

# 新质生产力评价指标体系构建及测度分析 ——基于“投入-过程-产出”视角

陈钰芬<sup>1</sup> 杨双双<sup>1</sup> 胡思慧<sup>2,1</sup>

(1. 浙江工商大学 统计与数学学院 浙江 杭州 310018;  
2. 浙江工商大学杭州商学院 经济与统计学院 浙江 杭州 310000)

**摘要:** 新质生产力是传统生产力的质态跃升,是大国抢占发展制高点的关键。本文在深刻理解新质生产力科学内涵的基础上,基于新质生产力形成过程,构建包含投入质量、生产活力和产出效能三个维度共40项指标的新质生产力评价指标体系,采用改进的CRITIC方法对全国30个省份2012—2022年的新质生产力水平进行测度,并利用对应分析、核密度估计和Dagum基尼系数等方法展开分析。研究发现:第一,全国及三大区域新质生产力水平持续攀升,但投入产出效率总体偏低;第二,各省份新质生产力发展优劣势各异,人才质量是影响新质生产力的关键;第三,新质生产力总体差异及区域内差异不断扩大,差异主要来源于区域间。本研究有助于客观认识我国新质生产力发展状况,正确识别关键症结,为因地制宜发展新质生产力提供决策参考。

**关键词:** 新质生产力;评价指标体系;投入产出效率;改进的CRITIC

中图分类号: F124.3; F207

文献标识码: A

文章编号: 1000-2995(2025)02-011-0001

## 0 引言

2023年,习近平总书记在四川、黑龙江等地考察期间提出“新质生产力”,强调整合科技创新资源,引领战略性新兴产业和未来产业,加快形成新质生产力<sup>[1]</sup>。新一轮科技革命和产业变革加速演进,与我国经济发展转型形成历史性交汇,是挑战更是机遇。过去,我国与数次科技革命失之交臂,导致经济技术进步落后世界发展步伐,尽管经过多年努力,科技实力显著提高,成了科技大国,但还不是科技强国<sup>[2]</sup>。总书记此时提出的“新质生产力”,是正确分析国内外科技发展形势后作出的准确判断,是我们抓住新一轮科技革命机遇,乘上“科技强国”列车的一

大法宝,也是破解经济转型转轨时代命题的科学回答<sup>[3]</sup>。

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<sup>[4]</sup>。新质生产力的核心驱动力是科技创新。事实上,依靠科技创新驱动新质生产力发展是一个复杂且曲折的过程,需要推进原始创新、颠覆式创新、高质量创新,需持续投入大量资金和资源,包括优质创新人才、先进研发设备、高端实验室等,且存在巨大风险和不确定性;同时,科技创新与产业创新融合发展形成新质生产力,还需跨越知识子系统和经济子系统联接之处的“死亡之谷”<sup>[5]</sup>。因此,在深入研究新质生产力形成过程中,构建一个具有统计监测、评估作用的新质生产力水平测度体系,及时掌握新质生产力发展动态,识别新质

收稿日期: 2024-02-17; 修回日期: 2024-12-09.

基金项目: 国家社科基金青年项目“不同创新模式知识资本的统计核算及经济效应研究”(20CJT001, 2020.09—2025.08); 国家自然科学基金重大项目“高质量发展视域下创新要素配置的统计测度与评价研究”(19ZDA122, 2019.12—2024.06); 浙江省登峰学科(浙江工商大学统计学)和“统计数据工程技术与应用协同创新中心”资助。

作者简介: 陈钰芬(1973—),女(汉),浙江嵊州人,浙江工商大学统计与数学学院教授、博士生导师,研究方向: 科技统计与创新管理。

杨双双(1998—),女(汉),云南富源人,浙江工商大学统计与数学学院博士研究生,研究方向: 科技评价与创新管理。

胡思慧(1994—),女(汉),浙江淳安人,浙江工商大学杭州商学院讲师、浙江工商大学统计与数学学院博士研究生,研究方向: 综合评价与创新管理。

通信作者: 杨双双, Email: yss1688@yeah.net

生产力的关键瓶颈,对破解新质生产力发展困境,助推我国抢占发展制高点具有重要意义。

自“新质生产力”提出以来,相关研究聚焦内涵、特征、影响因素及实现路径的定性探讨,对新质生产力定量评价的研究也日益丰富。现有新质生产力评价测度研究可归为两类:第一类,基于新质生产力构成要素构建评价体系。有学者认为新质生产力作为变革传统、追求先进的生产力,将劳动者的主观能动性同劳动对象和生产资料充分融合,正逐渐成为实现中国式现代化的重要牵引力,因而从新质生产力劳动者、劳动对象和生产资料特征出发构建评价体系<sup>[6]</sup>。也有学者进一步指出,新技术、生产组织、数据等渗透性要素虽不能独立参与生产,但随着社会发展,这些渗透性要素与实体性要素(劳动者、劳动对象、生产资料)融合,对生产效率产生了巨大促进作用,因而从实体性要素和渗透性要素出发构建评价体系<sup>[7]</sup>。第二类,基于新质生产力特征构建评价体系。有学者认为新质生产力注重通过科技创新提升生产效率和质量,其发展能充分利用数字技术,实现传统生产要素与数字要素的组合,秉持绿色发展理念,因而从科技生产力、数字生产力和绿色生产力出发构建评价体系<sup>[8]</sup>。

综上,学界对新质生产力评价测度的研究已取得丰富成果,但仍有不足尚待探究:(1)现有评价体系主要侧重于新质生产力的外部表征,而忽视其形成要素及要素间的相互作用过程,导致测度结果仅反映新质生产力的发展状态,并不能深入其形成过程诊断发展症结;(2)评价方法多采用熵值法赋权,忽视了指标间相关性,影响评估结果的合理性与准确性。基于此,本文从以下两方面展开研究:第一,基于新质生产力与传统生产力的辨析,深刻理解新质生产力的科学内涵,明晰发展新质生产力的本质与形成要素,厘清要素间的内在联系,兼顾投入、过程与结果,构建逻辑清晰、含义明确的新质生产力评价指标体系;第二,采用改进的 CRITIC 方法对各省份新质生产力水平进行测度与分析。

## 1 新质生产力内涵及评价指标体系构建

### 1.1 新质生产力内涵剖析

明晰新质生产力内涵是构建新质生产力评价指标体系的前提。在新一轮科技革命和产业变革加速演进的大背景下,“新质生产力”应运而生。新质生产力是在数智化等先进生产条件下,由科技创新持续突破与产业升级持续演进所孕育的生产力新质态,其核心要义是“以新促质”,即以创新驱动高质量发展<sup>[9]</sup>。新质生产力与传统生产力既存在本质区别,又具有一定联系。两者的区别主要体现在生产力三要素的不同:(1)就劳动者而言,传统生产力主要依赖技能型劳动者,注重劳动者数量;而新质生

产力的劳动者以掌握先进制造技术、轻松驾驭数智设备的智能型劳动者为主,更强调劳动者质量<sup>[10]</sup>。(2)就劳动资料而言,传统生产力以机器设备为主,伴随较高的资源环境成本;而新质生产力的劳动资料以数智设备为主,生产过程具有数字化、智能化、绿色化等时代特征<sup>[10]</sup>,生产效率显著提高。(3)就劳动对象而言,传统生产力的劳动对象多为不可再生资源;而新质生产力的劳动对象以可再生资源为主,涉及领域新、技术含量高,主要包括战略性新兴产业和未来产业等高端产业。另外,由于时代背景不同,传统生产力与新质生产力的发展目标也有所差异。传统生产力旨在满足人民基本生存和生活的物质需求,追求经济效益最大化;而新质生产力则致力于满足人民美好生活的物质及精神需求,保障人与自然和谐共生,实现经济效益、社会效益和生态效益有机统一。然而,无论是传统生产力还是新质生产力,都是以满足人民需求为出发点,需要多种生产要素共同参与,并与生产关系形成良性互动<sup>[3]</sup>。

综上可知,新质生产力是经济新常态下出现的生产力新质态,由“高素质”劳动者、“新介质”劳动资料和“新材料”劳动对象构成<sup>[11]</sup>,以科技创新为引擎,以新产业为主导,以产业升级为方向,以提升核心竞争力为目标,融合人工智能、大数据等数字技术,在质量、效率和动力变革中走出一条生产要素投入少、资源配置效率高、资源环境成本低、经济、社会和生态效益好的高质量发展路径<sup>[12]</sup>。

### 1.2 新质生产力评价指标体系构建

新质生产力的发展具有高科技、高效能、高质量特征,以全要素生产率大幅提升为核心标志,本质是要素质量以及组合方式变革带来的产出贡献水平显著提高<sup>[13]</sup>,由此从“投入-过程-产出”视角,将新质生产力发展分为投入、生产、产出三个环节。其中,新质生产力对投入环节的人力、资本等要素质量要求更高,对生产环节要素组合方式变革的活力要求更强,且更加注重产出环节经济社会发展的整体效能。可见,新质生产力在投入质量、生产活力和产出效能三个方面均优于传统生产力。

投入质量是支撑新质生产活动开展的基础,其决定新质生产力发展的高度,若要素投入质量不高,新质生产力则难以形成;生产活力是新质生产力形成过程中的助推器,其保障并推动新质生产活动的高效运转,生产活力不强,新质生产效率难以提升;产出效能体现了新质生产活动所取得的成效,是衡量区域新质生产力发展层次的关键因素。投入质量、生产活力和产出效能以三螺旋结构彼此渗透、密切协调,共同推进新质生产力发展。基于此,本文遵循“投入-过程-产出”的系统逻辑<sup>[14]</sup>,从投入质量、生产活力和产出效能三个一级指标入手,构建新质生产力测度框架(见图1),并依据各维度内涵,选取代表性指标构建新质生产力评价指标体系(见表1)。

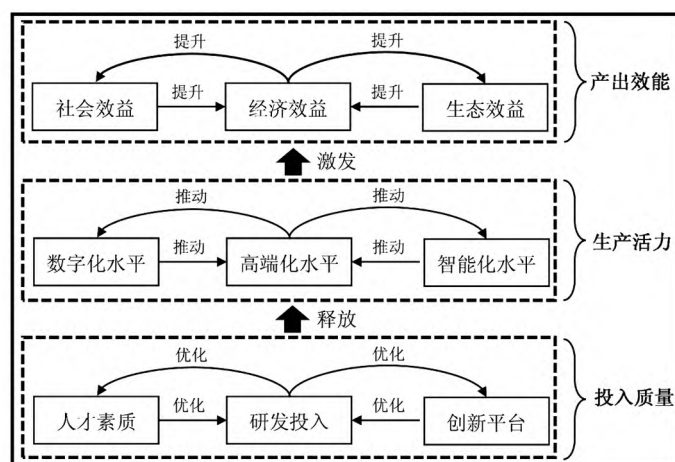


图1 新质生产力测度框架

Figure 1 Measurement framework of new quality productive forces

投入质量可通过人才素质、研发投入和创新平台体现。新质生产力依赖高素质人才在良好的研发环境中,依托优质创新平台开展创新活动。习近平总书记指出,人才是第一资源<sup>[15]</sup>,也是培育和发展新质生产力的重要支撑。研发投入是指研究与试验发展人员获得的经费支持力度,保障研发活动的良性运转<sup>[16]</sup>。创新平台主要指整合科技创新资源、具有开放共享特征、支撑和服务科技研发活动的机构<sup>[16]</sup>。

生产活力可通过数字化水平、智能化水平和高端化水平体现。随着数字经济的发展,数字技术渗透于各种生产实践活动中,为产品设计、制造、销售提供新研发理念、技术手段和商业模式<sup>[17]</sup>。数字技术加快发展使传统劳动资料与智能化劳动资料实现融合升级,极大地提升了劳动效率<sup>[11]</sup>,拓宽了劳动对象的利用和改造范围。

产出效能可通过经济效益、社会效益和生态效益体现。新质生产力是符合新发展理念的先进生产力质态<sup>[4]</sup>,其产出效能高低的评判标准是能否满足人民日益增长的美好生活需要。由于人民的美好生活需要具有多

维性和丰富性,往往涉及经济增长、社会福利提升、资源节约及环境改善等方面<sup>[18]</sup>。

## 2 数据来源与测度方法

### 2.1 数据来源及变量构造

#### 2.1.1 数据来源及缺失值处理

2012年至今中国政府统计调查体系不断完善,统计数据质量不断提高,因而选2012—2022年30个省份作为研究对象。受数据可得性限制,本研究未包含港澳台和西藏。数据主要来源《中国统计年鉴》《中国科技统计年鉴》及各省份统计年鉴。国家级高新技术产业开发区数量由《国家高新技术产业开发区名单》整理而得;数字普惠金融指数从北京大学数字金融研究中心获得;战略性新兴产业增加值由各省份政府工作报告及统计公报挖掘得到。由于原始数据存在少量缺失,为减少样本损失,缺失数据通过类推法或插值法补全。

表1 新质生产力测度指标体系

Table 1 Measurement index system of new quality productive forces

一级指标		二级指标		三级指标			
指标名称	权重	指标名称	权重	指标名称	权重	单位	属性
投入质量 $D_1$	0.2969	人才素质 $S_1$	0.3525	平均受教育年限( $X_1$ )	0.0249	年/人	+
				研究生学历人数占比( $X_2$ )	0.4422	%	+
				每万人中研究与试验发展人员数( $X_3$ )	0.2402	人/万人	+
				研究与试验发展人员数( $X_4$ )	0.2927	人	+
		研发投入 $S_2$	0.2598	R&D经费投入强度( $X_5$ )	0.1937	%	+
				科学研究经费投入强度( $X_6$ )	0.3596	%	+
				研究与试验发展人员人均R&D经费( $X_7$ )	0.0866	万元/人	+
				R&D经费内部支出( $X_8$ )	0.3601	万元	+
		创新平台 $S_3$	0.3877	国家级高新技术产业开发区数量( $X_9$ )	0.2000	个	+
				规模以上工业企业办研究与试验发展机构数( $X_{10}$ )	0.5225	个	+
				高等院校数量( $X_{11}$ )	0.1181	所	+
				研究与试验发展机构数( $X_{12}$ )	0.1594	个	+

续表 1

一级指标		二级指标		三级指标			
指标名称	权重	指标名称	权重	指标名称	权重	单位	属性
生产活力 $D_2$	0.3669	数字化水平 $S_4$	0.3485	移动电话普及率( $X_{13}$ )	0.0454	部/百人	+
				互联网域名数( $X_{14}$ )	0.2705	万个	+
				万元 GDP 软件业务收入比例( $X_{15}$ )	0.2787	%	+
				软件业务收入( $X_{16}$ )	0.3340	万元	+
				数字普惠金融指数( $X_{17}$ )	0.0714	/	+
		智能化水平 $S_5$	0.3856	每千公顷农作物播种面积机械总动力( $X_{18}$ )	0.0675	万千瓦/千公顷	+
				万元 GDP 智能设备制造业营业收入比例( $X_{19}$ )	0.2142	%	+
				人均快递业务量( $X_{20}$ )	0.3328	件/人	+
				智能设备制造业营业收入( $X_{21}$ )	0.3855	亿元	+
		高端化水平 $S_6$	0.2659	万元 GDP 高技术产业营业收入比例( $X_{22}$ )	0.1677	%	+
				万元 GDP 战略性新兴产业增加值比例( $X_{23}$ )	0.1092	%	+
				R&D 经费来自企业、国外及其他资金总占比( $X_{24}$ )	0.0371	%	+
				新增专利中发明专利授权数占比( $X_{25}$ )	0.0981	%	+
				除政府资金外的 R&D 经费投入( $X_{26}$ )	0.2707	万元	+
				新增发明专利授权数( $X_{27}$ )	0.3172	件	+
		经济效益 $S_7$	0.6598	战略性新兴产业增加值( $X_{28}$ )	0.1530	亿元	+
				高技术产品的出口贸易额( $X_{29}$ )	0.3236	百万美元	+
				人均技术市场成交额( $X_{30}$ )	0.3973	元/人	+
				人均国内生产总值( $X_{31}$ )	0.0642	元/人	+
产出效能 $D_3$	0.3362	社会效益 $S_8$	0.2499	居民人均可支配收入( $X_{32}$ )	0.0619	元/人	+
				居民人均文化娱乐消费支出( $X_{33}$ )	0.3233	元/人	+
				人均公共图书馆图书藏量( $X_{34}$ )	0.3449	册/人	+
				平均预期寿命( $X_{35}$ )	0.0150	岁/人	+
		生态效益 $S_9$	0.0903	地方一般公共预算文化旅游体育与传媒支出( $X_{36}$ )	0.3168	亿元	+
				万元 GDP 能源消费总量( $X_{37}$ )	0.3189	吨标准煤/万元	-
				万元 GDP 一般工业固体废物产生量( $X_{38}$ )	0.1891	吨/万元	-
				万元 GDP 化学需氧量排放量( $X_{39}$ )	0.2946	吨/万元	-
				万元 GDP 二氧化硫排放量( $X_{40}$ )	0.1974	吨/万元	-

注: 指标属性“+”表示正向指标,“-”表示负向指标。

### 2.1.2 部分变量构造说明

平均受教育年限是将 6 岁以上人口中各种受教育程度折算成受教育年限计算平均数而得,其中小学、初中、高中及中职、大学专科、大学本科、研究生学历分别折算为 6、9、12、15、16 和 19 年。研究生学历人数占比为 6 岁以上人口中获得研究生学位的人数除以 6 岁以上人口数。科学研究经费投入强度是基础研究和应用研究经费内部支出总和除以地区生产总值。智能设备制造业主要是指计算机、通信及其他电子设备制造。非人口普查年份的平均预期寿命由 2010—2020 年预算寿命年均增长率推算而得。

### 2.2 改进的 CRITIC 测度方法

在多指标综合评价中,CRITIC 依据指标内变异程度和指标间相关程度赋权<sup>[19]</sup>,削弱了强相关指标的影响,减少了指标间信息的重叠,所得评价结果更可信。但学者们在运用 CRITIC 时,普遍存在以下不足:(1)无量纲化方法选用极值化或标准化;(2)用标准差表示指标内变异程度的大小;(3)用皮尔逊相关系数表示指标间相关程度的强弱。

极值化和标准化在消除指标量纲和数量级时,抹杀了原始指标内数据变异程度上的差异,而均值化无量纲处理

不会丢失原始指标携带的信息,其既保留了原始指标内变异程度上的差异,还保留了原始指标间相关程度上的差异。皮尔逊相关系数仅反映指标间线性相关关系的强弱,而灰色相似关联度不局限于线性相关关系,其反映指标间整体的关联性<sup>[20]</sup>。

基于上述观点,本文用均值化和灰色相似关联度改进 CRITIC,进而对各级指标逐层赋权。考虑新质生产力各级指标允许不均衡发展,故采用算术平均法合成。其计算步骤如下:

第一步:数据正向化。减法正向化不改变原始指标变异程度,性质优于倒数正向化<sup>[21]</sup>,故用减法正向化处理所有三级指标中负向指标和适度指标,形成正向化数据矩阵  $X^+ = (x_{ij}^+)_{n \times p}$ 。对正向指标  $X_j$  的取值有  $x_{ij}^+ = x_{ij}$ ;对负向指标  $X_j$  的取值有:

$$x_{ij}^+ = M_j - x_{ij} \quad (1)$$

对适度指标  $X_j$  的取值有  $x_{ij}^+ = M_j - |x_{ij} - m_j|$ ,其中  $M_j$  为一个适当的正数,  $m_j$  为指标  $X_j$  的适度值。

第二步:数据无量纲化。对正向化数据矩阵中指标进行均值化处理,形成无量纲化数据矩阵  $Z = (z_{ij})_{n \times p}$ ,其中:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}^+}{x_j^+} \cdot x_j^- = \left( \sum_{i=1}^n x_{ij}^+ \right) / n \quad (2)$$

第三步: 计算指标内变异程度。二级指标  $S_k$  中三级指标  $X_j$  的变异程度为:

$$CV_{S_{kj}} = \sigma_j = \sqrt{\sum_{i=1}^n (z_{ij} - 1)^2 / \sqrt{n-1}} \quad (3)$$

第四步: 计算指标间相关程度。二级指标  $S_k$  中三级指标  $X_j$  和  $X_{j^*}$  构成的系统行为序列分别为  $X_j = (z_{1j}, z_{2j}, \dots, z_{nj})$ ,  $X_{j^*} = (z_{1j^*}, z_{2j^*}, \dots, z_{nj^*})$ , 对应的始点零化像为  $X_j^{(0)} = (z_{1j}^{(0)}, z_{2j}^{(0)}, \dots, z_{nj}^{(0)})$ ,  $X_{j^*}^{(0)} = (z_{1j^*}^{(0)}, z_{2j^*}^{(0)}, \dots, z_{nj^*}^{(0)})$  其中  $z_{ij}^{(0)} = z_{ij} - z_{1j}$ , 得  $Z_{S_k}$  对应的灰色相似关联度矩阵  $G_{S_k} = (\varepsilon_{j j^*})^{p_{S_k} \times p_{S_k}}$ , 其中  $\varepsilon_{j j^*} = 1 / (1 + |s_j - s_{j^*}|)$ ,  $s_j - s_{j^*} = \int_1^1 (X_j^{(0)} - X_{j^*}^{(0)}) dt$ , 则二级指标  $S_k$  中三级指标  $X_j$  的冲突性为:

$$C_{S_{kj}} = \sum_{j^*}^{p_{S_k}} (1 - \varepsilon_{j j^*}) \quad (4)$$

第五步: 计算二级指标中三级指标的权重。二级指标  $S_k$  中三级指标  $X_j$  的权重为:

$$W_{S_{kj}} = U_{S_{kj}} / \sum_j^{p_{S_k}} U_{S_{kj}} \quad (5)$$

其中  $U_{S_{kj}} = CV_{S_{kj}} \cdot C_{S_{kj}}$ 。

第六步: 合成二级指标的综合得分。将二级指标  $S_k$  中三级指标  $X_j$  按算术平均法合成二级指标综合得分为:

$$V_{S_k} = \sum_j^{p_{S_k}} W_{S_{kj}} \cdot z_j \quad (6)$$

第七步: 类比上述计算思路, 计算得到一级指标  $D_m$  中二级指标  $S_k$  的权重  $W_{D_m S_k}$ , 依据算术平均法得到一级指标综合得分为:

$$V_{D_m} = \sum_{S_k}^{p_{D_m}} W_{D_m S_k} \cdot V_{S_k} \quad (7)$$

其中  $p_{D_m}$  为一级指标  $D_m$  中二级指标的个数。

第八步: 类比上述计算思路, 计算得到一级指标的权重  $W_{D_m}$ , 依据算术平均法得到新质生产力综合得分为:

$$V = \sum_{D_m}^{n_{D_m}} W_{D_m} \cdot V_{D_m} \quad (8)$$

其中  $n_{D_m}$  为一级指标的个数。

## 3 新质生产力测度结果及分析

### 3.1 整体层面新质生产力测度结果及分析

运用改进的 CRITIC 测度了我 30 个省份 2012—2022 年的新质生产力水平(见表 2)及各维度得分, 全国及三大区域新质生产力为相应省份的算术平均值。从新质生产力及子维度的绝对水平来看, 呈现“东部 > 全国 > 中部 > 西部”, 东部处于领先地位。东部经济发展较好, 市场化程度高, 企业和产业聚集程度高, 创新创业活跃度高, 研发经费投入多, 科学研究经费投入强度大, 高校师资力量雄厚, 能快速吸收新知识、开发及运用新技术, 以适应时代发展需要。从新质生产力及子维度的发展趋势来看, 全国及三大区域均保持增长态势, 其中中部增长较快。中部承东启西, 连南接北, 是我国长江经济带发展、黄河流域生态保护和高质量发展的重要承载区, 在区域发展格局中具有重要战略地位。随着 2009 年“中部崛起”战略的实施, 中部科学研究经费的投入力度不断加大, 国家级高新技术产业开发区建设步伐加快, 高等院校师资力量日益雄厚, 使得整体劳动者素质大幅度提升, 企业投资活跃度增强。从投入质量、生产活力和产出效能综合来看, 相对于投入质量, 全国及东西部的生产活力和产出效能较高, 而中部的生产活力和产出效能优势不明显。

表 2 2012—2022 年中国 30 个省份新质生产力的测度结果

Table 2 Measurement results of new quality productive forces in the 30 provincial-level regions of China from 2012 to 2022

省份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
北京	2.33	2.53	2.66	2.94	3.23	3.60	3.76	4.18	4.41	4.99	5.34
天津	0.83	0.91	0.98	1.08	1.08	1.06	1.14	1.32	1.46	1.65	1.84
河北	0.34	0.37	0.40	0.45	0.47	0.50	0.55	0.64	0.69	0.77	0.85
辽宁	0.62	0.68	0.70	0.71	0.72	0.75	0.72	0.79	0.82	0.89	0.92
上海	1.59	1.65	1.74	1.90	2.02	2.17	2.24	2.34	2.51	2.90	3.27
东部	2.04	2.18	2.34	2.58	2.69	2.80	2.89	3.05	3.19	3.48	3.77
浙江	1.04	1.05	1.16	1.37	1.54	1.66	1.83	2.14	2.53	2.89	3.25
福建	0.64	0.67	0.73	0.83	0.98	1.18	1.21	1.26	1.17	1.33	1.44
山东	0.87	1.10	1.14	1.22	1.28	1.32	1.36	1.34	1.53	1.83	2.12
广东	2.20	2.44	2.50	2.80	3.06	3.43	3.79	4.18	4.60	5.12	5.55
海南	0.22	0.20	0.20	0.22	0.24	0.27	0.31	0.33	0.32	0.33	0.34

续表 2

	省份	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
中部	山西	0.29	0.32	0.34	0.36	0.42	0.46	0.50	0.50	0.54	0.60	0.60
	吉林	0.32	0.35	0.37	0.39	0.44	0.46	0.50	0.56	0.57	0.57	0.53
	黑龙江	0.31	0.35	0.36	0.38	0.38	0.39	0.38	0.42	0.44	0.46	0.48
	安徽	0.45	0.50	0.58	0.66	0.73	0.79	0.87	0.95	1.10	1.29	1.47
	江西	0.34	0.37	0.40	0.46	0.50	0.55	0.64	0.74	0.85	0.95	1.08
	河南	0.46	0.53	0.59	0.68	0.72	0.76	0.83	0.91	0.97	1.09	1.24
	湖北	0.52	0.60	0.67	0.80	0.84	0.91	1.01	1.18	1.21	1.37	1.56
	湖南	0.43	0.48	0.52	0.60	0.66	0.72	0.77	0.87	0.90	1.02	1.20
	内蒙古	0.27	0.28	0.29	0.31	0.32	0.34	0.35	0.36	0.37	0.41	0.39
	广西	0.27	0.29	0.33	0.38	0.41	0.43	0.45	0.48	0.50	0.60	0.56
西部	重庆	0.47	0.54	0.63	0.67	0.73	0.80	0.91	0.92	1.04	1.15	1.28
	四川	0.61	0.69	0.76	0.79	0.84	0.93	1.07	1.19	1.32	1.42	1.53
	贵州	0.18	0.20	0.23	0.26	0.29	0.33	0.37	0.41	0.42	0.51	0.55
	云南	0.25	0.27	0.28	0.31	0.32	0.34	0.37	0.40	0.43	0.45	0.47
	陕西	0.54	0.61	0.66	0.75	0.76	0.83	0.93	1.08	1.18	1.32	1.40
	甘肃	0.26	0.27	0.29	0.31	0.33	0.33	0.35	0.38	0.39	0.43	0.44
	青海	0.21	0.23	0.25	0.26	0.27	0.30	0.31	0.27	0.27	0.30	0.32
	宁夏	0.19	0.20	0.23	0.25	0.27	0.29	0.30	0.32	0.34	0.40	0.40
	新疆	0.21	0.23	0.23	0.25	0.26	0.26	0.27	0.28	0.27	0.29	0.30

通过整体层面新质生产力测度结果分析,可见东部在投入质量、生产活力及产出效能绝对水平方面处于领先地位,中部投入质量、生产活力及产出效能增长速度较快,而西部在这三个方面均未显现出明显优势。整体来看,全国及三大区域新质生产力水平在不断提升,尤其是中部提升较为明显,但相较于投入质量和生产活力,产出效能总体偏低。

3.2 省级层面新质生产力测度结果及分析

表 3 报告了 2022 年中国 30 个省份新质生产力及各一

级指标综合得分及排名情况。总体来看,新质生产力水平较高的省份集聚于东部,各省份间及省份内投入质量、生产活力和产出效能差异明显。由此可见,各省份新质生产力发展存在明显异质性,为直观展示各省新质生产力的异质性特征,本文基于对应分析将新质生产力各维度和各省份的关系进行展示(见图 2)。投入的目的是产出,为此展现了 30 个省份投入质量与产出效能的关系图(见图 3)。分析以上两个关系图,可将 30 个省份划分为四大类。

表 3 2022 年中国 30 个省份一级指标得分及新质生产力排名情况

Table 3 Scores of first-level index and rankings of new quality productive forces in the 30 provincial-level regions of China in 2022											
省份	投入质量	生产活力	产出效能	新质生产力	排名	省份	投入质量	生产活力	产出效能	新质生产力	排名
广东	5.04	7.18	4.21	5.55	1	江西	1.18	1.14	0.93	1.08	16
北京	3.65	5.20	7.01	5.34	2	辽宁	0.80	0.91	1.03	0.92	17
江苏	3.46	4.35	3.42	3.77	3	河北	0.90	0.91	0.72	0.85	18
上海	2.24	2.88	4.62	3.27	4	山西	0.58	0.56	0.67	0.60	19
浙江	3.29	4.35	2.01	3.25	5	广西	0.48	0.60	0.57	0.56	20
山东	2.31	2.45	1.58	2.12	6	贵州	0.38	0.57	0.66	0.55	21
天津	1.14	1.66	2.65	1.84	7	吉林	0.60	0.55	0.46	0.53	22
湖北	1.63	1.40	1.67	1.56	8	黑龙江	0.45	0.37	0.61	0.48	23
四川	1.14	1.85	1.51	1.53	9	云南	0.48	0.45	0.49	0.47	24
安徽	1.52	1.38	1.52	1.47	10	甘肃	0.48	0.27	0.58	0.44	25
福建	1.15	2.01	1.06	1.44	11	宁夏	0.36	0.38	0.45	0.40	26
陕西	0.94	1.04	2.19	1.40	12	内蒙古	0.38	0.26	0.54	0.39	27
重庆	0.82	1.56	1.38	1.28	13	海南	0.31	0.31	0.41	0.34	28
河南	1.18	1.42	1.11	1.24	14	青海	0.28	0.28	0.40	0.32	29
湖南	1.23	1.07	1.30	1.20	15	新疆	0.32	0.17	0.41	0.30	30

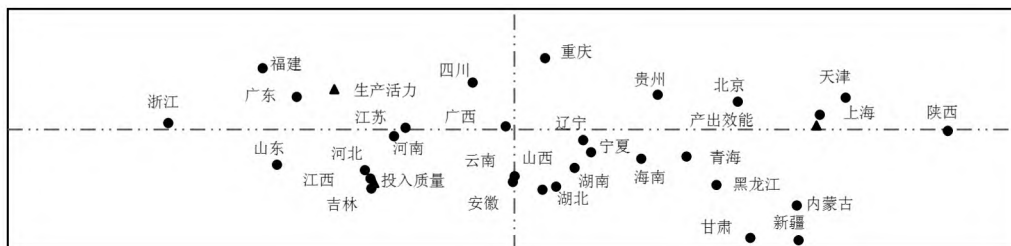


图 2 2022 年全国 30 个省份新质生产力对应分析图

**Figure 2** Correspondence analysis chart of new quality productive forces in the 30 provincial-level regions of China in 2022

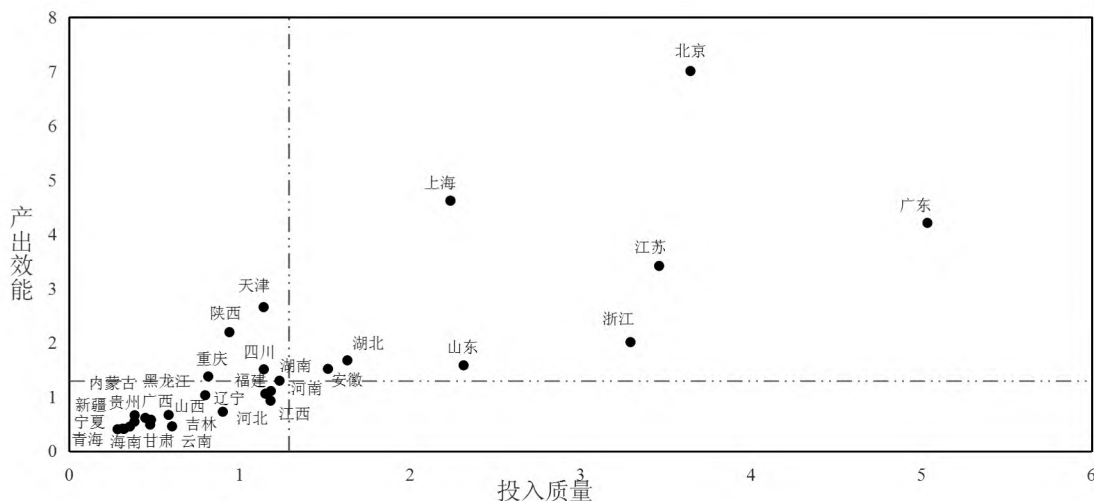


图3 2022年中国30个省份投入质量与产出效能关系图

**Figure 3** Diagram for the relationship between input quality and output efficiency in the 30 provincial-level regions of China in 2022

第一类:新质生产力高,投入质量优,生产活力强,产出效能高。如广东、北京、江苏、浙江、上海和山东。这些省份投入质量、生产活力和产出效能均高于全国平均水平。在加快形成新质生产力过程中处于全国领先地位。进一步根据投入质量和产出效能的关系将这些省份分成两小类,第一小类包含北京和上海,其投入产出效率较高;第二小类包含广东、江苏、浙江和山东,其投入产出效率有待进一步提高。分析原始数据发现,北京和上海人才素质高,2022年研究生学历人数占比均超过5%,研发投入大,科学研究经费投入强度均超过0.39%,而广东、江苏、浙江和山东研究生学历人数占比均未超过1.5%,科学研究经费投入强度均未超过0.27%。

第二类:新质生产力中高,投入质量优,生产活力或产出效能有待进一步激发。如湖北、安徽的投入质量和产出效能均高于全国平均水平,但生产活力较低。河南、湖南、江西投入质量较好,但生产活力和产出效能较低,其主要原因是人才素质不高。

第三类:新质生产力中高,投入质量差,但生产活力强或产出效能高。如天津、四川生产活力和产出效能均较

好, 福建生产活力强, 陕西和重庆产出效能高。分析数据发现, 天津和陕西人才素质高, 2022 年研究生学历人数占比均超过 1.2%; 四川数字化水平高, 其软件业务收入占地区生产总值的 8.53%, 是安徽的四倍多; 福建和重庆高端化水平高, 研发经费中企业资金、国外资金和其他资金总占比均值为 87.7%。

第四类:新质生产力中低,投入质量差,生产活力弱,产出效能低。如海南、青海和新疆等省份,这些省份投入质量、生产活力和产出效能均低于全国平均水平,但相较于投入质量、生产活力而言,其产出效能优势明显。

通过省级层面新质生产力测度结果分析,可见人才素质、研发投入对产出效能的影响较大,但提高新质生产力并非盲目投入,更重要的是讲究投入质量。广东、江苏、浙江和山东的新质生产力主要靠投入规模驱动,而北京和上海靠投入质量驱动。河南、湖南、江西的投入产出失衡,需进一步激发产出效能。天津、四川、福建、重庆和陕西新质生产力发展潜力较大,其投入低于全国平均水平,生产活力或产出效能却较高。

## 4 新质生产力时空演变特征及区域差异分析

### 4.1 新质生产力分布动态演进分析

通过分析新质生产力测度结果发现,三大区域新质生产力差异较大,为深入揭示全国及三大区域新质生产力差异及分布动态演进规律,本文进一步采用核密度估计对其进行阐述。

从分布位置及形态看,全国及三大区域新质生产力核密度曲线主峰分布位置右移、分布形态“高度下降,宽度变大”,说明全国及三大区域新质生产力呈现提升态势,但区域内发展差异不断扩大。从分布延展性看,全国和西部新质生产力核密度曲线右拖尾,东部和中部拖尾不明显,说明全国和西部新质生产力较强省份发展优势明显,不断拉开与较弱省份的差距,而东部和中部总体发展相对均衡。从极化现象看,全国和东部从“双峰”演变成“单峰”,西部在“双峰”和“三峰”之间不断波动,说明全国和东部新质生产力极化程度减弱,而西部极化程度较为严重。对比来看,新质生产力核密度曲线主峰分布位置呈“东部>全国>中部>西部”,说明东部省份新质生产力整体发展较好。

东部广东、北京、江苏和上海新质生产力得分较高,而海南、河北、辽宁等省份得分较低,导致2012—2019年东部存在两极分化现象。2019年后浙江、山东等省份新质生产力增速加快,逐渐缩小与领先省份的得分差距,消除了东部两极分化现象。浙江新质生产力增长幅度是东部最高的,其新质生产力的经济效益提升效果十分明显,得分从2012年的0.56增加到2022年的2.09,增长幅度高达274%。中部各省份新质生产力相近,故不存在极化现象。但各省份新质生产力增速各异,考察期内安徽、江西、湖北、河南、湖南等省份增幅超过168%,而黑龙江、吉林、山西等省份增幅不足100%,导致中部差异急速扩大。

西部四川、陕西、重庆等省份新质生产力增长速度较快,而宁夏、青海、新疆等省份增长速度较慢,导致西部长期存在严重两极分化现象。四川、陕西和重庆新质生产力处于西部领先地位,其中重庆增长速度较快,考察期内年均增速为10.63%。重庆注重人才素质和高端化水平的提升,2012—2017年人才素质和高端化水平对新质生产力的贡献率分别为9.62%、11.95%,2017—2022年已分别提高到9.88%、13.06%,虽然二者提升幅度不大,但却显著激活了新质生产力,产出效能贡献率从24.49%增加到47.48%。

通过新质生产力分布动态演进分析,可见全国及三大区域新质生产力在不断提升,但区域内绝对差异扩大,东部极化程度得到改善,西部极化程度较为严重。总体而言,东部省份新质生产力发展较好,东部、中部和西部各省

份新质生产力发展的异质性,是导致全国新质生产力差异扩大的重要成因。

### 4.2 新质生产力区域差异分析

核密度估计定性分析了全国及三大区域新质生产力差异及其分布动态演进趋势,但缺乏对差异大小及来源的定量刻画,为更加精准地衡量新质生产力差异大小及来源,本文进一步采用Dagum基尼系数及分解方法展开定量分析。

从全国总体差异大小及来源看,我国新质生产力区域发展非均衡性突出,总体基尼系数介于0.429~0.458之间,区域差异呈现明显波动上升态势,整个过程增幅为5.77%,说明我国新质生产力区域差异不减反增。全国新质生产力总体差异主要来源于区域间,考察期内区域间差异贡献率均值为67%,但其呈现下降趋势,从2012年的70.21%下降至2022年的60.5%,下降幅度为13.83%。而区域内差异及交叉重叠部分的贡献率呈现上升趋势,说明区域间发展不均衡性得到改善,区域内发展不均衡性逐渐显现。接下来,有必要对东部、中部、西部区域内及区域间新质生产力发展差异展开具体分析。

从区域内基尼系数绝对水平来看,东部基尼系数最大,西部次之,中部最小;从区域内基尼系数增长速度来看,中部增幅最大,高达92.11%,西部次之,东部最小。总体来看,区域内基尼系数大小始终保持“东部>西部>中部”,且呈现明显上升态势,上升速度呈“中部>西部>东部”,说明东部和西部区域内新质生产力发展差异较大,中部区域内发展差异较小,但其发展差异在急速扩大。

从区域间基尼系数绝对水平来看,东部与西部间基尼系数最大,东部与中部间次之,中部与西部间最小;从区域间基尼系数增长速度来看,中部与西部间增幅最大,达44%,东部与西部次之,为3.89%,东部与中部最小,为-4.59%。总体来看,区域间基尼系数大小始终保持“东部&西部>东部&中部>中部&西部”,东部与中部间基尼系数呈负增长,说明东部新质生产力发展优势明显,不断与中西部拉开差距,但随着“中部崛起”战略的实施,中部各省份新质生产力发展提升速度加快,正逐渐缩小与东部的差距,拉开与西部的发展差距。

通过新质生产力区域差异分析,可见东部、中部、西部区域内差异不断扩大,东部与中部间的差距增速放缓,东部、中部与西部间的差距急速扩大。整体来看,全国新质生产力总体差异呈波动上升态势,差异主要来源于区域间,但其呈现逐年下降趋势。

## 5 主要研究结论与启示

### 5.1 研究结论

本文在深刻理解新质生产力科学内涵的基础上,明晰发展新质生产力的本质与关键要素,厘清要素间的内在联



系,兼顾投入、过程与结果,从投入质量、生产活力和产出效能三个维度构建评价指标体系,采用改进的 CRITIC 方法对中国省域新质生产力水平进行测度,并利用对应分析、核密度估计和 Dagum 基尼系数等方法展开分析。研究结果表明:

第一,全国及三大区域新质生产力水平持续攀升,但投入产出效率总体偏低。测度结果显示,全国及三大区域新质生产力呈快速增长趋势,投入质量、生产活力和产出效能均呈现增长态势。相较于投入质量和生产活力,产出效能的水平及增速相对较低。区别于已有研究,本研究从“投入-过程-产出”视角厘清了新质生产力的形成逻辑,据此构建的新质生产力评价指标体系,既能发挥合理的引导作用,又能客观反映新质生产力的发展水平和效能,诊断其形成过程中的关键症结。

第二,各省份新质生产力发展优劣势各异,人才质量是影响新质生产力的关键。通过测度分析发现,广东、北京、江苏、浙江、上海、山东、天津、湖北、四川、安徽、陕西、重庆的产出效能高于全国平均水平,主要优势在于“人才素质高”。其中,北京、上海、天津、陕西的高素质创新型劳动者比例较高,科学研究投入强度较大,新质生产力投入产出效率较高。本研究探讨了各省份新质生产力的投入产出效率,识别了各省份新质生产力发展的优势和短板,为因地制宜发展新质生产力提供数据支撑。

第三,新质生产力总体差异及区域内差异不断扩大,差异主要来源于区域间。全国及三大区域新质生产力水平的核密度估计及 Dagum 基尼系数分解结果表明,总体差异和各区域内差异均呈现持续扩大的趋势,其中西部多极分化现象尤为严重;总体差异扩大主要来源于区域间,东部与中西部地区间新质生产力发展差距显著;同时,区域内差异也呈上升态势,且东部和西部区域内差异远高于中部地区。本研究深入揭示了全国及三大区域新质生产力差异的演变趋势,详细解析了差异的大小及来源,为统筹区域联动、促进区域新质生产力协调发展提供决策参考。

## 5.2 政策启示

基于上述研究结论,得到以下政策启示:

第一,因地制宜配置研发投入,着力提高新质生产力投入产出效率。本文研究发现,新质生产力投入产出效率总体偏低,主要受限于地区的人力和研发投入质量。在人才素质较高的情况下,研发投入强度越大,投入产出效率越高。因此,政府部门应针对性地加大研发投入力度,不断完善研发投入结构,尤其针对人才素质高但研发资金不足地区。例如,对于北京、上海等地区,应继续增加基础研究投入,对企业基础研究给予更多扶持,引导科技领军企业协同研究型高校和研究机构构建创新联合体,集聚力量进行引领性科技攻关。对于广东、江苏、浙江等生产活力强但研发资金不足的地区,应同时注重各活动类型研发投

入,强化企业主导的科技创新模式。同时,政府应积极做好清障搭台工作,注重创新平台布局与建设,推动创新链、产业链与资金链、人才链深度融合。

第二,加快构建人才发展雁阵格局,促进高质量人才合理布局。本文研究发现,人才质量是新质生产力发展的关键因素。我国研究与试验发展人员总量稳居世界首位,但人才整体质量仍然不高,战略型科学家、高端科技领军人才依然不足。因此,各地政府应进一步重视高质量人才培养,明确自身教育发展优势与短板,选择合适的人才质量提升方式。例如,对于北京、上海等人才集聚地区,应聚焦国家重大战略发展需求,强化基础学科建设,着力加强基础学科拔尖人才培养。对于广东、江苏、浙江等生产活力强的地区,应强化产教融合,培养重点领域紧缺人才。对于新疆、宁夏等人才薄弱和科技滞后地区,则应继续深入推进科教兴国战略,借助数字技术开辟教育发展新赛道,进一步提高全民受教育水平。

第三,立足各省份发展优劣势,推动区域新质生产力协同发展。本文研究发现,中西部与东部区域间新质生产力差异较大,西部区域内极化现象较为严重。因此,应在明确区域功能和定位的基础上,立足各省份发展优劣势,分区域、分层级、分阶段推动新质生产力发展。对于北京、上海、天津、陕西等投入产出效率高的省份,应积极承担高水平基础研究和应用研究任务,强化自主创新能力,着力破解关键核心技术“卡脖子”难题;对于广东、江苏、浙江、山东、湖北等生产活力强、投入产出效率提升潜力大的省份,则以市场为导向,发挥资源优势,重点提高科技成果转化效率,着力破解高校和科研院所科技成果“转化难”的困境。西部区域应依托陕西、重庆等新质生产力投入产出效率高的省份,建设高水平科技创新中心,辐射带动周边省份发展新质生产力。

## 参考文献:

- [1] 新华网. 大力发展新质生产力 [EB/OL]. <http://www.xinhuanet.com/politics/20231120/f608b1b0497f44ee8fa085954c55be65/c.html>.  
Xinhua New Media. Vigorously develop new quality productive forces [EB/OL]. <http://www.xinhuanet.com/politics/20231120/f608b1b0497f44ee8fa085954c55be65/c.html>.
- [2] 习近平. 习近平关于科技创新论述摘编 [M]. 北京: 中央文献出版社, 2016: 79.  
Xi Jinping. A book on fully studying the important discourses on scientific and technological innovation made by Xi Jinping [M]. Beijing: Central Party Literature Press, 2016: 79.
- [3] 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.  
GAO Fan. The logic, multi-dimensional connotation and epochal significance of the new quality productive forces [J].

- China Review of Political Economy ,2023 ,14( 6) : 127 - 145.
- [4] 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(6):4-6.
- XI Jinping. Developing new productive forces is an intrinsic requirement and an important focus of promoting high - quality development[J]. Qiushi 2024( 6) : 4 - 6.
- [5] 陈钰芬,范嵩盈.区域知识创新水平的测度逻辑及比较[J].统计研究,2022,39(10):34-50.
- CHEN Yufen , FAN Songying. Measure logic and comparison of regional knowledge innovation level [J]. Statistical Research 2022 ,39( 10) : 34 - 50.
- [6] 王珏,王荣基.新质生产力:指标构建与时空演进[J].西安财经大学学报,2024,37(1):31-47.
- WANG Jue , WANG Rongji. New quality productive forces: Index construction and spatiotemporal evolution [J]. Journal of Xi'an University of Finance and Economics ,2024 ,37( 1) : 31 - 47.
- [7] 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.
- HAN Wenlong , ZHANG Ruisheng , ZHAO Feng. Measurement of the new quality productive forces level and the new momentum of China's economic growth [J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics ,2024 ,41( 6) : 5 - 25.
- [8] 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),2024,30(3):1-17.
- LU Jiang , GUO Ziang , WANG Yuping. The development level , regional differences and improvement paths of new quality productive forces [J]. Journal of Chongqing University ( Social Science Edition ) ,2024 ,30( 3) : 1 - 17.
- [9] 杜传忠,疏爽,李泽浩.新质生产力促进经济高质量发展的机制分析与实现路径[J].经济纵横,2023(12):20-28.
- DU Chuanzhong , SHU Shuang , LI Zehao. Mechanism analysis and realization path of new quality productive forces to promote high - quality economic development [J]. Economic Review Journal 2023( 12) : 20 - 28.
- [10] 孙绍勇,李诗.培育和发展新质生产力的数智化逻辑旨要及驱动路向[J].政治经济学评论,2024,15(6):101-114.
- SUN Shaoyong , LI Shi. The logical purpose and driving direction of digital intelligence for cultivating and developing new quality productive forces [J]. China Review of Political Economy 2024 ,15( 6) : 101 - 114.
- [11] 蒲清平,向往.新质生产力的内涵特征、内在逻辑和实现途径:推进中国式现代化的新动能[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2024,45(1):77-85.
- PU Qingping , XIANG Wang. The connotation characteristics , internal logic and realization methods of the new quality productive forces: A new driving force to promote Chinese - style modernization [J]. Journal of Xinjiang Normal University ( Edition of Philosophy and Social Sciences ) ,2024 ,45( 1) : 77 - 85.
- [12] 胡莹.新质生产力的内涵、特点及路径探析[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2024,45(5):36-45+2.
- HU Ying. Analysis of the connotation , characteristics and path of new quality productive forces [J]. Journal of Xinjiang Normal University ( Edition of Philosophy and Social Sciences ) , 2024 ,45( 5) : 36 - 45 + 2.
- [13] 新华网.新质生产力以全要素生产率大幅提升为核心标志[EB/OL].http://www.news.cn/politics/20240326/ba59c85bb816450693017f3ecd0f1488/c.html.
- Xinhua New Media. The new quality productive forces are marked by a substantial increase in total factor productivity [EB/OL]. http://www. news. cn/politics/20240326/ba59c85bb816450693017f3ecd0f1488/c. html.
- [14] 李旭辉,杨梦成,严晗,等.中国人工智能产业科技创新能力测度及趋势演进[J].科研管理,2023,44(1):1-7.
- LI Xuhui , YANG Mengcheng , YAN Han , et al. Measurement and trend evolution of the S&T innovation ability of the AI industry in China [J]. Science Research Management ,2023 ,44( 1) : 1 - 7.
- [15] 中国政府网.习近平:发展是第一要务,人才是第一资源,创新是第一动力[EB/OL].https://www.gov.cn/xinwen/2018-03/07/content\_5272045.htm.
- Chinese Government Website. XI Jinping: Development is the top priority , talents are the primary resources and innovation is the primary driving force [EB/OL]. https://www. gov. cn/xinwen/2018 - 03/07/content\_5272045. htm.
- [16] 李旭辉,张胜宝,程刚,等.三大支撑带人工智能产业自主创新能力测度分析[J].数量经济技术经济研究,2020,37(4):3-25.
- LI Xuhui , ZHANG Shengbao , CHENG Gang , et al. Measurement and analysis of the independent innovation ability of the artificial intelligence industry in the three major support belts [J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics , 2020 ,37( 4) : 3 - 25.
- [17] 陶锋,朱盼,邱楚芝,等.数字技术创新对企业市场价值的影响研究[J].数量经济技术经济研究,2023,40(5):68-91.
- TAO Feng , ZHU Pan , QIU Chuzhi , et al. Research on the impact of digital technology innovation on the market value of enterprises [J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics 2023 ,40( 5) : 68 - 91.
- [18] 付晨玉,杨艳琳.中国工业化进程中的产业发展质量测度与评价[J].数量经济技术经济研究,2020,37(3):3-25.
- FU Chenyu , YANG Yanlin. Measurement and evaluation of the quality of industrial development in the process of China's industrialization [J]. The Journal of Quantitative & Technical Economics 2020 ,37( 3) : 3 - 25.
- [19] BHADRA D , DHAR N R , SALAM M A. Sensitivity analysis

- of the integrated AHP - TOPSIS and CRITIC - TOPSIS method for selection of the natural fiber[J]. Materials Today: Proceedings 2022 ,56:2618 - 2629.
- [20] 刘思峰,等. 灰色系统理论及其应用[M]. 北京: 科学出版社 2017: 49 - 67.
- LIU Sifeng , et al. Grey system theory and its applications [M]. Beijing: Science Press , 2017: 49 - 67.
- [21] 张立军,袁能文. 线性综合评价模型中指标标准化方法的比较与选择[J]. 统计与信息论坛 2010 25( 8) : 10 - 15.
- ZHANG Lijun , YUAN Nengwen. Comparison and selection of index standardization methods in linear comprehensive evaluation models [J]. Statistics & Information Forum , 2010 ,25 ( 8) : 10 - 15.

## Construction and measurement of the evaluation index system of new quality productive forces: A study based on the perspective of ‘input-process-output’

Chen Yufen<sup>1</sup> , Yang Shuangshuang<sup>1</sup> , Hu Sihui<sup>2 ,1</sup>

( 1. School of Statistics and Mathematics , Zhejiang Gongshang University , Hangzhou 310018 , Zhejiang , China;

2. School of Economics and Statistics , Hangzhou College of Commerce ,  
Zhejiang Gongshang University , Hangzhou 310000 , Zhejiang , China)

**Abstract:** New quality productive forces are the qualitative leap of traditional productivity forces and the key for major countries to seize the high ground of development. Based on the profound understanding of the scientific connotation of new quality productive forces and the formation process of new quality productive forces , this paper constructed an evaluation index system of new quality productive forces consisting of 40 indicators from such three dimensions as input quality , production vitality , and output efficiency. The improved CRITIC method was used to measure the level of new quality productive forces of 30 provincial-level regions in China from 2012 to 2022 , and the correspondence analysis , kernel density estimation and Dagum Gini coefficient method was also used for the analysis. The results showed that: firstly , the level of new quality productive forces in China and three major regions continue to rise , but its overall input-output efficiency are relatively low; secondly , the advantages and disadvantages of the development of new quality productive forces vary among provincial-level regions , and the quality of talent is a key factor affecting new quality productive forces; and thirdly , the overall differences and regional differences of new quality productive forces continue to expand , and the differences mainly come from different regions. This research can objectively reveal the development status of new quality productive forces in China and correctly identify key issues , thus providing decision-making references for developing new quality productive forces according to local conditions.

**Keywords:** new quality productive force; evaluation index system; input-output efficiency; improved CRITIC