

Doi: 10.11835/j. issn. 1008-5831. jg. 2025. 03. 007

欢迎按以下格式引用:施雄天,肖懿. 中国区域新质生产力水平测度、空间演变及协同效应研究[J]. 重庆大学学报(社会科学版),2025(4):31-47. Doi:10.11835/j. issn. 1008-5831. jg. 2025. 03. 007.



Citation Format: SHI Xiongtian, XIAO Yi. Research on the measurement, spatial evolution, and synergistic effects of regional new quality productivity levels in China [J]. Journal of Chongqing University (Social Science Edition), 2025 (4) : 31-47. Doi: 10.11835/j. issn. 1008-5831. jg. 2025. 03. 007.

中国区域新质生产力水平测度、空间演变及协同效应研究

施雄天,肖懿

(云南大学 工商管理与旅游管理学院,云南 昆明 650500)

摘要:文章基于新质生产力的内涵,构建了以科技创新和产业链现代化为核心的指标体系,系统分析了我国区域新质生产力水平的差异、空间演变特征及协同效应,旨在为我国经济的高质量发展提供理论依据和政策支持。文章的创新之处在于首次通过构建复合系统协同度模型,综合评估了科技生产力、教育生产力、人才生产力及绿色化转型等多个维度之间的协同效应,深入揭示了新质生产力内部各要素的交互作用及其对区域经济发展的影响。此外,文章通过 Dagum 基尼系数和空间收敛性分析,创新性地揭示了我国各地区新质生产力水平的区域差异和空间收敛性。研究结果表明,我国新质生产力整体呈现上升趋势,东部地区显著领先,西部和东北地区相对滞后,体现出较大的区域发展差异。东部地区凭借完善的科技创新基础、现代化产业链体系及政策优势,持续保持领先地位;而西部和东北地区虽获得政策扶持,但与东部差距依然明显,亟需进一步政策支持。Dagum 基尼系数分析显示,区域差异主要源自组间差异,尤其中部地区的组内差异明显加剧;空间集聚特征经历了先增强、后减弱,近年来再度显著增强,反映出区域政策调整对高新技术产业的积极作用。空间收敛性分析表明,全国及四大地理分区的新质生产力趋向同一稳态,控制变量如人均 GDP、城镇化率等因素加速了收敛进程,尤其在东部、西部和东北地区,收敛速度提升明显,而中部地区收敛速度较慢,反映出其结构性问题。基于复合系统协同度模型的计算分析,科技生产力、教育生产力和人才生产力在东部地区的协同效应尤为显著,政策效果得到了充分发挥。然而,绿色化转型与其他维度的协同性较弱,尤其在产业链现代化过程中,绿色转型因高成本、技术障碍等问题面临挑战,导致短期内整合难度大。2022年,绿色化相关组合的协同度出现负值,反映出企业在适应环境可持续性要求时面临的挑战。基于此,文章提出加大科技创新与产业链现代化的投入,实施差异化政策引导产业升级等建议,适应各区域新质生产力的发展需求,推动我国经济实现可持续的高质量发展。

关键词:区域新质生产力水平;科技创新;产业链现代化;区域差异;复合系统协同度

中图分类号:F124 文献标志码:A 文章编号:1008-5831(2025)04-0031-17

基金项目:国家社会科学基金项目“‘城一圈一群’网络结构支撑大中小城市协调发展的机制与路径研究”(23BJY132);云南大学科研创新重点项目“数智异化下 PaaS 企业的创新生态系统治理研究”(KC-23233830)

作者简介:施雄天,云南大学工商管理与旅游管理学院博士研究生,Email:shixiongtian@stu.ynu.edu.cn;肖懿(通信作者),云南大学工商管理与旅游管理学院博士研究生,Email: xiaoyi@stu.ynu.edu.cn。

引言

随着我国经济的持续增长,新质生产力已成为推动经济转型和高质量发展的核心。新质生产力的提升不仅增强了经济持续增长的能力和抗风险韧性,还推动了产业结构的优化和升级,提高了劳动生产率,加速科技创新和产业转型。分析我国新质生产力水平的区域差异、空间演变特征及复合系统协同度,对于缩小区域发展差距、促进协调发展以及实现高质量发展战略具有重要意义。

习近平总书记2023年提出“新质生产力”概念,深化了2017年提出的“高质量发展”理念。该概念强调在新时代背景下,提升生产力质量和优化结构,突出科技创新在推动经济发展中的核心作用。新质生产力通过科技创新和生产要素的优化配置提升全要素生产率,不仅反映了科技进步的广度和深度,还推动了产业结构的改革^[1-2]。培育和加强新质生产力对于区域经济的持续增长至关重要,既推动产业升级和现代化,也提升了经济韧性与核心竞争力。

目前对新质生产力的研究,主要集中在以下几个方面:一是关于其内涵与理论框架。马克思在《资本论》中指出,科技水平及其应用是提升劳动生产率的关键,新质生产力体现在高科技、高效能和高质量三个方面,这三者共同推动经济的可持续发展^[3]。二是新质生产力对产业发展的赋能作用,通过智能制造、云计算、大数据等技术提升传统产业,并推动绿色能源、生物科技等新兴行业成为经济增长新引擎,同时加强产业链协同和价值链优化^[4-5]。三是政策支持与制度创新,政府通过资助研发资金、税收优惠、简化管理等措施促进创新,改革教育与培训体系,构建开放市场,并加强知识产权保护,形成支持创新的环境^[6-8]。

新质生产力的内涵及其对产业和经济发展的重要性已得到广泛认可,但如何科学、全面地进行测度仍是关键问题。现有研究主要集中在三个方面:一是基于传统生产要素的测度框架,评估生产资料的创新、劳动者的技术水平和智能化工具的应用^[9];二是从科技生产力、绿色生产力和数字生产力的角度,构建反映区域差异的测度体系^[10];三是以“三新经济”(新产业、新业态、新模式)为基础,衡量其对经济转型的贡献^[11]。尽管这些研究取得了一定进展,仍有进一步完善的地方:一是测度体系需要更加精细化,不能过于依赖传统生产力指标,以更好地反映新兴技术和产业链现代化的影响;二是区域差异研究大多基于宏观经济数据,容易忽略各维度之间的协同作用,未能揭示其复杂的互动机制;三是现有研究对科技创新、产业链现代化和绿色生产力等多维度间的协同效应关注较少,尚未深入探讨其如何共同推动新质生产力的提升。

基于此,本文构建了一个更加细致的新质生产力水平测度体系,考虑了科技创新与产业链现代化的多维度影响,并通过复合系统协同度模型进一步分析了各维度之间的协同效应,为区域间协调发展提供了新的视角。本文相较于已有文献的主要创新点在于:一是构建了一个更加综合的新质生产力指标体系,结合了科技创新与产业链现代化的多个维度,为评估区域新质生产力提供了新的方法;二是采用Dagum基尼系数、莫兰指数、空间收敛性模型等方法,不仅细致刻画了区域间差异,还揭示了新质生产力的空间演变特征;三是引入了复合系统协同度模型,首次从多维度协同的角度探讨了新质生产力内部维度之间的关系,为政策制定提供了新的理论依据。

一、新质生产力水平内涵、指标体系构建与研究方法

(一)新质生产力的内涵与理论基础

1. 新质生产力水平的内涵

新质生产力作为推动高质量发展的新型生产力形态,依托于科技创新和产业链现代化。科技

创新是新质生产力水平提升的战略性基础支撑,而产业链现代化则作为推动新质生产力提升的关键载体。二者协同作用构建了区域新质生产力的核心框架,推动经济的深度转型升级。科技创新通过技术进步提升生产效率和资源配置,推动新产业、新业态的快速崛起,产业链现代化则通过供应链优化和协同效应提升全要素生产率^[12-13]。科技创新为产业链现代化提供技术支持,产业链现代化将科技成果转化为实际产出,双轮驱动促进经济高质量发展^[14]。总之,科技创新与产业链现代化协同作用,推动区域经济保持竞争力,并持续优化升级。

2. 科技创新与新质生产力的理论分析

科技创新是新质生产力提升的战略性基础,依托于教育生产力、科技生产力和人才生产力这三大基石。这一关系通过人力资本理论、知识经济理论及系统创新理论得到阐释,突出教育、技术和人才在经济中的关键作用。科技创新不仅在单一技术上带来突破,更通过“技术—经济”范式转变推动经济向创新驱动模式转型。

根据 Becker 的人力资本理论,教育生产力是科技创新的基础,通过教育投资提升社会生产潜力^[15]。高质量教育系统不仅传递知识,还培养创新思维,为科技创新提供持续动力。知识经济理论强调,科技生产力通过将知识转化为技术,推动产业数字化与智能化,提升企业竞争力,实现新质生产力的突破。系统创新理论则强调创新是多方协同的系统过程,人才生产力在此过程中起到关键作用。高技能人才促进了知识的流动与创新扩散,推动技术进步与经济增长^[16]。

总之,教育、科技与人才生产力共同支撑科技创新,为新质生产力提供了战略性基础,使经济在全球竞争中保持创新优势,推动区域经济的可持续发展。

3. 科技创新与新质生产力的理论分析

产业链现代化作为新质生产力提升的重要支撑,体现在技术革新和产业体系优化上。通过引入数字化、智能化和绿色化技术,生产要素得到重新配置,提升了各环节的协同效率,显著提高了生产力水平^[17]。借助物联网和大数据等技术,产业链实现全流程智能化管理,从原材料获取到销售实现数据共享和实时监控,提升了企业生产力并优化了区域内产业集群,构建了高度协同的生产生态系统^[18]。同时,产业链现代化引入可持续发展理念,推动绿色生产模式的应用,通过节能减排技术、可再生能源的利用以及废弃物处理技术,有效控制资源消耗与环境污染,赋予新质生产力“质”的可持续内涵^[19]。绿色生产已成为提升全球竞争力的关键,确保了经济效益与生态效益的统一。

科技创新与产业链现代化的协同作用为新质生产力提升提供了强劲动力。现代化产业链为科技创新成果提供了广泛应用场景,加速技术的市场化与商业化,特别是在智能供应链管理中,创新成果迅速融入企业运营,提升生产效率和市场响应速度,实现了从量变到质变的飞跃。在全球化背景下,产业链现代化帮助企业灵活应对全球供应链的复杂化和市场变化,保持竞争力。数字化、智能化和绿色化路径不仅提升了生产效率,还增强了供应链的韧性和应变能力。总之,产业链现代化与科技创新的协同作用推动了新质生产力的提升,确保区域经济在全球竞争中保持长期优势,推动持续升级与高质量发展。

4. 科技创新与产业链现代化的协同作用理论分析

科技创新与产业链现代化的协同效应是提升新质生产力的关键动力。二者相互依存,通过技术突破和产业优化双向驱动,加速区域经济向高效、智能、创新模式转型。科技创新引入前沿技术,推动生产方式变革,提升产业链的智能化和自动化水平。人工智能和大数据技术实现生产流程优化,提高效率和灵活性,帮助应对市场变化。产业链现代化为科技创新成果的转化提供基础,数字化管理和智能供应链系统加速技术市场化,推动区域经济技术升级和扩展。总体而言,科技创新与

产业链现代化的协同作用推动技术成果应用和市场化,提升区域经济的竞争力和可持续发展,实现新质生产力的质变。

综上所述,科技创新与产业链现代化的协同作用是新质生产力提升的核心动力。双轮驱动为区域经济提供技术进步与产业升级的基础,推动从量变到质变的飞跃。科技创新注入创新动力,产业链现代化高效转化技术成果。通过“技术—经济”范式变迁,区域经济保持全球竞争优势,实现高质量、可持续增长。新质生产力的构建不仅推动经济转型,也是经济结构优化升级的必然路径。

(二)我国区域新质生产力指标体系构建

基于上述分析,本文从科技创新和产业链现代化角度构建我国区域新质生产力水平的综合指标体系,见表1。其中产业结构合理化为负向指标,计算公式为:

$$TL = \sum_{i=1}^3 \left(\frac{Y_i}{Y} \right) \ln \left(\frac{Y_i}{L_i} / \frac{Y}{L} \right) \quad (1)$$

其中: i 表示一二三产业; Y 为产值; L 为就业人数。

(三)研究方法

1. 我国区域新质生产力水平测度方法

熵权TOPSIS模型是一个综合评估工具,融合了熵权法和TOPSIS方法,适用于多指标决策分析^[20]。该模型通过定量分析,有效地评估各个指标的重要性以及相对优势和劣势,提供了一种科学和合理的方式来测量新质生产力水平。

2. 我国区域新质生产力水平空间差异及差异来源测度方法

运用Dagum基尼系数对我国区域新质生产力水平进行区域差异性分析,通过基尼系数分解,进一步分析我国新质生产力水平的空间区域间和区域内差异。参考邓宗兵等^[21]的做法,Dagum基尼系数及其分解公式如下:

$$\left\{ \begin{array}{l} G = \frac{\sum_{i=1}^k \sum_{m=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} \sum_{r=1}^{n_m} |y_{ij} - y_{mr}|}{2n^2 \mu} \\ G_{ii} = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} \sum_{r=1}^{n_i} |y_{ij} - y_{ir}|}{2n_i^2 \mu_i} \\ G_{im} = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} \sum_{r=1}^{n_m} |y_{ij} - y_{mr}|}{n_i n_m (\mu_i + \mu_m)}, \mu_m \leq \dots \leq \mu_i \leq \dots \leq \mu_k \\ G = G_w + G_{gb} + G_l, G_{gb} = G_{nb} + G_l, G_w = \sum_{i=1}^k G_{ii} p_i s_i \\ G_{nb} = \sum_{i=2}^k \sum_{m=1}^{i-1} G_{im} (p_i s_m + p_m s_i) D_{im} \\ G_l = \sum_{i=2}^k \sum_{m=1}^{i-1} G_{im} (p_i s_m + p_m s_i) (1 - D_{im}) \\ D_{im} = \frac{d_{im} - p_{im}}{d_{im} + p_{im}} \end{array} \right. \quad (2)$$

其中: G 表示新质生产力水平的总体基尼系数, y_{ij} 表示第*i*个区域*j*省的新质生产力水平,*k*为区域个数,*n*为省份个数, μ 为各个区域新质生产力水平的均值, G_{ii} 为第*i*个区域基尼系数, G_{im} 为第*i*和*m*个区域间基尼系数, D_{im} 为第*i*个和*m*个区域间新质生产力水平的相对影响, d_{im} 为区域间新质生产力水平的差值, p_{im} 为第*i*个和*m*个区域中 $y_{mr} - y_{ij} > 0$ 样本值加总的数学期望。

表1 我国区域新质生产力水平指标体系

一级指标(维度)	二级指标(符号)	三级指标	指标说明	方向
科技创新 (新质生产力水平 战略性基础支撑)	教育生产力(D1)	教育水平	平均受教育年限[(文盲人数×1+小学学历人数×6+初中学历人数×9+高中和中专学历人数×12+大专及本科以上学历人数×16)/6岁及以上人口总数)]	+
		高等教育普及	高等教育人数比例	+
	科技生产力(D2)	技术创新	专利申请授权量	+
			高技术产业业务收入	+
			规模以上工业企业产业创新经费	+
	人才生产力(D3)	生产效率	规模以上工业企业劳动生产率(%)	+
		科研能力	研究与试验发展(R&D)人员全时当量	+
			发表科技论文	+
产业链现代化 (新质生产力水平重 要载体)	产业链基础(D4)	通信基础	每万人互联网宽带接入端口数	+
			每万人单位面积长途光缆线路长度	+
			每百人使用计算机台数	+
		流通能力	每百平方公里等级公路总里程	+
			每百平方公里铁路营业里程	+
			货物周转量	+
	产业链数字化 (D5)	产业数字化	电子商务销售额占国内生产总值(GDP)比重	+
			电子信息制造业主营业务收入占制造业比重	+
		企业数字化	每百人使用计算机台数	+
			每百家工业企业拥有网站数	+
			有电子商务交易活动企业占总企业数比重	+
		产业链韧性(D6)	产业结构高级化(第三产业增加值占第二产业增加值比重)	+
			产业结构合理化(根据上述公式计算)	-
			规模以上工业企业每百元资产实现的主营业务收入	+
			规模以上工业企业总资产利润率	+
			规模以上工业企业营业收入利润率	+
			银行业金融机构各项贷款余额占GDP的比重	+
			外贸依存度(进出口额占GDP比重)	-
			外资依存度(外商直接投资占GDP比重)	-
			石油依存度(石油进口量占石油消耗量比重)	-
			PCT国际专利申请量	+
			规模以上工业企业新产品销售收入占主营业务收入比重	+
	产业链绿色化 (D7)	能源效率	单位地区生产总值能耗	-
		污染排放	单位工业增加值能耗	-
		环境保护	单位工业增加值二氧化硫排放	-
			工业一般固体废弃物综合利用率	+
			工业污染治理项目本年完成投资占工业增加值比重	-

3. 我国区域新质生产力水平集聚特征测度方法

通过测算 Moran's I 来分析我国各省份新质生产力水平的空间集聚特征。Moran's I 计算公式表示为：

$$\text{Moran's I} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \mathbf{W}_{ij} (Y_i - \bar{Y})(Y_j - \bar{Y})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \mathbf{W}_{ij}} \quad (3)$$

$$\mathbf{W}_{ij} = \frac{1}{|\bar{K}_i - \bar{K}_j|} \quad (i \neq j) \quad (4)$$

其中: $S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2$ 且 $\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$, Y_i 和 Y_j 分别表示省份 i 和 j 新质生产力水平观测值;

\mathbf{W}_{ij} 为空间权重矩阵, 采用空间邻接矩阵 0—1 矩阵。

4. 我国区域新质生产力水平空间收敛性测度方法

本文采用绝对 β 收敛、条件 β 收敛、绝对俱乐部收敛、条件俱乐部收敛来考察我国不同区域新质生产力水平的演变趋势。其中绝对俱乐部收敛与条件俱乐部收敛的计算公式与 β 绝对收敛、 β 条件收敛相同。基于空间邻接矩阵(0—1 矩阵), 引入 SDM 模型(空间杜宾模型)进行空间 β 收敛性分析, 本文绝对 β 收敛公式表示为:

$$\ln\left(\frac{Y_{i,t}}{Y_{i,t-1}}\right) = \alpha + \beta \ln Y_{i,t-1} + \rho \sum_{j \neq i}^n \mathbf{W}_{i,j} \ln\left(\frac{Y_{i,t}}{Y_{i,t-1}}\right) + \theta \sum_{j \neq i}^n \mathbf{W}_{i,j} \ln Y_{j,t-1} + \varphi_i + \pi_t + \mu_{it} \quad (5)$$

其中: $Y_{i,t}/Y_{i,t-1}$ 表示 i 区域第 t 年新质生产力水平指数增长率, $Y_{i,t}$ 表示上一期新质生产力水平指数, $\sum_{j \neq i}^n \mathbf{W}_{i,j} \ln\left(\frac{Y_{i,t}}{Y_{i,t-1}}\right)$ 表示空间加权后的新质生产力水平指数增长率, 收敛速度为 $\theta = -\ln|1+\beta|/t$, 半程收敛周期为 $\ln 2 / \theta$ 。若 β 为负且显著, 表明新质生产力水平存在收敛性, 反之则发散。公式中还进行了时间与空间固定效应, μ_{it} 表示随机干扰。

条件 β 收敛公式表示为:

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{Y_{i,t}}{Y_{i,t-1}}\right) = & \alpha + \beta \ln Y_{i,t-1} + \rho \sum_{j \neq i}^n \mathbf{W}_{i,j} \ln\left(\frac{Y_{i,t}}{Y_{i,t-1}}\right) + \theta \sum_{j \neq i}^n \mathbf{W}_{i,j} \ln Y_{j,t-1} + \gamma \ln x_{it} + \\ & \psi \sum_{j \neq i}^n \mathbf{W}_{i,j} \ln x_{jt} + \varphi_i + \pi_t + \mu_{it} \end{aligned} \quad (6)$$

其中: x_{it} 表示控制变量, 本文的控制变量选取人均 gdp(以 2000 年为基期进行平减)、城镇化率(城镇人口所占比率)、数字基础设施(采用长途光缆线密度、人均互联网宽带接入端口、信息传输及计算机服务和软件业从业人员占比、人均电信业务收入、移动电话普及率、互联网普及率进行熵权法计算)、对外开放程度(货物进出口金额占 GDP 比重)、政府干预程度(地方政府一般公共预算支出占 GDP 比重)。

5. 我国区域新质生产力水平复合系统协同度模型构建

参考邬彩霞^[22]的复合系统协同度测度模型, 构建了衡量新质生产力内部协同作用的框架, 重点关注科技创新与产业链现代化的交互与协作机制。考虑两个子系统 $S_i, i=1, 2$, 设科技创新和产业链现代化两个子系统内部演化过程中的序参量为 $r_i = (r_{i1}, r_{i2}, \dots, r_{in})$, $\alpha_{ij} \geq r_{ij} \geq \beta_{ij}$, $n \geq 1$, α_{ij} 和 β_{ij} 分别表示在第 i 个子系统第 j 个序参量的最大和最小值。故各系统 $U_i(r_{ij})$ 有序度, 即子系统 S_i 的序参量 r_{ij} 的有序度公式表示为:

$$U_i(r_{ij}) = \begin{cases} \frac{(r_{ij} - \beta_{ij})}{(\alpha_{ij} - \beta_{ij})} & r_{ij} \text{ 为效应性指标时} \\ \frac{(\alpha_{ij} - r_{ij})}{(\alpha_{ij} - \beta_{ij})} & r_{ij} \text{ 为成本性指标时} \end{cases} \quad (7)$$

其中: r_{ij} 为效应性指标时, r_{ij} 值越大, 系统有序性增强, 反之则减弱; r_{ij} 为成本性指标时, r_{ij} 值越大, 系统有序性减弱, 反之则增强。 $1 \geq U_i(r_{ij}) \geq 0$, $U_i(r_{ij})$ 值越大表明 r_{ij} 对应的 i 系统有序作用更大。

在综合考虑各序参量对子系统有序度的贡献后, 通过几何平均方法进行集成评价, 计算公式为:

$$U_j(r_{ij}) = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n U_i(r_{ij})} \quad (8)$$

假设在初始时间为 t_0 , 子系统有序度为 $U_i^0(r_i)$, 而当时间变为 t_1 , 子系统有序度为 $U_i^1(r_i)$, $i=1, 2$ 。因此, 复合系统协同演化水平可表示为:

$$cssd = \varpi \sqrt{\left| \prod_{i=1}^n \left[U_i^1(r_i) - U_i^0(r_i) \right] \right|} \quad (9)$$

其中: $\varpi = \min \left[U_i^1(r_i) - U_i^0(r_i) \right] / \left| \min \left[U_i^1(r_i) - U_i^0(r_i) \right] \right|$; 协同度 $cssd$ 是通过各子系统有序度变化的几何平均值计算得出, 其值域在 $[-1, 1]$ 之间。 $cssd$ 值越接近 1, 表明系统内部的协同作用越强, 反之则协同作用越弱。

(四) 数据来源

本文数据包含我国 30 个省份面板数据(剔除港澳台和西藏数据), 时间范围为 2011—2022 年。数据来源于 EPS 数据库、《中国统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《中国电子信息产业统计年鉴》《中国火炬统计年鉴》《中国高技术产业统计年鉴》、各省份统计局官网及统计年鉴等, 少部分缺失数据采用插值法进行补充。

二、我国区域新质生产力水平测度结果分析

我国区域新质生产力水平测度结果见表 2 和图 1。从整体上看, 各省份的新质生产力水平处于上升趋势, 表明我国科技创新不断增强, 产业链现代化在不断优化。东部地区的新质生产力水平高于其他地区, 广东、江苏、上海、北京等省份的新质生产力水平均领先于全国, 其中广东省的增长最为迅速, 从 2011 年的 0.190 增长到 2022 年的 0.491。中部地区的新质生产力水平整体略低于东部地区, 但也有一些省份表现较好, 如安徽、河南和湖北。西部地区的新质生产力水平整体相对较低, 其中四川和重庆省份表现相对较好。东北地区的新质生产力水平整体较为平稳, 但整体较低, 需要进一步推动现代化产业升级和结构调整。整体上我国区域新质生产力水平呈现不均衡发展, 这就需要加强对落后地区的政策支持, 以实现我国区域新质生产力水平的均衡发展。

为进一步分析我国区域新质生产力水平各指标权重变化, 绘制我国新质生产力水平一级指标和二级指标变化趋势图, 见图 2。

一级指标呈现“产业链现代化 > 科技创新”的变化趋势, 在整个时间段内, 产业链现代化的权重始终高于科技创新, 这表明在新质生产力中, 产业链的现代化水平的影响更为显著, 这反映了在当前经济发展背景下, 产业链的优化和现代化转型对于提升生产力具有更直接和重要的作用。二级指标呈现“科技生产力 > 产业链韧性 > 产业链绿色化 > 产业链基础 > 教育生产力 > 产业链数字化 > 人才生产力”的变化趋势。科技生产力在整个时间段内的权重最高, 说明科技的应用和创新对于新质生产力的影响最大, 其次是产业链的韧性、绿色化和基础, 这些因素在新质生产力中也扮演着重要角色。随着社会对可持续发展的关注增加, 绿色化的重要性逐渐凸显。教育生产力、产业链数字化和人才生产力的权重相对较低, 但仍然是影响新质生产力的重要因素。教育生产力对于人才培养和知识创新起着基础性作用, 而产业链的数字化和人才生产力则在数字化转型和人才供给方面发挥作用。

表2 我国区域新质生产力水平测度结果

分区	编号	省份	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	均值
东部	2	北京	0.097	0.113	0.130	0.147	0.168	0.188	0.238	0.262	0.313	0.367	0.412	0.470	0.242
	3	福建	0.066	0.069	0.073	0.081	0.089	0.094	0.104	0.131	0.150	0.171	0.163	0.176	0.114
	5	广东	0.190	0.226	0.248	0.278	0.313	0.351	0.428	0.554	0.626	0.611	0.595	0.491	0.409
	8	海南	0.027	0.026	0.026	0.027	0.029	0.031	0.034	0.039	0.045	0.051	0.046	0.049	0.036
	9	河北	0.048	0.052	0.057	0.063	0.069	0.075	0.086	0.118	0.156	0.187	0.143	0.161	0.101
	15	江苏	0.212	0.248	0.256	0.264	0.291	0.304	0.323	0.379	0.428	0.516	0.513	0.559	0.358
	21	山东	0.114	0.133	0.152	0.164	0.183	0.204	0.235	0.266	0.273	0.328	0.347	0.412	0.234
	24	上海	0.111	0.131	0.153	0.204	0.225	0.252	0.264	0.289	0.321	0.437	0.383	0.403	0.264
	26	天津	0.047	0.057	0.065	0.073	0.083	0.086	0.085	0.098	0.124	0.138	0.136	0.143	0.095
	29	浙江	0.126	0.156	0.172	0.182	0.213	0.217	0.233	0.291	0.343	0.400	0.395	0.431	0.263
中部	1	安徽	0.065	0.071	0.074	0.077	0.086	0.092	0.100	0.129	0.159	0.188	0.170	0.188	0.117
	10	河南	0.059	0.065	0.074	0.082	0.093	0.099	0.108	0.149	0.183	0.227	0.157	0.165	0.122
	12	湖北	0.070	0.068	0.072	0.077	0.086	0.093	0.105	0.125	0.152	0.174	0.172	0.196	0.116
	13	湖南	0.063	0.065	0.067	0.071	0.078	0.081	0.093	0.116	0.148	0.181	0.143	0.159	0.105
	16	江西	0.053	0.050	0.050	0.050	0.057	0.060	0.073	0.091	0.115	0.135	0.114	0.113	0.080
	22	山西	0.042	0.043	0.044	0.045	0.046	0.047	0.050	0.066	0.082	0.101	0.074	0.087	0.061
西部	4	甘肃	0.042	0.040	0.036	0.035	0.035	0.033	0.035	0.046	0.061	0.075	0.038	0.039	0.043
	6	广西	0.056	0.050	0.051	0.050	0.050	0.048	0.051	0.074	0.106	0.134	0.077	0.085	0.069
	7	贵州	0.058	0.047	0.044	0.042	0.042	0.042	0.047	0.072	0.107	0.132	0.055	0.066	0.063
	18	内蒙古	0.045	0.044	0.041	0.040	0.042	0.043	0.044	0.055	0.073	0.084	0.059	0.071	0.053
	19	宁夏	0.046	0.045	0.044	0.043	0.043	0.042	0.043	0.045	0.048	0.050	0.043	0.044	0.045
	20	青海	0.289	0.045	0.044	0.042	0.042	0.038	0.036	0.036	0.037	0.039	0.032	0.032	0.059
	23	陕西	0.035	0.038	0.044	0.048	0.055	0.061	0.065	0.089	0.117	0.135	0.107	0.108	0.075
	25	四川	0.054	0.060	0.067	0.073	0.084	0.086	0.102	0.138	0.174	0.224	0.165	0.182	0.117
	27	新疆	0.037	0.038	0.038	0.038	0.040	0.039	0.039	0.044	0.064	0.087	0.044	0.050	0.047
	28	云南	0.042	0.047	0.052	0.062	0.072	0.074	0.088	0.113	0.147	0.178	0.132	0.152	0.097
东北	11	黑龙江	0.059	0.050	0.045	0.042	0.042	0.041	0.043	0.049	0.060	0.069	0.046	0.047	0.049
	14	吉林	0.044	0.043	0.041	0.041	0.040	0.040	0.041	0.049	0.060	0.069	0.050	0.071	0.049
	17	辽宁	0.058	0.066	0.076	0.081	0.081	0.072	0.079	0.093	0.112	0.129	0.106	0.118	0.089

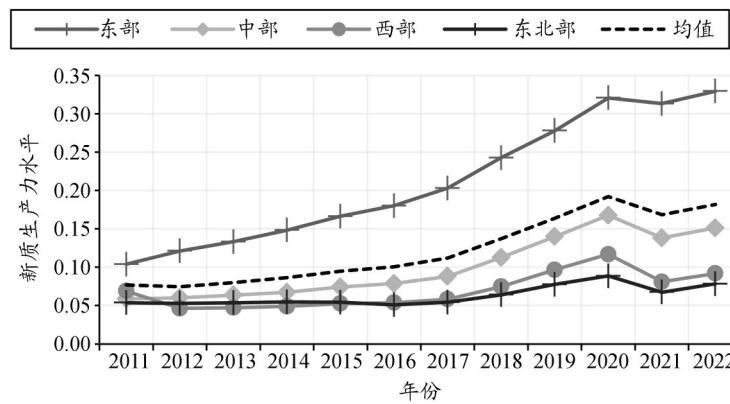


图1 各区域新质生产力水平演变趋势

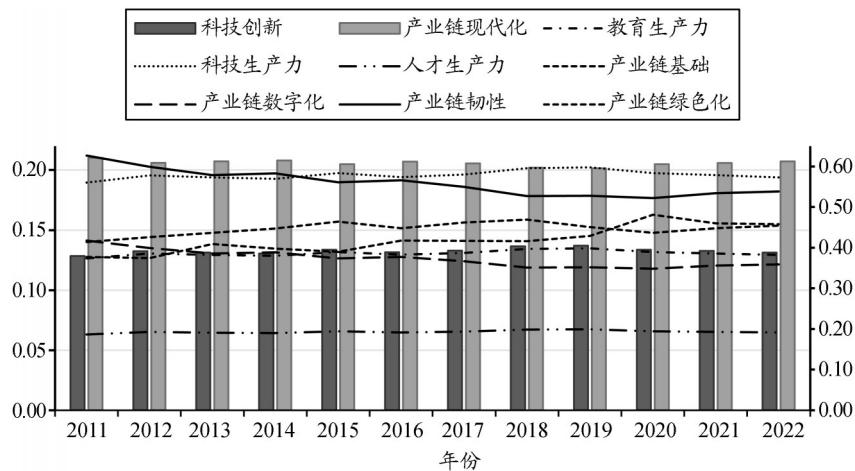


图2 各指标权重变化趋势

三、我国区域新质生产力水平空间差异及差异来源

（一）我国区域新质生产力水平空间差异及其指数分解

我国区域新质生产力水平基尼系数及贡献率变化趋势见图3。

我国总体基尼系数从2011年的约0.33上升到2022年的约0.42，显示区域新质生产力水平整体差异在这段时间内逐年扩大的趋势。组间基尼系数远高于组内基尼系数，说明我国区域新质生产力水平的组间差异较大，组内差异较小，导致我国区域新质生产力水平差异的主要原因来自于组间差异。超变密度基尼系数较小，反映了我国区域新质生产力水平在区域分布上存在一定的不均衡。对贡献率进行分解，发现组间贡献率最大，说明组间差异是差异总体上升的主要驱动力，而超变密度贡献率较小，说明超变密度因素对区域差异的贡献率相对较小。

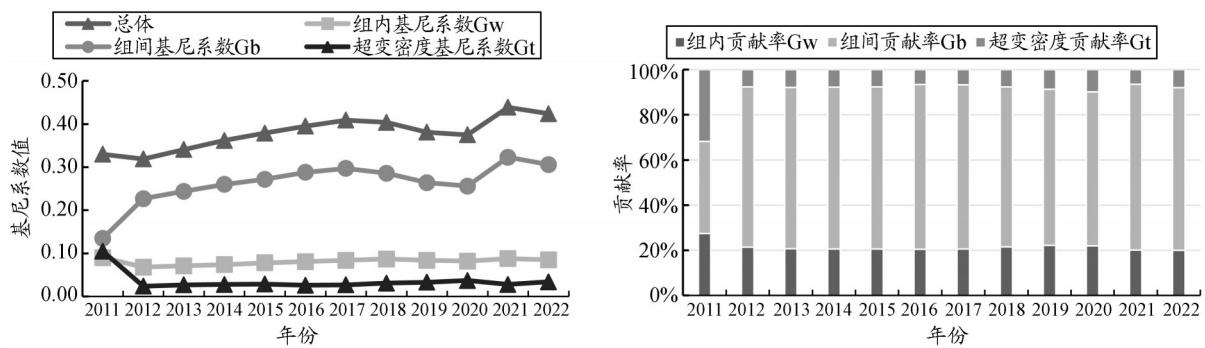


图3 我国区域新质生产力水平基尼系数及贡献率变化趋势

（二）我国区域新质生产力水平组内空间差异与动态演进

我国区域新质生产力水平组内基尼系数变化趋势见图4。

从演进趋势看，中部地区新质生产力水平的组内空间差异基尼系数相对较大，自2011年以来，曲线表现平稳，表明中部地区组内新质生产力水平分化在加剧；西部地区组内差异基尼系数曲线表现平稳，但总体呈现上升的趋势；东北地区组内差异基尼系数曲线波动较大，2011—2012年波动趋势明显，但2012年后曲线整体上呈现显著上升趋势，说明经分化后东北地区新质生产力水平内部差异明显加剧；东部地区组内差异基尼系数曲线呈现显著上升的趋势，说明东部地区组内新质生产力

水平差异明显。

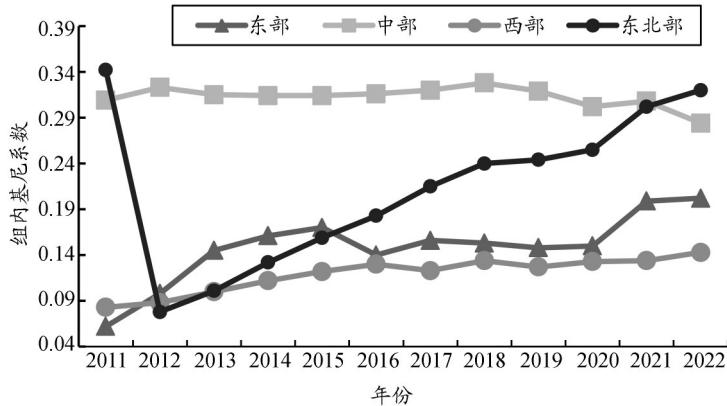


图4 我国区域新质生产力水平组内基尼系数变化趋势

(三) 我国区域新质生产力水平组间空间差异与动态演进

我国区域新质生产力水平组间基尼系数差异与动态演进见图5。

东部与西部、东北部、中部地区的组间基尼系数均超过0.30，表明区域间经济与新质生产力水平差异显著。东部地区凭借地理优势、改革开放政策及发达的基础设施，形成了较高的经济发展水平，远超其他地区。而中部、西部和东北部虽受国家政策支持，但在科技与产业链发展上与东部仍有明显差距。新质生产力水平差异从大到小依次为：东部与东北部、东部与西部、东部与中部、中部与东北部、中部与西部、西部与东北部。从趋势看，东部与其他地区的基尼系数逐步上升，说明新质生产力水平的分化加剧，高水平生产力向广东、江苏、上海等地集聚，呈现极化趋势。

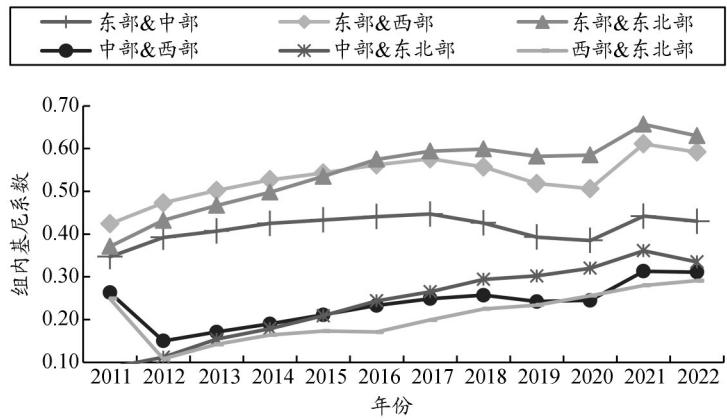


图5 我国区域新质生产力水平组间基尼系数变化水平

四、我国区域新质生产力水平空间演变特征分析

(一) 我国区域新质生产力水平空间集聚特征分析

为分析我国区域新质生产力水平空间集聚特征，采用莫兰指数方法绘制我国全局莫兰指数、局部莫兰指数和空间集聚变化，见图6、图7和表3。参考赵云鹏等^[23]的划分方法，I、II、III、IV象限分别为促进区(H—H)、过渡区(L—H)、低档区(L—L)、辐射区(H—L)。

从全局莫兰指数看，我国新质生产力水平的空间集聚特征经历了先增强、中期减弱、再到近期显著增强的过程。2011—2015年，莫兰指数逐年上升，到2015年达约0.25，表明空间集聚效应逐渐

增强,生产力水平高的地区在地理上趋于集中。2016—2018年,莫兰指数下降至约0.13,显示出空间不均衡性增加,高低生产力区域间的差距扩大。2019—2022年,指数再次上升,到2022年达0.32,表明空间集聚性回升,这与区域政策调整或高生产力行业的地理集中有关。

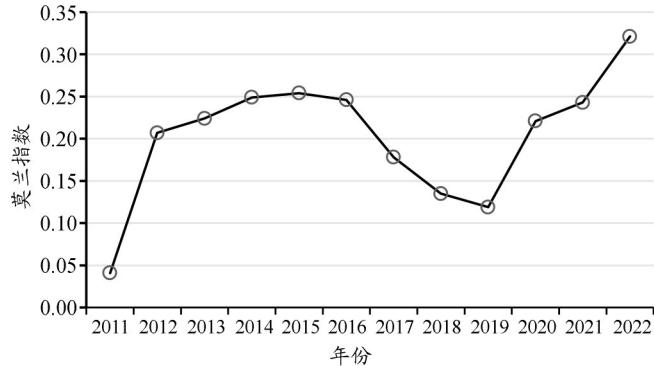
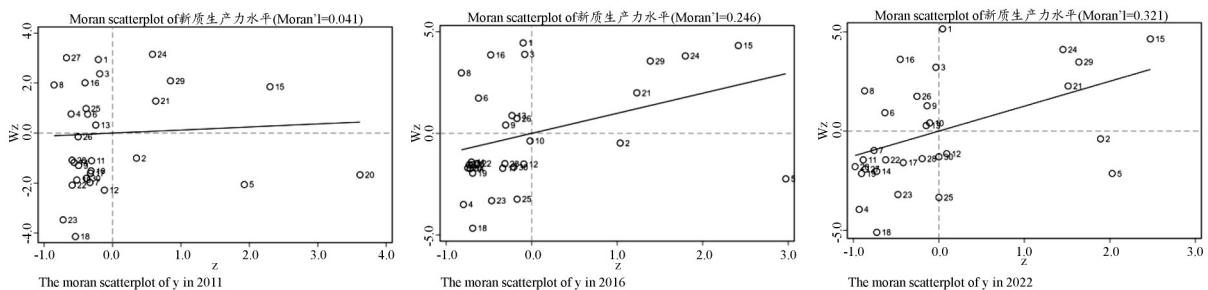


图6 全局莫兰指数

从图7可知,促进区(H—H)的省份显示出高水平的新质生产力与强空间集聚,表明这些区域内及周边生产力水平较高。江苏、山东、上海和浙江在2011、2016和2022年持续处于促进区,2022年安徽也加入,显示东部沿海地区的新质生产力水平领先,科技创新与产业链联系紧密。过渡区(L—H)包括新质生产力水平较低但邻近高生产力地区的省份,如2011年和2016年的安徽、福建和广西,2022年则为天津、广西等地,反映这些地区从邻区互动中获益。低档区(L—L)包括新质生产力水平低且与低生产力区域集聚的省份,如2011至2022年的贵州、黑龙江和湖北,这些地区需要更多政策支持。辐射区(H—L)内部新质生产力高但周边较低,如2011年和2016年的北京和广东,以及2022年的河南,显示其对周边地区的新质生产力提升具有带动作用。



北部>西部>中部”。全国条件收敛速度最高,达40.236%,半程收敛周期为1.723年,表明控制变量缩小了新质生产力差异。东部、西部和东北部在加入控制变量后收敛速度加快,而中部收敛速度变慢,显示各区域需要差异化的政策策略。控制变量加快了各地理分区的条件俱乐部收敛速度,相比绝对俱乐部收敛速度,控制变量对新质生产力水平的收敛特征影响显著。

表3 我国区域新质生产力水平空间收敛性测度结果

变量	Panel A: 绝对 β 收敛、绝对俱乐部收敛				
		地理分区			
		全国	东部	中部	西部
β	-0.718*** (0.041)	-0.676 (0.218)	-0.711 (0.281)	-1.397 (0.001)	-0.431 (0.075)
固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.574	0.411	0.620	0.419	0.332
收敛速度(%)	15.823	14.088	15.517	10.928	7.048
半程收敛周期	4.381	4.920	4.467	6.343	9.834
变量	Panel B: 条件 β 收敛、条件俱乐部收敛				
		地理分区			
		全国	东部	中部	西部
β	-0.960*** (0.053)	-0.891 (0.237)	-1.250 (0.277)	-1.919 (0.001)	-0.677 (0.059)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
R^2	0.461	0.574	0.954	0.428	0.230
收敛速度(%)	40.236	27.705	10.137	13.391	14.126
半程收敛周期	1.723	2.502	6.838	5.176	4.907

注:1.*、**、***分别表示10%、5%、1%的水平下显著;2.括号内为标准差。

五、我国区域新质生产力水平复合系统协同度分析

根据复合系统协同度模型测算结果,绘制我国区域新质生产力水平复合系统协同度变化图,见图8。

从整体协同度看,科技创新与产业链现代化的协同度从2012年的0.061逐年增长到2021年的0.361,但2022年下降至0.200,表明受到政策或市场变化的影响。东部协同度波动较大,2016年达到最高值,2022年略有回升,显示其先进产业链与科技创新的优势。中部协同度在2013年达到最高,随后保持较高水平,得益于区域政策和产业升级。西部在2017和2018年达到峰值,与西部大开发政策的支持相关,尤其是在基础设施方面的进展。东北协同度在2014年达到最高,2020年出现负值,反映了经济转型的困难。

不同地区的协同度变化显示出新质生产力提升的不均衡性。东部协同度整体较高,西部有时表现出色,东北则面临挑战。政策制定者应通过更有针对性的措施提升经济滞后地区的协同效应,优化生产力布局。

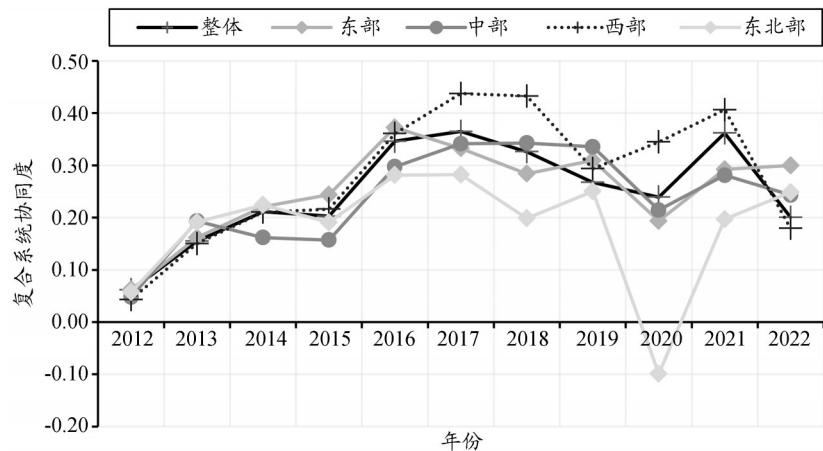


图8 我国区域新质生产力水平复合系统协同度变化

绘制我国新质生产力水平科技创新维度内部复合系统协同度变化图(图9)。

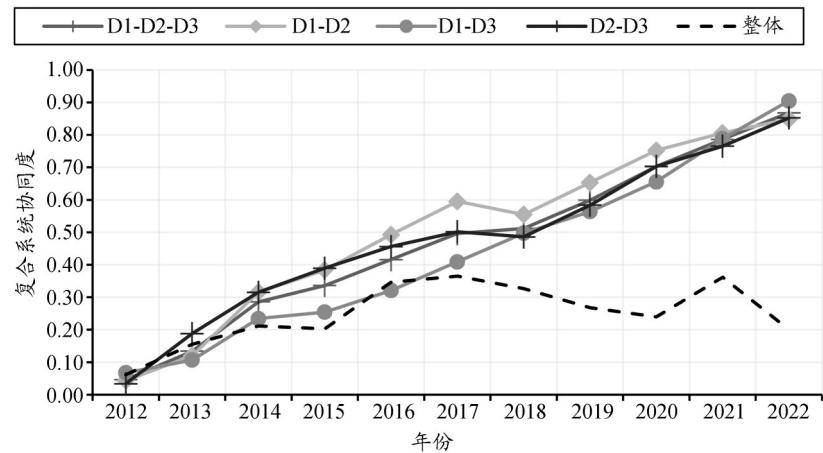


图9 我国新质生产力水平科技创新维度内部复合系统协同度变化

从D1-D2-D3复合系统协同度看,2012年到2022年,协同度从约0.05增加至0.85,显示科技生产力、教育生产力和人才生产力三者之间的协同作用显著增强,综合效应不断加强。D1-D2协同度的上升表明教育与科技生产力的互动愈加紧密,D1-D3协同度在2022年达到最高,凸显出教育对人才生产力的显著影响,且这种影响随时间加深。与此同时,D2-D3协同度的增长表明科技与人才的协同作用也在持续增强,科技发展愈加依赖高质量人才输入。自2017年起,各科技创新维度的复合系统协同度均高于整体协同度,反映出科技创新环境的稳定向好,进一步支持了新质生产力水平中科技创新维度的综合提升。

教育、科技和人才生产力之间的协同效应显著,表明一个综合的、互补的科技创新系统是推动新质生产力水平提升的关键,我国在转向以知识和技术为驱动的经济发展模式上取得了进展,这种模式强调教育、科技和人才的协调发展。

绘制我国新质生产力水平产业链现代化维度内部复合系统协同度变化图,见图10。

从多维度组合看,如D4-D5-D6等,许多组合协同度表现为负值,尤其是涉及D7的组合,反映出绿色化转型与其他维度整合存在困难,短期内各维度间存在资源或策略冲突。然而,D4-D6在大多数年份表现为正协同度,表明产业链基础与韧性协调发展较好。2021年及其他年份中,D4-D5-D6组合协同度出现正值,说明产业链基础、数字化与韧性在这些年份内协同性增强,但涉及绿色化

时,协同度较差。整体协同度的提升通常与关键维度的协同改善相关,如2017年和2021年D4-D6的正协同度带动了整体协同度上升。

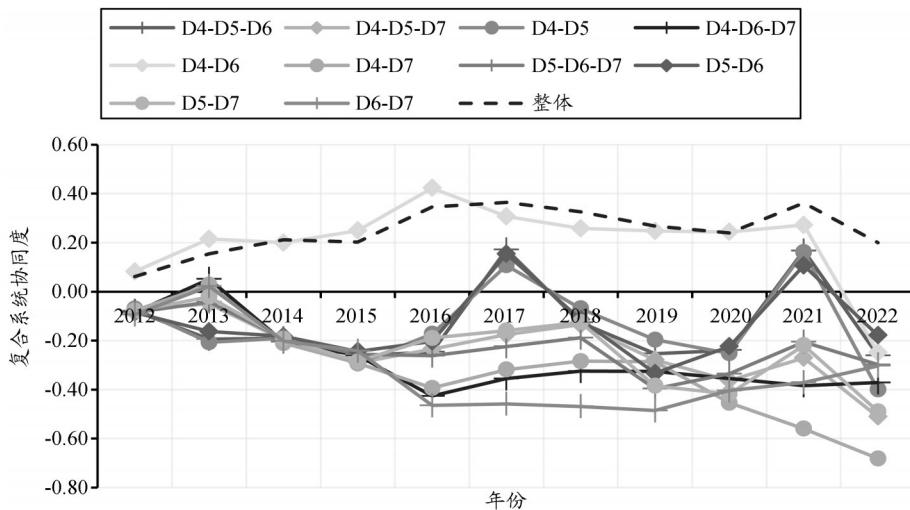


图10 我国新质生产力水平产业链现代化维度内部复合系统协同度变化

在产业链现代化过程中,不同维度间的整合存在挑战,特别是绿色化转型与其他现代化维度在资源分配和策略选择上存在短期冲突。为解决这些问题,政策调整、技术创新或管理改进将是关键。政策制定者和企业应重视各维度间的交互作用,确保产业链现代化的协调发展,从而提升新质生产力水平。

绘制我国新质生产力水平科技创新维度和产业链现代化维度交叉复合系统协同度变化图,见图11。

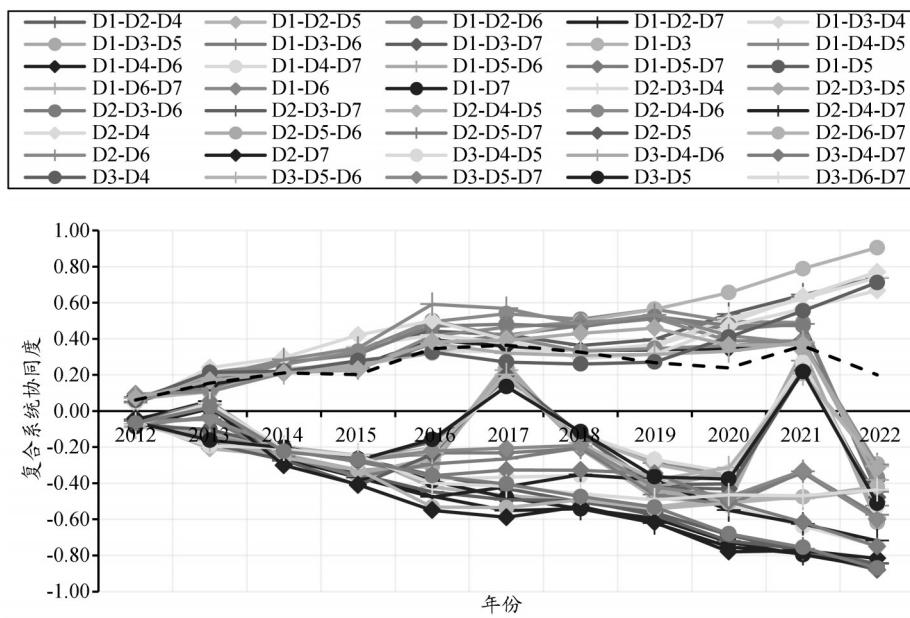


图11 我国新质生产力水平科技创新维度和产业链现代化维度交叉复合系统协同度变化

在多个组合中,尤其涉及教育生产力、科技生产力等维度时,协同度为正,表明这些组合在相应年份具有较好的协同效应,促进了相互发展,如D1-D3-D4等组合。相反,涉及产业链绿色化的组

合(如D1-D2-D7、D1-D3-D7等)通常为负,反映出绿色转型面临高成本、技术障碍和业务模式不兼容等挑战。2022年,各组合协同度显著为负,特别是与绿色化相关的组合,这与环境可持续性要求的提高有关,企业需要更多资源和时间调整策略以适应这些变化。2016年和2017年,多数组合协同度显著上升,与整体协同度的峰值相符,这可能得益于国家对科技创新和产业现代化的投资与政策支持。

尽管某些维度组合的协同度表现较好,但绿色化的整合仍面临重大挑战。政策制定者和企业应关注这些信息,调整策略以优化绿色化与其他维度的整合,确保长期可持续发展。

六、结论与启示

基于上述分析,本文得出以下结论:(1)我国区域新质生产力水平整体呈上升趋势,东部地区领先,广东、江苏、上海、北京等省份表现突出,西部和东北部水平较低,需进一步政策支持。一级指标显示“产业链现代化>科技创新”,二级指标则为“科技生产力>产业链韧性>产业链绿色化>产业链基础>教育生产力>产业链数字化>人才生产力”。(2)Dagum基尼系数分析表明,区域差异主要由组间差异驱动,中部地区组内分化最为显著,东部与其他地区的差距扩大。(3)从空间演化特征看,我国新质生产力水平的空间集聚特征先增强、中期减弱、近期再显著增强,存在绝对 β 收敛,控制变量加快了收敛速度。(4)东部地区的复合系统协同度保持较高水平,中部地区政策效果逐渐显现,西部地区受西部大开发政策影响在部分年份表现较好,东北地区协同度较低且波动较大,显示出转型存在挑战。产业链现代化的多维度协同度表明,尽管产业链基础与韧性协同较好,但绿色化转型与其他维度冲突明显,需通过政策和技术创新解决。科技创新与产业链现代化的交叉协同度显示,教育生产力与科技生产力组合表现良好,而绿色化组合协同度为负,表明绿色转型在技术、成本和兼容性方面面临挑战。

基于上述结论,本文提出以下启示:(1)加大科技创新与产业链现代化投入,尤其是在科技基础设施建设、创新资源配置以及人才引进等方面提供更多资金和政策支持。同时,完善区域合作机制,促进东西部地区科技与产业链的联动发展,缩小区域差距。(2)需要通过差异化政策来引导中部、西部、东北部的产业升级,促进产业链现代化^[24]。建议鼓励这些地区发展本地优势产业,同时吸引东部地区的先进技术和产业资源向欠发达地区扩散,平衡各区域的发展差异。(3)中部地区的组内差异加剧,反映出区域内发展不均衡。建议针对该地区不同产业发展的实际情况,实施精细化的政策支持。例如,在经济相对发达的城市,推动科技创新和高端服务业的发展;而在经济相对滞后的地区,优先发展基础设施、吸引外部投资,并鼓励劳动密集型产业的转型升级。(4)政府应提供更多绿色技术研发的支持,鼓励企业引进先进的绿色生产技术,并通过政策引导解决绿色化转型过程中技术、成本和兼容性的问题。还可通过税收减免、绿色金融等手段,降低绿色化转型的成本,提高企业积极性。(5)政府应加强政策协调,确保绿色发展与经济效益的兼顾。在推动产业链韧性提升的同时,优化政策设计,增强政策的适应性,避免绿色化转型与其他产业链维度的冲突。建议在战略性新兴产业中加快绿色转型的试点推广,通过推广绿色技术标准化和流程优化,提升产业链整体的可持续性。(6)加强新质生产力的监测与评估机制。建议建立全国性的新质生产力监测体系,对各地区的新质生产力发展情况进行动态监测和评估。定期发布区域发展报告,及时调整政策,以更灵活地应对各地区的具体需求,确保政策的有效性和适应性。

参考文献：

- [1] 刘伟. 科学认识与切实发展新质生产力[J]. 经济研究, 2024(3):4-11.
- [2] 贺俊. 新质生产力的经济学本质与核心命题[J]. 人民论坛, 2024(6):11-13.
- [3] 李政, 廖晓东. 新质生产力理论的生成逻辑、原创价值与实践路径[J]. 江海学刊, 2023(6):91-98.
- [4] 张姣玉, 徐政. 中国式现代化视域下新质生产力的理论审视、逻辑透析与实践路径[J]. 新疆社会科学, 2024(1): 34-45.
- [5] 高鸣, 宋嘉豪. 以新质生产力全面夯实粮食安全根基的理论逻辑与现实路径[J]. 社会科学辑刊, 2024(3):1-12.
- [6] 贾若祥, 王继源, 窦红涛. 以新质生产力推动区域高质量发展[J]. 改革, 2024(3):38-47.
- [7] 刘明慧, 李秋. 财税政策何以驱动新质生产力发展? [J]. 上海经济研究, 2024(3):31-41.
- [8] 张军. 为推动新质生产力加快发展贡献新时代高等教育力量[J]. 红旗文稿, 2024(5):4-8, 1.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] 孙亚男, 刘燕伟, 傅念豪, 等. 中国新质生产力的增长模式、区域差异与协调发展[J]. 财经研究, 2024(6):4-18, 33.
- [12] 黄奇帆, 李金波. 试论发展新质生产力的内涵逻辑和战略路径[J]. 人民论坛, 2024, (14):6-11.
- [13] 任保平. 论新质生产力与新型工业化的双向互动[J]. 学术月刊, 2024(7):30-41.
- [14] 任保平. 生产力现代化转型形成新质生产力的逻辑[J]. 经济研究, 2024(3):12-19.
- [15] BECKER G S. Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education [M]. Chicago: University of Chicago Press, 2009.
- [16] ADOMAKO S, PHONG N. Collaborative entrepreneurship and social innovation performance: Effects of institutional support and social legitimacy [J]. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 2024, 31(6): 5881-5893.
- [17] 郭朝先, 陈小艳, 彭莉. 新质生产力助推现代化产业体系建设研究[J]. 西安交通大学学报(社会科学版), 2024(4): 1-11.
- [18] 张虎, 张毅. 数字经济如何影响中国产业链现代化: 理论依据与经验事实[J]. 经济管理, 2023(7):5-21.
- [19] 王前虎. 协同推进生态环境保护和绿色低碳发展[J]. 红旗文稿, 2024(14):30-33.
- [20] 仵凤清, 施雄天. 我国区域高技术产业高质量发展水平测度及区域差异分析[J]. 科技管理研究, 2023(18):79-89.
- [21] 邓宗兵, 肖沁霖, 王炬, 等. 中国数字经济与绿色发展耦合协调的时空特征及驱动机制[J]. 地理学报, 2024(4): 971-990.
- [22] 邬彩霞. 中国低碳经济发展的协同效应研究[J]. 管理世界, 2021(8):105-117.
- [23] 赵云鹏, 胡晴晴, 吉小东, 等. 交通基础设施建设对区域市场化的影响研究[J]. 中国软科学, 2024(7):98-109.
- [24] 施雄天, 余正勇. 我国区域新质生产力水平测度、结构分解及空间收敛性分析[J]. 工业技术经济, 2024(5):90-99.

Research on the measurement, spatial evolution, and synergistic effects of regional new quality productivity levels in China

SHI Xiongtian, XIAO Yi

(School of Business Administration and Tourism Management, Yunnan University, Kunming 650500, P. R. China)

Abstract: This paper constructs an index system based on the concept of new quality productivity, focusing on technological innovation and industrial chain modernization, and systematically analyzes the differences, spatial evolution characteristics, and synergistic effects of regional new quality productivity levels

in China, with the goal of providing theoretical foundations and policy support for promoting high-quality economic development. The innovation of this study lies in the first construction of a composite system synergy model, which comprehensively evaluates the synergistic effects between multiple dimensions such as technological productivity, educational productivity, talent productivity, and green transformation. It reveals the interactions among the internal elements of new quality productivity and their impact on regional economic development. Furthermore, this paper uses Dagum Gini coefficient and spatial convergence analysis to uncover inter-regional disparities and spatial convergence of new quality productivity levels across different regions of China. The results show that China's overall new quality productivity is on an upward trend, with the eastern region significantly leading, while the western and northeastern regions lag behind, reflecting substantial regional development disparities. The eastern region maintains its leadership through a strong foundation in technological innovation, modernized industrial chains, and policy advantages, while its gap with the western and northeastern regions persists despite policy support, indicating a need for further intervention. Dagum Gini coefficient analysis reveals that regional differences are primarily driven by inter-group disparities, with intra-group disparities in the central region notably increasing. Spatial agglomeration characteristics have evolved, showing a recent resurgence, indicating the positive effects of policy adjustments on high-tech industries. Spatial convergence analysis shows that new quality productivity levels across the country and the four major geographical regions tend to converge to a steady state, with control variables such as per capita GDP and urbanization rate accelerating the process, especially in the eastern, western, and northeastern regions, while the central region lags behind due to structural issues. The composite system synergy model analysis demonstrates strong synergy between technological productivity, educational productivity, and talent productivity in the eastern region, where policies have been effective. However, the synergy between green transformation and other dimensions remains weak, particularly in industrial chain modernization, where green transformation faces challenges such as high costs and technological barriers, leading to short-term difficulties. In 2022, negative synergy values related to green transformation reflect the challenges enterprises face in adapting to environmental sustainability requirements. Therefore, this paper proposes increasing investment in technological innovation and industrial chain modernization, implementing differentiated policies to guide industrial upgrading, and adapting to the development needs of new quality productivity in different regions, thereby promoting sustainable and high-quality economic growth in China.

Key words: regional new quality productivity level; scientific and technological innovation; modernization of industrial chain; regional differences; synergy degree of composite system

(责任编辑 傅旭东)