

【经济统计】

DOI:10.20207/j.cnki.1007-3116.2024.0009

# 中国区域数字新质生产力发展平衡性分析

刘爱峰

(陕西师范大学 国际商学院, 陕西 西安 710119)

**摘要:**对区域数字新质生产力发展的平衡性进行了理论分析;从数字化的劳动者、劳动资料和劳动对象三个维度构建中国区域数字新质生产力评价指标体系,并基于 2012—2021 年的中国省域数据,运用熵值法予以测度;运用  $\sigma$  收敛模型和绝对  $\beta$  收敛模型对中国区域数字新质生产力发展的平衡性进行分析;运用条件  $\beta$  收敛模型对推动中国区域数字新质生产力平衡发展的路径进行分析。结果表明:(1)数字新质生产力具有增长效应、融合效应和共享效应,能够通过“以发展促平衡”“以融合促平衡”“以共享促平衡”的机制,提高区域数字新质生产力和区域经济发展的平衡性。(2)中国区域数字新质生产力发展不平衡,但发展的活力足、潜力大、空间广、前景好。(3)中国区域数字新质生产力的  $\sigma$  收敛趋势较弱,但绝对  $\beta$  收敛趋势较强,区域间存在追赶效应。(4)中国区域数字新质生产力的发展存在条件  $\beta$  收敛。提高数字新质生产力发展水平、区域经济发展水平、产业结构优化水平、政府宏观调控水平、对外开放水平和金融发展水平,能够推动中国区域数字新质生产力的平衡发展。

**关键词:**数字新质生产力;四大板块;数字产业; $\beta$  收敛模型;绝对  $\beta$  收敛

**中图分类号:**F259.27

**文献标识码:**A

**文章编号:**1007-3116(2024)11-0051-13

**引用格式:**刘爱峰.中国区域数字新质生产力发展平衡性分析[J].统计与信息论坛,2024,39(11):51-63.

**Citation Form:**LIU Aifeng. The balance of regional digital new quality productive forces development in China [J]. Journal of statistics and information, 2024, 39(11): 51-63.

## 一、引言

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<sup>①</sup>。数字新质生产力是新质生产力的重要组成部分,是以数字技术为主导、数据要素为核心、数字产业为载体、数字化变革为动能,由数字化的劳动者、劳动资料和劳动对象三部分构成的生产力,是数字经济时代新质生产力的主要表现形式。推动数字新质生产力的平衡发展,提高区域数字新质生产力发展的平衡性是推动新质生产力持续发展的必然选择,是加快制造强国、质量强国、网络强国和数字中国建设的必然要求,也是实现区域高质量协调发展的重要抓手,对推动中国式现代化、实现共同富裕、构建双循环新发展格局和实现中华民族的伟大复兴具有非常重要的现实意义。那么,区域数字新质生产力实现平衡发展的理论机制是什么?中国区域数字新质生产力发展的平衡性是怎样的?实现中国区域数字新质生产力平衡发展的路径有哪些?厘清上述问题,可以为数字新质生产力的平衡发展、新质生产力的加快发展、中国区域经济的高质量发展提供有益参考。

梳理已有研究成果发现,众多学者对数字经济和生产力发展进行了有益探索,但对数字新质生产力发展及其平衡性的研究不多,且主要集中在以下方面:(1)数字新质生产力。新质生产力是新时代生产力出现的新质态,是以科技创新为根本驱动力,以大数据、云计算、人工智能等数字技术为核心支柱,以数字化和智能化为基本特征,以新兴产业和未来产业为载体的现代新型生产力<sup>[1-5]</sup>。新质生产力以劳动者、劳动资料、劳动

收稿日期:2024-02-24

基金项目:教育部人文社会科学基金青年项目“数字经济驱动物流业碳减排的机理与对策研究”(22YJC790056);国家自然科学基金应急管理项目“‘卡脖子’关键核心技术领域的创新能力与形势研判分析”(71941028)

作者简介:刘爱峰,男,陕西神木人,博士生,研究方向:创新经济,数字经济。

① 来源于人民网,网址为:<http://jhsjk.people.cn/article/40171526>。

对象及其优化组合的质变为基本内涵,以全要素生产率的大幅提升为核心标志<sup>①</sup>。在数字经济时代,以数字技术、数据要素等为基础形成的新质生产力主要体现为数字新质生产力,多维、海量的数据要素能够赋能产业竞争新优势,数字技术创新、产业数字化转型都将催生出新质生产力<sup>[6]</sup>。作为新质生产力的重要构成部分,数字新质生产力是由数字技术和数据要素双轮驱动产生的新质生产力,是含有新要素、新技术、新业态和新方式的生产力<sup>[7]</sup>。数字新质生产力是新质生产力的新生力量,是继土地生产力、劳动生产力、社会生产力和自然生产力之后的又一生产力的新跃迁,是生产力发展到一定阶段的产物。数字新质生产力由三部分构成,分别是能够开发和应用数字技术的“高素质”劳动者、数字化变革后的“新介质”劳动资料 and “新料质”劳动对象<sup>[8]</sup>。(2)区域数字新质生产力发展的平衡性。在区域数字新质生产力的发展中,“数字鸿沟”与“数字红利”并存。数字技术的偏向性和网络外部性,容易导致区域间的“数字鸿沟”<sup>[9]</sup>,降低区域数字新质生产力发展的平衡性。与此同时,“数字红利”带来的共享效应、普惠效应等,能够弥合“数字鸿沟”<sup>[10]</sup>,推动区域经济的共享发展和协调发展<sup>[11]</sup>。数字经济能够加速价值创造、优化价值分配<sup>[12]</sup>,发挥“促增长”和“调分配”功能,推动参与机会分享和发展成果分享<sup>[13]</sup>,以共建、共富和共享机制带动区域充分、均衡和共享发展,促进共同富裕<sup>[14]</sup>,推动区域数字新质生产力和区域经济的平衡发展。

由上可知,数字新质生产力是学术界近期关注的热点和重要议题,但现有研究仍存在以下不足:(1)对数字新质生产力及其平衡性的理论分析较为欠缺,数字新质生产力具有先进性、引领性、倍增性和战略性,中国数字新质生产力的发展已进入战略机遇期,但鲜有学者对数字新质生产力及其平衡性进行理论分析,这与中国大力发展数字新质生产力的迫切需求并不匹配。(2)数字新质生产力发展不平衡问题已经显现,但学术界对区域数字新质生产力发展平衡性的实证研究较为欠缺,这与中国推动高质量协调发展的现实需求并不匹配,亦难以指导中国大力发展数字新质生产力的重要实践。为此,本文拟从以下方面予以拓展:(1)对数字新质生产力及其平衡性进行理论分析;(2)采用收敛模型对中国区域数字新质生产力发展的平衡性进行评价,并对中国区域数字新质生产力实现平衡发展的路径进行探讨,以便为区域新质生产力的发展提供参考。

## 二、理论分析

### (一)数字新质生产力的理论分析

数字新质生产力是以数字技术为主导、以数据要素为核心、数字产业为载体、数字化变革为动能,由数字化的劳动者、劳动资料和劳动对象三部分构成的生产力,是数字经济时代新质生产力的主要表现形式。从数字新质生产力的内涵来看,数字技术是数字新质生产力的主导。当前,数字技术蓬勃发展,正以前所未有的速度融入经济发展的全过程、各领域和各环节,人类政治、经济、社会、文化等日益呈现出数智化的特征。数据要素是数字新质生产力的核心,是与劳动力、资本、土地、知识、技术等并列的新型生产要素,具有先进性、倍增性、强融合性等特征<sup>[15]</sup>。数字产业是数字新质生产力的载体,数字制造业和数字服务业是国民经济的先导性和战略性产业,在三大产业发展中的影响力、辐射力和引领力不断增强。数字化变革是数字新质生产力发展的动能,正在成为重组要素资源、重塑经济结构、改变竞争格局的新引擎。

从数字新质生产力的构成来看,数字新质生产力以马克思主义生产力理论为指导,马克思强调,“不论生产的社会的形式如何,劳动者和生产资料始终是生产的因素”<sup>[16]</sup>。因此,数字化的劳动者是数字新质生产力发展的主体和第一要素,是数字新质生产力中最活跃、最基本、最具能动性、决定性、创造性和主导性的因素。在数字化、智能化、信息化和现代化的时代背景下,数字化的劳动者应具备数字化时代的视野,具备数字技术研发、数字化知识学习和数字化创新的能力,具有掌握数字技术、利用数据要素、使用数据平台、运用数字化机器设备、适应数字化变革的能力,与一般劳动者相比,数字化的劳动者具备更高的数字化思维、数字素养、科技素养、学习能力、创新能力和适应能力。

劳动资料和劳动对象统称为生产资料。数字化的劳动资料是数字新质生产力发展的动力源泉和重要标志。“劳动资料是劳动者置于自己和劳动对象之间、用来把自己的活动传导到劳动对象上去的物或物的综合体。劳动者利用物的机械的、物理的和化学的属性,以便把这些物当作发挥力量的手段,依照自己的目的作

<sup>①</sup> 来源于中国政府网,网址为:[https://www.gov.cn/zhengce/202312/content\\_6920788.htm](https://www.gov.cn/zhengce/202312/content_6920788.htm)。

用于其他的物<sup>[17]</sup>。”劳动资料连接着劳动过程的两边,“一边是人及其劳动,另一边是自然及其物质”<sup>[18]</sup>,是生产力的直接体现,“各种经济时代的区别,不在于生产什么,而在于怎样生产,用什么劳动资料生产”<sup>[17]</sup>。劳动资料有狭义和广义之分,前者指劳动工具,后者则涵盖了除劳动工具之外的所有中介性的劳动条件。数字化的劳动工具是更智能、更优化、更安全、更绿色和更高效的生产工具。数字化的劳动对象是数字新质生产力发展的物质基础和重要前提。科技进步使得人们利用和改造自然的能力不断提升、范围不断扩大、速度不断加快<sup>[19]</sup>,劳动对象的形态不断变化、种类不断丰富、边界不断拓展,如数据要素、人工智能、机器人、量子信息等大大丰富了劳动对象的种类和形态,拓展了劳动对象的边界。

## (二)数字新质生产力发展平衡性的理论分析

在《现代汉语词典》中,发展的释义是“事物由小到大、由简单到复杂、由低级到高级的变化”,平衡的释义是“对立的各方面在数量或质量上相等或相抵”。区域数字新质生产力发展的平衡性是对区域之间数字新质生产力的分布是否平衡、数字新质生产力发展差距是否变化的一种衡量。推动区域数字新质生产力的平衡发展是中国深入实施区域协调发展战略的重要内容,也是中国实现共同富裕的重要抓手。从数字新质生产力的本质内涵来看,数字新质生产力具有增长效应、融合效应和共享效应,能够通过“以发展促平衡”“以融合促平衡”“以共享促平衡”的机制,以“数字红利”弥合“数字鸿沟”,最终提高整体区域数字新质生产力和经济发展的平衡性。

数字新质生产力具有增长效应,能够驱动落后区域的充分发展,带动整体区域数字新质生产力和经济的平衡发展,即数字新质生产力的“以发展促平衡”机制。第一,数字技术和数据要素自身具有先进性、高成长性、叠加性和倍增性,能够成为放大全部生产力的“乘数型”生产力,发挥“乘数效应”“赋能效应”“倍增效应”,为落后区域提供数字发展机遇,推动落后区域的充分发展,带动整体区域数字新质生产力和经济的平衡发展。第二,数字技术和数据要素具有替代和改造其他生产要素的能力,能够为落后区域的经济增长赋能增效,为数字新质生产力的平衡发展奠定良好的物质基础和经济环境。数字技术与传统要素的替代和融合,催生出“数字劳动”“数字资本”“互联网金融”“新技术”等要素新形式;数字技术能够推动落后区域依靠自身资源禀赋,开展原始创新、协同式创新、组合式创新或集群式创新等,发挥数字创新红利,提高落后区域技术创新水平<sup>[20]</sup>;大数据、云计算、区块链、人工智能、5G、物联网、虚拟现实等新兴数字技术在落后区域的应用和发展,能够发挥“互联网+”“大数据+”“人工智能+”“数据要素×”等效应,提高落后区域的发展能力,为整体区域数字新质生产力的平衡发展奠定良好的经济基础。

数字新质生产力具有融合效应,能够促进区域之间的融合发展,带动整体区域数字新质生产力和经济的平衡发展,即数字新质生产力的“以融合促平衡”机制。第一,数字技术和数据要素具有普适性、强关联性、强渗透性和强融合性,能够渗透到人才流、资金流、技术流、商品流、客流和物流等各领域,渗透到区域经济生产、分配、流通和消费各环节,实现区域经济各领域、各环节的融合发展,形成区域之间的大融合、大市场和大循环,最终带动整体区域数字新质生产力和整体区域经济的平衡发展。第二,数字新质生产力能够激发产业融合潜能,促进产业的关联融合,最终促进整体区域的平衡发展。数字核心产业包括计算机通信和其他电子设备制造业、电信广播电视和卫星传输服务、互联网和相关服务、软件和信息技术服务业等<sup>①</sup>,是国民经济的基础性、先导性和战略性新兴产业,既涉及制造业,也涉及服务业,与国民经济的众多产业都有关联<sup>[21]</sup>。数字产业的发展能够通过不同产业的前向关联效应、后向关联效应、旁侧关联效应、集聚和扩散效应等,推动不同区域、不同产业的深度融合<sup>[22]</sup>,进一步推动不同区域产业链、供应链、服务链、价值链的深度融合,形成区域之间、产业之间的循环互动效应和正反馈效应,进而推动整体区域的数字新质生产力和国民经济的平衡发展。

数字新质生产力具有共享效应,能够促进区域之间的共享发展,带动整体区域数字新质生产力和经济的平衡发展,即数字新质生产力的“以共享促平衡”机制。第一,数据的可复制性、共享性、传输的快捷性等特点,使得各个主体能对数据进行反复使用加工,降低了区域之间的沟通成本、交易成本、信息成本和共享成本,驱动区域之间的数据信息溢出和共享,缩小区域之间的数据信息差距<sup>[23]</sup>。数据要素通过数字载体、数字平台实现劳动力要素、资本要素、技术要素等的信息化连接、网络化共享、集约化整合和高效化利用,促进了

① 来源于中国国家统计局网站,网址为:[https://www.stats.gov.cn/xxgk/tjbz/gjtjbz/202106/t20210603\\_1818135.html](https://www.stats.gov.cn/xxgk/tjbz/gjtjbz/202106/t20210603_1818135.html)。



区域间要素的流动与配置,带动了区域间的资源共享和平衡发展。第二,数字新质生产力发展带来的技术溢出、数据流动、信息扩散和设施共享,能够推动区域之间的共享发展。数字技术、数据要素、数字信息和数字设施等具有平等性、共生性、透明性、普惠性和共享性特征,区域间共享的边际成本极低,能够有效推动区域间的共享发展。当前,互联网技术已经成为人们获取信息资源、进行信息交换、加强经济联系的主渠道,致使数字新质生产力带来的技术溢出、数据流动、信息扩散和设施共享效应呈现出加速和倍增趋势,正逐步成为中国区域间数字新质生产力和经济平衡发展的重要途径。

由上可知,数字新质生产力是以数字技术为主导、以数据要素为核心、数字产业为载体、数字化变革为动能,由数字化的劳动者、劳动资料和劳动对象三部分构成的生产力,是数字经济时代新质生产力的主要表现形式。数字新质生产力具有增长效应、融合效应和共享效应,能够通过“以发展促平衡”“以融合促平衡”“以共享促平衡”的机制,带动区域数字新质生产力的收敛,最终提高整体区域数字新质生产力和经济发展的平衡性。

### 三、研究设计

#### (一)研究方法

##### 1. 熵值法

本文运用熵值法对中国区域数字新质生产力的发展水平进行测度,借鉴已有成果<sup>[24]</sup>,熵值法的计算公式如下:

$$x'_{ij} = \begin{cases} |x_{ij} - \min(x_{ij})| / |\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})|, x_{ij} \text{ 为正向指标} \\ |\max(x_{ij}) - x_{ij}| / |\max(x_{ij}) - \min(x_{ij})|, x_{ij} \text{ 为负向指标} \end{cases} \quad (1)$$

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}} \quad (2)$$

$$e_j = \frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n P \ln(P_{ij}) \quad (3)$$

$$d_j = 1 - e_j \quad (4)$$

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j} \quad (5)$$

$$\text{DIG}_i = \sum_{j=1}^m w_j \times x_{ij} \quad (6)$$

其中, $x_{ij}$ 为原始数据, $x'_{ij}$ 为标准化后的数据, $i$ 为区域, $j$ 为指标, $\min(x_{ij})$ 为最小值, $\max(x_{ij})$ 为最大值。 $\text{DIG}$ 为数字新质生产力的值。

##### 2. $\sigma$ 收敛模型

为评价中国区域数字新质生产力发展的平衡性,考察中国区域数字新质生产力的演变趋势,本文采用 $\sigma$ 收敛模型对其进行分析和评价,该模型的计算公式为:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (\text{DIG} - \overline{\text{DIG}})^2 / n}}{\overline{\text{DIG}}} \quad (7)$$

其中, $\text{DIG}$ 为数字新质生产力, $\sigma$ 为 $\text{DIG}$ 的收敛系数, $n$ 代表不同区域的数量, $\overline{\text{DIG}}$ 代表区域数字新质生产力 $\text{DIG}$ 的平均值。若 $\sigma$ 收敛系数随着年份的增加而减少,则表明中国区域数字新质生产力存在 $\sigma$ 收敛,其平衡性越来越高,即中国区域数字新质生产力发展得越来越平衡;反之,则表明中国区域数字新质生产力发展的平衡性越来越低,中国区域数字新质生产力发展得越来越不平衡。

##### 3. 绝对 $\beta$ 收敛模型

$\beta$ 收敛源于新古典增长理论,分为绝对 $\beta$ 收敛和条件 $\beta$ 收敛两种类型,前者意指数字新质生产力发展水平较低的区域因更快速度,能够实现对发展水平较高的区域的“追赶”,并逐渐收敛至同一状态,它并未考虑

区域社会经济和禀赋特征对区域数字新质生产力发展的平衡性的影响,参考学者们的研究<sup>[25]</sup>,将绝对 $\beta$ 收敛模型设定为:

$$\ln \frac{DIG_{it}}{DIG_{i(t-1)}} = \alpha + \beta \ln DIG_{i(t-1)} + \epsilon_{it} \quad (8)$$

其中, $i$ 为区域, $t$ 为年份, $\beta$ 为系数, $\alpha$ 为常数项, $\epsilon_{it}$ 为随机误差项。若 $\beta < 0$ 且显著,则表明中国区域数字新质生产力发展存在绝对 $\beta$ 收敛,即中国区域数字新质生产力发展的平衡性不断增加,这意味着数字新质生产力发展水平较低的区域存在向发展水平较高区域的“追赶效应”;反之,则表明中国区域数字新质生产力的发展会越来越不平衡,数字新质生产力发展水平较低的区域与发展水平较高区域之间不存在“追赶效应”。

收敛速度可以反映出区域数字新质生产力实现平衡发展,或发展水平较低的区域实现追赶的速度;收敛的半生命周期可以反映出数字新质生产力发展水平较低的区域追赶上发展水平较高区域所需要的时间。沿用潘文卿的研究<sup>[26]</sup>,将中国区域数字新质生产力的收敛速度和收敛的半生命周期的计算公式设定如下:

$$\theta = -\frac{\ln(1+\beta)}{t} \quad (9)$$

$$\tau = \frac{\ln(2)}{\theta} \quad (10)$$

其中, $\theta$ 和 $\tau$ 分别为收敛速度和收敛的半生命周期,其余变量含义不变。

#### 4. 条件 $\beta$ 收敛模型

中国区域数字新质生产力发展的条件 $\beta$ 收敛是指在控制了区域社会经济和禀赋特征之后,不同区域的数字新质生产力呈现出收敛趋势,并收敛至各自的稳态水平。如控制了区域经济发展水平、产业结构状况、政府宏观调控水平、对外开放程度和金融发展水平等因素的情况下,区域数字新质生产力呈现出收敛性特征。借鉴已有研究成果<sup>[27]</sup>,条件 $\beta$ 收敛模型的计算公式为:

$$\ln \frac{DIG_{it}}{DIG_{i(t-1)}} = \alpha + \beta \ln DIG_{i(t-1)} + \varphi D_{it} + \epsilon_{it} \quad (11)$$

其中, $D$ 为控制变量, $\varphi$ 为待估参数。当 $\beta < 0$ 且通过显著性检验的时候,意味着中国区域数字新质生产力存在条件收敛趋势,也即是在多种因素的共同作用下,数字新质生产力发展水平较低的区域与发展水平较高区域之间存在“追赶效应”。其平衡性随时间推移不断增加;反之,则意味着在多种因素共同作用下,数字新质生产力发展水平较低的区域与较高区域之间不存在“追赶效应”,即区域数字新质生产力存在发散趋势。

### (二)变量选取

#### 1. 核心变量

数字新质生产力是本文的核心变量,借鉴已有成果<sup>[28]</sup>,兼顾指标数据的可得性,本文构建数字新质生产力评价指标体系如表1所示。

(1)劳动者。从劳动者的数量和质量两个方面对劳动者指标进行量化。依据中国国家统计局的统计分类文件《数字经济及其核心产业统计分类(2021)》(国家统计局令第33号)<sup>①</sup>,受限于数据可得性,本文将计算机、通信和其他电子设备制造业,信息传输、软件和信息技术服务业作为数字相关产业。在劳动者数量上,采用数字相关产业的就业人数对劳动者数量进行衡量。在劳动者质量上,从劳动生产率、劳动力结构和劳动报酬三个方面予以量化,采用数字相关产业的劳动生产率对劳动生产率进行量化;采用人力资本积累水平和数字相关产业就业人员占总就业人员的比重分别对劳动者的教育结构和从业结构进行衡量;采用数字相关产业就业人员的平均工资对劳动报酬进行衡量。

(2)劳动资料。劳动资料有有形和无形之分,数字新质生产力的发展需要将有形的劳动资料和无形的劳动资料结合起来,既要充分发挥数字基础设施、网络基础设施、智能工厂、数字化设备等物质劳动资料的作用,又要充分发挥软件、知识、技术等无形生产资料的作用。在数字经济时代,劳动资料日益呈现出无形化的特征。本文分别选用数字基础设施和科技创新能力的相关指标予以分析,采用互联网宽带接入端口、光缆线路长度、移动电话交换机容量、移动电话用户数对物质生产资料予以衡量;采用专利申请授权量、规模以上工

① 来源于中国国家统计局网站,网址为:[https://www.stats.gov.cn/xxgk/tjbz/gjtjbz/202106/t20210603\\_1818135.html](https://www.stats.gov.cn/xxgk/tjbz/gjtjbz/202106/t20210603_1818135.html)。

业企业 R&D 经费、规模以上工业企业 R&D 人员全时当量对无形生产资料进行衡量。

(3)劳动对象。数字产业和未来产业属于战略性新兴产业,是数字新质生产力的载体,中国在 2021 年 3 月发布的《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》指出,打造数字经济新优势,培育壮大人工智能、大数据、区块链、云计算、网络安全等新兴数字产业,提升通信设备、核心电子元器件、关键软件等产业水平<sup>①</sup>。因此,本文选择数字产业和未来产业对劳动对象进行量化分析,参考已有研究成果<sup>[29]</sup>,选用业务收入作为新增产值的替代指标,将计算机、通信和其他电子设备制造业主营业务收入、电信业务收入和软件业务收入作为新增产值的衡量指标。采用机器人安装密度对机器人数量进行衡量,以揭示未来产业的发展状况。

需要说明的是,劳动生产率是指劳动者在一定时期内创造的劳动成果与其对应的劳动消耗量的比值,劳动生产率的计算公式为:

$$lp = \frac{v}{l} \quad (12)$$

其中,lp 表示某产业的劳动生产率,v 表示该产业的新增产值,l 表示该产业的从业人员数量。本文将计算机、通信和其他电子设备制造业主营业务收入作为该产业新增产值的替代指标,采用电信主营业务收入和软件业务收入之和作为信息传输、软件和信息技术服务业新增产值的替代指标。

在人力资本积累水平的计算方面,沿用唐保庆等对人力资本的测度方法<sup>[30]</sup>,使用平均受教育年限法对该指标进行量化分析。

本文运用熵值法对数字新质生产力的三个维度进行测度,在此基础上,运用熵值法测度出中国区域数字新质生产力的发展水平。

## 2. 控制变量

众多因素都会对区域数字新质生产力发展的平衡性造成影响,在实证分析时,本文主要考察区域经济发展水平、产业结构、政府宏观调控水平、对外开放程度和金融发展水平的影响,即选取这些要素作为控制变量。

(1)区域经济发展水平。一方面,经济发展水平越高的区域,越能够为数字新质生产力的发展奠定雄厚的经济基础,越能够为数字新质生产力的发展提供良好的教育环境、创新环境、投资环境和市场环境,越能够推动数字新质生产力的发展;另一方面,经济发展水平越高的区域,越有经济实力对区域差距进行调节,推动区域数字新质生产力的平衡发展。在进行条件收敛性分析时,采用人均地区生产总值对各个区域的经济水平进行测算。

表 1 数字新质生产力评价指标体系

一级指标	二级指标	衡量指标
劳动者	劳动者数量	计算机、通信和其他电子设备制造业就业人数 信息传输、软件和信息技术服务业就业人数
	劳动者质量	计算机、通信和其他电子设备制造业劳动生产率 信息传输、软件和信息技术服务业劳动生产率 人力资本积累水平 计算机、通信和其他电子设备制造业就业占比 信息传输、软件和信息技术服务业就业占比 计算机、通信和其他电子设备制造业就业人员工资 信息传输、软件和信息技术服务业就业人员工资
劳动资料	物质生产资料	互联网宽带接入端口 光缆线路长度 移动电话交换机容量 移动电话用户数
	无形生产资料	专利申请授权量 规模以上工业企业 R&D 经费 规模以上工业企业 R&D 人员全时当量
劳动对象	数字产业	计算机、通信和其他电子设备制造业主营业务收入 软件业务收入 电信业务收入 计算机、通信和其他电子设备制造业的企业数量 信息传输、软件和信息技术服务业的企业数量
	未来产业	机器人数量

① 来源于中国政府网,网址为:https://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content\_5592681.htm。

(2)产业结构。产业结构的优化升级能够推动生产力的量变和质变,其空间布局的优化有利于数字新质生产力的平衡发展。一般地,产业结构的优化升级可以从合理化和高级化两个方面予以考察,前者可以用泰尔指数进行量化分析,其计算方法为:

$$TL = \sum_{i=1}^3 \left( \frac{X_i}{X} \right) \ln \left[ \left( \frac{X_i}{L_i} \right) / \left( \frac{X}{L} \right) \right] \quad (13)$$

其中,TL为泰尔指数, $X_i$ 为第*i*产业产值, $i=1,2,3$ , $X$ 为三大产业总产值, $L_i$ 为第*i*产业从业人数, $L$ 为三大产业从业总人数。泰尔指数是反向指标,需对其进行正向化处理,公式为:

$$RS = \max(TL) - TL \quad (14)$$

其中,RS代表产业结构合理化水平,是泰尔指数正向化处理后的值。

产业结构的高级化可以用摩尔指数进行衡量,计算方法为:

$$M_t = \frac{\sum_{i=1}^3 w_{it} \times w_{i,t-1}}{\sqrt{\sum_{i=1}^3 w_{it}^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^3 w_{i,t-1}^2}} \quad (15)$$

$$AS = \theta = \arccos M_t \quad (16)$$

其中, $M$ 代表摩尔指数, $w_{it}$ 代表某区域*t*期*i*产业在该区域生产总值中所占的比重,AS代表产业结构高级化水平, $\theta$ 代表*t*期和*t-1*期产业向量之间的总夹角, $0 \leq \theta \leq \pi$ 。

(3)政府宏观调控水平。数字新质生产力的平衡发展需要有为政府的积极参与。一方面,数字新质生产力的持续发展,需要政府加强数字监管和数字治理,建立健全适合数字新质生产力发展的政策和法律法规体系,提高劳动者积极性,推动劳动工具和设施的标准化建设,为数字新质生产力的发展创造良好的制度环境。另一方面,政府需要对区域发展差距进行调节,缩小区域数字差距,消弭数字鸿沟,协调好数字新质生产力领域中效率和公平、发展和平衡之间的关系。本文采用财政支出额占地区生产总值的比重对政府宏观调控水平进行测算。

(4)对外开放程度。对外开放是中国的基本国策和鲜明标识,是发展数字新质生产力的必由之路。对外开放程度的提升有利于劳动者、数据等要素的跨区域流动,降低信息壁垒,强化数字技术的溢出效应、劳动者的学习效应,优化数字资源配置,最大限度地发挥数字经济的普惠效应和共享效应,推动区域数字新质生产力的平衡发展。采用贸易额在地区生产总值中所占份额对对外开放程度进行量化,在计算时,采用年平均汇率将美元换算成人民币。

(5)金融发展水平。金融发展水平与数字新质生产力的平衡发展息息相关。一方面,金融业的发展能够优化数字要素、数据资源的配置、流动和交易,提高数字产品的市场化程度,促进数字制造和数字服务行业的发展,进而推动数字新质生产力的发展;另一方面,提升区域金融发展中的普惠性能够提高区域数字新质生产力发展的平衡性。如农村金融、县域金融、数字金融的发展,能够为这些区域数字企业、数字基础设施建设提供多元化的融资渠道,提高区域数字新质生产力发展的平衡性。金融业新增产值能够衡量金融业的综合发展水平,故而选用该值在地区生产总值中所占比重来测算区域金融发展水平。

### (三)数据来源

本文选取2012—2021年中国29个省级行政单位(因西藏自治区、宁夏回族自治区和港澳台地区的核心数据缺失严重,故予以剔除)的数据作为研究样本。依据《中国区域统计年鉴》中对四大板块的划分,将这29个省级行政单位划分成东部、中部、西部和东北四个地区。样本数据来源于国际机器人联合会(International Federation of Robotics, IFR)数据库、《中国统计年鉴》《中国基本单

表2 样本数据的描述性统计

指标	最大值	最小值	均值	标准差
数字新质生产力(DIG)	1.000	0.001	0.118	0.148
区域经济发展水平(PGRP)	18.753	2.209	6.068	2.979
产业结构合理化水平(RS)	0.472	0.000	0.311	0.106
产业结构高级化水平(AS)	0.400	0.000	0.112	0.084
政府宏观调控水平(GOV)	75.344	10.501	25.821	10.968
对外开放程度(OPEN)	126.948	0.712	25.440	24.603
金融发展水平(FIN)	19.634	3.241	7.587	3.116

注:区域经济发展水平的单位为万元,政府宏观调控水平、对外开放程度和金融发展水平以%计;回归分析前采用式(1)对所有控制变量进行标准化处理。



位统计年鉴》《中国工业统计年鉴》《中国第三产业统计年鉴》和《中国劳动统计年鉴》，个别缺失数据采用均值法予以填补。2012—2021 年中国省域样本数据的描述性统计如表 2 所示。

## 四、研究结果分析

### (一) 中国区域数字新质生产力发展水平评价

对区域数字新质生产力发展水平进行评价,是分析其平衡性的基础和前提。本部分基于中国 29 个省份数字新质生产力的测算值,分别从全国层面和板块层面对中国区域数字新质生产力的发展水平进行评价。其中,全国层面即是对中国 29 个省份的数字新质生产力的发展水平进行评价;板块层面即是对中国四大板块所属省份数字新质生产力的发展水平进行评价。

依据数字新质生产力的评价指标体系,运用熵值法对中国 2012—2021 年 29 个省份的数字新质生产力进行测算,运用算术平均法计算出省份均值,对其进行排名,并标注出其所属板块,具体如表 3 所示。

表 3 中国区域数字新质生产力及其排名

排名	省份	数字新质生产力	所属板块	排名	省份	数字新质生产力	所属板块	排名	省份	数字新质生产力	所属板块
1	广东	0.706	东部	11	安徽	0.090	中部	21	黑龙江	0.037	东北
2	江苏	0.435	东部	12	湖南	0.087	中部	22	云南	0.037	西部
3	浙江	0.233	东部	13	河北	0.083	东部	23	吉林	0.033	东北
4	北京	0.226	东部	14	辽宁	0.080	东北	24	贵州	0.031	西部
5	山东	0.195	东部	15	重庆	0.071	西部	25	内蒙古	0.030	西部
6	上海	0.164	东部	16	陕西	0.068	西部	26	甘肃	0.025	西部
7	四川	0.143	西部	17	江西	0.067	中部	27	新疆	0.024	西部
8	河南	0.137	中部	18	天津	0.065	东部	28	海南	0.014	东部
9	福建	0.115	东部	19	广西	0.049	西部	29	青海	0.012	西部
10	湖北	0.101	中部	20	山西	0.049	中部				

由表 3 可知,(1)从全国层面来看,就测度值来说,29 个省份数字新质生产力的值均离理想值 1 存在距离,这表明中国数字新质生产力存在较大的发展空间。就排名来说,在中国区域数字新质生产力的排名中,广东、江苏、浙江、北京和山东位居中国数字新质生产力的前五位,且这 5 个省份全部位于东部地区;内蒙古、甘肃、新疆、海南和青海居于最后五位,且这 5 个省份中 4 个属于西部地区,占比 80%,这表明中国区域数字新质生产力的发展存在不平衡现象。就省份之间的平衡性来说,中国区域数字新质生产力排名首位的广东,数字新质生产力的值为 0.706,是排名末位的青海的 59 倍,即中国省份之间数字新质生产力的不平衡问题较为突出。(2)从板块层面来看,就板块内部的平衡性来说,在东部省份中,广东和海南之间数字新质生产力的差距为 0.692,这表明东部地区省份之间数字新质生产力的发展较为不平衡;在中部省份中,排名首位的河南和末位的山西,二者数字新质生产力的差距为 0.088,表明中部地区数字新质生产力的发展存在不平衡现象,但这种现象并不突出;在西部地区,数字新质生产力排名首位的四川和排名末位的青海之间的差距为 0.131,这说明西部地区的数字新质生产力存在不平衡现象;东北地区排名首位的辽宁和末位的吉林,数字新质生产力的差距为 0.047,东北三省的不平衡程度偏低。就板块之间的平衡性来说,依据所辖省份之间的差额,四大板块的不平衡程度由大到小可以排序为:东部地区、西部地区、中部地区和东北地区。

依据中国 2012—2021 年各省份数字新质生产力的值,计算出 29 个省份的均值,作为全国层面数字新质生产力的值;计算出各板块所辖省份的均值,作为各板块数字新质生产力的值。全国层面和板块层面的数字新质生产力的演变趋势如图 1 所示。

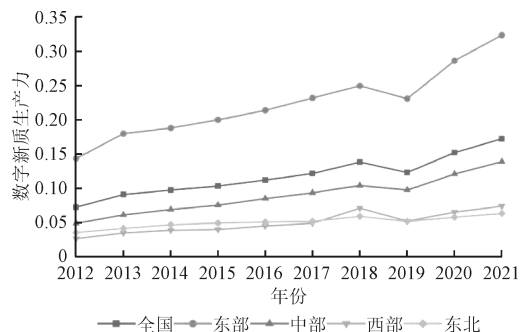


图 1 中国区域数字新质生产力的演变趋势

注:在本图中,全国层面的数字新质生产力用全国来表示,板块层面的数字新质生产力分别用东部、中部、西部和东北来表示。下同。



从图1中可以看出,(1)从全国层面来看,就时间维度的演进趋势来说,在研究时段内,全国层面的数字新质生产力大体呈递增趋势演进,呈现出积极向上的良好发展态势,尤其是2019年以来,全国层面的数字新质生产力增幅明显提升,这表明全国层面的数字新质生产力发展的活力足、前景好。就时间维度的演进区间来说,在2012—2021年间,全国层面的数字新质生产力的值处于0.072和0.171之间,与理想值1存在较大差距,这说明全国层面的数字新质生产力发展的潜力大、空间广。(2)从板块层面来看,就时间维度的演进趋势来说,中国四大板块的数字新质生产力均呈递增趋势演进,呈现出大体相似的发展特征,且均在2019年之后呈现出积极向上的发展态势,这说明中国四大板块的数字新质生产力发展前景向好。尤其是东部地区,在2019年之后呈现出蓬勃发展态势。就时间维度的演进区间来说,在研究区间内,中国四大板块的数字新质生产力的值在0.026和0.322之间变动,这表明中国四大板块的数字新质生产力仍存在较大的发展空间。从空间维度的区域差异来说,在研究时段内,中国四大板块的数字新质生产力发展水平呈现出明显的区域差异。东部地区遥遥领先,中部地区次之,西部和东北地区的发展水平最低,即中国板块之间数字新质生产力的发展存在明显的不平衡性。

## (二)中国区域数字新质生产力发展的平衡性分析

### 1. $\sigma$ 收敛性分析

根据2012—2021年中国29个省份的面板数据,采用 $\sigma$ 收敛模型对全国层面和板块层面的数字新质生产力的 $\sigma$ 收敛系数进行计算,结果如图2所示。

由图2可知,(1)从全国层面来看,就 $\sigma$ 值的大小来说,全国层面的数字新质生产力的 $\sigma$ 值均大于零,这说明全国层面数字新质生产力的发展存在不平衡现象。从 $\sigma$ 值的变动趋势来说,全国层面的数字新质生产力的 $\sigma$ 值大体呈现下降趋势,但下降幅度不大,这说明全国层面的数字新质生产力存在 $\sigma$ 收敛,但收敛幅度不大。(2)从板块层面来看,就 $\sigma$ 值的大小来说,中国四大板块的数字新质生产力的 $\sigma$ 值均大于零,这说明中国四大板块的数字新质生产力的发展存在不平衡现象。从 $\sigma$ 值的变动趋势来说,东部地区在2019年之前的 $\sigma$ 值大体呈略微下降趋势,即在这一时段存在 $\sigma$ 收敛,但收敛特征并不明显;2019年以来,东部地区的 $\sigma$ 值下降幅度逐步变大,这表明2019年以来东部地区存在 $\sigma$ 收敛趋势。中部地区 $\sigma$ 值大体呈下降趋势,但下降幅度不大,这说明中国中部地区呈现 $\sigma$ 收敛,但这种收敛特征并不明显。西部地区的数字新质生产力呈现发散—收敛—再发散—再收敛的态势演进,2020年以来呈现收敛趋势。东北地区大体呈现收敛—发散—再收敛的变动趋势,2020年以来呈现收敛趋势。从 $\sigma$ 值的变动趋势可以看出,在研究时段内,全国层面的数字新质生产力大体呈现出 $\sigma$ 收敛特征,但四大板块的数字新质生产力的整体收敛趋势并不明显。因此,为进一步验证数字新质生产力发展的平衡性趋势,本文继续采用绝对 $\beta$ 收敛模型进行分析。

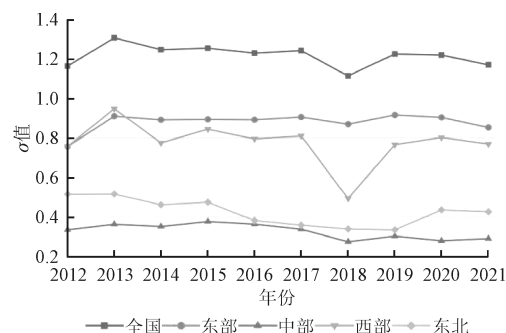


图2 中国区域数字新质生产力发展的 $\sigma$ 收敛趋势

### 2. 绝对 $\beta$ 收敛性分析

基于2012—2021年中国29个省份数字新质生产力的测度值,运用绝对 $\beta$ 收敛模型对全国层面和板块层面的数字新质生产力进行回归分析,并计算出收敛速度和收敛的半生命周期,结果见表4。

表4 中国区域数字新质生产力的绝对 $\beta$ 收敛

区域	$\beta$ 值	$\alpha$ 值	Hausman 检验	回归方法	收敛速度	收敛的半生命周期
全国	-0.512 ***	-1.296 ***	0.000	固定效应	7.174%	9.661 年
东部	-0.361 ***	-0.627 ***	0.000	固定效应	4.479%	15.477 年
中部	-0.119 **	-0.188	0.040	固定效应	1.267%	54.709 年
西部	-0.628 ***	-2.050 ***	0.000	固定效应	9.889%	7.010 年
东北	-0.346 ***	-1.009 ***	0.002	固定效应	4.246%	16.323 年

注:\*\*\*、\*\*、\* 分别表示在1%、5%和10%水平下显著。下同。

表 4 中的回归结果显示, (1) 从全国层面来看, 由 Hausman 检验结果可知, 全国层面绝对收敛的回归结果十分显著, 这说明可以运用面板固定效应模型对全国层面的数字新质生产力进行分析。从  $\beta$  系数值来看, 全国层面数字新质生产力的  $\beta$  系数值在 1% 的水平下显著为负, 这说明全国层面数字新质生产力的发展存在绝对  $\beta$  收敛, 随着“追赶效应”的发挥, 全国层面的数字新质生产力的不平衡性能够逐步降低并消除。从收敛速度和收敛的半生命周期来看, 全国层面的数字新质生产力的收敛速度为 7.174%, 收敛的半生命周期为 9.661 年, 这说明全国层面的数字新质生产力以 7.174% 的速度收敛, 数字新质生产力发展水平较低的省份追赶上发展水平较高省份的周期是 9.661 年, 这说明在此追赶周期内, 全国层面的数字新质生产力的不平衡现象将持续存在。(2) 从板块层面来看, Hausman 检验结果显示, 四大板块均通过了显著性检验, 即可以运用面板固定效应模型对四大板块的数字新质生产力进行分析。 $\beta$  系数值显示, 四大板块即东部、中部、西部和东北地区的数字新质生产力分别通过了 1%、5%、1% 和 1% 的显著性水平检验, 且  $\beta$  值分别为 -0.361、-0.119、-0.628 和 -0.346, 这说明中国四大板块的数字新质生产力存在绝对  $\beta$  收敛, 四大板块数字新质生产力的不平衡性能够逐步消除。收敛速度和收敛的半生命周期的计算结果显示, 东部、中部、西部和东北地区分别以 4.479%、1.267%、9.889% 和 4.246% 的速度收敛, 各板块内部达到稳态水平分别要 15.477 年、54.709 年、7.010 年和 16.323 年, 即西部地区的数字新质生产力收敛速度最快, 东部和东北地区次之, 中部地区最慢。

### (三) 推动中国区域数字新质生产力平衡发展的路径分析

不同区域的社会经济禀赋不同, 对区域数字新质生产力的平衡发展的影响不同, 因此, 本部分需要进一步分析在多种因素的共同作用下, 区域数字新质生产力实现平衡发展的路径。在采用条件  $\beta$  收敛模型进行分析时, 选择区域经济发展水平(PGRP)、产业结构合理化(RS)、产业结构高级化(AS)、政府宏观调控水平(GOV)、对外开放程度(OPEN)和金融发展水平(FIN)作为控制变量, 具体检验结果如表 5 所示。

表 5 中国区域数字新质生产力的条件  $\beta$  收敛

变量	全国	东部地区	中部地区	西部地区	东北地区
$\beta$	-0.874 ***	-0.730 ***	-0.734 ***	-1.021 ***	-1.004 ***
PGRP	0.731 **	1.151 ***	1.405 **	-0.928	2.779 **
RS	-0.191	0.017	-0.277	-0.143	0.275
AS	0.615 ***	0.251	0.102	1.402 **	0.813
GOV	-3.085 ***	0.501	-2.060 *	-6.728 ***	-0.428
OPEN	0.373	0.713 **	-0.124	-1.591	-4.509 **
FIN	0.553	0.015	1.439 *	0.991	-3.937 *
_cons	-1.995 ***	-2.233 ***	-1.715 ***	-1.231	-2.260 **
Prob>F	0.000	0.033	0.000	0.000	0.009

由表 5 可知, (1) 从全国层面来看, 就  $\beta$  系数值来说, 全国层面的数字新质生产力通过了 1% 水平下的显著性检验, 且  $\beta$  系数为 -0.874, 这说明全国层面的数字新质生产力的发展存在着条件  $\beta$  收敛, 即在多种因素影响下, 全国层面的数字新质生产力能够随时间推移逐步实现平衡发展。就控制变量来说, 区域经济发展水平、产业结构高级化水平的系数显著为正值, 这表明二者对全国层面的数字新质生产力的平衡发展存在显著的驱动效应, 即区域经济发展水平和产业结构高级化水平的提升能够提高全国层面数字新质生产力发展的平衡性。政府宏观调控水平的系数显著为负值, 这表明政府在推动数字新质生产力的平衡发展的作用仍需进一步增强。产业结构合理化水平、对外开放程度和金融发展水平回归结果不显著, 即在研究时段内, 这三者对全国层面数字新质生产力的平衡发展不存在显著影响, 这或许与这些因素自身不平衡有关。(2) 从板块层面来看,  $\beta$  系数值显示, 中国东部、中部、西部和东北地区的数字新质生产力非常显著, 且其  $\beta$  系数值分别为 -0.730、-0.734、-1.021 和 -1.004, 即中国四大板块的数字新质生产力均存在条件  $\beta$  收敛, 这说明在多种因素影响下, 中国四大板块的数字新质生产力能够随着时间推移, 逐步实现平衡发展。控制变量显示, 在中国东部地区, 区域经济发展水平和对外开放程度的系数显著为正值, 表明二者对东部地区数字新质生产力的平衡发展存在显著的驱动效应, 受益于经济发展和高水平对外开放, 东部地区数字新质生产力将会实现

平衡发展;产业结构合理化、产业结构高级化、政府宏观调控水平和金融发展水平不显著,即在研究时段内,这些因素没有对数字新质生产力的平衡发展产生正向驱动作用,这或许由东部地区这些因素的区域差距较大导致。在中部地区,区域经济发展水平和金融发展水平系数显著为正值,这表明二者的提升促进了中部地区的数字新质生产力的平衡发展;政府宏观调控水平通过了检验,但系数为负值,说明其没有驱动中部地区的数字新质生产力的平衡发展,或与数字政府建设不足有关;产业结构合理化、产业结构高级化和对外开放程度没有通过检验,即在研究时段内,三者与中部地区数字新质生产力的平衡发展没有产生正向相关关系,这或许与中部地区产业结构优化升级不足、高水平对外开放不足有关。在西部地区,产业结构高级化通过了显著性检验,且系数为正值,这表明产业结构高级化对西部地区数字新质生产力的平衡发展存在显著的驱动效应;政府宏观调控水平的系数显著为负,即政府宏观调控水平没有驱动西部地区数字新质生产力的平衡发展,这或许由西部地区数字政府建设不足导致;其余变量没有通过显著性检验,这或许与其发展不足或区域差异有关。在东北地区,区域经济发展水平系数显著为正,这表明区域经济发展水平的提升能够提升东北地区数字新质生产力发展的平衡性;对外开放程度和金融发展水平的系数均显著为负值,表明二者对东北地区数字新质生产力的平衡发展没有显著作用,这或许与向北开放不足、金融发展不足、向北开放不平衡,及金融发展不平衡有关。由控制变量的显著性分析可知,中国四大板块数字新质生产力的平衡发展路径存在区域异质性。

## 五、结论与建议

### (一) 结论

首先,本文对区域数字新质生产力实现平衡发展的理论进行了分析;其次,基于中国区域数字新质生产力评价指标体系的构建,采用2012—2021年中国29个省份的面板数据,运用熵值法对中国区域数字新质生产力的发展水平进行评价;再次,基于省级面板数据,运用 $\sigma$ 收敛模型和绝对 $\beta$ 收敛模型对中国区域数字新质生产力发展的平衡性进行分析;最后,运用条件 $\beta$ 收敛模型对推动中国区域数字新质生产力平衡发展的路径进行了分析。主要研究结论如下:

(1)数字新质生产力具有增长效应、融合效应和共享效应,能够通过“以发展促平衡”“以融合促平衡”“以共享促平衡”的机制,带动区域数字新质生产力的收敛,最终提高整体区域数字新质生产力和经济发展的平衡性。

(2)中国区域数字新质生产力呈递增趋势演进,区域数字新质生产力发展的活力足、潜力大、空间广、前景好;中国区域数字新质生产力发展不平衡,且这种不平衡广泛存在于全国层面和板块层面。就四大板块来说,东部地区的数字新质生产力遥遥领先,中部地区次之,西部和东北地区的发展水平最低。

(3)全国层面的数字新质生产力存在 $\sigma$ 收敛,但收敛幅度不大;板块层面的数字新质生产力的 $\sigma$ 收敛趋势不明显。全国层面和板块层面的数字新质生产力均存在绝对 $\beta$ 收敛,随着“追赶效应”的发挥,数字新质生产力的不平衡性能够逐步降低并消除,但追赶周期内,中国区域数字新质生产力的不平衡现象将持续存在。

(4)中国区域数字新质生产力的发展存在条件 $\beta$ 收敛,区域经济发展水平和产业结构高级化水平是全国层面数字新质生产力平衡发展的驱动因素。四大板块数字新质生产力平衡发展的驱动因素各异,东部地区数字新质生产力平衡发展由区域经济发展水平和对外开放程度驱动,中部地区由区域经济发展水平和金融发展水平驱动;西部地区由产业结构高级化水平驱动;东北地区则由区域经济发展水平驱动。

### (二) 建议

根据以上研究结论,本文从以下两个方面提出政策建议:一是大力发展数字新质生产力,增强其增长效应、融合效应和共享效应,推动区域数字新质生产力的平衡发展;二是提高区域经济发展水平、产业结构优化水平、政府宏观调控水平、对外开放程度和金融发展水平,驱动中国区域数字新质生产力的平衡发展。

(1)大力发展数字新质生产力,增强其增长效应、融合效应和共享效应,推动区域数字新质生产力的平衡发展。一是要大力发展数字新质生产力。坚持人才资源是第一资源,积极培育具有数字化素养的劳动者,如数字研发型、数字应用型、数字技能型和数字管理型劳动者,如能够推动数字创新、掌握数字技术、利用数据平台、应用数据要素、驾驭人工智能、使用数字机器设备、熟悉数据分析软件和方法、精通数字管理和服务等



的劳动者,以提高数字化劳动者的数量和质量。推动劳动资料和劳动对象的数字化,建立健全网络、信息和数字基础设施建设,扩大数字工具和设备的使用范围。坚持科技是第一生产力,创新是第一动力,积极推动数字技术创新,加强关键核心技术、新一代信息技术的研发,形成区域经济发展中的数字驱动、数据驱动和创新驱动。二是增强数字新质生产力的增长效应、融合效应和共享效应,通过“以发展促平衡”“以融合促平衡”“以共享促平衡”机制,推动区域平衡发展。大力实施“互联网+”“大数据+”“人工智能+”“数据要素×”等行动,推动落后区域的充分发展;推动数字技术、数据要素与其他要素的融合,推动数字产业与其他产业的融合,以要素融合和产业融合,推动区域间的融合发展;促进不同区域间的劳动力、数据、技术、信息等要素的有序流动和合理配置,鼓励不同区域间的技术溢出、数据流动、信息扩散和设施共享,推动区域间的共享发展,最终实现整体区域数字新质生产力的平衡发展。

(2)提高区域经济发展水平、产业结构优化水平、政府宏观调控水平、对外开放程度和金融发展水平,驱动中国区域数字新质生产力的平衡发展。一是提高区域经济发展水平,以区域经济的高质量发展带动数字新质生产力的平衡发展,为劳动者、劳动资料和劳动对象的数字化转型提供雄厚的资金支持和经济支持,形成经济发展和数字新质生产力平衡发展的良性循环。二是优化产业结构,推动产业结构的合理化和高级化,积极推动数字产业、高技术产业、新兴战略性新兴产业、新一代信息技术产业、未来产业等的发展,为数字新质生产力的平衡发展提供产业支撑。三是提高政府宏观调控水平。将有效市场和有为政府相结合,既要利用有效市场优势来充分发展数字新质生产力,又要利用有为政府的优势来推动数字新质生产力的平衡发展,建立适合数字新质生产力平衡发展的制度体系和制度环境。四是推动高水平开放。通过数字技术、大数据、云计算等联通内循环和外循环,沿海沿边区域积极利用地缘优势,扩大数字领域开放,拓展数字市场边界,提高区域数字新质生产力发展的平衡性。五是推动金融业高质量发展。提高数字金融、互联网金融、普惠金融的均衡发展水平,防范和化解金融风险,为数字新质生产力的平衡发展提供多元化的融资渠道和金融支持。

#### 参考文献:

- [1] 刘志彪,凌永辉,孙瑞东.新质生产力下产业发展方向与战略——以江苏为例[J].南京社会科学,2023(11):59-66.
- [2] 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.
- [3] 肖峰,赫军营.新质生产力:智能时代生产力发展的新向度[J].南昌大学学报(人文社会科学版),2023,54(6):37-44.
- [4] 胡洪彬.习近平总书记关于新质生产力重要论述的理论逻辑与实践进路[J].经济学家,2023(12):16-25.
- [5] 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.
- [6] 余东华,马路萌.新质生产力与新型工业化:理论阐释和互动路径[J].天津社会科学,2023(6):90-102.
- [7] 任保平,王子月.数字新质生产力推动经济高质量发展的逻辑与路径[J].湘潭大学学报(哲学社会科学版),2023,47(6):23-30.
- [8] 王琴梅,杨军鸽.数字新质生产力与我国农业的高质量发展研究[J].陕西师范大学学报(哲学社会科学版),2023,52(6):61-72.
- [9] PICK J B, NISHIDA T. Digital divides in the world and its regions: a spatial and multivariate analysis of technological utilization[J]. Technological forecasting & social change, 2015(91):1-17.
- [10] 余小燕.数字经济与城乡收入差距:“数字红利”还是“数字鸿沟”[J].商业研究,2022(5):123-131.
- [11] 田瑶,郭立宏.数字经济与地区共享发展——基于区域经济协调发展的视角[J].经济问题探索,2024(2):1-16.
- [12] 李海舰,李真真.数字经济促进共同富裕:理论机理与策略选择[J].改革,2023(12):12-27.
- [13] 陈梦根,周元任.数字经济、分享发展与共同富裕[J].数量经济技术经济研究,2023,40(10):5-26.
- [14] 周清香,李仙娥.数字经济对共同富裕的影响效应与作用机制研究[J].经济问题探索,2023(6):80-93.
- [15] JONES C I, TONETTI C. Nonrivalry and the economics of data[J]. American economic review, 2020, 110(9):2819-2858.
- [16] 马克思,恩格斯.马克思恩格斯文集:第6卷[M].北京:人民出版社,2009:44.
- [17] 马克思.资本论:第1卷[M].北京:人民出版社,2004:209.
- [18] 马克思,恩格斯.马克思恩格斯文集:第5卷[M].北京:人民出版社,2009:215.
- [19] ACEMOGLU D, RESTREPO P. The race between man and machine: implications of technology for growth, factor shares, and employment[J]. American economic review, 2018, 108(6):1488-1542.
- [20] SORESCU A, SCHREIER M. Innovation in the digital economy: a broader view of its scope, antecedents, and

- consequences[J]. Journal of the academy of marketing science, 2021(2):627-631.
- [21] 李娟,刘爱峰. 数字经济驱动中国经济高质量发展的逻辑机理与实现路径[J]. 新疆社会科学, 2022(3):47-56.
- [22] 柳江,赵倩玉. 数字经济赋能工业绿色转型升级的机制检验[J]. 兰州学刊, 2023(10):68-85.
- [23] 程钦良,宋彦玲. 空间溢出视角下数字经济对区域经济发展差距的影响研究[J]. 西安财经大学学报, 2023,36(6):44-57.
- [24] 张爱婷,周俊艳,张璐,等. 黄河流域城乡融合协调发展:水平测度、制约因素及发展路径[J]. 统计与信息论坛, 2022,37(3):34-43.
- [25] 李娟,王琴梅. 中国四大板块物流业发展质量测度及平衡性研究——基于物流业效率视角[J]. 统计与信息论坛, 2019,34(7):76-84.
- [26] 潘文卿. 中国区域经济差异与收敛[J]. 中国社会科学, 2010(1):72-84.
- [27] SALA I, MARTIN X. The classical approach to convergence analysis[J]. The economic journal, 1996, 106(437): 1019-1036.
- [28] 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.
- [29] 陈曦,朱建华,李国平. 中国制造业产业间协同集聚的区域差异及其影响因素[J]. 经济地理, 2018,38(12):104-110.
- [30] 唐保庆,邱斌,孙少勤. 中国服务业增长的区域失衡研究——知识产权保护实际强度与最适强度偏离度的视角[J]. 经济研究, 2018,53(8):147-162.

## The Balance of Regional Digital New Quality Productive Forces Development in China

LIU Aifeng

(School of International Business, Shaanxi Normal University, Xi'an 710119, China)

**Abstract:** Digital new quality productive forces are the important components of new quality productive forces, which are led by digital technology, centered on data elements, carried by digital industries, and driven by digital transformation. They consist of three parts: digital workers, labor materials, and labor objects, which are the main manifestation of new quality productive forces in the digital economy era. Firstly, theoretical analysis is conducted on the digital new quality productive forces and the balance of their development. Secondly, an evaluation index system of the digital new quality productive forces are constructed from three dimensions: digital workers, labor materials and labor objects. Based on provincial data from 2012 to 2021 in China, the entropy method is used to evaluate the development of China's regional digital new quality productive forces. Thirdly, based on the measurement values of China's regional digital new quality productive forces, the  $\sigma$  convergence model and the absolute  $\beta$  convergence model are used to analyze the balance of the development of China's regional digital new quality productive forces. After that, the conditional  $\beta$  convergence model is used to analyze the balanced development path of China's regional digital new quality productive forces. The study finds that: (1) Digital new quality productive forces have growth effects, integration effects, and sharing effects, which can improve the balance of regional development through mechanisms of promoting balance through development, integration and sharing. (2) The development of China's regional digital new quality productive forces are unbalanced, but they have sufficient vitality, great potential, broad space and good prospects. (3) The  $\sigma$  convergence trends of China's regional digital new quality productive forces are weak, but the absolute  $\beta$  convergence trends are strong, and there are catch-up effects among the regions. (4) The development of China's regional digital new quality productive forces exist conditional  $\beta$  convergence. Improving the development of the digital new quality productive forces, regional economic development, industrial structure optimization, government macro-control, openness and financial development can drive the balanced development of China's regional digital new quality productive forces.

**Key words:** digital new quality productive forces; four major economic regions; digital industry;  $\beta$  convergence model; absolute  $\beta$  convergence

(责任编辑:高士荣)