环境不确定性、数字智力资本与多维数字能力

杨烨青[1]，孙忠娟[2]

（1. 国家开放大学经济管理学院，北京 100039；2. 首都经济贸易大学工商管理学院，北京 100070）

摘要：数字经济时代，由数字基础、集成和创新能力构成的多维数字能力是企业获取竞争优势的关键。基于资源编排理论和组态视角，系统分析环境不确定性、企业数字智力资本及二者的复杂互动关系对构建多维数字能力的影响机制。研究发现：环境不确定性和数字智力资本都不能单独作为构建高水平数字能力的必要条件；数字基础、集成和创新能力的构建路径分别为“自驱式”“共驱式”“外驱式”，不同路径体现了内外部资源的差异化编排方式。

关键词：多维数字能力；环境不确定性；数字智力资本；资源编排；组态框架

中图分类号：F270.7；F425 **文献标志码**：A **文章编号**：1671－1807(2026)03－0264－13

数字经济时代，快速迭代的数字技术、激烈的市场竞争、密集出台的数字政策导致商业环境更为动态复杂[1]。数字能力作为企业获取竞争优势的核心能力，能够帮助企业适应外部环境、优化管理和业务流程、实现产品与服务创新[2]。据麦肯锡研究显示，企业的数字化失败率高达80%。例如GE(通用电气公司)、IBM(国际商业机器公司)等大型企业也在构建数字能力过程中付出昂贵代价。可见，很多企业尚未清楚构建数字能力需要何种要素，更难以制定契合自身发展的数字能力构建路径。由此，必须系统挖掘数字能力的影响要素及构建路径，为企业获取竞争优势提供参考[3]。

企业数字能力是以数字技术为核心，构建从协同软硬件技术基础，到整合集成组织内外部资源，再到赋能企业长期价值的综合能力[2-4]。基于能力理论，数字能力可划分为利用数字技术提升业务运营效率的数字基础能力、保证内外部协同作用的数字集成能力、帮助企业价值共创的数字创新能力3个维度[4]。构建数字能力是一个复杂的系统问题[1]，其影响要素同时存在于企业内外部环境，通过获取、丰富和协调内外部资源的复杂互动关系形成不同组合[5-6]，共同驱动企业构建数字能力。然而，已有研究或从描述性分析突出组织要素对数字能力的驱动作用[7]，或实证探究某个要素对数字能力的促进机制[8-9]。这种碎片化线性研究忽略了影响要素之间的相互作用，难以系统解释数字能力构建路径。因此，需要兼顾组织内部和外部环境两个层面，分析内外部影响要素的复杂互动关系。

从组织内部来看，数字智力资本是数字时代企业管理变革的核心条件[10]，指企业实现价值共创和竞争优势所拥有的人力、知识、制度、技能、经验、信息、数据、网络等数字资产[11]。与传统定义相对应[12]，数字智力资本由数字人力资本、数字组织资本和数字社会资本组成[11]。企业可以从人才与技术技能、组织结构与流程、商业模式与关系网络的维度配置和编排数字智力资本，构建多维数字能力。

从外部环境来看，资源依赖理论认为企业生存和发展无法做到自给自足，需要从外部环境获取和补充资源[13]。动态复杂的外部环境导致了政策、市场和技术的高度不确定性[14-15]。企业为了规避高度不确定性带来的风险，会主动与外部环境主体建立联系，实现资源协同互补，以连接、共享、合作、创新为目的构建多维数字能力。交易成本理论则认为不确定性是企业家获取利益的重要来源[16]，高不确定性蕴含着新发展机会，如数字政策支持、顾客需求变动带来的额外市场增长、技术迭代带动产品和服务创新等。企业能够借此机会获得更多外部资源和投资回报，构建符合环境主体需求、市场竞争格局、技术发展趋势的多维数字能力。因此，外部环境不确定性从“风险”和“机会”两个维度带来企业构建数字能力的多种资源。

从资源编排理论来看，数字智力资本和环境不

收稿日期：2025-08-22

基金项目：国家自然科学基金面上项目(72172097)；国家开放大学青年科研项目(Q25G0020)

作者简介：杨烨青(1995—)，女，云南大理人，博士，讲师，硕士研究生导师，研究方向为企业技术创新管理与数字化转型；通信作者孙忠娟(1985—)，女，内蒙古扎鲁特旗人，博士，教授，博士研究生导师，研究方向为企业技术创新管理与数字化转型。

确定性之间存在复杂互动关系,影响数字能力的构建路径。随着环境不确定性加剧,企业利用人力、组织资本编排数字资源与自身传统资源[17-18],通过外部资源内部化策略实现组织内部升级和外部资源交互[19],构建数字基础和集成能力;再利用数字组织和社会资本扩展外部资源获取途径,实现与顾客、技术供应商、合作伙伴的价值共创,提高资源整合和创新效率[17],构建数字集成和创新能力。这一过程既体现了资源的组合与管理行为,也强调了能力的构建和利用[20]。现有研究主要是将环境不确定性作为情景因素,探究智力资本对企业发展的作用[21],需要进一步关注外部环境带来的多种资源与智力资本的编排与组合作用。

综上,本文中研究的问题是:企业构建多维数字能力的内外部影响要素有哪些?影响要素之间的组合方式是什么?考虑到挖掘数字能力构建路径需要依托数字实践成熟的样本,而高新技术企业作为数字技术应用和创新的核心载体,不仅需满足《高新技术企业认定管理办法》,符合《国家重点支持的高新技术领域》规定范围,还在数字基础设施建设、数字资本储备及数字能力落地上具备显著实践特征,能更清晰呈现内外部要素互动与能力构建的关联逻辑,避免因样本数字能力薄弱导致路径特征模糊的问题。因此,引入组态视角与资源编排理论,以高新技术企业为样本,分析数字智力资本和环境不确定性对企业构建多维数字能力的系统影响,识别技术环境不确定性、市场环境不确定性、政策环境不确定性、数字人力资本、数字组织资本和数字关系资本6个影响要素之间的组合方式与构建路径。

本文的边际贡献如下:①引入组态视角,提出企业构建多维数字能力的综合研究框架,考虑了环境不确定性和数字智力资本要素之间的多种组态效应,挖掘了多维数字能力的构建路径。重要的是,不仅将环境不确定性视为情景因素,还从"风险"与"机会"双重视角分析环境不确定性带来的资源。②基于资源编排过程解释了内外部资源的组合方式与作用机制,将资源编排理论的研究范围从内部资源拓展至内外部资源组合。已有研究开始呼吁关注"数据时代的资源编排规律"[17],如企业编排内部资源和能力利用数字机会[18]。然而,数字时代获取、稳定和协调外部资源是获取竞争优势的关键[16],更需要关注企业内外部资源的协同编排规律[12]。③基于构建多维数字能力具有因果复杂性这一事实,采用定性比较分析法研究影响要素的组态效应,弥补了现有线性碎片化研究对影响要素复杂互动关系的认知不足。

1 理论分析与研究框架

1.1 企业数字能力的影响要素

企业数字能力研究主要从组织层面挖掘影响要素,包括IT技术和人力资源[8]、数字领导模式[9]、学习与知识共享等[7]。例如,Oh等[8]基于零售业背景与渠道整合视角,发现跨渠道人力资源是企业驱动IT整合构建探索性和开发性能力的关键条件。Tumbas等[9]采访了35位首席数字官,发现成功的首席数字官通过数字创新、数据分析和客户参与3个机制构建数字化能力。Nasiri等[7]在探索中小企业实现数字创新的机会条件过程中,发现数字化改变了企业内部和外部的社会关系结构,中小企业通过知识和经验分享机制进行学习,构建数字集成能力。可见,已有研究关注了企业的人才、技术、管理、沟通学习等无形资源对数字相关能力的影响,背后涵盖了人才资本、组织资本和社会资本的各个维度,提供了一定的理论支撑。

然而,数字技术打破了组织边界[22],外部环境影响企业数字能力和数字化转型的程度,包括技术创新[23]、竞争压力和客户期望[24]、全球化下的平台企业竞争和消费者行为变化[25]、政府补助[26]等。实际上,构建数字能力涉及外部环境资源和组织内部资源的整合过程[1],影响要素也不是唯一和独立的[2],需要进一步检验企业内外部资源及其复杂互动关系的综合作用。

1.2 数字智力资本与多维数字能力

数字智力资本由数字人力资本、数字组织资本和数字社会资本组成[11]。其中,数字人力资本指创造性的复杂劳动及价值输出,如具备数字技能和知识的员工;数字组织资本指编码归纳新知识和打造数字文化,如数字软件和信息系统;数字社会资本指跨组织边界协同与价值赋能,如顾客互动和数字技术联盟等。

3个子维度既能独立发挥作用,又能交互影响企业资源结构和能力类型,具体来看:①数字人力资本通过使用和配置数字技术资源构建数字能力。企业依托数字人才制定数字技术系统的引入、应用和更新战略,保证数字技术科学地、合乎道德地服务于企业业务、管理、运营、销售等各个环节,为构建数字能力提供基础技术支撑[3]。②数字组织资本通过组织学习和数字文化构建数字能力。企业将

员工具备的数字知识、技能和经验转化为组织特有的数字资产[11]，利用数字技术建立高效沟通的管理制度和知识共享的培训体系，提高数字知识创造、转移和扩散的效率，打造开放创新的数字文化，为构建数字能力提供知识储备和文化认同。③数字社会资本通过跨界交互活动和多功能网络构建数字能力[27]。企业通过数字平台与其他利益相关者交互形成社会网络，不断吸收、消化、融入数字知识，增强数字知识集合存量，为构建数字能力提供资源共享和交流渠道。④3种数字智力资本交互发挥整体作用，企业依托数字人力资本将数字技术资源嵌入企业业务和管理流程，再利用人力资本和组织资本获取、转移与固定社会资本中有价值的、及时的数据信息和数字知识，为企业构建数字能力提供内部驱动力。

1.3 环境不确定性与多维数字能力

环境不确定性是指企业感知到外部环境难以预测[28]。数字经济的发展引致外部环境不确定性越来越强，两个显著特征为动态性和复杂性[29]。其中，动态性是指不确定性因素的变化频率和波动幅度，如数字技术引发企业技术环境的动态变革。陈其齐等[30]认为网络技术环境经历了“Internet”“Mobile”和“SNS”3种环境。复杂性是指不确定性的子维度越来越多，如政府数字政策的制定调整以及地方政府对数字政策的解读和执行差异、客户偏好的难以预测性、技术变化的方向和复杂程度，可以概括为政策环境不确定性、市场环境不确定性和技术环境不确定性[14-15]。

3个维度的环境不确定性既能带给企业异质性外部资源，又能共同构建企业多维数字能力。具体来看：①政策环境不确定性通过公共信号和政策资源影响企业构建数字能力。如今，政府已经出台了较多数字经济发展的全局性指导文件，处于深化具体实施方案阶段，这种积极的政策不确定性给企业运营管理提供数字化创新的公共信号[16]，为企业构建数字能力提供交流平台和金融扶持等政策资源。②技术不确定性通过提供数字技术资源和创新机会影响企业构建数字能力。人工智能、区块链、云计算和大数据建立的数字化联结打破了组织边界[10]，外部技术动态性和复杂性不断提升，涌现出大量数字技术系统、数据要素和跨界创新机会，为企业构建数字能力提供技术和数据支持以及创新思路。③市场不确定性通过顾客需求和市场竞争影响企业构建数字能力。数字经济引致市场不确定性变化，传递顾客对商品和服务的需求变化，出现大量新的市场机会和细分领域，引导企业通过数据共享、战略联盟、全渠道等合作方式参与市场竞争，为企业构建数字能力提供顾客相关信息与合作伙伴。④政策、技术和市场环境不确定性背后的资源会相互影响，即政府资源推动企业引入数据资金，数字技术加剧跨产业和跨时空的市场竞争[22]，市场与政府之间存在冲突或互补的多种互动关系[31]，这又决定了技术资源、市场资源和政府资源的配置方式，三者共同塑造企业多样化行为，为企业构建数字能力提供外部驱动力。

1.4 资源编排理论与研究框架

综合来看，构建数字能力涉及外部环境资源和组织内部资源的整合过程[1]。资源编排理论（resource orchestration theory）可以为构建数字能力提供支持。①资源编排理论源于资源管理模型和资产编排模型，不仅关注资源的组合与管理行为，还强调能力的形成和利用过程[20]。②资源编排的3个流程诠释了动态复杂环境下“资源-能力”构建过程：获取和积累资源，以形成组合；稳定和丰富资源，将其捆绑到公司能力；调动和协同资源，根据环境变化利用能力[12]。体现了资源的整合逻辑。③资源编排的3个特征体现了资源的整合逻辑：协同性，即编排流程之间相互匹配；权变性，即编排行动与内外部情境的匹配；动态性，即资源编排行动是持续变化的[32]。因此，采用资源编排理论解释环境不确定性和数字智力资本形成的内外部资源对数字能力的构建机制。

首先，从获取和累积资源来看，资源依赖学派将环境视为企业获取生存资源的来源[13]，环境不确定性从“风险”和“机会”两个维度带来企业所需多种资源，而企业的数字人力、组织和社会资本则是获取和累积数字资源的直接体现；其次，从稳定和丰富资源来看，随着环境不确定性加剧，企业利用人力、组织资本编排数字资源与传统资源[17]，通过外部资源内部化策略实现组织内部升级和外部资源交互[19]，构建数字基础和集成能力；最后，从调动和协同资源来看，企业利用数字组织和社会资本扩展外部资源获取途径，实现与顾客、技术供应商、合作伙伴的价值共创，提高资源整合和创新效率[17]，构建数字集成和创新能力。

虽然基于资源编排理论梳理了内外部资源组合共同构建数字能力的作用机制，但是传统定性或定量方法很难全面系统地探索和解释这些资源组合与机

制[5]。因此,引入组态视角,认为数字能力不取决于单一影响要素,而是取决于环境不确定性和数字智力资本之间的复杂互动关系,基于技术环境不确定性、市场环境不确定性、政策环境不确定性、数字人力资本、数字组织资本和数字关系资本这6个影响要素,构建了多维数字能力的组态框架,如图1所示。

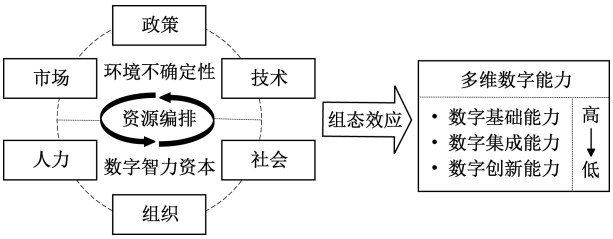


图1 研究框架

2 研究设计

2.1 研究方法

选用模糊集定性比较分析(fuzzy-set qualitative comparative analysis,fsQCA)的原因:①fsQCA是基于布尔代数的解释多重潜在并发因果关系的分析方法,能有效捕捉前因条件的相互关系[5];②fsQCA可以处理有关程度变化或部分隶属问题,有助于直观展示企业构建数字能力的前因条件;③fsQCA既能从定量角度探究影响要素对数字能力的影响,又能识别出高度符合不同构建路径的案例,增加案例选取的科学性和有效性。

2.2 样本和数据

样本筛选条件如下:①成立3年以上的高新技术企业。结合《高新技术企业认定管理办法》及《国家重点支持的高新技术领域》的界定,高新技术企业本身具备数字技术应用深度、数字基础设施完备性及数字资本储备优势。成立3年以上能确保企业数字资本有一定规模的积累,既能更好地挖掘企业数字能力构建路径,也避免因企业数字实践时间较短而导致路径特征模糊,与研究主题契合度较高。②企业有较为明显的数字化活动。③高新技术企业管理层填写。本问卷首先进行预测试,通过在线渠道(见数和问卷星)发给100名企业管理层进行填写,根据探索性因子分析确定问卷条目并形成正式问卷。采用在线、邮件(互联网合作企业)、线下纸质问卷(2020年中国劲旅峰会)的方式,总共发出问卷210份,实际回收问卷186份,回收率为88.57%。删除不符合样本要求、填答不完整和整体矛盾的无效问卷,累计回收有效问卷113份,有效率为53.81%。样本基本情况见表1。

表1 样本基本情况

指标	样本特征	样本数	占比/%
企业年龄	3~5年	12	10.62
	6~10年	48	42.48
	11~20年	42	37.17
	21年及以上	11	9.73
企业性质	国有企业	5	4.42
	民营企业	95	84.07
	合资企业	13	11.51
企业规模	100人及以下	24	21.24
	101~300人	41	36.28
	301~500人	26	23.01
	501~1 000人	18	15.93
	1 001人及以上	4	3.54
所属区域	一线城市	99	87.61
	二线城市	12	10.62

2.3 变量测量与校准

在fsQCA中,每个条件和结果都被视为一个集合,每个案例在集合中有隶属分数,给案例赋予隶属分数的过程就是校准[33]。采用李克特七度量表测量影响条件和结果,参考Pappas等[34]的处理方法,将完全隶属点确定为6,完全不隶属点确定为2,交叉点确定为4。使用fsQCA 3.0软件进行分析。

2.3.1 多维数字能力

借鉴Nasiri等[7]研究的成熟量表衡量数字基础能力、数字集成能力和数字创新能力。数字基础能力(TC)包括"利用数字技术提升产品或服务价值(TC1),利用数字技术集成产品和服务(TC2),利用数字技术为顾客提供最新的、便捷响应的服务(TC3),数字化使我们能够跨越时间、地点和活动的界限(TC4)"4个题项。数字集成能力(CC)包括"与其他公司进行数字合作(CC1)、与其他公司共享数字渠道和信息(CC2)、数字化改变了我们的社会关系(CC3)"3个题项。数字创新能力(IC)包括"数字化为我们带来了新想法和新思路(IC1)、数字化促使我们开发新的解决方案(IC2)、数字化帮助我们产生新产品和服务(IC3)"3个题项。

2.3.2 数字智力资本

借鉴Subramaniam和Youndt[35]研究的成熟量表衡量数字人力资本、数字社会资本和数字组织资本。数字人力资本(HC)包括"员工的数字技能娴熟(HC1)、行业普遍认为我们的员工在数字化领域是最优秀的(HC2)、员工富有数字化创造力(HC3)、员工是数字化领域的专家(HC4)、员工能提出数字创新想法并开发数字知识(HC5)"5个题项。数字社会资本(SC)包括"我们通过数字化途径

展开合作解决问题(SC1),我们利用数字渠道与利益相关者分享信息并相互学习(SC2),不同领域员工会多渠道互动并交流想法(SC3),我们通过数字化手段与客户、供应商、联盟伙伴一同寻找解决方案(SC4),我们运用数字化领域的知识应对机会和挑战(SC5)"5个题项。数字组织资本(OC)包括"我们使用专利和数字技术存储知识(OC1),大部分知识都在公司手册和系统数据库中(OC2),公司文化鼓励有价值的数字化创新想法和经营方式(OC3),通过嵌入知识和数据建立公司结构、系统和流程(OC4)"4个题项。

2.3.3 环境不确定性

借鉴Jaworski和Kohli[14]研究的成熟量表衡量技术不确定性和市场不确定性,Werner等[36]研究的成熟量表衡量政策不确定性。技术不确定性(TU)包括"行业的数字技术变化很快(TU1)、数字技术变革为我们提供巨大的机遇(TU2)、通过行业的数字技术突破可能会出现大量新产品创新(TU3)、我们行业的数字技术发展水平较高(TU4)"4个题项。市场不确定性(MU)包括"在我们的业务中顾客的产品偏好会随着时间的推移而发生变化(MU1)、我们的顾客总是倾向于寻找新产品(MU2)、我们会收到新顾客的产品和服务需求(MU3)、新客户与现有客户的产品需求不同(MU4)、我们较为关注和迎合新顾客需求(MU5)"5个题项。政策不确定性(PU)包括"宏观层面公共政策(包括税收政策、货币政策、现有法律规定)难以预测的(PU1)、监管数字商业环境的法律难以预测的(PU2)、数字商业环境的政策稳定性难以预测(PU3)"3个题项。

2.4 描述性统计分析

对样本进行描述性统计分析,条件变量和结果变量的最小值、均值、中位数、最大值见表2。由于被调查对象大部分是高新技术企业,有一定的资本积累,适应外部环境变化的能力较强,因此构建数字能力的意愿较大,总体得分偏高。

2.5 信效度分析

分析步骤包括:①选取问卷均基于成熟量表;②在形成问卷初稿后,邀请多名企业管理领域、数字化领域教授进行研讨,确保问卷的合理性、严谨性和可理解性;③邀请行业专家、企业负责人反复研讨,保证问卷设计贴合管理实践;④回收问卷后进行探索性因子分析(EFA)(表3)和验证性因子分析(CFA)(表4)。

表3、表4中:①Cronbach's α系数均大于0.80,组合信度系数(CR)均大于0.80,说明信度较好;②因子载荷值均大于0.58,说明聚合效度较好;③累积解释方差均大于60%,KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)值均大于0.65(P值均显著),说明能够解释条件和结果的大部分信息;④平均方差抽取值(AVE)均高于阈值0.51,说明收敛效度较好;⑤CFA因子载荷值均大于0.5,通过验证性因子分析。综上,说明所用条件和结果的度量均通过因子分析检验,整体数据的信效度水平较高。

3 结果分析

3.1 必要条件分析

首先检验单个条件是否是构建数字能力的必要条件。在fsQCA中,当一致性水平大于0.9时,认为该条件是结果的必要条件[5]。检验结果见表5。仅非高政策不确定性是非高水平数字基础能力的必要条件,这可能是政策变动较小导致企业构建数字能力的动力不足,其他条件均非构建数字能力的必要条件。

3.2 组态分析

参考Greckhamer和Gur[33]的研究,将PRI一致性阈值设定为0.75,案例频数阈值设定为1。在反事实分析时,设定各要素出现与否均可影响数字能力。通过中间解与简约解的嵌套关系,识别每个解的核心条件与辅助条件。表6呈现了企业构建多

表2 变量描述性统计

条件和结果	变量	符号	最小值	5%分位数	均值	中位数	95%分位数	最大值
多维数字能力	数字基础能力	TC	1.000	1.900	5.204	4.500	6.500	7.000
	数字集成能力	CC	1.000	1.000	5.357	4.667	6.667	7.000
	数字创新能力	IC	1.000	1.000	4.903	4.333	6.467	7.000
数字智力资本	数字人力资本	HC	1.000	2.000	4.726	4.000	5.400	7.000
	数字组织资本	OC	1.500	2.000	4.867	4.000	6.250	7.000
	数字社会资本	SC	1.400	1.920	5.025	4.200	6.600	7.000
环境不确定性	政策环境不确定	PU	1.333	2.333	4.578	4.667	6.000	6.333
	市场环境不确定	MU	2.200	2.520	5.076	4.000	6.080	7.000
	技术环境不确定	TU	2.250	3.000	4.967	4.667	6.100	7.000

表 3　信效度分析结果

变量	条目	因子载荷	Cronbach's α	KMO	CR	AVE	累积解释方差/%
数字基础能力（TC）	TC1	0.922	0.948	0.838	0.957	0.846	88.125
	TC2	0.900					
	TC3	0.899					
	TC4	0.957					
数字集成能力（CC）	CC1	0.963	0.969	0.783	0.969	0.913	94.206
	CC2	0.958					
	CC3	0.946					
数字创新能力（IC）	IC1	0.987	0.974	0.764	0.975	0.930	95.208
	IC2	0.956					
	IC3	0.949					
数字人力资本（HC）	HC1	0.653	0.850	0.860	0.843	0.518	61.544
	HC2	0.679					
	HC3	0.761					
	HC4	0.791					
	HC5	0.707					
数字社会资本（SC）	SC1	0.591	0.832	0.705	0.880	0.606	60.235
	SC2	0.657					
	SC3	0.627					
	SC4	0.967					
	SC5	0.959					
数字组织资本（OC）	OC1	0.700	0.805	0.775	0.809	0.516	63.386
	OC2	0.665					
	OC3	0.669					
	OC4	0.827					
政策环境不确定性(PU)	PU1	0.725	0.801	0.686	0.808	0.584	71.780
	PU2	0.756					
	PU3	0.810					
市场环境不确定性(MU)	MU1	0.905	0.890	0.703	0.901	0.652	72.381
	MU2	0.587					
	MU3	0.840					
	MU4	0.941					
	MU5	0.709					
技术环境不确定性(TU)	TU1	0.945	0.910	0.668	0.920	0.743	81.293
	TU2	0.834					
	TU3	0.840					
	TU4	0.822					

表 4　验证性因子分析结果

变量	条目	1	2	3	4	5	6	7	8	9
数字基础能力	TC1	0.919								
	TC2	0.908								
	TC3	0.889								
	TC4	0.949								
数字集成能力	CC1		0.674							
	CC2		0.696							
	CC3		0.681							
数字创新能力	IC1			0.922						
	IC2			0.906						
	IC3			0.903						
数字人力资本	HC1				0.753					
	HC2				0.839					
	HC3				0.848					
	HC4				0.833					
	HC5				0.826					

续表

变量	条目	1	2	3	4	5	6	7	8	9
数字社会资本	SC1					0.705				
	SC2					0.765				
	SC3					0.669				
	SC4					0.754				
	SC5					0.714				
数字组织资本	OC1						0.691			
	OC2						0.717			
	OC3						0.656			
	OC4						0.539			
政策环境不确定性	PU1							0.907		
	PU2							0.910		
	PU3							0.872		
市场环境不确定性	MU1								0.709	
	MU2								0.584	
	MU3								0.817	
	MU4								0.717	
	MU5								0.864	
技术环境不确定性	TU1									0.777
	TU2									0.885
	TU3									0.704
	TU4									0.815

表 5　企业构建数字能力的必要条件分析结果

条件	数字基础能力		～数字基础能力		数字集成能力		～数字集成能力		数字创新能力		～数字创新能力	
	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
数字人力资本	0.885	0.967	0.607	0.155	0.841	0.935	0.683	0.161	0.863	0.859	0.694	0.244
～数字人力资本	0.227	0.711	0.870	0.639	0.246	0.786	0.726	0.490	0.241	0.690	0.601	0.609
数字组织资本	0.892	0.962	0.609	0.154	0.847	0.931	0.673	0.156	0.865	0.851	0.711	0.247
～数字组织资本	0.215	0.702	0.850	0.648	0.232	0.771	0.701	0.492	0.234	0.696	0.570	0.600
数字社会资本	0.892	0.950	0.609	0.152	0.851	0.923	0.685	0.157	0.883	0.857	0.680	0.234
～数字社会资本	0.203	0.690	0.798	0.633	0.223	0.770	0.665	0.486	0.210	0.650	0.583	0.639
政策环境不确定性	0.790	0.973	0.624	0.180	0.755	0.947	0.602	0.160	0.819	0.919	0.502	0.199
～政策环境不确定性	0.334	0.792	0.907	0.503	0.330	0.797	0.801	0.408	0.287	0.620	0.796	0.608
市场环境不确定性	0.874	0.898	0.878	0.211	0.890	0.931	0.741	0.164	0.898	0.841	0.778	0.258
～市场环境不确定性	0.231	0.890	0.574	0.517	0.200	0.785	0.688	0.570	0.207	0.724	0.519	0.644
技术环境不确定性	0.842	0.894	0.876	0.218	0.869	0.939	0.682	0.156	0.878	0.849	0.746	0.255
～技术环境不确定性	0.263	0.901	0.572	0.459	0.219	0.765	0.735	0.542	0.230	0.719	0.560	0.619

注：～表示条件属于非高水平状态。

表 6　企业多维数字能力的组态路径

条件	数字基础能力				数字集成能力			数字创新能力			～数字基础能力
	TC1	TC2	TC3	TC4	CC1	CC2	CC3	IC1	IC2	IC3	
数字人力资本	•	•		•	•	•		•	•		⊗
数字组织资本	●	●	●	●	●	●	●	•	•	•	⊗
数字社会资本	•		•	•	•		•	•		•	⊗
政策环境不确定性		•	•			•	•	●	●	●	⊗
市场环境不确定性	•	•	•		●	●	●	●	●	●	•
技术环境不确定性		•	•	⊗		•	•		•	•	•
一致性	0.984	0.994	0.994	0.997	0.966	0.981	0.980	0.936	0.945	0.945	0.570
原始覆盖率	0.757	0.680	0.659	0.250	0.730	0.659	0.638	0.691	0.709	0.687	0.570
唯一覆盖率	0.091	0.029	0.009	0.022	0.102	0.031	0.010	0.015	0.033	0.011	0.878
总体解的一致性	0.982				0.967			0.938			0.878
总体解的覆盖度	0.819				0.770			0.735			0.570

注：采取 Ragin[5] 提出的组态分析结果呈现形式；●表示核心条件存在；• 表示辅助条件存在；⊗表示辅助条件缺席；空格表示该条件可存在可缺席；～表示条件属于非高水平状态。

维数字能力的组态路径,无论是单个解(组态)还是总体解的一致性均高于0.90,说明已构成充分条件。接下来,对每一种组态(解)命名并结合典型案例的定性资料进行详细分析。

3.2.1 “自驱式”路径构建数字基础能力

在高水平数字基础能力的组态中,高水平数字组织资本发挥核心作用,这体现了企业内部的制度保障、知识管理、沟通效率、价值文化和流程创新对数字基础能力的重要作用,可命名为“自驱式”路径,这验证了Annarelli等[2]“数字能力是组织化能力”的观点。具体如下。

在组态TC1(数字人力资本*数字组织资本*数字社会资本*市场环境不确定性)中,市场不确定性引发顾客需求变动,加剧行业竞争[14],企业通过“培养技术团队→数据知识共享→收集顾客信息与需求”的方式,构建数字基础能力。例如,深圳TJ(深圳TJ信息系统股份有限公司,是中国的移动电子商务基础架构和运营服务提供商)成立于1996年,创始人凭借硅谷工作经验,提出“服务电影+旅游+互联网”战略,打造超百人研发团队,累积了全系列移动O2O(线上到线下)软硬件产品线及技术支持服务,依托海量顾客信息不断迭代升级技术服务,在2015年成为第一家挂牌的智慧文旅互联网技术服务商,成功构建了文旅领域的独特数字基础能力。

在组态TC2(数字人力资本*数字组织资本*政策环境不确定性*市场环境不确定性*技术环境不确定性)中,政策导向和市场需求多变,数字技术动荡性较高,企业通过“招募专业人才→研发创新和数据共享”的方式,构建数字基础能力。例如,山西QQW(山西QQW电子商务有限公司,是中国的实体商超数智化转型方案提供商,母公司是MTH超市集团)成立于2015年,处于国家政策对“互联网+”导向性支持、数字技术快速发展、电商进入“井喷期”的环境背景,其创始人以“懂数字化、懂零售”为标准组建研发团队,确定了自主研发App的路线,2017年开始利用标准化“SaaS+API”部署,帮助母公司零售门店以极低成本快速线上化,重构供应链体系和营销场景,围绕数字化零售构建数字基础能力。

在组态TC3(数字组织资本*数字社会资本*政策环境不确定性*市场环境不确定性*技术环境不确定性)中,政策导向和市场需求多变,数字技术动荡性较高,企业通过培养“数字文化和研发团队→跨行业合作与政府合作”的方式,构建数字基础能力。例如,北京SY(北京SY科技发展有限公司,是中国的金融科技双高新型企业)成立于2015年,当时政府开始关注虚拟经济,各个行业也开始关注数字化金融,但具体举措和技术应用方式尚未明确,北京SY围绕“金融+科技+服务”制定数字企业文化和价值观,打造研发团队、组织制度和业务流程,为文化、旅游、农业、银行、军事等多个行业和政府部门提供多功能数字化平台,构建以数字平台为核心的基础能力。

在组态TC4(数字人力资本*数字组织资本*数字社会资本*~技术环境不确定性)中,非高技术不确定性表明技术迭代方向和周期较为可控,企业通过“高管智力资源→专注数字技术创新→企业合作共享”的方式,构建数字基础能力。例如,北京ZH(北京ZH信息技术股份有限公司,成立于2012年,针对酒店行业提供科技和应用服务的中国企业),专注研发创新酒店经营管理系统,其创始人专攻NLP(自然语言处理)技术,较为了解数字技术发展趋势;同时,与携程、中软好泰等领先酒店企业合作,累积大量人才、技术、社会关系资源,依托酒店行业级数据和AI技术打造了数据智能平台,通过“运营→营销→住中服务”全流程帮助酒店智能化转型,构建降本增效、数智驱动的基础能力。

可见,“自驱式”路径的形成机制是以内部组织资本为锚点,人力资本与社会资本协同响应外部不确定性。具体来看,当外部市场、政策、技术环境存在不确定性时,企业通过数字组织资本规范资源配置方向,避免内部资源分散;同时,技术团队和高管能力等人力资本提供技术落地能力,顾客和合作方网络等社会资本提供需求和资源支撑,形成“锚点-能力-资源”的协同链条,最终目的是企业成为行业标杆,提升运营效率与市场竞争力。

同时,分析结果变量的“否集”发现,仅非高水平数字基础能力有一条组态路径(~数字人力资本*~数字组织资本*~数字社会资本*~政策环境不确定性*市场环境不确定性*技术环境不确定性),这说明即便面临市场需求变动、技术迭代的外部压力,若企业内部缺乏专业技术团队、规范的组织流程与合作网络支撑,又无政策方向指引,也无法形成有效的数字基础能力,这也从反面验证了“自驱式”路径中“数字智力资本为核心”的必要性。而非高数字集成能力和非高数字创新能力的条件组态一致性均达不到设定标准(0.75),无法进行组态分析,

说明二者的非高水平产生机制更复杂，暂无明确定论，需后续研究进一步探索。

3.2.2 “共驱式”路径构建数字集成能力

在高水平数字集成能力的组态中，高水平数字组织资本和高度市场不确定性发挥核心作用，这说明构建数字集成能力不仅需要组织内部保障，还需要外部市场推动，可命名为“共驱型”模式。具体如下。

在组态CC1（数字人力资本*数字组织资本*数字社会资本*市场环境不确定性）中，顾客需求变动和行业竞争加剧，企业通过“技术与人才匹配→配置信息、知识和数据资源→建立资源共享系统”的方式，构建数字集成能力。例如，2015年虚拟经济、智慧化、线上线下一体化等概念兴起，深圳TJ秉承“嫁接虚拟与现实”的企业理念，将业务聚焦于电影和旅游两大生活消费服务领域，通过累积的数字技术和专业人才经验，沉淀数亿级用户数据以及游客数据，利用自身资源平台为行业内顶级集团客户提供一站式整体移动O2O技术解决方案和运营服务，辐射9 000多家影院及景区，以“平台＋数据＋服务＋解决方案”形成了独有的数字集成能力。

在组态CC2（数字人力资本*数字组织资本*政策环境不确定性*市场环境不确定性*技术环境不确定性）中，技术快速迭代、政府开始关注数字化、市场竞争转向数字化，企业通过“累积人才资本→打造可复制商业模式”的方式，构建数字集成能力。例如，山西QQW为了帮助传统商超应对新零售下沉竞争，2019年正式对外输出，一方面采取专业人才驻场方式，指导新零售运营方案，帮助商户完成“会员在线、商品在线、营销在线、交易在线、管理在线”全流程上线；另一方面利用商户数据反馈升级QQW的App和商业模式，与用户互动合作形成内外部协同的集成能力。

在组态CC3（数字组织资本*数字社会资本*政策环境不确定性*市场环境不确定性*技术环境不确定性）中，技术、政策和市场资源开始涌现，企业通过“总结经验形成数字服务→整合上下游合作伙伴需求”的方式，构建数字集成能力。例如，北京SY发现政府对供应链金融的重视和政策空白、潜在市场以及技术保障不足的机会，通过累积数字技术和人才资源、与政企银互动合作的方式，以科技为驱动、场景为核心打造了一系列产业数字供应链金融科技服务，为产业链核心企业及上下游中小企业提供一站式数字化金融解决方案，并借此更新自身数字技术和商业模式，与产业链上下游合作形成数字集成能力。

可见，“共驱式”路径的形成机制是以内部组织资本整合资源，外部市场需求牵引集成方向。具体来看，与“自驱式”路径不同，数字集成能力的构建需打破内部资源闭环，以市场需求为导向整合内部技术、数据、人才资源；数字组织资本通过流程优化联动技术、数据和服务，实现从规范资源配置升级为动态整合资源，而数字社会资本则从需求输入升级为合作协同，与外部合作方形成“需求-资源-方案”的集成链条，最终目的是企业拓展服务覆盖范围，形成成熟的商业模式与合作模式。

3.2.3 “外驱式”路径构建数字创新能力

在高水平数字创新能力的组态中，高度政策不确定性和高度市场不确定性发挥核心作用，这说明政府数字化政策导向，顾客需求和市场机会刺激企业参与竞争，与利益相关者实现价值共创，可命名为“外驱型”模式，该模式验证了政府和市场是企业数字化的双轮驱动力[10]。具体如下。

在组态IC1（数字人力资本*数字组织资本*数字社会资本*政策环境不确定性*市场环境不确定性）中，政策开始转向数字化领域、市场竞争逐步加剧，企业通过“构建高水平团队→整合多种数字资本→赋能行业伙伴”的方式，构建数字创新能力。例如，北京YB（北京YB支付有限公司，是以独立第三方支付为主业的中国企业）成立于2003年，在社会公众数据安全需求、政府政策规范性制度、企业便捷支付需求日渐提升的背景下，其合伙人依托硅谷工作经验，创建复合型专业团队，整合B端企业资源、技术服务、支付和交易数据等资本，以“支付＋金融”为核心打造平台衍生金融创新产品，通过资金流数字化推动行业合作伙伴整体数字化进程，以较强的创新能力在电子支付行业建立了竞争优势。

在组态IC2（数字人力资本*数字组织资本*政策环境不确定性*市场环境不确定性*技术环境不确定性）中，技术迭代速度较快、政府和市场高度重视数字化，企业通过“巩固和丰富研发团队能力→合作联盟”的方式，构建企业创新能力。例如，为了响应政府保障供应、顾客无接触配送、超市商户自建私域流量等需求，山西QQW加入商超联盟并分析合作超市需求和实际经营情况，研发团队提出了前端分离、后端聚合的“去中心化”战略，并提供分布式SaaS定制专属AI＋BI（人工智能技术＋商业智

能)营销工具,用数智化营销、数智化采购和数智化管理3大赋能方式,形成辅助超市商业决策和商业模式创新的能力。

在组态IC3(数字组织资本*数字社会资本*政策环境不确定性*市场环境不确定性*技术环境不确定性)中,市场和政府重视数字化,数字技术向智慧化、区块链等衍生,企业通过"增强数字认同感→多方价值赋能"的方式,构建数字创新能力。例如,北京SY首次建立以金融机构为主导的在线确权中心,成立多个产融实验室,通过场景融资帮助企业实现纯信用贷款;同时,长期与银行和政府合作,提供一揽子供应链金融科技服务支持,助力政府上线采购确权融资、北京CBD产业链供应链平台等多个项目,构建政企银多方价值共创的综合能力。

可见,"外驱式"路径的形成机制是以外部政策和市场信号引导创新方向,内部多种资本协同实现技术落地。具体来看,与前两类路径相比,构建数字创新能力更依赖外部信息,即政策明确创新合法性边界,如数据安全和金融合规等。市场提供创新价值落点,如企业融资和私域运营需求等;同时,内部数字组织资本统一资源方向,人力资本突破技术瓶颈,社会资本提供资源支撑,共同形成"双轮驱动→资本协同→创新落地"的创新链条,最终目的是企业建立合规化、市场化的竞争优势,实现可持续的业务增长,赋能企业长期价值增长。

最后,从多维数字能力的组态对比来看:①高水平数字基础能力的一致性和覆盖度最高,组态路径(4条)最多,说明高新技术企业以数字技术为核心构建能力,验证了数字技术是企业数字化的关键基础[22];②数字创新能力的一致性和覆盖度最低,说明构建难度相对较高;③数字组织资本是"通用基础",3类能力的组态中均包含高水平数字组织资本,说明无论路径类型如何,内部知识、流程、文化是数字能力落地的必要保障;④高水平数字基础能力、数字集成能力和数字创新能力的组态TC2、CC2、IC2相似,组态TC3、CC3、IC3相似,说明构建数字能力有两条通用组态路径,即当政策、市场、技术不确定性均较高时,企业通过编排"数字组织资本+数字人力资本"或"数字组织资本+数字社会资本"的组合,可适配不同数字能力的构建需求,为企业根据环境调整资源配置提供实践参考。

3.3 稳健性检验

3.3.1 调整一致性阈值设定水平

参考Pappas等[34]对定性比较分析(qualitative comparative analysis,QCA)稳健性检验的讨论,通过调整一致性阈值设定水平进行稳健性检验。研究发现,一致性阈值由0.75提高至0.80,研究结论基本一致(表7)。其中,仅高水平数字创新能力减少了原组态路径IC1,但是组态WIC1和WIC2与组态IC1有等效替代关系,涵盖了组态HIC1的作用机制。其他条件与主效应一致,对总体结论没有显著影响,结果较为稳健。

3.3.2 调整变量校准方式

遵循主流QCA研究范式,以客观分位数为标准进行数据校准,选取样本数据的95%、50%和5%分位数,作为完全隶属、交叉点和完全不隶属的锚点,将数据校准为0~1的隶属度,选择50%分位数而非均值是为了避免异常值的影响[33]。研究发现,调整变量校准方式后研究结论基本一致(表8)。其

表7 调整一致性阈值的稳健性检验结果

变量	数字基础能力				数字集成能力			数字创新能力		~数字基础能力
	WTC1	WTC2	WTC3	WTC4	WCC1	WCC2	WCC3	WIC1	WIC2	
数字人力资本	•	•	•		•	•		•		⊗
数字组织资本	●	●	●	●	●	●	●	•	•	⊗
数字社会资本	•	•		•	•		•		•	⊗
政策环境不确定性			•	•		•	•	●	●	⊗
市场环境不确定性		•	•	•	•	•	•	•	•	•
技术环境不确定性	⊗		•	•	●	●	●	●	●	•
一致性	0.997	0.984	0.994	0.994	0.982	0.981	0.980	0.945	0.945	0.570
原始覆盖率	0.250	0.757	0.680	0.659	0.713	0.659	0.638	0.709	0.687	0.570
唯一覆盖率	0.022	0.091	0.029	0.009	0.084	0.031	0.010	0.033	0.011	0.878
总体解的一致性	0.982				0.971			0.946		0.878
总体解的覆盖度	0.819				0.763			0.720		0.570

注:●表示核心条件存在;⊗表示核心条件缺席;• 表示辅助条件存在;⊗表示辅助条件缺席;空格表示该条件可存在可缺席;~表示条件属于非高水平状态。

表 8　调整变量校准方式的稳健性检验结果

变量	数字基础能力				数字集成能力			数字创新能力				～数字基础能力
	WTC1	WTC2	WTC3	WTC4	WCC1	WCC2	WCC3	WIC1	WIC2	WIC3	WIC4	
数字人力资本	•	•	•		•	•		•	•	•		⊗
数字组织资本	●	●	●	●	●	●	●	•	•	•	•	⊗
数字社会资本	•	•		•	•		•	•	•		•	⊗
政策环境不确定性			•	•		•	•	●		●	●	⊗
市场环境不确定性		•	•	•	●	●	●	●	•	●	●	•
技术环境不确定性	⊗		•	•		•	•		•	•	•	
一致性	0.981	0.952	0.982	0.988	0.949	0.987	0.989	0.957	0.922	0.972	0.972	0.960
原始覆盖率	0.420	0.785	0.561	0.541	0.773	0.558	0.535	0.610	0.666	0.578	0.554	0.416
唯一覆盖率	0.028	0.156	0.023	0.003	0.241	0.026	0.003	0.059	0.115	0.027	0.003	0.416
总体解的一致性	0.946				0.950			0.917				0.960
总体解的覆盖度	0.839				0.802			0.756				0.416

注：●表示核心条件存在；• 表示辅助条件存在；⊗表示辅助条件缺席；空格表示该条件可存在可缺席；～表示条件属于非高水平状态。

中，高水平数字创新能力 WIC2 与 IC2 和 IC3 有等效替代关系，涵盖了组态 WIC2 的作用机制；非高数字基础能力路径中技术环境不确定性可存在可缺席，重要性有所下降，说明非高水平数字基础能力不完全与技术不确定性绑定，而是与组织智力资本和市场发展趋势息息相关。其他条件与主效应一致，对总体结论无显著影响，结果较为稳健。

4　结论与启示

4.1　研究结论

采用 fsQCA 方法，基于中国 113 家高新技术企业问卷数据，选择政策环境不确定性、市场环境不确定性、技术环境不确定性 3 个外部影响要素，以及数字人力资本、数字组织资本、数字社会资本 3 个内部影响要素，基于资源编排理论梳理了内外部资源组合共同构建数字能力的作用机制，探讨企业数字基础能力、数字集成能力和数字创新能力的构建路径。主要结论如下：①6 个影响要素都不能单独作为企业构建高水平数字能力的必要条件，但是高水平数字组织资本对构建高水平数字基础能力发挥普适性作用，高水平数字组织资本和高市场不确定性对构建高水平数字集成能力发挥普适性作用，高政策不确定性和高市场不确定性对构建高水平数字创新能力发挥普适性作用。②构建数字基础能力、数字集成能力和数字创新能力的路径分别是“自驱式”“共驱式”和“外驱式”，不同路径体现了内外部资源的差异性编排方式。其中，高水平数字基础能力的构建路径最多，数字创新能力的构建难度相对较高。③数字能力有两条通用路径，即当政策、市场、技术不确定性均较高时，企业通过编排“数字组织资本＋数字人力资本”或“数字组织资本＋数字社会资本”的组合，可适配不同数字能力的构建需求。④非高水平数字基础能力的组态表明若企业的智力资本较弱、政府政策无明确偏向，即使市场竞争激烈和技术快速迭代，企业也无法有效构建数字基础能力。目前尚未发现非高数字集成能力和非高数字创新能力的构建路径。

4.2　管理启示

企业管理者要积极应对环境不确定性，避免“一刀切”策略，合理编排内外部资源，发挥数字组织资本的基础作用，以及数字人力资本和数字社会资本的权变作用。具体来看：①企业要正确认识政府、市场和技术发展带来的资源，既要按市场规律办事，紧跟竞争趋势和顾客需求变化；又要掌握政府资讯，密切关注政策动向；还要把握技术机会窗口风口，抢占商业竞争主动权，“三条腿走路”降低数字化风险。②要将获取到的外部资源内部化，合理编排人力、知识、制度、技能、经验、信息、数据、网络等数字智力资本，构建符合业务需求和战略规划的多维数字能力。例如，当政府、市场、顾客都要求保护数据和信息隐私时，企业可以专攻隐私保护计算领域，协同多方主体需求构建创新能力。③结合山西 QQW、SY 科技的案例，启示企业管理者要兼顾当下和未来、生存和发展，既要考虑数字技术、数字环境与业务流程的匹配，又要关注多维数字能力对组织结构、商业模式的长期颠覆性影响，实现“数字基础能力↔数字集成能力↔数字创新能力”的完整构建过程。同时，非高水平数字基础能力的组态路径启示政府要发挥积极作用，建设有为政府，制定创新求变的数字政策，刺激市场主体活力，保障企业高质量发展。

4.3　局限与展望

主要局限及改进思路如下：①基于横截面数据开展分析，未来可以收集典型企业的纵向数据，探

索动态过程中内外部资源对构建不同维度数字能力的复杂影响;②研究样本为高新技术企业,但非高新技术企业也存在如何编排内外部资源来构建数字能力的问题,未来研究可以针对不同研究对象识别构建数字能力的差异化资源组态;③样本数量相对少,未来可以扩大样本范围,增加结论的稳健性。

参考文献

[1] 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.

[2] ANNARELLI A, BATTISTELLA C, NONINO F. Literature review on digitalization capabilities: co-citation analysis of antecedents, conceptualization and consequences [J]. Technological Forecasting and Social Change, 2021, 166: 120635.

[3] ZHE B O M, HAMID N A. The impact of digital technology, digital capability and digital innovation on small business performance[J]. Research in Management of Technology and Business, 2021, 2(1): 499-509.

[4] 柳学信, 杨烨青, 孙忠娟. 企业数字能力的构建与演化发展: 基于领先数字企业的多案例探索式研究[J]. 改革, 2022(10): 45-64.

[5] RAGIN C C. Redesigning social inquiry: fuzzy sets and beyond [M]. Chicago: University of Chicago Press, 2008.

[6] 孙忠娟, 杨烨青. 高新技术企业的数字能力构建机制[J]. 科技管理研究, 2024, 44(6): 107-116.

[7] NASIRI M, UKKO J, SAUNILA M, et al. Digital-related capabilities and financial performance: the mediating effect of performance measurement systems [J]. Technology Analysis & Strategic Management, 2020, 32: 1393-1406.

[8] OH L B, TEO H H, SAMBAMURTHY V. The effects of retail channel integration through the use of information technologies on firm performance [J]. Journal of Operations Management, 2012, 30(5): 368-381.

[9] TUMBAS S, BERENTE N, VOM BROCKE J. Three types of chief digital officers and the reasons organizations adopt the role[J]. MIS Quarterly Executive, 2017, 16(2): 121-134.

[10] 戚聿东, 肖旭. 数字经济时代的企业管理变革[J]. 管理世界, 2020, 36(6): 135-152, 250.

[11] ŠVARC J, LAŽNJAK J, DABIĆ M. The role of national intellectual capital in the digital transformation of EU countries. another digital divide? [J]. Journal of Intellectual Capital, 2021, 22(4): 768-791.

[12] SUN Z, PELLEGRINI M M, WANG C, et al. How does government support promote firms' intellectual capital? an empirical analysis of micro-mechanisms[J]. Journal of Intellectual Capital, 2021, 22(6): 265-295.

[13] BARRINGER B R, HARRISON J S. Walking a tightrope: creating value through interorganizational relationships[J]. Journal of Management, 2000, 26(3): 367-403.

[14] JAWORSKI B J, KOHLI A K. Market orientation: antecedents and consequences[J]. Journal of Marketing, 1993, 57(3): 53-70.

[15] GULEN H, ION M. Policy uncertainty and corporate investment[J]. The Review of Financial Studies, 2016, 29(3): 523-564.

[16] 阳镇, 凌鸿程, 陈劲. 经济政策不确定性、企业社会责任与企业技术创新[J]. 科学学研究, 2021, 39(3): 544-555.

[17] AMIT R, HAN X. Value creation through novel resource configurations in a digitally enabled world[J]. Strategic Entrepreneurship Journal, 2017, 11(3): 228-242.

[18] 马鸿佳, 王亚婧, 苏中锋. 数字化转型背景下中小制造企业如何编排资源利用数字机会: 基于资源编排理论的fsQCA研究[J]. 南开管理评论, 2024, 27(4): 90-100, 208.

[19] 张爱国, 朱佳琪, 廉思棋, 等. 制度压力对中小企业数字化转型的影响机制: 基于资源编排的中介作用[J]. 科技管理研究, 2025, 45(15): 225-234.

[20] SIRMON D G, HITT M A, IRELAND R D, et al. Resource orchestration to create competitive advantage: breadth, depth, and life cycle effects[J]. Journal of Management, 2011, 37(5): 1390-1412.

[21] 黄磊, 刘昊宇, 李静. AI技术采纳、智力资本与制造企业绿色创新: 可供性、非正式环境规制双重视角[J]. 科技进步与对策, 2025, 42(18): 20-29.

[22] YOO Y, BOLAND JR R J, LYYTINEN K, et al. Organizing for innovation in the digitized world[J]. Organization Science, 2012, 23(5): 1398-1408.

[23] 张恩典, 李湛. 数字技术创新驱动企业数据资产增长的路径与机制[J]. 中国流通经济, 2025, 39(2): 100-114.

[24] 杨仲基, 缪孝南, 武建龙, 等. 多层次视角下制造企业数字化转型影响因素及效用研究: 一项元分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2025, 46(5): 18-37.

[25] VERHOEF P C, BROEKHUIZEN T, BART Y, et al. Digital transformation: a multidisciplinary reflection and research agenda [J]. Journal of Business Research, 2021, 122: 889-901.

[26] 李远慧, 孟苗苗. 增值税留抵退税、地方政府补助与制造业企业数字化转型[J]. 税务研究, 2024(8): 30-38.

[27] 韦琦, 郑中荣, 郭子生. 社会资本驱动供应链韧性: 数字化转型下的跨链整合机制[J]. 广东财经大学学报, 2025, 40(2): 70-82.

[28] MILES R E, SNOW C C, MEYER A D, et al. Organi-

zational strategy, structure, and process[J]. Academy of Management Review, 1978, 3(3): 546-562.

[29] DUNCAN R B. Characteristics of organizational environments and perceived environmental uncertainty[J]. Administrative Science Quarterly, 1972, 17(3): 313-327.

[30] 陈其齐, 杜义飞, 薛敏. 数字化转型及不确定环境下中国管理研究与实践的创新发展: 第11届"中国·实践·管理"论坛评述[J]. 管理学报, 2021, 18(3): 337-342.

[31] 杜运周, 尤树洋. 制度逻辑与制度多元性研究前沿探析与未来研究展望[J]. 外国经济与管理, 2013, 35(12): 2-10, 30.

[32] 张青, 华志兵. 资源编排理论及其研究进展述评[J]. 经济管理, 2020, 42(9): 193-208.

[33] GRECKHAMER T, GUR F A. Disentangling combinations and contingencies of generic strategies: a set-theoretic configurational approach[J]. Long Range Planning, 2021, 54(2): 101951.

[34] PAPPAS I O, KOUROUTHANASSIS P E, GIANNAKOS M N, et al. Explaining online shopping behavior with fsQCA: the role of cognitive and affective perceptions[J]. Journal of Business Research, 2016, 69(2): 794-803.

[35] SUBRAMANIAM M, YOUNDT M A. The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities[J]. Academy of Management Journal, 2005, 48(3): 450-463.

[36] WERNER S, BROUTHERS L E, BROUTHERS K D. International risk and perceived environmental uncertainty: the dimensionality and internal consistency of Miller's measure[J]. Journal of International Business Studies, 1996, 27: 571-587.

Environmental Uncertainty, Digital Intellectual Capital, and Multidimensional Digital Capabilities

YANG Yeqing[1], SUN Zhongjuan[2]

(1. School of Economics and Management, The Open University of China, Beijing 100039, China;
2. College of Business Administration, Capital University of Economics and Business, Beijing 100070, China)

Abstract: In the era of digital economy, multidimensional digital capabilities—composed of digital basic capabilities, integration capabilities, and innovation capabilities are the key for enterprises to gain competitive advantages. Based on the resource orchestration theory and configuration perspective, the influence mechanism of environmental uncertainty, enterprises' digital intellectual capital, and the complex interaction on the construction of multidimensional digital capabilities is systematically analyzed. It is found that neither environmental uncertainty nor digital intellectual capital can be used alone as a necessary condition for building high-level digital capabilities. The construction paths of digital basic capabilities, integration capabilities, and innovation capabilities are respectively "self-driven" "co-driven" and "external-driven", and different paths reflect the differentiated orchestration methods of internal and external resources.

Keywords: multidimensional digital capabilities; environmental uncertainty; digital intellectual capital; resource orchestration theory; configuration framework