

人工智能与企业高质量发展： 来自国家新一代人工智能创新发展试验区的经验证据

刘 备^{1,2}, 邱兆轩³, 任保平¹

(1. 南京大学数字经济与管理学院, 江苏 苏州 215163;

2. 南京邮电大学管理学院, 江苏 南京 210003; 3. 河海大学商学院, 江苏 南京 211100)

摘 要: 从新质生产力视角, 探究人工智能推动企业高质量发展的内在机制。研究表明, 人工智能通过驱动技术突破式创新、要素配置优化与企业转型升级, 进而推动企业高质量发展; 人工智能的赋能效应在中小企业与服务企业中更为明显, 体现出其在弥合“发展鸿沟”、缓解“鲍莫尔病”方面的独特优势; 人工智能还有助于重塑企业地理分布格局, 在提升子公司异地扩张速度的同时, 扩大了子公司的地理覆盖范围。

关键词: 人工智能; 全要素生产率; 企业高质量发展; 新质生产力

中图分类号: F062. 5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005 - 0566(2025)06 - 0166 - 11

Artificial intelligence and high-quality development of enterprises: empirical evidence from national pilot zones for new-generation artificial intelligence innovation and development

LIU Bei^{1,2}, QIU Zhaoxuan³, REN Baoping¹

(1. School of Digital Economy and Management, Nanjing University, Suzhou 215163, China;

2. School of Management, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210003, China;

3. School of Business, Hohai University, Nanjing 211100, China)

Abstract: From the perspective of new quality productive forces, this paper explores the intrinsic mechanism of artificial intelligence (AI) to promote the high-quality development of enterprises. The study shows that AI has promoted the high-quality development of enterprises by driving innovation breakthroughs in technology, optimizing the allocation of production factors, and empowering corporate transformation. Meanwhile, the enabling effect of AI is more evident in small and medium enterprises and service enterprises, reflecting its unique advantages in bridging the “development gap” and alleviating “Baumol’s cost disease”. Besides, AI can help reshape the geographic distribution of enterprises and expand the geographic coverage of subsidiaries while increasing the speed of their off-site expansion.

Key words: artificial intelligence; total factor productivity; corporate high-quality development; new quality productive forces

收稿日期: 2025-01-05 修回日期: 2025-05-28

基金项目: 国家社会科学基金青年项目“链主企业数字化与碳减排的协同机制及实现路径研究”(23CGL043); 江苏省社会科学基金项目“江苏制造企业数字化减碳的产业链联动机制及实现路径研究”(23EYC001)。

作者简介: 刘备(1992—), 男, 江苏响水人, 经济学博士, 南京大学数字经济与管理学院博士后, 南京邮电大学管理学院讲师, 研究方向为数字经济与环境经济。通信作者: 任保平。

习近平总书记在中共中央政治局第二十次集体学习时强调,全面推进人工智能科技创新、产业发展和赋能应用^[1]。党的二十届三中全会强调,健全促进实体经济和数字经济深度融合制度^[2]。经济高质量发展离不开实体经济与先进生产力的耦合共生,推进实体经济和数字经济深度融合,是加快形成新质生产力发展的关键战略选择。其中,人工智能技术作为典型新兴数字技术,已成为驱动新质生产力发展的重要引擎。当前,人工智能技术迭代发展呈现出“多点突破”态势,以生成式人工智能为代表的颠覆式创新不断涌现,依托数据挖掘能力打破信息壁垒,促进供需精准匹配与资源高效流动,赋能生产要素创新性配置^[3],并借助多模态优势快速向多元生产场景渗透,驱动产业深度转型升级。对于微观企业而言,人工智能通过驱动数据、算法和算力组合的优化跃升,展现出超越工业经济时代的技术能级,塑造了适应数字经济时代的组织范式,为企业高质量转型发展提供了全新动能。

现有研究对于人工智能影响经济高质量发展的方向及具体路径进行了广泛探讨,其中不乏研究结论分歧之处。一方面,内生增长理论认为,技术进步是实现经济高质量发展的关键因素,有助于在不依赖外部动因的条件下推动经济持续增长。人工智能作为新兴数字技术,具有边际报酬递增特性,有助于企业形成竞争优势^[4],提升生产过程的投入产出效率^[5],助力企业发展动能转换。另一方面,索洛悖论指出,以人工智能等数字技术为代表的投入并未从微观层面带来企业价值创造能力的显著提升^[6]。人工智能的通用技术属性是其价值产生的重要源泉。换言之,人工智能技术需要通过与企业生产流程、运营架构等形成长期、深度交叉融合,推动企业重构与企业再造,实现企业生产运营方式质变后,其价值创造潜能才得以真正释放。因此,人工智能价值创造的滞后性将导致短期实际回报与期望回报之间的较大鸿沟,外显为人工智能应用引致经济增长下降的短期冲击。理论分歧的存在深刻反映了人工智能经济影响的高度复

杂性,凸显了基于现实情境进行理论阐释与实证检验的必要价值。

总体而言,现有关于人工智能影响企业高质量发展的研究不仅未清晰评估人工智能在企业高质量发展中所起到的关键作用,未能较好解决人工智能在“促进内生增长”或“引致索洛悖论”方面的理论分歧,而且尚未基于新质生产力培育的视角,厘清人工智能影响企业高质量发展的作用机制与现实路径,更未基于外生政策冲击的视角,准确识别人工智能创新应用与微观企业高质量发展之间的因果关系。事实上,科学评估人工智能对企业高质量发展的潜在影响,系统探索人工智能赋能企业高质量发展的内在逻辑,有助于回应当前研究分歧,进一步完善人工智能发展支撑实体经济与数字经济深度融合的理论建构。基于此,以国家新一代人工智能创新发展试验区为准自然实验,从新质生产力培育的具体维度,实证检验人工智能冲击对企业高质量发展的影响效果。

研究贡献主要体现在以下方面。一是在效应评估方面,不同于已有研究基于词频识别人工智能的经济影响,依托外生政策构建准自然实验,识别人工智能创新应用对企业高质量发展的因果效应并评估其影响强度。事实上,年报词频统计仅是对企业人工智能战略导向的量化,缺乏对人工智能创新发展实际情况的反映,且受到企业高质量发展水平的反向因果影响。基于政策冲击进行因果推断估计,可在一定程度缓解人工智能效应的内生性问题。二是在机制探索方面,聚焦新质生产力发展路径,试图厘清人工智能驱动企业高质量发展的逻辑链条。事实上,传统的技术创新与结构优化逻辑并未充分凸显新质生产力高科技、高效能、高质量特征,从新质生产力视角入手,探索技术突破、要素配置与企业转型多维驱动路径,有助于进一步揭示人工智能赋能企业高质量发展的内在逻辑。

一、理论分析与研究假设

(一)政策背景

支持人工智能前沿技术与转化已成为世

界主要国家的重要战略目标。例如,美国颁布了《国家人工智能研究和发展战略计划》^①,旨在保持美国在人工智能技术方面的领先地位,拓展联邦政府与产学研主体以及国际盟友之间的伙伴关系;欧盟则通过《人工智能大陆行动计划》等科研项目,共同推动智能技术迭代升级与转化应用。事实上,在一系列发展战略与支持政策驱动下,人工智能发展对于世界各国经济增长的数量和质量均产生了深远的影响。现有研究表明,人工智能不仅有助于提升经济效率^[7],推动宏观经济增长^[8],还在弥合收入鸿沟^[9]、促进可持续发展^[10]等方面具有显著效果,促进了经济发展的公平性与普惠性,为实现包容性增长提供了有力的技术支撑^[11]。然而,亦有研究指出部分政策的实施未能较好地发挥人工智能的积极作用,产生了能源消耗^[12]以及就业冲击^[3]等问题。

为推动人工智能赋能经济高质量发展,我国制定与颁布了一系列战略规划,以持续支持人工智能产业与技术创新发展。2019年,科技部印发《国家新一代人工智能创新发展试验区建设工作指引》,标志着人工智能创新发展试点政策的正式启动。该试点政策主要通过强化政策支持、鼓励实践探索、赋能创新协同等方面支持试验区人工智能创新发展。基于此,科技部在2019—2021年分批次设立共计18个国家新一代人工智能创新发展试验区,为当地人工智能创新发展提供了有利条件。

(二)人工智能与企业高质量发展

全要素生产率反映了技术、管理、制度及人力资本等要素的优化配置与集成效能。提升全要素生产率是推动经济从依赖要素投入的数量型增长向依赖质量提升的内涵型增长转变的关键路径^[13],与高质量发展的本质方向高度一致。因此,提升全要素生产率不仅是企业实现高质量发展的基本途径,更是衡量企业发展质量的核心标准。在技术—经济范式下,人工智能依托其渗透性、协同性、替代性与创造性特征^[14],将有效驱动企业生产“提质”与“增量”效应,促进企业全要素生产率提升。

一是人工智能依托其渗透性与协同性,提升企业对于既有资源禀赋的开发与利用效率,形成“增量”效应。一方面,人工智能的渗透性集中体现在其“乘数效应”的发挥上,通过与计划调度、生产作业、质量管控等多重应用场景形成融合与匹配,有效提升全局生产效率。人工智能的广泛应用实现了生产环节的自动化和智能化高度集成,从而促进企业产量增加。借助先进的智能算法和机器学习模型,人工智能不断改造传统生产任务并衍生出新的生产模式^[15],持续优化企业生产流程,拓展生产规模并刺激新产品市场需求,从而实现企业产量跃升。另一方面,人工智能的协同性则强化了企业要素之间的协调水平,缓解了要素错配造成的摩擦成本,提升了要素的投入产出效率。伴随智能应用场景的逐步落地和应用范围的不断扩展,人工智能技术正迅速渗透并深度融入企业生产的各个环节。人工智能依托数据驱动的决策,优化了企业的要素配置结构,并有助于实现企业关键活动的实时反馈^[16],显著降低了企业的搜寻成本、运输成本、交易成本等多重运营开销,提升了要素供需匹配的效率,从而有效促进了产量的持续上升与生产能力的进一步扩展。

二是人工智能凭借其替代性与创造性,驱动企业对于既有资源结构的优化升级进程,形成“提质”效应。人工智能的替代性主要反映于数据要素、新技术要素对于劳动力、资本等传统要素的替代作用,为企业的内生增长提供了全新引擎。一方面,人工智能的应用使得辅助性生产资源与基础设施的共享潜力得到极大释放。人工智能技术进步使不同企业之间具备了行业融合的共同技术基础^[17],自动化生产线、数据分析平台等生产要素在多个行业中实现无缝对接与快速转换,提升了生产要素的通用性^[18],推动了生产流程的精益化,从而提高了整体生产质量与企业运营效率。另一方面,人工智能强化了生产专业化与智能化水平,使企业减少了对简单劳动力的培训成本。在技术

^① 美国《国家人工智能研究和发展战略计划》(中国信通院编译组整理):https://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/ztbg/201804/P02016110238149_2504518.pdf.

飞跃的带动下,企业对专业化劳动力的需求更加迫切。人工智能赋予了机器智能属性,能够替代部分体力劳动与较为简单的脑力劳动^[5],不仅提高了生产效率,还提升了生产过程中的精准度和创新性,从而有效改善了产品和服务的质量。此外,创造性是人工智能独有的技术—经济特征,强调以生成式人工智能为代表的新兴智能技术在知识生产与新知创造方面具有独特优势,为推进人工智能技术的持续进步提供动能,有助于驱动企业生产率的“螺旋式”提升。

基于此,本文提出如下假设。

假设 H1:人工智能显著推动企业高质量发展。

(三)人工智能推动企业高质量发展的路径

生产力的发展是推动社会发展的根本动力与决定力量。新质生产力由技术革命性突破、生产要素创新性配置以及产业深度转型升级催生,以全要素生产率提升为核心标志,已成为推动企业实现高质量发展的全新引擎。人工智能基于对技术、劳动力、资本等要素的高效配置与充分利用,显著提高了企业生产效率,极大地推动了企业生产力新质化进程,为企业高质量发展夯实基础。

在技术创新层面,人工智能借助其通用性优势,为突破式创新提供技术支撑,赋能企业高质量发展。基于技术扩散理论与通用技术的特点,通用技术在不同经济系统之间的流动与复用为互补性创新提供支撑^[19]。一方面,人工智能可以通过深度学习与智能编排,实现技术创新需求痛点发掘与原始创新基础知识集成,为突破式创新提供智力支持。人工智能不仅拥有极强的逻辑推理与知识关联能力,能够从海量数据与低密度信息中提取并学习多样化技术知识,还能借助数学建模与迭代训练,从工艺流程或业务流程中精确识别需求痛点^[20]。此外,新兴的生成式人工智能还融合了自然语言表达,得以打破专业壁垒,促进知识在不同领域之间的流动融合,有助于构建即时可取的知识池,形成知识泛化,为技术突破式创新夯实知识基础。另一方面,人工智能技术本身的持续适应性使其可以作为其他技术的内核,实现以增量开发推动传统生产技术突破^[21],为传统技术

的质变式发展提供了全新突破口。

在要素配置层面,人工智能凭借其数据挖掘能力,优化资源质量与要素结构,推动企业高质量发展。生产要素理论与资源基础理论指出,要素的高效流动与优化配置为企业生产能力提升提供了优质资源^[22]。人工智能不仅重塑了劳动力的生产技能与思维方式,并且重构了价值交换体系^[23],深刻变革了劳动力与资本配置方式。一是在资本要素配置优化方面,人工智能在支撑企业投资决策、降低非效率投资方面发挥独特作用,通过精准匹配资金供需,显著提高企业资本利用效率。基于对市场数据的分析挖掘与精准预测,人工智能不仅有助于提升企业库存管理能力与资金周转率,而且能更有效地为企业识别长期投资机会,避免非效率投资,进一步提升了资本投入效率^[24]。二是在劳动力要素配置优化方面,人工智能通过提升劳动力技能水平,有效优化劳动力供给结构,改善企业劳动投入效率。具体而言,企业引入人工智能应用将导致传统的任务分工结构发生剧变,打破劳动力技能供需稳态并创造出全新的劳动场景与生产任务,产生就业冲击,从而倒逼劳动者优化技能结构以适应职业要求,系统性提升劳动要素投入质量^[25]。

在企业转型层面,人工智能依托其多模态优势,融合企业转型具体场景,驱动企业高质量发展。技术创新产业升级理论强调,发展中经济体产业结构的转型升级与技术能力的积累相关^[26]。一方面,人工智能技术以其生产应用赋能传统产业高端化绿色化转型发展,推动企业内部转型进程。人工智能应用深刻改造了传统企业的产业基因与价值模式,加速了实体经济与数字经济之间的要素融合、技术融合与流程融合,进而推动企业摆脱传统要素密集型、污染密集型生产方式,并向新兴技术密集型、环境友好型发展模式转型升级,提升传统企业可持续发展能力^[27]。另一方面,人工智能技术与服务的商用化将进一步促进智能化新业态涌现,为企业经营模式变革与竞争优势重塑提供具体方向,实现企业外部转型目标。当前,人工智能新兴产业、先进制造业与知识服务业之

间呈现融合特性,使得三大产业之间的界限更加模糊,不同产业企业间联系更为紧密,强化了产业协同水平并有助于推动智能化产业技术进步与规模经济实现,为构建现代化产业体系提供支撑。

为此,本文提出如下假设。

假设 H2:人工智能通过促进技术突破式创新、要素配置优化以及企业转型升级,驱动企业高质量发展。

(四)人工智能与企业地理分布格局重塑

人工智能的经济效应对于企业长期发展具有深远影响,体现在企业地理空间布局的深刻重塑。企业地理边界扩展不仅是塑造竞争新优势的内在要求^[28],更具有引领区域内企业实现高质量协同发展的外在价值^[29]。探讨人工智能对企业地理边界扩展所产生的效果,对于深入认识人工智能对企业高质量发展的影响具有关键价值。

一方面,人工智能推动企业高质量发展有助于提升企业地理边界扩展的速度。具体而言,人工智能通过精准的市场预测与高效的供需匹配,使得供应链网络节点间关系更加紧密。在人工智能与其他数字化技术的协同作用下,节点企业间的分工协作、信息传递与知识溢出更为高效,进而以单企业生产活动专业化,多企业分工协作为特征,形成地方生产系统,从而有效提升了相关区域供应链网络的运行效率和响应速度,使得企业能够跨越更广阔的地理空间进行资源配置和市场拓展^[30],加速了企业组织的地理边界扩张步伐。另一方面,人工智能推动企业高质量发展还将有效扩展企业地理覆盖范围。人工智能驱动的多元创新不仅促进了企业产品和服务结构的多元化发展,为开拓不同需求偏好的区域新市场提供生产支撑,还通过为扁平化的组织结构筑牢技术底座,为地理空间布局的多样化贡献管理工具。在人工智能的强大技术支撑下,企业供给多样化产品与管理复杂组织的能力得到显著强化,使得企业能够更好地适应跨区域市场的多样化需求,在抢占区域新兴市场的竞争中保持领先地位,进而拓展空间覆盖范围。

为此,本文提出如下假设。

假设 H3:人工智能助力提升企业地理边界扩张速度与覆盖广度,重塑企业地理分布格局。

二、研究设计

(一)数据来源

以 2006—2023 年中国 A 股上市公司作为研究样本,数据来源于 CSMAR 数据库。为保证实证结果有效性,对数据进行进一步处理。①剔除了研究窗口内 ST、*ST、PT 类上市公司样本;②剔除了金融行业的上市公司样本;③剔除了关键变量为缺失值的样本,最终得到 43 158 个“公司—年度”观测值。

(二)变量选取

被解释变量:企业全要素生产率(LP)。鉴于由于 LP 方法在测算企业 TFP 时的样本损失量较少,能够较为精确地获得投入要素的一致有效性估计^[31],因此在主效应检验中采用 LP 法测算的企业全要素生产率作为企业高质量发展的代理变量。

核心解释变量:人工智能发展政策(AI)。以国家新一代人工智能创新发展试验区作为政策虚拟变量,反映企业所在地当年是否处于获批设立试验区的地级市($Treat \times Post$)。

控制变量:①总资产周转率(ATO),企业资金周转情况能够显著影响其生产效率^[32],以营业收入与平均资产总额的比值作为总资产周转率的代理变量;②总资产收益率(ROA)。选取净利润与资产平均余额的比值作为盈利能力的代理变量;③资产负债率(Lev),选取资产负债率作为企业融资结构的代理变量;④现金流比率(Cashflow),缓解现金流量约束将改变资本投入结构,从而促进企业进行设备改造升级,提升企业生产效率^[33],选择经营活动产生的现金流量净额与总资产的比值量化现金流比率;⑤股权集中度(Top1),股权集中度对企业生产效率具有显著影响^[34],选取第一大股东持股比例作为股权集中度的代理变量。

(三)模型构建

为了研究国家新一代人工智能创新发展试验区政策对企业全要素生产率的影响,采用以下多时点 DID 模型进行回归分析。

$$LP_{it} = \beta_0 + \beta_1 AI_{it} + \beta \sum Control_{it} + \lambda_i + \mu_t + \sigma_{dt} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

式(1)中, i 表示企业个体; t 表示年份。被解释变量 LP 为利用 LP 方法计算的企业全要素生产率。 AI 为政策冲击变量,对企业所在地级市当年是否受到国家新一代人工智能创新发展试验区政策(下称“人工智能发展政策”)冲击进行分析。 $Control$ 表示控制变量; λ 为个体固定效应; μ 为年份固定效应; σ 为行业 $\times$ 年份固定效应; ε 为随机扰动项。

三、实证检验结果

(一)平行趋势检验

采用事件研究法检验试验区设立前后是否符合平行变动趋势。图1表明,样本数据通过了平行趋势检验,验证了多时点 DID 模型在研究中的适用性。

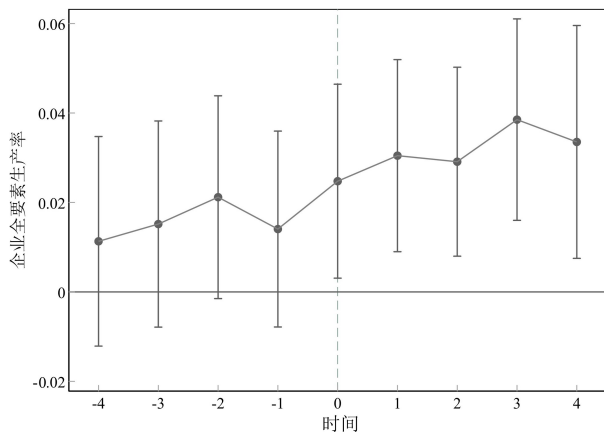


图1 平行趋势检验

(二)基准回归结果

基准回归结果表明,人工智能发展政策能够在1%水平上显著提升企业全要素生产率,促进企业高质量发展(见表1)。值得注意的是,相关政策效应不存在明显的时滞特性。一是就企业自身的主观条件而言,人工智能发展政策有助于吸引要素资源集聚,进一步激发企业既有的智能化禀赋。在政策实施前,人工智能技术已经具有了相当程度的积累。自2006年神经网络深度学习算法提出以来,不同类型的人工智能技术及其应用已获得了突破式发展。通过明确的政策指引,企业将提升对于人工智能技术的关注程度,有助于促使企

业引进相对成熟的人工智能产品或工艺以开展生产活动,从而较为快速地实现了生产率的提升。二是就技术本身的客观属性而言,人工智能固有的可重新编程性与自我参考性使得企业无须掌握和理解模型内部的所有技术细节,仅需针对自身的生产情境进行增量式开发即可实现特定的生产功能,体现出人工智能技术的通用性与强大的“乘数效应”,以其快速渗透的优势加快推进企业生产效率提升^[35]。至此,假设 H1 得以验证。

表1 基准回归

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	LP	LP	LP	LP	LP
AI	0.026 4 *** (3.134 2)	0.030 3 *** (3.644 9)	0.022 5 *** (2.794 1)	0.022 1 *** (2.746 0)	0.022 6 *** (2.805 4)
ATO	0.825 1 *** (118.592 7)	0.779 2 *** (111.441 1)	0.749 1 *** (110.185 3)	0.746 6 *** (109.681 2)	0.746 6 *** (109.754 6)
ROA	—	1.041 6 *** (33.515 1)	1.588 9 *** (49.641 1)	1.541 9 *** (46.984 9)	1.520 9 *** (46.203 5)
Lev	—	—	0.872 3 *** (50.301 0)	0.872 0 *** (50.308 7)	0.870 2 *** (50.239 0)
$Cashflow$	—	—	—	0.192 2 *** (6.414 6)	0.197 3 *** (6.590 5)
$Top1$	—	—	—	—	0.212 5 *** (7.397 6)
$Constant$	7.771 9 *** (1 466.562 8)	7.763 7 *** (1 484.655 2)	7.385 0 *** (813.894 7)	7.379 3 *** (809.811 4)	7.308 3 *** (552.634 8)
$Year$	是	是	是	是	是
$Individual$	是	是	是	是	是
$Industry \times Year$	是	是	是	是	是
观测值	43 158	43 158	43 158	43 158	43 158
R^2	0.891	0.894	0.901	0.901	0.901

注:括号内为 t 值,*** $p < 0.01$ 、** $p < 0.05$ 、* $p < 0.10$ 有统计学意义。下同。

(三)稳健性检验

首先,大范围股灾可能对企业财务与经营情况产生冲击,掩盖人工智能政策对企业全要素生产率的影响。因此,剔除2015年的研究样本,使用剩余样本进行回归。其次,替换基准回归中的被解释变量,用FE算法和OLS算法计算企业全要素生产率。再次,选择基于最近邻匹配的PSM-DID模型对样本进行重新回归。此外,本文还使用人工智能总投资、人工智能硬件投资、人工智能软件投资作为人工智能政策的代理变量。为了排除非政策因素的影响,构造伪实验组进行安慰剂检验。所有稳健性检验结果均与基准回归结论一致^②。

(四)内生性处理

首先,考虑到试验区选择与设立的非随机性导致的潜在样本选择偏误等内生性问题,本文引入

② 受篇幅所限,未报告稳健性检验实证结果,作者留存备索。

Heckman 两步法,对样本企业所在城市在经济指标、产业结构、创新能力等方面的初始差异进行讨论^[36]。在第一阶段决策方程中,经济指标(*Gdp*)为地级市地区生产总值的自然对数;产业结构(*IndStru*)为地级市第二产业总产值占地区生产总值的比例;创新能力(*Inno*)以地级市科学技术支出为代理变量^[37]。进一步地,以决策方程为基础,构建逆米尔斯比率(*imr*)并作为第二阶段结果方程的额外变量,以控制样本选择概率对基准估计结果的影响。估计结果表明,逆米尔斯比率的回归系数在 1% 水平上显著,验证了 Heckman 两步法的适用性;核心解释变量的回归系数仍在 1% 水平上显著为正,表明样本选择偏误并未实质性改变基准估计结果。

其次,为进一步排除试验区设立的非随机性问题,本文引入基于地理距离的工具变量对处理组企业进行预测,并采用两阶段最小二乘法(2SLS)进行重新估计。具体而言,本文基于样本企业与杭州之间的归一化地理距离构建处理组分类变量(*Treat*)的工具变量^[38],将其纳入两阶段回归过程中。理论层面,在相关性方面,根据地理学第一定律,空间距离相近的个体间具有更为紧密的关联。数字经济发展方面,杭州在国内城市中处于较领先的地位,其数智化成果的溢出深刻影响了周边地区的人工智能创新发展格局;在外生性方面,试验区设立以及企业生产率无法改变固有的地理距离。实证层面,工具变量通过了弱工具变量检验与不可识别检验;第一阶段 *F* 值远大于 10,工具变量回归系数在 1% 水平上显著,工具变量的相关性得到验证;第二阶段的估计结果表明,在排除了处理组选择的潜在非随机问题后,主效应仍在 5% 水平上显著为正,反映了基准结果的稳健性。

四、机制检验

理论分析认为,基于新质生产力培育视角,人工智能发展政策与企业高质量发展之间存在技术突破式创新、要素配置优化以及企业转型升级三大影响路径。因此,分别基于相关机制变量,对以上三条机制路径进行实证检验。

(一)技术突破式创新路径

参考胡山等^[39]的研究,使用上市公司当年独立

获得发明专利数量测度突破式创新(*Inn*)。检验结果表明,人工智能发展政策对企业的突破式创新成果的增加具有显著的促进作用,并进一步推动了企业高质量发展(见表 2)。

表 2 机制检验:技术突破式创新

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Inn</i>	<i>LP</i>	<i>Inn</i>	<i>OP</i>
<i>AI</i>	0.001 7 ** (2.155 2)	0.019 2 ** (2.441 6)	0.001 9 ** (2.347 4)	0.021 9 *** (2.729 6)
<i>Inn</i>	—	0.336 4 *** (6.583 4)	—	0.320 2 *** (6.380 6)
<i>Control</i>	是	是	是	是
<i>Constant</i>	是	是	是	是
<i>Year</i>	是	是	是	是
<i>Individual</i>	是	是	是	是
<i>Industry × Year</i>	否	否	是	是
观测值	43 143	43 143	43 131	43 131
<i>R</i> ²	0.646	0.895	0.650	0.901

(二)要素配置优化路径

1. 资本配置效率优化

参考孙献贞^[40]的研究,使用非效率投资程度作为企业资本要素配置(*Ine*)的代理变量,该机制的检验结果如表 3 所示。结果表明,人工智能发展政策对资本要素配置效率具有显著的提升作用,从而推动企业高质量发展。

表 3 机制检验:资本配置效率优化

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Ine</i>	<i>LP</i>	<i>Ine</i>	<i>LP</i>
<i>AI</i>	-0.004 6 ** (-2.416 5)	0.018 6 ** (2.237 1)	-0.003 8 * (-1.901 7)	0.021 3 ** (2.515 3)
<i>Ine</i>	—	-0.147 9 *** (-6.357 6)	—	-0.143 4 *** (-6.210 0)
<i>Control</i>	是	是	是	是
<i>Constant</i>	是	是	是	是
<i>Year</i>	是	是	是	是
<i>Individual</i>	是	是	是	是
<i>Industry × Year</i>	否	否	是	是
观测值	38 662	38 662	38 660	38 660
<i>R</i> ²	0.180	0.896	0.207	0.902

2. 劳动力技能结构优化

借鉴诸竹君等^[41]的研究,使用上市公司硕士及以上学历员工占比作为企业技能结构优化的代理变量(*Ski*)。机制检验结果如表 4 所示。结果表明,人工智能发展政策显著提升了高学历高技能员工占比,进而推动企业高质量发展。

表4 机制检验:劳动力技能结构优化

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Ski</i>	<i>LP</i>	<i>Ski</i>	<i>LP</i>
<i>AI</i>	0.119 0 *** (5.414 3)	0.019 3 ** (2.443 7)	0.118 3 *** (5.178 9)	0.022 1 *** (2.753 0)
<i>Ski</i>	—	0.004 5 ** (2.465 3)	—	0.003 5 * (1.948 3)
<i>Control</i>	是	是	是	是
<i>Constant</i>	是	是	是	是
<i>Year</i>	是	是	是	是
<i>Individual</i>	是	是	是	是
<i>Industry × Year</i>	否	否	是	是
观测值	43 158	43 158	43 158	43 158
<i>R</i> ²	0.409	0.895	0.420	0.901

(三)企业转型升级路径

借鉴夏太彪等^[42]的研究,使用现金流量表中“购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金”与总资产之比来衡量对内转型升级(*Intr*),采用“投资支付的现金”除以总资产来度量对外转型升级(*Extr*)。具体结果如表5所示。人工智能发展政策对企业对内转型和对外转型均具有显著的促进作用,进而显著推动企业高质量发展。至此,假设H2得以验证。

表5 机制检验:企业转型升级

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	<i>Intr</i>	<i>LP</i>	<i>Extr</i>	<i>LP</i>
<i>AI</i>	0.001 1 *** (3.368 7)	0.019 0 ** (2.380 5)	0.069 4 ** (2.245 8)	0.019 9 ** (2.371 5)
<i>Intr</i>	—	3.354 7 *** (26.107 3)	—	—
<i>Extr</i>	—	—	—	0.040 9 *** (27.803 5)
<i>Control</i>	是	是	是	是
<i>Constant</i>	是	是	是	是
<i>Year</i>	是	是	是	是
<i>Individual</i>	是	是	是	是
<i>Industry × Year</i>	否	否	是	是
观测值	43 158	43 158	38 959	38 959
<i>R</i> ²	0.899	0.903	0.568	0.904

五、进一步分析

(一)异质性效应检验

一方面,借鉴袁其刚等^[43]的研究,本文以企业资产总额平均数为标准,划分大型企业中小企业两个样本组别开展分组回归。数据显示,中小企业样本中人工智能政策对全要素生产率的提升

作用在1%水平上呈现强显著性,而大型企业样本中人工智能政策的生产率效应并未通过显著性检验。组间差异检验进一步显示,不同规模企业间的政策效应差距在10%水平上显著。这表明,中小企业依托人工智能对于生产技术与工艺流程进行改造升级,有助于弥补其生产率方面的相对劣势,充分释放高质量发展潜能,而大型企业的生产率优势较为明显,生产率提升空间相对中小企业而言较小,人工智能政策的生产率提升效应较为有限。因此,人工智能发展政策的施行有助于弥合中小企业与大型企业之间的生产率“鸿沟”,推动企业间实现更为均衡协调的发展。

另一方面,本文进一步对比了样本中制造业与服务业企业的政策效果差异。结果表明,人工智能发展政策对于制造业与服务业企业均具有显著的生产率提升作用,且这一作用在1%水平上呈现出强显著性。组间差异检验进一步揭示了不同行业间政策效果强度的异质性,其中服务业的全要素生产率提升效果在5%水平上显著高于制造业的政策效应。这意味着相对于生产率增长灵敏度较高的制造业企业,人工智能对生产率相对稳定的服务业企业具有更强的赋能作用,能够有效缓解行业间由于生产率增长非均衡性引致的“鲍莫尔成本病”,预防整体经济陷入“结构性扭曲”的发展陷阱。

(二)经济后果分析

为了分析人工智能发展政策对企业全要素生产率影响的经济后果,进一步从子公司地理扩张角度进行探讨。借鉴胡海峰等^[28]的思路,基于企业在非母公司所在地注册的子公司的数量及分布,构建企业地理边界的代理变量。一方面,计算上市公司披露的异地注册子公司数量的年变化率(*Speed*),量化企业地理边界扩张速度;另一方面,计算子公司所覆盖的城市个数,刻画企业地理覆盖范围(*Coverage*)。具体结果如表6所示。结果表明,人工智能显著促进了企业地理边界扩张速度与覆盖范围的提升,重塑了企业的地理分布格局。至此,假设H3得到验证。

表 6 企业地理分布格局重塑

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	扩张速度		扩张范围	
	Speed	Speed	Coverage	Coverage
AI	0.0215 * (1.9125)	0.0286 *** (2.9234)	0.4245 *** (3.5192)	0.3487 * (1.9195)
Control	是	是	是	是
Constant	是	是	是	是
Year	是	是	是	是
Individual	是	是	是	是
Industry × Year	是	是	是	是
Cit	是	是	是	是
观测值	33 289	33 774	41 977	42 003
R ²	0.128	0.059	0.749	0.205

六、结论与启示

充分释放人工智能发展效能,有效发挥人工智能“乘数效应”,赋能实体经济与数字经济深度融合,已成为推动经济高质量发展的重要任务之一。以国家新一代人工智能创新发展试验区为准自然实验,探索人工智能对企业高质量发展的推动作用及机制,研究结论如下。首先,人工智能发展显著提升了企业全要素生产率,有力推进了企业高质量发展进程。其中,人工智能的生产率效应应在中小企业与服务业企业中更为明显,体现出其在弥合“发展鸿沟”、缓解“鲍莫尔病”方面的独特优势。其次,人工智能依托突破式创新、要素配置优化以及企业转型升级,打通了新质生产力发展的关键路径,进而牵引企业高质量发展,提升企业发展深度。最后,人工智能还依托效率优化机制,重塑企业地理分布格局,在提升子公司异地扩张速度的同时,扩大了子公司的地理覆盖范围,有力扩展了企业高质量发展的空间广度。

相关发现具有如下政策启示。

一是推动实体经济与数字经济深度融合,重点打造智能驱动型企业生产效率提升体系。一方面,提升企业生产经营模式智能化转型深度。积极推动人工智能技术嵌入生产工艺与业务流程中,聚焦智能化手段在促进先进制造业与现代服务业融合发展中的作用。依托“5G + 工业互联网”赋能新一代人工智能技术应用,着力推进数字化管理、平台化设计、个性化定制、网络化协同、服

务化延伸六大模式持续演进迭代。另一方面,引导企业组织管理模式智能化创新工作开展。重点发挥生成式人工智能在揭示与整合跨界知识、激发与拓展创新灵感等方面的特色优势,构建起相关领域的专业知识数据库,通过预设产品采购、市场分析与客户服务等核心管理场景的流程模板与提示词,以期依托智能驱动的“轻定制”模式,提升人工智能在跨部门应用方面的灵活性,强化人工智能在满足各领域定制化需求方面的创造性,凭借强大的知识积累、挖掘与解释能力,降低异质性知识交流的“门槛”,进而培育“网络协同”“开源创新”等具有资源共享与价值共创特征的创新模式,提升企业对新型智能技术的吸收能力与接受程度。

二是发挥“人工智能 + ”微观赋能作用,聚焦构建以人工智能为核心的产业科技创新生态。一方面,强化“人工智能 + 科技创新”,重点打造智能技术产学研用创新联盟。在智能科技成果供给领域,重点鼓励与引导高校科研院所等知识主体依照“先使用、后付费”原则,将智能领域科技成果交付企业等市场主体使用,加速智能技术的迭代创新与高效转化;在智能技术需求反馈领域,政府应与企业形成合力,着力建设一批成果验证平台,培育技术经理人制度,并设立专门的技术转移机构,提升智能领域科技创新与产业需求的匹配程度。另一方面,助力“人工智能 + 产业发展”,塑造数智化产业创新生态。在生态体系形成阶段,应聚焦包括数据中心与超算中心、“信息高铁”、5G 通信站点以及工业互联网节点等具有公共服务性质的智能算力基础设施,为智能要素的集聚、利用与共享提供坚实底座;在生态体系发展阶段,强化龙头企业培育,支持智能领域“专精特新”企业发展,推动构建龙头企业应用场景牵引、专业企业技术研发支撑、大中小企业融通创新的共生发展格局;在生态体系成熟阶段,加快智能体集成生态系统与产业生态系统的耦合共建,依托对采销数据、工业机器人运行数据与传感器网络回传数据的深度挖掘,实现从采购、生产到销售管理的创新需求动态

反馈闭环,推动数智化产业创新向精细化、自适应方向演进。

三是依托差异化政策体系与数智化组织架构,助力经济结构优化与企业地理格局重塑。首先,应制定偏向性产业扶持政策,优化宏观经济结构与经济发展质量。对于中小企业而言,应建立健全智能化转型的梯度补贴政策,依托智能化投入与经济产出比例,对投入资金进行补助,并对标杆企业发放额外奖励,充分激励中小企业智能化转型积极性;对于服务业企业而言,重点强化生产性服务业智能化对于服务业整体生产率提升方面的核心驱动作用,对于相关产业发展提供倾斜性政策支持。其次,应聚焦破除数智要素流动的部门间壁垒,积极赋能微观企业重塑地理分布格局。针对初次采取地理边界扩张行动的企业,应着力构建起适应异地经营沟通的组织结构,重在打破“信息壁垒”,赋能母公司与子公司之间的纵向一体化进程。利用网络协作平台与跨域数字基础设施,构建起母公司与子公司之间的实时互动渠道,并推动集团管理模式从“管控”到“赋能”的方向转变,塑造母公司作为资源协调者与服务者、子公司作为知识创造与创新实践者的全新分工模式。针对意图通过空间范围扩展优化企业空间布局的企业,应进一步强化异地子公司之间的资源要素协同能力,着力联通“数据孤岛”,驱动子公司之间横向一体化进程。例如,加快引入智能化资源管理系统与基于云端的数据共享机制,实现要素的精准匹配与即时协调,有效提升沟通效率等。

参考文献:

- [1]金观平. 牢牢掌握人工智能发展和治理主动权[N]. 经济日报,2025-05-19(1).
- [2]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[N]. 人民日报,2024-07-22(1).
- [3]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.
- [4]解学梅,郭潇涵. 人工智能深度学习平台如何实现开源式创新[J]. 中国工业经济,2024(8):174-192.
- [5]姚加权,张鲲鹏,郭李鹏,等. 人工智能如何提升企业生产效率?:基于劳动力技能结构调整的视角[J]. 管理世界,2024,40(2):101-122,133.
- [6]程文. 人工智能、索洛悖论与高质量发展:通用目的技术扩散的视角[J]. 经济研究,2021,56(10):22-38.
- [7]CZARNITZKI D, FERNÁNDEZ G P, RAMMER C. Artificial intelligence and firm-level productivity[J]. Journal of economic behavior & organization, 2023, 211: 188-205.
- [8]AGHION P, JONES B F, JONES C I. Artificial intelligence and economic growth[J]. NBER working paper, 2017 (w23928).
- [9]JOSIFIDIS K, SUPIC N. Artificial intelligence and the Productivity-Pay Gap in the USA: industrial insights and the revival of Heterodox Ideas[J]. Journal of economic issues, 2024, 58(2): 540-548.
- [10]KULKOV I, KULKOVA J, ROHRBECK R, et al. Artificial intelligence-driven sustainable development: examining organizational, technical, and processing approaches to achieving global goals[J]. Sustainable development, 2024, 32(3): 2253-2267.
- [11]ACEMOGLU D. The simple macroeconomics of AI[J]. Economic policy, 2025, 40(121): 13-58.
- [12]KOPKA A, GRASHOF N. Artificial intelligence: catalyst or barrier on the path to sustainability? [J]. Technological forecasting and social change, 2022, 175: 121318.
- [13]陈健生,任蕾. 从县域竞争走向县域竞合:县域经济高质量发展的战略选择[J]. 改革,2022(4):88-98.
- [14]蔡跃洲,陈楠. 新技术革命下人工智能与高质量增长、高质量就业[J]. 数量经济技术经济研究,2019,36(5): 3-22.
- [15]董直庆,姜昊,王林辉. “头部化”抑或“均等化”:人工智能技术会改变企业规模分布吗? [J]. 数量经济技术经济研究,2023,40(2):113-135.
- [16]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[J]. 经济研究,2023,58(3):97-115.
- [17]史丹,孙光林. 数据要素与新质生产力:基于企业全要素生产率视角[J]. 经济理论与经济管理,2024,44(4): 12-30.
- [18]刘艳霞. 数字经济赋能企业高质量发展:基于企业全要素生产率的经验证据[J]. 改革,2022(9):35-53.
- [19]刘刚,刘晨. 人工智能科技产业技术扩散机制与实现

- 策略研究[J]. 经济纵横,2020(9):109-119.
- [20]余江,聂佳宇,李婉晴,等. AI 大模型赋能的技术与需求双轨创新:机制与实践探索[J]. 技术经济,2024,43(12):10-22.
- [21]任保平,李培伟. 人工智能时代新质生产力与新型生产关系的良性互动[J]. 四川大学学报(哲学社会科学版),2024(5):25-34,207-208.
- [22]刘备,邱兆轩. 我国制造业产业链现代化:理论逻辑、模式选择与实现路径[J]. 经济学家,2025(4):68-78.
- [23]杜智涛. 元宇宙的“软基建”:虚实共生系统的风险治理[J]. 人民论坛·学术前沿,2023(21):88-97.
- [24]李玉花,林雨昕,李丹丹. 人工智能技术应用如何影响企业创新[J]. 中国工业经济,2024(10):155-173.
- [25]王林辉,周慧琳,钱圆圆,等. 机器人应用冲击、职业可迁移技能和职业—技能合意性[J]. 管理世界,2024,40(11):85-104.
- [26]李延喜,何超,刘彦文,等. 对“一带一路”国家直接投资能否促进中国企业创新?[J]. 科学学研究,2020,38(8):1509-1525.
- [27]FU T, QIU Z, YANG X, et al. The impact of artificial intelligence on green technology cycles in China[J]. Technological forecasting and social change, 2024, 209: 123821.
- [28]胡海峰,白宗航,王爱萍. 供应链持股与企业高质量发展:基于全要素生产率视角[J]. 中国工业经济,2024(9):137-155.
- [29]范合君,吴婷,何思锦. 企业数字化的产业链联动效应研究[J]. 中国工业经济,2023(3):115-132.
- [30]AUTOR D, DORN D, KATZ L F, et al. The fall of the labor share and the rise of superstar firms[J]. The quarterly journal of economics, 2020, 135(2): 645-709.
- [31]何德旭,申程程,徐子尧. 企业数字化、ESG 表现与高质量发展[J]. 经济动态,2024(7):21-37.
- [32]盛明泉,任侨,王文兵. 激励机制错位矫正与企业全要素生产率提升研究[J]. 管理学报,2021,18(6):843-852.
- [33]黄纪强. 税负减低如何助力企业绿色转型升级:基于重污染行业的实证研究[J]. 当代经济管理,2022,44(1):90-96.
- [34]陈琳,李清. 会计信息可比性与企业全要素生产率提升:信息治理与同群学习效应的作用机制[J]. 现代财经(天津财经大学学报),2024(11):56-75.
- [35]叶美兰,刘备,朱卫未. 数据力赋能新质生产力发展:演进逻辑、理论机制与实现路径[J]. 江海学刊,2025(1):5-13.
- [36]李雪松,党琳,赵宸宇. 数字化转型、融入全球创新网络与创新绩效[J]. 中国工业经济,2022(10):43-61.
- [37]陈丹,任晓刚,谢贤君. 大数据发展、创新生态与企业技术创新质量:基于国家大数据综合试验区的准自然实验[J]. 中国科技论坛,2024(9):79-89.
- [38]吕越,陈泳昌,张昊天,等. 电商平台与制造业企业创新:兼论数字经济和实体经济深度融合的创新驱动路径[J]. 经济研究,2023,58(8):174-190.
- [39]胡山,余泳泽. 数字经济与企业创新:突破性创新还是渐进性创新?[J]. 财经问题研究,2022(1):42-51.
- [40]孙献贞. 数字化转型、政府补助与企业技术创新:来自中国 A 股上市公司的经验证据[J]. 南方金融,2023(7):3-15.
- [41]诸竹君,王芳. 来自美国的进口竞争与中国企业创新行为[J]. 财贸经济,2022,43(9):117-132.
- [42]夏太彪,魏志华,曾爱民,等. 社会保险缴费负担与企业转型升级[J]. 经济研究,2024,59(1):168-187.
- [43]袁其刚,嵇泳盛,于舒皓. 人工智能促进了制造业企业出口产品升级吗?:基于技术复杂度视角的分析[J]. 产业经济评论,2022(3):69-82.

(本文责编:默 黎)