

· 企业经济 ·

人数交互视角下专精特新企业竞争优势的提升路径研究

——基于SEM和fsQCA的混合方法

姚梅芳, 刘冠男, 葛宝山

(吉林大学 商学与管理学院, 吉林 长春 130012)

摘 要: 在市场竞争加剧和数字化转型浪潮叠加的背景下, 专精特新企业亟须通过战略升级构建可持续竞争优势。本文从人数交互视角切入, 基于中国479份专精特新企业调查问卷数据, 采用结构方程模型(SEM)和模糊集定性比较分析(fsQCA)研究方法, 探究人数交互、精一创业导向对专精特新企业竞争优势的影响及作用机制。SEM结果表明, 数字人力资源能够促进专精特新企业竞争优势的提升, 并促进技术导向、细分市场导向、创新先行性的形成; 数据资源能够促进专精特新企业技术导向、细分市场导向、创新先行性的形成, 但对专精特新企业竞争优势的影响不显著; 技术导向、细分市场导向能够促进专精特新企业竞争优势的提升, 创新先行性对专精特新企业竞争优势的影响不显著; 数字人力资源通过技术导向、细分市场导向促进专精特新企业竞争优势的提升, 数据资源通过技术导向、细分市场导向和创新先行性促进专精特新企业竞争优势的提升。fsQCA结果识别出四类构建高竞争优势的有效组态路径, 分别为“数智人力驱动技术深耕型”“数据引领细分拓展型”“数字管理驱动创新渗透型”“数据赋能市场创新突破型”, 揭示了人数交互和精一创业导向的多重等效组合机制。本文研究为专精特新企业在数字化背景下通过精一战略实现高质量发展提供了管理启示。

关键词: 人数交互; 专精特新企业; 精一创业导向; 竞争优势

中图分类号: F270.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-176X(2026)07-0089-14

一、问题的提出

在全球数字化和智能化浪潮中, 专精特新企业作为中国制造业高质量发展的核心载体, 正处于从技术跟随向创新驱动转型的关键阶段, 凭借专业化、精细化、特色化、创新型特质, 在产业链中发挥不可或缺的作用^[1]。《中小企业数字化赋能专项行动方案(2025—2027年)》明确将

收稿日期: 2025-09-04

基金项目: 国家自然科学基金重大项目子项“数字创新驱动的新企业创业核心要素识别及其动态演化研究”(72091313)

作者简介: 姚梅芳(1962-), 女, 安徽桐城人, 教授, 博士, 博士生导师, 主要从事管理会计与创业管理研究。E-mail: yaomf@jlu.edu.cn

刘冠男(通讯作者)(1994-), 女(满族), 吉林四平人, 博士研究生, 主要从事创新与创业管理研究。E-mail: gnliu24@mails.jlu.edu.cn

葛宝山(1962-), 男, 吉林大安人, 教授, 博士, 博士生导师, 主要从事战略管理与创业管理研究。E-mail: gebs@jlu.edu.cn

数字化转型作为实现中小企业专精特新发展的关键路径，提出加速人工智能创新应用和深度赋能、充分激活数据要素价值等要求，为企业高质量发展提供了政策指引。然而，专精特新企业在发展过程中普遍面临细分市场容量限制所导致的专业化“锁定”^[2]、资源整合效率不高、创新成果转化缓慢等问题，颠覆性技术的不断涌现使竞争优势不断被重新定义^[3]，数字化资源的有效利用成为破局焦点。

动态能力理论强调，企业为适应不断变化的外部环境，需要具备整合和重构内外部资源的能力，这是企业保持长期竞争优势的关键^[4]。随着数字化进程的加速，现有研究已逐步从强调技术的工具属性^[5]，转向关注数据资源和人力要素的能动性^[6]，并开始引入人数交互概念，用以刻画企业所处的一种新型数智化组织情境，即数字人力资源和数据资源高频协同、持续互动并嵌入组织运行过程的情境条件^[7]。这一环境不仅改变了组织的信息获取方式和认知结构，也重塑了企业战略形成和机会识别的基础逻辑。精一创业导向作为专精特新企业全生命周期的重要战略取向，包括技术导向、细分市场导向和创新先行性三个维度^[8]，精一是专精特新企业的灵魂，是专精特新企业保持竞争优势的核心之一^[9]。然而，现有对专精特新企业的研究仍聚焦于单一技术创新或市场细分等视角，对数字人力资源和数据资源的融合机制缺乏系统阐释，也未能厘清精一创业导向在人数交互和竞争优势之间所发挥的中介作用，尤其是在数据要素市场化配置和人工智能赋能不断深化的背景下，企业并非简单地使用数字技术，而是嵌入新型人数交互环境。人数交互如何影响企业战略导向的形成，并进一步提升专精特新企业的竞争优势，仍有待深入探讨。

为弥补上述研究不足，本文构建“人数交互—精一创业导向—竞争优势”理论模型，旨在解决三个关键问题。其一，剖析人数交互环境如何影响专精特新企业精一创业导向的形成，明确数字人力资源和数据资源对竞争优势的影响方式和程度。其二，探究精一创业导向在人数交互和竞争优势之间的中介作用，明晰其各维度的影响路径。其三，挖掘专精特新企业提升竞争优势的组态路径，为专精特新企业提供切实可行的发展方向参考。

本文的边际贡献主要包括三个方面。其一，引入人数交互视角，本文将其界定为企业所处的重要数智化组织情境，将数字人力资源和数据资源纳入分析，以弥补传统创业管理文献对企业内部资源和外部环境的静态割裂分析。其二，在方法论上，本文采用结构方程模型（Structural Equation Modeling, SEM）和模糊集定性比较分析（Fuzzy-Set Qualitative Comparative Analysis, fsQCA）的混合研究范式，这种定量分析和定性研究的结合，既弥补了SEM对条件组合解释力的不足，又克服了fsQCA在因果关系验证方面的局限，为数字经济转型背景下的创业管理研究提供了方法创新。其三，本文聚焦专精特新企业，丰富了创业管理理论在专精特新企业情境下的解释力，也为政策制定者优化数智基础环境建设，以及企业制定差异化战略提供了具有操作性的理论依据。

二、理论分析与研究假说

（一）人数交互与竞争优势

人数交互的研究最早起源于计算机科学领域，随着大数据技术的普及，现已拓展至组织管理领域。Gupta 和 George 提出，人的数据洞察能力和数据资源并非彼此独立，而是在组织情境中通过持续互动，共同推动创新活动开展和商业模式演化^[10]。人数交互的关键不在于数据本身，而在于人如何在情境中获取、解释和运用数据^[11]，凸显了人类能动性和组织情境在数据价值实现中的核心地位。近年来，管理学领域的研究进一步丰富了人数交互的组织情境含义，企业通过数据驱动激活数据价值^[12]、提升数字敏捷性，进而持续优化组织惯例、强化市场机会识别能力，最终形成先发竞争优势^[13]。因此，本文将人数交互界定为一种企业所处的重要数智化组织情境，

即数字人力资源（具备数据分析和算法认知能力的人力资本）和数据资源（可捕获、存储、共享和挖掘的数据资产）在组织中形成稳定嵌入、高频协同和制度化运行的情境。竞争优势则被界定为企业在一定时期内相对于主要竞争对手在多维度上持续实现更高价值创造的综合性和中长期能力，尤其是专精特新企业想要构建竞争优势，需要依托深度专业化、持续技术创新，以及敏锐捕捉细分市场需求的能力。本文将数字人力资源和数据资源视为人数交互环境在组织层面的核心表征，并据此探讨其对竞争优势和精一创业导向的系统性影响。

1. 数字人力资源对竞争优势的影响

数字人力资源涵盖数字技术人力资源和数字管理人力资源^[10]。数字技术人力资源是指具备机器学习、数据挖掘等核心数字技能的专业人才，其能够利用新兴数字技术从大规模数据中提炼战略价值信息^[14]。这使专精特新企业在市场中更具创新性和适应性，从而构建竞争优势。数字管理人力资源是指具备数字管理能力的人员，且能够基于数据洞察进行科学决策，并整合协调组织内外部资源^[15]，进而指导管理者优化组织的价值主张，实现组织的价值共创^[16]。同时，数字管理人员还能够和其他管理人员密切协作，推进组织平台化转型战略的实施，提升专精特新企业的管理效率和战略执行力，进而提升专精特新企业的竞争优势。基于上述分析，本文提出如下假说：

H1a：数字人力资源能够促进专精特新企业竞争优势的提升。

2. 数据资源对竞争优势的影响

数据资源在专精特新企业竞争优势提升中也发挥着关键作用。谢康等指出，企业通过有效利用大数据能够实现传统生产要素的重构和优化，进而促进组织创新实践的演进^[17]。数据资源不仅记录业务流程、驱动平台高效响应指令、支持复盘诊断，还集成产品和利益相关者的多元信息，助力机会识别、服务优化、在线实验和新产品孵化，从而提升企业适应性和市场占有率。在人数交互视角下，数字人力资源和数据资源之间构成高度耦合的互动关系，数字人力资源通过技术和认知能力挖掘数据价值，数据资源则为决策提供底层支撑，两者实现双向赋能^[7]。这种互动既强化了数据资源对业务战略的支撑，也进一步拓展了竞争优势的边界。基于上述分析，本文提出如下假说：

H1b：数据资源能够促进专精特新企业竞争优势的提升。

（二）人数交互与精一创业导向

精一创业导向被视为专精特新企业在创业过程中形成的认知倾向和战略偏好，专精特新企业通过集中资源发展核心技术、深耕细分市场并持续保持创新探索，从而构建差异化竞争优势^[8]，是一种源于企业认知结构和信息处理方式的战略倾向。企业如何识别机会、如何理解技术路径和如何感知客户需求，取决于其内部的信息加工能力。人数交互强化了企业在技术感知、市场洞察和资源配置方面的认知能力，使企业更可能选择与自身资源禀赋和行业特征相一致的聚焦型战略。具体而言，通过数字人力资源与数据资源的协同，可从三个维度驱动专精特新企业形成精一创业导向。一是依托数据研判技术趋势，强化技术导向。二是挖掘用户需求数据，助力企业深耕细分市场。三是依靠数据降低创新搜寻成本，培育企业创新先行特质。

1. 数字人力资源对精一创业导向的影响

在技术导向层面，数字人力资源凭借其深厚的技术背景和专业技能，为专精特新企业的技术研发和落地应用提供关键支持^[14]。尤其在技术驱动型创业企业中，数字技术人才能够通过深入分析市场数据，精准识别技术趋势和创新需求，指导企业聚焦核心技术领域，提升差异化竞争优势。在细分市场导向方面，数字技术人员和数字管理人员凭借出色的数据洞察力，能够从复杂多源数据中提取细分市场需求特征，为专精特新企业精准识别和响应特定市场群体提供依据^[15]，还可通过消费者行为分析优化产品定位，实现市场战略由标准化向个性化转型，增强专精特新企

业在细分市场中的渗透力和黏性。在创新先行性层面,数字技术人员通过创新和学习能力,能够探索新的数字技术应用,为专精特新企业搭建新的业务模式和产品体系。数字管理人员则能够将创新想法转化为实际决策,推进创新项目实施,以创新先行开拓市场,促进专精特新企业形成创新先行性。基于上述分析,本文提出如下假说:

H2a: 数字人力资源能够促进专精特新企业形成技术导向。

H2b: 数字人力资源能够促进专精特新企业形成细分市场导向。

H2c: 数字人力资源能够促进专精特新企业形成创新先行性。

2.数据资源对精一创业导向的影响

在技术导向方面,数据资源为技术研发提供了丰富的信息基础^[17]。通过分析大量数据,专精特新企业能够掌握行业技术发展趋势,发现潜在的市场需求和技术创新方向。在细分市场导向方面,数据资源包含了丰富的市场信息和消费者信息^[18]。通过数据挖掘和分析,专精特新企业能够深入了解不同细分市场的特征、需求和竞争态势,进而制定精准营销策略和产品开发计划,构建细分市场竞争优势。在创新先行性方面,数据资源作为知识和信息的载体,为专精特新企业的创新活动注入了持续的决策依据,提升创新效率和市场响应速度。基于上述分析,本文提出如下假说:

H3a: 数据资源能够促进专精特新企业形成技术导向。

H3b: 数据资源能够促进专精特新企业形成细分市场导向。

H3c: 数据资源能够促进专精特新企业形成创新先行性。

(三)精一创业导向与竞争优势

精一创业导向与专精特新企业发展理念高度契合,对其成长和发展具有至关重要的作用。其中,精一创业导向中的技术导向以技术创新为核心驱动力,通过聚焦技术研发和应用,实现技术领先并提升竞争优势^[8]。在细分市场导向层面,专精特新企业通过市场细分识别目标客户群体,进而制定精准营销策略,能够更好地满足消费者的多样化需求。创新先行性则体现专精特新企业在创新方面的积极主动和领先意识。精一创业导向鼓励专精特新企业在聚焦的领域内持续进行创新,不断推出新产品、新技术和新服务^[19]。这种创新能力不仅满足市场需求,还推动专精特新企业技术升级和产业转型,提升核心竞争力。基于上述分析,本文提出如下假说:

H4a: 技术导向能够促进专精特新企业竞争优势的提升。

H4b: 细分市场导向能够促进专精特新企业竞争优势的提升。

H4c: 创新先行性能够促进专精特新企业竞争优势的提升。

(四)精一创业导向的中介效应

1.技术导向的中介效应

技术导向是指企业以技术创新为首要驱动力,通过持续研发投入实现超额收益和先发优势的战略取向^[20]。在人数交互视角下,数字技术人力资源和数据资源为技术导向提供了决策依据、资源支持和创新动力。数字技术人员凭借算法研发、机器学习等专长,能够把握外部科技趋势并整合内部知识,快速形成可行的研发方案,显著增强专精特新企业的技术导向强度;实证研究已证实,高水平数字人才储备和数字导向可显著提升运营绩效和新产品成功率^[21]。技术导向在数字人力资源与竞争优势、数据资源与竞争优势的关系中发挥中介效应。基于上述分析,本文提出如下假说:

H5a: 数字人力资源通过技术导向促进专精特新企业竞争优势的提升。

H5b: 数据资源通过技术导向促进专精特新企业竞争优势的提升。

2.细分市场导向的中介效应

细分市场导向是指专精特新企业将整体市场划分为若干具有同质需求的细分单元,并针对目

标细分市场推出差异化价值方案,以更有效地满足消费者多样化需求^[22]。在人数交互视角下,数字技术人力资源凭借机器学习和数据挖掘能力,能够从高维数据中快速识别隐藏的客群结构和需求特征^[14];数字管理人力资源则通过整合内部资源和外部资源,制定贴合各细分市场的产品配置、定价和沟通策略,从而提升资源配置效率^[15]。综上所述,细分市场导向能够通过差异化价值创造、成本控制和机会识别等机制,将数字人力资源和数据资源的潜在效益转化为可持续竞争优势。基于上述分析,本文提出如下假说:

H6a: 数字人力资源通过细分市场导向促进专精特新企业竞争优势的提升。

H6b: 数据资源通过细分市场导向促进专精特新企业竞争优势的提升。

3.创新先行性的中介效应

创新先行性强调专精特新企业在技术、产品或商业模式上率先而动,体现专精特新企业主动探索和快速迭代的战略导向^[23]。在人数交互视角下,数字技术人力资源凭借机器学习和数据挖掘能力,从高维数据中洞察潜在创新契机,而数字管理人力资源则以数据洞察为依据,统筹资源并推进创新项目落地。同时,专精特新企业借助海量数据实时跟踪竞争对手的研发动向和市场空白点,将数据价值转化为社会和商业创新^[24]。基于差异化、成本领先和市场先机等路径,创新先行性能够把人数交互激发的知识和资源沉淀为持续竞争优势。基于上述分析,本文提出如下假说:

H7a: 数字人力资源通过创新先行性促进专精特新企业竞争优势的提升。

H7b: 数据资源通过创新先行性促进专精特新企业竞争优势的提升。

三、研究设计

(一) 研究方法

本文采用SEM和fsQCA两种方法揭示人数交互视角下专精特新企业竞争优势的生成机制。SEM可同时处理多重潜变量及其测量误差,适用于检验数字人力资源、数据资源、技术导向等连续潜在因子之间的线性路径、测算模型整体拟合度并验证中介效应,进而为理论假设提供统计稳健的净效应证据^[25]。然而,专精特新企业在资源禀赋和战略导向上呈现异质性,单一线性模型难以解释其竞争优势的多重并行路径和因果复杂性。

为弥补SEM平均化视角的局限,本文进一步引入fsQCA方法。fsQCA以集合论为基础,关注不同条件组合对结果变量的充分性和必要性,可捕捉非线性、非对称和等效多元现象,揭示变量之间的多种异质配置如何促成高竞争优势。在数字化转型和动态环境中,专精特新企业往往通过多条互补路径实现绩效跃迁,fsQCA能够识别这类条件组合规律并测量各路径的覆盖度和一致性,为政策制定和管理实践提供差异化建议。最新研究亦表明,将SEM和fsQCA结合可在验证假设的同时揭示构建高竞争优势的前因组态,增强结论的外部有效性和解释深度^[26]。

(二) 样本选取与数据收集^①

本文主要采用调查问卷的方法收集研究数据,在正式调研前,先对专精特新企业中高层管理者进行小范围预调研,并根据调研结果对问卷进行调整。正式调研于2024年12月至2025年3月间进行,调研的专精特新企业覆盖中国东部、中部、南部、东北部不同省份的主要城市,发放途径主要包括企业访谈、社会网络资源、调研公司等,问卷填答者为中高层管理者,能够保证对专精特新企业基本情况和战略规划有全面和清晰的认识。本次调研共发放700份问卷,经数据清洗后,最后获得479份有效问卷,问卷回收有效率为68.4%,满足两种不同研究方法的样本量要求,并保证结果的内部有效性。

① 样本分布特征表未在正文中列出,留存备索。

（三）变量测量

本文的研究主要包含人数交互、精一创业导向和竞争优势3个变量，在测量量表的选择和设计过程中遵循三条原则。一是选择适合本文的成熟量表。二是所选用的英文量表均采用“翻译—回译”的方法，保证问卷设计的合理性和有效性。三是选择信度和效度较好的量表，并根据研究需求对量表进行修订，同时剔除预调研时发现的不良题项。所有量表均采用Likert七级刻度，1表示完全不符合，7表示完全符合。所有数据均通过见数平台进行采集。

人数交互共包括3个维度，测量方法参考Gupta和George、Ghasemaghahi的做法^[10, 27]，并对量表进行修订，采用“我们为员工提供大数据分析培训”等6个题项对数字技术人力资源维度进行测量，采用“大数据分析经理了解并重视其他职能经理、供应商和客户的业务需求”等6个题项对数字管理人力资源维度进行测量，采用“我们探索、分析、审查和利用的数据数量是巨大的”等5个题项对数据资源维度进行测量。

精一创业导向共包括3个维度，测量方法参考Zhou等、Deshpande等的做法^[28-29]，并对量表进行修订，采用“本企业在新产品开发过程中采用先进的技术”等5个题项对技术导向维度进行测量，采用“我们对顾客服务有常规的评估”等8个题项对细分市场导向维度进行测量，采用“我们推出了许多新产品或新服务”等6个题项对创新先行性维度进行测量。

竞争优势的测量方法参考Helfat和Raubitschek、Wu的做法^[30-31]并对量表进行修订，采用“与竞争对手相比，我们具有较高销售收入增长率”等6个题项进行测量。

在控制变量方面，本文主要考虑专精特新企业基本特征可能对竞争优势及核心自变量同时产生系统性影响，从而带来潜在混淆偏误。参考杨震宁等的做法^[32]，并结合专精特新企业的发展特征，本文将企业规模、成立年限、企业性质和行业类型纳入模型作为控制变量，以提高实证结果的稳健性和解释力。

四、实证分析

（一）基于SEM的分析

1.信度与效度检验

本文对问卷数据进行信度与效度检验，信度与效度检验结果如表1所示。由表1可知，理论模型中各维度的Cronbach's α 系数均大于0.700，组合信度均大于0.700，表明量表信度较高。各维度因子载荷值均大于0.500，除技术导向的平均方差提取值略低于0.500外，其余变量的平均方差提取值均大于0.500，表明量表效度较高。

表1 信度与效度检验结果

维 度	因子载荷	Cronbach's α	平均方差提取值	组合信度
数字技术人力资源	0.700—0.788	0.880	0.549	0.879
数字管理人力资源	0.623—0.810	0.860	0.509	0.861
数据资源	0.649—0.803	0.842	0.522	0.844
技术导向	0.607—0.781	0.772	0.460	0.772
细分市场导向	0.673—0.787	0.903	0.539	0.903
创新先行性	0.676—0.840	0.881	0.558	0.883
竞争优势	0.700—0.764	0.874	0.538	0.875

2.共同方法偏差

本文采取事前控制和事后检验两种方式，控制共同方法偏差。事前控制包括两点。首先，对问卷的结构和内容进行合理设计，问卷题项参考国内外成熟量表。其次，在正式调研前进行预调

研, 根据预调研结果对问卷进行完善, 同时正式调研强调数据保密性。事后检验采用Harman单因子检验方法, 对问卷所有条目进行未旋转的探索性因子分析, 结果显示^①, 未旋转的主成分分析出7个特征值大于1的因子, 且第1个因子的方差解释率为29.403%, 小于40%这一临界点, 表明本文不存在严重的共同方法偏差问题。

3.相关性分析

各变量的相关性分析及区分效度结果如表2所示。由表2可知, 列(1)至列(10)各变量间相关系数绝对值小于0.700, 表明多重共线性问题尚在可接受范围。列(5)至列(11)各变量平均方差提取值的平方根值均大于该变量与其余变量的相关系数, 满足区分效度判定标准, 表明所使用的量表具有较高的区分效度。

表2 各变量的相关性分析及区分效度结果

变 量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 企业规模	—										
2 成立年限	0.413**	—									
3 企业性质	-0.138**	-0.196**	—								
4 行业类型	0.064	0.163**	-0.024	—							
5 数字技术人力资源	-0.081	-0.076	0.033	-0.033	0.742						
6 数字管理人力资源	0.023	-0.052	0.033	0.009	0.538**	0.713					
7 数据资源	-0.020	-0.007	0.103*	0.040	0.315**	0.272**	0.722				
8 技术导向	-0.027	-0.040	0.064	-0.004	0.422**	0.411**	0.420**	0.678			
9 细分市场导向	0.078	-0.019	0.052	-0.053	0.342**	0.331**	0.453**	0.387**	0.734		
10 创新先行性	-0.043	-0.022	0.022	-0.011	0.440**	0.395**	0.381**	0.343**	0.289**	0.747	
11 竞争优势	0.073	-0.005	0.039	0.006	0.428**	0.413**	0.368**	0.443**	0.474**	0.320**	0.733

注: **和*分别表示P<0.010和P<0.050, 对角线为各变量平均方差提取值的平方根值, 下同。

4.SEM 检验结果

模型拟合优度检验结果如表3所示。由表3可知, χ^2/df 为1.642, 小于临界值3; SRMR为0.044, 小于临界值0.080; RMSEA为0.037, 小于临界值0.080; GFI为0.884, 大于临界值0.800; NFI为0.880, 大于临界值0.800; CFI为0.949, 大于临界值0.900; TLI为0.945, 大于临界值0.900。各检验结果均满足判断标准, 表明模型拟合效果良好。

表3 模型拟合优度检验结果

名 称	拟合指数	指数值	临界值	拟合效果
绝对拟合指数	χ^2/df	1.642	<3	好
	SRMR	0.044	<0.080	好
	RMSEA	0.037	<0.080	好
	GFI	0.884	>0.800	较好
增量拟合指数	NFI	0.880	>0.800	较好
	CFI	0.949	>0.900	好
	TLI	0.945	>0.900	好

根据本文理论模型做路径分析, SEM检验结果如表4所示。由表4可知, 数字人力资源对竞争优势的路径系数为0.351, P值<0.001, 在0.1%水平上显著, 表明数字人力资源能够促进专精特新企业竞争优势的提升, H1a得到验证。数据资源对竞争优势的路径系数为0.108, 但不显著,

① Harman单因子检验结果未在正文中列出, 留存备索。

H1b未得到验证。数字人力资源对技术导向的路径系数为0.545，P值<0.001，在0.1%水平上显著，表明数字人力资源能够促进专精特新企业形成技术导向，H2a得到验证。数字人力资源对细分市场导向的路径系数为0.353，P值<0.001，在0.1%水平上显著，表明数字人力资源能够促进专精特新企业形成细分市场导向，H2b得到验证。数字人力资源对创新先行性的路径系数为0.490，P值<0.001，在0.1%水平上显著，表明数字人力资源能够促进专精特新企业形成创新先行性，H2c得到验证。数据资源对技术导向的路径系数为0.386，P值<0.001，在0.1%水平上显著，表明数据资源能够促进专精特新企业形成技术导向，H3a得到验证。数据资源对细分市场导向的路径系数为0.434，P值<0.001，在0.1%水平上显著，表明数据资源能够促进专精特新企业形成细分市场导向，H3b得到验证。数据资源对创新先行性的路径系数为0.290，P值<0.001，在0.1%水平上显著，表明数据资源能够促进专精特新企业形成创新先行性，H3c得到验证。技术导向对竞争优势的路径系数为0.174，P值为0.021，在5%水平上显著，表明技术导向能够促进专精特新企业竞争优势的提升，H4a得到验证。细分市场导向对竞争优势的路径系数为0.268，P值<0.001，在0.1%水平上显著，表明细分市场导向能够促进专精特新企业竞争优势的提升，H4b得到验证。创新先行性对竞争优势的路径系数为-0.028，但不显著，H4c未得到验证。

表 4 SEM 检验结果

假 说	路 径	路径系数	标准误差	临界值	P 值	结 果
H1a	数字人力资源→竞争优势	0.351	0.094	3.810	<0.001***	成立
H1b	数据资源→竞争优势	0.108	0.061	1.611	0.107	不成立
H2a	数字人力资源→技术导向	0.545	0.070	7.781	<0.001***	成立
H2b	数字人力资源→细分市场导向	0.353	0.047	6.261	<0.001***	成立
H2c	数字人力资源→创新先行性	0.490	0.073	7.954	<0.001***	成立
H3a	数据资源→技术导向	0.386	0.049	7.064	<0.001***	成立
H3b	数据资源→细分市场导向	0.434	0.039	8.327	<0.001***	成立
H3c	数据资源→创新先行性	0.290	0.051	5.972	<0.001***	成立
H4a	技术导向→竞争优势	0.174	0.078	2.305	0.021*	成立
H4b	细分市场导向→竞争优势	0.268	0.073	4.557	<0.001***	成立
H4c	创新先行性→竞争优势	-0.028	0.051	-0.484	0.628	不成立

注：***表示P<0.001，下同。

本文采用 Hayes 推荐的 Bootstrap 方法检验中介效应^[33]，设定 Bootstrap 抽样次数为 5 000 次，置信区间为 95%。中介效应检验结果如表 5 所示。由表 5 可知，数字人力资源经由技术导向影响竞争优势的中介效应值为 0.093，95% 置信区间为 [0.039, 0.149]，不包含 0，表明数字人力资源通过技术导向促进专精特新企业竞争优势的提升，H5a 得到验证。数据资源经由技术导向影响竞争优势的中介效应值为 0.106，95% 置信区间为 [0.056, 0.167]，不包含 0，表明数据资源通过技术导向促进专精特新企业竞争优势的提升，H5b 得到验证。数字人力资源经由细分市场导向影响竞争优势的中介效应值为 0.107，95% 置信区间为 [0.062, 0.160]，不包含 0，表明数字人力资源通过细分市场导向促进专精特新企业竞争优势的提升，H6a 得到验证。数据资源经由细分市场导向影响竞争优势的中介效应值为 0.137，95% 置信区间为 [0.081, 0.196]，不包含 0，表明数据资源通过细分市场导向促进专精特新企业竞争优势的提升，H6b 得到验证。数字人力资源经由创新先行性影响竞争优势的中介效应值为 0.025，95% 置信区间为 [-0.021, 0.075]，包含 0，表明中介效应不显著，H7a 未得到验证。数据资源经由创新先行性影响竞争优势的中介效应值为 0.046，95% 置信区间为 [0.009, 0.090]，不包含 0，表明数据资源通过创新先行性促进专精特新企业竞争优势的提升，H7b 得到验证。

表5 中介效应检验结果

假 说	路 径	效应值	标准误差	95%置信区间		结 果
				下限	上限	
H5a	数字人力资源→技术导向→竞争优势	0.093	0.028	0.039	0.149	成立
H5b	数据资源→技术导向→竞争优势	0.106	0.028	0.056	0.167	成立
H6a	数字人力资源→细分市场导向→竞争优势	0.107	0.025	0.062	0.160	成立
H6b	数据资源→细分市场导向→竞争优势	0.137	0.029	0.081	0.196	成立
H7a	数字人力资源→创新先行性→竞争优势	0.025	0.024	-0.021	0.075	不成立
H7b	数据资源→创新先行性→竞争优势	0.046	0.021	0.009	0.090	成立

(二) fsQCA 检验结果

1.变量校准^①

参考杜运周等的做法^[34], 本文采用fsQCA的直接校准程序, 将原始连续数据转化为[0, 1]区间内的模糊隶属度, 选取各变量的95%分位数、50%分位数和5%分位数分别作为完全隶属、交叉隶属和完全非隶属锚点, 并借助fsQCA 3.1软件计算隶属度分数。该软件在构建真值表时会默认排除隶属度恰好为0.500的案例, 为保障样本完整性, 并避免组态覆盖度偏误, 本文将校准后等于0.500的数值统一微调为0.501, 以确保其参与后续分析。

2.必要性分析

参考杜运周等的做法^[34], 当单个影响因素的一致性大于0.900时, 则判定其为必要条件。高竞争优势与非高竞争优势的必要性分析结果如表6所示。由表6可知, 所有单个前因变量的一致性均小于0.900, 表明不存在构成专精特新企业高竞争优势或非高竞争优势的必要条件。

表6 高竞争优势与非高竞争优势的必要性分析结果

前因变量	高竞争优势		非高竞争优势	
	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
数字技术人力资源	0.800	0.754	0.629	0.550
~数字技术人力资源	0.523	0.603	0.719	0.770
数字管理人力资源	0.781	0.781	0.612	0.568
~数字管理人力资源	0.567	0.612	0.763	0.764
数据资源	0.760	0.750	0.606	0.556
~数据资源	0.550	0.601	0.727	0.737
技术导向	0.764	0.793	0.588	0.567
~技术导向	0.583	0.604	0.785	0.755
细分市场导向	0.727	0.743	0.568	0.539
~细分市场导向	0.549	0.578	0.730	0.712
创新先行性	0.762	0.747	0.617	0.562
~创新先行性	0.553	0.609	0.722	0.738

注: ~表示逻辑“非”, 即该前因条件的缺席状态。

3.竞争优势组态分析

在进行组态分析时, 本文将一致性阈值设置为0.800, 频数阈值设置为4, 并以PRI一致性值大于0.650为标准进行筛选。在此基础上构建真值表并对数据进行分析, 高竞争优势组态路径结果如表7所示, 非高竞争优势组态路径结果如表8所示, 共存在九条构建专精特新企业高竞争优势的组态路径, 四条导致专精特新企业非高竞争优势的组态路径。

① 变量校准结果未在正文中列出, 留存备索。

表7 高竞争优势组态路径结果

前因变量	高竞争优势								
	S1		S2			S3		S4	
	S1a	S1b	S2a	S2b	S2c	S3a	S3b	S4a	S4b
数字技术人力资源	●	●			◆	◆		◆	
数字管理人力资源		◆	●	●	●	●	●		◆
数据资源	●	●	●	●	●		◆	●	●
技术导向	●	●	◆	○			○		○
细分市场导向	◆		●	●	●	●	●	●	●
创新先行性		◆	○	◆		●	●	●	●
原始覆盖度	0.537	0.524	0.318	0.354	0.528	0.531	0.354	0.538	0.354
唯一覆盖度	0.009	0.044	0.009	0.005	0.006	0.029	0.005	0.010	0.005
一致性	0.934	0.943	0.950	0.957	0.930	0.934	0.957	0.919	0.957
解的覆盖度	0.669								
解的一致性	0.885								

注：●表示核心条件存在，◆表示边缘条件存在，○表示边缘条件缺失。

表8 非高竞争优势组态路径结果

前因变量	非高竞争优势			
	N1	N2	N3a	N3b
数字技术人力资源		⊗	⊗	⊗
数字管理人力资源	⊗	⊗	⊗	⊗
数据资源	⊗		⊗	⊗
技术导向	⊗	⊗	⊗	⊗
细分市场导向	⊗	⊗		○
创新先行性	⊗	⊗	○	
原始覆盖度	0.391	0.412	0.419	0.401
唯一覆盖度	0.029	0.050	0.057	0.039
一致性	0.927	0.915	0.921	0.926
解的覆盖度	0.537			
解的一致性	0.899			

注：⊗表示核心条件缺失，○表示边缘条件缺失。

由表7可知，专精特新企业高竞争优势组态路径解的覆盖度为0.669，解的一致性为0.885。专精特新企业高竞争优势的九条组态路径可分别命名为“数智人力驱动技术深耕型”（S1）、“数据引领细分拓展型”（S2）、“数字管理驱动创新渗透型”（S3）和“数据赋能市场创新突破型”（S4）四种类型。

“数智人力驱动技术深耕型”的两条组态路径（S1a和S1b）均以数字技术人力资源、数据资源、技术导向存在为核心条件。其中，组态路径S1a以细分市场导向存在为边缘条件，组态路径S1b以数字管理人力资源和创新先行性存在为边缘条件。这两条组态路径可分别解释53.7%和52.4%的高竞争优势样本案例。

“数据引领细分拓展型”的三条组态路径（S2a、S2b和S2c）均以数字管理人力资源、数据资源和细分市场导向存在为核心条件。其中，组态路径S2a以技术导向存在和创新先行性缺失为边缘条件；组态路径S2b以技术导向缺失和创新先行性存在为边缘条件，组态路径S2c以数字技术人力资源存在为边缘条件。这三条组态路径可分别解释31.8%、35.4%、52.8%的高竞争优势

样本案例。

“数字管理驱动创新渗透型”的两条组态路径(S3a和S3b)均以数字管理人力资源、细分市场导向和创新先行性存在为核心条件。其中,组态路径S3a以数字技术人力资源存在为边缘条件,组态路径S3b以数据资源存在和技术导向缺失为边缘条件。这两条组态路径可分别解释53.1%和35.4%的高竞争优势样本案例。

“数据赋能市场创新突破型”的两条组态路径(S4a和S4b)均以数据资源、细分市场导向、创新先行性存在为核心条件。其中,组态路径S4a以数字技术人力资源存在为边缘条件,组态路径S4b以数字管理人力资源存在和技术导向缺失为边缘条件。这两条组态路径可分别解释53.8%和35.4%的高竞争优势样本案例。

由表8可知,专精特新企业非高竞争优势的解的覆盖度为0.537,解的一致性为0.899,模型总体解释力度良好。根据核心条件的差异,导致专精特新企业非高竞争优势的四条组态路径可命名为“市场落后下数据管理缺失型”(N1)、“市场落后下人力资源短板型”(N2)、“人力资源与技术双重劣势型”(N3a/N3b)三种类型。这些组态路径揭示了专精特新企业在发展过程中可能面临的困境,为企业避免陷入非高竞争优势状态提供了警示。例如,“市场落后下数据管理缺失型”(N1),表现为数字管理人力资源、数据资源、技术导向、细分市场导向和创新先行性等关键因素的缺失,该路径可解释39.1%的非高竞争优势样本案例。“市场落后下人力资源短板型”(N2),表现为数字技术人力资源、数字管理人力资源、技术导向、细分市场导向和创新先行性等关键因素缺失,该路径可解释41.2%的非高竞争优势样本案例。“人力资源与技术双重劣势型”(N3a/N3b),表现为数字技术人力资源、数字管理人力资源、数据资源和技术导向等关键因素缺失,组态路径N3a和组态路径N3b可分别解释41.9%和40.1%的非高竞争优势样本案例。

4.fsQCA 稳健性检验^①

在fsQCA过程中,阈值的设置具有一定的灵活性,分析结果可能随之发生变化,因而有必要进行稳健性检验。本文通过调整一致性阈值考察专精特新企业高竞争优势和非高竞争优势分析结果的稳健性。本文将原始一致性阈值由0.800调至0.850,频数阈值仍为4,原始一致性阈值的改变并未影响高和非高组态路径结果,各个组态路径的一致性和覆盖度也未发生明显变化,表明专精特新企业高竞争优势和非高竞争优势的组态路径具有稳健性。综上所述,fsQCA结果具有稳定性和可靠性。

五、研究结论与启示

本文基于中国479份专精特新企业调查问卷数据,采用SEM和fsQCA研究方法,探究人数交互、精一创业导向对专精特新企业竞争优势的影响及作用机制。SEM结果表明,数字人力资源能够促进专精特新企业竞争优势的提升,并促进技术导向、细分市场导向、创新先行性的形成;数据资源能够促进技术导向、细分市场导向、创新先行性的形成,但对专精特新企业竞争优势的影响不显著;技术导向、细分市场导向能够促进专精特新企业竞争优势的提升,创新先行性对专精特新企业竞争优势的影响不显著;数字人力资源通过技术导向、细分市场导向促进专精特新企业竞争优势的提升,数据资源通过技术导向、细分市场导向和创新先行性促进专精特新企业竞争优势的提升。fsQCA结果识别出四类实现高竞争优势的有效组态路径,分别为“数智人力驱动技术深耕型”“数据引领细分拓展型”“数字管理驱动创新渗透型”“数据赋能市场创新突破型”,揭示了人数交互和精一创业导向的多重等效组合机制。本文研究为专精特新企业在数字化背景下通过精一战略实现高质量发展提供了管理启示。

^① fsQCA 稳健性检验结果未在正文中列出,留存备索。

第一,强化数字人力资源建设,加大对数字人力资源的投入。一方面,招聘和培养兼具数字技术和专业知识的复合型人才,提升员工运用数字技术的能力,为企业技术创新、市场细分和竞争优势提升提供人力支持。另一方面,开展大数据分析等相关培训,提升员工的数据洞察力和决策能力,加强数字技术人员和数字管理人员的协作,充分发挥数字人力资源的价值。

第二,优化数据资源利用策略。尽管数据资源对专精特新企业竞争优势的直接影响不显著,但其在细分市场导向、技术导向和创新先行性方面发挥了关键作用。专精特新企业要重视构建完善的数据管理体系,深入挖掘数据价值。例如,利用数据资源精准定位细分市场,制定针对性的市场策略;借助数据洞察技术发展趋势,为技术研发提供方向,推动技术创新;通过数据验证创新方案,提升创新的成功率和有效性,进而间接提升专精特新企业竞争优势。

第三,践行精一发展战略。一方面,专精特新企业应专注特定技术领域和细分市场,持续投入研发,紧跟技术发展趋势,提升技术创新能力,凭借技术领先赢得竞争优势。另一方面,专精特新企业要着力营造鼓励创新的文化氛围,建立创新激励机制,充分激发员工创新积极性。创新前可依托大数据开展细分市场调研,精准把握市场需求,确保创新方向的正确性;创新过程中应立足自身专业化技术沉淀,利用数字人力资源的数据洞察力和技术能力推动技术和创新深度融合,使创新成果能够切实转化为竞争优势,推动专精特新企业长期稳定发展。

第四,聚焦多因素组合策略,根据自身特点和市场环境,选择适合的发展路径。技术密集型专精特新企业具备较强的研发基础和技术储备,可重点扩充数据研发人员,提升数据挖掘能力,更适配数智人力驱动技术深耕型发展路径;科技服务型专精特新企业深耕细分市场,服务注重贴近终端客户需求,可搭建用户需求数据库,利用数据挖掘细分蓝海市场,更契合数据引领细分拓展型发展路径。专精特新企业可参照对应组态的要素搭配逻辑,针对性优化数字人力资源和数据资源的配置结构,充分释放人力资源和数据要素联动的协同赋能效果,持续构建差异化竞争优势。

参考文献:

- [1] 刘昌年,梅强.“专精特新”与小微企业成长路径选择研究[J].科技管理研究,2015,35(5):126-130.
- [2] 许晖,李阳,刘田田,等.“专精特新”企业如何突破专业化“锁定”困境?——创新搜寻视角下的多案例研究[J].外国经济与管理,2023,45(10):3-19.
- [3] Li Liang, Su Fang, Zhang Wei, et al. Digital transformation by SME entrepreneurs: a capability perspective [J]. Information Systems Journal, 2018, 28(6): 1129-1157.
- [4] Teece D J, Pisano G, Shuen A. Dynamic capabilities and strategic management [J]. Strategic Management Journal, 1997, 18(7): 509-533.
- [5] Brynjolfsson E, McAfee A. The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies [M]. New York: W. W. Norton & Company, 2016: 189-204.
- [6] 于翔,牛彪.企业数据资源与人力资本交互的价值创造效应研究[J].当代财经,2025(6):139-149.
- [7] 马鸿佳,王亚婧.制造企业平台化转型如何打破“数据孤岛”?——基于人—数交互理论的混合方法研究[J].管理世界,2024,40(4):176-200.
- [8] 王治国.精一创业导向、机会—资源一体化和隐形冠军企业创业绩效的关系研究[D].长春:吉林大学,2021: 35-39.
- [9] 葛宝山,赵丽仪.创业导向、精一战略与隐形冠军企业绩效[J].外国经济与管理,2022,44(2):117-135.
- [10] Gupta M, George J F. Toward the development of a big data analytics capability [J]. Information & Management, 2016, 53(8): 1049-1064.
- [11] Victorelli E Z, Dosreis J C, Hornung H, et al. Understanding human-data interaction: literature review and recommendations for design [J]. International Journal of Human-Computer Studies, 2020, 134: 13-32.

- [12] 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[J].中国工业经济,2021(11):174-192.
- [13] Salmela H, Baiyere A, Tapanainen T, et al. Digital agility: conceptualizing agility for the digital era[J]. Journal of the Association for Information Systems, 2022, 23(5): 1080-1101.
- [14] Guerra J M M, Danvila-del-valle I, Suárez M M. The impact of digital transformation on talent management[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2023, 188: 122291.
- [15] Weber E, Büttgen M, Bartsch S. How to take employees on the digital transformation journey: an experimental study on complementary leadership behaviors in managing organizational change[J]. Journal of Business Research, 2022, 143: 225-238.
- [16] 王凤彬,王骁鹏,张驰.超模块平台组织结构与客制化创业支持——基于海尔向平台组织转型的嵌入式案例研究[J].管理世界,2019,35(2):121-150+199-200.
- [17] 谢康,夏正豪,肖静华.大数据成为现实生产要素的企业实现机制:产品创新视角[J].中国工业经济,2020(5):42-60.
- [18] Mariani M M, Nambisan S. Innovation analytics and digital innovation experimentation: the rise of research-driven online review platforms[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2021, 172: 121009.
- [19] 葛宝山,王治国.隐形冠军企业创业研究述评及展望[J].外国经济与管理,2020,42(11):20-32.
- [20] Porter M E. Competitive advantage: creating and sustaining superior performance[M]. New York: Free Press, 1985: 197-236.
- [21] Li Xueling, Zhang Xiang. Manufacturing firms: digital orientation and sustainable performance[J]. Management Decision, 2026, 64(5): 2034-2058.
- [22] Kotler P. Marketing management[M]. New Delhi: Prentice Hall, 2003: 279-305.
- [23] Miller D. The correlates of entrepreneurship in three types of firms[J]. Management Science, 1983, 29(7): 770-791.
- [24] Wang Nan, Chen Baolian, Wang Liya, et al. Big data analytics capability and social innovation: the mediating role of knowledge exploration and exploitation[J]. Humanities and Social Sciences Communications, 2024, 11(1): 1-18.
- [25] Hair Jr J F, Matthews L M, Matthews R L, et al. PLS-SEM or CB-SEM: updated guidelines on which method to use[J]. International Journal of Multivariate Data Analysis, 2017, 1(2): 107-123.
- [26] Kumar S, Sahoo S, Lim W M, et al. Fuzzy-set qualitative comparative analysis(fsQCA) in business and management research: a contemporary overview[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2022, 178: 121599.
- [27] Ghasemaghaei M. Understanding the impact of big data on firm performance: the necessity of conceptually differentiating among big data characteristics[J]. International Journal of Information Management, 2021, 57: 102055.
- [28] Zhou Kevin Zheng, Yim C K, Tse D K. The effects of strategic orientations on technology and market-based breakthrough innovations[J]. Journal of Marketing, 2005, 69(2): 42-60.
- [29] Deshpande R, Farley J, Webster F. Corporate culture, customer orientation, and innovativeness in Japanese firms: a quadrad analysis[J]. Journal of Marketing, 1993, 57(1): 23-37.
- [30] Helfat C E, Raubitschek R S. Dynamic and integrative capabilities for profiting from innovation in digital platform-based ecosystems[J]. Research Policy, 2018, 47(8): 1391-1399.
- [31] Wu Leiyu. Applicability of the resource-based and dynamic-capability views under environmental volatility[J]. Journal of Business Research, 2010, 63(1): 27-31.
- [32] 杨震宁,侯一凡,李德辉,等.中国企业“双循环”中开放式创新网络的平衡效应——基于数字赋能与组织柔性的考察[J].管理世界,2021,37(11):184-205+12.
- [33] Hayes A F. Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: a regression-based approach[M]. New York: Guilford Press, 2022: 95-109.
- [34] 杜运周,刘秋辰,程建青.什么样的营商环境生态产生城市高创业活跃度? ——基于制度组态的分析[J].管理世界,2020,36(9):141-155.

The Path to Enhance the Competitive Advantage of SRDI Enterprises from the Perspective of Human-Data Interaction: A Mixed-Method Approach Based on SEM and fsQCA

YAO Meifang, LIU Guannan, GE Baoshan

(School of Business and Management, Jilin University, Changchun 130012, China)

Summary: Adopting the human-data interaction (HDI) perspective and constructing a theoretical model, this paper clarifies the contextual foundations for the coordinated allocation of digital human capital and data resources at the organizational level, offering a novel theoretical lens for unpacking the formation mechanism of corporate strategies and the pathways of competitive advantage improvement among specialized, refined, distinctive, and innovative (SRDI) enterprises.

Grounded in the dynamic capabilities theory and drawing on questionnaire survey data collected from 479 SRDI enterprises across China as empirical samples, this study adopts a mixed-method framework integrating structural equation modeling (SEM) and fuzzy-set qualitative comparative analysis (fsQCA) to explore the influencing mechanisms of HDI and niche entrepreneurial orientation in boosting corporate competitive advantage. The SEM results reveal that digital human capital exerts a positive effect on the advancement of corporate competitive advantage, and facilitates the formation of technology orientation, market segmentation orientation, and proactive innovativeness. Data resources foster niche entrepreneurial orientation but can't directly deliver competitive advantage. Both technology orientation and market segmentation orientation positively contribute to the enhancement of competitive advantage, whereas proactive innovativeness bears no significant promotional effect. Digital human capital improves competitive advantage via the mediating channels of technology orientation and market segmentation orientation; meanwhile, data resources elevate competitive advantage through three mediating paths, namely, technology orientation, market segmentation orientation, and proactive innovativeness. The fsQCA results identify four effective configurational paths to achieve high competitive advantage: digital intelligent human resources-technology deep cultivation, data resources-niche market expansion, digital management-innovation penetration, and data empowerment-market innovation breakthrough. These paths reveal the multiple equifinal combinatorial mechanisms between HDI and niche entrepreneurial orientation.

This paper expands existing literature in three distinct dimensions. First, it introduces the HDI perspective and defines HDI as a critical digital organizational context for enterprises, incorporating digital human capital and data resources into the analytical framework. Second, it employs a mixed-method paradigm combining SEM and fsQCA. The deep integration of quantitative and qualitative analysis compensates for SEM's limited explanatory power over conditional configurations and overcomes fsQCA's weakness in verifying causal relationships. Third, it extends the applicability of dynamic capabilities theory to the segmented research context of SRDI enterprises.

Key words: human-data interaction; SRDI enterprises; niche entrepreneurial orientation; competitive advantage

（责任编辑：刘欣琦）（校对：尚培培）

[DOI]10.19654/j.cnki.cjwtyj.2026.07.007

[引用格式]姚梅芳,刘冠男,葛宝山.人数交互视角下专精特新企业竞争优势的提升路径研究——基于SEM和fsQCA的混合方法[J].财经问题研究,2026(7):89-102.