

城市数智化发展与企业新质生产力 ——基于国家人工智能试验区的准自然实验

任宇新，贺正楚

(湘潭大学 商学院, 湖南 湘潭 411105)

摘要:数字经济与人工智能的深度融合,不仅为城市的数智化发展提供技术支撑,还为企业新质生产力发展带来重大机遇。以国家人工智能试验区政策为外生冲击,基于2016—2022年我国2860家A股上市公司数据,通过构建渐进双重差分模型分析城市数智化发展与企业新质生产力之间的互动关系和因果机制。研究结果表明,城市数智化发展通过发挥政府数字补助增加效应、数字人才集聚效应、企业数字化转型促进效应以及供应链效率提升效应推动了企业新质生产力发展。异质性分析结果显示,在数字技术应用较强、高新技术行业以及区域营商环境较好的企业中,城市数智化发展对新质生产力的促进作用更加明显。文章为城市数智化发展提升企业新质生产力水平提供经验证据。

关键词:企业新质生产力；城市数智化发展；数字化转型；供应链效率

中图分类号:F270.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-0150(2025)03-0034-15

一、引言

近年来,我国高度重视以科技创新推动产业创新,特别是以颠覆性技术和前沿技术催生新产业、新模式、新动能,发展新质生产力。作为市场经济中的创新主体和科技成果转化的重要载体,企业新质生产力的发展对提升国家科技竞争力、推动经济高质量发展具有重要的支撑作用(武艺扬等,2024;贾晓霞和广唯伊,2024)。从生产力三要素看,现阶段企业新质生产力发展还存在以下问题:一是当前我国企业在劳动者要素方面存在技能鸿沟和创新能力不足的问题,传统行业工人难以适应自动化和数字化转型,部分劳动者缺乏开发新技术或产品的意识和能力,难以满足新兴产业对劳动者创造力的需求,高技能岗位供不应求,低技能岗位冗余(余长林等,2024)。二是企业劳动资料要素转型过程中面临技术更新滞后、系统集成困难以及技术维护支持不足的问题,限制了企业利用尖端信息技术、人工智能和大数据分析等新兴科技手段的能力,进而影响劳动资料的升级和高效利用(张云和柏培文,2023)。三是企业劳动对象要素面临原材料质量波动、资源过度消耗以及供应链不稳定等多重挑战,不仅提高生产成本,还可能引发生产流程中断,进而降低生产效率,最终阻碍企业新质生产力的发展(王成和刘渝琳,

收稿日期:2024-10-10

基金项目:国家社会科学基金后期资助项目“产业协同集聚对产业链韧性的影响研究”(24FGLB033);湖南省自然科学基金面上项目“我国半导体产业链企业商业模式创新的政策效应及作用机制研究”(2025JJ50416);湖南省研究生科研创新项目“新质生产力赋能研究”(CX20240569)。

作者简介:任宇新(1995—),女,辽宁朝阳人,湘潭大学商学院博士研究生;

贺正楚(1968—),男,湖南衡阳人,湘潭大学商学院教授、博士生导师。

2024)。总体上,企业在发展新质生产力的过程中,陷入提高劳动者素质、升级劳动资料以及优化劳动对象的困境,其根源在于企业数字技术资源积累不足和供应链系统抵御风险能力薄弱。因此,企业亟须借助数智化力量来解决以上问题。

随着数智化基础应用被提升到国家战略层面,其重要性日益凸显,数智化已成为引领新一轮企业生产变革与产业技术革命的核心驱动力(张秀娥等,2024;贺正楚和任宇新,2024)。城市数智化发展通过构建开放的数据共享平台、产业协作网络和智能化信息系统,打破企业间“信息孤岛”,促进信息流通与资源共享,使政府精准识别企业发展需求和民生问题,从而在制定预算和补贴政策时更具针对性。同时,城市数智化发展还为数字人才营造优越的创业与就业环境,提供多层次技术支持与资源保障。这不仅为企业数字化转型注入动力,还能够提升企业的创新能力和产业竞争力。此外,企业还可以利用数据共享平台实时监控供应链各环节的运行状态,有效规避“牛鞭效应”(李治国等,2024),确保企业在面临市场变化和竞争压力时具有较强的适应能力和竞争力,从而减少风险对生产和运营的冲击。近年来,我国部分企业通过城市数智化发展率先实现数字化转型,降低供应链风险。例如,阿里巴巴抓住城市数智化发展的机遇,通过建设数据中台和构建开放的商业生态系统,成为全球首家将核心交易系统全面迁移至云端的公司。又如,海尔集团通过智能制造和数智化供应链管理,整合多个制造基地和供应商资源,并借助物联网技术实时监控生产与物流状态,使得供应链响应速度提高约20%,中断时间减少约30%。通过数字化和智能化手段,海尔提升供应链的灵活性和韧性,有效降低由突发事件或市场波动引发的潜在风险。

自2019年起,我国推出国家新一代人工智能创新发展试验区(下文简称“国家人工智能试验区”或“试验区”)政策,旨在推动城市数智化发展,加强人工智能技术的研发以及数据的共享和应用。在我国大力城市发展城市数智化、企业发展新质生产力面临诸多问题的时代背景下,学界亟须深入研究宏观数智化转型政策与微观企业新质生产力之间的内在关系。然而,政策实施效果受多种因素的制约,如区域产业结构、政府支持力度等因素可能会对政策效果产生干扰。数智化发展的影响也具有复杂性和异质性,不同企业、行业和地区的数智化水平存在差异,政策效果可能因企业类型、行业特征、区域营商环境等因素的不同而呈现不同表现。由此,本文从国家人工智能试验区政策切入,探讨城市在数智化发展过程中采取的策略和措施如何影响企业新质生产力的发展,从而厘清企业发展新质生产力的现实经济条件,为相关政策制定和企业实践提供理论依据和实证支持。

本文的创新点如下:一是在研究视角上,本文立足宏观国家人工智能试验区政策和微观企业新质生产力的双重视角,针对当前城市数智化发展及企业新质生产力提升的迫切需求,分析政策导向与新质生产力发展之间的互动关系。这不仅有助于拓展国家人工智能试验区政策对企业赋能的应用边界,还为构建智能化、数字化、绿色化的现代企业运营管理体系提供参考。二是在测算方法上,本文从要素层面(劳动者、劳动资料、劳动对象)进一步完善企业新质生产力指标体系,构建包含员工素质、管理层素质、科技劳动资料、绿色劳动资料、数字劳动资料、新业态、新产业7个维度21个指标的综合评价体系,以期更准确地反映企业新质生产力的发展水平。三是在研究内容上,现有文献大多从企业资金流、协同创新(谢家平等,2024)、供应链配置、数字技术创新水平(刘家民和马晓钰,2024)等角度探究数智化的微观经济效果,而本文从政府数字补助的增加效应、数字人才集聚效应、企业数字化转型促进效应以及供应链效率提升效应四个角度,揭示城市数智化发展对企业新质生产力的作用机制,发现城市数智化发展不仅能够助力企业获取更多的政府数字补助、加速数字人才集聚、促进企业数字化转型,有效提升

企业在新质生产力发展过程中对先进技术的应用能力,还能提高企业供应链效率,增强企业在新质生产力发展过程中的风险承担能力。通过多角度的分析有助于揭开城市数智化发展与企业新质生产力之间的“黑箱”,为充分发挥城市数智化对微观主体的创新效应、加快企业新质生产力发展提供现实依据。

二、理论分析和研究假说

(一)城市数智化发展与企业新质生产力

国家人工智能试验区政策旨在发挥引领和示范作用,推动人工智能与经济社会深度融合,为新质生产力的培育和发展提供有力支撑。本文从生产力理论框架中劳动者、劳动资料、劳动对象三要素出发,分析城市数智化发展如何通过提升劳动者数字技能、升级劳动资料和革新劳动对象,将传统生产要素转化为新质劳动者、新质劳动资料和新质劳动对象,从而全面提升企业新质生产力。

从生产力劳动者要素角度看,政府和企业积极落实国家人工智能试验区政策,借助技能培训、终身教育和职业再培训等手段,帮助劳动者及时掌握数智领域的前沿技术,使其能够从海量数据中提取有价值的洞察(Knox, 2020; Davis, 2016),推动技能升级与思维转变。通过这一转型,劳动者能够依托数据分析作出精准决策,逐步实现由传统操作工向数据操作员和智能系统管理者的角色转变,从而更好地适应数智化发展环境的需求(Gamidullaeva等, 2020)。这不仅能够提高企业生产效率,还可以在生产过程中激发创新潜力(Li, 2022),为企业新质生产力发展注入强大动力。

从生产力劳动资料要素角度看,城市数智化发展通过改进和升级劳动资料,助力企业提升新质生产力。试验区政策通过提供财政补贴和税收优惠,鼓励企业引入先进人工智能技术和智能化设备,高技术含量劳动资料能够显著提高企业生产精确度和自动化水平,减少人为错误和资源浪费(Pan等, 2020),为企业发展新质生产力提供强有力的技术支持和资源保障。此外,城市数智化发展推动企业广泛应用云计算平台和数字孪生技术,助力劳动资料智能化和互联化。云计算平台通过集中存储、实时处理和高效共享数据,实现劳动资料的互联互通与自动化控制,不仅提升生产效率和产品质量,还大幅提高企业管理效率和响应速度。数字孪生技术通过构建虚拟模型,实时监控、预测并优化劳动资料的运行状态,深度挖掘其使用效率和潜力,帮助企业提前发现潜在问题并制定解决方案(Choi和Yi, 2009)。这不仅使劳动资料在不同环节之间实现高效协作,还增强生产过程的灵活性和市场适应性,为新质劳动资料的生成提供坚实技术支撑,从而加速新质生产力发展(Noy和Zhang, 2023; 任宇新等, 2024)。

从生产力劳动对象要素角度看,城市数智化发展通过优化和革新劳动对象,助力企业新质生产力形成。一方面,城市数智化发展使劳动对象的生产与管理更加高效精准。自动化生产线和智能管理系统优化生产流程,帮助企业快速响应市场变化,缩短产品开发和上市时间(Eulerich等, 2024)。同时,企业通过引入物联网、大数据和人工智能技术,对劳动对象进行实时监控和数据分析,实现产品生命周期的全面管理(Obschonka和Audretsch, 2020)。这不仅使企业能够根据市场需求动态调整和优化劳动对象,还显著提升其性能,为企业发展新质生产力提供重要支撑。另一方面,城市数智化发展推动劳动对象向定制化和个性化转变。借助先进数据分析和机器学习算法,企业能够精准洞察客户需求,设计并生产出更具个性化的产品,从而占据市场优势并提升整体生产力(Rodgers和Nguyen, 2022)。此外,企业借助城市数智化发展,采用环保节能的材料和技术,减少生产过程中的资源浪费和环境污染,推动劳动对象绿色转型。这

不仅提升生产效率、降低运营成本,还推动企业向绿色、智能、可持续的方向迈进,进一步提升新质生产力。据此,本文提出如下假说:

假说1:城市数智化发展促进企业新质生产力的提升。

(二)城市数智化对企业新质生产力的影响机制分析

宏观上,国家人工智能试验区政策通过帮助企业获得更多的政府数字补助和加速区域数字人才集聚能够为企业新质生产力发展创造有利条件。微观上,试验区政策通过促进企业数字化转型和供应链效率的提升可以为新质生产力发展注入动力。基于此,本文立足国家人工智能试验区政策的指导原则和目的,围绕政府数字补助增加效应、数字人才集聚效应、企业数字化转型促进效应以及供应链效率提升效应四方面,分析试验区政策推动企业新质生产力提升的作用机制。

1.政府数字补助增加效应。政府数字补助能够为企业提供资金支持和技术服务,增强企业风险承担能力,激发其发展新质生产力的积极性。企业新质生产力的培育依赖先进技术的应用,这一过程通常伴随高昂的硬件采购和软件部署成本。为帮助企业克服成本障碍,政府通过数字补助的形式向企业提供资金支持,助力其投资先进生产设备和智能系统,加速生产线的智能化改造(赵斌等,2024)。同时,政府数字补助还支持企业对员工开展数字化工具使用、数据分析和智能设备操作等方面的培训,帮助劳动者掌握新技术,实现与自动化设备的高效协作(Li等,2016)。这不仅提升生产要素配置效率,还充分发挥智能系统的效能,推动企业新质生产力发展。

城市数智化发展有助于企业争取更多的政府数字补助。城市数智化发展推动政府政策的透明化与普及化,使企业容易了解数字补助的相关政策和申请条件(吴中盛和朱飞宇,2024)。企业通过政府门户网站、数字服务窗口等智慧政务平台,获取最新数字补助政策信息和申报要求。智慧政务平台通过在线教育、政策解读等方式协助企业领会补助政策的内涵和优势,从而激励更多的企业积极提交申报材料。同时,城市数智化发展为政府提供高效的资金管理和绩效评估工具。通过补助资金绩效跟踪系统,政府能够对获得补助的企业进行绩效监测和效果评估(Li等,2016),不仅能够清晰掌握补助资金的使用成效,还助力企业在获取补助后根据绩效数据迅速调整发展方向,为后续持续获得政府数字补助奠定基础。综上,城市数智化发展能够促进企业争取更多的政府数字补助,从而推动企业新质生产力发展。

2.数字人才集聚效应。数字人才作为连接科技进步与创新实践的纽带,是企业发展新质生产力的重要因素。一方面,数字人才集聚通过技术扩散效应(张轩铭和田甜,2024),推动技术创新和知识的跨领域传播,帮助企业快速掌握前沿技术和数字工具,实现生产、管理、供应链等环节的自动化与智能化,从而大幅提高生产效率和资源利用率,为新质生产力生成奠定技术基础。另一方面,数字人才集聚显著降低企业内部沟通和协作成本,打破传统部门壁垒,促进企业高效开展部门间的紧密合作,加快协同创新和技术迭代,从而推动生产流程持续优化和新技术快速落地(刘毛桃等,2025)。此外,数字人才集聚有助于推动企业文化的变革和创新氛围的形成。数字人才通常具备较强的创新意识和技术敏感性,能够激发企业创新潜能,塑造积极进取的企业文化。良好的文化氛围不仅吸引更多高素质数字人才的加入,还激励现有员工持续学习和创新,助力企业在激烈的市场竞争中保持领先地位,为企业新质生产力发展注入持续动力。

城市数智化发展有助于区域数字人才集聚。为贯彻落实国家人工智能试验区政策,各地政府高度重视人才引进与培养,采取一系列举措推动数字人才集聚。具体措施如下:通过设立专项基金、提供科研奖励并制定人才引进计划,吸引国内外顶尖人工智能领域的专家、学者、技

术人员及创业者集聚；通过提供快捷工作签证、居住许可和永久居留等便利条件，解决高端人才的长期定居问题，吸引数智工程师等专业人才流入本地企业，推动企业数字人才集聚；通过发展产业生态圈，打造完善的数字产业链和良好的创新生态环境，进一步吸引大量数字人才，为其知识增长和职业发展提供广阔空间（宋培等，2024）。此外，城市数智化发展能够提高城市生活服务质量，改善数字人才生活体验。例如，智能交通系统使通勤更便捷（王莹和胡汉辉，2024），智慧医疗服务优化就医体验，智能社区系统增强生活便利性。这些数智化城市服务和基础设施极大地提高了数字人才生活质量，使人才愿意在此定居和工作，进而推动数字人才在区域和企业层面的稳定积累。综上，城市数智化发展能够促进区域数字人才集聚，从而推动企业新质生产力发展。

3.企业数字化转型促进效应。有研究表明，企业通过数字化转型能够优化生产流程、促进协同合作，从而显著提升生产效率与创新能力，并推动新质生产力发展（黄勃等，2023）。具体来说，一方面，自动化和智能化技术的应用显著提升企业生产流程的效率与精确性，不仅降低生产过程中的失误率，还实现生产过程的提质增效，从而加速企业新质生产力的形成（王成和刘渝琳，2024）。同时，智能设备能够承担重复性和高风险的工作，释放劳动者的时间和精力，使其专注于更具创造性和战略性的任务。这种转变不仅缩短新产品和服务的研发周期，还激发员工的创新潜力，为企业生产创新提供持续动力，进而推动新质生产力快速发展（张倩肖和段义学，2023）。另一方面，数字化转型促进企业内部与外部的协同合作。通过云计算平台和协同工具，企业实现部门间信息顺畅流通和高效的项目管理，促进跨部门和跨领域的知识交流与融合（黄勃等，2023）。同时，数字化转型还能够加强企业与供应链、科研机构和客户的紧密合作，推动资源高效配置和信息共享。高度协同的工作模式加快产品生产研发和市场推广的进程，为新质生产力的形成与发展提供有力支持。

城市数智化发展有助于促进企业数字化转型。一方面，城市数智化发展通过完善的数字基础设施，为企业数字化转型提供技术保障。数智化城市支持企业部署5G网络和高速通信设施，确保数据的高速传输和广泛覆盖（张云和柏培文，2023）。企业借此开展实时数据采集、智能化生产和远程协作，显著提升业务流程的数字化效率。同时，在城市数智化发展过程中，大量部署的物联网设备广泛应用于交通、物流和能源等领域（王若男和张广胜，2024），为企业提供供应链端到端可视化的平台，优化物流与运输管理，助力企业实现供应链数字化转型。另一方面，城市数智化发展通过推动城市数据资源的共享与开放，为企业数字化转型提供数据支持。企业通过大数据平台收集交通流量、人口分布、消费趋势等城市信息（张轩铭和田甜，2024），用于预测市场需求、构建客户画像和实施精准营销，为业务决策提供科学依据和数据支持，从而加速企业数字化转型进程。此外，随着城市数智化持续推进，智能产业集群加速形成。智能园区建设不仅推动同一区域内的企业实现智能化协作与资源共享，还有效促进产业链数字化转型。在此过程中，技术服务公司、企业和科研机构紧密协作，共同推动产业链创新和升级，吸引更多企业参与到这一转型过程中。综上，城市数智化发展能够促进企业数字化转型，进而推动企业新质生产力发展。

4.供应链效率提升效应。供应链效率反映供应链各环节在资源利用、时间分配和成本管理方面的优化程度。城市数智化发展在提升企业供应链效率方面发挥重要作用。数智化平台通过汇集交通、物流和市场需求等多维度数据，实现信息一体化管理，并对企业用户提供开放共享服务，使得供应链中处于不同位置的企业能够及时获取数据信息，从而有效缓解因信息不对称引发的“牛鞭效应”。同时，企业可以通过物联网传感器实时追踪材料、产品和物流的状态，实

现全流程的可视化管理。这不仅使企业能够及时调整生产计划,优化库存管理和资源调度,还能有效识别、评估并应对潜在风险,从而显著提升供应链效率。此外,智能交通系统和物流网络的数智化升级能够进一步优化企业运输流程。通过智能化路径规划、运力调度和实时追踪功能,企业能够更高效地管理物流运输,缩短运输时间并降低物流成本,显著提升供应链的整体运转效率(Miranda-Pinto, 2021)。

较高的供应链效率能够推动企业新质生产力发展。一方面,高效的供应链管理能够显著降低运营成本并优化资源配置,从而提升生产效率。通过降低原材料和产品组件的采购成本,企业能够提高利润率,并释放更多的资金投入生产研发和创新活动(王莹和胡汉辉, 2024)。另一方面,高效的供应链不仅能够促进上下游企业的协同合作,实现创新资源在产业链中的共享与整合,推动新技术、新产品和新商业模式的共同开发与落地,还能够快速响应市场需求,实现敏捷化生产调度,满足客户个性化需求(Goldfarb和Tucker, 2019)。这既为企业赢得更多的市场机会,又加速产品创新和迭代,进一步推动新质生产力发展。此外,较高的供应链效率能够确保原材料供应的稳定性和可靠性,进而在生产过程中保证产品质量的一致性(李治国等, 2024),高质量的产品不仅增强企业在市场中的竞争力,还倒逼企业不断提升自身的生产力水平,以满足更高的市场需求和品质标准。据此,本文提出如下假说:

假说2:城市数智化发展通过发挥政府数字补助增加效应、数字人才集聚效应、企业数字化转型促进效应以及供应链效率提升效应,推动企业新质生产力发展。

三、模型、变量与数据

(一)模型构建

鉴于各城市试点政策的启动时间不同,本文采用渐进双重差分模型评估政策的具体实施成效。参照Li等(2016)的文献,构建如下模型:

$$Npro_{ijpct} = \alpha_1 + \beta_1 DID_AI_{ct} + \sum \beta_n Controls_{ict} + \lambda_i + \phi_j + \gamma_p v_t + \varepsilon_{ijpct} \quad (1)$$

其中, i 代表企业, j 代表行业, c 代表城市, p 代表省份, t 代表年份, $Npro_{ijpct}$ 表示被解释变量; DID_AI_{ct} 表示核心解释变量; $Controls_{ict}$ 表示控制变量; λ_i 为企业固定效应, ϕ_j 为行业固定效应, $\gamma_p v_t$ 为省份和年份交互的固定效应; ε_{ijpct} 为随机扰动项,反映模型未观察到的误差因素;系数 β_1 体现试验区政策对被解释变量的冲击效果。

(二)变量选取

1.被解释变量。新质生产力水平($Npro$)。在现有文献基础上,本文区分新质劳动力、新质劳动资料、新质劳动对象三个关键因素,将企业新质生产力指标体系进一步细化为7个子因素和21项具体指标,并运用熵值法确定各层级指标权重(见表1)。在新质劳动力维度方面,与现有研究不同,本文在新质劳动力维度中补充培训费用、研发薪酬、管理层研发背景的测度。培训费用是指企业为提高研发人员的技能、知识和工作能力而投入的相关费用。研发薪酬是企业研发成本的重要组成部分。具有研发背景的管理层能够更好地理解研发过程,包括技术可行性、研发周期以及潜在的技术风险,能够更准确地捕捉和预测行业的技术发展趋势,为企业制定更具前瞻性和创新性的发展战略。以上均代表企业对研发团队成长的重视和投入,是企业长期发展的基础,须在研究中给予更多的关注。在新质劳动资料维度方面,区别于既有文献(张秀娥等, 2024),本文强调新质生产力在助力数字中国建设中的关键作用及智能算力在释放发展潜力中的重要性。在具体指标的构建中,本文完善数字劳动资料体系,增加人工智能采纳程度(邹家

阳, 2023)、工业机器人渗透率(王永钦和董雯, 2020)、数字技术创新水平(黄勃等, 2023)指标。本文在探讨新质劳动对象维度时参考了谢家平等(2024)的研究成果。

表 1 企业新质生产力指标构建体系

	子因素	指标	衡量方式
新质劳动力	员工素质	高素质员工占比	研究生以上学历人数/员工人数
		研发人员占比	研发人员数量/员工人数
		培训费用	员工培训费用占营业收入比值
		研发薪酬	(研发费用-职工薪酬)/营业收入
	管理层素质	研发背景	研发背景高管数量/总高管数量
		数字化背景	数字化背景高管数量/总高管数量
		绿色化背景	环保背景高管数量/总高管数量
新质劳动资料	科技劳动资料	固定资产占比	固定资产占资产总额比值
		发明专利申请量	(发明专利申请量+1)取对数
	绿色劳动资料	绿色技术创新水平	(绿色发明专利与绿色实用新型专利申请数量之和+1)取对数
		人工智能采纳程度	(机器账面价值/员工总数)取对数
		工业机器人渗透率	用行业层面的机器人渗透度与企业生产部门员工占比相结合的方式测算得出
		数字技术创新水平	(数字专利申请数量+1)取对数
		数字资产占比	数字化相关资产占无形资产总额比值
新质劳动对象	新业态	无形资产占比	无形资产净额/总资产
		研发投入占比	研发支出占营业收入比值
		数智化转型水平	利用CSMAR数据库“企业数字化转型字库”提取数字化水平
		绿色化转型水平	(企业年报中绿色化词频数+1)取对数
	新产业	制造费用占比	制造费用占生产成本比值
		智能化投资水平	固定资产、无形资产中相关智能化技术投资总额占总资产比值
		绿色环保投资水平	企业环保投资总额占总资产比值

2.核心解释变量。国家人工智能试验区政策(DID_{AI})。本文将国家人工智能试验区政策视为影响企业新质生产力的外部政策因素,并定义位于国家人工智能试验区的企业为处理组,其他地区的企业为对照组。 $DID_{AI_{ct}}$ 等于处理组虚拟变量 $treatment_c$ 与时间虚拟变量 $post_{ct}$ 的乘积。当公司总部所在城市在样本期内被选入试点城市时, $treatment_c$ 取值为1, 否则为0; 当年份大于或等于城市获批试验区的年份 t_0 时, $post_{ct}$ 取值为1, 否则为0。

3.控制变量。参照王莹和胡汉辉(2024)、谢家平等(2024)的研究,将其他相关特征变量纳入模型。企业层面的控制变量为:企业规模,用企业年末总资产自然对数衡量;两职合一,即董事长与总经理是否两职合一,若“是”则赋值为1,否则为0;营业收入增长率,本年与上年的营业收入之差除以上年营业收入;资产负债率,由负债总额除以资产总额得出;股权集中度,用公司前十大股东持股比例衡量;独立董事占比,独立董事人数占董事会总人数比例。城市层面的控制变量为:经济发展水平,用人均GDP自然对数衡量;外商投资水平,用实际利用外资额的对数值衡量;产业结构发展,通过(第一产业产值+2倍第二产业产值+3倍第三产业产值)/GDP这一复合指标来体现;城镇化水平,定义为城镇常住人口占总常住人口的比重;金融发展程度,用金融机构年末贷款余额与地区生产总值的比值衡量。

(三)数据说明

本文聚焦城市数智化发展对企业新质生产力的影响,选取18个政策试点城市的上市公司作为处理组,并将其他城市的上市公司作为对照组进行比较研究。研究对象涵盖2016年至

2022年间中国2860家A股上市公司,企业数据来自Wind、CSMAR数据库,城市数据来自《中国城市统计年鉴》和政府官方网站,剔除ST、*ST、金融类和变量缺失的样本,并对连续变量进行1%缩尾处理,最终获取20020个观察值。本文的描述性统计结果显示^①, N_{pro} 的均值为1.4016,最大值为5.6784,最小值为0.0107,标准差为0.8485,说明我国企业新质生产力处于较低水平,且企业间新质生产力发展有较大差异。 DID_AI 的均值为0.2034,说明样本中约有20.34%的企业位于国家人工智能试验区,这为本文提供了数据基础和研究依据。

四、实证结果分析

(一) 平行趋势检验

本文参照Roth等(2023)的方法检验处理组与对照组是否满足平行趋势检验,模型如下:

$$N_{pro_{ijpct}} = \alpha_2 + \beta_l \sum_{l \geq -6}^{l \leq 3} DID_AI_{(t=t_0+l)} + \sum \beta_n Controls_{ict} + \lambda_i + \phi_j + \gamma_p v_t + \varepsilon_{ijpct} \quad (2)$$

其中, $DID_AI_{(t=t_0+l)}$ 表示随着试验区政策产生的不同时期的虚拟变量, t_0 表示城市接受试点政策的起始时间, l 的取值范围为-6至3的整数,其他变量与式(1)相同。系数 β_l 表示试点政策实施的第 t 年试点城市和非试点城市企业新质生产力水平的差异。

为避免共线性,本文以政策实施前一期为基期,平行趋势检验和动态效应检验结果如图1所示。图1显示,政策实施前,各时期估计系数均不显著,说明试点与非试点城市的企业新质生产力水平相当,符合事前平行趋势要求;政策实施后,企业新质生产力水平显著提升,且估计系数显著,表明政策作为外生冲击,对企业新质生产力水平产生影响,符合平行趋势假设。此外,动态效应检验结果揭示国家人工智能试验区政策对提升企业新质生产力水平具有持续的正面效应。

(二) 基准回归检验

在确保数据满足平行趋势检验的条件之后,进行基准回归检验,结果见表2。在四个模型中, DID_AI 的系数 β_l 均显著为正,说明城市数智化发展能够助力企业新质生产力发展,假说1成立。表2第(4)列结果显示,加入全部控制变量后, DID_AI 的系数为0.1899,表明国家人工智能试验区建设后,企业新质生产力发展水平将提升约18.99%。

(三) 稳健性检验

为排除样本期内其他相关政策的干扰、缓解样本的自选择问题以及解决遗漏重要变量、变量测量误差和潜在内生性等问题,本文通过以

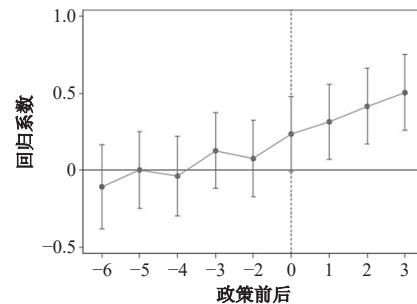


图1 平行趋势检验

表2 城市数智化发展对企业新质生产力的基准回归结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	N_{pro}	N_{pro}	N_{pro}	N_{pro}
DID_AI_{ct}	0.3300 ^{**} (22.4314)	0.2173 ^{***} (19.5281)	0.2398 ^{***} (28.6887)	0.1899 ^{***} (17.3652)
常数项	1.3266 ^{***} (9.8599)	1.1556 ^{***} (17.5266)	0.9567 ^{**} (2.4476)	1.7515 [*] (1.9045)
企业层面控制变量	否	否	是	是
城市层面控制变量	否	否	否	是
固定效应	否	是	是	是
样本量	20020	20020	20020	20020
调整 R^2	0.8625	0.8898	0.8712	0.9000

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

^①限于篇幅,描述性统计结果备索。

下方法对基准回归结果进行稳健性检验：

1. 安慰剂检验。本文实证中可能存在其他不可观察的政策冲击与国家人工智能试验区政策效应相叠加, 共同促进企业新质生产力水平的提高。为此, 本文采用安慰剂检验法进行测试。根据试点城市的实际分布, 随机抽样1000次并生成伪处理个体与伪处理时间, 构建伪政策虚拟变量, 并按照模型(1)进行回归。观察随机生成的处理组估计值和概率密度分布发现, 估计系数大多集中在零附近^①, 而表2第(4)列估计系数为0.1899, 偏离主要分布区间。以上分析进一步证实城市数智化发展对企业新质生产力的影响并非由未观察到的遗漏变量或其他潜在因素所致, 排除严重偏误问题。

2. 异质性处理效应检验。Goodman-Bacon(2021)指出, 由于处理时点的不一致, 早期接受处理的样本可能错误地成为晚期样本的对照, 这可能使双重差分法即使通过平行趋势检验后也会引入估计误差, 进而导致双向固定效应模型仍可能遭遇不良控制组的问题。为解决这些问题, 本文参考Callaway和Sant'Anna(2021)提出的CSDID方法, 获得处理效应的无偏估计, 对异质性处理效应进行检验。在经过简单加权平均处理效应、动态平均处理效应、日历平均处理效应、分组平均处理效应检验后, 研究结果的回归系数均在1%水平上正向显著, 说明城市数智化发展对企业新质生产力的促进作用具有稳健性。^②

3. 倾向得分匹配检验。本文采用PSM-DID方法消除反向因果和选择偏误造成的内生性问题。本文以基准模型中的控制变量作为匹配使用的协变量, 以0.01为卡尺范围的1:1近邻匹配。结果显示, 协变量的标准差偏差均小于10%, 全部t检验的结果均无法拒绝处理组与控制组之间无系统性差异的原假设。本文继续使用DID方法进行回归估计, 得到表3第(1)列检验结果, 显示在近邻匹配方式下DID_AI的系数依旧显著, 进一步验证本文结果的稳健性。

表3 稳健性检验结果

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	PSM-DID	改变样本范围		更换聚类层级	排除政策干扰	第一阶段	第二阶段
IV							
DID_AI	0.1082*** (6.3383)	0.2834*** (25.5908)	0.1715*** (14.1326)	0.1681*** (13.1584)	0.1711*** (14.1527) 0.0040 (0.0072)	0.1264*** (5.7568)	0.2842*** (3.4756)
Nidz							
控制变量	是	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	否	是	是	是	是	是
样本量	15745	14352	14352	20020	20020	17031	17031
调整R ²	0.4496	0.8625	0.8595	0.8431	0.8315	0.7316 41.3633*** 37.3266	0.7822
LM							
Wald-F							

4. 改变样本范围。鉴于试点政策实施的城市中, 特大城市可能因地理位置而具有额外优势, 所以本研究进一步排除北京、上海、广州和深圳4个特大城市, 以消除经济发展等内生性因素的潜在影响。表3第(2)列和第(3)列的结果显示, 在调整后的样本中, 城市数智化发展对企业新质生产力的正向效应仍然显著, 进一步证实本研究结果的稳健性。

5. 双重聚类标准误检验。本文采用省份和年份双向聚类的稳健标准误进行替换。表3第(4)

①限于篇幅, 安慰剂检验图备索。

②限于篇幅, 异质性处理效应检验结果备索。

列回归结果显示, DID_AI 的回归系数在1%水平上显著为正, 表明国家人工智能试验区政策促进企业新质生产力发展不受标准误聚类层级差异的影响。

6.排除其他政策干扰。本文的样本考察期为2016年至2022年, 除国家人工智能试验区政策外, 国家自主创新示范区政策也可能对企业新质生产力水平产生影响, 因此, 本文将国家自主创新示范区($Nidz$)的虚拟政策变量纳入回归分析。[表3](#)第(5)列结果显示, DID_AI 回归系数在1%水平上正向显著, 说明城市数智化促进企业新质生产力水平的效应不受国家自主创新示范区政策冲击的影响。

7.工具变量法回归。考虑到国家人工智能试验区中的试点城市除了受到可观测的外商投资水平、城镇化水平、金融发展水平等因素的影响之外, 还可能受到其他不可观测因素的影响。本文选取1984年每百人固定电话数作为外生工具变量进行两阶段最小二乘法估计([王辉和刘栩君, 2024](#))。鉴于历史上通信技术发达地区更可能具备促进城市数字智能转型的基础优势, 并更可能成为国家人工智能试验区的试点, 故符合相关性标准。同时, 相较于新兴人工智能技术, 历史上的通信业务对企业新质生产力影响较小, 满足排他性条件。由于上述工具变量无法直接应用于面板数据的固定效应模型, 为此, 将其分别与年份虚拟变量相乘构造出最终工具变量。[表3](#)第(6)、(7)列报告了工具变量估计的相关统计结果。分析结果表明, 采用工具变量法的估计同样支持城市数智化发展对企业新质生产力具有促进作用的因果推断。

五、进一步分析

(一) 影响机制检验

在理论分析部分, 本文指出城市数智化发展能够通过政府数字补助增加效应、数字人才集聚效应、企业数字化转型促进效应以及供应链效率提升效应促进新质生产力发展, 并据此提出相关假说。基于此, 本文运用江艇([2022](#))提出的“两步法”构建回归方程, 对作用机制及研究假说进行实证检验:

$$F_{ijpct} = \eta_0 + \eta_1 DID_{ct} + \sum \beta_n Controls_{ict} + \lambda_i + \phi_j + \gamma_p v_t + \varepsilon_{ijpct} \quad (3)$$

其中, F_{ijpct} 表示机制变量, 其他变量含义与前文一致。

1.政府数字补助增加效应。参照刘毛桃等([2025](#))的做法, 本文构建政府数字补助指标, [表4](#)第(1)列报告了政府数字补助机制效应检验结果。从中可知, DID_AI 的系数显著为正, 即试验区政策能够通过促进政府数字补助的增加推动企业新质生产力发展。已有研究表明, 政府数字补助不仅能够为企业数字技术的研发与应用提供必要的资金支持, 还能通过优化科技资源配置效率显著提升企业的生产效率与竞争力, 从而促进企业新质生产力水平的提升([孙伟增等, 2023](#))。

2.数字人才集聚效应。参照孙伟增等([2023](#))的做法, 本文构建数字人才集聚指标, [表4](#)第(2)列报告了数字人才集聚机制效应检验结果。从中可知, DID_AI 的系数显著为正, 即试验区政策能够通过促进数字人才集聚推动企业新质生产力发展。已有研究表明, 数字人才的集聚在促进企业知识流动与共享、增强创新活力方面发挥重要作用, 从而为新质生产力的持续发展和企业转型升级提供有力支持([周文和许凌云, 2023](#))。

表4 影响机制检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
DID_AI	0.0221** (2.3850)	0.0332*** (2.6340)	0.0920* (1.7872)	0.0378** (2.0820)
控制变量	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是
样本量	20 020	20 020	20 020	20 020
调整 R^2	0.8332	0.7349	0.7898	0.8502

3.企业数字化转型促进效应。借鉴甄红线等(2023)的研究,本文构建企业数字化转型指数,表4第(3)列报告了企业数字化转型机制效应检验结果。从中可知,DID_AI的系数显著为正,即试验区政策能够通过促进企业数字化转型推动企业新质生产力发展。黄勃等(2023)的研究发现,企业通过数字化转型整合先进技术并优化管理流程,实现精准决策、智能化生产和供应链优化。这不仅可以推动产品创新和服务升级,还能够提升生产效率和资源利用率,进而促进新质生产力发展。

4.供应链效率提升效应。借鉴张倩肖和段义学(2023)、Feng等(2015)的研究,以库存周转率表示供应链效率,表4第(4)列报告了供应链效率的机制效应检验结果。从中可知,DID_AI的系数显著为正,即城市数智化发展通过提升供应链效率推动企业新质生产力发展。已有研究证实,供应链效率的提升使企业能够敏捷应对市场需求变化,显著增强生产与运营效能,并实现更高水平的运营管理与协同作业,从而为企业新质生产力的跃升奠定坚实基础(张倩肖和段义学,2023)。

(二)异质性分析

1.企业层面异质性分析。考虑到企业数字技术应用程度可能会对城市数智化发展与企业新质生产力生成产生影响,本文借鉴刘毛桃等(2025)的方法,以企业财务报表中大数据技术、区块链、人工智能、云计算和大数据技术应用5项指标的披露频次为依据衡量企业数字技术应用程度指标,并以数值的中位数为界限,将企业分为数字技术应用程度高水平、数字技术应用程度低水平两类进行分析。表5第(1)、(2)列显示,城市数智化发展仅对数字技术应用程度较深企业的新质生产力具有显著的提升作用。其原因可能是:数字技术应用程度较深的企业具有高效的信息驱动能力,能够通过大数据、云计算和人工智能实现精准市场分析和智能决策,从而提升生产效率和资源利用率。同时,数字技术的深度应用使企业具备强大的技术融合能力,通过将物联网、区块链等新兴技术与传统产业链深度融合,推动企业生产方式和商业模式的智能化转型。此外,数字技术应用程度较深的企业通常拥有良好的创新生态环境,通过促进技术研发、开放合作和资源整合,为城市数智化发展和企业新质生产力水平的提升营造了有利环境和条件。

表5 异质性分析

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	数字技术应用高水平	数字技术应用低水平	高技术企业	非高技术企业	营商环境好	营商环境差
DID_AI	0.1927*** (10.9958)	0.1350 (1.1229)	0.2365*** (5.3491)	0.1178 (0.6595)	0.2060*** (6.3917)	0.1542 (1.2394)
控制变量	是	是	是	是	是	是
固定效应	是	是	是	是	是	是
样本量	5 381	8 989	8 491	11 529	9 205	10 815
调整R ²	0.8021	0.8260	0.7215	0.7159	0.7476	0.7697
组间系数差异检验	P=0.0000***		P=0.0320**		P=0.0170**	

注:经验P值采用自抽样法(Bootstrap)经过500次抽样计算后得到。

2.行业层面异质性分析。不同行业的企业在知识技术水平、创新方法和产业布局等方面存在差异,这些差异对城市数智化赋能企业新质生产力的效果有重要影响。本文按照样本是否获取高新技术企业认证资格对样本进行分组分析。表5第(3)、(4)列显示,城市数智化发展仅对高技术行业企业的新质生产力发展水平有正向显著作用。原因可能是:高技术产业凭借其人力

资本优势、深厚的技术积淀以及对前沿技术的高度敏感性,在推动数智化进步与应用方面展现出得天独厚的潜力。此外,拥有高新技术企业认证的企业能够获益于税收减免、财政补助等一系列优惠政策,这些措施有效缓解其在人工智能技术研发与应用领域的经济压力,为企业生产创新提供重要的资金支持。经济方面的正面激励进一步鼓励企业加大对数智化技术的投入,从而推动新质生产力的提升。

3.区域层面异质性分析。区域营商环境直接影响要素市场的竞争力和流动性,进而对城市数智化转型的成效产生重要影响。本文参考王治和陈曦(2023)的方法对城市营商环境进行测度,根据城市营商环境水平中位数进行分组回归。[表5](#)第(5)、(6)列显示,数智化发展仅在营商环境好的城市中对企业新质生产力发展水平有正向显著作用。其原因可能是:良好的营商环境通过提供完善的基础设施、政策支持和开放的市场环境,为企业获取发展新质生产力所需的关键资源(如先进技术、人才和资本)创造了有利条件,从而加速技术创新和应用。此外,健全的法治环境和高效的行政服务降低企业的经营成本,增强企业对数智转型和创新发展的信心和投入力度,促使企业更加积极地融入智能制造、数字供应链和创新生态等前沿领域,并通过与上下游企业的高效协作,优化生产和资源配置效率,最终实现企业新质生产力的突破。

六、研究结论与政策建议

本文以2016—2022年国家人工智能试验区政策的逐步实施为切入点,基于我国2860家A股上市企业数据,构建渐进双重差分模型,分析城市数智化发展与企业新质生产力之间的互动关系。在前人研究的基础上,本文进一步优化企业新质生产力评价指标体系,对试验区政策的实施成效进行全面评估。研究结论如下:城市数智化发展有利于促进当地企业新质生产力水平的提升,经过系列检验后该结论依然成立。机制分析结果显示,城市数智化发展通过发挥政府数字补助增加效应、数字人才集聚效应、企业数字化转型促进效应以及供应链效率提升效应推动企业新质生产力发展。异质性分析表明,在数字技术应用强的企业、高技术企业以及营商环境较好的企业中,城市数智化发展对企业新质生产力的推动作用更加明显。由此,本文提出以下政策建议:

第一,充分发挥城市数智化在提升企业新质生产力水平方面的积极作用。建议继续扩大国家人工智能试验区的布局范围。自北京人工智能试验区得到科学技术部批复成立之后,国内先后有上海、深圳、哈尔滨等18个试验区获批成立。18个试验区主要围绕京津冀、长江经济带、珠三角等区域进行布局。按照科学技术部提出的在2023年布局建设20个左右试验区的总体目标,试验区的数量仍需增加。建议将青岛、大连、贵阳、兰州等产业基础良好、应用场景多元、算力基础扎实的城市纳入试验区建设。通过推动智能化和智慧化技术在各行业的深入落地,促进企业生产过程的连续性和生产技术的进步,从而对企业新质生产力发展产生正向推动作用。同时,充分发挥国家人工智能试验区城市的辐射带动作用,如北京试验区、天津试验区的城市数智化发展,应成为促进京津冀协同发展以及带动京津冀产业升级和经济转型的主要动力。通过区域内的协同创新和资源共享,实现区域新质生产力和企业新质生产力水平的整体提升,并推动智能社会建设取得实质性进展。

第二,关注企业数字生态和供应链效率,强化城市数智化发展在增加政府数字补助、加快数字人才集聚、促进企业数字化转型以及提高供应链效率方面的重要作用,并剖析其对企业新质生产力发展的传导路径。政府应优化人才政策体系,助力企业获取更多的数字补贴,为数字人才的培养与引进提供坚实保障。同时,完善推动企业数字化转型的制度和机制,营造优质数

字生态环境,为企业新技术应用和创新能力的提升提供有力支撑,从而催化企业新质生产力的蓬勃发展。此外,企业应加强供应链系统间的信息流通与知识共享,减少信息错配,提高供需匹配精准度。通过构建协同高效、稳固可靠的供应链生态系统,企业能够更快速地响应市场需求和技术变化,提升生产过程的适应性和灵活性。这些举措不仅能够激发企业创新活力,使其不断适应并引领市场变化,还能推动新技术和新产品的开发,从而全面提升企业新质生产力。

第三,通过增强企业数字技术应用能力、激励和支持企业投身高新技术研究领域以及优化城市营商环境,能够有效提升企业新质生产力水平。针对数字技术应用程度较低的企业,首要任务是培养员工的数字意识并储备相关人才。在此基础上,企业应引入适合自身需求的数字化工具,优化业务流程和供应链管理。同时,通过寻求外部专业支持降低企业数字化转型的成本和难度,逐步推动生产流程的创新与升级。针对非高技术企业,城市数智化发展可通过构建大数据平台,开放创新资源和深化产学研用深度合作,为非高技术企业提供技术升级培训与政策支持,帮助其引入先进生产工具与管理方式,实现业务流程智能化改造,逐步推动其向高技术企业转型。针对区域营商环境的优化,政府可借助人工智能等数智技术,对营商环境较弱的城市进行精准诊断、动态监管和针对性扶持。通过优化产业结构、推动公共数据平台建设以及提升行政审批效率来打造高效透明的区域发展生态,助力地方经济崛起并增强区域竞争力,为企业发展新质生产力创造更多的有利条件。

主要参考文献:

- [1] 贺正楚,任宇新.数字经济与高技术产业价值链关系研究[J].工程管理科技前沿,2024,(2).
- [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[J].经济研究,2023,(3).
- [3] 贾晓霞,广唯伊.企业新质生产力的创新动能与驱动路径研究——基于二元创新视角[J].经济与管理评论,2024,(5).
- [4] 江艇.因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J].中国工业经济,2022,(5).
- [5] 李治国,孔维嘉,李兆哲.共同供应链网络下企业数字化转型的ESG驱动效应[J].经济管理,2024,(11).
- [6] 刘家民,马晓钰.数智化创新政策如何推动企业新质生产力发展[J].西部论坛,2024,(4).
- [7] 刘毛桃,方徐兵,应望江.数字化消费与新质生产力发展:来自国家信息消费试点政策的证据[J].当代财经,2025,(1).
- [8] 任宇新,吴艳,伍喆.金融集聚、产学研合作与新质生产力[J].财经理论与实践,2024,(3).
- [9] 宋培,李琳,白雪洁.数字经济发展、人力资本积累与劳动收入份额提升——来自中国城市层面的经验证据[J].当代经济科学,2024,(2).
- [10] 孙伟增,毛宁,兰峰,等.政策赋能、数字生态与企业数字化转型——基于国家大数据综合试验区的准自然实验[J].中国工业经济,2023,(9).
- [11] 王成,刘渝琳.新质生产力促进就业结构转型了吗——基于超边际一般均衡视角的研究[J].经济评论,2024,(3).
- [12] 王辉,刘栩君.数字化消费政策的创业效应研究[J].财经研究,2024,(3).
- [13] 王若男,张广胜.数字经济与农业转移人口就业质量:促进或抑制[J].农业技术经济,2024,(2).
- [14] 王莹,胡汉辉.中国式现代化进程中数字化转型赋能企业新质生产力——基于供应链韧性视角[J].河海大学学报(哲学社会科学版),2024,(4).
- [15] 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[J].经济研究,2020,(10).
- [16] 王治,陈曦.数字经济、营商环境与企业家精神——基于“智慧城市”的准自然实验[J].科学决策,2023,(6).
- [17] 武艺扬,乐昕,许莞璐.形成同数字新质生产力相适应的生产关系——基于生产力二重性的理论视角[J].上海财经大学学报,2024,(5).

[18] 吴中盛, 朱飞宇. 挤入抑或挤出: 政府资助对基金会所获金钱捐赠和时间捐赠的影响[J]. 公共管理评论, 2024, (4).

[19] 谢家平, 郑颖珊, 董旗. 供应链数智化建设赋能制造企业新质生产力——基于供应链创新与应用试点城市建设的准自然实验[J]. 上海财经大学学报, 2024, (5).

[20] 余长林, 邵飞飞, 孟祥旭. 工业智能化如何影响劳动者工资议价能力?[J]. 经济科学, 2024, (4).

[21] 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[J/OL]. 科学学研究, 2024-05-21. <https://doi.org/10.16192/j.cnki.1003-2053.20240518.003>.

[22] 张轩铭, 田甜. 人工智能与战略性新兴企业新质生产力——基于劳动力结构调整和要素增益技术变迁的视角[J]. 山西财经大学学报, 2024, (9).

[23] 张云, 柏培文. 数智化如何影响双循环参与度与收入差距——基于省级—行业层面数据[J]. 管理世界, 2023, (10).

[24] 张倩肖, 段义学. 数字赋能、产业链整合与全要素生产率[J]. 经济管理, 2023, (4).

[25] 赵斌, 汪克亮, 刘家民. 政府数字化治理与企业新质生产力——基于信息惠民国家试点政策的证据[J]. 电子政务, 2024, (9).

[26] 甄红线, 王玺, 方红星. 知识产权行政保护与企业数字化转型[J]. 经济研究, 2023, (11).

[27] 周文, 许凌云. 论新质生产力: 内涵特征与重要着力点[J]. 改革, 2023, (10).

[28] 邹家阳. 企业生产数字化对出口贸易增长的影响研究: 基于中国制造业上市公司的分析样本[J]. 世界经济研究, 2023, (6).

[29] Callaway B, Sant'Anna P H C. Difference-in-differences with multiple time periods [J]. *Journal of Econometrics*, 2021, 225(2): 200–230.

[30] Choi C, Yi M H. The effect of the Internet on economic growth: Evidence from cross-country panel data [J]. *Economics Letters*, 2009, 105(1): 39–41.

[31] Davis J P. The group dynamics of interorganizational relationships: Collaborating with multiple partners in innovation ecosystems [J]. *Administrative Science Quarterly*, 2016, 61(4): 621–661.

[32] Eulerich M, Sanatizadeh A, Vakilzadeh H, et al. Is it all hype? ChatGPT's performance and disruptive potential in the accounting and auditing industries [J]. *Review of Accounting Studies*, 2024, 29(3): 2318–2349.

[33] Feng M, Li C, McVay S E, et al. Does ineffective internal control over financial reporting affect a firm's operations? Evidence from firms' inventory management [J]. *The Accounting Review*, 2015, 90(2): 529–557.

[34] Gamidullaeva L, Finogeev A, Lychagin K, et al. Study of regional innovation ecosystem based on the big data intellectual analysis [J]. *International Journal of Business Innovation and Research*, 2020, 23(3): 313–337.

[35] Goldfarb A, Tucker C. Digital economics [J]. *Journal of Economic Literature*, 2019, 57(1): 3–43.

[36] Goodman-Bacon A. Difference-in-differences with variation in treatment timing [J]. *Journal of Econometrics*, 2021, 225(2): 254–277.

[37] Knox J. Artificial intelligence and education in China [J]. *Learning, Media and Technology*, 2020, 45(3): 298–311.

[38] Li L X. Digital transformation and sustainable performance: The moderating role of market turbulence [J]. *Industrial Marketing Management*, 2022, 104: 28–37.

[39] Li P, Lu Y, Wang J. Does flattening government improve economic performance? Evidence from China [J]. *Journal of Development Economics*, 2016, 123: 18–37.

[40] Miranda-Pinto J. Production network structure, service share, and aggregate volatility [J]. *Review of Economic Dynamics*, 2021, 39: 146–173.

[41] Noy S, Zhang W. Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence [J]. *Science*, 2023, 381(6654): 187–192.

[42] Obschonka M, Audretsch D B. Artificial intelligence and big data in entrepreneurship: A new era has begun [J]. *Small Business Economics*, 2020, 55(3): 529–539.

[43] Pan F H, Yang C, Wang H, et al. Linking global financial networks with regional development: A case study of LinYi, China [J]. *Regional Studies*, 2020, 54(2): 187–197.

[44] Rodgers W, Nguyen T. Advertising benefits from ethical artificial intelligence algorithmic purchase decision pathways [J]. *Journal of Business Ethics*, 2022, 178(4): 1043–1061.

[45] Roth J, Sant'Anna P H C, Bilinski A, et al. What's trending in difference-in-differences? A synthesis of the recent econometrics literature [J]. *Journal of Econometrics*, 2023, 235(2): 2218–2244.

Urban Digital Intelligence Development and Corporate New Quality Productive Forces: A Quasi-natural Experiment Based on National Artificial Intelligence (AI) Innovative Development Pilot Zones

Ren Yuxin, He Zhengchu

(School of Business, Xiangtan University, Hunan Xiangtan 411105, China)

Summary: The deep integration of digital economy and artificial intelligence provides technical support for the development of urban digital intelligence and brings significant opportunities for the development of corporate new quality productive forces. The formation of corporate new quality productive forces is a long-term and complex dynamic process, involving multiple levels such as the restructuring of production factors, deepening of technological innovation, and optimization of industrial structure. The promotion of urban digital intelligence is an important starting point for enterprises to move towards higher-level intelligent upgrading and develop new quality productive forces. How to further consolidate the achievements of digital intelligence, solve the deep-seated problems in enterprise digital transformation, and enhance the sustainable growth capability of corporate new quality productive forces has become an important issue that urgently needs to be explored in theoretical research and practical exploration. Based on the data of 2860 A-share listed companies in China from 2016 to 2022, an asymptotic DID model is constructed to deeply analyze the interactive relationship and causal mechanism between urban digital intelligence and corporate new quality productive forces. The results show that urban digital intelligence promotes the development of corporate new quality productive forces by leveraging the effects of increasing government digital subsidies, gathering digital talents, promoting enterprise digital transformation, and improving supply chain efficiency. Heterogeneity analysis shows that in enterprises with strong digital technology applications, those in high-tech industries, and those in good regional business environments, this promotion effect is more significant. This paper provides new perspectives and ideas on how the development of urban digital intelligence empowers corporate new quality productive forces.

Key words: corporate new quality productive forces; development of urban digital intelligence; digital transformation; supply chain efficiency

(责任编辑: 王西民)