



财经论丛
Collected Essays on Finance and Economics
ISSN 1004-4892,CN 33-1388/F

《财经论丛》网络首发论文

题目：中国新质生产力发展水平区域评价与空间关联网络特征
作者：马大晋，吴旭辉，张博文
DOI：10.13762/j.cnki.cjlc.20250103.001
收稿日期：2024-08-31
网络首发日期：2025-01-06
引用格式：马大晋，吴旭辉，张博文．中国新质生产力发展水平区域评价与空间关联网络特征[J/OL]．财经论丛. <https://doi.org/10.13762/j.cnki.cjlc.20250103.001>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

中国新质生产力发展水平 区域评价与空间关联网络特征

马大晋¹, 吴旭辉¹, 张博文²

(1. 甘肃省社会科学院经济研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省社会科学院生态文明研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 本文运用加入时间变量的熵权法、修正引力模型和社会网络分析法, 探索中国各区域 2010—2022 年新质生产力发展水平及区域间的互动关系。研究结果发现, 中国新质生产力发展水平逐年提升, 但东西差距、南北差距逐渐扩大, 呈“东高西低, 南强北弱”的分布格局; 区域间空间关联网络的整体密度较小, 但联通性和稳定性较好; 净溢出板块和经纪人板块集中在中西部和东北地区, 净受益板块和双向溢出板块集中在东部地区, 且净受益板块对其余三个板块的虹吸效应较强, 但板块间、板块内成员的互动关系随新质生产力发展水平的提升而持续改善。上述结论对因地制宜制定区域新质生产力发展策略、缩小区域发展差距、推动中国经济整体高质量发展具有一定的现实意义。

关键词: 新质生产力; 区域差异; 空间关联网络特征; 区域协调发展; 科技创新

中图分类号: F124 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4892(2025)00-0000-11

引用格式: 马大晋, 吴旭辉, 张博文. 中国新质生产力发展水平区域评价与空间关联网络特征[J]. 财经论丛, 2025, (1).

一、引言

新质生产力是习近平经济思想的重要组成部分, 是对马克思主义生产力理论的重要创新成果, 为推进经济高质量发展和实现中国式现代化提供了科学指引。习近平总书记指出, 新质生产力是创新起主导作用, 摆脱传统经济增长方式、生产力发展路径, 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^[1]。当前, 随着全国统一大市场建设的不断深入, 制约经济循环的关键“堵点”逐渐打通, 要素资源在更大范围内顺畅流动, 区域间要素流动表现出复杂的空间关联性^[2]。区域是新质生产力的空间载体, 区域发展也从空间维度见证生产力发展实践的演进, 地区间资源禀赋、产业基础、科研条件和创新能力的差异性奠定了区域合作的基础。故而, 因地制宜发展新质生产力拓展了区域合作的领域, 使区域间空间关联更为紧密。

收稿日期: 2024-08-31

本刊网址: <http://cjlc.zufe.edu.cn>

基金项目: 甘肃省科技计划(基础研究计划)软科学专项(24JRZA131)

作者简介: 马大晋(1977—), 男, 甘肃静宁人, 甘肃省社会科学院经济研究所副研究员; 吴旭辉(1992—), 男, 甘肃静宁人, 甘肃省社会科学院经济研究所助理研究员, 通信作者; 张博文(1984—), 男, 甘肃静宁人, 甘肃省社会科学院生态文明研究所副研究员。

探寻新质生产力在区域间的关联关系,有助于建构新质生产力与区域经济发展的共生关系,推动传统要素组合形成的传统发展模式向新的要素优化组合形成的新发展模式转变^[3]。从新质生产力的内涵来看,新质生产力是传统生产力的演进,是具有高技术含量的劳动资料、高素质基础的劳动者、更广范围的劳动对象,是生产要素优化组合的跃升,具有强大的创新发展动能^[4]。新质生产力之“新”,是以新技术、新经济、新业态为主要特征的“新”;“质”是对技术进行颠覆性突破,即一种创新驱动^[5]。目前,颠覆性技术创新和产业结构的深度调整使新质生产力的空间关联性呈现新的复杂而紧密的联系。第一,新质生产力通过前沿性和颠覆性技术的突破打破时空壁垒,实现生产要素在全国范围内的合理流动和优化配置,推动形成全国统一大市场,进而提升区域协调发展的均衡性^[6]。第二,新质生产力的动力源泉是科技创新,核心要义是提升全要素生产率,从而推动产业结构的深刻调整、产业形态的深刻演变和经济增长模式的深刻转型^[7]。第三,各区域通过改造提升传统产业、培育壮大高新技术产业、布局建设未来产业,在实现区域创新驱动发展中潜移默化地提高区域间的分工协作水平和层次^[8],加强区域间要素、技术的联动,使新质生产力在“点、线、群”中的空间网络关联特征更加明显。第四,发达地区拥有发展颠覆性前沿技术的产业和科研基础优势,易于培育形成新质生产力,进而占领全球技术和产业发展的制高点,推动区域经济高质量发展。然而,技术创新本身具有很强的集聚和扩散效应,随着信息技术的突飞猛进,新技术和新知识在市场上的扩散和传播愈发迅速,进而又加深区域间企业和产业的紧密联系。在区域层面上,产业的集聚发展加速中心城市和城市群的极化趋势,使增长极的集聚效应进一步显现。同时,该扩散和传播效应也增强了发达地区的辐射能力,从而产生更大的带动作用。因此,从区域的角度分析新质生产力发展水平的差异,挖掘蕴含其中的空间关联网络关系,对优化新质生产力区域空间布局、推进区域经济高质量协调发展至关重要。

现有研究对新质生产力评价指标体系的构建略有差别,有的学者从劳动者、劳动资料和劳动对象三个维度构建新质生产力的评价指标体系^{[9][10]},也有学者从科技生产力、绿色生产力和数字生产力三个维度构建新质生产力的评价指标体系^[11]。从新质生产力发展水平来看,中国新质生产力水平在不断提升,但存在区域差异^[9]。同时,新质生产力形成广东和江苏“双雁领航”的断层式发展格局,具有明显的空间外溢效应^[11]。从新质生产力的区域关联特征来看,新质生产力地区间的引力关联强度逐渐复杂化、稠密化^[12]。此外,从新质生产力的影响因素来看,科技成果转化能力不强等因素成为新质生产力发展的主要障碍^[13]。

已有文献从不同角度阐释了新质生产力存在区域差异性和空间关联性。新质生产力的发展具有连续性,而现有研究对新质生产力水平测度时较多关注静态评价方法,并未考虑时间因素;同时,受政府和市场的双重作用,各区域间新质生产力的空间关联关系是复杂的、多线程的,具有明显的网络结构特征。进一步地,由于与新质生产力相匹配的要素自由流动,区域间新质生产力已形成或集聚或扩散状态,其联系产生的动态变化过程影响区域均衡发展格局。但既有研究对新质生产力空间关联的网络性质涉及较少,仅采用莫兰指数、引力模型

等方法分析新质生产力的空间关系问题。中国区域发展战略的“锚点”在东中西部的协调发展上,由于要素的自由流动,新质生产力水平在提升过程中关联特征是多变的,现有运用社会网络分析法探究该复杂关联特征的文献较少。为此,本文从发展全局出发,构建衡量新质生产力水平的综合评价指标体系,为使新质生产力水平在不同年份具有可比性,使用加入时间变量的熵权法测度中国 30 个省(区、市)的新质生产力水平。同时,基于修正引力模型构建空间关联矩阵,采用社会网络分析法和“节点-关系线-网络群”的分析逻辑,研究中国新质生产力的空间关联关系,旨在全面探索其发展趋势和区域间互动关系,为政策制定提供科学依据,进而促进区域经济协调发展。

二、新质生产力评价指标体系与模型构建

(一) 指标体系

新质生产力以全要素生产率的大幅提升为标志,特点是创新、关键在质优,本质是先进生产力^[14],并以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵,具有强大的发展动能,引领创造新的社会生产时代^[15]。因此,对新质生产力的培育不仅要强调单一因素的创新和提升,更要实现劳动者、劳动资料和劳动对象组合形成的综合效应^[16]。基于此,本文根据新质生产力的内涵,从劳动者、劳动对象和劳动资料三个维度构建指标体系。

第一,更高素质的劳动者是新质生产力的第一要素。新质生产力对劳动者的知识和技能提出了更高要求^[17],发展新质生产力需创造新质生产力的战略人才、熟练掌握新质生产资料的应用型人才^[15],因此本文从劳动者效率、劳动者素质和劳动者精神三个维度构建劳动者的评价指标体系。首先,劳动者效率是衡量生产力高低的直接指标,反映了劳动者完成工作的“量”和“质”,其提升有助于提高职工收入水平、改善生活质量、推动社会整体经济结构的优化和升级。其次,劳动者素质是新质生产力发展的基石,在知识经济和技术革新日新月异今天,劳动者的教育水平、专业技能及创新能力成为推动生产力前进的关键因素。最后,劳动者精神(包括创新精神和创业精神)是发展新质生产力的核心,创新精神鼓励劳动者突破传统思维、寻求更高效和更具创造性的工作方式,创业精神则驱使劳动者把握机遇并将创新想法转化为实际行动。

第二,更广范围的劳动对象是新质生产力的物质基础。劳动对象是生产活动的根本和前提^[15],新质劳动对象的出现为新质产业提供了广阔的发展空间和丰富的生产内容,使这些产业在更高层面上满足人类社会的需求。参考董庆前(2024)的研究^[10],本文将劳动对象分为新质产业和绿色发展两个维度。首先,新质生产力本质上是以新兴产业、未来产业为主要载体的生产力^[14],而产业升级预示着产业逐步向高科技、信息化和智能化方向发展,像人工智能、生物科技和新能源等行业就是推动经济高质量发展的关键力量,在促进科技创新、提高产业层次、增强国家竞争力等方面发挥着重要作用。其次,新质生产力本身就是绿色生产力,而绿色发展理念是未来经济的核心竞争力之一。习近平总书记强调,保护生态环境就是保护生

产力，改善生态环境就是发展生产力^[18]。良好的生态环境为新质生产力(特别是在高科技、绿色能源等领域)提供了必要的资源，不断促进技术创新和产业升级。

第三，更高技术含量的劳动资料是新质生产力的动力源泉。生产工具的科技属性是辨别新质生产力与传统生产力的显著标志^[15]。参考朱富显等(2024)和董庆前(2024)的研究^{[9][10]}，本文将劳动资料分为能源消耗、传统设施、数字设施、科技支撑和数字化能力五个维度。在能源利用层面，作为重要物质生产资料的能源的有效管理和利用是现代生产活动中不可或缺的一环，采用清洁能源和改进能源管理策略可显著提升生产过程的能源利用效率，从而推动新质生产力的形成。在传统设施层面，良好的基础设施显著增强劳动效率，通过减少生产和交易的时间成本促进经济整体发展。从数字设施来看，作为现代劳动资料的核心组成部分的数字设施包括网络基础设施、数据存储和处理系统等，为企业提供数字化操作和智能化管理的基础。从科技支撑来看，科技为产业创新提供技术支撑，而新质生产力更强调科技创新成果的最终价值实现，对生产要素创新性配置的效率要求更高^[15]。从数字化能力来看，数字技术本身具有强大的融合、集聚和渗透功能，可促进实现生产力系统的整体质态跃升^[14]。表 1 为各维度包含的具体指标及其权重。

表 1 新质生产力的评价指标体系构建

一级指标	二级指标	计算方式	属 性	权 重
劳动者	劳动者效率	地区 GDP/年均从业人员数	正	0.1109
	劳动者素质	人均受教育年限	正	0.0511
		科研、技术服务和地质勘查业从业人员数/总人数	正	0.0628
		教育支出/财政总支出	正	0.0416
		研究生学历人数/总人数	正	0.0547
	劳动者精神	R&D 人员全时当量	正	0.0338
		每百人新创企业数	正	0.0435
	劳动对象	产业升级	战略性新兴产业增加值/GDP ^[19]	正
		地区工业机器人安装数×(地区工业就业人数/全国就业总人数)	正	0.0553
		电子商务交易活动企业数/企业总数	正	0.0316
绿色发展		森林覆盖率	正	0.0259
		环境保护支出/财政总支出	正	0.0111
		二氧化硫排放量/GDP	负	0.0126
		一般工业固体废物产生量/GDP	负	0.0162
		化学需氧量排放量/GDP ^[20]	负	0.0154
	绿色专利申请数/专利申请总数	正	0.0186	
劳动资料	能源利用	能源消耗/GDP	负	0.0755
		可再生能源电力消纳量/全社会用电量	正	0.0138
	传统设施	公路里程	正	0.0189
		铁路里程	正	0.0114
	数字设施	光纤长度	正	0.0118
		人均互联网宽带接入端口数	正	0.0153

科技支撑	专利授权数/总人口	正	0.0214
	新产品研发经费/GDP	正	0.0473
数字化能力	数字经济指数 ^[21]	正	0.1025

(二) 研究模型

1. 加入时间变量的熵权法。为使新质生产力水平在不同年份具有可比性，我们在熵权法模型中加入时间变量计算中国 30 个省(区、市)的新质生产力水平。首先，为消除变量间量纲的影响，计算过程中对数据做标准化处理^{[22][23]}，得到如下的正向指标和逆向指标：

$$(1) \quad \text{正向指标} \quad x'_{tij} = \frac{x_{tij} - \min x_j}{\max x_j - \min x_j}$$

$$(2) \quad \text{逆向指标} \quad x'_{tij} = \frac{\max x_j - x_{tij}}{\max x_j - \min x_j}$$

其中， x_{tij} , x'_{tij} 分别表示 t 年 i 省(区、市)第 j 项指标的初始值和标准化后的值， $\max x_j$, $\min x_j$ 分别表示第 j 项指标对应的最大值和最小值。

其次，计算 t 年第 j 项指标的 i 省(区、市)所占比重 p_{tij} ：

$$p_{tij} = \frac{x'_{tij}}{\sum_t \sum_{i=1}^m p_{tij}} \quad (t=1, 2, \dots, T; i=1, 2, \dots, m) \quad (3)$$

其中， T 和 m 分别指所选数据的年份和省(区、市)的数量。

再次，计算第 j 项指标的熵值 e_j 和权重 w_j ：

$$e_j = -\frac{1}{\ln(n \times t)} \sum_t \sum_i p_{tij} \ln(p_{tij}) \quad (4)$$

$$w_j = \frac{1 - e_j}{\sum_j (1 - e_j)} \quad (5)$$

最后，计算各省(区、市)的新质生产力水平 M_{tij} ：

$$M_{tij} = \sum_j w_j x'_{tij} \quad (6)$$

2. 新质生产力空间关联网络模型。新质生产力的空间关联性主要指劳动者、劳动对象和劳动资料等要素的流动产生的空间相互作用(即区域间发展关系的集合)，本文主要探讨新质生产力在区域间的具体关联特征。

一方面，基于已有研究，我们选取衡量区域相互作用的引力模型来测度新质生产力空间关联关系^[12]。引力模型以直观的物理类比方式呈现区域间的相互作用^[24]，成为研究要素空间相互作用的一个主流模型^[25]。借鉴李光勤等(2024)的做法^[12]，采用修正引力模型构建空间关联矩阵，以表征新质生产力的关联特征：

$$(7) \quad F_{ij} = Z_{ij} \frac{L_i L_j}{[d_{ij}/(P_i - P_j)]^2} \quad Z_{ij} = \frac{L_i}{L_i + L_j}$$

其中， i, j 表示不同的区域， F 表示区域间新质生产力空间相关关系， L 表示新质生产力发展水平， Z 表示区域间新质生产力发展联系中的贡献率， d 表示地理距离(以 i 和 j 区域

的省会城市之间的距离来衡量)，经济发展水平 P 采用人均地区生产总值。为突出省际的相对关系且便于聚类和网络分析，在测得新质生产力的引力矩阵后采用“均数原则法”对其进行二值化处理，从而得到新质生产力的空间二值矩阵。

另一方面，通过社会网络分析法，从多个角度动态考察新质生产力的空间关联关系。新质生产力的发展特征(包括创新能力、技术进步和资源配置效率等)在区域间的分布和互动中起着关键作用。社会网络分析法能详细刻画新质生产力在各区域中点与群的关系结构，解释区域间整体关联特征，以反映单个区域在其中的角色和地位，体现个体与群体之间的多种关系(如表 2 所示)。社会网络分析法所用数据为基于修正引力模型构建的空间二值矩阵，先分析新质生产力的整体分布格局和网络特征，通过网络节点指标考察各区域在网络中的角色和地位，再根据块模型进行空间聚类并研究网络内部结构和各节点在板块中的作用，以描述空间关联网络中板块间的传递路径。

表 2 新质生产力社会网络分析方法

空间关联网络特征	测算工具及说明	备 注
整体特征	网络密度 $D = L/[N \times (N - 1)]$ (L 为网络中包含的实际关系数量, N 为网络中区域总数, 下同)	分析整体网络的疏密性、稳健性及通达性
	网络关联度 $C = 1 - 2V/[N \times (N - 1)]$ (V 为网络中不可达的区域数量)	
	平均路径长度 $L = \sum_{i \neq j} D_{ij} / [N(N + 1)/2]$ (D_{ij} 为网络中 i 与 j 区域的最短路径长度)	
节点特征	度数中心度 $C_d = n/(N - 1)$ (n 为网络中与某一区域直接关联的其他区域的数量)	分析各区域在网络中的吸引力和辐射能力。其中，点出度指从某一区域发出的连线数量，其数值越大，表明该区域的影响力和辐射范围越大；点入度指从其他区域指向某一区域的连线数量，反映该区域的吸引力
	中间中心度 $C_B = \frac{2 \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^N b_{jk}(i)}{N^2 - 3N + 2}$ $b_{jk}(i) = g_{jk}(i)/g_{jk}$ (g_{jk} 为 j 与 k 区域间的捷径数量, $g_{jk}(i)$ 为捷径中经过 i 区域的数量)	分析某一区域对其他区域的控制程度。该值越大，说明某一区域在空间关联网络结构中的核心地位越显著
	接近中心度 $C_c = \sum_{j=1}^N T_{ij}$ (T_{ij} 为 i 与 j 区域间捷径的距离)	分析各区域在空间关联网络结构中“不受其他区域控制”的程度
群特征	块模型 $E = \frac{y_k - 1}{y - 1}$ (E 为板块期望内部关系比例, y 为网络中所有区域的数量, y_k 为某一板块区域的数量)	分析网络中板块间的溢出关系(即板块间群体的关联性)

注：参考李梦程等(2021)的相关研究^[26]，根据板块间的溢出关系，网络群特征可分为四种类型。净受益板块指其他板块的流入数量远大于该板块的流出数量，净溢出板块指该板块向外溢出数量多于接收数量，双向溢出板块指该板块既向其他板块溢出又接收其他板块流入且溢出数量较少，经纪人板块指该板块溢出与接收的数量较为接近。

(三)数据来源

本文运用 2010—2022 年的数据，测度中国 30 个省(区、市)(考虑到数据的可及性，不含西藏、香港、澳门和台湾)的新质生产力水平。相关数据来自国家统计局官网、CEIC 中国统计数据库、《中国环境统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国统计年鉴》及各区域历年的统计公报和年鉴，部分缺失的数据采用线性插值法填充。

三、区域新质生产力发展水平评价

(一)新质生产力发展水平呈单调递增趋势，劳动资料的带动效应较大

图1展示了中国新质生产力发展水平的综合指数和分维度指数的演变趋势。综合来看，2010—2022年中国新质生产力发展水平的均值介于0.2130~0.4300，呈单调递增的趋势，年均增速为6.03%，表明中国新质生产力发展动力强劲，但总体水平仍不高。分维度来看，劳动者指数的均值为0.0961，2010—2017年呈平稳上升的态势并于2017年之后快速提高，年均增速为4.67%；劳动对象指数的均值最低(仅为0.0892)，2010—2016年的增速较快，但2016年之后有所放缓；劳动资料指数的均值为0.1314，其发展水平和增速都处于领先地位，年均增速达到8.16%。劳动资料的更新、改造和持续发展是新质生产力产生和发展的物质基础，通过改善生产方式、促进技术创新和优化产业结构推动了新质生产力的整体提升。在观测期内，衡量新质生产力发展水平的子维度指数亦在不断提升，尤其是2012年开始劳动资料的增速异常明显，这可能是党的十八大后中国持续推动经济结构转型升级，促进经济由高速增长向高质量发展转变，实施供给侧结构性改革，加快发展新经济、培育新动能，调整优化产业布局，带动产业集聚发展，进而推动了新质生产力的发展。

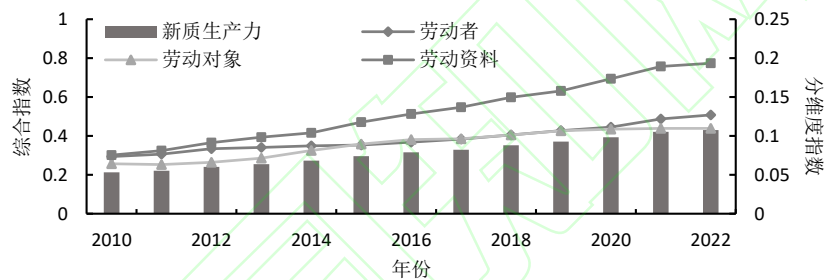


图1 全国及各维度的新质生产力发展水平

(二)新质生产力发展水平存在明显的区域差异，表现“东高西低，南强北弱”的特征

图2给出了东中西部及东北地区的新质生产力发展水平的变化趋势。从空间维度来看，东部地区新质生产力发展水平远高于东北地区，东部、中部、西部及东北地区的新质生产力发展水平的均值分别为0.4244、0.2766、0.2395和0.2026，呈现“东高西低”的分布格局。从演进趋势来看，2010—2022年新质生产力发展水平在东部、中部、西部及东北地区一直呈单调递增的态势，年均增速分别为4.28%、6.00%、4.91%和3.81%，说明新质生产力在不同地区均表现为向好趋势，且中西部、东北地区与东部地区之间的差距持续扩大。究其原因可能是作为改革开放和经济发展的前沿，东部地区拥有较好的基础设施、较高的开放度、较强的创新能力及较丰富的人才资源，引领了新质生产力的发展。

为分析中国新质生产力发展水平的区域差异的演变趋势，我们以2010和2022年为研究样本，采用ArcGIS软件绘制趋势曲面图^①。可见，中国新质生产力发展水平的空间非均衡性特征较为明显。2010年，曲线从西到东单调递增，东部地区的新质生产力发展水平最高，中部次之，西部最低；从南到北单调递减，南方地区的新质生产力发展水平高于北方地区。

^① 限于篇幅，曲面图未列示，作者备案。

2022 年，曲线从西到东逐渐演变为倒 U 形，中部地区的新质生产力发展水平提升较快，东中西部三个地区的新质生产力发展水平的差距进一步拉开，再次印证了前述的分析结论；在南北方向上仍表现为“南强北弱”的发展特征，且南北差距逐渐拉大。

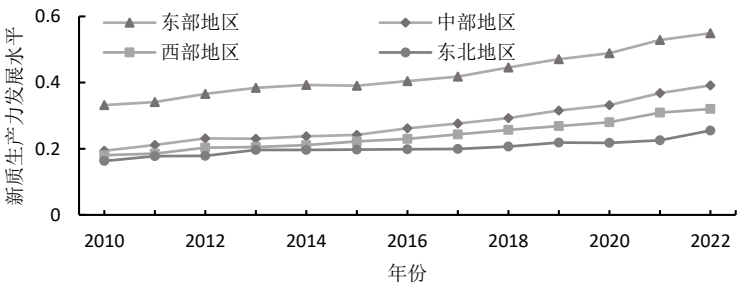


图2 各区域的新质生产力发展水平

这里，对各区域的新质生产力发展水平作一具体分析。第一，新质生产力在各区域的发展不平衡，影响了东中西部地区新质生产力协调发展的速度。新质生产力发展水平排名靠前的区域主要集中在北京、广东和浙江等东部地区，排名靠后的则主要集中在新疆、甘肃、宁夏和辽宁等西部和东北地区。第二，西部地区内部的新质生产力发展水平差距较大，东北地区则较为均衡。西部地区新质生产力发展水平最高的重庆(0.4485)是最低的新疆(0.1587)的2.85倍左右。同时，黄河上中游的青海、甘肃、宁夏、陕西与西南地区的四川、重庆的新质生产力发展水平的差距较大，这可能是黄河上中游的自然条件和基础设施相对落后，大规模工业化进展较慢，科技创新和产业升级能力相对较差。而东北地区新质生产力发展水平最高的吉林(0.3762)与最低的辽宁(0.2952)仅差0.081。因此，未来在缩小新质生产力区域间差距的同时，需高度关注西部地区内部差距悬殊的问题。第三，各区域新质生产力发展的动力强劲、增速较快。新质生产力年均增速排名前六位的分别为青海、山东、四川、江苏、河南和重庆(依次为7.19%、6.39%、6.22%、5.77%、5.72%和5.71%)，青海、四川和重庆的新质生产力发展水平快速提升，从而确保西部地区经济结构的优化、产业升级的加速和区域整体经济实力的增强，推动中国区域经济一体化的进程。

四、新质生产力发展水平的空间关联网络特征

对比2010与2022年中国区域间的网络拓扑图可知，各区域新质生产力在空间上有着显著的关联关系。2010—2022年，整体的网络关联关系总数没有出现较大变化，网络中心以东部地区的北京、上海、江苏和浙江等省份为主，网络边缘的新疆、内蒙古和广西等省份的溢出效应较为明显(即西部地区的新质生产力资源存在溢出特征)。下文在分析网络整体结构的基础上从“点-线-群”的层面阐述网络关联关系。

(一) 网络整体密度较小，但稳定性和连通性较好

基于2010—2022年中国区域间新质生产力空间关联网络的结构指标^①，我们分析整体网

^① 限于篇幅，整体的网络结构指标的计算结果未列示，作者备案。

络特征。从相关参数可知,区域间空间关联网络的整体密度较小,但稳定性和连通性较好。第一,从关联系数和网络密度分析空间关联网络的紧密度。网络关联系数和网络密度的变化保持一致,整体上呈下降趋势,2010—2022 年两者的均值分别为 177、0.2036,表明区域间新质生产力发展水平具有一定的空间关联关系,但紧密度不高。第二,基于网络关联度分析空间关联网络的稳定性。2010—2022 年网络的关联度均为 1,反映各区域均处于网络之中且具有较好的稳定性。第三,基于平均路径长度分析空间关联网络的通达性。2010—2022 年网络的平均路径长度介于 2.1~2.5 之间且趋于逐渐减小,说明网络中任意一个区域大约通过两个中间区域就能建立关系,即空间关联网络具有较强的连通性。

(二)网络节点中东部地区的“中心行动者”地位突显

在研究整体网络特征的基础上,我们分别从度数中心度、中间中心度及接近中心度的视角分析网络中各区域所处的地位^①。第一,从度数中心度来看,区域间联系的非均衡性较为显著,且东部地区的极化效应较强。网络度数中心度的均值由 2010 年的 31.0316 升至 2022 年的 33.3524,表明网络中各区域的辐射能力渐渐增强,区域间新质生产力发展的关联性越来越紧密。东部、中部、西部及东北地区的度数中心度依次降低,说明东部地区在网络中处于中心位置。2022 年,排名靠前的主要有北京、上海、浙江、福建和河南等东中部地区,东部地区拥有得天独厚的经济基础(如较高的开放度、完善的产业链及较强的技术研发和创新能力等),中部地区的部分省份凭借优势资源的转化和工业化进程加快逐步提升其新质生产力发展水平并缩小与东部地区的差距,这些地区在提高自身新质生产力发展水平的同时对周边地区产生了溢出效应;排名靠后的主要有内蒙古、宁夏、青海、辽宁和黑龙江等西部和东北地区,这些地区的新质生产力发展水平相对滞后,可能与自身的地理位置、产业结构、经济发展模式和创新体系建设程度等相关。2022 年,新质生产力发展水平较高的地区的度数中心度上升速度更快,说明网络中存在“强者恒强”的马太效应。此外,从点入度和点出度可知,东部地区的点入度普遍高于点出度,说明在整个网络中东部地区的新质生产力发展水平的极化效应大于涓滴效应。

第二,从中间中心度来看,网络的发展仍依赖个别核心地区,东部地区的中介作用始终较强,中间中心度呈“东部-中部-西部-东北”依次递减的特征。2022 年,排名靠前的省(市)以东部地区为主(如北京、浙江、上海和广东等),在网络中发挥着中介和桥梁作用;排名靠后的省(区)以西部和东北地区为主(如甘肃、黑龙江、辽宁、新疆和内蒙古等),在网络中处于从属地位。2022 年,大部分地区的中间中心度出现下降,说明新质生产力的信息要素在网络中的流动性逐渐增强。

第三,从接近中心度来看,网络中区域间的关联性较好,东部地区主要扮演“中心行动者”的角色,西部地区则成为“边缘行动者”。接近中心度由 2010 年的 41.9324 升至 2022 年的 43.7018,表明区域间的联系强度在不断增加。2022 年,接近中心度的变化特征与度数

^① 限于篇幅,各区域的度数中心度、中间中心度和接近中心度的计算结果未列示,作者备索。

中心度类似，东部地区最高，尤其是北京、上海和广东等省份的接近中心度始终大于其他地区，表明这些地区对发展新质生产力的优质资源具有较强的吸附能力，“中心行动者”的地位明显；而青海、宁夏和甘肃等省份与其他地区的连通较少，在网络中扮演“边缘行动者”的角色。

(三) 板块间和板块内成员的互动关系随新质生产力发展水平的提升而持续改善

参考相关资料^[27]，基于块模型特征，我们把中国 30 个省(区、市)划分为四大板块^①，以分析各区域的聚类特征。结果显示，空间关联网络关系总数由 2010 年的 164 增至 2022 年的 169，且板块外的关系数远大于板块内(2010 和 2022 年的板块外关系数分别为 152 和 158)，说明 2010—2022 年中国新质生产力在省际和区域间均存在显著的溢出效应，且以区域间为主。此外，基于板块内部期望关系比例和实际关系比例^[28]，我们将四大板块分别命名为净溢出板块、经纪人板块、净受益板块和双向溢出板块，并依据各板块内外成员的关系绘制 2010 和 2022 年新质生产力的空间关联网络传递图(如图 3 所示)。可见，2022 年净受益板块和双向溢出板块主要集中在东部地区，净溢出板块和经纪人板块主要集中在中西部和东北地区。

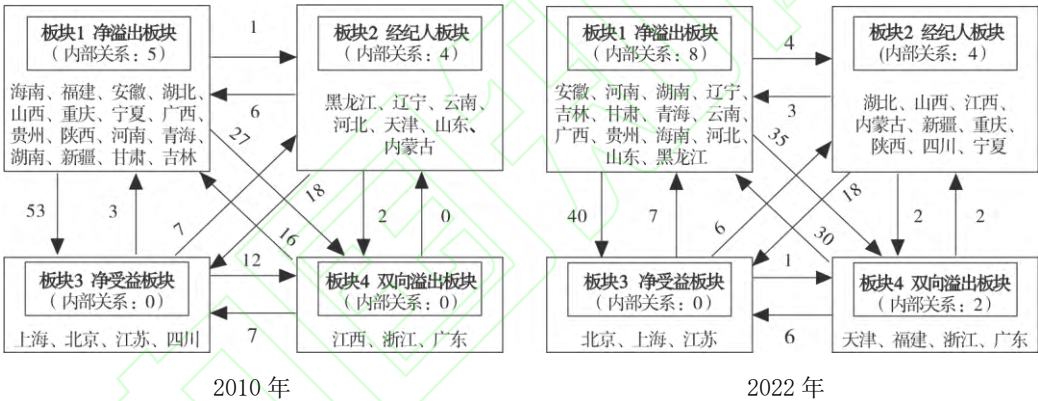


图3 中国新质生产力的空间关联网络传递关系^②

(1) 2010 年的关系图。第一，四大板块之间均具有一定的关联性。净溢出板块、经纪人板块和双向溢出板块对净受益板块的溢出效应较强。一方面，这些板块包含的地区较多、涵盖的地域广泛，主要以西部、中部和东北地区为主，其新质生产力发展水平相对较低，高端人才和创新人才往往流向经济更发达的东部沿海城市；另一方面，上海、北京、江苏和四川在新质生产力的发展方面各具特色(如上海在金融服务、科技创新和高端制造等方面表现突出)，对其他板块的虹吸效应较为明显。第二，净受益板块主要流向经纪人板块和双向溢出板块。这两个板块中天津、山东、广东和浙江等省份的经济发展水平较高，新质生产力相对较为先进，其新兴产业(如高科技、生物技术和信息技术等领域)表现显著的成长性和创新性，这些优势对净受益板块中的相关省(市)产生了虹吸效应。第三，双向溢出板块与净溢出板块

^① 限于篇幅，四大板块间的溢出关系未列示，作者备索。

^② 图中数字表示各板块的内部关系、接收数量和溢出数量。

的互动关系明显，主要体现为资源的流动和再分配机制。双向溢出板块以东部地区为主，具备较强的经济实力和创新能力，吸引并输出高质量的资本、技术和人才资源；而净溢出板块以中部和西部地区为主，在特定资源或产业方面存在相对优势（如劳动力供应或原材料生产），这种优势吸引双向溢出板块中部分地区的投资和合作。

(2) 2022 年的关系图。从发展趋势看，板块间和板块内成员的互动关系持续改善。净受益板块产生的虹吸效应趋弱，但仍显著强于涓滴效应。净受益板块对双向溢出板块的溢出效应减弱，可能与这两个板块以东部地区为主有关。在以新质生产力推动经济社会高质量发展的过程中，这两个板块之间形成了较强的竞争关系，不仅争夺高科技人才、资本和先进技术，还在创新政策、产业环境建设及对外开放度方面展开比拼。双向溢出板块与净溢出板块的互动关系逐渐增强，得益于山东和河北进入净溢出板块、天津和福建进入双向溢出板块，进而丰富了这两个板块中提升新质生产力发展水平的相关资源。

五、主要结论及建议

本文对中国新质生产力发展水平评价之后，运用社会网络分析法探索区域间的空间互动关系，得到以下的几点研究结论。(1) 新质生产力发展水平呈逐渐递增的态势，但 3 个子维度的协同性较低，劳动资料指数的发展优势明显。从区域发展特征来看，新质生产力发展水平整体上呈“东高西低，南强北弱”的分布格局，西部地区的内部差距较为明显。(2) 从新质生产力的整体网络特征来看，各地区均与邻近甚至非邻近地区建立空间关联关系，但紧密度较低。(3) 从新质生产力的个体网络特征来看，北京、上海、江苏和广东等东部地区的省份处在关联网络的中心，对全国新质生产力的控制力较强；而青海、宁夏、甘肃、辽宁、贵州、吉林、新疆和内蒙古等西部和东北地区的省(区)受地理位置限制，其中心度较低，在网络中扮演“边缘行动者”的角色。(4) 从块模型分类结果来看，2022 年净溢出板块和经纪人板块集中在中西部和东北地区，净受益板块和双向溢出板块则集中在东部地区。从板块间的溢出关系来看，净受益板块对净溢出板块、经纪人板块和双向溢出板块的虹吸效应较强。但随着新质生产力发展水平的提高，板块间和板块内成员的互动关系持续改善，净受益板块产生的虹吸效应趋弱，而双向溢出板块与净溢出板块的互动关系逐渐增强。

基于以上的研究结论，结合新质生产力发展特征，本文提出以下的相关建议：

第一，大力培育和发展新质生产力，完善新质生产力空间网络。首先，对教育体系进行改革和优化。加强基础教育和实践技能培养，重构职业教育和高等教育内容，以确保大学生毕业时具备与时俱进的知识和技能。其次，加强新质生产力领域的研发投入和技术创新，支持新兴产业集群发展（尤其是高科技和绿色能源领域），通过政策优惠和资金支持来鼓励企业加大研发力度，推动产业升级。最后，完善新质生产力的区域布局和基础设施建设，优化产业链结构，通过建设高标准的产业园区和创新平台来促进区域间的协调发展，形成互补的产业网络，加强区域间的信息、技术和资源共享。

第二，优化区域资源配置，增强网络核心区域的辐射带动作用。首先，建立和完善跨区

域合作机制,促进中心区域与周边区域在经济、科技和教育等方面的协同发展。通过设立区域合作发展基金,鼓励中心区域与其他区域共建项目、共享资源,建立利益共享机制,强化中心地区对周边的带动和辐射能力。其次,优化产业链布局 and 结构调整。根据各区域的特色和优势,发挥中心区域在关键领域和环节上的引领作用,指导其打造一批具有较强竞争力和辐射驱动力的产业集群。最后,加强基础设施网络和信息网络建设。提高中心地区作为区域节点的连通性和信息流通能力,加大交通、信息和物流等基础设施投入,完善数据传输网络,形成高效畅通的交通和信息交换网络,便于同周边地区有效对接,强化人员流、物资流、资金流和信息流等方面的交流合作。

第三,围绕各板块在网络中的职能定位,因地制宜发展新质生产力。对于以东部地区为主的净受益板块和双向溢出板块,其新质生产力发展优势明显、科技资源丰富。一方面,加强科技创新的核心地位,利用东部地区的科研机构 and 高校资源来推动基础研究与应用研究的深度融合,促进科技成果转化;另一方面,拓展国内外合作渠道,加强与发达国家和地区的科技合作,引入全球优质资源和先进技术,提高区域科技创新的国际竞争力。对于以中西部地区及东北地区为主的经纪人板块和净溢出板块,其新质生产力发展对经济迈向高质量起到了极为重要的推动和支撑作用。通过财税优惠政策和资金支持来鼓励企业增加研发投入,营造良好的营商环境和产业生态,吸引高技术产业聚集,推进产业结构调整 and 转型升级步伐,延长产业链,加快形成特色鲜明的产业集群,提升区域经济活力 and 竞争力。

参考文献:

- [1] 习近平.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[J].求是,2024,(11):4-8.
- [2] 刘华军,贾文星.中国区域经济增长的空间网络关联及收敛性检验[J].地理科学,2019,(5):726-733.
- [3] 吴海瑾.因地制宜发展新质生产力:区域协调发展向度[J].探索与争鸣,2024,(8):119-128.
- [4] 占智勇,徐政,郑霖豪.新质生产力赋能区域一体化发展:理论逻辑与路径选择[J].兰州学刊,2024,(8):33-45.
- [5] 徐政,郑霖豪,程梦瑶.新质生产力赋能高质量发展的内在逻辑与实践构想[J].当代经济研究,2023,(11):51-58.
- [6] 钟业喜,吴思雨.新质生产力推动区域协调发展的困境、机理与对策[J/OL].重庆大学学报(社会科学版),1-15[2024-10-27].<http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1023.C.20240724.1037.004.html>.
- [7] 王曙光.新质生产力、经济增长模式与动力机制转换[J].党政研究,2024,(5):4-17.
- [8] 张可云.通过优化新质生产力布局促进区域经济协调发展[N].光明日报,2024-03-26.
- [9] 朱富显,李瑞雪,徐晓莉,等.中国新质生产力指标构建与时空演进[J].工业技术经济,2024,(3):44-53.
- [10] 董庆前.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,2024,(8):178-188.
- [11] 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):1-17.
- [12] 李光勤,李梦娇.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,2024,(8):116-125.
- [13] 孙丽伟,郭俊华.新质生产力评价指标体系构建与实证测度[J].统计与决策,2024,(9):5-11.
- [14] 许恒兵.新质生产力:科学内涵、战略考量与理论贡献[J].南京社会科学,2024,(3):1-9.
- [15] 习近平经济思想研究中心.新质生产力的内涵特征和发展重点[N].人民日报,2024-03-01.

- [16]中国社会科学院经济研究所课题组. 结构变迁、效率变革与发展新质生产力[J]. 经济研究, 2024, (4): 4-23.
- [17]董晓远, 张超, 廖明中. 新质生产力的理论内涵与实证评估[J]. 深圳社会科学, 2024, (3): 5-15.
- [18]习近平. 论坚持人与自然和谐共生[M]. 北京: 人民出版社, 2022.
- [19]吕岩威, 孙慧. 中国战略性新兴产业技术效率及其影响因素研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2014, (1): 128-143.
- [20]龙文滨, 胡珺. 节能减排规划、环保考核与边界污染[J]. 财贸经济, 2018, (12): 126-141.
- [21]王军, 朱杰, 罗茜. 中国数字经济发展水平及演变测度[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, (7): 26-42.
- [22]黎新伍, 徐书彬. 基于新发展理念农业高质量发展水平测度及其空间分布特征研究[J]. 江西财经大学学报, 2020, (6): 78-94.
- [23]马大晋, 吴旭辉, 杨亚琼. 中国式现代化: 水平测算、演变格局与收敛规律[J]. 统计与决策, 2024, (5): 100-105.
- [24]Zipf G.K. The P1P2/D Hypothesis: On the Intercity Movement of Persons[J]. American Sociological Review, 1946, 11(6): 677-686.
- [25]Witt S.F., Witt C.A. Forecasting Tourism Demand: A Review of Empirical Research[J]. International Journal of Forecasting, 1995, 11(3): 447-475.
- [26]李梦程, 王成新, 刘海猛, 等. 黄河流域城市发展质量评价与空间联系网络特征[J]. 经济地理, 2021, (12): 84-93.
- [27]刘军. 整体网分析: UCINET 软件实用指南(第二版)[M]. 上海: 格致出版社, 2014.
- [28]刘佳, 宋秋月. 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, 2018, (8): 127-137.

Regional Evaluation and Spatial Correlation Network Characteristics of the Development Level of China's New Quality Productivity

MA Dajin¹, WU Xuhui¹, ZHANG Bowen²

(1. Institute of Economics, Gansu Academy of Social Sciences, Lanzhou 730070, China; 2. Institute of Ecological Civilization, Gansu Academy of Social Sciences, Lanzhou 730070, China)

Abstract: In this paper, entropy weight method with time variable, modified gravity model and social network analysis are used to explore the development level of new quality productivity and the interaction between different regions in China during 2010—2022. The results show that the development level of China's new quality productivity is increasing year by year, but the gap between east and west and north and south is gradually widening, showing a distribution pattern of "high in the east and low in the west, strong in the south and weak in the north". The overall density of interregional spatial correlation network is small, but the connectivity and stability are good. The net spillover plate and broker plate are concentrated in the central and western regions and northeast regions, while the net benefit plate and two-way spillover plate are concentrated in the eastern region, and the net benefit plate has a strong siphon effect on the other three plates. However, the interaction between and within plates continues to improve with the improvement of the development level of new quality productivity. The above conclusions have certain practical significance for formulating regional new quality productivity development strategies according to local conditions, narrowing the regional

development gap, and promoting the overall high-quality development of China's economy.

Key words: New Quality Productivity; Regional Differences; Spatial Association Network Characteristics; Regional Coordinated Development; Technological Innovation

(责任编辑：化 木)

