

数字创新场景下“专精特新”制造企业韧性提升的组态效应

李 雪

(青岛科技大学经济与管理学院, 山东 青岛 266061)

摘要: 探讨了“专精特新”制造企业如何提升数字创新韧性的组态路径。从数字转型环境动态性、数字化动态能力、数字创新战略三个维度进行探索,运用 fsQCA 方法的分析思路。研究发现:单个因素不构成高数字创新韧性的必要条件,但是高数字化感知能力发挥普适作用;存在四种实现高数字创新韧性的组态,根据数字化能力与环境动态性,“专精特新”制造企业应选择不同的数字创新战略,以提升韧性,促进高质量发展。

关键词: “专精特新”企业; 数字创新韧性; 数字创新战略; fsQCA

中图分类号: F270 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)10-0092-10

党的二十大报告着重指出“支持专精特新企业发展”及“促进数字经济和实体经济深度融合”。在经济转型与产业升级的大潮中,专精特新企业凭借其“小而精”“专而深”的独特优势,展现非凡的创新潜力。截至 2024 年 4 月,中国专精特新创新指数已达到 286.4,与上年同期相比增长了 25.2%,持续迸发创新活力。当前,专精特新企业已成为破解“卡脖子”难题、提升产业链安全水平、推进新型工业化的重要力量,为构建新发展格局和推动新质生产力发展提供强大动力。“专精特新”企业的创新发展对于推动中国制造业产业结构优化和转型升级具有深远影响。相较于大型企业,“专精特新”企业仍处于成长阶段,在发展过程中需要应对数字技术变革的挑战、高度动荡的外部环境和战略选择的两难困境等问题。数字创新韧性,即企业面对动荡的外部环境时,迅速反应、修复回弹、革新越超直至化险为夷的多层次能力,是应对数字技术、数字经济和市场环境不断变化的关键能力^[1]。若企业数字创新韧性缺位或不足,将直接影响其生存与发展,更可能使得创新发展沦为空谈。因此,强化“专精特新”企业的数字创新韧性具备重要的现实意义和战略价值,学术界正积极探索提升“专精特新”企业数字创新韧性的有效途径。

当前对于企业数字创新韧性的研究包括如下方面:首先是数字创新韧性的概念界定,胡甲滨等^[2]

将数字创新韧性定义为在面对外部冲击和不确定性时,数字创新系统展现维持其稳定性并可能向更高数字技术水平演进的能力。其次是数字创新韧性的前置因素,杨伟等^[3]发现,强大的知识发展能力与市场形成治理利基相结合,辅以稳固的合法性治理利基,能有效增强数字创新韧性。最后是数字创新韧性的水平测量,陈红梅等^[4]通过实证分析指出,2011—2021 年,中国各地区的数字创新生态系统韧性水平总体呈现稳步上升的趋势。通过文献整理发现,现有研究多集中在理论探讨,对具体行业或区域的数字创新韧性的深入分析有所欠缺,尚未对特定情境下企业数字创新韧性全过程影响机制进行探讨。随着数字技术迅速且深入地渗透到制造业产业链与创新链之中,全面影响着生产运作的每一个环节和创新发展的每一个层面,促使着深层次的变革不断发生。在此背景下,如何高效地利用数字技术,成为制造企业推动自身高质量发展的决定性因素。因此,将研究焦点集中在基于数字技术的创新活动上,成为探究制造企业创新发展路径的核心议题。鉴于此,有必要围绕数字化情境,展开“专精特新”制造企业数字创新发展经验与模式的探索研究。

首先,对于“专精特新”中小企业而言,在其实施数字化创新的过程中,准确把握数字化转型环境至关重要。一方面数字创新需要强化与外部环境

收稿日期: 2024-11-23

基金项目: 教育部社会科学基金(24YJA630132)

作者简介: 李雪(2000—),女,山东德州人,硕士研究生,研究方向为企业管理。

的交流互动^[5];另一方面,鉴于其创新资源有限,必须确保创新资源与外部环境的最佳适配^[6]。因此,数字转型环境的动态性成为影响数字创新韧性的重要变量。其次,创新能力,特别是动态能力,是构成数字创新韧性的核心要素之一^[1]。在数字化背景下,“专精特新”中小企业普遍面临数字能力不足的问题,故数字化动态能力的提升对于增强数字创新韧性至关重要。最后,为增强韧性,企业应实施以创新为核心的发展战略。众多学者认同,提升数字创新韧性需企业选择恰当的创新战略并通过数字化转型来实现这一目标^[7]。

值得注意的是,近年来越来越多的研究指出,组织内外部因素对企业创新战略选择的影响并非线性的回归关系,其因果关系也不具备对称性^[8]。实际上,战略类型研究理论从本质上揭示战略活动与多种因素之间复杂的交互组态关系,这可能需要从组态视角出发,并借助定性比较分析方法进行深入探究。因此,本文聚焦于数字化创新的特定场景,采用模糊集定性比较分析(fsQCA)方法深入探讨“专精特新”制造企业数字创新韧性的前因条件及其协同作用。基于动态能力理论,详细剖析了数字化创新战略、数字化动态能力及数字化转型环境动态性作为前因条件,对“专精特新”中小企业组织韧性的组态效应,旨在明确组织韧性增强的具体路径。此外,本文还为数字经济背景下的“专精特新”企业,通过战略、环境与能力的不同匹配策略,探索提升组织韧性的实现路径和政策建议。

1 理论基础与研究模型

1.1 动态能力理论

动态能力是指能够打造新产品,创造新技术并及时响应外部市场变化的一系列能力^[9]。动态能力可以细分为三类,分别是感知能力、获取能力和转化能力。其中,感知能力是企业面对环境变动时,明确机遇和挑战的能力;获取能力是企业顺势把握机遇或化解危险,对产品、服务或工艺进行创新的能力;转化能力是指企业通过重新整合其资源,以实现创新并增强其市场竞争力的能力。循此逻辑,在数字化创新场景中,把数字动态能力也分解为数字化感知能力、数字化获取能力和数字化转换能力^[10]。

现有研究已明确指出,动态能力中的感知能力可以显著提升企业对外部环境变动的敏锐度,使企业能够迅速捕捉到技术进步、竞争威胁及需求变动等关键信息,辨别创新机遇^[11];整合获取能力助力

企业捕获并高效整合知识、技术等核心资源,进而优化服务品质、提升产品质量及工艺优越性等^[12];转化能力使企业能够将数字技术与商业模式创新深度融合,通过打造独特的商业模式,在数字经济的大潮中进一步增强自身的竞争力和韧性,实现可持续发展^[13]。可以预见,在数字化创新过程中,数字化感知能力使企业能够通过先进的数据分析和人工智能技术,实时监测外部环境变化,快速识别商业机会和潜在风险;数字化抓取能力则通过云计算和大数据分析,帮助企业精准获取所需的信息和资源,提高资源配置的效率和效果;数字化转化能力则利用数字化工具和平台,将获取的信息和资源整合转化为企业的创新产品和服务,增强企业的市场竞争力。

1.2 环境动态性

环境动态性可以看作企业外部环境的变动及不可预见的程度,其中包括技术革新、顾客偏好和市场需求等方面。现有研究认为,环境动态性对创新韧性具有重要影响。例如,Wziatek和Pęczkowski^[14]基于微观企业视角研究创新韧性,用概率模型深入剖析在动态环境中强化和提升波兰制造企业创新韧性的关键因素;王雷和吕诗暉^[15]发现在不确定性环境下,母公司会更加聚焦于战略目标,进而更加尽心地为被投资企业提供援助和支持,从而提升被投资企业创新韧性,以有效应对环境动态性带来的挑战;Wu等^[16]认为数字经济发展将产生产业结构升级、生产要素转移、技术竞争加剧等强烈的环境变化,促使创新体系的自我创新、结构调整和管理升级,从而间接增强企业的创新韧性和能源利用效率。

借鉴转型经济、数字化转型、环境动态性的定义,数字转型环境动态性可界定为,在数字化转型过程中,企业面临的外内部环境均展现高度的不确定性、快速变化与难以预测性。这种动态性广泛而深刻地影响着企业的战略决策、运营管理、创新能力等多个方面。具体而言,数字转型环境动态性加剧了环境的不确定性,提升了外部环境带给企业的压力、焦虑感及潜在风险,使得数字转型环境的动态性对企业的创新韧性产生重要的影响。

1.3 创新战略

创新被看作帮助组织对抗风险和动荡的关键方式之一,组织在应对挑战时,会倾向于通过强化创新获取投资回报。企业在开展创新活动时,往往会在利用式创新和探索式创新两种战略模型中进

行选择。现有研究表明,创新战略选择对组织韧性与创新韧性存在重要影响^[17]。组织韧性作为多维度概念,主要包括预测能力和适应能力,是感知内外环境变动、应对意外事件并重新调整自身的能力,使组织恢复甚至超越原有状态。首先,利用式创新战略是对现有产品和服务的渐进式性改进,其特点在于改进、增效、强化,着重于重构与利用环境中既存的知识、信息及技能等资源^[18]。由此,企业实施利用式创新活动能够更有效地捕捉市场需求,并在自我调整中增强预测和适应能力。同时,这种渐进性创新实践使企业以乐观态度审视负面挑战,于危机中发掘转机促进组织韧性的形成与强化^[19]。其次,探索式创新战略是企业用以创造和开发全新产品、服务的激进性创新手段。因此,企业实施探索式创新战略,能加速技术发展、积累新知,缩短对突发事件进行响应的的时间,拓宽解决方案的边界。同时,长期从事探索式创新的组织,凭借丰富的应对不确定性经验,能够摆脱思维定式,迅速以灵活创新的方案应对危机^[17],营造一种灵活变通、勇于承担风险、主动且创造性利用资源的组织文化,进而增强组织韧性,摆脱脆弱性。

关于数字创新尚未形成统一的定义,本文将基于数字技术和物理元件的相互结合,对企业经营、工作流程和商业模式等的创新行为被定义为数字创新^[20]。遵循二元式创新的逻辑,将数字创新战略细化为探索式数字创新和利用式数字创新两种模式。前者通过数字技术解决新兴难题,催生新业务模式;后者聚焦于运用数字技术解决可预测问题,优化既有业务与流程。当企业面临能力短板、环境动荡等制约,需要根据自身情况选定适合的战略以提升数字创新韧性。

1.4 研究模型

文献梳理发现,现有研究对于数字化动态能力、数字创新战略和数字转型环境动态性对企业数字创新韧性的影响机制尚未形成一致结论^[10]。这种分歧可能源于两个方面:一是研究中可能遗漏了一些其他重要的影响因素;二是现有研究可能没有充分考虑这些因素之间的相互关系和作用机制。本文以增加数字创新韧性为研究主题,在上述研究成果的基础上,建立如图 1 所示的理论模型,对相关要素及组合机制进行分析。该模型包括数字化动态能力、数字转型环境动态性和数字创新战略 3 个维度的 6 个前因变量,其中数字化动态能力包括数字化感知能力、数字化获取能力和数字化转化能

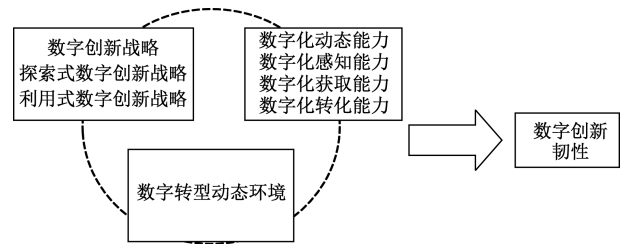


图 1 研究模型

力,数字创新战略包括探索式数字创新战略和利用式数字创新战略。

2 理论分析

2.1 数字化动态能力与数字创新韧性

已有研究表明,“专精特新”企业高端人才引育留用困难,内生动力不足,存在融通创新发展困难问题^[21]。企业不仅受到资金、人力、物力等基础资源方面的约束,同时面临技术创新、管理水平、市场拓展等多方面的限制。然而,值得注意的是,具备较强数字化动态能力的企业,能够展现出非凡的市场适应性。它们能够迅速捕捉并响应市场的细微变化,有效应对技术的迭代更新以及消费者需求的多元化转变,从而显著提升自身的抗风险能力,表现强劲的数字创新韧性和成长势能。

数字化动态能力是企业数字经济时代构建并强化数字创新韧性的关键。通过持续强化这一能力,企业能有效应对数字转型环境动态性带来的挑战,精准把握数字创新机遇,实现稳健可持续发展。首先,数字化动态能力中的市场和技术变化的敏锐感知及机会识别能力,能够显著提升企业数据分析能力,助其深入理解并预测市场趋势与消费者行为,进而灵活调整战略与运营策略,有效适应外部环境的不确定性与快速变化^[22]。其次,深度融合数字技术至企业的核心流程和业务活动中,极大地增强了企业在数字创新领域的技术复杂性和创新力度,使得企业更需要数字化动态能力中的资源整合能力,通过数字化工具和平台,企业可以更高效地获取、整合和配置内外部资源,包括数据、信息、人才和资金等,支撑数字创新韧性的提升^[23]。最后,企业在数字化转型过程中所表现出的转化能力,即对新技术的采纳能力、对数据的分析和应用能力以及通过数字化手段改进业务流程和增强客户体验的能力对企业韧性的形成过程具有重要作用。企业通过增强数字化动态能力,能够显著提升其获取、配置及利用资源的数字化整合效能,同时增强对环境机会的敏锐感知和快速响应的数字化

感知能力。此外,这种能力还使得企业能够重新构建其核心互补性资源与能力,以实现创新的数字化转型,从而为多主体间的有效交互活动提供坚实的保障。

数字创新韧性究本质上是企业所具备的灵活、动态能力的集合体,此概念与数字动态能力理念相契合。对于“专精特新”制造企业而言,在数字创新场景下,亟须借助数字化技术强化其数字化动态能力,把握机会,重组资源,以转换创新成果,提升韧性。一旦当企业的数字化动态能力得到提升,即可依托此能力优化业务流程、整合要素资源、升级人力资本和创新商业模式等,从而在适应环境变迁中构建并加固企业的数字创新韧性。

2.2 数字创新战略与数字创新韧性

韧性的增强需要企业实施以创新为核心的战略,积极寻找并开拓独特的细分市场。通过不断的产品创新和市场创新,确保企业的产品与市场需求保持同步,以实现持续的竞争力和市场适应性。在“专精特新”企业成长的进程中,有效选择两种数字创新战略都有助于企业获取竞争优势。

相对而言,探索式数字创新战略专注于通过数字技术创造新产品、技术与模式等,当外部环境动态性较强时,探索式创新有助于企业跨越业务边界收获新知识和新能力,提出有效的策略方案,促成数字创新韧性的产生。利用式数字创新战略通过数字技术已有产品、技术、模式等进行完善更进^[24],当外部动态性不大时,利用式创新能够挖潜增效、精益化管理,稳固竞争地位。在现实中,由于两种创新战略存在交互作用,因此很多企业会选择二元创新战略。在二元创新战略中,探索式创新的积极作用帮助解决利用式创新面对的技术障碍等问题,利用式创新的技术、经验等优势有利于探索式创新的顺利开展^[25]。

在数字创新场景下,“专精特新”企业正在利用数字技术重塑企业竞争优势,其竞争优势不再仅仅依赖于传统的生产效率和成本控制,而是建立在创新和差异化优势之上。因此,“专精特新”制造企业要想在激烈的市场竞争中保持领先,必须积极探索和实践数字创新。然而,“专精特新”企业常面临其内在脆弱性挑战:专业化和特色化可能使企业陷入市场锁定困境,难以抵御技术颠覆与需求突变等风险;精细化要求各要素之间保持紧密的耦合关系,增强了系统刚性,削弱了企业应变能力,妨碍了突发性危机的化解;新颖化作为创新引擎,需要持续

性创新投入,导致创新成果的高度不确定性。同时,“专精特新”企业面临复杂多变的外部环境,如国际贸易冲突、技术迭代加速、产业链重构等制约,企业创新仍处于弱势发展地位。此时,企业需要审时度势地选择数字创新战略,提升数字创新韧性破解风险问题,克服固有不足并发挥自身优势。

从企业内部因素出发,利用式创新需要深厚的知识积累,实现对现有产品、服务和销售路径的调整以对接市场需求^[26]。因此,具有较高市场占有率的“专精特新”企业更倾向于采取利用式创新战略,以此作为提升数字创新韧性的重要手段。相较于利用式创新,探索式创新引领企业跨越既有技术边界,伴随更高研发资金需求与更长研发周期,风险系数随之攀升,企业经营也面临更大的不确定性。此时,在创新能力和组织学习等方面更具优势的“专精特新”企业,更倾向于通过探索式创新活动,强化数字创新韧性,确保企业在充满变数的情境中稳健前行。从外部环境视角审视,在数字创新情境下,智慧制造等技术的广泛应用,逐渐削弱了以人为核心的技术依赖和经验积累作用,转而将创新视为企业高质量发展的核心驱动力^[27]。这促使希望维持既有市场优势、捕捉新兴商业机会的“专精特新”企业关注探索式数字创新,而希望实现专业化能力以及精细化管理能力升阶的企业关注利用式创新。因此,“专精特新”制造企业在提升数字创新韧性时,需要结合本身能力和外部环境等因素选择适合自身发展的数字创新战略。

2.3 数字转型环境动态性与数字创新韧性

现有研究认为稳定性和灵活性是高数字创新韧性企业的两个基本特征^[3]:稳定性体现在企业能够依托自身资源,在数字化转型环境中稳步前行,克服挑战;灵活性表现在企业对外界环境变化的敏锐洞察与快速响应能力,包括察觉创新趋势、及时调整组织结构、优化流程与规划等,以顺应市场需求,实现突破性发展。在数字化情境下,探讨数字创新战略、数字化动态能力与数字创新韧性之间的内在联系时,数字化转型环境动态性成为一个至关重要的考虑因素。

当前,“专精特新”企业所处的数字化转型环境深刻影响着其数字创新韧性:具体而言,消费者群体的构成和偏好持续演变,不断驱动市场需求和消费趋势的动态变化;同时,经济政策的调整,涵盖财政、货币、产业政策及区域等多个维度,对企业的运营策略与发展路径构成重要影响;此外,技术的迅

猛更新与技术结构的持续优化,既为企业开辟了新的增长机遇,也带来了前所未有的挑战^[28]。由此可见,动态变化的数字转型环境既有可能使企业通过高效运营和技术领先驱动进步,也有可能使企业产生运营不力和技术落后等问题阻碍生存。环境因素对于企业的经营发展具有重要作用,企业需要根据环境变化的速度和程度来制定、实施相关决策。如今数字技术蓬勃发展导致环境动态性日益加剧,数字转型环境动态性成为“专精特新”企业解决发展问题时需要重点关注的必需要素,同时数字转型环境动态性也可能倒逼“专精特新”企业提高数字创新韧性以应对风险,从而获得发展的机会。

“专精特新”企业数字创新韧性的提升需要与外界进行交流互动,能否适应不断变动的外部环境是企业能否增强韧性,实现持续创新发展的关键。大多数专家学者认同数字转型环境动态性有利于数字创新韧性提升这一观点,认为数字转型环境动态性能够为企业带来重要机遇,实现外部机会与组织能力的协调联动,进而提高数字创新韧性^[29]。

3 研究设计

3.1 研究方法

定性比较分析是立足于系统视角的集合论研究方式。该方法可以打破定性分析和定量研究的限制,弱化单一变量对结果的净效应,进而高效分析多因素组态结果,同本文研究内容契合。由于本文所探讨的前因变量如数字化动态能力、数字创新战略与数字转型环境动态性为连续变量,它们之间具有多重交互关系,各变量之间相互作用的同时又可构成组态作用于整体企业。因此,本文采用 fsQCA 方法探讨制造业“专精特新”中小企业提升数字创新韧性的关键因素,从系统角度出发辨析不同内外部要素的相互影响及其效应,剖析其 6 个前因变量相互作用和多方适配,解释数字化背景下“专精特新”企业数字创新韧性的复杂前因组态及其效应。

3.2 数据来源

选取制造业“专精特新”制造企业为研究对象,探究数字化动态能力、数字转型环境动态性和数字创新战略驱动企业数字创新韧性提升的组态影响。遵循 QCA 样本选择的基本原则:基于研究案例整体的同质性,尽可能放大各个样本间的差异性。采用问卷调查方法采集数据,通过问卷调查公司向“专精特新”企业定向发放调研问卷时,填写问卷的企业人员为制造业“专精特新”企业中的接触过相关实践、有一定工作经验的管理者。出于保障问卷

填写有效性的目的,在问卷设计时,对被调研对象的身份和学历进行题项设置,即设计了“您在企业所担任的职位”和“您所取得的学历”问题,剔除明显不符合要求的样本。在填答问卷前,充分向被调研对象阐明本次调研的实践意义和学术贡献,采取不记名方式填写问卷,保障调研数据的真实准确,同时保证被调研对象的隐私安全。问卷收集工作从 2023 年 12 月开始至 2024 年 3 月结束,通过 4 个月的数据收集,回收 281 份问卷。为保障数据质量,剔除填写时间少于 4 min、选项高度一致和缺少关键信息等无效问卷后,得到有效问卷 211 份,有效问卷占比为 75.09%,样本的基本特征如表 1 所示。

表 1 样本基本特征

样本特征	分类	样本量	占比/%
企业所属地区	东部地区	113	53.55
	西部地区	35	19.91
	中部地区	42	16.59
	东北地区	21	9.95
管理者性别	男性	103	48.82
	女性	108	51.18
管理者职位	基层管理者	114	54.03
	中层管理者	58	27.49
	高层管理者	39	18.48
管理者学历	大专及以下	62	29.38
	本科	105	49.76
	硕士及以上	44	20.85

由于本文的问卷是由个人独立填写的,可能会存在的同源偏差问题。因此,使用 Harman 单因素检验进行共同方法偏差检验,结果表明最大因子方差解释率为 15.56%(小于 40%),说明不存在严重的共同方法偏差问题。

3.3 变量测量与校准

本文测量题项主要借鉴国内外高品质期刊所中及发表的成熟量表,并在征求企业管理人员和高校相关领域专家学者的意见后进行修订和完善。同时,针对“专精特新”企业的特性和创业情境,对语句进行适应性调整。所有变量均采用李克特 5 级量表进行量化评估。

数据收集后进行校准,将变量转化为集合,给案例赋予集合隶属度的过程^[8]。此隶属关系依据理论知识 and 实际经验设定“完全隶属”“交叉点”“完全不隶属”3 个临界值,确保转化后的集合隶属度能够精准地落在 0~1 的连续区间内。除了企业规模,为了避免人为因素带来的主观偏见,采用直接校准法,依据 10%、50%、90% 的比例阈值进行划分。在校准过程中,部分案例的隶属分数恰好落在 0.5 这

一模糊边界上,可能导致案例在归类时产生不确定性,影响分析结果的准确性和全面性。为了有效应对这一问题,在校准出现模糊集隶属分数为 0.5 时增加了 0.001,从而更好地进行后续的必要条件分析和组态分析。条件与结果的校准和描述性统计如表 2 所示。

(1)数字化动态能力。参考 Warner 和 Wäger^[30]的做法,从数字化感知能力、数字化获取能力和数字化转化能力 3 个维度出发,采用 12 个题项测量数字化动态能力。题项示例为“企业能够及时了解外界技术研发或产品生产的最新信息”。

(2)数字创新战略。探索式数字创新战略和利用式数字创新战略,参考张茜松等^[31]的做法,各采用 5 个题项进行测量。题项示例为“企业创造对客户来说具有创新性的产品或服务”。

(3)数字转型环境动态性。包含技术动态性和市场动态性两个维度,主要参考王宏起等^[28]并结合本文主题进行调整,共有 7 个题项测量。题项示例为“企业的竞争对手的经营战略变化快”。

(4)数字创新组织韧性。参考侯光文和刘青^[29]的研究量表基于灵活性和稳定性视角对数字创新韧性进行测量,采用 7 个题项。题项示例为“企业制定明确的创新规章制度作为指导,确保创新活动有序进行”。

3.4 信度与效度检验

信度方面,通过克隆巴赫信度系数(Cronbach's α)和组合信度(CR)检验量表内部一致性如表 3 所示,各变量 Cronbach's α 和 CR 均在 0.7 以上,表明该量表具有较好信度。效度方面,首先,测量题项全部基于现有成熟量表结合专家意见修改而成,拥有较高的内容效度;其次,探索性因子分析(EFA),发现各变量的 KMO=0.688~0.921,显著性的伴随概率均满足 $P<0.05$,属于可接受范围,各题项因子载荷值都高于 0.6,AVE>0.5,因此量表具有良好的收敛效度和判别效度。

表 2 校准阈值及描述性统计

变量	模糊集校准			描述性分析			
	完全隶属	交叉点	完全不隶属	最小值	最大值	均值	标准差
数字化感知能力	4.00	2.00	1.50	1.00	5.00	2.49	1.05
数字化获取能力	3.45	2.00	1.25	1.00	4.25	2.18	0.75
数字化转化能力	4.00	2.00	1.25	1.00	5.00	2.44	1.01
探索式数字创新战略	3.80	1.80	1.24	1.00	4.60	2.13	0.96
利用式数字创新战略	3.60	2.00	1.40	1.00	4.20	2.31	0.86
数字转型环境动态性	3.86	2.00	1.29	1.00	4.71	2.40	0.96
数字创新韧性	4.00	1.86	1.43	1.14	4.57	2.36	1.00

4 研究结果

4.1 必要性分析

必要条件分析探讨了结果在多大程度上构成条件的子集。通常认定必要条件的一致性分数最低值为 0.9^[8],将一致性超过 0.9 的条件认定为导致结果出现的必要条件。采用 fsQCA 方法检验产生高数字创新韧性与非高数字创新韧性的必要条件。分析结果如表 4 所示,两种结果变量的前因条件的一致性皆低于 0.9,这说明不存在产生高数字创新韧性、非高数字创新韧性的必要条件。

4.2 组态分析

采用 fsQCA3.0 软件分别分析导致高数字创新韧性和非高数字创新韧性的条件组态,然后根据组态理论化过程,对发现的组态进行命名。产生高数

表 3 变量信效度分析结果

变量	Cronbach's α	CR	KMO	AVE
数字化感知能力	0.839	0.821	0.808	0.534
数字化获取能力	0.743	0.859	0.688	0.605
数字化转化能力	0.773	0.844	0.755	0.575
探索式数字创新战略	0.870	0.871	0.870	0.575
利用式数字创新战略	0.740	0.862	0.715	0.556
数字转型环境动态性	0.866	0.872	0.868	0.532
数字创新韧性	0.905	0.884	0.921	0.520

表 4 数字创新韧性必要条件分析

前因条件	一致性	覆盖度
数字化感知能力	0.789 982	0.787 246
~数字化感知能力	0.424 669	0.411 100
数字化获取能力	0.689 123	0.692 733
~数字化获取能力	0.547 148	0.525 248
数字化转化能力	0.809 092	0.760 984
~数字化转化能力	0.431 039	0.442 880
探索式数字创新战略	0.728 115	0.767 212
~探索式数字创新战略	0.524 949	0.482 737
利用式数字创新战略	0.753 402	0.743 712
~利用式数字创新战略	0.454 975	0.444 549
数字转型环境动态性	0.841 907	0.804 334
~数字转型环境动态性	0.402 374	0.406 534

注:~表示逻辑“非”。

字创新韧性的条件组态本文将案例频数阈值设定为 1,原始一致性阈值设定为 0.8,并在此基础上将 PRI 一致性阈值设置为 0.8。通过中间解与简约解的嵌套关系对比,识别每个解的核心条件:既在中间解也在简约解中出现的条件为该解的核心条件,只在中间解中出现的条件为边缘条件。分析结果如表 5 所示。

表 5 高数字创新韧性的条件组态

条件	H1	H2	H3	H4
数字化感知能力				
数字化获取能力	⊗	⊗		
数字化转化能力	⊗	⊗		
探索式数字创新战略				
利用式数字创新战略				
数字转型环境动态性				
一致性	0.950	0.950	0.932	0.928
原始覆盖度	0.216	0.216	0.510	0.438
唯一覆盖度	0.018	0.018	0.039	0.064
总体一致性	0.925			
总体覆盖度	0.566			

注: ⊗代表核心前因条件存在;⊙代表核心前因条件缺失; ⊕代表边缘前因条件存在。

4.2.1 基于感知能力的利用式创新构型

组态 H1 以高数字化感知能力、非高数字化获取能力、非高数字化转化能力和利用式数字创新战略存在为核心条件,高数字转型环境动态性为边缘条件的适配组态能够实现数字创新韧性的提升。组态 H1 表明,数字化感知能力高的企业,可以通过积极进行利用式数字创新战略来实现数字创新韧性的提高。因此,将其命名“基于感知能力的利用式创新”构型。其提升数字创新韧性的原因在于:企业数字化感知能力较强能够为企业持续探寻正确的创新方向与资源利用方式,有效识别外部资源并利用现有的知识经验进行模仿性学习,从而支撑企业利用式数字创新活动。组态 H1 还表明,在利用式数字创新过程中,企业培养出强大的数字化感知能力提升数字创新韧性以应对外部环境的高度变化至关重要。组态 H1 的一致性为 0.950,原始覆盖度为 0.216,唯一覆盖度为 0.018。

组态 H1 对应的典型案例是 JM 公司。该公司拥有强大的数字化感知能力,能够迅速捕捉市场机遇,深入分析市场动态和消费者需求。它持续运用现有的知识和技术资源,实施利用式创新战略,不仅解决当前面临的问题,还致力于优化和升级现有的业务流程,提升产品和服务的质量。例如,在供应链管理方面,该公司通过数字创新战略,实现了

从采购、订单处理、质量控制到库存管理等各个环节的全面数字化转型。这一转型极大地提升了供应链的数字化感知力,增强了其透明度和可追溯性,为企业运营决策提供坚实的数据支撑。该公司凭借持续的数字创新,显著强化了自身的数字创新韧性。这一韧性不仅体现在对外部环境变动的敏捷响应上,还深入企业内部,激发更强的创新与变革能力。对外,公司敏锐洞察市场动态与消费者需求变迁,灵活调整战略,精准捕捉市场机遇。对内,则积极鼓励员工创新思维,促进技术与产品双重创新,持续优化业务流程,以期提升产品及服务品质,实现全面发展。

4.2.2 顺应动态环境的感知能力增强构型

组态 H2 指出以高数字化感知能力、非高数字化获取能力、非高数字化转化能力和高数字转型环境动态性为核心条件,利用式数字创新战略存在为边缘条件的适配组态能够实现数字创新韧性的提升。组态 H2 表明,在高环境动态性条件下,采取利用式创新战略的企业可以通过高数字化感知能力实现组织韧性的提升。因此,将组态 H2 命名为“顺应动态环境的感知能力增强”构型。组态 H2 之所以能够提升组织韧性,得益于企业的高数字化感知能力,企业拥有较强数字化感知能力去捕获动态环境中的机会和预知风险,由于环境动态性较高,企业采用利用式创新战略的风险较小,韧性也相对较高。组态 H2 的一致性为 0.950,原始覆盖度为 0.216,唯一覆盖度为 0.018。

组态 H2 对应的典型案例是 CHJ 有限公司。该公司在数字化感知能力方面展现出领先优势,这一优势为其在成长轨迹中持续自我优化与进步奠定了坚实基础。公司始终致力于加强自身的能力建设,通过有效调配资源与支持体系,鼓励员工开展创新活动,特别是那些切实可行的利用式创新。在智能制造领域,该公司采取了全面的布局策略,充分利用数字技术的潜能,加速智能车间与智能工厂的构建进程。通过实施先进的数字管理系统,企业实现了产品设计、工艺流程直至生产制造全链条的数据化全生命周期管理。这不仅提升了生产效率,还确保了产品从设计至制造的每一环节均受到精准控制,从而提高了产品质量并大幅削减了成本。企业成功推进了产品的数字化生产制造转型,这一变革使其能够敏捷地捕捉市场动态,灵活调整生产策略,以高度的精确度满足客户需求。该公司的数字创新韧性不仅展现于对外部环境变化的快

速适应能力,更深植于内部的创新活力与变革动力之中。这一优势助力公司在瞬息万变的数字经济中持续领跑,实现可持续发展。

4.2.3 动态环境下基于动态能力的探索式创新构型

组态 H3 揭示以高数字化感知能力、高数字化获取能力、探索式数字创新战略的存在以及高数字化转型环境动态性为核心要素,辅以高数字化转化能力的边缘条件,能够共同促进数字创新韧性的提升。具体而言,H3 组态表明,在数字化转型环境高度动态的情境下,企业通过构建并强化组织的数字化动态能力,积极采纳探索式数字创新战略,可有效增强自身的数字创新韧性。基于此,将组态 H3 命名为“动态环境下基于动态能力的探索式创新构型”构型。组态 H3 对应的企业能够提升数字创新韧性的原因在于:首先,企业拥有较强的数字化动态能力,可以高效精确地感知到外部环境的动态变化,识别市场机会,打破现有的思维定式进行创新性学习。其次,探索式数字创新战略要求企业探索市场新机遇和客户新需求,需要企业具备较高水平的动态能力,应对探索式活动过程中遇到的困难。最后,企业凭借较高水平的数字化获取能力更大范围获取新的知识、技术等资源,扩展资源储备和提升利用精度,减少外部环境变动对企业的负面影响,增强数字创新韧性所依赖的资源基础,从而实现韧性的持续提升。组态 H3 的一致性为 0.932,原始覆盖度为 0.510,唯一覆盖度为 0.039。

组态 H3 的典型案列为 TCKJ 有限公司。该公司以灵活的组织架构为特色,利用数字技术驱动管理模式向扁平化、网络化转型,提升了决策效率与环境适应性,强化了其数字化动态能力。在创新战略层面,TCKJ 有限公司积极实施探索式数字创新战略,营造容错试错的创新文化,激发员工创造力,为企业注入持久的创新动力。市场洞察方面,TCKJ 有限公司精准把握市场需求,高效协调跨部门合作,优化产品组合,精准对接市场与客户需求。在人力资源管理领域,公司构建了覆盖招聘、培训、薪酬等全链条的数字化管理体系,并持续优化以适应环境变化。这些举措不仅增强了 TCKJ 的数字创新韧性,更为其长远发展奠定了坚实基础。

4.2.4 动态环境下基于感知能力的二元式创新构型

组态 H4 指出以高数字化感知能力、探索式数字创新战略存在、利用式数字创新战略存在和高数

字转型环境动态性为核心条件的企业能够提升自身组织韧性。组态 H4 表明,在高数字转型环境动态性下,较高水平的数字化感知能力使得企业能够敏锐感应环境变化、识别机会,企业进行二元创新并保持二者之间资源配置的平衡,或及时在两类数字创新活动中切换,以推进产品的更新和开发,最大限度地减少风险事件的负面影响。因此,将组态 H4 命名为“动态环境下基于感知能力的二元式创新”构型。该组态对应的企业具备高数字化感知能力并积极进行二元创新活动,即使面对客户的大规模、个性化定制需求或临时订单的生产任务,企业能够在相对较短时间内配置资源组织生产,并将产品库存保持在合理范围中,在满足市场需求的同时促进数字创新韧性的提升。组态 H4 的一致性为 0.928,原始覆盖度为 0.438,唯一覆盖度为 0.064。

组态 H4 的典型企业案例是 JFKJ 公司。面对外部环境的高压,该公司凭借二元创新战略,展现卓越的适应力与创新能力,不仅有效应对挑战,还成功把握机遇,推动企业快速发展和市场扩张。公司不仅深耕内部研发创新,还积极拓展外部合作,与多家机构及高校共建产学研一体化平台,促进知识共享与技术交流,加速创新成果转化。为弥补数字化获取与转化能力的短板,公司采取多项措施:一是加强外部合作,共享数据资源,深化市场与技术洞察;二是增加对数字化工具和平台的投资,提升数据收集、分析及应用能力;三是重视员工数字素养与创新思维的培养,鼓励探索数字化解决方案。通过促进两种数字创新活动的协同推进与双向循环,JFKJ 公司有效弥补了数字化能力短板,显著提升了数字创新韧性。

4.3 稳健性检验

本文同时采取调整案例频数阈值与一致性门槛阈值的策略,将案例频数阈值由 1 提升至 2,同时将 PRI 一致性门槛阈值从 0.8 增加到 0.85。经检验,调整后的整体组态分布、核心条件与缺失条件的组合均保持不变,仅各组态的一致性水平、原始覆盖度、唯一覆盖度,以及整体的一致性与覆盖度在数值上出现细微波动。基于此,本文结果展现出良好的稳健性。

5 结论与讨论

5.1 结论

高水平数字创新韧性是“专精特新”企业持续创新发展的基石。为揭示数字创新环境下制造业“专精特新”企业数字创新韧性构建的前因适配组

态,本文聚焦于数字化动态能力、数字创新战略及数字化转型环境动态性三大维度,运用 fsQCA 方法进行深入分析。

首先,“专精特新”制造企业在提升数字创新韧性时需综合考虑多个条件,其中数字化感知能力尤为关键。在6个候选前因条件中,无单一条件能单独构成提升数字创新韧性的必要条件。然而,在构成数字创新高韧性的4个组态中,数字化感知能力均作为核心要素出现,这表明尽管它不是“专精特新”制造企业提升数字创新韧性的绝对必要条件,但其重要性不容忽视。

其次,“专精特新”企业的高数字创新韧性涵盖四种组态,这些组态虽前因条件各异,却共同指向提升数字创新韧性的同一目标,实现殊途同归之效。具体而言:在数字化转型环境高度动态时,若企业能强化其数字动态能力,实施探索式创新战略将有效促进数字创新韧性的提升。相反,若数字化转型环境同样动态多变,但企业数字化获取与转化能力相对薄弱,则可考虑采用利用式或双元创新战略,以保障数字创新韧性不受影响。再者,若数字化转型环境动态性较低,且企业仅具备较强的数字化感知能力,此时选择利用式数字创新策略将更有助于增强数字创新韧性。

5.2 理论贡献

首先,基于组态分析的系统观,解析了数字化动态能力、数字创新战略及数字转型环境动态性对数字创新韧性的影响,是对当前研究只探索影响数字创新韧性某一方面因素的拓展^[32],明确数字化背景下“专精特新”企业提升数字创新韧性的组态牵引以及复杂多元的作用机制。同时也有效解决现有研究出现提升数字创新韧性争论性的结论的现象。

其次,以“专精特新”制造企业为研究对象,基于“环境-能力-战略”整合框架,分析在不同类型的数字转型动态环境下,企业所拥有的不同维度的数字化动态能力与二元创新战略的匹配机制,一方面拓展数字化动态能力对数字创新韧性作用的理论研究^[23],另一方面强化不同维度数字化动态能力与数字创新韧性关系的认知。

5.3 实践启示

首先,数字化动态能力的构建是“专精特新”企业显著提升数字创新韧性的关键途径。企业在培育数字化动态能力时,应综合考虑行业特性、发展需求及外部环境等多重因素,全面构建包括数字化

感知、获取与转化能力在内的综合能力体系,而非片面聚焦某一项能力。政府层面,通过搭建数字创新平台、提供数字化转型咨询、组织数字化技能培训等多元化手段,助力“专精特新”企业强化数字化动态能力,从而提升其对外部环境变化的敏捷适应与有效应对能力。

其次,“专精特新”企业应该结合面临的环境和自身能力选择适合的数字创新战略。“专精特新”企业开展数字化创新时,需要结合内部的能力水平和外部环境的变化,来实施适应性强的数字创新战略。应当识别并利用自身的优势,同时灵活应对外部环境的挑战,以确保内部条件与外部条件的协同适配。通过这种协同适配,企业能够实现数字创新韧性的提升。

参考文献

- [1] 毛毅坚. 知识产权治理与数字创新韧性: 基于准自然实验的证据[J]. 云南财经大学学报, 2024, 40(3): 97-110.
- [2] 胡甲滨, 俞立平, 洪金珠. 双循环背景下创新韧性对高技术产业发展影响研究[J]. 科研管理, 2023, 44(6): 51-61.
- [3] 杨伟, 劳晓云, 周青, 等. 区域数字创新生态系统韧性的治理利基组态[J]. 科学学研究, 2022, 40(3): 534-544.
- [4] 陈红梅, 蔡松林. 区域数字创新生态系统韧性评价与时空演变分析[J]. 统计与决策, 2023, 39(20): 51-55.
- [5] 刘经涛, 宁连举, 高琦芳. 数字创新生态系统: 内涵、特征与运行机制[J]. 科技管理研究, 2023, 43(22): 13-22.
- [6] 赵春苗, 王黎莹, 蔡纵, 等. 企业工业互联网标准化与数字创新绩效——基于资源编排的视角[J]. 技术经济, 2024, 43(8): 101-113.
- [7] 董晓旭, 陈锐. 数字化转型、创新驱动与高技术制造业创新韧性[J]. 统计与决策, 2024, 40(17): 167-171.
- [8] 杜运周, 贾良定. 组态视角与定性比较分析(QCA): 管理学研究的一条新道路[J]. 管理世界, 2017(6): 155-167.
- [9] TEECE D J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance[J]. Strategic Management Journal, 2007, 28(13): 1319-1350.
- [10] 杨林, 徐培栋. 有无相生: 数字化背景下“专精特新”单项冠军企业双元创新的前因组态及其效应研究[J]. 南开管理评论, 2024, 27(2): 137-151.
- [11] 叶江峰, 陈珊, 靳瑞杰. 知识搜寻、动态能力与数字创业——基于盒马鲜生的纵向单案例研究[J]. 经济管理, 2024, 46(5): 92-110.
- [12] 杨昕然, 黄玉杰. 大数据分析能力对供应链弹性的影响——双元创新能力的中介作用[J]. 科技和产业, 2023, 23(9): 109-115.
- [13] 余传鹏, 黎展锋, 林春培, 等. 数字创新网络嵌入对制造企业新产品开发绩效的影响研究[J]. 管理世界,

- 2024, 40(5): 154-176.
- [14] WZIATEK K A, PECZKOWSKI M. Strengthening the innovation resilience of polish manufacturing firms in unstable environments[J]. *Journal of the Knowledge Economy*, 2021, 12(2): 1-24.
- [15] 王雷, 吕诗晔. 公司创业投资、技术契合度与被投资企业创新韧性[J]. *财经论丛*, 2024(7): 48-58.
- [16] WU L, ZHU C, WANG G. The impact of green innovation resilience on energy efficiency: a perspective based on the development of the digital economy. [J]. *Journal of environmental management*, 2024, 355: 120424.
- [17] 冯文娜, 陈晗. 二元式创新对高技术企业组织韧性的影响——知识范围与知识平衡的调节作用[J]. *科学学与科学技术管理*, 2022, 43(4): 117-135.
- [18] 孙亚南, 蒋璐瑶. 二元创新何以增强组织韧性: 中国情境下的多案例研究[J]. *南京社会科学*, 2024(3): 41-51.
- [19] DESJARDINE M, BANSAL P, YANG Y. Bouncing back: building resilience through social and environmental practices in the context of the 2008 global financial crisis[J]. *Journal of Management*, 2019, 45(4): 1434-1460.
- [20] 刘洋, 董久钰, 魏江. 数字创新管理: 理论框架与未来研究[J]. *管理世界*, 2020, 36(7): 198-217.
- [21] 牛雪妍. 我国“专精特新”企业在全产业链重构中的作用、困境及应对策略[J]. *科技和产业*, 2024, 24(10): 110-114.
- [22] 陈瑜, 陈衍泰, 谢富纪. 传统制造企业数据驱动动态能力的构建机制研究——基于娃哈哈集团数字化实践的案例分析[J]. *管理评论*, 2023, 35(10): 340-352.
- [23] 周晓雪, 崔森. 应对外部环境挑战的企业数字韧性塑造机理研究: 基于数字化战略更新的视角[J]. *南开管理评论*, 2024, 27(2): 4-17.
- [24] 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.
- [25] LI Z, ZHANG M Y, ZHANG H. Firm growth performance and relative innovation orientation of exploration vs exploitation: moderating effects of cluster relationships[J]. *Management and Organization Review*, 2021, 17(1): 143-172.
- [26] ACEMOGLU D, AKCIGIT U, CELIK M A. Radical and incremental innovation: the roles of firms, managers, and innovators[J]. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2022, 14(3): 199-249.
- [27] 董志勇, 李成明. “专精特新”中小企业高质量发展态势与路径选择[J]. *改革*, 2021(10): 1-11.
- [28] 王宏起, 李雨晴, 李晓莉, 等. 数字创新能力对战略性新兴产业突破性创新的影响研究——环境动态性的调节作用[J]. *管理评论*, 2024, 36(5): 89-100.
- [29] 侯光文, 刘青青. 数字化情境下如何激活企业创新韧性——稳定性与灵活性二元视角[J]. *科技进步与对策*, 2024, 41(17): 97-105.
- [30] WARNER K S R, WÄGER M. Building dynamic capabilities for digital transformation: an ongoing process of strategic renewal[J]. *Long Range Planning*, 2018, 52(3): 326-349.
- [31] 张茜松, 雷泽, 孙宁, 等. 如何协同资源和大数据分析能力实现二元创新? ——基于资源编排理论的 fsQCA 分析[J]. *科学学与科学技术管理*, 2024, 45(11): 90-103.
- [32] LIN L, YAN L. How does government support promote digital economy development in China? The mediating role of regional innovation ecosystem resilience [J]. *Technological Forecasting & Social Change*, 2023, 188: 122328.

Configuration Effects of Resilience Enhancement in “SRDI” Enterprises in Manufacturing Industry under Digital Innovation Scenarios

LI Xue

(School of Economics and Management, Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266061, Shandong, China)

Abstract: The path was explored to enhance the digital innovation resilience of SRDI enterprises from the three dimensions of digital transformation environment dynamics, the digital dynamic capability and digital innovation strategy, and the analytical ideas of fsQCA methodology was applied. The study found that individual factors do not constitute a necessary condition for high digital innovation resilience, but high digital sensing capability play a pervasive role in enhancing digital innovation resilience. There are four configurations for achieving high digital innovation resilience, and according to digital capabilities and environmental dynamics, “SRDI” manufacturing enterprises should choose different digital innovation strategies to enhance resilience and promote high-quality development.

Keywords: “SRDI” enterprises; digital innovation resilience; digital innovation strategy; fsQCA