http://www.resourcesindustries.net.cn zycy@cugb.edu.cn

中国新质生产力空间关联网络特征及驱动因素研究

崔新蕾，王冉冉，谢卓凌

（内蒙古大学 经济管理学院，内蒙古 呼和浩特 010021）

摘 要：新质生产力是推动我国经济高质量发展的关键引擎，分析省域新质生产力的空间联动规律，对统筹区域创新协同、缩小发展差距具有重要的现实意义。基于2010—2022年全国30个省份面板数据，运用熵值法、修正引力模型和社会网络分析方法，探究各省份新质生产力演变趋势与空间关联网络特征。研究表明：1）中国新质生产力发展水平总体上呈逐年上升态势，但区域发展不均衡问题突出，东部地区发展领先，中部地区相对滞后；2）我国新质生产力形成以东部为核心的复杂空间网络，省际空间关联性不断增强，网络密度和网络关系数呈波动上升趋势，而网络等级度呈倒“N”型变化，网络效率阶段性回落，省际创新协作仍存在较大的优化空间；3）北京、天津、上海等省份凭借丰富的人力资源和较高的创新水平，在新质生产力发展中占据领先地位，宁夏、新疆等省份对外辐射带动能力较弱；4）北京、天津、上海等属于主受益板块，广东、浙江、江苏和福建等省份属于经纪人板块，内蒙古、辽宁、河北和黑龙江等省份属于双向溢出板块，湖南、江西、安徽和贵州等省份属于净溢出板块；5）新质生产力空间关联网络受多种因素共同影响，对外开放水平、科技投入、研发强度对新质生产力空间关联具有积极影响，产业聚集与人力资本高级化的影响由负转正，市场化水平的作用呈现“负向—正向—负向”的阶段性变化。我国省域新质生产力存在空间互动关联性，研究结论能够为促进区域创新协同、培育全域新质生产力提供重要参考。

关键词：新质生产力；熵值法；空间关联网络；社会网络分析

中图分类号：F124 **文献标识码：**A **文章编号：**1673－2464（2026）05－0031－18

Characteristics and Driving Factors of the Spatial Correlation Network of China's New Quality Productive Forces

CUI Xinlei, WANG Ranran, XIE Zhuoling

(*School of Economics and Management*, *Inner Mongolia University*, *Hohhot* 010021, *China*)

Abstract: New quality productive forces are a key engine for China's high-quality economic development. Analyzing their provincial spatial linkages helps coordinate regional innovation and narrow development gaps. Based on panel data

收稿日期：2025－09－11；**修订日期：**2026－05－04；**责任编辑：**胡媛。

网络出版地址：https://link.cnki.net/urlid/11.5426.TD.20260918.1301.008 **DOI：**10.13776/j.cnki.resourcesindustries.20260918.004

基金项目：国家自然科学基金项目（42361046）；教育部人文社会科学研究基金项目（22YJA630010）；内蒙古自治区自然科学基金面上项目（2026MS0286）；内蒙古自治区高等学校“青年科技英才支持项目”（NJYT23123）；内蒙古自治区社会科学基金（2026AY59）；内蒙古自治区直属高校基本科研业务费项目（20700－54220384）。

第一作者简介：崔新蕾，博士、教授，主要从事区域经济与政策评估、资源经济与管理研究。E-mail：cuixinlei2016@163.com

引用格式：崔新蕾，王冉冉，谢卓凌，2026. 中国新质生产力空间关联网络特征及驱动因素研究[J]. 资源与产业，28(5)：31－48.

CUI Xinlei, *WANG Ranran*, *XIE Zhuoling*, 2026. *Characteristics and driving factors of the spatial correlation network of China's new quality productive forces*[J]. *Resources & Industries*, 28(5): 31－48.

from 30 provinces in China from 2010 to 2022, this study uses the entropy weight method, modified gravity model, and social network analysis to explore the evolutionary trends of new quality productive forces in each province and the characteristics of their spatial correlation network. The results show that the overall level rises yearly but remains regionally uneven, with the east leading and the central region lagging. A complex spatial network centered on the east forms; inter-provincial linkages strengthen; network density and ties rise with fluctuations; hierarchy follows an inverted N-shape; and efficiency declines periodically. Provinces such as Beijing, Tianjin, and Shanghai occupy a leading position in the development of new quality productive forces due to their abundant human resources and high innovation levels, while provinces such as Ningxia and Xinjiang have relatively weak external radiation and driving capacity. Beijing, Tianjin and Shanghai belong to the main benefit-receiving block; Guangdong, Zhejiang, Jiangsu and Fujian to the broker block; Inner Mongolia, Liaoning, Hebei and Heilongjiang to the bidirectional spillover block; and Hunan, Jiangxi, Anhui and Guizhou to the net spillover block. The spatial correlation network of new quality productive forces is jointly affected by multiple factors. The level of opening-up, scientific and technological investment, and R&D intensity have positive effects on the spatial correlation of new quality productive forces; the effects of industrial agglomeration and human capital upgrading change from negative to positive; and the role of marketization shows a phased change of "negative-positive-negative". These findings provide references for regional innovation synergy and cultivating new quality productive forces across the whole country.

Key words: new quality productive forces; entropy weight method; spatial correlation network; social network analysis

0 引言

2023 年 9 月，习近平总书记在黑龙江考察时首次提到“新质生产力”；2024 年 1 月中共中央政治局集体学习进一步明确，发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求和重要着力点，必须继续做好创新这篇大文章，推动新质生产力加快发展。新质生产力以创新为主导，突破传统要素依赖型增长路径，具备高科技、高效能、高质量的特征，是符合新发展理念的先进生产力形态（高帆，2023）。在技术迭代、市场变革与政策调整的多重作用下，新质生产力迎来发展窗口期，但同时也面临一些现实挑战。新质生产力的发展并非孤立的技术或产业变革，而是各类创新主体通过信息共享、资源互补和协同合作实现突破的过程，这一过程离不开主体间社会网络的支持和推动。社会网络分析突破了传统分析方法中仅关注个体属性或静态数据的局限，能够有效捕捉主体间复杂、多维的动态交互关系，直观地展现要素间非线性关系、信息流动及资源共享路径。利用社会网络分析对新质生产力进行研究和分析，不仅有助于深入理解其产生机制和发展规律，为推动高质量发展提供更有效的路径和策略，还有助于揭示新质生产力的内在联系和相互作用，为创新驱动发展的现代化经济模式的确立提供更全面的视角和思路。

与传统生产力相比，新质生产力不仅实现了要素属性从物质依赖向知识嵌入的转变，还推动增长范式从规模驱动转向质效驱动。其核心内涵与内生增长理论存在深刻的逻辑衔接。内生增长理论的知识溢出模型提出，技术进步是经济系统的内生变量，能够持续驱动经济增长，这与新质生产力依靠人工智能、生物科技重塑生长动能的逻辑高度契合；同时，内生增长理论强调人力资本对技术扩散的催化作用，对应新质生产力中高素质劳动者与数字技术深度融合的核心实践路径。

目前，关于新质生产力的定性分析主要集中在内涵特征、理论基础、价值意义以及实现路径等方面（蒋永穆等，2024；薛钦源等，2024；张文武等，2024；石建勋等，2024）。从内涵与理论基础来看，新质生产力是基于创新驱动原则，实现关键性及颠覆性技术突破后形成的一种生产力，其核心在于持续推动技术进步与创新发展（周文等，2023）。它与高素质劳动力、绿色可持续发展的生态环境紧密相连，体现了以人为本、注重环保和可持续发展的生产模式（沈坤荣等，2024）。在价值意义上，新质生产力对经济快速发展、城乡高质量融合、提高全要素生产力水平具有重要推动作用（韩文龙等，2024a；孙志远，2024；蔡湘杰等，2024）。实现路径上，可以通过推动新的生产力基础要素聚集（任保平等，2023）、大力发展新兴产

业（黄群慧等，2024）、构建现代化产业体系（洪银兴，2024）等方式实现新质生产力的发展。在新质生产力发展水平测度研究方面，有学者从劳动者、劳动资料和劳动对象三要素视角出发，构建新质生产力的综合评价体系（王珏等，2024；朱富显等，2024）；还有学者以科技创新为主导，从科技生产力、绿色生产力和数字生产力 3 个方面建立新质生产力的评价体系（卢江等，2024）。在影响因素方面，研究发现新质生产力受高质量发展投入要素（周佳卉，2024）、数智化转型（张秀娥等，2025）、数字经济发展水平（吴文生等，2024）、绿色低碳情感（张陶新等，2025）等多重因素影响。有关新质生产力区域差异性研究表明，新质生产力发展水平在空间上呈现自东向西逐渐降低的趋势，且东部地区新质生产力发展水平高于全国水平（杨军鸽等，2025）。此外，新质生产力的相关研究领域也在不断拓展，已延伸至农业（李盛竹等，2024）、制造业（吴群等，2024）、服务设计（Li et al.，2024）等多个行业。

综上所述，已有研究从空间分布格局刻画、区域差异性比较及动态演进趋势分析等维度（李光勤等，2024；盖凯程等，2025；裴斯怡等，2025），对新质生产力展开了系统探讨，积累了丰富成果。但这些研究多将各区域视为独立主体，未充分关注不同创新主体、产业集群间的空间关联与协同互动，对区域间要素流动、知识溢出及资源共享的网络关系缺乏系统研究，难以揭示新质生产力跨区域协同发展的复杂网络结构与内在机理。基于此，选取 2010—2022 年中国新质生产力各项指标数据，综合运用熵值法、修正引力模型、社会网络分析及二次指派程序等方法，系统探究中国新质生产力空间关联网络的动态演化过程，剖析影响其形成与发展的主要因素。本文边际贡献体现在以下 3 个方面：1）研究视角上，突破了传统分析框架，构建以主体关联为核心的关系数据，将焦点从静态区域特征转向动态网络关系，为新质生产力空间研究提供更贴合现实的分析范式；2）研究方法上，运用社会网络分析方法剖析新质生产力的网络结构、节点互动和扩散传导机制，精准把握新质生产力协同发展的动态网络脉络，为理解其空间演进规律提供更具解释力的理论框架；3）实践价值上，分析影响新质生产力空间关联网络的因素，识别驱动要素与制约瓶颈，为政府制定区域协同政策、推动省际农业合作交流提供依据和指导。

1　研究方法

1.1　中国新质生产力测度模型

1.1.1　指标体系构建

新质生产力作为技术、要素、产业变革催生的先进生产力，以高科技、高效能、高质量为显著特征，其核心内涵体现为劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的全面跃升。新质劳动者作为发展核心力量，以高素质驱动科技创新，为高科技发展注入动力，凭借创新活力推动生产力持续进步，通过创造并合理享受价值，彰显高效能、高质量特性；新质劳动资料作为关键物质技术支撑，依托稳固的信息基础设施保障数据流通，筑牢数字经济根基，借助产业数字化推动传统产业转型升级与协同发展，提升经济效能，依靠强大的技术研发创新能力，提供坚实技术支撑与创新动力；新质劳动对象则需双管齐下，一方面推动产业升级、提升企业创新力，另一方面重视绿色发展、提升资源利用效率。新质生产力的高效发展依赖要素优化组合，需合理配置人力、资本等资源，提升利用效率，并构建高效市场运作与生产组织模式，强化资源调配能力，提高全要素生产水平。基于上述理论，参考已有研究（董庆前，2024；韩文龙等，2024b），构建涵盖劳动者、劳动资料、劳动对象及优化组合 4 个维度的新质生产力评价指标体系（表 1）。

1.1.2　综合评价法

为避免主观赋权偏差，采用综合评价法中的熵值为各指标赋予权重（崔新蕾等，2024），计算各省新质生产力得分。具体步骤如下：

1）指标标准化处理。

对于正向指标，

$$X'_{ij}=\frac{X_{ij}-\min\{X_{ij}\}}{\max\{X_{ij}\}-\min\{X_{ij}\}}\quad(i=1,2,\cdots,m;\ j=1,2,\cdots,n),\tag{1}$$

对于负向指标，

$$X'_{ij}=\frac{\max\{X_{ij}\}-X_{ij}}{\max\{X_{ij}\}-\min\{X_{ij}\}}\quad(i=1,2,\cdots,m;\ j=1,2,\cdots,n),\tag{2}$$

式中 X_{ij} 为 i 省份 j 指标原始数值。

表 1 新质生产力评价指标体系

Table 1 Evaluation index system for new quality productive forces

一级指标	二级指标	三级指标	指标计算	单位	属性
劳动者	人力资本	人力资本规模 A_1	人均受教育年限	a	+
		人力资本结构 A_2	高等学历占比	%	+
	劳动者价值创造	平均工资 A_3	城镇单位在岗职工平均工资	万元	+
		人均 GDPA_4	GDP/人口	万元/人	+
		人均消费 A_5	城镇居民人均消费性支出	万元	+
	劳动者理念	创业活跃度 A_6	创业活跃度指数		+
		劳动力流动 A_7	外出务工劳动力/年末常住人口数	%	+
		城镇单位就业人数占比 A_8	城镇单位就业人数/就业人数	%	+
劳动资料	新型基建	互联网接入端口数量 B_1	互联网接入端口个数	万个	+
		光缆线路长度 B_2	光缆线路长度	km	+
		软件服务 B_3	信息传输、软件和信息技术服务业城镇单位就业人员占比	%	+
		信息传输、软件和信息技术服务业固定投资 B_4	信息传输、软件和信息技术服务业固定资产投资/GDP	%	+
		电子商务 B_5	电子商务销售额	亿元	+
	科技支撑	研发强度 B_6	研发投入/GDP	%	+
		技术成果转化能力 B_7	技术市场成交额	亿元	+
		专利授权数量占比 B_8	专利授权量/常住人口数	项/万人	+
		R&D 人员全时当量 B_9	研发人员全时当量	万人·年	+
劳动对象	产业升级	技术产业 C_1	高技术产业数量	万个	+
		新技术产品占比 C_2	技术市场成交额/GDP	%	+
		企业技术水平 C_3	企业数字经济发展指数	—	+
		创新创业水平 C_4	创新创业指数	—	+
	绿色发展	能源强度 C_5	能源消费总量/GDP	万 t 标准煤/亿元	+
		能源结构 C_6	煤炭消费量/能源消费量	%	−
		用水强度 C_7	工业用水量/GDP	万 m^3/亿元	−
		碳排放强度 C_8	碳排放总量/GDP	万 t 二氧化碳/亿元	−
		环保支出占比 C_9	工业污染治理完成投资/GDP	%	+
		绿色金融 C_{10}	绿色金融指数		+
		绿色创新水平 C_{11}	绿色实用型专利授权数	万个	+
		废水占比 C_{12}	废水总量/GDP	万 t/亿元	−
		废气占比 C_{13}	废气总量/GDP	t/10^7 元	−
优化组合的跃升	资源优化组合	劳动生产率 D_1	GDP/就业人员	亿元/万人	+
		资本生产率 D_2	GDP/资本存量		+
		土地生产率 D_3	GDP/地区面积	亿元/m^2	+
		能源生产率 D_4	GDP/电力消耗量	亿元/亿 kW·h	+
	生产组织优化组合效率	全要素生产水平 D_5	全要素生产率	—	+
	市场优化组合效率	社会商品零售额占工农业总值比重 D_6	社会商品零售额/工农业生产总值	%	+
		限额以上批发零售贸易企业个数 D_7	限额以上批发零售贸易企业个数	万个	+

2）平移修正。标准化处理后会出现 0 值，所以将所有数据向右平移 0.000 1，得到 $Y_{ij}=X'_{ij}+0.000\ 1$。

3）计算指标比重（q_{ij}）。

$$q_{ij}=\frac{Y_{ij}}{\sum_{i=1}^{m}Y_{ij}}。\tag{3}$$

4）计算指标信息熵（e_j）。

$$e_j=-\frac{1}{\ln m}\sum_{i=1}^{m}(q_{ij}\ln q_{ij}),\quad e_j\in(0,1]。\tag{4}$$

5）计算差异系数（g_j）。

$$g_j=1-e_j。\tag{5}$$

6）计算指标权重（W_j）。

$$W_j=\frac{g_j}{\sum_{j=1}^{n}g_j}。\tag{6}$$

7）计算新质生产力指标的综合评分（S_i）。

$$S_i=\sum_{i=1}^{m}W_jY_{ij}。\tag{7}$$

1.2　中国新质生产力的空间关联分析

1.2.1　空间关联网络构建

参考刘佳等（2018）等的研究，采用修正引力模型构建新质生产力的关联关系矩阵。相较于仅考虑经济水平或地理距离的传统引力模型，修正引力模型纳入经济基础、地理距离与新质生产力发展水平，将关联模式从空间邻近主导的单一形态，升级为多要素互动的多维动态耦合机制。这一改进既贴合新质生产力要素流动的复杂性，又能精准捕捉省份间因创新梯度、经济互补性与空间摩擦形成的关联差异，从而真实刻画其跨区域流动网络。具体公式为

$$F_{ij}=K_{ij}\times\frac{S_i\times S_j}{D_{ij}^2/(\mathrm{gdp}_i-\mathrm{gdp}_j)^2},\tag{8}$$

其中

$$K_{ij}=\frac{M_i}{M_i+M_j},$$

式中：F_{ij}为 i 省份与 j 省份新质生产力的空间关联强度；S_i 和 S_j 分别为 i 省份和 j 省份的新质生产力发展水平；D_{ij}为 i 省份与 j 省份省会城市之间的公路距离；gdp_i 与 gdp_j 分别为 i 省份和 j 省份的人均 GDP；K_{ij}为引力系数，表示省份间新质生产力联系的贡献率。

计算得到省份间新质生产力的引力矩阵后，采用均数原则法将矩阵中各行的平均值作为阈值（赵林等，2022；王梦等，2025），得到二值矩阵。如果 F_{ij}大于均值，赋值为 1，表示两省具有关联关系；反之，赋值为 0，表示两省无关联。

1.2.2　空间关联网络分析法

通过社会网络分析法（Silvia et al.，2023；Bai，2022）对新质生产力的空间关联网络进行整体特征、个体特征和块模分析。在整体特征分析中，量化了网络关系数量、网络密度、网络效率和网络等级度 4 个指标；个体特征分析则使用了度数中心度（点入度、点出度）、中介中心度和接近中心度（内接、外接）；在块模分析部分，采用 CONCOR 迭代收敛法，将新质生产力关联网络进行板块划分，剖析板块内部和板块之间的相互关系。具体测算方法参考崔新蕾等（2024）。

1.2.3　空间关联网络影响因素分析方法

传统回归分析方法要求样本独立且变量关系线性化，这使其在处理网络数据时存在局限，难以有效刻画节点间复杂的非对称关系。二次指派程序（QAP）可同时纳入多重关系矩阵，有效解决传统回归分析中多重共线性导致的误差问题（Anton et al.，2014），从而更准确地揭示网络结构对新质生产力发展的影响机制。鉴于此，采用 QAP 方法，选取产业聚集程度、对外开放程度、科技投入、市场化水平、金融发展水平 5 项核心指标构建分析模型，具体模型为

$$F_{ij}=f(\mathrm{Ind}_{ij},\mathrm{Exp}_{ij},\mathrm{Sci}_{ij},\mathrm{Hum}_{ij},Rd_{ij},\mathrm{Mar}_{ij}),\tag{9}$$

式中：F_{ij}为省份间新质生产力的空间关联强度；Ind_{ij}为产业聚集程度，用就业人员数和行政区划面积的比值衡量；Exp_{ij}为对外开放水平，用进口总额和 GDP 的比值衡量；Sci_{ij}为科技投入，用科技支出和财政支出的比值衡量；Hum_{ij}为人力资本结构高级化水平，参照刘智勇等（2018）计算得到；Rd_{ij}为研发强度，用 RD 经费内部支出和 GDP 的比值衡量；Mar_{ij}为市场化水平，用市场化指数衡量（张晓晶等，2018）。

1.3　数据来源

研究样本为中国大陆 30 个省、自治区、直辖市（不包括西藏及港澳台地区），研究年份为 2010—2022 年。高技术产业及技术市场的相关变量数据源自《中国高技术产业统计年鉴》《中国科技

统计年鉴》；网络与通信相关数据来自国家统计局、工业和信息化部以及国家邮政局；工业环境污染治理数据来于《中国环境统计年鉴》；绿色实用新型专利的授权数量来自中国研究数据服务平台(CNRDS)；绿色金融相关数据来自《中国科技统计年鉴》《中国金融统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《中国农业统计年鉴》以及《中国第三产业统计年鉴》；能源消耗、碳排放数据来源于《中国能源统计年鉴》；全要素生产率的计算方法参考刘建国等（2014）；创新创业指数引自历年《中国区域创新能力评价报告》；$PM_{2.5}$浓度数据根据美国哥伦比亚大学社会经济数据与应用中心提供的全球年均$PM_{2.5}$浓度数据计算得到；其余经济、人口数据来自历年《中国统计年鉴》，针对少量缺失年度指标，采用均值或线性插值法补齐。

2 中国新质生产力发展水平测度结果

2.1 省域时序演变趋势

2010—2022 年各省新质生产力发展水平综合得分如表 2 所示。整体来看，北京、天津、上海新质生产力发展水平遥遥领先。北京依托政治文化中心优势，汇聚高端人才，凭借高强度研发投入与高效技术转化能力，在绿色发展和资源配置方面表现卓

表 2 中国各省市新质生产力发展水平测度结果

Table 2 The development level of new quality productive forces in China's provinces

省份	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
北京	0.389	0.432	0.495	0.561	0.553	0.626	0.686	0.743	0.795	0.879	0.845	0.943	0.993
天津	0.210	0.236	0.284	0.295	0.307	0.333	0.375	0.435	0.448	0.475	0.491	0.566	0.580
河北	0.008	0.015	0.029	0.058	0.071	0.113	0.127	0.145	0.176	0.188	0.221	0.246	0.288
山西	0.036	0.054	0.083	0.103	0.101	0.151	0.155	0.187	0.211	0.219	0.269	0.308	0.334
内蒙古	0.069	0.109	0.118	0.108	0.126	0.193	0.227	0.241	0.276	0.310	0.313	0.362	0.376
辽宁	0.087	0.099	0.175	0.199	0.178	0.188	0.209	0.216	0.227	0.249	0.288	0.330	0.351
吉林	0.033	0.050	0.061	0.103	0.117	0.146	0.169	0.191	0.198	0.207	0.268	0.321	0.313
黑龙江	0.026	0.052	0.073	0.107	0.118	0.143	0.156	0.167	0.188	0.212	0.239	0.290	0.299
上海	0.298	0.297	0.326	0.375	0.427	0.468	0.513	0.584	0.592	0.606	0.718	0.813	0.877
江苏	0.078	0.115	0.145	0.166	0.182	0.221	0.238	0.265	0.258	0.319	0.363	0.427	0.455
浙江	0.099	0.122	0.161	0.204	0.195	0.205	0.229	0.255	0.281	0.317	0.360	0.422	0.454
安徽	0.020	0.046	0.098	0.093	0.117	0.143	0.130	0.149	0.204	0.217	0.260	0.314	0.327
福建	0.070	0.098	0.067	0.091	0.135	0.162	0.158	0.212	0.213	0.213	0.275	0.328	0.354
江西	0.019	0.030	0.057	0.078	0.076	0.117	0.114	0.123	0.160	0.199	0.218	0.256	0.282
山东	0.034	0.060	0.082	0.096	0.109	0.156	0.167	0.193	0.204	0.235	0.276	0.316	0.349
河南	0.014	0.035	0.035	0.053	0.088	0.079	0.082	0.106	0.136	0.162	0.192	0.218	0.238
湖北	0.052	0.082	0.103	0.109	0.121	0.173	0.177	0.220	0.235	0.241	0.278	0.333	0.339
湖南	0.020	0.042	0.048	0.070	0.091	0.135	0.149	0.166	0.187	0.213	0.226	0.284	0.304
广东	0.065	0.095	0.101	0.092	0.123	0.169	0.207	0.228	0.237	0.289	0.344	0.403	0.434
广西	0.020	0.048	0.033	0.059	0.074	0.110	0.110	0.124	0.137	0.179	0.223	0.254	0.274
海南	0.025	0.042	0.079	0.077	0.084	0.136	0.135	0.189	0.251	0.249	0.266	0.307	0.346
重庆	0.051	0.094	0.092	0.101	0.155	0.166	0.181	0.208	0.248	0.272	0.305	0.373	0.395
四川	0.029	0.055	0.086	0.109	0.106	0.146	0.139	0.173	0.222	0.252	0.265	0.314	0.331
贵州	0.015	0.055	0.051	0.095	0.125	0.126	0.129	0.172	0.189	0.194	0.251	0.293	0.290
云南	0.002	0.034	0.042	0.067	0.067	0.116	0.131	0.155	0.190	0.235	0.267	0.302	0.313
陕西	0.058	0.076	0.095	0.122	0.121	0.207	0.166	0.210	0.253	0.231	0.311	0.356	0.383
甘肃	0.018	0.047	0.063	0.079	0.106	0.147	0.140	0.192	0.200	0.203	0.260	0.291	0.297

续表 2

省份	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
青海	0. 065	0. 078	0. 096	0. 143	0. 161	0. 148	0. 153	0. 199	0. 258	0. 268	0. 323	0. 352	0. 393
宁夏	0. 064	0. 080	0. 094	0. 125	0. 132	0. 197	0. 212	0. 230	0. 228	0. 255	0. 343	0. 378	0. 398
新疆	0. 079	0. 119	0. 129	0. 135	0. 151	0. 184	0. 185	0. 243	0. 257	0. 246	0. 295	0. 332	0. 355
均值	0. 068	0. 093	0. 113	0. 136	0. 150	0. 187	0. 198	0. 231	0. 255	0. 278	0. 318	0. 368	0. 391

越，有力驱动信息技术、生物医药等产业升级；天津在发展过程中劳动者素质和生产效率稳步提升，研发强度和技术成果转化能力不断提升，并且还积极推进能源结构调整，优化组合效率显著提高，为高端装备制造、新能源等产业的蓬勃发展创造了有利条件；上海凭借国际化大都市的开放环境广纳全球英才，在现代服务业领域加大科技投入，绿色金融发展势头良好，同时依托活跃的市场和高效的资源配置，推动产业向高端化、绿色化转型。广西、江西等地区新质生产力发展水平较低，普遍存在高人力资本储备不足、研发经费和专利产出规模有限、资源配置与经济运行效率低下等问题，严重制约了新质生产力发展。

2. 2　四大区域发展特征

将 30 个省份划分为东部、中部、西部、东北四大区域，绘制区域新质生产力发展水平演变趋势（图 1）。全国新质生产力发展水平呈持续增长态势，其中东部地区发展趋势与全国总体趋势高度吻合，东北、中部和西部地区增速相对平缓但仍保持稳步上升。近年来，科技、绿色和数字生产力的协同提升，驱动经济结构深度优化与转型升级，显著增强产业核心竞争力和可持续发展动能，成为推动全国生产力水平持续攀升的关键因素。东部地区凭

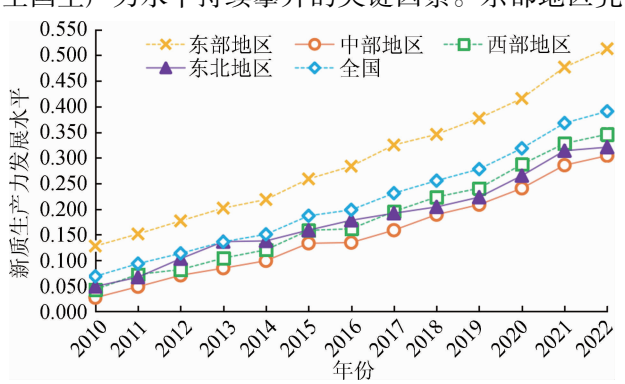


图 1　四大区域新质生产力发展水平演变趋势

Fig. 1　The evolution trend of new quality productivity development level across the four major regions

借雄厚的生产资本、丰富的人才储备、卓越的绿色创新能力以及先进技术的有力支撑，新质生产力发展水平遥遥领先；中部地区新质生产力发展相对滞后，这主要归因于其科技研发投入不足、人才培养体系不完善，导致技术创新能力薄弱；西部、东北地区依托西部大开发、东北振兴政策持续追赶，增长潜力逐步释放。

2. 3　区域差异分析

图 2 为四大区域组内基尼系数。整体来看，区域间差异水平均呈下降趋势，这主要得益于国家区域协调发展战略的推进，加大对中西部和东北地区的政策扶持与资源投入，促进产业转移与协同发展，加强创新合作与资源共享，从而缩小了区域发展差距。从区域内差异水平看，东部组内基尼系数长期最高，区域内部省份经济、产业分层显著，发达城市以知识技术密集型产业为主，部分城市仍依赖传统制造业；东北各省产业结构同质化严重，均以重工业为主，人口外流趋势相似，各地吸引资源能力同步下降，发展态势趋同。

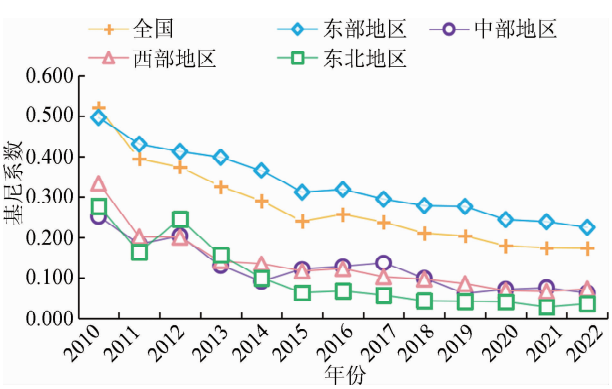


图 2　新质生产力发展水平的组内差异演变

Fig. 2　The intra-group variation evolution of new quality productivity development level

图 3 为跨区域组间基尼系数。从区域间差异水平看，东部地区与其他地区差异性较大，主要由于东部经济基础好、发展早，在科技、人才、产业等

方面积累了优势；中部、西部以及东北地区之间差异较小，主要是因为这些地区发展阶段相近，面临产业结构调整、创新能力提升等共性问题，在资源禀赋、政策支持等方面也具有一定相似性。

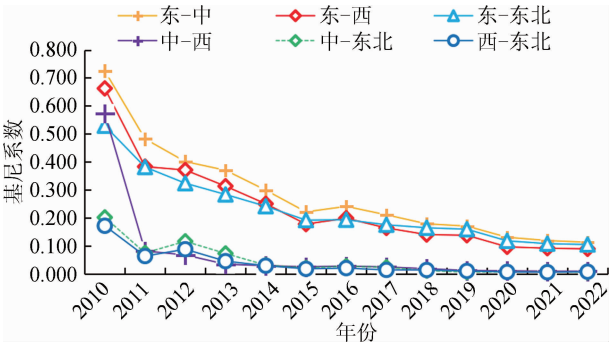


图 3 新质生产力发展水平的组间差异演变

Fig. 3 The inter-group variation evolution of new quality productivitydevelopment level

差异贡献率（图 4）显示：组间差异是全国新质生产力总体差距的核心来源，贡献率为 60% 左右，组内差异次之，超变密度差异占比最小，贡献率低于 20% 且呈下降趋势。因此，缩小区域间创新发展鸿沟是均衡培育全域新质生产力的核心抓手。

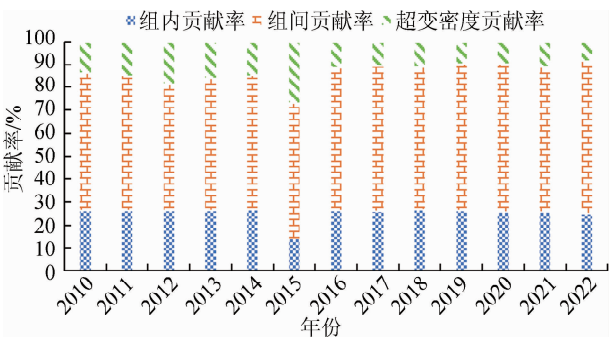


图 4 新质生产力差异来源贡献率

Fig. 4 Contribution rate of sources of differences in new quality productive forces

3 中国新质生产力空间关联网络特征分析

3.1 整体网络特征分析

以 2010 年、2014 年、2018 年、2022 年为例，绘制中国新质生产力的空间关联网络图（图 5）。网络呈现“东密西疏”的特征。这种空间关联突破了传统地理限制，不再局限于邻近省份间的影响，而是拓展到非邻近省份，形成了复杂多样的网络结构。从整体来看，2010—2022 年各省份新质生产力空间关联性逐年增强。产业结构调整与协同升级在其中发挥了重要推动作用。随着经济发展，各省份产业结构不断向高端化、绿色化转型，产业协同性持续增强。2015 年供给侧结构性改革推进后，山东、山西等传统工业省份积极调整产业结构，降低能源强度和碳排放强度，与其他省份的关联性明显提升，有力推动了新质生产力在绿色发展领域的空间关联。同时，新兴产业发展促进了省份间协作，如广东、北京、上海等地凭借在信息技术产业的领先优势，带动全国上下游产业协同发展，使得各省份间的联系愈发紧密。

北京与天津、江苏与上海、安徽的联系强度较高。在产业方面，北京的高端服务业和科技创新产业为天津提供技术与业务支持，带动其信息传输等相关产业投资增长，促进企业技术提升，两地产业联系紧密；上海的金融、贸易、高端制造业等对江苏辐射显著，江苏承接产业转移和技术外溢。同时，江苏凭借产业优势向安徽转移劳动密集型和资源依赖型产业，助力安徽提升企业技术和创新创业水平，推动两地产业结构调整协同。在基础设施建设上，京津两地依托持续的数字化智能设备高投入，保持行业领先地位，有效打破区域信息交互障碍，大幅降低沟通协作成本；在长三角一体化战略驱动下，江苏与上海通过完善交通网络体系，为各类生产要素自由流动创造有利条件；这些因素共同促使相关省市在多领域指标呈现联动变化态势，进一步增强了区域间经济联系，巩固了新质生产力的空间关联网络。

如图 6(a) 所示，网络密度和网络关系数整体呈波动式上升趋势。2010—2015 年，区域经济政策不断推进，各地积极调整产业结构，江苏、浙江、广东等东部沿海省份在产业升级过程中，加强了与其他省份在产业链上下游的协作，促进了区域内资源共享与产业协同，进而增加了网络关系数，推动网络密度上升。2015—2017 年，全国推进供给侧结构性改革，部分省份为优化产业结构，将重点放在内部产业升级和产能优化上，减少了与其他省份的短期非核心经济合作，使得省份间相关产业联系减少，网络关系数下降，网络密度也随之降低。2017—2022 年，供给侧结构性改革成效逐步显现，

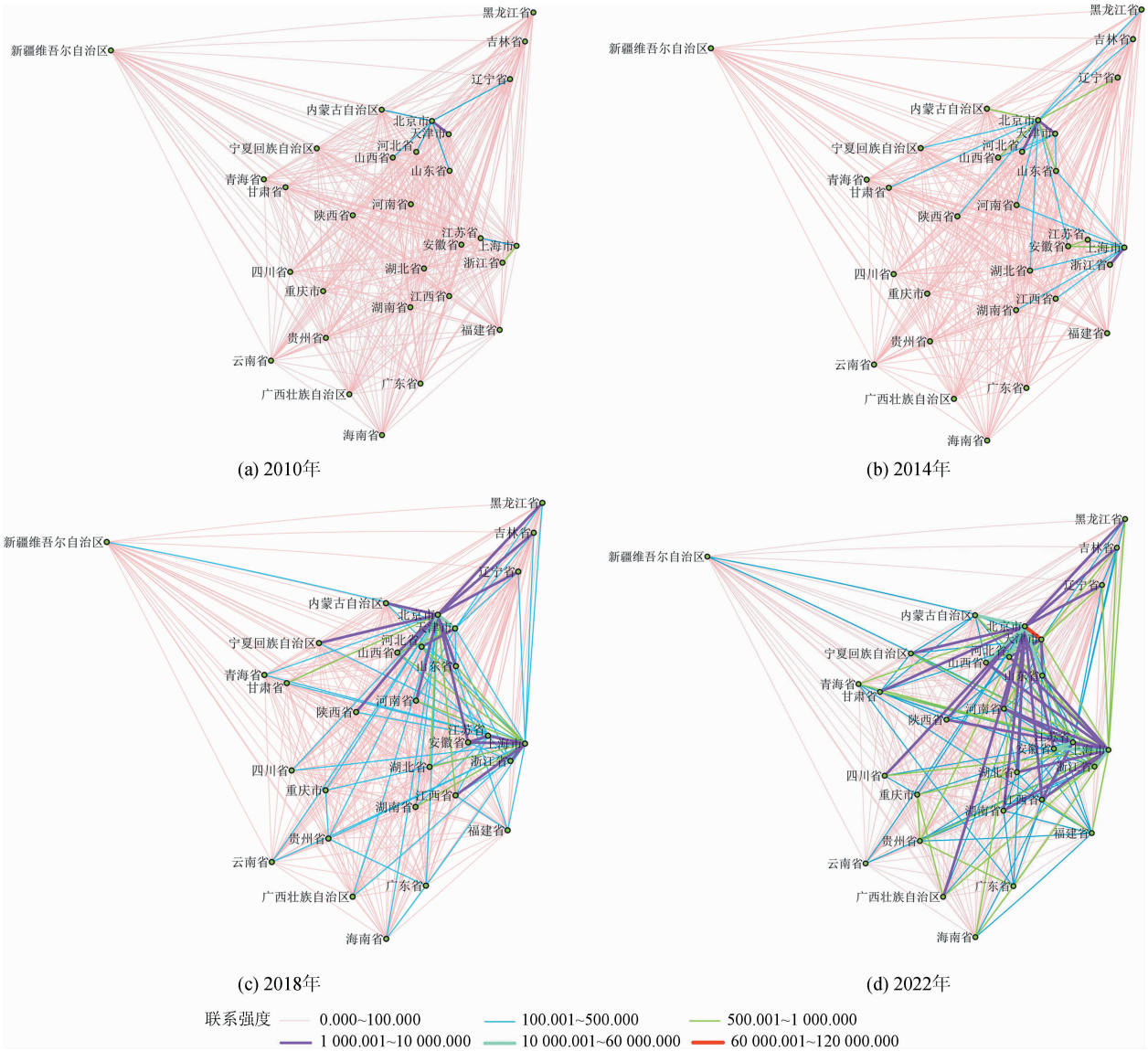


图 5　典型年份新质生产力发展水平的空间关联网络

Fig. 5　Spatial correlation network of new quality productive forces development level in typical years

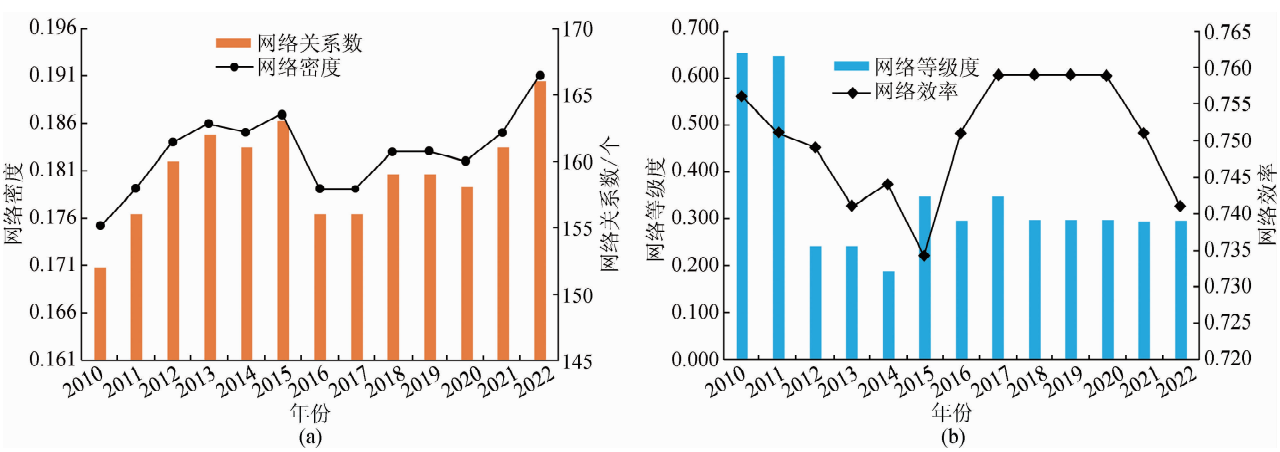


图 6　新质生产力发展水平的整体网络特征指标

Fig. 6　Overall network characteristics indicators of new quality productivity development level

各省份产业结构持续优化，新兴产业快速发展，产业协同性进一步增强；各省份加大了科技研发和新型基础设施建设的投入，科技与基建协同发展促进了区域内技术交流与合作，让新质生产力在区域乃至全国范围内的联系更为紧密。

如图6(b) 所示，网络等级度整体上呈下降—上升—下降的倒“N”型演变趋势，网络效率呈阶段性下降。2010—2015 年区域协调政策推动创新资源均衡化，中西部科技投入增速超东部，弱化核心省份支配地位，网络等级度下降；但中西部创新基建不足导致技术匹配低效，效率初步下滑。2015—2017 年，供给侧改革引导要素向东部集聚，其研发强度优势强化“中心－外围”结构，等级度回升；产业分工细化提升匹配精度，效率阶段性改善。2017—2020 年，区域协调与市场集聚形成平衡，数字技术拓宽中西部接入渠道，新兴产业优化与传统路径依赖相互抵消，等级度与效率保持稳定。2020—2022 年，中西部核心城市提升双向关联使等级度趋稳，但东部在数字、绿色技术领域形成创新闭环，对关键要素的排他性控制导致边缘省份陷入低附加值协作，效率持续下滑，凸显多中心均衡目标与要素垄断性集聚的矛盾。

3.2 个体网络特征分析

选择 2010 年、2016 年和 2022 年作为代表年份，计算空间关联网络中的度数中心度、中介中心度和接近中心度（表3）。

表3 新质生产力空间关联网络结构的中心性特征

Table 3 Centrality characteristics of the spatial correlation network structure of new quality productive forces

省份	2010 年					2016 年					2022 年				
	度数中心度		中介中心度	接近中心度		度数中心度		中介中心度	接近中心度		度数中心度		中介中心度	接近中心度	
	点出度	点入度		内接中心度	外接中心度	点出度	点入度		内接中心度	外接中心度	点出度	点入度		内接中心度	外接中心度
北京	6	26	170.167	90.625	5.451	6	26	133.75	90.625	11.647	5	26	92.600	90.625	11.647
天津	1	22	0.000	78.378	5.341	2	17	7.000	65.909	11.462	2	15	5.700	65.909	11.462
河北	3	1	2.000	48.333	5.451	3	3	19.876	51.786	12.393	3	4	21.417	51.786	12.393
山西	3	1	2.000	48.333	5.451	4	4	6.019	48.333	12.500	5	1	6.750	48.333	12.500
内蒙古	3	2	2.000	49.153	5.451	4	3	3.376	50.877	12.340	2	4	3.083	50.877	12.340
辽宁	4	3	30.000	50.000	5.472	3	2	2.543	3.448	14.146	6	1	0.000	3.448	14.146
吉林	4	1	0.000	33.721	5.472	4	1	0.000	3.333	16.477	5	0	0.000	3.333	16.477
黑龙江	5	0	0.000	3.333	5.788	6	0	0.000	3.333	14.146	4	0	0.000	3.333	14.146
上海	4	27	51.619	90.625	5.400	4	27	182.998	93.548	13.182	6	27	181.169	93.548	13.182
江苏	3	18	12.500	67.442	5.390	3	21	84.736	80.556	13.063	5	23	104.650	80.556	13.063
浙江	2	17	5.167	65.909	5.370	2	11	2.583	60.417	12.185	3	12	2.417	60.417	12.185
安徽	4	3	15.333	50.000	5.461	4	4	15.333	51.786	12.446	4	4	5.936	51.786	12.446
福建	4	4	1.500	4.882	11.027	5	5	217.033	41.429	14.872	10	7	257.200	41.429	14.872
江西	7	2	11.452	4.907	11.462	6	5	257.500	52.727	14.010	5	5	224.086	52.727	14.010
山东	3	1	2.000	48.333	5.451	6	1	5.519	51.786	12.500	5	2	9.950	51.786	12.500
河南	5	0	0.000	3.333	5.777	5	0	0.000	52.727	12.500	5	5	5.836	52.727	12.500
湖北	5	3	10.286	50.000	5.472	4	2	0.200	30.526	13.551	6	2	0.561	30.208	14.146
湖南	7	1	2.452	4.890	11.462	7	2	204.500	30.851	14.216	7	3	14.469	30.851	14.216
广东	8	7	61.833	4.966	11.647	7	5	216.617	26.852	14.646	7	5	20.867	26.852	14.646
广西	6	1	0.000	4.825	11.111	6	1	0.250	21.014	14.356	7	1	13.583	21.014	14.356
海南	7	1	2.452	4.890	11.462	6	1	0.750	30.208	14.146	6	2	5.769	30.208	14.146

续表 3

省份	2010 年					2016 年					2022 年				
	度数中心度		中介中心度	接近中心度		度数中心度		中介中心度	接近中心度		度数中心度		中介中心度	接近中心度	
	点出度	点入度		内接中心度	外接中心度	点出度	点入度		内接中心度	外接中心度	点出度	点入度		内接中心度	外接中心度
重庆	8	4	26.500	4.899	11.462	7	5	140.667	26.364	14.872	7	5	141.000	26.364	14.872
四川	7	1	6.000	4.825	11.647	5	1	0.250	21.014	14.146	5	1	0.25	21.014	14.146
贵州	6	2	24.286	4.924	11.600	6	2	78.833	32.222	15.026	7	3	85.853	32.222	15.026
云南	8	0	0.000	3.333	13.242	8	0	0.000	3.333	17.683	8	0	0.000	3.333	17.683
陕西	5	1	0.000	3.567	5.777	6	1	0.333	19.333	13.364	6	2	1.667	19.333	13.364
甘肃	8	1	2.000	3.448	6.546	8	4	59.583	23.387	13.488	8	3	43.917	23.387	13.488
青海	6	1	0.452	4.890	11.373	8	1	68.750	30.208	15.026	7	2	73.269	30.208	15.026
宁夏	5	1	0.000	3.448	6.502	6	1	0.000	19.079	13.364	6	1	0.000	19.079	13.364
新疆	5	0	0.000	3.333	5.777	5	0	0.000	3.333	16.292	6	0	0.000	3.333	16.292

3.2.1　度数中心度

在研究期间，上海、北京、江苏、天津、浙江等省份在新质生产力关联网络中度数中心度较高，具有较大的影响力。点入度高，强大的创新能力与坚实的经济基础吸引了大量资源，成为网络受益主体。以上海、北京为例，上海借助发达的金融市场、完善的基础设施、开放的营商环境以及丰富的高教科研资源，吸引资金、人才和技术，推动本地新质生产力发展并提升创新能力；北京凭借众多国家级科研机构、大量国家级科研项目、丰富的政策资源和高端产业集聚，吸引各类要素流入，巩固其在关联网络中的核心地位。相比之下，黑龙江、吉林、辽宁、河北等省份度数中心度较低。这些地区传统产业占比较高，科技发展相对滞后，经济活力不足，就业机会较少，导致人才外流，在关联网络中的影响力和话语权较弱。广东、云南、甘肃等省份点出度较大，广东依靠强大制造业和产业集群，输出先进技术和管理经验；云南凭借独特地理位置，在贸易和特色农业领域创新，推动产品走向全国甚至国际市场；甘肃挖掘自然资源和特色产业潜力，实现能源及特色农业技术对外输出，这些地区都注重创新和产业升级，发挥辐射带动作用，促进区域经济互补协同发展。

3.2.2　中介中心度

北京、上海和重庆的中介中心度始终保持在较高水平，在空间关联网络中充当重要的“中介”角色，这 3 个省份在产业方面，具有多元协同的产业体系，覆盖金融、科技、高端制造等领域，实现资源整合与跨区域合作；在创新方面，凭借对优质高校、科研机构及高端人才的集聚效应，高强度研发持续产出创新成果，形成强大技术辐射力；在区位方面，北京作为全国核心枢纽，上海占据长江入海口战略地位，重庆衔接“一带一路”与长江经济带，具备无可替代的区域协调优势；在政策方面，借助国家战略与地方配套政策红利，加速资金、技术、人才等要素集聚，强化区域辐射带动作用。相比之下，新疆、宁夏等省份的中介中心度较低。这些地区地处偏远且交通基础设施滞后，使得物流运输与信息流通成本居高不下，严重阻碍了区域间要素的高效流动。并且产业结构较为单一，缺乏多元化的产业支撑，创新能力受限，导致这些省份在网络中缺乏足够话语权与吸引力，难以承担重要中介角色。

3.2.3　接近中心度

在新质生产力空间关联网络中，上海、北京、江苏、天津、浙江等东部省份以较高的内接中心度，成为网络连接的核心枢纽。这些地区凭借完善的基础设施、多元的产业结构、高水平的人才集聚与创新能力，能够更高效地与其他省份建立内在联系，在全国新质生产力协同发展中发挥着关键纽带作用。云南、青海等省份外接中心度表现突出。两省依托丰富的自然资源，如云南的矿产与生物资源、青海的盐湖资源，以及充沛的水能储备，搭建起资源开发与产业合作平台，吸引外部

企业参与资源开发与产业升级；并且它们凭借独特的区位优势，推动资源跨区域输出与产业协同发展。随着西部大开发战略和生态保护政策的深入推进，两省绿色能源、生态旅游等新兴产业潜力不断释放，从多维度增强对外吸引力，不仅为周边区域发展提供重要支撑，也为自身经济可持续发展注入强劲动能。

3.3 块模分析

将 30 个省份划分为 4 个板块，对 2010 年和 2022 年的新质生产力空间关联网络进行块模分析，结果如表 4 所示。2010 年，板块一涵盖北京、天津、上海 3 个省份，拥有 9 个溢出关系数和 73 个接收来自其他板块外的关系数，因此被归类为主受益板块。板块二涵盖广东、浙江、江苏 3 个省份，拥有 13 个溢出关系数、42 个接收板块外关系数和 0 个板块内部关系数，故属于经纪人板块。板块三包括吉林、内蒙古、辽宁、河北等 8 个省份，除接收其他板块的溢出效应外还向其他板块扩散溢出效应，并且后者更为频繁，据此板块三可被归类为双向溢出板块。板块四包含福建、河南、湖北、湖南、安徽等 16 个省份，拥有 85 个溢出关系数和 3 个接收板块外关系数，并且体现出该板块较为频繁地向其他板块溢出的关系，因此被归类为净溢出板块。至 2022 年，各板块内成员发生了一些变化，但各板块类型保持不变。

表 4 新质生产力的空间关联板块的溢出效应

Table 4 Spillover effects of the spatial correlation blocks of new quality productive forces

板块	板块一	板块二	板块三	板块四	城市数	板块内关系数	板块外溢出关系数	板块外接收关系数	期望内部关系比例/%	实际内部关系比例/%
板块一	2/4	2/2	5/6	2/6	3/4	2/4	9/14	73/87	6.897/10.345	25.000/22.222
板块二	4/6	0/0	9/0	0/14	3/3	0/0	13/20	42/24	6.897/6.897	18.750/13.043
板块三	24/48	2/1	3/16	1/2	8/13	3/16	27/51	16/9	24.138/41.379	22.857/20.313
板块四	45/33	38/21	2/3	13/4	16/10	16/4	85/57	3/22	51.724/31.034	15.842/14.925

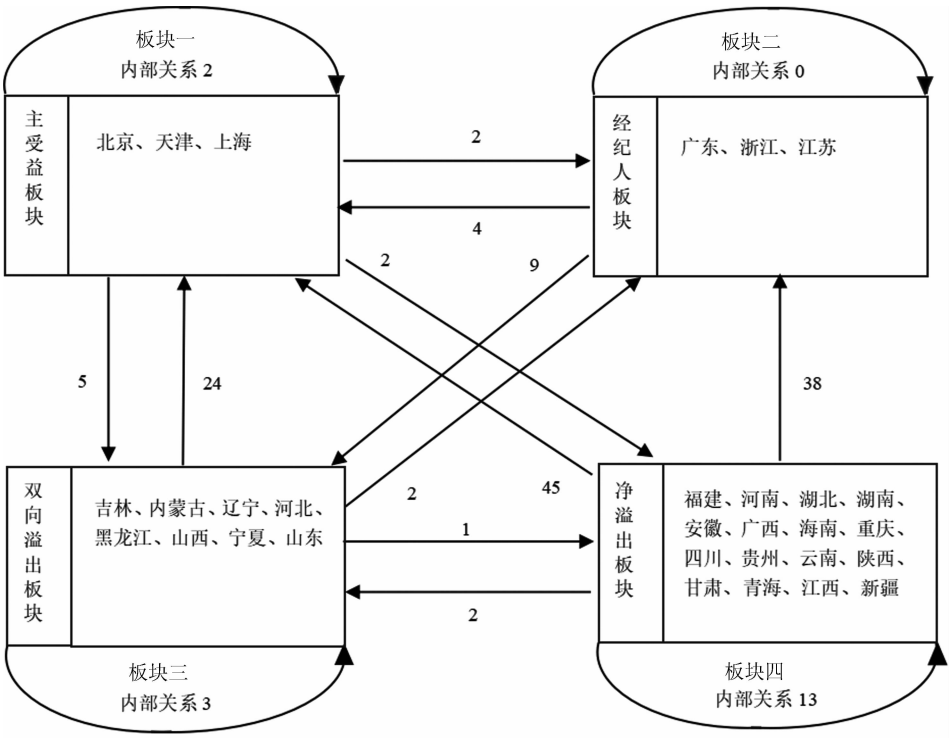
为深入探究各板块之间的空间关联关系，根据表 4 中的数据绘制了板块间的关联关系图（图 7）。在新质生产力的空间布局中，各板块之间的联系相对紧密，而板块内部的联系则显得较为松散，各板块内的省份之间的互动仍需进一步增强。具体而言，北京、天津、上海等省份在很大程度上依赖于其他板块的溢出效应，并由此在空间关联网络中获得显著收益。福建省由净溢出板块变为经纪人板块，随着开放经济的不断发展，引入了大量外资企业和跨国公司，这不仅推动了当地产业的升级转型，也使福建省成为经纪人板块中的重要一员。部分净溢出板块成员如广西、甘肃、重庆、陕西等省份转变为“双向溢出板块”，这是由于随着近几年的发展，它们在技术创新、产业发展、政策支持、人才资源和区域合作等方面取得了显著进展，吸引了其他地区的合作和投资，接收关系有所增强。

以新质生产力空间关联网络的整体密度作为基准，测度各板块之间的相互关系矩阵。测算结果见表 5。2010 年，板块一对板块二与板块三表现出空间溢出效应和接收效应的双重影响，该板块包括北京、天津、上海 3 个省份，这些省份作为国家重要的经济中心和科技创新基地，不断产生新的科技成果和技术创新。这些创新成果通过各种渠道传播到周边地区，并为周边地区提供了人才资源和技术支持。板块二对板块四也呈现出空间溢出效应和接收效应的双重影响，而板块三仅对板块一产生空间溢出效应。至 2022 年，板块一的溢出效应减弱，整体而言，板块一的溢出效应相对明显，且所有板块均对板块一产生溢出效应。

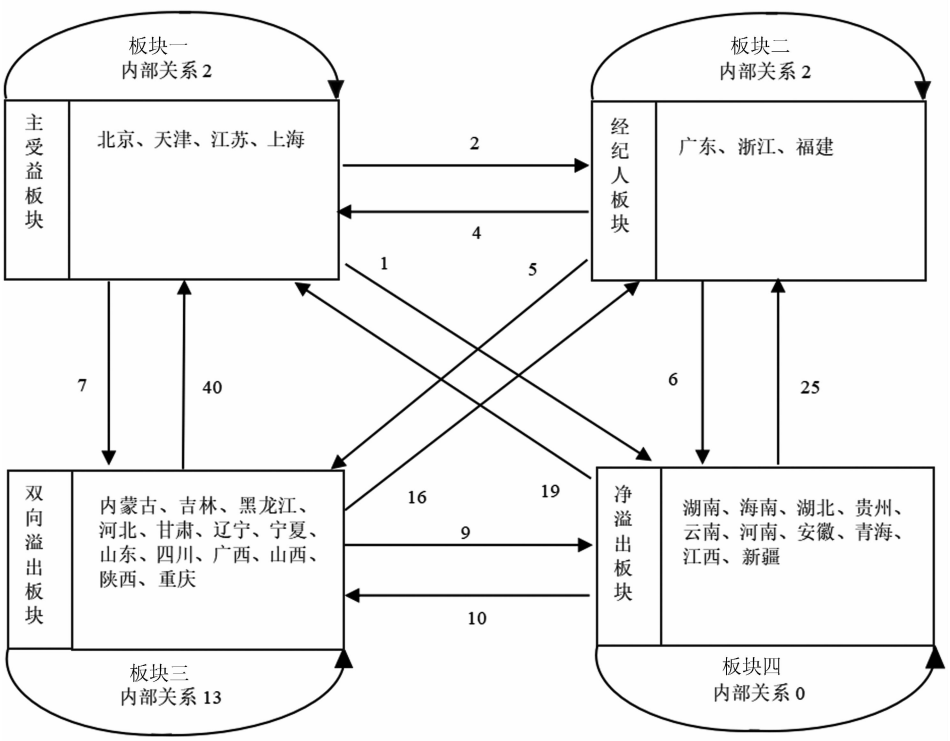
3.4 QAP 回归分析

使用 Ucinet 软件进行 5 000 次随机置换，并选择 2010—2022 年每隔两年作为典型年份进行 QAP 回归分析，结果如表 6 所示。调整后的 R^2 为 0.900 ~ 0.944，整体拟合效果较好，且通过显著性检验，表明选取的变量能够有效解释中国新质生产力的空间关联性变化。

研究期内，对外开放水平、科技投入以及研发强度回归系数均显著为正。这表明对外开放水平、科技投入和研发强度的增加，有助于推动中国新质



(a) 2010年



(b) 2022年

图 7　新质生产力的板块间关联关系

Fig. 7　Inter-sectoral relationship of new quality productivity

注：各板块间箭头上的数值为板块间溢出关系数，内部数值为板块内部溢出关系数

生产力空间关联网络的形成。中国的发展与国际合作和交流密不可分。加强与外部市场的联系、引入外资和技术、扩大市场等措施能够促进产业升级、技术创新和市场拓展，从而推动各省份之间新质生产力空间关联网络的建立与发展。随着经济的发展，各省份对科技创新的投入逐渐增加，如设立科

技园区、强化高校与企业合作等举措，持续推动科技创新，提升各省份的科技水平，促进新质生产力空间关联网络的建立和完善。不断增加的研发投入为各省份提供了更广阔的发展机遇，促进新质生产力的生成与融合，同时加强了省际间的合作，构建更为紧密的生产力空间关联网络。

表 5 新质生产力密度矩阵与像矩阵

Table 5 Density matrix and image matrix of new quality productive forces

板块	2010 年								2022 年							
	密度矩阵				像矩阵				密度矩阵				像矩阵			
	板块一	板块二	板块三	板块四	板块一	板块二	板块三	板块四	板块一	板块二	板块三	板块四	板块一	板块二	板块三	板块四
板块一	0.333	0.222	0.208	0.042	1	1	1	0	0.333	0.167	0.115	0.150	1	0	0	0
板块二	0.444	0.000	0.000	0.188	1	0	0	1	0.500	0.000	0.000	0.467	1	0	0	1
板块三	1.000	0.083	0.054	0.008	1	0	0	0	0.923	0.026	0.103	0.015	1	0	0	0
板块四	0.938	0.792	0.016	0.05	1	1	0	0	0.825	0.700	0.023	0.044	1	1	0	0

表 6 新质生产力 QAP 回归结果

Table 6 QAP regression results of new quality productive forces

变量	2010 年	2012 年	2014 年	2016 年	2018 年	2020 年	2022 年
Ind_{ij}	−0.208***	−0.160***	−0.034	−0.232***	−0.083**	0.219***	0.059**
Exp_{ij}	0.197***	0.132***	0.374***	0.042*	0.182***	−0.035*	0.109***
Sci_{ij}	0.278***	0.323***	0.350***	0.300***	0.248***	0.030	0.013
Hum_{ij}	0.237***	−0.020**	−0.025***	−0.014	0.012	0.013***	0.402***
Rd_{ij}	0.567***	0.391***	0.131***	0.520***	0.514***	0.328***	0.532***
Mar_{ij}	−0.111***	0.300***	0.169***	0.317***	0.114***	−0.014	−0.129***
R^2	0.914	0.933	0.926	0.900	0.926	0.944	0.931
Adj-R^2	0.914	0.932	0.926	0.900	0.926	0.944	0.931

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 水平上显著

产业聚集程度回归系数由负向显著变为正向显著。2020 年以前，产业聚集处于发展阶段，虽然在一定程度上形成了规模效应，但也导致了资源过度竞争和产业同质化等问题，削弱了区域新质生产力提升的潜力。2020 年以后，随着资源共享与协同效应的增强，以及创新环境的优化，产业聚集促进了企业的效率提升和技术进步，同时伴随着市场规模效应和人才集聚效应，进一步推动了新质生产力的增长，使得企业能够更好地满足市场需求并提升竞争力。

人力资本结构高级化水平由负向显著变为正向显著。究其原因可能在于，2018 年以前教育体系还不够完善，教育与产业需求不匹配，培养的高学历人才难以满足产业实际需要，造成人才错配，从而限制了新质生产力的发展。2018 年以后，随着教育改革持续推进，教育与产业的联系愈发紧密，人才培养更贴合市场需求。与此同时，产业结构优化升级加速，新兴产业和高端服务业迅速发展，对高级人力资本的需求大幅增加，高级人才有了更广阔的发挥空间，他们积极推动创新，提高生产效率，助力产业迈向高端化，有力促进了新质生产力空间关联网络的建立。

市场化水平回归系数显著性较强，呈现出“负向—正向—负向”的变化特征。究其原因可能是 2012 年以前市场化改革初期仍存在地方保护主义惯性，地方政府通过隐性壁垒维护传统产业，技术跨省流动成本占比较高，市场机制反而强化本地循环，抑制创新要素跨区域关联，形成市场分割下的负向影响。2012—2018 年，要素市场改革逐步打破行政壁垒，技术交易跨省占比提升，新兴产业的跨区域协作需求增加，市场通过价格信号引导要素向高效区域集聚，市场整合效应主导网络优化，呈现正向影响。2018—2022 年，过度市场化引发“创新短视”，地方政府为竞争 GDP 将资源投向低技术

领域，导致研发投入省际差异扩大，同时核心企业对关键技术形成垄断性保护，阻碍要素普惠性流动，出现市场失灵，使得影响转向负向。

4　结论及建议

本文首先采用熵值法测算 2010—2022 年 30 个省份新质生产力发展水平，选取首尾 2010 年和 2022 年两个时间节点对各省份的新质生产力时空演化特征进行分析，接着利用修正的引力模型对省际新质生产力的关联强度进行测度，进一步揭示新质生产力空间关联网络的演化特征，最后运用二次指派回归模型识别空间关联网络的影响因素，得出如下主要结论。

1）全国新质生产力水平总体呈递增的趋势，东部地区增长轨迹与全国整体基本保持一致，东北、中部和西部地区的增速相对平缓但保持稳步提升态势。区域分层特征显著，东部地区新质生产力水平最高，中部地区新质生产力水平最低。

2）各省份间具有空间关联关系，且省际关联强度呈现上升态势。网络密度和网络关系数呈波动式上升趋势，网络等级度呈现下降—上升—下降的倒“N”型趋势，网络效率呈现出阶段性下降，说明跨区域协同发展仍有较大的优化空间。

3）北京、天津、上海和浙江等地凭借多样化的产业结构和较高的创新水平，在关联网络中占据核心位置，具有较强的虹吸效应和对外辐射溢出能力。宁夏、新疆等省份受地理位置边远和经济发展相对滞后等因素影响，与其他省份合作交流受限，对其他地区的辐射带动作用较弱。

4）将 30 个省份划分为 4 个板块，对新质生产力空间关联网络进行块模分析，结果表明各板块之间的联系相对紧密，而板块内部的联系则显得较为松散，板块内的省份之间的互动仍需进一步增强。北京、天津、上海划入主受益板块，广东、浙江、江苏、福建等省归为经纪人板块，内蒙古、辽宁、河北、黑龙江等省属于双向溢出板块，湖南、江西、安徽、贵州等省划为净溢出板块。各板块应当充分利用自身优势，深化跨区域创新协同互动。

5）产业聚集程度、对外开放水平、科技投入、人力资本结构高级化水平、研发强度以及市场化水平对各省份新质生产力空间关联性有显著影响。其中，对外开放水平、科技投入及研发强度对新质生产力空间关联关系有正向影响，而产业聚集程度与人力资本结构高级化水平的影响由负转正，市场化水平的影响呈现出“负向—正向—负向”的变化特征。

根据以上研究结论，提出如下建议。

1）实施分区域培育策略，缩小各地区新质生产力发展差距。a. 东部地区应持续发挥引领作用。加大前沿科技投入，设专项基金推动企业与科研机构聚焦人工智能、生物科技等领域合作，保持创新优势；建立产业转移技术配套组合机制，在电子组装、汽车零部件等产业转移中配套输出关键工艺技术；对外地派驻技术骨干开展定向实训，相关培训经费由东部地方财政统筹补贴。b. 中部地区新质生产力水平较低，需积极追赶。对引入东部技术转移项目的企业，按技术交易额给予一定比例补贴；引入东部专家驻企业开展技术指导，费用纳入地方财政专项预算；在重点城市建设东部产业转移承接示范区，给予入驻企业一定期限的房产税减免。c. 西部地区要在重要城市建设跨区域技术物流枢纽，配备专业运输工具，降低精密设备运输损耗。在特色产业领域设立技术改造补贴，企业引入东部先进设备可获购置款补贴，同时对东部落地高新制造项目给予土地出让优惠。d. 东北地区则需加快产业结构调整，摆脱对传统重工业的过度依赖。设立新兴产业引导基金，重点投资新能源、新材料项目，对发展良好的企业给予还款优惠。推进国有企业改革，鼓励其与东部民企组建混合所有制公司，提高研发费用加计扣除比例，进而提升企业创新和市场竞争能力。

2）依据板块功能定位制定差异化协同方案。a. 对于主受益板块，要搭建常态化沟通平台，定期举办高端产业论坛和技术交流会，分享先进管理经验、创新理念与前沿技术。通过税收优惠、土地使用便利等政策，激励企业到其他地区设立分支机构或开展合作项目，带动区域协同发展。b. 对于经纪人板块，应充分发挥经济和贸易优势，搭建跨区域综合性产业服务平台。整合各类资源，为不同板块企业提供信息对接、技术交易、人才流动等一站式服务，促进区域间产业合作。c. 对于净溢出板块，应设立专项研发资金，突破关键技术，提升产品和服务的技术附加值；积极举办产业对接和技术

交流活动，加强与其他板块的合作，实现优势互补。d. 对于双向溢出板块，要加强内部产业协同，例如整合辽宁装备制造业和黑龙江农业，形成区域产业链；主动承接产业转移，引入先进技术和管理经验，实现产业升级。

3）完善跨区域要素流通基础设施。加大省际基础设施投入力度，重点打通中西部与东部的创新通道，通过提高省际高铁网络覆盖率，降低创新要素流动成本。在省际高铁沿线布局创新驿站，每个驿站配备标准化远程会议中心与小型样品检测室，并安排专职技术对接专员，为跨省企业提供免费技术交流服务，以减少面对面协作的时间与经济成本。鼓励北京、天津、上海、浙江等网络核心省份充分发挥溢出效应，建立先进创新设备共享机制，其他省份的企业通过线上平台预约使用相关设备，仅需支付基础运维费用；同时，每年安排专项资金，支持外省份使用本地科研设施，扩大创新资源辐射范围。对于宁夏、新疆等网络边缘省份开展定点帮扶，每年选拔企业技术骨干赴北京、浙江等创新领先地区开展系统性学习，重点提升技术对接与产业协作能力；同步建设特色产业创新中心，聚焦本地优势领域培育创新载体，逐步增强其与其他省份的合作效能。

4）政府需持续推进高水平对外开放，主动引进境外优质资本与前沿先进技术，以外部创新资源倒逼本土产业优化、升级。地方财政应持续加大科技创新扶持力度，设立科技创新基金，鼓励企业加大研发投入，提升技术水平。需同步培育现代化产业集群、推动人力资本结构高级化转型，建立产业联盟机制，促进产业交叉融合和合作发展。政府还应关注区域市场化演化特征，根据实际情况制定灵活的市场化调控政策，充分发挥市场要素配置决定性作用，疏通省际新质生产力要素流通渠道，巩固全域创新协同的空间关联网络。

参考文献

蔡湘杰，贺正楚，2024. 新质生产力何以影响全要素生产率：科技创新效应的机理与检验[J]. 当代经济管理，46(10)：1-14.〔Cai Xiangjie，He Zhengchu，2024. How new quality productive forces affect the total factor productivity：The mechanism and the test of the effect of scientific and technological innovation[J]. Contemporary Economic Management，46(10)：1-14.〕

崔新蕾，王冉冉，2024. 中国降碳-减污-扩绿-增长协同发展空间关联网络特征及影响因素研究[J]. 环境科学研究，37(7)：1446-1457.〔Cui Xinlei，Wang Ranran，2024. Research on the spatial correlation network characteristics and influencing factors of coordinated development of carbon emission reduction-pollution reduction-green expansion-economic growth in China[J]. Research of Environmental Sciences，37(7)：1446-1457.〕

董庆前，2024. 中国新质生产力发展水平测度、时空演变及收敛性研究[J]. 中国软科学(8)：178-188.〔Dong Qingqian，2024. Measurement，spatiotemporal evolution，and convergence research on the development level of China's new quality productivity[J]. China Soft Science(8)：178-188.〕

盖凯程，晏晨景，刘璐，2025. 因地制宜发展新质生产力：区域差异、动态演变与影响因素：基于生产关系视角[J]. 当代经济科学，47(2)：1-18.〔Gai Kaicheng，Yan Chenjing，Liu Lu，2025. Developing new quality productive forces in line with local conditions：regional disparities，dynamic evolution，and influencing factors：From the perspective of production relations[J]. Modern Economic Science，47(2)：1-18.〕

高帆，2023. “新质生产力”的提出逻辑、多维内涵及时代意义[J]. 政治经济学评论，14(6)：127-145.

韩文龙，张瑞生，赵峰，2024a. 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，41(6)：5-25.〔Han Wenlong，Zhang Ruisheng，Zhao Feng，2024a. The measurement of new quality productivity and new driving force of the Chinese economy[J]. Journal of Quantitative & Technological Economics，41(6)：5-25.〕

韩文龙，张瑞生，赵峰，2024b. 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，41(6)：5-25.〔Han Wenlong，Zhang Ruisheng，Zhao Feng，2024b. The measurement of new quality productivity and new driving force of the Chinese economy[J]. Journal of Quantitative & Technological Economics，41(6)：5-25.〕

洪银兴，2024. 新质生产力及其培育和发展[J]. 经济学动态(1)：3-11.〔Hong Yinxing，2024. New quality productivity and its cultivation and development[J]. Economic Perspectives (1)：3-11.〕

黄群慧，盛方富，2024. 新质生产力系统：要素特质、结构承载与功能取向[J]. 改革(2)：15-24.〔Huang Qunhui，Sheng Fangfu，2024. New productive forces system：Factor characteristics，structural bearing and functional orientation[J]. Reform (2)：15-24.〕

蒋永穆，乔张媛，2024. 新质生产力：逻辑、内涵及路径[J]. 社会科学研究(1)：10-18，211.〔Jiang Yongmu，Qiao Zhangyuan，2024. New quality productivity：Logic，connotation and path[J]. Social Science Research(1)：10-18，211.〕

李光勤，李梦娇，2024. 中国省域新质生产力水平评价、空间格局及其演化特征[J]. 经济地理，44(8)：116-125.〔Li Guangqin，Li Mengjiao，2024. Provincial-level new quality productive forces in China：Evaluation，spatial pattern and evolution characteristics[J]. Economic Geography，44(8)：116-125.〕

李盛竹，薛枫，姜金贵，2024. 农业数字化对中国粮食新质生产力的影响效应研究[J]. 农林经济管理学报，23(4)：435-445.〔Li Shengzhu，Xue Feng，Jiang Jingui，2024. Effect of agricultural digitization on new productive forces of food in China[J]. Journal of Agro-Forestry Economics and Management，23(4)：435-445.〕

刘佳，宋秋月，2018. 中国旅游产业绿色创新效率的空间网络结构与形成机制[J]. 中国人口·资源与环境，28(8)：127-137.〔Liu Jia，Song Qiuyue，2018. Space network structure and formation mechanism of green innovation efficiency of tourism industry in China[J]. China Population，Resources and Environment，28(8)：127-137.〕

刘建国，张文忠，2014. 中国区域全要素生产率的空间溢出关联效应研究[J]. 地理科学，34(5)：522-530.〔Liu Jianguo，Zhang Wenzhong，2014. The spatial spillover effects of regional total factor productivity in China[J]. Geographical Science，34(5)：522-530.〕

刘智勇，李海峥，胡永远，等，2018. 人力资本结构高级化与经济增长：兼论东中西部地区差距的形成和缩小[J]. 经济研究，53(3)：50-63.〔Liu Zhiyong，Li Haizheng，Hu Yongyuan，et al.，2018. Human capital structure upgrading and economic growth：A reconsideration of disparities among China's eastern，central and western regions[J]. Economic Research Journal，53(3)：50-63.〕

卢江，郭子昂，王煜萍，2024. 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)，30(3)：1-17.〔Lu Jiang，Guo Zi'ang，Wang Yuping，2024. Levels of development of new quality productivity，regional differences and paths to enhancement[J]. Journal of Chongqing University (Social Science Edition)，30(3)：1-17.〕

裴斯怡，吴先强，2025. 中国新质生产力：水平测度、空间差异与动态演进[J]. 工业技术经济，44(3)：3-13.〔Pei Siyi，Wu Xianqiang，2025. New quality productivity in China：Level measurement，spatial differences and dynamic evolution[J]. Journal of Industrial Technology and Economy，44(3)：3-13.〕

任保平，王子月，2023. 数字新质生产力推动经济高质量发展的逻辑与路径[J]. 湘潭大学学报(哲学社会科学版)，47(6)：23-30.〔Ren Baoping，Wang Ziyue，2023. The logic and path of digital new quality productivity promoting high quality economic development[J]. Journal of Xiangtan University (Philosophy and Social Sciences)，47(6)：23-30.〕

沈坤荣，金童谣，赵倩，2024. 以新质生产力赋能高质量发展[J]. 南京社会科学(1)：37-42.〔Shen Kunrong，Jin Tongyao，Zhao Qian，2024. To energize high-quality development by new-quality productivity[J]. Nanjing Journal of Social Sciences(1)：37-42.〕

石建勋，徐玲，2024. 加快形成新质生产力的重大战略意义及实现路径研究[J]. 财经问题研究(1)：3-12.〔Shi Jianxun，Xu Ling，2024. Major strategic significance andimplementation path of accelerating the formation of new quality productivity[J]. Research on Financial and Economic Issues (1)：3-12.〕

孙志远，2024. 数字新质生产力对城乡高质量融合的影响与机制[J]. 中国流通经济，38(5)：28-40.〔Sun Zhiyuan，2024. The impact of digital new quality productive forces on high-quality urban-rural integration and its mechanism[J]. China Business and Market，38(5)：28-40.〕

王珏，王荣基，2024. 新质生产力：指标构建与时空演进[J]. 西安财经大学学报，37(1)：31-47.〔Wang Jue，Wang Rongji，2024. New quality productivity：Index construction and spatiotemporal evolution[J]. Journal of Xi'an University of Finance and Economics，37(1)：31-47.〕

王梦，张新林，2025. 长江三角洲地区生态效率空间关联网络演化及其影响因素[J]. 资源与产业，27(2)：92-105.〔Wang Meng，Zhang Xinlin，2025. Spatial correlation network evolution and influencing factors of ecological efficiency in the Yangtze River Delta area[J]. Resources & Industries，27(2)：92-105.〕

吴群，陈倩，2024. 基于智能制造的新质生产力形成逻辑与跃迁路径研究[J]. 当代财经(9)：3-12.〔Wu Qun，Chen Qian，2024. Research on the formation logic and leap path of new quality productivity based on intelligent manufacturing[J]. Contemporary Finance & Economics (9)：3-12.〕

吴文生，荣义，吴华清，2024. 数字经济赋能新质生产力发展：基于长三角城市群的研究[J]. 金融与经济(4)：15-27.〔Wu Wensheng，Rong Yi，Wu Huaqing，2024. The digital economy empowers the development of new quality productivity：A research based on the urban agglomeration of the Yangtze River Delta[J]. Finance and Economy (4)：15-27.〕

薛钦源，史丹，史可寒，2024. 新质生产力的形成逻辑、新质特征和理论要素[J]. 当代财经(7)：3-16.〔Xue Qinyuan，Shi Dan，Shi Kehan，2024. The formation logic，new qualitative characteristics，and theoretical elements of new productive forces[J]. Contemporary Finance & Economics (7)：3-16.〕

杨军鸽，王琴梅，2025. 数字农业新质生产力发展水平的地区差异及收敛性[J]. 西安财经大学学报，38(1)：43-57.〔Yang Junge，Wang Qinmei，2025. Regional differences and convergence of the development level of new quality productivity in digital agriculture[J]. Journal of Xi'an University of Finance and Economics，38(1)：43-57.〕

张陶新，石立，欧思丽，等，2025. 绿色低碳情感驱动新质生产力提升效应研究[J]. 资源与产业，27(6)：30-43.〔Zhang Taoxin，Shi Li，Ou Sili，et al.，2025. Driving effects of green low carbon sentiments to new quality productivity[J]. Resources & Industries，27(6)：30-43.〕

张文武，张为付，2024. 加快形成新质生产力：理论逻辑、主体架构与实现路径[J]. 南京社会科学(1)：56-64.〔Zhang Wenwu，Zhang Weifu，2024. Accelerating the formation of new quality productivity：Theoretical logic，subject structure，and implementation path[J]. Nanjing Journal of Social Sciences (1)：56-64.〕

张晓晶，李成，李育，2018. 扭曲、赶超与可持续增长：对政府与市场关系的重新审视[J]. 经济研究，53(1)：4-20.〔Zhang Xiaojing，Li Cheng，Li Yu，2018. Distortions，growth catch-up and sustainable growth：Reconsideration of the relationship between the

government and the market[J]. Economic Research Journal, 53(1): 4-20.〕

张秀娥, 王卫, 于泳波, 2025. 数智化转型对企业新质生产力的影响研究[J]. 科学学研究, 43(5): 943-954.〔Zhang Xiu'e, Wang Wei, Yu Yongbo, 2024. Research on the influence of digital intelligence transformation on the new quality productivity of enterprises[J]. Studies in Science of Science, 43(5): 943-954.〕

赵林, 曹乃刚, 韩增林, 等, 2022. 中国生态福利绩效空间关联网络演变特征与形成机制[J]. 自然资源学报, 37(12): 3183-3200.〔Zhao Lin, Cao Naigang, Han Zenglin, et al., 2022. Evolution characteristics and formation mechanism of spatial correlation network of ecological well-being performance in China[J]. Journal of Natural Resources, 37(12): 3183-3200.〕

周佳卉, 2024. 高质量发展要素投入视角的新质生产力的统计测度、空间相依和影响机制研究[J]. 统计与管理, 39(1): 6-16.〔Zhou Jiahui, 2024. Research on the statistical measurement, spatial dependence, and impact mechanisms of new productive forces from the perspective of high-quality development factor input[J]. Statistics and Management, 39(1): 6-16.〕

周文, 许凌云, 2023. 论新质生产力: 内涵特征与重要着力点[J]. 改革(10): 1-13.〔Zhou Wen, Xu Lingyun, 2023. On new quality productivity: Connotative characteristics and important focus[J]. Reform(10): 1-13.〕

朱富显, 李瑞雪, 徐晓莉, 等, 2024. 中国新质生产力指标构建与时空演进[J]. 工业技术经济, 43(3): 44-53.〔Zhu Fuxian, Li Ruixue, Xu Xiaoli, et al., 2024. Construction and spatiotemporal evolution of new productivity indicators of China[J]. Journal of Industrial Technology and Economy, 43(3): 44-53.〕

Anton K, Ivan B, Nazar B, et al., 2014. Social network analysis: Methods and applications[J]. Proceedings of the Institute for System Programming of RAS, 26(1): 439-456.

Bai Yuqing, 2022. Social network analysis based on collaborative innovation performance impact factors of assembled construction industrial park[J]. Academic Journal of Business & Management, 4(19): 041917.

Li Shasha, Wang Xiaodong, 2024. New quality productivity: An empirical study of service design as a new driving force for rural revitalization[J]. Journal of Social Science Theory and Practice, 6(1): 11-19.

Silvia G, Beatriz P, Luis J M, 2023. Improving seafood systems with social network analysis: The case of cuttlefish marketing in Catalonia[J]. Marine Policy, 150: 105517.