

数字经济发展与地区全要素生产率提升

——基于中国省际面板数据的实证检验

安强身^{1,2}, 刘俊杰¹

(1. 济南大学 商学院, 山东 济南 250002; 2. 济南大学 山东省资本市场创新发展
协同创新中心, 山东 济南 250002)

摘要:为探究数字经济发展对地区全要素生产率提升的作用与路径,选取中国2010—2019年省级面板数据,分别运用熵值法和DEA方法对数字经济指数及地区全要素生产率进行测算,并结合双向固定效应模型、SUR回归以及中介效应模型对数字经济与地区全要素生产率之间关系进行实证分析。研究认为,数字经济对技术推动型的地区全要素生产率提升作用显著,数字产业化、产业数字化分别通过增进技术进步和提升技术效率提升了地区全要素生产率,数字产业化可以通过产业数字化提升地区全要素生产率。研究表明,培育地区全要素生产率增长新动能,应加快构建服务数字化转型、融合创新的新型基础设施建设体系,促进数字经济和技术创新深度融合;加强自主创新数字技术和全球范围内的技术共享,促进中国技术进步以及省际全要素生产率的提高;加快传统产业数字化转型,构建数字化经营决策以及生产体系;加强数字信息保护和数字环境治理,建立健全产业数字化的信息安全体系。

关键词:数字经济;全要素生产率;数字产业化;产业数字化;数字技术;数字化转型;数据共享
中图分类号:F49;F124 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-6248(2022)02-0032-13

Development of digital economy and improvement of regional total factor productivity

——an empirical analysis based on China's provincial panel data

AN Qiangshen^{1,2}, LIU Junjie¹

(1. Business School, University of Jinan, Jinan 250002, Shandong, China; 2. Shandong Capital
Market Innovation and Development Collaborative Innovation Center, University of Jinan,
Jinan 250002, Shandong, China)

收稿日期:2022-01-18

基金项目:国家社会科学基金重点项目(21AJY026)

作者简介:安强身(1972-),男,山东新泰人,教授,经济学博士。

通讯作者:刘俊杰(1999-),女,湖北襄阳人,经济学硕士研究生。

Abstract: In order to explore the role and influence path of digital economy development on regional total factor productivity improvement, this paper has selected the provincial panel data of China from 2010 to 2019, adopted the entropy method and DEA method to measure the digital economy index and regional total factor productivity, and conducted empirical analysis on the relationship between the digital economy and regional total factor productivity based on the two-way fixed effect model, SUR regression and mediation effect model. The research believes that the digital economy has a significant effect on the improvement of total factor productivity in technology-driven regions; digital industrialization and industrial digitalization have improved regional total factor productivity by enhancing technological progress and improving technical efficiency respectively; and digital industrialization can improve regional total factor productivity through industrial digitalization. To cultivate new drivers of regional total factor productivity growth, we should accelerate the construction of the new infrastructure system that serves digital transformation and integrates innovation, promote the in-depth integration of digital economy and technological innovation; strengthen independent innovative digital technology and global technology sharing, and promote China's technological progress and the improvement of inter provincial total factor productivity; accelerate the digital transformation of traditional industries and build a digital management decision-making and production system; strengthen the protection of digital information and the governance of digital environment, and establish and improve the information security system of industrial digitalization.

Key words: digital economy; total factor productivity; digital industrialization; industrial digitalization; digital technology; digital transformation; data sharing

数字化是现代世界最具革命性的变化之一,是创新经济和信息社会发展的重要变革^[1]。2016年,习近平总书记提出要“加快数字经济对经济发展的推动”。自2017年以来,不论是党的十九大还是党的十九届四中、五中全会,有关发展数字经济、建设“数字中国”,以及将数据作为生产要素参与分配、推进数据市场化改革的政策和规划不断出台。推动以数据要素为核心的数字经济发展,已经成为中国经济高质量发展和国家竞争力提升的关键。党的十九届六中全会进一步指出中国经济高质量发展的动力和保障之一是供给侧结构性改革,而深化中国供给侧结构性改革中强调要适应数字化趋势,发展数字经济,推动传统产业技术改造,发展战略性新兴产业。

在政策推动下,中国数字经济近年来取得了快速发展,对经济的贡献持续增强。《数字中国发展报告(2020年)》指出2020年中国数字经济总

量已位居世界第二,数字经济核心产业增加值占GDP比重达到7.8%。另外,党的十九大报告明确提出“要推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革,提高全要素生产率”,全要素生产率的提升已成为中国经济高质量发展的核心动力。那么,数字经济的发展是否有助于提升全要素生产率?如果有助于提升全要素生产率,其路径又是怎样的?厘清这些问题,无疑对中国高质量发展新动能的挖掘、培育具有重要的理论价值和现实意义。

因此,本文的主要研究内容为数字经济对地区全要素生产率的作用与路径,可能存在的创新点有以下几点:第一,丰富了提升地区全要素生产率驱动因素的研究视角,检验数字经济对全要素生产率提升的影响;第二,将数字经济按构成分解为数字产业化和产业数字化,考察数字经济提升全要素生产率的异质性;第三,采用中介效应模型

对“数字产业化—产业数字化—全要素生产率”这一路径进行检验,从数字经济内部出发探究数字经济提升地区全要素生产率的具体作用路径。

一、文献综述

数字经济的快速发展引起了国内外学者的广泛关注,相关研究经历了信息经济、互联网经济以及数字经济的探索过程^[2]。笔者梳理已有文献发现,早期有关信息经济、互联网经济与经济增长关系的研究较多,且结论普遍认为信息化和互联网对经济增长的正面影响显著。这种影响主要是通过信息基础设施的完善^[3-5]、互联网信息技术的普及^[6]等促进地区经济增长。随着大数据和人工智能等新兴技术的发展,学术界关注的焦点逐渐转移到作为经济增长新引擎的数字经济领域。机器智能的运用可以使经济增长率提升更多,同时对中低端劳动力产生极强的替代作用^[7]。发展到信息经济高级阶段的数字经济是指“数据作为关键生产要素推动既有生产要素重新配置,引发生产方式和经济结构根本性变革的一系列经济活动或经济形态”^[8]。虽然衡量数字经济发展的指标目前尚未统一,但数字经济领域的相关研究成果却在不断丰富。理论研究认为,数字经济的发展能为中国现代化经济体系建设提供更好的匹配机制和创新激励^[9]。赵涛等人采用互联网发展作为数字经济的代理指标,研究表明数字经济的发展能够通过提高创业活跃度进而促进经济高质量发展^[10]。相关实证分析还表明数字经济能够直接或间接通过提升效率、优化结构促进经济高质量发展^[11]以及经济增长;同时,数字经济对经济增长存在非线性影响,只有当数字经济超过单一门限值时其对经济增长的作用才会显著^[12]。另外,由于地区资源禀赋的不同,数字经济对地区经济增长的影响也存在区域异质性^[13-14]。

虽然国内外学者已运用不同方法、数据考察了信息经济、互联网和数字经济对经济增长速度的影响,但是数字经济不仅影响经济增长速度,还直接

影响经济增长质量,这主要从数字经济对全要素生产率的影响得以体现。以国家大数据综合试验区作为政策变量的研究发现,大数据试验区的建立显著提高了区域全要素生产率,且这种促进作用主要由技术进步主导^[15]。随着数字经济对生产生活的加速渗透,其对全要素生产率的影响也更加多元化,将全要素生产率的增进分解为技术进步与技术效率是必要的,少数学者基于省际面板数据进行研究,得出以下几个结论:数字经济促进了技术效率提升,对技术进步产生阻碍^[16];数字经济对技术效率的影响大于对技术进步的效应^[17]。

笔者梳理文献发现,部分学者将互联网发展等同于数字经济发展,难以有效、全面评判数字经济的价值。另外,虽然部分文献认为数字经济对全要素生产率作用明显,但这种作用是由技术进步还是技术效率主导?这一问题较少涉及,且有所争议。鉴于此,本文选取数字产业化和产业数字化作为数字经济的两个维度构建数字经济指标;构建计量模型探究数字经济提升地区全要素生产率主导效应的差异,这对于如何提升地区全要素生产率,进而促进中国经济高质量发展具有重要意义;由于数字产业化和产业数字化的发展侧重点有所不同,数字产业化侧重于新兴技术创新,而产业数字化侧重于数字技术在传统产业中的应用,进一步将数字经济指标结构的异质性进行分析,探究数字经济作用的异质性;此外,本文还从“数字产业化—产业数字化—全要素生产率”这一内部影响机制出发,探究数字经济提升地区全要素生产率的路径,为数字经济如何更好地提升地区全要素生产率建言献策。

二、理论分析与研究假说

(一) 数字经济和全要素生产率

数字经济的发展已深刻影响着中国居民的生活和企业生产经营活动,其对经济的作用不仅表现在数字经济占GDP比重的提升,也体现在数字经济对经济提质增效的作用上。新古典经济理论认为

全要素生产率是经济持续增长的重要源泉,是发展中国家经济转型和提质增效的关键。那么,数字经济的发展对全要素生产率具有怎样的影响? 1957年 FARRELL 将全要素生产率分解为技术进步和技术效率的变化^[18]。进一步地,如果数字经济对全要素生产率具有显著的正向影响,那么其作用主要是通过促进技术进步还是技术效率提升全要素生产率? 上述两大问题的认识和辨析,不仅有助于我们正确认识数字经济的作用与价值,也有助于寻求和探索促进全要素生产率提升的数字经济发展路径。

资本积累和人口红利是改革开放以来中国经济增长的重要动力,但是近年来资本存量增速放缓,劳动力的贡献率下降^[19]。在此背景下,只有提高全要素生产率才能推动经济持续健康发展,而数字经济成为提高地区全要素生产率的重要途径^[15]。进入数字经济时代,数据成为新的生产要素,必然会突破传统生产要素对经济增长的制约,形成倍增效应,拓展新兴技术的应用范围,促进技术创新和制度创新,进而有效解决产业之间的要素流通不畅、准入门槛高等问题,推动高生产率企业的进入和低生产率企业的退出,促进全要素生产率的提高。

技术进步已经成为推动经济增长的长期动力,这一认识被世界各国政府和企业所普遍认可。进入数字信息时代,互联网、大数据、云计算、人工智能等信息技术成为数字科技的主要构成,各类数字化、信息化的技术被运用到传统产业各个领域,呈现出产业的数字化,推动了传统产业数字化转型。此外,经济是技术的一种表达,并随技术进步而进化^[20],数字科技具有显著的技术演化特征,各项技术更新迭代速度非常快,应用成本持续降低。数字经济在与不同产业融合的过程中,既可以与其他技术相协调,发挥技术溢出效应,又可以在推动不同领域技术、业务相互融合的过程中催生技术和业务创新,产生跨领域创新性成果,推动经济社会各领域的信息共享和融合创新。进一步地,数字科技不仅会促进不同领域的融合创新,也会通过数字科技平台,将企业、消费者等不同主体联系起来,将创新的供给方和需求方紧密连接,提高不同主体之间的

创新匹配效率,使科学转化为技术的效率得以提高。因此,可以认为,数字经济发展水平的提高能够促进一个国家或地区的技术进步。

从数字经济与技术效率的关系看,数据作为新的生产要素具有海量、低成本的优势。数字时代中,市场信息更加公开透明,数字化与信息化不仅有效降低交易成本,也显著提高了要素市场化配置效率。同时,新一代信息技术同步赋能供需两侧,拓展了传统供应链模式,逐步打破传统的供需模式,推动形成更具交互性、开放性、共享性的经济生态系统。企业利用信息技术,能够大大增强获取和传递信息的准确性、及时性,进而提高经营决策效率。更进一步地,新兴技术可以形成兼具规模经济、范围经济及长尾效应的经济环境,更好地匹配供需,完善价格机制,提高经济均衡水平^[9]。数字经济背景下的商品和服务在最初的生产环节,通常会面临较高初始成本,但生产的边际成本会不断降低,规模经济优势会不断凸显^[21]。同时,数字技术可以协调企业间分工协作,提高企业经营效率,降低差异化成本,推动经济效益提升,实现规模报酬递增、范围经济显著。

由此可以看出,数字经济的发展不仅有助于技术进步,也有助于技术效率的提升。依据 FARRELL 对全要素生产率形成的分类认识^[18],数字经济通过促进技术进步和技术效率提升了全要素生产率,但两者中哪一个的作用更强? 已有研究缺乏足够证据说明。据此,本文提出如下假设:

H1a:数字经济可以促进全要素生产率的提高,这种促进作用主要由技术进步主导。

H1b:数字经济可以促进全要素生产率的提高,这种促进作用主要由技术效率主导。

(二) 数字经济提升全要素生产率的异质性

中国实施数字强国战略,高度重视数字基础设施建设,电信业的基础支撑作用不断增强。数字基础设施的完善,为中国数字经济发展奠定了坚实基础。大数据、云计算等新兴技术与实体经济不断渗

透融合,数字产业化和产业数字化重塑了社会生产力,成为数字经济的核心构成。数字产业化侧重于新兴技术创新,而产业数字化侧重于数字技术在传统产业中的应用。那么,在数字经济促进全要素生产率提高的过程中,数字产业化和产业数字化影响全要素生产率提高的路径就可能会存在一定差异。

数字产业是数字经济发展的基础性、先导性产业。在数字产业构成中,数据化的知识和信息成为关键生产要素,推动了社会生产力发展和生产关系变革。王俊豪等认为,数字产业更能体现当前数字经济的发展特征^[22]。数字产业是技术密集型产业,增长动力强劲,数字技术催生智能化、平台化的产业迅速崛起。从创新活力来看,数字产业成为全球创新最活跃的领域,《2020年数字中国产业发展报告》的数据显示,2018年全球创新企业1000强榜单中,数字企业占比为33.5%,研发投入占总研发投入比重近40%。此外,中国中关村等高新技术产业园不断建立,高新技术人才引进政策不断出台,为数字产业发展提供了良好基础。可以看出,数字产业化发展,促进了新兴技术创新,为经济发展引来了全新增长动力,推动了技术进步。据此本文提出如下假设:

H2:数字产业化通过技术进步作用于全要素生产率。

产业数字化是传统产业利用数字技术对业务进行升级,进而提升产量、降低成本的效率增进过程^[23]。LIPSEY et al. 提出信息技术在传统产业的渗透和融合过程中可以促使生产率的提升^[24]。如同信息技术具备的渗透性,大数据、云计算等数字化产业同样具备这种性质,数字产业与传统产业的渗透融合已经成为不可逆转的趋势。但是,数字技术向不同产业的渗透融合存在较大差异,具有典型的非均衡性特征。已有研究表明,这种差异表现在第三产业优于第二产业,第二产业优于第一产业的逆向渗透特征^[25]。数字信息技术不断发展,企业将会不断获得海量数据,在数据存储增加的基础上,企业将不断获取数据分析对经营决策的支撑。一方面,数据能够优化企业内部程序性业务流程,数

字经济背景下,程序性的业务由计算机替代人工操作,实现智能化运营,减少信息误差,提高业务运营效率;另一方面,通过数据化分析,企业能够对业务流程实施系统且全面的监督,及时发现问题。可以看出,产业数字化主要是企业对数字技术的应用,其结果可能体现在通过提高企业经营决策效率、生产效率,促进全要素生产率提高。据此本文提出如下假设:

H3:产业数字化通过技术效率作用于全要素生产率。

(三) 数字经济提升全要素生产率的路径

数字经济是信息经济的高级形态,数字产业更能体现当前数字经济的发展特征^[22]。数字产业具有高渗透性特征^[26],这种高渗透性使得生产要素、生产关系和生活方式呈现全面数字化^[27],促进传统产业数字化转型。数字技术、软件和信息服务业是产业数字化的发展基础,为产业数字化提供技术支持^[28],而数据作为数字经济时代的核心生产要素,其本身不能产生价值,主要是通过价值倍增、资源优化、投入替代等机制来创造价值^[29]。有研究认为,数据要素和传统要素的融合在驱动产业效率提升的同时,优化了传统生产要素的配置,提高了全要素生产率^[23]。据此,本文提出如下假设:

H4:数字经济发展过程中,数字产业化主要通过促进产业数字化转型提高地区全要素生产率。

三、计量模型、变量选取和数据说明

(一) 计量模型

为探究数字经济对全要素生产率影响,构建双向固定效应模型检验假设 H1

$$index_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 de_{i,t} + \alpha_j control_{i,t} + \mu_i + \omega_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

式中: $index_{i,t}$ 为被解释变量,在下文分别带入全要素生产率、技术进步和技术效率; $de_{i,t}$ 为数字经济综合指标; $control_{i,t}$ 为省际层面的控制变量,包括产业结

构升级、金融发展水平、投资水平、政府干预和城镇化水平; α_0 为截距项; α_1 和 α_j 为待估参数; μ_i 和 ω_i 分别代表地区和时间固定效应; $\varepsilon_{i,t}$ 为扰动项。同时考虑到影响全要素生产率的潜在因素也会影响技术进步和技术效率,即基准回归方程之间的残存项可能是相关的,因此本文采用似不相关回归模型(SUR),提高基准回归方程估计效率和稳健性。

进一步地,考虑到数字产业化和产业数字化对全要素生产率影响存在差异,按照假设 H2 和假设 H3,本文进一步将数字经济细分为数字产业化和产业数字化两个维度,探索数字经济提升全要素生产率的异质性。

$$index_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 sc_{i,t} + \beta_j control_{i,t} + \mu_i + \omega_i + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$index_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 cs_{i,t} + \beta_j control_{i,t} + \mu_i + \omega_i + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

式中: $sc_{i,t}$ 和 $cs_{i,t}$ 分别表示数字产业化和产业数字化水平, β_0 代表截距项, β_1 和 β_j 表示待估参数,其余变量含义同上。

借鉴温忠麟等的做法^[30],构建中介效应模型检验假设 H4。方程(4)是对总效应的估计,用 β_1 表示数字产业化对全要素生产率的影响;方程(5)是对数字产业化影响中介变量产业数字化的估计,用 β_2 表示;方程(6)是对中介效应的估计,用 β_3 表示直接效应,用 $\beta_2 \times \beta_4$ 表示中介效应,即数字产业化影响产业数字化,进而影响地区全要素生产率。

$$tfp_{i,t} = \alpha_1 + \beta_1 sc_{i,t} + \gamma_1 control_{i,t} + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$cs_{i,t} = \alpha_2 + \beta_2 sc_{i,t} + \gamma_2 control_{i,t} + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$tfp_{i,t} = \alpha_3 + \beta_3 sc_{i,t} + \beta_4 cs_{i,t} + \gamma_3 control_{i,t} + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

式中: $tfp_{i,t}$ 为地区全要素生产率, α_1 、 α_2 、 α_3 为截距项, β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4 、 γ_1 、 γ_2 、 γ_3 为待估参数。

(二) 变量设定

1. 被解释变量

本文被解释变量为中国省际全要素生产率(tfp)及其分解指标($effch$ 和 $tech$)。参考学术界常用方法^[31],采用基于 DEA 的 Malmquist 指数法测算中国省际全要素生产率。测算时所用的产出变量和投入变量如下:

产出变量是中国省际实际 GDP。以 2006 年为

基期,选取中国 2010—2019 年 30 个省级行政单位的名义 GDP 按照生产总值指数平减得到实际 GDP,来衡量各省份的产出。投入变量包括资本存量和劳动力。其中劳动力采用各省年末从业人数衡量;资本存量参考张健华等采用的永续盘存法估算^[32]。估算公式为

$$K_{i,t} = (1 - \delta)K_{i,t-1} + I_{it}/P_{it} \quad (7)$$

式中: i 代表省份; t 代表年份; K 代表实际资本存量; δ 代表物质资本经济折旧率,取值为 9.6%^[33]; I 代表固定资本形成总额; P 为以 2006 年为基期平减后的省际固定资产投资指数; I_{it}/P_{it} 表示实际的固定资本形成总额。以单豪杰测算^[34] 出来的 2006 年省际资本存量作为基期,因其中重庆市数据缺失,故本文采用 $I/(0.06 + g)$ 计算基期资本存量, I 为 2006 年重庆市固定资本形成总额, g 为 2001—2005 年的投资几何平均增长率,2018 和 2019 年的实际固定资本形成总额由固定资产价格指数推算得出。

2. 解释变量

本文解释变量为数字经济(de)及其二级指标(sc 和 cs)。数字经济的测度对研究数字经济发展意义重大,但目前数字经济综合发展的指标并未统一。对于省际的数字经济发展水平测度,本文参考葛和平等、杨文溥的相关研究^[11,14],从数字产业化、产业数字化两个维度构建数字经济指标(如表 1 所示)。为更加客观、科学地测算数字经济综合发展指数,本文引用熵权法将 9 个指标标准化后,求得各个指标信息熵,对各个指标赋权后得到 2010—2019 年省际数字经济综合发展指数(de)、数字产业化指数(sc)和产业数字化指数(cs)。

3. 控制变量

为更客观地探究数字经济对全要素生产率的影响,还需要对影响全要素生产率的其他变量进行控制。本文控制了产业结构升级($stru$,用第三产业增加值/第二产业增加值表示)、地区金融发展水平(fin ,用金融机构存贷款余额/地区生产总值表示)、地区投资水平($invest$,用固定资产投资/地区生产总值表示)、政府干预(gov ,采用财政支出/地区生产

表 1 数字经济综合发展指数

一级指标	二级指标	三级指标	权重/%
数字经济 综合发展 指数	数字 产业化	移动电话普及率(部/百人)	12.03
		人均使用移动网络流量(GB/人)	9.89
		软件业务收入(万元)	10.23
		技术市场成交额(亿元)	10.01
	产业 数字化	互联网普及率(%)	12.04
		有电子商务交易活动的 企业个数(万个)	10.96
		每百人使用计算机台数(台)	11.96
		电子商务销售额(亿元)	10.71
		金融科技指数 ^[35]	12.17

总值表示)和城镇化水平(*urban*,用城镇人口/地区总人口表示)。

4. 数据来源和描述性统计

考虑到数据样本可得性,以 2010—2019 年的中国 30 个省级行政单位作为初始研究样本^①。其中省际就业情况来自《中国人口和就业统计年鉴》,其他数据均来自《中国统计年鉴》和各省统计年鉴。本文运用插值法、增长率法对缺失数据处理后,共获得指标观测值数量为 300 个,相关数据描述如表 2 所示。

表 2 变量描述性统计

变量	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
<i>tech</i>	300	1.045	0.032	0.914	1.136
<i>effch</i>	300	0.993	0.026	0.904	1.092
<i>tfp</i>	300	1.038	0.044	0.888	1.240
<i>de</i>	300	3.185	0.527	1.164	4.467
<i>sc</i>	300	2.541	0.671	-1.966	3.885
<i>cs</i>	300	2.333	0.509	-0.403	3.505
<i>stru</i>	300	1.264	0.702	0.527	5.234
<i>fin</i>	300	3.262	1.076	1.678	7.552
<i>invest</i>	300	0.876	0.303	0.220	1.878
<i>gov</i>	300	0.261	0.115	0.113	0.758
<i>urban</i>	300	5.706	1.246	3.380	8.961

四、实证检验与结果分析

(一) 基准分析

在实证部分首先检验了数字经济对全要素生产率的影响,表 3 是基于式(1)所构造的计量模型

估计结果。表 3 中第(1)列列举了数字经济对全要素生产率的回归结果,从第(1)列的结果可以看出,解释变量数字经济的系数在 5% 水平下显著为正,说明在样本期间,数字经济有利于提高中国省际全要素生产率。表 3 中第(2)列是以技术进步为被解释变量的回归结果,在该模型中,数字经济系数在 5% 的水平下显著为正,说明样本期间的数字经济对技术进步起到正向促进作用。表 3 中第(3)列是以技术效率为被解释变量的回归结果,可以发现,数字经济的回归系数为 0.007,但并不显著,说明样本期间内数字经济对技术效率提高起到正向作用,但这种正向作用并不显著。综合来看,样本期间内,数字经济提高中国省际全要素生产率主要由技术进步主导。

表 3 数字经济影响全要素生产率的 OLS

回归模型估计结果

变量	(1) <i>tfp</i>	(2) <i>tech</i>	(3) <i>effch</i>
<i>de</i>	0.022 ** (0.010)	0.015 ** (0.006)	0.007 (0.009)
<i>stru</i>	0.013 (0.009)	0.018 *** (0.006)	-0.005 (0.007)
<i>fin</i>	-0.012 * (0.006)	0.004 (0.003)	-0.016 *** (0.006)
<i>invest</i>	0.005 (0.010)	0.008 (0.005)	-0.003 (0.008)
<i>gov</i>	-0.005 (0.050)	-0.080 ** (0.033)	0.076 * (0.042)
<i>urban</i>	0.023 ** (0.012)	0.023 *** (0.009)	0.000 (0.008)
<i>_cons</i>	0.824 *** (0.061)	0.803 *** (0.038)	1.018 *** (0.048)
个体效应	YES	YES	YES
时间效应	YES	YES	YES
N	300	300	300
R ²	0.796	0.849	0.636

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 的显著性水平;() 里的数值表示稳健标准误。

① 文中选取的 30 个省级行政单位包括北京市、天津市、河北省、山西省、内蒙古自治区、辽宁省、吉林省、黑龙江省、上海市、江苏省、浙江省、安徽省、福建省、江西省、山东省、河南省、湖北省、湖南省、广东省、广西壮族自治区、海南省、重庆市、四川省、贵州省、云南省、陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区,不包括西藏自治区和我国港澳台地区,其主要原因是西藏自治区统计年鉴数据缺失较多,且不能采用插值法和增长率法补齐。因此,考虑到数据的可得性剔除西藏自治区和我国港澳台地区数据。

对控制变量做如下解释:城镇化水平对省际全要素生产率起到显著促进作用,说明样本期间内,各省份城镇化水平的推进有利于全要素生产率提高,这种促进主要是通过技术进步影响。金融发展水平的系数显著为负,说明样本期间地区金融发展水平可能与当地要素禀赋不匹配,抑制了全要素生产率提高,这种抑制作用主要通过技术效率实现。产业结构升级系数不显著,说明样本期间内地区产业结构内部和产业间结构存在不合理问题,导致产业结构的升级不能提高地区全要素生产率。地区投资行为和政府干预对全要素生产率也没有显著影响,可能原因是企业投资行为和政府财政预算支出的周期较长,对全要素生产率的影响可能反映不及时,在短期内对全要素生产率的影响不显著。

考虑到基准回归模型中被解释变量全要素生产率和技术进步、技术效率之间可能存在相关性,本文采用SUR方法进行估计。对SUR模型假设检验结果显示,方程扰动项之间“无同期相关”的检验p值为0.000,显著拒绝各方程扰动项相互独立的原假设,即全要素生产率和技术进步、全要素生产率和技术效率之间存在紧密相关性,使用SUR方法进行系统估计可以提高估计效率。估计的结果如表4所示,数字经济对技术效率提高影响不显著,数字经济对技术进步和全要素生产率依然具有显著正效应,且显著性水平显著提高,和OLS估计结果一致。因此技术进步不断提高是数字经济提升全要素生产率的主要路径。

综上,数字经济对技术进步主导的全要素生产率具有显著促进作用,假设H1a得到验证。

(二) 稳健性检验

前文的基准回归中,已经采用了SUR回归来提高估计的稳健性,在此基础上,本文考虑从内生性问题 and 样本子区间估计进行稳健性检验。先是对内生性问题的处理,本文在指标测度和数据来源方面参考权威资料,尽可能多地纳入控制变量,并采用双向固定效应模型来减少遗漏变量和测量误差的问题,为避免由反向因果导致的内生性问题,本

表4 数字经济影响全要素生产率的SUR

回归模型估计结果

变量	(1) <i>tfp</i>	(2) <i>tech</i>	(3) <i>tfp</i>	(4) <i>effch</i>
<i>de</i>	0.022 *** (0.007)	0.015 *** (0.005)	0.022 *** (0.007)	0.007 (0.005)
<i>stru</i>	0.013 (0.008)	0.018 *** (0.006)	0.013 (0.008)	-0.005 (0.006)
<i>fin</i>	-0.012 ** (0.005)	0.004 (0.004)	-0.012 ** (0.005)	-0.016 *** (0.004)
<i>invest</i>	0.005 (0.007)	0.008 (0.005)	0.005 (0.007)	-0.003 (0.005)
<i>gov</i>	-0.005 (0.052)	-0.080 ** (0.039)	-0.005 (0.052)	0.076 * (0.040)
<i>urban</i>	0.023 *** (0.008)	0.023 *** (0.006)	0.023 *** (0.008)	0.000 (0.006)
<i>_cons</i>	0.736 *** (0.080)	0.667 *** (0.061)	0.736 *** (0.080)	1.065 *** (0.062)
个体效应	YES	YES	YES	YES
时间效应	YES	YES	YES	YES
N	300	300	300	300
R ²	0.796	0.849	0.796	0.636

注:***、**、*分别表示在1%、5%、10%的显著性水平;()里的数值表示稳健标准误。

文选择为解释变量数字经济寻找合适的工具变量,采用2SLS进行回归。

借鉴赵涛等和黄群慧等的方法^[10,36],采用1984年的邮电历史数据作为数字经济工具变量。中国信息技术发展受传统电信基础设施的影响,选择邮电历史数据满足工具变量的相关性要求。此外,中国传统电信基础设施对经济的影响会随着使用频率下降而降低,满足外生性要求。为克服工具变量不随时间变化的缺点,参考NUNN et al.的方法^[37],引入随时间变化的上一年互联网用户数分别与1984年的邮电数据构造交互项,作为当年省际数字经济的工具变量进行2SLS回归。表5结果验证了前文结论。此外对原假设“工具变量识别不足”的检验,Kleibergen-Paaprk的LM统计量p值均为0.000,显著拒绝原假设;在工具变量弱识别检验中,Kleibergen-Paaprk的Wald F统计量大于Stock-Yogo弱识别检验10%水平上的临界值。总体而言,以上检验说明了工具变量选择的合理性,也进一步佐证了数字经济对技术推动型的中国省际全要素生产

表 5 工具变量回归结果

变量	(1) <i>tfp</i>	(2) <i>tech</i>	(3) <i>effch</i>
<i>de</i>	0.037 *** (0.009)	0.033 *** (0.007)	0.003 (0.007)
<i>fin</i>	-0.005 ** (0.002)	-0.004 ** (0.002)	-0.002 (0.002)
<i>invest</i>	0.013 * (0.007)	0.020 *** (0.006)	-0.007 (0.005)
<i>gov</i>	0.041 ** (0.019)	0.034 ** (0.015)	0.008 (0.013)
<i>urban</i>	0.002 (0.003)	0.005 ** (0.002)	-0.003 (0.002)
<i>_cons</i>	0.857 *** (0.018)	0.857 *** (0.013)	1.000 *** (0.015)
个体效应	YES	YES	YES
时间效应	YES	YES	YES
Kleibergen-Paaprk LM 统计量	67.920 [0.000]	67.920 [0.000]	67.920 [0.000]
Kleibergen-Paaprk Wald F 统计量	153.380 {16.380}	153.380 {16.380}	153.380 {16.380}
N	300	300	300
R ²	0.571	0.686	0.198

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 的显著性水平;()里的数值表示稳健标准误;[]数值为 p 值;{}数值为弱识别检验 10% 水平上的临界值。

率作用显著的结论。

本文还通过对样本子区间进行估计作为第二个稳健性检验。考虑到在前文对全要素生产率测算过程中,固定资产折旧率取值为 9.6%,2018 和 2019 年的资本存量按照增长率的测算,可能导致结果不稳健。因此,本文剔除 2018 和 2019 年两年的数据,采用国家统计局中固定资产折旧替代折旧率的变化,考察样本子区间的模型估计结果。表 6 是样本子区间的估计结果,与基准回归结果一致,基准回归结果具有稳健性。

(三) 异质性分析

为了探究数字经济不同维度对全要素生产率的影响,根据前文假设和研究设计,将数字经济分为数字产业化和产业数字化两个维度,更为全面地对全要素生产率进行研究。同样考虑到全要素生产率和技术进步、全要素生产率和技术效率提升之间存在紧密的相关性,采用 SUR 回归提高估计的效

表 6 样本子区间估计结果

变量	(1) <i>tfp</i>	(2) <i>tech</i>	(3) <i>effch</i>
<i>de</i>	0.022 ** (0.010)	0.017 *** (0.006)	0.005 (0.009)
<i>stru</i>	0.014 (0.012)	0.020 *** (0.007)	-0.005 (0.009)
<i>fin</i>	-0.015 ** (0.007)	0.004 (0.004)	-0.019 *** (0.006)
<i>invest</i>	0.024 (0.015)	0.013 ** (0.007)	0.011 (0.012)
<i>gov</i>	-0.084 (0.061)	-0.093 ** (0.039)	0.010 (0.052)
<i>urban</i>	0.023 (0.016)	0.028 *** (0.010)	-0.005 (0.012)
<i>_cons</i>	0.838 *** (0.086)	0.766 *** (0.049)	1.069 *** (0.073)
个体效应	YES	YES	YES
时间效应	YES	YES	YES
N	240	240	240
R ²	0.832	0.849	0.713

注:***、**、* 分别表示在 1%、5%、10% 的显著性水平;()里的数值表示稳健标准误。

率和稳健性。SUR 模型假设检验结果显示,方程扰动项“无同期相关”的检验 p 值为 0.000,显著拒绝扰动项之间相互独立的原假设,使用 SUR 回归可以提高估计效率。

1. 数字产业化对全要素生产率的影响研究

表 7 中第(1)—(4)列是采用 SUR 模型对数字产业化影响全要素生产率的估计结果。第(1)列和第(2)列是以全要素生产率和技术进步为被解释变量的联合估计结果。解释变量数字产业化的系数均在 1% 的水平下显著为正,说明数字产业化能够促进中国省际全要素生产率的提高和技术进步,数字产业化在发展过程中能够不断创新新兴技术,推动技术进步,进而促进全要素生产率提升。第(3)(4)列是以全要素生产率和技术效率为被解释变量的联合估计结果,解释变量数字产业化对技术效率的影响为负,但不显著,说明样本期间内数字产业化对技术效率的提高起到抑制作用,数字产业化带来的新兴技术对传统产业而言可能是颠覆性的冲击,不利于企业技术效率提升。因此,数字产业化可以提高技术进步进而促进全要素生产率的提高,

表7 数字产业化和产业数字化影响全要素生产率的SUR回归模型估计结果

变量	(1) <i>tfp</i>	(2) <i>tech</i>	(3) <i>tfp</i>	(4) <i>effch</i>	(5) <i>tfp</i>	(6) <i>tech</i>	(7) <i>tfp</i>	(8) <i>effch</i>
<i>sc</i>	0.011 *** (0.004)	0.012 *** (0.003)	0.011 *** (0.004)	-0.001 (0.003)				
<i>cs</i>					0.002 (0.004)	-0.006 * (0.003)	0.002 (0.004)	0.008 ** (0.003)
<i>stru</i>	0.009 (0.008)	0.015 ** (0.006)	0.009 (0.008)	-0.004 (0.006)	0.013 (0.008)	0.016 ** (0.006)	0.013 (0.008)	-0.003 (0.006)
<i>fin</i>	-0.009 * (0.005)	0.005 (0.004)	-0.009 * (0.005)	-0.014 *** (0.004)	-0.008 (0.005)	0.010 ** (0.004)	-0.008 (0.005)	-0.018 *** (0.004)
<i>invest</i>	0.004 (0.007)	0.008 (0.005)	0.004 (0.007)	-0.003 (0.005)	0.006 (0.007)	0.006 (0.005)	0.006 (0.007)	-0.001 (0.005)
<i>gov</i>	-0.019 (0.051)	-0.087 ** (0.038)	-0.019 (0.051)	0.069 * (0.040)	-0.022 (0.053)	-0.105 *** (0.040)	-0.022 (0.053)	0.085 ** (0.040)
<i>urban</i>	0.021 *** (0.008)	0.018 *** (0.006)	0.021 *** (0.008)	0.004 (0.006)	0.033 *** (0.007)	0.030 *** (0.005)	0.033 *** (0.007)	0.003 (0.005)
<i>_cons</i>	0.787 *** (0.084)	0.735 *** (0.063)	0.787 *** (0.084)	1.047 *** (0.065)	0.703 *** (0.081)	0.653 *** (0.061)	0.703 *** (0.081)	1.045 *** (0.062)
个体效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
时间效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	300	300	300	300	300	300	300	300
R ²	0.796	0.854	0.796	0.634	0.790	0.847	0.790	0.641

注:***、**、* 分别表示在1%、5%、10%的显著性水平;()里的数值表示稳健标准误。

验证了本文假设 H2。

2. 产业数字化对全要素生产率的影响研究

表7中第(5)一(8)列是采用SUR模型对产业数字化影响全要素生产率的估计结果。第(5)(6)列显示了以全要素生产率和技术进步为被解释变量的联合估计结果,解释变量产业数字化对全要素生产率为正,但并不显著,说明样本期间产业数字化对全要素生产率起到促进作用,但并不明显;解释变量产业数字化对技术进步的系数显著为负,表明产业数字化并没有提高技术进步,传统产业可能存在内部结构不合理问题,导致数字技术在产业数字化过程中,可能对传统产业产生颠覆性冲击,对技术进步起到抑制作用。第(7)(8)列显示了以全要素生产率和技术效率为被解释变量的联合估计结果,解释变量产业数字化对技术效率的估计系数显著为正,表明样本期间产业数字化显著提高了技术效率。数字经济利用数据生产要素可以提高传统产业效率,有效降低成本,减少风险,进而促进技术

效率的提升。因此产业数字化影响全要素生产率主要是通过技术效率,验证了假说 H3。

(四) 机制检验

前文对数字产业化影响全要素生产率的途径进行了理论分析,指出数字产业化可以通过产业数字化来影响全要素生产率,机制检验结果如表8所示。从表8的第(1)列可以发现,数字产业化系数显著为正,中介效应模型的总效应是正向显著的,前提条件成立。第(2)列对中介变量的回归结果显示,数字产业化确实显著提高了产业数字化水平。第(3)列的中介效应回归结果显示,数字产业化的回归系数为0.020,小于基准回归系数0.029,且产业数字化水平在1%的显著性水平上显著。同时,采用Sobel检验对中介效应模型进行检验,检验结果在1%水平上显著,表明产业数字化是数字经济发展过程中提高中国省际全要素生产率的重要渠道之一,且中介效应占比为39.3%,产业数字化起到部分中介作用,假说H4得到验证。这进一步

表8 机制检验

变量	(1) <i>tfp</i>	(2) <i>cs</i>	(3) <i>tfp</i>
<i>sc</i>	0.029 *** (0.011)	0.543 *** (0.133)	0.020 * (0.012)
<i>cs</i>			0.017 *** (0.006)
<i>stru</i>	0.005 (0.006)	0.126 (0.092)	0.003 (0.005)
<i>fin</i>	-0.002 (0.007)	0.152 ** (0.064)	-0.006 (0.007)
<i>invest</i>	0.019 (0.016)	-0.052 (0.219)	0.020 (0.014)
<i>gov</i>	0.045 (0.062)	-1.133 *** (0.420)	0.063 (0.056)
<i>urban</i>	0.006 (0.007)	-0.095 (0.078)	0.007 (0.007)
<i>_cons</i>	0.870 *** (0.025)	1.181 *** (0.259)	0.853 *** (0.026)
个体效应	YES	YES	YES
N	300	300	300
R ²	0.744	0.800	0.749

注:***、**、* 分别表示在1%、5%、10%的显著性水平;() 里的数值表示稳健标准误。

表明,数字产业化能够提高传统产业的数字化转型,进而促进中国省际全要素生产率的提高。

五、研究结论和政策建议

本文从数字产业化、产业数字化两个维度构建了数字经济综合评价指标,运用熵值法测算2010—2019年中国省际数字经济指数,并对数字经济赋能全要素生产率的作用及路径进行理论分析,利用中国省际面板数据进行实证分析,得出如下结论:第一,样本期间内,数字经济对中国技术进步提高作用更加显著,即数字经济对技术推动型的中国省际全要素生产率具有更显著的促进作用;第二,数字产业化主要通过技术进步影响全要素生产率,产业数字化主要通过技术效率影响全要素生产率;第三,数字经济发展过程中,数字产业化可以通过产业数字化来提高中国省际全要素生产率。

在数字经济背景下为了更好地促进中国经济提质增效,促进全要素生产率发展,本文提出如下

建议:

第一,加快推进数字基础设施建设,筑牢数字经济发展根基。本文研究发现,数字经济能够显著提高中国省际全要素生产率,而数字基础设施是数字经济发展的基础。近年来,党中央、国务院多次提出扩大新基建投资。2020年3月《工业和信息化部办公厅关于推动工业互联网加快发展的通知》将加快新型基础设施建设排在了首位。新发展格局下,中国需要不断加快5G网络站点建设,稳步推进大数据、人工智能等信息技术对传统基础设施的替代,加快构建服务数字转型、融合创新的新型基础设施建设体系,推动新基建和新型产业组织相结合,发挥数字基础设施在数字经济发展过程中的协同效应,努力使数字经济成为推动全要素生产率提升的坚实基础和有效路径。

第二,大力支持数字技术创新,推动数字产业化发展。数字产业化能够通过技术进步促进中国全要素生产率的提高,因此我们应当在守住风险的底线,给足“试点容错”空间,鼓励和完善配套产业发展,增加数字技术领域研发投入,占领数字技术领域高地,强化数字技术基础研究,自主研发创新数字核心技术。同时,在构建自主研发创新数字技术体系的基础上,加快建设数字技术跨国公司,加强全球数字技术的共享,通过全球范围内的产业链合作对接以及数字技术人才的流动,推动全球数字技术发展,构建公平竞争、合理有序的数字技术生态系统,从而通过自主创新数字技术和全球范围内的技术共享,更好地促进中国技术进步以及省际全要素生产率的提高。

第三,加快传统产业数字转型,提高产业数字化水平。产业数字化主要通过技术效率影响全要素生产率。首先,我们应当加强政府、企业和高校等组织的数据共享,提升数据资源的整合和使用效率,建立共享机制;其次,应当加快传统产业数字化转型,提高传统产业利用数字技术对数据资源的分析和使用效率,降低传统企业成本,构建数字化经营决策以及生产体系,提高传统企业运营效率;最后,应该加强数字信息的保护和数字环境治理,建

立健全产业数字化的信息安全体系,为产业数字化转型提供安全保障,降低传统产业转型升级风险。由此,才能更好地促进数字技术与传统产业的深度融合,利用数字技术培育传统产业发展新动能,推进中国全要素生产率的提升和经济高质量发展。

六、结语

本文对中国数字经济发展提升地区全要素生产率的作用和路径进行研究,证实了数字经济发展更多赋能技术进步型的地区全要素生产率提升,丰富了地区全要素生产率驱动因素的研究视角。按数字经济构成分解为数字产业化和产业数字化,采用SUR回归对数字经济促进全要素生产率的路径进行研究,发现数字产业化主要通过技术进步影响全要素生产率,产业数字化主要通过技术效率提升影响全要素生产率,这一发现对全面认识数字经济的作用以及提升全要素生产率的路径选择无疑具有重要意义。在充分认识数字经济和全要素生产率关系的基础上,论证“数字产业化-产业数字化-全要素生产率”这一中介路径,为数字经济时代全要素生产率提高和经济高质量发展提供实施路径。本文不足之处在于对数字经济发展提升地区全要素生产率的路径研究方面,研究仅限于“数字产业化-产业数字化-全要素生产率”一条路径,可能存在其他的影响路径尚未研究。总体而言,中国数字经济发展对技术进步型的全要素生产率提升具有积极作用,然而数字经济带来的创新效应和产业结构的升级效应等因素是否会影响全要素生产率的提升,这是未来可进一步探究的方向。

参考文献:

[1] JANICKI T, GOZDZIEWSKA-NOWICKA A. Digital economy as a strategy of economic development in the 21st century[J]. Torun business review, 2018, 17(1): 1-6.

[2] 许宪春,张美慧. 中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角[J]. 中国工业经济, 2020(5):

23-41.

[3] MADDEN G, SAVAGE S J. Telecommunications and economic growth [J]. International journal of social economics, 2000, 27(7/8): 893-906.

[4] 刘生龙,胡鞍钢. 基础设施的外部性在中国的检验: 1988-2007[J]. 经济研究, 2010, 45(3): 4-15.

[5] 郑世林,周黎安,何维达. 电信基础设施与中国经济增长[J]. 经济研究, 2014, 49(5): 77-90.

[6] 郭家堂,骆品亮. 互联网对中国全要素生产率有促进作用吗? [J]. 管理世界, 2016(10): 34-49.

[7] 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.

[8] 谢康,肖静华. 面向国家需求的数字经济新问题、新特征与新规律[J]. 改革, 2022(1): 85-100.

[9] 荆文君,孙宝文. 数字经济促进经济高质量发展: 一个理论分析框架[J]. 经济学家, 2019(2): 66-73.

[10] 赵涛,张智,梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展——来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界, 2020, 36(10): 65-76.

[11] 葛和平,吴福象. 数字经济赋能经济高质量发展: 理论机制与经验证据[J]. 南京社会科学, 2021(1): 24-33.

[12] 张少华,陈治. 数字经济与区域经济增长的机制识别与异质性研究[J]. 统计与信息论坛, 2021, 36(11): 14-27.

[13] 张腾,蒋伏心,韦朕韬. 数字经济能否成为促进我国经济高质量发展的新动能? [J]. 经济问题探索, 2021(1): 25-39.

[14] 杨文溥. 数字经济与区域经济增长: 后发优势还是后发劣势? [J]. 上海财经大学学报, 2021, 23(3): 19-31, 94.

[15] 邱子迅,周亚虹. 数字经济发展与地区全要素生产率——基于国家级大数据综合试验区的分析[J]. 财经研究, 2021, 47(7): 4-17.

[16] 郭吉涛,梁爽. 数字经济对中国全要素生产率的影响机理: 提升效应还是抑制效果? [J]. 南方经济, 2021(10): 9-27.

[17] 张焱. 数字经济、溢出效应与全要素生产率提升 [J]. 贵州社会科学, 2021(3): 139-145.

- [18] FARRELL M J. The measurement of productive efficiency[J]. Journal of the royal statistical society, 1957, 120(3):253-290.
- [19] 胡晨沛. 改革开放以来中国经济增长模式探析:生产要素视角的国际比较[J]. 云南财经大学学报, 2021, 37(4):1-11.
- [20] 布莱恩·阿瑟. 技术的本质:技术是什么,它是如何进化的[M]. 曹东溟,王健,译,杭州:浙江人民出版社,2014.
- [21] 江小涓. 高度联通社会中的资源重组与服务业增长[J]. 经济研究, 2017, 52(3):4-17.
- [22] 王俊豪,周晟佳. 中国数字产业发展的现状、特征及其溢出效应[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(3):103-119.
- [23] 肖旭,戚聿东. 产业数字化转型的价值维度与理论逻辑[J]. 改革, 2019(8):61-70.
- [24] LIPSEY R G, CARLAW K L, BEKAR C T. Economic transformations: general purpose technologies and long-term economic growth [M]. Oxford: Oxford University Press, 2005.
- [25] 刘淑春. 中国数字经济高质量发展的靶向路径与政策供给[J]. 经济学家, 2019(6):52-61.
- [26] 郭美晨,杜传忠. ICT提升中国经济增长质量的机理与效应分析[J]. 统计研究, 2019, 36(3):3-16.
- [27] NEGROPONTE N. Being digital [M]. New York: Random House, 1996.
- [28] 李海舰,张璟龙. 关于数字经济界定的若干认识[J]. 企业经济, 2021, 40(7):13-22.
- [29] 安筱鹏. 数据要素创造价值有三个模式[EB/OL]. (2020-05-22) [2022-01-02]. [http://finance. people. com. cn/n1/2020/0522/c1004-31720064. html](http://finance.people.com.cn/n1/2020/0522/c1004-31720064.html).
- [30] 温忠麟,张雷,侯杰泰,等. 中介效应检验程序及其应用[J]. 心理学报, 2004(5):614-620.
- [31] 戴魁早,刘友金. 市场化改革能推进产业技术进步吗?——中国高技术产业的经验证据[J]. 金融研究, 2020(2):71-90.
- [32] 张健华,王鹏. 中国全要素生产率:基于分省份资本折旧率的再估计[J]. 管理世界, 2012(10):18-30, 187.
- [33] 张军,吴桂英,张吉鹏. 中国省际物质资本存量估算:1952-2000[J]. 经济研究, 2004(10):35-44.
- [34] 单豪杰. 中国资本存量K的再估算:1952-2006年[J]. 数量经济技术经济研究, 2008, 25(10):17-31.
- [35] 李春涛,闫续文,宋敏,等. 金融科技与企业创新——新三板上市公司的证据[J]. 中国工业经济, 2020(1):81-98.
- [36] 黄群慧,余泳泽,张松林. 互联网发展与制造业生产率提升:内在机制与中国经验[J]. 中国工业经济, 2019(8):5-23.
- [37] NUNN N, QIAN N U S. Food aid and civil conflict[J]. American economic review, 2014, 104(6):1630-1666.

(责任编辑:杨南熙)