化海洋经济运行监测，建立全国统一的海洋经济运行监测平台，加强对海洋产业发展、区域协同进展、海洋市场运行等情况的动态监测。

第三，提升海洋数字化治理能力，构建跨区域

协同治理数字平台。推进海洋政务服务数字化，升级海洋政务服务“一网通办”平台，提高政务服务效率与跨区域跨部门协同治理能力。

注释

①为避免术语混用，本文对概念作出明确界定：三大海洋经济圈：采用《全国海洋经济发展“十三五”规划》划定的范围，北部海洋经济圈涵盖辽宁、河北、天津、山东；东部海洋经济圈涵盖江苏、上海、浙江；南部海洋经济圈涵盖福建、广东、广西、海南。三圈协同：即三大海洋经济圈之间、圈层内部省市之间，在产业、创新等领域形成的常态化协同合作的区域协同机制制度，核心包括协调议事机制、产业分工机制、资源共享机制、利益平衡机制四大核心维度（文中简称“三圈协同机制”）。陆海联动：即打破陆海分割的传统治理模式，实现陆海空间、产业、要素、治理四个维度的一体化发展，是三圈协同机制建设的基础支撑。②本文所列“十四五”时期有关海洋经济指标数据来自自然资源部《中国海洋经济统计公报》（2021—2025年）、《中国海洋经济统计年鉴》（2022—2024年）以及沿海各省海洋主管部门、政府官方网站发布的统计数据，下同。③由于2025年地方海洋产业生产总值及2024年辽宁、河北海洋产业生产总值尚未经官方公布，本统计基于《中国海洋经济统计公报》（2021—2025年）及沿海各省海洋主管部门、政府官方网站已发布的数据分析。

参考文献

[1]杨丽华，王康.我国三大海洋圈海洋经济高质量发展水平测度、区域差异研究[J].中国渔业经济，2024(6).

[2]邓昭，段伟，李振福.我国三大经济圈海洋经济空间差异研究[J].海洋经济，2023(6).

[3]叶芳，王国栋，石媛媛，等.中国海洋新质生产力水平测度、区域差异及收敛性研究[J].海洋通报，2024(5).

[4]关洪军，冯敏.中国海洋经济高质量发展水平测度与差异分析[J].海洋湖沼通报，2024(2).

[5]丁黎黎，杨颖，李慧.区域海洋经济高质量发展水平双向评价及差异性[J].经济地理，2021(7).

[6]关洪军，倪冉.我国三大海洋经济圈海洋经济高质量发展与海洋生态安全协同发展的时空格局[J].海洋湖沼通报，2024(1).

[7]曹正旭，张樨樨.中国海洋经济高质量发展评价及差异性分析[J].统计与决策，2023(8).

[8]周明华，曾惠霞.中国三大海洋经济圈海洋经济韧性的差异与成因[J].商业观察，2024(12).

[9]狄乾斌，禚元华，陈小龙.中国沿海省份海洋新质生产力的区域分异研究：基于省际与经济圈双重视角[J].中国海洋大学学报(社会科学版)，2025(4).

[10]李加林，田鹏，李昌达，等.基于陆海统筹的陆海经济关系及国土空间利用：现状、问题及发展方向[J].自然资源学报，2022(4).

[11]年猛.海洋经济促进区域协调发展的思路与路径研究[J].财经智库，2022(4).

[12]栾维新，梁雅惠，田闯.海洋强国目标下实施陆海统筹的系统思考[J].海洋经济，2021(5).

[13]梁晨露，张洁，陈小龙，等.新质生产力赋能海洋经济高质量发展的机制与效应[J].海洋通报，2025(1).

[14]贺义雄，陈珂炜，李小虎.竞争态视角下我国海洋经济高质量发展的格局演化与趋势预测[J].海洋科学，2025.

[15]张卓群，韩爱玉，孙念新.海洋经济韧性的时空演化及收敛性研究：基于中国38个沿海城市的实证分析[J].中国海洋大学学报(社会科学版)，2025(6).

Exploration on the Regional Coordination and Linkage Mechanism for High-Quality Development of China's Marine Economy during the 15th Five-Year Plan Period

Shi Xin

Abstract: During the 14th Five-Year Plan period, China's total Gross Ocean Product (GOP) increased from 9.04 trillion yuan to 11.02 trillion yuan, with an average annual growth rate of approximately 5.2%. China's marine economy has achieved remarkable development achievements: its overall scale has expanded continuously, and its marine industrial structure has been steadily optimized, which has provided a critical driving force for the high-quality growth of China's economy. The spatial pattern of differentiated and characteristic development across the three major marine economic circles (the Northern, Eastern, and Southern Marine Economic Circles) has basically taken shape. However, core problems still remain, including inadequate regional coordination mechanisms, low quality and efficiency of industrial development, insufficient support from scientific and technological innovation, and an imperfect marine ecological governance system. In view of this, it is imperative to adhere to the strategic deployment of land-sea coordination, regional coordination, and innovation-driven development, clarify the functional positioning and coordination paths of each marine economic circle, and under the overall framework of "one core leading, three circles coordination, land-sea linkage, and four-dimensional empowerment", construct a coordination and linkage mechanism for the three major marine economic circles characterized by "gradient complementarity, chain-network coordination, and whole-domain linkage". This mechanism aims to break through bottlenecks in regional development, boost systemic efficiency, and realize the high-quality development of China's marine economy during the 15th Five-Year Plan period.

Key Words: Marine Economy; Land-Sea Coordination; Three Major Marine Economic Circles; Regional Coordination

（责任编辑：元小满）

【区域经济与产业发展】

我国农业全要素生产率的测度及时空演进

武义青 侯涵

摘 要：通过构建七要素农业柯布—道格拉斯生产函数，运用势分析方法对生产函数进行改进，导出了农业全要素生产率模型，对1991—2023年我国农业三大区域、三大粮食主产区及31个省（区、市）的农业全要素生产率进行测度。结果表明，30年来，我国区域农业全要素生产率呈上升趋势；特别是党的十八大以来，区域农业全要素生产率增长普遍加快。三大区域中，粮食主销区全要素生产率水平较高、增量较多、增速较快；三大粮食主产区中，黄淮海平原全要素生产率水平较高、增量较多、增速较快；七个单要素生产率中，区域化肥、农药和农膜生产率对农业全要素生产率增长的贡献普遍提高，播种和灌溉面积生产率对农业全要素生产率增长的贡献较大，但呈回落态势。“十五五”时期，需加快培育和发展新质生产力，着力完善区域协同发展机制、加大种业科技创新投入、推进化学农业向生态农业转型、加快农业数智化转型升级和因地制宜发展现代大农业。

关键词：区域；农业；生产函数；势分析；全要素生产率

中图分类号：F061.5 **文献标识码**：A **文章编号**：2095-5766（2026）02-0050-13 **收稿日期**：2025-09-13

作者简介：武义青，男，河北经贸大学京津冀协同发展河北省协同创新中心主任，研究员（石家庄 050061）。

侯涵，男，河北经贸大学经济研究所硕士生（石家庄 050061）。

“十五五”时期，我国农业的发展环境正经历深刻变革，面临资源环境约束持续收紧、国内外市场不确定性增加、新质生产力浪潮兴起等多重挑战。推进农业现代化、构建高质量高效率的现代农业体系，已成为保障国家粮食安全与全面实施乡村振兴战略的核心任务（习近平，2023）。在此关键时期，农业增长必须彻底告别依赖传统要素粗放投入的旧模式，转而致力于挖掘全要素生产率（Total Factor Productivity，TFP）这一增长新源泉。TFP综合体现了技术进步、规模经营、组织创新和资源配置优化所带来的产出效率，是衡量农业现代化进程与竞争力的核心指标。

科学测定农业TFP，对于“十五五”规划的科学制定与精准施策具有前瞻性意义。我国农业发展的一个基本国情是其巨大的区域异质性，不同地区在迈向现代化进程中的起点、路径和瓶颈各不相同。因此，本文立足为“十五五”农业区域布局优化提供决策参考，从一个涵盖农业三大区域（粮食主产区、主销区和产销平衡区）、三大粮食主产区（东北平原、黄淮海平原和长江中下游平原）及31个（区、市）的多层次视角，系统测度1991—2023年我国农业TFP的时空演变与空间分异特征，旨在精准识别各区域效率提升的短板与潜力，为“十五五”期间因地制宜、分类施策，破解农业现代化发展的不平衡难题，提供坚实的实证依据与科学的政策启示。

一、文献综述

农业TFP作为破解农业高质量发展瓶颈的核心动能、农业新质生产力大幅提升的核心标志已成为近年来的研究热点。TFP也被称为总要素生产

率，可以用来衡量产业在生产过程中对资源要素的利用情况。早期研究中，学者们大多沿用索洛（Solow，1957）所提出的索洛余值法。索洛余值法主要是基于柯布—道格拉斯（C-D）生产函数，选择产业相关的投入产出要素，代入生产函数，在估算出总量生产函数后，采用产出增长率扣除各投入要素增长率后所得到的残差来对TFP增长率进行测算，故也称生产函数法。在规模报酬不变和希克斯中性技术假设下，TFP增长就等于技术进步率（段文斌等，2009）。但索洛余值法也存在明显缺陷，在索洛模型中技术进步的贡献只是产出增长扣除各投入要素之后的“余值”，该“余值”反映了任何导致生产函数变动的因素，但是并非除投入要素增加以外的因素都是技术进步，如管理效率的提升、规模经济等（Coelli et al.，2005）。

随着TFP研究的深入，涌现出大量参数与非参数的测算方法。参数法主要是基于传统生产函数框架，如柯布-道格拉斯（C-D）生产函数法（Felipe et al.，2020）、常数替代弹性（CES）生产函数法（刘平峰等，2021）、变替代弹性（VES）生产函数法等，此类方法的核心在于预先设定具体的生产函数形式，继而估计相关参数以测算TFP。其优势在于测算过程清晰，测算结果具有良好的经济意义，但是这种方法的缺点是对于生产函数模型的设定往往依赖研究者的经验设定。非参数法则不依赖生产函数、参数形式的设定。其中，数据包络分析（DEA）结合曼奎斯特（Malmquist）指数的方法被广泛使用，该方法考虑了技术无效率，以实际投入产出与前沿面的距离表征无效率水平，通过构建Malmquist指数来表征TFP（颜鹏飞等，2004）。该方法在假定规模报酬不变时，TFP变化可以分解为技术进步变化与技术效率变化两部分，技术效率变化又可进一步分解为纯技术效率变化和规模效率变化。该方法存在的缺点是在设定前提条件假设时依赖性较强，针对不同前提条件的设定可能会使测算结果出现较大的差异。

有关TFP的实证测算，学界已构建起较为成熟的测算分析体系。那么在此基础上，考虑到农业生产的特殊性，将TFP研究视角聚焦于农业生产场景，系统探究农业TFP水平与时空分异特征成为评估农业生产效率提升、技术进步贡献及可持续发展能力的重要切入点（吴亚玲等，2023；尹朝静等，2025）。早期农业TFP的研究多采用索洛余值法进行测度，其中农林牧渔总产值是产出指标中最常见的选择，而投入要素主要分为劳动力、土地、资本和中间投入四个部分。考虑到数据的可得性与可比性，农机总动力和化肥施用量分别是资本和中间投入最为常见的选择（龚斌磊等，2024）。随着模型的改进和要素拓展，为了实现对农业TFP更全面、更科学的度量，碳排放、水资源消耗等非期望产出指标被逐步纳入核算框架（周风等，2024；李文启等，2024）。近年来，龚斌磊等（2024）指出传统方法难以关联实际技术进步并忽略要素质量提升，马国群等（2025）则强调数据要素应作为新型要素投入被纳入核算体系，以适应当前农业数智化转型升级的时代背景。在得到了农业TFP的测度结果的基础上，学者们研究的重点致力于揭示农业TFP的时空分异特征，其核心观点认为农业TFP的提升不仅是一个效率问题，更是一个涉及区域协调与空间互动的地理过程。大量研究借助基尼系数分解、核密度估计和收敛模型证实了中国农业TFP存在显著的梯度差异及俱乐部收敛特征（刘亦文等，2021；尹朝静等，2024），凸显了农业效率演进中的区域不平衡性与空间依赖性。

武义青等（2016）基于生产函数，通过引入势效系数，推导发现TFP与各单要素生产率之间的数量关系，即TFP是各单要素生产率的加权平均数，如在考虑劳动和资本投入的情形下，TFP为劳动生产率和资本产出率的加权平均，其经济意义明确、计算方法简便且易于在实际工作中推广。基于该模型，TFP的核算重点变为确定投入要素的种类和各单要素生产率的权重，并通过加权计算综合得出TFP。而且TFP可以分解为不同的单要素生产率，其增速约等于各单要素生产率增速的加权平均值（武义青等，2023）。据此，文中的指标选取参照其他研究（Gong，2018；Ayerst et al.，2020），农业投入选择了第一产业从业人数、农业机械总动力、播种面积、有效灌溉面积、农用化肥施用折纯量、农药使用量、农用塑料薄膜使用量等指标，农业产出采用了农业总产值指标。对1991—2023年我国31个省（区、市）的农业TFP及单要素生产率进行了测算，并依据粮食主产区（又分为东北平原、黄淮海平原和长江中下游平原）、主销区和产销平衡区的区域划分对其区域异质性展开比较分析。

二、研究设计

本文通过构建七要素农业柯布–道格拉斯生产函数，运用势分析方法对生产函数进行改进，进而导出农业全要素生产率模型，对1991—2023年我国农业三大区域、三大粮食主产区以及31个省（区、市）的农业全要素生产率进行测度。

（一）农业全要素生产率测度方法

1.扩展C–D生产函数

基于C–D生产函数：

$$Y=AL^{\alpha}K^{\beta} \tag{1}$$

式（1）中Y为产出，L为劳动投入，K为资本投入，α，β分别是劳动和资本投入的产出弹性，满足α，$\beta>0$。构建扩展的C–D生产函数：

$$Y = AX_1^{b_1}X_2^{b_2}\cdots X_n^{b_n} = A\prod_{i=1}^{b_1 n} X_i^{b_i} \tag{2}$$

式（2）中，Y为总产出，X_i为第i种生产要素的投入（i=1，2，…，n），b_i为X_i的产出弹性，且满足$b_i>0$，A为结构参数。对于式（2）中的各项参数通常需要通过回归分析得到，对（2）式进行对数化处理，得到如下线性函数：

$$\ln Y = \ln A + \sum_{i=1}^{n} b_i \ln X_i + \mu \tag{3}$$

通过最小二乘法回归得到的回归模型通常会存在一个随机误差项μ，导致式（2）仅针对某些特殊值才成立，如：

$$\bar{Y} = A\prod_{i=1}^{n} \bar{X}_i^{b_i} \tag{4}$$

式（4）中，$\bar{Y}$为总产出的平均值，$\bar{X}_i$为第i种生产要素投入的平均值（i=1，2，…，n）。

2.引入势效系数

对于上述可能存在的误差项μ，导致式（2）并不能完全成立。主动性决策理论认为，“势”作为资源发挥效能的条件和程度，具有和资源同样重要的地位。可通过引入“势效系数”对势进行量化。在（2）式中引入势效系数后，得到扩展的C–D生产函数的恒等式：

$$Y \equiv A\prod_{i=1}^{n} (r_i X_i)^{b_i} \tag{5}$$

式（5）中，r_i为第i种生产要素的势效系数（i=1，2，…，n）。令$q=\sum_{i=1}^{n} b_i$，结合式（4），通过引入分离条件，可得：

$$r_i = \frac{Y^{\frac{1}{q}}}{X_i}\Big/\frac{\bar{Y}^{\frac{1}{q}}}{\bar{X}_i}, i = 1,2\cdots,n \tag{6}$$

显然，r_i由要素X_i对应的生产率（即$P_i=Y/X_i$，i=1，2，…，n）演变而来，表明r_i作为要素X_i发挥效能的程度是合理的。

3.建立全要素生产率模型

将（6）式代入（5）式，经过整理得到：

$$Y = \prod_{i=1}^{n}\left(P_i^{b_i^*}X_i^{b_i^*}\right) = \left(\prod_{i=1}^{n} P_i^{b_i^*}\right)\left(\prod_{i=1}^{n} X_i^{b_i^*}\right) \tag{7}$$

式（7）表明，产出由要素投入X_i和要素生产率P_i两部分构成，其中$b_i^*=\frac{b_i}{q}$，i=1，2，…，n。且$\sum_{i=1}^{n} b_i^*=1$。依生产率定义，TFP为：

$$\mathrm{TFP} = Y/\prod_{i=1}^{n} X_i^{b_i^*} = \prod_{i=1}^{n} P_i^{b_i^*} \tag{8}$$

显然，TFP由单要素生产率构成，为各单要素生产率的加权几何平均数。由此，可对TFP进行分析。

（二）指标选取及参数估计

1.指标选取

文中，X_1采用第一产业从业人数作为劳动投入指标，X_2采用农业机械总动力作为资本投入指标，X_3、X_4采用总播种面积和有效灌溉面积作为土地投入指标，X_5、X_6、X_7分别采用化肥施用量、农药使用量、农膜使用量作为中间投入指标；Y采用农业总产值（1991年价）作为产出指标（农业总产值与粮食产量呈强正相关，且农业总产值与各项投入指标的匹配度更高）。文中所有数据均来自国家统计局、历年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。相关指标及说明如表1所示。

2.参数估计

式（3）中参数b_i采用最小二乘法回归得到。本文采用1991—2023年全国相关数据分三步进行回归，结果如表2所示。

观察表2，经过三步回归，结果（3）是合理的，参数均为正值，其中b_1=0.041，b_2=0.036，b_3=0.594，b_4=0.381，b_5=0.246，b_6=0.162，b_7=0.069。对回归系数进行归一化处理后得到b_1^*=0.027，b_2^*=0.024，b_3^*=

表1　主要变量说明

维度	一级指标	二级指标	单位
产出	总产出	农业总产值Y	亿元
投入	劳动投入	第一产业从业人数X_1	万人
	资本投入	农业机械总动力X_2	万千瓦
	土地投入	总播种面积X_3	千公顷
		有效灌溉面积X_4	千公顷
	中间投入	化肥施用量X_5	万吨
		农药使用量X_6	万吨
		农膜使用量X_7	吨
生产率	全要素生产率	农业全要素生产率TFP	复合单位
	劳动投入生产率	农业劳动生产率P_1	亿元/万人
	资本投入生产率	农业机械总动力生产率P_2	亿元/万千瓦
	土地投入生产率	播种面积生产率P_3	亿元/千公顷
		灌溉面积生产率P_4	亿元/千公顷
	中间投入生产率	化肥生产率P_5	亿元/万吨
		农药生产率P_6	亿元/万吨
		农膜生产率P_7	亿元/吨

资料来源：作者整理。

表2　回归结果

变量	（1）	变量	（2）	变量	（3）
$\ln X_1$	−0.304** （0.131）	$\ln P_1$	0.051 （0.040）	$\ln P_1$	0.041 （0.039）
$\ln X_2$	0.120 （0.107）	$\ln X_2$	−0.015 （0.031）	$\ln P_2$	0.036 （0.030）
$\ln X_3$	−0.332 （0.548）	$\ln P_3$	0.590*** （0.100）	$\ln P_3$	0.594*** （0.093）
$\ln X_4$	0.805 （0.565）	$\ln X_4$	0.359** （0.150）	$\ln X_4$	0.381** （0.143）
$\ln X_5$	0.712 （0.475）	$\ln X_5$	0.255* （0.131）	$\ln X_5$	0.246* （0.128）
$\ln X_6$	−0.668** （0.241）	$\ln X_6$	0.174** （0.070）	$\ln P_6$	0.162** （0.069）
$\ln X_7$	0.400*** （0.139）	$\ln X_7$	0.066 （0.044）	$\ln X_7$	0.069 （0.042）
样本量	32	样本量	32	样本量	32
R^2值	0.995	R^2值	1.000	R^2值	1.000

数据来源：国家统计局、历年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

注：*、**、***分别表示在10%、5%、1%的水平上显著，括号内为标准误。

0.389，b_4^*=0.249，b_5^*=0.161，b_6^*=0.106，b_7^*=0.046。从而得到全国农业TFP模型：

$$TFP=P_1^{0.027}P_2^{0.024}P_3^{0.389}P_4^{0.249}P_5^{0.161}P_6^{0.106}P_7^{0.046} \quad (9)$$

据此，可对1991—2023年我国农业TFP进行测度并对影响TFP增长的因素（单要素生产率）进行分析。

3.我国农业TFP的测度及变动趋势

依式（9）对1991—2023年我国农业TFP进行测度，结果如图1所示。分析表明，全国农业TFP水平持续上升，由1991年的0.19个单位上升至2023年的0.55个单位，增加了0.36个单位，年均增长3.31%。其中，1992—2002年，全国农业TFP增长了0.06个单位，平均每年提高2.49%；2003—2013年，全国农业TFP增长了0.09个单位，平均每年提高2.83%；2013—2023年，全国农业TFP增长了0.22个单位，平均每年提高4.61%。与1992—2002年、2003—2013年相比，2013—2023年全国农业TFP增量分别增长了0.16个单位和0.12个单位，平均增速分别上升了2.12个百分点和1.78个百分点，表明30年来我国农业TFP持续提升，特别是近十年来农业TFP增长明显加快。

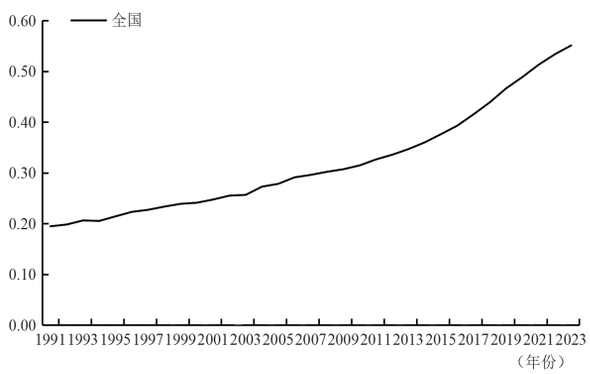


图1　1991—2023年我国农业TFP变动趋势

数据来源：国家统计局、1992—2024《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

对1992—2023年全国农业TFP增长（3.31%）进行分析发现：播种面积和灌溉面积生产率的提高分别拉动全国农业TFP增长1.57个百分点和0.79个百分点（贡献度分别为47.35%和23.83%）；化肥和农药生产率的提高拉动全国农业TFP增长0.42个百分点和0.33个百分点（贡献度分别为12.63%和10.04%）；劳动生产率提高拉动全国农业TFP增长0.20个百分点（贡献度为5.92%）。2013—2023年，全国农业TFP增长4.61%，其中，播种面积和灌溉面积生产率的提高分别拉动了1.49个百分点和0.77个百分点（贡献度分别为32.42%和16.73%），化肥和农药生产率的提高分别拉动了0.94个百分点和0.92个百分点（贡献度分别为20.36%和19.98%）。这表明，党的十八大以来，优良品种的推广和水利基础设施的改善以及化肥农药减量增效的政策等对农业TFP增长作出了较大贡献（见表3）。

表3 1991—2023年我国农业要素生产率定基指数及年均增速变动趋势

年份	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	TFP
1991	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2012	387.58	72.54	233.63	193.71	121.61	107.26	68.21	172.41
2023	940.40	104.91	353.91	271.04	226.82	269.05	107.92	283.09
以1991年为基期，1992—2023年								
年均增长	7.25%	0.15%	4.03%	3.16%	2.59%	3.14%	0.24%	3.31%
对TFP增长的贡献率	0.20%	0.00%	1.57%	0.79%	0.42%	0.33%	0.01%	3.31%
对TFP增长的贡献度	5.92%	0.11%	47.35%	23.83%	12.63%	10.04%	0.33%	100.00%
以2012年为基期，2013—2023年								
年均增长	8.39%	3.41%	3.85%	3.10%	5.83%	8.72%	4.26%	4.61%
对TFP增长的贡献率	0.23%	0.08%	1.49%	0.77%	0.94%	0.92%	0.19%	4.61%
对TFP增长的贡献度	4.91%	1.75%	32.42%	16.73%	20.36%	19.98%	4.19%	100.00%

数据来源：国家统计局、1992—2024年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

三、我国农业TFP的变动趋势测度

本部分分别对我国农业三大区域TFP、三大粮食主产区农业TFP、省域农业TFP的变动趋势进行测度分析。

（一）农业三大区域TFP的变动趋势

我国农业三大区域（粮食主产区、主销区和产销平衡区）农业TFP的测度结果如图2所示。

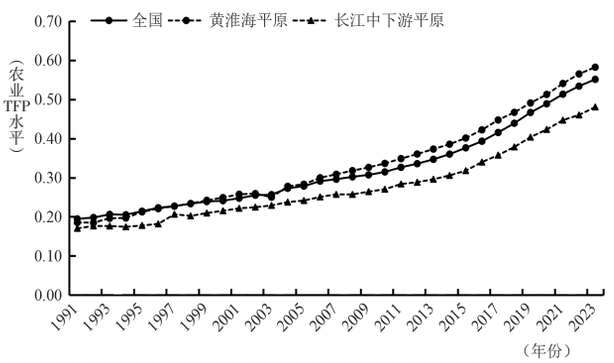


图2 1991—2023年我国农业三大区域TFP变动趋势

数据来源：国家统计局、1992—2024年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

从粮食主产区来看，1991—2023年，粮食主产区农业TFP水平持续上升，由1991年的0.18个单位上升至2023年的0.49个单位，累计上升了0.31个单位，年均增长3.16%。其中，1992—2002年，粮食主产区农业TFP增长了0.06个单位，平均每年提高2.60%；2003—2013年，粮食主产区农业TFP增长了0.08个单位，平均每年提高2.69%；2013—2023年，粮食主产区农业TFP增长了0.18个单位，平均每年提高4.22%。2013—2023年同1992—2002年和2003—2013年相比，粮食主产区农业TFP增量分别增长了0.12个单位和0.10个单位，增速分别加快了1.62个百分点和1.53个百分点，表明三十年来粮食主产区农业生产效率及增幅持续提升，特别是近十年来上升较快（见图3）。

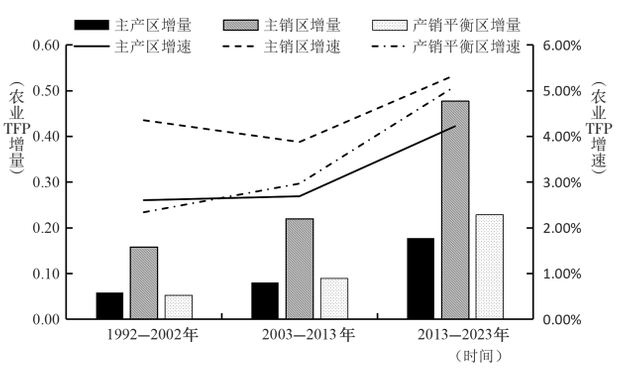


图3 1992—2023年我国农业三大区域TFP增量和增速的变动趋势

数据来源：国家统计局、1993—2024年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

从粮食主销区来看，1991—2023年，粮食主销区的农业TFP水平持续上升，由1991年的0.26个单位上升至2023年的1.09个单位，累计上升了0.83个单位，年均增长4.53%。其中，1992—2002年，粮食主销区农业TFP增长了0.16个单位，平均每年提高4.35%；2003—2013年，粮食主销区农业TFP增长了0.22个单位，平均每年提高3.87%；2013—2023年，粮食主销区农业TFP增长了0.48个单位，平均每年提高5.34%。2013—2023年同1992—2002年和2003—2013年相比，粮食主销区农业TFP增量分别增长了0.32和0.26个单位，增速分别上升了0.99个百分点和1.47个百分点，表明三十年来粮食主销区

农业生产效率及增幅持续提升，特别是近十年来上升较快（见图3）。

从产销平衡区来看，1991—2023年，产销平衡区的农业TFP水平持续上升，由1991年的0.18个单位上升至2023年的0.54个单位，累计上升了0.36个单位，年均增长3.47%。其中，1992—2002年，产销平衡区农业TFP增长了0.05个单位，平均每年提高2.34%；2003—2013年，产销平衡区农业TFP增长了0.09个单位，平均每年提高2.97%；2013—2023年，产销平衡区农业TFP增长了0.23个单位，平均每年提高5.09%。2013—2023年同1992—2002年和2003—2013年相比，产销平衡区的农业TFP增量分别增长了0.18个单位和0.14个单位，增速上升了2.75个百分点和2.12个百分点，表明30年来产销平衡区农业TFP及增幅持续提升，特别是近十年来上升较快（见图3）。

30年来，我国农业三大区域的农业TFP不断提高，特别是党的十八大以来，三大区域农业TFP提升速度明显加快。比较而言，粮食主销区TFP水平最高、增幅最大、增速最快；产销平衡区与粮食主产区TFP水平相当，但近年来产销平衡区TFP增速加快，其TFP由略低于粮食主产区到高于粮食主产区；粮食主产区虽然TFP水平较低、增幅较小、增速较慢，但提升空间较大。

（二）三大粮食主产区农业TFP的变动趋势

我国三大粮食主产区（东北平原、黄淮海平原和长江中下游平原）农业TFP的测度结果见图4所示。

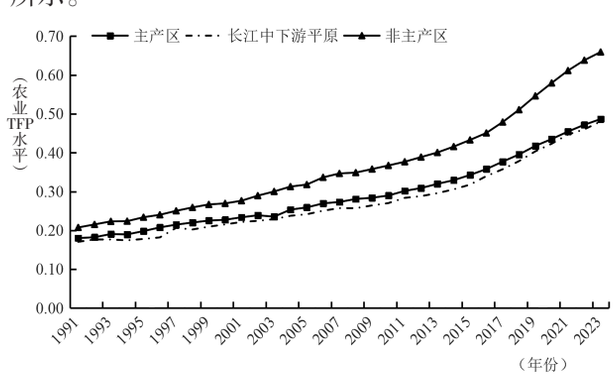


图4　1991—2023年我国三大粮食主产区农业TFP的变动趋势

数据来源：国家统计局、1992—2024年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

从东北平原来看，1991—2023年，东北平原的农业TFP水平持续上升，由1991年的0.20个单位上升至2023年的0.34个单位，累计上升了0.14个单位，年均增长1.72%。其中，1992—2002年，东北平原农业TFP增长了0.02个单位，平均每年提高0.78%；2003—2013年，东北平原农业TFP增长了0.03个单位，平均每年提高1.33%；2013—2023年，东北平原农业TFP增长了0.10个单位，平均每年提高3.31%。2013—2023年同1992—2002年和2003—2013年相比，东北平原的农业TFP增量分别增长了0.08个单位和0.07个单位，增速分别提高了2.53个百分点和1.98个百分点，表明三十年来东北平原农业TFP及增幅平稳增长，特别是近十年来增长较快（见图5）。

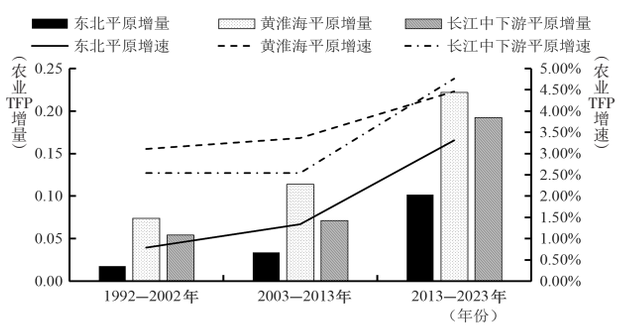


图5　1992—2023年我国三大粮食主产区农业TFP增量与增速的变动趋势

数据来源：国家统计局、1993—2024年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

从黄淮海平原来看，1991—2023年，黄淮海平原的农业TFP水平持续上升，由1991年的0.19个单位上升至2023年的0.58个单位，累计上升了0.39个单位，年均增长3.64%。其中，1992—2002年，黄淮海平原农业TFP增长了0.07个单位，平均每年提高3.10%；2003—2013年，黄淮海平原农业TFP增长了0.11个单位，平均每年提高3.36%；2013—2023年，黄淮海平原农业TFP增长了0.22个单位，平均每年提高4.46%。2013—2023年同1992—2002年和2003—2013年相比，黄淮海平原的农业TFP增量分别增长了0.15个单位和0.11个单位，增速分别提高了1.36个百分点和1.10个百分点，表明三十年来黄淮海平原农业TFP及增幅快速增长，特别是近十年来增长较快（见图5）。

从长江中下游平原来看，1991—2023年，长江中下游平原的农业TFP水平持续上升，由1991年的0.17个单位上升至2023年的0.48个单位，累计上升了0.31个单位，年均增长3.29%。其中，1992—2002年，长江中下游平原农业TFP增长了0.05个单位，

平均每年提高2.54%；2003—2013年，长江中下游平原农业TFP增长了0.07个单位，平均每年提高2.53%；2013—2023年，长江中下游平原农业TFP增长了0.19个单位，平均每年提高4.76%。2013—2023年同2003—2013年相比，长江中下游平原的农业TFP增量分别增长了0.14个单位和0.12个单位，增速分别提高了2.22个百分点和2.23个百分点，表明30年来长江中下游平原农业TFP及增幅提升较快，特别是近十年来增长加快（见图5）。

30年来，我国三大粮食主产区的农业TFP持续提高，特别是党的十八大以来，三大粮食主产区的农业TFP提升速度明显加快。比较而言，黄淮海平原TFP水平较高、增幅最大、增速较快；长江中下游平原TFP虽然初始水平较低，但其上升较快，尤其是近十年来增速加快，成为三大粮食主产区近期增速最快的区域；东北平原在20世纪90年代初期TFP水平较高，前20年增长比较平稳，后十年增长较快，但与其他两大平原相比仍有一定距离，这也表明其未来提升空间最为广阔。

（三）省域农业TFP的变动趋势

对我国31个省（区、市）农业TFP的测度结果如图6所示。2023年与2013年相比，31个省（区、市）的农业TFP均呈上升趋势。2023年农业TFP超过1个单位的省份有海南、广东和福建，超过0.9个单位的还有浙江、北京和陕西，这6个省市的农业TFP水平相对较高。这十年，农业TFP增量较多的省份仍然是海南、广东和福建（见图7）。这十年，31个省（区、市）的农业TFP增速同之前的1992—2012年相比，有28个省（区、市）的农业TFP增速是加快的。党的十八大以来，农业TFP增速最快的省份是贵州

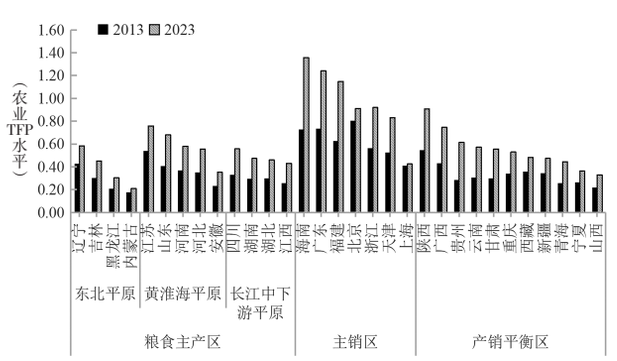


图6 2013年和2023年我国31个省（区、市）的农业TFP变化

数据来源：国家统计局、2014—2024年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

注：全要素生产率的单位为复合单位。

（8.32%），增速超过6%的省份有云南（6.31%）、海南（6.22%）、青海（6.16%）和甘肃（6.12%），这5个省（区）中有4个属于产销平衡区，1个属于主销区；粮食主产区13个省（区）均处于2%~6%之间，其中，东北平原在2%~5%之间，黄淮海平原处于3%~6%之间，长江中下游平原处于4%~6%之间（见图8）。

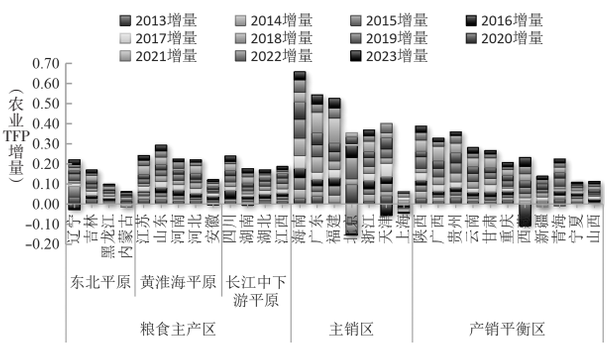


图7 2013—2023年我国31省（区、市）的农业TFP增量

数据来源：国家统计局、2014—2024年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

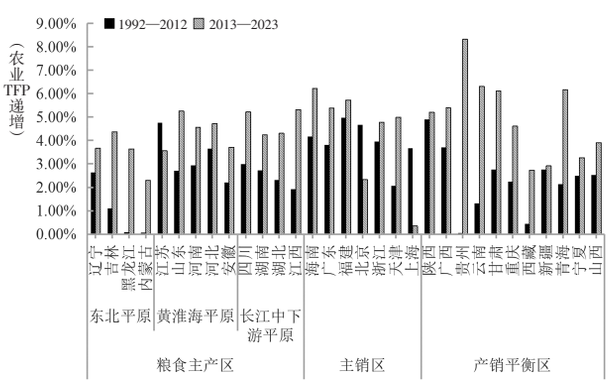


图8 1992—2012年和2013—2023年我国31个省（区、市）的农业TFP年均增速

数据来源：国家统计局、1993—2024年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

四、对我国农业TFP时空演进的分析

对我国农业三大区域、三大粮食主产区1992—2023年及1992—2002年、2003—2013年和2013—2023年三个阶段的农业TFP增长进行分解，得到分区域、分阶段各单要素生产率对农业TFP增长的贡献度（见表4）。

（一）对农业三大区域TFP增长的分析

从粮食主产区来看，1992—2023年，播种面积生产率对粮食主产区农业TFP增长的贡献最大，贡献度达47.66%，往下依次是灌溉面积生产率贡献了23.42%，化肥生产率贡献了13.12%，农药生产率贡

表4　1992—2023年和2013—2023年我国区域单要素生产率对农业TFP增长的贡献度

地区	阶段	要素生产率对农业TFP增长的贡献度(%)						
		P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
三大农业区域								
粮食主产区	1992—2023	5.96	−0.21	47.66	23.42	13.12	9.35	0.90
	2013—2023	5.54	1.54	31.22	15.73	20.71	20.33	5.30
粮食主销区	1992—2023	4.54	1.27	45.78	23.90	13.28	10.64	0.74
	2013—2023	5.03	2.10	28.22	24.23	18.82	18.03	3.83
产销平衡区	1992—2023	5.50	0.45	50.88	25.87	10.82	7.11	−0.36
	2013—2023	4.98	2.02	35.13	16.78	19.58	19.20	2.64
三大粮食主产区								
东北平原	1992—2023	8.17	−1.22	66.53	10.53	12.57	0.47	3.41
	2013—2023	6.14	0.11	35.22	12.73	18.02	22.19	6.01
黄淮海平原	1992—2023	5.64	0.20	46.46	25.65	12.70	9.54	0.03
	2013—2023	5.42	1.91	31.63	17.52	20.23	18.46	5.11
长江中下游平原	1992—2023	5.44	−0.72	45.65	24.56	14.20	9.56	1.48
	2013—2023	5.13	1.50	29.65	15.44	22.61	21.03	5.12

数据来源：国家统计局、1993—2024年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

献了9.35%，其余要素生产率的贡献相对较小。其中，1992—2002年，播种面积生产率贡献突出，达到了70.06%，灌溉面积生产率贡献次之，为32.54%；2003—2013年，播种面积和灌溉面积生产率的贡献都有所回落，分别降至50.01%和27.13%，同时化肥、农药和农膜生产率的贡献度明显上升；2013—2023年，播种面积和灌溉面积生产率的贡献进一步回落至31.22%和15.73%，而化肥、农药和农膜生产率的贡献显著上升，分别达到20.71%、20.33%和5.30%。总体来看，劳动生产率的贡献相对稳定，一直保持在5%~7%；农机生产率的贡献相对较小，但由负转正。

从粮食主销区来看，1992—2023年，播种面积生产率对粮食主销区农业TFP增长的贡献最大，贡献度达45.78%，往下依次是灌溉面积生产率贡献了23.90%，农药和化肥生产率的贡献都超过了10%，分别为13.28%和10.64%，其余要素生产率的贡献相对较小。其中，1992—2002年，播种面积生产率的贡献突出，达到53.18%，灌溉面积生产率的贡献次之，为28.07%，化肥和农药生产率的贡献分别为9.34%和7.04%；2003—2013年，播种面积生产率的贡献有所上升，达到61.71%，灌溉面积生产率的贡献回落至19.32%，化肥生产率的贡献超过10%，为10.02%；2013—2023年，播种面积生产率的贡献大幅回落至28.22%，而化肥和农药生产率的贡献显著上升，分别达到18.82%和18.03%。总体来看，劳动生产率的贡献相对稳定，一直保持在3%~5%左右；农机和农膜生产率的贡献相对较小但略有上升，农膜生产率贡献由负转正。

从产销平衡区来看，1992—2023年，播种面积生产率对产销平衡区农业TFP增长的贡献最大，贡献度高达50.88%，往下依次是灌溉面积生产率贡献了25.87%，化肥生产率贡献了10.82%，农药生产率增长贡献7.11%，其余要素生产率的贡献相对较小。其中，1992—2002年，播种面积生产率的贡献突出，达到67.93%，灌溉面积生产率的贡献次之，为41.50%；2003—2013年，播种面积生产率的贡献度有所回落，降至64.36%，灌溉面积生产率贡献为28.44%；2013—2023年，播种面积生产率的贡献大幅回落至35.13%，而化肥和农药生产率的贡献显著提升，分别达到19.58%和19.20%。总体来看，劳动生产率的贡献相对稳定，一直保持在5%~7%；农机和农膜生产率的贡献相对较小但略有回升并由负转正。

（二）对三大粮食主产区TFP增长的分析

从东北平原来看，1992—2023年，播种面积生产率对东北平原农业TFP增长的贡献最大，贡献度高达66.53%，往下依次是化肥生产率贡献了12.57%，灌溉面积生产率贡献了10.53%，劳动生产率贡献8.17%，其余要素生产率的贡献相对较小。

其中，1992—2002年，播种面积生产率的贡献尤为突出，达到159.44%，其次是化肥生产率贡献了18.10%，劳动生产率贡献了11.65%，其他要素生产率的贡献为负值；2003—2013年，播种面积生产率的贡献度有所回落，下降至79.00%，灌溉面积生产率的贡献回升至32.91%，劳动生产率的贡献为10.43%，农机、化肥和农药生产率的贡献为负值，农膜生产率的贡献较小但由负转正；2013—2023年，播种面积生产率的贡献大幅回落至35.22%，而化肥、农药和农膜生产率的贡献度显著提升，分别达到18.02%、22.19%和6.01%。总体来看，劳动生产率的贡献在6%~12%；农机和农膜生产率贡献的绝对值相对较小但由负转正。

从黄淮海平原来看，1992—2023年，播种面积生产率对黄淮海平原农业TFP增长的贡献最大，贡献度高达46.46%，往下依次是灌溉面积生产率贡献了25.65%，化肥生产率贡献了12.70%，农药生产率贡献了9.54%，其余要素生产率的贡献相对较低。其中，1992—2002年，播种面积生产率的贡献突出，达到67.21%，灌溉面积生产率的贡献次之，为36.60%，但农机、农药和农膜生产率的贡献为负值；2003—2013年，播种面积生产率的贡献度有所回落，降至45.38%，同时化肥、农药和农膜生产率的贡献明显上升；2013—2023年，播种面积生产率的贡献大幅回落至31.63%，而化肥、农药和农膜生产率的贡献显著提升，分别达到20.23%、18.46%和5.11%。总体来看，劳动生产率的贡献比较稳定，保持在5%~7%；农机和农膜生产率贡献相对较小但由负转正。

从长江中下游平原来看，1992—2023年，播种面积生产率对长江中下游平原农业TFP增长的贡献最大，贡献度高达45.65%，往下依次是灌溉面积生产率贡献了24.56%，化肥生产率贡献了14.20%，农药生产率贡献了9.56%，其余要素生产率的贡献度相对较低。其中，1992—2002年，播种面积生产率的贡献突出，达到了64.85%，灌溉面积生产率的贡献次之，为35.41%，但农机、农药和农膜生产率的贡献为负值；2003—2013年，播种面积生产率的贡献度有所回落，降至56.37%，灌溉面积生产率的贡献也有所回落，降至25.9%，同时化肥和农药生产率的贡献明显上升；2013—2023年，播种面积生产率的贡献大幅下降至29.65%，而化肥、农药和农膜生产率的贡献显著提升，分别达到22.61%、21.03%和5.12%。总体来看，劳动生产率的贡献比较稳定，保持在5%~7%；农机和农膜生产率贡献相对较小但由负转正。

（三）对31个省（区、市）TFP增长的分析

对2013—2023年我国31个省（区、市）的农业TFP增长进行分解，测得各单要素生产率对农业TFP增长的贡献度（见表5）。

观察表5并对各省（区、市）每个单要素生产率对农业TFP增长的贡献度由高到低进行排列，统计31个省（区、市）的分布，可以得到表6。表6显示，大部分省（区、市）（26个）的播种面积生产率（P_3）对农业TFP增长的贡献是最大的，排在7个单要素生产率贡献之首；而农机生产率对农业TFP增长的贡献相对较小，大部分省（区、市）（22个）的农机生产率（P_2）对农业TFP增长的贡献排在第七（见表6）。

通过观察1992—2012年和2013—2023年省域生产率正（负）增长的省份个数及变化，我们发现，31个省（区、市）在两个阶段的农业TFP和劳动生产率全部都是正增长，且绝大部分省（区、市）的增长速度是加快的；其他6个单要素生产率中，有5个单要素生产率正增长的省（区、市）是增加的，其中，农机生产率正增长的省（区、市）增加了17个，灌溉面积生产率正增长的省（区、市）增加了两个，化肥、农药和农膜生产率正增长的省（区、市）分别增加了7个、15个和22个。总之，党的十八大以来，绝大部分省（区、市）的农业TFP和劳动生产率明显加快，其他单要素生产率正增长的省（区、市）明显增多，负增长的省（区、市）明显减少（见表7）。

势分析方法通过引入势效系数，探究各要素发挥的效能情况，各要素生产率并非独立变动，而是相互关联、交互作用的。尤其需要说明的是，种子作为农业生产的核心，虽在文中难以作为独立的投入要素纳入测算，但品种改良及推广的作用已渗透并体现于各要素生产率的提升之中。而播种面积作为农业生产的基础载体，其效率改善也一定程度上内含良种推广、农艺改进及化肥等要素效率同步提升的综合作用。

在此框架下，党的十八大以来，我国各区域化肥、农药和农膜生产率对农业TFP增长的贡献显著上升；播种面积和灌溉面积生产率对农业TFP增长的贡献较大，但呈回落态势；劳动生产率对农业TFP

表5　2013—2023年31个省(区、市)单要素生产率对农业TFP增长的贡献度

省(区、市)	农业TFP增长率(%)	单要素生产率对农业TFP增长的贡献度(%)						
		P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
粮食主产区(东北平原)								
内蒙古	2.30	9.95	0.34	47.29	1.12	18.49	26.66	−2.92
辽宁	3.67	3.54	1.43	28.24	21.25	19.50	19.42	6.86
吉林	4.37	5.01	−0.25	31.19	25.14	15.49	16.46	7.19
黑龙江	3.64	6.71	−0.26	33.44	10.43	18.07	22.30	9.97
粮食主产区(黄淮海平原)								
河北	4.72	5.06	2.68	28.80	22.35	17.76	18.53	5.07
江苏	3.55	5.25	0.36	29.88	20.55	21.67	17.59	4.94
安徽	3.71	7.31	0.97	38.32	5.95	22.07	23.17	2.94
山东	5.25	4.61	2.06	30.41	18.46	21.64	17.52	5.58
河南	4.56	5.60	2.00	32.68	17.85	19.71	17.32	5.09
粮食主产区(长江中下游平原)								
江西	5.32	5.52	3.87	29.76	14.58	21.39	22.33	3.18
湖北	4.30	5.80	0.85	29.11	10.27	26.77	22.06	5.86
湖南	4.24	7.09	0.60	29.18	17.44	19.42	20.96	5.80
四川	5.21	3.69	0.97	30.80	18.79	22.29	18.33	5.44
粮食主销区								
北京	2.33	5.56	2.91	31.32	20.63	22.45	13.12	4.11
天津	4.99	4.93	3.33	21.95	18.56	23.55	19.25	9.03
上海	0.34	30.50	−21.01	−23.19	−130.55	54.36	189.64	8.13
浙江	4.78	6.69	2.92	24.66	22.87	20.16	21.26	2.00
福建	5.73	4.92	1.60	29.98	23.02	19.89	15.13	5.66
广东	5.38	5.09	1.78	26.42	28.40	18.01	16.80	3.78
海南	6.22	3.47	1.08	40.95	11.85	19.02	23.59	0.83
产销平衡区								
山西	3.90	5.19	5.17	35.87	14.78	19.61	17.21	2.46
广西	5.39	5.67	1.68	36.93	21.70	16.93	13.31	3.90
重庆	4.61	4.74	0.75	32.50	25.23	18.01	14.37	4.52
贵州	8.32	4.27	1.18	31.99	20.92	18.98	18.35	4.67
云南	6.31	4.04	2.24	35.00	18.08	20.38	16.53	3.94
西藏	2.73	5.43	−0.68	1.26	5.10	46.34	50.63	−4.42
陕西	5.21	3.73	1.80	33.58	25.69	20.66	12.64	2.02
甘肃	6.12	3.81	1.54	28.56	18.32	18.87	27.38	2.43
青海	6.16	3.95	1.11	24.06	23.20	30.28	17.63	0.56
宁夏	3.27	7.65	3.47	37.34	15.48	19.72	19.97	−3.08
新疆	2.91	6.57	1.31	33.74	12.33	20.72	23.72	2.06

数据来源:国家统计局、2014—2024年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

增长的贡献基本保持在一位数左右;农机生产率对农业TFP增长的贡献相对较小,农机效率有待提升。该结果在势分析框架下有其内在的合理性,土地效率的提高不仅能够直接贡献于农业TFP的增长,且其作为其余投入要素发挥效能的载体,也侧面反映了其余各类要素作用于土地所实现的协同增效,故而土地效率对农业TFP增长的贡献显著高于其他投入效率。

五、结论与建议

通过构建农业七要素C-D生产函数,运用势分

表6 2013—2023年按省份各单要素生产率对农业TFP增长的贡献度排列的省份个数

贡献位次	单要素生产率对农业TFP增长的贡献							
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	省份数合计
一	0	0	26	1	2	2	0	31
二	0	0	3	9	10	9	0	31
三	2	0	0	7	16	6	0	31
四	2	0	0	11	3	14	1	31
五	17	1	1	2	0	0	10	31
六	10	8	1	0	0	0	12	31
七	0	22	0	1	0	0	8	31
省份数合计	31	31	31	31	31	31	31	省份数合计

数据来源：国家统计局、2014—2024年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

表7 1992—2012年和2013—2023年两阶段生产率正增长和负增长的省份个数及变化

时期	增长方向	TFP	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7
①1992—2012	正增长	31	31	10	31	28	24	16	6
	负增长	0	0	21	0	3	7	15	25
②2013—2023	正增长	31	31	27	30	30	31	31	28
	负增长	0	0	4	1	1	0	0	3
变化=②-①	正增长	0	0	+17	−1	+2	+7	+15	+22
	负增长	0	0	−17	+1	−2	−7	−15	−22

数据来源：国家统计局、2014—2024年《中国统计年鉴》和各省份统计年鉴。

析法对生产函数进行改进，导出农业TFP模型，对1991—2023年我国农业三大区域及三大粮食主产区以及31个省（区、市）的农业TFP进行测度，得出以下分析结论。

第一，30年来我国农业三大区域TFP不断提高，特别是党的十八大以来，三大区域农业TFP提升速度明显加快。其中，粮食主销区TFP水平最高、增幅最大、增速最快，省份以海南表现最为突出；产销平衡区与粮食主产区TFP水平相当，但近年来产销平衡区TFP增速加快，其TFP由略低于粮食主产区到高于粮食主产区，产销平衡区中以陕西省水平最高、增量最多，贵州省增速最快；粮食主产区TFP水平较低、增幅较小、增速较慢（这与粮食生产比较效益较低有关），提升空间较大，但相对而言，省份以江苏水平最高，山东增量最多、增速最快。

第二，30年来我国三大粮食主产区农业TFP持续提高，特别是党的十八大以来，三大粮食主产区TFP提升速度明显加快。其中，黄淮海平原TFP水平较高、增幅最大、增速较快，省份以江苏水平最高，山东增量最多、增速最快；长江中下游平原TFP虽然初始水平较低，但其上升较快，尤其是近十年来增速加快，成为三大粮食主产区近期增速最快的区域，省份以四川表现较为突出；东北平原在20世纪90年代初期TFP水平较高，前20年增长比较平稳，后十年增长较快，但与其他两大平原相比仍有一定距离（这与气候条件有关），相对而言，辽宁水平最高、增量最多，吉林省增速最快。

第三，对我国农业三大区域及三大粮食主产区以及各省份农业TFP的分析发现，党的十八大以来，各区域化肥、农药和农膜生产率对农业TFP增长的贡献显著提高，换言之，单位产出的化学品投入显著降低；播种面积和灌溉面积生产率对农业TFP增长的贡献较大，但呈回落态势；劳动生产率对农业TFP增长的贡献比较稳定，基本保持在一位数；农机生产率对农业TFP增长的贡献相对较小，换言之，单位产出的农机投入增长较快，农机生产率有较大提升空间。绝大部分省份的农业TFP和劳动生产率明显加快，其他单要素生产率正增长的省份明显增多，负增长的省份明显减少。

针对本文研究结论，提出以下政策建议。

一是进一步完善区域协同发展机制。粮食主产区TFP水平较低、增幅较小、增速较慢与粮食生产比较效益低密切相关。对此，需建立“主销区反哺主产区”的横向生态补偿制度，将主销区粮食购买量与主产区粮食输出量挂钩，为核心主产省份农业发展提供经济和生态支持。重点支持东北平原黑土地保护、黄淮海平原地下水超采治理等工程，并推动长江上下游建立农业生态补偿机制。同时，构建主产区与主销区的定向产销对接平台，严格落实鲜活农产品运输“绿色通道”政策，健全跨区域联动保供机制和滞销卖难应急处置机制。

二是持续加大对农业，尤其是种业科技创新的投入。新质生产力以TFP大幅提升为核心标志。要大幅提升区域农业TFP，须加快发展农业新质生产力，而科技创新是发展新质生产力的核心要素，种子又是农业生产的核心要素。因此“十五五”时期农业政策的重点应向种业研发领域倾斜，支持科研机构与高校聚焦产业急需，围绕新品种选育、种质资源保护等关键环节开展协同攻关，建立健全以

企业为主体、市场为导向的种业创新体系，确保创新成果能够迅速应用于田间地头，全面提升农业生产效率、农产品质量和附加价值，加快实现高水平农业科技自立自强。

三是加强农业人才队伍建设，夯实农业发展的人才基础。中国现代化离不开农业农村现代化，农业农村现代化关键在科技、在人才。我国目前存在着农村劳动力转移和农业劳动力素质明显下降的矛盾。农民老龄化，农村空心化等问题亟待解决。政府可以依托高等农业院校和科研机构，重点强化生物育种、智慧农机、数字农业等前沿领域的专业人才培养，推动“农业+科技+教育”深度融合，建设一批区域性农业技术推广中心和人才实训基地，通过“线上教育”和“实地考察”相结合的方式，以立德树人为根本，以强农兴农为己任，培养更多知农爱农新型人才，为推进中国农业农村现代化和保障国家粮食安全问题提供强有力的支持。

四是加快农业数智化转型升级。充分发挥人工智能、大数据、物联网等新一代信息技术的核心驱动作用，将AI、人工智能嵌入农业发展，加快人工智能驱动的育种体系创新，支持无人农机、AI病虫害诊断系统及智能灌溉设施等农业智能装备研发与应用；提高农业生产和加工工具的智能感知、决策、控制、作业等能力；建设区域性重大农业创新平台，通过算法模型为农户提供精准种植、灾害预警等服务。通过人工智能在农业生产管理、风险防范等领域作用，帮助农民提高生产经营能力与水平，最终实现以降本增效、资源优化为核心的农业高质量发展新范式。

五是加快推进化学农业向生态农业转型。党的十八大以来，我国化肥和农药等化学品投入强度和总量大幅减少，成绩显著；但仍是世界上化学品使用量和使用强度较高的国家。在实现农业高质量发展和保障粮食安全的进程中，生态农业的推广是至关重要的战略选择。化学农业虽在满足人口增长对粮食需求方面发挥了关键作用，但其对环境的负面影响和土壤退化问题日益严峻。生态农业通过减少化肥、农药和除草剂等使用，推广有机肥料和生物防治技术，旨在降低农业生产对环境的负面影响，同时提升农产品的品质和安全性，使我国在世界范围内逐渐从观察者转变成重要参与者，以生态农业引领世界发展。

大力推广生物及物理方法。生物方法的核心是通过引入或者强化自然天敌，如捕食性昆虫、寄生虫以及病原微生物等，以减少病虫害的数量；而物理方法克服了传统化学方法的副作用，具备环保、安全以及高效等特性，且不使用有害化学物质，能有效降低环境污染和人类健康风险。两种方法相结合，辅助以科学的作物轮作、间作以及混作规划，有益于提升作物抗病虫害能力和生产力，走生态绿色农业之路。

六是优化资源配置，提高全要素生产率。长期以来，我国农业全要素生产率的增长大多以土地产出率的提高为主要贡献，并取得了相当显著的成效。但值得注意的是，随着农业劳动力逐步转移、农业生态环境问题日趋严峻、全社会对农产品质量安全重视程度不断提高，我们应该走更加均衡的农业技术进步道路，在提高劳动生产率、农机生产率、土地产出率和“肥药膜”产出率之间把握好平衡关系，全面提高农业全要素生产率。

七是因地制宜发展现代大农业。三大粮食主产区中，东北平原省份应以保障国家粮食供给安全为核心任务，重点实施黑土地保护工程，推进高标准农田建设与灌排系统智能化改造；黄淮海平原着力构建节水型农业体系，推广水肥一体化技术；长江中下游地区强化防洪排涝设施建设，完善现代化田间管理体系。粮食主销区需发挥科技优势，重点发展数字农业与种源创新，建立市场化补偿机制反哺粮食主产区。产销平衡区立足生态承载力，西部地区重点发展抗旱节水作物与特色种植业，构建可持续发展的农业生产模式。

参考文献

[1] SOLOW R M. Technical Change and the Aggregate Production Function [J]. The review of economics and statistics, 1957,39(3):312-320.

[2] COELLI T J, RAO D S P, O'DONNELL C J, et al. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis [M]. New York: Springer US,2005.

[3] FELIPE J, MCCOMBIE J. The illusions of calculating total factor productivity and testing growth models: from Cobb-Douglas to Solow and Romer [J]. Journal of post Keynesian economics, 2020, 43.

[4] GONG, BINLEI. Agricultural reforms and production in China: Changes in provincial production function and

productivity in 1978-2015 [J]. Journal of development economics, 2018, 132:18-31.
[5] AYERST S, BRANDT L, RESTUCCIA D. Market constraints, misallocation, and productivity in Vietnam agriculture[J]. Food policy, 2020, 94(000).
[6]习近平.加快建设农业强国推进农业农村现代化[J].农村工作通讯,2023(6).
[7]段文斌,尹向飞.中国全要素生产率研究评述[J].南开经济研究,2009(2).
[8]刘平峰,张旺.数字技术如何赋能制造业全要素生产率?[J].科学学研究,2021,39(8).
[9]颜鹏飞,王兵.技术效率、技术进步与生产率增长:基于DEA的实证分析[J].经济研究,2004(12).
[10]吴亚玲,杨汝岱,吴比,等.中国农业全要素生产率演进与要素错配:基于2003—2020年农村固定观察点数据的分析[J].中国农村经济,2022(12).
[11]尹朝静,廖培森,葛静芳,等.中国农业全要素水资源绿色生产率的区域差异、动态演进及收敛性[J].干旱区资源与环境,2025,39(2).
[12]龚斌磊,袁菱苒.新质生产力视角下的农业全要素生产率:理论、测度与实证[J].农业经济问题,2024(4).
[13]周风,文春晖.环境规制对农业绿色全要素生产率的影响效应与作用机制研究[J].中国农业资源与区划,2025,46(6).
[14]李文启,牛健敏.气候变化、气候适应性措施与农业全要素生产率:基于投入要素视角[J].世界农业,2025(5).
[15]马国群,秦知余,崔叶辰,等.考虑数据要素的中国农业绿色全要素生产率测算:理论框架与实证分析[J].中国人口·资源与环境,2025,35(5).
[16]刘亦文,欧阳莹,蔡宏宇.中国农业绿色全要素生产率测度及时空演化特征研究[J].数量经济技术经济研究,2021,38(5).
[17]尹朝静,杨坤,田云.中国农业生态全要素生产率增长:经验事实、区域差异与动态演进[J].中国农村经济,2024(2).
[18]武义青,贾雨文.势分析方法及其应用研究:基于主动性决策理论[M].北京:中国社会科学出版社,2016.
[19]武义青,耿艳楼,姚连宵.基于C-D生产函数的全要素生产率的测度及应用[J].河北经贸大学学报,2023,44(4).

Measurement and Temporal-Spatial Evolution of Total Factor Productivity in China's Agriculture

Wu Yiqing Hou Han

Abstract: Theseven-factor agricultural Cobb-Douglas production function was constructed, the potential analysis method was used to improve the production function, and the agricultural total factor productivity model was derived, and the agricultural total factor productivity in our country's three major agricultural regions, three major grain-producing regions and 31 provinces was measured from 1991—2023. The results show that in the past 30 years, our country's regional agricultural total factor productivity has shown an upward trend. In particular, since the 18th National Congress of the Communist Party of China, the growth of regional agricultural total factor productivity has generally accelerated; Among the three major regions, the total factor productivity level of the main grain sales area is high, the increase is large, and the growth rate is faster. Among the three major grain producing areas, the Huanghuaihai Plain has a high level of total factor productivity, a large increase and a rapid growth rate; Among the seven single factor productivity, the contribution of regional fertilizer, pesticide and agricultural film productivity to the growth of agricultural total factor productivity generally increased, while the productivity of sowing and irrigation area contributed more to the growth of agricultural total factor productivity, but showed a downward trend. During the 15th Five-Year Plan period, it is necessary to accelerate the cultivation and development of new quality productive forces, focus on improving the regional coordinated development mechanism, increase investment in seed industrytechnological innovation, promote the transformation of chemical agriculture to ecological agriculture, accelerate the digital and intelligent transformation and upgrading of agriculture, and develop modern agriculture according to local conditions.

Key Words: Regional; Agriculture; Production Function; Potential Analysis; Total Factor Productivity

(责任编辑:江 夏)

【区域经济与产业发展】

中国农业产业韧性区际比较及制宜化策略研究*

李铜山 康欣欣

摘 要：农业产业韧性强是农业强国的重要标志之一，不断提升农业产业韧性是助推农业强国建设的必由之路，对此进行科学研究并用于指导发展实践，尤为必要。通过采用“压力—状态—响应”模型构建农业产业韧性指标评价体系，借助中国31个省（区、市）2018—2024年的面板数据进行时间及空间分析，结果显示：中国总体农业产业韧性逐年变强，但区域间具有明显的不均衡性，7年间排序均表现为中部＞东北部＞东部＞西部，区际农业产业韧性仅为增幅变动，未发生质变，西部农业产业韧性明显低于全国均值水平。因此，应制宜化提升各区域农业产业韧性，从压力层、状态层、响应层三方面重点解决各区域的制约因素及短板问题，从而提高中国整体农业系统综合水平。

关键词：农业产业韧性；区际比较；制宜化策略

中图分类号：F320.1 **文献标识码**：A **文章编号**：2095-5766（2026）02-0063-08 **收稿日期**：2024-09-10

***基金项目**：国家社会科学基金项目“新发展阶段中国农业压舱石作用的应然体现、实然考察及强化策略研究”（21BJY023）。

作者简介：李铜山，男，河南工业大学经济贸易学院二级教授，博士生导师（郑州 450001）。

康欣欣，女，河南工业大学经济贸易学院硕士生（郑州 450001）。

党的二十大报告提出“加快建设农业强国”，把产业韧性强作为农业强国的重要标志之一。因此，准确把握农业产业韧性的内涵要义，正确设置农业产业韧性的评价指标体系，实证测度和评价中国整体及各区域农业产业韧性现状，并针对发现的短板问题和主要制约因素提出制宜化对策建议，是中国在农业强国建设过程中正在面临并且必须解决的现实情况。比较遗憾的是，虽有国内学者正在研究，但已有成果较少。本文尝试在这些方面有所探索，以作引玉之砖。

一、文献综述与研究评述

（一）农业产业韧性概念与内涵

关于农业产业韧性的概念，国内学者给出了不同解释。部分学者认为农业产业韧性是指农业各系统面对外部破坏因素时的抵抗能力，以及系统内部重新调整至稳定状态的恢复能力（宋敏等，2023；郝爱民等，2023）；于海龙等（2024）认为产业组织、产业链、新业态是最能展现农业产业韧性特征的三个内在维度。结合上述文献，本文将农业产业韧性的概念概括为：在面对突然自然风险、内外部市场风险等冲击时，农业产业系统及产业链各环节所能够承受压力的抵抗力、保持稳定发展的复苏力以及迅速恢复产能的重构力和更新力的总和。

关于农业产业韧性内涵，国内学者中有人提出农业产业韧性内涵包括农业生产、农业生态、农业经济以及应对冲击的恢复能力、创新能力（周辉燕等，2024；王瑞雪等，2023）；有人认为农业产业韧性是农业系统的固有属性，受农业科学技术、物质装备、人力资源等条件的发展程度影响，其韧性强弱随之波动（于丽艳等，2023）。本文对上述分析进行

归纳概括，认为农业产业韧性的内涵应包含农业安全韧性、经济韧性、生态韧性、生产组织韧性等多重维度，即农业系统在复杂环境中具有维持安全稳定底线、保障生态可持续、适应经济波动、快速恢复运营并创新的综合能力。

（二）增强农业产业韧性的战略背景

国内层面，当前增强农业产业韧性的政策导向逐渐明晰，国家将农业韧性纳入强国建设框架，强调其在应对风险中的基础保障作用（田相辉等，2024）。国际层面，当前全球局势不确定性增加、气候变化加剧、地缘冲突和贸易波动威胁粮食安全等，都对农业生产稳定性构成直接威胁（肖化柱等，2025），凸显了供应链自主可控的重要性。本文认为，当前农业产业韧性已然成为国家战略自主与安全的需求，国内对农业需求升级，要求农业发展从单纯产量保障转向质量与安全并重、科学与绿色并行，满足大食物观下的多元化需求。

（三）增强农业产业韧性的目标

农业产业韧性直接关系到粮食安全和乡村振兴的底线和前景（郝爱民等，2023），明确增强农业产业韧性的具体目标是完善农业产业韧性内涵的应有之义。可以概括为四个核心方面：一是提升综合生产能力与供给保障能力，实现谷物基本自给、口粮绝对安全；二是增强产业链抗风险与恢复能力，完善农业保险、财政支持等金融制度，提高农业系统从冲击中恢复的速度和效率；三是推进新产业、新业态发展，逐步推广科技农业，促进城乡各类要素流动；四是促进绿色可持续与高质量发展（于丽艳等，2023），注重资源节约和环境友好，实现增产与增收、发展与生态的协调统一。

（四）农业产业韧性的评价方法

已有的相关研究中，农业产业韧性的测度和评价从抵抗力、适应力、重构力三个层面构建了涉及生产、经济、技术、生态、创新等多维度的综合评价体系（董亚妮等，2024；于丽艳等，2023）；李久林等（2025）采用PSR模型从压力层、状态层和响应层来构建指标体系进行测度；王瑞雪等（2023）从农业生产、农业经济、农业社会、农业生态四个维度进行测算对比。

但是，已有文献对农业产业韧性的研究较为缺乏，内涵阐释与量化分析方法不配套，运用优劣解距离法（TOPSIS法）进行更准确测度的文献较为缺乏，在韧性测度中应用广泛的PSR指标构建模型应用较少。

根据上述情况，本文博采众长，主要运用“压力（P）—状态（S）—响应（R）”模型理论，结合运用熵权法、优劣解距离法（以下简称“熵权TOPSIS法”）测度评价，并针对短板问题和主要制约因素提出对策建议。

二、研究方法、指标体系及数据来源

本文采用综合性的量化研究方法，基于压力层、状态层、响应层三个层面进行指标体系设计，运用熵权TOPSIS法计算各指标权重及农业产业韧性的综合得分。

（一）研究方法

1.“压力—状态—响应”模型（PSR）

PSR模型常用于环境质量评价，是在压力—状态—响应的动态逻辑上构建相应的具体指标，其中，压力指标包括对系统或环境造成破坏和干扰的各种因素；状态指标包括系统或环境中自身组成部分以及会受影响的各种因素；响应指标指系统或环境在人为或自身的减轻、恢复等活动下缓解负面影响及进行补救的各种因素。本文依托PSR模型并结合中国农业产业实际，构建农业产业韧性评价指标体系（见表1）。

2.熵值法

熵值法是一种赋权法，具有规避主观因素的优点。本文运用熵值法计算各指标权重，将各省（区、市）各年的原始统计数据按照下述六个步骤进行处理，通过计算并求均值，得到各指标的权重结果（见表1）。表1中熵值表示各项指标不同的重要程度，信息熵值越小，该指标对综合评价的影响（即权重）越大。详细计算步骤如下：

一是构建原始数据矩阵。根据评价指标体系可知，共有评价对象m个、评价指标n个，据此构建原始数据矩阵。

二是原始数据矩阵标准化处理。由于指标内容、单位量纲各异，无法直接对原始矩阵进行计算分析，需要先对各个数据进行标准化处理。本文所选取的指标均为正向指标，数值越大，预示着建设情况越好。

三是计算各指标占评价指标权重。

$$P_{ij}=\frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^{n}X_{ij}}(i=1,2,\cdots,n;j=1,2,\cdots,m) \quad (1)$$

四是求出信息熵。

$$E_{ij}=-\frac{1}{\ln m}(\sum_{j=1}^{m}P_{ij}\ln P_{ij}) \quad (i=1,2,\cdots,n;j=1,2,\cdots,m) \quad (2)$$

五是计算信息熵冗余度。

$$D_{ij}=1-E_{ij}(i=1,2\cdots,n;j=1,2\cdots,m) \quad (3)$$

六是计算指标权重。

$$W_{ij}=\frac{D_{ij}}{\sum_{j=1}^{m}D_{j}}(i=1,2,\cdots,n;j=1,2,\cdots,m) \quad (4)$$

3.优劣解距离法

为更加准确地对中国各地区农业产业韧性水平进行比较，本文采取优劣解距离法，通过计算各指标对象与理想值的接近程度并进行排序，判断各地区农业产业韧性水平的高低，当接近度数值在0—1之间时，越接近1则越接近最佳水平。结合上述运用熵值法所得到的表1中的各指标权重，再次对各年各地区的原始数据按照下述四个步骤进行计算，可得到各地区2018—2024年农业产业韧性计算值（下文简称“R值”）结果，具体数值见表2，详细计算步骤如下：

一是权重结果乘以标准化矩阵，得到加权后的标准化矩阵，即规范化矩阵Z。

二是在规范化矩阵中，找到各指标的最大值和最小值，作为正负理想Z_j^+、Z_j^-。

$$Z_j^+=\max\{z_{11},z_{21},\cdots,z_{j1}\},\max\{z_{12},z_{22},\cdots,z_{j2}\},\cdots,\max\{z_{1j},z_{2j},\cdots,z_{jj}\}=(Z_1^+,Z_2^+,\cdots Z_j^+) \quad (5)$$

$$Z_j^-=\max(z_{11},z_{21},\cdots,z_{n1}),\max(z_{12},z_{22},\cdots,z_{n2}),\cdots,\max(z_{1j},z_{2j},\cdots,z_{nj})=(Z_1^-,Z_2^-,\cdots,Z_j^-) \quad (6)$$

三是计算评价对象到正负理想解的距离D_i^+，D_i^-。

$$D_i^+=\sqrt{\sum_{j}^{m}(z_{ij}-Z_j^+)^2} \quad (7)$$

$$D_i^-=\sqrt{\sum_{j}^{m}(z_{ij}-Z_j^-)^2} \quad (8)$$

四是计算评价对象与最优值的接近程度R_i，并对各指标的R_i值按大小顺序进行排序。其中，R_i值越大，说明评价对象建设情况越好，越接近最优值。

$$R_i=\frac{D_i^-}{D_i^++D_i^-} \quad (9)$$

（二）指标体系构建

本文借鉴李久林等（2025）、王瑞雪等（2023）等的相关研究，基于PSR模型的逻辑原理，结合农业产业韧性的内涵要求，从压力层、状态层、响应层三个层面展开，综合考虑农业生产、生态、经济、人力等多个维度，选取17个具体指标，构建农业产业韧性评价指标体系（见表1）。

从压力层来看，农业受自然风险、市场风险以及农民综合素质的影响，考虑到部分干扰因素难以量化，在此选取自然灾害造成的经济损失、农作物受灾总面积、农村文盲人数占比、农业人力资源水平等4个可量化的指标来反映农业系统面临的外部冲击。

从状态层来看，农业系统综合复杂，第一产业总产值能够客观反映农业整体发展情况。农村居民收入水平受外部冲击直接影响，是察觉外部冲击的“预警器”。农村耕地面积、耕地复种指数、耕地灌溉率、农用化肥施用强度、粮食自给率、农业机械拥有数量、水利设施水平等指标反映了农业生产过程中能够使用的要素资源情况，决定了农业产业韧性应对外部冲击的能力下限和安全底线。

从响应层来看，由于农业的弱质性及农产品的特殊性，其各系统恢复并创新的过程需要政府资金支持并健全完善相对应的基础设施，在此选取财政支农力度、农村基础设施建设水平、水土流失治理面积、农业固定资产投资、农业保险赔付水平等5个指标来衡量农业复苏力、重构力，通过农业植物新品种申请数量来考察种业创新水平。

（三）数据来源

根据科学性、全面性和可得性的数据选取原则，全部数据均取自于《中国统计年鉴（2018—2025）》《中国农村统计年鉴（2018—2025）》和各省（区、市）2018—2025年度统计年鉴、相关统计信息，个别缺失数据通过插值法补齐。

三、中国及各区域农业产业韧性水平分析

通过上述实证测算，得到2018—2024年中国31个省（区、市）农业产业韧性的综合得分，根据此得分对中国整体以及东部、中部、西部以及东北部的农业产业韧性水平进行时间趋势分析及区际比较。

（一）中国农业产业韧性水平分析

根据计算出的各省份R值（见表2），对31个省

表1 农业产业韧性指标体系

目标层	指标层	指标解释	属性	权重
压力层	自然灾害造成的经济损失（亿元）	由于旱灾、洪涝、低温冷冻、雪灾等引起的农作物受灾和绝收直接经济损失	负向	0.0025
	农作物受灾总面积（千公顷）	农作物遭受自然灾害的面积之和	负向	0.0058
	农村文盲人数占比（%）	15岁以上文盲人口数/总人口	负向	0.0040
	农业人力资源水平（%）	农林牧渔业从业人数/就业总人数	正向	0.0362
状态层	第一产业总产值（亿元）	种植业、林业、牧业、渔业产值之和	正向	0.0723
	农村居民收入水平（元/人）	农村居民人均可支配收入	正向	0.0405
	农村耕地面积（千公顷）	农村拥有的耕地总面积	正向	0.059
	耕地复种指数（%）	农作物播种面积/耕地总面积	正向	0.0317
	耕地灌溉率（%）	耕地灌溉面积/耕地总面积	正向	0.0635
	农用化肥施用强度（吨/公顷）	农用化肥施用量/农作物播种面积	正向	0.0435
	粮食自给率（%）	粮食产量/粮食需求量	正向	0.0665
	农业机械拥有量（台）	大中小型农业机械数量总和	正向	0.1254
	水利设施水平（座）	大中小水库总数	正向	0.0445
响应层	财政支农力度（亿元）	财政支持农业的总支出额	正向	0.0818
	农村基础设施建设水平（千米）	农村邮政路线修建里程	正向	0.0517
	水土流失治理面积（千公顷）	采取措施所治理的水土流失面积总和	正向	0.0691
	农业固定资产投资（亿元）	农村家庭农业生产性固定资产原值	正向	0.0845
	农业保险赔付水平（亿元）	农业保险赔付金额	正向	0.0579
	种业创新水平（个）	农业植物新品种申请数量	正向	0.0593

资料来源：作者根据《中国统计年鉴（2018—2025）》数据测算。

（区、市）结果进行加总，计算出中国总体农业产业韧性水平。结果表明：中国总体农业产业韧性逐年变强且增幅稳定，中国大部分地区的农业生产内外部条件不断完善，抗干扰能力及恢复能力不断增强，总体变化趋势见图1。

为了进一步分析2018—2024年中国农业产业韧性的内部变化情况及路径，通过参考相关文献（王瑞雪等，2023；谢威等，2012），将农业产业韧性水平分为高度韧性（韧性计算值＞0.35）、中度韧性（0.2＜韧性计算值≤0.35）、低度韧性（韧性计算值≤0.2）三个水平，再根据本文计算的各省份R值，分别对2018年和2024年中国各省份的农业韧性水平进行排序及划分（见表3）。

通过表2、表3可知，2018—2024年中国绝大部分省份的农业产业韧性提升。2018年，农业产业高度韧性的省份有9个，低度韧性省份有8个，中国整体上农业产业韧性处于中等水平；2024年，农业产业高度韧性省份增加到12个，增长了33%，内蒙古、浙江、江西从中度韧性提升至高度韧性；农业产业中度韧性省份增加至15个，增加了7.1%，甘肃、上海、宁夏、北京从低度韧性提升至中度韧性；农业产业低度韧性省份减少到4个，减少了一半。

（二）中国各区域农业产业韧性水平比较分析

将31个省（区、市）按东部（北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东、海南）、中部（山西、安徽、江西、河南、湖北、湖南）、西部（内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆）及东北部（辽宁、吉林、黑龙江）进行划分，然后依据表3中的数据，计算出2018—2024年区际农业产业韧性值（见表4）。

通过表4可知，2018—2024年中国东部、中部、西部、东北部农业产业韧性均逐年增长，区际农业产业韧性水平排序均为中部＞东北部＞东部＞西部，未发生变化，仅在区际农业产业韧性的增幅出现变化。东部农业产业韧性增长0.039，中部农业产业韧性增长0.018，西部农业产业韧性增长0.043，东北部农业产业韧性增长0.047。

为直观地比较各区际农业产业韧性的差异及变化趋势，根据表4绘制成趋势图2。从图2可以看出：中部农业产业韧性水平最高，远高于全国平均水平；东北部农业产业韧性水平排名第二，略高于全国平均水平；由于东部各省份的农业产业韧性水

表2　熵权TOPSIS法计算各地区2018—2024年R值结果

省(区、市)	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	均值
北京	0.1830	0.1910	0.1920	0.1960	0.1990	0.1990	0.2040	0.1941
天津	0.1670	0.1720	0.1750	0.1790	0.1820	0.1840	0.1850	0.1777
河北	0.3120	0.3240	0.3290	0.3370	0.3440	0.3460	0.3480	0.3343
山西	0.2860	0.2950	0.3010	0.3120	0.3220	0.3240	0.3250	0.3093
内蒙古	0.3490	0.3600	0.3640	0.3720	0.3820	0.3870	0.3910	0.3731
辽宁	0.3050	0.3090	0.3140	0.3210	0.3280	0.3310	0.3330	0.3201
吉林	0.3210	0.3260	0.3300	0.3380	0.3460	0.3480	0.3500	0.3373
黑龙江	0.4040	0.4090	0.4150	0.4320	0.4450	0.4500	0.4520	0.4296
上海	0.1860	0.2190	0.2210	0.2250	0.2270	0.2280	0.2290	0.2236
江苏	0.4620	0.4810	0.4860	0.4980	0.5030	0.5060	0.5070	0.4919
浙江	0.3380	0.3450	0.3490	0.3570	0.3640	0.3660	0.3680	0.3553
安徽	0.3950	0.4080	0.4140	0.4270	0.4370	0.4400	0.4420	0.4233
福建	0.3010	0.3080	0.3120	0.3190	0.3250	0.3270	0.3290	0.3173
江西	0.3320	0.3400	0.3450	0.3530	0.3610	0.3640	0.3660	0.3516
山东	0.4450	0.4610	0.4680	0.4790	0.4850	0.4890	0.4910	0.4740
河南	0.4310	0.4470	0.4530	0.4620	0.4690	0.4710	0.4720	0.4579
湖北	0.3620	0.3710	0.3770	0.3860	0.3950	0.3980	0.3990	0.3840
湖南	0.4180	0.4320	0.4390	0.4520	0.4600	0.4620	0.4630	0.4466
广东	0.4370	0.4510	0.4560	0.4660	0.4720	0.4740	0.4750	0.4616
广西	0.2980	0.3040	0.3090	0.3160	0.3220	0.3250	0.3270	0.3144
海南	0.1840	0.1870	0.1890	0.1920	0.1950	0.1960	0.1970	0.1914
重庆	0.2680	0.2740	0.2790	0.2860	0.2920	0.2940	0.2960	0.2841
四川	0.3970	0.4080	0.4150	0.4280	0.4370	0.4410	0.4430	0.4241
贵州	0.2520	0.2570	0.2620	0.2690	0.2750	0.2770	0.2790	0.2673
云南	0.2410	0.2470	0.2520	0.2590	0.2650	0.2670	0.2690	0.2571
西藏	0.1280	0.1310	0.1340	0.1390	0.1430	0.1450	0.1470	0.1381
陕西	0.3110	0.3190	0.3240	0.3320	0.3390	0.3420	0.3440	0.3301
甘肃	0.1950	0.2410	0.2460	0.2530	0.2590	0.2610	0.2630	0.2513
青海	0.1390	0.1420	0.1450	0.1500	0.1540	0.1560	0.1580	0.1491
宁夏	0.1870	0.2120	0.2160	0.2210	0.2250	0.2270	0.2280	0.2196
新疆	0.3270	0.3320	0.3360	0.3440	0.3510	0.3540	0.3560	0.3429
总体	0.3025	0.3091	0.3123	0.3235	0.3345	0.3384	0.3399	0.3220

资料来源:作者根据《中国统计年鉴(2018—2025)》数据测算。

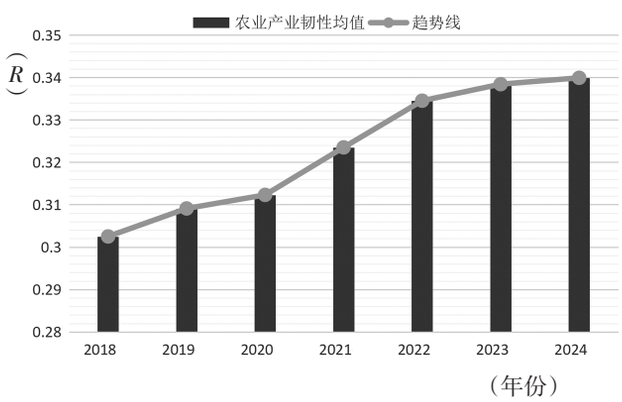


图1　2018—2024年中国总体农业产业韧性均值变化趋势线

资料来源:作者根据《中国统计年鉴(2018—2025)》数据测算。

平参差不齐,整体水平略低于全国平均水平;西部农业产业韧性水平最低,明显低于全国平均水平。农业产业韧性最高的中部大约是最低的西部的1.5倍。

四、分类结论与对策建议

结合以上分析,可以得到如下分类结论。结合结论并综合考虑中国东部、中部、西部以及东北部的农业产业实际发展条件,提出相应的制宜化对策建议以提升中国及区际农业产业韧性水平。

表3 中国农业产业韧性水平排序及对比图

农业产业韧性水平	2018年	2024年	2024年较2018年相比
高度韧性（计算值＞0.35）	江苏、山东、广东、河南、湖南、黑龙江、四川、安徽、湖北（共9个）	江苏、山东、广东、河南、湖南、黑龙江、四川、安徽、湖北、内蒙古、浙江、江西（共12个）	增加3个
中度韧性（0.2＜计算值≤0.35）	内蒙古、浙江、江西、新疆、吉林、河北、陕西、辽宁、福建、广西、山西、重庆、贵州、云南（共14个）	吉林、河北、陕西、新疆、辽宁、福建、广西、山西、重庆、贵州、云南、甘肃、上海、宁夏、北京（共15个）	增加1个
低度韧性（计算值≤0.2）	甘肃、上海、宁夏、海南、北京、天津、青海、西藏（共8个）	海南、天津、青海、西藏（共4个）	减少4个

资料来源：作者根据表2整理。

表4 中国区际农业产业韧性值

年份	农业产业韧性计算值（R值）			
	东部	中部	西部	东北部
2018	0.2846	0.4265	0.2500	0.3247
2019	0.3093	0.4199	0.2499	0.3235
2020	0.3109	0.4237	0.2539	0.3276
2021	0.3179	0.4355	0.2652	0.3515
2022	0.3198	0.4482	0.2824	0.3649
2023	0.3237	0.4446	0.2890	0.3719
2024	0.3238	0.4446	0.2930	0.3718

资料来源：作者根据《中国统计年鉴（2018—2025）》数据测算。

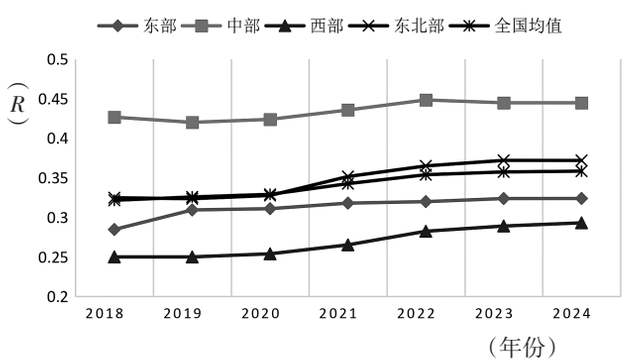


图2 2018—2024年中国区际农业产业韧性均值变化趋势

资料来源：作者根据《中国统计年鉴（2018—2025）》数据测算。

（一）分类结论

1.中国农业产业韧性水平的有关结论

第一，2018—2024年中国总体农业产业韧性逐年变强，各区域因自然禀赋及发展状况不同，增幅均不相同。2024年与2018年相比，中国农业产业韧性增长0.037，虽有一定提升，但整体仍处于中度韧性水平。

第二，2018—2024年高度农业产业韧性省份增加3个，中度农业产业韧性省份增加1个，低度农业产业韧性省份减少4个，农业产业韧性虽然均在提升，但省际差异依然较大。

第三，总体来看，压力层、状态层、响应层因素均对农业产业韧性产生影响。在压力层指标中，农业人力资源水平、自然灾害损失是造成中国农业产业外部干扰的主要因素；在状态层指标中，将反映中国农业系统状态的因素按照影响程度由大到小排序，分别为农业机械化水平、农业生产总值、粮食自给率、耕地灌溉水平等；在响应层指标中，农业固定资产投资、财政支农力度是减轻、恢复、缓解负面影响的两个主要因素。

2.中国各区域农业产业韧性水平的有关结论

第一，2018—2024年中国区域间的农业产业韧性水平具有明显不均衡性，各区域农业产业韧性均不断提高，但差距未见明显缩小。其中，中部农业产业韧性均值最高，东北部次之，东部略低于全国均值，西部农业产业韧性最低，明显低于全国平均水平。

第二，中部省份农业产业韧性均处于较高水平，一直处于领先水平。由于东部包含较多一线城市，加之发展定位不同，农业产业韧性低于中部。中部与西部的韧性差距最大，均值多达0.17；2020年以后，东北部与东部差距逐渐增大，东部与西部农业产业韧性差距逐渐缩小。

第三，西部农业产业韧性与其余三个区域在状态层及响应层指标相差较大，这表明西部农业各方面条件仍较薄弱，面对外部灾害时，减轻、阻止、恢复的能力仍显不足。

（二）对策建议

1.提升中国农业产业韧性水平的对策建议

从国家层面来看，虽然中国农业产业发展稳中有进，但仍存在生产经营者素质不高、生产效率偏低、政策与资金支持不足等问题，应重点解决压力

层、状态层、响应层的短板问题。

第一，通过积极提升农业人力资源水平，重点解决压力层的短板问题。除不可控因素外，农业从业人员的结构、质量及数量对农业产业韧性及农业发展和走向具有很大影响。面对当前农民结构不合理及素质不优等问题，各级政府应因地制宜制订农村人才培养方案，充分利用国家职业技能培训、高素质农民培育、乡村振兴带头人培训等政策，多渠道、多频次、多内容地为农村劳动力提供专业知识及技术支持；紧随当前电商直播、数字农业、文旅融合等社会新风口（蒋辉，2025），鼓励高校农学类毕业生、广大青壮年返乡发展互联网农业、智慧农业、工厂化农业等新型农业发展模式，带动传统农民向新农人转变。

第二，通过全方位提高农业生产条件，重点解决状态层的短板问题。鉴于农业产业韧性在状态层更多考察农业生产环节，各地区要把增强农业综合生产能力作为破解外部干扰的重要手段，通过提高耕地质量、完善生产基础设施、调整优化农业结构等措施，不断提升土地有效利用率，保障粮食及各类重要农作物产出率和生产率，形成与市场需求相适应、与资源环境承载力相匹配的良性循环农业系统，从而提升农业生产总产值和农村居民收入水平，并进一步增强及优化农业系统和状态的综合实力。

第三，通过充分发挥财政支农政策效果，重点解决响应层的短板问题。响应层指标大多以政府为主导或得益于财政支持，因此各级政府要科学规划财政资金用途，面对自然环境欠优、农业农村基础设施落后、生产经营成本较高等问题，应按需发挥财政资金的最大效用，进一步完善要素配置、资金投入、物力配置等制度性安排，把提高农业系统抗风险能力放在更加突出的位置，积极改善劣势自然环境，不断优化农村道路运输、物流等基础设施水平（蒋辉等，2025），完善强农惠农相关补贴政策，鼓励农民敢于对农业固定资产进行投资，从基础条件到生产装备全面提高农业产业应对外部干扰、自我恢复的能力。

2.提升中国各区域农业产业韧性水平的对策建议

从各区域层面来看，结合上述分析结果，各区域面临农业发展模式创新性不足、科技技术应用不深、市场体系不健全、基础设施与公共服务薄弱、产业链条不完整等不同短板，应结合各区域实际情况，重点消除农业产业韧性提升中的制约因素。

第一，东部由于土地、农机、人力等配置效率有限，资源约束导致农业产业发展受限，但在互联网产业、数字经济等领域发展较为领先，应积极探索数字技术与农业产业的创新融合，促进现代智能要素在传统农业生产中的转化应用，探索新型农业发展模式。应以农业技术设备先进、农产品市场化程度高、产业链完备为特色，推进农业品牌提升工程、智慧农业示范区建设、三产融合产业园工程。同时结合各省农业特色，多元创新发展农业新业态，以优质农产品和乡村旅游为特色，发展城郊周边游项目；针对农业产业韧性相对滞后但城市消费较快的省份，可与邻近农业发达省份进行订单式合作，充分发挥物流优势，实现北菜南运、净菜进京，通过加深省际农业流通互动，促进农业资源充分利用。

第二，中部现代化农业发展较为落后，农业发展大多集中在生产环节，农产品种植品类较为单一且附加值低，但粮食主产区具有重要的战略地位，应着力推进科技兴农，坚定保障粮食稳定供给，鼓励推动三产融合发展。应以科技推动农业现代化为重点，结合本地区发展需求，加强与农业科研机构、农业类高校合作，研究农业育种、智能水肥、生物农药、先进农机等关键核心生产资料（曹庆穗等，2025），并将现代科技成果应用到提高农业生产效率、增加农产品质量效益上来，加强政策支持和示范引领，加大良种、良机、良法推广力度。同时完善市场体系机制，多元化加深农业生产与农产品加工业、农业农村服务业的交叉融合，不断形成新开发业态、新技术集成、新商业模式及新空间布局等，打破农业传统发展思路与经营格局。

第三，西部地形地势复杂多样、生态环境脆弱，加之基础设施建设难度大、周期长，这些都对农作物种植品种、技术等提出更高要求，但地广物博，农业发展空间和前景很大，应因地制宜地科学补齐农业基础短板，积极发展设施农业，完善农业保险政策。应增加以政府为主导的制度性供给，配齐农业所需配套基础设施（唐莹等，2023），根据地区自然环境短板，发展塑料大棚、连栋温室、无土栽培等设施农业，整体或局部改善作物生长发育环境，减少自然条件制约和不利影响。同时西部各省应根据实际风险及可持续发展需求，统筹推动农业保险发展，尤其是政策性农业保险，持续完善保险品种数

量、保障水平、赔偿支出等内容，提高政府对现代农业发展的支持效能，不断提高农业产业的抗灾能力和造血能力。

第四，东北部虽具备区域化农业布局、专业化生产、规模化建设等优势，但产业链条短、融合度低等问题已成为产业转型升级的瓶颈，应科学调整农业结构，推动优势资源深度整合。应通过政策协同、资源互通与产业链共建，系统性推动农业优势资源整合，实现区域间优势互补，形成“1+1+1>3”的发展合力。比如：建立跨省协同机制，统一规划与标准，建立联席会议制度，定期协商重大农业政策与项目布局；发挥自然与产业比较优势，优化区域分工，通过差异化布局避免同质竞争，形成“生产—加工—流通”闭环协同；共建现代农业科技与数字平台，共同推广智慧农业技术，打通市场、企业与农户之间的数据壁垒，提升整体响应效率；打造统一品牌与市场体系，集中力量打造具有国际竞争力的区域公共品牌，推动优质农产品走向全国乃至全球市场，增强溢价能力；深化生态共建与资源保护合作，针对黑土流失、湿地退化等共性问题，协同推进生态修复工程，探索建立跨省黑土地保护补偿机制。

参考文献

[1]宋敏，刘欣雨.数字经济赋能农业产业韧性机制研究：基于人力资本的中介效应分析[J].江苏社会科学，2023(1).

[2]郝爱民，谭家银.农村产业融合赋能农业产业韧性的机理及效应测度[J].农业技术经济，2023(7).

[3]于海龙，尚旭东.面向农业强国建设的农业产业韧性提升内涵要求与路径选择[EB/OL].清华大学中国农村研究院，https://www.cirs.tsinghua.edu.cn/sannjcyc/index.jhtml，2024-07-10.

[4]周辉燕，田龙坤.新型农业产业韧性指标体系的构建[J].农村·农业·农民，2024(18).

[5]王瑞雪，陈建成，方宜亮，等.中国粮食主产区农业产业韧性的空间分异、演化特征与驱动力[J].农业经济与管理，2023(4).

[6]于丽艳，史晨宇，杨鑫，等.乡村数字化对中国农业产业韧性的影响机制：基于耦合协调度和中介效应模型的实证[J].中国农业大学学报，2023(7).

[7]田相辉，黄子勇.中国农业产业韧性水平的区域差异与时空演变[J].统计与决策，2024(15).

[8]肖化柱，阳星雨.数智赋能农业产业韧性：理论机制与实证检验[J/OL].农业现代化研究，1-14[2026-02-02].https://doi.org/10.13872/j.1000-0275.2025.0352.

[9]董亚妮，祁春节，谭明交，等.粮食主产区农业产业韧性的空间差异及影响因素[J].中国农业资源与区划，2024(3).

[10]李久林，滕璐，马昊楠，等.安徽省农业经济韧性的空间异质性及其影响因素[J].华东经济管理，2025(11).

[11]谢威，安明胜，钟世才，等.突发事件对油价的效应分析模型：基于PSR的概念框架[J].软科学，2012(8).

[12]蒋辉.中国农业经济韧性的空间网络效应分析[J].贵州社会科学，2025(8).

[13]蒋辉，张驰，蒋和平.中国农业经济韧性对农业高质量发展的影响效应与机制研究[J].农业经济与管理，2025(1).

[14]曹庆穗，王昇.农业产业链韧性提升：价值意蕴、现实挑战与路径选择[J].江苏农业科学，2025(23).

[15]唐莹，陈梦涵.农业基础设施对农业经济韧性的作用机制与效应研究[J].农林经济管理学报，2023(3).

Interregional Comparison of Resilience in China's Agricultural Industry and Research on Adaptation Strategies

Li Tongshan　Kang Xinxin

Abstract: Strong resilience in the agricultural industry is a key indicator of an agricultural powerhouse, and continuously enhancing this resilience is essential for advancing agricultural development. Conducting scientific research and applying it to guide practical development is particularly necessary. By adopting the "Pressure-State-Response" model to establish an agricultural industry resilience evaluation system and analyzing panel data from 31 provinces (municipalities, autonomous regions) in China from 2018 to 2024, the results show that overall agricultural industry resilience has strengthened year by year, but regional disparities persist. Over the seven-year period, the ranking consistently reflects Central > Northeast > East > West, with interregional agricultural resilience only experiencing growth but no qualitative transformation. Among the four regions, the western agricultural industry resilience significantly lags behind the national average. Therefore, targeted measures should be implemented to effectively enhance regional agricultural resilience, addressing distinct constraints and shortcomings in each area from the pressure, state, and response dimensions, thereby improving the comprehensive level of China's agricultural system.

Key Words: Resilience of Agricultural Industry; Interregional Comparison; Adaptation Strategies

（责任编辑：彦　伦）

【区域创新发展】

创新型城市建设赋能新质生产力的理论机制与实践进路*

安博文 黄寰 李明

摘 要：创新型城市建设是培育新质生产力的关键着力点，从创新型城市建设赋能新质生产力的内在机制与放大机制两个方面进行理论分析，结合2004—2023年278个城市的面板数据，采用多期双重差分模型进行实证检验。研究结果表明：创新型城市建设通过新质劳动者培育、新质劳动资料升级和新质劳动对象拓展以赋能新质生产力，其中，新质劳动者是创新型城市建设赋能的主要渠道，该结论经过一系列检验后仍成立；人力资本集聚、数字要素集聚和制造业集聚能够放大创新型城市建设对新质生产力的赋能效果，其中，制造业集聚能够协同新质生产力的三个子要素实现放大效应；创新类型、人口规模、行政等级和工业体系的异质性显示，在更强创新能力、中等人口规模、更高行政等级和老工业基地城市中，创新型城市建设对新质生产力的赋能效应更强。未来，新质生产力的培育要着重强化核心要素供给、构建要素集聚生态并健全系统保障机制，同时立足城市异质性特征以实施因地制宜方案。

关键词：新质生产力；创新型城市；赋能效应；放大机制；实践进路

中图分类号：F293 **文献标识码**：A **文章编号**：2095-5766(2026)02-0071-13 **收稿日期**：2025-11-22

***基金项目**：成都市哲学社会科学规划项目“成都教育科技人才一体化引领新质生产力发展的机制研究”(2025CZ123)；四川期刊发展研究专项重点项目“成渝地区双城经济圈期刊协同创新发展机制研究”(SCOK25-A01)；四川省哲学社会科学重点研究基地中国特色社会主义理论体系研究中心重点项目“科技创新驱动四川新质生产力发展的理论机制与实践路径研究”(ZTZX26006)。

作者简介：安博文，男，华侨大学经济与金融学院博士生(泉州 362021)。

黄寰，男，成都理工大学商学院教授，博士生导师(成都 610059)。

李明，男，中国电建集团成都勘测设计研究院有限公司党委副书记、总经理，正高级工程师，通信作者(成都 611130)。

一、引言

新质生产力是以创新为主导，具有高科技、高效能、高质量特征，符合新发展理念的先进生产力质态。党的二十届四中全会指出，要全面增强自主创新能力，抢占科技发展制高点，不断催生新质生产力。城市是生产力发展的基本单元和空间载体，自2008年起，中国陆续开展创新型城市试点工作，截至目前，已批复设立创新型城市试点103个。创新型城市建设的目的在于汇集创新资源、优化创新环境、协调创新机构和革新创新机制，一定程度上带来了创新要素的集聚与升级，为发展新质生产力提供了创新要素空间。基于此，本研究将创新型城

市试点政策视为准自然实验，深入探究创新型城市建设如何赋能新质生产力发展，以期为优化城市创新要素布局、因地制宜发展新质生产力提供理论依据和决策参考。

创新型城市建设能够带来生产要素集聚和生产力多维度发展，从而促进全要素生产率大幅提升（蔡继明等，2024）。从生产要素集聚来看，创新型城市建设通过提升知识溢出与协同创新水平来吸引人才要素集聚，高水平研发平台和创新型企业集群为高技能劳动力提供专业化岗位与职业发展通道，强化区域人力资本积累与知识创造能力（张扬，2021；熊学丽等，2024）；创新型城市建设通过优化要素配置与投资回报预期来促进资本要素集聚，完善的产权保护机制与市场化创新激励机制降低了资本沉没风险，新兴技术应用场景与产业链协同网络拓展了资本增值空间（卢现祥等，2023；杨光等，2025）；创新型城市建设通过数据流通生态与数字基础设施来加速数字要素集聚，智能化治理体系与开放共享的数据平台降低了信息获取与处理成本，数字技术应用场景的规模化拓展产生了持续数据沉淀需求（王庭东等，2024；韩先锋等，2024）。从生产力多维度发展来看，创新型城市建设通过强化创新主体协同与知识共享网络来推动创新生产力发展，多元化的产学研合作机制降低了技术研发与商业化应用间的交易成本，持续提升技术迭代速度与成果转化效率（徐圆等，2024；姜中裕，2024）；创新型城市建设通过深化数字技术渗透与智能决策系统来促进数字生产力发展，全域覆盖的数字基础设施与标准化数据接口打通了“信息孤岛”，推动传统产业数字化重构与新兴业态规模化涌现（毛其淋等，2024；景国文，2024）；创新型城市建设通过健全环境规制与绿色技术市场机制来培育绿色生产力发展，动态调整的生态补偿机制与碳排放权交易体系将环境成本内部化，引导生产要素向低耗能高附加值领域聚集（张杰等，2023；杨晓军等，2024）。

劳动者、劳动资料和劳动对象是生产力的基本构成要素，新质生产力作为传统生产力的继承与发展，高素质的新质劳动者是新质生产力中最具活力的前提条件，高科技的新质劳动资料是新质生产力中最具效率的使用工具，广范围的新质劳动对象是新质生产力中最具特色的物质基础（黄寰等，2025；安博文，2025）。新质劳动者通过动态知识更新与技能转化机制来形成新质生产力，持续迭代的教育培训体系与产业实践反馈回路加速个体知识结构的适应性调整，人力资本积累与组织学习网络的协同作用使复杂任务协作效率显著提升，劳动者通过跨领域经验整合与问题解决能力提升以突破传统分工边界，实现劳动质效的系统性跃升（杨云霞等，2025；李天一等，2025）；新质劳动资料通过技术嵌入与生产函数重构机制来形成新质生产力，智能装备与数字孪生系统深度融入制造流程，以突破物理空间与信息传递的约束，自动化设备替代重复性劳动的同时，人机协同界面扩展了人类认知边界，技术工具链的模块化集成降低了创新试错成本，促进生产组织方式向柔性化、定制化转型（周密等，2024；任保平等，2025）；新质劳动对象通过资源形态转换与价值网络拓展机制来形成新质生产力，多源异构要素的数字化表征与跨界重组催生了新型产品形态与服务模式，资源利用的循环性与共享性增强使同一要素在不同场景中实现价值裂变，在推动要素组合空间从物理维度向虚拟维度延伸的同时，持续拓展生产可能性边界（黄尹旭等，2024；宁殿霞等，2024）。

上述研究表明，一方面，创新型城市建设能够促进人才、资本和数据等生产要素集聚，同时还能带来生产力创新化、数字化和绿色化发展；另一方面，新质劳动者、新质劳动资料和新质劳动对象作为新质生产力的核心要素，是培育新质生产力的关键着力点。然而，现有文献并未涉及创新型城市建设如何培育新质生产力，本研究的主要工作在于深入挖掘创新型城市建设对新质生产力的赋能机制。本文的边际贡献在于：一是在研究视角上，由新质生产力的核心要素入手，理论分析创新型城市建设如何通过新质劳动者、新质劳动资料和新质劳动对象赋能新质生产力，厘清创新型城市建设对新质生产力发展的赋能渠道；二是在机制分析上，由要素集聚和产业集聚入手，理论分析人力资本集聚、数字要素集聚和制造业集聚如何放大创新型城市建设对新质生产力的赋能效果，拓展创新型城市建设赋能机制的理论边界；三是在研究方法上，将创新型城市试点政策视为准自然实验，采用多期双重差分模型，实证检验创新型城市建设对新质生产力的赋能效果、内在机制和放大机制，为因地制宜发展新质生产力提供实践支撑。

二、创新型城市建设赋能新质生产力的理论机制

创新型城市建设通过重构劳动者、劳动资料与劳动对象的内在关系，形成对生产力系统的根本性革新；在此过程中，创新型城市建设带来要素空间配置的集聚效应，放大了创新型城市建设对新质生产力的赋能效果。

（一）创新型城市建设赋能新质生产力的内在机制分析

新质劳动者、新质劳动资料与新质劳动对象作为新质生产力的核心要素，分别在知识迭代、技术融合与资源重构三个维度形成协同效应，推动生产力形态向高阶跃迁（徐飞，2025）。其一，新质劳动者通过知识资本重构来提升生产力创新密度。在创新型城市建设中，劳动者的核心价值从体力与重复性劳动转向知识整合与创造性输出，知识型劳动者通过跨学科思维与技术敏感度将隐性经验转化为显性知识模块，形成可复制传播的创新单元，其价值创造路径突破传统线性模式，通过知识网络的非线性交互来实现以知识流动为基础的持续增值机制（吴瑞君等，2024）。其二，新质劳动资料通过技术范式重构来拓展生产力作用维度。智能化生产工具与数字基础设施的深度嵌入，改变了传统生产资料的单向度功能属性，智能设备通过数据感知与算法决策以实现生产过程的自主调适与动态优化，工业互联网平台打破了物理空间限制，使生产资料在虚拟空间实现跨域整合与功能重组，促使生产力发展空间从实体领域向虚实融合维度延伸（黄先海等，2025）。其三，新质劳动对象通过资源形态重构来激活生产力潜在价值。数字资源与新型材料的应用突破了传统要素的物理约束，数据资产通过实时流动与多维解析形成来精准匹配供需关系的资源配置机制，纳米材料和生物基材料等新型物质载体通过分子级结构设计实现性能突破，为产品创新提供底层支撑，要素形态的质变推动生产可能性边界持续外移（许诺等，2025）。

在新质劳动者维度，创新型城市建设通过重塑人力资本积累与创新生态互动，为核心劳动者群体创造独特赋能机制。一是知识网络的外部性重构人力资本形成机制，创新型城市构建的多层次知识交互系统打破了传统教育体系单向度知识传递的封闭性，产业园区、研发机构与市场主体的空间集聚形成知识溢出的立体网络，劳动者在跨组织协作中接触异质性知识模块实现认知升级。开放式创新平台提供的模块化知识组件允许劳动者根据需求进行个性化重组，从而形成独特的技能组合优势；知识共享基础设施的完善，进一步降低技术解码与吸收的门槛，促使隐性经验加速转化为可编码的创新能力。二是竞争环境的创新溢价激发了能力迭代内驱力，创新型城市特有的要素配置机制通过市场选择与技术变革来形成双重驱动，高度动态的产业生态促使劳动者主动更新技能储备以维持竞争优势，创新成果的市场化回报机制将技术突破与个人收益直接关联，多元化价值实现渠道强化了人力资本投入的经济激励。竞争环境促使劳动者从被动适应转向主动创造，通过前瞻性技术储备来构建差异化能力壁垒；竞争筛选机制发挥人力资本优化功能，通过创新效率的差异化回报来实现优质要素的识别与集聚。总之，创新型城市建设促使劳动者从生产要素转变为创新策源者，新质劳动者的知识生产功能与技术扩散效应构成新质生产力发展的核心动力。

在新质劳动资料维度，创新型城市建设通过重塑技术要素配置与生产工具演进，推动劳动资料实现质的跃升。一是技术集成网络提升劳动资料协同效率，创新型城市构建的数字化基础设施为劳动资料的功能整合提供系统化支撑，物联网技术与云计算平台的深度融合使离散分布的设备单元形成互联互通的智能网络，生产工具通过实时数据交换与协同计算实现跨工序、跨场景的精准配合。智能传感装置与边缘计算节点的嵌入，赋予劳动资料环境感知与自主决策功能，使其能够根据生产需求变化自动调整运行参数；工业互联网平台通过虚拟映射技术来构建数字孪生系统，实现物理设备与数字模型的实时交互。二是迭代创新生态加速劳动资料功能进化，创新型城市培育的研发应用闭环推动劳动资料持续突破技术性能阈值，产学研协同机制打通技术研发与产业转化的通道，模块化设计理念的应用允许劳动资料通过组件替换来实现渐进式创新，开源技术社区的兴起促进知识共享，推动关键核心技术突破以非排他方式扩散。技术验证平台与中试基地的配套建设，能够缩短新型劳动资料从概念设计到商业应用的周期；市场需求反馈机制能够反

向驱动技术改进方向，形成供需互促的良性循环。总之，创新型城市建设促使生产工具智能化程度持续深化，不仅改变要素组合方式，还重构价值创造的基本逻辑，为新质生产力发展提供核心物质支撑。

在新质劳动对象维度，创新型城市建设通过重塑要素供给结构与价值转化路径，使劳动对象超越传统物质边界。一是数据要素流通重构激活劳动对象价值密度，创新型城市构建的数字基础设施体系推动数据资源从附属产物升级为核心劳动对象。全域感知网络实时捕获多维信息流，通过清洗标注来形成标准化数据要素；区块链技术构建的可信交互环境，破除数据孤岛壁垒，实现跨领域要素的安全流通；智能合约机制自动执行价值交换规则，使数据要素在流动中持续产生衍生价值；机器学习算法对异构数据进行深度挖掘，揭示传统物质对象难以观测的隐性关联，形成预测性决策支持能力。二是物质形态分子级重构拓展劳动对象功能边界，创新型城市培育的材料创新生态推动劳动对象在微观尺度实现性能突破。跨学科研发平台整合化学合成与生物工程等技术路径，通过原子排列优化来设计新型功能材料；柔性制造系统实现纳米材料和超导材料等特种物质的精准制备，突破了传统加工工艺的物理极限；仿生学原理的应用赋予材料自修复和自适应等智能特性，使劳动对象具备动态响应环境变化的能力；循环经济模式驱动废弃物资源化技术升级，通过分子拆解重组来实现物质形态的多次转换。总之，创新型城市建设强化了劳动对象的智能属性，不仅改变其生产过程中的角色定位，还催生全新的价值创造模式，为新质生产力发展注入持续创新动能。

综合以上分析，提出假设1：创新型城市建设通过培育新质劳动者、升级新质劳动资料和拓展新质劳动对象以赋能新质生产力发展。

（二）创新型城市建设赋能新质生产力的放大机制分析

创新型城市建设带来人力资本集聚、数字要素集聚和制造业集聚（熊学丽等，2024；王庭东等，2024；李晓萍等，2025），三者通过知识裂变、技术融合与生态重构形成递进增强机制，放大了创新型城市建设对新质生产力的赋能效果。

人力资本集聚形成的知识共享效应、协同网络效应和竞争筛选效应能够放大创新型城市建设对新质生产力的赋能效果。首先，高技能劳动力在特定地理空间形成规模性聚集时，个体间频繁的互动为隐性知识传播创造了天然渠道，即人力资本集聚的知识共享效应解决了创新要素的流动效率问题。面对面的非正式交流突破了编码化知识传递的局限性，使得经验型技能和创新思维能够通过人际网络快速渗透。其次，人力资本高度集中促使专业分工向纵深发展，每个创新主体都能在产业链特定环节形成比较优势，即人力资本集聚的协同网络效应优化了创新系统的组织结构。当研发机构、技术中介与生产企业形成稳定的协作关系时，创新要素的配置效率得到系统性改善，使得复杂技术难题的攻关能够突破单一领域的认知局限。最后，人力资本密集环境天然形成的竞争压力构成了对创新能力的动态筛选机制，即人力资本集聚的竞争筛选效应确保了创新动力的可持续性。在有限的发展机会和资源分配面前，个体和机构必须通过持续的知识更新和技术突破来维持竞争优势，适度的竞争压力有效抑制了创新惰性，迫使参与者不断突破既有能力边界。

数字要素集聚形成的规模经济效应、供需匹配效应和创新迭代效应能够放大创新型城市建设对新质生产力的赋能效果。首先，数字要素的集中存储和处理，显著降低单位信息的获取与使用成本，其非竞争性特征使得同一数据集可被多主体反复调用而无须额外投入，即数字要素集聚的规模经济效应奠定了价值创造的基础框架。多维信息的交叉验证能够揭示传统方法难以观测的规律性特征，城市内不同产业通过共享数据基础设施可以突破行业壁垒，实现技术复用。其次，海量数据的实时流动重构了生产要素的配置机制，通过精准刻画供需双方的特征向量，压缩传统市场中的信息摩擦，即数字要素集聚的供需匹配效应优化了资源配置的核心机制。在创新活动中，数据驱动的智能匹配机制能够识别潜在创新机会，技术研发方向与市场需求偏好的动态匹配得到算法支撑，避免资源错配导致的对创新的抑制作用。最后，数字要素的持续积累与即时反馈构建起覆盖创新全生命周期的动态优化系统，即数字要素集聚的创新迭代效应激活了创新系统的进化动能。在研发阶段，实验数据的快速采集与模拟仿真大幅缩短试错周期，传统物理实验的时空约束被数字孪生技术突破；在应用阶

段，产品使用数据的实时回传形成闭环反馈，使得功能改进能够基于真实场景需求持续迭代。

制造业集聚形成的专业分工效应、技术外溢效应和生态共生效应能够放大创新型城市建设对新质生产力的赋能效果。首先，地理空间内的制造业企业的密集分布，推动了生产环节的精细化拆分与重组，即制造业集聚的专业分工效应奠定了效率提升的微观基础。上下游企业在近距离内形成紧密协作关系，单个企业可以专注于特定工序的技术突破，通过规模化专项投入来积累核心能力，当每个生产单元的技术改进通过产业链传导至整体系统时，局部创新便能引发全链条协同升级。其次，制造业企业在物理空间的高度集中，为隐性知识跨组织流动构建了天然载体，即制造业集聚的技术外溢效应激活了知识扩散的网络效应。生产现场中难以编码化的知识通过人员流动、设备共用和供应链协同等渠道来自然扩散，多个企业围绕同一技术路线展开差异化应用时，技术创新的潜在价值通过多样化场景来实现多维释放，共性技术突破还能触发连锁反应。最后，制造业集聚形成的完整产业链为技术创新提供从实验室到产业化的全周期支持，即制造业集聚的生态共生效应实现了创新能力的系统集成。原材料供应商、设备制造商与应用终端在空间上的无缝衔接，使得产品迭代能够即时获得市场反馈；配套服务体系完善还催生出技术中介、检测认证等专业化机构，填补创新链条中的能力缺口。

综合以上分析，提出假设2：人力资本集聚、数字要素集聚和制造业集聚能够放大创新型城市建设对新质生产力的赋能效果。

三、实证研究设计

2008年至今，国家发展和改革委员会分7批批复设立103个创新型试点城市，本文采用多期双重差分模型检验创新型城市建设对新质生产力的赋能效应，同时结合调节效应模型检验人力资本集聚、数字要素集聚和制造业集聚对创新型城市建设赋能效果的放大机制。

（一）模型设定

$Y_{i,t}$是被解释变量，分别表示i城市在t年的新质生产力水平（*Pro*）、新质劳动者水平（*Lab*）、新质劳动资料水平（*Mea*）和新质劳动对象（*Obj*）水平；$Inn_{i,t}$是创新型城市建设虚拟变量，其系数α_1衡量创新型城市建设对新质生产力发展的赋能效应；$Con_{i,t}$表示一系列控制变量，其系数α_4衡量控制变量对新质生产力的影响；$City_i$和$Time_t$依次表示城市固定效应和时间固定效应，$\varepsilon_{i,t}$表示随机扰动项。具体模型如下：

$$Y_{i,t}=\alpha_0+\alpha_1 Inn_{i,t}+\alpha_4 Con_{i,t}+City_i+Time_t+\varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

设定如下调节效应模型：

$$Y_{i,t}=\alpha_{10}+\alpha_{11}Inn_{i,t}+\alpha_{12}Hum_{i,t}+\alpha_{13}Inn_{i,t}\times Hum_{i,t}+\alpha_{14}Con_{i,t}+City_i+Time_t+\varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$Y_{i,t}=\alpha_{20}+\alpha_{21}Inn_{i,t}+\alpha_{22}Dig_{i,t}+\alpha_{23}Inn_{i,t}\times Dig_{i,t}+\alpha_{24}Con_{i,t}+City_i+Time_t+\varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$Y_{i,t}=\alpha_{30}+\alpha_{31}Inn_{i,t}+\alpha_{32}Ind_{i,t}+\alpha_{33}Inn_{i,t}\times Ind_{i,t}+\alpha_{34}Con_{i,t}+City_i+Time_t+\varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

式（2）中，$Hum_{i,t}$表示人力资本集聚，$Inn_{i,t}\times Hum_{i,t}$表示创新型城市建设与人力资本集聚的交互项，其系数$\alpha_{13}>0$表示人力资本集聚存在放大效应；式（3）中，$Dig_{i,t}$表示数字要素集聚，$Inn_{i,t}\times Dig_{i,t}$表示创新型城市建设与数字要素集聚的交互项，其系数$\alpha_{23}>0$表示数字要素集聚存在放大效应；式（4）中，$Ind_{i,t}$表示制造业集聚，$Inn_{i,t}\times Ind_{i,t}$表示创新型城市建设与制造业集聚的交互项，其系数$\alpha_{33}>0$表示制造业集聚存在放大效应。

（二）变量选择

1.被解释变量

参考韩文龙等（2024）、李红等（2025）和安博文（2025）的研究，从新质劳动者、新质劳动资料和新质劳动对象三个方面构建表1所示的新质生产力评价指标体系，二级指标的权重采用客观AHP方法计算得出（安博文等，2025）。

2.核心解释变量

参照国家发展和改革委员会发布的创新型城市试点名单来设定组间虚拟变量，若该城市为创新型试点城市则取值为1，反之取值为0；再者，根据创新型城市试点政策设定时间虚拟变量，处于实施当年及后续年份时取值为1，在此之前取值为0。组间虚拟变量与时间虚拟变量的乘积表示创新型城市试点政策的实施，即本研究核心解释变量的代理变量。

3.调节变量

参考熊学丽等（2024）的研究，人力资本集聚采用信息计算机软件业、金融业、租赁商业服务业、科研技术地质勘查业、教育业和文化体育娱乐业的从

表1 新质生产力评价指标体系

一级指标		二级指标		代理变量	
指标名称	权重	指标名称	权重	变量名称	属性
新质劳动者	0.333	劳动者培养	0.266	教育支出占财政总支出比重	正向
			0.109	硕士学位及以上毕业人数	正向
		劳动者技能	0.144	人均受教育年限	正向
			0.117	劳动生产率	正向
		劳动者规模	0.152	应用研究R&D人员全时当量	正向
			0.212	试验发展R&D人员全时当量	正向
新质劳动资料	0.333	智能工具	0.205	工业机器人渗透度	正向
			0.160	人工智能企业数量	正向
		数字设施	0.152	光缆线路长度	正向
			0.133	宽带接入端口数量	正向
		集约生产	0.104	能源消耗强度	负向
			0.246	水资源开发利用强度	负向
新质劳动对象	0.333	新质产业	0.239	战略性新兴产业增加值	正向
			0.182	国家级战略性新兴产业集群数	正向
		新质能源	0.272	发电装机容量	正向
			0.077	一次能源人均消费量	负向
		生态环境	0.109	二氧化碳排放强度	负向
			0.121	工业废气排放强度	负向

资料来源:《中国统计年鉴(2005—2024)》《中国城市统计年鉴(2005—2024)》《中国工业统计年鉴(2005—2024)》《中国环境统计年鉴(2005—2024)》《国家创新型城市创新能力监测报告2024》和《国家创新型城市创新能力评价报告2024》等。

业人数占当地总人口的比重衡量;参考王庭东等(2024)的研究,数字要素集聚采用每百人互联网用户数取对数衡量;参考李晓萍等(2025)的研究,制造业集聚采用区位商衡量,计算方法为当地制造业就业人数占全国制造业就业人数比重除以当地就业人数占全国就业人数比重。

4.控制变量

借鉴熊学丽等(2024)和李晓萍等(2025)的研究选取如下控制变量:经济发展(*Eco*)通过提升资本积累效率和技术迭代能力为高附加值产业培育提供基础支撑,采用人均GDP取对数表示;政府干预(*Gov*)通过公共资源配置优化与市场机制互补引导技术研发和产业升级方向,采用政府财政支出与GDP之比表示;资产投资(*Fix*)通过扩大生产性资本存量强化规模效应以加速传统产业设备更新速度,采用固定资产投资额与GDP之比表示;金融规模(*Fin*)通过缓解实体部门融资约束以拓宽技术创新项目的资金可得性,采用金融机构贷款余额与GDP之比表示;交通设施(*Tra*)通过降低要素空间流通成本以增强城市群经济辐射的协同效应,采用公路里程数与行政区划土地面积之比表示;外商投资(*Ope*)通过引入跨国技术外溢和管理经验以刺激本地企业竞争意识与学习效应,采用外商直接投资与GDP之比表示。

(三)数据来源

本研究时间跨度为2004—2023年,样本数据涵盖中国278个城市(97个试点城市和181个非试点城市),相关数据来源于《中国统计年鉴(2005—2024)》《中国城市统计年鉴(2005—2024)》《中国工业统计年鉴(2005—2024)》《中国环境统计年鉴(2005—2024)》《国家创新型城市创新能力监测报告2024》《国家创新型城市创新能力评价报告2024》和各省统计年鉴等,部分缺失数据采用插值法填补。

四、实证结果分析

本部分采用计量经济方法对前文的理论分析进行检验,一是检验创新型城市建设对新质生产力的赋能效应,二是检验人力资本集聚、数字要素集聚和制造业集聚对创新型城市赋能效果的放大效应。

(一)基准回归结果

根据表2,无论是否加入控制变量,创新型城市建设对新质生产力的影响系数都通过1%水平下显著性检验且数值为正,表明创新型城市建设能够有效促进新质生产力发展;从新质生产力的子要素来看,加入控制变量前后,创新型城市建设对新质劳

动者、新质劳动资料和新质劳动对象的影响系数也都显著为正，表明创新型城市建设能够促进新质劳动者培育、新质劳动资料升级和新质劳动对象拓展。结合前文分析，新质劳动者、新质劳动资料和新质劳动对象作为新质生产力的基本构成要素，新质劳动者通过知识迭代效应来提升新质生产力创新密度，新质劳动资料通过技术融合效应来拓展新质生产力作用维度，新质劳动对象通过资源重构效应来激活新质生产力潜在价值，因此验证假设1成立，即创新型城市建设通过培育新质劳动者、升级新质劳动资料和拓展新质劳动对象促进新质生产力发展。

表2　基准回归结果

变量名	新质生产力		新质劳动者		新质劳动资料		新质劳动对象	
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）	（8）
Inn	0.484*** （0.186）	0.413*** （0.155）	0.769*** （0.252）	0.726*** （0.244）	0.315*** （0.106）	0.304*** （0.108）	0.679** （0.312）	0.666*** （0.233）
控制变量	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes
常数项	2.790*** （1.090）	2.693** （1.101）	2.086* （1.138）	2.722* （1.517）	1.926** （0.893）	1.854* （1.031）	1.810** （0.806）	2.345*** （0.930）
城市固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	5560	5560	5560	5560	5560	5560	5560	5560
R^2	0.872	0.898	0.831	0.882	0.879	0.892	0.868	0.893

资料来源：《中国统计年鉴（2005—2024）》《中国城市统计年鉴（2005—2024）》《中国工业统计年鉴（2005—2024）》《中国环境统计年鉴（2005—2024）》《国家创新型城市创新能力监测报告2024》和《国家创新型城市创新能力评价报告2024》等。

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平下显著，括号内为稳健标准误。

（二）稳健性检验

PSM-DID检验。从控制变量出发，分别采用半径匹配和近邻匹配两种方法进行处理组与对照组的匹配，同时保证处理组与对照组满足共同支撑假设，随后将匹配后的样本代入式（1）进行估计。表3结果显示，无论采用何种匹配方法，创新型城市建设都能显著促进新质生产力及其子要素发展，系数大小上仍表现为，创新型城市建设对新质劳动者的促进效果最强而对新质劳动资料的促进效果较弱，验证了基准回归结果的稳健性。

表3　PSM-DID估计结果

变量名	新质生产力		新质劳动者		新质劳动资料		新质劳动对象	
	半径匹配	近邻匹配	半径匹配	近邻匹配	半径匹配	近邻匹配	半径匹配	近邻匹配
Inn	0.409*** （0.144）	0.432*** （0.158）	0.686*** （0.195）	0.727*** （0.235）	0.271*** （0.105）	0.340*** （0.119）	0.657*** （0.227）	0.636** （0.251）
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
常数项	2.936** （1.255）	2.896** （1.155）	2.826** （1.214）	2.936** （1.220）	1.895** （0.820）	2.184** （0.861）	2.361** （1.019）	2.549** （1.030）
城市固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	5520	5556	5525	5548	5528	5551	5522	5554
R^2	0.910	0.921	0.903	0.906	0.904	0.914	0.907	0.905

资料来源：《中国统计年鉴（2005—2024）》《中国城市统计年鉴（2005—2024）》《中国工业统计年鉴（2005—2024）》《中国环境统计年鉴（2005—2024）》《国家创新型城市创新能力监测报告2024》和《国家创新型城市创新能力评价报告2024》等。

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平下显著，括号内为稳健标准误。

使用工具变量法构建如下两个工具变量：首先，选取各城市1997年的夜间灯光数据和中华老字号企业数量，分别作为工具变量的个体部分，1997年的夜间灯光数据能够反映早期区域经济发展，历史经济基础通过路径依赖来影响后期创新型城市建设的要素布局，同时，该数据时间节点明显早于政策实施期，其生成机制独立于研究期内的新质生产力变动，满足相关性与外生性假定；中华老字号企业的数量体现了城市传统商业禀赋与文化传承特征，其空间分布与城市制度环境、产业演进轨迹存在长期关联，同时，老字号企业的历史属性使其难以直接作用于当代技术密集型生产力的形成机制，难以满足相关性与外生性假定。其次，将上一年全

表4 工具变量法估计结果

变量名	新质生产力		新质劳动者		新质劳动资料		新质劳动对象	
	夜间灯光	中华老字号	夜间灯光	中华老字号	夜间灯光	中华老字号	夜间灯光	中华老字号
Inn	0.602*** (0.181)	0.569** (0.250)	1.090*** (0.414)	1.115*** (0.376)	0.491*** (0.172)	0.482** (0.197)	0.989*** (0.356)	0.974*** (0.366)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
常数项	2.829** (1.172)	2.673** (1.074)	2.678** (1.121)	2.843** (1.182)	1.817*** (0.666)	1.891** (0.760)	2.221** (0.952)	2.394** (0.979)
城市固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	5560	5560	5560	5560	5560	5560	5560	5560

资料来源：《中国统计年鉴（2005—2024）》《中国城市统计年鉴（2005—2024）》《中国工业统计年鉴（2005—2024）》《中国环境统计年鉴（2005—2024）》《国家创新型城市创新能力监测报告2024》和《国家创新型城市创新能力评价报告2024》等。

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平下显著，括号内为稳健标准误。

国R&D经费投入强度作为工具变量的时间部分，工具变量的个体部分与时间部分相乘即为最终选择的工具变量。表4结果显示，创新型城市建设的系数依然显著为正，再次印证基准估计结果的稳健性。

（三）放大机制检验

根据表5，人力资本集聚与创新型城市建设交互项的影响系数显著为正，表明人力资本集聚能够放大创新型城市建设对新质生产力的赋能效应，验证了假设2中第一个分论点成立。从新质生产力的子要素来看，人力资本集聚与创新型城市建设交互项对新质劳动者、新质劳动资料和新质劳动对象的影响系数均通过显著性检验且数值为正，在创新型城市建设促进新质劳动者、新质劳动资料和新质劳动对象发展过程中，人力资本集聚能够放大三个促进效果，放大效应分别是48.4%、27.6%和34.8%，表明人力资本集聚主要以新质劳动者为载体放大创新型城市建设对新质生产力的赋能效应。

根据表6，数字要素集聚与创新型城市建设交互项的影响系数显著为正，表明数字要素集聚能够放大创新型城市建设对新质生产力的赋能效应，验证了假设2中第二个分论点成立。从新质生产力的子要素来看，人力资本集聚与创新型城市建设交互项仅对新质劳动资料和新质劳动对象的影响系数显著为正，对新质劳动者的影响并不显著，即数字要素集聚仅能放大新质劳动资料和新质劳动对象的促进效果，在放大效应上二者差别不大，分别是9.6%和8.2%，表明数字要素集聚仅以新质劳动资料和新质劳动对象为载体放大创新型城市建设对新质生产力的赋能效应。

根据表7，制造业集聚与创新型城市建设交互项的影响系数显著为正，表明制造业集聚能够放大创新型城市建设对新质生产力的赋能效应，验证了

表5 人力资本集聚放大机制的检验结果

变量名	新质生产力	新质劳动者	新质劳动资料	新质劳动对象
Inn	0.419* (0.219)	0.675** (0.306)	0.224* (0.125)	0.526* (0.280)
Hum	0.268** (0.135)	0.357* (0.186)	0.452** (0.219)	0.161 (0.109)
Inn×*Hum*	0.301** (0.151)	0.484** (0.246)	0.276* (0.146)	0.348* (0.180)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
常数项	0.968* (0.537)	0.407 (0.271)	1.637** (0.822)	0.377* (0.207)
城市固定	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	5560	5560	5560	5560
R^2	0.905	0.849	0.898	0.802

资料来源：《中国统计年鉴（2005—2024）》《中国城市统计年鉴（2005—2024）》《中国工业统计年鉴（2005—2024）》《中国环境统计年鉴（2005—2024）》《国家创新型城市创新能力监测报告2024》和《国家创新型城市创新能力评价报告2024》等。

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平下显著，括号内为稳健标准误。

表6　数字要素集聚放大机制的检验结果

变量名	新质生产力	新质劳动者	新质劳动资料	新质劳动对象
Inn	0.132* （0.072）	0.119* （0.064）	0.142* （0.085）	0.157* （0.094）
Dig	0.091** （0.046）	0.093 （0.062）	0.101* （0.057）	0.072* （0.041）
Inn×Dig	0.104** （0.051）	0.062 （0.047）	0.096** （0.042）	0.082* （0.048）
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
常数项	0.346 （0.258）	0.225 （0.220）	0.594** （0.297）	1.126** （0.558）
城市固定	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	5560	5560	5560	5560
R^2	0.931	0.850	0.825	0.881

资料来源：《中国统计年鉴（2005—2024）》《中国城市统计年鉴（2005—2024）》《中国工业统计年鉴（2005—2024）》《中国环境统计年鉴（2005—2024）》《国家创新型城市创新能力监测报告2024》和《国家创新型城市创新能力评价报告2024》等。

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平下显著，括号内为稳健标准误。

表7　制造业集聚放大机制的检验结果

变量名	新质生产力	新质劳动者	新质劳动资料	新质劳动对象
Inn	0.104* （0.061）	0.103* （0.056）	0.093** （0.043）	0.109* （0.060）
Ind	0.042* （0.023）	0.090*** （0.031）	0.060* （0.034）	0.073* （0.039）
Inn×Ind	0.103** （0.047）	0.093** （0.041）	0.108** （0.050）	0.091** （0.045）
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes
常数项	1.601* （0.917）	0.871** （0.427）	0.359* （0.208）	0.656*** （0.207）
城市固定	Yes	Yes	Yes	Yes
时间固定	Yes	Yes	Yes	Yes
样本量	5560	5560	5560	5560
R^2	0.906	0.853	0.814	0.932

资料来源：《中国统计年鉴（2005—2024）》《中国城市统计年鉴（2005—2024）》《中国工业统计年鉴（2005—2024）》《中国环境统计年鉴（2005—2024）》《国家创新型城市创新能力监测报告2024》和《国家创新型城市创新能力评价报告2024》等。

注：***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平下显著，括号内为稳健标准误。

假设2中第三个分论点成立。从新质生产力的子要素来看，制造业集聚与创新型城市建设交互项对新质劳动者、新质劳动资料和新质劳动对象的影响系数都显著为正，制造业集聚对三个促进效果的放大效应分别是9.3%、10.8%和9.1%，数值上相差不大，表明制造业集聚同时以新质劳动者、新质劳动资料和新质劳动对象为载体放大创新型城市建设对新质生产力的赋能效应。

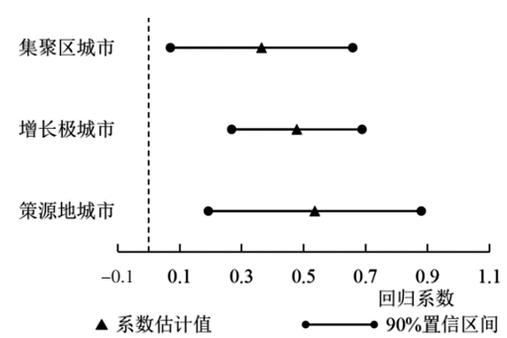
（四）异质性讨论

基于城市创新类型的异质性，依据中国科学技术信息研究所发布的《国家创新型城市创新能力评价报告2024》，本研究将样本城市划分为策源地城市、增长极城市和集聚区城市。图（1a）显示，创新型城市建设对新质生产力的赋能效应在不同的创新类型城市均显著，且赋能效应在策源地城市、增长极城市和集聚区城市中依次递减。策源地城市作为技术突破与知识生产的核心载体，通过高水平要素聚合与原创性成果转化来形成内生驱动的生产力跃升机制，其完善的研发体系、前沿领域的持续投入以及跨学科协作网络能够系统性突破技术瓶颈，主导产业范式变革，使新质生产力具备显著的先发优势和扩散势能；增长极城市依托区域资源整合能力，通过优化要素流动效率与产业协作半径来加速创新成果规模化应用，在既有技术轨道上提升生产力迭代速度，但受制于基础研究储备与高端要素密度相对不足，其对生产关系的重塑深度与技术边界的拓展能力弱于策源地城市；集聚区城市依赖产业链配套优势与成本控制能力，创新活动主

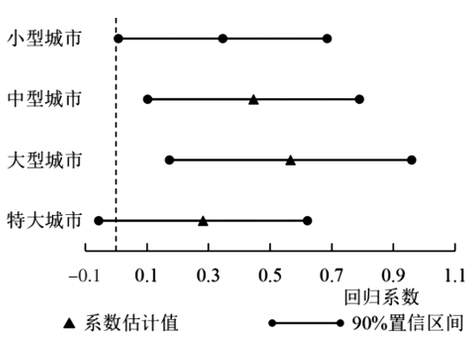
要集中于应用端改良与流程优化，虽短期内能够改善生产力水平，但技术路径依赖性较强，导致难以突破产业升级阈值，受创新生态完整性不足和知识溢出效率有限等约束，新质生产力发展面临边际效益递减影响。

基于城市人口规模的异质性，依据国务院发布的《关于调整城市规模划分标准的通知》，并参考第七次全国人口普查结果，本研究将样本城市划分为特大城市、大型城市、中型城市和小型城市。图（1b）显示，创新型城市建设对新质生产力的赋能效应仅在大型城市、中型城市和小型城市显著且赋能效果依次递减。大型城市在人口规模与资源承载力间形成动态均衡，具备创新要素高效配置的适配基础，市场网络密度与专业化分工优势能够加速技术扩散，产业链协同创新产生的规模经济效应能够有效降低试错成本；中型城市依托区域枢纽功能构建差异化创新生态，通过承接技术溢出与聚焦细分领域实现生产力局部跃升，相对灵活的组织架构有利于快速响应创新需求，但受制于高端要素储备不足与市场容量有限，技术转化多局限于改良式创新；小型城市的要素集聚度不足，创新生态薄弱，低密度的经济活动难以支撑完整创新链条，基础设施与人力资本短板进一步削弱技术吸收能力，导致创新型城市建设难以触发系统性生产力变革；反观特大城市，其创新要素过度集中容易引发边际收益递减，庞大的行政层级与复杂的产业体系导致政策传导时滞，创新投入难以精准匹配市场需求，技术转化面临冗余消耗，基础设施与公共服务的高负荷运行压缩试错空间，制度创新惰性弱化了生产关系适配性。

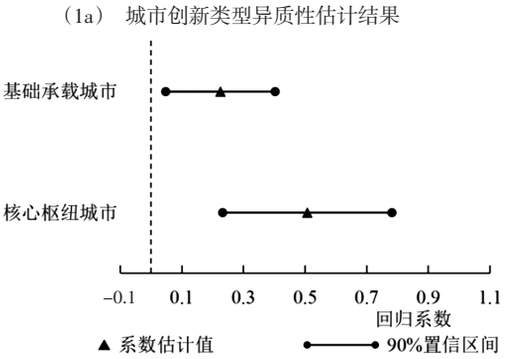
基于城市行政等级的异质性，本研究将直辖市、省会城市和副省级城市划分为核心枢纽城市，其他城市划分为基础承载城市。图（1c）显示，创新型城市建设对新质生产力的赋能效应在核心枢纽城市和基础承载城市均显著，且赋能效果依次递减。创新型城市建设对新质生产力的赋能效应受城市行政等级的制度性框架制约，其作用强度与行政资源的整合能力密切相关。核心枢纽城市依托高能级的政策传导体系与资源配置权限，形成创新要素的深度聚合与制度创新的先行优势，在技术研发、产业协同和市场开放中构建多层级联动机制，其政策试点功能能够加速创新成果跨区域扩散，行政协调能力能够优化要素组合效率，使新质生产力突破单点创新局限，转向系统化跃升路径；基础承载城市受行政权限与资源调配范围的约束，创新活动呈现局部突破与渐进改良特征，通过承接核心枢纽城市的制度溢出效应，在细分领域形成特色化生



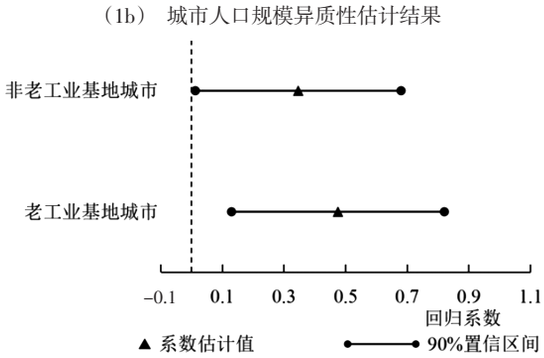
（1a） 城市创新类型异质性估计结果



（1b） 城市人口规模异质性估计结果



（1c） 城市行政等级异质性估计结果



（1d） 城市工业体系异质性估计结果

图1 分城市异质性估计结果

资料来源：《中国统计年鉴（2005—2024）》《中国城市统计年鉴（2005—2024）》《中国工业统计年鉴（2005—2024）》《中国环境统计年鉴（2005—2024）》《国家创新型城市创新能力监测报告2024》和《国家创新型城市创新能力评价报告2024》等。

产力提升模式，其政策执行链条较短的优势有利于快速响应市场需求，但受制于跨区域协作能力不足与高端要素流动性偏低，技术转化多集中于产业链中低端环节。

基于城市工业体系的异质性，依据国家发展和改革委员会发布的《全国老工业基地调整改造规划（2013–2022年）》，本研究将样本城市划分为老工业基地城市和非老工业基地城市。图（1d）显示，创新型城市建设对新质生产力的赋能效应在老工业基地城市和非老工业基地城市均显著，且赋能效果依次递减。创新型城市建设对新质生产力的赋能效应受到城市工业体系历史演进路径的深刻影响，其作用强度与既有产业结构的转型弹性密切相关。老工业基地城市在传统产能过剩与新兴动能培育的张力中通过制度创新突破路径依赖，依托存量工业资产的系统性重组，将技术迭代嵌入既有生产网络，利用成熟配套体系加速创新成果产业化；其政策供给侧重破解体制性障碍，通过技术嫁接与流程再造来激活传统要素效能，产能协同弹性与规模经济效应的叠加使新质生产力培育呈现非线性突破特征。非老工业基地城市基于轻型化产业结构，在技术路径选择与要素配置模式上具有更高灵活性，通过新兴产业布局构建开放式创新生态，以市场响应速度优势快速形成技术应用场景；但受限于产业链纵向整合度不足与知识沉淀薄弱，创新活动多集中于技术扩散环节，关键共性技术攻关能力相对欠缺。

五、研究结论与实践进路

本文聚焦创新型城市建设对新质生产力的影响，从赋能效应内在机制与赋能效应放大机制两个方面理论分析创新型城市建设对新质生产力的赋能机制，并将创新型城市试点政策视为准自然实验进行实证检验，得出以下主要结论与实践进路。

（一）主要结论与研究展望

本研究得到三个主要结论：一是创新型城市建设能够通过新质劳动者培育、新质劳动资料升级和新质劳动对象拓展以赋能新质生产力发展，其中，新质劳动者是创新型城市建设促进新质生产力发展的主要渠道，而创新型城市建设通过新质劳动资料的赋能渠道略显薄弱，该结果经过一系列稳健性检验后仍然成立。二是人力资本集聚、数字要素集聚和制造业集聚能够放大创新型城市建设对新质生产力的赋能效果，其中，人力资本集聚主要以新质劳动者为载体放大赋能效应，数字要素集聚仅能以新质劳动资料和新质劳动对象为载体放大赋能效应，而制造业集聚能够同时协同新质生产力的三个子要素实现放大效应。三是异质性结果表明，在不同创新类型城市中，创新型城市建设对新质生产力的赋能效应在策源地城市、增长极城市和集聚区城市中依次递减；在不同人口规模城市中，创新型城市建设的赋能效应仅在大型城市、中型城市和小型城市显著且赋能效果依次递减；在不同行政等级城市中，创新型城市建设的赋能效应在核心枢纽城市和基础承载城市均显著且依次递减；在不同工业体系城市中，创新型城市建设的赋能效应在老工业基地城市和非老工业基地城市均显著且依次递减。

本文围绕创新型城市建设与新质生产力的关系展开系统分析，从学术研究的完整性与深化需求来看，在以下方面有待拓展。一是机制分析的覆盖深度有待拓展，本文聚焦新质劳动者培育、新质劳动资料升级和新质劳动对象拓展三大核心渠道，可进一步充分考虑制度环境优化、政策协同效应等潜在影响机制；二是变量间交互作用的探讨有待拓展，本文明确了三类集聚因素的放大效应及与新质生产力子要素的匹配关系，可进一步深入分析各类放大因素之间的交互影响；三是长期效应的检验有待拓展，创新型城市建设对新质生产力的赋能是长期积累的过程，可进一步充分捕捉政策实施的长期动态效应，判断赋能效果是否存在阶段性变化。

（二）创新型城市建设赋能新质生产力的实践进路

基于上述研究结论，为优化城市创新要素布局、因地制宜发展新质生产力提供以下对策建议。

第一，强化核心要素供给，夯实新质生产力的发展根基。鉴于新质劳动者是创新型城市赋能新质生产力的核心渠道，且新质劳动资料升级存在短板，建议积极构建“劳动者为核心、劳动资料补短板、劳动对象拓边界”的要素培育体系。在新质劳动者培育方面，建立高校、职业院校与企业的协同育人机制，高校应聚焦人工智能和高端装备等新兴产业增设交叉学科，职业院校应依托“新八级工”制度开展订单式技能培训，企业应通过项目跟投和成

果转化奖励等中长期激励方式激发现有员工创新活力；针对新质劳动资料薄弱问题，建议加大数字基础设施投入，推动5G和工业互联网向产业末梢延伸，设立专项基金支持企业开展智能装备改造和核心技术攻关，鼓励产学研联合研发工业软件和精密仪器等“卡脖子”产品；在劳动对象拓展上，引导城市聚焦新能源和生物医药等领域培育新产业，同时推动传统产业通过技术创新拓展应用场景，如工业废弃物资源化利用、农产品精深加工等，实现劳动对象的多元化与高端化。

第二，构建要素集聚生态，放大创新赋能叠加效应。鉴于人力资本、数字要素与制造业集聚的协同作用能显著放大赋能效果，建议积极构建“分类集聚、精准耦合”的生态系统。人力资本集聚围绕新质劳动者培育搭建平台，依托高校科研院所建设人才特区，设立博士后工作站和创新联合体，通过学术交流、项目合作来促进人才流动与知识共享，特别要强化技能人才与科研人才的协同，形成“研发—转化”人才梯队；数字要素集聚聚焦新质劳动资料升级和劳动对象拓展，建设城市级数据交易所和数字经济园区，推动政务、产业数据开放共享，支持企业运用数字孪生和人工智能等技术升级生产设备，开发基于数据的新业态，如智能诊疗和工业互联网平台等；制造业集聚发挥其全要素协同作用，打造上下游联动的产业园区，完善研发设计、中试转化、生产制造等全链条配套，引导制造企业与高校共建技术中心，承接数字技术赋能和人力资本支撑，形成“数字技术+人才+制造场景”的融合模式。

第三，立足城市异质性特征，实施分类精准施策方案。鉴于不同创新类型、人口规模、行政等级和工业基础的城市赋能效应存在显著差异，需摒弃“一刀切”模式，制定差异化发展策略。在创新类型划分上，策源地城市应聚焦基础研究和原始创新，布局国家实验室和大科学装置等高端平台，培育顶尖科研团队和头部科技企业，主导关键核心技术攻关；增长极城市应强化技术转移和产业转化能力，建设中试基地和科技成果交易市场，承接策源地城市的技术溢出，发展特色优势产业；集聚区城市应侧重于产业链配套和技能人才培育，依托龙头企业建设产业创新中心，提升生产环节的创新附加值。在人口规模划分上，大型城市应构建综合创新体系，推动多要素深度融合；中型城市应聚焦本地优势特色，引导区域特色产业技术升级；小型城市应依托劳动力优势，发展劳动密集型与数字技术结合的产业。针对行政等级差异，核心枢纽城市应发挥辐射带动作用，构建区域创新网络；基础承载城市应强化与核心城市的协同，打造专业化配套基地。针对工业体系差异，老工业基地城市应加大技改投入和传统产业工人转岗培训，推动智能制造与传统产业融合；非老工业基地城市可轻资产布局新兴产业，培育创新型中小企业。

第四，健全系统保障机制，强化跨域协同与制度支撑。新质生产力发展需破除要素流动壁垒和制度障碍，构建“跨域协同、政策协同、评价协同”的保障体系。在跨区域协同方面，以城市群和都市圈为单元建立创新联盟，推动策源地与集聚区城市共建“创新飞地”，实行人才资质互认、技术成果共享和税收利益分成；在政策协同方面，出台组合式支持政策，将财政资金向新质劳动者培育、数字基础设施和制造业技改倾斜，落实研发费用加计扣除和高新技术企业税收优惠等政策，强化知识产权快速维权和加大侵权惩罚力度；在评价机制协同方面，应重构城市发展考核体系，增加全要素生产率、高技能人才占比和数字经济规模等新质生产力相关指标，针对不同类型城市设置差异化考核指标，如老工业基地侧重转型成效、中小城市侧重特色创新能力等。同时优化创新生态，营造鼓励探索、宽容失败的文化氛围，通过城市更新打造“上下楼就是上下游”的创新空间，降低企业创新制度性成本。

参考文献

[1]蔡继明，高宏.新质生产力参与价值创造的理论探讨和实践应用[J].经济研究，2024(6).

[2]张扬.创新型城市试点政策提升了科技人才集聚水平吗：来自240个地级市的准自然实验[J].科技进步与对策，2021(12).

[3]熊学丽，郁港宁，黄加顺.“创城”与人才集聚：基于创新型城市的准自然实验[J].科学学与科学技术管理，2024(4).

[4]卢现祥，滕宇泓.创新驱动政策如何提升城市经济韧性：基于有效市场和有为政府的机制分析[J].中国软科学，2023(7).

[5]杨光，任芃宇，尹艺霏，等.人工智能能否驱动经济平稳与平衡增长？——基于卡尔多特征事实的视角[J].财经理论研究，2025(4).

[6]王庭东，尹丽丽.国家创新型城市试点政策、数字要素集聚与企业数字化转型[J].经济经纬，2024(2).

[7]韩先锋,肖坚,董明放.创新驱动、产权保护与数字技术创新“量质齐升”:基于多重政策组合新视角[J].产业经济研究,2024(1).
[8]徐圆,吕思敏.政策能否推动城市走出创新舒适区?——来自国家创新型城市试点的证据[J].统计研究,2024(12).
[9]姜中裕.创新型城市建设与企业关键核心技术创新[J].当代财经,2024(4).
[10]毛其淋,钟一鸣.创新型城市试点建设如何赋能企业数字技术创新?[J].世界经济研究,2024(12).
[11]景国文.智慧城市建设能否赋能企业数字化转型?[J].财经理论研究,2024(4).
[12]张杰,范雨婷.创新型城市绿色发展:效率测算、外部性与提升路径[J].中国人口·资源与环境,2023(2).
[13]廖志高,李洁.异质性环境规制、绿色技术创新与能源企业价值:基于中介效应和门限效应的实证研究[J].国土资源科技管理,2025(5).
[14]黄寰,胡志彬,杜梦琦.因地制宜厚植新质生产力:区域经济与科技创新的协同路径[J].成都理工大学学报(社会科学版),2025(1).
[15]安博文.新质生产力的降碳减污扩绿增长效应:动力源泉与区域协调[J].财经理论研究,2025(3).
[16]杨云霞,严晓红.高素质劳动者在新质生产力中的战略定位与发展路径[J].西安财经大学学报,2025(4).
[17]李天一,张伟,张玄逸.新质生产力发展与共同富裕:基于劳动者干中学效应的分析[J].数量经济技术经济研究,2025(3).
[18]周密,郭佳宏,王威华.新质生产力导向下数字产业赋能现代化产业体系研究:基于补点、建链、固网三位一体的视角[J].管理世界,2024(7).
[19]任保平,迟璐婕.数据+算法+算力的人工智能新质生产力时序变化与空间格局[J].厦门大学学报(哲学社会科学版),2025(3).
[20]黄尹旭,杨东.“利益—权利”双元共生:“数据要素×”的价值创造[J].中国社会科学,2024(2).
[21]李燕,黄谊.新质生产力赋能北部湾城市群技术进步的理论机制及影响因素研究[J].国土资源科技管理,2025(3).
[22]徐飞.新质生产力与战略管理蝶变:从要素跃升到范式重构[J].成都理工大学学报(社会科学版),2025(2).
[23]吴瑞君,李响,章梅芳,等.充分激发人才在新质生产力发展中的引领驱动作用[J].技术经济,2024(6).
[24]黄先海,高亚兴.数字知识存量、数实技术融合与企业实体技术创新边界[J].经济学动态,2025(3).
[25]许诺,毛聚,毛新述,等.算力部署、数据跨域流动与企业全要素生产率:来自智算中心的证据[J].中国工业经济,2025(4).
[26]李晓萍,全杰,严慕慈.创新政策是否驱动城市产业升级:基于多时点双重差分法的验证[J].技术经济,2025(5).
[27]韩文龙,张瑞生,赵峰.新质生产力水平测算与中国经济增长新动能[J].数量经济技术经济研究,2024(6).
[28]李红,蓝水英,李静怡,等.中国城市群的新质生产力水平与区域差异研究[J].区域经济评论,2025(1).
[29]安博文,许培源,何伟军,等.面向时空面板数据的综合评价模型构建及应用[J].统计与信息论坛,2025(1).
[30]杨晓军,薛洪畅.创新驱动政策是否促进城市减污降碳协同增效?——来自国家创新型城市试点政策的经验证据[J].产业经济研究,2024(3).
[31]宁殿霞,王寅.自然力理论视域下的新质生产力:理论渊源、历史契机与实践路径[J].西安财经大学学报,2024(4).

Theoretical Mechanisms and Practical Pathways of Innovative City Construction Empowering New Quality Productive Forces

An Bowen　Huang Huan　Li Ming

Abstract: Innovative city construction serves as a key focal point for nurturing new quality productive forces. This study conducts theoretical analysis from two dimensions: the intrinsic mechanisms and amplification mechanisms through which innovative city construction empowers new quality productive forces. Empirical testing is performed using a multi-period difference in differences model based on panel data of 278 cities in China from 2004 to 2023. The results indicate that innovative city construction empowers new quality productive forces through the cultivation of new quality laborers, upgrading of new quality means of labor, and expansion of new quality objects of labor. Among these channels, new quality laborers constitute the primary pathway, and this conclusion remains robust after a series of robustness tests. The agglomeration of human capital, digital factors, and manufacturing industries can amplify the enabling effect of innovative city construction on new quality productive forces. Specifically, manufacturing agglomeration achieves an amplification effect by synergizing with the three sub-elements of new quality productive forces. Heterogeneity analysis regarding innovation types, population size, administrative level, and industrial systems reveals that the enabling effect is more pronounced in cities with stronger innovation capabilities, medium population size, higher administrative levels, and old industrial bases. To foster new quality productive forces in the future, efforts should focus on strengthening the supply of core factors, constructing an ecological environment for factor agglomeration, and improving systematic guarantee mechanisms. Meanwhile, context adaptive schemes should be implemented based on the heterogeneous characteristics of different cities.

Key Words: New Quality Productive Forces; Innovative Cities; Enabling Effect; Amplification Mechanism; Practical Pathways

（责任编辑:彦　伦）

【区域创新发展】

城市群数字技术创新能力的动态变化及障碍因子分析*

陈欣 高则越 和诗

摘 要：利用2014—2023年的面板数据，基于投影寻踪模型和遗传算法对粤港澳大湾区及京津冀、长三角三大国家级城市群的数字技术创新能力进行综合测度，采用空间核密度估计法从增长率和发展均衡度两个视角探究各城市群数字技术创新能力的动态变化差异，对制约创新过程的障碍因素进行诊断，并对三大城市群进行比较分析，深度剖析三大城市群在国家数字技术创新版图中的优势与短板。研究发现：(1)粤港澳大湾区的数字技术创新能力表现最为突出，城市群内高低水平城市间的得分差距不断扩大；(2)空间核密度分析显示，京津冀城市群的数字技术创新能力发展不均衡且中心城市辐射效应不足，粤港澳大湾区虽存在两极分化现象，但数字技术创新能力较强城市的空间溢出效应显著，长三角城市群发展更平衡；(3)障碍度分析表明，在内容层，与其他两大城市群相比，科技研发投入是制约粤港澳大湾区数字技术创新能力的主要因素，在指标层三大城市群均出现数字基础设施建设不足的情况。

关键词：城市群；数字技术创新能力；障碍因子

中图分类号：F061.5 **文献标识码**：A **文章编号**：2095-5766(2026)02-0084-14 **收稿日期**：2025-11-10

***基金项目**：广东省哲学社会科学规划2025年度常规项目“广东未来产业创新策源能力测度与提升路径研究”(GD25CYJ62)。

作者简介：陈欣，女，华南理工大学电子商务系副教授，硕士生导师(广州 510000)。

高则越，女，华南理工大学电子商务系硕士生(广州 510000)；南京理工大学博士生(南京 210000)。

和诗，女，郑州大学管理学院硕士生，通信作者(郑州 450000)。

一、引言

随着新一轮科技和产业革命带来的颠覆性转变，以大数据、云计算、人工智能为代表的新一代数字技术创新成果正在深刻改变全球经济格局(Kuprevich，2017)。鉴于数字技术产业集聚因素具有明显的经济板块异质性(叶堂林等，2023)，作为国家新型工业化和新型城镇化发展到较高阶段的必然产物，城市群聚合了空间上相邻、规模层级不同且功能互补的多个城市，能够在更大的区域范围内整合创新资源，借助数据要素流动在空间上逐步凝聚创新网络(马海涛等，2023)，孕育出更具韧性与活力的数字产业生态系统。尤其在数字技术呈现出高度网络化、平台化和协同性特征的大背景之下(Zhang et al.，2024)，城市群凭借其经济动力足、开放程度高、能够促进各类创新要素突破行政边界限制实现跨区域位移的独特优势，成为国家数字技术创新体系中的关键节点。

我国城市群的发展始终与国家重大战略布局

紧密相连，京津冀协同发展、长三角一体化发展和粤港澳大湾区建设相继于2015年、2018年和2019年上升为国家战略，标志着我国区域发展和创新布局进入以城市群为核心单元的区域增长极形成（陈曦等，2024）。十四五规划进一步指出，要以京津冀、长三角、粤港澳大湾区为重点，提升创新策源与全球资源配置能力，打造高质量发展的第一梯队。在顶层发展目标引领下，三大城市群不仅是经济增长的重要引擎，也是数字经济发展和技术创新活动最为集中的区域，以粤港澳大湾区为例，自《粤港澳大湾区发展规划纲要》实施以来，广东数字经济规模已突破7万亿元，占GDP比重达51%，连续九年居全国首位，其数字创新发展形成全域合力（陈林等，2023）。同时，围绕数字经济、科技强国和创新驱动发展战略，国家持续强化对三大城市群创新策源功能的制度供给与政策支持，推动其在新一代数字技术研发、应用和扩散中发挥示范引领作用。可以说，三大城市群已成为我国参与全球数字技术竞争、塑造新发展优势的重要空间载体。

鉴于三大城市群在国家战略中的重要地位，系统测度并比较京津冀、长三角、粤港澳大湾区三大城市群的数字技术创新能力，对于把握国家数字经济发展整体态势、推动区域协同创新具有重要意义。一方面，数字技术创新并非线性推进，创新要素在核心城市高度集聚并加速流动的同时，也可能带来城市群内部的能力分化与分布失调。另一方面，不同城市群在资源禀赋、产业基础、制度环境及协同机制等方面存在结构性差异，不仅影响着城市群数字技术创新能力的总体水平，也深刻塑造其创新能力的动态演化轨迹和空间分布格局。

基于此，本文立足我国数字经济快速发展的时代背景之下，聚焦以下问题：这三个重点城市群数字技术创新能力如何？是否存在差距？动态演化趋势如何？不同城市群的数字技术创新能力发展现状有何差异？创新能力提升过程中有何阻碍因素？为回答上述问题，本文试图以粤港澳大湾区、京津冀及长三角三大城市群的数字技术创新能力进行定量测算，分析比较三大城市群数字技术创新能力的动态变化与发展态势，识别和克服其在数字技术创新过程中面临的瓶颈和短板。一方面，有助于明确不同城市群在国家数字技术创新版图中的定位，识别其优势和特色，为制定区域发展战略提供理论指导和经验参考；另一方面，有助于推动三大城市群加快高技术突破，在全国范围内发挥创新引领效应，进而促进中国城市群数字产业与经济的深度融合，实现区域协调发展。

二、文献综述

数字技术创新一直是学术界持续研究的热点。随着创新实践的日益丰富（Chesbrough，2021），数字技术通过连接和共享信息向各个领域扩散，对全球产业链和创新链发展的推动作用日益凸显（江小涓等，2021），越来越多的学者也不再仅仅关注概念本身，逐渐将研究扩展至数字技术创新能力的分析，围绕创新能力的评价、影响因素的识别以及时空格局等方面展开了理论和实证研究。

数字技术创新能力评价是一个复杂的系统性问题，需要考察创新过程中的各种因素及其相互关系（Vial，2021），同时关注创新活动在各领域产生的滞后影响，目前主要有两种研究类型，一是关注数字技术创新成果的量化，根据不同的指标构建评价体系。常见的指标包括专利申请数量、技术转化效率等（Calderon-Monge et al.，2024；杨名彦 等，2024），这些指标的评估能够直观地反映创新质量和创新活动引发的长尾效应，帮助研究者识别数字技术创新过程中的研发优势与短板。然而，单纯依赖成果量化的能力评价往往会忽略创新过程中诸多动态性因素的作用。二是数字技术创新能力的整体评估视角，既有文献不仅包含创新成果的量化，更强调对能力体系的全方位考察，以及创新过程中涉及的内部资源、外部环境及其互动关系的评估（Nambisan et al.，2019）。众多学者能根据不同的角度构建体系，划分不同的层次，例如丁仕潮等（2023）采用多指标综合评价方法，围绕创新投入、创新产出、创新环境等维度开展研究，建立了数字技术创新能力评价的通用性指标体系，这种评价方法立足于创新系统理论（单晓红 等，2024），也为进一步测度数字技术创新能力提供了逻辑支撑。

由于地理位置、地缘条件和资源禀赋不同，不同时间段内各区域的数字技术创新效率和创新能力也不同。基于此，部分研究引入时间、空间因素，试图揭示数字技术创新能力在不同地理区域的空间分布特征及其演化规律。此类文献的研

究对象主要关注国家或特定区域的案例分析（Samara et al., 2023；张雄等，2023），以中观或微观区域视角切入探析数字技术创新能力空间演变的研究尚属罕见，不利于精准把握区域创新能力的动态演化特征。

数字技术创新能力影响因素的识别方面，相关学者着重关注驱动数字技术创新能力提升的关键因素。通过分析外部因素（如经济环境、政策支持、市场需求）（Chesbrough, 2021）、个体能力（如吸收能力、管理模式）（Matarazzo et al., 2021）等因变量如何影响创新的效率和效果，识别影响数字技术创新能力提升的单一或多重驱动因素（Nadkarni et al., 2021），由于可选变量较为多样化，已然形成基于影响因素分析驱动能力提升的机理构建。随着时间推移，还有学者以此为逻辑起点引入了中介效应和调节机制的检验，精确识别每一因素的作用方式，理解不同因素是如何通过特定路径影响创新能力，分析不同条件下驱动因素对创新能力的影响如何发生变化（Ben Ghrbeia et al., 2024），使得这类研究更加全面和深入。尽管影响因素的识别研究已非常丰富，但从逆向思维角度——即探讨数字技术创新能力在发展过程中遇到障碍的研究仍显不足。

综上所述，已有文献为数字技术创新的研究提供了一定的理论与实证基础，但仍存在不足：第一，研究对象上，现有文献已从国家层面和省际层面对数字技术创新能力展开了较为完善、严谨的分析，但相对而言，围绕经济带、城市群等中观尺度空间载体的研究仍有待深入。尤其是作为现代经济发展的重要空间组织形式，城市群已成为支撑经济增长与区域协调发展的主体形态，刻画城市群及其内部差异与协同的研究可以更敏锐地捕捉数字技术创新在空间上的逐步扩散和梯度变化，以及对整体经济的推动作用。第二，研究方法上，数字技术创新是一个持续的过程，其能力的提升或下降具有显著的时序特征，因此对其进行动态测度显得尤为重要，现有研究多以截面或阶段性比较为主，对长期序列下创新能力动态演化规律的刻画仍有待加强。第三，研究内容上，现有文献主要聚焦“如何促进数字技术创新”的正向驱动因素考察，较少分析数字技术创新能力提升过程中面临的障碍因素。

鉴于此，在借鉴相关研究的基础上，本文以粤港澳大湾区、京津冀以及长三角城市群为研究对象，从创新投入、创新产出和创新环境三个维度构建城市群数字技术创新能力评价体系，利用投影寻踪模型和遗传算法计算综合得分，揭示三大城市群创新能力分布的时空格局，并采用空间核密度估计法从增长率和发展均衡程度两个视角解读各城市群数字技术创新能力的动态变化特征并进行对比，以期把握各城市群创新能力的发展现状。然后运用障碍度模型对发展过程中的障碍因子进行诊断分析，探究影响各城市群数字技术创新能力提升的关键因素，并提出提高我国城市群数字技术创新能力的针对性策略。

三、指标体系、数据来源与研究方法

（一）指标体系

参考过往研究，本文遵循创新投入、创新产出、创新环境三个子系统组成的评价维度逻辑，在数字技术与经济社会各领域融合的广度和深度不断拓展的背景下（赵涛等，2020），综合考虑市级层面数据的可得性、代表性以及可操作性，从基础与驱动的角度设计了城市群数字技术创新能力评价指标体系（见表1）。

数字技术创新投入是区域数字创新发展的动力基础，其规模和质量直接影响到未来创新成果的数量和质量，对评估城市群技术创新能力至关重要。其中，科学投入强调基础研究和应用研究经费、人力投入，为技术创新提供了必要的资金支持和科研基础。

人力资本是经济学家对人的经济价值的量化，包括从业人员的数量。政府在城市群数字技术创新中扮演着重要角色，本文认为政府可以通过制定数字产业相关政策、提供知识产权保护来促进创新资源的有效配置，激励创新主体的研发行为，从而提高地区的数字技术创新能力。这三个内容层指标相互关联，共同构成了数字技术创新投入的支撑体系。

数字技术创新产出强调技术进步和产业链优化成果的评估，是区域内企业或研究机构技术创新能力的直接体现，也是技术进步的具体表现，主要内容包括科技成果产出与经济产出。科技成果产出中，数字技术授权专利数量反映了在数字经济领

域内创新活动的活跃程度和技术成果的丰富性。本文参考陶锋(2023)的方法,借助国家统计局发布的《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》和《国际专利分类与国民经济行业分类参照关系表(2018)》,获取属于数字技术领域的IPC号,得到已授权的数字技术发明专利数量。平均IPC(国际专利分类)数量则用来体现专利的技术深度和广度(Nambisan et al., 2019),以及特定城市群在数字技术领域的技术布局和多样性。

良好的数字技术创新环境能够促进城市群内部的知识流动和技术扩散,加速技术成果从实验室到市场的转化过程,强化城市间的协同发展。因此,对城市群进行数字技术创新能力评价时,需要综合考察外部市场、基础设施、创新生态等多种环境因素:数字技术的创新和应用需要强大的基础设施作为支撑,包括通信设施、网络普及等在内的物理基础设施的先进性和覆盖范围直接影响数字技术的研发效率和创新活力。数字技术在各领域的渗透效应带来了以数据要素为核心的新型生产资料的普及(张新春,2021),企业作为创新主体不仅是变革的实施者,也是渗透效应的推广者和受益者。因此,高技术企业生存状况以及数字技术与其生产业务、运营管理的融合程度能够反映出一个地区是否拥有良好的数字技术创新环境。活跃的市场经济环境则可以为数字技术提供更多的应用场景和商业机会,通过综合考察这些指标,可以全面评估城市群的数字技术创新环境。

表1　城市群数字技术创新能力评价指标体系

基本层	维度层	内容层	指标层	单位
数字技术创新能力	数字技术创新环境	数字基础设施建设(X_1)	每百人互联网用户数(A_1)	百人/个
			移动电话普及率(A_2)	%
			长途光缆电线密度(A_3)	–
		企业主体培育(X_2)	数字经济领域(互联网工业企业)存活企业数(B_1)	个
			机器人安装密度(B_2)	–
			数字技术企业数量(B_3)	个
		市场经济活力(X_3)	人均生产总值(C_1)	%
			外贸进出口总额(C_2)	%
	数字技术创新投入	数字领域人力资本(X_4)	数字经济领域(计算机服务和软件)从业人员占比(D_1)	%
		数字技术研发投入(X_5)	技术研发(全社会R& D经费)支出(E_1)	万元
			技术研发(R&D)人员(E_2)	人
		数字技术创新政策支持力度(X_6)	数字经济政策强度(F_1)	%
			数字技术知识产权保护指数(F_2)	–
	数字技术创新产出	数字科技成果产出(X_7)	数字技术授权专利数量(G_1)	个
			数字技术专利平均IPC数量(G_2)	个
		数字经济产出(X_8)	人均电信业务总量(H_1)	元/人
			规模以上企业数字产品销售收入(H_2)	万元

资料来源:作者整理。

(二)研究方法

1.投影寻踪模型

投影寻踪模型是一种处理多因素复杂问题的统计方法,其基本思路是将高维数据向低维空间进行投影,通过低维投影数据的散布结构来研究高维数据特征,能够处理多种类型的数据,适应性强,其步骤如下。

样本数据归一化预处理。其目的是消除不同指标因量纲不同而产生的影响,常用的方法是极差标准化。设x_{ij}是第n个城市群的第m个指标,对指标的标准化使用公式:

$$r_{ij}=\frac{x_{ij}-\min(x\cdot j)}{\max(x\cdot j)-\min(x\cdot j)} \quad (1)$$

构造投影指标函数。构造合理的目标函数是投影寻踪的核心和关键，设a为m维单位投影向量，$a=(a_1,a_2,...,a_m)$，将m维的数据x_{ij}与a相乘，得到投影特征值z_i：

$$z_i=\sum_{j=1}^{m}a_j x'_{ij} \tag{2}$$

其中，z_i为第i个样本的投影值，x'_{ij}是经过归一化后的第i个城市群的第j个指标值。投影指标函数$Q(a)$通常用来衡量投影值z_i的特性，以便找到最佳的投影方向a：

$$Q(a)=\frac{std(z)}{\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}K(\frac{z_i-\bar{z}}{h})\right]} \tag{3}$$

式(3)中，$std(z)$是投影值的标准差，h为局部密度的窗口半径。$K(\cdot)$为核函数，一般选择为越阶函数：

$$K(U)=\begin{cases}0 & ,|u|>1\\ 1 & ,|u|\leqslant 1\end{cases} \tag{4}$$

优化投影指标函数。为了找到最优的投影方向a，需要对投影指标函数进行优化，即最大化$Q(a)$，该优化问题本文选择遗传算法这一全局优化方法来解决，确保找到能最有效揭示数据特征的投影方向。

计算投影值并分析。将求得的最佳投影方向a^*代入公式，计算每个样本点的投影值：

$$z_i=\sum_{j=1}^{m}a^*_j x'_{ij} \tag{5}$$

随后根据得到的投影值对样本进行分类或排序，投影值越大表明样本在特定评价体系中的综合表现越好。

2.空间核密度估计法

核密度估计法是用来估计概率密度函数的一种非参数检验方法，该方法的优点在于无需对参数模型做任何假设，也能从样本数据本身去探究数据的分布特征，其本质为用连续的密度函数曲线来刻画随机变量的分布形态与时间演化趋势。传统的核密度估计公式为：

$$f_x=\frac{1}{nh}\sum_{i=1}^{n}K(x_i-x_h) \tag{6}$$

其中：n为样本数量；h为带宽，$K(\cdot)$为核密度测算带宽的平滑系数；x为样本属性值，$x-x_i$为估计地区 到样本地区 处的距离。根据核密度曲线的重心位置、波峰数量、拖尾长度等性质分析可以刻画出样本地区不同属性值的大小、差异、多极化等方面的空间演化特征。空间核密度估计则是在传统核密度估计的基础上同时考虑了空间和时间两个维度。这种方法不仅可以捕捉数据在空间上的分布特征，还能反映时间上的变化趋势，公式如下：

$$\hat{f}_{x,t}=\frac{1}{nh_x h_t}\sum_{i=1}^{n}K_x(x_i-x_h)\sum_{i=1}^{n}K_t(t_i-t_h) \tag{7}$$

其中，$\hat{f}_{x,t}$是地区x在时间点t处的估计密度，$K_x(\cdot)$和$K_t(\cdot)$是分别用于空间和时间的核函数。

3.障碍度模型

本研究采用障碍度模型测算中国城市群数字技术创新能力评价中各个评价指标的障碍度，厘清限制数字技术创新能力进步的阻力和壁垒，公式如下：

$$I_{ij}=w_j z_j \tag{8}$$

$$U_{ij}=\frac{I_{ij}F_{ij}}{\sum_{j=1}^{n}I_{ij}F_{ij}} \tag{9}$$

$$O_{ij}=\sum U_{ij} \tag{10}$$

式中，w_j为各指标权重，z_j为各内容层权重，F_{ij}为因子贡献度，U_{ij}为j指标对i地区数字技术创新能力的影响程度，O_{ij}为内容层的影响程度。

(三)研究区域及数据来源

为了更好地以城市群视角展开差异对比分析，本文综合考虑市级层面数据的可得性、可靠性和可比性，选取粤港澳大湾区、京津冀、长三角城市群共计52个城市作为研究样本，考察时间为2014—2023年。其中，由于香港与澳门地区统计指标存在较大差异、浙江舟山部分城市数据缺失较多，故未列入研究样本。研究涉及大量的数据，其中科技成果产出数据来源于Incopat数据库，互联网接入端口数、百人使用计算机数和长途光缆电线密度来自《中国互联网数据统计报告》。对于政府支持力度的表征，本文通过整理各地市政府门户网站的政府工作报告，得到数字经济相关词频与报告总词频的比值反映数字经济政策强度水平；参考沈国兵等的研究(沈国兵等，2019)使用知识产权审判结案数来度量城市层面知识产权保护强度。同时，借鉴已有文献的研究方法(许健等，2022)，利用各地级市不同行业的就业人数与IFR数据测算了各地级市的机器人密度，结合在天眼查选择保留存续企业的方式搜索得到的数字经济领域企业存货数量(包含互联

网和工业企业），最终得到三个指标数据并以此表征企业主体培育。市场经济活力、人力资本及科学投入数据主要来源于《中国统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《中国区域经济年鉴》等统计资料，部分缺失数据采用趋势外推法、插值法、相邻年份均值法等补全。

四、三大城市群数字技术创新能力的动态变化

（一）三大城市群数字技术创新能力评价

将各个城市群2014—2023年的数字技术创新能力测度结果进行汇总（见表2），从城市群整体的时序演化格局来看，随着十四五新型城镇化实施方案的布局落实，三大城市群的数字技术创新能力不断提升，研究期末的评价得分远超期初值。相较其他两个城市群，粤港澳大湾区的数字技术创新能力处于领跑地位，原因在于广东的珠三角地区最早布局制造业数字化转型战略，制造业数字化转型基础良好。同时，粤港澳大湾区建设已于2019年上升为国家战略，政策赋能使得大湾区数字技术创新能力提升。三个城市群中，京津冀城市群的数字技术创新能力得分相对落后，虽然北京的得分均值超过了深圳，在所有城市中排名最高，但城市群内低值城市较多，得分最高值与最低值的差值远大于其他城市群，致使京津冀城市群与粤港澳大湾区的整体得分拉开了较大差距。

具体到城市来看，深圳、广州、北京和上海的数字技术创新能力领先于平均值，深圳、广州在大湾区内部排名最高，与现实情况相匹配，这些城市聚力建设现代化经济体系，具有丰富的数字化基础设施和政策资源倾斜优势，更能集聚产业、企业和人才。但值得注意的是，在大湾区内部，创新能力较强的城市和排位落后的城市之间得分差距不断扩大，广州、深圳的行政等级较高，已处于较高的经济社会发展阶段，城市内部交通网络发达，新型数字基础设施建设起步早，布局完善，与临近城市的趋同发展速度较快，例如东莞承接了深圳部分的技术和产业扩散，因此创新能力出现阶段式提升；相反，和中心城市技术距离较远边缘城市经济社会发展普遍滞后，肇庆受地缘条件和资源禀赋制约等影响较大，尤其是传统基础设施和新型数字基础设施建设的缺乏，使得边缘城市的数字技术创新能力增长速度尤显乏力。

对比之下，三个城市群皆出现了数字技术创新能力发展不协调、不均衡的情况，还需加强各城市群内的协同联动进程，帮助弱势城市抓住发展机遇，从而提升城市群整体的数字技术创新能力。

（二）三大城市群数字技术创新能力的时空格局特征分析

为了更加直观地呈现各城市群数字技术创新能力演化时空格局的差异，本文借助ArcGIS软件，根据三大城市群的数字技术创新能力测度结果，运用自然间断点分级法将城市单元数字技术创新能力划分为创新能力弱（Ⅰ级）、创新能力较弱（Ⅱ级）、创新能力较强（Ⅲ级）、创新能力强（Ⅳ级）四个等级梯度，选择2014年及2023年两个时间节点的城市群数字技术创新能力相对格局与分布情况进行可视化处理（见图1）。

整体来看，三大城市群数字技术创新能力格局的空间分布特点明显，呈现出“沿海领先，内陆滞后”的空间格局，城市社会经济发展规模及城市行政等级与创新能力具有显著的正相关性。首先，Ⅰ级城市数量最多，形成连片集聚区，随着数字技术创新等级的提升，所需的研发投入、技术突破难度和成本也会增加，因此大部分城市处在最基础等级的现象较为合理。作为起到承接作用的Ⅱ级城市，数量则出现断崖式下跌。截至2023年，仅有珠海一个城市，表明数字化创新资源和能力在少数城市集中，三大城市群在推动更深层次的技术革新和产业升级方面仍存在薄弱之处。Ⅲ级及以上的区域重点分布在社会经济发展整体靠前、经济体量庞大的核心城市，例如深圳、广州、上海等几个直辖市和个别省份的主要发达城市。

对各城市群对比分析，长三角城市群内各城市单元的能力等级未产生变动，保持稳定的发展态势。三大城市群中，粤港澳大湾区是唯一出现高等级城市数量提升的地区，足以证明其浓厚的数字产业生态和对数字技术创新的重视。值得注意的是，在大湾区不断推进“广州—深圳—香港—澳门”科技创新走廊建设的背景下，珠海取得了数字技术创新能力等级的跃迁，凸显城市间协同创新、产业间集群发展的重要性。

表2 2014—2023年各城市群数字技术创新能力测度

城市	城市群	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
北京	京津冀	3.968	3.991	4.361	4.712	5.073	5.915	6.372	7.065	6.898	7.267
天津	京津冀	2.043	2.102	2.461	2.613	2.230	2.341	2.398	2.539	2.753	2.829
石家庄	京津冀	1.775	1.906	1.819	2.131	2.159	2.362	2.418	2.572	2.691	2.794
唐山	京津冀	0.979	0.921	0.973	1.038	1.195	1.365	1.436	1.685	1.731	1.749
秦皇岛	京津冀	0.785	0.792	0.863	1.058	1.124	1.137	1.143	1.420	1.617	1.411
保定	京津冀	0.756	0.954	0.918	1.008	1.052	1.149	1.315	1.327	1.783	1.662
张家口	京津冀	0.334	0.579	0.854	0.944	0.833	0.903	1.028	1.064	1.464	1.149
承德	京津冀	0.545	0.522	0.920	0.980	0.848	1.200	1.382	1.418	1.390	1.312
沧州	京津冀	0.786	0.696	0.832	0.965	1.106	1.289	1.132	1.214	1.614	1.431
廊坊	京津冀	0.917	0.963	0.890	0.995	1.213	1.092	1.236	1.339	1.478	1.555
衡水	京津冀	0.793	0.846	0.900	0.870	0.915	1.054	1.085	1.189	1.434	1.365
邯郸	京津冀	0.655	0.713	0.750	0.639	1.015	1.079	1.237	1.431	1.389	1.507
邢台	京津冀	0.753	0.755	0.863	1.058	1.111	1.293	1.313	1.239	1.314	1.489
上海	长三角	3.752	3.791	4.246	4.360	4.770	5.054	5.390	5.912	6.156	7.135
南京	长三角	1.973	2.037	2.193	2.205	2.478	2.599	2.713	2.875	3.324	3.713
无锡	长三角	1.345	1.557	1.508	1.613	1.887	2.026	2.116	2.255	2.401	2.618
徐州	长三角	0.821	0.992	1.008	1.113	1.242	1.578	1.421	1.704	1.702	1.769
常州	长三角	1.124	1.243	1.311	1.325	1.541	1.562	1.711	2.020	1.962	2.195
苏州	长三角	1.991	2.250	2.006	2.158	2.326	2.525	2.747	3.146	2.979	3.668
南通	长三角	0.982	1.005	1.139	1.350	1.442	1.548	1.849	1.972	2.047	2.155
盐城	长三角	0.872	0.714	0.945	1.010	1.085	1.311	1.418	1.518	1.575	1.778
扬州	长三角	1.006	1.150	1.108	1.079	1.296	1.352	1.703	1.655	1.705	1.755
镇江	长三角	1.059	1.113	1.109	1.067	1.363	1.363	1.682	1.614	1.870	1.894
泰州	长三角	0.945	0.886	0.821	1.118	1.284	1.468	1.463	1.510	1.735	1.894
芜湖	长三角	0.686	0.800	0.804	0.656	1.271	1.025	1.172	1.407	1.479	1.753
杭州	长三角	1.818	1.893	2.225	2.267	2.403	2.642	2.749	3.215	3.483	3.876
宁波	长三角	1.133	1.312	1.395	1.532	2.044	1.917	2.194	2.559	2.644	2.923
台州	长三角	0.781	0.767	0.988	1.104	1.220	1.417	1.638	1.778	2.016	2.143
嘉兴	长三角	0.983	1.019	1.150	1.247	1.417	1.642	1.849	1.938	1.971	2.278
湖州	长三角	0.808	0.901	1.021	1.024	1.233	1.181	1.532	1.652	1.860	1.980
绍兴	长三角	0.938	0.981	1.134	1.174	1.243	1.491	1.697	1.708	1.982	2.000
金华	长三角	0.845	0.824	1.072	1.021	1.224	1.383	1.360	1.726	1.566	1.783
合肥	长三角	1.071	1.175	1.237	1.442	1.656	1.681	1.833	2.053	2.234	2.478
马鞍山	长三角	0.734	0.742	0.852	0.791	1.102	1.020	1.107	1.437	1.385	1.582
铜陵	长三角	0.777	0.776	1.102	0.628	0.769	0.912	0.866	1.293	1.400	1.135
安庆	长三角	0.573	0.489	0.561	0.421	0.574	0.593	0.737	0.883	0.923	1.111
滁州	长三角	0.794	0.831	0.634	0.767	0.822	0.777	0.864	1.144	1.149	1.012
池州	长三角	0.715	0.688	0.450	0.476	0.647	0.693	0.661	0.837	0.976	0.998
宣城	长三角	0.430	0.411	0.533	0.534	0.742	0.757	0.891	1.024	1.064	1.358
广州	大湾区	3.145	3.476	3.351	3.585	4.159	4.243	4.291	4.689	5.025	5.238
深圳	大湾区	3.712	4.094	3.841	4.038	4.891	4.565	5.327	5.241	4.975	6.695
珠海	大湾区	1.042	1.204	1.260	1.456	1.603	1.813	2.084	2.171	1.966	3.007
佛山	大湾区	1.258	1.443	1.458	1.488	1.864	1.736	1.828	2.060	1.824	2.359
江门	大湾区	0.796	0.765	0.862	0.942	1.128	1.231	1.231	1.540	1.603	1.667
肇庆	大湾区	0.832	0.810	0.864	0.923	1.207	1.301	1.285	1.384	1.477	1.602
惠州	大湾区	0.908	0.997	1.174	1.153	1.305	1.273	1.540	1.569	1.665	1.780
东莞	大湾区	1.293	1.960	1.477	1.750	1.896	1.723	1.817	1.880	1.864	2.321
中山	大湾区	1.081	1.149	1.151	1.469	1.570	1.529	1.681	1.499	1.567	2.027
均值	京津冀	1.161	1.211	1.339	1.462	1.529	1.706	1.807	1.962	2.120	2.117
	长三角	1.114	1.167	1.252	1.288	1.503	1.597	1.745	1.955	2.061	2.269
	大湾区	1.563	1.766	1.715	1.867	2.180	2.157	2.343	2.448	2.441	2.966

资料来源:作者整理。

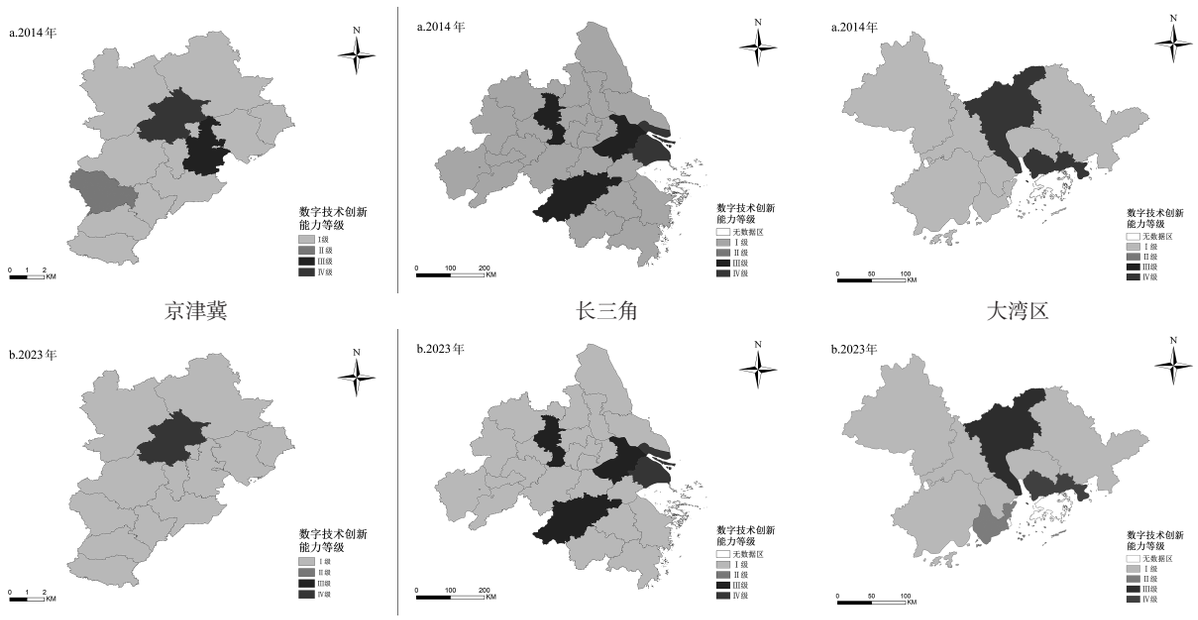


图1　2014—2023年三大城市群数字技术创新能力等级空间分布

资料来源:作者自绘。

研究期内,长三角地区联合出台众多科技创新与产业发展政策,《长三角科技创新共同体建设发展规划》等政策规划的落地为科技创新活动创设良好的环境,政策的连续性和稳定性为城市单元的技术创新能力提供了持续的支持。同时,长三角城市群致力于打造紧密的科技创新合作网络(王守文等,2023),逐渐提升互通联络强度,核心区域的稳定发展带动了整个网络创新绩效的增长,维持了城市单元技术创新能力的稳定。

与之相反的是,京津冀城市群内Ⅱ级以上单元数量的下降。该城市群的创新空间格局由2014年以北京为核心,天津、石家庄双轮驱动演变到北京"一枝独秀",侧面反映了京津冀地区数字技术创新产业发展的不均衡,也暴露出河北省内各城市综合实力偏弱、经济联系度偏低,在这种发展模式下创新资源往往集中在中心城市,人才、资金、技术和信息等创新要素在流动的过程中往往存在一定的磁场效应(黄庆华等,2022),优质资源可能会被虹吸至数字技术创新能力较强的地区,形成"数字鸿沟",因而加剧北京的极化效应,削弱天津、石家庄、唐山等其他潜力城市的辐射与带动能力。这也启示管理者,粤港澳大湾区需要加强城市间的协同合作,缩小地区间发展水平、弥合数字鸿沟,避免产生经济虹吸和政策资源过度倾向的孤立发展局面。

(三)三大城市群数字技术创新能力动态演化规律

在充分掌握三大城市群数字技术创新能力发展状态和空间格局的基础上,本文运用空间核密度方法,从无条件、空间静态、空间动态三个维度对城市群数字技术创新能力的动态变化过程及其空间分布特征进行动态模拟与分析,揭示城市群数字技术创新能力是否具备动态效应和空间效应。

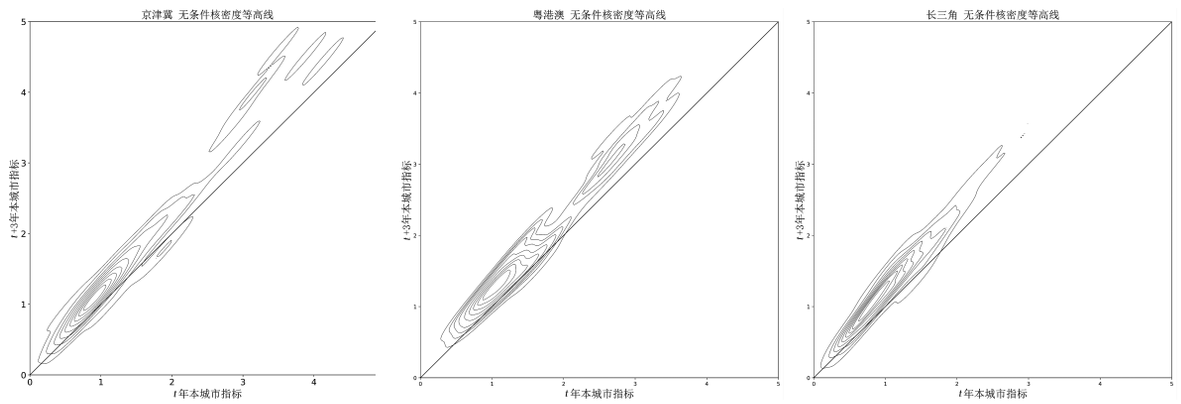
1.无条件核密度估计

图2(a)(b)(c)展示了三大城市群数字技术创新能力分布的无条件核密度和核密度等高线图。从分布位置来看,三大城市群无条件核密度图的主峰位置均有向右移动的趋势,无条件核密度估计概率主要沿着45°对角线分布,处于45°对角线的上方,说明t年份至t+3年份所选城市群整体的数字技术创新能力有所提升。原因在于各个城市群通过政策引导、资金投入、人才引进等多方面的努力,有效推动了技术创新能力的提升,促进了数字产业与经济的深度融合。这种良好的发展态势不仅能为数字化背景下各城市群经济动能的转换奠定好坚实基础,也为国家创新驱动发展战略的实施提供了有力支撑。然而,三维核密度图拖尾处的波峰摆动以及无条件核密度等高线在左下角密集分布,显示出三大城市群在数字技术创新能力分布存在显著的区域差异,大部分城市的创新能力相对较弱,只

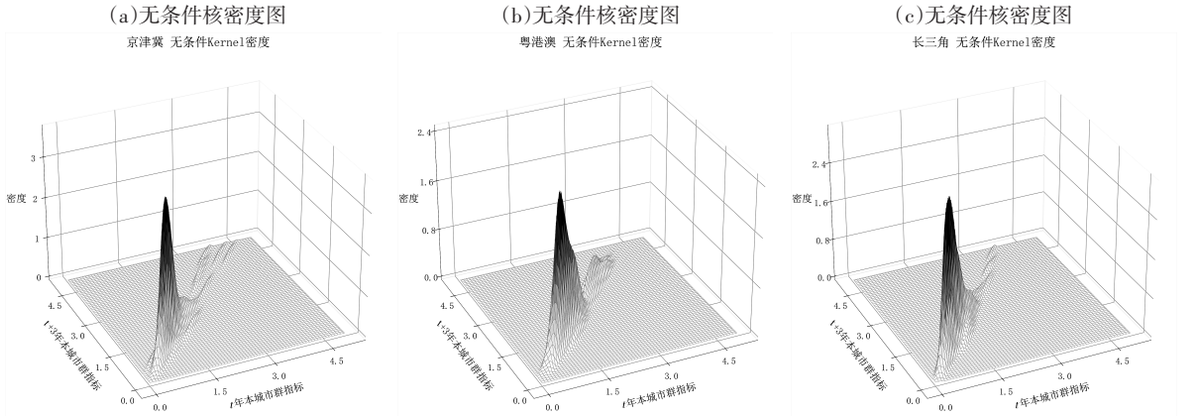
有少部分城市拥有突出的技术创新能力，还需通过各类措施提高核心城市群的创新扩散效应，构建区域间高效协调的发展格局。

2.空间动态核密度估计

为进一步揭示三大城市群数字技术创新能力是否具有空间动态效应，本文在空间条件的基础上加入时间跨度，考察在空间滞后的条件下，第t年所选城市是否会对第t+3年相同城市群内的不同城市的数字技术创新能力分布动态产生影响（见图3）。观察波峰形态和等高线分布态势后，本文以增长率、发展均衡度为切入点对各城市群的发展情况进行解析。



(a)无条件核密度图　(b)无条件核密度图　(c)无条件核密度图



(d)无条件三维核密度图　(e)无条件三维核密度图　(f)无条件三维核密度图

图2　2014—2023年三大城市群创新能力无条件Kernel密度图及核密度等高线

资料来源：作者自绘。

粤港澳大湾区核密度等高线的核心位于正45°对角线上方，如图3(b)所示，说明相较于其他两个城市群，研究期内大湾区数字技术创新能力的增长率最高。如果等高线呈拉长的椭圆形且与对角线接近平行，说明不同城市间具有正相关的关联关系，但图3(b)的等高线平行于y轴，呈现垂直形态，表明大湾区内部的城市单元协同性较弱或未出现协同效应。同时，三维核密度图的波峰形态中出现了明显的双峰分布，表明城市群内部出现明显的分层现象，两极分化严重，部分核心城市（广州、深圳）的数字技术创新能力远远超过边缘城市。但是，大湾区的核密度等高线在远离原点的区域密集，反映该城市群内部数字技术创新能力较强和较弱的城市群之间存在显著的空间集聚现象，能够有效地发挥交互影响作用，结合三维核密度图可以得出随着城市群内其他邻近城市数字技术创新能力的增强，本市的数字技术创新能力也会有所提升，尤其是在密度峰值较高的区域，等高线逐渐向45°对角线上方偏移，空间溢出效应更加显著。因此，大湾区城市间的协同联动可以为非核心或低行政等级的城市提供合作与共创的机会，从而促进知识、技术的传播，提高城市群整体的产业创新能力和技术竞争力。这也说明政府在制定区域发展政策时，应注重核心城市与周边城市的协同发展，通过政策倾斜和经济联动提升整体数字技术创新能力。

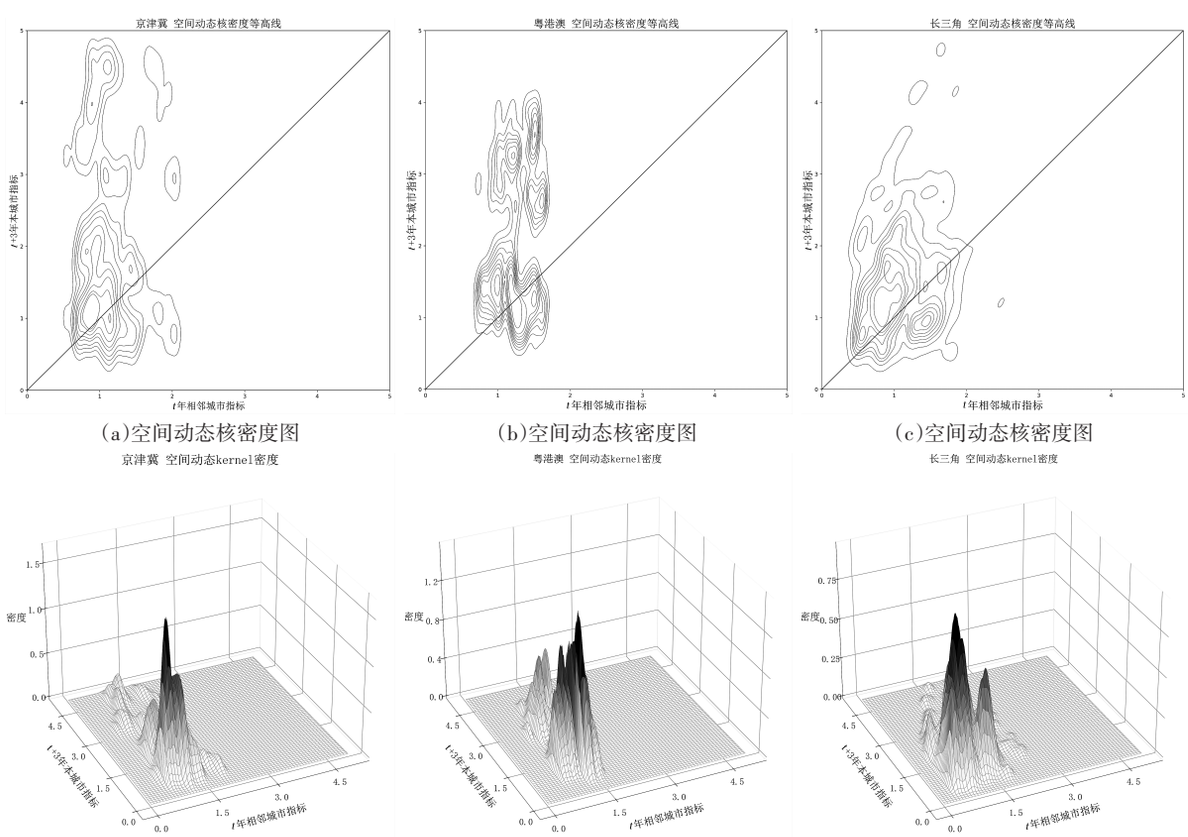
京津冀城市群核密度等高线的核心处于正45°

对角线上方，体现出数字技术创新能力水平具有正向的增长率。与大湾区相似，京津冀城市群的核密度等高线平行于y轴分布，表明城市群内部数字技术创新发展的不均衡性。但是不同于大湾区城市群，其等高线更偏重在左下角分布密集，意味着该城市群内部数字技术创新能力较弱的城市之间存在强势的空间连结，存在低—低聚集的空间相关性，高水平城市的正向空间动态溢出效应微弱，未能较好地发挥辐射带动效应，需要更加注意“弱—弱”传导的现象。此外，京津冀城市群三维核密度图的主波峰较窄，说明高值数据点仅集中在较小范围内，一定程度上彰显了数字技术创新资源和活动在核心区域内的集中性，需要更加关注区域内创新资源的流动分配。

长三角城市群的核密度等高线平均地分布在45°对角线处分布，从图3(c)中可以看到，说明该城市群在样本研究期内维持了一定的创新系统稳定性，面临外部冲击时具有较强的抵抗力，各城市间能够形成互助互补的平衡体系。等高线密度核心处于对角线上方，体现出其创新能力在t+3时间段内具有正向的较高增长率。观察图3(e)的三维核密度图，出现多个波峰聚集的情况，表明长三角地区的数字技术创新能力呈现出多中心的分布格局，而不是两极中心。长三角城市群拥有上海、南京和杭州等经济社会发展起点较高的核心城市，总体呈现出多区域多中心的空间格局。虽然存在一些创新能力水平较低的城市，但是波峰整体较宽，且各个分波峰间融合度较高，表明长三角地区的数字技术创新具有空间溢出效应，核心城市间的包围联动促进了技术创新的良性循环与扩散，共同推动了城市群内各区域间数字技术创新能力的均衡发展。因此与粤港澳大湾区相比，长三角城市群发展更为均衡。

五、三大城市群数字技术创新能力障碍因子分析

为提升中国城市群数字技术创新能力，本文运用障碍度模型分析三大城市数字技术创新能力的障碍因子及其障碍度。障碍度越大，表明该指标对



(a)空间动态核密度图　(b)空间动态核密度图　(c)空间动态核密度图

(d)空间动态三维核密度图　(e)空间动态三维核密度图　(f)空间动态三维核密度图

图3　2014—2023年三大城市群创新能力空间动态核密度等高线

资料来源：作者自绘。

各城市群数字技术创新能力提升的负面影响越显（见表3）。

表3 2014—2023年三大城市群数字技术创新能力的内容层障碍因素统计

城市群	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
京津冀	0.303	0.015	0.169	0.083	0.245	0.010	0.097	0.088
长三角	0.312	0.044	0.018	0.139	0.203	0.069	0.090	0.131
大湾区	0.211	0.041	0.146	0.039	0.345	0.045	0.137	0.046
均值	0.275	0.033	0.111	0.087	0.264	0.042	0.108	0.088

资料来源：作者计算。

（一）内容层障碍因素分析

从均值大小来看，数字基础设置建设（X_1）是制约三大城市群数字技术创新能力提升的关键障碍因子，障碍度为0.275，反映三大城市群虽然已经具备激发数字技术创新活力的社会资源与创新环境，但基础设施的完善程度可能还没有达到支持更高层次技术创新的需求，在数字技术基础设施建设方面仍有不足。京津冀、长三角城市群在此维度的障碍度得分较高，应继续加大数字基础设施投入，平衡好核心城市与非核心地区的数字基础设施投入。与其他两个城市群相比，大湾区的科技研发投入（X_5）的障碍度为0.345，为得分最高的障碍因素。但实际情况来看，广东在科技研发上的资金投入已高达4802.6亿元，研发投入强度为3.54%，研发人员数量达135万（马晓澄等，2024），显示大湾区对各类技术创新的重视。出现此项障碍的原因更可能是所投入的研发资源配置不均衡，不同地区、不同行业或不同创新主体之间的分配差异、资源利用率不高等问题进一步导致研发成果的转化率低，负向影响大湾区整体的数字技术创新能力。

（二）指标层障碍因子分析

考虑到指标数量较多，借鉴相关研究，把障碍度前三的障碍因子确定为主要障碍因子。表4中障碍因子的出现的频数可以发现，样本研究期内长途光缆电线密度（A_3）是出现频次最高且障碍度最大的指标因素，其次是技术研发（R&D）人员（E_2）、外贸进出口总额（C_2），这些指标是制约三大城市群城市数字技术创新能力发展最关键的障碍因子。其中，长途光缆电线密度（A_3）属于内容层数字基础设施建设，再次印证了数字技术基础设施的不足是阻碍城市群数字技术创新能力提升的主要因素之一。技术研发人员的数量和质量是推动数字技术创新的关键。E_2指标出现的频次较多，意味着各城市群还需要重视人才的引进和培养。外贸进出口总额（C_2）衡量一个经济体的对外开放程度和参与国际贸易的活跃性，作为障碍因素出现时可能代表着全球市场需求变化影响了部分城市群数字技术产品的研发力度。

进一步对比各城市群的情况，粤港澳大湾区以龙头城市深圳、广州为核心向周围辐射形成多层次都市联合体，各城市之间的数字技术创新能力参差不齐，因此指标A_3在研究初期与研究末期障碍度最大。与总体不同，人均生产总值（C_1）是制约大湾区城市群2017—2020年数字技术创新能力进步的最重要的障碍因子，也是第一次出现在排序中，具有一定的特殊性。在此阶段，我国经济增速从高速转向中高速，发展方式从规模速度型转向质量效率型（王思薇等，2023），新旧动能的转换交接使得传统模式下的研发资源配置和数字产业结构调整滞后，数字创新未能迅速适应新需求，导致短期内数字技术创新能力的增长速度放缓，出现了人均生产总值提高抑制创新能力增长的情况，特别是对数字产业集群集中分布的珠三角地区，影响更为显著。同时，数字技术授权专利数量（G_1）作为阻碍因素出现的频率也较高，表明粤港澳大湾区需要更多的资源倾斜及为企业高端技术和前瞻性技术的研发提供

表4 2014—2023年三大城市群数字技术创新能力指标层前三位障碍因子

城市群	2014			2017			2020			2023		
京津冀	A_3	E_2	C_2	A_3	E_2	C_1	A_3	E_2	G_1	A_3	E_2	C_2
	18.24%	18.08%	16.23%	37.44%	16.28%	9.44%	31.14%	19.90%	7.91%	31.48%	17.94%	11.11%
长三角	E_2	E_1	A_3	A_3	E_2	G_1	E_2	A_3	G_1	A_3	E_2	G_2
	20.52%	13.08%	11.11%	20.77%	17.82%	12.77%	26.00%	22.21%	12.79%	25.64%	23.52%	12.05%
大湾区	A_3	C_1	E_1	C_1	E_1	G_1	A_3	E_2	G_2	A_3	E_1	G_1
	24.82%	21.48%	21.42%	29.58%	19.84%	17.78%	44.40%	21.61%	6.58%	31.48%	17.61%	12.05%

资料来源：作者整理。

外部支持（丁永健等，2023）。17个指标中，数字经济领域（互联网工业企业）存活企业数（B_1）、机器人安装密度（B_2）、数字技术企业数量（B_3），计算机服务和软件从业人员占比（D_1），每百人互联网用户数（A_1），移动电话普及率（A_2），数字经济政策强度（F_1）出现频数最为0，表明相关数字企业在大湾区的分布较广，并且现阶段从业人力资本存量已经达到了区域内部数字技术创新的需求标准，政府为城市群数字技术创新发展提供了充足的政策与移动互联网服务支持。

对京津冀城市群而言，长途光缆电线密度（A_3）是出现频次最高且障碍度最大的指标因素。与大湾区相似，作为京津冀城市群的中心城市，北京的创新资源投入远超于其它城市，在本地区占据绝对优势（李俊杰等，2023），因此现阶段高行政等级城市与低行政等级城市的数字基础设施建设仍存有较大差距，进而形成了城市群内部创新能力的差异。

相比之下，长三角城市群略显不同，在不同时间段面临着不同的阻碍因素。2014—2017年，长三角地区正处于数字技术创新能力发展的初级阶段，对技术研发人才的需求非常迫切。随着时间的推移，数字基础设施建设的逐步完善，技术研发人员的重要性又凸显出来。在研究末期，随着数字技术的迭代升级和数字工具对实体产业的高度渗透，整个城市群对数字基础设施的需求也在不断增长。此时，如果数字基础设施的建设速度跟不上数字技术创新的步伐，就会面临和大湾区城市群相似的处境——创新能力增长被抑制，因此出现了研究末期A_3成为主要障碍因子的情况。

六、结论与政策建议

本文利用2014—2023年的面板数据，基于寻踪投影模型从创新投入、创新产出、创新环境三个维度对粤港澳大湾区及京津冀、长三角三大国家级城市群的数字技术创新能力进行综合测度对比，并将创新能力分布的差异格局可视化处理。采用空间核密度分析刻画不同城市群创新能力的分布动态变化特征，利用障碍度模型分别测算各内容层与指标层对数字技术创新能力发展的阻碍程度。

首先，数字技术创新能力的测算结果表明，三大城市群的数字技术创新能力在2014—2023年不断提升，粤港澳大湾区的表现突最为突出，京津冀城市群稍显逊色，大湾区内部深圳、广州的得分最高，排位在前和排位落后的城市之间得分差距不断扩大。将各城市的数字技术创新能力进行等级划分，粤港澳大湾区是唯一出现高等级城市数量提升的地区；长三角城市群内各城市单元虽然存在数字技术创新能力水平差异，但能力等级保持稳定；京津冀地区的极化效应较为明显。

其次，空间核密度图和核密度等高线图显示，不同城市群的数字技术创新能力发展态势存在显著差异。粤港澳大湾区创新能力总体增长最快，存在明显两极分化的现象，但数字技术创新能力较强的城市空间溢出效应显著；京津冀城市群的数字技术创新能力具有正向的增长率，城市群内存在低—低聚集的空间相关性，未能较好地发挥中心城市的辐射带动效应，发展均衡度低于大湾区；长三角城市群增长率较高，相对于其他两大城市群发展更为均衡。

最后，从阻碍城市群数字技术创新能力的因素来看，在内容层，数字基础设置建设（X_1）是制约三大城市群数字技术创新能力提升的关键障碍因子，反映出三大城市群数字基础设施的完善程度暂时未能支持更高层次技术创新的需求。在指标层，研究初期与研究末期长途光缆电线密度障碍度最大，研究中期人均生产总值成为主要障碍因素，经济从高速增长转向高质量增长导致此阶段大湾区数字技术创新能力增长放缓。与大湾区相似，京津冀城市群的主要障碍因子为长途光缆电线密度，表明城市群内部在通信基础设施建设上存在较大差距，需优化布局；长三角城市群则在不同阶段面临着不同的阻碍因素。

基于上述结论，本文针对不同城市群提出以下政策建议。

第一，强化粤港澳大湾区数字技术创新发展的领先优势，发挥广深“双核联动、双轮驱动”的创新带动作用。综上所述，粤港澳大湾区的数字技术创新能力表现最为突出，进一步整合大湾区内外的创新资源，利用数字技术的共享性和非竞争性特征（盛斌等，2022）推动国际化合作和跨境创新协作，三位一体形成鲜明的特色和国际技术竞争优势。同时，参考长三角城市群，把握好一体化发展的体

制机制，实现数字技术创新能力全区域发展的前置案例，深化创新要素自由流动、开放共享，依托广州南沙（粤港澳）数据要素合作试验区、珠海横琴粤澳深度合作区建设（何雨谦等，2024），推进成果信息、技术需求、服务机构等信息资源互联互通，为大湾区的融合发展创造了更多可能。此外，虽然大湾区内部存在明显的两极分化现象，但数字技术创新能力较强城市的空间溢出效应显著。所以，要发挥广州、深圳的引擎作用，通过创新合作网络带动整体城市群数字技术创新的同步发展。

第二，巩固长三角城市群多中心协同优势，推动数字技术创新由均衡扩展转向质量跃升。相较于其他城市群，长三角的整体数字技术创新能力呈现出较高的稳定性和均衡分布特征，但在数字基础设施建设和高端技术人才培育方面仍存在阶段性约束。未来，应在保持多中心协同格局的基础上，进一步提升区域创新体系的整体能级。一方面，以上海、南京、杭州为核心，深化其分工协作与功能互补，避免同质化竞争，通过采取“一地一策”“一项目一策”等方式差异化布局基础研究、应用研发和产业化环节，在空间尺度、城市区县优势单元等维度实现数字产业的高效创新转换。对城市群内的联动并跑区，即受到中心城市技术辐射带动的非核心城市，细化其数字技术创新能力的提升政策，继续深挖其创新潜力，努力突破核心技术的发展瓶颈，扩大数字技术创新发展的“涓滴效应”（张建民等，2024）。另一方面，针对部分地级市在新型数字基础设施建设和高端技术人员供给方面的瓶颈，应通过统一规划算力网络、数据平台和技术标准，鼓励企业通过技术改造、业务云化等加快研发、生产管理等关键环节的数字化，降低中小城市参与高水平数字技术创新的门槛。

第三，提升京津冀城市群数字技术创新的整体协同水平，强化核心创新策源地对周边城市的辐射引领。研究发现，京津冀城市群数字技术创新能力呈现正向增长趋势，但创新资源分布高度极化，低—低集聚特征明显，中心城市的辐射带动效应不足。一是要以北京为创新策源地，围绕人工智能、工业互联网和数字安全等领域，推动科研平台、重大科技基础设施和高端研发机构向天津、石家庄等节点城市合理布局，构建跨城市、跨层级的创新联合体；二是要以发展数字经济为契机，加快补齐河北省内落后城市的数字基础设施短板，重点提升通信网络、算力设施和工业互联网平台的覆盖水平，缩小区域间的数字鸿沟，为承接技术转移和产业外溢创造必要条件。

参考文献

[1]KUPREVICH T S. The impact of artificial intelligence on the world economy[J]. Belarusian economic journal, 2017(4):54-62.

[2]叶堂林，刘哲伟，张京亮.数字产业空间集聚影响因素探析[J].科技进步与对策，2023，40(15).

[3]ZHANG C, ZHU Y Y, ZHANG L M. Effect of digital inclusive finance on common prosperity and the underlying mechanisms[J]. International review of financial analysis, 2024, Vol.91, 102940.

[4]马海涛，徐楦钫，江凯乐.中国城市群技术知识多中心性演化特征及创新效应[J].地理学报，2023，78(2).

[5]陈曦，吴英巨，朱建华.新质生产力视角下地方人才引进与全要素生产率[J].经济管理，2024，46(12).

[6]陈林，张玺文.制造业数字化转型升级的机理研究[J].暨南学报(哲学社会科学版)，2023，45(3).

[7]张玲，杨建君.数字创新:内涵、理论框架与未来研究[J/OL].科技进步与对策，1-8[2024-12-14].http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1224.G3.20241204.1350.005.html.

[8]江小涓，孟丽君.内循环为主、外循环赋能与更高水平双循环:国际经验与中国实践[J].管理世界，2021，37(1).

[9]VIAL G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda [J]. Managing digital transformation, 2021: 13-66.

[10]CALDERON-MONGE E, RIBEIRO-SORIANO D. The role of digitalization in business and management: a systematic literature review [J]. Review of managerial science, 2024, 18(2): 449-491.

[11]杨名彦，浦正宁.我国省际数字技术创新水平测算及区域差异研究[J].统计研究，2024，41(2).

[12]NAMBISAN S, WRIGHT M, FELDMAN M. The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes [J]. Research policy, 2019, 48(8): 103773.

[13]丁仕潮，张飞扬.数字技术创新与实体经济高质量发展的耦合协调评价与动态演进[J].统计与决策，2023，39(14).

[14]单晓红，郝秀艳，刘晓燕.面向技术多维特征的关键共性技术跨界溢出机理研究[J].中国科技论坛，2024(9).

[15]SAMARA E, ANDRONIKIDIS A, KOMNINOS N, et al. The role of digital technologies for regional development: A system dynamics analysis[J]. Journal of the knowledge

economy, 2023, 14(3): 2215-2237.
[16]张雄,高志刚,克龑.中国城市数字创新水平的地区差距及动态演进[J].统计与决策,2023,39(12).
[17]CHESBROUGH H. Open Innovation Results: Going Beyond the Hype and Getting Down to Business [M]. Oxford: Oxford University Press, 2021.
[18]MATARAZZO, M., PENCO, L., PROFUMO, G., & QUAGLIA, R. Digital Transformation and Customer Value Creation in Made in Italy SMEs: A Dynamic Capabilities Perspective[J]. Journal of business research, 2021, 123:642-656.
[19]NADKARNI S, PRÜGL R. Digital transformation: a review, synthesis and opportunities for future research[J]. Management review quarterly, 2021, 71: 233-341.
[20]赵涛,张智,梁上坤.数字经济、创业活跃度与高质量发展:来自中国城市的经验证据[J].管理世界,2020,36(10).
[21]陶锋,朱盼,邱楚芝等.数字技术创新对企业市场价值的影响研究[J].数量经济技术经济研究,2023,40(5).
[22]张新春.数字技术下社会再生产分层探究[J].财经科学,2021,(12).
[23]沈国兵,黄铄珺.城市层面知识产权保护对中国企业引进外资的影响[J].财贸经济,2019,40(12).
[24]许健,季康先,刘晓亭,等.工业机器人应用、性别工资差距与共同富裕[J].数量经济技术经济究,2022,39(9).
[25]王守文,赵敏,章杰嘉,等.长三角城市群科技创新合作的空间关联网络特征及影响因素分析[J].统计与决策,2023,39(9).
[26]黄庆华,潘婷.长江经济带科技创新水平测度及其协同力提升政策建议[J].创新科技,2022,22(3).

Dynamic Changes and Obstacle Factor Analysis of Digital Technology Innovation Capability of Urban Agglomerations

Chen Xin Gao Zeyue He Shi

Abstract: Using panel data from 2014 to 2023, this study comprehensively measures the digital technology innovation capability of three national-level urban agglomerations, namely the Guangdong-Hong Kong-Macao greater bay area, the Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration, and the Yangtze river delta urban agglomeration, based on the projection pursuit model and genetic algorithm. The spatial kernel density estimation method is employed to explore differences in the dynamic evolution of digital technology innovation capability from the perspectives of growth rate and development balance, while obstacle factors constraining the innovation process are diagnosed and comparatively analyzed across the three urban agglomerations. The results show that: (1) The digital technology innovation capability of the Guangdong-Hong Kong-Macao greater bay area is the most prominent, with the score Gap between high-level and low-level cities within the urban agglomeration continuously expanding; (2) Spatial kernel density analysis indicates that although the Guangdong-Hong Kong-Macao greater bay area exhibits rapid growth, it also shows evident polarization, and cities with stronger digital technology innovation capability demonstrate significant spatial spillover Effects, whereas the Beijing-Tianjin-Hebei urban agglomeration suffers from unbalanced development and insufficient radiation Effects of central cities, while the Yangtze river delta urban agglomeration shows a more balanced development pattern; (3) Obstacle degree analysis reveals that, at the content Level, scientific and technological research and development investment is the primary constraint on digital technology innovation capability in the Guangdong-Hong Kong-Macao greater bay area, and at the indicator level, insufficient digital infrastructure construction is a common constraint faced by all three urban agglomerations.

Key Words: Vrban Agglomerations; Digital Technology Innovation Capacity; Obstacle Factors

(责任编辑:平　萍)

【区域协调发展】

中国城市群企业异地投资的网络特征与轴带效应研究*

丁思琪 胡小雯 陈子充

摘 要：中国经济发展的空间结构正在发生深刻变化，中心城市和城市群正在成为承载发展要素的主要空间形式。从企业异地投资视角切入探究城市群内资本要素流动的规律，可以发现：不同城市群间企业异地投资网络存在显著差异；企业异地投资流向特征与城市群发育阶段相关；跨行业投资是城市群内企业异地投资的主要形式。进一步细化到轴带维度分析发现，城市群轴带是资本要素跨区域流动的重要载体，对城市间资本流动方向的影响以扩散效应为主，有利于缩小地区间发展差距，促进区域协调发展。从企业微观配置视角来看，城市群轴带给企业跨区域资源配置提供了政策通道，企业通过横向和纵向一体化扩张最大化利用不同地区的资源优势，提升整体效率与竞争力。

关键词：城市群；企业异地投资；资源配置；发展轴

中图分类号：F061.5 **文献标识码**：A **文章编号**：2095-5766(2026)02-0098-13 **收稿日期**：2025-10-29

***基金项目**：国家社会科学基金青年项目“多重创新网络视域下核心企业新质生产力的创新涟漪效应研究”(25CJY016)。

作者简介：丁思琪，女，中国建设银行博士后科研工作站博士后(北京 100033)。

胡小雯，女，中国人民大学应用经济学院博士生(北京 100872)。

陈子充，男，中国建设银行博士后科研工作站博士后(北京 100033)。

一、引言

党的二十届三中全会明确提出，完善要素市场制度和规则，推动生产要素畅通流动、各类资源高效配置、市场潜力充分释放。推进要素市场化配置改革、建设全国统一的要素市场，是畅通生产、分配、流通和消费各环节的重要纽带，是破除区域分割和市场壁垒的关键举措。然而，当前我国区域间要素流动仍面临较大阻碍，特别是资本要素市场循环尚未畅通，跨区域资本流动受到政策、信息、制度等多重因素的制约(刘志彪等，2021)。党的二十届四中全会强调，坚决破除阻碍全国统一大市场建设卡点堵点。为此，有必要深入考察资本跨区域流动的现状，并探索有效的推进路径。

“十一五”时期以来，中国区域经济发展逐渐改变了以往的“东、中、西”区划，以城市群为单元的区域发展规划上升为国家战略，成为优化国土空间布局、促进区域协调发展的重要抓手(梁琦等，2013；方创琳，2014)。城市群作为经济活动的核心载体，是资源要素集聚和流动的主要空间形式。将城市群作为空间改革的试验场，不仅有助于创新区域协调发展机制，还能通过优化要素配置推动创新链、产业链、资金链、人才链深度融合，释放经济动能。2025年，《中共中央 国务院关于推动城市高质量发展的意见》指出，“发展组团式、网络化的现代化城市群和都市圈，构建布局合理的现代化城市体系”，并强调“加强城市群内产业链协作，优化城市群之

间产业分工和空间联系”。以中心城市和城市群为依托促进要素的合理流动与高效集聚，已经成为实现经济高质量发展的关键路径（薛领等，2024）。

部分研究从企业异地投资的微观视角切入，构建中国异地投资网络并探讨了资本要素跨区域流动的特征。例如，焦敬娟等（2021）的研究发现异地投资网络空间集聚性较强，截至2018年，不到0.1%的城市对集中了70%以上的投资额，而这些城市对主要分布在京津冀、长三角、珠三角、长江中游和成渝城市群内部或之间。也有研究聚焦具体城市群，李周平等（2024）通过识别企业异地投资路径构建了长三角城市网络，发现其呈现多边形→V型→Z型的结构演化特征。类似地，高鹏等（2023）采用企业异地投资数据揭示了长三角存在的城市网络外部性特征。刘耀彬等（2023）从主要节点、骨干路径、空间格局三个维度分析了环鄱阳湖城市群企业异地投资网络的结构特征，在流空间视角下识别出了各行业投资网络发展的骨干路径。席强敏等（2024）探究了京津冀区域内不同行业投资的特征，综合各地区发展目标和功能定位的差异，提出了促进资本要素跨区域流动的对策建议。但是，鲜有研究从整体视角出发，对各城市群资本要素流动的特点进行综合分析，更缺乏对投资流空间载体的讨论。城市群是由多个城市单元组合而成的城市群体，轴带依托交通运输通道将不同等级规模的城市串联起来，通过中心城市来辐射带动沿线小城市，是资源要素流动的重要通道。例如，《长江中游城市群发展规划》对于京广发展轴的定位是以武汉、长沙为龙头，增强沿线孝感、咸宁、岳阳、株洲、衡阳等重要节点城市的要素集聚能力，带动沿线城镇协同发展，构建沟通南北的经济发展轴。因此，除了在城市群层面探讨资本要素跨区域流动的特点，还有必要细化到轴带维度，分析其对于异地投资流的载体作用，旨在为优化城市群空间格局、畅通资本内循环提供有效参考。

二、城市群企业异地投资联系的主要特征

参照以往的研究（陈胜利等，2022；童玉芬等，2022），以“十四五”规划为依据，目前我国城市群分类主要包括京津冀、长三角、珠三角、成渝、长江中游5个优化提升型城市群，山东半岛、粤闽浙沿海、中原、关中平原、北部湾5个发展壮大型城市群，哈长、辽中南、山西中部、黔中、滇中、呼包鄂榆、兰州—西宁、宁夏沿黄、天山北坡9个培育发展型城市群。本文通过国务院最新批复的城市群发展规划文件确定各城市群的空间范围，考虑到正式的发展规划尚未出台、发展规划颁布时间较晚等原因，不考虑粤闽浙沿海城市群、宁夏沿黄城市群以及山西中部城市群，将研究范围确定为16个城市群[①]。

资本要素内循环的微观基础在于企业的跨地区投资与重组，故本文从企业异地投资视角切入探究城市群内资本要素流动的规律。上市公司异地投资数据来源于国泰安经济金融研究数据库，上市公司所在城市信息通过上市公司基本信息表整理得出，子公司所在城市信息来源于关联公司基本文件，借助百度地图API开发工具将关联方所在地信息精确到地级市。对于存在的信息缺失或错误的情况，综合天眼查平台查询、手工校对等方式予以更正和补充。上市公司所在行业信息通过上市公司基本信息表整理得出，子公司所在行业信息通过企业名称从天眼查平台查询获取。本研究重点关注制造业企业异地投资行为，原因在于：从投资动机角度来看，制造业的市场竞争更为激烈，企业更具有异地扩张的动机。从投资可行性角度来看，制造业企业进行异地投资面临的阻碍相对较小，跨地区资源配置的难度也更小，异地投资的可行性相对更高（曹春方等，2015）。此外，对2015—2022年样本做如下筛选：第一，剔除样本期间内被ST、ST*和PT处理的企业样本；第二，剔除样本期间内暂停或终止上市的企业样本；第三，考虑到省直管县的经济和人口体量普遍较小，且在行政级别方面也与其他地级市存在较大的差别，故剔除上市公司或子公司位于省直管县的样本（马光荣等，2020）[②]。

基于上述数据，从投资金额和投资企业数目两个角度出发，对各城市群企业异地投资情况进行分析。投资金额方面，由上市公司控制权益比例乘以子公司注册资本计算得到投资金额[③]，将其加总到城市对层面得到上市公司在城市之间的投资金额；投资企业数目方面，在城市对层面加总上市公司异地投资企业数目，得到上市公司在城市之间的投资企业数目。综合分析，中国城市群企业异地投资联系的特征主要表现为以下几个方面：

1.不同城市群间企业异地投资网络存在显著差异

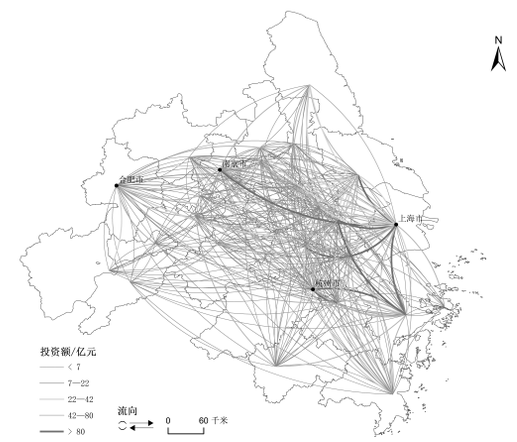
表1报告了2022年企业异地投资金额和投资企业数目在各城市群的分布情况，长三角、珠三角和京津冀城市群成为企业异地投资的主要集中区域，可能与其经济活跃度、市场规模、基础设施完善程度及政策环境密切相关。长三角城市群以4942.97亿元的异地投资额位居首位，占全国总投资金额的44.74%。同时，制造业上市公司参与投资企业3375家，占全国总量的51.00%，在投资金额和投资企业数目上均遥遥领先。珠三角和京津冀城市群分别以1610.56亿元（占比14.58%）和1794.20亿元（占比16.24%）的投资额位列第二梯队，投资企业数目分别为1077家（占比16.28%）和607家（占比9.17%），表现出较高的活跃度。优化提升型城市群除了京津冀、长三角、珠三角城市群，还包括成渝、长江中游城市群，这两个城市群异地投资总量虽不及前三大城市群，但也具有一定规模，投资金额550亿—650亿元，投资企业数目200个—500个。与其投资规模接近的还有山东半岛城市群，其属于东部城市群，经济发展水平相对较高，资本流动相对频繁。相比之下，其他城市群内制造业上市公司异地投资金额和投资企业数目相对较少，中原、关中平原、黔中、滇中、天山北坡等中西部城市群的投资金额90亿—220亿元，北部湾、呼包鄂榆、兰州—西宁等城市群投资规模甚至更低，属于东北城市群的哈长、辽中南城市群也处于较为边缘的位置。总体来看，企业异地投资活动在全国城市群内的分布呈现出显著的区域集中性。东部三大城市群（长三角、珠三角、京津冀）占据核心地位，其他城市群虽然也有参与，但其投资金额、投资企业数目相对较少，区域间呈现出较为明显的发展差距。

此外，本文根据“十四五”规划对城市群的分类，选取了4个代表性城市群（其中长三角和长江中游城市群属于优化提升型城市群，中原城市群属于发展壮大型城市群，辽中南城市群属于培育发展型城市群），绘制了2022年城市群内部企业异地投资流向图，如图1所示。由图1可知，关于城市群内部城市之间的联系程度和投资规模，长三角、长江中游城市群，要明显大于中原城市群，辽中南城市群最低。原因在于：相较于发展壮大型和培育发展型城市群，优化提升型城市群的发育程度更高，其依托制度协同、基础设施互联互通、要素市场深度整合等优势，推动资本、技术、人才等要素在多中心节点间高效流动，从而构建起高密度、强韧性的城市网络联结，促使跨城市投资规模在正反馈机制中持

表1 2022年城市群企业异地投资金额与投资企业数目分布

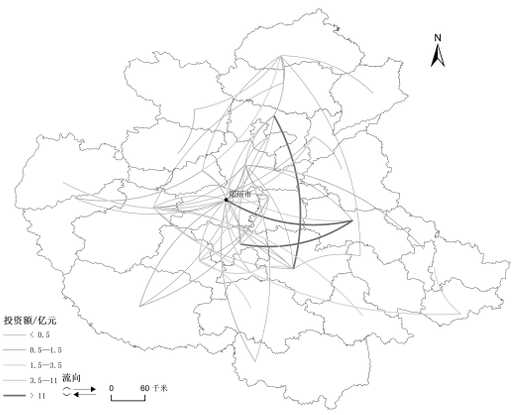
城市群	投资金额（亿元）	占比（%）	投资企业数目（个）	占比（%）
京津冀城市群	1794.20	16.24	607	9.17
长三角城市群	4942.97	44.74	3375	51.00
珠三角城市群	1610.56	14.58	1077	16.28
成渝城市群	562.39	5.09	267	4.04
长江中游城市群	621.83	5.63	461	6.97
山东半岛城市群	636.23	5.76	335	5.06
中原城市群	166.67	1.51	126	1.90
关中平原城市群	114.98	1.04	67	1.01
北部湾城市群	11.17	0.10	14	0.21
哈长城市群	56.19	0.51	49	0.74
辽中南城市群	46.00	0.42	45	0.68
黔中城市群	90.53	0.82	53	0.80
滇中城市群	218.29	1.98	46	0.70
呼包鄂榆城市群	3.65	0.03	4	0.06
兰州—西宁城市群	19.52	0.18	21	0.32
天山北坡城市群	152.76	1.38	70	1.06
总计	11047.93	100.00	6617	100.00

数据来源：国泰安经济金融研究数据库、各城市群发展规划。

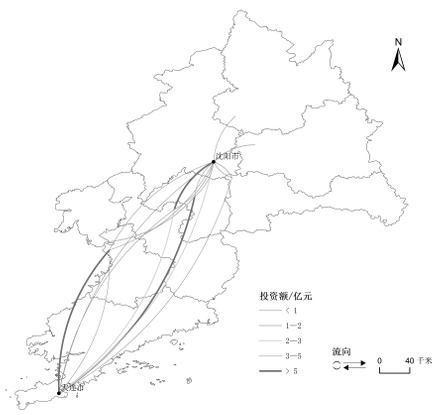


(a)长三角城市群

(b)长江中游城市群



(c)中原城市群



(d)辽中南城市群

图1　2022年代表性城市群企业异地投资流动情况

数据来源:国泰安经济金融研究数据库、各城市群发展规划。

注:流向识别说明,从某点出发的顺时针方向曲线(A↷),表示该点为起点,另一个端点为终点(A↶);从某点出发的逆时针方向曲线(B↶),表示该点为终点,另一个端点为起点(B↷)。

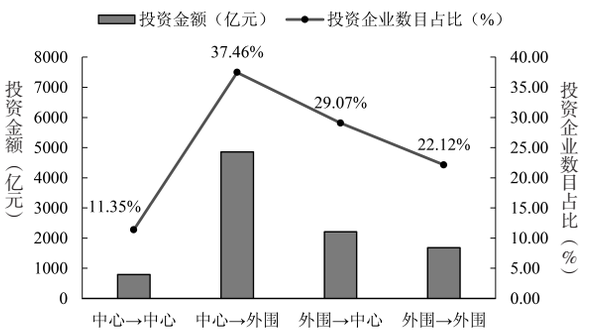
续放大。具体分析每一个城市群,可以发现:长三角城市群已形成较为完善的网络化空间格局,上海作为龙头城市辐射带动周围其他城市,对苏州、南通、嘉兴等江浙城市进行了大规模的投资,南京都市圈、杭州都市圈、合肥都市圈、苏锡常都市圈、宁波都市圈等也成为区域资本流动的新引擎,一体化程度较高。长江中游城市群是较为典型的多中心城市群,长沙、武汉、南昌三市通过地理区位、经济职能与交通网络的互补联动,形成了“三核鼎立、功能协同”的空间格局,荆州—岳阳—常德—益阳、九江—黄冈—黄石、九江—安庆—池州—景德镇等省际毗邻城市的组团发展也得到了较好推进,资本流动频繁。中原城市群内城市间的资本流动呈现出显著的“核心—外围”梯度特征,以郑州为资本集散枢纽,向洛阳、开封、新乡等次级节点城市进行辐射型资本流动,随着郑州与洛阳的资本互动不断加强,许昌、漯河等节点城市通过特色产业集群成为资本吸附新极,资本流动有望从单极集聚向多中心协同演进。辽中南城市群的投资流呈现出“双极牵引、轴向联动”的多层次结构,沈阳依托装备制造产业链优势,向鞍山、抚顺、本溪等重工业城市输出技术改造与产业升级资本,形成以重型装备、汽车零部件为核心的纵向资本传导;大连则凭借港口开放优势,向营口等沿海城市扩散贸易物流与临港产业资本,构建“海陆联动”的开放型资本网络。

2.企业异地投资流向特征与城市群发育阶段相关

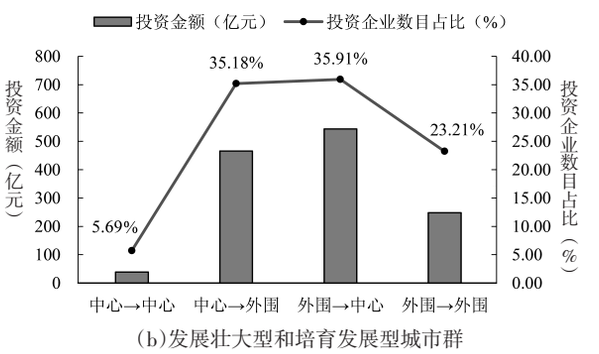
上一部分的分析侧重于企业异地投资规模,并未关注投资方向。实际上,区域间经济发展水平是存在梯度差异的,经济发达地区通常具备更完善的基础设施、更广阔的市场、更多的政策支持和更高的劳动力素质,而欠发达地区则往往在这些方面存

在不足，这种梯度造成了资本流动的方向性，在微观层面则体现为企业异地投资的多样化选择路径。产业梯度转移理论基于区域经济发展水平的梯度差异，解释了不同经济发展阶段的区域间产业分工与动态转移规律，其指出中心城市由于劳动力成本上升、土地资源稀缺等因素，倾向于将低附加值的劳动或资源密集型产业转移到发展水平较低的外围城市，而自身则专注于发展高附加值、高技术含量的产业。然而，在这个过程中，外围城市的资本也会回流至中心城市。中心城市由于拥有更高效的资本市场和政策支持，往往是企业资本的主要集聚地，企业在决策异地投资时仍然可能倾向于向更核心的地区靠拢，以降低投资风险并最大化投资收益（Zhan et al., 2023）。此外，尽管企业可能向外围城市进行产业转移，但是高端资本往往通过再投资、资金分配等方式回流到中心城市，外围城市的生产活动和投资行为大多围绕中心城市的需求展开，最终的增值收益可能主要集中于中心城市。因此，要考虑城市群内企业异地投资的流向特征，探讨资本要素在不同规模和等级城市之间的流动情况。根据城市群发展规律，城市群发展初期主要表现为外围城市向中心城市的“回流效应”，中心城市向外围城市的“扩散效应”到中后期方能凸显出来。在城市群发育的早期阶段，中心城市凭借产业优势吸引各方资源，生产要素向其不断集中，增长极得以迅速发展；而随着地区经济发展到较高水平，城市规模达到一定程度，中心城市开始向外围城市疏解职能，为了降低地租、劳动力等成本而向周边小城市布局。考虑到企业异地投资流向特征可能与城市群发育阶段相关，后文将分类别（优化提升型、发展壮大型、培育发展型）展开分析。

参照城市群发展规划中对中心城市和外围城市的定义，城市群内企业投资流向可分为四类：中心城市向中心城市、中心城市向外围城市、外围城市向中心城市以及外围城市向外围城市，分类别分析的结果如图2所示。结果表明，2022年不同发展阶段的城市群在企业异地投资流向上存在显著差异。在优化提升型城市群中，“中心城市向外围城市”的投资占比最高，表明中心城市的经济活动逐步向外围城市扩散，形成了较强的辐射带动效应。相比之下，发展壮大型和培育发展型城市群“外围城市向中心城市”的投资占比最高，这表明这些城市群发育程度仍不够高，仍处于中心城市虹吸外围城市不断壮大的阶段，中心城市对外围城市的辐射带动作用相对有限。



（a）优化提升型城市群



（b）发展壮大型和培育发展型城市群

图2 2022年城市群企业异地投资流向特征

数据来源：国泰安经济金融研究数据库、各城市群发展规划。

3.跨行业投资是城市群内企业异地投资的主要形式

企业异地投资行为不仅是对经营区域的选择，其背后也蕴含着行业选择逻辑。企业进行空间扩张的原因有很多，涵盖实现规模经济、推动交易内部化、寻求多元化增长等。相应地，企业可能会采取一体化扩张（包括横向一体化和纵向一体化）、多样化扩张等战略。横向一体化扩张战略是指企业在周边地区建立子公司来增加原有产品的生产和销售或向原产品相关的技术方向进行扩展来扩大现有产品的市场份额；纵向一体化扩张战略是指企业向原生产活动的上游或下游行业进行扩展，以内部交易的方式将各生产阶段衔接起来，通过供产一体化或产销一体化来实现原料的自给自足或产品的自产自销，降低外部不确定性。一般而言，企业在空间扩张中会先采取横向一体化战略来占据较多的市场份额，在本行业领域达到垄断地位后再开展纵向一体化，向其供应或销售领域扩张，实现多部门增长（Bannock, 1971；Dicken et al., 1997）。前

述的一体化扩张是指企业向与原生产活动关联度较高的领域进行扩张，除此之外，企业还可以涉足与原生产活动无关联的行业，实施多样化扩张战略。一方面，多样化经营可以帮助企业分散风险，降低不确定因素的影响；另一方面，在市场需求下降的情况下，企业也需要寻求发展机会，找到新的业务增长点（李小建，2018）。

本部分基于2022年制造业上市公司异地投资数据，从投资金额和投资企业数目两个角度出发，比较分析优化提升型、发展壮大型和培育发展型城市群内企业异地投资的行业特征，结果报告在表2中。从投资金额来看，各类城市群的跨行业投资金额占比均高于同行业投资。优化提升型城市群的跨行业投资金额为6102亿元，占比为66.84%，而同行业投资金额为3027亿元，占比为33.16%；发展壮大型城市群的跨行业投资金额占比高至78.64%，同行业投资占比为21.36%；培育发展型城市群的跨行业投资金额占比为58.99%，同行业投资占比为41.01%。从投资企业数目来看，跨行业投资同样占有较高比例。优化提升型城市群的跨行业投资企业数目占比为66.56%，同行业投资占比为33.44%；发展壮大型城市群的跨行业投资企业数目占比为70.85%，同行业投资占比为29.15%；培育发展城市群的跨行业投资企业数目占比为60.27%，同行业投资占比为39.73%，与投资金额的分布趋势较为一致。总体来看，跨行业投资成为城市群内企业异地投资的重要特征，企业更注重通过多元化布局优化资源配置，并且这一特征在优化提升型和发展壮大型城市群内更为明显。

三、城市群轴带促进企业异地投资的作用路径

“城市廊道”的概念可追溯至Whebell的相关研究（1969），是指一种呈线性延展且规模较大的多中心集聚体，由多个大城市（通常为特大城市）及其周边腹地构成，并通过高速公路或铁路基础设施相互连接（Neuman，2000；Georg et al.，2023）。在中国的区域布局中，“轴”这一概念来源于著名经济地理学家陆大道教授提出的点轴理论。在同质化且未经开发的区域内，任何经济客体的存续和运行都不可避免地与区域内其他经济单元建立空间联系，人们对于基础设施的共享以及社交往来的需要使得不同的经济客体集中于一个“点”或“区域”。随着社会和经济的发展，集聚经济客体的“点”或“区域”不只有一个，其由线状基础设施连接起来构成“轴”。各类社会经济要素呈现出显著的“点—轴”集聚特征，其中“点”作为空间组织的基本单元，涵盖从基层聚落到中心城市的等级化城镇体系；“轴”是依托交通干线、能源管网、信息通道等线性基础设施形成的复合廊道，不仅具有基础设施载体功能，而且能够通过要素传导机制和规模经济效应对周边区域的资源要素产生虹吸集聚与辐射扩散作用。由于这类轴线如同门轴驱动门扇般牵引周边区域呈扇面式梯度发展，形成“以轴带面”的空间增长范式，故又将其称

表2　2022年城市群企业异地投资的同行业与跨行业分布

（1）投资金额的同行业与跨行业分布

城市群类别	投资金额			投资金额占比		
	同行业（亿元）	跨行业（亿元）	总计（亿元）	同行业（%）	跨行业（%）	总计（%）
优化提升型	3027	6102	9128	33.16	66.84	100.00
发展壮大型	199	731	930	21.36	78.64	100.00
培育发展型	241	346	587	41.01	58.99	100.00

（2）投资企业数目的同行业与跨行业分布

城市群类别	投资企业数目			投资企业数目占比		
	同行业（个）	跨行业（个）	总计（个）	同行业（%）	跨行业（%）	总计（%）
优化提升型	2485	4947	7432	33.44	66.56	100.00
发展壮大型	225	547	772	29.15	70.85	100.00
培育发展型	178	270	448	39.73	60.27	100.00

数据来源：国泰安经济金融研究数据库、各城市群发展规划、天眼查平台。

之为“发展轴”(陆大道,2001;2002)。

随着中国城镇化、城市群的迅速发展,点轴理论被应用到省、市、县(区)各级行政区的国土空间规划编撰实践中,在近些年相继出台的各城市群发展规划中也多有应用,具体体现为轴带的设置。在以往研究的基础上,本文对城市群轴带做如下定义:城市群轴带是指城市群在带状空间上的布局形式,其中发展主轴是连接增长极的经济走廊,主轴两侧分布着职能和规模各异的城市,形成资源要素流动、产业协作和区域联动的重要通道。在城市体系构建的过程中,发展主轴由首位城市和其规模近似的中心城市连接而成,城市带则由次一级城市构成。随着中心城市的规模不断扩张,城市带将呈现出开放的边界,中心城市实力的增强将带动次一级城市数量的增加,使得城市带进一步延伸和拓展,形成更加完善和动态的结构。轴带的连通打破了城市间的行政壁垒,加强了城市间的联系,更为完善的交通基础设施、更为简便的跨地区经营手续办理等政策红利大幅度降低了企业跨地区经营所面临的各项交易费用,轴带沿线城市间的投资大幅度增长。基于此,本文根据各城市群发展规划中有关轴带的文字描述,结合空间格局图,对16个城市群53条轴带上的城市进行了界定④,将研究视角从城市群整体聚焦到具体轴带,分析轴带对于企业异地投资的载体作用及其作用路径。

1.城市群轴带是资本要素跨区域流动的重要载体

2014年中共中央、国务院印发《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》,此后各城市群发展规划陆续颁布实施,其中最早的《京津冀协同发展规划纲要》于2015年发布,故本部分对于城市群轴带上企业异地投资金额和投资企业数目变化趋势的分析时间段为2015—2022年。结果如图3所示,城市群轴带上企业异地投资规模在两个维度均实现显著增长:一是投资金额,从2015年约2194亿元增长至2022年约6195亿元,翻了近三倍;另一是投资企业数目,从2015年近1800个增长至2022年近4000个,同样实现了大幅增长。此外,将城市群轴带上企业异地投资情况同城市群整体结合起来分析发现,轴带已然成为城市群内企业异地投资的主要通道。如图4所示,截至2022年,城市群轴带上企业异地投资金额占城市群全部的85.55%,投资企业数目占比达到69.32%,这两项指标均处于较高水平。据统计,19个城市群内约有1/3的城市对在同一条发展轴上,即这1/3同轴带上的城市对至少带动了城市群内超70%的异地投资。由此可见,城市群轴带是资本要素流动的重要载体。

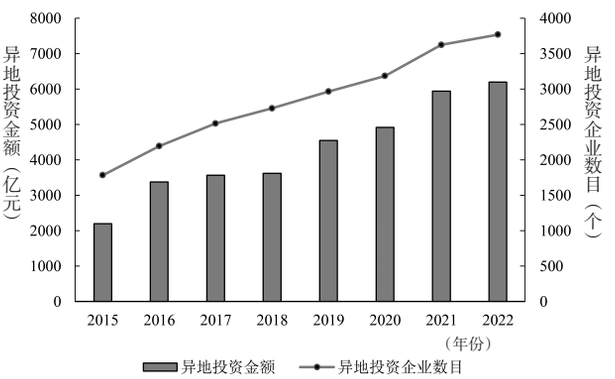


图3 2015—2022年城市群轴带上企业异地投资金额和投资企业数目时间变化趋势

数据来源:国泰安经济金融研究数据库、各城市群发展规划。

与前文的做法类似,本文也选取了长三角、长江中游、中原、辽中南4个代表性城市群来分析不同

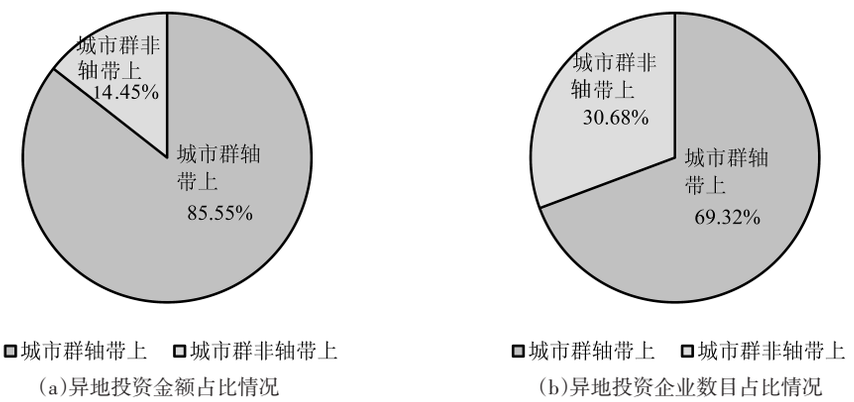
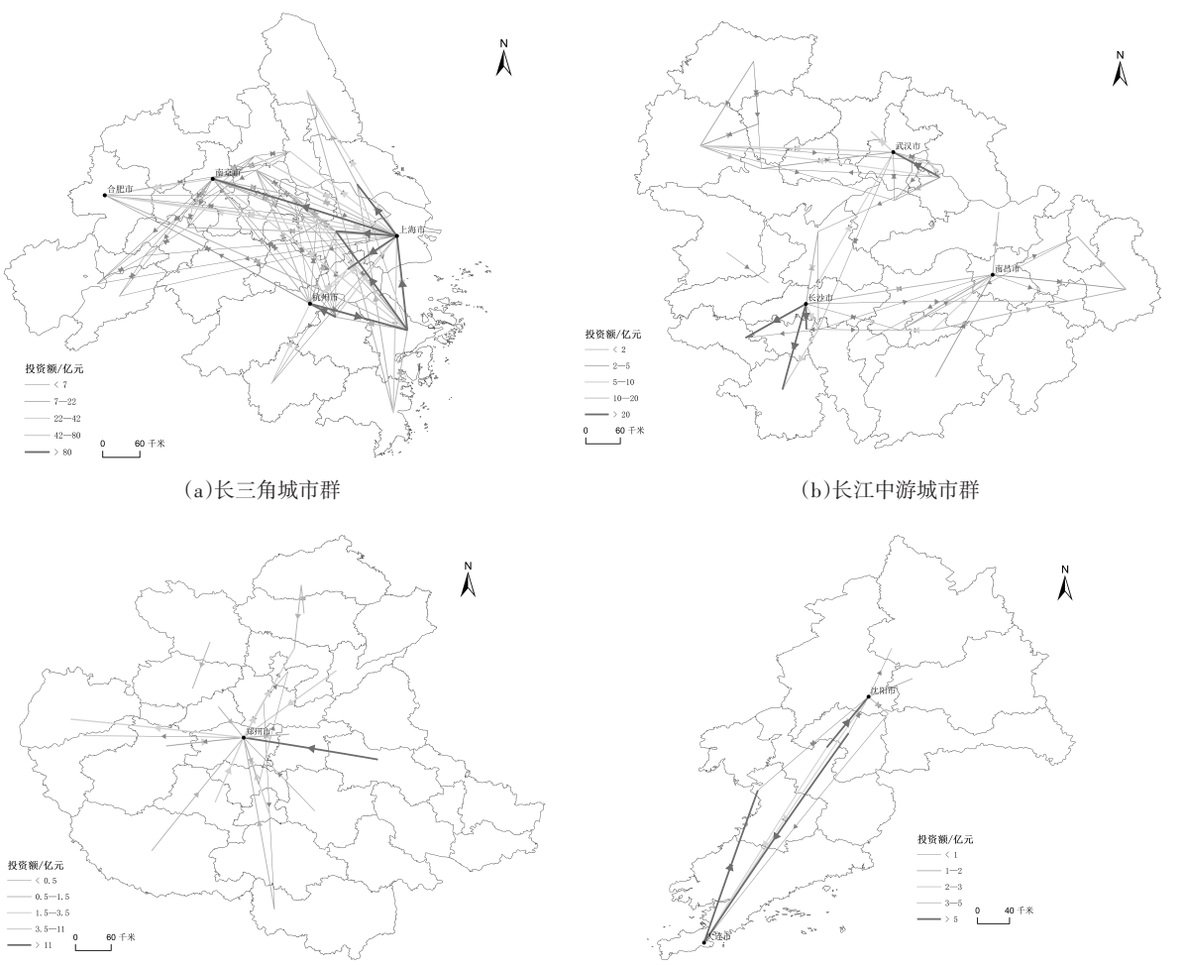


图4 2022年城市群轴带上企业异地投资金额和投资企业数目占比情况

数据来源:国泰安经济金融研究数据库、各城市群发展规划。

轴带上城市之间的资本流动情况，并绘制了2022年城市群轴带上企业异地投资流向图，如图5所示。可以发现，由城市群轴带上的投资流构建出的投资网络与城市群整体呈现出的投资网络（见图1）形态较为相似，且城市群投资网络中存在的大规模投资流在城市群轴带投资网络中基本都有所呈现，这再次说明城市群轴带是城市群内资本要素流动的主要载体。具体分析每一个城市群，可以发现：长三角城市群四条轴带上资本流动呈现差异化协同特征，其中沪宁合杭甬发展带连接上海、南京、杭州、合肥、宁波等中心城市，资本流动规模最大，是吸聚高端要素、实现产业高质量发展的中枢发展带；沪杭金发展带连接上海、嘉兴、杭州、金华等城市，民营经济驱动的特色产业集群形成中小微企业融资网络；沿海发展带聚焦港口经济联动，上海自贸区与宁波舟山港辐射台州、温州临港产业；沿江发展带资本密集度自东向西梯度递减特征显著，上海大都市圈与皖江城市群的产融协同仍需深化。长江中游城市群五条轴带共同构建了多层次资本网络，其中沿江发展轴、沪昆发展轴为两条横向发展轴，前者以武汉为中心，后者以长沙、南昌为中心，中心城市对沿线中小城市存在较强的辐射带动作用，资本流动规模相对较大；京广发展轴、京九发展轴、二广发展轴为三条纵向发展轴，京广发展轴受武汉、长沙两个龙头城市驱动，资本流动规模显著高于其他轴线，是沟通南北的重要经济发展轴。中原城市群以郑州为中心城市，四条轴带交织成“米”字形网络，其中沿陇海发展主轴途经洛阳、开封等重要节点城市，资本流动规模相对较大；沿京广发展主轴上的许昌、漯河等城市特色产业集群快速发展，打造新的资本流动走廊；济南—郑州—重庆发展轴、太原—郑州—合肥发展轴因缺乏关键节点城市支



（a）长三角城市群　　（b）长江中游城市群

（c）中原城市群　　（d）辽中南城市群

图5　2022年代表性城市群轴带上企业异地投资流动情况

数据来源：国泰安经济金融研究数据库、各城市群发展规划。

注：图中的箭头表示投资方向。

撑，要素流动趋缓。总结来看，郑州单核辐射可能难以满足中原城市群全域发展需求，有必要培育新的增长极。辽中南城市群的结构相对简单，由沈阳和大连两个核心城市驱动，投资流主要由连接沈阳、大连的沈大发展轴承载，实现了生产要素的高效集聚。然而，轴带结构的单一化可能也会导致生产要素过度向轴线集聚，加剧区域失衡、产业结构同质化、协同效能衰减、多元化新兴产业布局支撑不足等问题，未来尚需培育新的发展轴。

2.城市群轴带对城市间资本流动方向的影响以扩散效应为主

除了城市群轴带上企业异地投资的规模，投资方向也是需要重点关注的问题。城市群轴带对资本跨区域流动的影响可能在方向上存在不对称性，既可能通过“扩散效应”促进资本从中心城市向外围城市扩散，又可能通过“回流效应”将外围城市的收益引到中心城市。因此，本部分将进一步分析城市群轴带上企业异地投资的流向特征，即“扩散效应”和“回流效应”孰占主导。

与前文的做法类似，本部分从中心→中心、中心→外围、外围→中心、外围→外围4个流向分析城市群轴带上企业异地投资的特征。结果如图6所示，2022年城市群轴带上“中心城市向外围城市”的投资无论是在投资金额还是投资企业数目方面，均占据主导地位，其中投资金额显著高于其他流向，投资企业数目占比接近四成，为占比最高的投资流向。“外围城市向中心城市”的投资金额和投资企业数目占比也相对较高，在四种流向中排名第二。相比之下，“中心城市向中心城市”的投资企业数目占比为15.62%，虽然显著低于前两种流向，但是显示出单笔投资金额较高的特点，表明中心城市之间的企业投资活动可能更多集中于大规模项目。“外围城市向外围城市”的投资活动最少，无论是投资金额还是投资企业数目占比，均处于最低水平，可见外围城市之间的经济联系较为薄弱，投资活动并未形成显著规模。

城市群轴带的连通打破了城市间的行政壁垒，降低了资本跨区域流动的成本，为产业转移提供了有效的政策通道，企业可以将受成本或资源因素制约较大的业务向轴带上的外围城市转移，进而降低整体的运营成本。进一步地，城市群发展规划中对于发展轴带的重要定位也是通过中心城市来辐射带动沿线小城市的发展，以实现优化资源配置和推动区域协调发展的目的。例如，《长江中游城市群发展规划》对于沿江发展轴的定位是“增强武汉的辐射带动功能，提升宜昌、荆州、岳阳、鄂州、黄冈、咸宁、黄石、九江等沿江城市综合经济实力”。因此，政府也会出台相应政策，通过税收优惠、财政补贴等方式吸引中心城市企业沿城市群轴带向外围城市投资，这种政策导向放大了扩散效应，推动企业资本流向欠发达地区。

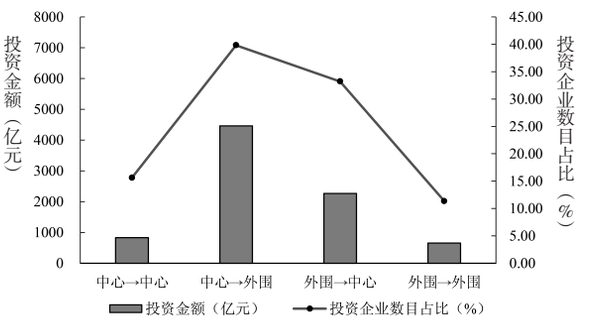


图6 2022年城市群轴带上企业异地投资流向特征

数据来源：国泰安经济金融研究数据库、各城市群发展规划。

3.城市群轴带为企业横向和纵向一体化提供政策通道

城市群轴带的构建本质上是一种跨行政区协调机制，而企业异地投资是区域间合作的微观表现形式。轴带的连通重构了区域经济地理格局，消解了行政壁垒对资源流动的刚性约束，推动生产要素在更大范围内自由流动。基于市场的流动机制有利于激活各地区的禀赋优势，形成错位互补的产业分工体系，不仅避免了同质化竞争带来的资源浪费，而且通过产业链的垂直整合实现了效率跃升。从企业微观配置视角来看，城市群轴带为企业跨区域资源配置提供了政策通道，企业可以沿轴带向本行业或上下游行业更具有比较优势的地区进行投资，通过横向和纵向一体化扩张最大化利用不同地区的资源优势，提升整体效率与竞争力。基于此，本部分将基于企业资源配置的微观视角，探究企业为何以及如何沿着城市群轴带进行投资，揭开城市群轴带驱动制造业上市公司异地投资的黑箱。

第一，城市群轴带上企业横向一体化扩张的特征。为了分析企业沿城市群轴带进行横向一体化扩张的特征，本文筛选得到同行业异地投资样本，通过对比上市公司和子公司所在城市在特定行业

的比较优势，进一步将样本划分为向具备比较优势的地区投资和向缺乏比较优势的地区投资两组，分类加总计算投资金额和投资企业数目，并进行统计分析。

欲对比上市公司和子公司所在城市在特定行业的比较优势，需要测度城市—行业层面的比较优势指标。参照宋小宁等（2023）的方法，采用区位商的计算思路：首先，计算某城市某行业于某一年的企业数目占该城市当年所有企业数目的比重；其次，计算全国该行业当年的企业数目占全国当年所有企业数目的比重；最后，二者的比值即可用于衡量各年各城市在各行业的比较优势，如式（1）所示：

$$advantage_{ikt}=\frac{firm_{ikt}/firm_{it}}{firm_{kt}/firm_{t}} \tag{1}$$

式（1）中，i表示城市，k表示行业，t表示年份。$firm_{ikt}$表示城市i行业k于t年的企业数量；$firm_{it}$表示城市i于t年的企业数量；$firm_{kt}$表示全国行业k于t年的企业数量；$firm_{t}$表示全国于t年的企业数量。上述各维度的企业数量由中国工商注册数据库加总计算而得，此数据来源于国家企业信用信息公示系统。借鉴封进等（2023）的处理方法，根据企业成立年份、经营状态、营业开始年份、营业结束年份等数据推测企业各年的存续情况，若截至统计时间（2022年底）企业仍为存续状态，则营业结束年份表示营业执照未来到期的年份；若在统计时间前企业营业执照已到期、迁出、被吊销或者主动注销，则营业结束年份表示企业终止经营的年份。对于如下样本予以剔除：第一，经营状态缺失的样本；第二，成立年份和营业开始年份均缺失或者二者不一致的样本；第三，营业结束年份早于营业开始年份的样本。在知晓各企业的营业开始年份、营业结束年份等信息后，即可判断在各年份存续的企业，由此结合企业所在行业、所在城市等数据后可以加总计算得到城市—行业—年份、城市—年份、行业—年份、年份等层面的企业数量。

分析结果如图7所示，企业在沿城市群轴带开展同行业异地投资活动时，表现出向具有比较优势地区投资的倾向。从投资金额来看，上市公司沿城市群轴带向具备比较优势地区的投资总额为2188亿元，显著高于向缺乏比较优势地区的996亿元，前者约为后者的2.2倍。从投资企业数目来看，上市公司沿城市群轴带向具备比较优势地区投资企业数目为726个，也高于向缺乏比较优势地区的645个。尽管两者之间的差距不如投资金额差距大，但仍能看出企业沿轴带向在本行业领域具备比较优势地区投资的倾向。上述结果表明，城市群轴带为企业空间扩张提供了政策通道，企业遵循比较优势的逻辑沿城市群轴带进行横向一体化，带动了企业异地投资。

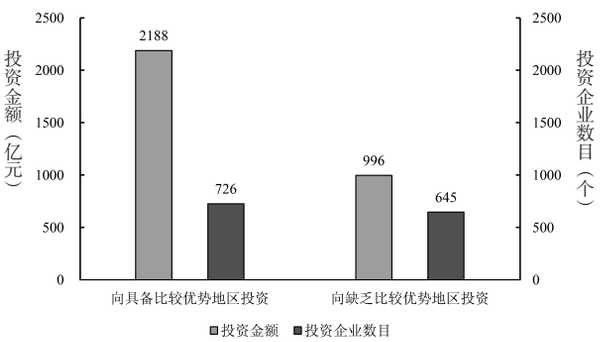


图7　2022年城市群轴带上企业横向一体化扩张的特征

数据来源：国泰安经济金融研究数据库、各城市群发展规划、天眼查平台、中国工商注册数据库。

第二，城市群轴带上企业纵向一体化扩张的特征。为了分析企业沿城市群轴带进行纵向一体化扩张的特征，本文筛选得到跨行业异地投资样本，通过国家统计局公布的投入产出表识别上市公司和子公司所在行业之间的上下游关系，进一步将样本划分为向上下游关联程度较高的行业投资组和向上下游关联程度较低的行业投资组，分类加总计算投资金额和投资企业数目，并进行统计分析。

欲判断企业是否将资金投向了上下游行业，需要测算各行业之间的投入产出关联。直接消耗系数和直接分配系数反映了各部门之间的依存关系，能够用于识别哪些部门联系密切并组成产业链。

直接消耗系数的计算公式为：

$$a_{ij}=\frac{x_{ij}}{\mathrm{In}_j}\ (i,j=1,2,\cdots,n) \tag{2}$$

$$\mathrm{In}_j=\sum_{i=1}^{n}x_{ij}+y_j(j=1,2,\cdots,n) \tag{3}$$

式（2）、式（3）中，x_{ij}表示部门j对部门i的直接消耗量；In_j表示部门j生产所需的投入，包括来自各部门的中间产品（$\sum_{i=1}^{n}x_{ij}$）和其他支撑生产活动的最初投入（y_j）；a_{ij}表示部门j的单位生产对部门i产品的消耗量，该值越高，则说明部门i是部门j的重要上游。

直接分配系数的计算公式为：

$$b_{ij}=\frac{x_{ij}}{Out_i}(i,j=1,2,\cdots,n) \quad (4)$$

$$Out_i=\sum_{j=1}^{n}x_{ij}+z_i(i=1,2,\cdots,n) \quad (5)$$

式(4)、式(5)中，x_{ij}表示部门i对部门j的直接供给量；Out_i表示部门i的总产出，一部分作为中间产品用于其他部门生产($\sum_{j=1}^{n}x_{ij}$)，另一部分作为最终产品满足消费需求、出口需求和资本形成需求(z_i)；b_{ij}表示部门i的单位产出给部门j的分配量，该值越高，则说明部门j是部门i的重要下游。

借鉴石敏俊等(2022)的思路，以国家统计局发布的历年投入产出表[⑤]为数据基础，按照上述方法计算各行业之间的直接消耗系数a_{ij}和直接分配系数b_{ij}。若a_{ij}和b_{ij}高于中位数，则认为行业i和行业j的联系密切，共同组成了产业链，由此可以识别出关联程度较高的上下游行业。

分析结果如图8所示，企业在沿城市群轴带开展跨行业异地投资活动时显现出对高关联上下游行业的显著偏好。在投资金额方面，上市公司沿城市群轴带向上下游关联程度较高行业的投资总额为4703亿元，显著高于向上下游关联程度较低行业的322亿元，前者约为后者的14.6倍。在投资企业数目方面，上市公司沿城市群轴带向上下游关联程度较高行业的投资企业数目为2783个，远高于向上下游关联程度较低行业的275个，前者约为后者的10倍。上述结果表明，城市群轴带有效带动了企业向高关联上下游行业进行投资，通过纵向一体化降低外部不确定性。

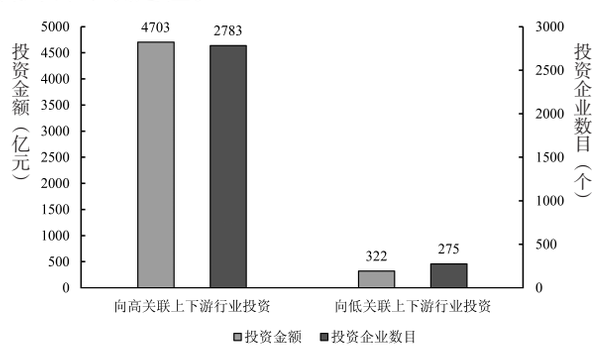


图8 2022年城市群轴带上企业纵向一体化扩张的特征（行业视角）

数据来源：国泰安经济金融研究数据库、各城市群发展规划、天眼查平台、投入产出表。

为了进一步探讨企业沿着城市群轴带向高关联上下游行业进行投资时的地区选择逻辑，本文以制造业上市公司向高关联上下游行业异地投资的数据为基础，对比上市公司和子公司所在城市在该上游或下游行业的比较优势，将样本划分为向在上下游行业具备比较优势的地区投资和向在上下游行业缺乏比较优势的地区投资两组，分类加总计算投资金额和投资企业数目，并进行统计分析。分析结果如图9所示，企业在沿城市群轴带开展上下游行业异地投资活动时，仍然更倾向于选择具有比较优势的地区。在投资金额方面，上市公司沿城市群轴带进行上下游布局时向具备比较优势地区的投资总额为2930亿元，显著高于向缺乏比较优势地区的1773亿元，前者约为后者的1.65倍。在投资企业数目方面，上市公司沿城市群轴带进行上下游布局时向具备比较优势地区的投资企业数目为1498个，高于向缺乏比较优势地区的1285个。上述结果表明，城市群轴带为企业空间扩张提供了政策通道，企业遵循比较优势的逻辑沿城市群轴带进行纵向一体化，带动了企业异地投资。

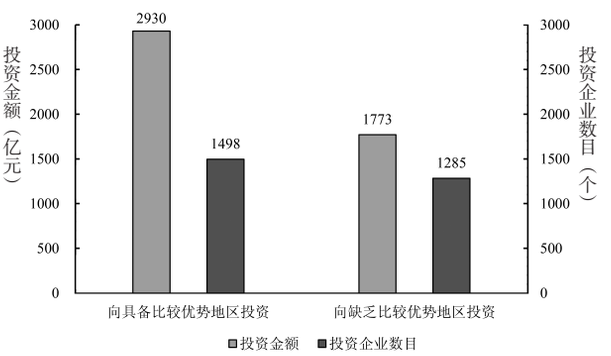


图9 2022年城市群轴带上企业纵向一体化扩张的特征（地区视角）

数据来源：国泰安经济金融研究数据库、各城市群发展规划、天眼查平台、投入产出表、中国工商注册数据库。

四、加强城市群企业异地投资联系的对策建议

基于上述研究发现，提出如下政策启示：

第一，针对处于优化提升、发展壮大、培育发展等不同发展阶段的城市群，实施梯度推进策略与分类指导方案。对于优化提升型城市群，其投资网络呈现出由中心城市向外围城市扩散的显著特征，政策关键在于将自发的市场扩散转化为稳定的制度性协同。考虑建立城市群常态化议事协商与专项工作组机制，就产业准入、环境标准等规则进行磋

商与对接，为要素跨区域配置提供清晰、稳定的制度预期；同时，持续完善城际交通与信息网络，拓展中心城市的辐射范围。对于发展壮大型与培育发展型城市群，当前投资流向仍以外围城市向中心城市的回流为主，需要在提升核心能级的同时，有效培育外围节点的承接能力。一方面，需通过资源倾斜支持中心城市打造高能级产业创新平台，强化其技术策源与辐射带动能力；另一方面，建立“核心—外围”结对协作机制，通过园区共建、联合创新等方式促进知识、技术与管理经验的定向扩散，推动城市群向功能互补、梯次衔接的协同形态演进。

第二，加快推进城市群发展轴建设，以轴带为空间载体强化市场驱动与政策引导协同效应，引导要素资源沿轴带合理流动与高效集聚。从市场维度，建议沿轴带建立统一要素交易平台，推动城市群内技术转让、产权交易、人力资源等市场数据互联互通，优化资质跨区备案、职称互认、社保转移等办理流程，构建要素市场化流通体系。以城市群轴带的上下游产业协同布局为基础，培育产业链创新生态网络。沿轴带布局科创走廊，打造“研发总部—中试基地—制造中心”的梯度分工体系，推动创新链与产业链双向赋能。从政府维度，中央政府应强化跨区域协同发展的制度设计，鼓励和引导城市群轴带上的各城市加强合作与协同，通过税收分成等方式完善城市之间的利益分配机制，打破地区之间的制度壁垒。建立跨区域的公共服务平台，优先保障重大产业项目用地需求，并提供必要的资金支持，为企业提供更为便利的营商环境，增强城市群轴带的吸引力。

第三，以城市群轴带为载体，充分发挥中心城市对外围城市的辐射带动作用，联动周边地区构建跨层级产业协作与要素流通体系，推动区域经济协调发展。针对中心城市，在推动传统产业向外围城市有序转移的同时，可以对长三角、珠三角等东部发达城市群实施专项计划。通过产业链协同基金、跨区域园区税收分成等机制引导电子信息、新能源汽车等高端产业沿轴带向周边具备承接能力的节点城市延伸布局，促进技术成果沿产业链双向流动，在缓解中心城市过度集聚压力的同时，带动外围城市产业升级与就业扩容。针对外围城市，需立足本地资源禀赋培育特色产业集群。通过建设专业化的产业园区、设立技术转化中心等措施吸引上下游企业集聚，并配套实施营商环境对标工程，在工程建设项目审批、跨境贸易便利化等关键领域实行与轴带中心城市同等标准，并通过建设产业大数据平台实现供应链信息全域共享，增强对高端要素的磁吸效应。

第四，将地方政府与中央企业链长制的治理逻辑应用于轴带建设，推动跨区域产业链协同，更好地引导企业沿轴带开展横向和纵向一体化。地方政府链长的核心职责在于优化轴带层面的制度环境，建立健全产业引导与跨区域协调机制，统筹配置土地、资金等要素，并运用财政补贴、税收优惠等政策工具，支持企业跨区域投资与技术合作，从而破除行政壁垒并激发市场主体活力。与此同时，应充分发挥中央企业链长在关键战略领域的引领作用，在高端装备、核心材料等关乎产业链安全的重点领域，由其牵头组建跨区域产业创新联合体，引导轴带上的企业、高校和科研机构形成协同攻关机制，凝聚保障国家产业安全与提升产业链韧性的系统性合力。通过地方政府链长制“优化环境、疏通堵点”与中央企业链长制“攻坚引领、强化链条”的有机结合，将轴带的空间连通优势系统性地转化为产业深度协同、安全稳定的核心竞争力，推动城市群高质量发展。

注释

①各城市群空间范围如有需要可联系作者获取。②参照马光荣等（2020）、焦敬娟等（2021）的做法，考虑到海南省大部分地区是省直辖行政单位，故剔除上市公司或子公司位于海南省的样本。③从理论上来讲，企业出资比例和股权比例可能会不相等。但从现实来看，二者之间的差异往往很小，因此可以通过上市公司控股比例和子公司注册资本的乘积来近似表征投资额。对于上市公司控制权益比例或子公司注册资本数据缺失的情况，采用插值法、天眼查平台查询等方法对其进行补充，并通过汇率换算将子公司注册资本的单位统一成人民币。④各城市群轴带空间范围如有需要可联系作者获取。呼包鄂榆城市群中的沿黄生态文化经济带建设主要是为了治理生态环境，并非出于经济发展的需要，不适用于分析对城市间投资流的影响，诸如此类的情况本文不予考虑。⑤本文使用了2007年、2012年、2017年投入产出表。

参考文献

[1] BANNOCK G. The juggernauts: the age of the big corporation[M]. London: Weidenfeld & Nicolson, 1971.

[2]DICKEN P, LLOYD P E. Location in space: Theoretical perspectives in economic geography[M]. New York: Harper Collins, 1997.
[3]GEORG I, BLASCHKE T, TAUBENBÖCK H. Spatial delineation of urban corridors in North America: an approach incorporating fuzziness based on multi-source geospatial data[J]. Cities, 2023,133:104129.
[4] NEUMAN M. Regional design: Recovering a great landscape architecture and urban planning tradition [J]. Landscape and urban planning, 2000, 47 (3-4): 115-128.
[5]WHEBELL C F J. Corridors: A theory of urban systems[J]. Annals of the association of american geographers, 1969, 59(1):1-26.
[6]ZHAN M, LI S, WU Z. Can digital finance development improve balanced regional investment allocations in developing countries? —the evidence from China [J]. Emerging markets review, 2023,56:101035.
[7]曹春方,周大伟,吴澄澄,等.市场分割与异地子公司分布[J].管理世界,2015(9).
[8]陈胜利,王东.中国城市群经济韧性的测度、分解及驱动机制[J].华东经济管理,2022,36(12).
[9]方创琳.中国城市群研究取得的重要进展与未来发展方向[J].地理学报,2014,69(8).
[10]封进,李雨婷.人口老龄化与企业进入:基于中国地级市的研究[J].世界经济,2023,46(4).
[11]高鹏,宁越敏,何丹,等.企业异地投资视角下长三角城市经济增长的网络外部性研究[J].地理科学,2023,43(7).
[12]焦敬娟,张齐林,吴宇勇,等.中国异地投资网络结构演化及影响因素研究[J].地理科学进展,2021,40(8).
[13]梁琦,陈强远,王如玉.户籍改革、劳动力流动与城市层级体系优化[J].中国社会科学,2013(12).
[14]刘耀彬,胡伟辉,骆康,等.流空间视角下企业异地投资网络结构演化研究:以环鄱阳湖城市群为例[J].长江流域资源与环境,2023,32(5).
[15]刘志彪,孔令池.从分割走向整合:推进国内统一大市场建设的阻力与对策[J].中国工业经济,2021(8).
[16]李小建.经济地理学(第三版)[M].北京:高等教育出版社,2018.
[17]李周平,傅春,李远刚,等.基于企业投资路径的城市网络结构演化研究:以长三角地区为例[J].热带地理,2024,44(7).
[18]陆大道.论区域的最佳结构与最佳发展:提出"点-轴系统"和"T"型结构以来的回顾与再分析[J].地理学报,2001(2).
[19]陆大道.关于"点-轴"空间结构系统的形成机理分析[J].地理科学,2002,22(1).
[20]马光荣,程小萌,杨恩艳.交通基础设施如何促进资本流动:基于高铁开通和上市公司异地投资的研究[J].中国工业经济,2020(6).
[21]石敏俊,孙艺文,王琛,等.基于产业链空间网络的京津冀城市群功能协同分析[J].地理研究,2022,41(12).
[22]宋小宁,曹慧娟,刘梦宁.都市圈协同发展与企业异地投资:比较优势视角[J].统计研究,2023,40(8).
[23]童玉芬,杨艳飞,和明杰.中国主要城市群的人口分布格局特征、问题及政策思考[J].人口学刊,2022,44(4).
[24]席强敏,刘兰婷.京津冀区域内企业异地投资联系的特征与优化对策[J].河北学刊,2024,44(6).
[25]薛领,张天骄,张晓林,等.产品差异化和市场开放度对城市群空间结构的影响研究[J].管理现代化,2024,44(4).

A Study on the Network Characteristics and Axial-Corridor Effect of Cross-Region Investment by Enterprises in Chinese Urban Agglomerations

Ding Siqi Hu Xiaowen Chen Zichong

Abstract: The spatial structure of China's economic development is undergoing profound transformation, with central cities and urban agglomerations increasingly emerging as the primary spatial carriers of development factors. From the perspective of enterprise cross-regional investment, an exploration of the patterns of capital factor flows within urban agglomerations reveals that: enterprise cross-regional investment networks exhibit significant heterogeneity across different urban agglomerations; the directional characteristics of enterprise cross-regional investment are closely associated with the developmental stage of urban agglomerations; cross-industry investment constitutes the dominant form of enterprise cross-regional investment within urban agglomerations. Further analysis at the development axis level reveals that development axes within urban agglomerations serve as important spatial conduits for cross-regional capital flows, with diffusion effects playing a predominant role in shaping intercity investment patterns, such diffusion effects contribute to narrowing regional development disparities and promoting coordinated regional development. From a micro-level perspective of enterprise resource allocation, development axes within urban agglomerations provide policy channels for enterprises' cross-regional resource allocation, firms expand through both horizontal and vertical integration along these development axes, thereby maximizing the comparative advantages of different regions and enhancing overall efficiency and competitiveness.

Key Words: Urban Agglomeration; Enterprise Cross-Regional Investment; Resource Allocation; Development Axis

(责任编辑:敬 研)

【区域协调发展】

中国城市群内生动力水平的时空演变、区域差异与耦合协调研究*

李红 张洪洲 王盼盼

摘 要：城市群内生动力是城市群发展的内在根本动力。基于内生增长理论，通过熵值法、自然断点法、核密度分析法和Dagum基尼系数，对2005—2021年中国19个城市群内生动力水平的时空演变特征、水平差异及其差异来源进行分析，并借助耦合协调度模型对各地区指标的耦合协调状况进行评估。结果表明：中国各城市群内生动力水平明显提升，区域发展潜力与动能显著提升；内生动力水平呈现“东强西弱，南高北低”的空间特征，且东部地区>中部地区>东北地区>西部地区；城市群内生动力水平总体差异呈现扩大趋势，城市群组间差异是整体差异拉大的主要原因；城市群内生动力水平的不同维度指标发展趋于协调，相较于全国耦合协调度水平，西部和东北地区城市群内生动力水平的耦合协调度有待进一步提升。

关键词：城市群；内生动力水平；耦合协调模型；区域协调发展

中图分类号：F124 **文献标识码**：A **文章编号**：2095-5766(2026)02-0111-12 **收稿日期**：2025-05-06

***基金项目**：国家自然科学基金项目“北部湾城市成群结圈的文化动力机制研究”(72163002)。

作者简介：李红，男，广西大学经济学院教授，博士生导师(南宁 530000)。

张洪洲，男，广西大学经济学院硕士生(南宁 530000)。

王盼盼，女，广西大学经济学院硕士生(南宁 530000)。

一、引言

城市群作为中国政策规划的重要战略支点，已成为推动区域经济发展和新型城镇化建设的核心载体。近年来，中国通过一系列政策文件明确了城市群的发展方向和战略路径。《国家新型城镇化规划(2014—2020年)》提出中国城镇化建设采取以大城市为核心支撑、中小城市为关键节点，小城镇为重要补充，进而构建具有较强辐射效应的城市群体系，推动大、中、小城市及小城镇协同发展。中国“十四五”规划明确提出优化提升京津冀、长三角、珠三角、成渝、长江中游等城市群，发展壮大山东半岛、粤闽浙沿海、中原、关中平原、北部湾等城市群，培育发展哈长、辽中南、山西中部、黔中、滇中、呼包鄂榆、兰州—西宁、宁夏沿黄、天山北坡等城市群。“十五五”规划更强调以城市群联动发展为载体推动区域间互融互促，互利共赢，拓展国内大循环空间。推动城市群建设，以城市群、都市圈和区域性中心城市为依托构建大中小城市协调发展格局，已成为实现区域协调发展、优化国土空间和国内大循环空间布局以及增强国家综合竞争力的重要战略举措。

内生增长理论是经济学中的重要理论，其核心观点认为，经济长期增长的关键驱动力源于系统内部的自生机制，包括知识积累、人力资本投资及技术创新等。这些内生要素能够自发促进经济的可持续增长，而无须依赖外部力量的干预。近年来，

中国在多个政策文件中明确提出要激发城市的内生动力，以提升城市的自主发展能力和核心竞争力，推动城市可持续发展。马克思主义哲学认为事物演变的核心驱动力源自其内在矛盾运动，这种内部决定性因素从根本上塑造了事物演进的基本路径与总体态势。在当今城市群建设不断加速推进的背景下，如何构建科学合理的中国城市群内生动力指标体系以测度城市群内生动力水平，中国城市群内生动力水平发展是否存在区域差异，其差异来源有哪些，以及其各维度指标间耦合协调发展情况如何，如何更好地提升城市群内生动力水平以促进城市群高质量发展。通过对上述问题的探究，有助于厘清城市群内生动力的发展现状与深层成因，从而为政策优化和制度完善提供理论依据与实践参考。

现有文献围绕城市群内生发展进行了丰富的研究探讨，但多集中于理论思辨层面。内生发展的理念可追溯至20世纪中后期，并于1975年在联合国总会报告中正式提出，认为“如果把发展作为个人解放和人类全面发展来理解，那么事实上这个发展只能从一个社会的内部来推动”（Nerfin，1977）。Zaman et al.（2015）从金融视角切入，强调内部增长因素对于区域金融发展绩效的重要性。戴靓等（2024）发现在大湾区技术转移网络演化过程中城市内生因素的增强可以降低对于外生因素的依赖。较多文献从理论层面对城市内生发展进行研究，如Friedmannet et al.（2004）从城市内部资源或资本的视角，认为其内部资源至少包含七种，即“人文资本、社会资本、文化资本、智力资本、环境资本、自然资本和城市资本”，强调城市或区域的发展必须牢固建立在它们自身资源的复合体上；张鸿雁（2024）将城市群内生发展与文化资本相联系，指出基于城市群“人文区位”的价值空间基础，以科技与文化构建为内生动力，有助于打造一个创新创意整合的区域性经济文化共同体，提升城市竞争力；旷彦昌等（2004）指出，经济发展是城市群内生发展的内在动力，而城市群内城市竞合、市场机制、交通设施和政府制度则是城市群内生发展的其他重要推力因素。

综上所述，现有文献对于内生动力的研究大多集中于理论层面，主张影响内生动力因素是多维度的，但较少研究通过构建相关指标体系对其测度，少数围绕内生动力构建指标体系的同类文献其研究对象也多聚焦于核心城市（马丽等，2019）。本文以城市群为研究对象，以内生动力为核心研究内容，构建城市群内生动力测度指标体系，深入探究其区域差异和耦合协调发展情况。具体而言，本文从人力资本、实物资本、科创资本和文化资本四个方面对城市群内生动力进行系统测度，有助于科学把握城市群内生动力的现实状况与关键问题，深入剖析内生动力形成机制与影响因素，更能为精准提升城市群建设水平、推动区域高质量发展提供更具针对性和前瞻性的政策建议与实践方案。

二、研究设计

通过梳理与总结以往学者对于城市内生发展的相关研究成果后，本文依据城市群内生动力的内涵，从人力资本、实物资本、科创资本和文化资本四个维度选取相应指标构建中国城市群的内生动力指标体系，并采用多种研究方法综合测度城市群的内生动力发展水平、时空演变、区域差异与耦合协调程度。

（一）指标体系构建

内生动力是驱动区域长期发展的根本。2025年诺贝尔经济学奖得主乔尔·莫基尔（Joel Mokyr）在《增长的文化：现代经济的起源》一书中提出文化是决定区域长期发展与创新活力的深层次原因。区别于实物资本、人力资本、技术进步等经济增长的直接驱动要素，地域文化特质、价值观念与开放包容度，能够深刻作用于知识传播、技术突破与协作发展效率，进而影响内生技术进步（高鸿鹰等，2022）。参考该学者的观点并结合内生增长理论，本文认为城市群内生动力是指在没有外源作用下仍能对发展产生重大影响的发展驱动力，包括本地的人力资源、实物设施、科技创新和文化底蕴等。具体来看，是以人为核心资源、以实物资源为物质基础、以科技创新为增长引擎和以文化为精神内核的城市群自生式发展。因此，为构建科学合理且可行的指标体系，本文从人力资本、实物资本、科创资本和文化资本等四个维度对城市群内生动力的发展水平进行测度（见表1）。

第一，人力资本是城市群内生发展的核心资源。人力资本，即劳动力的教育水平、技能和创新

表1　城市群内生动力综合指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	作用方向	指标权重
人力资本	人力资本数量	大专及以上学历劳动力(万人)	正向	0.1038
	人力资本结构	第二产业从业人员数量占就业人口比例(%)	正向	0.0050
		第三产业从业人员数量占就业人口比例(%)	正向	0.0060
	人力资本质量	人均受教育年限(年)	正向	0.0057
实物资本	固定资产	固定资产投资(千万元)	正向	0.0483
	交通设施	道路面积(百万平方米)	正向	0.0512
	建筑设施	建成区面积(平方千米)	正向	0.0606
科创资本	科创投入	科研投入支出(百万元)	正向	0.1453
	科创产出	发明专利拥有量(千件)	正向	0.1235
	科创联合	联合申请专利数量(件)	正向	0.1787
	科创质量	科研专利授权率(%)	正向	0.0427
文化资本	文化遗产	非物质文化遗产数量(个)	正向	0.0588
	文化设施	公共图书馆藏书量(十万册)	正向	0.0874
	文化产业	文化、体育和娱乐业新创企业数量(百个)	正向	0.0830

资料来源:作者整理。

能力,是推动城市群经济增长的关键因素。城市群发展需要以人或劳动者为载体(郭剑雄,2005),人力资本提升不仅能够直接提升劳动生产率和推动经济增长(Lucas,1988),在空间集聚过程中表现出显著的溢出效应和创新效应(Moretti, 2004; Shapiro, 2006)。此外,人力资本在城市部门的快速扩张与空间集聚过程中促进了城市生产与生活的繁荣,被广泛认为是推动城市化进程和促进城市发展的重要力量(Glaeser et al., 2010)。在衡量指标上,本文从人力资本数量、人力资本结构和人力资本质量三个维度对城市群人力资本进行测度。

第二,实物资本是城市群内生发展的物质基础。城市群实物资本可以认为是城市群用于生产商品和服务的有形资产。其在生产过程中以物质形式(如机器、设备和厂房等)为经济活动提供必要的物质支撑(亚当·斯密,1776)。研究表明,城市固定资产的积累不仅直接推动经济增长,还通过促进城镇化进程对区域发展产生深远影响(Lucas,1988)。“要想富,先修路”,交通设施投资通过集聚经济效应对城市生产率和经济增长产生显著的因果效应(Glaeser,2009;Duranton,2012)。此外,城市建成区面积的扩张与国民经济规模之间存在密切关联,其密度与生产率的关系也得到了实证研究的支持(Bloom et.al,2006)。这些要素不仅构成城市群经济活动的物质基础,还通过其规模特征、结构配置和空间分布深刻影响着城市群的生产效率、资源配置效率以及区域协同发展水平。基于上述内容,本文从固定资产、交通设施和建筑设施三个维度对城市群实物资本进行测度。

第三,科创资本是城市群内生发展的增长引擎。城市群科创资本可以认为是城市群在创新活动中所积累的资源和能力。科创投入反映区域为创新活动所投入的资源,包括研发资金、人力和设备等,通过促进知识积累和技术进步,为城市经济长期增长提供了内生动力(Romer,1990);科创产出(如专利数量、新产品和服务等)用来衡量创新活动的成果,是科学技术进步的直接体现;科创联合即通过整合资源、协同攻关、共享成果从而提升区域整体科创水平,城市群建设加强了城市群内城市间联合创新,打破地域壁垒、整合创新要素,能够体现区域整体创新潜力(范斐和邵小彧,2025);科创质量则用来评估区域创新活动的效率和效果,专利授权是对创新的激励机制和保护措施,也是对创新质量的有效认定(Encaoua et al.,2006)。因此,专利授权可有效反映区域创新的整体质量水平。这四个维度相互关联,反映区域科创资本的利用和积累情况。基于上述内容,本文从科创投入、科创产出、科创联合和科创质量四个维度对城市群科创资本进行测度。

第四,文化资本是城市群内生发展的精神内

核。城市群文化资本可以认为是区域所积累的文化资源及其转化能力(Bourdieu,1986),并能在社会互动中转化为经济和社会优势。作为区域一体化进程中的关键联结要素,城市群文化对辖内各城市具有显著的纽带作用。比如长三角城市群、粤闽浙沿海城市群、珠三角城市群等三个由北向南的城市群,其分别对应吴越文化、闽南文化、岭南文化,是城市群形成和发展的重要基础和内在动力,在增强城市之间文化认同和凝聚力中起着至关重要的作用,有助于降低城市群内部交易成本或摩擦成本。文化遗产作为文化认同的重要载体,不仅能够彰显城市的文化软实力,还通过文化旅游等途径促进区域经济多元化发展。文化设施能够有效吸引高技能劳动力,提升城市宜居性,进而驱动经济增长,形成"消费型城市"发展模式(Glaeser,2001)。近年来,中国文化产业发展迅速,已成为国民经济发展的支柱产业之一,地区文化建设所带来的文化吸附力越来越成为城市转型的驱动力(张鸿雁,2024),文化产业愈发成为城市发展新增长极。基于上述内容,本文从文化遗产、文化设施和文化产业三个维度对城市群文化资本进行测度。

(二)数据来源

借鉴已有研究并基于数据的可获得性,本文选取2005—2021年中国19个城市群及其覆盖的200个地级市作为本文研究样本。为确保数据的准确性和可靠性,本文数据经过严格的筛选与核实,主要来自《中国统计年鉴》《中国城市统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《中国科技统计年鉴》、各省市地方统计年鉴、地级市统计公报、中经网统计数据库、国泰安(CSMAR)数据库、中国研究数据服务平台(CNRDS)数据库、国家知识产权局、国家统计局、中国非物质文化遗产网·中国非物质文化遗产数字博物馆网站等权威渠道。此外,为弥补部分数据的缺失,本文采用插值法补齐数据。

(三)研究方法

1.熵值法

本文通过熵值法对多个指标进行综合评价,以更全面地考虑各个指标的权重和重要性,从而做出更准确的测度。具体步骤如下:

首先,将各指标下的原始数据通过标准化处理,消除指标间的量纲影响及数量级的差异。假定有n个评价对象共计m个评价指标,记作$X_1,X_2,\cdots,X_m$,其中$X_i=\{x_1,x_2,\cdots,x_n\}$,对各个指标标准化后的值记作$Y_1,Y_2,\cdots,Y_m$。

对于正向指标:

$$Y_{ij}=\frac{X_{ij}-\min(X_i)}{\max(X_i)-\min(X_i)} \tag{1}$$

计算各指标的比重:

$$p_{ij}=\frac{Y_{ij}}{\sum_{i=1}^{n}Y_{ij}} \tag{2}$$

计算各指标的信息熵:

$$E_j=-\ln(n)^{-1}\sum_{i=1}^{n}p_{ij}\ln p_{ij} \tag{3}$$

计算各指标的权重:

$$w_j=\frac{1-E_j}{m-\sum_{j=1}^{m}E_j} \tag{4}$$

2.自然断点法

本文借助ArcGIS软件,基于测算结果运用自然断点法将19个城市群划分为低等水平区域、较低水平区域、中等水平区域、较高水平区域、高等水平区域五个梯度。自然断点法运用聚类思维,使每一组内部的相似性最大,而组与组之间的相异性最大,其优势在于兼顾每一组之间的要素的范围和个数尽量相近。通过自然断点法对城市群内生动力进行等级划分,能够使划分结果更贴合各大城市群的实际发展特征,清晰展现不同城市群的发展梯度差异。

3.核密度分析

Kernel密度估计是一种非参数估计方法,核密度图通过连续的密度曲线来刻画随机变量的分布情况,从而反映出变量的分布位置、形状和扩展性特征,这种方法在空间非均衡分析中得到了广泛应用。本文通过连续密度曲线对城市群内生动力水平的分布位置、形态及延展性,进行系统刻画,旨在直观呈现各城市群内生动力水平的动态演进轨迹与空间规律。假定城市群内生动力水平D的概率函数为$f(d)$,其概率密度函数$f(d)$如下:

$$f(d)=\frac{1}{Nh}\sum_{i=1}^{N}K\left(\frac{D_i-\bar{d}}{h}\right) \tag{5}$$

其中,N代表观测值的数量,D_i代表独立且同分布的观测值,$\bar{d}$代表观测值的平均值,h表示带宽,Kernel密度估计的准确性取决于带宽h,因此通常会选择较小的带宽以提高估计精度。根据核函数

的表达形式分为高斯核函数、伽马核函数、三角核函数及均匀核函数。本文通过使用高斯核函数来研究城市群内生动力水平的动态变化情况，具体表达式如下：

$$K(d)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{\frac{-d^2}{2}} \tag{6}$$

4.Dagum基尼系数

Dagum基尼系数可用于衡量区域差异程度，是基于基尼系数改进的统计量。表达式如下：

$$G=\frac{\sum_{j=1}^{k}\sum_{h=1}^{k}\sum_{i=1}^{n_j}\sum_{r=1}^{n_h}|y_{ji}-y_{hr}|}{2n^2\bar{y}}=G_w+G_{nb}+G_t \tag{7}$$

式中，G表示总体基尼系数，k为城市群个数，n为城市群内部的城市数量，$\bar{y}$为各城市群内生动力水平的平均值，n_j和n_h分别为j和h城市群内部的城市数量；y_{ji}和y_{hr}分别表示j城市群、h城市群内对应任意i城市、r城市的内生动力水平。通过Dagum基尼系数的分解可以将基尼系数分解为G_w、G_{nb}和G_t。G_w表示区域内差异的贡献、G_{nb}表示区域间差异的贡献，G_t表示超变密度的贡献，具体的计算过程参考曹俊文和曹玲娟（2024）的研究。

5.耦合协调度模型

耦合协调度模型是一种用于评估两个或多个系统之间协同关系的分析工具。本文利用耦合协调度模型测度城市群内生动力水平四个维度的相互作用程度，反映四个维度间的协调水平。具体公式如下：

$$c=4\times\left\{\frac{f(x)g(x)h(x)j(x)}{[f(x)+g(x)+h(x)+j(x)]^4}\right\}^{\frac{1}{4}} \tag{8}$$

$$t=\alpha f(x)+\beta g(x)+\gamma h(x)+\delta j(x) \tag{9}$$

$$d=\sqrt{ct} \tag{10}$$

其中，$f(x)$表示人力资本，$g(x)$表示实物资本，$h(x)$表示创新资本，$j(x)$表示文化资本；其中c为耦合度，t为协调度，d为耦合协调度，取值范围[0-1]；α、β、γ和δ分别为待确定系数，$\alpha+\beta+\gamma+\delta=1$，且本文假定四个维度对于城市群内生动力水平的重要程度相同，令$\alpha=\beta=\gamma=\delta=\frac{1}{4}$。本文借鉴廖重斌（1999）与王淑佳（2021）对耦合协调度的分类及评判标准，对耦合协调度进行等级分类（表2）。

表2　耦合协调度等级评价标准

耦合协调度值	耦合协调度等级	耦合协调度值	耦合协调度等级
[0.0,0.1)	极度失调	[0.5,0.6)	勉强协调
[0.1,0.2)	严重失调	[0.6,0.7)	初级协调
[0.2,0.3)	中度失调	[0.7,0.8)	中级协调
[0.3,0.4)	轻度失调	[0.8,0.9)	良好协调
[0.4,0.5)	濒临失调	[0.9,1.0]	优质协调

资料来源：作者根据廖重斌（1999）与王淑佳（2021）对耦合协调度的分类及评判标准整理得出。

三、中国城市群内生动力水平测度分析

本文运用熵值法、自然断点法与核密度分析法对城市群内生动力水平的时间分布、空间分布以及时空分布特征进行深度分析与探讨。

（一）时间分布特征

表3展示了2005—2021年19大城市群内生动力水平测算结果，并依据平均值对结果进行排序。从整体发展趋势来看，2005—2021年中国城市群内生动力水平有明显提升，均值由2005年的0.17稳步提升至2021年的0.71，区域发展潜力与动能明显增强，为实现高质量和区域协调发展奠定了坚实基础。分区域看，长三角城市群、京津冀城市群、珠三角城市群、长江中游城市群和山东半岛城市群内生动力水平稳居全国前列。其原因可能是上述区域作为中国重点发展的区域，政策支持力度大，且长期以来是中国的区域经济中心、人口集聚区域和创新核心区域，基础设施和工业链产业链完备。相比之下，兰西城市群、滇中城市群、黔中城市群、宁夏沿黄城市群及天山北坡城市群则处于后五位的城市群。其原因可能是以上5个城市群均位于中国西部地区，整体经济基础相对薄弱，产业结构多以传统制造业和资源型产业为主，先进制造业和现代服务业占比不足，加之人口外流严重，导致城市群发展面临较大压力。

（二）空间分布特征

本文通过自然断点法将19个城市群内生动力水平划分为高等水平、较高水平、中等水平、较低水平和低等水平五种类型，选取2005年、2010年、2015年和2021年作为研究的时间节点，借助ArcGIS软件对城市群内生动力水平的空间分布格局进行可视化分析，具体结果见表4。总体来看，中国城市群内生动力水平呈现“东强西弱，南高北低”的分布特征。东部地区整体评级较高；中部地区大部分城市群评级处于中等以上；西部地区整体评级较低，除成渝城市群达到较高水平外，其余城市群

表3 2005—2021年中国城市群内生动力水平

城市群名称	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	平均值
长三角城市群	0.61	0.67	0.73	0.86	1.03	1.18	1.35	1.52	1.70	1.78	1.93	2.03	2.18	2.47	2.68	2.95	3.25	1.70
京津冀城市群	0.37	0.39	0.44	0.53	0.58	0.65	0.74	0.86	1.03	1.15	1.20	1.29	1.29	1.37	1.45	1.51	1.69	0.97
珠三角城市群	0.23	0.27	0.31	0.34	0.37	0.43	0.46	0.52	0.64	0.64	0.74	0.89	0.99	1.32	1.41	1.38	1.56	0.73
长江中游城市群	0.35	0.37	0.40	0.45	0.48	0.53	0.58	0.61	0.67	0.74	0.79	0.86	0.91	1.02	1.12	1.16	1.32	0.73
山东半岛城市群	0.27	0.28	0.31	0.36	0.39	0.43	0.48	0.51	0.57	0.60	0.65	0.69	0.74	0.81	0.87	0.94	1.07	0.59
成渝城市群	0.21	0.23	0.24	0.29	0.31	0.34	0.37	0.41	0.45	0.50	0.58	0.58	0.62	0.69	0.77	0.83	1.03	0.50
粤闽浙沿海城市群	0.15	0.17	0.19	0.22	0.24	0.26	0.29	0.31	0.34	0.37	0.41	0.42	0.45	0.50	0.52	0.55	0.61	0.35
中原城市群	0.16	0.17	0.18	0.20	0.21	0.23	0.25	0.26	0.29	0.31	0.34	0.37	0.40	0.44	0.49	0.51	0.55	0.31
辽中南城市群	0.18	0.19	0.21	0.24	0.26	0.29	0.29	0.31	0.33	0.33	0.33	0.30	0.31	0.33	0.34	0.35	0.40	0.29
关中城市群	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.19	0.21	0.22	0.24	0.27	0.28	0.31	0.31	0.34	0.36	0.37	0.43	0.25
哈长城市群	0.13	0.14	0.15	0.16	0.18	0.19	0.20	0.21	0.23	0.24	0.24	0.26	0.25	0.26	0.28	0.29	0.32	0.22
北部湾城市群	0.11	0.12	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.21	0.21	0.22	0.25	0.27	0.28	0.32	0.19
晋中城市群	0.06	0.07	0.08	0.18	0.14	0.10	0.11	0.12	0.12	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.16	0.16	0.18	0.13
呼包鄂榆城市群	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.12	0.14	0.13	0.15	0.16	0.16	0.18	0.11
兰西城市群	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12	0.13	0.16	0.09
滇中城市群	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.10	0.09	0.10	0.11	0.12	0.13	0.08
黔中城市群	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.09	0.08	0.08	0.09	0.10	0.11	0.12	0.14	0.07
宁夏沿黄城市群	0.05	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.09	0.06
天山北坡城市群	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	0.08	0.05
全国水平均值	0.17	0.18	0.20	0.23	0.25	0.28	0.31	0.34	0.38	0.41	0.44	0.47	0.49	0.55	0.60	0.63	0.71	0.39

数据来源：作者计算。

多处于较低或低等水平；东北地区整体评级处于中等水平。具体来看，各城市群内生动力水平演变呈现出明显的梯队特征：长三角城市群与京津冀城市群表现最为优异，始终稳居较高水平及以上；山东半岛城市群、珠三角城市群、长江中游城市群及成渝城市群等10个城市群的内生动力评级在波动中有所提升，展现出良好的发展韧性；相比之下，西部地区仍有较多城市群内生动力水平长期处于较低水平及以下区间，有待进一步提升。

（三）时空分布特征

2005—2021年全国城市群内生动力水平的三维核密度变化情况如图1所示。从中可以观察出以下特点：第一，核密度分布整体呈现右移趋势，说明在样本期内中国城市群内生动力水平实现整体性提升；第二，核密度分布曲线呈现右侧拖尾，且随着年份推进右侧拖尾高度有所抬升，表明内生动力水

表4　中国城市群内生动力水平的自然断点法评级

区域	城市群名称	2005年	2010年	2015年	2021年
东部	长三角城市群	高等水平	高等水平	高等水平	高等水平
	京津冀城市群	较高水平	高等水平	高等水平	高等水平
	山东半岛城市群	较高水平	较高水平	中等水平	较高水平
	珠三角城市群	较高水平	较高水平	中等水平	较高水平
	粤闽浙沿海城市群	中等水平	中等水平	较低水平	中等水平
中部	长江中游城市群	较高水平	较高水平	中等水平	较高水平
	中原城市群	中等水平	中等水平	较低水平	中等水平
	晋中城市群	中等水平	较低水平	低等水平	中等水平
西部	成渝城市群	中等水平	中等水平	中等水平	较高水平
	关中城市群	中等水平	中等水平	较低水平	中等水平
	北部湾城市群	中等水平	中等水平	较低水平	中等水平
	呼包鄂榆城市群	较低水平	较低水平	低等水平	较低水平
	兰西城市群	较低水平	低等水平	低等水平	较低水平
	宁夏沿黄城市群	较低水平	低等水平	低等水平	较低水平
	滇中城市群	低等水平	低等水平	低等水平	较低水平
	黔中城市群	低等水平	低等水平	低等水平	较低水平
	天山北坡城市群	低等水平	低等水平	低等水平	低等水平
东北	哈长城市群	中等水平	中等水平	较低水平	中等水平
	辽中南城市群	中等水平	中等水平	较低水平	中等水平

资料来源：作者计算。

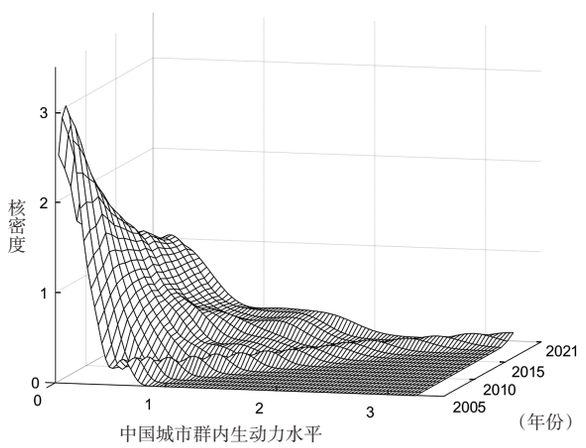


图1　中国城市群内生动力水平的三维核密度图

资料来源：作者绘制。

平较高的城市群不仅持续存在，且具备一定的集聚态势；第三，从主峰形态来看，2005年核密度曲线呈现陡峭的山峰形态，峰值高且分布集中，此后主峰高度呈下降趋势、坡度逐渐放缓，说明原本集中于低水平区间的城市群分布趋于分散，不同城市群间的差距逐步显现；第四，分布形态由双峰向多峰演化，侧峰的形成与增多反映出城市群内生动力水平的分布极化特征逐步凸显，整体呈现多极化发展态势。综上，中国城市群内生动力水平在样本期内呈现出“整体水平提升、低水平集聚度下降、高水平优势强化、区域分化加剧”的动态演变特征。

四、中国城市群内生动力水平区域差异分析

通过时空演变特征及动态演进规律分析可以发现，中国城市群间内生动力水平存在一定的差距。为进一步探究差距情况，根据Dagum基尼系数测算方法，利用Matlab软件计算出总体基尼系数、区域内基尼系数、区域间基尼系数及贡献率，对中国城市群内生动力水平总体差异、内部差异、区域间差异及差异来源情况进行分析。

（一）总体差异分析

样本期内中国城市群内生动力水平总体基尼系数在样本期内呈现上升趋势（见表5）。由2005年的0.321增长至2021年的0.490，累计增幅为0.169，年均增长率为2.67%，说明中国城市群内生动力水平总体差异有所扩大，区域内生动力水平发展不平衡。整体组内差异和组间差异基尼系数在样本期内同样整体呈现上升趋势，其增幅分别为0.011和0.132，分别为初始值的1.46倍和1.76倍。因此，总体而言，中国城市群内部以及城市群间差异存在且存在扩大趋势，内生动力水平发展的不平

表5 中国城市群内生动力水平的总体基尼系数

年份	总体	组内	组间	超变密度
2005	0.321	0.024	0.173	0.124
2006	0.328	0.024	0.180	0.124
2007	0.342	0.025	0.190	0.127
2008	0.367	0.026	0.206	0.135
2009	0.378	0.027	0.217	0.134
2010	0.388	0.028	0.226	0.134
2011	0.406	0.030	0.236	0.140
2012	0.427	0.031	0.255	0.141
2013	0.444	0.032	0.273	0.140
2014	0.444	0.032	0.268	0.145
2015	0.447	0.032	0.273	0.143
2016	0.462	0.032	0.284	0.146
2017	0.470	0.033	0.291	0.146
2018	0.487	0.033	0.309	0.145
2019	0.491	0.034	0.307	0.149
2020	0.492	0.034	0.309	0.149
2021	0.490	0.035	0.305	0.150

数据来源：作者计算。

衡性问题在城市群内部以及城市群间均日趋凸显。

（二）内部差异分析

为了更准确地分析各城市群内部差异，本文选取2005年、2010年、2015年和2021年为时间节点，计算各城市群内部基尼系数，具体结果如表6所示。首先，从区域层面看，区域平均值随时间呈现上升趋势。东部地区城市群内部基尼系数均值始终最高，由2005年的0.330增长至2021年的0.403，表明该地区内生动力的不均衡现象最为突出且持续加剧。中部、西部和东北地区相对较低，2021年分别为0.289、0.260和0.330，也均呈现出不同程度的扩大态势。其次，从具体城市群层面看，内部差异呈现出明显的异质性。以2021年为例，京津冀城市群内部基尼系数均值最高达到0.566，之后为成渝城市群（0.515）和长三角城市群（0.466），相比之下，呼包鄂榆城市群的年均内部基尼系数最低，仅为0.085，反映出其内部发展格局相对均衡。最后，从动态演变来看，不同城市群的发展趋势出现分化。其中，兰西城市群和宁夏沿黄城市群2021年内部基尼系数低于2015年数值，趋向更加协调发展。而长江中游城市群、山东半岛城市群、关中城市群、北部湾城市群等城市群在2021年数值较之前年份有明显上升，反映出区域内资源配置差异扩大。整体来看，内部基尼系数较大的更多为国家重点建设

表6 中国各城市群内生动力水平的内部基尼系数

区域	城市群名称	2005年	2010年	2015年	2021年	城市群平均值
东部	长三角城市群	0.423	0.450	0.437	0.466	0.444
	京津冀城市群	0.508	0.521	0.579	0.566	0.544
	山东半岛城市群	0.163	0.196	0.227	0.274	0.215
	珠三角城市群	0.320	0.374	0.396	0.428	0.380
	粤闽浙沿海城市群	0.237	0.219	0.256	0.281	0.248
	区域平均值	0.330	0.352	0.379	0.403	0.366
中部	长江中游城市群	0.182	0.226	0.269	0.326	0.251
	中原城市群	0.159	0.190	0.223	0.283	0.214
	晋中城市群	0.175	0.190	0.198	0.257	0.205
	区域平均值	0.172	0.202	0.230	0.289	0.223
西部	成渝城市群	0.273	0.392	0.484	0.515	0.416
	关中城市群	0.192	0.241	0.310	0.406	0.287
	北部湾城市群	0.157	0.190	0.212	0.281	0.210
	呼包鄂榆城市群	0.122	0.064	0.077	0.085	0.087
	兰西城市群	0.174	0.213	0.208	0.154	0.187
	宁夏沿黄城市群	0.133	0.132	0.222	0.194	0.170
	滇中城市群	0.180	0.222	0.244	0.253	0.225
	黔中城市群	0.198	0.149	0.206	0.211	0.191
	天山北坡城市群	0.109	0.161	0.211	0.237	0.180
	区域平均值	0.171	0.196	0.242	0.260	0.217
东北	哈长城市群	0.236	0.276	0.315	0.339	0.292
	辽中南城市群	0.225	0.274	0.308	0.321	0.282
	区域平均值	0.231	0.275	0.312	0.330	0.287
	全国平均值	0.219	0.246	0.283	0.309	0.265

数据来源：作者计算。

城市群，而较小的更多为地区引导培育型城市群，但其数值较小可能是其内部各城市内生动力均较低导致。

（三）区域间差异分析

2005—2021年间，中国城市群内生动力水平区域间基尼系数呈现逐步扩大的趋势（见表7），趋于不协调发展。整体而言，东部地区与其他地区城市群内生动力水平差异最为明显，其差异年度均值均大于0.400，东—中部地区、东—西部地区、东—东北地区区域间基尼系数年均值依次为0.432、0.453、0.446，说明东部地区城市群与中国其他地区城市群的不均衡发展态势。其可能的原因是东部地区作为改革开放的先行区，地区在政策支持、资源获取、

人口集聚与产业布局等方面获得发展红利，内生动力越来越强，而其他地区的发展相对滞后。其次中—西部地区、中—东北地区和西—东北地区基尼系数年均值分别为0.299、0.276和0.329。从区域间基尼系数变化趋势分析，区域间发展差距仍在持续扩大。综上，中国城市群内生动力水平区域间差异在研究时期内呈现不断扩大趋势。

表7　中国城市群内生动力水平的区域间基尼系数

年份	东—中	东—西	东—东北	中—西	中—东北	西—东北
2005	0.354	0.361	0.370	0.202	0.203	0.231
2006	0.352	0.366	0.365	0.217	0.205	0.249
2007	0.365	0.378	0.378	0.226	0.218	0.258
2008	0.387	0.391	0.384	0.282	0.279	0.279
2009	0.397	0.410	0.402	0.267	0.259	0.285
2010	0.408	0.425	0.416	0.259	0.246	0.295
2011	0.419	0.440	0.430	0.278	0.261	0.313
2012	0.441	0.460	0.450	0.290	0.271	0.327
2013	0.454	0.477	0.465	0.300	0.276	0.340
2014	0.453	0.475	0.466	0.312	0.285	0.348
2015	0.451	0.478	0.464	0.316	0.277	0.350
2016	0.462	0.489	0.480	0.334	0.297	0.365
2017	0.466	0.497	0.485	0.342	0.305	0.372
2018	0.481	0.513	0.504	0.353	0.316	0.387
2019	0.484	0.516	0.507	0.367	0.328	0.395
2020	0.485	0.513	0.505	0.369	0.335	0.398
2021	0.486	0.510	0.505	0.371	0.334	0.400
均值	0.432	0.453	0.446	0.299	0.276	0.329

数据来源：作者计算。

（四）差异来源及其贡献度分析

通过对城市群内生动力水平的空间差异进行分解，可以进一步解释其空间差异来源及其贡献率，具体结果如图2所示。总体来看，2005年，组内差异、组间差异与超变密度的贡献率分别为7.47%、53.93%和38.60%；2021年，三者的贡献率分别为7.07%、62.26%和30.67%，说明空间差异主要来源为组间差异，城市群间差异始终是影响城市群内生动力水平空间差异的主要来源。从动态演变看，2005—2021年，组内差异呈现下降趋势，组内差异贡献率从7.47%微降至7.07%；组间差异贡献率呈上升趋势，由53.93%上升至62.26%，累计涨幅为15.45%，并在2020年达到峰值62.74%；超变密度的贡献率呈现下降趋势，从38.60%下降至30.67%。可见，中国各城市群间内生动力差异主要由组间差异导致，且组间差异不断扩大，区域间发展差距愈发明显。其原因可能是东部城市群凭借先发优势，在人才、城市建设、科技创新等方面持续领跑，而中西部及东北地区城市群受要素瓶颈、体制机制等制约，动力增长速度滞后于东部，各城市群间的发展差距逐步拉大。为缩小中国各城市群间内生动力水平差异，实现各城市群共同繁荣，需要促进城市群间的协调发展，缩小城市群间的发展差距，推动资源在城市群间的合理配置和流动，从而实现全国范围内的协调发展和整体竞争力的提升。

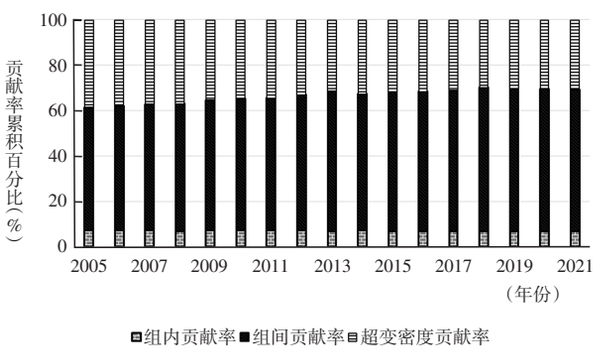


图2　中国城市群内生动力水平的区域差异来源及贡献度图

资料来源：作者绘制。

五、中国城市群内生动力水平耦合协调度发展趋势分析

为测度城市群内生动力水平四个维度间相互作用程度，使用耦合协调度模型进行测度，测度结果如图3所示。从耦合协调度发展趋势来看，各地区趋势保持一致，均为稳步上升趋势，说明中国城市群内生动力水平各维度指标向更为协调方向发展；从耦合协调度发展数值来看，其耦合协调度发展差异较为明显，呈现东部地区>中部地区>全国>东北地区>西部地区的分布格局，其中东部地区发展最为迅速，从2005年中度失调发展至2021年勉强协调；全国、中部地区与东北地区在2005年均处于相同耦合协调度水平既严重失调，后续全国和中部地区耦合协调度水平逐渐与东北地区拉开差距，全国和中部地区发展至濒临失调，东北地区发展至轻度失调。西部地区各维度耦合协调度有待进一步发展，从2005年严重失调发展至中度失调。相较于全国平均耦合协调度而言，西部地区和东北地区城市群内生动力水平的耦合协调度有待进一步提升。

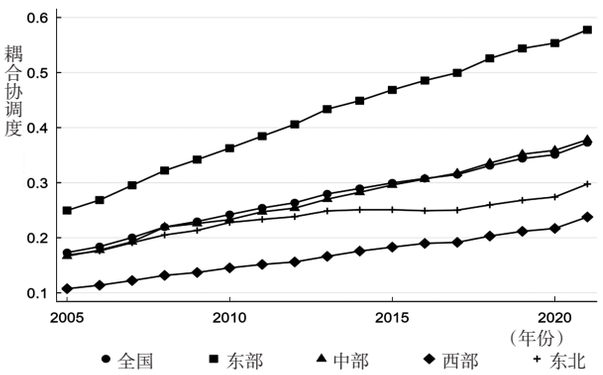


图3 中国城市群内生动力水平的耦合协调度发展趋势

资料来源：作者绘制。

从具体城市群来看，在样本考察的初期与末期，长三角城市群的耦合协调度始终处于最高水平，且于2021年达到良好协调，与其他城市群耦合协调度拉开明显差距。对各年份城市群内生动力水平耦合协调度进行排序，可知长三角城市群、京津冀城市群、长江中游城市群、珠三角城市群和山东半岛城市群的耦合协调度始终位于前五，而兰西城市群、黔中城市群、滇中城市群、宁夏沿黄城市群和天山北坡城市群位于后五位。从中可见，耦合协调度前五名的城市群大多为东部地区城市群，仅长江中游城市群为中部城市群，而耦合协调度后五名的城市群则均为西部城市群。耦合协调度数值增长最多的5个城市群为长三角城市群、珠三角城市群、长江中游城市群、京津冀城市群和成渝城市群，均为国家重点建设城市群，内生动力指标的协调度持续优化。

六、研究结论与建议

城市群内生动力是城市群发展的根本动力，当前，中国各大城市群内生动力稳步提升，区域发展潜力与动能均有显著提升。但各大城市群间发展不平衡问题凸显，城市群内部各城市间发展差距依旧存在。未来要紧跟国家战略安排，采取有力举措，促进城市群间和城市群内部城市的协同发展，发挥各中心城市和主要城市对城市群其他城市发展的辐射引领作用。

（一）研究结论

本文以2005—2021年中国19个城市群所辖的200个城市为对象，运用熵值法对城市群内生动力水平进行测度，采用自然断点法、核密度分析法和Dagum基尼系数对城市群内生动力水平的时空演化特征、水平差异及其差异来源进行分析，并运用耦合协调度模型对城市群内生动力水平不同维度指标的耦合协调状况进行评估。主要得到以下结论：

第一，从整体发展趋势来看，2005—2021年中国各城市群内生动力水平都明显提升，区域发展潜力与动能显著增强，为实现高质量发展和区域协调发展奠定了坚实基础。

第二，中国城市群内生动力水平呈现“东强西弱，南高北低”的空间分布特征，整体呈现东部地区>中部地区>东北地区>西部地区的非均衡格局。其中，长三角城市群、京津冀城市群、山东半岛城市群、珠三角城市群、长江中游城市群及成渝城市群作为中国重点发展的城市群在评级中保持领先。

第三，城市群内生动力水平总体差异随时间呈现扩大趋势，区域发展失衡问题逐步凸显。通过进一步的差异分解可知，组间差异在整个样本期内整体呈上升趋势，且对总体差异的贡献度不断提高，成为推动总体差异扩大的核心因素。东部地区与其他地区差异扩大，对全国区域协调发展战略的推进构成一定挑战。

第四，中国城市群内生动力水平不同维度指标向着更为协调的方向发展，各城市群耦合协调度呈现稳步上升趋势。相较于全国平均耦合协调度水平，西部地区和东北地区城市群内生动力水平的耦合协调度仍处于相对较低水平，存在发展滞后、系统协同性不足等问题。

（二）政策建议

基于上述结论，结合当今时代背景，本文提出以下建议。

1.聚焦内生动力建设，加快内部资源整合

中国城市群建设正处于快速发展和优化提升的阶段，与世界先进城市群相比，既有显著成就，也存在一些差距，发展城市群内生动力是推动城市群建设的应有之义。在人力资本方面，可以通过加大对教育和职业培训的投入，提高劳动力素质，鼓励高校和职业院校根据城市群产业需求调整专业设置，培养实用型和创新型人才。在实物资本方面，应着力完善交通运输与信息通信网络等基础性设施建设，通过提高区域间的通达性与连接效率，优化各类生产要素的配置与流通。在创新资本方面，需引导市场主体增加创新研发支出，同时强化产学

研协同创新机制，加速科技创新成果的产业化进程与实际应用。在文化资本方面，加强保护和传承地方文化，提升城市群的文化软实力，增强居民的文化认同感和归属感。通过文化活动和文化产业的发展，促进城市产业转型升级。

2.破解内生发展约束，构建差异发展格局

由于中国各城市群地理区位和资源环境差异，各城市群间内生动力发展不协调问题显著，为破解城市群内生发展约束，提高中国城市群总体建设水平，针对不同发展水平城市群应采取不同发展措施，构建差异化发展格局。东部地区作为中国经济发展的先行区，需要进一步强化创新驱动，提升科技创新能力和高端制造业水平，增强国际竞争力，同时加强对周边城市群的辐射和带动作用。中部地区作为中国重要的工业基地和交通枢纽，需要加快产业升级，同时积极承接东部地区产业转移，培育新的经济增长点，加强基础设施建设，提升区域互联互通水平，促进区域协调发展。西部和东北地区应避免做大做全的发展思路，需要结合自身现有资源和政策，提升区域发展基础条件，积极培育特色产业，更好地融入国内大循环，如西部及东北地区可充分发挥其得天独厚的生态资源与特色文化，通过深化文化旅游产业开发，实现文旅资源向经济发展动能的实质性转化。

3.优化内生要素配置，提升要素协同水平

为提升城市群内生动力水平，进一步优化内生要素配置和提升要素协同水平至关重要。在保持各城市群内生动力水平稳步提升的同时，需要引导城市群内各内生要素和资源更加合理构建，通过提升要素协同水平，提升城市群发展效率。同时，明确核心城市的引领作用，强化核心城市与周边城市的协同联动，构建优势互补、分工协作的发展格局，促进核心要素由核心城市向周边城市辐射，进而提升城市群的整体竞争力。通过组团式和网络化的现代化城市群与都市圈建设，促进区域城市协调发展。

参考文献

[1]NERFIN M. Another Development. Approaches and Strategies [M]. Uppsala: Dag Hammarskjöld Foundation, 1977:9-13.

[2]ZAMAN G, GEORGESCU G. Financing the endogenous development at regional and county levels. Particularities, trends and challenges[R]. Munich Personal RePEc Archive (MPRA) working paper, 2015.

[3]戴靓，丁子军，马海涛，等.粤港澳大湾区技术转移的空间关联与内生动力[J].地理学报，2024(6).

[4]FRIEDMANN J ，李泳.规划全球城市：内生式发展模式[J].城市规划汇刊，2004(4).

[5]张鸿雁.构建扬子江创意城市群的内生动力与成长策略[J].南京社会科学，2024(4).

[6]旷彦昌，刘继红.城市群内生发展研究[J].湖南城市学院学报，2004(4).

[7]马丽，道灵芝，程利莎，等.中国中心城市内生动力和支撑力综合评价[J].经济地理，2019(2).

[8]MOKYR J. A Culture of Growth: The Origins of the Modern Economy[M]. Princeton: Princeton University Press, 2016: 276.

[9]高鸿鹰，潘建伟.乔尔·莫基尔对经济增长历史起源与动力研究的贡献——科睿唯安“引文桂冠”经济学奖得主学术贡献评介[J].经济学动态，2022，(08)：147-160.

[10]郭剑雄.人力资本、生育率与城乡收入差距的收敛[J].中国社会科学，2005(3).

[11] LUCAS JR R E. On the mechanics of economic development[J]. Journal of monetary economics, 1988, 22(1): 3-42.

[12]MORETTI E. Local multipliers [J]. American economic review, 2010, 100(2): 373-377.

[13]SHAPIRO J M. Smart cities: quality of life, productivity, and the growth effects of human capital[J]. The review of economics and statistics, 2006, 88(2): 324-335.

[14]GLAESER E L, KERR W R, PONZETTO G A M. Clusters of entrepreneurship [J]. Journal of urban economics, 2010, 67(1): 150-168.

[15]GLAESER E L, GOTTLIEB J D. The wealth of cities: Agglomeration economies and spatial equilibrium in the United States[J]. Journal of economic literature, 2009, 47(4): 983-1028.

[16]DURANTON G, TURNER M A. Urban growth and transportation[J]. Review of economic studies, 2012, 79(4): 1407-1440.

[17]BLOOM D E, CANNING D, FINK G. Urbanization and the wealth of nations[J]. Science, 2008, 319(5864): 772-775.

[18]ROMER P M. Endogenous technological change [J]. Journal of political economy, 1990, 98(5, Part 2): S71-S102.

[19]范斐，邵小彧.城市群协同创新带动大中小城市协调发展：理论逻辑、关键问题与实现路径[J].社会科学，2025(11).

[20]ENCAOUA D, GUELLEC D, MARTÍNEZ C. Patent systems for encouraging innovation: Lessons from economic analysis[J]. Research policy, 2006, 35(9): 1423-1440.
[21]BOURDIEU P. The forms of capital. InJ. Richardson (Ed.) Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education [M]. New York: Greenwood Press, 1986: 241-258.
[22]GLAESER E L, KOLKO J, SAIZ A. Consumer city[J]. Journal of economic geography, 2001, 1(1): 27-50.
[23]曹俊文,曹玲娟.中国城市群制造业国内贸易循环测度及其差异分解与收敛性检验[J].统计与决策,2024(9).
[24]廖重斌.环境与经济协调发展的定量评判及其分类体系:以珠江三角洲城市群为例[J].热带地理,1999(2).
[25]王淑佳,孔伟,任亮,等.国内耦合协调度模型的误区及修正[J].自然资源学报,2021(3).

Spatiotemporal Evolution, Regional Disparities and Coupling Coordination of Endogenous Driving Force in Urban Agglomerations of China

Li Hong Zhang Hongzhou Wang Panpan

Abstract: The endogenous driving force of urban agglomerations constitutes the fundamental driver of their development. Based on endogenous growth theory, this paper uses the entropy method, natural breakpoint classification, kernel density analysis, and the Dagum Gini coefficient to analyze the spatiotemporal evolution characteristics, hierarchical disparities and underlying sources of endogenous driving force of China's 19 major urban agglomerations from 2005 to 2021. Furthermore, we used the coupling coordination model to evaluate the coordinated coupling status of multidimensional indicators in different regions. The results show that the endogenous driving force of China's urban agglomerations has been significantly enhanced, with notable improvements in both regional development potential and growth momentum; the endogenous driving force exhibits a spatial pattern of being strong in the east, weak in the west, high in the south and low in the north, with eastern region > central region > northeastern region > western region; the overall disparity in endogenous driving force within urban agglomerations show a steady upward trend, with inter-group differences being the primary driver of this overall divergence; the various dimension indicators reflecting the endogenous driving force levels within urban agglomerations tends to be coordinated development; however, compared with the national average level of coupling coordination, the coordination degree of relevant indicators in western and northeastern urban agglomerations still needs further improvement.

Key Words: Urban Agglomerations; Endogenous Dynamics Level; Coupling Coordination Model; Coordinated Regional Development

(责任编辑:墨 衡)

【区域绿色发展】

全球清洁能源投资的复杂网络特征与竞合演化态势研究*

韩梦瑶 李锦洲 李宏图

摘 要：在应对气候变化背景下，清洁能源投资成为国际社会关注的重点。为了系统性地解析清洁能源投资中的复杂网络特征和参与主体的竞合博弈态势，基于2000—2020全球清洁能源投资网络，系统地分析了其空间格局、网络特征及主体竞合关系。结果表明，全球清洁能源投资格局由早期的中美双核主导，逐步转向2010年后的多极化分布。投资网络的节点数、平均度及平均加权度均在2017年达到最大值，2009—2019年呈现出“小世界”特性，中、美、日及欧洲国家加权出度较高，东南亚、南亚、北非及东非国家的加权入度较高，中美投资去向多元，但深度及广度不同，欧洲及中东等地表现出明显的区域偏好，英国和大洋洲的投资则表现出近邻效应。结合全球清洁能源投资的复杂网络特征，力求揭示全球清洁能源投资网络的演化趋势与竞合关系，为各国在全球清洁能源投资中的角色定位提供了量化支撑与启示建议。

关键词：清洁能源；演化特征；投资网络；竞合演化

中图分类号：F061.5 **文献标识码**：A **文章编号**：2095-5766(2026)02-0123-16 **收稿日期**：2025-05-21

***基金项目**：国家自然科学基金项目“碳中和博弈下中国清洁能源开发主体的竞合演化机制及外生风险防控”(42371183)；中国科学院青促会会员项目(2023058)；中国科学院地理资源所可桢—秉维青年人才计划项目(2023RC002)。

作者简介：韩梦瑶，女，中国科学院地理科学与资源研究所副研究员；剑桥大学环境、能源和自然资源管理中心客座研究员，通信作者(北京 100101)。

李锦洲，男，南京信息工程大学地理科学学院本科生(北京 100049)。

李宏图，男，中国科学院大学资源与环境学院硕士生(北京 100193)。

一、引言

近年来，全球范围内清洁能源应用的持续拓展标志着发电方式的深刻变革。据国际可再生能源署(IRENA)报告显示，自2010年以来，清洁能源的装机容量实现翻倍增长，这一趋势有效反映了清洁能源在技术可行性和市场接受度方面的显著进展(Saqib et al., 2024)。值得注意的是，技术创新(Nezhnikova et al., 2018)、运营效率提升(Muhammed et al., 2020)及成本竞争力增强(Dorsey-Palmateer et al., 2020)共同推动了太阳能、风能、水能和生物能等清洁能源形式的稳步发展，巩固了其在全球能源结构中的重要地位，并使清洁能源投资在国际舞台上日益具有吸引力(Hassan et al., 2024; 王超等, 2023)。

能源投资作为经济活动中最复杂的领域之一，长期以来被众多研究者所关注(Blyth et al.,2007)。已有研究表明，发达国家的清洁能源投资布局更注重海上风电(Gallaher et al., 2023)、储能技术(史冬

梅等, 2023)等技术领域。以欧洲为例,北海沿岸国家通过开发大规模的海上风能项目,形成了具有显著影响力的区域集群效应(Bilgili et al., 2023; Durakovic et al., 2023)。与此同时,以中国和印度等国为代表的新兴经济体在政策和市场需求拉动下,在清洁能源技术的生产和项目开发方面取得了令人瞩目的进展(曲申等, 2024; Fang, 2023; Sharma et al., 2026)。非洲以其丰富的太阳能和风能资源引发了投资者的兴趣。Bouraiou等(2023)的研究表明,阿尔及利亚等国家每年的平均日照时间超过3,000小时,展示出巨大的开发潜力。此外,已有研究围绕清洁能源的影响因素及风险特征进行了系统探讨,研究表明,政府的鼓励性政策、碳边境税、技术进步、贸易开放程度以及腐败程度等,均通过不同的路径及程度来影响清洁能源的投资决策及行为(Bellakhal et al., 2019; Popp et al., 2011; Zyadin et al., 2014)。受经济政治全球一体化进程的影响,各国通过经济上相互依存关系形成了深度交融、高度交互的网络结构,地域空间格局逐渐从静态的地理空间转向生产要素自由流动的网络空间(Wen et al., 2017)。

从研究方法来看,当前研究主要通过复杂网络方法来分析能源投资的演变趋势及特征情况,运用不同的经济模型剖析研究对象之间的竞合关系。綦建红等(2019)通过复杂网络模型分析了全球绿色能源投资网络的演化特征,指出该网络呈现出小世界性和无标度特征,并揭示了全球绿色能源投资的节点结构随时间逐渐松散,投资关系的核心逐步扩展到多个国家。杨宇(2022)运用了复杂网络视角来探讨中国与全球能源市场的互动,发现随着能源转型,中国的能源投资从单纯的油气领域扩展到可再生能源,并进一步对全球能源治理的整体架构及内部关系进行剖析。何则等(2019、2020)则通过构建跨境并购网络,分析了能源投资的演化过程,运用模块度等贸易集团检测的方法分析具体的竞争及合作关系。夏四友等(2020)从复杂网络视角探析中国与贸易国之间的石油流动情况,并通过K-Mean聚类法来分析他们之间的竞合关系。种照辉等(2022)通过社会分析的方法来分析化石能源与可再生能源之间的贸易情况,并使用QAP回归方法定量分析贸易网络之间的依存关系。张强等(2023)利用联合国跨国投入产出数据对各国的能源结构性权力进行测度,通过Spearman相关分析检验国家之间关系的强弱,并通过定性比较分析方法(QCA)来解析背后的影响因素。Lin等(2025)提出一种前景理论演化博弈模型(PTEGM),来刻画能源投资双方的风险偏好及损失厌恶特征。

在投资网络的研究尺度上,目前对国际投资网络宏观结构特征的研究主要包括对网络集中度和度分布互惠性、聚类系数、网络路径、网络度相关性与富人俱乐部现象等特征的分析(Fagiolo et al., 2009)。部分研究通过对国际投资网络社团结构演化过程的梳理,从而理清投资全球化的发展脉络(Kali et al., 2007)。在网络微观层面,网络节点重要性是网络微观层面研究的重要指标,刻画了单个节点对国际投资格局的影响力,以衡量一个国家/地区在投资网络中的影响力及其投资地位。部分研究发现国际投资网络中存在着核心—边缘结构(Fagiolo et al., 2010; Squartini et al., 2011)。从研究对象来看,当前研究主要聚焦微观层面的企业投资网络、中观层面的产业投资网络以及宏观层面的国别投资网络(金永红等, 2021; Briglauer et al., 2023)。现有文献大多以发达国家和地区为案例对象(Brida et al., 2015; Cró et al., 2020),倾向于对当前投资现状和问题进行定性分析。相比于其他的投资网络,清洁能源投资网络更依靠多方参与主体,演化和发展的速度迅速,受到政策及技术的驱动作用较强(柏明国等, 2024)。在清洁能源领域,现有研究仍停留在碎片化的视角,更多侧重单一维度的分析,难以全面解释清洁能源投资网络的全球性特征和复杂性(Wen et al., 2017)。虽然已有研究对清洁能源在结构特征、演化路径及驱动机制上作了一定了研究,并通过对比的方式突出清洁能源的独特性(Anbumozhi et al., 2024),但仍需从全球视角做切入对能源投资的空间格局、演化特征及主体竞合关系作进一步的判断及解析。

在此基础上,本研究聚焦全球清洁能源投资的复杂网络特征,力求揭示全球清洁能源投资的网络拓扑结构、动态演变规律及关键特征,拓展传统核心—边缘结构在绿色能源转型大背景下的适用性。通过对核心国家、次核心国家及边缘国家的识别,剖析典型国别在清洁能源投资网络中的节点特征,并进一步刻画投资主体之间合作与竞争的复杂格

局关系。在此基础上，基于当前国际清洁能源投资变化，本研究力求揭示可能存在的机遇及风险挑战，深化全球清洁能源投资网络的演化趋势和竞争态势，为各国在全球清洁能源市场中的角色定位提供了理论依据，为政策制定者提供推动清洁能源投资以及加强多边合作的清洁能源合作路径。

二、方法与数据

清洁能源投资网络属于有向加权网络，以全球各国为节点，以国家之间的清洁能源投资联系作为边，以国家间清洁能源投资所涉及的投资金额作为边的权值，构建全球清洁能源投资的空间关联网络（Squartini et al., 2011b; Wang et al., 2025）。其中，清洁能源投资数据来源于国际可再生能源署（IRENA, 2025），并通过公开可查询的统计数据、企业年报等资料进行交叉验证。具体而言，以 $V=\{v_1,v_2,...,v_N\}$ 表示国家的集合，N 为国家的数量。以 E_{ij} 表示国家 v_i 和国家 v_j 之间的清洁能源投资联系状态，$E=\{E_1,E_2,...,E_s\}$ 表示所有国家之间的清洁能源投资联系的集合，若 v_i 和 v_j 之间存在清洁能源投资关系，则 $E_{ij}\neq\varnothing$ 且 $E_{ij}\in E$；若 v_i 和 v_j 之间尚未建立清洁能源投资联系，则 $E_{ij}=\varnothing$。进一步，将 v_i 和 v_j 之间存在的清洁能源投资关系以矩阵形式表达，则为：

$$\boldsymbol{G}_{N\times N}=\begin{bmatrix} e_{1,1} & \cdots & e_{1,N} \\ \vdots & & \vdots \\ e_{N,1} & \cdots & e_{N,N} \end{bmatrix} \tag{1}$$

$$e_{ij}=\begin{cases} 1 & (E_{ij}\neq\varnothing \text{ 且 } E_{ij}\in E) \\ 0 & (E_{ij}=\varnothing) \end{cases} \quad (1\leqslant i,j\leqslant N) \tag{2}$$

式（2）中 $e_{ij}=1$ 和 $e_{ij}=0$ 分别表示 v_i 和 v_j 之间存在或不存在边的连接。

本研究通过边和节点的数量、平均度、平均加权度、度中心性、聚类系数、平均路径长度和网络密度等指标，对清洁能源投资网络的整体特性和节点特征进行刻画，引入核心—边缘算法，探讨投资网络中不同组团和集群的异质性特征，并结合制度距离与文化距离解析投资网络的区域性偏好成因，具体如下：

平均度是网络中每个节点的度数的平均值。度数由两个部分组成：入度和出度。节点的入度表示指向该节点的连接数，而出度表示从该节点发出的连接数。因此，节点的度数是其入度和出度的总和，平均度则是所有节点度数的平均值，反映了网络中节点的连接密度。在本研究中，平均度（AD）的计算公式如下所示，其计算公式为：

$$AD=\frac{\sum_i D_i}{N} \tag{3}$$

其中，D_i 表示每个节点的度数，N 为网络中节点的总数。

平均加权度为各节点加权度的平均值。节点加权度指的是在全球清洁能源投资网络中各国所涉及的投资流量金额的平均值，故平均加权度是对整个投资网络活跃度的衡量。在本研究中，平均加权度（AW）的数值以百万美元为单位表示，其计算公式为：

$$AW=\sum_i WD_i/N \tag{4}$$

其中，WD_i 表示每个节点 i 的节点加权度。

平均路径长度可以衡量网络中节点的分离程度，反映清洁能源投资网络中各个节点的连接性，其数值表示任意两个国家之间的投资关系最多通过其他多少个国家进行连接，故平均路径长度越短，网络内各个参与国的可达性越好，其计算公式为：

$$AL=\frac{\sum_{i>j} l_{ij}}{\frac{1}{2}N(N+1)} \tag{5}$$

其中，AL 代表平均路径长度，l_{ij} 是指某个节点 i 与节点 j 之间的最短距离。

网络密度作为衡量网络内部稠密和网络规则程度的指标，是指网络中实际边数与该节点数下最大可能边数的比值。随着网络密度增加，可认为全球清洁能源投资网络趋向于紧密化发展，网络密度 θ 的计算公式为：

$$\theta=\frac{2\chi}{N(N-1)} \tag{6}$$

其中，χ 表示边的个数。

聚类系数能够测度全球清洁能源投资网络中国家的聚集度，度为 n_i 的节点 i 的聚类系数 C_i 表明，在节点 i 的 n_i 个近邻节点之间实际存在的连接边的数目与理论最大可能边数的比值为：

$$C_i=\frac{M_i}{(n_i-1)\frac{n_i}{2}} \tag{7}$$

其中，M_i表示n_i个近邻节点间实际存在的连接边的数目。在本研究的研究中，为研究整体清洁能源投资网络中各国的聚集程度，采取计算平均聚类系数进行分析，同时通过比较该值与随机网络的聚类系数理论值，判断清洁能源投资复杂网络是否具有小世界性。

节点中心性的度量指标主要包括度中心性、介数中心性、紧密中心性、特征向量中心性、网络流中心性和子图中心性等，能够衡量网络中节点的重要程度。本研究选取接近中心性和介数中心性指标分析全球清洁能源投资网络节点的相对可达性和衔接功能。

根据给定节点i与网络中其他所有节点的最短距离，可以通过接近中心性判断节点在网络中的位置，因此，该指标越大，表明节点国家越处于清洁能源投资网络的中心位置。其计算公式为：

$$CC_i = \left[\frac{1}{N-1} \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^{N} l_{ij} \right]^{-1} \tag{8}$$

介数中心性是根据网络中所有节点间最短路径经过节点i的数目来衡量节点在网络中的中介衔接性，故该指数越大，说明节点国家在全球清洁能源投资网络中的中枢功能就越显著，其计算公式为：

$$BC_i = \sum_{i \neq \alpha \neq \beta} \frac{n\alpha\beta(i)}{n\alpha\beta} \tag{9}$$

通过比较网络的平均聚类系数与同等规模随机网络的平均聚类系数，以及网络的平均最短路径长度与同等规模的随机网络的平均最短路径长度，可以判断网络是否具有“小世界”特性。计算公式如下：

$$\sigma = (C/C_{re})/(P/P_{re}) \tag{10}$$

其中，σ为“小世界”指标值，一般“小世界”系数大于1，则认为该网络具备“小世界”网络特征；C为测算清洁能源投资网络的平均聚类系数；P为平均路径长度；C_{re}为与测算网络同等规模随机网络的平均聚类系数；P_{re}为该随机网络的平均路径长度。

本研究使用世界银行发布的、包含六个子指标的世界治理指数(Worldwide Goverance Indicators, WGI)来衡量各国制度发展水平。结合Kogut和Singh(1988)提出的距离计算方法，制度距离定义为:

$$dis_wgik_{st} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^{6} \frac{(I_{i,A,t} - I_{i,B,t})^2}{I_{it}} \tag{11}$$

其中，i表示WGI中制度发展水平的各子指标(i=1,2,…,6)，$I_{i,A,t} - I_{i,B,t}$为t年A国和B国在制度发展水平子指标i方面的差异；V为各制度发展水平在子指标i方面的方差，作为除数以解决各维度制度发展水平得分可能不可比的潜在问题。

本研究采用Hofstede文化维度理论，借鉴Kogut et al.(1988)测算国家之间的文化距离，具体计算公式为：

$$CD_{jk} = \sum_{i=1}^{4} \left[\frac{(I_{ij} - I_{ik})^2}{V_i} \right] /4 \tag{12}$$

其中，I_{ij}代表国家j在第i个维度上的得分，I_{ik}代表国家k在第i个维度上的得分，V_i为第i个指标得分的方差。

为了识别网络中的核心—边缘结构，本研究使用Rossa et al.(2023)提出的核心—边缘算法，用以揭示网络结构及单个节点的角色特征。上述算法可以计算网络整体的集中度和各个节点的核心性。将全球所有国家按核心性分为四个层级。核心性值大于0.3的国家被归类为核心结构，核心性在0.1到0.3之间的国家被归类为亚核心结构，核心性在0.01到0.1之间的国家被归类为次外围结构，核心性小于0.01的国家被归类为外围结构。

三、结果分析

在全球清洁能源转型持续推进及清洁能源相关产业的持续发展之下，清洁能源投资已经逐步成为重塑国际能源投资格局及区域经济联动的关键因素。从空间视角考察全球清洁能源投资网络的演化过程及投资主体之间的竞合博弈关系，有助于识别清洁能源投资网络的核心国家、投资流动趋势及变化情况，进而为理解全球清洁能源投资网络的时空分布特征提供基础。

1.全球清洁能源投资空间格局演变

图1刻画了2000—2020年全球清洁能源投资空间格局演变。在2000—2005年，美国和中国是全球清洁能源投资的核心节点，是全球清洁能源投资网络最为密集的区域。美国投资了30余个国家，中国清洁能源投资国家的数量虽然少于美国，但是对重点合作国家的清洁能源投资额较大，对阿尔巴尼

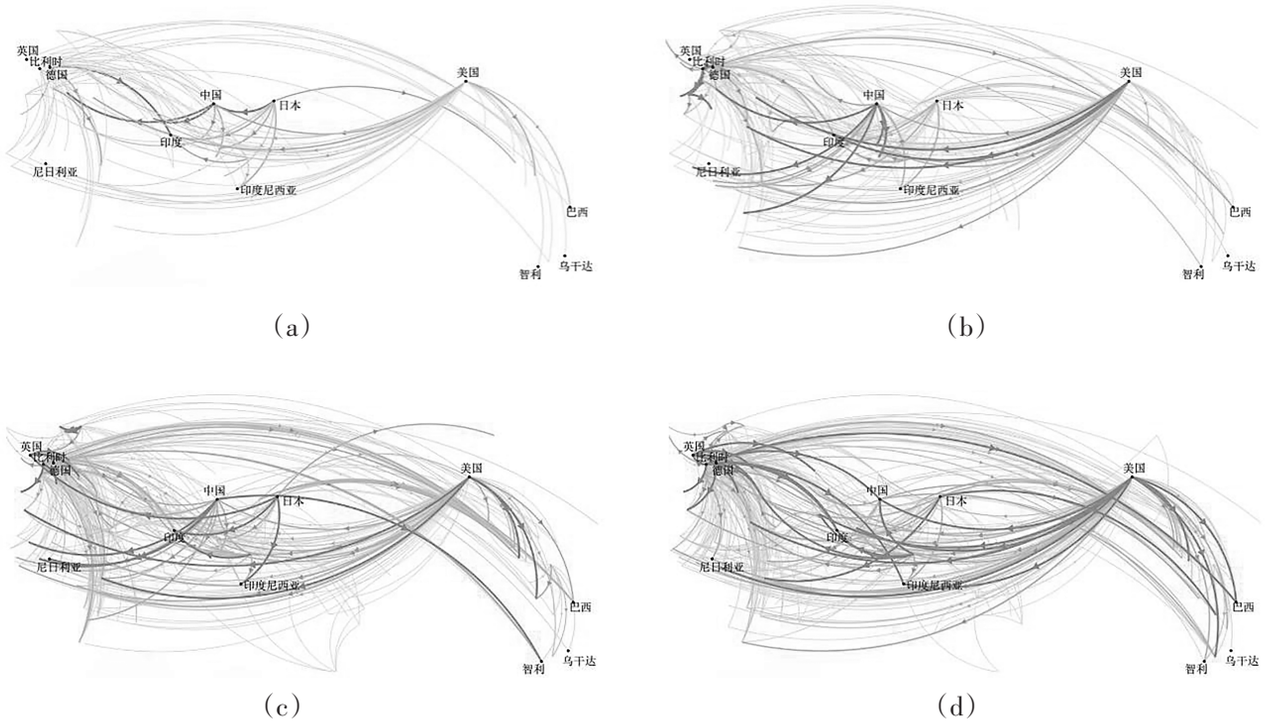


图1　全球清洁能源投资空间格局演变趋势图

资料来源:作者自绘,数据来源为国际可再生能源署(IRENA)。

亚、伊朗和巴基斯坦分别投资了6.71亿美元、5.82亿美元和5.73亿美元,分别占据这一阶段全球清洁能源投资总量的5.32%、4.61%和4.54%。这一阶段欧洲国家的清洁能源投资也逐渐起步,但是非洲和南美洲国家在这一时期的清洁能源投资网络中参与程度相对较低。

2006—2010年,欧洲国家与日本成了全球清洁能源投资的重要核心力量。此阶段,欧洲国家的投资倾向集中于欧洲内部,具体表现为比利时对英国、葡萄牙和西班牙的投资额分别为15.46亿美元、8.23亿美元和7.40亿美元,而英国则向爱沙尼亚投资了12.90亿美元。这些投资均位列该时期清洁能源投资网络中边权值前十位。同时,日本的清洁能源投资范围较为广泛,展现出较为分散的投资地理特征。这一时期中国投资对外清洁能源投资额已超越美国,占全球总投资量的24.76%。

2011年之后,全球清洁能源投资网络呈现了更为复杂的多核化特征,东南亚、南亚和非洲地区逐渐成了清洁能源投资新兴热门地区。2016—2020年,东南亚菲律宾的清洁能源总投资额为46.62亿美元。东南亚的印度尼西亚、南亚的印度等国家接受了大量来自欧美的清洁能源投资,而来自非洲的尼日利亚、南美洲的智利和乌干达等新兴网络节点国家也成为中国的主要投资对象。其中,中国对尼日利亚的清洁能源投资额在2016—2020年中高达60.56亿美元,占全球总投资量的5.68%。欧洲部分国家的清洁能源投资对象不再仅限于本国及其他欧洲国家,而是向非洲、南美洲等新兴市场加大投资额度。特别是在2016—2020年,比利时的清洁能源总投资额达到218.28亿美元,投资国家数量已经超过同一时期的中国。

总体来看,2000—2020年全球清洁能源投资空间格局经历了从少数核心国家主导向多核心、多区域联动的演变趋势。早期投资网络主要由美国等少数核心国家作为引领,投资流向相对集中,2011年后随着亚洲、南美洲等地区投资国的崛起,全球清洁能源投资逐渐突破了传统的发达经济体之间的合作框架,形成了以中国、日本及欧洲等新兴国家共同参与的多极化投资格局。这一演化表明,全球的清洁能源投资不仅仅是从发达国家流向欠发达国家,而是跨区域、多主体及全方位的复杂体系,新兴市场的发展能力及战略地位也持续抬升。

2.全球清洁能源投资网络特征

表1展示了2000—2020年全球清洁能源投资

表1 2000—2020年全球清洁能源投资网络特征概述

	2000—2005年	2006—2010年	2011—2015年	2016—2020年
节点数	在80到102之间波动	保持平稳增长，在2017年达到最大值172		
边数	缓慢增长	增速最快，尤其是2009—2010年增长了101条边	从381增长到442，共增长了61条边	在2017年达到最大值551
网络密度	在0.016到0.019之间波动			
平均度	在1.44到1.57之间波动	增速较快，其中2008—2010年增速最大，从1.87增长到2.69	先增后减，在2017年到达最大值3.20	
平均加权度	变化较小	三次先升后降，其中2008—2009年增速最大，从37.52增长到150.30，在2017年达到最大值197.39		
平均路径长度	在1到1.39之间波动			
聚类系数	低于0.01		三次先升后降，三个拐点分别为2011年、2014年和2018年	

资料来源：国际可再生能源署（IRENA）。

网络整体特征指标。在这期间，边数在2008—2010年迎来了阶梯式上升，而节点数的增长较之节点更为平稳，从2006—2013年逐年匀速上涨。从节点自身的演化来看，节点的平均加权度在2008—2009年出现了剧增，从37.52上升至150.30，几乎增长了5倍，相比之下节点的平均度的变化比较平缓。值得注意的是，在2017年，节点数、边数、平均度和平均加权度同时达到了最大值，分别是172、551、3.20和197.39。

在网络的连通性方面，平均路径长度波动区间为1至1.39，表明全球清洁能源投资网络的连通性较高，节点之间的平均距离较短，即全球经济体间可以通过少量的“桥梁”经济体实现有效的清洁能源投资关系。网络密度保持在0.016和0.019之间，说明主要大洲的主要节点已经确定，新的节点并未改变网络的基本连接特征和整体架构，网络的核心节点依然保持较高的连接度，而新增节点则更多发挥辅助作用，加强了局部区域的网络联系。平均聚类系数则反映了节点之间的群体化程度。2000—2008年，聚类系数值始终低于0.01，表明在此阶段全球清洁能源投资网络的节点之间缺乏足够的群体化连接。然而，自2009年起，聚类系数出现了显著提升，并且其与平均最短路径长度的比值在2009—2019年始终保持高于随机网络的理论值（$C_{random}=\frac{2E}{N(N-1)}=2.24\times10^{-4}$），因此投资网络在这一阶段呈现出“小世界”特征。2020年投资网络的节点数大幅下降至66个，边数降至75条，平均度和平均加权度也分别从2019年的3.15和103.43下降至1.14和89.44，显示出节点之间的连接强度和互动频率均有所减弱。最为显著的是，平均聚类系数从0.03下降至0.01，接近随机网络的水平，这表明节点之间的集聚效应显著减弱，网络的群体化程度大幅下降，整体网络趋于分散化。

2000年以来，全球清洁能源网络的集中度从0.9498降低至0.9434，然后升高至0.9450，最后达到0.9485。总体来看，全球清洁能源网络的集中度始终大于0.94，表明全球清洁能源投资网络中长期存在显著的核心—外围结构。部分国家处于网络的核心位置，而大多数国家则处于边缘位置。与此同时，集中度先降后升的趋势表明，鉴于清洁能源的战略和安全需求，一些节点国家关注清洁能源进口的多元化和去中心化，同时追求国际投资的规模效应，并从多元渠道推动清洁能源贸易合作。

3. 全球清洁能源投资节点特征

图2展示了2000—2020年清洁能源投资网络节点特征排序。入度和出度表示了一个国家在清洁能源投资中选择目的地国家多元化及产品多样化的情况。在节点特征测算中，无权出度与加权出度分别代表清洁能源投资的广度与强度。就投资广度而言，美国位居全球首位，表现出显著的全球覆盖特征，日本次之；就投资强度而言，中国排名全球前列，说明尽管中国投资的国家数量相对有限，但投资规模巨大且集聚效应显著，美国在该指标上紧随其后。在无权入度和加权入度方面，排名前列的国家半数以上集中在南亚、东南亚以及非洲地区，主要为发展中国家，因其对能源的需求不断增

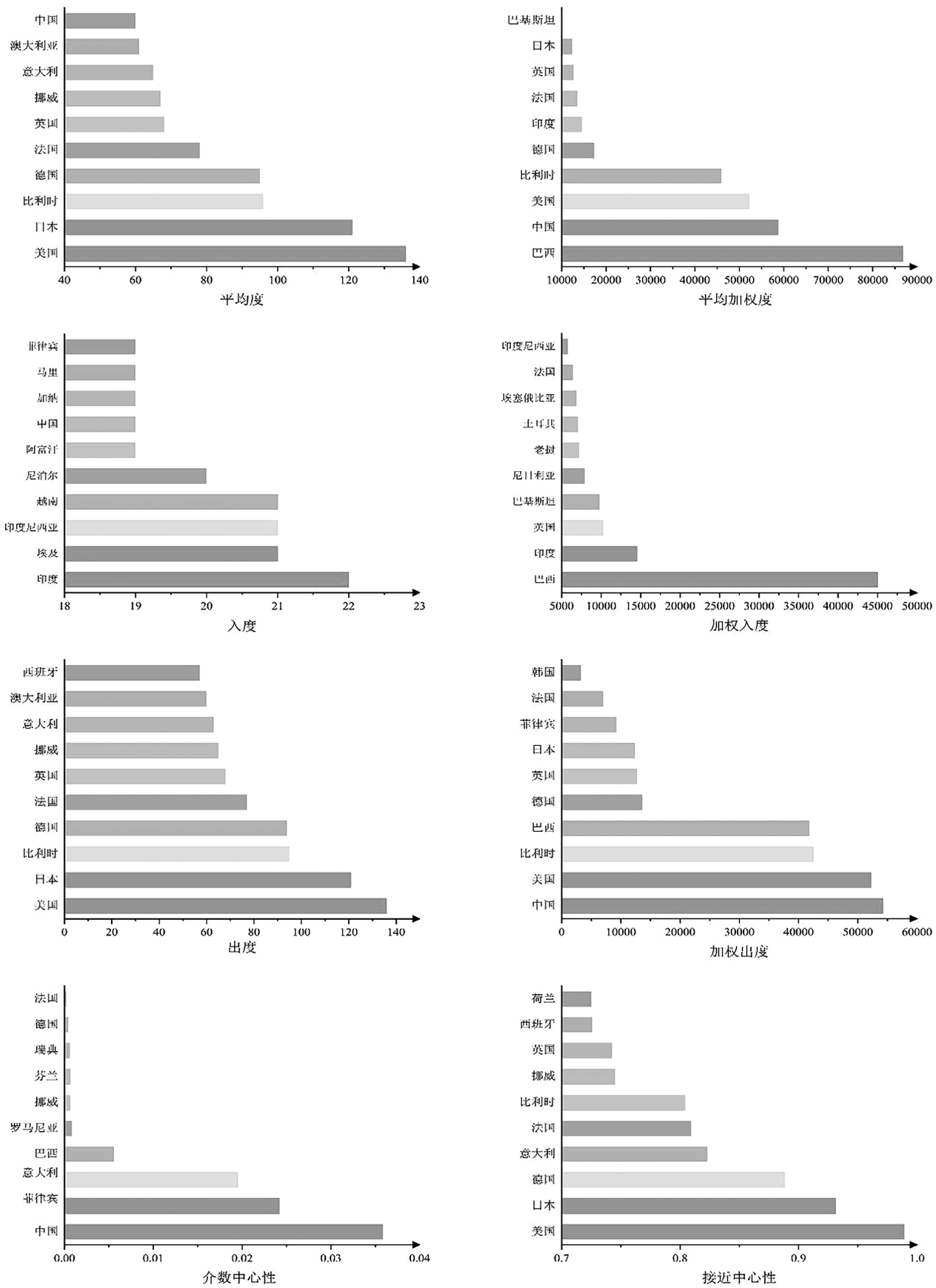


图2　2000—2020年清洁能源投资网络节点特征图

数据来源:作者自绘,数据来源为国际可再生能源署(IRENA)。

长，逐渐成为全球清洁能源投资的重点区域。

接近中心性体现了一个节点在发出和接收关系时不受其他节点控制的程度，而介数中心性则反映了节点国家对于网络中资源的控制能力，二者结合可以大致判断某个国家在清洁能源投资网络中扮演的角色。从2000至2020年的网络节点特征的大小排序分析，接近中心性排在前十位的国家分别为美国、日本、德国、意大利、法国、比利时、挪威、英国、西班牙、荷兰；介数中心性排在前10位的国家分别为中国、菲律宾、意大利、巴西、罗马尼亚、挪威、芬兰、瑞典、德国、法国。对比来看，上述国家有一半出现在入度或出度前10国家中，这也反映了世界清洁能源投资网络事实上是一种点对点的投资模式，清洁能源投资关系则体现为国家之间的依赖与竞争。

在2000—2010年，中国为核心性最高的国家；而在2011—2015年和2016—2020年，美国为核心性最高的国家。此外，日本和德国也一直处于核心结构中。比利时和法国增长最为迅速，比利时从外围结构增长到核心结构，最终其核心性仅次于美国；而法国从次外围结构增长到核心结构，整体上呈现先上升后稳定的趋势。研究表明，尽管有众多国家加入清洁能源投资，但是由于缺乏前期产业积累导致其在网络演化中难以实现从外围向核心的结构性跨越。

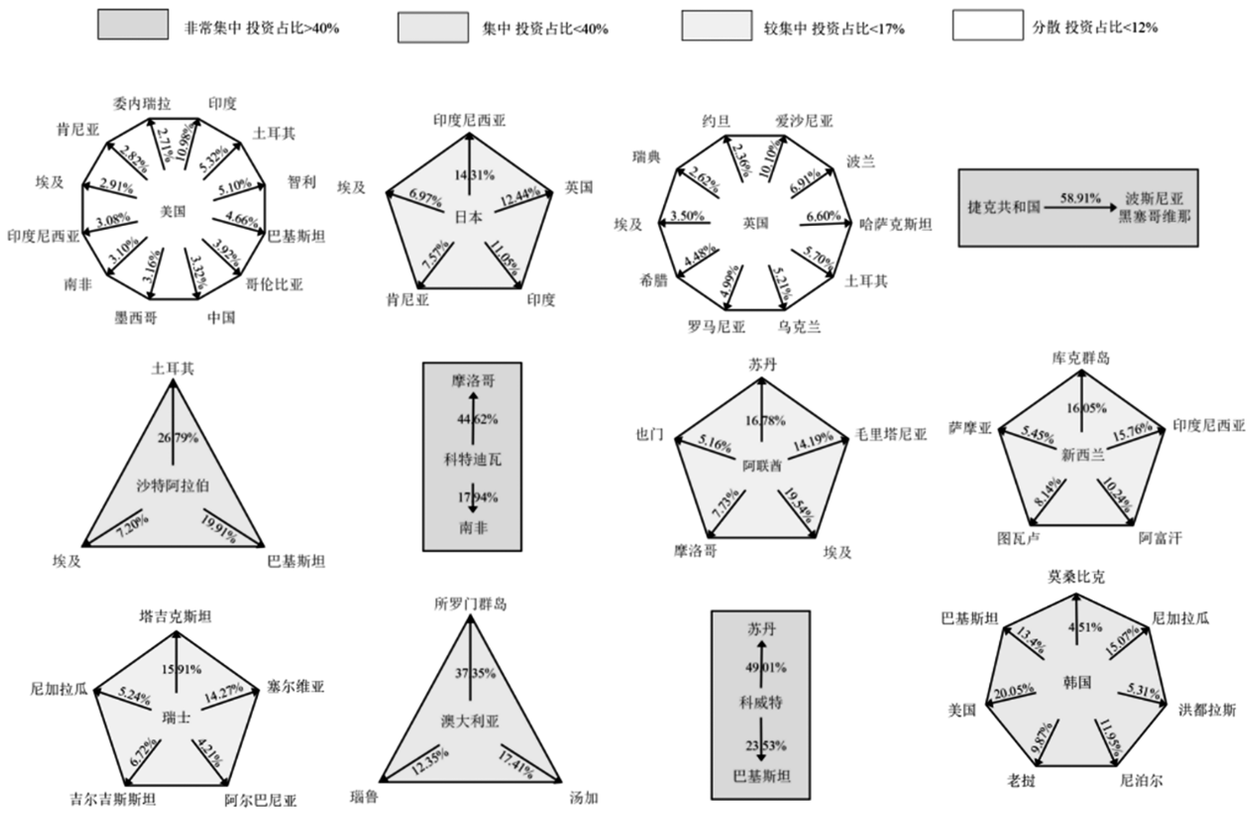
总的来说，2000—2020年全球清洁能源投资网络呈现出显著的核心—边缘结构特征。其中，美国、欧洲主要国家在对外投资的规模、范围和网络控制能力方面始终处于领先的地位，是全球清洁能源投资的主要组织者；南亚、非洲等地的发展中国家处于外围地区，更多表现为投资的承接者。与此同时，核心性的动态演变特征表明，清洁能源投资网络并非静态的单一结构，而是在全球化、国家进步和国际合作中不断进化。尽管部分国家随着时间的发展逐渐进入投资网络的圈层，但其核心特征仍旧不明显，全球清洁能源投资体系仍存在一定的路径依赖性。

4.典型区域参与主体竞合关系

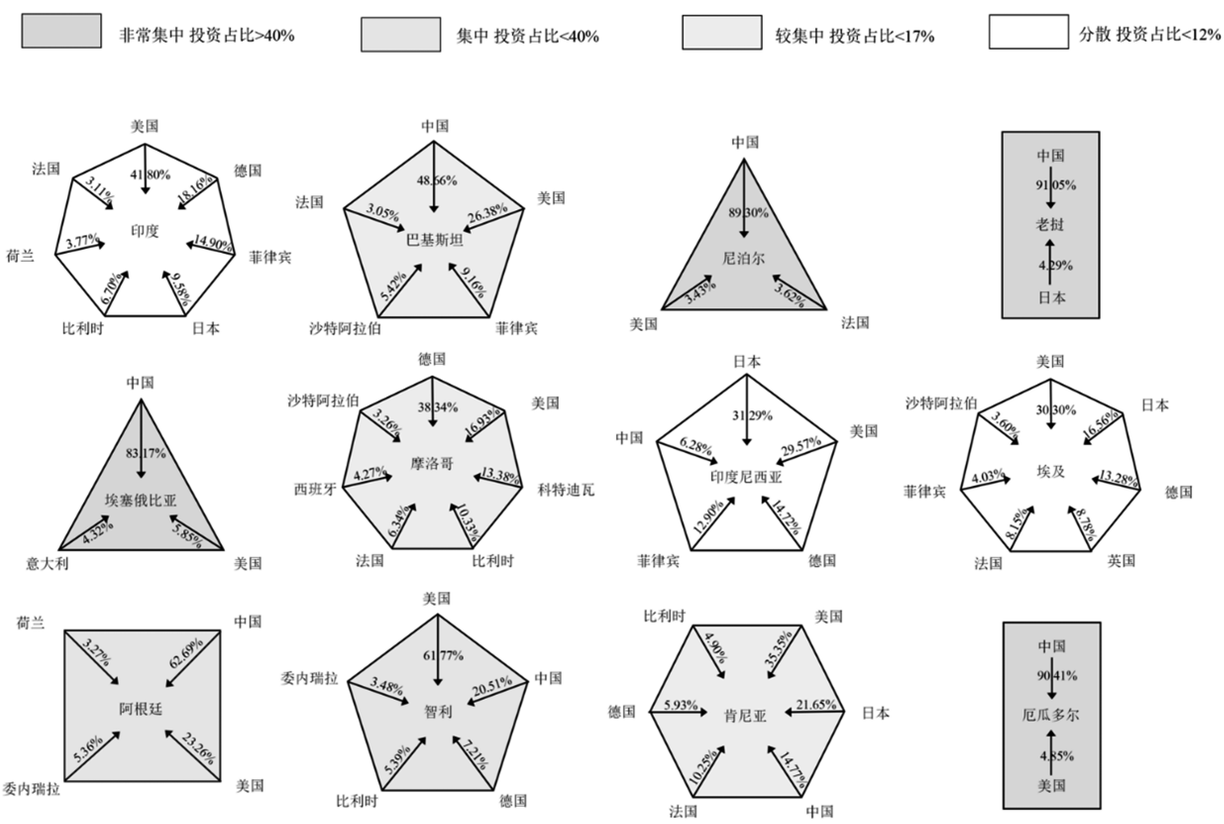
图3(a)和图3(b)分别展示了典型清洁能源投资国和清洁能源东道国。投资国中多数是发达国家，这表明发达国家在全球清洁能源投资中占据优势地位。对比来看，美国、日本、英国、韩国、新西兰、澳大利亚和瑞士均为主要的投资国。上述国家在全球清洁能源投资中占据了主导地位，同时其清洁能源投资相对较为分散。美国和英国的清洁能源投资分别集中于印度和爱沙尼亚，分别占总投资的10.98%与10.10%，而对其他东道国的清洁能源投资相对平均。两国的整体投资分布呈现差异化空间格局。其中，美国的清洁能源投资覆盖全球六大洲，重点流向印度、印度尼西亚、埃及、南非、土耳其及智利等国；而英国则表现出显著的地理邻近偏好，欧洲市场的投资比例超过了70%，覆盖了包括爱沙尼亚、罗马尼亚、土耳其等国在内的欧洲国家。

相较之下，清洁能源东道国接收别国的清洁能源投资相对较为集中。中国和美国在其中扮演着重要角色。超过3/4的清洁能源东道国接收了中国的清洁能源投资，其中在2/3的国家中接收的中国的清洁能源投资在所有接收的清洁能源投资的占比超过了50%，而在尼泊尔、老挝、厄瓜多尔和阿根廷这些国家中甚至占据超过60%。中国与上述国家的双边合作关系较为牢靠，且这些国家的清洁能源项目往往以中国为主要清洁能源投资方。美国对图3中大多数东道国均有清洁能源投资，其中对智利和印度的清洁能源投资占据了主导地位。说明中美的清洁能源投资能力较强，而中国对多数第三世界国家的合作深度更高，美国的合作广度更大。实际上，通过对东道国的观察也能够发现中欧、中美和中日之间潜在的竞争关系，这一现象在南巴基斯坦、印度尼西亚和肯尼亚上尤为明显。

清洁能源投资中的“近邻效应”表现为投资国对地理邻近国家的显著偏好。这一现象不仅在英国的投资布局中突出，也主导了大洋洲以澳大利亚和新西兰为核心的投资集团。其中，澳大利亚对所罗门群岛、汤加和瑙鲁的清洁能源投资额分别为37.35%、17.41%和12.35%。而新西兰分别对库克群岛、萨摩亚和图瓦卢这些大洋洲邻近的岛国的清洁能源投资占其总清洁能源投资的16.05%、5.45%和8.14%。摩洛哥位于北非，相较其他非洲国家，因其与欧洲的地理更接近，其与德国和美国的清洁能源投资联系更加紧密，分别占据其接收的清洁能源投资38.34%和16.93%的份额。类似地，中国对位于南亚和东南亚的老挝与尼泊尔的清洁能源投资，也在一定程度上验证了地理邻近性的影响。然而，这一规律在除了英国、澳大利亚和新西兰其余发达国家中表现并不



(a)清洁能源投资国及其投资对象



(b)清洁能源东道国及其投资对象

图3　清洁能源投资国家竞合关系

数据来源:国际可再生能源署(IRENA)。

明显。

欧洲清洁能源投资集团、中东清洁能源投资集团以及亚洲清洁能源投资集团在清洁能源投资决策上展现出明显的区域性偏好。德国和法国倾向于对非洲和南亚地区的国家进行清洁能源投资，主要投资东道国包括印度、摩洛哥、埃及和肯尼亚，分别占上述国家接收总清洁能源投资的21.27%、44.68%、21.43%和16.18%。除此之外，德国对印度尼西亚进行清洁能源投资，法国则进一步扩展至巴基斯坦和尼泊尔。由阿联酋、沙特阿拉伯和科威特组成的中东地区的投资集团倾向于在非洲进行清洁能源投资，尤其是阿联酋，其所有投资对象均位于非洲。具体来说，阿联酋分别在毛里塔尼亚、埃及、苏丹、也门和摩洛哥的清洁能源投资占其总清洁能源投资的14.19%、19.54%、16.78%、5.16%和7.73%。科威特则向苏丹在清洁能源投资了49.01%，沙特阿拉伯则对埃及投资了7.20%。此外，科威特和沙特阿拉伯分别对巴基斯坦进行了23.53%和5.42%的清洁能源投资。韩国的清洁能源投资主要集中在美洲和亚洲，向美国、尼加拉瓜和洪都拉斯分别投资了20.05%、15.07%和5.31%，向巴基斯坦、尼泊尔和老挝分别投资了13.40%、11.95%和9.87%。日本与中国的清洁能源投资对象都比较分散，且投资对象存在一定的相似性，这也意味着会在某些区域存在一定的竞争关系。

四、讨论与政策建议

在全球能源低碳转型的背景下，清洁能源投资已成为重塑国际竞争格局的关键组成。过去20年中，跨国资本流动加速推动清洁能源网络，从以少数大国为核心的格局走向多中心合作模式，但清洁能源投资分布不均、地缘博弈加剧等问题仍旧存在。以下本研究将通过分析清洁能源投资网络的结构演化与特征，和讨论不同国别间的清洁能源投资合作关系，为全球清洁能源投资策提供启示建议。

1.全球清洁能源投资网络特征

清洁能源网络并不属于典型的无标度网络，但其存在异质性，投资规模极其不均匀。少数国家清洁能源投资对象较多，与多个国家有投资联系，表现为2000—2020年加权出度前十的国家较为固定，而加权出度前五的国家主要为美国、巴西、中国、比利时及日本。多数国家的清洁能源投资伙伴较少，投资结构较为单一；与此同时，少数国家清洁能源投资量很大，而多数国家投资量很小。实际上，清洁能源投资网络是核心—边缘结构，具体表现为：一些国家或地区的合作伙伴在局部地区彼此间交往较多，而投资量相对较大的国家起到跨区域沟通桥梁的作用，其合作伙伴分布在全球各个区域，彼此之间联系比较松散，例如美国，其出度数较高。这种核心—边缘结构也进一步印证了清洁能源投资网络在空间分布上的不均衡特征。

2017年全球清洁能源投资网络的节点数、边数、平均度及平均加权度（197.385）均达到最高水平，说明2017年跨国清洁能源投资互动最为活跃，资本流动与技术合作网络趋于稳定。同时，这一网络结构的演变可能与全球气候治理的制度变迁存在一定关联。2015年《巴黎协定》的签署推动了清洁能源投资的政策调整（林茂文，2024；Ishaq and Crawford, 2024），并在2016—2017年形成政策驱动—资本流动—网络演化的传导路径。但在2017年后，各项网络指标呈现系统性回调，节点数与边数分别下降至2020年的66和75，平均加权度回落至89.44。这主要是受全球经济不确定性、地缘政治风险的加剧和2020年全球重大公共卫生事件影响，各国和企业更倾向于采取保守的投资策略，更多国家选择收缩清洁能源投资规模，减少对外资本流动。

聚类系数的先增后降的趋势结果表明，清洁能源投资格局在局部地区呈现集聚性特征，在整体上呈现“小世界”的趋势。在特定区域或国家间，清洁能源的投资网络逐渐增多，并向“局部集群”模式发展。随着清洁能源产业逐步从初期的技术引领转向市场应用的广泛拓展，网络的局部群体逐步增强，而整体网络结构则表现出“小世界”趋势。而20年内网络平均聚类系数整体较小，表明清洁能源投资的地理空间联系仍然较为松散，其区域间的合作网络仍存在较大的发展空间。随着技术的不断进步和政策支持的增强，清洁能源市场尚未达到高度集中的状态，这也为未来的进一步融合和合作提供了可能。

全球清洁能源投资网络中的各国接近中心性和介数中心性的差异，反映了各国在能源投资流动

中的不同角色和影响力。中国在介数中心性中排名第一，却未出现在清洁能源投资网络的接近中心性前十位，原因在于中国的投资集中于几个主要的合作伙伴，因此它在全球清洁能源网络中与其他国家的平均距离较长，联系密度较低，影响了其接近中心性。尽管美国是清洁能源投资领域的重要参与者，但主要扮演的是清洁能源技术和资本的输出国，源自其他国家的投资相对有限，在网络中作为中介的角色相对较弱。巴西是在加权入度中排名第一，加权出度中前五的国家，表明巴西不仅在全球能源投资中扮演着重要的输出角色，同时也是能源投资的重要接收国，这也可以解释其在介数中心性中排名第四的原因。

网络中的新兴节点同样值得引起重视。以尼日利亚为例，自2013年以来，尼日利亚在清洁能源投资网络中的加权入度排名位居前列，显示出其对清洁能源投资的巨大吸引力，其中中国投资了89.3%。实际上，尼日利亚的清洁能源潜力巨大，但其清洁能源资源仍未开发，太阳能和风能技术对发电量的贡献不到1%（Oduro et al., 2024）。尼日利亚当局出台了一些政策和法规，例如《多年电价令》（MYTO）、尼日利亚清洁能源和能源效率政策（NREEP）以及微型电网监管框架等政策（Akpojedje et al., 2025），为清洁能源的部署创造一个有利的融资环境。这些政策不仅为国内外投资者提供了投资保障，也为尼日利亚未来清洁能源领域的发展奠定了基础（Nitte et al., 2023）。

尼日利亚和巴西分别是非洲和南美洲最大的经济体和人口最多的国家，且都拥有大量的可再生能源资源，在吸引清洁能源的投资方面都排名前列。具体来看，巴西在2007年通过引入拍卖机制提高了电力市场透明度，降低了成本，促进了开发者与政府间的合作，同时通过技术特定政策和分布式发电计划激励了清洁能源需求，创造了良好的融资环境（Herrera et al., 2024）。相比之下，尼日利亚对投资者缺乏足够的政治承诺，导致政策机制的执行有限，尤其是在2016年签署的1.125吉瓦太阳能电力采购协议（PPA）由于准入电价和担保政策的反复变动而停滞（Isah et al., 2023），这增加了主权风险并造成了大规模清洁能源项目的不确定性。因此，需要强大的政治意愿和政策一致性，尼日利亚政府才能为外资企业创造良好的清洁能源投资环境。

2. 不同国别间的投资合作关系

当前，全球清洁能源投资网络呈现出中心化向多元化、局部性向全球性的演化趋势，主要清洁能源大国和新兴经济体之间的投资合作关系日趋复杂。尽管清洁能源投资呈现出强劲增长的势头，但全球范围内的投资分布不均、政治和经济的不确定性依然对清洁能源项目的推进形成了挑战。为了应对这些挑战，确保全球清洁能源投资网络的稳定性与可持续性，国际社会亟须采取有效的政策措施，推动跨国合作与资本流动，以促进全球清洁能源产业链的整合和发展。

美国的清洁能源投资最为分散，2000—2020年累积投了136个国家，累积清洁能源投资额超过了551.52亿美元，凸显其作为核心投资国的网络渗透能力。这一投资能力的形成可归因于美国多元化的融资机制，如政府通过投资税收抵免（ITC）、生产税收抵免（PTC）等税收抵免及贷款担保等政策工具降低项目风险（Rao, 2024）；私营部门则依托绿色债券、可再生能源信托基金等资本市场创新拓宽融资渠道，有效缓解清洁能源技术高初始成本的约束（Chai et al., 2025）。在此机制驱动下，美国企业通过技术输出与股权投资深度介入东道国项目开发，形成以市场导向为主的跨境投资模式。然而，美国清洁能源投资的持续扩张面临结构性制约。国内政策周期性与地缘政治目标间的张力，导致监管框架稳定性不足。

在欧盟内部，各个国家扮演着不同的角色，比利时自2018年开始占据全球清洁能源投资量最大的国家，而法国、英国、德国则因其长期以来的技术积累和政策支持在清洁能源投资中也占据重要地位，对外清洁能源投资总额和投资国数量均很大。相比之下，西班牙、罗马尼亚、爱沙尼亚波兰更多扮演了清洁能源投资的东道国角色，他们更多地倾向于去接收欧盟其他国家的投资。欧盟在绿色转型领域构建了高度协同的政策框架，为成员国之间清洁能源投资的相互促进创造了有利条件。一方面，欧盟通过《欧洲绿色新政》设定了统一的2050年气候中和目标。另一方面，绿色转型得到了来自欧盟预算的大量财政支持。欧洲结构与投资基金（ESIFs）被认为是促进实现包括绿色转型在内的《欧洲绿色新政》目标的重要资源。在2021—2027

年，欧洲区域发展基金（ERDF）预算的30%和凝聚力基金预算的37%应用于实现气候目标。这种大规模的公共资金引导不仅直接拉动了项目投资，更重要的是，向整个市场发出了强烈的政策信号，可能增强了私人资本对清洁能源领域长期营利性和稳定性的信心，从而激励了更多跨境与跨区域的资本流动与合作。

中国2013年提出了“一带一路”倡议，吸引了越来越多的投资和贷款来开发世界各地，尤其是发展中国家的清洁能源项目。中国与巴基斯坦合作推进中巴经济走廊建设，与老挝合作水电开发（Mirza et al., 2024），与阿根廷和巴西实现清洁能源结构多样化和可持续发展的目标相结合（Ugarteche et al., 2023）。此外，中国在许多非洲国家的能源领域参与了相对较大的项目，对非洲大陆获得清洁和可持续能源的获取产生了重大影响（Lema et al., 2021）。加纳的Buai大坝和赞比亚的Kafue Gorge水电站提供清洁的水电、肯尼亚Garissa光伏项目和中非共和国的Sakai光伏项目利用太阳能发电以及埃塞俄比亚的Aysha风电场项目。总体来说，中国在海外的清洁能源投资正为“一带一路”共建国家的绿色低碳转型提供强大助力，中国清洁能源的海外发展也正在从单纯的电站建设转向更加全面的产能合作（孙磊等，2025）。

与此同时，非洲一些国家也积极参与到全球清洁能源投资网络中，成为关键的投资接受方。尼日利亚和埃塞俄比亚与中国的合作关系尤为密切，分别接受了中国70.35亿美元和57.31亿美元的清洁能源投资。相比之下，摩洛哥和埃及则更倾向于与欧美国家展开合作，摩洛哥和埃及分别从德国和美国获得了清洁能源投资，摩洛哥接受了22.22亿美元和9.82亿美元，而埃及则分别获得了7.08亿美元和16.17亿美元的投资。该地区清洁能源市场面临诸多挑战，包括基础设施薄弱、资金匮乏、技术转移困难以及腐败等因素（Tawiah et al., 2022），但其巨大的清洁能源潜力正在吸引越来越多的全球投资者。

本研究引入变量制度距离和文化距离，以解释英国和法国的区域性偏好现象。通过计算1996—2023年英国和爱沙尼亚的制度距离，可以发现英国和爱沙尼亚的制度距离呈现减少的趋势。正是因为制度距离的减少，导致了英国向爱沙尼亚的清洁能源投资增多。2000—2020年英国在爱沙尼亚的清洁能源投资占其总投资的10.10%。此外，通过计算法国与其他国家的四维度文化距离，结果在0至5.87之间，四分位数为1.19，其中摩洛哥与法国的四维度文化距离为0.64，埃及为1.03。这可能由于摩洛哥和埃及都曾经为法国的殖民国有关。法国在2000—2020年向摩洛哥的清洁能源投资占据摩洛哥接收的清洁能源投资的6.34%，埃及为8.15%。

3.政策启示与建议

国际能源署（IEA）发布的《2024年世界能源投资报告》表明，全球能源投资总额预计将首次超过3万亿美元，其中有2万亿美元用于清洁能源、电动汽车和核能等清洁技术。在全球能源进行能源转型的背景下，清洁能源的供需在全球出现局部不均衡现象，全球清洁能源网络结构的演化正在由双核主导向多核联动转变，网络结构趋于松散。在这个关键时期，通过优化清洁能源政策获取国际清洁能源市场的话语权与决策权就显得至关重要。基于本研究对全球清洁能源投资网络的分析，部分政策启示与建议如下：

世界清洁能源投资网络呈现出的“点对点”结构，这种双边依赖关系深刻影响着全球能源安全的稳定性。能源供需双方的互依性和脆弱性使得国际能源投资关系更加复杂，易受地缘政治、经济波动以及全球突发事件的干扰。在确保能源供应来源的多元化的基础上，与重点清洁能源供给国建立紧密且稳定的合作关系，将有效降低国家能源安全面临的风险。特别是对于一些对外能源依赖较高的国家，通过签订长期合同、建立战略储备机制等方式，确保与关键清洁能源供应国的平稳投资关系，不仅有助于应对全球能源市场的不确定性，还能有效提升国家能源安全和战略灵活性。

在缺乏稳定的国际合作框架国际形势下，不同国别及区域间获取清洁能源技术价值的不平等，阻碍全球清洁能源一体化的协调与发展的协调与发展。为实现区域内的平衡发展，这一目标应通过优化国际资源配置，增强技术创新和资金流动，特别是鼓励新兴经济体参与全球清洁能源体系的建设，提升其技术自主性和市场竞争力。双边和多边倡议在内的国际伙伴关系和合作也可以促进技术转让、能力建设和知识共享，为清洁能源投资创建政

策条件。

在对外投资过程中，针对从事小型光伏、风能及生物质能等领域的中资企业，开发相应支持工具，有助于推进企业积极开拓分布式清洁能源市场；随着各投资地区融资模式日趋多元化，在项目前期根据不同地区和国别特点制定因地制宜的融资方案，提升投融资效率；面对气候灾害频发、政局动荡、债务率高企等现实状况，各投资机构在项目落地前应综合研判东道国的气候风险、政治风险与债务风险，开展全面风险排查，健全风险评估体系。

在全球能源转型的背景下，发展中地区清洁能源投资的合作伙伴关系亟待加强，特别是在非洲、南亚和东南亚等新兴市场。以非洲为例，尽管非洲清洁能源投资潜力巨大，拥有丰富的可再生能源资源，但由于资金不足和技术水平相对较低，许多项目仍未得到有效开发。因此，发达国家和国际金融机构应当加大对非洲清洁能源领域的投资力度，提供必要的资金支持和技术援助。通过加深合作，发达国家不仅能帮助非洲加速能源转型，还能够实现共同的气候目标，并在非洲市场中获得可持续的经济利益。特别是非洲的太阳能和风能资源为全球能源安全和碳减排提供了重要的机会，国际社会应通过更加积极的投资和合作，为非洲创造更大的清洁能源发展空间。

贸易保护主义的兴起，区域化趋势在一定程度上与国际市场分工相冲突，这反映了经济地理学中区域经济自给与全球价值链动态调整之间的张力。为了缓解这种张力并促进全球清洁能源的均衡发展，国际社会需要加强合作，推动贸易自由化和投资便利化。同时，通过发展众筹、影响力投资和绿色债券等创新融资机制，可以为清洁能源项目筹集更多的投资资本，降低融资成本，吸引更多的私人和公共资本投入，从而提高清洁能源投资效率和可持续性。

当前，国际局势深刻演变，影响广泛深远，世界发展正步入新的动荡变革期，全球能源安全面临严峻挑战。在全球追求可持续绿色能源的愿景下，各主要经济体加大政策引导，吸引更多投资加入到清洁能源的开发和应用之中。总体来看，清洁能源投资是实现能源转型和应对气候变化的必要途径，有助于减少对进口能源的依赖，保障能源的稳定供应，带动相关产业的发展和创新，推动经济和社会的可持续发展。在能源转型的背景下，构建全球清洁能源复杂投资网络，探究典型国别清洁能源投资机制，有助于探寻有利于清洁能源投资的政策导向、社会环境及发展方向，为跨境清洁能源投资提供政策建议与理论支持。

五、总结

世界正处百年未有之大变局，全球经济地理的整体格局正在或即将出现系统性重构。清洁能源投资作为整合和重塑世界经济地理的重要变量，对其空间格局的审视有助于理解世界经济格局的演变动向。本研究基于复杂网络理论，从全球视角分析了2000—2020年清洁能源投资网络的空间格局演变、网络整体特征、节点特征以及典型区域参与主体竞合关系。研究发现：第一，本研究推进了进了对清洁能源全球化资本流动机制的理解。研究发现全球投资模式已经发生了变化，从原来的双核主导变成了现在的多极化特征。随着各国之间投资联系的加强，跨国资本流动的规模不断增大，资本在全球范围内资源配置的效率也呈现出上升的趋势。清洁能源全球化资本流动表现出明显的区域特征。其中，欧洲和中东地区形成了投资集群，而大洋洲的投资则主要集中在邻近国家，可能受到制度距离、文化距离和绿色金融政策协同性等因素的影响。第二，本研究修正了核心—边缘模型在绿色转型背景下的适用性。本研究通过核心—边缘算法计算出网络的集中度和网络中各个节点的核心性，发现全球清洁能源投资网络中长期存在显著的核心—外围结构，中国、美国、日本和德国在本研究研究年份中一直处于核心结构。第三，本研究阐明了政策冲击对网络结构的深度重塑作用。以2015年《巴黎协定》的签署为转折点，全球清洁能源投资网络的节点数、边数、平均度及平均加权度都在增长，在2017年均达到历史最高水平，说明宏观政策能够强化节点间的关联强度与资源配置效率，驱动清洁能源投资网络从碎片化的投资行为向高度协同的拓扑结构转型。综上所述，本研究通过揭示全球清洁能源投资网络的演变规律，为理解绿色资本在全球范围内的动态配置提供了多

维视角。在应对全球气候变化与推动能源转型的关键时刻，识别网络关键枢纽、优化多边投资路径以及强化绿色金融政策协同，不仅是各国提升自身在能源格局中竞争力的核心诉求，更是构建更具韧性、高效且普惠的全球清洁能源治理体系的必由之路。

（本研究的撰写工作得到了期刊编辑部及匿名审稿人的悉心帮助，在文章撰写过程中顾天玥、朱瑞鑫、张雨萌等同学参与数据收集、整理与校验工作，在此一并致谢。）

参考文献：

[1]SAQIB N, DINCĂ G. Exploring the asymmetric impact of economic complexity, FDI, and green technology on carbon emissions: Policy stringency for clean-energy investing countries[J].Geoscience frontiers, 2024, 15(4).

[2]NEZHNIKOVA E V, OKHREMENKO I V, PAPELNIUK O V. Investigation of the features of investment in the development of renewable energy sources: main consumers, legal regulation, equipment, rates and delivery [J]. International journal of energy economics and policy, 2018, 8(4): 178-186.

[3]MUHAMMED G, TEKBIYIK-ERSOY N. Development of renewable energy in China, USA, and Brazil: A comparative study on renewable energy policies [J]. Sustainability, 2020, 12(21).

[4]DORSEY-PALMATEER R, NIU B. The effect of carbon taxation on cross-border competition and energy efficiency investments[J]. Energy economics, 2020, 85: 104602.

[5]HASSAN Q, ALGBURI S, SAMEEN A Z, et al. A comprehensive review of international renewable energy growth[J]. Energy and built environment, 2024.

[6]王超，孙福全，许晔，等. 乌克兰危机下的全球能源格局变化及能源科技发展新特点[J]. 中国科学院院刊，2023, 38(6).

[7]BLYTH W, et al. Investment risks under uncertain climate change policy[J]. Energy policy, 2007, 35(11): 5766-5773.

[8]GALLAHER A, et al. Breaking wind: A comparison between US and European approaches in offshore wind energy leadership in the North Atlantic region [J]. Renewable and sustainable energy reviews, 2023, 187: 113766.

[9]史冬梅，王晶. 中国、日本、韩国电池技术和产业发展战略态势分析[J]. 储能科学与技术，2023, 12(2).

[10]DURAKOVIC G, CRESPO DEL GRANADO P, TOMASGARD A. Powering Europe with North Sea offshore wind: The impact of hydrogen investments on grid infrastructure and power prices[J]. Energy, 2023, 263: 125654.

[11]BILGILI M, ALPHAN H, ILHAN A. Potential visibility, growth, and technological innovation in offshore wind turbines installed in Europe [J]. Environmental science and pollution research, 2023, 30(10): 27208-27226.

[12]FANG Z. Assessing the impact of renewable energy investment, green technology innovation, and industrialization on sustainable development: A case study of China[J]. Renewable energy, 2023, 205: 772-782.

[13]SHARMA P, MEENA S. Comparative assessment of solar power capacity and policy framework in India and China [J]. International journal of fundamental and multidisciplinary research, 2026, 6(2): 1-12.

[14]曲申，宋怡藩，张薇，等. 中国省际能源高质量协同发展测度[J]. 北京理工大学学报(社会科学版)，2024, 26(2).

[15]BOURAIOU A, et al. Solar Energy in Algeria: Geographical Advantages, Photovoltaic Potential, and Policy-Driven Initiatives in the Saharan Region[C]. 2023 14th International Renewable Energy Congress (IREC). IEEE, 2023.

[16]ZYADIN A, et al. Challenges to renewable energy: A bulletin of perceptions from international academic arena [J]. Renewable energy, 2014, 69: 82-88.

[17]POPP D, HASCIC I, MEDHI N. Technology and the diffusion of renewable energy [J]. Energy economics, 2011, 33(4): 648-662.

[18]BELLAKHAL R, BEN KHEDER S, HAFFOUDHI H. Governance and renewable energy investment in MENA countries: How does trade matter?[J]. Energy economics, 2019, 84.

[19]YANG W, DU D, YOU X, et al. Network structure evolution and spatial complexity of global transnational investment [J]. Scientia geographica sinica, 2017, 37(9): 1300-1309.

[20]綦建红，马雯嘉，赵雨婷，等. 全球绿色能源投资网络的演化特征与节点分析[J]. 金融发展研究，2019(4).

[21]杨宇，任亚文. “组织-贸易”视角下全球能源治理网络的基本结构及其边界重构[J]. 地理研究，2023, 42(1).

[22]HE Z, CHONG Z, YANG Y, et al. Evolutionary investment network and the emerging energy power in Central Asia: From the perspective of cross-border

mergers and acquisitions [J]. Journal of geographical sciences, 2020, 30(11): 1849-1870.
[23] 何则, 杨宇, 刘毅, 等. 世界能源贸易网络的演化特征与能源竞合关系[J]. 地理科学进展, 2019, 38(10).
[24]夏四友, 郝丽莎, 唐文敏, 等. 复杂网络视角下世界石油流动的竞合态势演变及对中国石油合作的启示[J]. 自然资源学报, 2020, 35(11).
[25]种照辉, 姜信洁, 何则. 国际能源贸易依赖网络特征及替代关系研究:化石能源与可再生能源[J]. 地理研究, 2022, 41(12).
[26]张强, 杜德斌, 郭卫东, 等. 全球能源结构性权力时空格局演变及其关键驱动因素[J]. 地理学报, 2023, 78(9).
[27]LIN M, LIU S Q, LUO K, et al. A prospect-theory evolutionary game model to analyse cooperation of long-term energy contracts[J]. Energy, 2025, 330: 136855.
[28]FAGIOLO G, REYES J, SCHIAVO S. World-trade web: Topological properties, dynamics, and evolution [J]. Physical review E, 2009, 79(3): 036115.
[29]KALI R, REYES J. The architecture of globalization: A network approach to international economic integration [J]. Journal of international business studies, 2007, 38(4): 595-620.
[30]FAGIOLO G, REYES J, SCHIAVO S. The evolution of the world trade web: A weighted-network analysis [J]. Journal of evolutionary economics, 2010, 20(4): 479-514.
[31]SQUARTINI T, FAGIOLO G, GARLASCHELLI D. Randomizing world trade. I. A binary network analysis[J]. Physical review E, 2011, 84(4): 046117.
[32]金永红, 汪巍, 奚玉芹. 中国风险投资网络结构特性及其演化[J]. 系统管理学报, 2021, 30(1).
[33]BRIGLAUER W, CAMBINI C, GUGLER K, et al. Net neutrality and high-speed broadband networks: Evidence from OECD countries [J]. European journal of law and economics, 2023, 55(3): 533-571.
[34]BRIDA J G, DRIHA O M, Ramón-Rodríguez A B, et al. Dynamics of internationalisation of the hotel industry: The case of Spain [J]. International journal of contemporary hospitality management, 2015, 27(5): 1024-1040.
[35]CRÓ S, MARTINS A M. Foreign direct investment in the tourism sector: The case of France [J]. Tourism management perspectives, 2020, 33.
[36]ANBUMOZHI V, BHUPENDRA K S. Cross-border integration of renewable energy systems: Experiences, impacts, and drivers[M]. Oxford: Taylor & Francis, 2024.
[37]柏明国, 郑柯, 姚毓婷. 长三角城市绿色创新空间关联及影响因素研究[J]. 安徽工业大学学报(自然科学版), 2024, 41(5).
[38]WANG K, DING R, XIAO W, et al. A multi-layer network perspective on green finance and clean energy industry synergistic development and mutual reinforcement: Mechanism analysis, correlation effect and enhancement path[J]. Renewable energy, 2025, 240.
[39]KOGUT B, SINGH H. The effect of national culture on the choice of entry mode[J]. Journal of international business studies, 1988, 19(3): 411-432.
[40]ROSSA F D, DERCOLE F, PICCARDI C. Profiling core-periphery network structure by random walkers [J]. Scientific reports, 2013, 3(1): 1467.
[41]林茂文. 油气产业和新能源的多元协同发展趋势[J]. 石油季刊, 2024, 60(4).
[42]ISHAQ H, CRAWFORD C. Review of ammonia production and utilization: Enabling clean energy transition and net-zero climate targets [J]. Energy conversion and management, 2024, 300.
[43] ODURO P, SIMPA P, EKECHUKWU D E. Exploring financing models for clean energy adoption: Lessons from the United States and Nigeria [J]. Global journal of engineering and technology advances, 2024, 19(2): 154-168.
[44]AKPOJEDJE F O, MOHAMMED A, ORUKELE A S. Influence of demand side management and multi year tariff order pricing model on energy management and its sustainability in Nigeria power systems [J]. NIPES-Journal of science and technology research, 2025, 7(1): 145-157.
[45] NITTE I S, SALAHUDEEN T M. Energy transitions in Nigeria: The role of policies for the adoption of low-carbon technologies and system integration [J]. EPRA international journal of research and development, 2023, 8(3).
[46]HERRERA M M, URIONA MALDONADO M, MÉNDEZ-MORALES A. Auction-based policy of Brazil's wind power industry: Challenges for legitimacy creation [J]. Energies, 2024, 17(24): 6450.
[47]ISAH A, DIOHA M O, DEBNATH R, et al. Financing renewable energy: Policy insights from Brazil and Nigeria [J]. Energy, sustainability and society, 2023, 13(1): 2.
[48] RAO S. Quantifying how United States clean energy expansion policies interact with European Union investment: An event study using green bond spreads[D]. Boston College Morrissey School of Arts and Sciences, 2024.
[49]CHAI S, CHU W, ZHANG Z, et al. Dynamic nonlinear connectedness between the green bonds, clean energy,

and stock price: The impact of the COVID-19 pandemic [J]. Annals of operations research, 2025, 345(2): 1137-1164.

[50]SUHRAB M, ULLAH A, PINGLU C, et al. Boosting green energy: Impact of financial development, foreign direct investment, and inflation on sustainable energy productivity in China-Pakistan economic corridor (CPEC) countries[J].Environment,development and Sustainability, 2025,27(2):4659-4682.

[51]MIRZA Z T, et al. A thematic analysis of the factors that influence the development of a renewable energy policy [J]. Renewable energy focus, 2024, 49: 100562.

[52]UGARTECHE O, DE LEÓN C, GARCÍA J. China and the energy matrix in Latin America: Governance and geopolitical perspective [J]. Energy policy, 2023, 177: 113435.

[53]LEMA R, et al. China's investments in renewable energy in Africa: Creating co-benefits or just cashing-in? [J]. World development, 2021, 141: 105365.

[54]孙磊, 廖原, 杨林, 等. 亚洲可再生能源投资展望[J]. 国际工程与劳务, 2025(4).

[55]TAWIAH V, KEBEDE J, KYIU A. Corruption, Chinese investment, and trade: Evidence from Africa[J]. Journal of Emerging Market Finance, 2022, 21(2): 123-151.

Complex Network Characteristics and Competitive Evolution Trends of Global Clean Energy Investment

Han Mengyao Li Jinzhou Li Hongtu

Abstract: In the context of addressing climate change, investment in clean energy has become a key focus of the international community. To systematically analyze the complex network characteristics of clean energy investment and the competitive and cooperative dynamics among the participating entities, this study, based on the global clean energy investment network from 2000 to 2020, systematically examined its spatial pattern, network characteristics, and the competitive and cooperative relationships among the countries. The results showed that global landscape of clean energy investment, which was initially dominated by the United States and China, gradually shifted toward a multipolar distribution after 2010. The number of network nodes, average degree, and average weighted degree reached their maximum values in 2017. From 2009 to 2019, it exhibited a small world characteristic. The weighted out-degree of China, the United States, Japan, and European countries was relatively high, while the weighted in-degree of Southeast Asian, South Asian, North African, and East African countries was relatively high. The investment destinations of China and the United States were diverse in terms of depth and breadth, while Europe and the Middle East showed obvious regional preferences. The investment of the United Kingdom and Oceania demonstrated a neighbor effect. By combining the complex network characteristics of global clean energy investment, this study aims to reveal the evolution trend and competitive and cooperative relationships of the global clean energy investment network, providing quantitative support and suggestive recommendations for the role positioning of countries in global clean energy investment.

Key Words: Clean Energy; Evolutionary Characteristics; Investment Network; Cooperative-competitive Evolution

(责任编辑:江 夏)

【区域绿色发展】

数字消费政策对城市包容性绿色增长的影响研究*

彭自康 王永伟

摘 要:在数字经济深化发展、“双碳”目标与共同富裕战略协同推进的背景下,数字消费政策如何赋能城市包容性绿色增长,进而助推高质量发展,已成为当前亟待回应的重要理论与现实问题。以国家信息消费试点政策为准自然实验,利用2006—2023年中国277个地级及以上城市的面板数据,深入剖析数字消费对包容性绿色增长的影响。结果表明,数字消费政策对试点城市包容性绿色增长有显著的促进作用,且随着年份推移,数字消费政策对城市包容性绿色增长的影响效应逐渐增强。机制分析表明,数字消费政策通过赋能实质性创新,构筑持续发力的长效机制,促进城市包容性绿色增长。异质性分析表明,数字消费政策实施对城市包容性绿色增长的提升作用在东部地区、非资源型及市场化程度较高的试点地区效果更加明显。基于此,应加快试验区建设赋能包容性绿色增长、立足城市资源禀赋差异实施因地制宜的梯度推进策略、持续深化“放管服”改革提升资源配置效率,从而促进城市包容性绿色增长,实现高质量发展。

关键词:数字消费政策;实质性创新;城市包容性绿色增长

中图分类号:F124 **文献标识码**:A **文章编号**:2095-5766(2026)02-0139-11 **收稿日期**:2026-02-12

***基金项目**:河南省软科学研究计划项目“耐心资本赋能河南生态产品价值实现的作用机制与路径研究”(262400411419)。

作者简介:彭自康,男,河南财政金融学院创新创业学院讲师(郑州 450046)。

王永伟,男,河南财经政法大学管理学部执行部长,教授,博士生导师(郑州 450046)。

一、引言与文献综述

改革开放以来,中国经济实现跨越式发展,逐步建成门类齐全、系统完备的现代产业体系,具备较强的生产制造能力与相对完善的产业配套体系,在全球经济格局中的地位持续提升。然而,在经济增长面临的资源环境约束趋紧、人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾日益突出、推动人与自然和谐共生的目标更为紧迫的多重现实背景下,传统高耗能、高污染、高排放的粗放型发展模式已难以为继,包容性不强与绿色化缺失等问题仍是制约经济高质量发展的关键堵点和短板,实现经济、社会、生态协同共进、和谐共生,探索形成生产发展、生活富裕、生态良好的现代文明发展道路,对于全面建设社会主义现代化国家具有深远意义。

消费作为拉动内需的“三驾马车”之一,是驱动经济持续发展的核心动力。党的十八大以来,居民消费持续提质扩容,信息化、工业化与城镇化在更深层次、更广领域融合发展,三者相互支撑、协同发力、循环促进,为中国经济社会迈向高质量发展持续注入新动能。为进一步促进消费升级、推动产业转型,2013年国务院印发《关于促进信息消费扩大

内需的若干意见》，作为中国数字消费相关政策的早期顶层设计，提出通过信息消费有效拉动需求，旨在突破体制机制约束，优化消费环境，增强消费对经济发展的基础性作用。随着数字技术的深度融合与业态创新，信息消费已演进为内涵更广的数字消费。在此背景下，数字消费政策能否成为破解城市包容性绿色增长瓶颈的关键抓手，是中国经济进入高质量发展阶段亟待解决的重要问题。基于此，本文从实质性创新视角出发，全面考察数字消费政策对城市包容性绿色增长的影响，以期为优化数字消费政策设计、激活城市包容性绿色增长内生动力提供理论支撑与实证依据。

作为数字经济与实体经济深度融合催生的新型消费业态，数字消费呈现强劲增长态势。既有文献围绕数字消费展开了诸多有益探索，相关研究主要聚焦于政策设计与经济效益两大维度。

第一，现有研究普遍认为，数字消费的培育与发展离不开政府的制度保障与财税政策支持。赖立等（2023）从规范数字消费市场秩序、激发数字消费内生动力等层面系统提出了健全数字消费发展体制机制的具体路径。谭崇钧等（2023）指出，科学设置消费券使用与管理规则有利于降低替代效应和挤出效应，从而提振数字消费政策刺激效果。钟洲等（2024）认为，优化政府财政政策的实施模式、提升补贴机制的运行效能是有效释放数字消费潜力、发挥数字消费赋能作用的关键抓手。

第二，在经济效益方面，学者们主要辨析了数字消费政策对经济发展的拉动作用，现有文献认为数字消费通过信息技术的优良特性对产业结构转型（何凌云等，2022）、区域创新效率提升（徐梦周等，2022）、数字经济发展（李俊杰等，2023）、创业活力激发（王辉等，2024）具有显著性影响。此外，部分文献将数字消费试点建设视作外部冲击，间接分析数字消费政策的经济效应。例如，方明月等（2022）以数字消费示范城市建设为准自然实验，实证检验了数字化转型对企业内部收入分配的影响。余明桂等（2022）以数字消费试点作为银行数字化转型的替代变量，实证分析了银行数字化转型对银行劳动力需求的破坏效应。

纵观现有文献，国内多位学者已从多维视角对数字消费政策效应开展了较为系统且富有价值的研究。然而，鲜有研究将数字消费政策、实质性创新与城市包容性绿色增长置于同一研究框架中来探讨数字消费政策赋能城市包容性绿色增长的作用机制，这为本文提供了边际贡献的机会。区别于已有研究，本文可能的边际贡献与创新在于：第一，在构建包容性绿色增长指标体系的基础上，借助国家信息消费试点建设这一准自然实验，搭建数字消费政策与城市包容性绿色增长的理论框架，有助于丰富数字消费政策的研究成果和分析视野。第二，重点关注技术实质性创新的渠道机制，深入探讨数字消费政策对城市包容性绿色增长的作用机理，为激活城市包容性绿色增长内在动力提供新的研究视角和路径支持。第三，从地理区位、传统基础设施及市场化程度角度，探讨数字消费政策赋能城市包容性绿色增长的边界因素，以揭示数字消费政策赋能效应的条件依赖性与效应边界，为制定特色化、差异化的数字消费政策提供新的理论视角与经验证据。

二、政策背景与研究假说

数字消费政策通过系统化的制度设计与资源引导机制推动以数字技术深度融合实体经济为特征的创新消费模式实现规范化发展与深度渗透。一方面，依托政策对消费市场的定向引导作用，有效促进消费结构向高端化、智能化方向升级；另一方面，通过政策对产业转型的赋能效应，推动产业结构向数字化、绿色化方向优化，同步实现就业结构的适应性调整。这种双向赋能机制，为培育城市包容性绿色增长的内生性动力提供了可持续的动力源泉。

（一）政策背景

党的十八大以来，居民消费持续优化升级，信息化、工业化与城镇化之间加速融合互促，为更好发挥数字消费对经济高质量发展的引领作用，推动新兴技术与传统经济深度融合，积极应对内需不足与消费升级并存的现实挑战，中国于2013年12月启动首批信息消费试点城市遴选工作，工业和信息化部最终确定68个市（区、县）入选；2015年1月，第二批36个国家信息消费试点城市正式获批。为探索数字经济赛道下的新型消费模式，工业和信息化部依托政策指引、试点培育、经验推广等多种手段，对数字消费发展进行系统性布局与推进。2016年1

月，在经过各地自主申报、省级主管部门初审、专家综合评审与社会公示等流程的基础上，北京等25个地区被正式确立为首批国家信息消费示范城市。2023年7月，国务院办公厅转发国家发展改革委相关文件，着重强调推动信息消费提质升级、培育壮大数字消费新业态，加快建设与升级信息消费体验中心，持续强化信息消费示范城市建设效能。在此背景下，数字消费发展已被纳入国家宏观战略布局，成为驱动经济高质量发展的重要支撑力量。

（二）研究假说

1.数字消费政策与城市包容性绿色增长

第一，数字消费政策通过推广绿色消费标准、优化消费模式并强化绿色偏好，进而显著提升公众的绿色消费意识和实践行为。一方面，数字消费政策通过支持互联网电商平台优化绿色产品专区、环保信息公示功能，能显著降低消费者获取绿色产品信息与环保知识的成本。同时，政策以规范手段打破传统商业多层级分销模式，直接减少分销环节中的仓储能耗、跨区域冗余运输碳排放及消费者线下购物的交通碳足迹，为绿色增长提供直接且可持续的支撑（王辉等，2024）。另一方面，数字消费政策通过扶持大数据、互联网技术在环境信息传播中的应用，不仅打破了信息传播的时空壁垒，更以技术赋能扩大环境类信息的覆盖范围，推动绿色低碳与环境保护理念的快速渗透。这种潜移默化的影响正逐步重塑公众的消费理念与偏好，形成可持续消费的社会共识（王馨等，2023）。此外，绿色消费行为的社会示范效应，可带动绿色低碳生活方式向外辐射，进而为城市包容性绿色增长注入源源不断的动力。

第二，数字消费政策通过财政补贴、市场激励等手段推动企业加速绿色化研发进度，显著提升了能源利用效率。一方面，数字消费政策通过数字消费券等定向激励措施，为数字技术创新提供稳定的市场需求支撑、多元化应用场景及商业化验证契机，从而加速技术迭代升级。同时，政策引导企业通过供应链优化、智能物流和绿色供应链管理等实践路径，有效减少资源浪费，推动可持续消费模式的形成（魏琪嘉，2023）。另一方面，数字消费政策通过扩大绿色产品数字消费市场规模，助力企业分摊绿色技术应用的边际成本，增强企业绿色创新投资意愿，最终降低生产环节的冗余能耗与污染物排放水平，为城市包容性绿色增长注入持续动力。

第三，数字消费政策通过扶持数字化公共服务建设推动数字消费广泛普及，助力包容性增长。一方面，数字消费政策通过支持农村电商基础设施建设、简化绿色产品线上购买流程等举措，不仅缩减城乡、区域、群体间的消费差距，保障消费公平；更借助消费需求下沉拓宽绿色市场覆盖范围，进一步带动企业扩大绿色生产规模，最终形成“普惠消费—市场扩容—绿色转型”的可持续发展格局（韩律等，2023）。另一方面，数字消费政策通过城乡数字基础设施建设专项基金、公共服务数字化转型试点等定向项目，支持在线教育资源共享平台、远程医疗服务系统的建设与推广，有效突破地理空间对公共服务获取的约束，为偏远地区提供优质公共服务的便捷获取渠道，为构建更具包容性的社会发展格局筑牢基础。基于以上分析，本文提出假设1。

假设1：国家数字消费政策能够促进城市包容性绿色增长。

2.数字消费政策、实质性创新与城市包容性绿色增长

第一，数字消费政策与实质性创新。需求引致创新理论表明技术进步的核心驱动力在于创新需求所构建的利润激励，更强调市场需求动态对技术研发方向与强度的牵引作用。作为数字经济与居民消费深度融合的产物，数字消费并非单纯体现为需求规模的外延式扩张，而是通过重构需求结构、拓展市场边界等路径，从需求侧内生性地推动供给侧实现实质性创新突破。具体而言，市场规模效应通过线上渠道激活下沉市场需求，显著降低创新的临界门槛，使高壁垒技术的研发投入具备经济可行性；需求结构重构倒逼企业摆脱路径依赖，突破传统技术轨道以实现颠覆性技术跃迁；数据闭环效应将消费端数据深度嵌入创新全流程，加速“需求感知—研发迭代—产业化落地”循环，有效缩短技术成果的转化周期；价值网络重构则打破既有行业壁垒，重塑产业协同逻辑，为新技术的替代应用与规模化扩散提供制度与组织保障。

数字消费政策可通过引导数字消费发展、优化创新环境，为实质性创新提供制度支撑与实践路径，进而以实质性创新为中介，间接赋能城市包容性绿色增长。数字消费政策为实质性创新提供制度引导与资源支撑。数字消费政策作为数字经济与创新发展的重要制度保障，可通过完善数字基础

设施、缓解创新融资约束、构建需求牵引机制、强化财政支持导向，为实质性创新注入动力。首先，数字消费政策通过出台数字基础设施建设专项规划、新型信息消费试点等举措，推动5G、数据中心、工业互联网等数字基础设施的完善与普及，促进数据要素与技术、人才等创新要素深度融合，为实质性创新扩大规模、提升效率奠定基础。其次，数字消费政策通过引导传统金融机构与数字平台合作、推广数字普惠金融产品，有效缓解创新主体面临的融资约束，减轻企业因创新资本短缺、浸没成本担忧而产生的创新顾虑，为实质性创新提供资金保障（宋佳荣等，2024）。再次，数字消费政策通过规范数字消费平台运营、鼓励用户参与式创新模式，推动数字消费打破厂商与消费者的边界壁垒：政策引导平台搭建创新需求反馈通道、用户共创研发平台，使消费者从创新被动接受者转变为源头参与者，厂商则依托真实消费需求开展创新，降低研发风险、实现价值共创，为实质性创新提供需求牵引动力。最后，数字消费政策针对数字消费发展中伴随的能源消耗、电力需求问题，通过低碳技术创新补贴、绿色财政专项支持等政策工具，引导地方政府从能源供给侧改革切入，将财政支持重点聚焦低碳技术实质性创新，加大对关键绿色技术研发的投资力度，为实质性创新明确绿色导向（沈克印等，2024）。

第二，实质性创新与城市包容性绿色增长。实质性创新通过成本革命可从根本上破解环境约束，实现消费端减排与消费公平统一。首先，技术实质性创新具有高渗透性、广覆盖性等特点，能够不断催生新产业、新业态及新模式，进而提升劳动生产率与资源利用水平，促进产业供给体系实现质量升级与结构重塑（洪银兴等，2024），在此基础上带动经济发展提质增效与产业体系迭代升级，为城市包容性绿色增长奠定坚实基础。其次，技术实质性创新能够有效打破传统要素资源间的信息共享壁垒，强化企业对信息的获取深度与资源统筹能力，改进经营决策质量、完善内部管理流程、提升生产运营效率，进而推动经济社会发展全面绿色转型。最后，技术实质性创新可促进资源从生产率较低的部门向生产率较高的部门流动，引导创新要素向绿色低碳领域集聚，进而实现资源要素高效配置，推动绿色生产方式的系统性变革（曹晔，2024）。基于以上分析，本文提出假设2。

假设2：实质性创新是数字消费政策赋能城市包容性绿色增长的重要影响机制。

三、研究设计

基于上述理论分析，本节构建了探究数字消费政策与城市包容性绿色增长关系的计量模型，并对相关变量进行说明与测度。

（一）模型构建

考虑到信息消费试点政策是分批次实施的，借鉴Beck T et al.（2010）研究思路，本文选用渐进双重差分方法，实证检验数字消费与城市包容性绿色增长之间的逻辑关联，并构建以下模型：

$$Igg_{it}=\alpha_0+\alpha_1 Digital_{it}+\alpha_2 Control_{it}+\sum City+\sum Year+\varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中，Igg_{it}表示地区i第t年的包容性绿色增长水平，$Digital$表示数字消费虚拟变量。$Control_{it}$为控制变量集，包括资产投资水平、产业结构等；$\sum City$、$\sum Year$分别代表城市固定效应、年份固定效应；ε_{it}表示随机误差项。

（二）变量测度与说明

1.被解释变量

城市包容性绿色增长（Igg）。基于数据的可获得性，参考吴武林等（2019）研究思路，选用熵值法从经济增长、社会公平与环境友好三个核心维度测算城市包容性绿色增长指数，如表1所示。

2.核心解释变量

数字消费政策（Digital）。以国家信息消费政策为考察对象，记为Digital。具体而言，城市入选国家信息消费试点城市当年及以后年份的虚拟变量取值为1，其余年均为0。若城市未入选国家信息消费试点城市，则该变量一直取值为0。

3.控制变量

为尽量缓解遗漏变量偏误对回归结果准确性的影响，确保研究结论的稳健性，结合现有研究文献，本文选取一系列可能影响城市包容性绿色增长的控制变量，具体如下：资产投资水平（Inv），用社会固定资产投资额与GDP的比值衡量；产业结构（Stru），用第二产业与第三产业增加值之和与GDP的比值衡量；人力资本（Hum），用高等学校数量的对数来反映；金融发展水平（Fin），用金融机构贷款余额与GDP的比值衡量。对外开放水平（Open），用

表1　城市包容性绿色增长指标体系

指标名称	一级指标	二级指标	指标含义	指标属性
城市包容性绿色增长	经济增长	经济产出	人均GDP	+
		经济增速	GDP增速(%)	+
	社会公平	收入增长	城镇居民人均可支配收入	+
			农村居民人均可支配收入	+
		收入分配	城乡居民人均收入比	−
		教育机会	教育经费投入强度(%)	+
			每万人学校数	+
		就业机会	第二产业从业人员比重(%)	−
			第三产业从业人员比重(%)	+
		医疗机会	每百人执业或助理医师数	+
			每百人医院床位数	+
		社会保障	城镇养老保险参保人数比重(%)	+
			城镇医疗保险参保人数比重(%)	+
			失业保险参保人数比重(%)	+
	环境友好	绿色生产	单位产值工业废水排放量	−
			单位产值工业二氧化硫排放量	−
			单位产值工业烟粉尘排放量	−
		绿色消费	人均工业废水排放量	−
			人均工业二氧化硫排放量	−
			人均工业烟粉尘排放量	−
		污染治理	一般工业固体废物综合利用率(%)	+
			污水治理厂集中处理率(%)	+
			生活垃圾无害化处理(%)	+

资料来源:作者整理。

注:首先,运用极差标准化的方法对基础指标数据进行无量纲化处理。其次,运用熵值法确定各指标的权重。最后,综合测算出各城市包容性增长指数。指标后括号中的"+"表示正向指标,"−"表示逆向指标。

实际使用外资额占样本城市GDP的比重衡量。

(三)数据来源和描述性统计

本文以2006—2023年中国277个地级及以上城市的面板数据为研究样本,并对存在缺失的观测值进行剔除处理(如儋州、吐鲁番等),其中,试点城市104个,非试点城市173个。城市面板数据主要来自历年《中国城市统计年鉴》,一些宏观缺失数据来源于各地市的统计公报。各变量描述性统计结果见表2。

表2　变量描述性统计

变量类别	变量符号	平均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	Igg	0.1096	0.5292	0.0226	0.7254
核心解释变量	Digital	0.2098	0.4356	0.0000	1.0000
控制变量	Inv	0.6808	0.2351	0.1460	1.6270
	Stru	0.8748	0.0856	0.5153	1.0000
	Hum	1.4668	1.1629	0.0000	4.2028
	Fin	1.2380	0.6031	0.0389	7.2666
	Open	0.0193	0.0203	0.0010	0.2357

数据来源:作者根据2006—2023年《中国城市统计年鉴》及各地市统计公报计算整理。

四、实证分析

结合上述模型设定和变量测度,本部分通过基准回归、识别条件检验和一系列稳健性检验,对数字消费政策影响城市包容性绿色增长的直接效应进行检验。

(一)基准回归结果

表3报告了数字消费政策实施对城市包容性绿色增长的影响。表中第(1)列为仅纳入核心解释变量的基准回归结果;第(2)列在第(1)列的基础上,进一步纳入年份固定效应与城市固定效应进行稳健性检验;第(3)列、第(4)列则分别在第(1)列、第(2)列的基础上,加入相关控制变量后的回归结果。从回归结果来看,上述所有回归模型中,核心解释变量Digital回归系数均始终显著为正,这表明数字消费政策对城市包容性绿色增长具有显著的赋能效应,该结论具有较强的稳健性。可能的原因

如下：第一，信息消费试点建设营造了良好的政策空间，为破解深层次体制机制障碍和结构性矛盾提供了可行路径和方式，为培育包容性绿色增长注入了新动能。第二，数字消费规模扩张所形成的广阔市场空间，能够有效驱动数字产业集聚发展，推动数字要素深度融入技术创新全过程，为城市实现包容性绿色增长提供有力支撑。

表3 基准回归

变量	（1）	（2）	（3）	（4）
Digital	0.3274*** （3.6623）	0.2807*** （4.8947）	0.2267*** （6.1144）	0.2182*** （6.8229）
Inv			0.1537*** （6.6057）	0.2042*** （7.1946）
Stru			2.5149*** （6.0386）	3.5213*** （6.6314）
Hum			0.0260*** （3.5322）	0.2493** （2.3577）
Fin			0.1547*** （3.6243）	0.1129*** （3.0829）
Open			0.0101*** （3.3540）	0.0045*** （3.6763）
常数项	0.6629*** （3.9293）	7.4316*** （3.4601）	10.5496*** （6.8058）	16.0526*** （6.4309）
年份固定效应	–	控制	–	控制
城市固定效应	–	控制	–	控制
N	4986	4986	4986	4986
调整R^2	0.8092	0.7374	0.8083	0.7360

数据来源：同表2。

注：1.括号内为稳健标准误下对应的t值；2.***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平。下表同。

（二）识别条件检验

第一，平行趋势检验。采用渐进双重差分模型需满足平行趋势假定，以确保基准回归结果能够真实反映政策的净效应。为此，本文借鉴Beck T et al.（2010）的研究思路，采用事件分析法对数字消费政策效应进行平行趋势检验。图1展示了平行趋势检验结果，可以看出，在数字消费政策实施之前的各期，估计系数均未通过显著性检验，即在数字消费政策实施前，处理组和控制组包容性绿色增长无显著差异，即通过了平行趋势的检验。

第二，预期效应检验。若处理组在数字消费政策实施前已产生预期反应，导致包容性绿色增长水平在政策实施前期出现分化，则估计结果可能产生偏误。为排除这一可能性，本文参考张继武等（2024）的方法，依次将数字消费政策实施年份提前1年、2年、3年，生成预期政策变量Digital1、Digital2及Digital3，并将其分别纳入基准回归模型（式1）进行检验。表4报告了预期效应检验结果，显示Digital1、Digital2及Digital3的估计系数均不显著，表明不存在明显的预期效应。同时，本文Digital系数依然显著为正，进一步表明数字消费政策能够显著提升城市包容性绿色增长水平。

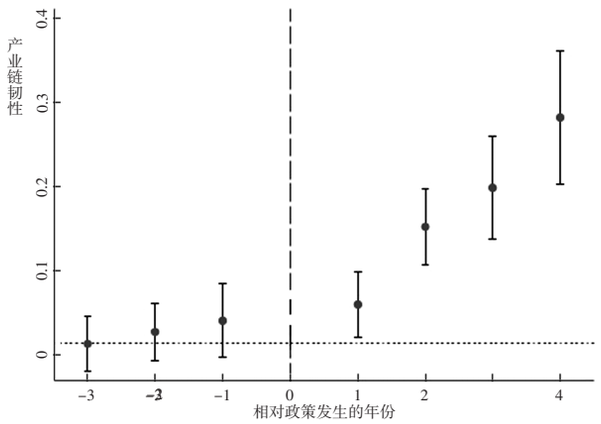


图1 平行趋势检验

数据来源：同表2。

表4 预期效应检验结果

变量	（1）	（2）	（3）
Digital	0.1551*** （4.4480）	0.1533*** （4.4259）	0.1503*** （4.4958）
Digital1	0.1513 （1.1317）		
Digital2		0.0121 （1.2886）	
Digital3			0.0459 （0.9660）
常数项	5.8807*** （12.1558）	5.8726*** （12.8958）	5.8418*** （12.1070）
控制变量	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制
N	4986	4986	4986
调整R^2	0.6816	0.6198	0.6978

数据来源：同表2。

（三）稳健性检验

第一，安慰剂检验。为缓解非观测因素对基准回归结果造成的偏误，参考李珊等（2022）研究思路进行安慰剂检验，即对数字消费政策设置“伪政策虚拟变量”，由此产生新的样本组并重新进行渐进双重差分估计。通过500次模拟回归，得到回归估计系数值和P值，如图2所示，可以发现，伪政策虚拟变量回归估计系数均位于0附近，且绝大多数估

计系数P值均大于0.1，说明潜在不可观测遗漏变量并不影响结论。

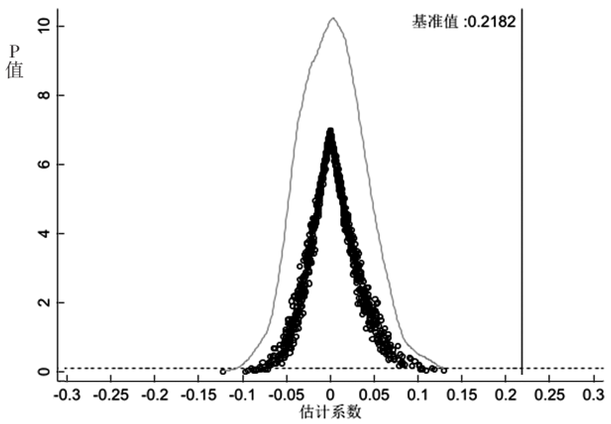


图2　安慰剂检验

数据来源：同表2。

第二，内生性检验。为缓解潜在的内生性影响，借鉴王辉等（2024）做法，选取1984年城市每百万人拥有的邮局数滞后一期的交互项作为工具变量（IV）。地区早期的固定电话普及水平，能够从历史维度反映其信息基础设施的初始条件，这类基础设施构成了数字消费发展的关键支撑，因此该工具变量符合相关性要求；1984年城市每百万人拥有的邮局数作为历史数据，对当前包容性绿色增长影响甚微，满足排他性要求。

结果如表5所示，第一阶段工具变量系数显著为正，说明数字消费试点政策与工具变量（IV）之间显著正向相关。在第二阶段的估计结果中，Digital系数依然为正且通过显著性检验，这意味着在采用工具变量法控制内生性干扰后，数字消费政策对包容性绿色增长的促进作用仍然稳健且显著。

表5　工具变量估计结果

变量	第一阶段	第二阶段
	（1）	（2）
IV	0.1032*** （3.2726）	
Digital		0.2808*** （5.1808）
控制变量	控制	控制
年份固定效应	控制	控制
城市固定效应	控制	控制
N	4986	4986
Kleibergen-Paap rk LM	28.0957***	
Cragg-Donald Wald F	27.9980 （16.3800）	27.9980 （16.3800）

数据来源：同表2。

第三，经典双重差分检验。进一步采用传统双重差分模型，以规避潜在的序列相关性干扰。具体而言，首先将第一批试点城市视为处理组，剔除第二批试点城市后城市视为控制组，重新按照式（1）进行回归检验，结果如表6第（1）列所示；同样，剔除第一批试点城市，将第二批试点城市设定为处理组，重新回归检验结果如表5第（2）列所示，进一步证实数字消费政策能显著促进城市包容性绿色增长。

第四，PSM-DID检验。入选信息消费试点城市并非完全随机，可能会受到城市地理位置、信息化水平等特征的影响，可能造成内生性问题。基于此，本文采用权威文献中常用的近邻匹配法为处理组城市逐年匹配控制组，然后使用多期双重差分法进行回归分析。检验结果如表6第（3）列所示，可以知悉，政策效应仍然显著为正，与基准回归结果具有一致性。

表6　稳健性检验结果

变量	经典双重差分检验		PSM-DID检验
	（1）	（2）	（3）
Digital	0.2174*** （6.1362）	0.2482*** （6.6883）	0.2674*** （7.5622）
常数项	1.0460*** （6.6760）	1.1579*** （6.2828）	0.9244** （1.9948）
控制变量	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制
N	3762	4288	4986
R^2	0.8076	0.7678	0.8195

数据来源：同表2。

第五，异质性处理效应检验。考虑到信息消费试点城市设立时间的渐进性，导致异质性处理效应下的双向固定效应估计出现偏误，本文对DID估计量进行Bacon分解，以“诊断”估计系数偏差程度。回归结果如表7，可以知悉，Bacon分解的平均处理效应为0.2010，在1%水平上显著为正，且从未受到政策影响DID估计量系数权重达96.5%，这表明政策估计结果的偏误程度较低，试点政策的净效应主

表7　Bacon分解结果

处理方式	平均DID估计量	权重
较早受到政策影响VS后处理	0.0000	0.0240
尚未受到政策影响VS先处理	-0.0001	0.0110
从未受到政策影响VS处理组	0.2011	0.9650
Bacon分解法	0.2010***（3.8928）	

数据来源：同表2。

要来源于以未受政策冲击的个体作为控制组，与处理组进行对比检验所得到的识别结果。

五、机制检验

为验证数字消费政策赋能包容性绿色增长的作用机制，本文借鉴江艇（2022）的研究思路，构建如下机制检验模型：

$$Med_{it}=\gamma_0+\gamma_1 Digital_{it}+\gamma_2 Control_{it}+\sum City+\sum Year+\varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$Igg_{it}=\delta_0+\delta_1 Med_{it}+\delta_2 Control_{it}+\sum City+\sum Year+\varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中，Med_{it}为中介变量实质性创新（Innov）。根据《中华人民共和国专利法》，专利分为三种类型：外观设计专利、实用新型专利和发明专利。其中，外观设计专利、实用新型专利起步门槛、技术含量相对较低，创新能级低；发明专利研发周期长，申请难度大，能够较好表征城市的高能级创新能力。基于此，借鉴陈奉先等（2023）的做法，选用发明专利申请量占专利申请总量比重加1后取自然对数表征实质性创新（Innov）。

其余变量含义与式（1）相同。回归结果如表8所示，数字消费政策对实质性创新的影响显著为正，说明数字消费政策能显著提升实质性创新；实质性创新系数显著为正，说明提升实质性创新能显著增强包容性绿色增长。综上可知，数字消费政策可通过提升实质性创新赋能包容性绿色增长。

表8 机制检验的回归结果

变量	Innov	Igg
	（1）	（2）
Digital	0.2407*** （6.3554）	
Innov		0.3565*** （4.4020）
常数项	3.4686*** （3.9622）	0.5016*** （3.9108）
控制变量	控制	控制
城市固定效应	控制	控制
年份固定效应	控制	控制
N	4986	4986
R^2	0.8154	0.7676

数据来源：同表2。

六、异质性分析

前述研究结果表明，数字消费政策能够显著促进城市包容性绿色增长，本部分从地理位置、资源禀赋和市场化程度三个维度进行异质性分析。

1.地理位置异质性

考虑到中国不同地区在人力资本禀赋、产业结构布局等方面存在明显差异，数字消费政策对城市包容性绿色增长的影响可能呈现明显的区域异质性。基于此，本文将277个样本城市划分为东部地区、中西部地区两组，探讨数字消费政策对不同城市包容性绿色增长影响的异质性。

回归结果如表9第（1）、（2）列所示，可以知悉，在东部地区，数字消费政策对城市包容性绿色增长的促进作用更加明显。其内在原因可从区域发展基础差异角度阐释：东部地区经济发展水平较高、人力资本积累充足、公共服务体系完善，且具备较为成熟的数字消费环境，能有效承接数字消费政策带来的发展红利，通过对主导产业实施数字化改造与升级，持续提升产业复苏动能、重塑核心竞争优势，进而形成优势强化的良性发展格局。与之相比，中西部城市受经济总量偏小、科教资源薄弱、高端人力资本短缺等多重条件制约，产业多处于产业链中低端环节，导致数字消费政策难以充分发挥传导效应，对包容性绿色增长的推动作用未能有效释放。

2.资源禀赋异质性

为考察数字消费政策效果在不同资源条件地区的差异，本文参考刘军等（2024）的做法，按照《全国资源型城市可持续发展规划（2013—2020年）》的分类依据，将277个样本划分为资源型地区与非资源型地区两个子样本进行对比分析。

表9第（3）、（4）列的回归结果表明，数字消费政策对包容性绿色增长的积极效应在非资源型地区更为突出。这或许是因为，非资源型地区的产业体系通常更侧重于技术创新与知识密集型要素的投入，更易释放数字消费所蕴含的内生增长动力，进而推动产业结构升级与技术进步，提升区域经济应对外部冲击与抵御风险的能力。与之相对，资源型地区对能源与自然资源依赖度较高，经济发展易被锁定在传统资源依赖型路径中，产业转型与技术升级进程相对滞后，导致数字消费政策对包容性绿色增长的驱动作用难以在短期内充分释放。

3.市场化程度异质性

市场化程度存在差异的城市，在数字消费的发展广度与深度上往往存在明显区别。为系统考察

市场化程度对数字消费政策效果的影响，选取樊纲等（2011）构建的市场化指数作为划分依据，将样本城市区分为高市场化水平组与低市场化水平组。

表9第（5）、（6）列的估计结果表明，数字消费政策对包容性绿色增长的推动作用在市场化程度较高的地区更为强劲。其原因可能在于：在市场化发育相对滞后的地区，资源配置过程往往容易受非市场化因素的扰动与影响，市场在资源配置中的决定性作用难以得到有效发挥，这种环境不仅制约了数字消费的有序发展，也抑制了信息消费试点政策的传导效率与实施效果，导致政策红利难以有效释放，进而无法对包容性绿色增长形成有效驱动；在市场化水平较高的地区，健全的产权保护、社会信用等市场经济基础制度得以确立，能够充分发挥市场在信贷资源配置中的决定性作用；这一作用的有效发挥，不仅能推动信息资源更高效地开放共享，还能进一步释放消费内生动力，最终为包容性绿色增长提供有力支撑。

表9　异质性分析结果

变量	地理位置		资源禀赋		市场化程度	
	东部	中西部	资源型	非资源型	高	低
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
Digital	0.5136*** （6.3599）	0.0466 （1.3871）	0.0171 （1.2952）	0.2180*** （3.2141）	0.3440*** （7.9298）	0.0491 （1.1875）
常数项	0.4103*** （3.8933）	0.6787*** （3.6507）	0.0714*** （3.7863）	0.5699*** （3.7323）	0.3572*** （7.0573）	0.1089*** （6.4190）
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
城市固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
N	1995	2991	1980	3006	1895	3091
R^2	0.6344	0.6468	0.9661	0.9648	0.8544	0.6196

数据来源：同表2。

七、结论与政策建议

基于理论分析和实证研究结果，本文研究结论和相关政策建议如下。

（一）研究结论

如何实现数字消费政策与城市包容性绿色增长的深度耦合，充分释放实体经济内生增长动力，已成为学界关注的焦点。以国家信息消费试点政策为准自然实验，利用2006—2023年中国277个地级及以上城市的面板数据，深入剖析数字消费政策对包容性绿色增长的影响。研究结论表明：

第一，数字消费政策对试点城市包容性绿色增长具有显著的推动作用，且这一积极影响随时间推进逐步强化。在通过工具变量法、安慰剂检验、PSM-DID等多重稳健性检验后，上述结论依然稳健。

第二，机制分析表明，数字消费政策通过赋能实质性创新，构筑持续发力的长效机制，提升城市包容性绿色增长。

第三，异质性分析表明，数字消费政策对城市包容性绿色增长的正向促进具有显著异质性，即在东部区域、非资源型城市以及市场化水平较高的地区表现得更为突出。

（二）政策建议

1.加快试验区建设，赋能包容性绿色增长

一是进一步优化制度环境，培育一批发展前景好、带动作用大、示范效应强的项目，以充分发挥消费示范项目在推动数字消费升级以及赋能包容性绿色增长方面的示范效应。二是推进国家信息消费示范城市建设，将更多有条件的地区纳入信息消费试点建设范围，以解决数字消费难、数字消费贵等问题，引导资本要素自由流动与优化配置，为包容性绿色增长提升奠定优良的信息基础。三是完善绿色数字消费的引导与服务体系，督促平台企业全面执行绿色产品认证与标识制度，探索建立消费积分等多元化激励手段，鼓励居民在线上消费过程中主动践行低碳行为，从消费侧为碳减排提供持续动力。四是推动大数据、人工智能等关键数字技术与消费市场深度融合，健全支撑信息消费高质量发

展的数字生态体系，加快形成以数字消费赋能数字治理、以数字治理驱动实质性创新的协同演进新格局。

2.立足城市资源禀赋差异，实施因地制宜的梯度推进策略

综合考虑各地区经济发展基础与差异化比较优势，充分依托现有技术条件与市场禀赋，因地制宜探寻可持续发展路径。一是针对地理位置差异，应当通过地方示范政策、激励扶持等方式深化东西部协作，加强中西部地区新型数字基础设施建设，促进数据、人才、技术、资本等生产要素在区域间高效自由流动，破除行政壁垒与空间阻隔。对东部地区而言，应统筹整合优质资源，前瞻布局新型数字基础设施，着力提升数字消费体验与品质内涵，重点培育高端数字消费市场，壮大数字创意等新兴业态，以充分释放数字消费对城市包容性绿色增长的赋能效应。二是针对资源禀赋差异，应加快构建多元供给、分层适配、跨域联动的数字消费体系，以多元化供给覆盖不同收入群体需求，保障数字消费机会均等；以多层次布局适配城乡与区域发展差距，夯实欠发达地区数字消费基础；以多渠道协同打通跨区域消费链路，依托需求端公平牵引倒逼供给端产业绿色化、智能化升级，助力实现区域协调发展与高质量发展的双重目标。针对资源型城市，可依托国家信息消费试点相关政策机遇，加速推进数字基础设施建设与产业结构优化升级；同时强化对传统产业数字化转型的政策扶持，积极培育数字消费新型业态与发展模式，持续提升居民数字素养与消费潜力，构建数字赋能城市转型的长效发展机制。三是针对市场化程度差异，应持续深化市场化改革，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，重点支持数字基础设施建设与传统产业数字化转型，切实提升数字消费服务实体经济的效能。如针对市场化水平较高的地区，应持续深化市场化改革，优化营商环境并降低制度性交易成本。

3.持续深化“放管服”改革，提升资源配置效率

一是加大对新一代信息技术的政策支持力度，优化数字消费的软环境与硬环境，促进信息技术与经济社会深度融合，充分释放数字消费对传统产业改造、催生新业态新模式的倒逼作用，从而释放经济增长的内生动力。二是加强信息技术和信息产品的研发，提高信息产品和信息服务的供给水平，纾解数字消费的流动性约束，以降低数字消费的服务成本，推动数字消费持续健康发展。三是畅通数字消费赋能城市技术实质性创新的创新链升级路径，有效打破创新成果研发方与技术需求方的双向信息壁垒，实现技术创新与产业需求的高效精准对接，进而从根本上减少创新资源的低效错配。四是政府可通过专项政策，引导企业在生产、供应链管理及物流等核心环节，广泛应用物联网、大数据等数字技术，加速绿色低碳技术的创新与产业化，从而系统性提高能源利用效率。五是构建更加完善的绿色数字消费引导体系，支持平台企业规范实施绿色产品认证机制，建立绿色消费积分奖励制度，推动消费者在数字消费场景中形成稳定的绿色消费习惯与低碳行为模式，从需求端持续助力碳减排目标实现。

参考文献

[1]赖立，谭培文.数字中国建设背景下数字消费的内涵、困境及发展路径[J].经济学家，2023(12).

[2]谭崇钧，刘奇超.我国内地统一推行数字消费券的思考与建议：基于内地与港澳台地区的实践经验[J].财政科学，2023(8).

[3]钟洲，蔡跃洲.数字消费补贴与公平竞争政策[J].广东社会科学，2024(1).

[4]何凌云，张元梦.新型消费如何促进产业结构升级：基于信息消费试点的准自然实验[J].广东财经大学学报，2022(5).

[5]徐梦周，胡青，吕铁.信息消费能促进区域创新效率提升吗？——基于省域面板数据的实证研究[J].中国软科学，2022(8).

[6]李俊杰，周民良，薛飞.信息消费试点政策是否促进城市数字经济发展？——来自国家信息消费试点城市的证据[J].消费经济，2023(5).

[7]王辉，刘栩君.数字化消费政策的创业效应研究[J].财经研究，2024(3).

[8]方明月，林佳妮，聂辉华.数字化转型是否促进了企业内共同富裕？——来自中国A股上市公司的证据[J].数量经济技术经济研究，2022(11).

[9]余明桂，马林，王空.商业银行数字化转型与劳动力需求：创造还是破坏?[J].管理世界，2022(10).

[10]张边秀，陈明华，谢琳霄，等.和谐共生：数字消费对城市包容性绿色增长的影响研究[J].上海财经大学学报，2025(2).

[11]茹慧超，邓峰.数字消费的经济增长效应：机制探索与中国经验——来自国家信息消费试点的准自然实验[J].

中国流通经济,2023(11).
[12]王辉,刘栩君.数字化消费政策的创业效应研究[J].财经研究,2024(3).
[13]王馨,王营,吕静.信息消费促进企业数字化转型研究[J].国际金融研究,2023(11).
[14]魏琪嘉.信息消费为经济高质量发展赋能增效[J].人民论坛,2023(11).
[15]韩律,胡善成,吴丽芳.信息消费促进了经济高质量发展吗?——来自国家信息消费城市试点政策的经验证据[J].经济与管理研究,2023(6).
[16]宋佳荣,同雪莉.新质生产力如何影响包容性绿色增长:理论分析与经验证据[J].统计与决策,2024(14).
[17]胡艳,陈再勤,李彦.新质生产力对城市包容性绿色增长的影响研究[J].区域经济评论,2025(4).
[18]沈克印,曹庆泽.新质生产力提升体育包容性绿色增长的作用机制与推进路径[J].体育与科学,2024(4).
[19]洪银兴,王坤沂.新质生产力视角下产业链供应链韧性和安全性研究[J].经济研究,2024(6).
[20]曹晔.数字新质生产力对包容性绿色增长的影响研究[J].统计与决策,2024(10).
[21]Beck T, Levine R, Levkov A. Big bad banks? The winners and losers from bank deregulation in the United States[J]. The Journal of finance,2010(5).
[22]吴武林,周小亮.中国包容性绿色增长绩效评价体系的构建及应用[J].中国管理科学,2019(9).
[23]张继武,吕丽娟.城市电商化转型提高了创业活跃度吗?——基于国家电子商务示范城市建设的准自然实验[J].经济与管理研究,2024(6).
[24]李珊,湛泳.产业转型升级视角下智慧城市建设的碳减排效应研究[J].上海财经大学学报,2022(5).
[25]王辉,刘栩君.数字化消费政策的创业效应研究[J].财经研究,2024(3).
[26]江艇.因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J].中国工业经济,2022(5).
[27]陈奉先,光云霞.汇率变动、企业不同层级创新与全要素生产率[J].科研管理,2023(8).
[28]刘军,朱可,钱宇.数字经济对全要素生产率的影响研究:来自国家级大数据综合试验区的证据[J].南京审计大学学报,2024(1).
[29]樊纲,王小鲁,马光荣.中国市场化进程对经济增长的贡献[J].经济研究,2011(9).

Research on the Impact of Digital Consumption Policies on Urban Inclusive Green Growth

Peng Zikang Wang Yongwei

Abstract: Against the backdrop of the deepening development of the digital economy and the coordinated advancement of the "dual carbon" goals and the common prosperity strategy, how digital consumption policies empower inclusive green growth in cities and further promote high-quality development has become an important theoretical and practical issue that urgently needs to be addressed. Using the national information consumption pilot policies as a quasi-natural experiment, this paper conducts an in-depth analysis of the impact of digital consumption on inclusive green growth based on panel data from 277 prefecture-level and above cities in China from 2006 to 2023. The results show that digital consumption policies significantly promote inclusive green growth in pilot cities, and the impact of digital consumption policies on urban inclusive green growth gradually increases over time. Mechanism analysis indicates that digital consumption policies promote urban inclusive green growth by empowering substantive innovation and building a long-term mechanism for sustained momentum. Heterogeneity analysis shows that the enhancement effect of digital consumption policy implementation on urban inclusive green growth is more pronounced in pilot areas in the eastern region, non-resource-based areas, and areas with higher levels of marketization. Based on this, it is necessary to accelerate the construction of pilot zones to empower inclusive green growth, implement gradient advancement strategies tailored to local conditions in light of urban differences in resource endowments, and continuously deepen the reform of streamlining administration, delegating powers, and improving government services to enhance resource allocation efficiency, thereby promoting inclusive green growth in cities and achieving high-quality development.

Key Words: Digital Consumption Policy;Substantive Innovation;Urban Inclusive Green Growth

(责任编辑:元小满)

【区域经济研究综述】

人工智能与区域经济：研究进展、启示与展望*

耿子恒　沈体雁　肖金成

摘　要：人工智能作为新一轮科技革命的重要内容，已经成为驱动区域经济高质量发展的新动能。人工智能与区域经济的互动关系日益受到学界关注，相关研究呈现出跨学科、多维度的特征。总体来看，现有研究聚焦区域要素集聚、区域产业发展、区域经济发展三个部分七个方面，主要观点体现为：(1)人工智能赋能区域经济高质量发展并非局限于单一环节，而是沿着“要素集聚—产业发展—区域经济发展”的链条逐层传导；(2)人工智能赋能区域经济发展具有显著的门槛性、区域差异性和非均衡效应；(3)人工智能赋能区域经济发展并非单纯的技术问题，而是技术、平台、制度、场景和治理能力协同作用的结果。未来研究应深化人工智能影响区域要素集聚的协同机制、区域产业发展的作用机制与实现路径、区域经济发展的空间差异与制度协同研究，重点识别人工智能在增长动力形成等方面的作用路径，深入探讨人工智能在提升区域治理效能和创新能力过程中如何规避风险等问题。

关键词：人工智能；区域经济；区域协调发展；区域治理；区域创新

中图分类号：F061.5　**文献标识码：**A　**文章编号：**2095-5766(2026)02-0150-11　**收稿日期：**2026-01-20

***基金项目：**河北省教育厅人文社会科学研究重大课题攻关项目“河北省国有钢铁企业数智化发展策略研究——基于企业价值链分析”(ZD202410)；国家自然科学基金面上项目“数智化下平台供应链信息传递、获取—揭示及安全防范机制研究”(72471082)；中国宏观经济研究院重点课题“我国数据要素价值化路径和实现机制研究”(A202507101)。

作者简介：耿子恒，男，河北经贸大学管理科学与信息工程学院教授、硕士生导师(石家庄　050061)；北京大学政府管理学院访问学者(2025—2026)(北京　100871)。

沈体雁，男，北京大学政府管理学院教授、博士生导师(北京　100871)。

肖金成，男，中国国土经济学会理事长(北京　101149)。

一、引言

“十五五”规划纲要明确指出，“优化区域经济布局，促进区域协调发展”，并强调“深化拓展‘人工智能+’，赋能经济社会发展和治理能力提升，促进生产方式深层次变革和生产力革命性跃迁”。[①]人工智能作为引领新一轮科技革命和产业变革的战略性技术，正在对区域经济运行机制产生广泛而深远的影响(蔡跃洲等，2019；郭晗，2019；孙久文等，2023；杨开忠，2024)。当前，我国正处于基本实现社会主义现代化的关键时期，发挥人工智能技术经济作用，有利于激活区域经济高质量发展的新动能。理论上，人工智能与区域经济高质量发展已然成为区域经济研究的关键议题(孙久文等，2023)；实践上，人工智能在推动区域经济发展方面的关键问题关系到我国高质量发展战略的落地见效。因此，系统梳理人工智能与区域经济交叉领域的研究进展，辨析其主要作用机制、关键争议与未来方向，不仅有助于丰富区域经济理论体系，也有助于为我国区域经济高质量发展提供启示，以推动我国区域经济实现科学、协调和可持续发展。

区域经济研究以要素禀赋与要素配置为逻辑起点(郝寿义,2016),区域经济发展过程表现为产业空间组织、增长动力形成以及治理与创新能力演进的综合结果(石敏俊,2020;安虎森等,2022;周慧珺,2022;高静等,2025)。基于这个思路,结合现有研究,本文将人工智能与区域经济交叉领域的相关研究概括为区域要素集聚、区域产业发展和区域经济发展三个部分。其中,区域产业发展主要包括产业布局、产业集群和产业协调发展,区域经济发展主要包括区域经济增长动力、区域治理和区域创新。

基于此,本文构建人工智能影响区域经济发展研究分析框架,并对三个部分七个方面的内容进行梳理:第一部分讨论人工智能与区域要素集聚,重点梳理人工智能如何改变人才、资本、技术和数据等要素的空间配置格局,以及由此带来的极化效应与"智能鸿沟"问题;第二部分讨论人工智能与区域产业发展,分别从区域产业布局、区域产业集群和区域产业协调发展三个方面,分析人工智能如何重塑产业空间组织、知识溢出机制和产业协调发展的关系;第三部分讨论人工智能与区域经济发展,重点梳理人工智能对区域经济增长动力、区域治理和区域创新的影响。最后,本文尝试提炼人工智能赋能区域经济发展的理论逻辑、主要共识、关键争议和未来研究方向,以期为我国区域经济高质量发展的理论研究与政策实践提供启示。

二、人工智能与区域要素集聚

区域经济研究以要素禀赋为逻辑起点,人工智能与区域经济的交汇首先体现为对劳动力、资本、技术、数据等要素空间配置格局的重塑。现有研究表明,人工智能以人力资本流动为支点,撬动要素空间配置格局的深刻变革。人工智能技术先发优势地区通过为本地区创造更多高技能劳动岗位,一方面,加速了本地区高技能人力资本的本土化集聚进程(马述忠等,2024);另一方面,吸引外地区低技能劳动力流入本地区,并使其在"干中学"中提升技能水平,从而强化了人力资本的累积性循环与区域锁定效应。这种高水平人力资本集聚形成正向反馈,不仅加快了本地区技术的成熟速度,也增强了人才、资本、研发和技术要素的吸附能力(王林辉等,2022;谭玉松等,2023;文文等,2025;李超等,2025),从而进一步强化了区域发展竞争优势(吴学花等,2009)。由此可知,以人才集聚为起点,各类生产要素向少数人工智能技术领先地区集中,则会打破原有的要素空间配置格局,催生出"强者恒强"的极化效应。

然而,人工智能在重塑要素空间配置格局的过程中呈现"双刃剑"效应。一方面,要素高度集聚有利于促进本地区人工智能技术的迭代升级(周慧珺,2022)。例如,硅谷凭借Google、OpenAI等平台企业形成了显著的数据、技术与创新主体集聚优势(Doloreux D et al.,2021;Yu Z et al., 2021),这种优势可能通过数据控制力、平台效应和资本集聚进一步强化地区领先地位(Marques A et al.,2025)。另一方面,这种要素高度集中的模式降低了其他地区获得人工智能技术红利的可能性,从而加剧区域发展技术红利的不平等。由此可知,要素高度集聚虽然有利于推动本地区人工智能技术的创新发展,但也可能会引发垄断,从而造成区域发展红利不平等。

综上所述,人工智能正在重塑要素集聚的作用机制(安虎森,2018),推动形成"小节点—大网络"的新型集聚模式(苏玺鉴等,2023;王如玉等,2018)。这虽为空间经济组织创造了新的可能(Kikuchi T,2025),但也引发了"智能鸿沟"。"智能鸿沟"不仅体现在国家(刘震等,2025)或地区间的技术差距,更体现为人才、资本、数据等要素积累的结构性失衡。因此,未来研究需在要素协同模型(潘为华,2025)基础上,深入探讨如何引导要素集聚实现协同发力,促使人工智能真正成为区域协调发展的新动能,而非加剧发展不平衡的助推器。

三、人工智能与区域产业发展

在要素空间配置格局深刻变革的基础上,人工智能对区域经济的影响进一步向产业层面传导。目前,关于人工智能与区域产业发展关系的研究主要分为三类:第一类文献是探讨人工智能赋能区域产业布局的理论机制、技术工具以及相关边界;第二类文献是从微观到宏观层面考察人工智能对区域产业集群的影响机制;第三类文献是研究人工智能驱动区域产业协调发展的影响因素和过程机制等。

1.人工智能与区域产业布局

人工智能正在重塑区域要素空间配置格局，而要素空间配置的系统性变革，最终将通过产业载体落地，从而重构区域产业布局。区域经济学理论表明，技术进步是驱动产业布局变迁的核心动力，其通过催生新产业新业态，改变要素禀赋、产业特征、运输成本等传统区位决定因素（李晓华，2021）。当前，数字技术所诱发的集聚力与分散力的比较优势，正在增强“第二自然”作用力（段巍等，2025）。因此，人工智能等数字技术的介入正在重新平衡“第一自然”与“第二自然”这两种作用力，推动产业布局由传统要素成本主导转向由新技术经济方式驱动的多元要素协同主导（陈艳春，2022）。

人工智能对产业布局的影响主要体现在三个方面。第一，弱化地理距离的刚性约束。人工智能助力企业与更多远距离的供应商和客户建立合作关系，拓展了供应链的地理分布（李万利等，2023），进一步弱化了产业发展对集中式集群的依赖（谭玉松等，2023）。第二，诱发产业逆向梯度转移。人工智能技术引致劳动密集型与技术密集型行业的产业逆向梯度转移（董直庆等，2022；孙早等，2021），这对“雁阵理论”构成理论补充。第三，智能技术为产业布局提供优化工具。以智能技术构建产业大脑体系，能够实现区域产业监测、运行诊断、精准招商等功能（董焕晴等，2026），为科学优化产业布局提供技术支撑。

由此可见，现有研究表明，数字技术虽然弱化了距离效应，但是尚未打破本地根植性的贸易地理结构（耿勇等，2024）。因此，地理因素仍将是产业布局的基本变量。未来研究需在传统区位论基础上，深化人工智能对产业布局的影响机制研究，系统探索以数智化技术手段赋能区域产业优化布局的技术框架、实施方案和制度设计。

2.人工智能与区域产业集群

人工智能正在推动产业集群中链主企业由规模优势向算法优势转变，通过科技创新与产业深度融合改变动力结构，以提高产业集群竞争力（郭晗等，2026）。此外，人工智能还通过赋能链群组织变革，增强产业组织的环境适应能力（余东华等，2021），从而促进链主企业更有效地发挥提升竞争力的引擎作用。数字化转型通过提高信息披露质量，也会弱化产业集群的地域限制（卢宏亮等，2025），从而为产业链延伸拓展创造条件。

人工智能等数字技术驱动的产业链、供应链、创新链、价值链“四链”深度融合，正在改变产业集群以地理邻近为核心的知识溢出与组织协作边界，从而重塑传统产业集群的运行机制。新型数字基础设施建设能够提升乡村产业链供应链韧性（刘儒等，2024），而人工智能技术通过知识创造和知识溢出机制，显著提升制造业生产效率（徐星等，2024）。这种知识溢出机制的再造，使产业集群的竞争优势不再单纯依赖地理邻近性，而是更多地依赖数字化连接强度和数据处理能力。

人工智能技术正在推动产业集群的生态优化。从未来发展视角看，多智能体系统与优化决策、无人集群系统、开源群智软件和群智联邦学习等群体智能技术，正在面向产业应用场景加速落地，通过“感知—认知—决策—行动”的智能化路径，系统优化产业发展生态（吴文峻等，2024），从而催生以群体智能为内核的链群新生态，改变产业集群原有的竞争优势来源。

3.人工智能与区域产业协调发展

人工智能技术能够通过技术创新和信息匹配等途径驱动区域产业协同，但这种效应仅在人工智能基础设施发展水平较高地区显著，且不存在空间溢出效应（韩民春等，2024）。与此同时，人工智能能否有效促进区域产业协调发展，还受实体经济基础、技术进步、资金投入、关键人才支撑和政府政策推进等多种因素影响。

从驱动因素看，技术进步有利于打破时空协同障碍，压缩时空协同成本，促进产业集聚。一方面，数字技术与产业基础、地理位置和城市属性等因素共同推动资源要素高效配置，从而驱动区域产业协同集聚，尤其对服务型、中心型等类型的城市影响更加显著（徐杰等，2024）。当周围地区数字技术水平越高时，越有利于推动本地区的产业协调发展（李言等，2024）。反之，产业协同集聚与数字技术的互动效应会驱动资源错配修正，产生倒“U”形“本地—邻地”空间作用（乌云图等，2023）。另一方面，人工智能对产业结构高度化和合理化的影响存在差异性。现有研究表明，受技术经济效应滞后性影响，人工智能对产业结构高度化水平的影响更多体现在未来，而对产业结构合理化水平的影响却会在短期内显现（叶祥松等，2023）。但也有研究认

为,人工智能虽然能够促进产业结构高度化水平提升,却会抑制产业结构合理化水平提升,且只有在人口流动水平、数字普惠金融发展水平和市场化水平提高的条件下,这种抑制作用才会减弱。

从过程机制看,人工智能赋能区域产业协调发展依赖于数字基础设施、产业平台和政策制度等多方面协同。首先,数字基础设施是人工智能发挥作用的技术基础,但仅有数字底座并不足以支撑区域产业协调发展,因为有效的产业虚拟集聚才是激发人工智能技术效应的关键(茹少峰等,2022),只有产业链上下游企业实现深度融合与协作,数字技术潜能才能得到充分释放。其次,产业平台作为人工智能技术层的重要载体,能够将多种数字化服务嵌入全产业链,为全链条企业提供数据服务,提升链上业务贯通能力和协同能力,并向更多元的产业应用场景拓展(江小涓等,2022),进而驱动产业高效协同和效率提升(刘煦等,2025;武义青等,2022),形成产业协同发展新引擎。最后,政府在人工智能赋能区域产业协调发展过程中发挥重要作用。一方面,政府在产业平台的构建与发展中发挥着不可或缺的作用,需要在市场机制条件下推动"人工智能技术+产业平台+产业场景"融合,形成人工智能"基础层+技术层+应用层"的产业生态,以促进区域产业协调发展。另一方面,政府监管能力的提升有助于降低产业链数据共享风险,增强链主企业参与第三方数字赋能的意愿(祝琴等,2025)。而政府数字政策实施能力和参与主体意愿又共同决定着链主企业产业链创新的积极性(刘煦等,2025)。

现有研究已从驱动因素和过程机制等方面对人工智能赋能区域产业协调发展开展讨论,并形成了关于数字基础设施支撑、数字平台协同和政府政策作用的重要认识。然而,对于人工智能影响区域产业结构优化的方向和程度仍存在一定争议。因此,人工智能与区域产业协调发展的关系仍有待深入探讨。

四、人工智能与区域经济发展

在人工智能重塑区域产业体系的基础上,其影响将进一步向经济发展层面传导。区域经济发展是经济增长数量与经济发展质量的有机统一。经济增长构成其数量基础,而区域治理与区域创新则是区域经济发展质量跃升的重要保障。其中,科学有效的治理为经济发展提供制度保障,创新驱动为经济发展注入核心动能。围绕人工智能与区域经济发展的关系,现有研究主要分为三类:第一类探讨人工智能赋能区域经济增长的动力条件与作用机制;第二类聚焦人工智能赋能区域治理的实现路径、作用边界与潜在风险;第三类关注人工智能驱动区域创新体系重构、创新生态优化与创新能力提升的理论机制。

1.人工智能与区域经济增长动力

现有研究已经将人工智能纳入经济增长分析框架,因为其正在重塑区域经济增长的动力结构。人工智能等新因素不仅对传统增长理论带来新冲击(权衡,2022),也影响着经济增长过程(苏玺鉴等,2023),促使区域经济增长模式发生深刻变化。

从动力条件看,人工智能驱动区域经济增长需跨越基础技术创新、高质量数据集以及高水平应用场景建设等门槛。首先,人工智能基础层技术创新是驱动区域增长的关键条件。只有基础层技术持续创新,才能加速应用层和技术层进步,形成高质量人工智能生态,从而为区域经济增长提供可持续动力。其次,高质量的数据集是人工智能驱动区域经济增长的核心资源。由于数据是人工智能功能实现的燃料,因此,只有高质量的大规模数据集才能驱动人工智能技术落地(苏玺鉴等,2023)。此外,除数据质量外,数据处理效能也对人工智能驱动区域经济活动创新的质量具有重要影响。因此,需要构建具备强大数据传输、存储和计算能力的数字基础设施和数字化平台。最后,人工智能驱动区域经济增长需建设高水平人工智能应用场景,以及与之匹配的高质量数智化人才、智能创新研发资本、功能型算力等要素的协同供给与保障。在此基础上,以破解数据治理与安全问题为基底,促进场景驱动的数据要素价值化实现,从而推动人工智能技术赋能区域经济增长。

从动力机制看,人工智能促使技术、产业、制度耦合,以虚拟劳动者与知识自动化重塑生产函数,推动"人才+智能体"深度融合,从而触发区域增长系统效能跃迁新范式。首先,人工智能等数字集群技术推动技术、产业、制度耦合,在区域经济复杂系统中催生协同效应、规模效应和学习效应,从而促进区域增长系统效能提升(Porter M E, 1998;

ChenYiping,et al.,2021;蔡翠红等,2025)。然而,数据要素、智能技术等数字技术动力正在逐步淡化地理边界对生产的影响,引致各类生产要素加速涌向更高发展水平的区域,加剧跨地区资源配置竞争。其次,数字技术创新能够有效推动制度创新(任保平等,2022)。政府部门依靠人工智能算法分析多渠道数据,有助于推进科学决策和制度创新模式变革。最后,人工智能技术通过融合资本和劳动形成虚拟劳动者,促进知识自主生产,增强其他生产要素的生产力,从而突破资本、劳动和制度的限制,形成人才与智能体融合条件下新的经济增长模式。

现有研究已从动力条件和系统机制两个方面讨论了人工智能与区域经济增长的关系,认为基础技术创新、高质量数据集、应用场景建设是人工智能形成区域经济增长动力的条件,"技术、产业、制度"的耦合是人工智能赋能区域经济增长的动力机制(蒲晓晔等,2021)。基于现有研究看,未来应加强对人工智能如何具体作用于区域经济增长过程的研究。

2.人工智能与区域高质量发展治理保障

科学高效的区域治理是推动区域经济高质量发展的重要保障。人工智能技术通过数据共享、智能算法应用以及场景数据驱动等方式助力政府科学决策,显著增强了区域治理的科学性和有效性。现有研究表明,人工智能技术嵌入区域治理已成为未来的发展趋势(王杨,2019)。

人工智能主要通过场景赋能、数据驱动和智能融合等三条路径提升区域治理效能。一是以场景赋能提升治理效率和精准性。人工智能能够为不同类型的区域或城市治理场景提供新的技术路径。在大都市区治理场景中,人工智能遵循算法逻辑,分析治理数据,辅助治理决策制定(张龙辉等,2020),助力解决治理体系建构失序和资源配置不均衡等问题,从而提升区域治理的科学性与治理效率。在特大城市治理场景中,人工智能技术通过提高权力运行技术化、治理结构网络化、治理过程协同化和治理结果精准化水平,增强城市应对突发事件的能力。这为风险治理提供了新的技术路径(张龙辉等,2020)。在超特大城市治理场景中,人工智能通过创新政企合作的方式,推动智能决策系统、数据处理云平台等多种技术与治理过程深度融合(魏华,2022),从而改进多维度治理绩效(吴建南等,2025),提高区域治理能力。由此可知,人工智能在城市治理场景中的应用正在推动我国城市治理模式朝着全周期、智慧化(焦永利等,2020)和全域化的方向发展。二是以数据驱动破解"数据孤岛"与协同难题。人工智能等数字集群技术能够提高区域数据协同治理水平,推动治理理念更新和区域数据协同治理制度再生产(蒋敏娟,2025)。但与此同时,算法模型不完备等因素也可能导致算法失灵,进而影响城市智能治理的稳定性。因此,现有研究提出,应加强智能算法研发监管,降低算法失灵风险(张龙辉等,2020),推动数据全生命周期管理与技术融合创新,通过构建"城市数字孪生数据体",破解城市治理中的数据割裂与智能决策难题(甄峰和李智轩,2023),从而提升城市智能化治理效能。三是以智能融合重塑治理模式与决策机制。现有研究主要从大模型、智能体以及城市大脑三个方面展开。大模型方面,大模型借助深度学习等技术手段深入挖掘和处理海量数据,为精准治理、科学治理和人本治理提供技术支撑,同时促进政府部门间要素协同和业务协同,增强多元主体沟通效能,满足多样化治理需求,提升治理韧性与安全水平(何妮等,2025)。智能体方面,随着数字集群技术集成、融合和迭代升级,"智能体"平台、算法与治理机制的结合,将有效提升城市运行可视化、服务可及性和治理可预见性,推动形成"价值统领、数据赋能、场景驱动、智制协同"的新型城市治理模式(周其鑫等,2025)。城市大脑方面,以杭州城市大脑为例,人工智能技术能够降低政府内外部决策的信息不对称性,赋能政府实现高效信息收集、部门协同、智能分析、资源配置和科学决策,进而构建智能治理体系(本清松等,2020)。

从人工智能赋能区域治理的风险边界角度看,人工智能赋能城市治理过程中存在物理风险和心理风险两类问题。物理风险表现在城市大脑所依赖的深度学习的逻辑或技术缺陷可能被放大,进而导致治理决策失误。心理风险表现在人工智能或将重塑居民的心智结构,甚至致使人类沦为机器的心灵附庸(曹钺等,2020)。因此,人工智能嵌入区域治理过程的研究仍需重视管理边界和风险控制等问题。

现有研究表明,人工智能正在通过场景赋能、数据驱动和智能融合等三条路径提升区域治理的

科学性和有效性。但是,数据割裂、算法失灵以及物理和心理风险等问题也表明,人工智能对区域治理的影响复杂,仍存在明显的管理边界和风险问题。因此,未来研究仍需进一步探索人工智能赋能区域治理的实施路径、管理边界和风险约束等议题。

3.人工智能与区域高质量发展创新保障

现有研究主要关注人工智能如何影响区域创新体系、技术创新和创新生态等问题,同时也关注了人工智能是否引发区域创新生态负向邻地效应,以及是否加剧区域发展不平衡等问题。

从区域创新体系看,区域创新体系"新"的特征强调构建以"三层六链两通"为核心的创新体系(马虎兆等,2025),旨在推动新技术—经济范式落地,从而赋能区域经济可持续与创新发展。此外,数字技术在区域创新生态建设中的驱动作用依赖于数字基础设施和数字平台,数据要素流动成为多主体协作的核心机制(尹西明等,2022;彭奕潇等,2024)。具体而言,通过构建"物理世界—数字孪生—智慧孪生"的社会经济演进结构体系,能够打造数字驱动型区域创新生态系统(尹西明等,2022)。在此基础上,数智技术不仅能够通过提高创新投入力度和产出效率提升区域创新生态系统的韧性(吕鲲等,2024),还能够提升区域创新生态系统的竞争力(李万利等,2023)。

从区域技术创新能力看,人工智能能够优化创新环境,聚集专业人才,吸引有效投资,从而促进区域技术创新水平提升,且这种作用在经济发展水平较高、技术密集度较大的地区更加显著。但是,不同区域之间的作用效果存在较大差距(陈伟等,2024)。这意味着人工智能在提升区域技术创新能力的同时,也会加剧区域发展不平衡。值得注意的是,中部和西部地区算力基础与算法应用发展迅速(巫强等,2024),这或将成为人工智能时代区域发展新的资源禀赋,从而在一定程度上缩小区域发展差距。

从支撑条件与空间争议看,人工智能赋能区域创新发展需要高水平研发资本投入和研发人员流动作为支撑(贾若祥等,2025)。从全国视角看,我国东部、中部、西部地区内部的创新要素市场流动情况较好,但地区之间仍存在要素流通障碍,这在一定程度上限制了数智技术赋能区域创新生态建设的正外部性扩散(吕鲲等,2024)。因此,尽管当前研究普遍认可人工智能在提升本地区区域创新生态系统竞争力中的积极作用,但关于其是否引发负向邻地效应仍存在学术争议(吕鲲等,2024;贾若祥等,2025)。

总体来看,现有研究普遍认为,人工智能正在通过重塑区域创新体系、提升创新生态韧性与竞争力,促进区域技术创新能力提升,为区域经济高质量发展提供创新支撑。但在人工智能赋能区域创新发展的支撑条件、阻碍因素、溢出效应以及区域发展不平衡等方面,现有研究仍存在进一步讨论的空间。

五、研究评述、启示与展望

上述文献总结了人工智能与区域经济交叉领域的相关研究,为厘清和理解人工智能对区域经济发展的多重影响提供了理论支撑。人工智能正以人才集聚为起点推动多要素协同,重塑区域要素空间配置格局,并从产业布局、产业集群和产业协调发展三个层面促进区域产业体系变革,进而改变区域经济增长动能,提升区域治理的科学性与有效性,优化区域创新生态,为区域经济高质量发展释放增长红利、创新红利与治理红利。然而,人工智能技术所引致的"智能鸿沟"、区域发展不均衡以及区域治理中的管理风险等问题仍不容忽视。本文基于文献梳理进一步概括研究进展,提炼研究启示,并展望未来研究方向,以期为人工智能时代我国区域经济高质量发展提供有益参考。

1.研究评述

第一,人工智能正在重塑区域要素空间配置格局,推动形成以人才集聚为起点的多要素协同集聚态势。现有关于人工智能与区域要素集聚的研究主要关注人工智能对劳动力、资本、研发、技术和数据等要素空间配置格局的影响。研究表明,人工智能技术先发地区能够通过创造高技能岗位吸引和集聚高水平人力资本,进一步增强对资本、研发和技术要素的吸附能力,从而形成以人才集聚为起点的多要素协同集聚格局。此外,学者们也关注到人工智能与要素高度集聚之间的互动关系,认为要素集聚有利于促进本地区人工智能技术迭代升级,但也可能通过数据控制力、平台效应和资本集聚强化

领先地区优势，进而引致“智能鸿沟”和区域发展红利不均衡等问题。

第二，人工智能从区域产业布局、产业集群和产业协调发展三个层面，推动区域产业体系重构。从区域产业布局看，现有研究主要讨论人工智能如何通过改变传统区位决定因素、弱化地理距离约束、诱发产业逆向梯度转移以及产业布局优化的智能技术方案，从而推动区域产业布局重构。研究表明，数字技术虽然弱化了距离效应，但尚未打破本地根植性的贸易地理结构，地理因素仍是影响产业布局的重要变量。从区域产业集群看，现有研究主要关注人工智能如何通过推动链主企业由规模优势向算法优势转变，重塑知识溢出机制与组织协作边界，促进“四链”融合以及催生群体智能驱动的新型链群生态，进而改变传统产业集群竞争优势来源。研究表明，数据要素、算法和智能体等数智化技术正在成为传统区域产业集群竞争力的来源，产业集群竞争力优势未来将更多地依赖数智技术创新与应用能力。从区域产业协调发展看，现有研究主要围绕人工智能驱动区域产业协调发展的条件变量、驱动因素和过程机制展开，重点讨论数字基础设施、产业平台和政策制度协同作用下人工智能赋能区域产业协调发展的实现条件。但在人工智能对产业结构高度化和合理化的影响方面仍存在一定争议。

第三，人工智能从区域经济增长、区域治理和区域创新三个层面，赋能区域经济高质量发展。从区域经济增长看，现有研究已将人工智能纳入经济增长分析框架，重点讨论了人工智能驱动区域经济增长的动力机制。研究表明，基础技术创新、高质量数据集和高水平应用场景是人工智能驱动区域经济增长动力因素，而技术、产业与制度耦合构成了人工智能驱动区域经济增长内在机理。从区域治理看，现有研究主要讨论人工智能如何通过场景赋能、数据驱动和智能融合三条路径，提升区域治理的科学性和有效性。研究表明，人工智能技术嵌入区域治理已成为未来的发展趋势，但仍需关注人工智能赋能区域治理过程中存在的数据割裂、算法失灵、物理风险和心理风险等管理边界和风险问题。从区域创新看，现有研究主要关注人工智能对区域创新体系、创新生态韧性、创新竞争力和区域技术创新能力的影响。研究表明，人工智能能够推动区域创新体系重构，提升创新生态竞争力，但在人工智能是否引发区域创新生态负向邻地效应以及是否加剧区域发展不平衡等方面仍存在一定争议。

2.研究启示

第一，人工智能对区域经济发展的影响呈现出由要素重组向产业重构再向经济发展扩展的递进逻辑。现有研究表明，人工智能首先改变的是劳动力、资本、技术和数据等要素的空间配置方式。人工智能技术先发地区往往通过吸引专门化人才，加速技术成熟，集聚研发资本和链主企业，以形成更强的发展优势；反过来，要素高度集聚又促进了本地区人工智能技术发展。由此，人工智能与空间要素集聚之间形成了相互强化关系。进一步看，这种要素重组还会通过产业布局优化、产业集群演化和区域产业协调发展等路径，影响区域经济增长动力、区域治理效能和创新能力。这说明，人工智能赋能区域经济高质量发展并非局限于单一环节，而是沿着“要素集聚—产业发展—区域经济发展”的链条逐层传导。同时，区域经济高质量发展所要求的提升治理现代化与创新能力，也会反过来引导要素配置与产业发展的进一步优化，形成螺旋式上升的演化路径，从而持续推进区域经济高质量发展进程。

第二，人工智能赋能区域经济发展具有门槛效应、非均衡效应和区域异质性。现有研究表明，人工智能在促进区域要素集聚，提升区域经济增长动力，增强区域技术创新能力以及提高区域治理效能的同时，也可能带来区域发展不平衡问题。一方面，人工智能技术先发地区更容易依靠技术、资本、人才和数据等生产要素集聚形成“强者恒强”的极化效应。另一方面，人工智能赋能区域经济增长需要满足技术创新、高质量数据集、数据处理效能和应用场景建设等多重门槛条件。人工智能虽然能够促进区域技术创新能力提升，但不同地区存在明显异质性，并可能引发邻地效应。具体而言，人工智能更容易在技术先发、基础设施较强、创新资源密集和制度环境较优的地区形成集聚优势。这意味着人工智能在释放增长红利、创新红利和治理红利的同时，由于“智能鸿沟”问题，可能会加剧区域间发展差距。由此可见，人工智能并非普惠式赋能工具，需在制定区域发展政策时，统筹考虑设计推

动人工智能技术应用与区域协调发展相匹配的制度体系,以避免加剧区域发展不平衡。

第三,人工智能赋能区域经济发展需技术、平台、制度、场景和治理能力协同发力。现有研究表明,人工智能技术能否真正转化为区域经济发展的新动能,不仅取决于技术本身,还取决于数字基础设施、数据平台、应用场景、创新资本、研发人才、政府监管能力和政策实施能力等多种因素。在区域经济增长中,技术创新、高质量数据、应用场景和政府科学决策能力共同构成人工智能形成增长动力的基础;在区域产业协调发展中,人工智能技术、数智平台、企业主体和政府政策能否有效协同,直接影响区域产业协调发展的水平;在区域治理中,人工智能虽然能够通过场景赋能、数据驱动和智能融合提升治理科学性与有效性,但"数据孤岛"、算法失灵、物理和心理风险仍是阻碍治理效能提升的关键变量;在区域创新中,人工智能驱动区域创新以有效区域治理为基础,以数据要素流动为支撑,但创新资本、研发人才和创新要素流动障碍等条件仍会制约创新生态正外部性的扩散。由此可见,人工智能赋能区域经济发展的关键不在于单一技术突破,而在于技术、制度、平台、场景和治理体系之间形成有效耦合,应注重推动数字基础设施、产业平台建设、政府施策能力、场景应用水平、研发资本和人才流动等协同发力,以支撑人工智能有效转化为区域经济发展的新动能。同时,这也说明,未来不能仅研究人工智能技术与具体的区域经济发展影响因素之间的关系,更应重视人工智能技术与区域制度、产业基础和治理体系之间的关系研究。

3.研究展望

第一,深化人工智能影响区域要素集聚的协同机制研究。现有研究已揭示人工智能能够重塑区域要素集聚方式,并可能引致"智能鸿沟"和区域发展不平衡。未来研究需在要素协同模型基础上,进一步探讨如何引导人才、资本、技术和数据等生产要素实现协同集聚与协同发力,推动人工智能真正成为区域协调发展的新动能,而非加剧区域不平衡的助推器。同时,还应进一步区分不同算法类型、技术成熟度、平台形态和应用场景对要素集聚的差异化影响,加强对人工智能与要素集聚关系的长期动态分析。

第二,深化人工智能赋能区域产业发展的作用机制与实现路径研究。从区域产业布局看,未来研究需在传统区位论基础上,进一步识别人工智能影响产业布局的具体机制,并系统探索以数智化技术手段赋能区域产业优化布局的技术框架、实施方案和制度设计。从区域产业集群和区域产业协调发展看,未来研究还应将人工智能赋能区域产业协调发展视为一项系统性工程,进一步关注数据要素、数字化平台、算力与算法等如何共同作用于区域产业协同演化,深入挖掘人工智能如何改变企业组织形态,推动产业链延伸与业务版图拓展,剖析政府在链主企业协调、技术应用风险防控和政策实施中的作用机制。与此同时,还应结合"六对关系"(贾若祥等,2025),从全国视角进一步探讨人工智能赋能各地区发挥比较优势、实现区域联动和促进区域协调发展的内在机制和技术方案。

第三,深化人工智能赋能区域经济发展的增长、治理与创新研究。在区域经济增长方面,未来研究应进一步加强对人工智能如何具体作用于区域经济增长过程的分析,识别其在增长动力形成、增长方式转变和增长机制演化中的作用路径,尤其应关注高质量数据集、数据处理效能、应用场景建设、数据治理与安全约束以及数据要素价值化实现的作用机制。在区域治理方面,未来研究仍需进一步探索人工智能赋能区域治理的实施路径与风险约束,重点关注技术应用边界、算法失灵、物理风险和心理风险等对治理效能的作用机制。此外,还需跳出城市治理视域,从国家治理、重点战略区域治理乃至全球治理等更大空间尺度,研究人工智能如何提升区域治理效能以及如何规避区域治理失灵、效能低下和区域发展不平衡等问题。在区域创新方面,未来研究仍需围绕人工智能赋能区域创新发展的支撑条件、阻碍因素、溢出效应以及区域发展不平衡等问题展开深入讨论,特别是要关注在全国统一大市场体系下创新要素的流动机制、创新生态正外部性扩散能力、邻地效应的形成机理以及人工智能与区域技术创新之间的双向互动关系,以更好解释人工智能推动区域创新体系重构和创新能力提升的实现条件。

第四,深化人工智能赋能区域经济发展的空间差异与制度协同研究。现有研究表明,人工智能在区域要素集聚、产业演化、区域治理和区域创新等方面均可能产生复杂的空间效应,但其门槛效应、

邻地效应、正负外部性扩散机制以及制度协同条件仍有待进一步识别。未来研究有必要立足经济全球化新形态中的中国式现代化建设（金碚，2023；邢晓旭等，2025），从全国统一大市场（卢伟等，2025）和区域协调发展（贾若祥等，2025）视角，进一步探讨人工智能如何改变区域经济协调运行的底层逻辑，并在此基础上推动区域联动、优势互补和整体协调发展。

注释

①摘自《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》，人民出版社2026年版。

参考文献

[1] DOLOREUX D, TURKINA E. New path creation in the artificial intelligence industry: regional preconditions, new actors and their collective actions, and policies [J]. Regional studies, 2021, 55(10-11): 1751-1763.

[2] YU Z, LIANG Z, XUE L. A data-driven global innovation system approach and the rise of China's artificial intelligence industry [J].Regional studies, 2021, 56 (4): 619 - 629.

[3] MARQUES A, MOLICA F, TORRECILLA-SALINAS C. EU-funded investment in artificial intelligence and regional specialization [J].Regional science policy & practice, 2025,17(7):100190.

[4]KIKUCHI T. AI-Driven spatial distribution dynamics: acomprehensive theoretical and empirical framework for analyzing productivity agglomeration effects in Japan's aging society[J]. arXiv, 2025(7):19911.

[5]CHEN Y, NIE H, CHEN J, et al. Regional industrial synergy: potential and path crossing the "environmental mountain" [J]. Science of the total environment, 2021, 765: 142714.

[6]PORTER M E. Clusters and the new economics of competition[M]. Boston: Harvard Business Review, 1998.

[7]蔡跃洲，陈楠.新技术革命下人工智能与高质量增长、高质量就业[J].数量经济技术经济研究，2019，36(5).

[8]郭晗.人工智能培育中国经济发展新动能的理论逻辑与实践路径[J].西北大学学报（哲学社会科学版），2019，49(5).

[9]孙久文，苏玺鉴.区域经济学学科前沿研究报告：百年未有之大变局下的区域经济发展[D].北京：经济管理出版社，2023.

[10]杨开忠.以新质生产力布局推动新区域协调发展[J].经济研究参考，2024(6).

[11]郝寿义.区域经济学原理（第二版）[M].上海：格致出版社，上海三联书店，上海人民出版社，2016.

[12][意大利]罗伯塔·卡佩罗.区域经济学（第二版）[M].安虎森，等，译.北京：经济管理出版社，2022.

[13]石敏俊.区域经济学[M].北京：中国人民大学出版社，2020.

[14]周慧珺.经济的空间集聚与人工智能发展：基于工业机器人数据的实证检验[J].产业经济评论，2022，52(5).

[15]高静，李丹，陈峰，等.乡村双创、新质要素集聚与县域经济高质量发展[J].技术经济，2025，44(7).

[16]马述忠，陈逸凡，张洪胜.产业数字化与生产全球化：基于附加值地理分布的视角[J]. 管理世界，2024，40(11).

[17]谭玉松，任保平，师博.人工智能影响产业协同集聚的效应研究[J].经济学家，2023(6).

[18]文文，顾成敏.人工智能应用、研发要素流动与区域创新生态系统竞争力[J].中国软科学，2025(7).

[19]王林辉，姜昊，董直庆.工业智能化会重塑企业地理格局吗[J].中国工业经济，2022(2).

[20]李超，何烷铃，王源昌."智"巢引"凤"栖：智慧城市建设对链主企业集聚的影响研究[J]. 首都经济贸易大学学报，2025，27(5).

[21]吴学花，王光玲.基于学习视角的城市经济集聚探析[J].学术交流，2009(9).

[22]安虎森.区域经济学[M].北京：高等教育出版社，2018.

[23]苏玺鉴，胡安俊.人工智能的产业与区域渗透：态势、动力、模式与挑战[J].经济学家，2023(2).

[24]王如玉，梁琦，李广乾.虚拟集聚：新一代信息技术与实体经济深度融合的空间组织新形态[J].管理世界，2018，34(2).

[25]刘震，崔曦元.技术进步与智能鸿沟：人工智能技术发展中的全球经济不平等问题研究[J].经济纵横，2025(10).

[26]潘为华，刘亚威，潘红玉.要素协同集聚赋能未来产业发展：理论框架、内在机理与现实进路[J].湖南社会科学，2025(4).

[27]李晓华. 新工业革命对产业空间布局的影响及其表现特征[J]. 西安交通大学学报（社会科学版），2021，41(2).

[28]段巍，王兵，韩婕.数字经济重塑产业布局：理论机制与中国实践[J].南京社会科学，2025(3).

[29]陈艳春，杨添天，杨继成.数字创新驱动下京津冀现代化经济体系的构建策略[J].宏观经济管理，2022(5).

[30]李万利，刘虎春，龙志能，等. 企业数字化转型与供应链地理分布[J]. 数量经济技术经济研究，2023，40(8).

[31]董直庆，谭玉松，赵贺. 人工智能技术会诱致产业逆向梯度转移吗：来自省际层面的行业经验证据[J].学术月刊，2022，54(8).

[32]孙早，侯玉琳. 工业智能化与产业梯度转移:对"雁阵理

论”的再检验[J].世界经济，2021，44(7).
[33]董焕晴，曹高辉，白阳.数智赋能视域下产业大脑系统框架设计与应用研究[J].情报理论与实践，2026，49(2).
[34]耿勇，向晓建，徐飞. 数字化转型能否打破地理距离约束？——来自企业供应链地理分布的证据[J]. 经济管理，2024，46(3).
[35]郭晗，侯雪花.人工智能科技创新与产业创新深度融合：基于链主企业主导视角的分析[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版)，2026，47(2).
[36]余东华，李云汉. 数字经济时代的产业组织创新：以数字技术驱动的产业链群生态体系为例[J]. 改革，2021(7).
[37]卢宏亮，李舒慧. 数字化转型对产业集群地理分布的影响机制：供应商与客户双视角[J]. 科技进步与对策，2025，42(7).
[38]刘儒，郭提超，辛建岐.新型数字基建促进乡村产业振兴的理论逻辑与实践指向[J].财经科学，2024(11).
[39]徐星，惠宁，韩先锋，等. 人工智能驱动制造业高质量发展的复合效应研究：基于知识创造与知识地理溢出的双重机制[J].中国科技论坛，2024(1).
[40]吴文峻，郑志明，王怀民，等.群体智能及产业集群发展战略研究[J].中国工程科学，2024，26(1).
[41]韩民春，彭刚东，袁瀚坤. 人工智能驱动现代化产业体系协同发展的理论机制、实证检验与实现路径[J]. 经济问题探索，2024(3).
[42]徐杰，赵春江. 数字经济对产业协同集聚的影响研究[J]. 经济纵横，2024(8).
[43]李言，孙献贞. 数字技术发展能否推动产业协调发展?[J]. 新疆社会科学，2024(1).
[44]乌云图，陶克涛，彭俊超. 产业协同集聚、数字技术支持与资源错配[J]. 科研管理，2023，44(1).
[45]叶祥松，欧进锋. 新一代人工智能与中国产业结构优化的动态交互效应及耦合协调度：基于省际面板数据的实证分析[J]. 广东社会科学，2023(2).
[46]茹少峰，刘惠子. 新基建、产业虚拟集聚与区域经济协调发展[J]. 哈尔滨商业大学学报(社会科学版)，2022(6).
[47]江小涓，靳景. 数字技术提升经济效率：服务分工、产业协同和数实孪生[J]. 管理世界，2022，38(12).
[48]刘煦，陈晓春，汪家源. 数字技术赋能下产业链多主体协同创新演化研究[J]. 科学决策，2025(7).
[49]武义青，李涛.数字经济引领京津冀产业协同发展：2022京津冀协同发展参事研讨会综述[J].经济与管理，2022(5).
[50]祝琴，孔琳，王圣云，等. 数字赋能视阈下乡村农业产业链高质量发展主体协同演化策略：基于服务型政府视角[J]. 工业工程与管理，2025，30(2).
[51]权衡.世界经济增长分析框架：新变量及其创新发展[J]. 学术月刊，2022，54(7).
[52]蔡翠红，张璐瑶.人工智能区域合作的比较研究：以东盟、欧盟、海合会为例[J].同济大学学报(社会科学版)，2025，36(4).
[53]任保平，李培伟.数字经济培育我国经济高质量发展新动能的机制与路径[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版)，2022，51(1).
[54]蒲晓晔，黄鑫.人工智能赋能中国经济高质量发展的动力问题研究[J].西安财经大学学报，2021，34(4).
[55]王杨. 人工智能、城市治理与空间正义重构[J]. 现代城市研究，2019(12).
[56]张龙辉，肖克. 人工智能应用下的大都市区治理：技术逻辑与治理路径[J]. 重庆社会科学，2020(8).
[57]张龙辉，肖克. 人工智能应用下的特大城市风险治理：契合、技术变革与路径[J]. 理论月刊，2020(9).
[58]魏华. 人工智能赋能超大城市治理现代化[J]. 理论视野，2022(10).
[59]吴建南，马太平，张阿城. 中国超特大城市治理数字化转型的应用场景建设：问题面向、技术应用与绩效改进[J]. 治理研究，2025，41(1).
[60]焦永利，史晨. 从数字化城市管理到智慧化城市治理：城市治理范式变革的中国路径研究[J]. 福建论坛(人文社会科学版)，2020(11).
[61]蒋敏娟. 数字技术赋能区域数据协同治理的价值与机理[J]. 人民论坛·学术前沿，2025(3).
[62]张龙辉，肖克. 城市智能治理中的算法失灵及消解策略[J]. 电子政务，2022(7).
[63]甄峰，李智轩.数据驱动的中国城市空间治理框架设想[J].经济地理，2023，43(05).
[64]何妮，姚聪莉. 人工智能大模型赋能城市数字治理：内在逻辑、现实挑战与实践路径[J]. 东岳论丛，2025，46(5).
[65]周其鑫，汪波. 迈向“智能体城市”：城市数字治理的进路研判[J]. 学习与实践，2025(8).
[66]本清松，彭小兵. 人工智能应用嵌入政府治理：实践、机制与风险架构：以杭州城市大脑为例[J]. 甘肃行政学院学报，2020(3).
[67]曹钺，陈彦蓉. 城市空间中的智能化治理风险：以城市大脑为例[J]. 学习与实践，2020(8).
[68]马虎兆，王梦瑶，王方，等. 新质生产力背景下新型区域创新体系：框架体系与构建路径：以天津市为例[J]. 中国科技论坛，2025(1).
[69]尹西明，陈劲，林镇阳，等. 数字基础设施赋能区域创新发展的过程机制研究：基于城市数据湖的案例研究[J]. 科学学与科学技术管理，2022，43(9).
[70]彭奕潇，朱李鸣，俞翔. 数字化区域创新生态系统：概念、特征和展望[J]. 科学管理研究，2024，42(5).
[71]吕鲲，管天宁，李北伟. 绿色金融、数智赋能对区域创

新生态系统韧性的影响[J].科技管理研究，2024，44(16).
[72]吕鲲，潘均柏，林志森，等.创新型省份建设、区域数智化和区域创新生态系统竞争力：影响机制与准自然实验[J].研究与发展管理，2024，36(6).
[73]陈伟，邓堯，杨柏，等.人工智能能否赋能区域技术创新：创新环境的中介效应[J].科技进步与对策，2024，41(10).
[74]巫强，黄孚，汪沛.基于科技创新与人工智能驱动的新质生产力：区域测算与时空演进[J].统计与决策，2024，40(19).
[75]贾若祥，窦红涛，穆恩怡.完善实施区域协调发展战略机制[J].区域经济评论，2025(5).
[76]金碚.中国式现代化新时代的区域经济发展新态势[J].区域经济评论，2023(1).
[77]邢晓旭，孙久文.中国式现代化下经济地理学的研究趋势与展望[J].区域经济评论，2025(5).
[78]卢伟，李沛霖."十四五"时期中国区域协调发展进展及"十五五"时期面临的形势和重大任务[J].区域经济评论，2025(2).

Artificial Intelligence and Regional Economy: Research Progress, Implications and Prospects

Geng Ziheng　Shen Tiyan　Xiao Jincheng

Abstract: As a key component of the new round of scientific and technological revolution, artificial intelligence (AI) has become a new driver of high-quality regional economic development. The interaction between AI and the regional economy has attracted increasing scholarly attention, and related studies have exhibited interdisciplinary and multidimensional characteristics. Overall, the existing literature focuses on three categories and seven dimensions: regional factor agglomeration, regional industrial development, and regional economic development. The main findings are as follows: First, AI-enabled high-quality regional development is not confined to a single link; rather, it is transmitted progressively along the chain of "factor agglomeration-industrial development-regional economic development." Second, the effects of AI on regional economic development are characterized by significant threshold constraints, regional heterogeneity, and uneven outcomes. Third, AI-driven regional economic development is not merely a technical issue, but the result of the joint action of technology, platforms, institutions, application scenarios, and governance capacity. Future research should further examine the collaborative mechanisms through which AI reshapes regional factor agglomeration, clarify the mechanisms and implementation pathways through which AI affects regional industrial development, and strengthen research on spatial heterogeneity and institutional coordination in regional economic development. Particular attention should be paid to identifying the pathways through which AI influences the formation of growth drivers, as well as to examining how risks can be effectively managed when AI is applied to improve regional governance performance and innovation capacity.

Key Words: Artificial Intelligence; Regional Economy; Regional Coordinated Development; Regional Governance; Regional Innovation

（责任编辑：文　锐）