

新质生产力背景下制造业单项冠军企业数字化转型适配组态研究

郝 恺,孙守恒,包婧含,王维才
(北京科技大学 经济管理学院,北京 100083)

摘要:基于 TOE 框架,采用模糊集定性比较方法,以 233 家制造业单项冠军企业为样本,检验“技术-组织-环境”维度的 7 个因素对企业数字化转型的复杂因果机制。结果表明:数字技术投资和企业动态能力是企业数字化转型的基础;高水平数字化转型可分为“多元环境因素协同驱动”型和“组织惯性主导下的环境推动”型,而低水平数字化转型可分为“环境因素主导缺失”型、“组织因素主导缺失”型和“多元因素协同缺失”型;数字普惠金融是多个高水平组态的重要核心条件,也是多个低水平组态的缺失条件,说明其对数字化转型具有重要作用。

关键词:新质生产力;制造业单项冠军企业;企业数字化转型;TOE 框架;模糊集定性比较分析(fsQCA)

DOI:10.13956/j.ss.1001-8409.2025.04.04

中图分类号:F425;F49

文献标识码:A

文章编号:1001-8409(2025)04-0016-09

Adaptation Configuration for Digital Transformation of Manufacturing Single-Champion Enterprises Under New Quality Productive Forces

HAO Kai, SUN Shou-heng, BAO Jing-han, WANG Wei-cai
(School of Economics and Management, University of Science and Technology Beijing, Beijing 100083)

Abstract: Based on the TOE framework, the fuzzy set qualitative comparison method was adopted, and 233 manufacturing single champion enterprises were used as samples to test the complex causal mechanism of 7 factors in the “technology-organization-environment” dimension on the digital transformation of enterprises. The results show that digital technology investment and enterprise dynamic capabilities serve as the foundation for enterprise digital transformation. High-level digital transformation can be classified into two distinct categories: multiple environmental factors synergistically driven and environmental promotion dominated by organizational inertia. Low-level digital transformation, on the other hand, can be further divided into three subcategories: environmental factors missing dominated, organizational factors missing dominated, and multiple factors synergistic missing. Digital inclusive finance is identified as a crucial core condition for multiple high-level configurations and a missing condition for multiple low-level configurations, which suggests that it plays a pivotal role in digital transformation.

Key words: New Quality Productive Forces; manufacturing single champion enterprise; enterprise digital transformation; TOE framework; fuzzy set qualitative comparative analysis (fsQCA)

引言

2023 年 9 月,习近平总书记在黑龙江考察期间首次提出“新质生产力”这一概念,立足第二个百年奋斗目标,前瞻性地强调了积极培育新能源、新材料、先进制造、电子信息等战略性新兴产业以及未来产业的重要性,指出要通过加快形成新质生产力增强发展新动能。新质生产力的形成源自技术革命性突破、创新性生产要素配置以及产业的深度转型升级,其核心在于劳动者、

劳动资料与劳动对象的质性变革及其优化组合,标志着全要素生产率的显著提升,且以科技创新为主导,实现关键性、颠覆性技术突破^[1]。党的二十大报告指出,坚持把发展经济的着力点放在实体经济上,推进制造业智能化发展,加快建设制造强国、数字中国^[2]。以我国的“新三样”(电动汽车、锂电池和光伏产品)为例,制造业智能化发展不但满足了国民使用高质量产品的需求,还帮助我国扩大贸易顺差、提高国际影响力。因此,在发展新质生产

收稿日期:2024-06-22

基金项目:国家自然科学基金项目(72074019);国家发改委项目(2020-1141);北京市哲学社会科学规划项目(BJSZ2018ZL02);中央高校基本科研项目(00007745/FRF-BR-23-08B)

作者简介:郝 恺(1998—),男,内蒙古呼和浩特人,博士研究生,研究方向为企业数字化转型、绿色消费行为;孙守恒(1986—),男,吉林辽源人,博士、副教授、硕士生导师,研究方向为技术创新与可持续发展、数字经济与平台经济(通讯作者);包婧含(1996—),女,内蒙古呼和浩特人,博士研究生,研究方向为数字经济、技术创新与可持续发展;王维才(1960—),男,广西合浦人,教授、博士生导师,研究方向为技术创新、区域经济发展及战略管理创新。

力背景下,推动制造业数字化转型提升至新的高度,对于实现我国经济高质量发展转型具有重要的现实意义。

制造业单项冠军企业是指在特定细分市场中,长期专注于精耕细作,凭借卓越的技术或工艺水平,领先全球的企业。这些企业以“专特优精”为特点,注重专业化和精细化发展,凭借单项产品的卓越表现,占据全球市场份额的前列,展现了在相关领域的深厚积累和冠军级的市场地位与技术实力。截至2023年底,国家工信部公布了七批国家级制造业单项冠军企业,覆盖多个制造领域,展示了我国制造业的卓越实力。

单项冠军企业作为细分领域的龙头,是推动产业链和产业集群创新的关键。数字化转型帮助企业技术升级、创新管理理念和经验模式,使企业进一步提升生产效率、优化供应链管理、增强产品质量。制造业单项冠军企业在行业间带头开展数字化转型,通过创新驱动、提高生产效率、促进产业升级带动经济增长,承担着发展新质生产力的领头雁、排头兵的重要角色。

对于企业数字化转型,学者们已从技术、组织和环境等企业内部和外部多个维度进行了不同程度的研究,并取得了一些有价值的成果。现有研究表明,技术维度中先进的技术和系统以及数字化人才方面的投入和建设,如云计算、大数据分析、金融科技、AI基础设施等信息技术和智能装备应用^[3]、数实融合^[4],组织维度中企业文化、数字化转型意识思维及组织惰性^[5]、数字化战略^[6],环境维度中普通投资者数字化关注^[7]、行业竞争、低碳发展与政策导向^[8]、数据要素市场化建设^[9]等均对企业数字化转型产生显著影响。总体来说,从研究方法来看,现有研究大多从单一视角考察独立因素对转型的驱动效应,探讨单个变量或者维度对企业数字化转型的影响机理。然而,企业的数字化转型是复杂多元的,往往是多要素之间的协同促进作用下的动态演进过程,单独因素也很难解释不同样本间转型进程的差异和路径的多样性,因此需要从系统角度出发识别分析影响企业数字化转型的各种因素和作用机制。

少数研究基于组态视角探索了企业数字化转型的不同驱动路径^[10-12],但仍有一些不足之处。尽管这些组态研究意识到企业数字化转型的复杂性,基于多重视角引入不同内外部因素对其协同作用展开探讨,但对于外部环境维度的选择相对单一,主要集中在行业竞争程度和政府政策两个方面。例如,李煜华等将企业竞争压力和地方政府支持引入环境维度^[12];荆浩等将环境维度分为政府补助和市场竞争^[13]。企业数字化转型从本质上来说是一种创新过程,需要大量的资金投入以及持续高效的创新活动,这也是当前企业数字化转型过程中普遍面临的难题。目前,我国正大力推进数字普惠金融的高质量发展、加快创新环境和创新生态的建设。企业所处的外部金融环境和创新环境等可以作为企业开展技术创新活动实现成长和转型的重要助推剂,为企业提供便捷金融服务和有力的创新支撑。然而这在现有企业数字化转型组态路径研究中尚未得到充分关注,在企业

数字化转型过程中所发挥的作用仍知之甚少。因此,有必要转换到新的视角,从数字金融普惠和创新环境支撑等方面去探析企业数字化转型驱动路径的外部因素。

从研究对象上来看,现有研究已经对广泛的中小企业^[14],以及“专精特新”企业^[15]和“小巨人”企业^[16]等不同类型的企业数字化转型问题进行了不同程度的探讨。尽管制造业单项冠军企业在学术界和产业界的关注度逐步提升,但其相关研究主要集中在企业绩效与创新方面的议题,如国际化速度与企业绩效^[17]、数字技术与企业管理创新^[18]等,缺少对制造业单项冠军企业数字化转型问题的研究,特别是对影响因素和路径机制的深入探析。由于缺乏相应的理论指导和实践参考,目前单项冠军企业数字化转型面临着内在动力不足、支撑体系薄弱、转型路径不清晰、缺乏关键要素支撑、技术能力不足和资金压力等一系列问题,在很大程度上限制了其数字化转型进程^[19]。值得注意的是,现有企业数字化转型的理论和实证研究结果在很大程度上依赖于样本选择,在驱动机理和路径选择方面尚未达成共识。由于缺乏普适性,现有研究成果可能无法直接应用到单项冠军企业的数字化转型实践中。因此,有必要针对单项冠军企业的数字化转型问题进行系统深入的分析。作为工信部梯度培育的目标企业,制造业单项冠军企业与专精特新、小巨人企业,以及其他创新型中小企业在认定条件、发展模式和发展阶段均有较大差异。制造业单项冠军企业在其专业领域内具有领先地位,强调“单项”产品的市场占有率,且主要为大型企业,与其他类型企业在数字化转型上有着重要区别。由于强调专业化的市场定位和工匠精神的践行,意味着单项冠军企业在数字化转型过程中更加重视技术和研发,与其他企业相比不仅需要更大的投资量、更便捷的融资渠道,还亟需更优质、专业的数字化团队和研发团队。此外,制造业单项冠军企业还具有持续创新、市场份额全球领先的特点,意味着企业需要更高的管理和组织能力,强有力的创新氛围和环境的支持,以及对市场竞争和挑战快速反应的动态能力。因此,无论是追求持续创新的驱动力、还是为了保持细分市场领先地位,制造业单项冠军企业进行数字化转型是保持自身竞争力的战略选择,也是引领市场变化的必然要求。考虑到制造业单项冠军企业的战略地位,企业自身的独特性以及面临挑战的特殊性,本文选择单项冠军企业作为样本进行研究,以期研究成果为助力我国单项冠军企业数字化转型、实现高质量发展提供有价值的参考和借鉴。

鉴于此,本文基于我国制造业单项冠军企业,通过引入TOE(Technology-Organization-Environment)框架,提出企业数字化转型路径的整合性框架,并借助fsQCA(Fuzzy Set Qualitative Comparative Analysis)方法,厘清各条件对单项冠军企业数字化转型的影响及条件之间的联动交互作用。具体而言,本文可能的创新之处在于:(1)针对制造业单项冠军企业,基于TOE框架构建数字化转型适配组态模型,探寻其数字化转型的复杂

因果机制,以期对现有企业数字化转型研究进行补充和完善;(2)结合单项冠军企业的独特性,在数字技术投资、企业动态能力等企业内部维度和外部行业竞争因素的基础上引入数字普惠金融和区域创新环境支撑水平作为外部环境因素,从系统角度分析企业内外部多个因素对企业数字化转型的协同交互作用,丰富现有企业数字化转型影响因素和路径机制的理论研究;(3)通过适配组态研究,识别并提炼高水平 and 低水平的数字化转型组态,为企业制定数字化转型策略和政府出台相关创新政策,为系统提升数字化转型质量提供理论支撑和决策依据。

1 理论分析与模型框架

1.1 理论分析

TOE 框架由 Tornatizy 等提出,认为一项新技术的应用会受到技术、组织和环境 3 个方面的共同影响^[20]。因为 TOE 框架并未明确技术、组织和环境三类要素所需要的具体解释变量,学者们可以在此框架基础上进行适当的调整与设计^[21,22]。正因为 TOE 框架这种灵活特点,学术界能够利用该框架去解释一些复杂社会现象的成因及其影响因素等。TOE 框架提供了一个系统性视角,帮助企业分析新质生产力背景下数字化转型的发展和过程。因此,TOE 框架对解释制造业单项冠军企业数字化转型有较好的解释力。

1.1.1 技术维度

(1)数字技术投资。数字技术投资作为企业数字化转型的内在驱动力,通过为企业提供技术创新所需的资金支持,在企业革新传统生产技术、拥抱数字化技术的转型过程中发挥着重要的作用^[23]。数字技术投资不仅推动了企业技术体系的升级换代,还加速了企业业务模式和管理流程的数字化改造,进而增强了企业的整体竞争力。数字技术投资能够通过引入先进的信息技术和智能制造装备,加快企业生产过程的智能化、虚拟化,提高产品和服务的创新性^[24]。对于制造业单项冠军企业,扩大数字技术投资能够加快研发进程、优化生产流程、提高生产效率,推动数字化转型,扩大国际影响力,在全球化竞争中保持领先地位,实现可持续发展。

(2)研发人员占比。研发人员是企业创新的主力军,通过持续的研发活动为企业的数字化转型提供源源不断的动力。企业的研发人员占比反映了该企业对持续创新的内在需求以及对创新生态系统的积极构建^[25]。研发人员占比高的企业更有可能在关键技术领域取得突破,开发出满足市场需求、具有竞争力的新产品,这对于企业数字化转型至关重要。对于制造业单项冠军企业而言,拥有一支强大的研发团队能够帮助企业在数字化转型过程中快速响应市场和技术的变化,及时应对并调整转型策略。

1.1.2 组织维度

(1)组织惯性。企业的响应速度和应对效率是组织惯性的体现,对组织惯性的正确认识和有效利用对企业数字化转型具有积极作用。组织惯性被视为企业良好经营的特质,较强的组织惯性有助于企业内部资本的积

累,获得丰富的经营经验与资源^[14]。对于制造业单项冠军企业而言,组织惯性能够在应对数字化转型时提供稳定的核心价值和长期战略,采用渐进式变革策略减少对现有业务的冲击。利用历史数据、经验教训和专业领域内建立的深厚专业知识,组织惯性帮助知识和经验在组织内部传承,为企业规避对市场的过度反应所带来的短期波动,降低数字化转型所带来的风险。

(2)企业动态能力。动态能力是指面对外部环境变化的应对能力,主要包括面对环境变化快速适应并创新的能力、整合优化资源配置的协调能力、获取新知识并有效内化的学习能力^[26]。企业动态能力在数字化转型过程中发挥着重要作用,转型涉及对数字资源的探索与整合,企业通过感知市场和技术的变化、获取和整合关键资源以重构组织流程,以提升自身的适应性和竞争力^[27]。对于制造业单项冠军企业而言,动态能力使企业能够快速感知并吸收新技术,再将这些技术与现有业务流程融合来提高效率 and 创新能力。在数字化转型过程中,动态能力使企业在面对变化和不确定性的环境时,有效配置资源、灵活调整战略以应对挑战和机遇。

1.1.3 环境维度

(1)数字普惠金融。数字普惠金融是指将数字技术用于金融领域,立足于机会平等要求和商业可持续发展,为社会各阶层和群体的金融需求提供有效的金融服务^[28]。数字普惠金融不仅能够促进企业绿色创新,还能够对产业升级起到调节作用^[29]。对于制造业单项冠军企业,数字普惠金融能够为其提供定制化的金融产品和服务,降低研发财务风险,助力企业进行长期和高风险的研发活动,帮助企业进一步巩固其市场优势。数字普惠金融提供的便捷金融服务能够加速其在智能制造、供应链管理、客户关系管理等方面的创新发展,进而推动企业全面数字化转型进程。

(2)区域创新环境支撑。区域创新环境支撑是企业数字化转型的重要因素,教育水平是区域创新环境支撑能力的重要体现^[30]。企业所在区域的教育水平越高,意味着能够供给更多高技能和高素质人才,为数字化转型进程中的制造业单项冠军企业提供大量的科技和创新能力。在知识经济时代背景下,科技进步正日益成为推动社会发展的关键动力,作为科技创新主导力量的科研人才重要性日益凸显,成为了社会资源配置中的关键要素^[29]。高水平的创新环境能够培养出更多具有创新精神和研发能力的人才,对于推动企业的数字化产品和服务研发具有积极作用,以帮助企业快速采纳 and 实施最新的数字化技术。除了培养高素质人才外,区域创新环境支撑能力的提升有助于形成积极的企业文化和创新氛围,吸引更多科研单位和高等教育机构形成强大的产学研合作网络,产生更强的知识溢出效应促进知识和技术的传播,对于企业获取新知识和技术,推动数字化转型均具有显著作用。

(3)行业竞争程度。行业竞争程度会对企业数字化转型产生影响,促使企业在激烈的市场环境中采取不同

的措施以保持市场地位和竞争力。行业竞争的存在有助于缓解企业间信息不对称的现象,通过市场机制的自然选择过程,促进企业管理层决策能力的提升^[31]。随着竞争压力的增加,企业将更加倾向于增加对技术和产品创新的投资,以确保在激烈的市场竞争中获得优势。对于制造业单项冠军企业而言,为了维持行业内的领先地位、保持竞争优势,感受到更大压力和动力进行数字化转型,以提高效率、降低成本和加快创新。高竞争程度迫使企业在资源分配上做出更明智的决策,优先考虑使用数字化技术和解决方案;竞争激烈的行业会让企业更加注重风险管理,通过数据分析等预测工具对风险做出精准评估,推动企业数字化转型。

1.2 模型构建

本文基于 TOE 理论框架,针对当前制造业单项冠军

企业的发展现状及其数字化转型的特点,从技术、组织、环境 3 个维度进行综合分析,得出 7 个关键子条件。这些条件被认为是影响单项冠军企业数字化转型的核心因素。基于组态视角,7 个子条件并非孤立地对企业数字化转型产生影响,而是通过相互作用和协同效应共同作用于数字化转型。基于此,采用 fsQCA 方法,选取数字技术投资、研发人员占比、组织惯性、企业动态能力、数字普惠金融、区域创新环境支撑、行业竞争程度 7 个前因条件,构建本文的 TOE 理论研究框架。通过组态分析,旨在揭示不同条件下的组合如何协同影响制造业单项冠军企业数字化转型,并提出差异化转型路径,以期为企业实践和相关政策制定提供理论依据。

基于以上分析,构建 TOE 框架下企业数字化转型适配组态理论模型,具体如图 1 所示。

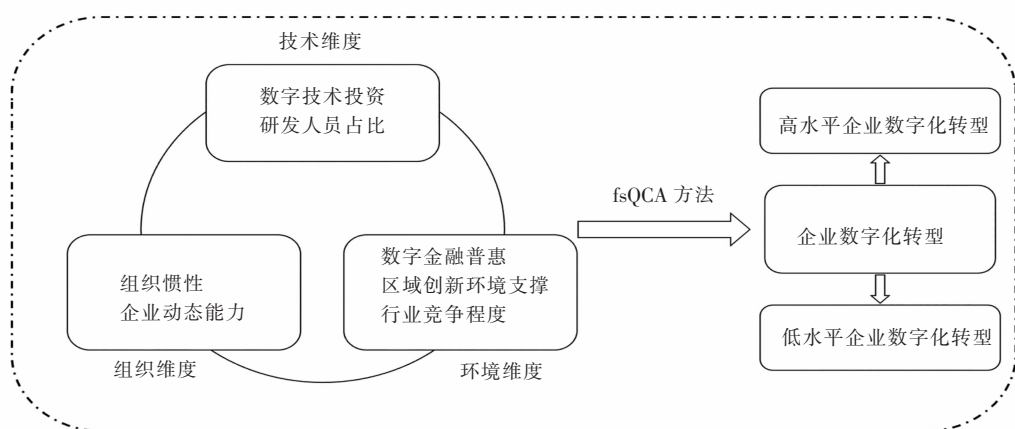


图1 TOE 框架下企业数字化转型适配组态理论模型

2 研究设计

2.1 研究方法

企业数字化转型是一个复杂的过程,无法仅凭单一因素驱动。本文选择从组态视角出发,并运用定性比较分析(QCA)方法进行研究。相对于传统的回归分析方法,QCA 方法具有以下三个方面的显著优势:第一,QCA 方法基于整体视角,突破单因素分析的界限,研究不同前因条件的组态如何影响企业数字化转型。第二,QCA 方法具有深入剖析企业数字化转型复杂因果关系的能力,能够清晰地展现不同驱动因素对企业转型产生的差异化影响路径^[32]。第三,QCA 方法通过集合关系而非相关关系推断条件变量与结果变量间的关联,能够识别哪些条件及组态为结果的充分条件或必要条件^[33]。因为本文前因组态从技术、组织和环境 3 个层面选择,如数字技术投资、企业动态能力、数字普惠金融等与企业数字化转型间存在多重交互关系,这些变量间既会相互影响又会作为一个整体对企业数字化转型产生影响,传统回归方法并不适合处理该问题。相对于 QCA 方法中的其他细分方法,fsQCA 在处理类别数据和连续数据方面具备优势。因此,本文选择 fsQCA 作为研究方法。

2.2 样本选择与数据收集

QCA 结合了定性和定量分析的优势,被认为是一种

非常适合小型、中型样本分析的方法,得到了广泛的应用。本文遵循 QCA 的中小型样本选取原则,即“保障案例总体同质性基础上,最大化样本个体的异致性”^[34],在具体的样本选择与数据收集过程中满足代表性、多样性、可获取性和可靠性的要求。

样本方面,国家工信部与中国工业经济联合会已先后公布了七批国家级制造业单项冠军企业名单,单项冠军示范企业共有 722 家入选,其中上市公司有 272 家。上市公司通常是所在行业的龙头或标杆企业,其经营状况和市场表现具有较高的代表性,对这类企业进行研究具有很好的实用性和推广价值。因此,考虑到影响力和代表性,本文选择已经上市的制造业单项冠军示范企业为研究对象,并进一步考虑到数据透明度和可获得性,从这些上市企业中筛选出 233 家企业作为本文最终的研究样本。样本企业的选择确保了如财务绩效与创新研发等关键数据的可获取性和完整性,保障了研究数据的准确性和科学性,并且样本数量也符合本文 fsQCA 分析的适用范围。具体的样本分布情况如表 1 所示。样本企业涵盖了半导体、纺织服装、玻璃玻纤、非金属材料等多个领域,充分体现了制造业企业的多元化特征,不仅满足了样本多样性的原则,也有助于提升本文结果的普适性和实际应用推广价值。

表1 研究样本行业分类

类别	占比	数量	具体行业分类
技术密集型	58.37%	136	半导体、电池、电机、电网设备、电源设备、电子化学品、电子元件、光伏设备、光学光电子、航天航空、互联网服务、化学制品、化学制药、环保行业、计算机设备、农药兽药、汽车零部件、生物制品、通信设备、消费电子、医疗器械、仪器仪表、专用设备、专用设备
劳动密集型	4.72%	11	纺织服装、家用轻工、美容护理、食品饮料、物流行业、造纸印刷
资本密集型	27.04%	63	玻璃玻纤、玻璃纤维、船舶制造、风电设备、钢铁行业、工程机械、化纤行业、家电行业、交运设备、汽车整车、塑料制品、通用设备、橡胶制品
资源密集型	9.87%	23	非金属材料、化学原料、煤炭行业、能源金属、小金属、有色金属、装修建材

数据方面,本文基于2018—2022年样本企业的数据展开研究,主要基于以下两点原因:第一,为推动制造业向高端、专业化方向发展,我国着力于培育在细分市场中具备国际竞争力的企业,于2016年启动制造业单项冠军企业培育行动。第二,采用CSMAR数据库中的数字化转型指数,该指数涵盖了战略驱动、数字化成果等6个细分指标,能够全面地衡量企业的数字化转型水平,有利于分析各前因变量对企业数字化转型的综合影响,但CSMAR数据库中的数字化转型指数自2018年才开始披露。因此,为确保数据的可得性与连续性,并能够充分观察制造业单项冠军企业培育计划实施后的样本企业发展情况,本文采用2018—2022年这一区间的数据进行实证分析。具体数据主要来源于CNRDS数据库、CSMAR数据库以及北京大学互联网金融研究中心编制的《数字普惠金融指数》。

2.3 变量测量与校准

2.3.1 变量选取与测量

(1)结果变量。企业数字化转型,本文采用CSMAR数据库中的数字化转型指数测度。数字化转型指数综合了战略驱动、技术赋能、组织赋能、环境赋能、数字化成果、数字化应用6个细分指标。

(2)前因变量。

技术维度。参考现有研究,数字技术投资采用企业与数字技术相关资产占无形资产总额的比重进行测量^[24];研发人员占比使用企业内部研发人员与员工总数

的比例进行测量^[35]。

组织维度。参考已有研究,组织惯性采用对客观指标企业员工总数、企业成立年限进行标准化处理,以两者之和测量企业组织惯性^[14]。企业动态能力划分为3个子维度,即创新变革能力、协调整合能力以及学习吸收能力,并借鉴张昊和刘德佳的方法^[36]通过CRITIC权重法计算评估企业的动态能力。创新变革能力采用企业年度发明专利、实用新型专利以及外观设计专利的申请总数进行对数化处理^[36]。协调整合能力通过总资产周转率来衡量,总资产周转率能够反映企业协调固定资产与流动资产,以及整合内部资源的能力^[36]。学习吸收能力采用研发强度来评估,即研发支出与营业收入的比值。研发强度的高低直接反映了企业对新知识、新技术的吸收和应用能力^[37]。

环境维度。参考现有研究,数字普惠金融采用县级数字普惠金融指数测度企业所在区域的数字普惠金融发展水平^[30]。区域创新环境支撑采用高等学校普通本科、专科学校在校学生数来表示^[38]。行业竞争程度使用赫芬达尔-赫希曼指数测度^[39]。

2.3.2 变量校准

采用直接法对变量数据进行模糊集校准,参考Papapap和Woodside的研究^[40],所探讨的7个前因条件及1个结果变量的隶属程度校准点,本文将其完全隶属、交叉点及完全不隶属的界限分别设定为95%、50%和5%的分位数值。各前因条件与结果变量的校准点及其描述性统计值如表2所示。

表2 变量描述及校准

变量	指标描述	阈值		
		完全隶属	交叉点	完全不隶属
数字技术投资	研发支出取对数	0.725	0.132	0.008
研发人员占比	企业研发人员占比	0.398	0.145	0.063
组织惯性	企业员工总数、成立年限标准化处理后加总	0.974	0.632	0.343
企业动态能力	CRITIC权重法计算	2.441	1.573	0.894
数字普惠金融	北大数字普惠金融指数	132.937	123.007	107.111
区域创新环境支撑	高等学校本、专科在校生人数	2298491.708	1363856.958	580339.146
行业竞争程度	赫芬达尔指数	0.312	0.167	0.11
企业数字化转型	数字化转型指数	57.145	38.531	25.086

3 实证分析

3.1 各前因条件的必要性分析

在条件组态分析前,需单独检验各前因条件的必要性水平。根据QCA分析框架,若某一前因条件在结果

发生过程中始终存在,那么可认定该条件为结果的必要条件。QCA研究的常规做法是:当某个单一条件的一致性水平高于0.85时,即视为结果的必要条件。本文利用fsQCA4.1软件对高水平和低水平企业数字化转型的

必要条件进行了统计,结果如表 3 所示。7 个前因变量的一致性水平均未达到 0.85 的阈值。因此,无论是高水平还是低水平的企业数字化转型,并未发现明确的必要条件。必要性分析结果也印证了企业数字化转型的复杂性,它并不是单一条件所能决定的,而是技术、组织、环境等多重因素协同作用的结果。

表 3 必要性条件分析结果

条件变量	高水平企业 数字化转型		低水平企业 数字化转型	
	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
高数字技术投资	0.682	0.75	0.512	0.582
低数字技术投资	0.62	0.552	0.78	0.717
高研发人员占比	0.657	0.681	0.597	0.639
低研发人员占比	0.652	0.61	0.702	0.679
高组织惯性	0.683	0.686	0.586	0.607
低组织惯性	0.608	0.587	0.697	0.695
高企业动态能力	0.749	0.758	0.516	0.539
低企业动态能力	0.545	0.522	0.769	0.761
高数字普惠金融	0.738	0.684	0.619	0.592
低数字普惠金融	0.559	0.587	0.669	0.726
高区域创新环境支撑	0.724	0.619	0.714	0.631
低区域创新环境支撑	0.568	0.658	0.569	0.681
高行业竞争程度	0.557	0.645	0.569	0.68
低行业竞争程度	0.724	0.619	0.703	0.621

3.2 条件组态的充分性分析

通过 fsQCA 方法能够识别出高水平 and 低水平的企业数字化转型组态,这些组态指在达成相同转型结果的过程中,不同企业所采用的差异化数字化转型策略组合。本文构建真值表并设定原始一致性阈值为 0.8, PRI 一致性阈值为 0.75。鉴于案例总数为 233,属于中等规模样本,将案例数量阈值设定为 2。经过分析识别出核心条件与边缘条件,进而获得形成高水平 and 低水平企业数字化转型的适配组态,结果如表 4 和表 5 所示。产生高水平企业数字化转型适配组态有 6 个(H1a、H1b、H1c、H2a、H2b 和 H2c),产生低水平企业数字化转型适配组态有 3 个(NH1、NH2、NH3)。

3.2.1 高水平数字化转型适配组态分析

本文检验了产生高水平企业数字化转型的适配组态共 6 个 2 种类型,可将其命名为“多元环境因素协同驱动”型(H1a、H1b、H1c)、“组织惯性主导下的环境推动”型(H2a、H2b、H2c)。

(1)“多元环境因素协同驱动”型(H1a、H1b、H1c)。数字技术投资、企业动态能力核心存在作为基础,数字普惠金融、区域创新环境支撑、行业竞争程度不同组合核心存在下的高水平企业数字化转型。随着科技的不断进步,各种数字技术已成为推动经济发展的重要驱动力,企业通过对其投资谋求更高的投资回报,实现资本增值进而推动制造业企业数字化转型。动态能力更强的企业能够更好地整合、创造、重构企业内外部资源,帮

助企业在不断变化的外部环境中不断寻求并把握机会,以适应新技术、新趋势和新市场的出现。企业所在区域数字普惠金融发展水平高能够为企业提供更丰富的融资渠道、降低金融服务成本,提高金融服务的可获得性和便捷性。较好的区域创新水平能够培养更多的高素质人才,为企业提供强有力的人才保障,丰富企业人才储备的同时还会影响企业创新文化和创新意识。行业竞争程度会影响企业的数字化转型决策,在竞争激烈的市场中,企业需要加快转型步伐才能确保自身处于优势地位。

(2)“组织惯性主导下的环境推动”型(H2a、H2b、H2c)。数字技术投资、企业动态能力核心存在作为基础,组织惯性核心存在下的高水平企业数字化转型。除数字技术投资、企业动态能力核心存在外,组织惯性在面对外部环境波动时能够保持组织内部的稳定,基于过往经验和惯例降低决策的不确定性。在数字化转型过程中,企业可以利用已有的技术架构、人才储备和业务知识,选择渐进、稳妥的变革路径,降低转型期间面临的风险。

综合对比高水平数字化转型的 6 个组态,发现数字技术投资和企业动态能力均作为核心条件出现在每个组态中,说明数字技术投资和企业动态能力是企业完成数字化转型时必备的基础条件。此外,仍需要其他维度的两个变量作为核心条件存在才能完成高质量转型,说明数字化转型这一复杂过程需要技术、组织、环境 3 个不同维度的因素协同作用。

表 4 产生高水平企业数字化转型适配组态

前因条件	高水平组					
	H1a	H1b	H1c	H2a	H2b	H2c
数字技术投资	●	●	●	●	●	●
研发人员占比	●		●		●	
组织惯性				●	●	●
企业动态能力	●	●	●	●	●	●
数字普惠金融	●	●	●			●
区域创新环境支撑	●	●		●		
行业竞争程度		●	●	●	●	
原始覆盖度	0.347	0.305	0.299	0.284	0.274	0.381
单一覆盖度	0.029	0.005	0.006	0.008	0.003	0.045
一致性	0.903	0.933	0.931	0.938	0.947	0.92
总体覆盖度	0.491					
总体一致性	0.884					

注:●表示核心条件存在;⊗表示核心条件缺失;●表示边缘条件存在;⊗表示边缘条件缺失。下表同

3.2.2 低水平数字化转型适配组态分析

本文检验了产生低水平企业数字化转型的适配组态共 3 个,将其分别命名为“环境因素主导缺失”型(NH1)、“组织因素主导缺失”型(NH2)和“多元因素协同缺失”型(NH3)。

(1)“环境因素主导缺失”型(NH1)。数字技术投

资、企业动态能力、数字普惠金融、行业竞争程度核心缺失下的低水平企业数字化转型。环境维度中区域普惠金融水平低且缺乏市场竞争压力,导致企业难以获得如数字化信贷、供应链金融等服务,面临更高的融资成本和难度;同时企业在面对数字化转型问题时态度不积极,缺乏竞争压力会让企业错失转型机会,最终被市场淘汰。此外,数字技术投资不足使得企业所使用的技术手段相对落后,无法匹配当前市场对数字化、智能化的需求。企业动态能力不强反映企业在资源配置上存在不合理的情况,同时自身欠缺学习和创新能力,致使其在转型过程中难以适应。

(2)“组织因素主导缺失”型(NH2)。研发人员占比、组织惯性、企业动态能力、区域创新环境支撑核心缺失,数字普惠金融、行业竞争程度核心存在下的低水平企业数字化转型。除企业动态能力缺失外,研发人员占比的缺失意味着企业缺乏技术研发能力和创新思维,导致企业在转型过程中技术相对滞后。组织惯性的缺失说明企业不具备充足的管理经验和专业知识,缺乏稳定性和连续性,在转型过程中面临更高的风险。区域创新水平低会难以吸引和留住高素质人才,也意味着有限的教育资源和员工学习意愿会导致企业创新能力受限。企业所处区域数字普惠金融发展水平高,为企业提供了便捷和高效的金融服务,激烈的行业竞争环境让企业具备较强的转型意愿。然而,在组织维度组织惯性、企业动态能力缺失时,研发人员占比低、区域创新水平不强的情况下,仍然会导致企业低质量数字化转型。

(3)“多元因素协同缺失”型(NH3)。数字技术投资、组织惯性、数字普惠金融核心缺失,区域创新环境支撑核心存在下的低水平企业数字化转型。NH3中,企业所在区域创新水平高,能够更容易地吸引和培养具备数字技能的人才,为转型提供了驱动力。然而,数字技术投资不足以支撑企业转型过程中的技术要求,数字普惠金融也无法为企业提供融资便利的情况下,会导致企业低质量数字化转型。

表5 产生低水平数字化转型适配组态

前因条件	低水平数字化转型		
	NH1	NH2	NH3
数字技术投资	⊗	⊗	⊗
研发人员占比		⊗	
组织惯性	⊗	⊗	⊗
企业动态能力	⊗	⊗	⊗
数字普惠金融	⊗	●	⊗
区域创新环境支撑		⊗	●
行业竞争程度	⊗	●	
原始覆盖度	0.348	0.219	0.355
单一覆盖度	0.367	0.036	0.038
一致性	0.907	0.933	0.911
总体覆盖度		0.439	
总体一致性		0.907	

综合对比低水平数字化转型的3个组态,数字技术投资、组织惯性、企业动态能力在每个组态中都作为核心或边缘缺失条件出现,说明这三个变量的缺失更容易导致企业低水平数字化转型。此外,环境因素中的部分变量在组态中以核心存在形式出现,说明外部环境优势在面对企业技术和组织维度能力的劣势时,并不足以帮助企业高质量转型。

3.3 稳健性检验

为进一步增强研究结果的精确度和可信用度,对前述研究进行稳健性检验。参考现有研究,本文将一致性阈值从0.8调至0.85^[30]。结果发现,除高水平组中一个组态与原组态H2b有细微差异外,其他组态均完全一致。总体来看,此差异并未对研究的核心结论产生实质性影响,组态与调整前的研究结论整体保持一致。因此,可以认为本文的研究结论具有稳健性。

4 结语

4.1 研究结论

本文基于TOE理论框架的基础上对233家制造业单项冠军企业进行模糊定性比较分析,讨论了数字技术投资、研发人员占比、组织惯性、企业动态能力、数字普惠金融、区域创新环境支撑、行业竞争程度对企业数字化转型的不同组态效应,分别提出了6个能够形成高水平组和3个形成低水平数字化转型的组态。结果表明,7个因素均不构成对制造业单项冠军企业数字化转型的必要条件;6个高水平数字化转型组态可分为“多元环境因素协同驱动”型和“组织惯性主导下的环境推动”型两大类;3个低水平数字化转型组态可分为“环境因素主导缺失”型、“组织因素主导缺失”型和“多元因素协同缺失”型;数字技术投资、企业动态能力和数字普惠金融在制造业单项冠军企业数字化转型过程中发挥着重要作用。

本文的结果表明,制造业单项冠军企业的数字化转型是不同影响因素之间相互协作的结果。技术、组织、环境任何单一维度的变量均无法产生高水平的数字化转型,这充分说明了企业数字化转型是成系统的、复杂的,无法仅靠单一因素驱动。这与李立威等对科技型中小企业^[14]、李雷等关于对制造业上市企业基于组态视角探讨企业数字化转型驱动因素^[33]的研究结论基本一致。此外,本文识别了6种产生高水平数字化转型的组态和3种产生低水平数字化转型的组态,这说明制造业单项冠军企业数字化转型不存在唯一最佳或最差路径。根据核心条件的不同,制造业单项冠军企业高水平数字化转型路径可分为“多元环境因素协同驱动”型和“组织惯性主导下的环境推动”型两大类;低水平数字化转型路径在“技术-组织-环境”各个维度上都存在着不同程度的因素缺失,可分为“环境因素主导缺失”型、“组织因素主导缺失”型和“多元因素协同缺失”型。其中,高水平企业数字化转型与李煜华等对先进制造业企业的研究结论^[41]相呼应,即技术维度是成功转型的关键,其与组织或环境维度的协同作用助推企业数字化转型。对

于低水平组,本文与朱永明等对沪深两地上市公司的研究结论^[42]相近,即导致企业数字化转型成效低的前因相对多元,环境维度或组织维度中的因素缺失会主导企业转型低效。

在具体转型路径上,本文也有新的发现。张新等对中小企业的研究认为组织维度中的数字战略、高层管理,环境维度中的政策支持、合作伙伴关系、价值共创在转型过程中起到关键作用^[43];李煜华等研究发现数字原生企业影响数字化转型的核心因素是技术维度的已有数字基础和环境维度的地方政府支持,而非数字原生企业的核心因素是技术维度的数字技术跃迁以及环境维度的企业竞争压力和地方政府支持^[12]。相比之下,制造业单项冠军企业更加受到技术维度的数字技术投资、组织维度的企业动态能力的影响。从驱动因素上看,数字技术投资和企业动态能力构成了所有高水平组态的核心条件,同时与其他影响因素协同推动转型,这说明数字技术投资和企业动态能力是企业数字化转型的基础。而在环境维度中,本文发现数字普惠金融是多个高水平组态的重要核心条件存在,也是多个低水平组态的核心缺失条件,说明其对企业数字化转型具有重要的推动作用。过往企业数字化转型组态研究忽略了数字普惠金融在环境维度中所扮演的重要角色,本文弥补了此空缺,并提供了相应的证据。

总体来说,本文在新质生产力背景下基于组态视角对制造业单项冠军企业这一独特企业样本的数字化转型问题展开研究,通过构建 TOE 框架并利用 fsQCA 方法,厘清了技术、组织和环境 3 个维度下的不同前因变量驱动企业数字化转型的复杂因果机制,为助力我国单项冠军企业数字化转型、实现高质量发展提供有价值的参考和借鉴,在一定程度上也补充和完善了现有企业数字化转型研究。特别是结合单项冠军企业的独特性,在数字技术投资、企业动态能力等企业内部维度和外部行业竞争因素的基础上引入数字普惠金融和区域创新环境支撑水平作为外部环境因素,从系统的角度分析企业内外部多个因素对企业数字化转型的协同交互作用,研究发现技术维度的数字技术投资、组织维度的企业动态能力和环境维度的数字普惠金融在制造业单项冠军企业数字化转型过程中起到关键作用,并进一步识别了 6 个形成高水平企业数字化转型的组态和 3 个形成低水平企业数字化转型的组态,这不仅丰富了现有企业数字化转型影响因素和路径机制的理论研究,也为政府和企业制定有效的创新支持政策和数字化转型策略提供了理论支撑和决策依据。

4.2 管理启示

本文通过对制造业单项冠军企业数字化转型适配组态分析的结果,再结合当下新质生产力发展的大背景,尝试提出以下几点管理启示:对于企业而言,首先评估自身当前的技术情况和需求,选择合适的数字技术并确定投资的重点技术领域;高效利用数字技术投资优化现有业务流程,积极学习先进数字技术并积极探索其在

企业中的应用,通过扩大数字化业务和数字化营销提高客户体验和满意度。同时,企业应设立清晰的技术人才培养目标,包括数字技能提升、创新能力培养等;加强内部技术培训与实践,定期组织企业内部技术培训,并鼓励员工积极参与实际项目;促进技术与生产过程融合,加强技术人才与管理人员之间的沟通与协作,鼓励技术人才参与到数字化转型管理决策当中。对于金融机构而言,应充分利用现有数字技术建立数字化金融基础设施和金融服务机构,与政府协同合作打造普惠金融生态系统;加强数字普惠金融的技术研发,对金融产品和服务进行针对性的深度挖掘和设计,为创新型企业提供数字化转型的资金需求。

4.3 研究不足与未来展望

本文仍存在一些不足之处需要在未来进一步补充和完善。第一,在企业数字化转型的影响因素方面,技术、组织和环境每个维度都有很多潜在影响因素,但本文的 TOE 框架仅选取了 7 个影响因素,这可能无法全面系统地表征企业数字化转型的影响因素,未来需要进一步识别其他前因变量扩展 TOE 框架进行组态路径分析。第二,在样本选择方面,考虑到数据可用性的限制,本文仅针对制造业单项冠军企业的上市公司展开探讨,部分未上市的制造业单项冠军企业没有包含在内,未来需要进一步补充扩展样本量,以验证本文研究结果的有效性。第三,在研究方法方面,本文基于组态视角分析了各影响因素间的协同作用,但 fsQCA 方法自身存在着处理动态分析问题上的先天不足。考虑到企业数字化转型是一个长期动态的发展过程,不同发展阶段的影响因素和驱动机制可能有所不同,未来有必要采用多元化的分析方法并扩展时间维度进行相应的动态研究。

参考文献:

- [1] 袁野,曹倩,尹西明,等. 创新联合体赋能新质生产力的理论机制与实践路径研究[J]. 科技进步与对策: 1-13.
- [2] 习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[J]. 党建, 2022(11): 4-28.
- [3] 何涌,孙姣. 组态视角下金融科技的驱动路径研究[J]. 云南财经大学学报, 2024, 40(4): 69-83.
- [4] 王分棉. 数实深度融合助力“专精特新”企业数字化转型[J]. 人民论坛·学术前沿, 2024, (4): 106-111. DOI:10.16619/j.cnki.rmltxsqy.2024.04.013.
- [5] Kaganer E, Gregory R, Sarker S. A Process for Managing Digital Transformation: An Organizational Inertia Perspective[J]. Journal of the Association for Information Systems, 2023, 24(4): 1005-1030.
- [6] Alnuaimi B K, Kumar Singh S, REN S, et al. Mastering Digital Transformation: The Nexus Between Leadership, Agility, and Digital Strategy[J]. Journal of Business Research, 2022, 145: 636-648.
- [7] 徐晔,王志超. 数据要素市场化建设与企业数字化转型——基于数据交易平台的准自然实验[J]. 软科学, 2024(9): 24-29.
- [8] Chen W. Can Low-carbon Development Force Enterprises to Make Digital Transformation? [J]. Business Strategy and the Environ-

- ment, 2023, 32(4): 1292-1307.
- [9] 郭元源, 吴亮, 池仁勇. 普通投资者数字化关注与企业数字化转型[J]. 软科学, 2023, 37(11): 42-47+64.
- [10] Chen H, Tian Z. Environmental Uncertainty, Resource Orchestration and Digital Transformation: A Fuzzy-set QCA Approach[J]. Journal of Business Research, 2022, 139: 184-193.
- [11] Liu J, Yang W, Liu W. Adaptive Capacity Configurations for the Digital Transformation: A Fuzzy-set Analysis of Chinese Manufacturing Firms[J]. Journal of Organizational Change Management, 2021, 34(6): 1222-1241.
- [12] 李煜华, 舒慧珊, 向子威. 数字原生企业与非原生企业数字化转型组态路径研究——基于“技术-组织-环境”理论框架[J]. 软科学, 2023, 37(7): 58-65.
- [13] 荆浩, 张耀耀, 马佳, 等. 数字化转型背景下“专精特新”企业双元能力提升组态路径研究[J]. 科技管理研究, 2023, 43(22): 164-174.
- [14] 李立威, 成帆, 黄艺涵. 居安思危还是内外交困:科技型中小企业数字化转型的组态前因[J]. 北京联合大学学报:人文社会科学版, 2023, 21(1): 92-99.
- [15] 杜雨霏, 张鑫明, 赵子恺, 等. 数字化转型赋能专精特新企业发展研究——基于精一能力视角[J]. 软科学, 2025, 39(1): 138-144. DOI:10.13956/j.ss.1001-8409.2025.01.18.
- [16] 曹钰华, 张延莉, 石蓉荣, 等. 数字化转型驱动的专精特新“小巨人”组织韧性前因组态研究——基于上市企业年报文本挖掘的 fsQCA 分析[J]. 外国经济与管理, 2023, 45(10): 68-83. DOI:10.16538/j.cnki.fem.20230318.103.
- [17] 王伟光, 韩旭. 国际化速度, 双元创新与“专精特新”企业绩效——基于115家中国制造业单项冠军上市企业的实证研究[J]. 外国经济与管理, 2023, 45(10): 51-67.
- [18] 李振东, 梅亮, 朱子钦, 等. 制造业单项冠军企业数字创新战略及其适配组态研究[J]. 管理世界, 2023, 39(2): 186-208.
- [19] 李金华. “十四五”初单项冠军企业发展:背景、现实与路径[J]. 改革, 2022(4): 147-155.
- [20] Tornatzky L G, Fleischer M, Chakrabarti A K. The Processes of Technological Innovation [M]. Lexington: Lexington Books, 1990.
- [21] Chau P Y K, Tam K Y. Factors Affecting the Adoption of Open Systems: An Exploratory Study[J]. MIS Quarterly, 1997, 21(1): 1-24.
- [22] Abed S S. Social Commerce Adoption Using TOE Framework: An Empirical Investigation of Saudi Arabian SMEs[J]. International Journal of Information Management, 2020, 53: 102118.
- [23] 孙洁, 李峰, 张兴刚. 数字技术投资公告对企业市场价值的影响——基于事件研究视角[J]. 经济与管理研究, 2020, 41(11): 130-144.
- [24] 许金富, 王海霞, 路来冰, 等. 体育用品制造企业数字化转型的驱动路径研究——基于沪深A股和新三板企业的 fsQCA 分析[J]. 武汉体育学院学报, 2023, 57(8): 47-53+91.
- [25] 张本秀, 吴福象, 刘星洋. 数字化转型对创新链升级的影响研究——基于创新行业产品议价能力视角[J]. 经济问题探索, 2024(3): 1-16.
- [26] 宝贡敏, 龙思颖. 企业动态能力研究:最新述评与展望[J]. 外国经济与管理, 2015, 37(7): 74-87.
- [27] 曹勇, 刘弈, 东志纯, 等. 动态能力视角下组织惯性对制造企业数字化转型的影响研究[J]. 中国科技论坛, 2022(10): 85-94.
- [28] 郭峰, 王靖一, 王芳, 等. 测度中国数字普惠金融发展:指数编制与空间特征[J]. 经济学(季刊), 2020, 19(4): 1401-1418.
- [29] 李平, 方健. 环境规制、数字经济与企业绿色创新[J]. 统计与决策, 2023(5): 158-163.
- [30] 章昌平, 常继元, 陈玲玲, 等. 数据开放对区域创新能力的的作用机制分析——基于政务服务便捷性的中介作用[J]. 科技管理研究, 2024, 44(1): 51-60.
- [31] 曾皓. 市场竞争机制促进了企业数字化转型吗?——基于市场准入负面清单制度的准自然实验[J]. 外国经济与管理, 2024, 46(3): 136-152.
- [32] FISS P C. Building Better Causal Theories: A Fuzzy Set Approach to Typologies in Organization Research[J]. The Academy of Management Journal, 2011, 54(2): 393-420.
- [33] 李雷, 杨水利, 陈娜. 数字化转型的前因组态及绩效研究——来自中国制造业上市公司的经验证据[J]. 科技进步与对策: 1-10.
- [34] Rihoux B, Ragin C C. Configurational Comparative Methods: Qualitative Comparative Analysis (QCA) and Related Techniques [M]. SAGE Publications, 2008.
- [35] 焦礁, 薛希萌, 赵国浩. TOE 框架下资源型企业绿色技术创新路径研究[J]. 财经理论与实践, 2023, 44(4): 2-9.
- [36] 张昊, 刘德佳. 数字化发展对先进制造企业服务创新的影响研究——基于企业动态能力视角[J]. 中国软科学, 2023(3): 150-161.
- [37] Tsai W. Knowledge Transfer in Intraorganizational Networks: Effects of Network Position and Absorptive Capacity on Business Unit Innovation and Performance[J]. The Academy of Management Journal, 2001, 44(5): 996-1004.
- [38] 殷群, 田玉秀. 数字化转型影响高技术产业创新效率的机制[J]. 中国科技论坛, 2021(3): 103-112.
- [39] 白雪洁, 王欣悦, 宋培. 中国企业数字化转型的影响因素研究——基于 TOE 框架的实证分析[J]. 科学学研究: 1-18.
- [40] Pappas I O, Woodside A G. Fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA): Guidelines for Research Practice in Information Systems and Marketing[J]. International Journal of Information Management, 2021, 58: 102310.
- [41] 李煜华, 向子威, 胡瑶瑛, 等. 路径依赖视角下先进制造业数字化转型组态路径研究[J]. 科技进步与对策, 2022, 39(11): 74-83.
- [42] 朱永明, 牛蓝霄, 李婧. 中国情境下数字化转型前因组态和提升路径分析[J]. 科技管理研究, 2023, 43(6): 144-154.
- [43] 张新, 徐瑶玉, 马良. 中小企业数字化转型影响因素的组态效应研究[J]. 经济与管理评论, 2022, 38(1): 92-102.

(责任编辑:李 镜)