

领导者数字素养对企业数字创新影响机制

董维维, 朱芮林

上海应用技术大学经济与管理学院, 上海

收稿日期: 2025年2月8日; 录用日期: 2025年2月21日; 发布日期: 2025年3月14日

摘要

数字创新是企业在数字时代保持竞争力的关键驱动力, 而领导者在数字素养方面的提升不仅仅是技能的增强, 更是对企业数字化转型和创新的关键推动力。本研究基于高层梯队理论, 提出领导者数字素养决定了企业对新技术和数字化趋势的敏感度和理解能力从而影响企业推动数字创新的能力和效果, 基于此构建了领导者数字素养通过数字业务强度、知识管理的链式中介影响数字创新的模型, 并引入数字化战略作为调节变量。采用多元回归和Bootstrap方法对432份企业问卷调查数据进行实证分析, 结果表明: 领导者数字素养正向影响企业数字创新; 数字业务强度与知识管理在其中发挥部分中介作用; 领导者数字素养通过数字业务强度、知识管理的链式中介作用间接影响数字创新; 数字化战略对领导者数字素养和数字创新、知识管理和数字素养之间的关系起负向调节作用。本研究重点揭示了领导者数字素养对企业数字创新的驱动机制, 为企业推动数字创新提供新的视角。

关键词

领导者数字素养, 数字创新, 数字业务强度, 知识管理, 数字化战略

The Influence Mechanism of Leader Digital Literacy on Enterprise Digital Innovation

Weiwei Dong, Ruilin Zhu

School of Economics and Management, Shanghai Institute of Technology, Shanghai

Received: Feb. 8th, 2025; accepted: Feb. 21st, 2025; published: Mar. 14th, 2025

Abstract

Digital innovation is the key driver for enterprises to maintain competitiveness in the digital age,

and the enhancement of leaders' digital literacy is not just about skill improvement but also a crucial catalyst for enterprise digital transformation and innovation. This study, based on the Upper Echelons Theory, posits that leaders' digital literacy determines their sensitivity and understanding of new technologies and digital trends, thereby influencing the capability and outcomes of driving digital innovation within enterprises. Building upon this, a model is constructed where leaders' digital literacy mediates digital innovation through digital business intensity and knowledge management, with digital strategy introduced as a moderating variable. Multiple regression and Bootstrap methods are used to conduct empirical analysis on 432 enterprise questionnaire survey data. The results show that leaders' digital literacy has a positive impact on enterprise digital innovation; digital business intensity and knowledge management play a partial mediating role in it; leader digital literacy indirectly affects digital innovation through the chain mediating role of digital business intensity and knowledge management; digital strategy plays a negative moderating role in the relationship between leaders' digital literacy and digital innovation, knowledge management and digital literacy. The conclusion can reveal the impact mechanism of leader digital literacy on enterprise digital innovation and provide a reference for enterprises to promote digital innovation.

Keywords

Leaders' Digital Literacy, Digital Innovation, Digital Business Intensity, Knowledge Management, Digital Strategy

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来,以 ChatGPT、大数据、云计算、物联网等为代表的数字技术广泛应用于企业生产经营中[1],数字经济迅速发展已成为推动全球经济复苏的重要力量。根据《全球数字经济白皮书(2023 年)》,2022 年全球 51 个主要经济体的数字经济增加值达 41.4 万亿美元,占 GDP 的 46.1%。美国以 17.2 万亿美元位居首位,中国以 7.5 万亿美元紧随其后。但是同世界数字经济大国、强国相比,我国数字经济大而不强、快而不优[2],主要原因在于部分关键领域的数字创新能力不足[3]。持续的数字创新是推动数字经济高质量发展的重要动力[4],不仅能提升企业竞争力,还能推动国家整体经济发展。但真正实现数字创新并非一蹴而就,企业应关注很多关键环节和因素。

已有学者从不同方面对如何促进企业数字创新展开研究,如于璐瑶等[5]在研究政府研发补助对企业数字创新的影响时,发现随着政府研发补助的增加,数字创新是呈先抑制后促进再抑制的倒“N”型变化,胡增玺和马述忠的研究[4]显示提高市场一体化水平可以促进企业数字创新提高质量。柳学信等[6]从服务业平台企业的网络能力、数字平台能力出发,指出两者及两者综合作用对数字化创新有倒“U”型影响。此外,也有研究将高管团队的个人特质作为切入点研究对企业数字创新的影响,例如匡慧姝等[7]基于高阶理论和烙印理论研究发现,有信息技术背景的高管比例越大的企业,越能推动企业数字创新“量质齐升”。王新成和李垣[8]则探究得到设置首席信息官(CIO)等技术高管的企业促进企业数字创新的可能性更大,同时数字创新绩效更好。还有研究考察了研发背景、数字知识等对数字创新的影响[9][10]。但是 Park 等[11]进一步指出,企业数字业务仅仅依靠数字技术的信息分析能力是不够的,更应结合领导力、战略规划等多种能力,因此,本文引入数字素养这一构念,在企业层面涉及管理者在数字环境中有效发挥作用

所需的各种认知、情感方面等能力, 更能够体现领导者在数字时代的综合能力。

目前少数研究关注到数字素养在企业中发挥的作用, 但对如何影响企业数字创新的探索少之又少。根据高阶梯对理论和注意力基础观, 企业领导者是企业数字创新的重要决策者, 占据重要的结构位置并拥有相应的资源分配权力, 其注意力将影响企业数字化战略及效果[8]。Zahoor 等[12]研究表明领导者数字素养中的知识是企业使用数字技术的重要驱动力, 通过数字技术的使用再进一步促进企业的数字化创新。领导者数字素养既包括对数字技术的使用, 又包括其他相关的情感、学习和认知能力。领导者数字素养可能会通过多种机制影响企业的数字创新: 一方面, 高数字素养的领导者更加具备数据思维, 挖掘数据价值的的能力, 更能带动组织的数字化意识和能力的提升, 来推动企业数字创新; 另一方面, 较高数字素养的领导者由于对数字有更高水平的认知和运用能力, 更有信心面对未知的技术风险, 增强企业的数字业务强度。有研究发现在日益数字化的大背景下, 数字业务强度高的企业能推动企业在研发和创新方面的能力[13]。同时, 大数据等技术兴起带来激增数据量, 信息爆炸势必给企业的知识管理更大的挑战, 吴迪[14]通过研究发现企业知识管理能力正向影响着企业突破性创新能力, 企业需要通过主动寻求新的知识和知识管理来加快自身创新发展, 以适应激烈多变的竞争环境。虽然领导者数字素养对企业数字创新的研究在近几年获得广泛关注, 但是对于领导者数字素养影响企业数字创新的内在驱动机制缺乏深度分析。

而数字化战略作为企业实现其数字化转型目标而制定的系统性计划和措施, 为企业数字化发展提供了明确的方向和框架, 使领导者能够更好地将其数字素养转化为具体行动, 从而更有效地推动企业数字创新。大量企业实践中, 具有高数字素养的领导者在有系统数字化战略支持的企业中, 其推动的数字创新项目成功率和创新成果的质量明显高于没有明确数字化战略的企业, 企业是否存在明确的数字化战略在领导者数字素养驱动数字创新中会存在显著的差异。故本研究将数字化战略视为领导者数字素养影响企业数字创新中的重要调节变量。

综上, 本文构建了“领导者数字素养 - 数字业务强度 - 知识管理 - 数字创新”链式中介概念模型, 实证分析探索领导者数字素养影响企业数字创新的内在驱动机制, 以数字业务强度、知识管理为中介变量, 并引入企业数字化战略作为调节变量, 希望新的研究视角对企业的数字创新驱动机制有重要的可操作、可借鉴的启示。

2. 理论与研究假设

2.1. 数字素养相关文献

数字素养最早是由以色列学者 Yoram Eshet-Alkalai 提出[15], 后经过 Paul Gilster 等学者的推广逐渐进入学者视野[16]。随着研究的不断发展, 国内外学者都对数字素养的内涵进行了界定, 包括如获取、管理、整合、交流、评价和创造信息等能力。虽然学者们对数字素养的内涵尚未形成统一的意见, 但显而易见数字素养的内涵不会局限于数字化知识和数字技术应用等能力[17]而是从多角度对其分析。

对于数字素养的研究, 国内有不少研究关注公共图书馆数字素养实践, 如借鉴美国、日本、新加坡等公共图书馆数字素养教育经验[18]-[20]。鲜有学者探索数字素养如何影响企业。

在现有数字素养对企业影响的研究中, Santos 等[21]认为员工数字素养帮助企业创新工作取得更好的绩效。Zahoor 等[12]探讨了管理者数字素养(Manager Digital Literacy, MDL)对中小型企业数字化的影响, 发现管理者数字素养正向影响企业数字技术的使用从而进一步影响企业的数字化转型。李雪松, 王健[22]也研究了管理者数字素养对中小企业数字化转型的影响, 并指出管理者数字素养是通过提升企业学习吸收能力和促进企业人力资本升级的双中介机制推动中小企业数字化转型。

总的来看, 国内外现有研究对数字素养从领导者角度出发的研究较少, 对于企业发展的研究也非常有限。因此, 本文从领导者数字素养这一视角关注企业数字创新的驱动机制具有一定的理论和现实意义。

2.2. 领导者数字素养对企业数字创新的影响

Yoo 等[23]首先提出“数字创新”, 将其定义为组合数字与物理部件以生成新产品的过程。之后也有学者将数字创新划分为不同维度, 国内学者刘洋等[24]将数字创新分为数字产品创新、过程创新、组织创新以及商业模式创新四个维度。国外学者 Kohli 等[25]从过程和结果维度, 将数字创新划分为产品创新、服务创新和过程创新。秦佳良和余学梅[1]关注了在数字大时代下, 领导者在团队创新中对员工创造性和团队创造力的影响不断增大, 同时在团队合作与员工参与的过程中承担着重要的协调角色。鉴于领导理论与数字创新的融合发展, 数字创新管理领域开始将注意力放在领导力在数字创新中的影响[26]。

根据高阶梯队理论(Upper Echelons Theory)认为, 企业高层管理者的背景、经验和个人特质会影响他们的决策和企业的战略方向。在数字化时代, 领导者的数字素养作为一种重要的个人特质, 直接影响他们在数字化战略和创新方面的决策能力和倾向。首先, 领导者的数字素养有助于推动企业的数字化转型, 提升企业在数字技术应用方面的竞争力, 会主动引进和推广新的数字技术, 改善企业的运营效率和服务水平; 再者, 数字素养高的领导者能够在组织内部营造出积极的数字化氛围, 激发员工的数字化意识和创新动能, 他们会通过培训和激励措施, 提升员工的数字技能, 鼓励他们参与数字化业务的创新和实践, 促进企业数字创新的发展。

因此, 本文提出以下假设:

H1: 领导者数字素养正向影响企业数字创新。

2.3. 数字业务强度的中介作用

数字业务强度(Digital Business Intensity)是指企业在大数据、云计算、移动平台等数字技术的战略投资水平和应用程度[27]。领导者具备较高的数字素养, 意味着他们能更好地理解和掌握先进的数字技术, 能够推动组织在数字化转型中的进程。数字素养更高的领导者在数字技术认知上的专业壁垒更低, 更具备对数字化技术的洞察力和前瞻性[28], 能够发现投资数字技术背后的潜力, 加大在新兴数字技术的投资水平。数字化技术的应用可以大大提高企业的工作和生产效率, 高数字素养领导者在应用新兴数字技术时, 能够更好地推动和优化组织的技术基础设施, 可以更好地推动企业内部各部门的数字化协同和管理, 实现企业数字化运营的流畅和高效。再者, 数字素养高的领导者能够更准确地识别和评估数字化转型的机会与挑战, 制定更具前瞻性和可执行性的数字化战略, 从而提升数字业务的强度。最后, 领导者的数字素养会对整个组织的文化产生影响, 推动员工在数字化工具和流程上的接受和应用。因此, 本文提出如下假设:

H2: 领导者数字素养正向影响数字业务强度。

Westerman 等[29]通过调查发现, 具有较高数字业务强度的公司在提高企业资源利用率方面表现更好。在日益数字化的商业环境中, 数字业务强度不足会降低企业在研发和创新方面的能力[13]。高数字业务强度意味着企业具备良好的数字化基础设施, 为数字创新提供必要的技术支持和平台; 再者, 数字业务强度高的企业能够利用大量数据进行分析 and 决策, 从而更好地驱动创新; 数字业务强度高的企业在市场变化和技术进步面前能够快速反应和调整, 促进数字创新的实现。

具备良好数字素养的领导者能够更好地理解和把握数字化时代的机遇和趋势, 帮助企业把握数字化业务发展的机会, 推动企业数字业务强度的提升, 提高企业运营的效率, 促进数字化业务在企业中的全面落地[7]。通过加强企业数字业务, 领导者可以创造更多的数字化创新机会, 推动企业在数字化产品、

流程、服务等方面的创新, 进而提升企业的数字创新能力。

因此, 本文提出以下假设:

H3: 数字业务强度在领导者数字素养与企业数字创新之间起中介作用。

2.4. 知识管理的中介作用

知识管理理论将知识视为一种不可模仿和不可替代的资源, 对企业的生存和竞争至关重要[30] [31]。在企业经营过程中, 独特的知识资源能够帮助企业在竞争中形成优势, 但是知识很快会过时, 尤其是竞争对手的快速模仿和环境的瞬息万变, 即使是领先的公司也有不断学习和积累新知识的必要[32], 知识管理成为企业获得竞争力并主动适应环境的一个重要途径和方式[33]。

领导者的数字素养也影响着企业的知识管理。首先, 数字素养能够帮助领导者选择合适的数字技术以促进知识管理。其次, 数字素养较高的领导者能够更直接地参与到知识管理中, 如知识创造, 分享, 应用等方面。最后, 在知识管理过程中, 数据安全和隐私保护是不可忽视的方面, 具备高素质素养的领导者能够更好地理解和应用相应的安全协议和技术, 保护知识资产远离威胁。

基于此, 本文提出以下假设:

H4: 领导者数字素养正向影响知识管理。

企业数字创新需要与其他组织互动从而获取资源[34], 然后对其吸收消化、流动共享、整合创新, 更高效地达成组织的目标[35]。知识管理可以为组织开发改进和创新的产品和流程提供必要的要素[36]。丰富的知识积累和共享提供了肥沃的土壤, 通过知识管理培养的知识库、专业知识、能力和技能可以综合起来开发新颖的知识资产和创新解决方案[37], 有了正确的知识和信息, 领导者可以更好地评估数字技术的潜在影响和风险, 做出更明智的决策, 推动企业的数字创新。同时, 通过知识管理系统, 领导者可以快速获取和分享关于数字技术的知识和信息, 从而更好地理解数字技术的优势和应用场景, 帮助企业实现数字创新。

结合上述 H4 提出的假设, 提出以下假设:

H5: 知识管理在领导者数字素养与企业数字创新之间起中介作用。

根据资源基础理论, 企业的核心资源和能力(包括知识资产)是保证企业在竞争中获得优势的关键因素, 高数字业务强度可以为企业提供强有力的技术支持, 提升知识管理效率, 促进数字创新。Nwankpa 等[38]的研究也揭示了数字业务强度与流程创新之间的正相关关系, 该研究还特别指出了数字业务强度作为一种输入手段的重要作用, 可以促进知识管理, 从而对流程创新产生积极影响。通过论述并结合 H2 的假设, 本文认为数字业务强度和知识管理两个中介变量之间存在相互影响且表现出顺序性特征, 形成中介链, 因此提出以下假设:

H6: 数字业务强度和知识管理在领导者数字素养与企业数字创新之间存在链式中介作用。

2.5. 数字化战略调节作用

数字化战略是指企业或组织利用数字技术和数据来重新设计和优化其业务模式、流程和服务, 以实现战略目标和竞争优势的系统性计划和方法, 在一定程度上能够反映企业或组织在数字化方向投入的关注与资源[39]。一方面, 通过数字化的战略规划, 企业可以更有效地分配资源, 避免偏离核心目标; 另一方面, 数字化战略能帮助领导者增强员工的数字化意识, 促进组织上下协同, 更充分地投入数字化转型中以推动数字创新。通过制定明确的数字化发展目标和战略计划, 数字化战略可以促使领导者思考如何利用数字化技术创新业务模式、提高生产效率和优化管理流程等。

在数字化战略导向强的企业, 其作为企业实现数字化转型的系统性规划, 不仅提供了明确的方向和

框架, 增强了领导者的决策支持能力, 还通过资源整合与优化、组织文化和流程变革等机制, 显著提升了企业数字创新的效率和质量。因此, 数字化战略通过优化资源配置、增强决策支持及推动组织变革等多重途径, 会有效调节领导者数字素养与企业数字创新之间的关系, 从而显著提升了企业的数字创新能力和成果。

本文提出以下假设:

H7: 数字化战略在领导者数字素养和企业数字创新间关系中起到正向调节作用。

而数字化战略要求企业发现新兴的数字技术趋势, 并能够预见未来的影响, 来为企业创造价值[40]。因此, 数字化战略能够发挥作用帮助企业跳出传统思维模式, 更多地利用数字技术, 从外部获取知识, 利用已有内部知识, 实现知识在行业或企业间的共享、融合、再生。同时, 企业实施数字化战略, 加大数字技术资源的投入, 不仅能够大幅度提升企业在海量数据信息中获取知识的效率, 扩充知识储备, 还能打破不同部门间的知识壁垒, 助推知识分享、整合, 在一定程度上也推动了企业的数字创新。此外, 数字化战略有助于企业建立开放的学习文化和灵活的组织结构, 使得员工能够更好地获取和分享知识、不断学习和成长。企业可以通过数字化手段对员工进行培训和教育, 促进组织学习和技能储备。同时, 数字化战略也有助于企业快速调整和迭代创新业务模式, 适应不断变化的市场环境。

因此, 本文提出以下假设:

H8: 数字化战略在知识管理和企业数字创新间关系中起到正向调节作用。

综上, 本文建立了研究框架, 如图 1 所示。

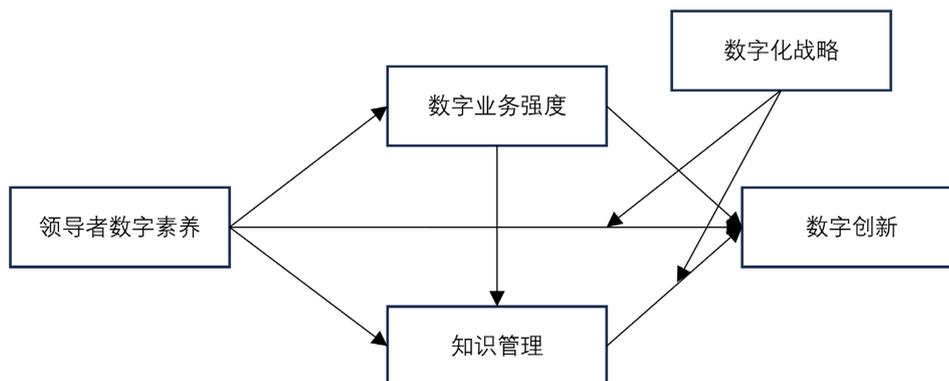


Figure 1. Research model
图 1. 研究模型

3. 研究方法

3.1. 数据收集

基于理论模型, 本研究使用问卷调查法进行数据收集。为确保问卷能够真实反应企业在领导者数字素养、企业数字创新等方面的情况, 本研究在已有成熟的测量量表基础上结合本研究的特殊性进行设计。本研究问卷主要通过问卷星平台发放, 并选择企业中高层管理人员作为调研对象。在调研前期, 运用 SPSS27.0 和 Amos28.0 软件, 对有效回收的 50 份问卷信度和效度分析对题项进行测试。本研究调查共回收问卷 463 份, 剔除无效问卷 31 份, 有效问卷 432 份, 有效回收率 93.3%。

3.2. 变量与测量

本研究通过李克特量表测量变量, 量表由若干题项构成, 通过被调查者对题项的打分(1 = 非常不同

意; 2= 不同意; 3= 一般; 4= 同意; 5= 非常同意)来完成问卷的填写。领导者素质素养借鉴张志鑫等[41]、赵亚普等[42]的研究,并作出适当调整,包括“高层领导能够准确选取及应用与公司业务需求相匹配的数字技术”“高层领导善于引导员工接受并参与数字化变化”等14个题项。数字创新借鉴辛冲等[43]、Wang等[44]、Iden等[45]和Sedera等[46]研究,整合调整后将数字创新分为数字产品创新、流程创新和服务创新,包括“我的组织在产品开发过程中涉及新兴的数字技术和方法”“我的组织的业务流程正在向数据驱动的方向转变”“我的组织经常尝试开发新的IT服务来更好地服务我们的客户”等15个题项。数字业务强度借鉴Nwankpa等[38]的研究,重点关注了企业对数字技术的战略投资水平和应用程度。知识管理借鉴了Lin等[47]的研究,将知识管理从知识获取、分享、应用三个方面进行衡量,量表包括“我的组织有获取知识的流程”“我的组织有标准化的知识共享奖励制度”“我的组织有应用知识解决新问题的流程”等13个题项。数字化战略借鉴Proksch等[48]的量表,采用“数字化是我们商业战略最重要的要素之一”和“数字项目在我们的业务中具有高度优先地位”等4个题项进行施测。

各变量(领导者数字素养、数字创新、数字业务强度、知识管理、数字化战略)均通过计算平均值来表征。采用SPSS27.0和AMOS28.0软件进行多元统计分析,包括探索性因子分析、验证性因子分析、回归分析、Bootstrap等方法,检验领导者数字素养对企业数字创新的影响。同时,本文选择企业性质、成立年限、年度营收等三个变量作为控制变量。

4. 实证分析

4.1. 信度和效度检验

Table 1. Results of reliability and validity test

表 1. 信效度检验结果

变量	题项数	Cronbach's Alpha	CR	AVE
领导者数字素养	14	0.937	0.937	0.517
数字业务强度	4	0.846	0.846	0.579
知识管理	13	0.941	0.941	0.550
数字创新	15	0.953	0.953	0.575
数字化战略	5	0.868	0.869	0.570

Table 2. Discriminative validity test

表 2. 区分效度检验

变量	领导者数字素养	知识管理	数字化战略	数字业务强度	数字创新
领导者数字素养	0.517				
知识管理	0.332***	0.550			
数字化战略	0.408***	0.456***	0.570		
数字业务强度	0.414***	0.416***	0.537***	0.579	
数字创新	0.341***	0.353***	0.442***	0.481***	0.575
AVE平方根	0.719	0.742	0.755	0.761	0.758

注: *表示 $p < 0.05$, **表示 $p < 0.01$, ***表示 $p < 0.001$ 。

首先对数据进行信效度检验, 结果如表 1 所示。各变量的 Cronbach's α 系数和组合信度 CR 值均大于 0.8, 说明各量表内部一致性水平较高, 量表信度通过检验, 同时平均变异萃取量均大于建议值 0.5, 由此表明问卷聚合效度较高。本文使用 AVE 的平方根检验潜变量间的区分效度, 结果如表 2 所示, 各变量相关系数绝对值均小于其 AVE 值的平方根, 证明量表间的区分效度较高。同时, 本研究还利用 Amos 软件对模型的拟合进行了度量(见表 3)。卡方自由度比值为 1.14 (<3), 渐进残差均方和平方根 RMSEA = 0.018 (<0.08), 规范拟合指数 NFI、比较适配指数 CFI 等其他指数均大于 0.9, 达到理想水平, 这说明数据和模型的拟合程度良好。

Table 3. Model fitting results

表 3. 模型拟合结果

指标	χ^2/df	RMSEM	IFI	TLI	PCFI	CFI	NFI
值	1.14	0.018	0.987	0.986	0.94	0.987	0.904

4.2. 描述性统计与相关性分析

变量的均值、标准差以及相关系数如表 4 所示。各变量间的相关系数绝对值均低于 0.7, 说明不存在多重共线性问题。

Table 4. Descriptive statistics and correlation coefficients

表 4. 描述性统计和相关系数

	M	SD	LDL	KM	DBI	DS	DI
LDL	3.921	0.822	1				
KM	3.788	0.907	0.461**	1			
DBI	3.774	1.000	0.503**	0.513**	1		
DS	3.865	0.956	0.478**	0.541**	0.554**	1	
DI	3.796	0.930	0.410**	0.425**	0.503**	0.450**	1

注: *表示 $p < 0.05$, **表示 $p < 0.01$, ***表示 $p < 0.001$ 。

4.3. 假设检验

4.3.1. 主效应检验

本研究采用层次回归分析方法, 表 5 为回归分析结果。为检验领导者数字素养与数字创新的关系, 将领导者数字素养作为自变量, 数字创新作为因变量进行回归分析, 模型 1 表明, 领导者数字素养对数字创新具有显著正向影响($\beta = 0.409, p < 0.001$)。因此, 假设 H1 成立。

4.3.2. 领导者数字素养、数字业务强度与知识管理关系检验

本研究通过层次回归法验证数字业务强度的中介效应, 结果如表 5 所示。由模型 6 可得, 领导者数字素养对数字业务强度具有显著正向影响($\beta = 0.495, p < 0.001$), H2 通过检验。模型 2 结果显示, 数字业务强度对企业数字创新具有显著正向影响($\beta = 0.507, p < 0.001$)。由模型 3 结果可知, 当领导者数字素养、数字业务强度同时作为自变量进行回归时, 领导者素养($\beta = 0.211, p < 0.001$), 和数字业务强度($\beta = 0.401, p < 0.001$) 对企业数字创新的影响仍显著, 但是领导者数字素养对企业数字创新的影响系数由 0.409 降低到了 0.211, 说明数字业务强度在领导者数字素养和企业数字创新间发挥着部分中介作用, 所以, 假设 H3 得到支持。

4.3.3. 领导者数字素养、知识管理与数字创新关系检验

本研究通过层次回归法验证数字业务强度的中介效应, 结果如表 5 所示。由模型 7 可得, 领导者数字素养对知识管理具有显著正向影响($\beta = 0.452, p < 0.001$), 因此, H4 成立。模型 4 结果显示, 知识管理对企业数字创新具有显著正向影响($\beta = 0.427, p < 0.001$)。由模型 5 结果可知, 当领导者数字素养、知识管理同时作为自变量进行回归时, 领导者素养($\beta = 0.2173, p < 0.001$), 和知识管理($\beta = 0.302, p < 0.001$)对企业数字创新的影响仍显著, 但是领导者数字素养对企业数字创新的影响系数由 0.409 降低到了 0.211, 说明知识管理在领导者数字素养和企业数字创新间发挥着部分中介作用, 所以, 假设 H5 得到支持。

Table 5. Results of hierarchical regression analysis

表 5. 层次回归分析结果

变量名称	数字创新				数字业务强度		知识管理
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7
企业性质	-0.004	0.003	-0.001	-0.009	-0.010	-0.008	0.019
成立年限	-0.26	-0.027	-0.032	-0.039	-0.041	0.015	0.049
年度营收	-0.26	0.025	0.022	-0.004	-0.001	-0.121	-0.086
领导者数字素养	0.409***		0.211***		0.273***	0.495***	0.452***
数字业务强度		0.507***	0.401***				
知识管理				0.427***	0.302***		
R ²	0.170	0.254	0.287	0.182	0.241	0.268	0.223
调整后的 R ²	0.162	0.247	0.279	0.174	0.232	0.261	0.216
F	21.788***	36.350***	34.330***	23.754***	26.985***	39.132***	30.626***

注: *表示 $p < 0.05$, **表示 $p < 0.01$, ***表示 $p < 0.001$ 。

4.3.4. 链式中介效应检验

Table 6. Test results of chain mediation effect

表 6. 链式中介效应检验结果

效应路径	效应值	Boot 标准误	95%的置信区间		效应占比
			下限	上限	
总效应	0.464	0.050	0.366	0.562	
直接效应	0.182	0.055	0.074	0.289	
总间接效应	0.282	0.050	0.190	0.384	
具体间接效应分解:					
领导者数字素养→数字业务强度→数字创新	0.187	0.040	0.112	0.265	66.3%
领导者数字素养→知识管理→数字创新	0.056	0.022	0.019	0.106	19.9%
领导者数字素养→数字业务强度→知识管理→数字创新	0.039	0.017	0.012	0.077	13.9%

为进一步检验数字业务强度、知识管理在领导者数字素养与数字创新之间的链式中介作用, 本文运用 Process4.3 插件并采用 Bootstrap 方法进行检验, 结果如表 6 所示。由结果可知, 领导者数字素养对企业数字创新的中介效应显著($\beta = 0.282, p < 0.001$, 置信区间为[0.190, 0.384])。其中, 数字业务强度在领导

者数字素养与企业数字创新的部分中介效应显著($\beta = 0.187, SE = 0.040$), Bootstrap = 5000 的 95% 置信区间为[0.112, 0.265], 不包含 0, 效应占比 66.3%; 知识管理在领导者数字素养与企业数字创新的部分中介效应显著($\beta = 0.056, SE = 0.022$), Bootstrap = 5000 的 95% 置信区间为[0.019, 0.106], 不包含 0, 效应占比 19.9%。同时, 数字业务强度、知识管理在领导者数字素养与企业数字创新的链式中介效应为 0.039, 95% 置信区间为[0.012, 0.077], 不包含 0, 效应占比 13.9%。由此可推出, 数字业务强度、知识管理在领导者数字素养与企业数字创新发挥链式中介作用, 假设 H6 成立。

4.3.5. 数字化战略的调节效应检验

数字化战略的调节效应检验结果如表 7 所示, 数字化战略对领导者数字素养与企业数字创新之间关系的调节作用, 根据模型 10 的估计结果显示, 领导者数字素养与数字化战略的交互项系数显著, 但是为负($\beta = -0.107, p < 0.05$), 与本研究假设 H7 不符。这可能是由于数字化战略的实施往往伴随绩效考核, 这可能使得执行者更多地关注短期目标和绩效, 而非长期创新, 使得在创新方面变得保守, 反而阻碍了数字创新。同时还需要考虑到企业规模的因素, 较大企业可能因资源不足, 无法有效促进数字创新, 资源分配不均可能导致数字化战略难以深入实施, 从而产生负向调节效应。因此, 企业应该注重绩效考核制度的合理性, 并根据自身情况合理规划实施步骤, 确保资源分配合理, 避免资源不足导致的数字化转型割裂。图 2(a)为相应调节效应图, 在低数字化战略时, 领导者数字素养对企业数字创新负向影响更强。

数字化战略对知识管理与企业数字创新之间的调节作用, 根据模型 11 的估计结果显示, 知识管理与数字化战略的交互项系数显著, 但为负($\beta = -0.167, p < 0.05$), 与本研究假设 H8 不符。我们推测, 数字化战略的实施可能会导致组织内部结构变革, 知识管理的流程会被打乱。同时, 由数字技术获取的大量数据, 导致知识的有效管理和利用变得更加困难, 从而削弱了其对数字创新的影响。因此, 建议企业优化资源配置, 确保数字化战略与企业规模相匹配, 必要时引入自动化工具, 采用协作型创新模式, 促进知识共享和协作。图 2(b)为相应调节效应图, 在低数字化战略时, 知识管理对企业数字创新负向影响更强。

Table 7. Test of the moderating effect of digital strategy

表 7. 数字化战略的调节效应检验

变量名称	数字创新			
	模型 8	模型 9	模型 10	模型 11
企业性质	0.021	0.017	0.025	0.021
成立年限	-0.016	-0.023	-0.016	-0.026
年度营收	-0.007	0.004	-0.017	-0.010
领导者数字素养	0.252***		0.214***	
知识管理		0.258***		0.247***
数字化战略	0.330***	0.312***	0.300***	0.243***
领导者数字素养 × 数字化战略			-0.107*	
知识管理 × 数字化战略				-0.167***
R ²	0.252	0.250	0.261	0.272
调整后的 R ²	0.244	0.241	0.250	0.261
F	71.072***	70.026***	49.326***	52.267***

注: *表示 $p < 0.05$, **表示 $p < 0.01$, ***表示 $p < 0.001$ 。

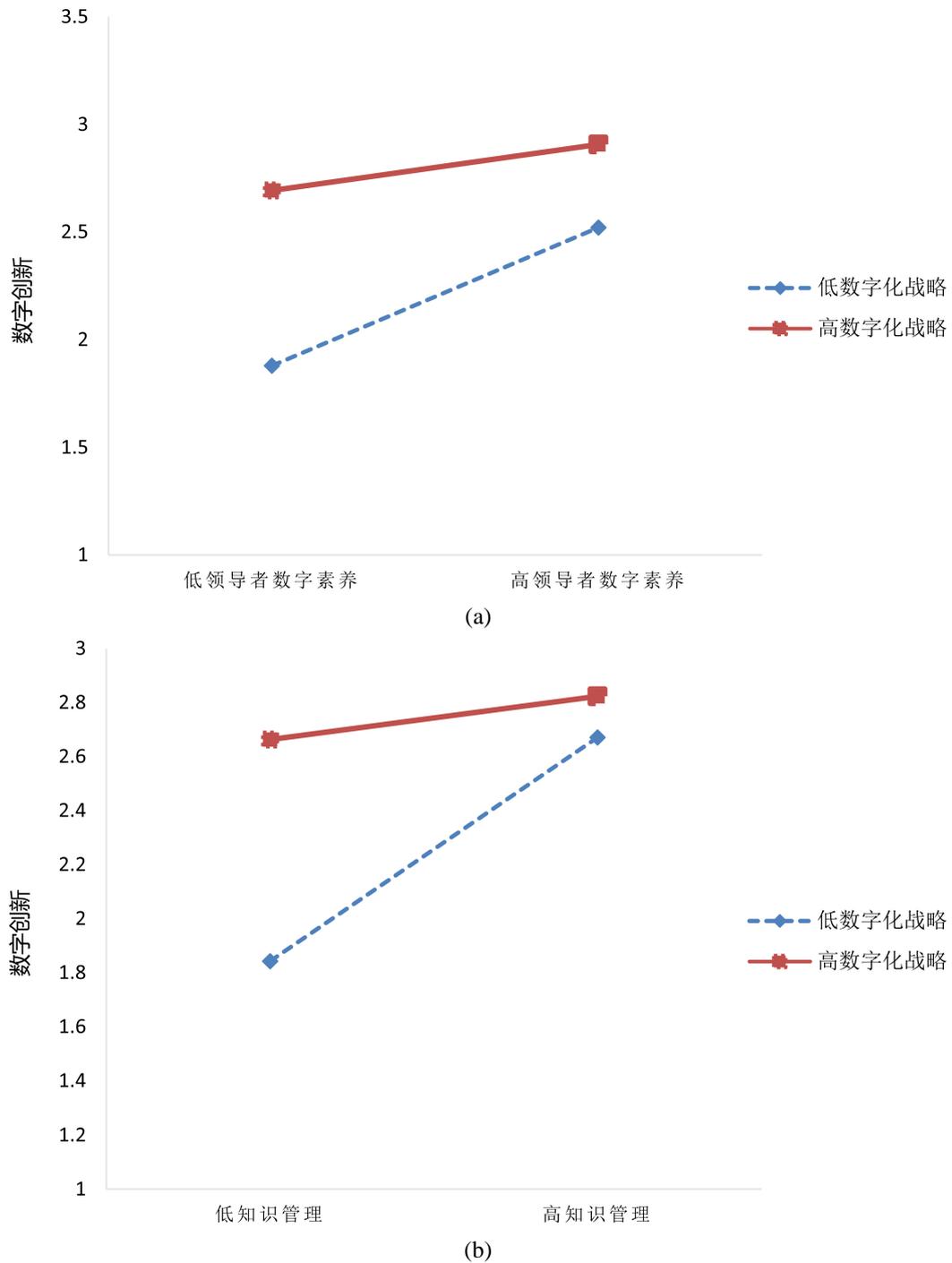


Figure 2. (a) The moderating effect of digital strategy on digital literacy and digital innovation; (b) The moderating effect of digital strategy on knowledge management and digital innovation

图 2. (a) 数字化战略在数字素养与数字创新间的调节效应; (b) 数字化战略在知识管理与数字创新间的调节效应图

5. 结论与讨论

5.1. 研究结果讨论

本研究基于高层阶梯理论, 构建“领导者数字素养 - 数字业务强度 - 知识管理 - 数字创新”理论模

型,旨在研究领导者数字素养对企业数字创新的影响机制,分析了数字业务强度和知识管理的中介效应,以及企业数字化战略的调节效应。得到以下研究结论:

首先,领导者数字素养与企业数字创新正相关。具备良好的数字素养的领导者更能理解新兴技术的潜力和应用场景,能够推动企业在技术领域的创新和应用。他们能够识别出哪些技术可以为企业带来竞争优势,从而促进数字创新的发生。这一结论与李雪松,王健[22]的观点相近,领导者数字素养是推动企业数字创新的关键驱动力。领导者的数字素养不仅仅是技术能力,还包括在组织中推动创新的能力。他们能够倡导并营造一种积极的变革和创新文化,使得企业更容易接受和采纳新的数字化解决方案和业务模式。

其次,数字业务强度、知识管理分别在领导者数字素养和企业数字创新间发挥中介作用。一方面,领导者的高数字素养可以促进企业更多地采用和应用数字技术,从而提高数字业务强度。例如,领导者可能会推动企业进行数字化转型,增加对数字工具和平台的使用,而高数字业务强度既增强了数字创新所需的基础条件,又提高了企业运营效率,使员工更多地关注到促进企业数字创新的问题上。另一方面,领导者的数字素养高,可以推动企业建立有效的知识管理系统。例如,领导者可能会推动使用知识管理软件,鼓励员工分享和利用知识。企业可以通过知识管理系统更好地捕捉市场信息、技术趋势,并运用知识管理建立的知识库创造出新颖的知识,解决新问题,推动企业数字创新前进。

第三,数字业务强度、知识管理在领导者数字素养与企业数字创新间发挥链式中介作用。一方面,高数字业务强度为企业提供了更多的数字工具和平台,这些工具和平台可以极大地促进知识的创建、共享和管理,进一步有助于企业数字创新知识的获取、创新、分享及应用,弥补企业在知识基础等方面的不足,从而提升数字创新的质量。再者,数字化业务过程中产生的大量数据和信息需要通过知识管理来有效组织和利用,而领导者的数字素养能够推动知识管理体系的建立和优化,例如通过引入先进的知识管理系统和工具,促进知识的共享和应用,通过知识的积累和共享,企业能够更快地捕捉市场变化和技术进步,从而推动数字创新。

最后,数字化战略负向调节了领导者数字素养与数字创新、知识管理与数字创新之间的关系。深入思考出现这样的结果的主要原因在于,当企业制定严格的数字化战略时可能会规定具体的技术和工具的使用,这种具体化和标准化的要求可能会限制领导者的自主性和创造力。再者,过于详细和僵化的数字化战略可能导致领导者在创新过程中受限,无法灵活运用自己的数字素养去探索新的可能性,这种限制可能导致创新思维的抑制,从而减少数字创新的出现。同理,在知识管理过程中,企业在制定数字化战略时可能会设置严格的知识管理流程和规定,这些规定可能包括特定的知识共享平台、数据管理工具等。过于僵化和严格的知识管理流程可能会限制员工的知识共享和创新思维。例如,员工可能被限制在特定的知识平台上交流,而无法自由地探索和分享新的知识和创意,可能会降低知识管理的灵活性和适应性,从而抑制数字创新的发生。

5.2. 理论贡献

首先,本研究证实了领导者数字素养对企业数字创新具有重要影响。以往相关研究大多关注数字技术的应用,数字平台能力或知识产权等对企业数字创新的影响,未充分考虑领导者数字素养与企业数字创新的关系,对现有相关研究进行了有益补充。

其次,本研究丰富拓展了高层阶梯理论,从微观层面剖析领导者数字素养对企业数字创新的作用机制,揭示了数字业务强度、知识管理在领导者数字素养与企业数字创新间的链式中介作用,进一步打开了领导者数字素养对企业数字创新的“黑箱”,为后续研究提供了新思路。使用数字化战略作为调节变量,有助于明晰领导者数字素养推动企业数字创新的边界条件。

最后, 丰富了数字素养后效研究。当前数字素养多从“教育体系”方向出发, 从企业出发的探索较为匮乏, 填补了这一研究领域的不足, 为深入探讨数字素养对企业发展提供了理论支撑。

5.3. 实践启示

首先, 本文发现领导者数字素养对数字创新的积极影响, 这一结果表明, 企业可以为领导者们提供数字技术相关的培训和教育, 帮助了解最新的数字趋势和应用案例。企业也可以积极选聘高数字素养的候选人来推动企业数字创新。

其次, 在数字创新的过程中, 企业应重视数字业务强度和知识管理的作用。一方面, 企业不仅需要抓住机会, 积极引入合适的新兴技术, 还要将数字技术融入组织, 提高企业的数字化能力。另一方面, 企业要搭建知识共享平台, 建立知识库与数据库, 培养专业的知识管理人才, 鼓励企业成员参与到知识分享和创新中去。

最后, 企业在数字化战略制定和执行中, 应综合考虑内外部环境, 促进跨部门协作和沟通, 提高参与者对数字创新不同阶段的灵活认识, 避免决策失误。还应及时调整和优化知识管理的策略方法, 将知识管理与数字化战略有效结合, 企业才能更好地推动数字创新, 提升竞争力。

5.4. 研究局限与展望

本文存在以下不足: 一是未针对各行业进行深入研究, 未来可以从不同行业探讨领导者数字素养对企业数字创新的影响程度。二是本研究使用了来自于中国企业的数据库, 研究结论可能仅局限于中国背景, 未来将引入不同国家背景的企业样本, 以提高研究结论的适用性。最后, 本研究从微观考虑了影响企业数字创新的因素, 未来可以分析其他的中介变量和调节变量, 例如从动态能力、组织遗忘等方面探讨影响领导者数字素养对企业数字创新的中介效应或调节效应。

参考文献

- [1] 秦佳良, 余学梅. 数字创新中的领导力与管理研究——基于 CiteSpace 知识图谱分析[J]. 技术经济, 2023, 42(3): 126-141.
- [2] 习近平. 不断做强做优做大我国数字经济[J]. 先锋, 2022(3): 5-7.
- [3] 杜勇, 曹磊, 谭畅. 平台化如何助力制造企业跨越转型升级的数字鸿沟?——基于宗申集团的探索性案例研究[J]. 管理世界, 2022, 38(6): 117-139.
- [4] 胡增玺, 马述忠. 市场一体化对企业数字创新的影响——兼论数字创新衡量方法[J]. 经济研究, 2023, 58(6): 155-172.
- [5] 于璐瑶, 周涛, 高洋, 等. 政府研发补助对企业数字创新的影响——基于企业数字化与城市数字化的调节效应分析[J]. 华东经济管理, 2024, 38(8): 55-68.
- [6] 柳学信, 程园, 孙忠娟. 服务业平台企业的网络能力、数字平台能力如何促进数字化创新?——资源编排视角[J/OL]. 经济管理: 1-23. <https://link.cnki.net/urlid/11.1047.F.20240108.1306.016>, 2024-06-23.
- [7] 匡慧姝, 刘政, 左勇华, 等. 信息技术背景高管能否推动企业数字创新? [J]. 科学学研究, 2024, 42(12): 2656-2667.
- [8] 王新成, 李垣. 首席信息官、企业领导者与企业数字创新[J]. 科技进步与对策, 2022, 39(13): 83-93.
- [9] 张栋, 胡文龙, 毛新述. 研发背景高管权力与公司创新[J]. 中国工业经济, 2021(4): 156-174.
- [10] Firk, S., Gehrke, Y., Hanelt, A. and Wolff, M. (2022) Top Management Team Characteristics and Digital Innovation: Exploring Digital Knowledge and TMT Interfaces. *Long Range Planning*, **55**, Article ID: 102166. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2021.102166>
- [11] Park, Y. and Mithas, S. (2020) Organized Complexity of Digital Business Strategy: A Configurational Perspective. *MIS Quarterly*, **44**, 85-127. <https://doi.org/10.25300/misq/2020/14477>
- [12] Zahoor, N., Zopiatis, A., Adomako, S. and Lamprinakos, G. (2023) The Micro-Foundations of Digitally Transforming Smes: How Digital Literacy and Technology Interact with Managerial Attributes. *Journal of Business Research*, **159**,

Article ID: 113755. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113755>

- [13] Jabłoński, A. and Jabłoński, M. (2020) Social Perspectives in Digital Business Models of Railway Enterprises. *Energies*, **13**, Article 6445. <https://doi.org/10.3390/en13236445>
- [14] 吴迪. 创新氛围, 知识管理能力和突破性创新能力的相关性研究[J]. 科技管理研究, 2018, 38(15): 177-182.
- [15] Eshet, Y. (2004) Digital Literacy: A Conceptual Framework for Survival Skills in the Digital Era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, **13**, 93-106.
- [16] 叶兰. 欧美数字素养实践进展与启示[J]. 图书馆建设, 2014(7): 17-22.
- [17] Law, N., Woo, D. and Wong, G. (2018) A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2.
- [18] 曾粤亮, 梁心怡, 韩世曦. 美国公共图书馆数字素养教育实践与启示[J]. 图书情报知识, 2022, 38(6): 21-37.
- [19] 高璐珩, 冯薇, 李良瑜, 等. 日本公共图书馆公众信息素养教育发展实践及启示[J]. 图书馆, 2022(10): 57-63.
- [20] 王春迎, 李良瑜. 新加坡公共图书馆公众信息素养教育发展实践及启示[J]. 图书馆学研究, 2021(7): 94-100.
- [21] Santoso, H., Abidinagoro, S.B. and Arief, M. (2019) The Role of Digital Literacy in Supporting Performance through Innovative Work Behavior: The Case of Indonesia's Telecommunications Industry. *International Journal of Technology*, **10**, 1558-1566. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v10i8.3432>
- [22] 李雪松, 王健. 管理者数字素养对中小企业数字化转型的影响机制[J]. 科技管理研究, 2024, 44(1): 106-116.
- [23] Yoo, Y., Henfridsson, O. and Lyytinen, K. (2010) Research Commentary—The New Organizing Logic of Digital Innovation: An Agenda for Information Systems Research. *Information Systems Research*, **21**, 724-735. <https://doi.org/10.1287/isre.1100.0322>
- [24] 刘洋, 董久钰, 魏江. 数字创新管理: 理论框架与未来研究[J]. 管理世界, 2020, 36(7): 198-217, 219.
- [25] Kohli, R. and Melville, N.P. (2018) Digital Innovation: A Review and Synthesis. *Information Systems Journal*, **29**, 200-223. <https://doi.org/10.1111/isj.12193>
- [26] Lopes Figueredo, J.A., de Souza Costa Neves, F., Pires de Souza Chimenti, P.C. and Martins Abelha, D. (2022) A Decade of Research on Leadership and Its Effects on Creativity-Innovation: A Systematic and Narrative Literature Review. *Review of Business Management*, **24**, 66-91. <https://doi.org/10.7819/rbgn.v24i1.4151>
- [27] Xie, W. and Makki, B. (2020) Further Developments on Application of Dynamic Fuzzy Cognitive Map Concept for Digital Business Models. *International Journal of Fuzzy Systems*, **22**, 2680-2689. <https://doi.org/10.1007/s40815-020-00955-1>
- [28] 刘锡禄, 陈志军, 马鹏程. 信息技术背景 CEO 与企业数字化转型[J]. 中国软科学, 2023(1): 134-144.
- [29] Westerman, G., Tannou, M., Bonnet, D., et al. (2012) The Digital Advantage: How Digital Leaders Outperform Their Peers in Every Industry. MITSloan Management and Capgemini Consulting, 2-23.
- [30] Xu, T., Yang, J., Zhang, F. and Guo, W. (2021) Interfirm Coopetition, Interfirm Knowledge Creation, and Collaborative Innovation Performance: The Moderating Roles of Environmental Competitiveness and Dysfunctional Competition. *Industrial Marketing Management*, **99**, 123-135. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.10.003>
- [31] Smith, K.G., Collins, C.J. and Clark, K.D. (2005) Existing Knowledge, Knowledge Creation Capability, and the Rate of New Product Introduction in High-Technology Firms. *Academy of Management Journal*, **48**, 346-357. <https://doi.org/10.5465/amj.2005.16928421>
- [32] Yang, C., Fang, S. and Lin, J.L. (2010) Organisational Knowledge Creation Strategies: A Conceptual Framework. *International Journal of Information Management*, **30**, 231-238. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2009.08.005>
- [33] 顾丽敏, 李嘉. 人工智能对企业知识管理的影响研究[J]. 学海, 2020(6): 39-44.
- [34] 陈姿颖, 敖嘉悦, 杨亚倩, 等. 数字创新过程与多主体行为: 研究框架与展望[J]. 科学学与科学技术管理, 2024, 45(12): 120-137.
- [35] 赵志强, 杨建飞. 企业技术创新能力提升机制研究——基于知识管理视角[J]. 西南交通大学学报: 社会科学版, 2011, 12(6): 78-82.
- [36] Hensen, A.H.R. and Dong, J.Q. (2020) Hierarchical Business Value of Information Technology: Toward a Digital Innovation Value Chain. *Information & Management*, **57**, Article ID: 103209. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.103209>
- [37] du Plessis, M. (2007) The Role of Knowledge Management in Innovation. *Journal of Knowledge Management*, **11**, 20-29. <https://doi.org/10.1108/13673270710762684>
- [38] Nwankpa, J.K., Roumani, Y. and Datta, P. (2021) Process Innovation in the Digital Age of Business: The Role of Digital Business Intensity and Knowledge Management. *Journal of Knowledge Management*, **26**, 1319-1341. <https://doi.org/10.1108/jkm-04-2021-0277>
- [39] 胡媛媛, 陈守明, 仇方君. 企业数字化战略导向、市场竞争力与组织韧性[J]. 中国软科学, 2021(S1): 214-225.

- [40] Quinton, S., Canhoto, A., Molinillo, S., Pera, R. and Budhathoki, T. (2017) Conceptualising a Digital Orientation: Antecedents of Supporting SME Performance in the Digital Economy. *Journal of Strategic Marketing*, **26**, 427-439. <https://doi.org/10.1080/0965254x.2016.1258004>
- [41] 张志鑫, 郑晓明. 数字领导力: 结构维度和量表开发[J]. 经济管理, 2023, 45(11): 152-168.
- [42] 赵亚普, 成诗雨, 刘德鹏, 等. 认知灵活性、数字领导力与企业数字化转型[J]. 科学学研究, 2024, 42(11): 2387-2396.
- [43] 辛冲, 陈新, 陈海峰. 伙伴异质性与产品创新: 被中介的调节模型[J]. 管理科学, 2021, 34(3): 107-119.
- [44] Wang, X., Liu, Z., Li, J. and Lei, X. (2023) How Organizational Unlearning Leverages Digital Process Innovation to Improve Performance: The Moderating Effects of Smart Technologies and Environmental Turbulence. *Technology in Society*, **75**, Article ID: 102395. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102395>
- [45] Iden, J., Eikebrokk, T.R. and Marrone, M. (2020) Process Reference Frameworks as Institutional Arrangements for Digital Service Innovation. *International Journal of Information Management*, **54**, Article ID: 102150. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102150>
- [46] Sedera, D., Lokuge, S., Grover, V., Sarker, S. and Sarker, S. (2016) Innovating with Enterprise Systems and Digital Platforms: A Contingent Resource-Based Theory View. *Information & Management*, **53**, 366-379. <https://doi.org/10.1016/j.im.2016.01.001>
- [47] Lin, H. and Lee, G. (2005) Impact of Organizational Learning and Knowledge Management Factors on E-Business Adoption. *Management Decision*, **43**, 171-188. <https://doi.org/10.1108/00251740510581902>
- [48] Proksch, D., Rosin, A.F., Stubner, S. and Pinkwart, A. (2021) The Influence of a Digital Strategy on the Digitalization of New Ventures: The Mediating Effect of Digital Capabilities and a Digital Culture. *Journal of Small Business Management*, **62**, 1-29. <https://doi.org/10.1080/00472778.2021.1883036>