

数字经济推动新质生产力发展的 理论机制与经验证据^{*}

——基于政治经济学的分析

乔晓楠 刘章瑶

摘 要：新质生产力理论是马克思主义政治经济学中国化时代化的最新理论成果，是对习近平经济思想的丰富，并且对推进中国式现代化建设的实践具有重要的指导意义。基于政治经济学原理，可以构建涵盖理论机制与实证策略的分析框架，用以研究数字经济如何推动新质生产力发展。数字经济将通过直接作用于生产过程、间接作用于劳动力再生产过程，以及与产业关联的生产网络三个渠道影响生产力，并以提高资本有机构成和促进生产空间集聚两个主要机制提升生产效率。在实证策略方面，首先以全劳动生产率评估生产力的一般发展水平，然后识别数字经济并计算其投入程度，最后运用中国城市投入产出数据开展计量经济分析，为上述理论分析提供经验证据。结果显示数字设备投入、数字服务投入和生产网络均对全劳动生产率有显著提升作用。为了充分发挥数字经济推动新质生产力发展的作用，需要塑造与之相适应的新型生产关系，科技体制改革、经济体制改革、建设现代产业体系是关键着力点。

关键词：新质生产力；劳动者；生产资料；全劳动生产率；数字经济

中图分类号：F04 **文献标识码：**A **文章编号：**0257-5833 (2025) 04-0111-15

DOI:10.13644/j.cnki.cn31-1112.2025.04.007

作者简介：乔晓楠，南开大学经济学院教授、南开大学政治经济学研究中心研究员；刘章瑶，南开大学经济学院博士生

一、问题的提出

全面建设社会主义现代化国家的首要任务是实现高质量发展。基于唯物史观，生产力的进步是社会发展的基础。因此，实现高质量发展要求更高的生产力水平和更新的生产力理论。2023年下半年，习近平总书记在四川、黑龙江、浙江、广西等地考察调研时，提出要整合科技创新资源，引领

^{*} 本文系国家社会科学基金重大项目“劳动力要素市场化配置中的效率增进与协同推进共同富裕路径研究”（项目编号：22&ZD055）、国家社会科学基金一般项目“新时代贸易强国建设的政治经济学研究”（项目编号：20BJL046）的阶段性成果。感谢匿名审稿专家的宝贵意见，文责自负。

发展战略性新兴产业和未来产业,加快形成新质生产力。2023年12月,习近平总书记在中央经济工作会议上进一步阐释了新质生产力的催生条件为“技术革命性突破、生产要素创新性配置、产业深度转型升级”;基本内涵为“劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的质变”;核心标志为“全要素生产率提升”。^①2024年1月,习近平总书记在主持二十届中共中央政治局第十一次集体学习时指出:“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,必须继续做好创新这篇大文章,推动新质生产力加快发展。”^②2024年3月,习近平总书记在参加十四届全国人大二次会议江苏代表团审议时强调:“要牢牢把握高质量发展这个首要任务,因地制宜发展新质生产力。”^③习近平总书记关于新质生产力的一系列论述具有丰富的理论内涵与重要的实践意义。一方面,新质生产力理论继承和发展了马克思的生产力理论,是马克思主义中国化时代化的最新理论成果;另一方面,新质生产力概念的提出也是中国以科技创新推动产业创新的冲锋号,不仅为以生产力发展促进社会主义现代化强国建设指明了方向,而且将推动百年未有之大变局加速演进。

数字经济是推动新质生产力形成和发展的重要引擎。2017年12月,习近平总书记在中央政治局就实施国家大数据战略进行第二次集体学习时富有前瞻性地指出:“在互联网经济时代,数据是新的生产要素,是基础性资源和战略性资源,也是重要生产力。”^④2021年10月,习近平总书记在十九届中共中央政治局第三十四次集体学习时强调:“发展数字经济是把握新一轮科技革命和产业变革新机遇的战略选择。”^⑤党的二十大报告指出:“加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合,打造具有国际竞争力的数字产业集群。”^⑥党的二十届三中全会作出“健全因地制宜发展新质生产力体制机制,健全促进实体经济和数字经济深度融合制度”的重要决定。^⑦基于全球数字化浪潮涌动的现实,数字经济在推动新质生产力发展方面的作用变得愈发重要。

针对当前加快培育与形成新质生产力的历史性任务,结合数字经济快速发展的现实背景,准确理解新质生产力发展的内在机制与规律、探讨数字经济对其发展的推动作用就成为亟待破解的理论课题。为此,本文尝试基于马克思主义政治经济学原理进行如下探索:在理论层面,重点探讨新质生产力的经济内涵,明确数字经济促进生产力发展的渠道和机制。在实证层面,进一步完善了“三步法”的新质生产力实证研究策略,即首先以全劳动生产率评估生产力发展的一般水平,然后识别并计算数字产业的投入程度,最后运用计量经济学方法考察数字经济对生产力发展的作用,进而为理论分析提供必要的经验证据。在对策层面,提出塑造新型生产关系促进新质生产力发展的若干政策着力点。

二、文献评述

(一) 关于新质生产力的理论研究

关于新质生产力的理论研究主要关注其形成逻辑和理论内涵两个方面:

一是,新质生产力的形成逻辑可以从理论、历史和现实等视角进行分析。马克思和恩格斯对生产力和生产关系的对立统一关系进行分析,使生产力研究进入社会历史领域。^⑧习近平总书记对于新质生产力的系列重要论述是对马克思生产力理论的继承与发展。^⑨在历史演进的过程中,发展到一定

① 《中央经济工作会议在北京举行》,《人民日报》2023年12月13日,第1版。

② 《加快发展新质生产力 扎实推进高质量发展》,《人民日报》2024年2月2日,第1版。

③ 《习近平总书记两会金句》,《人民日报》2024年3月11日,第5版。

④ 《习近平在中共中央政治局第二次集体学习时强调 审时度势 精心谋划 超前布局 力争主动实施国家大数据战略 加快建设数字中国》,《实践(思想理论版)》2017年第12期。

⑤ 《把握数字经济发展趋势和规律推动我国数字经济健康发展》,《人民日报》2021年10月20日,第1版。

⑥ 《高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗》,《人民日报》2022年10月26日,第1版。

⑦ 《中共中央关于进一步全面深化改革 推进中国式现代化的决定》,《人民日报》2024年7月22日,第1版。

⑧ 李政、廖晓东:《发展“新质生产力”的理论、历史和现实“三重”逻辑》,《政治经济学评论》2023年第6期;高帆:《“新质生产力”的提出逻辑、多维内涵及时代意义》,《政治经济学评论》2023年第6期。

⑨ 张辉、唐琦:《新质生产力形成的条件、方向及着力点》,《学习与探索》2024年第1期;程恩富、陈健:《大力发展新质生产力 加速推进中国式现代化》,《当代经济研究》2023年第12期。

程度的传统生产力是新质生产力形成和发展的基础。^①发展新质生产力符合中国式现代化建设和应对世界百年未有之大变局的现实要求。^②

二是，新质生产力的内涵可以从生产力的“量”和“质”进行辨析。劳动者、劳动资料、劳动对象三方面因素发生变化会引起生产力的量变，而生产方式变化则会引起生产力的质变。习近平总书记指出新质生产力的发展以全要素生产率大幅提升为核心标志。对此，有学者提出应当将全要素生产率理解为以商品价格计量的产出水平的提高。^③许多学者针对新质生产力的“新”特征展开讨论，包括新需求、新要素、新技术、新业态、新结构、新功能等。^④并且，学界普遍认为数字经济和人工智能是新质生产力形成和发展的重要领域。^⑤

（二）关于新质生产力的测度研究

关于新质生产力的测度研究主要有两种思路：第一种是以新质生产力为测度对象，构建指标体系反映其发展水平；第二种是以生产力为测度对象，先识别具体的新质成分，再探究新质成分对生产力发展水平的影响。

按照第一种思路开展的研究较为常见。新质生产力测度指标体系的构建一般运用熵值法，从生产力三要素出发，选取数字经济、人工智能和新能源等领域的变量。^⑥然而，基于这种思路构建的指标体系存在着较大差异，不利于开展比较研究。乔晓楠和马飞越按照第二种思路开展研究，提出基于劳动价值论并采取“劳动换算思维”，利用全劳动生产率（Total Labor Productivity, TLP）来评估全要素生产率（Total Factor Productivity, TFP），进而测度生产力发展水平。^⑦目前，学界最常用的生产效率评估指标是全要素生产率，但是也有研究指出 TFP 指标本身存在一定的缺陷。例如，与实际生产无关^⑧、无法全面反映效率增进^⑨、经济含义不够清晰^⑩、与现实不一致^⑪、测算结果有偏差^⑫等。正是由于 TFP 存在以上争议，而 TLP 直接对应马克思的生产力理论，进而更加适合用于考察劳动者、劳动资料、劳动对象及其组合方式对生产力发展的影响。因此，以 TLP 评估 TFP 也不失为一种兼具科学性与可行性的研究方法。由于生产力的“新质”成分必然持续发展变化，因此，与第一种思路相比，第二种思路更具有灵活性，能够适用于生产力发展领域的各类实证研究。

（三）关于数字经济及其促进新质生产力发展的研究

数字经济已经成为国民经济的重要组成部分，并且也是经济转型升级的重要趋势。^⑬数字经济内

- ① 赵峰、季雷：《新质生产力的科学内涵、构成要素和制度保障机制》，《学习与探索》2024 年第 1 期。
- ② 谢鹏俊、曾立、刘书雷等：《加快形成新质生产力的唯物史观阐释》，《当代经济研究》2024 年第 4 期；韩喜平、马丽娟：《新质生产力的政治经济学逻辑》，《当代经济研究》2024 年第 2 期。
- ③ 刘伟：《科学认识与切实发展新质生产力》，《经济研究》2024 年第 3 期。
- ④ 周文、许凌云：《论新质生产力：内涵特征与重要着力点》，《改革》2023 年第 10 期；黄群慧、盛方富：《新质生产力系统：要素特质、结构承载与功能取向》，《改革》2024 年第 2 期。
- ⑤ 王永兴、刘勇：《智能生产力：一种新质生产力》，《当代经济研究》2024 年第 1 期；王文泽：《以智能制造作为新质生产力支撑引领现代化产业体系建设》，《当代经济研究》2024 年第 2 期。
- ⑥ 王珏、王荣基：《新质生产力：指标构建与时空演进》，《西安财经大学学报》2024 年第 1 期；王珏：《新质生产力：一个理论框架与指标体系》，《西北大学学报（哲学社会科学版）》2024 年第 1 期；孙丽伟、郭俊华：《新质生产力评价指标体系构建与实证测度》，《统计与决策》2024 年第 9 期。
- ⑦ 乔晓楠、马飞越：《新质生产力发展的分析框架：理论机理、测度方法与经验证据》，《经济纵横》2024 年第 4 期。
- ⑧ Shaikh, A., “Laws of Production and Laws of Algebra: The Humbug Production Function”, *Review of Economics and Statistics*, Vol.56, No.1, 1974, pp.115-120; 谢富胜、张天啸、张俊夫：《总量生产函数的恒等式性质——兼论全要素生产率的实际含义》，《中国人民大学学报》2019 年第 6 期。
- ⑨ 郑玉歆：《全要素生产率的再认识——用 TFP 分析经济增长质量存在的若干局限》，《数量经济技术经济研究》2007 年第 9 期。
- ⑩ 白重恩、张琼：《用“已知”倒推“未知”：中国全要素生产率研究展望》，《新金融评论》2014 年第 1 期。
- ⑪ Young, A., “A Tale of Two Cities: Factor Accumulation and Technical Change in Hong Kong and Singapore”, *NBER Macroeconomics Annual*, Vol.7, 1992, pp.13-63.
- ⑫ 李帮喜、赵文睿：《从全要素生产率到全劳动生产率——中国全劳动生产率及其对增长的贡献率测算》，《政治经济学评论》2022 年第 4 期。
- ⑬ Kalyan, S., Feng, Q. et al., “Introduction to the Special Issue on Perspectives on Big Data”, *Production and Operations Management*, Vol.27, No.9, 2018, pp.1639-1641; 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。

涵丰富，核心内容包括数据、技术、平台、产业等。^①数据作为新型生产要素，在数字经济开拓新业态、生产新产品、提供新服务的过程中起到关键作用。^②计算机科学与技术的发展令知识和信息的传播交流更加通畅便捷，使得数字产品迅速适应需求和提高服务水平成为可能。^③各类数字平台及其主导的产业生态推动了数字经济的发展及其同实体经济的融合。^④数字经济表现为数字产业化和产业数字化，并且数字经济既包括实体经济，又涉及虚拟经济。^⑤

数字经济对新质生产力形成和发展的作用得到多个维度的论证。理论方面，洪银兴和任保平指出数据和算法构成数字生产力，数字经济与实体经济融合形成数字新质生产力。^⑥并且，数字经济与新型工业化相互促进，因此数实融合是推动新质生产力发展的重要途径。^⑦基于数字经济的丰富内涵，周文和叶蕾提出数字经济赋能新质生产力的路径，包括数据赋能传统生产力，以数字产业化和产业数字化作为载体、数字基础设施作为支撑等。^⑧张夏恒和刘彩霞则从生产、流通、消费、分配四个环节探讨数据要素推进新质生产力发展的逻辑。^⑨基于生产力的构成要素，数字经济推动新质生产力发展的途径可以归纳为数字技术对劳动力、劳动对象和劳动资料的质性重塑。^⑩实证方面，周密等基于产业链和供应链数据考察数字产业对现代化产业体系节点、链条和网络的三维赋能作用，证明其对新质生产力发展的推动作用。^⑪其他研究多遵循前文所提的第一种研究思路，构建综合指标利用熵值法测度新质生产力，再通过数字产业集聚水平^⑫、数字经济综合指标^⑬等对数字经济进行刻画。

综上所述，已有研究以理论分析为主，围绕新质生产力的形成逻辑、内涵特征以及数字经济对其的影响等问题展开研究分析，进行了有益的探讨。但是，数字经济推动新质生产力发展的渠道与机制还有待考察，其作用影响还需要经验证据，这也为本文留下了探索的空间。在理论方面，本文进一步阐释新质生产力的经济内涵，重点探讨以数字经济为代表的新质成分促进生产力发展的机制。在实证方面，本文主张按照上文提及的第二种思路进行探究，即以生产力为测度对象，先识别数字经济，再检验数字经济对生产力发展的影响。因此，本文的创新之处体现在，基于马克思主义政治经济学原理，针对数字经济促进生产力发展，提出了一个涵盖理论基础、实证策略以及经验证据的综合性分析框架。

三、理论分析

（一）新质生产力的理论内涵

马克思生产力理论的主要内容包括：生产力是人类利用和改造自然的能力。一方面生产力是

-
- ① 陈晓红、李杨扬、宋丽洁等：《数字经济理论体系与研究展望》，《管理世界》2022 年第 2 期。
- ② Wu, J., Huang, L., Zhao, J. L., "Operationalizing Regulatory Focus in the Digital Age", *MIS Quarterly*, Vol.43, No.3, 2019, pp.745-764.
- ③ Lakhani, K. R., Panetta, J. A., "The Principles of Distributed Innovation", *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, Vol.2, No.3, 2007, pp.1-16.
- ④ Sandberg, J., Holmström, J., Lyytinen, K., "Digitization and Phase Transitions in Platform Organizing Logics: Evidence from the Process Automation Industry", *MIS Quarterly*, Vol.44, 2020, pp.129-153; 李广乾、陶涛：《电子商务平台生态化与平台治理政策》，《管理世界》2018 年第 6 期。
- ⑤ 陈雨露：《数字经济与实体经济融合发展的理论探索》，《经济研究》2023 年第 9 期。
- ⑥ 洪银兴、任保平：《数字经济与实体经济深度融合的内涵和途径》，《中国工业经济》2023 年第 2 期。
- ⑦ 任保平：《以数字新质生产力的形成全方位推进新型工业化》，《人文杂志》2024 年第 3 期；刘海军、翟云：《数字时代的新质生产力：现实挑战、变革逻辑与实践方略》，《党政研究》2024 年第 3 期；王世泰、曹劲松：《新质生产力的缘起、生成动力与培育机理——基于马克思主义政治经济学视角》，《南京社会科学》2024 年第 3 期；张翱、孙久文：《数字经济发展与新质生产力的生成逻辑》，《学术研究》2024 年第 5 期。
- ⑧ 周文、叶蕾：《新质生产力与数字经济》，《浙江工商大学学报》2024 年第 2 期。
- ⑨ 张夏恒、刘彩霞：《数据要素推进新质生产力实现的内在机制与路径研究》，《产业经济评论》2024 年第 3 期。
- ⑩ 翟绪权、夏鑫雨：《数字经济加快形成新质生产力的机制构成与实践路径》，《福建师范大学学报（哲学社会科学版）》2024 年第 1 期。
- ⑪ 周密、郭佳宏、王威华：《新质生产力导向下数字产业赋能现代化产业体系研究——基于补点、建链、固网三位一体的视角》，《管理世界》2024 年第 7 期。
- ⑫ 罗爽、肖韵：《数字经济核心产业集聚赋能新质生产力发展：理论机制与实证检验》，《新疆社会科学》2024 年第 2 期。
- ⑬ 焦方义、杜瑄：《论数字经济推动新质生产力形成的路径》，《工业技术经济》2024 年第 3 期。

物质生产力，它通过物质间的相互作用改变自然界并完成生产活动；另一方面生产力也是社会生产力，生产力的发展水平可以将经济社会区分为不同的发展阶段。就生产力的构成而言，劳动者、劳动资料和劳动对象是生产力的三要素，其中劳动资料和劳动对象统称为生产资料。三要素本身不等于生产力，只是从物质上构成生产力的要素。只有以人类对自然规律的科学认识为基础，将以上三要素有机结合起来，才能够形成真正可以发挥作用的生产力。

根据劳动价值论，商品的价值由生产商品的社会必要劳动时间决定，凝结在商品中的无差别人类劳动包括物化劳动和活劳动两个部分。随着生产力的进步，劳动者与生产资料的结合方式也会发生改变，使得在投入更少劳动的情况下可以生产出更多的产品。因此，生产力发展直接表现为生产效率提高，单位劳动投入所带来的产出增加，即单位商品生产所消耗的劳动减少。

劳动者是最重要、最能动的要素，其劳动技能和素质对生产力发展至关重要。新型劳动者可以通过接受教育和培训掌握与时代要求相适应的技能，这些活动能促使劳动者在生产过程中更好地发挥作用，推动生产力发展。劳动资料作为生产方式和生产关系变化的测量器和指示器，其不断改良和换代深刻影响着生产力的发展。例如，机器这种新型劳动资料促进生产力发展的机制表现为：产品由机器生产时消耗的物化劳动比之前由劳动力生产时消耗的活劳动少得多。劳动对象是生产进行的基本条件，其类型、品质和总量直接作用于生产力的发展。在生产过程中引入新型的劳动对象有利于劳动耗费的节约与生产效率的提高。

劳动者、劳动资料和劳动对象组合方式的变化会推动新产业、新模式、新动能的出现，进而促进生产力发展。例如，信息技术与互联网的发展催生了以平台企业为核心的产业生态，使生产方式由大批量流水线向多品种小批量转化。因此，生产力的发展过程，一方面是生产力要素自身变化的过程，另一方面也是三种要素的组合方式和相互作用机制发生变化的过程。

（二）数字经济促进生产力发展的渠道

基于马克思主义政治经济学原理，数字经济通过三个渠道对生产力发展产生影响。第一，数字投入直接作用于生产过程促进生产力发展。在直接生产过程中，数字投入可以作用于生产资料，通过对劳动的替代和节省，促进生产效率提高。第二，数字投入间接作用于劳动力再生产过程促进生产力发展。在劳动力再生产过程中，劳动者的工资部分用于与数字经济相关的产品和服务的消费，这部分消费可能提升劳动者的技能与素质，进而提高劳动者个体劳动生产率，最终提升生产效率。第三，数字投入基于与产业关联的生产网络促进生产力发展。特定的生产技术总是体现为一定的投入产出关系，即某种商品的生产过程需要消耗作为中间产品的其他部门的产品，因此数字投入会通过复杂的投入产出联系以及生产网络在不同生产部门之间扩散，进而有利于社会整体生产效率的提高。

（三）数字经济促进生产力发展的机制

首先，数字经济通过提高资本有机构成促进生产力发展。资本有机构成是由资本的技术构成所决定的价值构成，以不变资本与可变资本的比值表示。由于机器生产突破原先手工生产时劳动者体能、精度、耐力等方面的极限，因此以机器替代劳动为特征的工业化生产可以极大地推动社会生产力发展。在工业化促进生产力发展的过程中，技术变迁呈现出资本使用与劳动节约的特征，资本技术构成及其决定的价值构成将持续提高。在数字经济时代，以人工智能为代表的新型生产资料不仅进一步为实现智能化机器替代劳动、智能化机器生产机器、智能化机器生产网络的形成创造了技术与物质条件，而且还将数据等新型生产要素纳入劳动对象的范围，并结合机器学习的算法创新推动智能化水平持续进步。这使数字经济可以通过推动资本有机构成的提高促进生产效率的提升。

其次，数字经济通过生产的空间集聚促进生产力发展。生产的空间集聚是指在特定的空间范围，同一或相关的多个生产部门之间相互吸引、集聚成为一个经济集群。空间层面经济集聚的优势在于可以实现规模效应，其不仅有利于降低建设生产环境等固定资本的投入，摊薄单位商品的生产成本，而且有利于拉近生产与消费之间的物理距离，加速资本周转与资本循环。此外，经济集群还

有利于生产协同以及技术扩散。数字经济赋能实体经济各个产业所需的新型生产资料也具有固定资本的性质以及规模效应的特征，因此为了摊薄此类固定资本的成本、收获规模效应带来的收益，生产部门也将具有空间集聚的发展倾向。于是，数字经济可以通过生产的空间集聚促进生产效率的提升。

（四）理论假说

综合以上分析，针对数字经济促进新质生产力的发展的渠道和机制，本文提出以下有待验证的理论假说：第一，数字经济作用于生产过程，直接影响生产效率。第二，数字经济作用于劳动力再生产过程，间接影响生产效率。第三，数字经济导致某个产业或者某个产业链环节的生产效率提升，并通过具有复杂产业关联的生产网络传导至其他产业，进而促进生产体系整体效率提升。第四，数字经济以机器替代劳动的方式，通过提高资本有机构成促进生产效率提升。第五，数字经济发挥规模效应，通过促进生产空间集聚推动生产效率提升。

四、研究设计

（一）计量模型

本文着重考察数字经济对新质生产力发展的影响。根据国家统计局发布的《数字经济及其核心产业统计分类（2021）》，数字产业化和产业数字化是数字经济的两个重要内容。其中，数字产业化主要指的是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业等为数字经济发展提供物质基础的部门；产业数字化则指传统产业应用数字技术和数据资源实现产出增加及效率提升，包括接受数字投入并与数字经济融合的实体经济部门。根据以上界定，本文将数字产业化的核心内容概括为两个部分，将计算机通信和其他电子设备制造业简称为“数字设备”部门，而其他三个服务业产业合并称为“数字服务”部门。本文进一步将“数字设备”和“数字服务”作为数字经济为其他产业部门赋能的“新质成分”，以考察数字经济提升生产效率的作用。

本文采用双向固定效应模型，分别考察数字设备投入、数字服务投入、产业关联生产网络对全劳动生产率相对水平的影响，将计量模型设定为（1）—（4）式。

$$\ln TLPR_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln ddr_{ijt} + u_{ij} + v_t + \varepsilon_{ijt} \quad (1)$$

$$\ln TLPR_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln dsr_{ijt} + u_{ij} + v_t + \varepsilon_{ijt} \quad (2)$$

$$\ln TLPR_{ijt} = \gamma_0 + \gamma_1 \ln oTLP_{ijt} + u_{ij} + v_t + \varepsilon_{ijt} \quad (3)$$

$$\ln TLPR_{ijt} = \varphi_0 + \varphi_1 \ln ddr_{ijt} + \varphi_2 \ln dsr_{ijt} + \varphi_3 \ln oTLP_{ijt} + u_{ij} + v_t + \varepsilon_{ijt} \quad (4)$$

其中，下标 i 、 j 和 t 分别表示产业部门、城市和年份。 $TLPR$ 为全劳动生产率的相对水平， ddr 和 dsr 分别表示数字设备投入和数字服务投入的相对水平， $oTLP$ 为其他城市产业部门全劳动生产率按直接消耗系数加权求得的平均值。 u_{ij} 为个体（城市—产业部门）固定效应， v_t 为年份固定效应， ε_{ijt} 为误差项。在计量模型中采用相对水平的全劳动生产率以及相对水平的数字设备和数字服务投入，目的在于克服产业数字化的部门差异。后文将详细介绍相关变量的计算方法。

（二）数据说明

本文的数据计算和分析以 CEADs（Carbon Emission Accounts and Datasets）数据库2012年、2015年、2017年中国地级及以上城市投入产出表为基础。该表涵盖313个地级及以上城市以及42个产业部门的相关数据。基于政治经济学原理，可将全部产业部门划分为33个生产部门和9个非生产部门。

为了进一步计算价值量和生产价格，需要对投入产出表进行初步处理：首先，利用投入产出表结合《中国劳动统计年鉴》计算出各城市各部门的劳动时间。其次，对进口中间品按照国内中间品的结构进行处理。最后，根据城市和农村居民的消费结构设定非农业和农业部门的劳动报酬，得到消费矩阵。此外，对投入产出表数据的处理还涉及生产劳动和非生产劳动、简单劳动和复杂劳动的划分问题。对于生产劳动和非生产劳动，本文以劳动所属产业部门为依据进行区分。客观而言，某个部门的劳动可能既包含生产劳动又包含非生产劳动。然而，考虑数据的可得性，本文依然采取基

于产业部门的划分方式。对于简单劳动与复杂劳动，本文未做区分。一方面，现实中不同商品价值量之间的交换比例数据难以获得；另一方面，各产业部门在生产过程中需要使用来自其他各部门且包含不同复杂程度劳动的产品，产业部门的划分进一步对各部门内部复杂程度不同的劳动进行了合成与约化，使劳动复杂程度的差异不再明显。以上处理方式也是目前政治经济学实证研究的常规做法。^①

（三）计算方法

本文基于政治经济学原理开展经验研究，进行价值和生产价格计算。价值量的计算基于线性生产模型，^②商品的总价值量来源于两个部分：一部分是物化劳动转移的旧价值；另一部分是活劳动创造的新价值。其中物化劳动转移的旧价值包括流动不变资本和固定不变资本的价值，活劳动创造的新价值直接以劳动时间计量。基于上述原理，本文利用生产投入系数计算单位商品包含的价值量，计算方法参见式（5）。

$$(A+D)\lambda+L=\lambda, \lambda=(I-A-D)^{-1}L \quad (5)$$

其中， A 为中间投入矩阵， D 为固定资本折旧矩阵， L 为劳动投入矩阵， λ 为价值量系数矩阵。受限于数据的可得性，本文以价值型投入产出矩阵代替实物型投入产出矩阵作为计算基础。根据式（5），利用里昂惕夫逆矩阵容易求解出价值量系数矩阵 λ 。商品的价值根据本文的研究样本可以分为城市价值和全国价值。使用包含各个城市的投入产出表进行计算，将各城市各生产部门的 A^C 、 D^C 、 L^C 代入式（5）可以求解得城市价值，假设全国有 n 个生产部门和 k 个城市，则此时 A^C 和 D^C 均为 $(n \times k) \times (n \times k)$ 的矩阵， L^C 为 $(n \times k) \times 1$ 的矩阵，计算结果反映出各城市各生产部门的个别劳动时间。把全国范围内的城市加总合并，仅做产业维度的区分，并将全国各生产部门的 A^N 、 D^N 、 L^N 代入式（5）可以求解得全国价值，此时 A^N 和 D^N 均为 $n \times n$ 的矩阵， L^N 为 $n \times 1$ 的矩阵，计算结果反映出全国平均水平的社会必要劳动时间。

$$\varphi_i(r)=\frac{r}{(1+r)^{\tau_i}-1}, M(r)=[\varphi(r)+rI]K+(1+r)(A+bL), p=M(r)p \quad (6)$$

生产价格的计算基于利润率平均化过程，按照等量资本要求获得等量利润，生产价格由成本价格和平均利润率构成，其计算方法参见式（6）。固定资本的折旧率 $\varphi_i(r)$ 是平均利润率 r 的函数，结合固定资本使用年限 τ_i 可以计算得出。广义投入系数矩阵 $M(r)$ 反映了利润率平均化的要求， $\varphi(r)$ 为 $\varphi_i(r)$ 的对角矩阵， I 是单位矩阵， K 是固定资本存量系数矩阵， b 是实物工资向量。 p 为生产价格向量，其为 $M(r)$ 的特征值为1时对应的特征向量。根据Perron-Frobenius定理，具有经济含义的非负特征向量存在且唯一。不过，此处特征向量 p 的任何线性组合仍然为原特征值的特征向量，需要进一步确定。

$$x\lambda=x'p \quad (7)$$

为了确定唯一的生产价格向量 p ，可以利用价值总量与生产价格总量相等的条件，计算方法参见式（7）。其中， x 为 1×33 的生产部门总产出向量， x' 则为 1×42 的所有部门总产出向量。国民经济体系包含生产部门和非生产部门，生产部门创造价值，非生产部门不创造价值，但是所有部门都参与利润率平均化过程。因此，价值量的计算只在生产部门范围中进行，而生产价格计算需要在全部产业部门中展开。

（四）指标设计

本文基于劳动价值论，采取“劳动换算思路”计算全劳动生产率，并以全劳动生产率评估全要素生产率，以测度生产力发展水平。具体而言，将投入生产过程的生产资料视为物化劳动，也换算为劳动时间，进而与投入生产过程中的劳动者活劳动时间相加，获得总投入劳动时间，并考察单位劳动时间对应的产出水平，以此反映生产效率的变化。

λ_{ji} 为 i 部门 j 城市商品单位货币所包含的价值量，其倒数是单位价值量对应的货币量，即单位劳

① 冯志轩：《国际价值、国际生产价格和利润平均化：一个经验研究》，《世界经济》2016年第8期；乔晓楠、李欣：《非生产部门的价值分割：理论逻辑与经验证据》，《政治经济学评论》2020年第4期。

② Okishio, N., "Measurement of the Rate of Surplus Value", *Economic Review*, Vol.10, No.4, 1959, pp.297-303.

动时间对应的货币量，可将其定义为全劳动生产率 TLP_{ijt} ，计算方法由式（8）给出。为了使不同年份、不同城市、不同部门的全劳动生产率之间可以比较，本文以特定年份 i 部门全国各城市平均的全劳动生产率水平 $TLP_{it}^{Average}$ 作为分母， i 部门 j 城市的全劳动生产率 TLP_{ijt} 作为分子，该分式为 i 部门 j 城市的全劳动生产率相对水平 $TLPR_{ijt}$ ，如式（9）所示。由于该指标考察了特定部门个别城市的生产效率相对于该部门全国各城市生产效率平均水平的差异，因此可以剔除部门异质性的影响。

$$TLP_{ijt} = \frac{1}{\lambda_{ijt}} \tag{8}$$

$$TLPR_{ijt} = \frac{TLP_{ijt}}{TLP_{it}^{Average}} \tag{9}$$

接下来识别生产力中的新质成分，即数字经济。根据国家统计局对数字产业化的界定，对照投入产出表中的部门划分，本文将提供数字设备（Digital Devices）的产业部门对应为“通信设备、计算机和其他电子设备”部门，将提供数字服务（Digital Services）的产业部门对应为“信息传输、软件和信息技术服务”部门。根据前文的分析，各部门的数字新质成分投入可以分为直接投入和间接投入两个部分：直接投入同生产过程相关，而间接投入则同劳动力再生产过程相关。二者分别来自于数字设备部门和数字服务部门。

表 1 给出本文构建的用于衡量各部门数字新质成分的投入指标，式（10）和式（11）给出其计算方法。各指标采用生产价格占比的方式测度数字新质成分在各城市各部门的投入情况。下标 $i(i \in n)$ 表示部门， p_i 表示 i 部门的全国生产价格， X_{ij} 表示 i 部门 j 城市的总产值，于是 $p_i X_{ij}$ 为 i 部门 j 城市产出的总生产价格。 p_{dd} 表示“通信设备、计算机和其他电子设备”部门的全国生产价格， p_{ds} 表示“信息传输、软件和信息技术服务”部门的全国生产价格。可以利用投入产出数据进行计算，其中 D_{ij} 和 D'_{ij} 来自中间投入矩阵， C_{ij} 和 C'_{ij} 来自工资消费矩阵，均以货币量衡量。 D_{ij} 为数字设备部门对 i 部门 j 城市的中间投入， $p_{dd} D_{ij}$ 则为 i 部门 j 城市为数字设备支付的总生产价格，可以视作数字设备的直接投入。 D'_{ij} 为数字服务部门对 i 部门 j 城市的中间投入， $p_{ds} D'_{ij}$ 则为 i 部门 j 城市为数字服务支付的总生产价格，可以视作数字服务的直接投入。 C_{ij} 为 i 部门 j 城市的劳动者对数字设备部门的消费量， $p_{dd} C_{ij}$ 则为 i 部门 j 城市消费数字设备的总生产价格，可以视作数字设备的间接投入。 C'_{ij} 为 i 部门 j 城市的劳动者对数字服务部门的消费量， $p_{ds} C'_{ij}$ 则为 i 部门 j 城市消费数字服务的总生产价格，可以视作数字服务的间接投入。

综上所述，式（10）给出的 ddd 、 dds 、 idd 、 ids 分别是数字设备直接投入占比、数字服务直接投入占比、数字设备间接投入占比、数字服务间接投入占比。式（11）分别计算两种数字投入的总占比， dd 和 ds 分别代表 i 部门 j 城市的数字设备总投入占比和数字服务总投入占比。为了使不同年份、不同部门的数字设备总投入占比和数字服务总投入占比具有可比性，可以把 i 部门数字设备总投入占比和数字服务总投入占比的全国平均水平 $dd_{it}^{Average}$ 和 $ds_{it}^{Average}$ 作为分母，把 i 部门 j 城市的数字设备总投入占比 dd_{ijt} 和数字服务总投入占比 ds_{ijt} 作为分子，该分式为 i 部门 j 城市的数字设备总投入相对水平 ddr_{ijt} 、数字服务总投入相对水平 dsr_{ijt} ，计算方法如式（12）所示。

表 1 数字设备和数字服务投入指标说明

	直接投入占比	间接投入占比
数字设备	ddd	idd
数字服务	dds	ids

$$ddd_{ij} = \frac{p_{dd} D_{ij}}{p_i X_{ij}}, dds_{ij} = \frac{p_{ds} D'_{ij}}{p_i X_{ij}}, idd_{ij} = \frac{p_{dd} C_{ij}}{p_i X_{ij}}, ids_{ij} = \frac{p_{ds} C'_{ij}}{p_i X_{ij}} \tag{10}$$

$$dd_{ij} = ddd_{ij} + idd_{ij}, ds_{ij} = dds_{ij} + ids_{ij} \tag{11}$$

$$ddr_{ijt} = \frac{dd_{ijt}}{dd_{it}^{Average}}, dsr_{ijt} = \frac{ds_{ijt}}{ds_{it}^{Average}} \tag{12}$$

进一步考虑基于产业部门之间关联关系的生产网络的影响，式（13）给出部门之间直接消耗系数 α 的计算方法。其中， $p_i X_{ij}$ 为*i*部门*j*城市产出的总生产价格。 p_x 为*x*部门产出的生产价格， A_{xy-ij} 为*x*部门*y*城市对*i*部门*j*城市的中间投入， $p_x A_{xy-ij}$ 则为*x*部门*y*城市对*i*部门*j*城市的中间投入的总生产价格。 α_{xy-ij} 是*i*部门*j*城市对*x*部门*y*城市的直接消耗系数，可以视作城市产业部门之间相互关联的程度。式（14）以直接消耗系数作为所有投入*i*部门*j*城市的城市部门的全劳动生产率的加权系数，再减去*i*部门*j*城市自身的加权全劳动生产率，可以得到相对*i*部门*j*城市而言其他城市部门的加权平均全劳动生产率 $oTLP_{ijt}$ 。利用该指标可以考察生产网络中其他城市其他部门的生产效率提升对特定城市特定部门生产效率的影响。

$$\alpha_{xy-ij} = \frac{p_x A_{xy-ij}}{p_i X_{ij}}$$

(13)

$$oTLP_{ijt} = \sum_{x=1, y=1} a_{xy-ij} TLP_{xy} - a_{ij-ij} TLP_{ij}$$

(14)

表2给出核心变量的描述性统计。由于在计算过程中部分投入产出数据有缺失或异常，最终的样本数量相较投入产出数据覆盖的最大城市部门数量有所减少。^①

表2 核心变量描述性统计

变量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
<i>TLP</i>	25828	65.0977	34.2198	4.9431	797.1630
<i>TLPR</i>	25828	1.1727	0.6228	0.1066	34.0549
<i>dd</i>	25828	0.0323	0.0671	0.0003	0.7552
<i>ds</i>	25828	0.0368	0.0220	0.0004	0.2852
<i>ddr</i>	25828	1.0394	0.7037	0.0233	11.9735
<i>dsr</i>	25828	1.0178	0.5248	0.0193	8.8027
<i>oTLP</i>	25828	54.0297	21.0034	4.8163	250.3464

五、经验证据

（一）基准回归

表3考察了数字设备投入、数字服务投入以及生产网络中其他城市其他部门全劳动生产率对特定城市特定部门全劳动生产率的影响，第（1）—（4）列分别报告了基于式（1）—（4）的回归结果，回归均控制个体（城市—部门）固定效应和时间固定效应。由表3可知，回归系数均正向显著。结果表明，数字设备投入、数字服务投入、产业关联生产网络均对全劳动生产率相对水平有显著的提升作用，验证了相关理论假说。

表3 基准回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>lnddr</i>	0.0404***			0.0245***
	(0.0028)			(0.0026)
<i>ln dsr</i>		0.0948***		0.0745***
		(0.0052)		(0.0049)
<i>ln oTLP</i>			0.2904***	0.2585***
			(0.0099)	(0.0100)
常数项	0.0972***	0.1002***	−1.0472***	−0.9094***
	(0.0005)	(0.0006)	(0.0388)	(0.0392)

① 本文使用的投入产出数据覆盖 313 个地级及以上城市，研究和计算的范围为 33 个生产部门。其中，52 个城市的投入产出数据有部分缺失或异常，这些城市主要位于新疆维吾尔自治区、西藏自治区、内蒙古自治区等，由于数据不可得、计算不可行，本文剔除了这部分样本。

(续表)

个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
观测值	25828	25828	25828	25828
R ²	0.8266	0.8311	0.8424	0.8480

注：括号中报告的是聚类在城市—行业层面的标准误；***、**、*分别表示回归系数在1%、5%、10%的水平上显著；以下各表同。

(二) 内生性处理

本文所得的基本结论可能存在由双向因果导致的内生性问题。一方面数字投入有利于提高生产部门的全劳动生产率；另一方面具有更高全劳动生产率的部门可能有更强的意愿和能力增加数字投入。本文利用工具变量法处理内生性。

已有研究的做法是以滞后三年的各城市数字行业从业人数作为数字投入的工具变量。^①因此对于数字服务投入，本文直接选取滞后三年的各城市数字服务行业从业人数作为工具变量。对于数字设备投入，由于仅能获得其行业从业人数省级层面的数据，本文借鉴黄群慧等的研究，选取1984年各城市固定电话截面数据与数字设备行业从业人数交乘构造工具变量。^②固定电话是互联网接入的初始方式，其影响企业对数字设备的应用和接受程度，但是不直接作用于企业近年的全劳动生产率。

表4和表5报告了利用工具变量法的内生性检验结果，第一阶段的回归结果验证了本文选取工具变量的可靠性。表4报告的第二阶段回归结果显示，*lnddr*的回归系数符号和显著性与基准回归一致。表5报告的第二阶段回归结果显示，*lndsr*的回归系数符号和显著性也与基准回归一致。并且，无论回归中是否引入*lnoTLP*，回归系数均保持显著，这进一步证明了结论的可靠性。

表4 数字设备投入内生性处理结果

	第一阶段 <i>lnddr</i>		第二阶段 <i>lnTLP</i>	
<i>lnddr</i>			0.5059*** (0.0762)	0.4527*** (0.0867)
1984年城市固定电话数× 滞后三年省级数字设备行业从业人数	0.0001*** (0.0000)	0.0001*** (0.0000)		
<i>lnoTLP</i>		0.3884*** (0.0324)		0.1070*** (0.3873)
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
观测值	18663	18663	18663	18663
Kleibergen-Paap rk LM statistic	37.8421	27.3116		
Cragg-Donald Wald F statistic	70.2041	46.3433		

表5 数字服务投入内生性处理结果

	第一阶段 <i>lndsr</i>		第二阶段 <i>lnTLP</i>	
<i>lndsr</i>			0.2052** (0.0840)	0.2214*** (0.0843)
滞后三年城市数字服务行业从业人数	0.0157*** (0.0017)	0.0161*** (0.0017)		

① 郭家堂、骆品亮：《互联网对中国全要素生产率有促进作用吗？》，《管理世界》2016年第10期；袁淳、肖土盛等：《数字化转型与企业分工：专业化还是纵向一体化》，《中国工业经济》2021年第9期。

② 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》，《中国工业经济》2019年第8期。

(续表)

<i>ln</i> <i>oTLP</i>		0.3243*** (0.0246)		0.2162*** (0.0297)
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
观测值	18663	18663	18663	18663
Kleibergen-Paap rk LM statistic	90.3557	93.8865		
Cragg-Donald Wald F statistic	73.8242	79.8193		

(三) 稳健性检验

本文采取替换指标、调整标准误聚类、调整样本等方法进行稳健性检验，结果见表6。第(1)列将生产效率的测度指标由相对水平指标*TLPR*替换为绝对水平指标*TLP*，将数字投入的相对水平指标*ddr*和*dsr*替换为数字投入的绝对水平指标*dd*和*ds*，回归系数在1%水平上显著为正。将城市一行业层面的聚类标准误调整为城市层面的聚类标准误，回归结果如第(2)列所示，回归系数的符号和显著性均与基准回归一致。考虑直辖市在中国地级及以上城市中的特殊性和制造业在生产部门中的特殊地位，第(3)列的回归剔除了直辖市样本，第(4)列的回归只保留制造业样本，回归结论与基准回归结论一致。综上所述，基准回归结论具有稳健性。^①

表6 核心解释变量对全劳动生产率影响的稳健性检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	替换指标	调整聚类	去除直辖市	保留制造业
	<i>ln TLP</i>	<i>ln TLPR</i>	<i>ln TLPR</i>	<i>ln TLPR</i>
<i>ln</i> <i>dd</i>	0.0187*** (0.0031)			
<i>ln</i> <i>ds</i>	0.0920*** (0.0059)			
<i>ln</i> <i>ddr</i>		0.0245*** (0.0038)	0.0248*** (0.0027)	0.0241*** (0.0032)
<i>ln</i> <i>dsr</i>		0.0745*** (0.0115)	0.0740*** (0.0050)	0.0734*** (0.0054)
<i>ln</i> <i>oTLP</i>	0.3344*** (0.0130)	0.2585*** (0.0116)	0.2644*** (0.0100)	0.3330*** (0.0130)
常数项	3.1395*** (0.0620)	−0.9094*** (0.0458)	−0.9377*** (0.0394)	−1.2038*** (0.0510)
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
观测值	25828	25828	25442	13767
<i>R</i> ²	0.8984	0.8480	0.8453	0.8365

(四) 异质性分析

“十四五规划”提出的19个国家级城市群是潜在的新兴经济增长极，是区域经济布局的重要体现与高质量发展的主要载体。根据是否被纳入国家级城市群规划这一标准，可以把本文所涉的城市样本分为“规划外”和“规划内”两类进行分析。由表7的第(1)列和第(5)列可知，数字设备投入提升生产效率的作用在处于国家级城市群规划以外的城市中更大；由表7的第(2)列和第(6)

① 此外，本文也进行了将数字设备投入、数字服务投入和产业关联网络分别单独引入回归的稳健性检验，所得结论与文中给出的回归结果一致。

列可知，数字服务投入提升生产效率的作用在处于国家级城市群规划之内的城市中更大；由表 7 的第（3）列和第（7）列可知，产业关联网络提升生产效率的作用在国家级城市群规划内外也存在一定的差异。表 7 的第（4）列和第（8）列结果支持上述结论。

表 7 基于城市群规划的异质性分析结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	城市群规划外			
lnddr	0.0457*** (0.0035)			0.0250*** (0.0047)
lndsr		0.0619*** (0.0111)		0.0552** (0.0266)
lnoTLP			0.2883*** (0.0156)	0.2656*** (0.0153)
常数项	0.0690*** (0.0010)	0.0588*** (0.0006)	-1.0680*** (0.0606)	-0.9695*** (0.0602)
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
观测值	13089	13089	13089	13089
R ²	0.8022	0.7990	0.8154	0.8188
	(5)	(6)	(7)	(8)
	城市群规划内			
lnddr	0.0275*** (0.0044)			0.0228*** (0.0074)
lndsr		0.1059*** (0.0053)		0.0830*** (0.0094)
lnoTLP			0.2820*** (0.0151)	0.2435*** (0.0159)
常数项	0.1266*** (0.0004)	0.1429*** (0.0009)	-0.9846*** (0.0592)	-0.8166*** (0.0631)
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
观测值	12739	12739	12739	12739
R ²	0.8473	0.8577	0.8638	0.8710

本文基于城市区位展开异质性分析，主要有两方面原因：一方面，由于区域发展战略、产业政策和自然地理环境等因素，处在不同区位的城市及其产业部门的数字投入水平有差异，对全劳动生产率的影响也必然有所不同；另一方面，基于中国区域发展不平衡的现实，需要考察处在不同区位的城市发展情况，探讨处在不同区位的城市如何提高全劳动生产率的策略。因此，本文对南方地区和北方地区的城市分别进行考察，并获得如下发现：数字设备投入提升生产效率在北方城市中作用更大；数字服务投入提升生产效率在南方城市中作用更大；生产网络提升生产效率同样在南方城市中作用更大。

此外，城市的人口规模可以大致反映城市整体的发展水平，由于规模效应的大小有所差异，数字投入对全劳动生产率的作用水平也会有所不同。本文根据国务院 2014 年印发的《关于调整城市规模划分标准的通知》^①将所涉的城市样本分为“大中小城市”和“特超大城市”两类进行基于城市规

① 《国务院关于调整城市规模划分标准的通知》的具体内容为：以城区常住人口为统计口径，将城市划分为五类。城区常住人口 50 万以下的城市为小城市，城区常住人口 50 万以上 100 万以下的城市为中等城市；城区常住人口 100 万以上 500 万以下的城市为大城市；城区常住人口 500 万以上 1000 万以下的城市为特大城市；城区常住人口 1000 万以上的城市为超大城市（以上包括本数，以下不包括本数）。

模的异质性分析，获得如下发现：在规模较大的城市中，数字设备投入的作用相对更大；在规模较小的城市中，产业关联网络提升生产效率的作用相对更大；数字服务投入提升生产效率的效应随城市规模变化较小。^①

（五）机制分析

依照前文的理论分析，数字经济推动生产力发展的核心机制与马克思所论述的机器大工业理论一致。由于数字设备的投入和数字服务的辅助可以为机器替代劳动创造有利的条件，因此数字设备投入和数字服务投入将推动资本有机构成的提高，进而对生产效率具有提升作用。^②

数字设备常以基础设施、机器设备等不便迁移的形式投入生产过程，为了摊薄固定资本的成本，实现规模效应，生产部门有集聚发展的趋势。因此数字设备投入可以通过促进生产的空间集聚提高生产效率。^③由于数字服务的提供和获取受时间和空间的限制较小，其不具有促进集聚的作用，基于互联网的应用更是具有打破物理空间限制的功能，因此其无法通过这一机制作用于生产力发展。

资本有机构成是由资本的技术构成所决定的价值构成，由不变资本 C 与可变资本 V 的比值表示，计算方法由式（15）给出。借鉴 Sanguinetti 和 Volpe 的做法，生产的空间集聚可以由某城市在该行业整体中所占份额表示，^④具体可由产值占比或就业占比计算得到。^⑤借鉴以上思路，并基于本文对价值以及生产价格的计算，可以计算得到特定产业的全国整体生产价格量和每个城市的生产价格量。因此，生产的空间集聚则可以由城市 i 部门 j 的总生产价格 $p_i X_{ij}$ 与部门 j 全国总生产价格 $\sum_{j=1} p_i X_{ij}$ 的比值来表示。其以马克思主义政治经济学劳动价值论作为学理基础，反映了特定产业的空间集聚水平。

$$cv_{ij} = \frac{C_{ij}}{V_{ij}} \quad (15)$$

$$pr_{ij} = \frac{p_i X_{ij}}{\sum_{j=1} p_i X_{ij}} \quad (16)$$

与基准回归一致，本文利用固定效应模型检验资本有机构成和生产空间集聚作为影响机制的作用，构建如下回归模型：

$$\ln cv_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln ddr_{ijt} + \alpha_2 \ln dsr_{ijt} + u_{ij} + v_t + \varepsilon_{ijt} \quad (17)$$

$$\ln pr_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \ln ddr_{ijt} + \beta_2 \ln dsr_{ijt} + u_{ij} + v_t + \varepsilon_{ijt} \quad (18)$$

表 8 和表 9 报告了机制检验结果，第（1）列仅对 $\ln ddr$ 回归，第（2）列仅对 $\ln dsr$ 回归，第（3）列则分别为基于式（17）和式（18）的回归结果，第（4）列额外引入 $\ln oTLP$ 共同回归。表 8 的前三列回归结果表明，数字设备投入和数字服务投入都对资本有机构成有显著的提高作用； $\ln oTLP$ 的回归系数表明，其他部门生产力发展将提高该部门的资本有机构成，这与马克思的机器大工业理论相符，即机器的应用以及机器体系的形成可以通过促进资本有机构成提高的方式提升生产效率。表 9 报告的前三列回归结果表明，仅有数字设备投入具有促进生产空间集聚的作用，数字服务投入对生产空间集聚的影响不显著； $\ln oTLP$ 的回归系数及其显著性表明，其他部门生产力发展将降低该部门

① 由于文章篇幅有限，基于城市区位和规模的异质性分析结果留存备案。

② 卫兴华：《绝对地租与垄断价格——兼评对〈资本论〉中有关论述的误解》，《经济研究》1982 年第 4 期；乔晓楠、李欣：《异质性资本与技术变迁：反思罗默定理的理论缺陷》，《世界经济》2021 年第 11 期。

③ Ciccone A., Hall R. E., “Productivity and the Density of Economic Activity”, *American Economic Review*, Vol.86, No.1, 1996, pp.54-70; Brulhart M., Mathys N., “Sectoral Agglomeration Economics in a Panel of European Regions”, *Regional Science and Urban Economics*, Vol.38, No.4, 2008, pp.348-362; 范剑勇：《产业集聚与地区间劳动生产率差异》，《经济研究》2006 年第 11 期。

④ Sanguinetti P., Volpe Martincus C., “Tariffs and Manufacturing Location in Argentina”, *Regional Science and Urban Economics*, Vol.39, No.2, 2009, pp.155-167.

⑤ 黄玖立、李坤望：《对外贸易、地方保护和中国的产业布局》，《经济学（季刊）》2006 年第 2 期；冼国明、文东伟：《FDI、地区专业化与产业集聚》，《管理世界》2006 年第 12 期。

的生产集聚水平。其潜在的影响机制可能为与某个城市特定产业相关联的其他产业部门未必都分布在该城市，这些产业部门生产效率的提升也利于其他城市各类产业的集聚，进而对该城市的产业集聚带来竞争性的负面影响。

表 8 提高资本有机构成机制的检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>lnddr</i>	0.1013*** (0.0083)		0.0986*** (0.0083)	0.0846*** (0.0083)
<i>lndsr</i>		0.1401*** (0.0146)	0.1359*** (0.0147)	0.1174*** (0.0150)
<i>lnoTLP</i>				0.2568*** (0.0280)
常数项	2.1673*** (0.0016)	2.1638*** (0.0016)	2.1821*** (0.0022)	1.1721*** (0.1102)
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
观测值	25828	25828	25828	25828
R ²	0.8000	0.7998	0.8019	0.8036

表 9 促进生产空间集聚机制的检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>lnddr</i>	0.1037*** (0.0101)		0.1040*** (0.0101)	0.1321*** (0.0102)
<i>lndsr</i>		−0.0099 (0.0136)	−0.0143 (0.0136)	0.0226 (0.0138)
<i>lnoTLP</i>				−0.5114*** (0.0319)
常数项	−6.7438*** (0.0019)	−6.7646*** (0.0015)	−6.7454*** (0.0025)	−4.7338*** (0.1257)
个体固定效应	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是
观测值	25828	25828	25828	25828
R ²	0.9064	0.9057	0.9064	0.9086

六、总结与政策启示

本文基于马克思主义政治经济学原理，分析数字经济促进新质生产力发展的问题。在理论层面，提出以数字经济为代表的新质成分通过直接作用于生产过程、间接作用于劳动力再生产过程以及与产业关联的生产网络三个渠道促进生产力发展，并主要通过提高资本有机构成和促进生产空间集聚两个机制提升生产效率。在实证层面，首先以全劳动生产率评估生产力的一般发展水平，然后识别数字经济新质成分并计算其投入程度，最后运用包括中国 300 余个城市及 33 个生产部门的投入产出数据进行回归分析，为上述理论机制提供经验证据。结果显示：第一，数字设备投入通过提高资本有机构成和促进生产空间集聚提升生产效率；第二，数字服务投入通过提高资本有机构成提升生产效率；第三，各生产部门通过与产业关联的生产网络相互促进，提升生产效率。

促进数字经济发展、加快培育与形成新质生产力，需要塑造与之相适应的新型生产关系。具体而言，可以考虑以下三个政策着力点：第一，深化科技体制改革，强化数字经济创新驱动动力。进一步实施创新驱动发展战略，健全新型举国体制。加强知识产权保护，推动数字科技成果的快速市

场化和产业化。进一步深化教育与人才领域的改革，特别是加快建设世界重要数字人才中心和数字创新高地。第二，深化经济体制改革，优化数字经济发展环境。在分配制度方面，探索数据等新型生产要素参与分配的机制。针对平台经济做到支持与规范并举，形成以科技型企业为核心的创新体系与产业生态，创设新科技的应用场景，为新质生产力的发展提供必要的基础设施和制度保障。第三，构建现代产业体系。以智能化与绿色化为特征，推进新型工业化，加快建设制造强国。统筹数字产业化与产业数字化，推动实体经济与数字经济深度融合。密切跟踪新一轮科技与工业革命，重点培育和支持与算法、算力、新能源相关的战略性新兴产业及未来产业，以“人工智能+”的方式为传统产业赋能，实现产业全面升级和转型，以新质生产力提升国家经济核心竞争力。

（责任编辑：周小玲 张逸辰）

The Theoretical Mechanism and Empirical Evidence of Digital Economy Driving the Development of New Quality Productive Forces: An Analysis Based on Political Economy

QIAO Xiaonan LIU Zhangyao

Abstract: The theory of New Quality Productive Forces represents the latest theoretical achievement in the Sinicization and modernization of Marxist political economy, enriching the connotations of Xi Jinping Thought on Economy and offering significant guidance for advancing the practice of Chinese-style modernization. By proposing a political economy framework that integrates theoretical mechanisms and empirical strategies to investigate how the digital economy drives the development of New Quality Productive Forces, this study reveals that the digital economy influences productivity through three channels: (1) direct effects on the production process, (2) indirect effects on the labor reproduction process, and (3) production networks via industrial linkages. Furthermore, it enhances production efficiency primarily by raising the organic composition of capital and promoting spatial agglomeration in production. For empirical validation, we first assess the general development level of productivity through using total labor productivity. Thereupon, we identify the digital economy and measure its input intensity. Finally, econometric analyses are conducted through using Chinese urban input-output data to provide empirical evidence for the proposed mechanisms. Results demonstrate that digital equipment input, digital service input, and production networks all significantly improve total labor productivity. Furthermore, to fully leverage the role of the digital economy in driving the development of New Quality Productive Forces, it is necessary to shape new production relations that are compatible with it, and the focus can be placed on reforming the science and technology system, the economic system, and building a modern industrial system.

Keywords: New Productive Forces; Labor; Means of production; Total Labor Productivity; Digital Economy