doi:10.16112/j.cnki.53-1223/n.202604080002
引用格式:胡元林,苗澜,徐安琪. 人-AI 协同对企业高质量发展的影响——基于企业内部流程视角[J]. 昆明理工大学学报(自然科学版),2026,51(3):160-172.
Citation:HU Yuanlin, MIAO Lan, XU Anqi. The Impact of Human-AI Collaboration on High-Quality Development of Enterprises: From the Perspective of Internal Business Processes[J]. Journal of Kunming University of Science and Technology (Natural Science),2026,51(3):160-172.

人-AI 协同对企业高质量发展的影响
——基于企业内部流程视角

胡元林,苗 澜,徐安琪
(昆明理工大学 管理与经济学院,云南 昆明 650500)

摘要:为探究智能经济背景下,人工智能与人力资本形成的深度协同机制如何影响企业高质量发展.以 2016—2024 年沪深 A 股上市公司为样本,研究人-AI 协同对企业高质量发展的影响及作用机制.实证结果显示,人-AI 协同能够显著促进企业高质量发展.人-AI 协同通过分工增效、关系拓维、创新扩散和价值共生等机制,优化内部流程进而推动企业高质量发展.当企业业务复杂度高、产品市场竞争激烈以及知识密集程度高时,人-AI 协同对企业高质量发展的促进效果更为明显.研究揭示人-AI 协同对企业高质量发展的效应与路径,对构建人-AI 协同关系、推动企业高质量发展提供线索和依据.

关键词:人-AI 协同;人工智能(AI);人力资本;企业高质量发展
中图分类号:TP18;F279.2 **文献标识码**:A **文章编号**:1007-855X(2026)03-0160-13

The Impact of Human-AI Collaboration on High-Quality Development of Enterprises: From the Perspective of Internal Business Processes

HU Yuanlin, MIAO Lan, XU Anqi
(Faculty of Management and Economics, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650500, China)

Abstract: To explore how the deep collaborative mechanism between artificial intelligence and human capital influences the high-quality development of enterprises in the intelligent economy, this study uses A-share listed companies on the Shanghai and Shenzhen stock exchanges from 2016 to 2024 as the sample to examine the impact and mechanisms of human-AI collaboration on the high-quality development of enterprises. The empirical results show that human-AI collaboration can significantly promote the high-quality development of enterprises. From the perspective of internal business processes, human-AI collaboration promotes the high-quality development of enterprises through division of labor and efficiency enhancement, relationship expansion, innovation diffusion, and value symbiosis. When the business complexity of enterprises is high, the product market competition is fierce and the knowledge intensity is high, the promotion effect of human-AI collaboration on the high-quality development of enterprises is more obvious. This research reveals the effects and pathways of human-AI collaboration on the high-quality development of enterprises, and provides clues and a basis for promoting such development.

收稿日期:2026-04-08. **基金项目**:国家自然科学基金项目(72262022).
作者简介:胡元林(1971-),男,博士,教授,博士生导师. 主要研究方向:企业管理. **E-mail**:huyuanlin2000@126.com

Keywords: human – AI collaboration; artificial intelligence; human capital; high – quality development of enterprises

0 引 言

智能经济时代，人工智能技术从辅助工具向智能伙伴转变，传统生产协作关系正被“人 – 人工智能”新型关系所重构. 围绕“人工智能 +”战略，2024 年《政府工作报告》首次提出并部署，强调以数字技术推动新质生产力发展[1]；2025 年国务院《关于深入实施“人工智能 +”行动的意见》进一步明确“加快形成人机协同、跨界融合、共创分享的智能经济和智能社会新形态”[2]；2026 年《政府工作报告》要求持续拓展人工智能赋能千行百业的广度和深度. 这表明，“人工智能 +”正推动产业链与价值链的系统性升级[3]. 然而，人工智能技术的引入并不必然增长组织效能[4]. 其原因在于，人工智能技术提升了人类与 AI 互动的复杂性，可能导致员工产生角色模糊、面临信息过载和工作压力[5]，进而阻碍数智化变革的落地. 构建“人 – AI”协同的有效协作关系，才是激活人工智能潜能的关键所在[6]. 人 – AI 协同通过深度融合人工智能计算分析、预测决策和自动化执行能力，与人力资本的经验判断、认知洞察和价值权衡优势相结合，形成认知耦合的智慧体协作关系，以推动二者在混合生态系统中协同共生.

高质量发展已成为全面建设社会主义现代化国家的首要任务，企业高质量发展正是其微观层次的系统性工程. 企业高质量发展本质在于追求高水平、高层次、高效率的经济价值和社会价值创造，塑造持续成长的发展范式[7]. 然而，当前劳动力成本不断攀升、资源环境约束日益趋紧，支撑企业发展的传统优势逐渐减退，粗放式发展模式已经难以为继. 在此背景下，企业亟需引入新要素、新模式、新动力，以充分发挥智能经济基于信息处理与知识生产的价值创造潜能. 这使得传统以人为主的决策模式难以适配发展要求，企业需要深刻变革管理模式、探索新型人机协作方式. 因此，探讨人 – AI 协同如何促进企业高质量发展，具有重要的理论价值与现实意义.

人 – AI 协同作为人工智能与人力资本深度融合的产物，正是重塑智能经济生产函数的核心体现，为企业突破传统要素约束、实现内涵式增长提供前所未有的机遇. 从理论上看，人 – AI 协同通过将信息处理与知识生产优势嵌入企业内部业务流程，持续丰富和调整知识系统以适应不同任务场景[6]. 一方面，人 – AI 协同通过实时感知与动态优化，提升劳动生产率、优化客户结构，增强企业当期经济价值的产出效率与价值创造的稳定性. 另一方面，人 – AI 协同通过精准洞察与智能监测，驱动企业创新、改善 ESG 表现，为企业未来价值创造与可持续发展提供动力与保障. 由此可见，人 – AI 协同能够发挥乘数效应，真正释放技术红利，为企业实现高质量发展提供新的理论视角.

基于此，本文拟探究人 – AI 协同对企业高质量发展的内在影响机理，重点回答以下关键问题：人 – AI 协同对企业高质量发展产生何种影响？人 – AI 协同通过何种路径影响企业高质量发展？在异质性情景下，上述作用路径是否存在显著差异？边际贡献主要体现在三方面：在研究内容上，结合我国企业现实情境，进一步考察人 – AI 协同如何促进企业实现高质量发展，厘清人 – AI 协同的影响后果，为企业抢抓发展新机遇提供了理论依据；在作用机制方面，基于企业内部流程视角，系统性探讨分工增效机制、关系拓维机制、创新扩散机制和价值共生机制在人 – AI 协同影响企业高质量发展过程中的作用机制，丰富了人 – AI 协同驱动企业高质量发展的机理认知；在研究拓展上，从企业业务结构、竞争压力、知识禀赋方面，解读人 – AI 协同影响企业高质量发展的非对称效果，识别人 – AI 协同对企业高质量发展的边界条件，为政府政策及企业管理提供了科学依据.

1 文献回顾与研究假设

1.1 文献回顾

在新发展理念指导下，企业高质量发展的关键在于摆脱依赖要素投入的数量型增长，实现依赖质量提升的内涵型增长，这与企业全要素生产率的提升内涵具有内在一致性. 通过梳理相关文献，可以发现已有研究围绕政府补贴[8]、市场环境[9]等外部因素以及企业创新[10]、数字化投入[11]、融资约束[12]等企业内部

特征对企业全要素生产率的影响因素进行讨论. 随着“人工智能+”不断推进,已有研究关注到人工智能能够提升人力资本水平,优化劳动力结构,从而实现企业高质量发展[13]. 然而,既有文献主要将人力资本视为人工智能的影响后果进行讨论,未系统考虑人工智能与人力资本的互动协同关系以及二者协同如何推动企业高质量发展.

同时,现有研究对人-AI协同影响后果的探讨,按照作用对象层次不同,可分为个体、团队及组织整体三个层面. 从个体层面看,人-AI协同能够激发员工的积极工作态度,改变其与AI相关的工作实践和界限[14];AI通过辅助员工完成重复性任务,提高其创新绩效;中等程度的领域知识最有助于AI算法提升业绩[15]. 从团队层面看,人机协作正向影响项目团队韧性,资源获取在其中发挥中介作用,知识势差起正向调节作用[16];智能机器在团队决策中的角色正从辅助工具向参与者转变. 从组织整体层面看,现有文献聚焦于人-AI协同对企业关键产出的影响. 人智协同通过汇聚资源、响应需求和优化治理,显著提升劳动生产率[17];人机协同通过降低治理成本与优化效率配置两条路径增强企业韧性[18];人智协同通过提升信息获取与分析能力、抑制管理层非理性决策,改善企业投资效率[19]. 可见,已有研究虽已关注人-AI协同对生产效率、企业韧性与投资效率等单一绩效指标的影响,但尚未将企业高质量发展纳入统一分析框架,且缺乏从企业内部业务流程视角展开的作用机制分析. 基于此,本文拟从企业内部业务流程视角,探究人-AI协同推动企业高质量发展的影响及其内在机制.

1.2 研究假设

1.2.1 人-AI协同与企业高质量发展

智能经济时代,人工智能与人力资本优势互补形成的新型生产关系能够加速发展新质生产力[17],从提质、增效两个维度驱动企业高质量发展. 一方面,人-AI协同提升决策质量与优化资源配置结构,实现提质效应. ①人-AI协同凭借认知共享与优势互补机制,决策模式向多方集智的智能决策转变[20],经过长期人机协作演化,决策精准性与动态适应性大幅度提升,增强企业战略决策能力. ②面对复杂多变的市场环境,人-AI协同通过人工智能的实时监测能力与人力资本的情景理解能力,动态优化调整资本、技术与知识等要素的配置结构,增强组织适应能力. 另外,人-AI协同提升运营效率与快速响应能力,实现效率增加. ①通过物联网传感器与数据分析技术,实时感知企业运营流程运行状态,识别异常信号,AI算法在大量约束条件下模拟不同行为主体的反应,为企业提供弹性设计方案. 结合人力资本的业务经验,团队协作效率得到提升,进而优化整体运营效率. ②在个性化定制生产趋势下,人-AI协同依托生成式大模型实现多智能体协作与动态纠偏,各智能体基于预设角色生成指令,及时响应个性化订单,推动生产模式向柔性化和连续化转变,企业能够更好地适应市场需求变化,提高生产效率、降低成本、增强市场竞争力. 在提质与增效协同作用下,人-AI协同推动价值创造实现非线性跃升,从而驱动企业高质量发展. 基于以上分析,提出以下假设:

H1 人-AI协同能够促进企业高质量发展.

1.2.2 人-AI协同推动企业高质量发展的作用机制

人-AI协同作为智能经济时代驱动企业高质量发展的重要驱动力,其机理有待进一步揭示. 根据价值链理论,企业竞争优势来源于价值链各环节的协同效率,而内部业务流程是价值创造的核心载体. 平衡计分卡(BSC)模型将企业内部业务流程划分为运营管理、客户管理、创新以及法规与社会四个维度,分别对应价值创造的效率、稳定性、增长潜力与可持续性. 人-AI协同通过人工智能与人力资本的深度融合,重塑以上流程的运行机制:在运营管理流程通过分工增效机制提升劳动生产率,在客户管理流程通过关系拓维机制优化客户结构,在创新流程通过创新扩散机制强化知识创造能力,在法规与社会流程通过价值共生机制提升治理与可持续发展能力. 基于此,本文从BSC内部业务流程视角出发,探讨以上机制在人-AI协同影响企业高质量发展中的中介作用,以揭示智能经济时代人-AI协同释放企业全链条价值的路径.

(1)分工增效机制

在运营管理流程,人-AI协同通过重构劳动分工体系,提高企业产出效率,推动企业高质量发展. 马克思政治经济学指出,价值在生产中创造,并强调劳动者是生产力中最活跃的决定性因素. 智能劳动作为

劳动者与智能技术深度耦合的创造性活动，以“人机共生、智能增效、价值重构”为核心特征，既重塑生产关系，又驱动生产效率提升[21]. 一方面，人 – AI 协同推动分工范式跃迁，实现任务动态分工. 传统分工范式以“个体能力有限”为逻辑基础，将复杂任务分解为专业化职责岗位. 人 – AI 协同突破能力限制，推动组织由分工范式向端到端范式转变，任务取代静态岗位成为组织核心单元，由任务输入触发的底层协同规则自然响应，动态生成自适应工作流，实现任务 – 能力分工的动态配置[22]，释放价值创造潜力，进而提高劳动生产率. 另一方面，人 – AI 协同通过与劳动力要素互补，深化专业化分工，提升高技能劳动力的边际生产率. 根据技能偏向型技术进步理论，人工智能倾向替代高度结构化、重复性、规则驱动型等常规低技能劳动力，以最低成本保证生产过程与业务流程一致，削减非增值劳动消耗，提升生产效率；同时与非常规高技能人力资本形成互补效应，使员工转向更具创造性与决策性的高阶智力活动，又共同催生出如 AI 智能体运营工程师和数字化管理师等能够提高生产经营效率的新岗位[23]，进一步提高技能产出的边际效率，进而提升劳动生产率. 劳动生产率的提升直接体现为单位劳动投入创造的经济价值的增加. 企业产出效率得到提升，为企业带来更充裕的经济效益与利润空间，为企业高质量发展提供效率基础.

（2）关系拓维机制

在客户服务流程，人 – AI 协同通过拓展客户关系广度，深化客户关系质量，推动企业高质量发展. 客户是企业核心资产，企业需要以市场为导向，识别、开发与维护不同价值层级的客户. 一方面，人 – AI 协同能够拓展客户边界，实现客户结构多元化. 长尾理论认为，人工智能支撑下，海量小众需求聚合的市场规模可比肩头部市场. 借助大数据分析与数字画像技术，人 – AI 协同可以低成本识别并服务传统模式下难以触达的长尾市场，通过规模化定制，高效承载小众客户的独特需求，将其转化为稳定价值来源，拓宽客户覆盖范围. 另一方面，人 – AI 协同优化客户关系管理，降低存量客户流失风险. 首先，人 – AI 协同能够满足情感经济时代客户对情绪价值的需求. 决策式 AI 擅长模式识别与风险预警，捕捉客户流失信号；生成式 AI 在决策式 AI 认知能力的基础上发展出情感能力，进行情感模拟互动[24]，两者分别承担识别、拟情功能；同时，人力资本凭借复杂情感感知、认知判断优势，对人工智能情感互动进行真实性背书与情感校准，将拟情转化为共情，进而提高用户满意度. 其次，人 – AI 协同能够提升用户体验，提高客户留存率. 人 – AI 协同通过平台经济领域持续采集用户行为数据，使用智能推荐算法不断提升用户体验感，增强客户黏性[25]. 人 – AI 协同通过吸引新客户、保留老客户以及将已有客户转为忠实客户，实现客户多元化. 随着客户多元化程度提高，有利于提升企业现金流稳定性，增强企业经营韧性，为企业高质量发展奠定稳定性基础.

（3）创新扩散机制

在企业创新流程，人 – AI 协同通过强化知识整合、加速创新成果扩散，推动企业高质量发展. 知识编排理论指出，知识作为特殊资源，企业跳出“知识占有”逻辑，以更高层次的知识整合引领创新[26]. 一方面，人 – AI 协同从知识宽度与知识深度两个维度拓展企业知识范畴，为创新提供知识基础. 在知识宽度上，人 – AI 协同基于 Transformer 架构整合多源异构数据，搭建跨界知识关联网络[27]，打破了传统渠道下受限于特定物理空间范围的知识传播与扩散. 在知识深度上，人 – AI 协同通过“人在环路”机制，不断优化企业知识库. 人工智能拥有准无限信息处理与逻辑推理能力，但缺乏对文化深度的理解与知识价值的判断，其生成的内容可能带有偏见或错误；人力资本通过质量筛选与动态优化[28]，剔除噪声信息，促进知识沉淀，持续催生创新想法. 另一方面，人 – AI 协同营造开放协作场景，为创新扩散提供有利条件. 人工智能可以根据指令自动生成创新方案的概念设计，并作为智能伙伴协助人类激发创意[29]；数字孪生技术打通物理与虚拟，人力资本可在低成本、无风险的虚拟空间中对方案进行验证，既缩短概念验证周期，又提高企业创新容错率. 根据创新扩散理论，人 – AI 协同使得创新成果更易于被管理层理解和评估，降低管理层决策门槛，将技术可能性转化为商业可行性，进而加速创新扩散进程. 企业创新成果最终体现为新产品研发与技术突破等创新优势[30]，有助于企业领先市场趋势，提升未来增长潜力，驱动企业高质量发展.

（4）价值共生机制

在法规与社会流程，人 – AI 协同通过构建与利益相关方的长期共赢关系，推动企业高质量发展. 企业

ESG表现包括环境、社会和治理三个维度,综合反映企业履行法规与社会责任的情况. 从环境维度来看,人工智能动态追踪生产过程的能耗与污染排放,管理者在虚拟环境治理平台上优化环境管理,解决数据碎片化、响应迟缓与管理粗放问题,从而提升环境绩效[31]. 从社会维度来看,人工智能持续监控供应链企业的劳工条件、合规风险以及生产安全,人力资本可以在人工智能预警后及时介入整改,有效预防员工安全事故、食品安全隐患等问题,使得企业更好地履行供应链社会责任,为利益相关方创造可持续价值. 从治理维度来看,人工智能凭借多源数据联动分析能力与人力资本的复杂问题推理优势形成互补,突破传统经验决策的局限[18],实现对未来风险事件的预判,增强企业风险识别能力. 宁德时代通过联动分析动力电池产能利用率、磷酸铁锂技术路线的渗透率以及下游车企对长寿命电池的询单占比,识别出高镍三元产品市场需求放缓,主动调整产能战略布局,将资源聚焦于兼具成本优势与长循环寿命的神行超充电池,成功规避高端产品结构性过剩的风险. 良好的ESG表现反映企业在长期履行环境责任、强化社会贡献、提升治理效能过程中形成的价值共生关系,有助于企业树立良好声誉,提升市场信任,为企业高质量发展提供可持续根基. 基于以上分析,提出以下假设:

H2a 人 – AI协同通过分工增效机制,提高劳动生产率推动企业高质量发展.

H2b 人 – AI协同通过关系拓维机制,促进客户多元化推动企业高质量发展.

H2c 人 – AI协同通过创新扩散机制,强化创新推动企业高质量发展.

H2d 人 – AI协同通过价值共生机制,开展ESG实践推动企业高质量发展.

2 研究设计

2.1 样本选取与数据来源

2016年,“人工智能”一词被纳入“十三五”规划纲要,标志着其上升为国家战略,为后续关键技术突破与产业落地提供了政策引导. 基于此,以2016—2024年中国A股上市公司为样本,数据来源于CSMAR数据库. 本文对初始样本进行了以下处理:(1)剔除ST、*ST、PT处理的样本;(2)剔除金融类上市公司样本;(3)剔除主要变量数据缺失的样本;(4)对主要连续变量进行了1%和99%分位数的缩尾处理. 最终获取25 238个观测值,并对所有回归方程采用了企业聚类的稳健标准误调整的t统计量.

2.2 变量设计

2.2.1 被解释变量

企业高质量发展(TFP). 企业高质量发展强调转型升级为以全要素生产率驱动的增长模式,本文选取企业全要素生产率作为企业高质量发展的代理变量,并使用LP方法进行度量. 此方法通过使用中间品投入作为全要素生产率的代理变量,避免了OP法因投资额为零导致的样本丢失问题,减少样本损失;同时LP方法能够有效解决传统计量方法中的内生性问题,获得投入要素的一致有效性估计.

2.2.2 解释变量

人 – AI协同(HAC). 参照于翔等[17]的研究,采用耦合协调度模型对人工智能与人力资本的协同程度进行测度. 具体测量步骤如下:

①测量人工智能(AI). 参考已有研究[23],遴选73个词汇组成人工智能词典,统计企业年报中人工智能词汇词频之和除以文本总长度再乘100,得到企业人工智能指标.

②测量人力资本(HC). 采用本科及以上学历的员工占比进行测度.

③计算耦合协调度(HAC). 先计算人工智能与人力资本的耦合度水平(C)以及协调度(T),最后得到人 – AI协同指标(HAC),见式(3).

$$C = 2 \times \frac{\sqrt{AI_s \times HC_s}}{AI_s + HC_s} \tag{1}$$

$$T = \alpha \times AI_s + \beta \times HC_s \tag{2}$$

$$HAC = \sqrt{C * T} \tag{3}$$

其中：AI_s、HC_s 表示标准化后的企业人工智能和人力资本；下标 s 表示变量已进行标准化处理；本文尝试通过拟合优度寻优法确定人工智能与人力资本的权重，结果显示，不同权重组合下模型拟合优度差异极小，考虑到等权更契合人 – AI 协同的平等互补理论内涵与逻辑，本文设定 $\alpha = \beta = 0.5$，进而构建核心解释变量.

2.2.3 中介变量

①分工增效机制：人 – AI 协同在运营管理流程中重构劳动分工体系，提高生产效率. 劳动生产率（*Labor*）是企业分工优化和产出效率提升的直观反映. 借鉴刘一鸣等[32]的做法，采用企业每个员工创造的新价值来衡量劳动生产率，计算公式为：ln(1 +（企业税收 + 税后净利润 + 工资总额）/员工数).

②关系拓维机制：人 – AI 协同在客户管理流程中拓展客户关系广度和深度，优化客户结构. 客户多元化（*Customer*）正是企业客户结构优化的结果体现. 采用前五大客户销售额占年度总销售额的比例衡量客户集中度，作为客户多元化的反向指标. 该指标数值越小，表明企业对核心客户的依赖程度越低，客户关系越多元化.

③创新扩散机制：人 – AI 协同在创新流程中促进创新成果由知识创造到落地应用，提高创新水平. 用当年获得授权的发明专利数量加 1 后取自然对数来衡量企业创新水平（*Invention*）.

④价值共生机制：人 – AI 协同在法规与社会流程中构建企业与利益相关方的长期共赢关系. 华证 *ESG* 评级指数符合中国国情与资本市场，反映企业价值共生理念下的可持续发展能力. 具体地，*ESG* 表现分为“AAA、AA、A、BBB、BB、B、CCC、CC、C”9 个级别，按照评级结果由高至低分别赋值 9 ~ 1，从而衡量企业 ESG 表现（*ESG*）.

2.2.4 控制变量

为排除其他干扰因素，选择 9 个企业层面控制变量，分别为：企业年龄（*FirmAge*），取成立年限的自然对数得到；财务杠杆（*Lev*），使用总负债除以总资产；审计意见（*Opinion*），标准审计意见取值为 1，否则为 0；董事规模（*Board*），采用董事会人数来衡量；流动资产比率（*Current*），使用流动资产除以资产合计；两职合一（*Dual*），董事长与总经理两职合一为 1，否则为 0；现金流比率（*Cashflow*），使用经营性现金流量除以营业总收入；管理层持股比例（*Mshare*），使用高管持股总数除以公司总股本；总资产收益率（*ROA*），以净利润与总资产相除来衡量.

2.3 模型设定

为验证本文假设 H1，构建如下基准回归模型：

$$TFP_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 HAC_{i,t} + \sum \gamma CVs + Year + \mathrm{Ind} + \varepsilon_{i,t} \tag{4}$$

其中：i 和 t 分别表示企业和年份，*TFP* 为企业高质量发展，*HAC* 为人 – AI 协同，*CVs* 表示一系列控制变量，*Year* 控制年份固定效应，Ind 控制行业固定效应，α_0 为截距项，α_1 为 *HAC* 的回归系数，$\varepsilon_{i,t}$ 表示随机扰动项，使用 Cluster 稳健标准误聚类到企业层面.

进一步地，为验证假设 H2，对中介变量（*M*）进行中介效应检验，见式（5）和式（6）：

$$M_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 HAC_{i,t} + \sum \gamma CVs + Year + \mathrm{Ind} + \varepsilon_{i,t} \tag{5}$$

$$TFP_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 HAC_{i,t} + \alpha_2 M_{i,t} + \sum \gamma CVs + Year + \mathrm{Ind} + \varepsilon_{i,t} \tag{6}$$

3 实证结果与分析

3.1 描述性统计

描述性统计如表 1 所示，企业高质量发展（*TFP*）的均值为 9.048，标准差为 1.063，表明不同企业高质量发展水平存在显著差异. 人 – AI 协同（*HAC*）均值为 0.113，接近中位数 0.112，数据分布较为对称；标准差为 0.118，最小值为 0，最大值为 0.625，说明不同企业人 – AI 协同程度存在一定差异，且部分企业已实现较高程度的人 – AI 协同，这种差异为后续分析人 – AI 协同对企业高质量发展的影响提供了基础.

表1 描述性统计

Tab. 1 Descriptive statistics

变量	count	mean	sd	min	p50	max
TFP	25 238	9.048	1.063	6.417	8.930	12.065
HAC	25 238	0.113	0.118	0.000	0.112	0.625
Labor	25 238	11.394	5.298	-13.474	12.512	14.772
Customer	25 238	0.330	0.227	0.009	0.275	0.975
Invention	25 238	0.888	1.131	0.000	0.693	4.970
ESG	25 238	4.195	1.080	1.000	4.000	9.000
FirmAge	25 238	3.034	0.285	2.079	3.045	3.664
Lev	25 238	0.414	0.197	0.049	0.406	0.929
Opinion	25 238	0.977	0.151	0.000	1.000	1.000
Board	25 238	2.099	0.194	1.609	2.197	2.708
Current	25 238	0.572	0.193	0.096	0.586	0.962
Dual	25 238	0.311	0.463	0.000	0.000	1.000
Cashflow	25 238	0.051	0.066	-0.172	0.049	0.267
Mshare	25 238	0.148	0.194	0.000	0.029	0.700
ROA	25 238	0.034	0.068	-0.480	0.036	0.222

3.2 基准回归分析

表2为基准回归的实证检验结果. 列(1)和列(2)展示了固定年份及行业效应下,加入控制变量前后的回归结果,人-AI协同(*HAC*)系数分别为0.082和0.101,且均在1%水平上显著,这说明人-AI协同能够促进企业高质量发展,假设H1得到验证.

3.3 稳健性检验

第一,延长观测窗口. 对*HAC*进行滞后1~3期的处理,随后将*TFP*前置1-3期进行交叉分析,基准回归结果见表3第(1)~(6)列,结果稳健. 第二,替换因变量. 将*TFP*替换为OP法计算的全要素生产率,进行稳健性检验,回归结果见表3第(7)列,结果稳健. 第三,更改聚类层次. 将聚类维度更改为行业层面,表3列(8)显示结果稳健. 第四,剔除部分样本. 为更准确捕捉人-AI协同的动态变化,排除样本非连续偏误,剔除连续观测期不满3年的样本;为缓解IPO初期经营波动与上市效应干扰,剔除上市时间不足3年的样本,回归结果见表3列(9)~(10),结果仍稳健.

3.4 内生性处理

3.4.1 倾向得分匹配

为缓解样本选择偏差,采用倾向得分匹配方法(*PSM*). 以人-AI协同的年度行业中位数作为分组变量(*HAC_m*),将样本划分为处理组与对照组,选取控制变量作为协变量,采用半径为0.05的卡尺内近邻匹配法(1:1)进行匹配,得到11 849个匹配样本. 基于匹配后样本回归,结果见表4列(1),*HAC*系数为0.105且在1%水平上显著为正,假设H1成立.

表2 人-AI协同与企业高质量发展

Tab. 2 Human-AI collaboration and high-quality development of enterprises

变量	(1)*TFP*	(2)*TFP*
HAC	0.082***	0.101***
	(4.896)	(7.869)
FirmAge		0.033***
		(2.721)
Lev		0.521***
		(39.092)
Opinion		0.044***
		(5.318)
Board		0.078***
		(6.740)
Current		0.111***
		(7.843)
Dual		-0.049***
		(-5.014)
Cashflow		0.111***
		(13.244)
Mshare		-0.152***
		(-14.769)
ROA		0.264***
		(25.587)
_cons	-0.347***	-0.306**
	(-2.625)	(-2.358)
Year	Yes	Yes
Ind	Yes	Yes
N	25 238	25 238
adj. *R2*	0.105	0.424

注:*$p<0.1$,**$p<0.05$,***$p<0.01$,括号内为t值. 下表同.

表 3　稳健性检验

Tab. 3　Robustness test

变量	(1) *TFP*	(2) *TFP*	(3) *TFP*	(4) *F. TFP*	(5) *F2. TFP*	(6) *F3. TFP*	(7) *TFP_OP*	(8) *TFP*	(9) *TFP*	(10) *TFP*
L. HAC	0.104*** (7.500)									
L2. HAC		0.107*** (7.015)								
L3. HAC			0.108*** (6.485)							
HAC				0.095*** (6.924)	0.093*** (6.197)	0.084*** (5.097)	0.055*** (4.961)	0.101*** (5.537)	0.103*** (7.717)	0.105*** (7.282)
_cons	−0.126 (−0.910)	−0.133 (−0.915)	−0.058 (−0.385)	−0.127 (−0.914)	−0.046 (−0.308)	0.011 (0.067)	6.299*** (65.679)	−0.306*** (−12.071)	−0.317** (−2.405)	−0.334** (−2.518)
CVs	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Ind	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*
N	20 291	16 366	12 912	20 291	16 366	12 912	25 238	25 238	23 988	20 954
adj. *R2*	0.412	0.400	0.394	0.410	0.389	0.371	0.396	0.424	0.417	0.402

表 4　内生性处理

Tab. 4　Endogeneity treatment

变量	PSM	工具变量法		Heckman 二阶段	
	(1) *TFP*	(2) *HAC*	(3) *TFP*	(4) *treat*	(5) *TFP*
HAC	0.105*** (7.352)		0.279** (2.512)		0.137*** (14.510)
imr					−0.162*** (−3.359)
iv		0.082*** (9.042)			
iv2				−3.197*** (−18.482)	
Kleibergen – Paap rk LM 统计量			81.906		
Kleibergen – Paap rk Wald F 统计量			81.749		
_cons	−0.335*** (−2.582)	−0.686*** (−8.821)	−0.073 (−0.476)	−0.201 (−1.205)	−0.282*** (−4.756)
CVs	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Ind	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*
N	11 849	22 643	22 643	23 684	15 687
R – squared	0.403		0.410		0.465

3.4.2 工具变量法

选取各地级市政府工作报告中提及人工智能相关词汇的词频作为工具变量(*iv*). 该变量反映地方政府对人工智能发展的政策支持力度,通过财政补贴、人才引进等渠道影响企业人－AI协同实践,满足相关性要求;同时,政策文本外生于微观企业个体特征,满足外生性要求. 回归结果见表4列(2)~(3),第一阶段*iv*系数、第二阶段*HAC*系数均显著,且识别不足检验中Kleibergen－Paap rk LM统计量在1%水平上拒绝原假设,无识别不足,弱识别检验中Kleibergen－Paap rk Wald F统计量大于10%临界值,不存在弱工具变量. 假设H1得到验证.

3.4.3 Heckman二阶段法

考虑到部分企业未披露员工学历等变量,导致人－AI协同存在样本缺失,可能引发样本自选择偏差,采用Heckman二阶段法进行检验. 首先,根据企业人－AI协同程度是否高于年度行业中位数(*treat*)进行分组;以扣除企业自身的同年份同行业人－AI协同均值(*iv*2)作为排他性约束变量进行Probit回归,得到逆米尔斯比率(*imr*);将*imr*纳入主回归模型作为控制变量,对*treat*=1的观测数据进行回归. 表4列(5)显示,加入*imr*后的*HAC*系数仍显著为正,说明在考虑样本自选择偏差问题后,结论仍稳健.

4 机制检验与异质性分析

4.1 中介效应检验

基于BSC内部业务流程视角,采用逐步回归法检验分工增效、关系拓维、创新扩散与价值共生四机制在人－AI协同影响企业高质量发展过程中的中介作用,结果如表5所示. 首先,列(2)、(4)、(6)、(8)中,人－AI协同(*HAC*)显著提升劳动生产率(*Labor*)、客户多元化(*Customer*)、创新水平(*Invention*)、ESG表现(*ESG*). 其次,列(3)、(5)、(7)、(9)将上述变量依次纳入回归后,各中介变量与*HAC*的系数均显著,且*HAC*系数较列(1)均有所下降. 这表明,劳动生产率、客户多元化、创新水平与ESG表现均在人－AI协同对企业高质量发展的影响中发挥中介效应,假设H2a、H2b、H2c、H2d得到验证.

表5 中介效应检验

Tab. 5 Mediation effect test

变量	(1) *TFP*	(2) *Labor*	(3) *TFP*	(4) *Customer*	(5) *TFP*	(6) *Invention*	(7) *TFP*	(8) *ESG*	(9) *TFP*
HAC	0.101*** (7.869)	0.028*** (3.804)	0.099*** (7.772)	−0.089*** (−6.148)	0.089*** (6.926)	0.241*** (15.538)	0.069*** (5.512)	0.139*** (11.451)	0.075*** (6.119)
Labor			0.043*** (4.233)						
Customer					−0.131*** (−10.661)				
Invention							0.129*** (10.241)		
ESG									0.181*** (20.616)
_cons	−0.306** (−2.358)	−0.212*** (−2.641)	−0.296** (−2.276)	−0.570*** (−5.196)	−0.380*** (−3.008)	−0.376*** (−7.120)	−0.257** (−2.028)	−0.598*** (−5.418)	−0.197 (−1.596)
CVs	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Ind	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*
N	25 238	25 238	25 238	25 238	25 238	25 238	25 238	25 238	25 238
adj. *R*2	0.424	0.512	0.425	0.176	0.438	0.202	0.437	0.102	0.453

4.2 异质性检验

4.2.1 业务复杂度差异

业务复杂度反映企业内部治理结构与业务多元化程度. 高业务复杂度的企业通常拥有更为多元化经营结构、跨地区或跨行业的子公司网络，具有更大的治理挑战. 采用企业控股子公司数量加 1 的自然对数并经行业平均数调整后的指标衡量业务复杂度（*Seg*）. 表 6 列（1）显示，*HAC* 与 *Seg* 的交互项系数显著为正，表明在业务复杂度高的企业中，人 – AI 协同对企业高质量发展的促进作用更为显著. 其原因在于，业务复杂度高的企业面临更复杂的流程环节，对智能决策的自动化与精准性依赖程度更高. 人 – AI 协同通过优化任务分工，提升信息处理能力与决策质量，能够更有效地释放价值创造潜力；而业务单一企业对协同效应的需求相对较弱，人 – AI 协同的边际贡献有限.

4.2.2 产品市场竞争差异

产品市场竞争反映企业所处行业的外部竞争压力. 市场竞争激烈的企业面临更大的竞争压力，需要不断优化资源配置、提升生产效率. 采用勒纳指数的倒数衡量产品市场竞争程度（*PMC*）. 表 6 列（2）显示，*HAC* 与 *PMC* 的交互项系数显著为正，表明在产品市场竞争程度大的企业中，人 – AI 协同对企业高质量发展的促进作用更为显著. 其原因在于，激烈的产品市场竞争迫使企业挖掘内部潜力，而人 – AI 协同能够提升运营效率，促进企业创新，从而增强企业竞争优势；同时技术在高竞争产品市场中扩散更快，企业更愿意学习同行经验，加速人 – AI 协同的实践.

4.2.3 知识密集程度差异

知识密集程度反映企业知识积累方面的竞争优势. 知识密集程度高的企业具备研发管理与技术实力，技术转化潜力较大. 采用无形资产占比衡量企业知识密集程度（In*tan*）. 表 6 列（3）显示，*HAC* 与 In*tan* 的交互项系数显著为正，表明在知识密集程度高的企业中，人 – AI 协同对企业高质量发展的促进作用更为显著. 其原因在于，知识密集型企业具备丰富的内部要素禀赋，为人 – AI 协同信息赋能提供适配的应用场景，完善的知识管理体系有助于企业快速整合知识、产生创新想法；高效的研发管理模式进一步将创新想法转化为实际成果，推动技术创新，从而促进企业高质量发展.

表 6　异质性分析

Tab. 6　Heterogeneity analysis

变量	（1）*TFP*	（2）*TFP*	（3）*TFP*
HAC	0.026**	0.123***	0.102***
	（2.297）	（10.344）	（7.997）
Seg	0.350***		
	（31.185）		
HAC * *Seg*	0.022**		
	（2.544）		
PMC		0.250***	
		（22.110）	
HAC * *PMC*		0.038***	
		（3.630）	
In*tan*			−0.007
			（−0.608）
HAC * In*tan*			0.027***
			（2.610）
_cons	−0.351***	−0.368***	−0.303**
	（−3.218）	（−3.175）	（−2.333）
CVs	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes
In*d*	Yes	Yes	Yes
N	25 238	25 238	25 238
adj. *R*2	0.526	0.475	0.425

5 结论与建议

5.1 结　论

本文以 2016—2024 年沪深 A 股上市公司为研究样本，探讨人 – AI 协同对企业高质量发展的影响. 研究得到如下结论：

1）人 – AI 协同能够显著促进企业高质量发展.

2）人 – AI 协同通过分工增效机制、关系拓维机制、创新扩散机制与价值共生机制，优化企业内部流程，驱动企业高质量发展.

3）人 – AI 协同对企业高质量发展的影响存在非对称效应. 从业务结构来看，业务复杂度高的企业人 – AI 协同促进作用更为明显；从竞争压力来看，产品市场竞争激烈的企业人 – AI 协同促进作用更为明显；从知识禀赋来看，知识密集程度高的企业人 – AI 协同促进作用更为明显.

5.2 管理建议

针对存在的问题,提出如下管理建议:

第一,强化人 – AI 协同意识,推动人工智能与人力资本的深度融合. 首先,企业应树立“人机互补、协同增效”的新型管理理念,摒弃将人工智能简单视为替代劳动力的传统思维,认识到人工智能技术价值释放依赖于人力资本的深度参与,防止陷入“技术陷阱”. 其次,建立适应人 – AI 协同的人才培养体系,加强对员工的数字素养培训,提升员工与人工智能系统的协作能力,打造“人机融合复合体”的新型劳动主体. 最后,企业应推动组织结构向平台化、网络化转型,构建适应人 – AI 协同的组织架构与工作机制,以任务分工重构为核心,打破传统岗位边界,实现任务与能力的动态精准匹配,优化资源配置效率.

第二,发挥人 – AI 协同优势,优化内部业务流程. 在运营管理流程,利用人工智能建立任务 – 能力匹配机制、重构劳动分工体系,减少无效劳动与资源错配,系统性提升劳动生产率. 在客户管理维度,运用人工智能拓展中小客户市场、降低存量客户流失风险,实现客户结构多元化,增强经营韧性;在创新维度,重视企业内部知识积累与技术迭代,构建开放式协同创新生态,形成人智共创的创新范式,加速技术突破与成果转化;在法规与社会维度,依托人工智能优化环境绩效、强化合规治理,建立健全 ESG 信息披露机制,提升企业声誉与融资能力,建立健全与利益相关方的长期共赢关系.

第三,结合自身特征选择适配路径,释放人 – AI 协同价值创造潜力. 对于知识基础薄弱的企业,可通过引入低门槛智能工具、构建基础知识管理体系,弥补信息处理能力的不足,逐步建立人 – AI 协同的认知基础,提升信息处理与决策能力. 对于业务复杂度较低、业务单一的企业,可利用人 – AI 协同的多智能体协作,拓展业务边界、优化流程,实现规模扩张. 对于外部竞争激烈或业务复杂度高的企业,人 – AI 协同可发挥信息赋能与决策优化优势,提升企业内部协调效率,在战略层面与管理者共同识别新机会,加速价值创造. 最后,政策制定应因企施策、精准发力,为各类企业有效实施人 – AI 协同提供制度与资源支持.

参考文献:

[1] 中华人民共和国国务院. 政府工作报告——2024 年 3 月 5 日在第十四届全国人民代表大会第二次会议上[R/OL]. (2024 – 03 – 12)[2026 – 06 – 23]. https://www.gov.cn/gongbao/2024/issue_11246/202403/content_6941846.html.

[2] 中华人民共和国国务院. 国务院关于深入实施“人工智能 +”行动的意见[EB/OL]. (2025 – 08 – 21)[2026 – 06 – 23]. https://www.gov.cn/gongbao/2025/issue_12266/202509/content_7039598.html.

[3] 中华人民共和国国务院. 政府工作报告——2026 年 3 月 5 日在第十四届全国人民代表大会第四次会议上[R/OL]. (2026 – 03 – 13)[2026 – 06 – 23]. https://www.gov.cn/gongbao/2026/issue_12646/202603/content_7064134.html.

[4] RAISCH S, KRAKOWSKI S. Artificial intelligence and management: The automation – augmentation paradox[J]. Academy of Management Review, 2021, 46(1): 192 – 210.

[5] WU T J, LI J M, WU Y J. Employees' job insecurity perception and unsafe behaviours in human – machine collaboration[J]. Management Decision, 2022, 60(9): 2409 – 2432.

[6] 田佳宁,罗瑾琏. 从工具到共济:人 – AI 协作关系的构建及动态演变过程研究[J]. 管理世界,2025,41(12):179 – 197.
TIAN J N, LUO J L. From tools to symbiosis: Research on the construction and dynamic evolution of human – AI collaborative relationships[J]. Management World, 2025, 41(12): 179 – 197.

[7] 黄速建,肖红军,王欣. 论国有企业高质量发展[J]. 中国工业经济,2018(10):19 – 41.
HUANG S J, XIAO H J, WANG X. Study on high – quality development of the state – owned enterprises[J]. China Industrial Economics, 2018(10): 19 – 41.

[8] 路春城,王翠翠,姜常梅. 政府补贴、创新投入与制造业企业全要素生产率[J]. 经济与管理评论,2023,39(1):50 – 61.
LU C C, WANG C C, JIANG C M. Government subsidies, innovation input and total factor productivity of manufacturing enterprises[J]. Review of Economy and Management, 2023, 39(1): 50 – 61.

[9] 杨胜刚,戴鹏毅,袁礼,等. 资本市场开放与全要素生产率:基于国内金融市场与机制转换的双重逻辑[J]. 世界经济研究,2022(12):88 – 100 + 132 + 134.
YANG S G, DAI P Y, YUAN L, et al. Capital market opening and total factor productivity: Based on the dual logic of domestic financial market and mechanism conversion[J]. World Economy Studies, 2022(12): 88 – 100 + 132 + 134.

[10] 海本禄,马昂. 企业创新如何影响全要素生产率——创新广度与创新深度视角[J]. 科技进步与对策,2025,42(4):78 – 89.

HAI B L，MA A. How corporate innovation impacts total factor productivity：A perspective based on breadth of innovation and depth of innovation[J]. Science & Technology Progress and Policy，2025，42(4)：78 – 89.

[11] 黄赜琳，蒋鹏程. 多多益善还是过犹不及：企业数字化投入与全要素生产率[J]. 中国农村经济，2024(12)：108 – 128.
HUANG Z L，JIANG P C. Is more always Better? The impact of enterprise digital investment on total factor productivity[J]. Chinese Rural Economy，2024(12)：108 – 128.

[12] 张鹿瑶，庞川. 融资约束对企业全要素生产率的影响——基于创业板上市公司数据[J]. 社会科学家，2023(7)：69 – 75.

[13] 唐要家，王蜡，唐春晖. 人工智能如何提升企业全要素生产率——基于技术创新和技术应用视角[J]. 财经问题研究，2025(1)：87 – 100.
TANG Y J，WANG L，TANG C H. How does artificial intelligence improve enterprises' total factor productivity：Based on the perspective of technological innovation and technology application[J]. Research on Financial and Economic Issues，2025(1)：87 – 100.

[14] CHENG B，LIN H X，KONG Y R. Challenge or hindrance? How and when organizational artificial intelligence adoption influences employee job crafting[J]. Journal of Business Research，2023，164：113987.

[15] ALLEN R，CHOUDHURY P R. Algorithm – augmented work and domain experience：The countervailing forces of ability and aversion[J]. Organization Science，2022，33(1)：149 – 169.

[16] 石世英，彭新新，张永恒，等. 数智化情境下人机协作对项目团队韧性的影响研究——资源获取与知识势差的作用[J]. 财经论丛，2026，42(3)：113 – 124.
SHI S Y，PENG X X，ZHANG Y H，et al. Research on the influence of human – robot collaboration on project team resilience under the background of digital intelligence：Roles of resource acquisition and knowledge potential difference[J]. Collected Essays on Finance and Economics，2026，42(3)：113 – 124.

[17] 于翔，牛彪，夏帅. 人智协同对企业劳动生产率的影响机制[J]. 研究与发展管理，2025，37(3)：40 – 52.
YU X，NIU B，XIA S. Influence mechanism of human – AI collaboration on enterprise labor productivity[J]. R&D Management，2025，37(3)：40 – 52.

[18] 罗栋梁，刘博雅，王彦. 人机协同能增强企业韧性吗？[J]. 南京审计大学学报，2025，22(6)：90 – 100.
LUO D L，LIU B Y，WANG Y. Can human – machine collaboration enhance enterprise resilience? [J]. Journal of Nanjing Audit University，2025，22(6)：90 – 100.

[19] 袁帅，于翔. 相得益彰：人智协同如何影响企业投资效率？[J/OL]. 外国经济与管理，1 – 19[2026 – 03 – 17]. https://doi.org/10.16538/j.cnki.fem.20260226.202.
YUAN S，YU X. Synergistic enhancement：How does human – AI collaboration affect enterprise investment efficiency[J/OL]. Foreign Economics & Management，1 – 19[2026 – 03 – 17]. https://doi.org/10.16538/j.cnki.fem.20260226.202.

[20] 许晖，龙杨，李阳，等. 人机联合认知视角下制造企业如何实现智能决策[J]. 中国工业经济，2025(4)：174 – 192.
XU H，LONG Y，LI Y，et al. How can manufacturing companies achieve intelligent decision – making from the perspective of human – AI joint cognition[J]. China Industrial Economics，2025(4)：174 – 192.

[21] 朱巧玲，万春芳，侯晓东. "十五五"时期新质生产力驱动下智能劳动生产关系重塑研究[J]. 经济问题，2026(1)：1 – 9.
ZHU Q L，WAN C F，HOU X D. Research on the restructuring of intelligent labor – production relations driven by new quality productive forces in the 15th Five – Year Plan period[J]. On Economic Problems，2026(1)：1 – 9.

[22] 魏炜，张鹏程，马勇斌，等. 人工智能驱动的组织管理范式革命：从分工范式至端到端范式[J]. 管理学报，2026，23(1)：1 – 12.
WEI W，ZHANG P C，MA Y B，et al. AI – driven organizational management paradigm revolution：From division – of – labor paradigm to end – to – end paradigm[J]. Chinese Journal of Management，2026，23(1)：1 – 12.

[23] 姚加权，张锟澎，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 – 116 + 133.
YAO J Q，ZHANG K P，GUO L P，et al. How does artificial intelligence improve firm Productivity? Based on the perspective of labor skill structure adjustment[J]. Journal of Management World，2024，40(2)：101 – 116 + 133.

[24] 陆金凤，朱国玮，罗映宇，等. 从决策式到生成式：人工智能管理研究的理论框架与未来议题[J]. 管理世界，2026，42(2)：208 – 231.
LU J F，ZHU G W，LUO Y Y，et al. From discriminative to generative AI：Theoretical framework and future agenda in artificial

intelligence management[J]. Management World,2026,42(2):208 – 231.

[25] 韩文龙,陈其煜,张瑞生. 人工智能推动劳动过程变革的内在机理与影响研究[J]. 江西财经大学学报,2025(6):38 – 52.
HAN W L,CHEN Q Y,ZHANG R S. Research on the intrinsic mechanism and impact of artificial intelligence promoting labor process transformation[J]. Journal of Jiangxi University of Finance and Economics,2025(6):38 – 52.

[26] 许晖,王泽鹏,杨金东. 从人机冲突走向人机融合:知识编排视角下制造型企业的人机关系重塑[J]. 中国工业经济,2024(4):170 – 188.
XU H,WANG Z P,YANG J D. From human – machine conflict to human – machine integration:The remodeling of human – machine relationship in manufacturing enterprises from the perspective of knowledge orchestration[J]. China Industrial Economics,2024(4):170 – 188.

[27] 王鹏,陈蝶欣. 人工智能技术应用与企业韧性——来自机器学习构建AI词典的经验证据[J]. 经济学动态,2025(9):98 – 117.
WANG P,CHEN D X. Artificial intelligence adoption and enterprise resilience:Empirical evidence from machine learning to build AI lexicons[J]. Economic Perspectives,2025(9):98 – 117.

[28] 胡保亮,王雨晴,房珂一,等. 人工知识如何转化为组织知识? ——人工智能时代NONAKA组织知识创造理论的“变”与“不变”[J]. 研究与发展管理,2025,37(6):164 – 176.
HU B L,WANG Y Q,FANG K Y,et al. How to transform artificial knowledge into organizational knowledge? —“change and constants” in NONAKA’s theory of organizational knowledge creation in the artificial intelligence era[J]. R & D Management,2025,37(6):164 – 176.

[29] LI L X,WU M C,LIU Y Q,et al. From opportunity to advantage:How firms can leverage generative AI affordances to drive success in competitive markets[J]. Journal of Business Research,2026,206:115974.

[30] 林秀水. 创新驱动政策提升企业人工智能技术——基于国家新一代人工智能创新发展试验区的证据[J]. 昆明理工大学学报(自然科学版),2026,51(1):211 – 222.
LIN X S. Enhancing enterprise artificial intelligence technology via innovation – driven policies:Evidence from national new generation AI innovation and development pilot zones[J]. Journal of Kunming University of Science and Technology (Natural Science),2026,51(1):211 – 222.

[31] 李延喜,胡云戈,王夺,等. 智绘未来:人工智能与企业高质量ESG表现[J]. 当代财经,2025(9):84 – 97.
LI Y X,HU Y G,WANG D,et al. Painting the future with AI:Artificial intelligence and high – quality enterprise ESG performance[J]. Contemporary Finance and Economics,2025(9):84 – 97.

[32] 刘一鸣,王艺明. 劳动力质量与民营企业劳动生产率马克思主义视角的研究[J]. 世界经济,2021,44(1):3 – 24.
LIU Y M,WANG Y M. Labour quality and labour productivity of Chinese private – owned enterprises:A study from a Marxist economic perspective[J]. The Journal of World Economy,2021,44(1):3 – 24.

(编 辑:朱银周)