



新疆社会科学  
Social Sciences in Xinjiang  
ISSN 1009-5330, CN 65-1211/F

## 《新疆社会科学》网络首发论文

题目：人工智能技术创新对企业新质生产力的赋能效应研究  
作者：吴沁沁，周代数  
网络首发日期：2025-02-17  
引用格式：吴沁沁，周代数. 人工智能技术创新对企业新质生产力的赋能效应研究 [J/OL]. 新疆社会科学. <https://link.cnki.net/urlid/65.1211.F.20250217.1439.002>



**网络首发：**在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

**出版确认：**纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

# 人工智能技术创新对企业新质生产力的赋能效应研究\*

吴沁沁 周代数

**内容摘要：**人工智能技术是新质生产力培育和发展的关键引擎。文章从微观层面构建企业新质生产力指标体系，基于2010—2022年中国上市公司数据，采用双向固定效应模型，深入探讨人工智能技术创新对企业新质生产力的赋能效应与作用机制。研究发现：企业新质生产力水平呈上升趋势，在结构上存在新质劳动者占比高，而优化组合效率低下的问题。人工智能技术创新显著促进了企业新质生产力提升，以发明专利为代表的实质性创新赋能为主。其中，非国企、高技术行业、低污染行业和东西部地区的企业新质生产力受人工智能影响程度更高。机制检验结果表明，人工智能技术融合了新工具、新创企业、新资本、新市场、新基建、新能源等内外部创新因素，协同赋能新质生产力提升；其赋能渠道主要包含劳动力结构调整、缓解融资约束、优化国内外营收布局等，但人工智能对非技术人员占比、劳动生产率、人均收入和国外营收占比呈现负面影响。因此，提出建议：要大力提升资源优化组合效率，因地制宜发展人工智能驱动的新质生产力，加快形成与之相适应的新型生产关系，在统筹发展与安全的前提下，优化国内国际“双循环”新格局，引导企业有序“走出去”开拓新市场，培育更多新动能新优势。

**关键词：**人工智能；技术创新；新质生产力；赋能效应

**中图分类号：**F062.4；F49 **文献标识码：**A

**作者简介：**吴沁沁，经济学博士，江苏大学财经学院、产业经济研究院讲师（江苏镇江212013）；周代数（通信作者），经济学博士，中国科学技术发展战略研究院副研究员（北京100038）。

## 一、引言

习近平总书记在主持中共中央政治局第十一次集体学习时对新质生产力作出了系统性阐释，强调“必须继续做好创新这篇大文章，推动新质生产力加快发

\* 本文系国家自然科学基金青年项目“生成式人工智能驱动的企业技术创新：影响机理、双重效应与政策协同”（72404107）、国家语言文字工作委员会“十四五”科研规划项目“ChatGPT背景下网络语言文字清洗与治理的关键技术布局研究”（WT145-34）、江苏省社科基金青年项目“‘国民共进’导向下江苏民营企业高质量发展路径研究”（24ZHC016）的阶段性成果。

展”。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，是推进中国式现代化的重大战略举措，对我国经济社会发展将产生深远影响。创新是引领发展的第一动力，培育发展新质生产力要牢牢把握科技创新这一核心要素，只有颠覆性、突破性、引领性科学技术的发明、突破、扩散和使用，才能使生产力的质态与能级出现裂变式提升。

人工智能（AI）作为引领新一轮科技革命和产业变革的变革性通用目的技术（GPT），<sup>①</sup> 不仅改变了生产生活方式，还催生出新的商业模式和产业形态，成为推动新质生产力发展的重要引擎。近年来，人工智能技术创新与行业应用快速发展，已渗透到各个领域，包括智能机器人、自动驾驶汽车、通信、社交媒体、游戏、翻译服务、医疗诊断等。作为当前最具颠覆性的前沿技术，人工智能有较强的技术溢出效应，有利于跨部门信息共享，引发新思想、新技术、新模式的产生，加速科技创新，并驱动组织创新和制度变革，使得企业开展更多数据科学驱动的新型创新模式。<sup>②</sup> 特别是以 ChatGPT、DeepSeek 等大型语言模型（LLM）为代表的生成性人工智能实现新突破，加快了从弱人工智能向强人工智能、通用智能的转变，将引发全行业颠覆性创新与转型升级。<sup>③</sup>

中国在人工智能技术创新和应用规模方面处于世界领先地位。斯坦福大学发布的《2024 年人工智能指数报告》显示，全球已授权的人工智能专利中，有超过 61.1% 来自中国，远超美国 20.9% 的占比。<sup>④</sup> 其中，企业已成为人工智能专利申请的核心主体。从晶体管到集成电路、显卡 GPU，再到智能手机、深度学习、大模型计算等新一代人工智能均是企业技术创新的产物。百度、阿里巴巴、腾讯等巨头在人工智能领域投入了海量资金，并将人工智能技术应用到了智能搜索、智能制造、智能客服、智能物流等多个场景。此外，中国在人工智能芯片、智能机器人、智能医疗、智能安防等细分领域诞生了多家独角兽企业，为人工智能应用提供了丰富的产品和解决方案。企业既是人工智能的创新主体，也是新质生产力的重要参与者和有力推动者，对促进人工智能技术创新、提升社会整体的新质生产力、实现高质量发展具有重要意义。

现有研究对人工智能与企业生产力的关系主要存在两种观点。一种观点认为，

---

① Trajtenberg M., AI as the next GPT: a Political-Economy Perspective. *CEPR Discussion Paper*, 2018, No. 12721.

② Agrawal A., Gans J., Goldfarb A., The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda, *University of Chicago Press*, 2019, pp115-146.

③ Eisfeldt A.L., Schubert, G., Zhang, M., Generative AI and Firm Values, *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, 2023, No. 31222.

④ 2024 AI Index Report, Stanford University, <https://aiindex.stanford.edu/report/>.

人工智能能够提高生产力水平、工作质量和运营效率,<sup>①</sup> 促进产品创新与技术创新,<sup>②</sup> 刺激经济增长并为决策过程提供重要信息。<sup>③</sup> 与此相反,另一种观点则认为,人工智能应用可能会减少生产部门的劳动力需求,<sup>④</sup> 导致薪酬降低和失业率上升。<sup>⑤</sup> 相关研究发现,目前人工智能的迅速发展未能提高劳动生产率,这一现象类似于信息技术时代的“索洛悖论”。<sup>⑥</sup> 中国企业在人工智能领域的技术创新是否切实带来新质生产力的提升?如何通过人工智能赋能新质生产力?亟需进一步论证与探讨。已有部分研究从企业层面揭示了人工智能对企业生产率的影响,<sup>⑦</sup> 但关于人工智能对新质生产力的赋能机制尚未达成研究共识。

因此,本文根据新质生产力的理论内涵,构建微观企业层面的新质生产力指标体系,运用熵值法进行指数测算,采用2010—2022年中国上市公司面板数据,运用固定效应模型,实证检验人工智能技术创新对企业新质生产力的赋能效应,考察新工具、新创企业、新资本、新市场、新基建和新能源等创新要素的协同作用机制,通过异质性检验论证不同所有制企业、行业和地区的影响差异,并探讨劳动力结构调整、缓解融资约束、优化国内外营收的作用渠道。本研究为诠释新质生产力的智能化驱动因素、推进人工智能赋能新质生产力提供理论依据与政策启示,具有重要的现实意义。

主要的边际贡献在于:**第一**,现有研究聚焦宏观层面的新质生产力测度,本文从微观层面补充了企业新质生产力的指标体系,从新质劳动者、新质劳动资料、新质劳动对象及优化组合效率四个维度拓展了新质生产力的评估方式。**第二**,从人工智能技术创新视角,丰富了企业新质生产力的内涵外延及驱动机理。现有研究从理论层面论证了技术创新是新质生产力的核心驱动力,但还需聚焦人工智能这一引领科技革命与产业变革的关键技术加以验证。有关人工智能与企业生产率的实证研究多采用工业机器人这一解释变量,本文对此进行改进,识别企业人

---

① Agrawal A., Gans J. S., Goldfarb A., Artificial Intelligence: The Ambiguous Labor Market Impact of Automating Prediction, *Journal of Economic Perspectives*, 2019, 33(2), pp.31-50.

② Babina T., Fedyk A., He A., Hodson J., Artificial Intelligence, Firm Growth, and Product Innovation, *Journal of Financial Economics*, 2024,151, pp.103745.

③ Dwivedi Y. K., Hughes L., Ismagilova E., Aarts G., Williams M. D., Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary Perspectives on Emerging Challenges, Opportunities, and Agenda for Research, Practice and Policy, *International Journal of Information Management*, 2021,57, pp.101994.

④ Acemoglu D., Restrepo P., Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets, *Journal of Political Economy*, 2020, 128(6), pp.2188-2244.

⑤ Frey C. B., Osborne M. A., The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 2017, 114, pp.254-280.

⑥ Brynjolfsson E., Rock D., Syverson C., Artificial Intelligence and the Modern Productivity Paradox: A Clash of Expectations and Statistics, *Social Science Electronic Publishing*, 2019.

⑦ 姚加权、张锟澎、郭李鹏、冯绪:《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》,《管理世界》2024年第2期;任英华、刘宇钊、李海彤:《人工智能技术创新与企业全要素生产率》,《经济管理》2023年第9期。

工智能专利申请数,为人工智能技术创新驱动新质生产力发展提供有力的实证证据。**第三**,深入剖析了人工智能技术赋能企业新质生产力的作用机制与作用渠道,厘清人工智能与新质生产力的内在联系,拓展分析“微观-宏观”联动提升新质生产力的赋能效应,发掘人工智能技术创新在劳动生产率和人均劳动收入层面依然存在“索洛悖论”,为推动“人工智能+”行动、培育和发展新质生产力提供有价值的实践启示。

## 二、理论分析与研究假设

### (一) 新质生产力的理论内涵与驱动因素

新质生产力以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵,包含了新型劳动者、新型劳动对象、新型劳动工具、新型基础设施等要素构成,在结构承载上表现为由新兴产业、未来产业等主导发展形成的现代化产业体系。<sup>①</sup>区别于传统生产力,新质生产力重在“新”和“质”,是高水平的现代化先进生产力。<sup>②</sup>从“新”看,新质生产力的核心特征是通过创新驱动对传统生产力的跃迁和能级的提升,主要包含了新技术、新经济、新业态、新能源和新产业等及其融合发展,<sup>③</sup>尤其强调以关键性颠覆性技术突破抢占战略性新兴产业和未来产业的新赛道,以新技术新产品驱动新的社会需求。<sup>④</sup>从“质”看,发展新质生产力要求构成生产力各要素发生质的变化,主要包括“高素质”劳动者、“新介质”劳动资料和“新料质”劳动对象三大要素<sup>⑤</sup>在质态与质效等方面的改善,生产工艺、产品品质得到大幅提升,进而推动高质量发展。

相关研究认为发展新质生产力,要通过关键性技术和颠覆性技术的突破提供更强劲的创新驱动力,并要将新技术与数智化机器设备、数智化劳动者、数字基础设施、海量数据、算力、新能源、新材料等新要素紧密结合,实现信息化、网络化、数字化、智能化、自动化、绿色化、高效化,催生生产力新形态。<sup>⑥</sup>企业

<sup>①</sup> 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》,《社会科学文摘》2024年第5期。

<sup>②</sup> 简新华、聂长飞:《论新质生产力的形成发展及其作用发挥——新质生产力的政治经济学解读》,《南昌大学学报(人文社会科学版)》2023年第6期。

<sup>③</sup> 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。

<sup>④</sup> 洪银兴:《新质生产力及其培育和发展》,《经济学动态》2024年第1期。

<sup>⑤</sup> 蒲清平、向往:《新质生产力的内涵特征、内在逻辑和实现途径——推进中国式现代化的新动能》,《新疆师范大学学报(哲学社会科学版)》2024年第1期。

<sup>⑥</sup> 石建勋、徐玲:《加快形成新质生产力的重大战略意义及实现路径研究》,《财经问题研究》2024年第1期。

是形成新质生产力的重要参与者和有力推动者，企业 ESG 发展、数智化转型能够促进企业新质生产力的提升，<sup>①</sup> 实现企业高质量发展的目标。综合来看，新质生产力的驱动因素离不开技术创新驱动，而在当前新一轮科技革命和产业变革背景下，新质生产力还需结合数字化、智能化、绿色化的新技术新工具，不断培养新产业、形成新模式、造就新业态。

## （二）人工智能技术创新对企业新质生产力的赋能效应

人工智能是一种“发明方法的发明”，<sup>②</sup> 将重塑技术创新过程和研发组织结构。从技术层面看，人工智能本质上是通用目的技术（GPT）<sup>③</sup> 和关键使能技术（KET），<sup>④</sup> 可以为新质生产力发展提供坚实的技术底座。其中，通用目的技术的一个典型特征是互补性创新，通过技术应用和正反馈循环在各个应用领域产生创新溢出效应。使能技术的优势可以帮助经营主体拓展延伸认知能力与实践能力的边界，从而给生产力带来质的飞跃。

从技术运行机理看，人工智能技术基于算力、算法和算据三大基础资源，执行原本由人类完成的特定复杂任务，创造类似人类行为的感知、推理和行动。<sup>⑤</sup> 因此，人工智能技术创新为新质生产力提升提供了三个全新要素：一是算力成为继热力、电力、网力以后的新动力；二是算法成为企业技术创新与生产运营的新方法；三是数据成为新的生产要素。刘志彪等认为新质生产力本质上就是以智能技术尤其是“算力”为代表的新质态的生产力。<sup>⑥</sup> 在智能技术赋能下，劳动者知识和技能获取更加便利，人机协同的“数字人”辅助系统为劳动者提供决策支持，丰富了劳动者数量，同时也会取代部分劳动任务，通过节约单位劳动力成本、增加高技能劳动力，驱动劳动生产率提升。<sup>⑦</sup> 对于劳动资料而言，传统人工机械化工具逐渐向自动化工具、智能化工具演变，算法与算力网络的日益完善拓展了生

---

① 宋佳、张金昌、潘艺：《ESG 发展对企业新质生产力影响的研究——来自中国 A 股上市企业的经验证据》，《当代经济管理》2024 年第 6 期；张秀娥、王卫、于泳波：《数智化转型对企业新质生产力的影响研究》，《科学学研究》2024 年 5 月 21 日。

② Agrawal A., Gans J., Goldfarb A., *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*, University of Chicago Press, 2019, pp.115-146.

③ Bekar C.T., Carlaw K.I., Lipsey R., *General Purpose Technologies in Theory, Application and Controversy: A Review*, *Journal of Evolutionary Economics*, 2018,28(5), pp.1005-1033.

④ Martinelli A., Mina A., Moggi M., *The Enabling Technologies of Industry 4.0: Examining the Seeds of the Fourth Industrial Revolution*, *Industrial and Corporate Change*, 2021, 30(1), pp.161-188.

⑤ Loureiro S.M., Guerreiro J., Tussyadiah I.P., *Artificial Intelligence in Business: State of the Art and Future Research Agenda*, *Journal of business research*, 2021, 129, pp.911-926.

⑥ 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》，《南京社会科学》2023 年第 11 期。

⑦ 孙早、侯玉琳：《工业智能化如何重塑劳动力就业结构》，《中国工业经济》2019 年第 5 期。

产空间。而数据要素所带来的充沛信息资源，也使得企业劳动对象从自然资源和初加工原材料，向数字化资源、绿色化新能源转变，基于智能平台获取用户数据进行供需精准匹配，根据客户多样化需求进行个性化定制，扩大产品范围，优化新产品开发、改进与推广过程，创造新的商业机会，<sup>①</sup> 实现新型劳动对象的动态化。人工智能技术将物体之间的互联互通推向更高级别的智慧，为链接高素质劳动者、高智能化劳动资料和新型劳动对象提供了新型组合方式，进而形成新质生产力。由此，本文提出以下假设：

假设 1：人工智能技术创新可以赋能企业新质生产力。

### （三）人工智能技术创新对企业新质生产力的协同赋能机制

根据创新生态系统理论，原材料、工具及机械设备、市场需求、管理模式、技术工人及技术人员、资金、信息等创新要素，共同构成了企业创新能力提升的内在机制。企业新质生产力在内源和外源双重驱动下形成与发展，不仅需要调动自身要素资源，提升创新能力与生产质量，还要应对外部发展环境的各种机遇和挑战。结合新质生产力的驱动因素，本文认为人工智能赋能企业新质生产力要协同内外部创新要素产生间接影响，包括新工具、新创企业、新资本、新市场、新基建和新能源等。具体而言，人工智能技术创新衍生出机器人、智能系统、自动化设备等系列智能化新工具，新工具的使用可以改进劳动资料，进而提升新质生产力水平。<sup>②</sup> 技术创新的扩散需要良好的竞争市场，新市场的形成是智能技术应用的直接结果。随着人工智能在各个领域的深入应用，新的市场需求和盈利机会不断涌现。根据熊彼特创新模型，人工智能技术的发明应用，引发了相应的新产品、新工艺、新业态，企业家善于关注新发明的出现，并预期其市场应用场景和盈利潜力，从而激发创新创业活力，增加对新技术的投资。资本市场对智能技术的追捧加速新资本介入，帮助企业获取更多资金支持、拓宽信息获取渠道、提升信息分析能力，从而提高企业资本配置效率。<sup>③</sup> 已有诸多研究论证了传统基础设施建设提高全要素生产率。近年来，我国大力推进 5G、人工智能、工业互联网和物联网等新型基础设施建设，赋予机器设备更强大的识别、学习、计算和协作

---

① Braguinsky S., Ohyama A., Okazaki T., Syverson C., Product Innovation, Product Diversification, and Firm Growth: Evidence from Japan's Early Industrialization, *American Economic Review*, 2021, 111(12), pp.3795-3826.

② 王永钦、董雯：《机器人的兴起如何影响中国劳动力市场？——来自制造业上市公司的证据》，《经济研究》2020 年 10 期。

③ Vial G., Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda, *Journal of Strategic Information Systems*, 2019, 28(2), pp.118-144.

能力，提高了资本扩展型技术，<sup>①</sup> 将进一步赋能新质生产力提升。习近平总书记指出，“绿色发展是高质量发展的底色，新质生产力本身就是绿色生产力。”通过智能技术改造升级设备，积极开发应用新能源新材料，将驱动生产过程清洁化、资源利用循环化、能源消费低碳化、产品供给绿色化、产业结构高端化，有助于提高绿色全要素生产率，<sup>②</sup> 形成绿色生产力。因此，本文提出以下假设：

假设 2：人工智能结合新工具、新创企业、新资本、新市场、新基建和新能源等创新要素协同赋能企业新质生产力。

#### （四）人工智能技术创新对企业新质生产力的赋能渠道

人工智能技术创新与企业新质生产力并非单一线性关系，还会通过劳动力赋能、资本赋能和市场赋能等多种作用渠道间接赋能企业新质生产力。

从劳动力赋能角度看，人工智能同时通过替代效应、生产率效应和创造效应三种渠道影响劳动力就业和工资水平。<sup>③</sup> 一方面，通过减少常规低技能劳动力需求、增加非常规高技能劳动力需求的方式，提升企业生产率。<sup>④</sup> 另一方面，“机器换人”导致劳动力需求下降，会降低均衡市场中的工资水平。发展新质生产力所需的高素质劳动力，既涉及高端科技人才，也涉及科技企业家。熊彼特创新经济学理论特别强调企业家的作用。企业家的职能是实现生产要素的新组合，新质生产力需要创新素质高的企业家力量，因此，本文在新质生产力指标体系中特别加入了企业家创新意识这一指标。

从资本赋能角度看，人工智能技术创新增添了更多投资机会，减少了信贷双方信息不对称，有助于缓解企业融资约束，进而提升全要素生产率。一方面，人工智能赋能金融科技，金融机构可以通过智能系统获取更多经营业务、资信状况等企业信息，实施精准放贷，降低贷款成本，提高信贷配置效率。<sup>⑤</sup> 另一方面，人工智能帮助企业拓宽信息获取渠道、提升信息分析能力，优化管理层的投资决策，提高企业资本配置效率。<sup>⑥</sup>

---

① 郭凯明、潘珊、颜色：《新型基础设施投资与产业结构转型升级》，《中国工业经济》2020年第3期。

② 郭彩霞：《中国低碳经济发展的协同效应研究》，《管理世界》2021年第8期。

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

④ 姚加权、张银澎、郭李鹏、冯绪：《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》，《管理世界》2024年第2期。

⑤ 宋敏、周鹏、司海涛：《金融科技与企业全要素生产率——“赋能”和信贷配给的视角》，《中国工业经济》2021年第4期。

⑥ 黄勃、李海彤、刘俊岐、雷敬华：《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。

从市场赋能角度看，人工智能帮助企业增强市场分析、预测与销售能力，通过对营销环节的降本增效，提升企业生产率。<sup>①</sup> 数字化智能平台搭建了联结全球消费者、供应商与同业企业等多主体价值共创的生态系统。基于消费需求数据和用户画像打造虚拟消费场景，并基于智能支付系统自行完成收付款工作，可以缩小地理距离、文化距离与心理距离，加快市场响应速度，拓展国内外销售渠道，扩大市场规模。智能销售系统通过自主学习可与客户进行高效沟通，及时获取新产品的市场信息和用户反馈，帮助企业精准分析和预测市场，提高营销的有效性。因此，本文提出以下假设：

假设 3：人工智能技术创新通过调整劳动力结构、缓解融资约束、增加营业收入的作用渠道，赋能企业新质生产力。

综上所述，本文将人工智能对企业新质生产力的赋能效应分为直接影响效应与间接影响效应，理论框架与研究思路如图 1 所示。

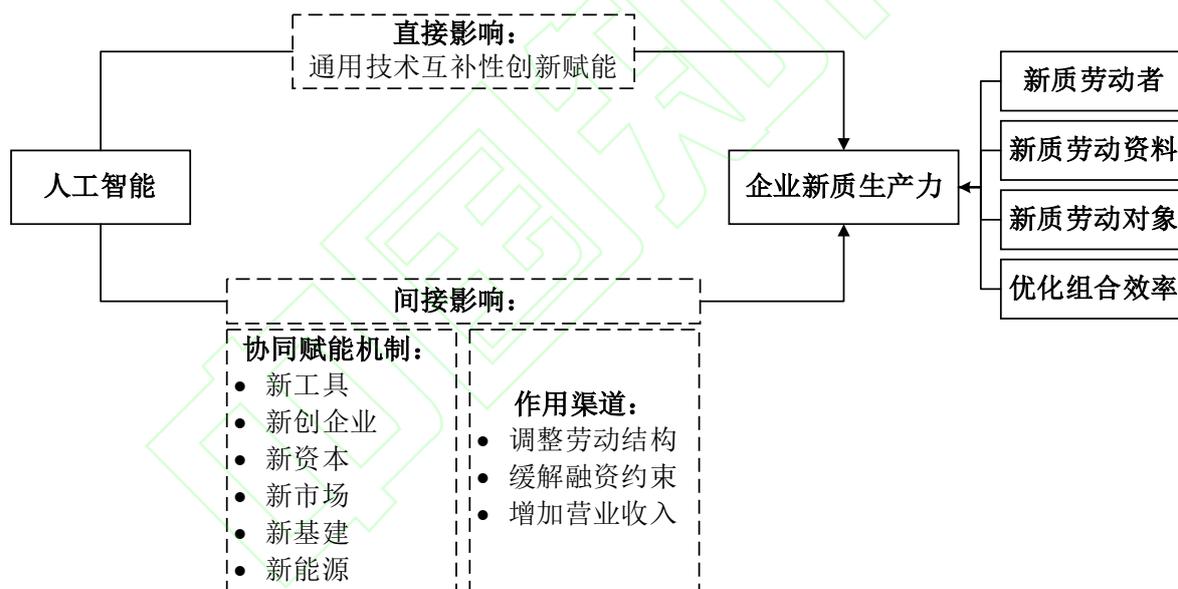


图 1 本文理论框架与研究思路

### 三、研究设计

#### (一) 样本选择与数据来源

本文研究样本采用 2010—2022 年沪深 A 股上市公司的非平衡面板数据，新质生产力的细分指标及基本财务信息数据来源于国泰安数据库（CSMAR），部分

<sup>①</sup> 任英华、刘宇钊、李海彤：《人工智能技术创新与企业全要素生产率》，《经济管理》2023 年第 9 期。

关键词披露数据运用 Python 技术从上市公司年报中提取，人工智能技术创新指标识别自 IncoPat 数据库中的人工智能专利数据，此外，地区变量整理自历年统计年鉴和 EPS 数据库。参考既有研究的固定做法，剔除 ST、\* ST 和 PT 类上市公司以及相关数据缺失的样本。为消除异常值影响，对所有连续变量进行上下 1% 缩尾处理，最终得到 33661 个观测值。

## (二) 模型设定与变量定义

本文采用个体-时间双向固定效应模型作为基准回归模型，来分析人工智能技术创新对企业新质生产力的直接赋能效应。

$$NQP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln AI_{it} + \alpha_x \sum Control_{it} + \theta_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

其中  $NQP_{it}$  表示企业新质生产力，通过熵值法测算而得， $\ln AI_{it}$  为企业人工智能专利申请数的对数，以刻画人工智能技术创新水平。 $Control_{it}$  代表控制变量。为避免与企业 and 行业特征相关的遗漏变量对企业新质生产力的潜在影响，还控制了企业固定效应 ( $\theta_i$ ) 和年度固定效应 ( $\lambda_t$ )，并在行业层面进行稳健标准误聚类， $\varepsilon_{it}$  为随机误差项。 $\alpha_1$  为重点关注系数，其符号显著为正说明人工智能技术创新对企业新质生产力具有赋能作用，显著为负则说明有明显的抑制效应。

为深入剖析人工智能技术创新赋能企业新质生产力的具体路径，本文参考江艇的做法<sup>①</sup>，分别采用调节效应模型检验其作用机制，运用中介效应模型考察作用渠道。

$$NQP_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln AI_{it} \times mechanism_{it} + \alpha_x \sum Control_{it} + \theta_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

$$Channels_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln AI_{it} + \alpha_x \sum Control_{it} + \theta_i + \lambda_t + \varepsilon_{it}$$

其中，模型 (2) 为作用机制检验， $mechanism_{it}$  为调节变量，综合宏微观视角下新质生产力的构成机理，分别考察新工具、新创企业、新资本、新市场、新基建、新能源等多元创新因素对人工智能赋能企业新质生产力的调节效应。模型

(3) 为作用渠道检验， $Channels_{it}$  为中介变量，分别考察人工智能技术创新对劳动力要素、企业融资约束、国内外营业收入的影响，以充分发掘人工智能对新质生产力的影响路径。此外，本文还进行稳健性检验和内生性检验，以确保因果推断的科学性与严谨性。

1. 被解释变量：企业新质生产力 ( $NQP$ )。习近平总书记指出，“新质生产力

<sup>①</sup> 江艇：《因果推断经验研究中的中介效应与调节效应》，《中国工业经济》2022 年第 5 期。

以劳动者、劳动资料、劳动对象及其优化组合的跃升为基本内涵，以全要素生产率大幅提升为核心标志，特点是创新，关键在质优，本质是先进生产力”。与传统生产力不同，新质生产力在生产力的基本要素及其组合上体现出新内涵。充分学习领会习近平总书记对于新质生产力的定义，参照宋佳、<sup>①</sup> 韩文龙等<sup>②</sup> 等学者做法，本文从新质劳动者、新质劳动资料、新质劳动对象及优化组合效率四个维度，构建新质生产力指标体系（见表 1），通过熵值法计算上市公司新质生产力指数。此外，在稳健性检验中，本文还将被解释变量替换为全要素生产率再次检验。

从测算结果来看，如图 2 所示，样本企业年均新质生产力指数呈现递增趋势，从四维度指标结构来看，新质劳动者指数占比最大，增幅显著提升，是决定企业新质生产力水平的主要因素。其次是新质劳动资料，其在总指数中的权重较为稳定，体现样本企业在生产工具、技术、设备等生产资料应用的稳定性。新质劳动对象近年来增长加快，得益于我国丰富的制造业门类与超大规模市场优势，为企业开发新技术、生产新产品提供丰富场景，随着大数据、新能源和新技术蓬勃发展，传统生产方式变革，劳动对象从单一类别拓展至多元化。优化组合效率在总指数占比最低且存在下降趋势，说明现有资源优化配置效率和生产流程整合可能存在障碍，劳动力、劳动资料和劳动对象三要素之间协同配合不佳，此为企业新质生产力提升的痛点难点问题。

表 1 企业新质生产力指标体系

一级指标	二级指标	指标取值说明	属性
新质劳动者	高技能人才占比	研发人员占比	正
	高学历人员占比	硕士博士学历员工占比	正
	研发人员薪资占比	应交研发人员薪资占比	正
	高管创新意识	体现高管创新意识的关键词的总字数/年报中董事会报告部分的总字数	正
新质劳动资料	固定资产占比	固定资产/资产总额	正
	无形资产占比	无形资产/资产总额	正
	研发直接投入占比	研发费用-直接投入/营业收入	正
	能源消耗量	将耗水量、耗电量、原煤、天然气、汽油、柴油使用量按权重折算成统一标准煤	负
	数据资产	年报中数据资产相关关键词出现次数	正

① 宋佳、张金昌、潘艺：《ESG 发展对企业新质生产力影响的研究——来自中国 A 股上市企业的经验证据》，《当代经济管理》2024 年第 6 期。

② 韩文龙、张瑞生、赵峰：《新质生产力水平测算与中国经济增长新动能》，《数量经济技术经济研究》2024 年第 6 期。

新质劳动对象	制造费用占比	(经营活动现金流出小计+固定资产折旧+无形资产摊销+减值准备-购买商品接受劳务支付的现金-支付给职工以及为职工支付的工资)/(经营活动现金流出小计+固定资产折旧+无形资产摊销+减值准备)	正
	主营业务经营情况	主营业务收入增长率	正
优化组合效率	劳动生产率	人均营业收入/员工数取对数	正
	产能利用率	利用公司主营业务收入、总资产和企业人数来构建随机前沿生产面计算	正
	资产利用效率	总资产净利润率，净利润/总资产	正
	总资产周转率	营业收入/平均资产总额	正

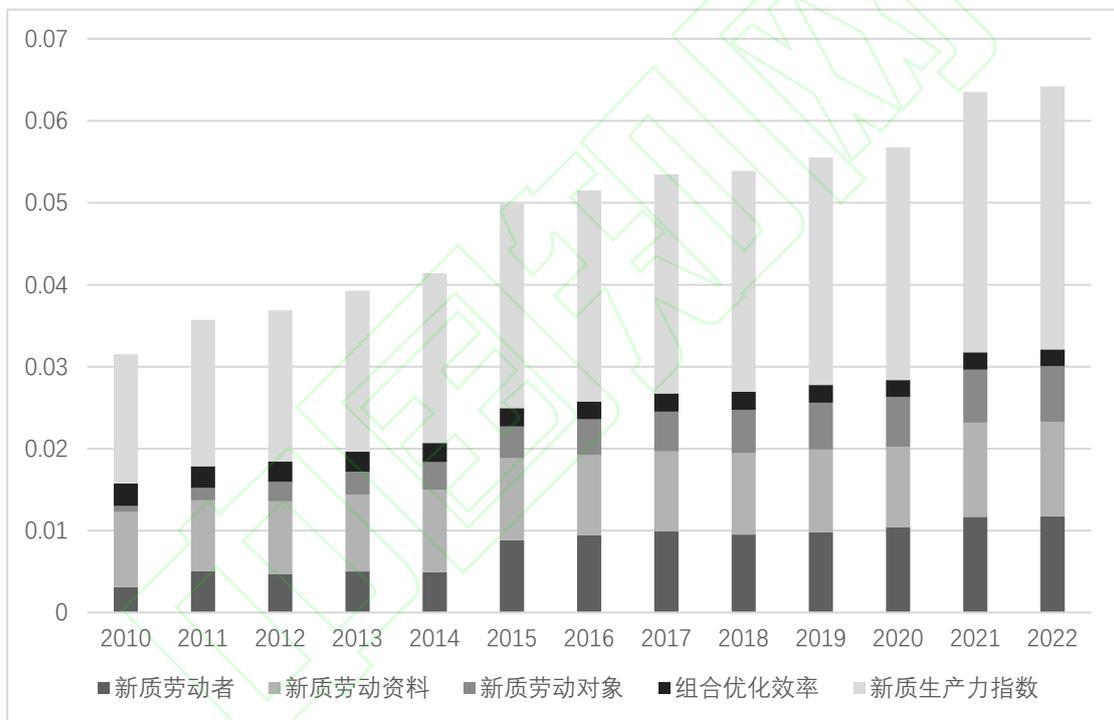


图2 年均企业新质生产力指数时间趋势图

2. 解释变量：人工智能技术创新水平 ( $lnAI$ )。本文采用人工智能专利申请数的对数来表征企业人工智能技术创新水平。现有研究大多使用工业机器人安装率作为人工智能技术的代理变量，<sup>①</sup> 也有文献使用智能化投资等数据来表征。<sup>②</sup> 然而单一的工业机器人指标并不能完全展现人工智能技术创新水平，智能化投资涉及范围较大，无法准确对应或识别出技术层面的创新能力。专利申请数是常用于

① Acemoglu D., Restrepo P., Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets, *Journal of Political Economy*, 2020, 128(6), pp.2188-2244.

② Babina T., Fedyk A., He A., Hodson J., Artificial Intelligence, Firm Growth, and Product Innovation, *Journal of Financial Economics*, 2024, 151, pp.103745.

衡量创新水平的代理变量，利用关键词对专利内容或摘要等技术信息进行筛选，可以精确定技术类型进而筛选出人工智能技术。<sup>①</sup> 具体而言，先综合政府官方发布的文件和国际权威文献，整理出人工智能技术相关关键词，通过将 IncoPat 数据库中的人工智能专利与上市公司的专利信息进行匹配，根据 IPC 代码识别与人工智能相关的专利，对其数量进行加 1 取对数处理。

3. 调节变量。本文充分考量新质生产力内外部形成条件与发展因素，将人工智能技术冲击下形成的新工具、新创企业、新资本、新市场、新基建和新能源作为调节变量。其中，采用省级工业机器人安装密度 (*irobot*) 衡量新工具采纳程度；采用城市层面的人工智能企业新增数量 (*aicitynew*) 衡量新创企业水平；参考杜勇等的做法，<sup>②</sup> 采用企业金融化指数 (*finratio*) 测算金融资产比重，以刻画企业新资本量；新市场参考董静等的做法，<sup>③</sup> 采用企业拥有的海外子公司所覆盖的地区和国家数量 (*overseacountry*) 刻画企业海外市场拓展程度；参考宋德勇等的做法，<sup>④</sup> 将智慧城市试点获批当年及以后的政策虚拟变量项 (*smartcity*) 赋值为 1，获批之前赋值为 0，以刻画新型基础设施建设情况，智慧城市试点名单来自住建部。新能源发展水平采用省级新能源发电量 (*newenergy*)，以刻画绿色生产力的形成条件。

4. 中介变量。根据理论分析，人工智能技术创新将通过劳动赋能、投资赋能、市场赋能的作用渠道，赋能企业新质生产力提升。因此，分别采用劳动数量与劳动生产率、融资约束指数、国内外营业收入占比作为中介变量。

5. 控制变量。为减轻遗漏变量对估计失真的潜在影响，参考已有文献的做法，将企业规模 (*Size*)，企业年龄 (*Age*)，资产负债率 (*Lev*)，高管持股比重 (*Mshare*)，机构投资者比例 (*INST*) 作为控制变量，以控制企业特征因素。具体变量解释与描述性统计见表 2。

表 2 主要变量定义及描述性统计

变量类别	变量名称	定义	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
被解释变量	<i>NQP</i>	企业新质生产力	33661	25.78	11.17	7.88	72.74

① 陈楠、蔡跃洲：《人工智能、承接能力与中国经济增长——新“索洛悖论”和基于 AI 专利的实证分析》，《经济学动态》2022 年第 11 期。

② 杜勇、谢瑾、陈建英：《CEO 金融背景与实体企业金融化》，《中国工业经济》2019 年第 5 期。

③ 董静、汪立、吴友：《风险投资介入与创业企业国际化——基于我国高科技上市公司的实证研究》，《财经研究》2017 年第 4 期。

④ 宋德勇、李超、李项佑：《新型基础设施建设是否促进了绿色技术创新的“量质齐升”——来自国家智慧城市试点的证据》，《中国人口·资源与环境》2021 年第 11 期。

解释变量	<i>lnAI</i>	人工智能专利申请数加 1 取对数	33661	1.25	1.5	0	5.09
	<i>lnaifm</i>	人工智能发明专利申请数加 1 取对数	33661	0.99	1.43	0	4.87
	<i>lnaixx</i>	人工智能实用新型专利申请数加 1 取对数	33661	0.69	0.99	0	3.76
控制变量	<i>Size</i>	企业总资产数对数	33661	22.27	1.3	19.63	26.27
	<i>Age</i>	企业年龄	33661	2.92	0.33	1.79	3.53
	<i>Lev</i>	资产负债率	33661	3.36	2.84	1.05	17.93
	<i>Mshare</i>	管理层持股比例	32675	13.1	19.14	0	67.26
	<i>INST</i>	机构投资者占比	33623	45.06	25.05	0.34	93.64
调节变量	<i>irobot</i>	省级工业机器人安装密度	30550	40070.10	51060.05	119.17	221029.7
	<i>aicitynew</i>	城市人工智能企业新增数	31767	2382.90	4697.91	0	27997
	<i>finratioo</i>	企业金融化指数	33661	0.05	0.09	0	0.97
	<i>overseacountry</i>	企业海外投资国家数	33661	1.03	2.39	0	45
	<i>smartcity</i>	智慧城市试点	28017	0.39	0.49	0	1.00
	<i>newenergy</i>	新能源发电量	30685	1914.78	1820.09	0	9610
中介变量	<i>lnemploy</i>	员工人数取对数	33661	7.7	1.28	1.95	13.25
	<i>laborprod</i>	劳动生产率	33661	13.87	0.91	5.37	19.87
	<i>FC</i>	融资约束 FC 指数	33011	0.49	0.28	0	1
	<i>over_rev</i>	企业海外营收占比	33324	0.12	0.21	0	0.91
	<i>in_rev</i>	企业国内营收占比	33324	0.88	0.21	0	1

## 四、实证分析

### （一）基准回归

表 3 验证的是人工智能技术创新对企业新质生产力的直接影响效应。表中第（2）—（4）列均加入了控制变量和个体-时间双向固定效应，第（1）列未加入，第（3）列解释变量调整为人工智能发明专利申请量对数，第（4）列为人工智能实用新型专利数。结果显示，人工智能技术创新对企业新质生产力产生了显著的正向影响，所有回归系数均在 1%水平上显著为正。第（2）列显示，人工智能专利申请总数对企业新质生产力的直接影响系数为 0.539，具体来看，人工智能各类技术创新赋能新质生产力的效果存在差异。在第（3）列中，人工智能发明专

利数所代表的实质性创新对企业新质生产力的赋能效果更大,影响系数为 0.634,第(4)列实用新型专利数所代表的策略性创新对新质生产力的影响系数为 0.309,发明专利通常代表了更为创新和突破性的技术成果,而实用新型专利则可能代表了对现有技术的改进和优化。这两个指标的系数均显著为正,表明无论是突破性创新还是技术改进,都能有效促进企业新质生产力的发展,假设 1 得到验证。但从影响程度上看,发明专利所带来的智能技术突破对新质生产力驱动效果更强,加快研发新一代人工智能技术对于培育和发展新质生产力具有重要意义。

表 3 基准回归结果

变量	被解释变量: 企业新质生产力 (NQP)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>lnAI</i>	0.636***	0.539***		
	(0.112)	(0.090)		
<i>lnaifm</i>			0.634***	
			(0.090)	
<i>lnaixx</i>				0.309***
				(0.087)
<i>Size</i>		0.997***	0.974***	1.150***
		(0.321)	(0.317)	(0.347)
<i>Age</i>		4.828***	4.789***	4.835***
		(1.444)	(1.432)	(1.445)
<i>Lev</i>		-0.303***	-0.304***	-0.302***
		(0.052)	(0.052)	(0.053)
<i>Mshare</i>		-0.054***	-0.054***	-0.053***
		(0.016)	(0.016)	(0.016)
<i>INST</i>		-0.034**	-0.033**	-0.034**
		(0.014)	(0.014)	(0.015)
年份固定效应	√	√	√	√
企业固定效应	√	√	√	√
常数项	24.938***	-7.955	-7.290	-10.926
	(0.133)	(8.324)	(8.250)	(8.726)
<i>ajust R<sup>2</sup></i>	0.786	0.795	0.795	0.793
<i>N</i>	33447	32422	32422	32422

注: 括号内为标准差, 显著性水平\*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ 。

## (二) 稳健性检验

为了确保实证结果的可靠性,本文还替换了解释变量和被解释变量进行稳健性检验。新回归模型的控制变量和固定效应与基准回归相同,替换变量后的影响系数均显著为正。

1. 替换被解释变量。新质生产力以全要素生产率大幅提升为核心标志,将被解释变量分别替换为固定效应估计法和 LP 法计算的全要素生产率再次检验。表 4 第 (1) 和 (2) 列分别显示,人工智能技术创新对全要素生产率提升具有显著正向影响。

2. 替换解释变量。分别采用上市公司年报中人工智能关键词披露指数,并基于财务报告附注中固定资产和无形资产科目整理出企业智能化投资综合比重,作为两个新解释变量。第 (3)、(4) 列结果显示,人工智能关键词和智能化投资均对企业新质生产力产生显著正向影响,基准回归结果依然稳健。

表 4 稳健性检验结果

变量	<i>TFP_FE</i>	<i>TFP_LP</i>	<i>NQP</i>	<i>NQP</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>lnAI</i>	0.009***	0.006**		
	(0.002)	(0.002)		
<i>lnaiword</i>			4.983***	
			(0.600)	
<i>Alinvest</i>				8.047***
				(0.886)
控制变量	√	√	√	√
年份固定效应	√	√	√	√
企业固定效应	√	√	√	√
常数项	-7.226***	-5.036***	1.570	-17.104*
	(0.147)	(0.157)	(5.367)	(8.749)
<i>ajust R</i> <sup>2</sup>	0.943	0.898	0.828	0.798
<i>N</i>	31699	31699	32422	32106

注:括号内为标准差,显著性水平\* $p < 0.10$ ,\*\* $p < 0.05$ ,\*\*\* $p < 0.01$ 。由于篇幅限制,控制变量结果省略。

### (三) 内生性检验

尽管控制了与企业个体特征相关的大多数变量，并在行业层面进行了聚类，然而企业人工智能技术创新可能是对新质生产力的适应性反应，存在反向因果问题。为了解决内生性问题，本文采用两种工具变量。一是加入人工智能专利数滞后一期和二期，以考察人工智能技术创新可能存在的滞后效应。但此工具变量并未充分满足外生性条件，因此，还加入第二种工具变量，参考王永钦和董雯的做法，<sup>①</sup> 采用美国行业机器人渗透度作为工具变量，由于美国人工智能技术在全球居于领先水平，且工业机器人作为人工智能技术的重要载体，美国工业机器人渗透度可以部分影响中国人工智能技术创新水平，满足相关性假设。而美国机器人只能通过向中国出口的渠道间接影响中国企业新质生产力，满足排他性原则，符合工具变量外生性条件。表 5 两种工具变量两阶段回归结果显示系数显著为正，且均通过了识别不足检验和弱工具变量检验(LM 统计量和 Wald F 统计量的 p 值等于 0)，进一步证实了实证结果的稳健性。

表 5 内生性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	第一阶段	第二阶段	第一阶段	第二阶段
<i>L. lnAI</i>	0.200***			
	(0.007)			
<i>L2. lnAI</i>	0.050***			
	(0.007)			
<i>IV_usaAI</i>			0.001***	
			(0.000)	
<i>lnAI</i>		2.166***		2.291**
		(0.198)		(0.930)
控制变量	√	√	√	√
年份固定效应	√	√	√	√
企业固定效应	√	√	√	√
<i>Anderson canon</i>	1084.638		52.528	
<i>LM</i>				

<sup>①</sup> 王永钦、董雯：《机器人的兴起如何影响中国劳动力市场？——来自制造业上市公司的证据》，《经济研究》2020 年 10 期。

<i>Cragg-Donald</i>	492.651	1339.586	47.686	1339.096
<i>Wald F</i>				
<i>N</i>	24062	24062	13597	13597

注：括号内为标准差，显著性水平\*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$ 。

## 五、进一步研究

### （一）异质性分析

发展新质生产力要因地制宜，不同企业、行业、地区发展阶段不同，新质生产力发展也会呈现不同的区域特征。因此，在基准回归基础上，在表 6 补充异质性检验，考察人工智能技术创新对不同特征的企业、行业、地区的影响差异，对因地制宜发展新质生产力提供启示。

1. 所有制差异。按照企业所有制股权差异分为国有资本为主企业和非国有资本企业，其中非国有资本企业以民营企业为主。表 6 第（1）（2）列为分组回归，结果表明人工智能技术创新对不同所有制企业新质生产力均有显著正向影响，影响系数通过组间差异检验，说明人工智能对非国有企业新质生产力的赋能效果更强，影响系数显著高于国企 0.13。

2. 行业差异。新质生产力不仅局限于“高精尖”领域，还包括传统产业高端化、智能化、绿色化转型。对此，考虑行业差异，第（3）、（4）列按照高技术行业分类进行分组回归，<sup>①</sup> 第（5）、（6）列按照重污染行业分类。<sup>②</sup> 结果显示，人工智能技术创新对高技术产业的企业新质生产力赋能效果更大，影响系数高出非高技术企业 0.063，主要由于其自身技术基础较好，对新技术消化吸收能力更强，智能化发展效率更高。对于重污染行业而言，人工智能技术赋能效应虽然显著为正，但赋能强度不如低污染产业，这体现了智能化驱动绿色生产力受制于产业能耗差异，人工智能赋能高污染行业新质生产力仍有提升空间。

3. 区域差异。第（7）—（9）列对东中西部区域划分进行分组回归，结果显

<sup>①</sup> 根据证监会 2012 年行业分类标准以及《国家重点支持的高新技术领域》确定，属于高科技行业时为 1，否则为 0。

<sup>②</sup> 按照中国证券监督管理委员会 2012 年修订的《上市公司行业分类指引》的二级行业分类划分将重污染行业界定为：B06 煤炭开采和洗选业，B07 石油和天然气开采业，B08 黑色金属矿采选业，B09 有色金属矿采选业，C17 纺织业，C19 皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业，C22 造纸和纸制品业，C25 石油加工、炼焦和核燃料加工业，C26 化学原料和化学制品制造业，C28 化学纤维制造业，C29 橡胶和塑料制品业，C30 非金属矿物制品业，C31 黑色金属冶炼和压延加工业，C32 有色金属冶炼和压延加工业，D44 电力、热力生产和供应业。非重污染行业为 B 采矿业，C 制造业，D 电力、热力、燃气及水生产和供应业一同门类行业中的其余行业。

示，东中西部地区的企业新质生产力均受到人工智能技术赋能影响，通过组间差异检验，发现各地区影响系数存在异质性，其中，东部地区的影响系数最高，相对于中西部地区高出 0.094，中部地区显著低于东部和西部地区 0.203，而西部地区的影响系数未通过组间差异检验。从影响程度上看，人工智能对东部地区企业新质生产力赋能效果最强，但与中西部差距在缩小；西部地区企业新质生产力受人工智能赋能强度其次，发展潜力较大；中部地区企业新质生产力受人工智能技术赋能程度最低，且与东部和西部差距显著扩大。

上述异质性检验结果表明，人工智能作为通用目的技术，对新质生产力的赋能效应具有普遍性、广泛性，适用于多种所有制、行业和地区。但在具体赋能强度上存在差异性，需因地制宜引入智能技术、把握发展新质生产力的着力点。

表 6 异质性检验结果

变量	国企	非国企	高技术产业	非高技术产业	重污染产业	低污染产业	东部地区	中部地区	西部地区
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<i>lnAI</i>	0.432***	0.562***	0.535***	0.472***	0.375***	0.558***	0.560***	0.423***	0.536***
	(0.101)	(0.109)	(0.103)	(0.101)	(0.094)	(0.100)	(0.104)	(0.104)	(0.191)
控制变量	√	√	√	√	√	√	√	√	√
年份固定效应	√	√	√	√	√	√	√	√	√
企业固定效应	√	√	√	√	√	√	√	√	√
常数项	-14.276	-1.683	-7.453	0.676	15.137**	-15.893	-8.012	-17.319	-2.039
	(9.814)	(8.164)	(16.894)	(5.362)	(5.384)	(9.745)	(9.129)	(12.749)	(13.701)
<i>ajust R</i> <sup>2</sup>	0.799	0.799	0.815	0.754	0.733	0.808	0.802	0.780	0.766
<i>N</i>	11609	20165	13791	18589	7365	25028	22954	5163	3687
组间差异	-0.130***		0.063**		-0.183***		0.094*	-0.142***	0.008
P 值	0.01		0.07		0.000		0.1	0.000	0.2

注：括号内为标准差，\*  $p < 0.10$ ，\*\*  $p < 0.05$ ，\*\*\*  $p < 0.01$ 。组间差异检验系数  $p$  值小于 0.1，则分组回归系数可比。

## （二）协同赋能机制检验

本文认为人工智能技术创新引发新工具、新创企业、新资本、新市场、新基建和新能源变革，协同赋能企业新质生产力。对此，通过加入调节变量，进行机

制检验，回归结果如表 7 所示。

1. 新工具。人工智能技术创新衍生出诸多智能化新工具，如智能机器人、自动化系统和大数据分析工具等，智能工具的使用可以大幅提高生产效率和产品，帮助企业提升新质生产力。表 7 第（1）列采用省级工业机器人安装密度作为新工具代理变量，结果显示，人工智能技术创新与工业机器人新工具的交互项系数为 0.00001，在 1%水平显著为正，说明新技术与新工具的协同配合有益于新质生产力提升。

2. 新创企业。人工智能技术创新带来新的盈利机会，激发创新创业活力，促进了新型企业的诞生。第（2）列根据天眼查数据，计算城市新增人工智能企业数量作为新创企业代理变量，结果显示，人工智能技术创新与城市新创企业的交互项系数为 0.0001，在 1%水平显著为正，说明人工智能技术驱动新一轮创新创业热潮，有利于促进企业快速成长，加剧市场竞争，从而驱动新质生产力发展。

3. 新资本。资本是全要素生产率的关键要素，新质生产力发展需要引入金融活水，融入更多新资本。第（3）列采用金融资产占总资产的比值来衡量企业金融化水平，金融化水平高的企业融资能力更强，更容易实现资本增值。结果显示，人工智能技术创新与新资本的交互项系数高达 2.2759，相较于其他作用机制对新质生产力赋能效果更强，这证明新质生产力需要技术创新与金融创新“双轮”驱动，科技与资本的结合将对新质生产力提升带来叠加效应和乘数效应。

4. 新市场。人工智能技术在全球范围开辟了新的市场空间，智能家居、智慧医疗、自动驾驶等新型应用场景应运而生。企业面向新市场需求开发新产品与服务，实现了业务的扩展和增长。在“双循环”新格局下，海外市场也为我国人工智能技术应用提供广阔空间。受制于数据可得性，本文采用企业海外投资国家作为开拓新市场的代理变量。第（4）列结果显示，人工智能技术创新与新市场的交互项系数为 0.0865，在 1%水平显著为正，说明人工智能技术协同新市场新需求的开发，能够加速新质生产力发展。

5. 新基建。人工智能技术创新离不开新型基础设施建设的底层支撑，5G 网络、数据中心和智能交通系统等设施为智能技术开发应用提供了算力资源，促进了新质生产力的提升。我国智慧城市试点政策加速了新型基础设施建设进程。第（5）列加入智慧城市试点变量，考察新基建与智能技术的交互作用，结果显示交互项系数为 0.7315，对新质生产力具有显著正向影响。

6. 新能源。新质生产力本质是绿色生产力，新能源作为绿色生产力的关键资

源，与智能技术的融合应用，如智能电网和可再生能源管理，提高了能源利用效率，实现智能化和绿色化协同发展。第（6）列交互项加入省级新能源发电量，结果显示智能化与绿色化共同赋能新质生产力的影响系数为 0.0001，在 1%水平显著为正。据此，假设 2 得以验证。

表 7 协同赋能机制检验结果

变量	新工具	新创企业	新资本	新市场	新基建	新能源
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>lnAI</i>	0.1510*	0.3056***	0.4200***	0.4301***	0.2691***	0.3635***
	(0.084)	(0.075)	(0.085)	(0.089)	(0.081)	(0.084)
<i>lnAI</i> × <i>mechanism</i>	0.00001***	0.0001***	2.2759***	0.0865***	0.7315***	0.0001***
	(0.000)	(0.000)	(0.729)	(0.028)	(0.187)	(0.000)
<i>irobot</i>	-0.00001*					
	(0.000)					
<i>aicitynew</i>		-0.0001***				
		(0.000)				
<i>finratioo</i>			-3.3572**			
			(1.479)			
<i>overseacountry</i>				-0.0608		
				(0.106)		
<i>smartcity</i>					-1.1384***	
					(0.390)	
<i>newenergy</i>						-0.0002**
						(0.000)
控制变量	√	√	√	√	√	√
年份固定效应	√	√	√	√	√	√
企业固定效应	√	√	√	√	√	√
常数项	-0.9933	-7.5285	-8.0165	-5.5920	-13.4568	-2.7675
	(7.237)	(7.636)	(8.236)	(8.449)	(8.914)	(7.556)
<i>ajust R</i> <sup>2</sup>	0.813	0.798	0.795	0.796	0.781	0.811
N	29457	30589	32422	32422	26782	29590

注：括号内为标准差，\*  $p < 0.10$ ，\*\*  $p < 0.05$ ，\*\*\*  $p < 0.01$ 。

### （三）作用渠道检验

前文的理论分析认为，人工智能技术创新可以通过劳动赋能、资本赋能和市场赋能的作用渠道间接赋能于企业新质生产力。为此，本部分采用中介效应模型，从劳动力要素、融资约束和国内外营收占比三方面论证人工智能技术创新的赋能渠道，回归结果见表 8。

1. 调整劳动力结构。第（1）—（3）列结果显示，人工智能技术创新有助于提高企业员工数量，主要增加技能人员占比，减少非技能人员占比，这说明人工智能技术开发与应用促使企业倾向于选择高水平技能的员工，以专注于价值更高的生产活动，从而提高新质生产力。但是第（4）、（5）列结果显示，人工智能技术创新并未提高企业劳动生产率和人均收入，这反映出人工智能技术创新可能对部分高薪岗位员工存在替代效应，加剧劳动力技能极化与错配，导致部分劳动力转向低生产率和低收入的岗位，收入差距逐渐扩大。如何推动智能化改造同时及时调整劳动力技能，提高劳动力质量将成为迫切解决的关键问题，只有实现人机高效协同，才能真正提高企业新质生产力。

2. 缓解融资约束。第（6）列结果显示，人工智能技术创新能够降低企业融资约束，从而助力新质生产力提升。人工智能技术创新较强的企业具备更强的发展潜力和市场竞争能力，有助于获得投资者和金融机构的信任，从而降低融资成本和难度。而高效率的运营数据和智能预测模型的应用可为企业信用提供有力证明，进一步增强企业融资能力。

3. 增加国内外营业收入。人工智能技术可以帮助企业能够更好捕捉市场需求，不断优化产品和服务，提升客户满意度，从而增加营业收入。第（7）、（8）列结果显示，人工智能技术创新对于企业增加国内营业收入占比具有显著正向影响，而对国外营收占比具有显著负面影响。一方面，由于国内人工智能应用场景更丰富，数据资源更易获取。另一方面，受制于越来越严峻的贸易壁垒和数据保护政策，国际市场针对人工智能技术管制加强，导致企业海外业务开展难度加大。该实证结果侧面验证了异质性企业理论，即生产率相对较高、出口获利大于成本的少数企业才会选择出口，而生产率较低，出口获利较少的多数企业则会选择留在国内市场。据此，假设 3 得以验证。

表 8 作用渠道检验结果

变量	员工人数	技术人员占比	非技术人员占比	劳动生产率	人均收入	融资约束 FC 指数	国外营业收入占比	国内营业收入占比
----	------	--------	---------	-------	------	---------------	----------	----------

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<i>lnAI</i>	0.026***	0.608***	-0.279**	-0.009*	-0.012**	-0.003**	-0.002***	0.002***
	(0.004)	(0.097)	(0.115)	(0.005)	(0.005)	(0.001)	(0.001)	(0.001)
控制变量	√	√	√	√	√	√	√	√
年份固定 效应	√	√	√	√	√	√	√	√
企业固定 效应	√	√	√	√	√	√	√	√
常数项	-6.670***	18.755**	69.530***	8.631***	-1.311**	4.657***	-0.123	1.134***
	(0.546)	(7.256)	(9.458)	(0.668)	(0.628)	(0.107)	(0.168)	(0.172)
<i>ajust R</i> <sup>2</sup>	0.922	0.851	0.805	0.781	0.795	0.850	0.805	0.798
<i>N</i>	32422	30199	25076	32422	32422	31796	32109	32109

注：括号内为标准差，\*  $p < 0.10$ ，\*\*  $p < 0.05$ ，\*\*\*  $p < 0.01$ 。

## 六、结论与启示

### (一) 研究结论

本文从新质劳动者、新质劳动资料、新质劳动对象及优化组合效率四个维度构建企业新质生产力的指标体系，通过熵值法进行测度，基于2010年至2022年中国上市公司面板数据，运用双向固定效应模型，论证了人工智能技术创新对企业新质生产力的赋能效应与作用机制。研究发现：第一，企业新质生产力水平呈上升趋势，在结构上呈现新质劳动者占比高，而优化组合效率低下的问题。第二，人工智能技术创新促进了企业新质生产力提升。以人工智能发明专利为代表的实质性创新对新质生产力的赋能效果更高。第三，异质性检验发现，人工智能技术具有普惠性，对不同特征企业、行业、地区均具有赋能效应，但对非国企、高技术行业、低污染行业和东西部地区企业新质生产力的影响程度更高。第四，协调赋能机制检验发现，人工智能技术创新融合新工具、新创企业、新资本、新市场、新基建、新能源等内外部创新因素，共同促进企业新质生产力提升。其中，金融资本和新基建的协同赋能强度较大。第五，作用渠道检验发现，人工智能技术赋能新质生产力主要通过劳动力结构调整、缓解融资约束、优化国内外营业收入布局等。其中，人工智能技术提高了以技术人才为主的员工数量，减少了非技术人才占比，但对劳动生产率和人均收入呈现负向影响，依然存在人工智能时代下的

“索洛悖论”。人工智能技术驱动的企业营收增加，主要依靠国内营业收入，而国外营业收入比重减少。

## （二）政策建议

**第一**，充分发挥人工智能作为通用目的技术的互补性创新赋能效应，因地制宜发展以人工智能为引擎的新质生产力，加快开展“人工智能+”行动，推动人工智能与各类产业深度融合。结合异质性分析结果，探索针对不同企业、行业、地区应用人工智能和发展新质生产力的有效路径。既要发挥人工智能在战略性新兴产业、未来产业中的“头雁效应”，更要大力支持人工智能赋能非高技术行业、高耗能、高污染等传统产业转型升级，加速传统生产力向更高效、更智能、更绿色的新质生产力跃升。积极引导国企和民企等多种所有制企业加强区域协作、优势互补。进一步推动西部大开发，拉动中部地区崛起，促进东部地区产业有序转移，加快建立统一大市场，打造跨区域利益共同体，驱动东西部企业新质生产力协同提升。建立数据共享平台，促进不同企业、行业、地区之间的数据流通和共享，实现物流、信息流和资金流的协同优化，提高产业链运行效率。

**第二**，以数据、算法和算力为核心，全面提升要素资源组合优化效率，破解信息不对称造成的资源错配、配置效率低等问题。研究发现当前企业新质生产力中组合优化效率这一指数偏低，且存在递减趋势。要支持企业有序运用大模型等新一代人工智能技术，对生产过程、市场需求及劳动力技能等数据进行快速分析和价值挖掘，为要素优化组合提供准确的决策依据，协助企业更加精准地配置劳动力、调整劳动资料投入、选择合适的劳动对象，帮助企业快速响应市场需求变化，及时调整生产计划，实现供需紧密匹配。加快优化资源配置效应，全面提升劳动生产率、产能利用率、资产利用效率、总资产周转率，减少行业无效内卷，保障产业链供应链高效畅通，实现劳动力、劳动资料和劳动对象之间协同配合。

**第三**，培育与新质生产力相适应的新型生产关系，激发多元主体间交互联动活力。创新管理模式，促进人才、资本、技术、数据等创新要素的价值链联动。加强技能升级和再培训以适应新的就业环境，提高劳动者的数字素养和技术能力，帮助其熟练操作和维护人工智能设备。开发友好的人机交互界面，建立人机反馈机制，使劳动者方便地与人工智能系统进行沟通和协作，利用 AI 新技术新工具进一步提高劳动生产率，切实增加人均劳动收入。开拓人工智能相关的新业态新场景，为传统劳动力转移转型创造更多新兴就业机会。

**第四**，在统筹发展与安全的前提下，优化国内国际“双循环”新格局，加强对海外人工智能市场的研究与布局，有序引导企业“走出去”开拓新市场。以满足国内需求为立足点，推动消费升级和内需市场拓展。鼓励企业将国产人工智能技术推广应用到海外市场，开拓新的业务领域，寻求新增长点。整合全球创新资源，组建由不同国家和地区的技术人员组成的研发团队，通过开源工具进行合作开发和科技交流。打造企业出海联盟，加强合规建设，积极参与全球治理体系改革，提升国际影响力和竞争力。

