

数字技术创新缩小了城市生产率差距吗?

郑飞,潘婷,王聪聪

(河南财经政法大学 会计学院,河南 郑州 450000)

摘要:缩小新发展格局下的城市生产率差距,对实现共同富裕具有重要意义。本文基于2013—2022年277个地级市的面板数据,实证研究数字技术创新对城市生产率差距的影响及作用机制。研究发现,数字技术创新对城市生产率差距具有显著的缩小作用,且其影响显著优于实用新型数字技术创新。机制分析表明,数字技术创新主要通过技术扩散效应、资源配置效应和产业升级效应缩小城市生产率差距。异质性分析表明,该影响在数字基础设施建设较好、城市规模较大以及营商环境较好的地区更显著。本文的研究拓展了数字技术创新与城市生产率差距的研究视角,为新发展格局下扎实推动共同富裕提供了理论支撑与政策参考。

关键词:数字技术创新;城市生产率差距;技术扩散;资源配置;产业升级

中图分类号:F49

文献标志码:A

文章编号:1672-7835(2025)03-0116-09

一、问题的提出

共同富裕是社会主义的本质要求,是中国式现代化的重要特征。当然,共同富裕作为一项系统性工程,具有长期性、复杂性和多维性特征,并非一蹴而就。相关研究表明,中国在推进共同富裕的道路上仍面临区域经济发展不平衡、城乡收入差距、中等收入陷阱等多重挑战^①。其中,城市生产率差距作为区域经济发展不平衡的核心表现,不仅通过要素错配加剧了区域发展动能的失衡,还进一步固化了区域发展壁垒^②,造成财富创造效率与成果分配不公平的双重困境,严重阻碍了共同富裕的发展进程。因此,缩小城市生产率差距对于实现共同富裕具有重要意义。

截至目前,已有文献对区域生产率差距的研究主要从影响因素和经济后果两个方面展开。在影响因素方面,研究发现,通过放松外资准入和增加高生产率行业的实际税负能有效缩小地区生产率差距^{③④}。与此相对,新经济地理理论认为,生产率异质性的企业在区位选择上的差异,是导致地区生产率差距扩大的重要原因^⑤,同时随着资源禀赋差异、地理距离和行政边界的扩大,地区间生产率差距也不断扩大^⑥。此外,受技术获取和应用能力的限制,大数据要素集聚扩大了集聚地与前沿地区的生产率差

收稿日期:2024-11-22

基金项目:国家社会科学基金青年项目(22CJL013);河南省高校哲学社会科学创新人才项目(2024-CXRC-12)

作者简介:郑飞(1988—),女,河南开封人,博士,副教授,主要从事产业组织理论研究。

①李实,朱梦冰:《推进收入分配制度改革促进共同富裕实现》,《管理世界》2022年第1期。

②刘秉镰,朱俊丰:《区域市场分割的影响因素及其空间邻近效应分析——基于1989—2014年中国省际面板数据》,《经济地理》2018年第10期。

③朱玉飞,马草原:《税负差异与地区生产率差距——基于“地级市配对-同行业差分”方法的经验证据》,《财贸经济》2022年第10期。

④宋颜群,胡浩然:《外资准入如何影响中国相邻城市间生产率差距?》,《南方经济》2022年第1期。

⑤吕大国,耿强,简泽,等:《市场规模、劳动力成本与异质性企业区位选择——中国地区经济差距与生产率差距之谜的一个解释》,《经济研究》2019年第2期。

⑥龚斌磊:《中国农业技术扩散与生产率区域差距》,《经济研究》2022年第11期。

距^①。在经济后果方面,现有文献主要从总生产率降低^②、收入差距^③、贫富差距^④和社会福利损失^⑤等角度分析了生产率差异带来的不利影响。然而,对于技术变革如何影响区域生产率差距的问题,尤其在数字技术创新背景下的相关研究尚不充分。数字技术创新作为新一轮由人工智能、云计算和大数据驱动的科技革命的重要引擎,正以前所未有的速度和规模影响着中国经济社会各领域。已有研究表明,数字技术创新不仅具有非竞争性、准入门槛低等新属性^⑥,还在技术追赶^⑦、优化资源配置效率^⑧、推动产业结构优化升级^⑨、增强城市经济韧性^⑩及提升中国式现代化水平^⑪等方面发挥着关键作用。

上述观点为本文探究数字技术创新对城市生产率差距的收敛效应提供了重要的理论支撑。从理论上讲,数字技术创新不仅重构了传统技术扩散路径,促进非前沿城市实现技术追赶,还能够显著优化资源配置效率,推动资源在区域间合理高效的配置,激发产业升级效应,从而成为缩小城市生产率差距的关键力量。因此,本文认为数字技术创新在缩小城市生产率差距方面具有不可忽视的积极作用。基于此,本文以2013—2022年277个地级市为研究样本,测度城市全要素生产率,并据此构建城市生产率差距指标,结合城市数字技术创新专利数据,深入探究数字技术创新对城市生产率差距的影响,并且采用工具变量法、滞后一期和两期解释变量、替换解释变量和被解释变量以及调整专利公开期限等方法对研究结论进行一系列稳健性检验。本文进一步从技术扩散效应、资源配置效应和产业升级效应三个方面分析数字技术创新影响城市生产率差距的作用机制。此外,本文还从数字技术创新的类别、数字基础设施建设水平、城市规模以及城市营商环境等维度,考察该影响的异质性表现。

本文可能的贡献在于:第一,丰富了数字技术创新经济效应的研究。以往研究多采用理论推导^{⑫⑬}和案例研究^⑭等定性方法来探讨数字技术创新的经济效应。近年来已有学者开始采用定量研究方法考察企业层面数字技术创新的影响效应。本文将研究视角聚焦在城市层面,采用实证分析的方法深入探究了数字技术创新对城市生产率差距的影响,是对现有文献的有效补充。第二,揭示了数字技术创新影响区域生产率差距的作用机制。本文将数字技术创新纳入城市生产率差距收敛的分析框架,并从技术扩散、资源配置和产业升级三个维度系统分析其影响路径,识别了数字技术创新在缩小城市生产率差距过程中的内在传导机制,有助于深化“数字技术创新—城市生产率差距”范式下的机制研究。第三,本文的研究在现实政策层面具有重要的启示意义。当前我国社会主要矛盾的本质特征在于发展的不平衡不充分,而城市生产率差距是区域发展失衡的重要体现,直接制约着共同富裕目标的实现进程。本文的研究表明,数字技术创新对城市生产率差距具有显著的收敛效应,为政府完善以生产率提升为导向的共同富裕政策体系提供了实证依据与政策参考。

①张国胜,严鹏,李欣珏,等:《大数据要素集聚、技术能力缺口与生产率区域差距》,《中国工业经济》2024年第10期。

②Andrews D, Criscuolo C, Gal P N. *Frontier Firms, Technology Diffusion and Public Policy: Micro Evidence from OECD Countries*. OECD Publishing, 2015, pp.6-7.

③彭国华:《中国地区收入差距、全要素生产率及其收敛分析》,《经济研究》2005年第9期。

④Faggio G, Salvanes K G, Van Reenen J. “The Evolution of Inequality in Productivity and Wages: Panel Data Evidence”, *Industrial and Corporate Change*, 2010, 19(6): 1919-1951.

⑤De Loecker J, Eeckhout J, Unger G. “The Rise of Market Power and the Macroeconomic Implications”, *The Quarterly Journal of Economics*, 2020, 135(2): 561-644.

⑥胡增玺,马述忠:《市场一体化对企业数字创新的影响——兼论数字创新衡量方法》,《经济研究》2023年第6期。

⑦周浩,李健斌:《中国数字经济创新活动的特征事实与分析——来自专利的证据》,《暨南学报(哲学社会科学版)》2023年第9期。

⑧张鹏:《数字经济的本质及其发展逻辑》,《经济学家》2019年第2期。

⑨孙勇,张思慧,赵腾宇,等:《数字技术创新对产业结构升级的影响及其空间效应——以长江经济带为例》,《软科学》2022年第10期。

⑩张辽,姚蕾:《数字技术创新对城市经济韧性的影响研究——来自中国278个地级及以上城市的经验证据》,《管理科学》2023年第5期。

⑪吕康银,梁孝成,唐志东:《数字技术创新赋能中国式现代化》,《上海经济研究》2025年第2期。

⑫Acemoglu D, Restrepo P. “Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor”, *Journal of Economic Perspectives*, 2019, 33(2): 3-30.

⑬曲永义:《数字创新的组织基础与中国异质性》,《管理世界》2022年第10期。

⑭Svahn F, Mathiassen L, Lindgren R. “Embracing Digital Innovation in Incumbent Firms”, *MIS Quarterly*, 2017, 41(1): 239-254.

二、理论分析与研究假设

后发优势理论认为,后发国家或地区能够借鉴和吸收先发国家或地区的经验,实现跨越式发展^①。当前我国区域生产率不平衡的现象仍然存在,数字技术的发展为非前沿城市实现追赶提供了新的契机。具体而言,数字技术创新通过技术扩散效应、资源配置效应和产业升级效应,有望为缩小城市生产率差距提供有效路径。

首先,数字技术创新通过促进技术扩散缩小城市生产率差距。与传统技术相比,数字技术通常具有较高的可复制性与可传播性^{②③}。随着数字平台和网络体系的不断完善,前沿城市的创新成果能够更快速向非前沿城市扩散。非前沿城市则能够以较低的成本在更短时间内实现对前沿技术的吸收与应用,从而有效缩短其技术追赶周期。值得注意的是,非前沿城市在吸收和应用前沿技术的过程中,往往能够结合本地特色与实际需求开展二次创新,实现技术的本土转化与迭代升级,从而快速提升城市生产率,进而缩小与前沿城市的生产率差距。此外,数字技术突破了传统协同创新的时空约束,加快了跨区域协同创新网络的构建^④。非前沿城市能够通过参与区域创新分工获得技术溢出红利,从而加快其生产率的收敛速度。

其次,数字技术创新通过提高资源配置效率缩小城市生产率差距。一方面,数字技术创新强化了市场作用机制,使得资源配置更加符合市场规律。在数字技术的赋能下,市场信息传递更加迅速和透明,资源的流动和配置更加灵活和高效^⑤。由此,有助于缓解资源配置的结构化矛盾,促使资源在不同领域与地区的均衡流动,从而降低前沿和非前沿城市之间的资源错配程度。另一方面,数字技术创新还为政府提供了更加科学、精准的决策支持。政府通过分析实时数据,能够更加精准地掌握资源供需状况,制定更加科学的资源配置策略,使得资源能够更加精准地流向最需要的地方^⑥,进一步促进了城市经济的均衡发展。因此,在数字技术创新的推动下,非前沿城市相较于前沿城市有望获得更多的资金、人才和技术等资源支持,从而实现生产率的显著提升,进一步缩小与前沿城市之间的生产率差距。

最后,数字技术创新通过推动产业结构优化升级缩小城市生产率差距。一方面,数字技术创新为传统产业转型升级提供了有力支持。数字技术的广泛应用与快速渗透重塑了传统生产模式,推动传统产业实现数字化转型^{⑦⑧}。非前沿城市的传统产业在引入数字技术后,能够实现生产流程的智能化与自动化,融入更为高效的生产网络体系。这不仅显著提升了其产业的附加值与市场竞争力,也有效促进了生产率的快速增长,使其能够迅速追赶生产率前沿城市。另一方面,数字技术创新为引进和培育新兴产业提供了广阔空间。物联网、云计算、大数据等新一代数字技术不断催生高附加值、高生产率的新兴产业,为经济发展注入了新的增长动能^⑨。非前沿城市可因地制宜引进和培育适合本地发展特征的新兴产业,减少对传统产业的过度依赖,推动产业结构优化升级与全要素生产率提升,进而缩小与前沿城市的

①林毅夫,张鹏飞:《后发优势、技术引进和落后国家的经济增长》,《经济学(季刊)》2005年第4期。

②Teece D J. "Profiting from Innovation in the Digital Economy: Enabling Technologies, Standards, and Licensing Models in the Wireless World", *Research Policy*, 2018, 47(8): 1367-1387.

③Liu Y, Dong J, Mei L, et al. "Digital Innovation and Performance of Manufacturing Firms: An Affordance Perspective", *Technovation*, 2023, 119: 102458.

④Berger E S C, Von Briel F, Davidsson P, et al. "Digital or not—the Future of Entrepreneurship and Innovation: Introduction to the Special Issue", *Journal of Business Research*, 2021, 125: 436-442.

⑤张鹏:《数字经济的本质及其发展逻辑》,《经济学家》2019年第2期。

⑥陈晓东,杨晓霞:《数字经济发展对产业结构升级的影响——基于灰关联熵与耗散结构理论的研究》,《改革》2021年第3期。

⑦Lyytinen K, Yoo Y, Boland Jr R J. "Digital Product Innovation within Four Classes of Innovation Networks", *Information Systems Journal*, 2016, 26(1): 47-75.

⑧Heo P S, Lee D H. "Evolution of the Linkage Structure of ICT Industry and Its Role in the Economic System: The Case of Korea", *Information Technology for Development*, 2019, 25(3): 424-454.

⑨史丹:《数字经济条件下产业发展趋势的演变》,《中国工业经济》2022年第11期。

生产率差距。基于此,本文提出假设 H1:

假设 H1:数字技术创新能够缩小城市生产率差距。

三、研究设计

(一)数据来源和说明

本文选取中国 2013—2022 年地级市作为初始研究样本,其数据主要来源于历年《中国城市统计年鉴》《中国统计年鉴》,以及国家统计局、中国研究数据服务平台(CNRDS)、EPS 数据库和 Wind 数据库等。此外,对初始样本进行了如下处理:(1)剔除研究期间发生行政变更的城市,如铜仁市、毕节市和巢湖市等;(2)剔除主要变量严重缺失的样本,如西藏自治区和青海省;(3)剔除与其他地级市在经济社会发展环境存在明显差异的 4 个直辖市样本;(4)为了避免异常值的影响,对连续变量进行 1%和 99%缩尾处理;(5)采用线性插值法补齐个别样本的缺失值。经过以上数据处理之后,本文最终得到 277 个城市共计 2 695 个观测值^①。

(二)变量选取

1.解释变量

数字技术创新(DI)。技术创新通常可以从创新投入与创新产出两个视角进行度量。鉴于数字技术相关的研发投入难以准确度量,本文借鉴黄勃等的做法^②,从创新产出视角采用数字经济专利进行度量。该数据来源于 CNRDS 的数字经济研究数据库(Digital Economy Research Database,DERD)。DERD 根据专利分类号确定专利所属行业,并按照国家统计局 2021 年发布的《数字经济及其核心产业统计分类》进一步筛选出数字经济专利,最终统计得出各省市数字经济专利申请与授权情况。需要说明的是,根据该数据库的详细阐释,数字经济领域外观设计专利极少,因此在统计数字经济专利时未将其纳入考虑范围。此外,由于专利授权过程通常需要 1—2 年时间,且专利授权需要检测和缴纳年费,存在更多的不确定性^③。因此,本文使用数字经济专利申请量加 1 的对数衡量地区数字技术创新水平(DI)。

2.被解释变量

城市生产率差距(Gap)。为了量化城市生产率差距,首先必须计算全要素生产率(TFP)。借鉴鲁晓东和连玉君的研究^④,本文采用适合衡量宏观层面全要素生产率的 Malmquist 指数法来测算城市全要素生产率。在稳健性检验中,本文还借鉴赵新宇和郑国强的方法^⑤,采用随机前沿分析法对全要素生产率进行重新测度。实际上这两种方法都得到了相似的结果。

在计算各地级市全要素生产率之后,分两步构造城市生产率差距。第一步,将地级市分为前沿城市与非前沿城市。借鉴 Gal 和 Andrews 等的方法^{⑥⑦},本文将全国范围内全要素生产率排名前三的城市定义为前沿城市,其余城市为非前沿城市。第二步,根据计算的前沿城市的平均生产率(全国一年度前沿城市的平均值),测量平均值与各非前沿城市生产率之间的差距,得到城市生产率差距(Gap)。具体公式如下:

城市生产率差距=前沿城市生产率均值-非前沿城市生产率

①限于篇幅,本文的变量定义与描述性统计结果未列出,留存备案。

②黄勃,李海彤,刘俊岐,等:《数字技术创新与中国企业高质量发展——来自企业数字专利的证据》,《经济研究》2023 年第 3 期。

③黎文靖,郑曼妮:《实质性创新还是策略性创新?——宏观产业政策对微观企业创新的影响》,《经济研究》2016 年第 4 期。

④鲁晓东,连玉君:《中国工业企业全要素生产率估计:1999—2007》,《经济学(季刊)》2012 年第 2 期。

⑤赵新宇,郑国强:《劳动力市场扭曲如何影响城市全要素生产率?——基于配置扭曲和价格扭曲双重视角的实证研究》,《经济问题探索》2021 年第 6 期。

⑥Gal P N. *Measuring Total Factor Productivity at the Firm Level using OECD-ORBIS*. OECD Publishing, 2013, p.35.

⑦Andrews D, Criscuolo C, Gal P N. *Frontier Firms, Technology Diffusion and Public Policy: Micro Evidence from OECD Countries*. OECD Publishing, 2015, pp.8—16.

3.控制变量

借鉴杨慧梅和江璐以及赵涛等人的研究^{①②},选取的控制变量包括:人口密度(*Popud*)、对外开放程度(*Open*)、政府干预程度(*Gov*)、经济发展水平(*Pgdp*)、人力资本投资(*Hum*)、金融发展水平(*Fin*)、基础设施程度(*Infra*)、互联网普及率(*Internet*)和营商环境指数(*Env*)。

(三)模型设定

本文采用双向固定效应模型进行基准回归分析,以检验数字技术创新对城市生产率差距的影响。具体模型设置如下:

$$Gap_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DI_{it} + \sum \alpha_n Controls_{it} + \mu_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, Gap_{it} 为城市*i*在*t*时期与前沿城市间的生产率差距, DI_{it} 为城市*i*在*t*时期的数字技术创新水平, $Controls_{it}$ 为控制变量的集合, μ_i 和 γ_t 分别为城市固定效应和年份固定效应, ε_{it} 表示随机扰动项。

四、实证分析

(一)基准回归

数字技术创新对城市生产率差距影响的基准回归结果见表1。其中,第(1)列是仅控制了城市和年份固定效应的估计结果。第(2)列是在第(1)列基础上添加了控制变量的估计结果。结果显示,无论是否加入控制变量,数字技术创新的估计系数均为负,且均在1%水平下显著,说明数字技术创新可以显著缩小城市生产率差距。初步验证假设H1成立。

表1 基准回归结果

变量	(1)	(2)
	<i>Gap</i>	<i>Gap</i>
<i>DI</i>	-0.018*** (-4.782)	-0.018*** (-2.708)
<i>Controls</i>	No	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes
<i>City</i>	Yes	Yes
<i>N</i>	2 695	2 695
Adj. <i>R</i> ²	0.074	0.127

注:***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平,括号内为*t*值;下表同。

(二)稳健性检验

一是使用工具变量,借鉴黄勃等^③研究,利用1984年各城市每百人固定电话数量与上一年互联网宽带接入用户数的自然对数构造交乘项,作为数字技术创新的工具变量,并采用两阶段最小二乘法进行回归。二是考虑到数字技术创新对城市生产率差距的影响可能存在一定的滞后性,故将解释变量滞后一期和二期后重新进行回归。三是替换被解释变量,采用以下两种方法:(1)将全国全要素生产率排名前五、前十的城市定义为前沿城市,重新测度城市生产率差距;(2)采用随机前沿分析法重新计算城市全要素生产率。四是替换解释变量,以数字专利授权量重新测度地区数字技术创新水平。五是调整专利公开期限,为缓解专利公开延迟导致的估计偏误,剔除2021和2022年样本数据后重新进行回归^④。以上检验结果与基准回归结果具有一致性。

(三)作用机制检验

1.技术扩散效应

前文理论分析认为,数字技术创新通过促进技术扩散,进而缩小城市生产率差距。为进一步验证上

①杨慧梅,江璐:《数字经济、空间效应与全要素生产率》,《统计研究》2021年第4期。

②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》,《管理世界》2020年第10期。

③黄勃,李海彤,刘俊岐,等:《数字技术创新与中国企业高质量发展——来自企业数字专利的证据》,《经济研究》2023年第3期。

④限于篇幅,本文的稳健性检验结果未列出,留存备索。

述机制,本文借鉴许东彦等的做法^①,采用地区发明专利与实用新型专利被引用量之和的自然对数衡量地区的技术扩散水平(*Techdiff*)。回归结果如表 2 第(1)–(2)列所示。第(1)列结果显示,*DI* 的系数显著为正,说明数字技术创新显著提升技术扩散水平。第(2)列结果显示,*Techdiff* 的系数显著为负,意味着技术扩散是缩小城市生产率差距的重要因素。同时,*DI* 的系数绝对值较基准回归结果有所减小,且在 10%水平下显著,说明技术扩散在数字技术创新与城市生产率差距中起到了部分中介的作用。

2. 资源配置效应

前文理论分析认为,数字技术创新通过提高资源配置效率,进而缩小城市生产率差距。为进一步验证上述机制,本文借鉴刘诚和夏杰长的研究^②,采用生产函数测算各城市的资源配置效率(*Allocation*)。具体来说,使用对数化处理后的柯布–道格拉斯生产函数,从资本和劳动双要素扭曲程度出发,构建市场总扭曲程度测算公式。通过代入各城市实际数据,计算各城市市场总扭曲程度,并将其与当年所有城市中扭曲程度最大值的比值作为衡量资源错配程度的指标。该指标越大,表明城市资源配置效率越低。回归结果如表 2 第(3)–(4)列所示。第(3)列结果显示,*DI* 的系数显著为负,说明数字技术创新可以显著降低城市的资源错配程度。第(4)列结果显示,*Allocation* 的系数显著为正,说明资源错配程度越低,前沿与非前沿城市的生产率差距越小。同时,*DI* 的系数绝对值较基准回归结果有所降低,且在 1%水平下显著,说明资源配置效率在数字技术创新缩小城市生产率差距的过程中发挥了部分中介的作用。

3. 产业升级效应

前文理论分析认为,数字技术创新通过推动产业结构优化升级缩小城市生产率差距。为进一步验证上述机制,本文借鉴韩永辉等的研究方法^③,综合产业比例演进和劳动生产率提高两个指标进行测度,具体以三次产业占比与相应产业劳动生产率的乘积衡量产业升级(*Upgrade*)。回归结果如表 2 第(5)–(6)列所示。

表 2 作用机制检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	<i>Techdiff</i>	<i>Gap</i>	<i>Allocation</i>	<i>Gap</i>	<i>Upgrade</i>	<i>Gap</i>
<i>DI</i>	0.235 *** (3.120)	–0.007 * (–1.765)	–0.011 ** (–2.066)	–0.017 *** (–2.646)	0.006 * (1.836)	–0.008 ** (–2.275)
<i>Techdiff</i>		–0.005 *** (–3.877)				
<i>Allocation</i>				0.038 *** (2.818)		
<i>Upgrade</i>						–0.037 ** (–2.358)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>City</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	2 695	2 695	2 695	2 695	2 695	2 695
Adj. <i>R</i> ²	0.873	0.765	0.176	0.127	0.805	0.756

第(5)列结果显示,*DI* 的系数显著为正,说明数字技术创新能够有效促进产业结构优化升级。第(6)列结果显示,*Upgrade* 的系数显著为负,说明产业结构优化升级显著缩小城市生产率差距。同时,*DI* 的系数绝对值较基准回归结果有所降低,且在 5%水平下显著,表明产业升级在数字技术创新与城市生

①许东彦,林婷,张国建:《环境规制对绿色技术扩散的影响》,《中南财经政法大学学报》2022 年第 5 期。

②刘诚,夏杰长:《线上市场、数字平台与资源配置效率:价格机制与数据机制的作用》,《中国工业经济》2023 年第 7 期。

③韩永辉,黄亮雄,王贤彬:《产业政策推动地方产业结构升级了吗?——基于发展型地方政府的理论解释与实证检验》,《经济研究》2017 年第 8 期。

产率差距中起到了部分中介的作用。

(四) 异质性分析

1. 数字技术创新类别

数字技术创新分为发明数字技术创新和实用新型数字技术创新。其中,发明数字技术创新凭借技术通用性和空间渗透性^①,可显著降低非前沿城市的技术吸收门槛,通过深度赋能生产要素,显著提升非前沿城市生产率,从而缩小与前沿城市的生产率差距。相比之下,实用新型数字技术创新侧重于对产品结构或功能的改进,其技术适用范围存在局限性,且难以根本改变生产方式,对非前沿城市生产率的提升作用相对有限,因此对城市生产率差距收敛的推动作用较弱。本文据此推测,发明数字技术创新缩小城市生产率差距的效应强于实用新型创新。为验证这一猜想,本文分别以数字发明专利申请量(*DI_invent*)和数字实用新型专利申请量(*DI_model*)作为解释变量进行回归分析。回归结果见表 3 第(1)–(2)列。结果显示,*DI_invent* 的系数显著为负,*DI_model* 的系数未通过显著性检验,与预期结论一致。

2. 数字基础设施建设

数字基础设施的空间分布不均衡将导致技术创新的差异化产出效率。一方面,在数字基础设施较好的地区,依托工业互联网平台可以实现要素的即时重组与精准匹配,形成技术扩散的乘数效应,从而有助于显著提升城市生产率^②。另一方面,在数字基础设施较好的地区,数字技术专利的研发-应用转化周期较基础设施薄弱地区显著缩短,通过“技术扩散速度差”形成区域生产率收敛的初始动能。因此,对于非前沿城市而言,数字技术创新依托数字基础设施所带来的技术扩散放大效应,显著提升了城市生产率,从而缩小与前沿城市生产率差距。本文据此推测,数字技术创新缩小城市生产率差距的作用在数字基础设施较好的地区更明显。为验证这一猜想,本文借鉴王琴等的方法构建数字基础设施指数^③,并按年度中位数将全样本划分为数字基础设施水平较高和较低的两组样本,进行分组回归。回归结果见表 3 第(3)–(4)列。结果显示,*DI* 的系数仅在数字基础设施水平较高的子样本中显著,在数字基础设施水平较低子样本中不显著,与预期结论一致。

表 3 数字技术创新类别和数字基础设施建设

变量	(1) 发明数字技术创新 <i>Gap</i>	(2) 实用新型数字技术创新 <i>Gap</i>	(3) 数字基础设施水平较高 <i>Gap</i>	(4) 数字基础设施水平较低 <i>Gap</i>
<i>DI_invent</i>	−0.009*** (−4.535)			
<i>DI_model</i>		−0.005 (−1.373)		
<i>DI</i>			−0.010* (−2.223)	−0.004 (−0.625)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>City</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	2 695	2 695	1 348	1 347
Adj. <i>R</i> ²	0.118	0.763	0.760	0.764

3. 城市规模

不同规模城市在企业区位选择和要素集聚方面存在显著差异。大规模城市基于异质性企业理论能

① 聂长飞,冯苑,宋丹丹:《专利与中国经济增长质量——基于创新数量和质量的双重视角》,《宏观质量研究》2022 年第 3 期。
② 黄勃,李海彤,刘俊岐,等:《数字技术创新与中国企业高质量发展——来自企业数字专利的证据》,《经济研究》2023 年第 3 期。
③ 王琴,李敬,丁可可,等:《数字基础设施、要素配置效率与城乡收入差距》,《统计与决策》2023 年第 9 期。

够留存高生产率企业^①,且因规模优势集聚了人才和前沿技术,使这类企业能够快速开展数字技术创新活动,进一步提升城市生产率。相反,中小城市由于低生产率企业较多且要素短缺,其数字技术创新能力与生产率水平普遍滞后。因此,较大规模的非前沿城市在创新能力与生产效率方面显著优于规模较小的非前沿城市,能够实现城市生产率的快速提升,加快其追赶前沿城市的步伐。本文据此推测,数字技术创新对城市生产率差距的收敛效应在规模较大城市中更显著。为验证这一猜想,本文借鉴吴思栩和李杰伟的大中小城市划分标准^②,将全市常住人口超过 400 万的城市定义为大城市组,其余划入中小城市组,对样本进行分组检验。回归结果见表 4 第(1)-(2)列。结果显示,数字技术创新(*DI*)的系数仅在大城市样本中显著,在中小城市样本中不显著,与预期结论一致。

4. 营商环境

营商环境的优劣可能影响技术创新能力和技术追赶速度。一方面,营商环境较好的非前沿城市通过吸引高技能人才、缓解融资约束和强化知识产权保护等措施,显著强化了数字技术创新能力^{③④},并通过构建“研发-转化-应用”的良性循环,确保了创新成果精准对接市场需求,从而强化了其生产率的收敛动能^⑤。另一方面,这类城市依托区域创新生态系统,通过“干中学”效应快速吸收并转化前沿技术,有效缩小与前沿城市的技术位势差,进而加快城市生产率差距的收敛速度。本文据此推测,数字技术创新缩小城市生产率差距的效应在营商环境较好的区域更明显。为验证这一猜想,本文按年度中位数将全样本划分为营商环境较好和较差的两组样本,进行分组回归检验。回归结果见表 4 第(3)-(4)列。结果显示,*DI* 的系数在营商环境较好的子样本中显著,在营商环境较差的子样本中不显著,与预期结论一致。

表 4 城市规模和营商环境

	(1)	(2)	(3)	(4)
变量	大城市	中小城市	营商环境较好	营商环境较差
	<i>Gap</i>	<i>Gap</i>	<i>Gap</i>	<i>Gap</i>
<i>DI</i>	-0.009 * (-2.172)	-0.009 (-1.513)	-0.021 * * (-2.144)	-0.005 (-1.257)
<i>Controls</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>Year</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>City</i>	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N</i>	865	1 830	1 348	1 347
Adj. <i>R</i> ²	0.774	0.759	0.149	0.787

五、结论与政策启示

数字技术创新作为数智化时代技术创新的“主力军”,能否有效缩小城市生产率差距,是一个亟待回答且具有现实意义的重要课题。本文以 2013—2022 年中国 277 个地级市为研究对象,基于后发优势理论考察了数字技术创新对城市生产率差距的影响及其内在机制,得出了如下研究结论:一是数字技术创新显著缩小了城市生产率差距,这一结论经过工具变量法、解释变量滞后一期和二期、替换解释变量和被解释变量以及调整专利公开期限等一系列稳健性检验后仍然成立。二是数字技术创新可以有效促

①Melitz M J, Ottaviano G I P. “Market Size, Trade, and Productivity”, *The Review of Economic Studies*, 2008, 75(1): 295-316.
②吴思栩,李杰伟:《“数字经济”时代城市的未来——互联网对中国城市生产性服务业集聚的影响研究》,《经济学(季刊)》2024 年第 2 期。
③牛志伟,许晨曦,武瑛:《营商环境优化、人力资本效应与企业劳动生产率》,《管理世界》2023 年第 2 期。
④何凌云,陶东杰:《营商环境会影响企业研发投入吗?——基于世界银行调查数据的实证分析》,《江西财经大学学报》2018 年第 3 期。
⑤杜运周,刘秋辰,陈凯薇,等:《营商环境生态、全要素生产率与城市高质量发展的多元模式——基于复杂系统观的组态分析》,《管理世界》2022 年第 9 期。

进数字技术扩散、提高资源配置效率和推动产业结构转型升级,进而缩小城市生产率差距。三是相较于实用新型数字技术创新,发明数字技术创新更有利于缩小城市生产率差距;在数字基础设施较为完善、城市规模较大和营商环境较好的区域,数字技术创新弥合城市生产率鸿沟的作用更为明显。

基于上述研究结论,本文提出如下政策启示:首先,加大对数字技术创新的支持力度,构筑数字经济竞争新优势。数字技术创新以其强大的渗透力、融合力与变革力,正成为新时代新征程缩小前沿与非前沿城市生产率差距的关键驱动力。本文研究表明,数字技术创新能够有效缩小城市生产率差距。由此可见,在积极推动共同富裕进程中,数字技术创新大有可为。因此,政府部门需进一步强化对数字技术创新的战略重视与扶持力度,采取整体性、全方位的支持政策促进数字技术创新的高质量发展。

其次,重视数字技术创新缩小城市生产率差距的多维途径,打好扎实推动区域协调发展的“组合拳”。本文研究表明,数字技术创新通过发挥技术扩散效应、资源配置效应和产业升级效应等功能,缩小城市生产率差距。因此,在经济发展过程中,政府部门应充分注重技术扩散、资源配置和产业升级所发挥的作用。为此,政府需要加强如下政策措施:一是构建多层次的技术扩散网络,提升非前沿城市的技术吸收与再创新能力;二是建立健全资源配置机制,确保资源能在不同地区得到公平合理的分配;三是坚持现代化产业体系建设战略,推动产业结构不断向高端化、智能化迈进。

最后,加快营造数字技术发展所需的“硬环境”和“软环境”,提升数字技术创新的经济效益。根据本文研究结果,数字基础设施和营商环境是数字技术创新弥合城市生产率鸿沟的基础。一方面,政府部门应加快完善数字基础设施建设,重点解决“最后一公里”接入难题,推动技术应用场景向非前沿城市下沉,使数字基础设施成为区域协调发展的战略性支撑。另一方面,政府部门应优化关于数字技术创新的营商环境,完善市场化融资体系,构建“政产学研用”深度融合的创新生态,充分释放数字技术创新的乘数效应,为弥合城市生产率鸿沟聚势赋能。此外,政府部门还应加大人才引进力度,通过吸引和留住高素质人才激发城市的规模效应,放大数字技术创新的规模经济效益。

Does Digital Technological Innovation Narrow the Productivity Gap Among Cities?

ZHENG Fei, PAN Ting, WANG Congcong

(School of Accounting, Henan University of Economics and Law, Zhengzhou 450000, China)

Abstract: Narrowing urban productivity disparities under the new development paradigm is of great significance for achieving common prosperity. Based on panel data from 277 prefecture-level cities in China from 2013 to 2022, this paper empirically investigates the impact of digital technological innovation on urban productivity gaps and its underlying mechanisms. The results show that digital technological innovation significantly reduces urban productivity disparities, with a more pronounced effect than that of utility model digital innovations. Mechanism analysis reveals that digital technological innovation narrows productivity gaps primarily through technology diffusion, resource allocation, and industrial upgrading effects. Heterogeneity analysis further indicates that the effect is more prominent in regions with better digital infrastructure, larger urban size, and more favorable business environments. This study expands the research perspective on the relationship between digital innovation and urban productivity disparities, offering theoretical insights and policy implications for advancing common prosperity under the new development paradigm.

Key words: digital technological innovation; urban productivity gap; technology diffusion; resource allocation; industrial upgrading

(责任校对 张伟平)