

# 全要素生产率视角下中国新质生产力发展的指数测度与时空演进

廖 斌, 韩 雷

(湘潭大学商学院, 湖南 湘潭 410015)

**摘要:**加快培育新质生产力不仅是推动经济高质量发展的内在要求,更是实现中国式现代化的重要着力点。基于“新质生产力发展以全要素生产率提升为核心标志”这一逻辑起点构建新质生产力发展指数评价指标体系。利用两期修正混合距离 Luenberger 生产率模型测算中国 284 个城市 2011—2022 年的新质生产力发展指数,并从要素投入集约和产出结构优化两个维度揭示中国新质生产力发展指数的支撑结构。研究发现:12 年来,我国新质生产力发展指数明显上升,支撑结构呈逐渐优化趋势,由资本和经济增长组成的旧“双轮驱动”结构,向新业态培育和发展均衡组成的新“双轮驱动”结构,再到以新业态培育、数据要素和发展均衡组成的“三轮驱动”结构转变。三级城市群的新质生产力发展指数均有所上升,但区域之间的异质性明显且支撑结构变动各异,其中,国家级城市群驱动支撑结构从“双轮驱动”转为“三轮驱动”,区域性城市群驱动支撑结构由“单轮驱动”转为“双轮驱动”,地区性城市群驱动支撑始终保持“双轮驱动”,但是主导因子污染治理和均衡发展转变为污染治理和能源。新质生产力发展指数的空间分布格局呈现“多点镶嵌—极点散射”的动态演化过程,且新质生产力发展指数由“低水平、低差距”逐步向“高水平、高差距”转变。为此,应从扫平新质生产力发展障碍、因地制宜促进新质生产力发展、加强新质生产力发展空间协调关联机制等方面提出对策建议。

**关键词:**中国式现代化;新质生产力;全要素生产率;支撑结构;高质量发展;新业态培育  
**中图分类号:**F016.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-4970(2024)06-0125-12

## 一、问题的提出

生产力是社会制度变迁与人类社会发展的决定力量。为更好地拥抱世界、参与国际竞争与合作,党中央对发展新质生产力高度重视并进行了深远谋划,加快发展新质生产力已成为推动高质量发展的内在要求和重要着力点,是实现中华

民族伟大复兴的重要保障。作为技术创新的前沿阵地和产业集群的关键载体,城市可依托丰富的创新资源和现代化的产业体系为新质生产力发展厚植沃土,其不仅是我国新质生产力发展的排头兵,更是健全因地制宜发展新质生产力体制机制的重要策源地。因此,准确测度我国城市新质生产力发展指数,揭示当前城市新质生产力发

**引用文本:**廖斌,韩雷.全要素生产率视角下中国新质生产力发展的指数测度与时空演进[J].河海大学学报(哲学社会科学版),2024,26(6):125-136.

**基金项目:**国家社会科学基金重点项目(22AJL007);国家资助博士后研究人员计划(GZC20241428);湖南省教育厅科学研究优秀青年项目(24B0181)

**作者简介:**廖斌(1996—),男,博士,讲师,主要从事区域经济研究。E-mail:liaobin9612@hnu.edu.cn

展现状、区域差异及时空格局演变特征,有利于深化对新质生产力发展的认识,为新时代推进新质生产力发展提供依据。

现有关于新质生产力的研究采用定性方法集中探讨了其理论内涵、概念逻辑和实现路径,而关于新质生产力发展水平的量化研究较少,且研究对象多聚焦省域,研究思路主要是从劳动者、劳动对象和劳动资料三大维度出发进行综合指标体系构建,方法局限于熵权法、Topic等评价方法。如,董庆前从劳动者、劳动对象和劳动资料等维度构建了新质生产力综合评价指标体系,并运用熵权法对中国省域新质生产力发展水平进行测度<sup>[1]</sup>;韩文龙等进一步将新劳动力、新劳动对象和新生产资料界定为实体性要素,将新技术、新生产组织和数据要素界定为渗透性要素,从而基于实体性要素和渗透性要素的交互视角构建新质生产力综合评价指标体系,并运用熵权法测算了中国省域层面的新质生产力发展水平<sup>[2]</sup>。然而,现有研究尚存如下可拓展空间:第一,在研究对象上,现有研究主要关注中国省域层面的新质生产力发展状况,鲜有文献基于市域视角定量评估并比较分析城市新质生产力发展的动态变化趋势及异质性特征,难以揭示中国城市新质生产力发展的动态演化特征及异质性特征。第二,在研究思路,现有研究均仅从新质生产力的构成要素出发评估新质生产力发展状态,尚未从新质生产力发展的目标表征视角出发,将“新质生产力发展以全要素生产率提升为核心标志”作为逻辑起点,进而基于全要素生产率视角构建指标体系测度新质生产力发展状况。第三,在研究方法上,现有用于新质生产力发展水平的评价方法多将新质生产力的演变视作黑箱,对于新质生产力的支撑结构关注较少,难以反映我国新质生产力发展的短板及比较优势。

基于此,本研究在界定并拓展新质生产力内涵的基础上提出了蕴含“充分体现经济高质量发展理念和诉求,实现全要素生产率的优化提升,最终发挥社会发展不均衡、环境污染破坏等现实困境破解效应”这一思想内涵的新质生产力发展,并在此基础上构建综合指数评价指标体系。其后,利用两期修正混合距离

Luenberger生产率模型测算我国284个城市2011—2022年的城市新质生产力发展指数及支撑结构,并系统分析新质生产力发展指数的动态演化、异质性特征及空间格局。此次研究的边际贡献可能在于:一是综合考虑经济增长、结构优化、社会公平和环境协调等多重诉求,尝试构建全要素生产率视角下的中国新质生产力发展指数评价指标体系,并通过效率分解剖析新质生产力发展过程中投入扩张和产出结构调整的互动机制。二是利用两期修正混合距离Luenberger生产率模型,有效处理跨期技术前沿设定偏误和生产率测度误差,以确保更精准科学地把握我国城市新质生产力发展的现状、趋势及支撑结构。三是充分考虑日益凸显的城市群差异,通过全要素生产率视角下的中国新质生产力发展指数测度模型,有效揭示了中国三大城市群在新质生产力发展指数及其支撑结构上的演变差异,为各区域因地制宜推动新质生产力发展,进而促进区域协调提供决策支持。

## 二、全要素生产率视角下新质生产力发展指数的测度指标体系及方法

### 1. 新质生产力发展指数的测度指标体系

#### (1) 新质生产力发展的内涵界定

现有研究视角主要有三大类:生产力构成视角<sup>[3-4]</sup>、新旧生产力比较视角<sup>[5-6]</sup>以及生产系统响应视角<sup>[7-8]</sup>。尽管视角不同,但是对新质生产力的生成逻辑和目标取向达成了初步共识:其一,在我国生产力提升面临发达国家“先进技术封锁”和发展中国家“生产要素低成本挤压”的双重挑战下,以颠覆性技术主导生产关系变革,推动先进生产力跃升,既是经济高质量发展的基础和支持,又是中国面对百年未有之大变局,抢占新一轮科技革命与产业变革制高点的必然选择。其二,新质生产力发展是一个多维度的综合概念,强调劳动力、劳动对象、劳动资料的高科技、高效能、高质量特征,目标取向是服务于高质量发展。因此,本研究认为新质生产力发展应充分体现经济高质量发展理念和诉求,科学考量和识别新质生产力发展状态,既要考虑在特定经济结构下新质生产力发

展对全要素生产率的优化能力,也要反映新质生产力发展对社会发展不均衡、环境污染破坏等现实困境的破解效应。

本研究将“新质生产力发展”界定为:以技术颠覆性突破、生产要素创新性配置、现代化产业体系构建为抓手,以劳动者、劳动资料和劳动对象及其优化组合的质变为表征,贯彻新发展理念并服务于全要素生产率提升的一种先进生产力质态的形成过程。微观上,新质生产力发展强调信息、数据等要素对传统生产要素集合的丰富及与传统要素的组合,不断提高微观主体的经济效益和全要素生产率;中观上,新质生产力发展重视对新能源、新材料、人工智能等战略性新兴产业和未来产业的培育与产业联动的引导;宏观上,新质生产力发展注重内涵式发展和可持续发展,强调对传统粗放式发展模式的扬弃及对社会均衡的向往,不断提升经济发展的生态属性和公平属性。特别地,新质生产力发展过程将呈现以生产力跃迁为表征、以颠覆性创新为驱动、以现代化产业体系为支撑、以高质量发展为目标四大特征,其内在逻辑如图1所示。

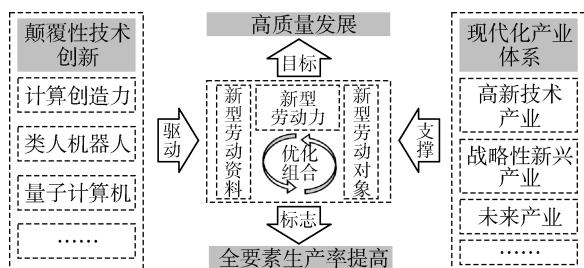


图1 新质生产力发展的内在逻辑

## (2) 新质生产力发展的内涵拓展及其综合指数评价指标体系的构建

以微观视角切入发现,新质生产力发展旨在促进生产力发展由量变到质变,加快推进生产关系深度转型升级,实现经济高质量发展,而全要素生产率的提升是根本标志,因此从结果导向来看,新质生产力发展状态的重要衡量标准便是能否实现要素投入和产出结构在互动影响中的动态平衡,从而推动全要素生产率的提升。基于此,考虑到新发展理念对全要素生产率增长稳定、结构优化、社会公平和环境协调的

新要求,将新质生产力发展的内涵进一步扩展为推动增长稳定性、结构优化性、社会公平性和环境协调性大幅跃升,从而优化全要素生产率的过程。其中,增长稳定性不仅要求推动生产过程实现“要素驱动”转为“创新驱动”,还要提高要素投入质量和要素组合效率,增加数据等新的生产要素并强化数据要素对其他传统要素的乘数效应。结构优化性强调新质生产力要实现劳动者、劳动对象、劳动资料相匹配的效率提升及产业结构优化升级,这不仅在于促进要素规模效率提升和技术进步稳定,更在于产出结构优化效应和要素投入集约效应的耦合协调,以此来破解制约全要素生产率提升的发展不充分不平衡难题。社会公平性的核心在于响应共同富裕号召,深化“协调”与“共享”两大发展理念,通过对社会资源分配的合理调整,破除区域经济分化与城乡二元结构。环境协调性要求摒弃传统的、以牺牲环境为代价的褐色经济发展模式,重塑人与山水自然的友好关系,避免短视的经济行为对环境造成长远的破坏,强化经济发展的可持续性。

根据以上分析可知,全要素生产率是反映新质生产力发展状态的重要表征,而综合考虑经济增长、结构优化、社会公平和环境协调等多重诉求,进而测算全要素生产率视角下的新质生产力发展指数可以较为科学、合理地评估新质生产力发展状况。因此,本研究构建了一个以资本、劳动力、能源、新业态培育和数据为投入端变量,以经济发展为期望产出,以环境污染和发展失衡为非期望产出的新质生产力发展指数评价指标体系(表1)。

## 2. 全要素生产率视角下的新质生产力发展指数测度模型

根据评价指标体系,假设存在  $N$  个决策单元,其中任意决策单元的投入要素包括资本、劳动、能源、新业态培育和要素,分别以  $K$ 、 $L$ 、 $E$ 、 $UC$  和  $D$  表示;产出要素包括地区生产总值、环境污染和发展失衡,分别以  $G$ 、 $EP$  和  $I$  表示。当存在生产技术  $T$ ,能够将投入  $X_n^t$  转化为产出  $XY_n^t$ ,则生产集可表示为

$$T = \{ (K_n^t L_n^t UC_n^t E_n^t D_n^t - EP_n^t I_n^t) : (K_n^t L_n^t UC_n^t E_n^t D_n^t) \rightarrow (G_n^t - EP_n^t I_n^t) \} \quad (1)$$



表1 全要素生产率视角下的新质生产力发展指数评价指标体系

一级指标	二级指标	计算方法
资本投入	物质资本存量	以2010年为基期利用永续盘存法计算得到
劳动投入	人力资本存量	年末从业人数×平均受教育年限
能源投入	能源消耗	各类能源折算后的能源消耗总量
新业态培育投入	战略性新兴产业规模	根据《战略性新兴产业分类(2018)》,通过主营业务匹配筛选得到战略性新兴产业数量
	未来产业规模	根据《工业和信息化部等七部门关于推动未来产业创新发展的实施意见》,通过主营业务匹配筛选得到未来企业数量
数据要素投入	数据基础设施	固定电话和移动电话用户/年末常住人口 长途光缆长度/国土面积
	数据技术开发	数字专利申请数 数字专利平均被引用次数
期望产出	实际GDP	以2010年为基期对城市GDP进行平减处理得到
非期望产出—环境污染	工业污染	工业二氧化硫排放量、工业废水排放量、工业粉尘排放量、工业氮氧化物排放量的综合指数
	农业污染	化肥施用量、农药使用量
	碳排放	计算间接二氧化碳排放量和直接二氧化碳排放量后,加总得到二氧化碳排放总量
非期望产出—发展失衡	城乡差距	城乡居民收入差距(城镇居民与农村居民可支配收入之比)
		城乡居民消费差距(城镇居民与农村居民消费支出之比)
	区域差距	区域居民收入差距(城市城镇居民可支配收入与全国均值作差后的绝对值/全国均值)
		区域城市居民消费差距(城市城镇居民消费支出与全国均值作差后的绝对值/全国均值)
		区域农村居民消费差距(城市农村居民消费支出与全国均值作差后的绝对值/全国均值)

鉴于该生产集合属于多投入多产出问题,因此引入非参数增长分析框架和方向性距离函数<sup>[9]</sup>,将上述生产关系转化为如下投入产出模型:

$$\gamma^* = \min_{\theta^*, \lambda^*, \alpha^{t-}} \frac{1}{\sum_{x=1}^X \frac{w_x^- s_x^-}{X_{x0}}} \frac{1}{\sum_{y=1}^Y \frac{w_y^- s_y^-}{Y_{y0}}} \quad (2)$$

$$\text{s. t. } \begin{cases} \theta X_{x0} - X\lambda + s^- = 0 \\ Y\lambda - \delta Y_{y0} - s^+ = 0 \\ \lambda \geq 0, s^- \geq 0, \delta \geq 1, \theta_x^t \leq 1 \end{cases} \quad (3)$$

式中: $\gamma^*$ 为所测算的系统最终效率值; $\theta, \delta$ 为不

同径向模型计算的效率值; $s_x^-, s_y^-$ 为投入和产出的松弛向量; $w_x^-, w_y^-$ 为投入和产出变量的权重

且满足约束条件  $\sum_{x=1}^X w_x^- = 1 (w_x^- \geq 0, \forall X)$  和  $\sum_{y=1}^Y w_y^- = 1 (w_y^- \geq 0, \forall Y)$ ;  $\epsilon_x, \epsilon_y$ 为径向变动比例和非径向的松弛变量。

鉴于全要素生产率视角下的新质生产力发展指数存在两期生产技术特征,因此借鉴 Pastor 等的研究<sup>[10]</sup>,将连续两个时期的生产技术组合形成新的凸集  $T^B = (T^t, T^{t+1})$ 。此时,求解公式(2)可得到两期混合距离函数及决策单元在  $t$  期时的新质生产力发展指数( $D_{n,t}^{Bt}$ )的 DEA 形式求解模型:

$$\left\{ \begin{aligned} D_{n,t}^{Bt}(K_n^t L_n^t UC_n^t E_n^t D_n^t G_n^t EP_n^t I_n^t; g^t) &= \min(\beta_n^{Bt} = \omega_K \beta_{nK}^{Bt} + \omega_L \beta_{nL}^{Bt} + \omega_{UC} \beta_{nUC}^{Bt} + \omega_E \beta_{nE}^{Bt} + \omega_D \beta_{nD}^{Bt} + \\ &\quad \omega_G \beta_{nG}^{Bt} + \omega_{EP} \beta_{nEP}^{Bt} + \omega_I \beta_{nI}^{Bt}) \\ \text{s. t. } \sum_{n=1}^N Z_n^t K_n^t + \sum_{n=1}^N Z_n^{t+1} K_n^{t+1} &\leq K_n^t - \beta_{nK}^{Bt} g_{nK}^t, \sum_{n=1}^N Z_n^t L_n^t + \sum_{n=1}^N Z_n^{t+1} L_n^{t+1} \leq L_n^t - \beta_{nL}^{Bt} g_{nL}^t, \\ \sum_{n=1}^N Z_n^t E_n^t + \sum_{n=1}^N Z_n^{t+1} E_n^{t+1} &\leq E_n^t - \beta_{nE}^{Bt} g_{nE}^t, \sum_{n=1}^N Z_n^t UC_n^t + \sum_{n=1}^N Z_n^{t+1} UC_n^{t+1} \leq UC_n^t - \beta_{nUC}^{Bt} g_{nUC}^t, \\ \sum_{n=1}^N Z_n^t G_n^t + \sum_{n=1}^N Z_n^{t+1} G_n^{t+1} &\geq G_n^t - \beta_{nG}^{Bt} g_{nG}^t, \sum_{n=1}^N Z_n^t EP_n^t + \sum_{n=1}^N Z_n^{t+1} EP_n^{t+1} \leq EP_n^t - \beta_{nEP}^{Bt} g_{nEP}^t, \\ \sum_{n=1}^N Z_n^t I_n^t + \sum_{n=1}^N Z_n^{t+1} I_n^{t+1} &\geq I_n^t - \beta_{nI}^{Bt} g_{nI}^t, Z_n \geq 0, \beta_{nK}^{Bt} \geq 0, \beta_{nL}^{Bt} \geq 0, \beta_{nUC}^{Bt} \geq 0, \beta_{nE}^{Bt} \geq 0, \beta_{nD}^{Bt} \geq 0, \\ \beta_{nG}^{Bt} &\geq 0, \beta_{nEP}^{Bt} \geq 0, \beta_{nI}^{Bt} \geq 0 \end{aligned} \right. \quad (4)$$

式中:左边为利用凸集构建的两期生产技术,右边为变量实际观测值相较于决策单元达到帕累托前沿面时所需要调整的冗余或不足。参考 Zhang 等做法<sup>[11]</sup>,令  $g = (-g_K, -g_L, -g_{UC}, -g_E, -g_D, -g_G, -g_{EP}, -g_I)$  为各变量的方向向量,则  $\beta = (\ )^T \geq 0$  为各变量的方向距离值,其值越大,效率水平越高。 $\omega = (\ )^T \geq 0$  为各变量的权重,参照邵帅等的做法<sup>[12]</sup>,对各变量权重进行均等化处理。

基于上述模型,参照 Luenberger 生产率测算模型<sup>[13]</sup>,进一步提出两期修正混合距离 Luenberger 生产率指数测算全要素生产率视角下的新质生产力发展指数(EPL)(以下简称新质生产力发展指数)。公式如下:

$$ELP_{n,t}^{t+1} = \frac{1}{2} \left\{ [D_{n,t}^{Bt} (K_n^{t+1} L_n^{t+1} UC_n^{t+1} E_n^{t+1} D_n^{t+1} G_n^{t+1} EP_n^{t+1} I_n^{t+1}; g^t) - D_{n,t+1}^{Bt} (K_n^{t+1} L_n^{t+1} UC_n^{t+1} E_n^{t+1} D_n^{t+1} G_n^{t+1} EP_n^{t+1} I_n^{t+1}; g^t)] + [D_{n,t}^{Bt+1} (K_n^{t+1} L_n^{t+1} UC_n^{t+1} E_n^{t+1} D_n^{t+1} G_n^{t+1} EP_n^{t+1} I_n^{t+1}; g^{t+1}) - D_{n,t+1}^{Bt+1} (K_n^{t+1} L_n^{t+1} UC_n^{t+1} E_n^{t+1} D_n^{t+1} G_n^{t+1} EP_n^{t+1} I_n^{t+1}; g^{t+1})] \right\} \quad (5)$$

为探讨新质生产力发展指数的支撑结构,参照张宁的做法<sup>[14]</sup>,进一步将 EPL 指数分解为投入约束效应(ELIP)和产出优化效应(ELOP)。公式如下:

$$ELP_{n,t}^{t+1} = ELIP_{K,t}^{t+1} + ELIP_{L,t}^{t+1} + ELIP_{UC,t}^{t+1} + ELIP_{E,t}^{t+1} + ELIP_{D,t}^{t+1} + ELIP_{G,t}^{t+1} + ELIP_{EP,t}^{t+1} + ELIP_{I,t}^{t+1} \quad (6)$$

式中:ELIP 为投入端所产生集约效应对 EPL 变化的总体贡献,可进一步分解为资本集约效应( $ELIP_{K,t}^{t+1}$ )、劳动力集约效应( $ELIP_{L,t}^{t+1}$ )、能源集约效应( $ELIP_{E,t}^{t+1}$ )、新业态培育集约效应( $ELIP_{D,t}^{t+1}$ )及数据要素集约效应( $ELIP_{G,t}^{t+1}$ );ELOP 为产出端所产生产出优化效应对 EPL 变化的总体贡献,可进一步分解为经济增长效应( $ELOP_{G,t}^{t+1}$ )、污染治理效应( $ELOP_{EP,t}^{t+1}$ )和发展平衡效应( $ELOP_{I,t}^{t+1}$ )。

### 3. 数据说明

研究样本为我国 284 个地级市,其中西藏自治区、香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾省数据不易获取予以剔除。原始数据来源于《中国城市统计年鉴》、国家统计局官网数据库、EPS 数据库、智慧芽网站、天眼查网站及企

查网站等。个别年份缺失数据采用插值法和线性趋势法计算近似值补足。

## 三、全要素生产率视角下新质生产力发展指数的演化趋势及其支撑结构

### 1. 全国层面

#### (1) 全国层面的新质生产力发展指数演化趋势

由图 2 可看出,2011—2022 年我国新质生产力发展指数整体呈上升趋势,从 2011 年的 0.214 上升至 2022 年的 0.263,增幅达 22.89%,年均增速约为 1.91%,表明我国新质生产力发展指数向好发展。其中,2012—2013 年新质生产力发展指数有所下降,这可能与中国经济发展动力转换以及经济发展模式转型密切相关。2013 年是中国经济从高速发展迈向高质量发展的分水岭,1978—2012 年中国经济平均增速高达 9.9%,而进入 2013 年,中国经济增速放缓以推动经济从粗放式发展向可持续发展转型,此后我国经济年均增速降至 7.0%。这一阶段恰好是新质生产力培育初期,经济增长放缓对新质生产力发展造成了一定冲击,因而导致新质生产力发展指数轻微波动。2020 年以后,新质生产力发展指数明显提升,2020—2021 年新质生产力指数年均增速达到 4.65%,可能原因如下:2020 年是我国科学技术迅速发展的一年,就研发投入而言,我国研究与试验发展(R&D)经费投入总额达到 24 393.1 亿元,相比 2019 年增长了 10.2%;就研发产出而言,我国当年在生成式人工智能、5G、高性能计算、量子计算等领域取得了重大突破,科学技术投入的增加和颠覆性技术的涌现推动了新质生产力的迅速发展。

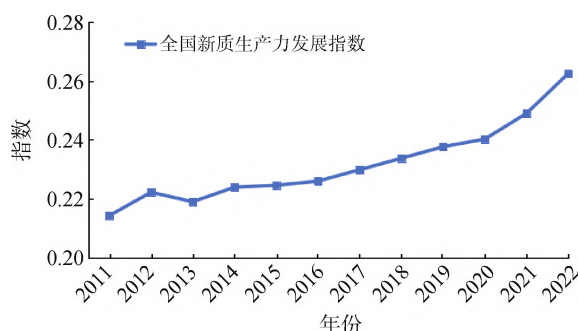


图 2 2011—2022 年全国新质生产力发展指数变化趋势

## (2)全国层面的新质生产力发展指数支撑结构变化趋势

为进一步阐述全国新质生产力发展指数变动的原因,通过式(6)测算各个投入变量的投入集约效应和各个产出变量的产出优化效应,从而得到资本、劳动力、能源、新业态培育、数据要素、经济增长、污染治理和发展平衡 8 个一级指标对新质生产力发展指数的贡献率。图 3 给出了新质生产力发展指数支撑结构的动态变化,结果显示,2011 年资本、劳动力、能源、新业态培育、数据要素、经济增长、污染治理和发展平衡对新质生产力发展指数的贡献率分别为 25.39%、1.12%、14.53%、15.93%、1.02%、25.71%、3.59%、12.71%,呈现以资本和经济增长为主导的“双轮驱动型”支撑结构,劳动力和数据要素为显著短板,且要素投入集约效应对新质生产力发展指数增长的贡献远高于产出优化效应;至 2016 年,资本、劳动力、能源、新业态培育、数据要素、经济增长、污染治理和发展平衡对新质生产力发展指数的贡献率分别为 11.20%、11.10%、7.07%、19.12%、7.07%、13.80%、11.70%和 18.94%,表现为新业态培育和发展平衡为主导的“双轮驱动型”支撑结构,支撑结构进一步优化,且要素投入集约效应对新质生产力发展指数增长的贡献差距逐渐缩小;至 2022 年,资本、劳动力、能源、新业态培育、数据要素、经济增长、污染治理和发展平衡对新质生产力发展指数的贡献率分别为 5.74%、10.64%、6.01%、20.11%、18.50%、10.01%、8.60%、20.39%,表现为新业态培育、数据要素和发展平衡为主导的“三轮驱动型”稳定支撑结构,同时要素投入集约效应对新质生产力发展指数的贡献率进一步提升。

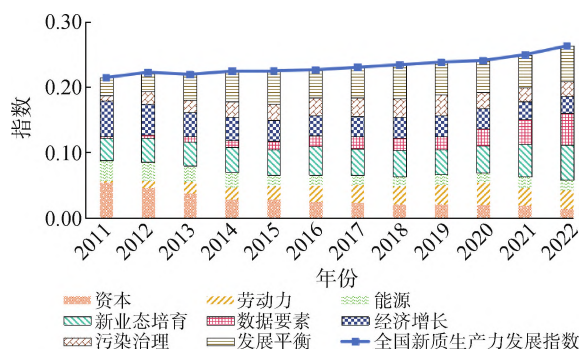


图 3 2011—2022 年全国新质生产力发展指数的支撑结构变化趋势

由此可见,2011—2022 年我国新质生产力发展指数的支撑结构不断优化,由资本和经济增长组成的旧“双轮驱动”结构向新业态培育和发展均衡组成的新“双轮驱动”,再到以新业态培育、数据要素和发展均衡组成的“三轮驱动”转变。可能的原因如下:2011 年,中国自主创新能力不足,颠覆性技术创新成本高且缺乏研发资金,因而此阶段的资本和经济增长通过研发资本注入和创新财政支持的方式支撑新质生产力发展。至 2016 年,中国进入创新型国家建设新阶段,供给侧结构性改革和旧动能转化两大政策推动了新技术、新产业、新业态的快速成长,加之作为“十三五”的开篇之年,该年将消除贫困、改善民生、逐步实现共同富裕作为重大工程,出台了《“十三五”脱贫攻坚规划》及一系列以区域协调发展为目标的区域性发展规划,旨在缩小区域差距和城乡差距,国家对均衡发展的重视达到新的高度,因此这一阶段的新业态培育和均衡发展通过提供支撑载体和加速新型劳动者队伍建设、发挥区域比较优势等形式助力新质生产力发展。至 2022 年,中国数字经济得到飞速发展,数据要素参与改造生产函数的效用日益明显,加之国家对培育未来产业和战略性新兴产业的支持力度不断加大,加上对全面建成共同富裕的决心不断深化,新业态培育、数据要素和发展均衡开始通过生产过程数据赋能、新业态牵引以及社会稳定导向等更高级动能形式推动新质生产力发展。

## 2. 三大城市群层面

### (1)三大城市群的新质生产力发展指数演化趋势

由图 4 可知,2011—2022 年国家级城市群、区域性城市群和地区性城市群的新质生产力发展指数均呈波动上升趋势,但是区域差异较为明显:国家级城市群新质生产力发展指数从 2011 年的 0.232 增长至 2022 年的 0.330,增幅达到 42.24%,年均增速约为 3.52%;区域性城市群从 2011 年的 0.213 增长至 2022 年的 0.240,增幅达到 12.67%,年均增速约为 1.05%;地区性城市群从 2011 年的 0.198 增加至 2022 年的 0.235,增幅达到 18.68%,年均增速约为 1.57%。



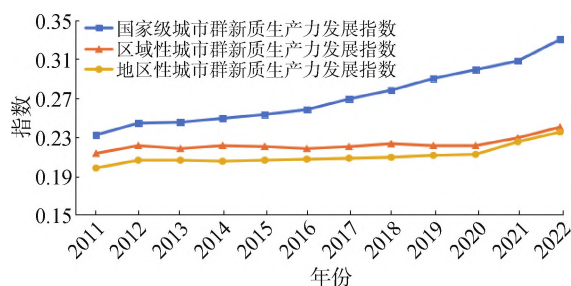


图4 2011—2022年我国三级城市群新质生产力发展指数变化趋势

与图2对比可知,国家级城市群的新质生产力发展指数始终高于全国平均水平,区域性城市群在2013年前接近全国平均水平,但是在2013年后逐渐被全国平均水平拉开差距,而地区性城市群始终低于全国平均水平。此外,从区域之间的差距变化来看,2011年区域性城市群和地区性城市群的新质生产力发展指数分别为国家级城市群的91.81%和85.34%,而2022年区域性城市群和地区性城市群的新质生产力发展指数分别仅为国家级城市群的72.72%和71.21%,由此反映了国家级城市群与其他两类城市群新质生产力发展指数差距的扩大趋势,以及区域性城市群和地区性城市群新质生产力发展指数差距的缩小趋势。2011—2022年,三类城市群的新质生产力发展指数均有所上升,但是区域之间的异质性特征变动较为明显,由2011年的“国家级城市群>区域性城市群>地区性城市群”三级阶梯差异转为了2022年的“国家级城市群>区域性城市群≈地区性城市群”二级阶梯差异。

## (2) 三大城市群的新质生产力发展指数演化趋势

图5给出了国家级城市群新质生产力发展指数的支撑结构变化。2011年,资本、劳动力、能源、新业态培育、数据要素、经济增长、污染治理和发展平衡对新质生产力发展指数的贡献率分别为21.15%、6.50%、13.12%、16.58%、2.21%、20.94%、6.30%、13.20%,呈现以资本和经济增长为主导的“双轮驱动”支撑结构,数据要素是明显短板,此阶段投入集约效应对新质生产力发展指数增长的贡献达到59.56%,而产出优化效应的贡献仅为40.44%,前者明显大于后者。至2016年,资本、劳动力、能源、

新业态培育、数据要素、经济增长、污染治理和发展平衡对新质生产力发展指数的贡献率分别为11.34%、11.22%、6.02%、19.08%、8.25%、13.56%、10.64%、19.89%,呈现以新业态培育和发展均衡为主导的“双轮驱动”支撑结构,数据要素的短板效应得到改善,同时此阶段投入集约效应对新质生产力发展指数增长的贡献为55.91%,而产出优化效应的贡献仅为44.09%,二者差距有所缩小。至2022年,资本、劳动力、能源、新业态培育、数据要素、经济增长、污染治理和发展平衡对新质生产力发展指数的贡献率分别为9.88%、12.76%、2.96%、20.07%、18.48%、10.97%、4.54%、20.34%,呈现以新业态培育、数据要素和发展均衡为主导的“三轮驱动”稳定支撑结构,能源成为新的制约短板,同时此阶段的投入集约效应对新质生产力发展指数增长的贡献为64.15%,而产出优化效应的贡献仅为35.85%,二者差距进一步扩大。

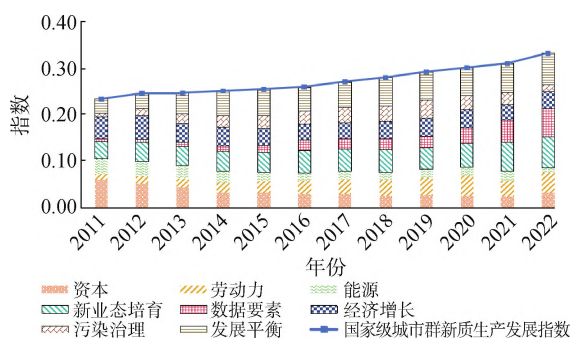


图5 2011—2022年国家级城市群新质生产力发展指数的支撑结构变化趋势

进一步分析以上结果可得如下启示:其一,驱动支撑结构从“双轮驱动”转为“三轮驱动”,意味着对新质生产力的支撑作用将越来越稳定,越有利于新质生产力的可持续发展。其二,数据要素从制约短板转为引领要素,体现了国家级城市群对数据要素投入集约能力的不断强化,这不仅与国家级城市群日益完善数据基础设施所带来的数据收集和捕获能力有关,更源自国家级城市群汇聚先进数据创新要素所带来的数据技术创新效应。其三,能源对新质生产力发展的支撑作用不断下降反映投入集约效应欠佳,可能的原因是大规模信息技术建设和人口密集导致了国家级城市群能源消耗负荷加大。

图6给出了区域性城市群新质生产力发展指数的支撑结构变化。2011年资本、劳动力、能源、新业态培育、数据要素、经济增长、污染治理和发展平衡对新质生产力发展指数的贡献率分别为25.53%、3.14%、16.48%、12.89%、1.21%、14.00%、13.11%、13.64%,呈现资本为主导的“单轮驱动”支撑结构,数据要素为明显短板,此阶段投入集约效应对新质生产力发展指数增长的贡献达到59.25%,而产出优化效应的贡献仅为40.75%,前者明显大于后者。至2016年,资本、劳动力、能源、新业态培育、数据要素、经济增长、污染治理和发展平衡对新质生产力发展指数的贡献率分别为20.45%、8.33%、8.02%、13.07%、2.05%、11.56%、15.62%、20.90%,表现为资本和均衡发展为主导的“双轮驱动型”支撑结构,数据要素短板改善幅度不大,此阶段投入集约效应对新质生产力发展指数增长的贡献达51.92%,而产出优化效应的贡献仅为49.08%,二者接近。至2022年,资本、劳动力、能源、新业态培育、数据要素、经济增长、污染治理和发展平衡对新质生产力发展指数的贡献率分别为7.79%、10.50%、4.96%、21.07%、3.51%、8.20%、15.72%、28.25%,呈现以新业态培育和均衡发展为主导的“双轮驱动”支撑结构,数据要素短板有所改善,此阶段投入集约效应对新质生产力发展指数增长的贡献达到47.83%,而产出优化效应的贡献仅为52.17%,后者超过前者。

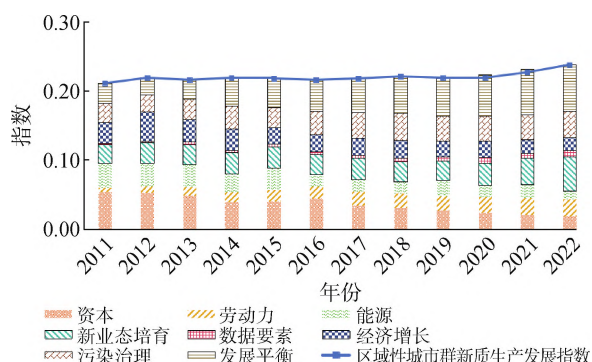


图6 2011—2022年区域性城市群新质生产力发展指数的支撑结构变化趋势

进一步分析以上结果可得到如下启示:其一,驱动支撑结构由“单轮驱动”转为“双轮驱动”,意味着新业态培育和均衡发展对新质生产力的支撑作用将越来越稳定。其二,数据要

素的短板效应逐渐缓解,但是速度较慢,研究期间,数据要素对新质生产力发展指数的贡献度由2011年的1.20%增加至2022年的3.51%,仅增长1.31%,增速较小,意味着未来一段时间内,数据要素都将是区域性城市群新质生产力发展的重要制约因素。其三,区域性城市群新质生产力发展指数变动在研究期内经历了投入集约效应主导向产出优化效应主导转型,一方面应看到区域性城市群在经济增长、环境治理和均衡发展方面的成绩,另一方面也要关注其新质生产力发展的投入端是否出现了导致投入集约效应下降的要素冗余问题。

图7给出了地区性城市群新质生产力发展指数的支撑结构变化。2011年,资本、劳动力、能源、新业态培育、数据要素、经济增长、污染治理和发展平衡对新质生产力发展指数的贡献率分别为3.53%、3.14%、17.74%、7.89%、2.25%、16.94%、24.49%、24.02%,呈现污染治理和均衡发展主导的“双轮驱动”支撑结构,资本、劳动力和数据要素的短板效应较为明显,此阶段投入集约效应对新质生产力发展指数增长的贡献达到34.55%,而产出优化效应的贡献仅为65.45%,后者明显大于前者。至2016年,资本、劳动力、能源、新业态培育、数据要素、经济增长、污染治理和发展平衡对新质生产力发展指数的贡献率分别为2.11%、1.95%、24.90%、11.07%、3.30%、13.81%、29.64%、13.22%,呈现污染治理和能源主导的“双轮驱动”支撑结构,资本和劳动力的短板效应进一步加剧,但数据要素的短板效应有所缓解,此阶段投入集约效应对新质生产力发展指数增长的贡献达到43.33%,而产出优化效应的贡献仅为56.67%,后者明显大于前者。至2022年,资本、劳动力、能源、新业态培育、数据要素、经济增长、污染治理和发展平衡对新质生产力发展指数的贡献率分别为2.80%、0.53%、25.34%、12.07%、4.76%、10.45%、33.55%、10.50%,仍然呈现污染治理和能源主导的“双轮驱动”支撑结构,但劳动力的短板效应再次加剧,成为最大制约短板,资本的短板效应相较2016年有所缓解,此阶段投入集约效应对新质生产力发展指数增长的贡献达到45.50%,而产出优化效



应的贡献仅为 54.50%,后者明显大于前者。

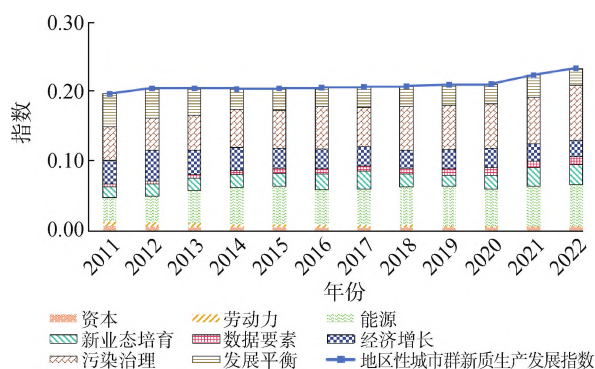


图7 2011—2022年地区性城市群新质生产力发展指数的支撑结构变化趋势

进一步分析以上结果可得到如下启示：其一，驱动支撑结构由污染治理和均衡发展主导的“双轮驱动”转为污染治理和能源主导的“双轮驱动”，主导要素发生置换，能源投入的支撑作用不断增强，可归因于新能源产业布局调整与规模集聚为地区性城市群提供了产业优势和能源优势。其二，劳动力的短板效应不断加剧。研究期内，劳动力对新质生产力发展指数的贡献度由2011年的3.14%下降至2022年的0.53%，减少了2.61%，意味着地区性城市群在新质生产力发展过程中面临着不断加剧的高素质劳动力短缺问题，主要原因在于区域经济发展分化导致的人才流失现象。其三，地区性城市群新质生产力发展指数的变动始终是产出优化效应为主，这意味着该类城市群的投入集约效应较低，对投入资源的利用能力不强，可能原因是这些城市经济发展水平较低，尚缺乏颠覆性技术突破能力，难以依托先进技术改造生产关系，导致了投入集约效应的不足。

#### 四、全要素生产率视角下新质生产力发展指数的空间特征

##### 1. 时空格局分析

利用 ArcGIS10.7 软件将所测算的新质生产力发展指数均值映射到城市地图，可以分析新质生产力发展指数的空间分布特征。结果显示，新质生产力发展指数均值呈现明显的空间分异特征，其中高新质生产力发展指数城市主要集聚在东部沿海地区的国家级城市群中，长三角和珠三角中的集聚最为明显。此外，“胡

焕庸线”以西的广大西部地区，尤其是西北及东北地区是新质生产力发展指数的洼地，呈现低值城市连片集聚特征。

将研究起始年份（2011年）和结束年份（2022年）两个截面的数据进行空间映射，结果显示新质生产力发展指数的空间分布格局呈“多点镶嵌—极点散射”的动态演化过程，新质生产力发展指数由“低水平、低差距”逐步向“高水平、高差距”转变。具体而言：2011年新质生产力发展指数整体偏低，最大值区间仅为 $[0.289\ 017, 0.457\ 067]$ ，区域之间的差异相对较小；新质生产力发展指数较高的城市均衡地分布在长三角、珠三角、京津冀等城市群，高值城市呈点状分布，最低值和中间值城市交叉分布。2022年新质生产力发展指数的区域差异明显扩大，最大值区间变为 $[0.592\ 658, 1.000\ 000]$ ，此外高值城市明显向发达地区城市群集聚、中间值城市明显减少、低值城市数量明显增多，最终导致了新质生产力发展指数的空间分化加剧。原因可能是：高水平对外开放和大规模外商投资能够加快国际先进技术的引进，而城市群的一体化发展模式有利于整合区域创新资源实现对国外先进技术的消化吸收和再创新，沿海地区城市群城市既具备区位优势又具有市场规模优势，因而更容易吸引国外投资和海外创新人才并引领我国新质生产力发展。

##### 2. 标准差椭圆分析

为揭示中国新质生产力发展指数的中心性、展布性及方向性，借用 ArcGIS10.7 软件绘制了中国新质生产力发展指数的标准差椭圆。结果显示，2011—2022年中国新质生产力发展指数的标准差椭圆重心向西南方向迁移。从转角变化、主轴标准差、辅轴标准差3个方面进一步分析中国新质生产力发展指数可以更好地刻画空间分布格局演变规律：从转角来看，2011—2022年中国新质生产力发展指数标准差椭圆转变范围为 $47.83^{\circ}$ 至 $48.45^{\circ}$ ，表明中国新质生产力发展指数空间格局基本呈现“东北—西南”走向。此外，2011—2022年新质生产力发展指数主半轴标准差由11.365 km降至10.752 km，辅半轴标准差由7.667 km降至7.612 km，即中国新质生产力发展指数在主轴和辅轴方向上

均呈现收缩趋势,这意味着在新质生产力发展过程中,发展要素呈现集约化、空间密集化分布,即新质生产力增长极的形成促进了要素的空间集聚,加深了空间分化现象。可能的原因是:当前我国正处于新质生产力发展初期阶段,新的劳动资料、劳动对象和新劳动者等新生产要素仍然相对稀缺。在这一阶段,部分城市凭借技术创新、产业结构、政策支持的共同作用率先实现了新生产要素的原始积累并成为新质生产力发展增长极后所产生的虹吸效应远大于溢出效应,因此在短期内将持续吸引周围区域的新生产要素流入,导致新生产要素资源配置不均衡和区域发展不平衡加剧,最终加深新质生产力发展的空间分化现象。

## 五、全要素生产率视角下新质生产力发展的优化对策

本研究构建了全要素生产率视角下的中国新质生产力发展指数评价指标体系,并基于两期修正混合距离 Luenberger 生产率模型测算中国 284 个城市 2011—2022 年的新质生产力发展指数,从要素投入集约和产出结构优化两个维度揭示了中国新质生产力发展指数的支撑结构。研究发现:第一,12 年来,我国新质生产力发展指数明显上升,支撑结构呈逐渐优化趋势,由资本和经济增长组成的旧“双轮驱动”向新业态培育和发展均衡组成的新“双轮驱动”,再到以新业态培育、数据要素和发展均衡组成的“三轮驱动”转变。上述结论凸显了研发投入产出效率、数字经济发展、能源利用效率及自主创新能力等新质生产力发展的影响因素。第二,12 年来,三级城市群的新质生产力发展指数均有所上升,但是区域之间的异质性较为明显,由 2011 年的“国家级城市群>区域性城市群>地区性城市群”三级阶梯差异转为了 2022 年的“国家级城市群>区域性城市群≈地区性城市群”二级阶梯差异。三大城市群要素支撑结构均有所优化,国家级城市群的新质生产力发展指数支撑结构从“双轮驱动”转为“三轮驱动”,区域性城市群的新质生产力发展指数支撑结构由“单轮驱动”转为“双轮驱动”,地区性城市群的新质生产力发展指数支撑结构由污染

治理和均衡发展主导的“双轮驱动”转为污染治理和能源主导的“双轮驱动”。第三,新质生产力发展指数呈现明显的空间分异特征,其中,新质生产力发展指数的空间分布格局呈现“多点镶嵌—极点散射”的动态演化过程,且新质生产力发展指数由“低水平、低差距”逐步向“高水平、高差距”转变。此外,中国新质生产力发展指数的空间格局基本呈现“东北—西南”走向,主轴和辅轴方向上均呈现收缩,预示着新增增长极所带来的虹吸效应正在形成。上述结论凸显了区位优势、经济发展、区域间要素掠夺等因素对新质生产力发展的影响。

鉴于此,提出以下对策建议:一是要破约束与补短板相结合,扫平新质生产力发展障碍。近年来我国新质生产力发展指数呈现上升趋势,且支撑结构向好发展,加之新质生产力发展受到研发投入产出效率、数字经济发展、能源利用效率及自主创新能力等因素的影响,因此为进一步推进新质生产力发展,一方面要破除要素投入约束和提高产出转化效率,持续优化经济系统投入产出效率,减少资本、劳动力、能源、新业态和数据要素的短缺问题,持续推进环境污染和发展失衡治理力度,提升研发投入产出效率,加快经济发展动能转化;另一方面,从支撑结构来看,当前新质生产力发展支撑结构中资本、能源和环境污染的短板效应凸显,应重点从持续深化数字经济发展降低资本约束、支持新能源产业发展以提高能源利用效率和加快颠覆性低碳技术突破等方面补齐新质生产力发展的短板。

二是要分类施策,因地制宜促进新质生产力发展。鉴于各类城市群的新质生产力发展指数和支撑结构都存在明显差异,且这一现象与各城市群的能源利用、数据要素生成获取能力和人才流失状况密切相关,因此应选择差异化的新质生产力发展方案。具体而言,对于国家级城市群,能源的短板效应最明显,因此要加大新能源技术应用推广及继续推进“东数西算”工程和“西电东送”工程,缓解国家级城市群的能源压力并提高能源利用效率。对于区域性城市群,数据要素的短板效应最为明显,应从完善数字基础设施、加快数字产业培育、优化数字企

业营商环境、健全数据要素保障体制机制等方面入手推动数字产业化和产业数字化发展,补齐数据要素短缺问题。对于地区性城市群,劳动力的短板效应最为明显,因此要尽快出台人才引进政策、丰富社会职业培训和教育机会、强化公共服务和社会保障。

三是要加强空间协调关联机制,全面推进新质生产力发展。鉴于区位优势、经济发展、区域之间要素掠夺竞争等对新质生产力发展的影响,应在区域协调发展政策引导的契机下进一步降低要素的供需错配。具体而言,一方面要加强跨域要素空间配置机制,依托飞地园区、虚拟集聚、星期天工程师等要素效率提升模式促进不同类型城市群之间的要素流动、共享;另一方面,建议从国家层面出台《关于支持长三角城市群、珠三角城市群和京津冀城市群建设新质生产力发展引领示范区意见》,支持长三角、珠三角和京津冀三大国家级城市群先试先行,形成新质生产力发展策源地并通过新质生产力发展试点经验共享辐射带动其他城市群新质生产力发展。

#### 参考文献:

- [ 1 ] 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.
- [ 2 ] 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, 41(6): 5-25.
- [ 3 ] 盛朝迅. 新质生产力的形成条件与培育路径[J]. 经济纵横, 2024(2): 31-40.
- [ 4 ] 李政, 廖晓东. 发展“新质生产力”的理论、历史和现实“三重”逻辑[J]. 政治经济学评论, 2023, 14(6): 146-159.
- [ 5 ] 高帆. “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, 2023, 14(6): 127-145.
- [ 6 ] 周文, 李吉良. 新质生产力与中国式现代化[J]. 社会科学辑刊, 2024(2): 114-124.
- [ 7 ] 黄群慧, 盛方富. 新质生产力系统: 要素特质、结构承载与功能取向[J]. 改革, 2024(2): 15-24.
- [ 8 ] 洪银兴. 新质生产力及其培育和发展[J]. 经济动态, 2024(1): 3-11.
- [ 9 ] FÄRE R, MARTINS-FILHO C, VARDANYAN M. On functional form representation of multi-output production technologies[J]. Journal of Productivity Analysis, 2010, 33: 81-96.
- [ 10 ] PASTOR J T, ASMILD M, LOVELL C A K. The biennial Malmquist productivity change index[J]. Socio-Economic Planning Sciences, 2011, 45(1): 10-15.
- [ 11 ] ZHANG N, CHOI Y. Total-factor carbon emission performance of fossil fuel power plants in China: a metafrontier non-radial Malmquist index analysis[J]. Energy Economics, 2013, 40: 549-559.
- [ 12 ] 邵帅, 范美婷, 杨莉莉. 经济结构调整、绿色技术进步与中国低碳转型发展——基于总体技术前沿和空间溢出效应视角的经验考察[J]. 管理世界, 2022, 38(2): 46-69.
- [ 13 ] CHAMBERS R G, CHUNG Y, FÄRE R. Benefit and distance functions[J]. Journal of Economic Theory, 1996, 70(2): 407-419.
- [ 14 ] 张宁. 碳全要素生产率、低碳技术创新和节能减排效率追赶——来自中国火力发电企业的证据[J]. 经济研究, 2022, 57(2): 158-174.



**Measuring and Spatial-Temporal Evolution of China's New Quality Productivity Development Index from the Perspective of Total Factor Productivity** /LIAO Bin, HAN Lei (School of Business, Xiangtan University, Xiangtan 410015, China)

**Abstract:** Accelerating the cultivation of new quality productivity is not only an inherent requirement for promoting high-quality economic development, but also an important focus point for realizing Chinese-style modernization. The new quality productivity development index evaluation index system is constructed with the logical starting point of “new quality productivity development is centered on the improvement of total factor productivity”. Subsequently, a two-period modified mixed-distance Luenberger productivity model is constructed to measure the new quality productivity development index of 284 Chinese cities from 2011 to 2022, and the support structure of China's new quality productivity development index is revealed from the decomposition viewpoint of the dual effects of factor input intensification and output structure optimization. The study found that over the past 12 years, China's new productivity development index has risen markedly, and the support structure has been gradually optimized, from the old “two-wheel-drive” structure consisting of capital and economic growth to the new “two-wheel-drive” structure consisting of the cultivation of new business and balanced development, and then to the “three-wheel-drive” structure consisting of the cultivation of new business, data elements and balanced development. All three levels of urban agglomerations have seen an increase in the index of new quality productivity development, but the heterogeneity between regions is obvious and the supporting structure varies. Among them, the driving support structure of national-level urban agglomerations has changed from “two-wheel drive” to “three-wheel drive”, that of regional urban agglomerations has changed from “single-wheel drive” to “two-wheel drive”, and that of district urban agglomerations has always remained “two-wheel drive”, but the dominant factor of pollution control and balanced development has changed to pollution control and energy. The spatial distribution pattern of new productivity development index shows the dynamic evolution process of “multi-point mosaic - pole scattering”, and the new productivity development index gradually changes from “low level, low gap” to “high level, high gap”. Based on the above conclusions, this paper proposes countermeasures from the dimensions of removing obstacles to the development of new quality productivity, promoting the development of new quality productivity according to local conditions, and strengthening the mechanism of spatial coordination and correlation for the new quality productivity development.

**Key words:** Chinese-style modernization; new quality productivity development; total factor productivity; support structure; high-quality economic development; cultivation of new business model