



制造企业数字化转型、创新 持续性与创新绩效

崔丽¹, 盖舒晴¹, 张振铎², 苏敬勤²

1 大连理工大学 商学院, 辽宁 盘锦 124221

2 大连理工大学 经济管理学院, 辽宁 大连 116024

摘要: 在数字化背景下, 通过数字化转型保持制造企业的创新持续性乃至提升企业创新绩效已经成为业界和学术界探讨的热点, 企业亟需能够指导实践的理论研究。但已有研究鲜有关注数字化转型、创新持续性和创新绩效之间的非线性影响, 缺乏对制造企业数字化转型赋能创新持续性和创新绩效有重要影响的高管团队研发背景和金融背景在其中的作用的探讨。

基于动态能力理论和高阶梯队理论, 探讨数字化转型对创新持续性和创新绩效的影响, 分析在不同高管团队背景下, 高管团队研发背景和金融背景对数字化转型赋能企业创新过程的调节作用, 构建包括数字化转型、创新持续性、创新绩效和高管团队研发、金融背景的理论模型。选取2011年至2021年中国制造业上市企业为研究样本, 运用双向固定效应模型进行实证检验。

研究结果表明, 数字化转型与创新绩效存在U形关系; 数字化转型正向影响创新持续性, 创新持续性与创新绩效存在U形关系; 高管团队研发背景在数字化转型影响创新持续性的过程中起负向调节作用; 高管团队金融背景在数字化转型影响创新持续性的过程中起正向调节作用; 高管团队研发背景增强了创新持续性与创新绩效之间的关系, 高管团队金融背景减弱了创新持续性与创新绩效之间的关系。

研究结论从动态能力理论和高阶梯队理论拓展了企业创新研究的理论视角, 从创新持续性的引入拓宽了制造企业数字化转型对企业创新的机制研究, 为该领域研究提供新思路, 扩展了数字化转型的解释范畴, 深化了在高管团队研发背景和金融背景下制造企业通过数字化转型实现创新持续性和创新绩效的理论认识。在实践层面, 启示管理者关注数字化转型和创新持续性水平较低时对创新绩效存在的负面影响, 并重视不同高管团队背景的重要作用, 灵活调整创新策略。

关键词: 数字化转型; 创新持续性; 创新绩效; 高管团队研发背景; 高管团队金融背景

中图分类号: F273.1 **文献标识码:** A **doi:** 10.3969/j.issn.1672-0334.2024.02.002

文章编号: 1672-0334(2024)02-0021-17

收稿日期: 2023-08-31 **修返日期:** 2023-11-14

基金项目: 国家社会科学基金项目 (21&ZD134)

作者简介: 崔丽, 管理学博士, 大连理工大学商学院副教授, 研究方向为数字化与绿色创新管理等, 代表性学术成果为“Investigating the relationship between digital technologies, supply chain integration and firm resilience in the context of COVID-19”, 发表在2023年第327卷《Annals of Operations Research》, E-mail: cui@dlut.edu.cn
盖舒晴, 大连理工大学商学院硕士研究生, 研究方向为企业创新管理等, E-mail: fsqw123@163.com
张振铎, 管理学博士, 大连理工大学经济管理学院讲师, 研究方向为组织行为和人力资源管理等, 代表性学术成果为“Information quality, media richness, and negative coping: a daily research during the COVID-19 pandemic”, 发表在2021年第176卷《Personality and Individual Differences》, E-mail: zhangzhenduo@dlut.edu.cn
苏敬勤, 管理学博士, 大连理工大学经济管理学院教授, 研究方向为管理创新等, 代表性学术成果为“Positioning for optimal distinctiveness: how firms manage competitive and institutional pressures under dynamic and complex environment”, 发表在2024年第2期《Strategic Management Journal》, E-mail: jingqinsu@dlut.edu.cn

引言

企业通过持续创新提供差别化的产品和服务,建立动态的竞争优势^[1]。在当今数字化转型的背景下,通过数字化转型促进企业持续创新乃至创新绩效的提升,更成为学界和业界关注的焦点。随着国家战略推动,如《中国制造2025》,制造企业不断将数字化转型作为实现创新的重要战略手段,以提高企业竞争力并实现长远发展^[2]。企业利用多种新兴数字技术对业务流程、资源分配和内外协同等进行升级改造^[3],通过数字化配置,实现精准管理和有效协同^[4]。金融科技飞贷的案例说明数字化能力演化和资源编排具有阶段性和复杂性^[5],中兴的案例说明企业需要客观地判断与自身相关的技术吸收和积累情况,准确划分技术创新所处的阶段,实现技术与创新需求和管理要素的适配,用系统思维实现管理与技术创新在静态和动态上的适配发展^[6]。数字化转型赋能企业持续创新需要技术转型与企业经营管理深度融合^[7]。高管职业背景会影响其认知、行动和决策^[8]。随着市场复杂性和竞争增加,企业很难仅依靠首席执行官的能力进行决策,高管团队的具体管理过程影响企业的长期目标实现^[9],对精准配置资源、缓解金融约束^[10]和掌握技术发展规律^[11]等要求更高,高管团队在企业数字化转型赋能持续创新活动中值得被重视。然而,已有研究对数字化转型和企业创新的研究结论尚不统一,两者之间并非简单的促进或抑制关系,且对于创新持续性在二者中的内在作用机制、高管团队背景对创新持续性发挥作用的情境效应也尚未得到充分的讨论,不利于深入理解数字化转型赋能企业创新的机理。因此,本研究综合动态能力理论和高阶梯队理论,基于二元能力视角,即数字化转型的动态能力和企业高层的决策能力,聚焦数字化转型、创新持续性与创新绩效之间存在何种作用关系,及高管团队研发背景和金融背景作为重要的情境因素对数字化转型-创新持续性和创新持续性-创新绩效的关系产生何种影响。

1 相关研究评述

1.1 数字化转型与创新绩效

数字化转型通过利用多种技术或新兴数字技术,如大数据、人工智能、云计算、区块链和物联网等,对企业的能 力、设计和业务进行重大变革,从而简化运营、优化资源配置、促进创新,强调企业重新设计核心流程,重新分配企业资源的能力^[3]。数字化转型不仅涉及数字技术在企业内的简单应用,还对企业的组织结构、业务模式、生产模式和用工模式等产生综合性的影响^[12]。一些研究表明,随着制造企业不断增加数字化投入,企业的内部控制效率^[13]、生产率和全要素生产率等都受到了积极影响^[14]。数字化环境的无边界性、互联性和不确定性给企业创新带来了巨大价值。企业的数字化转型促进企业融入全球创新网络,从而显著提升了创新绩效^[15]。随着数字技术的飞速发展,越来越多的学者开始关注如何

在数字化背景下提高企业创新绩效,增强企业竞争力,从而在创新管理领域实现新的突破。此外,数字技术、信息技术能力、信息系统等均被证实对企业的创新绩效具有显著的促进作用^[16]。一些研究则从组织管理的视角,强调协同创新网络和企业创新绩效成正相关关系^[17]。然而,企业数字化转型并非一帆风顺,企业在面对特异风险时可能呈现出U形变化趋势^[18];数字化转型与企业投入产出效率之间也存在非线性关系,即企业的投入产出效率可能先下降后上升^[19]。新创企业研发补贴与创新产出之间呈现倒U形关系^[20]。

1.2 创新持续性与创新绩效

战略管理理论认为,资源和能力基础是企业持续创新的关键因素^[21]。内部资金积累和营运资本管理可以缓解外源资金供给的不足,对创新投资波动具有平滑作用,坚持内生增长理论的学者认为,创新持续性与企业运营效益和战略柔性密切相关,有助于效益增长和企业成长^[22]。吴伟伟等^[23]的研究表明,技术管理与技术能力之间的匹配效应可以显著提升企业的持续竞争优势,提出技术管理-人员能力匹配和技术管理-设备能力匹配能够显著促进企业的产品创新绩效。然而也有学者认为,持续创新可能给企业绩效带来负面影响^[24]。提升企业组织绩效不能单纯地依靠创新,还应结合自身的组织能力。任何脱离组织能力范围的团体或是盲目实施的管理创新行为,都将导致创新效率低下甚至失败。何郁冰等^[25]认为,创新投入的持续性对创新产出的持续性有正向影响,但二者的协同对企业绩效的影响并不显著。此外,组织创新并非完全是内源性的,如企业所处的数字化转型的大环境等外部环境变化可能对组织创新行为施加更强烈的影响^[26]。

1.3 高管团队背景与创新

高层梯队理论认为,高管的性别、教育、职业背景和生活经历等个人特征能够反映其个人价值取向和认知基础,进而影响其决策行为^[27]。职业背景是高管重要的个人特征之一,一些学者围绕高管职业背景从多个方面研究了高管团队背景对企业创新的影响^[28]。其中,研发活动是对企业投入的创新资源的有效利用和转化,同时决定着创新成果产出的质量和效率,是企业整个创新活动至关重要的一环,而高层管理者的背景则影响研发活动开展的质量和效果。已有研究表明,具备研发等职业经验的高管更能意识到创新活动对企业发展的必要性,在公司战略决策中表现出对创新失败更高的容忍度^[29]。有研发背景的高管团队会基于过去的职业经验和知识积累为企业提供专业知识,向企业内部个体发明家传递信号激励^[30],影响企业整体的创新氛围和创新活力。当然,也有研究认为研发经历使这类高管更执迷于技术方面的业务,从而忽略经营管理^[12]。此外,已有研究表明,具有金融背景的高管从事高风险、高收益的金融行业后,构成的认知烙印很可能使其形成利用短线投机套利的思维模式,而创新活动高投

入、长周期的特征和金融背景高管的短线投机理念相悖。具有金融背景的高管倾向于使企业金融化^[31], 实体企业过度金融化会抑制企业创新, 且套利动机加剧了这种抑制作用^[32]。但是, 另一方面, 企业创新需要大量的资金投入, 外部资源的注入不容小觑, 有金融背景的高管由于更加熟悉金融的操作手段^[33], 因此有助于缓解企业与银行的信息不对称和融资约束, 为企业带来资金支持。

1.4 简要评述

梳理已有研究发现, 数字化转型、创新持续性和创新绩效之间存在潜在的联系, 但三者之间关系的结论尚未统一, 关于数字化转型如何通过创新持续性影响创新绩效仍有待进一步考证。此外, 已有研究更多集中于企业数字化转型和创新能力本身, 缺乏对高管决策能力的融合思考。由于企业数字化转型赋能创新的过程既依赖企业活动动态能力本身, 又受高管团队决策能力的影响, 因此, 本研究根据动态能力理论和高阶梯队理论, 基于二元能力视角构建包括数字化转型、创新持续性、创新绩效、高管团队研发背景和高管团队金融背景在内的实证研究模型, 验证数字化转型对创新持续性和创新绩效的影响, 以及高管团队研发背景和金融背景在其中发挥的调节效应, 以期为数字化转型中的制造企业提高创新持续性和创新绩效提供理论借鉴。

2 理论分析和研究假设

2.1 数字化转型与创新绩效

根据动态能力理论, 企业数字化转型可以看作是 企业利用整合、重建资源的适应性能力, 重新塑造数字化竞争优势^[34], 增强数字化动态能力的过程^[35]。在时代潮流的推动下, 制造企业希望利用数字化转型多维度成长, 走多维度发展道路, 通过改变业务逻辑和 提升效率实现更新、更多的价值获取和价值创造, 提升创新效率^[36], 从而提升创新绩效。但是, 正如刘淑春等^[19]学者认为, 企业数字化转型对企业产出效率的影响并非简单的正向促进或反向抑制的作用, 其积极影响需具备一定的前提条件, 比如企业数字化的禀赋条件、通用技术发展水平等, 在企业数字化转型水平较低时, 其对投入产出效率的提升作用是微弱甚至负向的。因此, 制造企业在数字化转型初期, 即数字化转型水平较低时, 可能造成企业创新绩效的下降。根据动态能力理论, 企业只有整合、建立和重新配置内外部资源以应对快速变化的环境, 才能维持和增强其核心竞争力^[37]。然而, 企业在数字化转型初期更多的是引进新的技术和设备以提升企业的 IT 能力, 这种能力是在原有信息系统上的深入, 缺少与外部资源的整合和配置, 对企业创新绩效的影响有限, 甚至由于数字化转型带来的巨大的财务压力反而降低了企业的创新绩效^[19]。此外, 在数字化转型初期, 企业的组织结构和原有能力体系与数字化转型过程并不匹配, 研发人员对引进的技术和设备也处于适应期, 对新引进的数字技术利用能力

弱, 数字化能力低, 导致数字化转型过程中企业的数据利用和分析能力、数字技术资源和随之带来的人力资源的 IT 技术能力等动态能力尚未完全形成, 数字化动态能力弱, 对企业创新绩效的促进作用并不明显, 甚至产生负面影响。

随着企业数字化转型达到一定水平, 企业的信息技术能力和数字化平台能力等动态能力逐步显现优势^[38]。企业在人工智能、物联网、大数据和区块链等重要技术方面取得进步。制造企业将这些数字化技术逐步嵌入到现有的能力体系中^[39], 优化企业生产经营全流程, 降低搜寻、通信、匹配和集成等成本, 使企业有更多资金基础进行创新^[40]。技术整合的能力充分赋能企业的创新活动, 如数字技术和企业生产活动产生的数据要素与其他生产要素耦合融入生产系统^[41], 在供给侧和需求侧赋能企业创新^[42], 在投入-产出层面提高了创新的效率和质量^[43]。此外, 随着企业数字化转型的深入, 数字设备和技术逐渐成熟, 能够利用和分析数据的人才得以匹配, 极大提升了制造企业的组织敏捷性^[44], 使企业在原有研发创新资源边界下达到更大的产出。企业数字化转型还推动了组织资源、员工技能、企业知识之间动态协调能力的重新构建和升级, 推进企业组织整体的动态学习能力和吸收能力的提高^[45], 进而提高企业的创新绩效。企业内部各部门与外部利益相关者之间也逐步搭建起数字化生态平台, 通过应用数字技术和数字平台, 企业组织结构和管理模式更加扁平, 组织拥有更高的反应能力和敏捷性, 能够更快地意识到市场的需求并做出反应, 在产品和服务创新上快人一步。综合上述分析, 当企业数字化转型达到一定水平后对企业的创新绩效产生了积极的影响。因此, 本研究提出假设。

H₁ 数字化转型与创新绩效之间具有 U 形关系。

2.2 数字化转型和创新持续性

技术创新过程持续维持、能力持续提高是企业创新持续性的重要表现, 是企业通过持续不断的研发投入和多方面创新实现长期知识积累和技术进步的最终体现^[46]。创新持续性作为企业的一种动态能力, 是对创新驱动发展大环境的反应。在企业数字化转型的初级阶段, 无论是数字化的动态能力还是与之相对应的管理能力都不成熟, 当数字化转型水平达到一定程度后, 动态能力逐渐形成, 企业的前期投入产生良好效果。企业不断克服空间和资源的限制, 利用数字化动态能力, 延伸创新的过程、拓宽创新的范围、增强创新参与者之间的连通性, 使企业的资源利用更加高效并具有灵活性^[47], 数字化转型所带来的包括 IT 能力在内的多维度数字化动态能力能够帮助企业重新获取、组织和配置内外部资源, 不仅能为企业流程、产品创新提供资源基础, 而且有利于对企业创新的具体过程进行更为有效和精准地管理^[2], 减少创新过程的中断风险, 保障创新活动顺利进行。此外, 持续创新还表现为企业内外部进行的探索、学习、开发和利用等一系列知识创造活动, 核心体现在

企业对多样性技术的创造、吸收、整合和利用上,技术多元化在总体上有助于企业的持续创新^[48]。随着企业数字化转型的不断深入,企业可以更加熟练地运用人工智能、区块链、云计算、大数据等数字技术,降低企业内部员工之间与外部利益相关者之间的交流成本,提高交流和信息交换的范围和效率,推动异质性知识碰撞和融合,有效增强企业外部知识吸收和转化的动态能力^[49],有利于推进企业内外部的合作创新^[50],为创新活动创造源源不断的新思路和新方法,保障和促进企业的创新持续性。因此,本研究提出假设。

H₂ 数字化转型正向影响创新持续性。

2.3 创新持续性和创新绩效

为了保证企业的创新持续性,不断的追加投入是基本保障。在前期,企业需要投入大量的有形资产,以及创新所需的创新知识和思想等无形资产,如研发和技术人员的内在技能等,但这些持续的创新投入对专利等创新成果的产出贡献存在一定的滞后作用^[51]。首先,企业的持续创新是一个不断进行知识探索、学习、开发和利用的过程^[52],虽然企业在前期投入大量的人力和物力以保障创新持续,但内部的知识积累和技术进步总体都处于较低水平,处在由低到高不断地积累和增长的过程中,知识的创新性利用未能得到较好的发挥。而投入的大量资源加重了企业的财务负担,影响创新投入,若研发投入不断减少甚至中断,便难以进行长期的知识吸收、转化和累积,最终将导致企业创新失败^[53],这不但不能提升创新绩效,反而会产生负面影响。其次,企业的持续创新过程是对技术的吸收、整合和利用的过程^[48],在企业前期创新持续性较低、研发投入累积阶段,难以形成自身的核心技术能力,创新动态能力弱,难以应对客户多样化产品的需求和市场的快速变化。此时,企业的动态创新响应能力较低,由此对创新绩效产生负面影响。

当企业创新积累到一定程度,创新投入转化为丰富的创新经验和创新的学习等能力,从而完成知识积累^[53]。这些累积的知识和改进的技术相结合形成创新的动态能力,最终形成创新的规模经济效益^[54],提升创新绩效。此外,创新持续性提高的过程,不仅是企业动态创新能力持续提高的过程,也是企业管理经验累积的过程。当企业创新持续性累积到一定程度后,企业资源配置、流程管理和风险管理等能够实现有效的组织耦合^[55],创新过程稳定,企业核心技术能力提高,动态创新响应能力增强,有利于企业对市场产品快速更新迭代需求做出更快、更高质量的响应,从而促进创新成果的产出,进而提升创新绩效。基于上述分析,本研究提出假设。

H₃ 创新持续性与创新绩效之间具有U形关系。

2.4 高管团队背景对数字化转型和创新持续性关系的调节作用

高阶梯队理论认为,高管的多维度人口特征因素影响其认知、决策和行为^[9],职能背景作为高管的重

要人口特征之一,促使其依据过往职业经历中积累的经验分析问题并进行决策,导致不同职业背景的高管在面对同一问题时往往会做出差异化的判断,高管团队的决策能力影响企业在价值创造和经营管理等方面的创新活动。具有研发背景的高管对研发活动风险大、周期长的客观规律有更加深刻的认知^[11],他们能够利用自身的专业经验,更加客观合理地评估创新的风险水平和可行性,更加谨慎地对待可能给研发活动带来巨大变动的决策,从而规避研发风险。因此,虽然企业的数字化转型在一定程度上能够促进创新的持续开展,但在这一过程中大量的资源投入和财务压力以及风险的不确定性,使具有研发背景的高管对研发活动中新引进的技术更加审慎,加上原本经验主义和知识惯性等研发习惯的固有思维阻碍^[56],反而削弱了数字化转型对创新持续性的积极作用。高管团队中拥有研发背景的人越多,这一表现和影响越强烈,会抑制数字化转型对创新持续性的积极影响。

信贷供给等融资约束影响企业研发资金的持续投入,甚至导致企业创新活动中断,阻碍企业创新活动顺利进行,只有缓解融资约束才能促进企业的持续创新^[57]。企业创新投资成本高、项目周期长、风险水平高,大多情况下,仅凭企业自身资金远远不够,需要外部投资以维持创新的持续。但是由于企业内部研发创新属于保密信息,外部投资者与企业管理层之间的信息严重不对称,导致外部投资者进行研发投资时更加谨慎,企业融资更为困难^[11]。而拥有金融背景的高管具有专业的财务理论知识、丰富的融资实践经验、多渠道的金融信息和自身社会关系资源等,能够帮助企业获得更多金融资源^[33]。在企业数字化转型促进创新持续性的过程中需要投入大量的资金,高管团队中拥有金融背景的高管越多,对这一过程中面临的融资约束问题提出的解决方案越多、解决能力越强,因此,其更愿意推动数字化转型提升创新持续开展,从而在一定程度上促进数字化转型对创新持续性的正向影响。因此,本研究提出假设。

H_{4a} 高管团队研发背景对数字化转型和创新持续性之间的关系具有负向调节作用。

H_{4b} 高管团队金融背景对数字化转型和创新持续性之间的关系具有正向调节作用。

2.5 高管团队背景对创新持续性和创新绩效关系的调节作用

相较于其他职业背景的高管,具有研发背景的高管更加倾向于利用持久的技术创新将先进的产品和技术作为企业的核心竞争力,已有研究证实了研发背景的高管更有助于企业创新^[58]。企业创新持续性由低到高的累积增长过程中需要持续不断的投入,意味着成本的增加以及在此过程中经历更多次的失败。在企业创新持续性低时,根据高阶梯队理论,不同职业背景的高管对于周期长的投资活动,研发失败经历的认知和风险评估是不同的。高管团队中研

发背景的高管数量越多, 研发相关经验越丰富, 对创新活动规律的认知越清晰深刻^[59]。他们更了解领域内技术发展的方向, 面对创新持续性提高过程中经历的失败会有更加客观、乐观的认知^[60], 更愿意用持续的研发投入促使创新持续性不断量变, 进行资源的精准配置, 减少资源的浪费, 弱化创新持续性与创新绩效的负向关系。在企业创新持续性积累到一定程度时, 具有研发背景的高管对技术创新的预见和研发管理更加积极, 更愿意在资源分配时向研发倾斜^[61], 从而快速而精准地做出符合创新研发进程的决策。高管团队中具有研发背景的人越多, 企业越能避免因短视诱发的研发资金链中断导致的研发投入不足^[62], 推动创新持续性从量变到质变的转化, 更有利于创新成果的产出, 提高创新绩效。具有金融背景的高管更倾向于使企业金融化^[31], 即更愿意将企业资源配置到投机项目中, 而对回报周期长、风险大的研发活动进行规避, 导致企业创新持续积累有限, 阻碍企业创新^[32], 在创新持续性不足的初期阶段, 更增强了创新持续性与创新绩效的负向关系。在企业创新持续性积累到一定水平时, 具有金融背景的高管由于缺少研发的相关经验和知识, 对于研发创新活动的规律并不熟知, 在创新持续性积累前期投入了巨大成本却没有收益的前提下, 高管团队中金融背景的人越多, 越容易出于短视倾向, 减少甚至中断对研发活动的资金投入, 或者即使他们有意愿持续推动创新, 但由于缺少专业知识而造成研发资源配置效率低下等问题^[63], 使创新持续性量变不能成功实现质变, 从而影响企业创新成果产出, 抑制创新持续性与创新绩效的正向作用。因此, 本研究提出假设。

H_{5a} 高管团队研发背景对创新持续性和创新绩效之间的 U 形关系具有增强的调节作用。

H_{5b} 高管团队金融背景对创新持续性和创新绩效之间的 U 形关系具有减弱的调节作用。

本研究的理论模型见图 1。

3 研究设计

3.1 样本选择和数据来源

本研究选取中国 A 股制造业上市公司作为研究

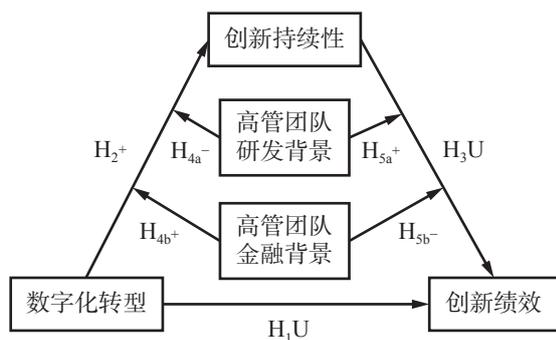


图 1 理论模型

Figure 1 Theoretical Model

样本, 由于数字化工具广泛使用出现在 2006 年以后, 因此本研究将研究的时间范围设定为 2011 年至 2021 年。相关数字化转型指标数据、创新数据和财务数据均来源于 CSMAR 数据库和 CNRDS 数据库。为了保证研究质量, 本研究对样本进行如下筛选处理: ①剔除 ST 和 *ST 上市公司; ②剔除财务状况异常的企业; ③剔除数据缺失严重的样本。最终筛选出 1 230 家制造企业, 构成具有 2 947 条观测值的非平衡面板数据, 并使用 StataMP 17 进行数据处理。

3.2 变量测量

3.2.1 因变量

创新绩效 (*Inv*)。本研究参考何祚宇等^[64]的研究, 采用企业在当期所申请的专利数量测量创新绩效。由于发明专利更能反映企业创新的质量^[65], 因此本研究采用发明专利申请数量作为企业创新绩效的代理指标。所用专利数据来源于 CNRDS 数据库, 并结合 CSMAR 数据库进行数据筛选。

3.2.2 自变量

数字化转型 (*DT*)。已有研究中关于企业数字化转型的测量多以企业年报中出现的与数字化、数字化转型等关键词相关的词频^[66], 或者企业是否进行了数字化转型而形成的虚拟变量 (1,0) 进行测量^[67]。张庆君等^[68]认为, 从多维度构建数字化指数更为全面, 并从数字化认知、组织架构和数字化应用及成果方面构建了银行数字化指数。因此, 本研究参考其做法, 采用 CSMAR 数据库的数字化转型指数指标, 包括战略驱动、技术赋能、组织赋能、环境赋能、数字化成果评分、数字化应用评分等多个维度测量企业的数字化转型。

3.2.3 中介变量

创新持续性 (*Per*)。本研究借鉴余芬等^[46]的方法, 综合考虑企业当期、滞后一期和滞后二期的年总研发投入, 采用各年份创新投入的前后期对比描述创新持续性水平, 即

$$Per_t = \frac{IN_t + IN_{t-1}}{IN_{t-1} + IN_{t-2}} \cdot (IN_t + IN_{t-1}) \quad (1)$$

其中, *t* 为年份, *Per* 为企业当期创新投入持续性, *IN_t*、*IN_{t-1}* 和 *IN_{t-2}* 分别为企业当期、滞后一期和滞后两期的年总研发投入。

3.2.4 调节变量

高管团队研发背景 (*RDb*)。参考王雪莉等^[9]的研究, 通过 CSMAR 数据库收集并整理高管团队成员的个人背景, 从中识别出具有研发背景的高管人数, 采用研发背景的高管人数占高管团队总人数的比例测量高管团队研发背景。

高管团队金融背景 (*Fin*)。与上述变量思路类似, 采用金融背景的高管人数占高管团队总人数的比例测量高管团队金融背景。

3.2.5 控制变量

为排除其他因素的影响, 本研究对企业规模、资产回报率、财务杠杆、董事会规模、营运资金和总资产周转率进行控制。

本研究所有变量的具体定义见表1。

3.3 模型设定

为检验本研究假设,本研究构建(2)式、(3)式和(4)式分别检验数字化转型、创新持续性与创新绩效之间的直接关系,即

$$Inv_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 DT_{i,t} + \alpha_2 DT_{i,t}^2 + \alpha_3 Con_{i,t} + \mu_1 \quad (2)$$

$$Per_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 DT_{i,t} + \beta_2 Con_{i,t} + \mu_2 \quad (3)$$

$$Inv_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 Per_{i,t} + \gamma_2 Per_{i,t}^2 + \gamma_3 Con_{i,t} + \mu_3 \quad (4)$$

将数字化转型、创新持续性及创新绩效同时纳入(5)式,进一步验证创新持续性在数字化转型和创新绩效间的中介作用,即

$$Inv_{i,t} = \delta_0 + \delta_1 DT_{i,t} + \delta_2 DT_{i,t}^2 + \delta_3 Per_{i,t} + \delta_4 Per_{i,t}^2 + \delta_5 Con_{i,t} + \mu_4 \quad (5)$$

构建(6)式和(7)式分别检验高管团队研发背景、高管团队金融背景在数字化转型和创新持续性关系中的调节作用,即

$$Per_{i,t} = \varepsilon_0 + \varepsilon_1 DT_{i,t} + \varepsilon_2 RDb_{i,t} + \varepsilon_3 DT_{i,t} \cdot RDb_{i,t} + \varepsilon_4 Con_{i,t} + \mu_5 \quad (6)$$

$$Per_{i,t} = \varphi_0 + \varphi_1 DT_{i,t} + \varphi_2 Fin_{i,t} + \varphi_3 DT_{i,t} \cdot Fin_{i,t} + \varphi_4 Con_{i,t} + \mu_6 \quad (7)$$

构建(8)式和(9)式分别检验高管团队研发背景、高管团队金融背景在创新持续性和创新绩效关系中的

的调节作用,即

$$Inv_{i,t} = \theta_0 + \theta_1 Per_{i,t} + \theta_2 Per_{i,t}^2 + \theta_3 RDb_{i,t} + \theta_4 Per_{i,t} \cdot RDb_{i,t} + \theta_5 Per_{i,t}^2 \cdot RDb_{i,t} + \theta_6 Con_{i,t} + \mu_7 \quad (8)$$

$$Inv_{i,t} = \vartheta_0 + \vartheta_1 Per_{i,t} + \vartheta_2 Per_{i,t}^2 + \vartheta_3 Fin_{i,t} + \vartheta_4 Per_{i,t} \cdot Fin_{i,t} + \vartheta_5 Per_{i,t}^2 \cdot Fin_{i,t} + \vartheta_6 Con_{i,t} + \mu_8 \quad (9)$$

其中, i 为企业, $Inv_{i,t}$ 为创新绩效, $DT_{i,t}$ 为数字化转型, $Per_{i,t}$ 为创新持续性, $RDb_{i,t}$ 为高管团队研发背景, $Fin_{i,t}$ 为高管团队金融背景, $Con_{i,t}$ 为控制变量, α_0 、 β_0 、 γ_0 、 δ_0 、 ε_0 、 φ_0 、 θ_0 、 ϑ_0 为截距项, $\alpha_1 \sim \alpha_3$ 、 β_1 、 β_2 、 $\gamma_1 \sim \gamma_3$ 、 $\delta_1 \sim \delta_5$ 、 $\varepsilon_1 \sim \varepsilon_4$ 、 $\varphi_1 \sim \varphi_4$ 、 $\theta_1 \sim \theta_6$ 、 $\vartheta_1 \sim \vartheta_6$ 为回归系数, $\mu_1 \sim \mu_8$ 为误差项。

4 实证结果和分析

4.1 描述性统计

表2给出主要变量的描述性统计结果。其中,企业创新绩效最小值为0,最大值为37.170,可见不同企业之间的创新水平存在较大差异。企业数字化转型的最小值为23.060,最大值为76.860,平均值为37.760,说明中国制造企业大部分数字化转型处于中等偏下水平。企业数字化转型的标准差为10.410,说明不同企业之间的数字化转型水平差异较大。创新持续性最小值为13.720,最大值为25.070,均值为18.980,说明中国不同制造企业的创新持续性存在明显差异。

表1 变量定义

Table 1 Definitions of Variables

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	创新绩效	Inv	发明专利申请数量
解释变量	数字化转型	DT	数字化转型指数
中介变量	创新持续性	Per	创新投入的前后期对比
调节变量	高管团队研发背景	RDb	$\frac{\text{研发背景高管人数}}{\text{高管团队总人数}}$
	高管团队金融背景	Fin	$\frac{\text{金融背景高管人数}}{\text{高管团队总人数}}$
控制变量	企业规模	Siz	员工总数取对数
	资产回报率	Roa	$\frac{\text{净利率}}{\text{总资产}}$
	财务杠杆	Lev	$\frac{\text{非流动负债总额}}{\text{总资产}}$
	董事会规模	Boa	董事会总人数
	营运资金	WC	流动资产减流动负债
	总资产周转率	Tot	$\frac{\text{销售收入}}{\text{总资产}}$

表2 描述性统计结果
Table 2 Results for Descriptive Statistics

变量	均值	标准差	最小值	最大值
<i>Inv</i>	0.367	1.266	0	37.170
<i>DT</i>	37.760	10.410	23.060	76.860
<i>Per</i>	18.980	1.309	13.720	25.070
<i>RDb</i>	0.292	0.222	0	1
<i>Fin</i>	0.040	0.094	0	0.800
<i>Siz</i>	7.730	1.178	4.585	12.010
<i>Roa</i>	18.750	1.407	12.870	23.650
<i>Lev</i>	20.790	1.627	16.200	26.130
<i>Boa</i>	8.459	1.542	4	17
<i>WC</i>	0.105	0.509	-8.107	5.223
<i>Tot</i>	0.616	0.355	0.003	5.038

注: 为方便统计和观测, 对部分变量进行了数量单位调整。观测值为2 947, 下同。

高管团队研发背景均值为0.292, 高管团队金融背景均值为0.040, 说明中国制造企业的高管团队中具有研发背景的人数远多于具有金融背景的人数。此外, 各变量的方差膨胀因子(VIF)系数在5以内, 变量之间并不存在多重共线性问题。

4.2 基准回归结果

本研究的因变量为企业的创新绩效, 自变量为数字化转型, 中介变量为创新持续性, 变量均随个体和时间有所变化, 且面板数据的Hausman检验拒绝原假设, 因此, 本研究采用双向固定效应模型, 采用层次回归分析检验上述假设, 结果见表3。在(1)列和(2)列中, 将创新持续性作为因变量。在(3)列~(6)列中, 将创新绩效作为因变量。首先, (1)列和(3)列分别给出控制变量对创新持续性和创新绩效的影响。在此基础上, 将数字化转型的一次项和平方项添加到(4)列中, 结果显示, 数字化转型的一次项回归系数为-0.081, 显著为负, 二次项回归系数为0.001, 显著为正, 在一定程度上表明数字化转型对企业创新绩效存在显著的U形非线性影响。也就是说, 数字化转型最初抑制了企业的创新活动, 只有达到一定程度才能转换为正面影响。为了进一步验证这种U形关系, 本研究还利用utest命令进行检验, 并做出企业数字化转型与创新绩效的U形关系图, 见图2, 检验发现数字化转型的极值点为37.323, 位于自变量的区间范围内, 且U形关系整体检验的 p 值为0.0002, 拒绝了线性关系和倒U形关系的原假设。因此, H_1 得到验证。

4.3 中介机制检验

表3是主要回归分析结果, 表3的(2)列检验数字化转型对创新持续性的影响, 结果表明, 数字化转

型的回归系数为0.007, 显著为正, 验证了企业开展数字化转型能够促进创新持续性, H_2 得到验证。(5)列检验企业创新持续性对创新绩效的影响, 结果表明, 创新持续性的一次项回归系数为-2.855, 显著为负, 二次项的回归系数为0.077, 显著为正, H_3 基本得到验证。参考WU et al.^[69]的研究, 通过(6)列进一步检验数字化转型能否通过促进企业创新持续性提升创新绩效, 结果表明, 创新持续性的回归系数为0.072, 显著为正, 且数字化转型二次项的回归系数较(4)列中的回归系数有所减小, 结果表明, 创新持续性在数字化转型和创新绩效之间的U形关系中起部分中介作用。同时, 采用bootstrap检验进一步验证中介效应的存在。如果间接效应的95%置信区间不包含0, 则中介效应显著^[69], 结果表明, 数字化转型的平方项通过创新持续性对创新绩效产生的间接影响是显著的, 95%置信区间为(0.00002, 0.00005), 不包含0。因此, 创新持续性在一定程度上在数字化转型对创新绩效的影响中起中介作用。

4.4 调节效应检验

表4给出调节效应回归结果, 表4的(1)列检验高管团队研发背景对数字化转型与创新持续性的影响, 结果表明, 数字化转型与高管团队研发背景的交互项系数为-0.015, 显著为负, 验证了高管团队研发背景对数字化转型与创新持续性的关系具有负向调节作用, H_{4a} 得到验证。(2)列检验高管团队金融背景对数字化转型与创新持续性关系的影响, 结果表明, 数字化转型与高管团队金融背景的交互项系数为0.037, 显著为正, 验证了高管团队金融背景对数字化转型与创新持续性的关系具有显著的正向调节作用, H_{4b} 得到验证。(3)列将两个调节变量及其与自变量

表3 主要回归分析结果
Table 3 Main Regression Analysis Results

变量	Per			Inv		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
DT		0.007*** (0.003)		-0.081*** (0.017)		-0.075*** (0.017)
DT ²				0.001*** (0.0002)		0.0009*** (0.0002)
Per					-2.855*** (0.398)	-2.681*** (0.396)
Per ²					0.077*** (0.010)	0.072*** (0.010)
Siz	0.451*** (0.044)	0.451*** (0.044)	0.201*** (0.068)	0.177*** (0.068)	0.146** (0.069)	0.124* (0.069)
Roa	0.010*** (0.016)	0.099*** (0.016)	-0.046* (0.024)	-0.037 (0.024)	-0.052** (0.024)	-0.044* (0.024)
Lev	0.214*** (0.029)	0.209*** (0.029)	0.027 (0.045)	0.015 (0.045)	0.031 (0.046)	0.019 (0.045)
Boa	0.022 (0.014)	0.020 (0.014)	-0.050** (0.022)	-0.050** (0.022)	-0.041* (0.022)	-0.041* (0.022)
WC	0.028 (0.061)	0.024 (0.061)	0.762*** (0.095)	0.748*** (0.095)	0.666*** (0.095)	0.659*** (0.094)
Tot	0.506*** (0.078)	0.503*** (0.078)	0.091 (0.122)	0.055 (0.121)	0.085 (0.122)	0.049 (0.121)
截距项	8.296*** (0.504)	8.202*** (0.504)	-0.724 (0.788)	1.004 (0.856)	26.070*** (3.798)	26.050*** (3.770)
个体固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R ²	0.522	0.524	0.095	0.114	0.127	0.143

注：***为 $p < 0.010$ ，**为 $p < 0.050$ ，*为 $p < 0.100$ ，下同。

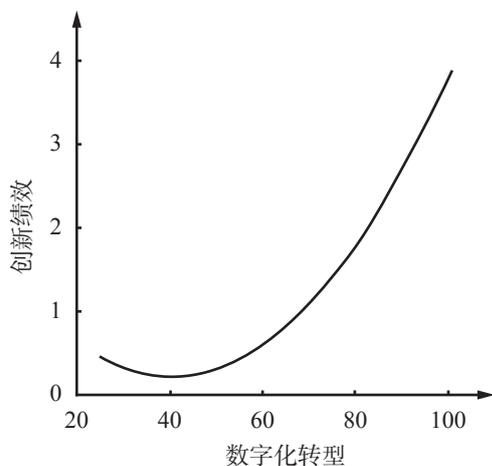


图2 数字化转型与创新绩效的U形关系
Figure 2 The U-shaped Relationship between Digital Transformation and Innovation Performance

的交互项同时放入回归模型，回归结果表明 H_{4a} 和 H_{4b} 仍得到支持，本研究结果的稳定性得到验证。

表4的(4)列检验高管团队研发背景对创新持续性与创新绩效的影响，结果表明，创新持续性的二次项与高管团队研发背景的交互项系数为0.153，显著为正，验证了高管团队研发背景对创新持续性与创新绩效之间的U形关系具有显著的调节作用， H_{5a} 得到验证。(5)列检验高管团队金融背景对创新持续性与企业创新绩效的影响，结果表明，创新持续性的二次项与高管团队金融背景的交互项系数为-0.152，显著为负，验证了高管团队金融背景对创新持续性与企业创新绩效之间的U形关系具有显著的调节作用， H_{5b} 得到验证。同样，将(6)列作为完整模型进行检验，回归结果仍然支持(4)列和(5)列的结果，进一步证明了研究结果的稳健性。

此外，为了更好地理解上述变量的调节作用，本研究采用绘图的形式说明高管团队研发背景与金融

表4 调节效应回归结果
Table 4 Regression Results of Moderating Effects

变量	<i>Per</i>			<i>Inv</i>		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>DT</i>	0.012*** (0.003)	0.005* (0.003)	0.010*** (0.003)			
<i>Per</i>				-1.286** (0.589)	-3.159*** (0.416)	-1.597*** (0.598)
<i>Per</i> ²				0.035** (0.015)	0.085*** (0.011)	0.043*** (0.016)
<i>RDb</i>	0.809*** (0.310)		0.815*** (0.308)	52.900*** (16.610)		53.360*** (16.570)
<i>Fin</i>		-2.046*** (0.510)	-2.029*** (0.509)		-49.140** (22.310)	-53.850** (22.240)
<i>DT</i> · <i>RDb</i>	-0.015** (0.007)		-0.015** (0.007)			
<i>DT</i> · <i>Fin</i>		0.037*** (0.012)	0.036*** (0.012)			
<i>Per</i> · <i>RDb</i>				-5.703*** (1.721)		-5.759*** (1.716)
<i>Per</i> · <i>Fin</i>					5.499** (2.334)	5.994** (2.326)
<i>Per</i> ² · <i>RDb</i>				0.153*** (0.045)		0.155*** (0.044)
<i>Per</i> ² · <i>Fin</i>					-0.152** (0.061)	-0.165*** (0.061)
<i>Siz</i>	0.459*** (0.044)	0.447*** (0.043)	0.456*** (0.043)	0.110 (0.070)	0.158** (0.069)	0.121* (0.070)
<i>Roa</i>	0.101*** (0.016)	0.098*** (0.015)	0.099*** (0.015)	-0.047* (0.024)	-0.049** (0.024)	-0.044* (0.024)
<i>Lev</i>	0.209*** (0.029)	0.213*** (0.029)	0.212*** (0.029)	0.032 (0.045)	0.034 (0.045)	0.034 (0.045)
<i>Boa</i>	0.019 (0.014)	0.018 (0.014)	0.018 (0.014)	-0.035 (0.022)	-0.043* (0.021)	-0.037* (0.022)
<i>WC</i>	0.021 (0.061)	0.023 (0.061)	0.021 (0.061)	0.664*** (0.094)	0.692*** (0.095)	0.691*** (0.094)
<i>Tot</i>	0.506*** (0.078)	0.504*** (0.078)	0.506*** (0.077)	0.080 (0.121)	0.086 (0.121)	0.080 (0.121)
截距项	7.885*** (0.517)	8.285*** (0.503)	7.963*** (0.516)	11.680** (5.634)	28.790*** (3.972)	14.490** (5.724)
个体固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制	控制
<i>R</i> ²	0.527	0.531	0.533	0.136	0.133	0.143

背景的调节作用,进一步证明了调节效应的存在。以均值加减一个标准差的方式划分调节变量的高和低。具体来讲,高管团队研发背景均值加一个标准差为高高管团队研发背景,高管团队研发背景均值减一个标准差为低高管团队研发背景,高管团队金融背景均值加一个标准差为高高管团队金融背景,高管团队金融背景均值减一个标准差为低高管团队金融背景。由图3可知,高管团队中具有研发背景的高管占比由低到高变化时,数字化转型对创新持续性影响的直线斜率显著减小,过强的负向调节甚至使直线出现翻转,斜率由正变负,说明高管团队研发背景减弱了两者之间的关系。由图4可知,高管团队中具有金融背景的高管占比由低到高变化时,数字化转型对创新持续性影响的直线的斜率显著变大,

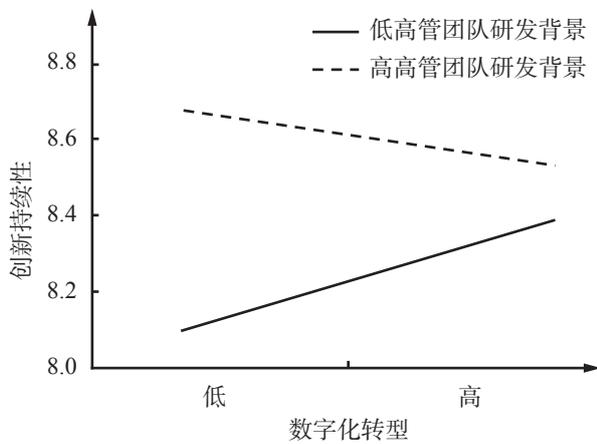


图3 高管团队研发背景对数字化转型与创新持续性关系的调节作用

Figure 3 The Moderating Effect of Executive Team R&D Background on the Relationship between Digital Transformation and Innovation Persistence

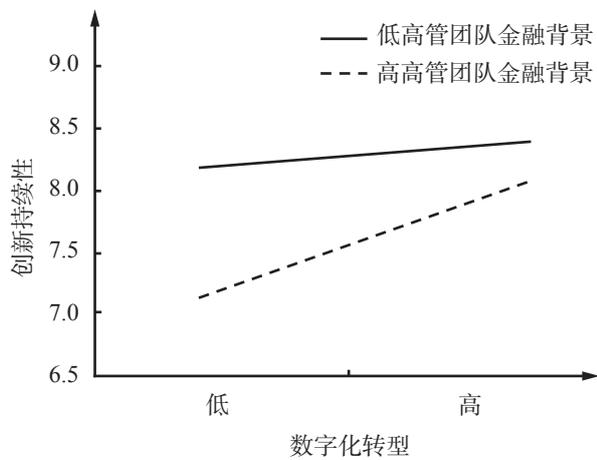


图4 高管团队金融背景对数字化转型与创新持续性关系的调节作用

Figure 4 The Moderating Effect of Executive Team Financial Background on the Relationship between Digital Transformation and Innovation Persistence

说明高管团队金融背景增强了两者的关系,因此, H_{4a} 和 H_{4b} 得到验证。由图5可知,高管团队中具有研发背景的高管占比较高时,创新持续性对创新绩效的曲线发生变化,曲线的上升部分和下降部分的陡峭度均显著增大。无论是在创新绩效曲线的下降部分还是上升部分,随着创新持续性的增加,高管团队研发背景的增加都极大增强了创新持续性与创新绩效之间的关系,因此, H_{5a} 得到验证。由图6可知,高管团队中具有金融背景的高管占比较高时,创新持续性对创新绩效的曲线发生变化,曲线下降部分的陡峭度变化不明显,但上升部分陡峭度显著降低。在创新绩效曲线的下降部分,随着创新持续性增加,

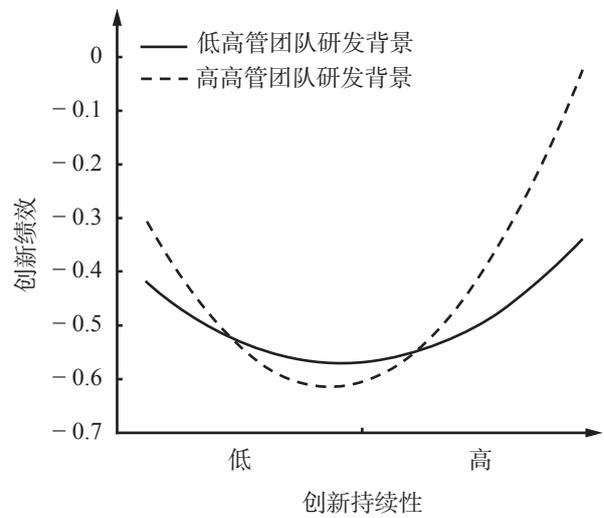


图5 高管团队研发背景对创新持续性与创新绩效关系的调节作用

Figure 5 The Moderating Effect of Executive Team R&D Background on the Relationship between Innovation Persistence and Innovation Performance

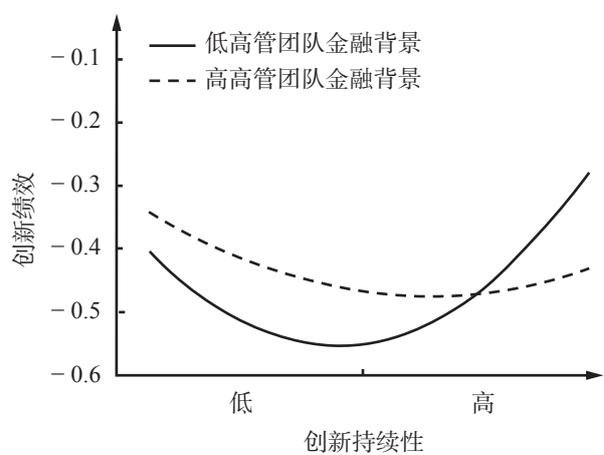


图6 高管团队金融背景对创新持续性与创新绩效关系的调节作用

Figure 6 The Moderating Effect of Executive Team Financial Background on the Relationship between Innovation Persistence and Innovation Performance

表5 稳健性检验
Table 5 Robust Test

变量	<i>Inv</i>				
	工具变量法	替换因变量	Tobit 模型		滞后因变量
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>DT</i>	-0.396*** (0.097)	-2.651*** (0.718)	-0.080*** (0.013)	-2.177*** (0.640)	-0.077*** (0.027)
<i>DT</i> ²	0.005*** (0.001)	0.033*** (0.008)	0.001*** (0.0002)	0.034*** (0.008)	0.001*** (0.0002)
<i>Siz</i>	0.251** (0.124)	8.220*** (2.789)	0.168*** (0.038)	8.774*** (1.887)	0.308*** (0.103)
<i>Roa</i>	0.013 (0.044)	-2.846*** (0.991)	0.006 (0.018)	-0.865 (0.887)	-0.083** (0.038)
<i>Lev</i>	-0.085 (0.084)	0.952 (1.856)	0.080*** (0.026)	4.635*** (1.319)	0.010 (0.072)
<i>Boa</i>	-0.045 (0.045)	-1.772* (0.910)	-0.006 (0.015)	0.318 (0.719)	-0.096** (0.037)
<i>WC</i>	0.627*** (0.164)	29.500*** (3.891)	0.992*** (0.055)	48.650*** (2.712)	0.145 (0.142)
<i>Tot</i>	0.136 (0.234)	11.240** (4.987)	-0.097 (0.070)	-2.486 (3.501)	0.173 (0.198)
截距项		32.750 (35.230)	-1.507*** (0.470)	-118.200*** (23.410)	1.293 (1.414)
个体固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	1 137	2 947	2 947	2 947	1 307

高管团队金融背景的调节作用并不十分明显;在创新绩效曲线的上升部分,随着创新持续性增加,高管团队金融背景的增加极大减弱了创新持续性与创新绩效之间的正向关系,因此, H_{5b} 得到验证。

4.5 稳健性检验

数字化转型对企业创新绩效的影响可能存在由互为因果导致的内生性问题,因此,本研究参考方明月等^[70]和李明洋等^[71]的研究,选择企业滞后一期的数字化转型指数和同行业其他企业的数字化转型指数作为工具变量,表5的(1)列给出相关结果。在引入工具变量后,数字化转型的二次项系数仍显著为正。此外, Sargan 检验的 p 值为 0.140, 大于 0.100, 说明所有的工具变量都是外生的。由此表明,本研究的主要结论依然成立。

此外,本研究还采用其他方式对主效应进行稳健性检验,主要包括:①更换被解释变量测量。采用发明专利授权数量代替发明专利申请数量^[72],由表5的(2)列可知,数字化转型的二次项系数仍然显著为

正,表明本研究结果具有一定的可靠性。②更换回归模型。专利申请数量和专利授权数量均存在部分零值,本研究采用了面板 Tobit 模型进行回归^[73],结果见(3)列和(4)列,检验结果表明,本研究结论依然成立。③滞后因变量。考虑到企业数字化转型对创新绩效的影响可能存在滞后,本研究滞后因变量,结果见(5)列,数字化转型的二次项系数仍然显著为正,本研究结果具有稳健性。

5 结论

5.1 研究结果

为进一步理解企业数字化转型、创新持续性和创新绩效之间的关系,本研究基于动态能力理论和高阶梯队理论,深入剖析数字化转型通过创新持续性影响企业创新绩效的内在机理,以及企业高管团队研发背景和金融背景的调节作用,得到如下研究结果。

(1)企业数字化转型与创新绩效之间呈U形关系。

在企业数字化转型水平较低时,企业用于数字技术的获取、先进设备的购买以及员工的相关能力培训等产生大量的成本,此时企业的数字化动态能力尚未形成,与企业组织适应度较低,投入产出效率低,对企业创新绩效产生负面影响。随着企业数字化转型水平的不断提升,先进的数字技术嵌入到企业技术体系中,充分赋能企业创新活动,推动了组织资源、员工技能、企业知识之间的动态协调能力的重新构建和升级,提高组织整体动态学习能力和吸收能力,数字化动态能力的优势得以发挥,促进了产品和服务的创新,提高了企业的创新绩效。

(2) 数字化转型对创新持续性具有积极的正向作用,创新持续性与创新绩效之间存在U形关系。数字化转型水平的不断提升代表了企业创新从资源数量的积累逐步过渡到数字化动态能力增强的质变过程,无论是量的积累还是质的转变都为创新的持续提供着不可或缺的资源和支持。在这一过程中,创新活动逐步突破空间和资源的限制,通过对创新资源的高效配置和对创新过程更精准的管理减少创新活动的中断风险,还能为其提供新的创新思路 and 方向,有利于企业创新持续性的累积增长。企业的创新持续性累积需要大量的前期资源投入和经验积累,在创新持续性较低的初期阶段,企业创新能力弱,创新过程易中断,且持续的创新对专利等成果产生的贡献存在滞后效果,因此,这一阶段创新持续性反而对创新绩效产生负向影响。当企业创新持续性累积增长到一定程度时,其对创新绩效的正向影响是指数型增长的。这是由于前期累积了大量的经验和知识,创新能力不断提高,创新过程稳定,促进了创新成果的产出。

(3) 高管团队研发背景对数字化转型和创新持续性之间的关系具有负向的调节作用,而高管团队金融背景则呈现正向的调节作用。具有研发背景的高管由于更加清楚研发活动风险大、周期长的客观规律,出于难度大、成本高等原因,对数字化资源的应用更加谨慎,加之他们可能由于过往研发经历中的知识惯性等原因,会阻碍数字化转型对创新活动的积极影响。相反,具有金融背景的高管由于能够利用专业的金融知识、丰富的融资经验和个人的社会资源等,缓解企业的研发融资约束,减少数字化转型和创新持续累积过程中的资金约束,反而推动了数字化转型对创新持续性的积极影响。

(4) 高管团队研发背景对创新持续性和创新绩效之间的U形关系具有增强作用,高管团队金融背景对创新持续性和创新绩效之间的U形关系具有减弱作用。具有研发背景的高管对创新活动的规律把握更加深刻,更加清楚在创新持续累积的背景下更容易获得创新产出,因此,创新持续性越高,具有研发背景的高管越愿意在资源配置上向创新活动方面倾斜,从而更加促进了创新持续性对创新绩效的影响。而具有金融背景的高管由于更倾向于使企业金融化,进行投机活动,加之他们对研发活动了解少,可能导

致研发资源配置效率较低,因此,随着高管团队金融背景人数占比增多,创新持续性对创新绩效的积极作用减弱。

5.2 理论贡献

(1) 本研究基于动态能力理论和高阶梯队理论构建了包含数字化转型、创新持续性、创新绩效、高管团队研发背景和高管团队金融背景的研究模型,从企业自身的“物”的动态化能力和高管的“人”的决策能力,即二元能力视角探讨了数字化转型如何影响创新持续性和创新绩效,以及高管团队背景在其中发挥的调节效应,丰富了企业创新研究领域的理论和研究模型。

(2) 本研究揭示了数字化转型对创新持续性和创新绩效的作用机理,验证了创新持续性在数字化转型和创新绩效中的桥梁作用。研究发现数字化转型对企业创新绩效的作用并非简单的线性关系,而呈U形关系,数字化转型对创新持续性具有促进作用,但创新持续性对创新绩效呈U形关系,这些结论进一步补充了当前研究中数字化转型对创新线性影响的研究,使数字化转型影响创新持续性和创新绩效的机理更加清晰。

(3) 本研究识别了高管团队研发背景和高管团队金融背景两个情境因素,发现两者无论是数字化转型到创新持续性的关系,还是创新持续性到创新绩效的关系都存在相反的调节效应,这一结论加深了对高管团队背景影响企业创新的理解。同时也说明了企业管理与技术创新在静态和动态上适配发展中高管团队决策能力的重要性,进一步丰富了企业数字化转型与创新管理的相关研究。

5.3 实践启示

(1) 企业应该关注到数字化转型对创新绩效的负向作用和创新持续性对创新绩效的负向作用,对企业数字化转型以及创新活动战略和进程进行有针对性的决策。企业应认识到前期数字化转型和创新持续性水平提高所需的大量成本和可能出现的融资困难,根据自身实力量力而行,不可盲目轻易投入大量资源。同时要意识到数字化转型和创新持续性的长期累积对企业创新绩效的正向作用,在进行大量投入而没有出现成效时需慎重对待,避免半途而废。

(2) 企业应关注到高管团队背景因素对数字化转型赋能企业创新活动的影响,在数字化转型和创新持续性累积的前期,企业可能面临融资约束和研发人员知识惯性思维限制,应该注重具有金融背景的高管在这一阶段发挥的积极作用;在创新持续性累积到一定程度时,具有研发背景的高管能更有效地推动创新成果的产出。因此,在企业创新持续性的前期累积阶段和厚积薄发阶段任用不同职业背景特点的高管,并对相关背景的高管进行培训和轮岗,使之具备交叉职业背景,有利于其对企业的创新活动进行更精准有效的管理。

5.4 研究局限和展望

(1) 受理论框架限制,本研究仅探讨了企业自身

数字化转型、创新持续性和创新绩效之间的关系, 未考虑企业外部因素, 未来研究可以综合考虑企业内外部因素, 将外部知识积累和外部创新持续性纳入同一分析框架。

(2) 本研究仅以企业的发明专利测量创新绩效, 未考虑其专利成果实际应用商业化的绩效, 未来研究可将企业市场应用等纳入创新绩效的测量体系。

(3) 本研究仅探讨了高管团队研发背景和金融背景的调节作用和差异, 未来可考虑多元化背景, 或者高管权力等, 以进一步丰富情境因素的研究。

参考文献:

- ANTONIOLI D, MONTRESOR S. Innovation persistence in times of crisis: an analysis of Italian firms. *Small Business Economics*, 2021, 56(4): 1739–1764.
- 池毛毛, 王俊晶, 王伟军. 数字化转型背景下企业创新绩效的影响机制研究: 基于NCA与SEM的混合方法. *科学学研究*, 2022, 40(2): 319–331.
CHI Maomao, WANG Junjing, WANG Weijun. Research on the influencing mechanism of firms' innovation performance in the context of digital transformation: a mixed method study. *Studies in Science of Science*, 2022, 40(2): 319–331.
- WARNER K S R, WÄGER M. Building dynamic capabilities for digital transformation: an ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*, 2019, 52(3): 326–349.
- VIAL G. Understanding digital transformation: a review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 2019, 28(2): 118–144.
- 苏敬勤, 孙悦, 高昕. 连续数字化转型背景下的数字化能力演化机理: 基于资源编排视角. *科学学研究*, 2022, 40(10): 1853–1863.
SU Jingqin, SUN Yue, GAO Xin. The evolution mechanism of digital capability in continuous digital transformation: a resource orchestration perspective. *Studies in Science of Science*, 2022, 40(10): 1853–1863.
- 苏敬勤, 崔淼. 核心技术创新与管理创新的适配演化. *管理科学*, 2010, 23(1): 27–37.
SU Jingqin, CUI Miao. Fit evolution between core technological innovation and management innovation. *Journal of Management Science*, 2010, 23(1): 27–37.
- ADNER R, PURANAM P, ZHU F. What is different about digital strategy? From quantitative to qualitative change. *Strategy Science*, 2019, 4(4): 253–261.
- 李慧聰, 汪敏达, 张庆芝. 研发背景高管、职业成长路径与高技术企业成长性研究. *管理科学*, 2019, 32(5): 23–36.
LI Huicong, WANG Minda, ZHANG Qingzhi. Study on the executives with R&D backgrounds, career path and the growth of high-tech enterprises. *Journal of Management Science*, 2019, 32(5): 23–36.
- 王雪莉, 马琳, 王艳丽. 高管团队职能背景对企业绩效的影响: 以中国信息技术行业上市公司为例. *南开管理评论*, 2013, 16(4): 80–93.
WANG Xueli, MA Lin, WANG Yanli. The impact of TMT functional background on firm performance: evidence from IT public listed companies in China. *Nankai Business Review*, 2013, 16(4): 80–93.
- STIGLITZ J E, WEISS A. Credit rationing in markets with imperfect information. *The American Economic Review*, 1981, 71(3): 393–410.
- COLES J L, DANIEL N D, NAVEEN L. Managerial incentives and risk-taking. *Journal of Financial Economics*, 2006, 79(2): 431–468.
- 戚聿东, 肖旭. 数字经济时代的企业管理变革. *管理世界*, 2020, 36(6): 135–152.
QI Yudong, XIAO Xu. Transformation of enterprise management in the era of digital economy. *Journal of Management World*, 2020, 36(6): 135–152.
- ZHAO T Y, YAN N, JI L Y. Digital transformation, life cycle and internal control effectiveness: evidence from China. *Finance Research Letters*, 2023, 58: 104223-1–104223-10.
- ZHANG H Y, DONG S Z. Digital transformation and firms' total factor productivity: the role of internal control quality. *Finance Research Letters*, 2023, 57: 104231-1–104231-7.
- 李雪松, 党琳, 赵宸宇. 数字化转型、融入全球创新网络与创新绩效. *中国工业经济*, 2022(10): 43–61.
LI Xuesong, DANG Lin, ZHAO Chenyu. Digital transformation, global innovation network and innovation performance. *China Industrial Economics*, 2022(10): 43–61.
- TRANTOPOULOS K, VON KROGH G, WALLIN M W, et al. External knowledge and information technology: implications for process innovation performance. *MIS Quarterly*, 2017, 41(1): 287–300.
- 解学梅, 左蕾蕾. 企业协同创新网络特征与创新绩效: 基于知识吸收能力的中介效应研究. *南开管理评论*, 2013, 16(3): 47–56.
XIE Xuemei, ZUO Leilei. Characteristics of collaborative innovation networks and innovation performance of firms: the mediating effect of knowledge absorptive capacity. *Nankai Business Review*, 2013, 16(3): 47–56.
- HUANG H S, WANG C T, WANG L K, et al. Corporate digital transformation and idiosyncratic risk: based on corporate governance perspective. *Emerging Markets Review*, 2023, 56: 101045-1–101045-16.
- 刘淑春, 闫津臣, 张思雪, 等. 企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗?. *管理世界*, 2021, 37(5): 170–190.
LIU Shuchun, YAN Jinchun, ZHANG Sixue, et al. Can corporate digital transformation promote input-output efficiency?. *Journal of Management World*, 2021, 37(5): 170–190.
- 吴伟伟, 张天一. 非研发补贴与研发补贴对创新创业企业创新产出的非对称影响研究. *管理世界*, 2021, 37(3): 137–160.
WU Weiwei, ZHANG Tianyi. The asymmetric influence of non-R&D subsidies and R&D subsidies on innovation output of new ventures. *Journal of Management World*, 2021, 37(3): 137–160.
- TAVASSOLI S, KARLSSON C. Persistence of various types of innovation analyzed and explained. *Research Policy*, 2015, 44(10): 1887–1901.
- BOER H, GERTSEN F. From continuous improvement to continuous innovation: a (retro) (per) spective. *International Journal of Technology Management*, 2003, 26(8): 805–827.
- 吴伟伟, 刘业鑫, 于渤. 技术管理与技术能力匹配对产品创新的内在影响机制. *管理科学*, 2017, 30(2): 3–15.

- WU Weiwei, LIU Yexin, YU Bo. The inner impact mechanism of the fit between technology management and technological capability on product innovation. *Journal of Management Science*, 2017, 30(2): 3–15.
- [24] 黄培伦, 尚航标, 招丽珠. 组织创新、组织能力和组织绩效的关系研究. *管理学报*, 2008, 5(2): 250–257.
- HUANG Peilun, SHANG Hangbiao, ZHAO Lizhu. Relationship among organizational innovation, core competence and organizational performance. *Chinese Journal of Management*, 2008, 5(2): 250–257.
- [25] 何郁冰, 张思. 技术创新持续性对企业绩效的影响研究. *科研管理*, 2017, 38(9): 1–11.
- HE Yubing, ZHANG Si. A research on the effect of technological innovation persistence on firm's performance. *Science Research Management*, 2017, 38(9): 1–11.
- [26] GHEZZI A, CAVALLARO A, RANGONE A, et al. On business models, resources and exogenous (dis) continuous innovation: evidences from the mobile applications industry. *International Journal of Technology Management*, 2015, 68(1/2): 21–48.
- [27] HAMBRICK D C, MASON P A. Upper echelons: the organization as a reflection of its top managers. *The Academy of Management Review*, 1984, 9(2): 193–206.
- [28] 刘振, 黄丹华. “一带一路”参与、高管海外背景与企业技术创新. *管理科学*, 2021, 34(4): 71–88.
- LIU Zhen, HUANG Danhua. “The Belt and Road” participation, executives' overseas background and enterprise technological innovation. *Journal of Management Science*, 2021, 34(4): 71–88.
- [29] BOSTAN I, MIAN G M. Inventor chief executive officers and firm innovation. *International Review of Finance*, 2019, 19(2): 247–286.
- [30] 虞义华, 赵奇锋, 鞠晓生. 发明家高管与企业创新. *中国工业经济*, 2018(3): 136–154.
- YU Yihua, ZHAO Qifeng, JU Xiaosheng. Inventor executives and innovation. *China Industrial Economics*, 2018(3): 136–154.
- [31] HUANG X Z, YAO Y H. The effect of executive team heterogeneity on firms' total factors of production: evidence from China. *Research in International Business and Finance*, 2024, 70: 102331–1–102331–11.
- [32] 王红军, 曹瑜强, 杨庆, 等. 实体经济金融化促进还是抑制了企业创新: 基于中国制造业上市公司的经验研究. *南开管理评论*, 2017, 20(1): 155–166.
- WANG Hongjian, CAO Yuqiang, YANG Qing, et al. Does the financialization of non-financial enterprises promote or inhibit corporate innovation. *Nankai Business Review*, 2017, 20(1): 155–166.
- [33] 苏灵, 王永海, 余明桂. 董事的银行背景、企业特征与债务融资. *管理世界*, 2011, 27(10): 176–177.
- SU Ling, WANG Yonghai, YU Mingui. Board directors banking background, enterprises characteristics and the financing for the payment for debt. *Journal of Management World*, 2011, 27(10): 176–177.
- [34] 王墨林, 宋渊洋, 阎海峰, 等. 数字化转型对企业国际化广度的影响研究: 动态能力的中介作用. *外国经济与管理*, 2022, 44(5): 33–47.
- WANG Molin, SONG Yuanyang, YAN Haifeng, et al. Impact of digital transformation on the scope of firm internationalization: the mediating role of dynamic capability. *Foreign Economics & Management*, 2022, 44(5): 33–47.
- [35] 周文辉, 孙杰. 创业孵化平台数字化动态能力构建. *科学学*, 2020, 38(11): 2040–2047, 2067.
- ZHOU Wenhui, SUN Jie. Construction of digital dynamic capability of entrepreneurial incubation platform. *Studies in Science of Science*, 2020, 38(11): 2040–2047, 2067.
- [36] YU J J, XU Y, ZHOU J, et al. Digital transformation, total factor productivity, and firm innovation investment. *Journal of Innovation & Knowledge*, 2024, 9(2): 100487–1–100487–10.
- [37] TEECE D J, PISANO G, SHUEN A. Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 1997, 18(7): 509–533.
- [38] 焦豪, 杨季枫, 王培暖, 等. 数据驱动的企业动态能力作用机制研究: 基于数据全生命周期管理的数字化转型过程分析. *中国工业经济*, 2021(11): 174–192.
- JIAO Hao, YANG Jifeng, WANG Peinuan, et al. Research on data-driven operation mechanism of dynamic capabilities: based on analysis of digital transformation process from the data lifecycle management. *China Industrial Economics*, 2021(11): 174–192.
- [39] 杨思远, 王康. 数字技术能提升企业业绩吗? 来自中关村海淀科技园的微观证据. *科研管理*, 2023, 44(1): 26–36.
- YANG Siyuan, WANG Kang. Can digital technology improve enterprise performance? A case study based on the micro-evidence from Haidian S&T Park in Zhongguancun. *Science Research Management*, 2023, 44(1): 26–36.
- [40] 郑帅, 王海军. 数字化转型何以影响枢纽企业创新绩效? 基于模块化视角的实证研究. *科研管理*, 2022, 43(11): 73–82.
- ZHENG Shuai, WANG Haijun. How does digital transformation affect the innovation performance of hub firms? An empirical study from the perspective of modularity. *Science Research Management*, 2022, 43(11): 73–82.
- [41] CHEN Y, WANG Y, NEVO S, et al. IT capability and organizational performance: the roles of business process agility and environmental factors. *European Journal of Information Systems*, 2014, 23(3): 326–342.
- [42] 刘启雷, 张媛, 雷雨嫣, 等. 数字化赋能企业创新的过程、逻辑及机制研究. *科学学研究*, 2022, 40(1): 150–159.
- LIU Qilei, ZHANG Yuan, LEI Yuyan, et al. Research on process, logic and implementation mechanism of digital enabling enterprise innovation. *Studies in Science of Science*, 2022, 40(1): 150–159.
- [43] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 等. 企业数字化转型与资本市场表现: 来自股票流动性的经验证据. *管理世界*, 2021, 37(7): 130–144.
- WU Fei, HU Huizhi, LIN Huiyan, et al. Enterprise digital transformation and capital market performance: empirical evidence from stock liquidity. *Journal of Management World*, 2021, 37(7): 130–144.
- [44] LIANG R X, LI Y K. How digital transformation affects exploitative and exploratory innovation: an innovation structure perspective. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 2024, 71: 10912–10923.
- [45] 肖静, 曾萍, 任鸽. 数字化转型、吸收能力与制造企业双重绩效: 地区数字化水平的调节作用. *研究与发展管理*, 2023, 35(2): 129–143.
- XIAO Jing, ZENG Ping, REN Ge. Digital transformation, absorptive capacity and dual performance of manufacturing enterprises: moderating effect of regional digital level. *R&D Management*,

- 2023, 35(2): 129–143.
- [46] 余芬, 樊霞. 高管认知、行业管制与企业创新持续性. *科研管理*, 2022, 43(12): 173–181.
YU Fen, FAN Xia. TMT cognition, industrial regulation and firm innovation persistence. *Science Research Management*, 2022, 43(12): 173–181.
- [47] KALLINIKOS J, AALTONEN A, MARTON A. The ambivalent ontology of digital artifacts. *MIS Quarterly*, 2013, 37(2): 357–370.
- [48] 何郁冰, 周慧, 丁佳敏. 技术多元化如何影响企业的持续创新? . *科学学研究*, 2017, 35(12): 1896–1909.
HE Yubing, ZHOU Hui, DING Jiamin. Research on the impact of technological diversification on the persistence of innovation at firm-level. *Studies in Science of Science*, 2017, 35(12): 1896–1909.
- [49] 余江, 白宇彤, 孟庆时, 等. 数字化转型战略对企业数字创新绩效影响研究. *科研管理*, 2024, 45(4): 1–11.
YU Jiang, BAI Yutong, MENG Qingshi, et al. Research on the impact of digital transformation strategy on the digital innovation performance of enterprises. *Science Research Management*, 2024, 45(4): 1–11.
- [50] LYYTINEN K, YOO Y, BOLAND R J, Jr. Digital product innovation within four classes of innovation networks. *Information Systems Journal*, 2016, 26(1): 47–75.
- [51] 朱平芳, 徐伟民. 上海市大中型工业行业专利产出滞后机制研究. *数量经济技术经济研究*, 2005, 22(9): 136–142.
ZHU Pingfang, XU Weimin. The research of lag structure between patent and R&D of industrial sectors in Shanghai. *The Journal of Quantitative & Technical Economics*, 2005, 22(9): 136–142.
- [52] WATANABE C, HUR J Y, MATSUMOTO K. Technological diversification and firm's techno-economic structure: an assessment of Canon's sustainable growth trajectory. *Technological Forecasting and Social Change*, 2005, 72(1): 11–27.
- [53] MASLACH D. Change and persistence with failed technological innovation. *Strategic Management Journal*, 2016, 37(4): 714–723.
- [54] GEROSKI P A, VAN REENEN J, WALTERS C F. How persistently do firms innovate?. *Research Policy*, 1997, 26(1): 33–48.
- [55] BRUSONI S, PRENCIPE A, PAVITT K. Knowledge specialization, organizational coupling, and the boundaries of the firm: why do firms know more than they make?. *Administrative Science Quarterly*, 2001, 46(4): 597–621.
- [56] ZHANG X, SHEN K N, XU B. Double-edged sword of knowledge inertia: overcoming healthcare professionals' resistance in innovation adoption. *Technovation*, 2024, 133: 103011-1–103011-11.
- [57] 张璇, 李子健, 李春涛. 银行业竞争、融资约束与企业创新: 中国工业企业的经验证据. *金融研究*, 2019(10): 98–116.
ZHANG Xuan, LI Zijian, LI Chuntao. Bank competition, financial constraints, and corporate innovation: evidence from industrial firms in China. *Journal of Financial Research*, 2019(10): 98–116.
- [58] LI H C, XIANG E W. Rising to the challenge: top executives with R&D background, risk-taking and corporate innovation. *Science, Technology and Society*, 2022, 27(2): 233–255.
- [59] 余恕莲, 王藤燕. 高管专业技术背景与企业研发投入相关性研究. *经济与管理研究*, 2014, 35(5): 14–22.
YU Shulian, WANG Tengyan. Research about influence of executives' background on R&D expenses. *Research on Economics and Management*, 2014, 35(5): 14–22.
- [60] MAHADEO J D, SOOBARROYEN T, HANUMAN V O. Board composition and financial performance: uncovering the effects of diversity in an emerging economy. *Journal of Business Ethics*, 2012, 105(3): 375–388.
- [61] 赵毅, 戚安邦, 乔朋华. 强权 CEO 能更好地利用风险投资进行创新吗? . *科学与科学技术管理*, 2016, 37(9): 155–168.
ZHAO Yi, QI Anbang, QIAO Penghua. Can powerful CEO make better use of venture capital for innovation?. *Science of Science and Management of Science & Technology*, 2016, 37(9): 155–168.
- [62] WU Q Y. Power play in carbon trading market: how status of executives with R&D background incentives companies' low-carbon innovation. *Energy Policy*, 2024, 188: 114049-1–114049-15.
- [63] 李刚, 方堃, 肖土盛. CEO 金融背景与企业创新: 促进还是抑制? . *会计与经济研究*, 2021, 35(5): 43–61.
LI Gang, FANG Kun, XIAO Tusheng. CEO's financial background and the enterprise innovation: promotion or inhibition?. *Accounting and Economics Research*, 2021, 35(5): 43–61.
- [64] 何祚宇, 李敬子, 陈强远. 目的市场异质性消费者偏好与中国出口企业创新. *数量经济技术经济研究*, 2023, 40(8): 131–153.
HE Zuoyu, LI Jingzi, CHEN Qiangyuan. Non-homothetic preferences of export destination and Chinese export firms' innovation. *Journal of Quantitative & Technological Economics*, 2023, 40(8): 131–153.
- [65] 纪祥裕, 顾乃华. 知识产权示范城市的设立会影响创新质量吗? . *财经研究*, 2021, 47(5): 49–63.
JI Xiangyu, GU Naihua. Does the establishment of intellectual property model cities affect innovation quality?. *Journal of Finance and Economics*, 2021, 47(5): 49–63.
- [66] 李青原, 李昱, 章尹赛楠, 等. 企业数字化转型的信息溢出效应: 基于供应链视角的经验证据. *中国工业经济*, 2023(7): 142–159.
LI Qingyuan, LI Yu, ZHANG Yinsainan, et al. Information spillover of enterprise digital transformation: evidence from supply chain. *China Industrial Economics*, 2023(7): 142–159.
- [67] 何帆, 刘红霞. 数字经济视角下实体企业数字化变革的业绩提升效应评估. *改革*, 2019(4): 137–148.
HE Fan, LIU Hongxia. The performance improvement effect of digital transformation enterprises from the digital economy perspective. *Reform*, 2019(4): 137–148.
- [68] 张庆君, 欧一丁. 数字化转型提升了银行经营效率吗? 来自上市商业银行的经验证据. *会计与经济研究*, 2023, 37(3): 89–108.
ZHANG Qingjun, OU Yiding. Does digital transformation improve the operating efficiency of banks? Empirical evidence from listed commercial banks. *Accounting and Economics Research*, 2023, 37(3): 89–108.
- [69] WU Y P, JIAO Y Y, XU H, et al. The more engagement, the better? The influence of supplier engagement on new product design in the social media context. *International Journal of Information Management*, 2022, 64: 102475-1–102475-12.
- [70] 方明月, 林佳妮, 聂辉华. 数字化转型是否促进了企业内共同富裕? 来自中国 A 股上市公司的证据. *数量经济技术经济研究*, 2022, 39(11): 50–70.
FANG Mingyue, LIN Jiani, NIE Huihua. Does digital transforma-

- tion promote common prosperity within firms? Evidence from Chinese A-share listed firms. *Journal of Quantitative & Technological Economics*, 2022, 39(11): 50–70.
- [71] 李明洋, 张乃丽. 企业数字化转型促进还是抑制了“走出去”: 来自中国 A 股上市企业的证据. *世界经济研究*, 2022(10): 118–134.
- LI Mingyang, ZHANG Naili. Enterprise digital transformation and going global: promoting or inhibiting? The evidence from Chinese A-share listed companies. *World Economy Studies*, 2022(10): 118–134.
- [72] 张杰, 郑文平, 新夫. 中国的银行管制放松、结构性竞争和企业创新. *中国工业经济*, 2017(10): 118–136.
- ZHANG Jie, ZHENG Wenping, XIN Fu. Bank deregulation, structural competition and enterprises' innovation in China. *China Industrial Economics*, 2017(10): 118–136.
- [73] 刘宝华, 王雷. 业绩型股权激励、行权限制与企业创新. *南开管理评论*, 2018, 21(1): 17–27.
- LIU Baohua, WANG Lei. Performance-based equity incentives, exercise rights vesting restriction, and corporate innovation. *Nankai Business Review*, 2018, 21(1): 17–27.

Digital Transformation, Innovation Persistence and Innovation Performance in Manufacturing Firms

CUI Li¹, GAI Shuqing¹, ZHANG Zhenduo², SU Jingqin²

1 Business School, Dalian University of Technology, Panjin 124221, China

2 School of Economics and Management, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China

Abstract: Under the background of digitalization, it has become a hot topic discussed in industry and academia to keep the innovation persistence and even to improve the innovation performance of manufacturing firms through digital transformation. Manufacturing firms need theoretical research to support their practices urgently. However, few studies have focused on the non-linear effects between digital transformation, innovation persistence and innovation performance. There is also a lack of discussion on the role of executive team R&D background and financial background in the digital transformation of manufacturing firms to enable innovation persistence and innovation performance.

Based on dynamic capability theory and upper echelons theory, we explore the impact of digital transformation on innovation persistence and innovation performance, analyze the moderating role of executive team R&D and financial backgrounds on the process of digital transformation-enabled firm innovation under different executive team backgrounds, and construct a theoretical model including digital transformation, innovation persistence, innovation performance, and executive team R&D and financial backgrounds. The listed Chinese manufacturing listed companies from 2011 to 2021 are selected as the research samples, and the research hypotheses are empirically tested by using the bidirectional fixed effects model.

The results of the study show that there is a U-shaped relationship between digital transformation and innovation performance, meanwhile digital transformation positively affects innovation persistence, and there is a U-shaped relationship between innovation persistence and innovation performance. However executive team R&D background negatively moderates the process of digital transformation affecting innovation persistence, and executive team financial background positively moderates the process of digital transformation affecting innovation persistence. Accordingly executive team R&D background enhances the relationship between innovation persistence and innovation performance, but executive team financial background attenuates the relationship between innovation persistence and innovation performance.

The research findings not only expand the theoretical perspective of firm innovation from the perspective of dynamic capability theory and upper echelons theory, but also broaden the mechanism research on firm innovation from the introduction of innovation persistence, which provides new ideas for research in this field, as well as expand the explanatory scope of digital transformation. Meanwhile, this study also deepens the theoretical understanding of manufacturing firms' innovation persist-

ence and innovation performance through digital transformation in the context of executive team R&D and financial backgrounds. At the practical level, it enlightens managers to pay attention to the negative impacts on innovation performance at the low levels of digital transformation and innovation persistence. And managers should focus on the important role of executives' experiences from different backgrounds to flexibly adjust their innovation strategies.

Keywords: digital transformation; innovation persistence; innovation performance; executive team R&D background; executive team financial background

Received Date: August 31st, 2023 **Accepted Date:** November 14th, 2023

Funded Project: Supported by the National Social Science Foundation of China (21&ZD134)

Biography: CUI Li, doctor in management, is an associate professor in the Business School at Dalian University of Technology. Her research interests include digitalization and eco-innovation management. Her representative paper titled “Investigating the relationship between digital technologies, supply chain integration and firm resilience in the context of COVID-19” was published in the *Annals of Operations Research* (Volume 327, 2023). E-mail: cui.li@dlut.edu.cn

GAI Shuqing is a master degree candidate in the Business School at Dalian University of Technology. Her research interests focuses on enterprise innovation management. E-mail: fsqw123@163.com

ZHANG Zhenduo, doctor in management, is a lecturer in the School of Economics and Management at Dalian University of Technology. His research interests include organizational behavior and human resource management. His representative paper titled “Information quality, media richness, and negative coping: a daily research during the COVID-19 pandemic” was published in the *Personality and Individual Differences* (Volume 176, 2021). E-mail: zhangzhenduo@dlut.edu.cn

SU Jingqin, doctor in management, is a professor in the School of Economics and Management at Dalian University of Technology. His research interest focuses on management innovation. His representative paper titled “Positioning for optimal distinctiveness: how firms manage competitive and institutional pressures under dynamic and complex environment” was published in the *Strategic Management Journal* (Issue 2, 2024). E-mail: jingqinsu@dlut.edu.cn

□

(责任编辑: 刘思宏)