

从“单点突围”到“链式协同”： 文化企业数字化发展的产业链逻辑

张秀武 韦江英 叶荔辉*

摘要：在数字经济与文化产业深度融合的背景下，探究文化企业数字化转型的产业链驱动机制具有重要意义。本文构建涵盖产业链技术、产业链组织与产业链环境的理论分析框架，基于财务数据与大语言模型建立多维测度体系，并以MQ指标量化上述三维要素的作用。实证结果表明，产业链技术维度是文化企业数字化发展的核心驱动力，其中上游产业数字化的影响最为显著。不同类型数字技术呈现差异化的依赖特征与实现路径。进一步分析表明，三维要素之间存在显著交互效应。异质性结果显示，国有企业呈现双向技术驱动模式，非国有企业以上游技术主导的多维驱动为特征；文化核心产业主要依赖上游产业数字化，文化相关产业更多受下游产业数字化推动。本文提出的产业链三维协同框架丰富了数字化转型的中观理论，并为制定差异化文化产业政策提供实证依据。

关键词：文化企业；数字化发展；产业链；TOE理论

中图分类号：F424.3

一、引言

数字技术革命正在深刻重塑全球产业格局。文化产业作为创意经济的重要组成部分，其数字化转型已成为各国提升文化软实力与国际竞争力的关键路径。在此背景下，我国高度重视文化数字化发展。党的十九届五中全会明确提出到2035年建成文化强国的远景目标。《“十四五”文化和旅游发展规划》《“十四五”文化产业发展规划》指出，培育数字创意与沉浸式体验等新型文化业态。《关于推进实施国家文化数字化战略的意见》提出，到2035年，建成物理分布、逻辑关联、快速链接、高效搜索、全面共享、重点集成的国家文化大数据体系，文化数字化生产力快速发展。作为文化产业的微观主体，文化企业的数字化转型成效直接决定产业整体转型质量与发展水平。

然而，在政策引导与市场驱动的共同作用下，我国文化企业数字化转型普遍呈现“单点

*张秀武，福建省习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心华侨大学研究基地，邮政编码：361000，电子信箱：zxwxz717@hqu.edu.cn；韦江英（通讯作者），华侨大学数量经济与统计研究院，邮政编码：361000，电子信箱：18811357678@163.com；叶荔辉，福建省习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心华侨大学研究基地，邮政编码：361000，电子信箱：66926401@qq.com。

本文是2024年度福建省习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心华侨大学研究基地年度课题“文化产业数字化发展水平测度及影响因素研究”（2024ZXND003）的阶段性成果。感谢匿名评审专家对本文提出的建设性意见，作者文责自负。

突围”的分散化取向。大量企业将数字化转型界定为孤立的技术升级工程,主要集中于技术能力提升、业务流程重构或商业模式创新,试图通过局部优化实现整体突破。然而,这类以企业自身为中心的转型路径在实践中屡遭制约:技术投入与产出效益失衡,创新成果难以形成规模化外溢,协同推进受到阻碍。更为关键的是,文化产业的价值创造高度依赖产业链整体协同,即便部分企业在某一环节实现了数字化突破,也常因上下游环节的数字化能力不足而陷入“孤岛困境”。这种“单点突围”却难以“整体突破”的现象,已成为制约文化产业数字化转型深入推进的关键障碍。

现有研究尚未针对上述实践困境提出充分且具有解释力的阐释。从企业数字化转型的一般性研究来看,学界主要形成了微观与宏观两种分析视角。微观视角聚焦企业内部要素,重点探讨资源禀赋(张敏、李博,2023)、动态能力(焦豪等,2021)与组织结构(邹楠等,2025;谢煜等,2023)对数字化转型的驱动作用。宏观视角则强调外部环境因素,揭示政策支持(杨鹏等,2025)、市场竞争(董竹、李有文,2024;张立光等,2025)与技术基础设施(王海等,2023;王华、谭鑫语,2025)的重要影响。然而,这两种视角均难以有效解释前述“单点突围”困境。微观视角将企业视为独立的决策主体,难以解释内部条件相近的企业为何因所处产业链位置不同而呈现出显著的数字化差异;宏观视角侧重考察普遍性环境因素的影响,同样难以说明在相同政策与市场条件下,不同企业的转型绩效为何出现明显分化。两种视角的共同局限在于,均将企业视为孤立的分析单元,忽视了企业深度嵌入产业链网络这一基本事实。作为典型的创意产业,文化产业的价值创造过程涵盖内容创意、生产制作、传播分发与终端消费等多个环节,各环节之间高度耦合、相互依存,单一企业的数字化进展难以脱离产业链整体而独立实现。因此,要深入理解文化企业“单点突围”困境的形成机制及其破解路径,亟须突破既有微观与宏观二元分析框架,引入中观层面的产业链分析视角,系统考察企业在产业网络中的嵌入位置与协同关系如何塑造其数字化转型路径。

为弥合上述理论鸿沟,本文将技术、组织与环境(TOE)框架^①引入产业链分析层面。传统TOE框架虽从技术、组织与环境三个维度综合考察技术创新采纳行为,但多用于分析企业边界内外的直接影响因素,尚未充分吸纳产业链网络的结构性作用。文化产业作为典型创意产业,其价值创造过程具有高度链式依赖特征,因此有必要从产业链技术、产业链组织与产业链环境三个维度展开系统分析,以准确把握上游技术溢出、下游需求牵引、横向竞争压力以及环境支撑条件对文化企业数字化转型的协同作用机制。基于这一理论框架,本文选取2010—2022年中国文化类上市公司为研究样本,构建融合财务数据分析、机器学习与大语言模型的多维测度体系,全面衡量企业整体数字化水平并识别六类具体数字技术的应用情况。实证策略采用递进式分析逻辑,依次开展回归识别、贡献度评估与协同检验,运用MQ指标量化各要素的相对贡献,通过交互效应模型揭示要素之间的协同机制,并引入工具变量法与双重机器学习以有效缓解潜在的内生性问题。

本文的研究贡献主要体现在三个方面:(1)在理论层面,本文将TOE框架的分析视角从企业层面延伸至产业链层面,提出三维协同分析框架,突破了现有研究的企业中心主义视角,为理解数字化转型提供新的中观理论工具。(2)在方法层面,本文结合财务数据分析、机

^①技术、组织与环境(TOE)框架是由Tornatzky和Fleischer(1990)提出的组织技术创新采纳理论模型,从技术(技术特征与可获得性)、组织(规模、结构、资源等内部条件)和环境(市场竞争、政策规制等外部因素)三个维度系统分析影响企业采纳技术创新的关键因素,因其综合性已被广泛应用于数字化转型研究。

器学习与大语言模型,构建多维测度体系,并引入MQ贡献度指标以更准确量化复杂系统中各要素的重要性,提供评估产业链多维要素差异化影响的新方法。(3)在实证层面,本文识别了上游产业数字化在文化企业数字化发展中的决定性作用,揭示了不同数字技术的差异化依赖模式,并验证了三维要素的协同涌现效应,为制定精准的文化产业数字化政策提供了坚实的实证依据。

二、“链式协同”下的TOE理论框架构建

技术、组织与环境框架自Tornatzky和Fleischer(1990)提出以来,已成为研究企业技术采纳的重要理论工具。该框架将影响因素归纳为技术属性、组织特征与环境条件三个维度(谭海波等,2019),在信息系统与创新管理研究中得到了广泛应用,并经过多项实证研究的验证(万晓乐等,2022)。但其分析重心长期局限于单一企业层面,默认企业为独立决策主体。这一视角在企业边界清晰且技术决策自主性较强的制造业与传统服务业中具有解释力,但在文化产业数字化背景下则显得不足。文化产业的技术演进路径呈现显著的系统性锁定特征。产业链上下游企业在长期合作过程中已形成较为稳定的技术标准与操作规范,任何单一环节的技术革新均需兼顾整体的兼容性要求,从而使局部创新普遍面临较高的协调成本与转换壁垒。江小涓(2021)指出,数字时代文化产业的平台化与生态化特征决定了价值创造必须依赖全链协同。顾江等(2024)进一步提出,文化产业高质量发展的核心在于各环节的协同升级。由此可见,传统框架虽然重视宏观环境与企业内部因素,但难以解释文化企业数字化进程中的跨组织协同效应。

基于此,本文引入链式协同视角,将该框架的研究层次由单一企业提升至产业链的中观层面。技术层面聚焦产业链整体的技术条件,组织层面关注企业在产业链中的地位与作用,环境层面扩展至产业链环境系统。通过提升分析层次并强调要素联动,使该理论框架更契合文化企业数字化发展的产业链情境。

(一)基于产业链视角的TOE框架延展性应用

1.技术维度:从单一技术特征到产业链技术系统

传统TOE框架界定的技术维度主要指企业可获得技术的固有属性,重点关注相对优势、兼容性与复杂性。在产业链视角下,技术维度由单一企业的技术资源转向产业链整体技术系统,涵盖企业所处产业链的数字技术条件与应用水平。该系统包括上下游企业普遍采用的先进技术、链内信息系统的互联互通程度以及数字基础设施的完善性。系统性环境通过跨组织兼容与资源共享有效降低数字化门槛。上游产业数字化水平决定可获得技术资源的质量,高度数字化的上游能够提供标准化接口、云端协作工具与成熟服务,而技术滞后的上游则限制下游的选择空间(陈志远等,2024;荣健欣等,2025)。下游渠道与终端的数字化程度通过市场反馈作用于企业技术决策。数字技术已由效率工具转变为文化产业组织重构的核心动力,链上设计、生产与运营环节的信息共享能够促进上下游资源协同与信息集成,从而显著提升整体竞争力(周阔等,2025)。

2.组织维度:从内部资源禀赋到产业链组织位置

传统TOE框架的组织维度强调企业规模、财务资源与管理能力等内部特征。在产业链视角下,组织维度的分析重心转向文化企业在产业链中的相对位置与影响力。产业链组织位置体现在企业的规模实力与资源获取能力上。处于核心或主导地位的企业通常与链内其他节点保持紧密合作,具备更强的数字化转型推动能力,并能够带动上下游实现同步升级

(叶振宇、庄宗武,2022)。龙头企业常以链长身份发挥作用,通过数字化实践树立标杆,整合供应链资源,推动协同创新,从而形成显著的数字化协同效应(中国社会科学院工业经济研究所课题组、曲永义,2022)。可见,在产业链组织中的优势地位还提升获得外部支持的可能性,包括政策与金融资源,从而增强数字化项目实施的保障。资源依赖理论与社会网络理论指出,企业的产业链组织位置塑造其资源控制力与外部影响力,位置越关键,其整合内外部资源以推进数字化的能力越强。

3. 环境维度:从宏观制度到产业链环境基础

传统 TOE 框架的环境维度侧重市场竞争、政府政策与信息基础设施等宏观要素。在产业链视角下,环境维度聚焦于产业链环境,即围绕特定文化产业形成的网络化环境,包括合作伙伴关系、产业集群氛围、市场需求动态与政策制度支持等中观条件。产业链环境通过多主体互动构成推动企业数字化的外部动力系统。客户需求、竞争压力以及上下游伙伴的支持与约束共同驱动企业数字化转型(张鹏杨等,2024)。健康的产业链环境表现为开放合作的网络关系与良性竞合机制,当信任水平较高且知识共享更活跃时,新技术的扩散与应用更为顺畅(余丽丽、铁瑛,2025)。产业链环境还包括针对该产业链的专项政策、行业标准与服务体系等外部支撑,当政府与行业组织提供配套激励和公共服务时,企业的数字化意愿与成功率随之提高(申志轩等,2025)。因此,构建多元主体共生共创的产业链数字环境,有助于推动由单个企业数字化向产业链整体数字化的跃升。

综合分析可知,将 TOE 框架应用至产业链层面后,产业链技术、产业链组织与产业链环境均为推动文化企业数字化发展的关键要素,但其作用机制各有不同。产业链技术作为数字化变革的直接基础,对文化企业发展具有决定性作用。由于文化产业生产流程具有顺序性,上游环节的技术选择会制约下游的技术路径,当上游确立特定数字化标准时,下游必须采纳兼容体系以实现业务衔接,从而形成技术路径锁定。技术创新与标准制定通常通过自上而下的传导机制扩散,上游规则沿链条逐级传导,难以由下游需求逆向修正。相较之下,产业链组织位置通过资源配置机制影响能力建设,产业链环境提供外部条件与支持,但二者效应必须经由技术采纳才能发挥作用。即使企业处于关键的产业链组织位置并拥有良好环境,若缺乏上游技术支撑,数字化转型也难以有效推进。既有研究表明,数字技术已深度嵌入内容生产与营销传播等环节,上游技术升级的扩散效应对下游企业的影响显著强于其他因素。基于上述分析,本文提出研究假设如下:

假设 1:产业链技术、产业链组织和产业链环境均对文化企业数字化发展具有正向影响,且产业链技术的影响效应大于产业链组织和产业链环境。

(二) 产业链三维要素的协同机制与交互效应

在理论渊源方面,TOE 框架深受创新扩散理论与权变理论影响。创新扩散理论为理解技术在组织间的传播奠定基础,阐明技术特性、传播渠道与社会系统对采纳行为的作用机制。权变理论强调组织决策的情境依赖,认为不存在普遍适用的最优方案,组织需依据内外部条件选择适配策略。二者共同塑造了 TOE 的核心理念,即技术采纳源于技术属性、组织特征与环境条件的综合作用。当该框架应用于产业链层面时,三维要素的交互更为关键,并呈现新的理论内涵。不同于企业层面,产业链中的技术、组织与环境自始即嵌入复杂关系网络,体现出实质性的相互依存。技术价值的实现依赖于企业所处产业链组织位置所赋予的资源获取能力,并需产业链环境提供扩散基础;企业在产业链组织中的位置需在技术驱动下转化为有效的资源配置能力,同时依赖环境制度的支撑;环境效应则需通过具体技术载体与

企业行动方能显现。文化产业的创意属性与网络化特征进一步强化了这种系统性交互。系统论与复杂性理论表明,强相互作用将引发非线性涌现,产生超越部分之和的整体效应。在文化产业中,上游技术标准的确立可能引发全链条调整,核心企业的战略选择能够重塑环境格局,完善的产业链环境又可加速技术创新与扩散。因此,理解文化企业数字化发展的关键在于,对技术、组织与环境的双向交互与三维协同展开系统分析,从而揭示链式协同的复杂驱动机制。

1. 技术吸收的结构性分化:产业链技术与组织的协同作用

基于产业链的 TOE 框架视角下,上游与下游产业数字化均归入技术维度,分别对应供给侧与需求侧条件。技术要素对企业数字化绩效的影响并非线性叠加,而取决于企业在网络中的结构性地位及其可支配资源的匹配(程大中、汪宁,2023)。吸收能力理论指出,外部知识的识别、吸收、转化及应用依赖于先验知识基础与组织能力。在产业链情境中,该能力进一步受到网络位置与相对规模的制约。处于产业链组织核心层级的企业在信息可得性、标准接口配置、组织冗余与治理体系方面具有系统性优势,能够以较低协调成本完成跨主体知识整合,从而在可行规模以上呈现技术层面的网络协同效应(曲如晓等,2025)。这类协同具有门槛属性,只有规模与治理能力达到最低有效水平,技术吸收的边际收益方能显著提升,否则复杂性与适配成本可能抵消技术进步带来的收益。由此可见,技术对数字化的促进作用随着结构性地位的提升而增强,结构性地位通过吸收能力路径使技术层面的驱动力产生倍增效应。

2. 技术扩散的环境催化:产业链技术与环境的互动机制

技术扩散具有显著的环境依赖性。创新扩散理论认为,技术传播不仅取决于技术属性,还受到社会系统的深刻影响。在融入产业链特性的 TOE 环境维度中,环境要素包括数字基础设施、数据流通与治理、知识产权保护、行业标准与互操作规范、公共服务平台以及专业化分工网络。完善的产业链环境能够降低搜索与匹配成本,提高交易的可预期性与接口的兼容性,并提升跨主体学习的可达性,从而为新技术的传播、试错与迭代提供催化环境(乔刚、钱圆圆,2025)。该环境促成供给推动与需求反馈的双向增强回路,上游技术进步通过标准与平台快速传导至中下游,需求侧场景与反馈数据又反向促进供给优化(白雪洁、程钰娇,2025)。产业数字生态的逐步完善增强了知识外溢的公共性与可获取性,并通过网络外部性与范围经济放大单点进步的整体贡献;而环境的碎片化与制度缺陷则会增加协调失败的风险,削弱技术进步的绩效转化。由此可见,产业链环境通过扩散与学习机制,对技术效能起到了显著的放大作用。

3. 资源配置的结构化条件:产业链组织与环境的相互建构

资源配置效率取决于结构性地位与外部环境供给之间的匹配关系。结构化理论认为,结构既约束行动又通过行动得以再生产。在产业链语境中,处于较高组织层级的企业通常充当链上组织者,可通过技术规范设定、配套投资牵引与互补资产整合,实现算力、数据、内容与人才等要素的跨主体重组(邵云飞等,2024);健全的产业链环境通过制度安排与公共物品供给降低重组成本与治理摩擦,扩大资源组合的可行集合与实现范围(曲永义,2022)。二者互动产生自强化效应,产业链组织层级优势借助环境供给转化为更强的资源编排与价值攫取能力,推动资源由分散占有走向体系化协同;核心企业又可通过将外部性内部化、参与或主导标准制定等方式,促进专业分工深化与平台网络厚度提升。因此,在产业链运行条件

较为完善的情境下,处于较高产业链组织层级的企业能够以较低边际协调成本实现跨区域要素的快速组合与迭代,形成资源、规则与能力的良性循环;而在环境薄弱地区,即使具备一定规模,资源配置仍受制度与平台瓶颈制约,协同收益难以释放。这种相互建构过程表明,产业链组织层级与环境条件通过资源配置渠道共同决定数字化发展的上限。

综上所述,产业链技术、产业链组织与产业链环境并非相互孤立,而是通过技术吸收、技术扩散与资源配置三条路径相互耦合,共同影响文化企业的数字化绩效。产业链组织层级决定吸收效率前沿,产业链环境条件决定扩散速度与广度,二者的结构化匹配决定资源重组与价值实现的上限。

基于上述理论分析,提出以下假设:

假设2:产业链技术、产业链组织与产业链环境之间存在协同交互效应。企业的产业链组织层级优势能够强化产业链技术效应,良好的产业链环境能够放大产业链技术的扩散效应,处于高组织层级的企业在健全的产业链环境中更能高效整合与配置产业链资源,从而实现价值创造的倍增。

三、文化企业数字化发展的测算与特征分析

(一)文化企业数字化发展的测算过程

文化企业是指从事文化产品创作、制作、传播与销售等相关活动的企业,涵盖文化产业链的各个环节,包括文化内容的生产、分发与消费。本文依据《文化及相关产业分类(2018)》标准,并结合WIND数据库中上市公司国民行业分类对照表识别文化企业,采用多维度测算方法评估其数字化发展水平。核心测算思路包括两个层次:一是通过分析企业财务报告附注中披露的无形资产和固定资产明细,识别与数字化转型相关的软硬件投资占比,以此衡量企业数字化投入强度;二是运用机器学习和大语言模型技术,对企业年报中“管理层讨论与分析”部分进行文本挖掘,判断企业在大数据、人工智能、移动互联网、云计算、物联网和区块链六类数字技术的实际应用情况。该方法将传统的财务指标分析与前沿的文本分析技术相结合,从投入强度和技术应用两个维度全面刻画文化企业数字化发展水平,为后续实证分析提供数据基础。^①

(二)文化细分行业数字化发展的特征分析

1. 时间趋势

在分析文化产业^②数字化发展特征时,应从时间维度考察其演进路径,以揭示动态轨迹与阶段性特征。图1显示,文化产业数字化水平整体呈现上升趋势,由2010年的0.042提升至2022年的0.103,仅在2014年短暂回落至0.041。结构层面表现出显著的上下游产业分化,下游产业持续领先且差距不断扩大;与此同时,文化核心产业的数字化水平明显领先于

^①具体测算步骤与技术细节参见《经济评论》网站(<http://jer.whu.edu.cn/>)附件。

^②根据《文化及相关产业分类(2018)》,本文对相关概念界定如下:文化核心产业指以文化为核心内容,为直接满足人们的精神需要而进行的创作、制造、传播、展示等文化产品(包括货物和服务)的生产活动,具体包括新闻信息服务、内容创作生产、创意设计服务、文化传播渠道、文化投资运营和文化娱乐休闲服务等活动。文化相关产业指为实现文化产品的生产活动所需的文化辅助生产和中介服务、文化装备生产和文化消费终端生产(包括制造和销售)等活动。

文化相关产业,且二者的差距自2014年起显著拉大。2014年的回落主要源于三方面因素:其一,宏观经济增速放缓导致投资收缩,企业在压力下减少数字化投入。其二,技术体系处于由3G向4G及云计算商用的关键转折阶段,企业需对架构进行重组。其三,产业政策由规模导向转为质量导向,引导企业由外延扩张转向内涵发展。上下游产业差异反映了价值链环节的技术采纳逻辑,下游产业因面向市场而动力更强,上游产业因创意生产非标准化而门槛更高。2020年之后增速放缓,表明数字化已由快速普及阶段转入深化应用阶段,未来重点将由技术覆盖转向价值创造,并由局部应用迈向全链协同。

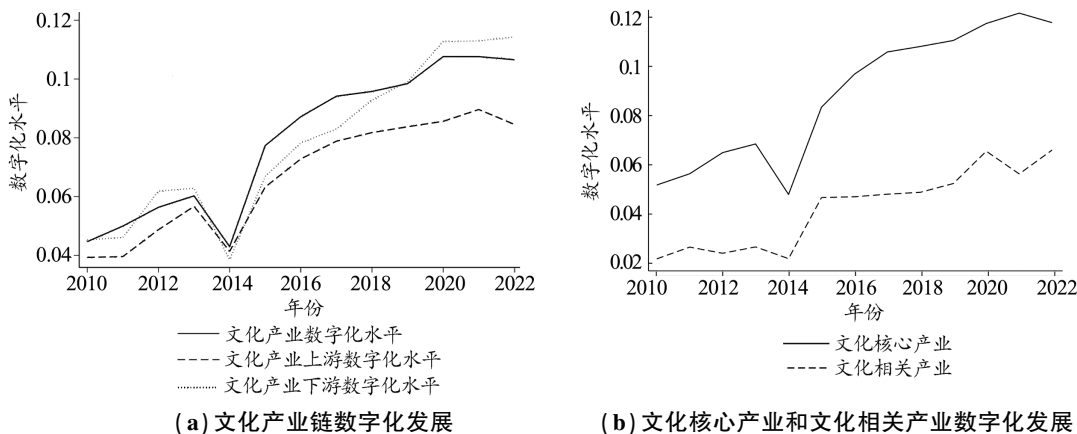


图1 文化产业数字化发展的时间趋势

(资料来源:笔者根据本文测算的文化产业及其上下游产业数字化水平指数绘制。)

2. 行业差异

除时间演进之外,行业内部差异也是衡量文化产业数字化发展的重要维度。表1中,“全行业”指的是包括所有行业的总体范围,涵盖了文化产业在内的所有经济部门。将文化产业与全行业进行对比,有助于识别文化产业在数字化发展过程中的独特性和差异性,并刻画其与整体行业数字化水平之间的相对差距,从而为文化企业数字化转型提供有针对性的分析依据。表1以90%分位数与10%分位数之差度量行业内部数字鸿沟,结果显示文化产业整体的组内离散度显著高于全行业平均水平,表明文化企业在数字化水平上存在一定的两极分化。表2进一步揭示六类数字技术的渗透率结构,云计算与移动互联网作为基础性技术普及率较高,成为数字化转型的技术底座;大数据与人工智能渗透水平居于中等,但在文化核心产业与文化相关产业之间呈现差异化依赖格局;物联网在文化相关产业中的渗透率显著高于文化核心产业,反映其在装备制造与终端消费环节的应用优势;区块链整体渗透率偏低,但在核心产业的版权管理等场景展现出独特价值。上述技术渗透的结构性分布表明,文化产业数字化发展伴随行业内部的分层化与差异化,不同产业环节基于其功能定位形成了差异化的技术选择路径。

表1 细分行业内企业数字化发展的异质性

变量	90%分位数—10%分位数			
	全行业	文化产业	文化核心产业	文化相关产业
均值	0.086	0.121	0.126	0.077
标准差	0.093	0.114	0.121	0.065

资料来源:笔者基于本文对细分行业数字化水平的测算结果整理。

表2 文化产业的数字技术渗透率

产业类型	云计算	物联网	人工智能	大数据	区块链	移动互联网
文化相关产业	0.821	0.900	0.728	0.627	0.068	0.586
文化核心产业	0.774	0.650	0.570	0.690	0.181	0.813
文化产业	0.786	0.713	0.610	0.674	0.153	0.756

注:表2为2010—2022年不同文化产业的平均数字技术渗透率。

资料来源:笔者根据本文对文化产业各细分数字技术渗透率的测算结果整理。

四、研究设计

(一) 计量模型与 MQ 方法

本文采用“回归识别—贡献度评估—协同检验”的三步分析策略。首先,利用固定效应模型识别产业链各维度对文化企业数字化的显著影响。其次,运用 MQ 指标量化各要素的相对贡献。最后,通过交互项检验揭示要素间的协同效应。这一综合策略能够系统回答“哪些因素显著”“哪个最重要”“如何相互作用”三个核心问题。

1. 基准模型设定

产业链既是技术创新的载体,也是资源配置的平台,同时也是价值创造的网络。这三重属性共同决定了产业链技术、组织与环境要素对文化企业数字化发展的系统性影响。基于此,本文构建如下计量模型,以探讨影响文化企业数字化发展水平的根本因素:

$$Digital_{c,i,k,t} = \beta_0 + \beta_1 Tech_{i,k,t} + \beta_2 IndSize_{i,k,t} + \beta_3 CSGR_{c,i,k,t} + \alpha X'_{c,i,k,t} + \mu_i + \nu_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

(1)式中: $Digital_{c,i,k,t}$ 代表位于城市 c 、隶属于行业 k 的企业 i 在第 t 年的数字化发展水平; $Tech$ 为产业链技术, $IndSize$ 为产业链组织, $CSGR$ 为产业链环境; $X'_{c,i,k,t}$ 为控制变量。 μ_i 为企业固定效应, ν_t 为时间固定效应, $\varepsilon_{i,t}$ 为随机误差项。为进一步探究产业链技术的内部结构及其差异化作用机制,本文将产业链技术分解为上游产业数字化($UpDigital$)与下游产业数字化($DownDigital$)两个维度,分别作为独立变量纳入模型,以识别产业链不同环节的技术传导对文化企业数字化发展的异质性影响。

2. MQ 贡献度评估方法^①

在识别显著因素的基础上,本文采用冯根福等(2021)提出的 MQ 指标对各因素的相对重要性进行量化。该方法综合方差贡献度(QV)与水平贡献度(QS),其计算公式如下:

$$MQ(x_i) = \frac{1}{2} [QV(x_i) + QS(x_i)] \quad (2)$$

(2)式中: QV 衡量变量通过方差变化对被解释变量的贡献, QS 衡量变量通过均值水平对被解释变量的贡献。该指标具有三方面优势:(1)综合回归系数、变量均值与方差信息,能够提供全面评估。(2)通过标准化处理使所有显著变量贡献度之和等于1,便于横向比较。(3)仅对统计上显著的变量进行计算,有效避免噪音干扰。

3. 协同效应检验模型

为检验产业链三维要素的协同效应,本文在基准模型的基础上构建包含交互项的扩展模型:

$$Digital_{c,i,k,t} = \gamma_0 + \gamma_1 Tech_{i,k,t} + \gamma_2 IndSize_{i,k,t} + \gamma_3 CSGR_{c,i,k,t} + \gamma_4 (Tech \times IndSize)_{c,i,k,t} + \gamma_5 (Tech \times CSGR)_{c,i,k,t} + \gamma_6 (IndSize \times CSGR)_{c,i,k,t} + \gamma_7 (Tech \times IndSize \times CSGR)_{c,i,k,t} + \alpha X'_{c,i,k,t} + \eta_k + \nu_t + \delta_{i,t} \quad (3)$$

①具体公式参见《经济评论》网站(<http://jer.whu.edu.cn/>)附件。

(3)式中:交乘项($Tech \times IndSize$)捕捉产业链技术与组织的协同效应, ($Tech \times CSGR$)反映产业链技术与环境的协同效应, ($IndSize \times CSGR$)体现产业链组织与环境的协同效应, ($Tech \times IndSize \times CSGR$)三重交互项则检验系统的涌现特性。若交互项系数 γ_4 、 γ_5 、 γ_6 显著为正,则支持两两协同假设;若 γ_7 显著为正且数值较大,则验证三维要素的协同涌现效应。协同效应模型采用行业固定效应(η_k)而非企业固定效应,主要考虑到交互项与企业固定效应可能存在的共线性问题,行业固定效应能够在控制行业异质性的同时保留企业间变异信息,从而更有效地识别产业链层面的协同机制。

(二) 变量定义

在产业链组织层面,本文重点考察企业在产业链中的位置与规模特征。产业链组织变量以企业资产占所在行业总资产的比重加以度量,用以反映企业在产业链中的相对规模及其资源控制能力。企业在产业链中的位置与规模影响其在数字化转型过程中所具备的议价能力、技术吸收能力与协同整合能力。

在产业链技术层面,本文关注上下游环节的数字化水平,视其为企业嵌入产业链协同网络的技术环境。上游与下游的数字化程度决定企业在获取关键数据、整合技术资源与实现业务协同方面的可行性。既有研究多依赖供应商与客户关系的微观数据来刻画上下游产业数字化水平,但该方法往往忽略非上市企业,存在样本选择偏差。为克服这一不足,本文参考李磊等(2026)采用投入产出表加权方法。具体而言,2010—2016年的样本采用2012年投入产出表,2017年采用2017年投入产出表,2018—2019年采用2018年投入产出表,2020—2022年采用2020年投入产出表,并结合《国民经济行业分类(GB/T4754-2017)》对上市公司样本进行匹配。指标构建如下:

$$UpDigital_{i,k,t} = \sum_{j \neq k} \frac{input_{k,j,t}}{\sum_j input_{k,j,t}} \times IndDigital_{j,t}$$

$$DownDigital_{i,k,t} = \sum_{j \neq k} \frac{output_{k,j,t}}{\sum_j output_{k,j,t}} \times IndDigital_{j,t}$$
(4)

(4)式中: $UpDigital_{i,k,t}$ 表示在年份 t 企业 i 所在行业 k 受到上游行业 j 数字化的间接影响。 $IndDigital_{j,t}$ 为 t 年 j 行业内企业数字化平均水平。 $input_{k,j,t} / \sum_j input_{k,j,t}$ 为基于投入产出表测算的直接消耗系数,表示行业 k 从上游行业 j 中所得中间投入品比例。其中, $input_{k,j,t}$ 为行业 k 从上游 j 行业所得中间品, $\sum_j input_{k,j,t}$ 为行业 k 从上游行业(除了行业 k 之外)中所得到的中间投入品加总之和。 $DownDigital_{i,k,t}$ 表示在年份 t 企业 i 所在的行业 k 受到下游行业 j 数字化的间接影响。 $DownDigital_{i,k,t} / \sum_j output_{k,j,t}$ 表示行业 k 向下游行业 j 售出的中间投入品比例。其中, $output_{k,j,t}$ 为行业 k 向下游 j 行业售出的中间品,加总得行业 k 向下游(除了行业 k 之外)售出的所有中间品,记作 $\sum_j output_{k,j,t}$ 。产业链技术采用上下游产业数字化水平的均值测度,公式表示为: $Tech_{i,k,t} = (UpDigital_{i,k,t} + DownDigital_{i,k,t}) / 2$,反映了企业所在行业受上下游产业数字化影响的整体水平。

在产业链环境层面,本文考察区域产业链发展所提供的外部支撑。产业链环境不仅影响分工协作模式与资源整合能力,也是数字技术实现价值最大化的重要制度与环境条件。参考Antràs和Chor(2013)的全球价值链定位方法,并结合陈钊和初运运(2023)使用的中国企业工商登记注册信息,本文构建本地产业链发展指标(CSGR)。具体而言,首先分别测度

本地上游产业链活力(CGR)与下游产业链活力(SGR),从而形成综合指标:

$$CGR_{c,i,k,t} = \sum_{j \neq k} \frac{input_{k,j,t}}{\sum_j input_{k,j,t}} \times \varphi_{c,j,t}, SGR_{c,i,k,t} = \sum_{j \neq k} \frac{output_{k,j,t}}{\sum_j output_{k,j,t}} \times \varphi_{c,j,t} \quad (5)$$

(5)式中: $CGR_{c,i,k,t}$ 表示企业*i*所属行业*k*在城市*c*的上游产业链建设水平,反映为目标行业提供投入品的上游企业在本地的发展活力; $SGR_{c,i,k,t}$ 衡量企业*i*所属行业*k*在城市*c*的下游产业链建设水平,反映使用目标行业产出品下游企业在本地的集聚程度。 $\varphi_{c,j,t}$ 表示*t*年*c*城市*j*行业的增长率,用以捕捉产业链相关行业的动态发展。本地产业链建设指标 $CSGR_{c,i,k,t} = (CGR_{c,i,k,t} + SGR_{c,i,k,t})/2$,则通过同一地级市内上下游企业新增数量来衡量企业所处区域产业链的活力。

其他控制变量。本文参考孙薇和叶初升(2023)从企业、行业、省份三个层面构建控制变量集。企业层面变量包括:资产负债率(*Lev*)、资产回报率(*ROA*)、成长性(*Growth*)、有形资产比例(*TAR*)、前十大股东持股比例集中度(*top10*)、董事会规模(*Board*)。行业层面变量包括:行业竞争度(*HHI*)。省份层面变量包括:经济发展(*lnpgdp*)。

表3为变量描述性统计结果。

表3 变量定义与描述性统计

类别	变量	计算方法	均值	标准差	最小值	最大值
核解释变量	<i>IndSize</i>	企业资产除以行业总资产	0.035	0.051	0.001	0.432
	<i>UpDigital</i>	具体计算方式见上文	0.071	0.047	0.007	0.169
	<i>DownDigital</i>	具体计算方式见上文	0.085	0.116	0.002	0.488
	<i>CSGR</i>	具体计算方式见上文	0.038	0.069	0.000	0.374
被解释变量	<i>Digital</i>	具体计算方式见上文	0.082	0.097	0	0.440
控制变量	<i>Lev</i>	总负债与总资产之比	0.345	0.180	0.055	0.901
	<i>ROA</i>	净利润除以总资产	0.033	0.073	-0.348	0.186
	<i>Growth</i>	营业收入增长率	0.243	0.617	-0.817	5.692
	<i>TAR</i>	固定资产净值与存货之和除以总资产	0.900	0.120	0.452	1
	<i>top10</i>	前十大股东持股比例的赫芬达尔指数	0.425	0.198	0.127	0.892
	<i>Board</i>	董事会成员人数的自然对数	2.134	0.178	1.792	2.708
	<i>HHI</i>	行业内企业营业收入的赫芬达尔-赫希曼指数	0.261	0.235	0.043	1
	<i>lnpgdp</i>	各省份人均GDP的自然对数	11.267	0.422	10.171	12.123

(三)数据来源与处理

本文结合《文化及相关产业分类(2018)》的文化行业标准与上市公司国民行业分类对照表,从2010—2022年中国A股上市公司中识别出文化产业上市公司,并根据以下筛选原则确定样本:(1)剔除ST和*ST公司;(2)剔除关键变量值严重缺失的企业。本地产业链建设数据来源于中国企业工商登记注册信息和中国投入产出表数据;上市公司国民行业分类对照表来源于WIND数据库;省份相关数据取自历年《中国统计年鉴》;其他企业数据则来自CSMAR数据库。

五、“链式协同”驱动下文化企业数字化发展的动因解构

为剖析产业链要素对文化企业数字化发展的作用机理并检验理论框架的核心假设,本部分采用递进式实证策略,系统揭示产业链技术、产业链组织与产业链环境三维要素的影响强度、相对重要性及其交互机制。

(一)产业链技术、组织与环境的差异化影响力

表4通过依次纳入产业链组织、产业链环境与产业链技术三个维度,系统检验各要素的

独立效应及相对重要性。基准回归结果显示,第(1)列中产业链组织对数字化发展具有显著正向影响;第(3)列纳入产业链环境后,其直接效应不显著;第(5)列进一步纳入产业链技术后,技术要素的影响最为显著。为量化各变量的相对重要性,第(2)、(4)、(6)、(8)列采用MQ方法进行测算。结果显示,产业链组织的MQ指数由3.404提升至5.377,表明其解释力在不同模型设定下保持相对稳定;产业链技术的MQ指数达到9.694,验证了技术要素在数字化进程中的核心驱动作用。相比之下,产业链环境变量未表现出显著的直接贡献,说明其影响可能主要通过间接路径发挥作用。为进一步识别产业链技术的内在作用机制,第(7)列将其分解为上游产业数字化与下游产业数字化两个维度,基准回归结果显示,上游产业数字化对文化产业数字化发展具有显著促进作用,而下游产业数字化的影响不显著。第(8)列的MQ分解进一步显示,上游产业数字化的解释力显著高于其他要素,而下游产业数字化的边际贡献较为有限。该非对称性驱动模式揭示了文化产业价值链中的技术传导机制,即上游环节通过提供标准化工具、数字化基础设施与技术创新范式,对下游企业形成关键技术推动,从而成为数字化转型的决定性因素;相较之下,下游市场需求虽可能影响企业战略取向,但其向技术采纳转化的过程更为复杂,且具有更强的间接性。

表4 文化企业数字化发展影响因素

变量	Digital							
	基准回归	MQ方法	基准回归	MQ方法	基准回归	MQ方法	基准回归	MQ方法
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
IndSize	0.196** (0.077)	3.404	0.205** (0.072)	3.957	0.189** (0.063)	4.528	0.190*** (0.057)	5.377
CSGR			0.049 (0.063)	0.000	-0.009 (0.057)	0.000	-0.002 (0.055)	0.000
Tech					0.252*** (0.049)	9.694		
UpDigital							0.482*** (0.095)	17.031
DownDigital							0.050 (0.034)	0.000
Lev	-0.047*** (0.011)	6.710	-0.051*** (0.011)	8.125	-0.052*** (0.010)	11.522	-0.048*** (0.010)	11.793
ROA	-0.009 (0.020)	0.000	-0.003 (0.019)	0.000	-0.003 (0.016)	0.000	-0.004 (0.016)	0.000
Growth	-0.000** (0.000)	0.303	-0.000** (0.000)	0.354	-0.000** (0.000)	0.474	-0.000* (0.000)	0.521
TAR	-0.010 (0.016)	0.000	-0.009 (0.017)	0.000	-0.016 (0.016)	0.000	-0.013 (0.017)	0.000
top10	-0.050*** (0.006)	10.422	-0.051*** (0.007)	11.046	-0.049*** (0.007)	13.913	-0.046*** (0.006)	14.877
Board	-0.006 (0.007)	0.000	-0.009 (0.006)	0.000	-0.006 (0.007)	0.000	-0.004 (0.007)	0.000
HHI	0.014 (0.016)	0.000	0.013 (0.015)	0.000	0.002 (0.017)	0.000	0.002 (0.016)	0.000
lnpgpd	-0.001 (0.010)	6.710	0.001 (0.011)	0.000	-0.001 (0.009)		-0.004 (0.010)	0.000
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
年份/个体固定效应	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	2015		1876		1844		1844	
R ²	0.147		0.143		0.159		0.167	

注:括号内为稳健标准误,***、**、*分别表示在1%、5%、10%的水平上显著。考虑到版面限制,下表隐去控制变量的结果,所有回归均控制了个体和年份固定效应,留存备索。若无特别说明,后续表格同上。

(二) 数字技术采纳的产业链驱动因素

在确认产业链技术为文化企业数字化发展的关键驱动力后,有必要进一步探讨不同类型数字技术的采纳机制,以揭示技术选择背后的产业链逻辑。表5显示,不同数字技术在文化企业中的采纳呈现显著的产业链依赖异质性,体现了技术特性与产业链要素之间的匹配关系。基础设施型技术呈现差异化的环境依赖模式。云计算主要受产业链环境推动,其普及依赖于区域数字基础设施与产业集群的技术服务体系。人工智能对产业链环境具有更强依赖,反映其应用对算法人才、计算资源与数据环境等环境要素具有高度要求。物联网则对上游产业数字化呈现显著负向依赖,该反常结果揭示资源配置中的替代效应。当上游产业内容生产高度数字化时,企业资源往往优先配置于内容创新,而非投入于消费终端的物联网布局,体现了技术应用场景差异所导致的资源配置逻辑。

表 5 数字技术采纳的产业链驱动因素分析

变量	Digital					
	云计算		物联网		人工智能	
	基准回归	MQ 方法	基准回归	MQ 方法	基准回归	MQ 方法
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>IndSize</i>	-0.135 (0.424)	0.000	0.166 (0.365)	0.000	0.319 (0.614)	0.000
<i>UpDigital</i>	0.255 (0.261)	0.000	-1.625** (0.647)	6.283	0.717 (0.696)	0.000
<i>DownDigital</i>	-0.135 (0.112)	0.000	0.048 (0.137)	0.000	0.337 (0.330)	0.000
<i>CSGR</i>	0.357* (0.192)	0.309	0.005 (0.390)	0.000	1.407*** (0.413)	10.738
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	1857	1857	1857	1857	1857	1857
<i>R</i> ²	0.110		0.041		0.131	
变量	大数据		区块链		移动互联网	
	基准回归	MQ 方法	基准回归	MQ 方法	基准回归	MQ 方法
	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	<i>IndSize</i>	1.356** (0.485)	0.690	0.493 (0.368)	0.000	0.664* (0.307)
<i>UpDigital</i>	-0.387 (0.614)	0.000	0.413 (0.576)	0.000	-0.279 (0.730)	0.000
<i>DownDigital</i>	0.059 (0.217)	0.000	0.211* (0.115)	1.196	0.147 (0.164)	0.000
<i>CSGR</i>	-0.301 (0.555)	0.000	0.566 (0.359)	0.000	1.268*** (0.411)	2.022
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	1857	1857	1857	1857	1857	1857
<i>R</i> ²	0.091		0.097		0.128	

数据驱动型技术与网络化技术呈现差异化的驱动路径。大数据采纳主要由产业链组织推动,说明数据价值的实现依赖企业规模优势与资源整合能力。区块链采纳受下游产业数字化程度影响,表明其在版权保护与交易认证等应用中依赖下游市场成熟度,体现了区块链的网络效应特征。移动互联网呈现协同推动特性,同时受到产业链组织与产业链环境的正

向影响,反映其作为用户触达渠道既需要企业的市场地位,也依赖区域网络基础设施等环境条件。

总体来看,不同数字技术的产业链驱动机制可归纳为环境依赖型、规模驱动型与市场协同型三类,为文化企业制定因技制宜的技术采纳策略提供了实证依据。

(三) 产业链技术、组织与环境的协同效应

在验证产业链各维度要素的独立效应后,本文进一步考察三者之间的协同交互机制,以揭示产业链系统的复杂性特征。表6报告了产业链技术、产业链组织与产业链环境三类要素的交互效应。第(1)一(3)列分别检验两两交互效应,结果显示三者的两两交互项系数均显著为正,表明产业链要素之间存在显著的正向协同关系,即任意两个要素的共同提升将产生超出各自独立效应之和的增强作用。第(4)列进一步检验三类要素的三阶交互效应,结果显示三阶交互项系数显著为正。该发现揭示了文化企业数字化发展的系统性驱动逻辑,技术条件、企业规模与生态环境并非相互独立或简单叠加,而是通过三维联动形成更强的非线性协同效应。先进的产业链技术只有在与企业资源整合能力及完善生态环境相匹配的条件下方能充分发挥作用,三者缺一不可。

表6 产业链技术、组织与环境的协同效应分析

变量	Digital			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Tech</i> × <i>IndSize</i>	2.093*** (0.805)			
<i>Tech</i> × <i>CSGR</i>		1.000* (0.587)		
<i>IndSize</i> × <i>CSGR</i>			0.927*** (0.243)	
<i>Tech</i> × <i>IndSize</i> × <i>CSGR</i>				17.956*** (5.967)
控制变量	YES	YES	YES	YES
N	1841	1841	1841	1841
R ²	0.382	0.381	0.383	0.383

为进一步揭示产业链技术的内部结构及其协同机制,本文将其分解为上游与下游两个维度,并分别考察其与产业链组织及产业链环境的交互效应。表7结果显示,上游产业数字化与产业链组织的交互项系数不显著,而下游产业数字化的交互项系数显著为正,表明下游市场需求的作用高度依赖于企业规模所赋予的资源整合能力与市场话语权,大型企业能够更有效地将下游需求信号转化为数字化行动;上游技术推动的作用则相对独立于企业规模,技术标准与创新资源对不同规模企业的影响相对均质。在与产业链环境的协同效应方面,上游产业数字化与产业链环境的交互项系数显著为正,下游产业数字化的交互项同样显著,但上游的协同效应明显强于下游。这一结果表明,上游技术推动的有效性在很大程度上依赖于健全的产业链环境,其中算法人才、计算资源以及数据共享机制等环境要素构成上游技术应用的支撑;相比之下,下游需求拉动虽同样受到产业环境的影响,但其作用路径相对更为直接。总体而言,不同环节技术要素的协同模式呈现显著异质性,上游技术更依赖环境协同,下游需求更依赖组织协同。

表 7 上下游产业数字化与产业链组织、环境的协同效应分析

变量	Digital			
	产业链组织维度		产业链环境维度	
	(1)	(2)	(3)	(4)
$UpDigital \times IndSize$	0.914 (0.773)			
$DownDigital \times IndSize$		1.610*** (0.565)		
$UpDigital \times CSGR$			3.398*** (1.210)	
$DownDigital \times CSGR$				0.706* (0.373)
控制变量	YES	YES	YES	YES
N	1841	1873	1841	1873
R^2	0.377	0.381	0.381	0.380

(四) 内生性检验^①

本文的内生性问题主要来源于反向因果、遗漏变量与测量误差。为缓解估计偏误,本文采用三类方法进行检验。第一,构建工具变量并使用两阶段最小二乘法进行估计。本文借鉴 Bartik 方法,以基期城市文化产业就业份额为权重,与剔除本地后的全国上游产业数字化增长率相乘构建外生冲击。结果显示,工具变量通过了相关性与外生性检验,核心结论保持稳健。第二,采用双重机器学习方法,通过交叉验证的 LASSO 与弹性网络算法控制高维混杂因素及非线性关系,结果表明产业链技术的促进作用依然显著。第三,采用双重纠偏 LASSO 方法在高维变量空间中自动筛选控制变量并校正正则化偏误,结果与基准回归高度一致,进一步确认了上游产业数字化的主导作用。上述多维度内生性检验均支持研究结论。

(五) 稳健性检验^②

为验证基准结果的可靠性,本文构建多维度稳健性检验体系。在测度方式方面,参考袁淳等(2021)采用文本分析方法替代财务数据衡量企业数字化发展,产业链技术始终保持核心驱动地位。在统计推断方面,将显著性临界值调整为 2.5% 与 7.5%,产业链技术的 MQ 值分别为 11.723 和 9.830,均维持最高解释力。在样本选择方面,借鉴 Wang 等(2019)剔除核心变量两端各 5% 的极端观测值,产业链技术的影响仍然显著高于其他因素。在外生冲击方面,剔除 2020—2022 年样本后,核心结论保持不变。进一步地,将核心解释变量滞后一期以缓解反向因果,纳入行业与城市固定效应以控制遗漏变量,参照 Isaksson 等(2016)利用前五大客户与供应商信息构建微观层面上下游产业数字化指标以提升测度精度。所有检验结果均与基准回归一致。

六、文化企业数字化发展的差异化路径

文化企业的数字化转型并非遵循单一模式,而是同时受到企业内在属性与外部环境的系统性影响,呈现高度异质化的发展路径。产权性质与产业环节作为塑造企业行为逻辑的

①内生性检验结果参见《经济评论》网站(<http://jer.whu.edu.cn/>)附件。

②稳健性检验结果参见《经济评论》网站(<http://jer.whu.edu.cn/>)附件。

关键维度,对数字化策略选择具有重要影响。表8进一步分析不同类型文化企业在产业链要素作用下的差异化响应机制,以为制定精准化与差异化的产业政策提供理论依据。

(一) 国有企业与非国有企业

从产权性质维度看,国有文化企业呈现出以上下游技术共同作用的“双向技术驱动”特征,上游与下游产业数字化均显著促进其数字化发展,其中下游需求响应的相对重要性更为突出(MQ指数为10.885),反映出国有文化企业在推进数字化转型过程中不仅依赖技术供给支撑,而且兼顾技术标准规范与公共服务目标的实现;与此同时,产业链环境变量表现出显著的负向影响,表明市场化竞争程度的提升在一定程度上削弱了国有文化企业的既有优势。相较之下,非国有文化企业呈现出以上游技术供给为主导的多维驱动模式,上游产业数字化构成其数字化发展的核心驱动力(MQ指数为7.009),产业链组织与产业链环境均发挥显著的正向作用,体现出非国有文化企业对上游技术供给的依赖程度更高,同时能够通过规模经济、网络效应以及市场化资源配置机制,将外部竞争压力有效转化为推动数字化转型的内生动力。

(二) 文化核心产业和文化相关产业

从产业环节维度看,文化核心产业呈现“上游技术主导”的驱动模式,上游产业数字化的相对重要性在全部子样本中达到最高水平(MQ指数为22.769),产业链组织的回归系数虽显著正向,但作用强度(MQ指数为5.071)明显弱于技术因素,而下游产业数字化与产业链环境均不显著。这种驱动结构根植于文化核心产业在价值链中的源头定位,作为内容创作、生产与传播的主体,其数字化转型本质上属于生产方式的技术革新,必须以上游提供的完备技术体系、标准化工具与数字化基础设施为前提。文化相关产业呈现“下游技术拉动为主”的反转式驱动模式,下游产业数字化成为最关键的驱动因素(MQ指数为4.623),而上游产业数字化的影响不显著。该反转特征深刻体现了文化相关产业在价值链中的需求依附型特征:作为文化辅助生产、装备制造及消费终端的供给者,其数字化需求主要来源于下游核心产业的技术标准约束与市场需求传导。产业链环境的负向影响表明,在成熟的产业链环境中,专业分工的进一步细化加剧了同质化竞争。

表8 基于产权性质、行业性质的影响因素分析

变量	Digital							
	国有文化企业		非国有文化企业		文化核心产业		文化相关产业	
	基准回归	MQ方法	基准回归	MQ方法	基准回归	MQ方法	基准回归	MQ方法
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
IndSize	0.111 (0.098)	0.000	0.250*** (0.069)	5.572	0.195*** (0.052)	5.071	0.115* (0.055)	0.258
UpDigital	0.346*** (0.096)	5.048	0.453** (0.181)	7.009	0.654*** (0.088)	22.769	0.470 (0.717)	0.000
DownDigital	0.220*** (0.048)	10.885	-0.040 (0.044)	0.000	0.031 (0.028)	0.000	0.454** (0.154)	4.623
CSGR	-0.247** (0.099)	4.008	0.179*** (0.043)	1.970	0.017 (0.057)	0.000	-0.300* (0.154)	1.753
控制变量	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N	721	721	1123	1123	1349	1349	495	495
R ²	0.236		0.203		0.175		0.290	

七、结论与政策建议

在数字经济重塑全球文化产业竞争格局的背景下,探究文化企业数字化转型的产业链驱动机制具有重要战略意义。本文将 TOE 框架引入产业链视角分析,构建融合财务数据、机器学习与大语言模型的多维评估体系,并采用 MQ 指标量化各要素的相对重要性。基于 2010—2022 年中国文化上市公司数据的实证结果表明,产业链技术是文化企业数字化转型的核心驱动力,上游产业数字化的影响效应显著强于其他要素,验证了上游技术标准对整体产业链的基础性约束作用,该结论经多重稳健性检验后依然成立。进一步分析发现,不同类型数字技术呈现出差异化的驱动机制:基础设施型技术对产业生态环境依赖度较高,数据驱动型技术更依赖企业规模优势,而网络化技术的有效应用则需要多维协同条件的共同支撑。协同效应检验表明,技术、组织与环境之间存在显著交互作用,三重交互进一步揭示了系统涌现特征。异质性分析显示,国有企业呈现双向技术驱动模式,非国有企业呈现上游技术主导的多维驱动模式,且产业链环境对两类企业的作用方向相反;文化核心产业高度依赖上游技术创新,文化相关产业则主要受下游技术拉动。

基于以上结论,本文提出以下政策建议:

在中央政策层面,应继续提升文化产业数字化的上游供给能力,完善关键技术与基础设施布局。政府需推动建设面向行业需求的数据中心、算力平台与高速网络等数字基础设施,贯通数字化采集、网络化传输与智能化计算的技术链条。同时,应加强数据资源要素的开发与利用,支持文化产业上下游企业的数据开放与传输对接,构建完整的数据链,实现全流程的数据共享与智能应用。还应进一步加大人工智能与大数据等核心技术的研发引导力度,制定统一的技术标准与兼容机制,为文化企业数字化转型提供高质量的技术支撑与要素保障。

在地方政府层面,应结合区域文化资源与产业基础,培育产业链协同发展的数字生态。地方政府需依托区域核心文化产业集群与示范园区,加快建设工业互联网平台与公共数据平台,开发标准化与模块化的数字工具与服务,推动园区及上下游企业的数字化改造与协同创新。各地还应完善产业生态政策与公共服务体系,支持跨区域的产业链合作与资源共享,搭建行业对接平台与人才服务体系,提高供需匹配效率。通过试点示范与经验推广,引导更多关联产业融入文化产业链,形成开放协同与融合发展的区域产业生态体系。

在企业实践层面,不同类型的文化企业应根据自身特征制定差异化的数字化转型策略。国有文化企业应发挥资源优势与引领作用,加大数字基础设施投入,建立覆盖内容创作、生产与传播的全链条数字化体系,同时承担技术标准制定与产业生态培育的责任,通过开放技术接口与共享数据资源带动产业链整体升级。非国有文化企业应聚焦核心优势领域,采取重点突破策略,优先在关键业务环节实现数字化升级,充分利用产业集群资源与市场化机制,通过灵活的组织形式与创新模式快速响应市场需求。文化核心产业企业应强化上游技术创新能力,加大研发投入,构建技术壁垒,并通过规模效应整合创意资源与技术要素,形成从内容创作到版权管理的全流程数字化体系。文化相关产业企业应主动对接下游核心产业需求,提升技术适配能力与服务响应速度,通过专业化分工与定制化服务在细分领域形成竞争优势。大型龙头企业应发挥链主作用,构建开放的技术平台与协作网络,中小企业则应依

托产业链平台资源,通过差异化定位与专业化服务嵌入数字化生态体系。

参考文献:

- 1.白雪洁、程钰娇,2025:《中间品企业跨越中等技术陷阱:基于应用基础研究传导的视角》,《中国工业经济》第8期。
- 2.陈钊、初运运,2023:《新兴企业进入与产业链升级:来自中国无人机行业的证据》,《世界经济》第2期。
- 3.陈志远、张杰、孙昊、任元明,2024:《创新链和产业链融合下的产业政策》,《经济研究》第9期。
- 4.程大中、汪宁,2023:《贸易网络与企业创新——理论和来自中国上市公司的经验证据》,《数量经济技术经济研究》第5期。
- 5.董竹、李有文,2024:《市场分割与企业数字化转型:作用机制、应对策略与异质性特征》,《经济评论》第4期。
- 6.冯根福、郑明波、温军、张存炳,2021:《究竟哪些因素决定了中国企业的技术创新——基于九大中文经济学权威期刊和A股上市公司数据的再实证》,《中国工业经济》第1期。
- 7.顾江、刘玉杰、田晓仪,2024:《效率变革与动力变革双重视角下文化产业高质量发展路径》,《南京社会科学》第2期。
- 8.江小涓,2021:《数字时代的技术与文化》,《中国社会科学》第8期。
- 9.焦豪、杨季枫、王培暖、李倩,2021:《数据驱动的企业动态能力作用机制研究——基于数据全生命周期管理的数字化转型过程分析》,《中国工业经济》第11期。
- 10.李磊、刘早云、王天宇、宋敏,2026:《外部需求冲击、“超级明星”出口企业与劳动收入份额变动——基于生产网络视角》,《数量经济技术经济研究》第1期。
- 11.乔刚、钱圆圆,2025:《人工智能技术、创业生态与新企业进入》,《数量经济技术经济研究》第8期。
- 12.曲如晓、王陆舰、邓颖,2025:《全球产业链中心地位与中国企业创新:基于复杂网络视角》,《世界经济》第6期。
- 13.曲永义,2022:《数字创新的组织基础与中国异质性》,《管理世界》第10期。
- 14.荣健欣、王大中、张天衡,2025:《产业链再造视角下的关键技术创新激励机制》,《经济研究》第1期。
- 15.邵云飞、陈燕萍、吴晓波、谭文,2024:《从“研发”到“市场”:链主企业如何实现关键核心技术的商业化?》,《管理世界》第12期。
- 16.申志轩、祝树金、文茜、汤超,2025:《以有为政府赋能有效市场:政府数字治理与企业投资效率》,《世界经济》第2期。
- 17.孙薇、叶初升,2023:《政府采购何以牵动企业创新——兼论需求侧政策“拉力”与供给侧政策“推力”的协同》,《中国工业经济》第1期。
- 18.谭海波、范梓腾、杜运周,2019:《技术管理能力、注意力分配与地方政府网站建设——一项基于TOE框架的组态分析》,《管理世界》第9期。
- 19.万晓乐、毕力文、邱鲁连,2022:《供应链压力、战略柔性 with 制造企业开放式绿色创新——基于TOE框架的组态分析》,《中国软科学》第10期。
- 20.王海、闫卓毓、郭冠宇、尹俊雅,2023:《数字基础设施政策与企业数字化转型:“赋能”还是“负能”?》,《数量经济技术经济研究》第5期。
- 21.王华、谭鑫语,2025:《算力基础设施建设与企业数字化转型——来自数据中心建设的证据》,《统计研究》第12期。
- 22.谢煜、田素华、吴德胜,2023:《国有资本参股与中国民营企业数字化发展》,《经济评论》第6期。
- 23.杨鹏、孙伟增、张柳钦、周城溪,2025:《数字经济政策与企业数字创新质量》,《统计研究》第7期。
- 24.叶振宇、庄宗武,2022:《产业链龙头企业与本地制造业企业成长:动力还是阻力》,《中国工业经济》第7期。
- 25.余丽丽、铁瑛,2025:《链式生产网络、需求驱动与链式创新溢出》,《中国工业经济》第7期。
- 26.袁淳、肖土盛、耿春晓、盛誉,2021:《数字化转型与企业分工:专业化还是纵向一体化》,《中国工业经济》第9期。
- 27.张立光、廖云翔、杜泽汉、王运陈,2025:《威胁还是机遇:产品市场竞争与企业数字化转型》,《会计研究》

第8期。

28. 张敏、李博, 2023:《数字资源拼凑如何推动数字化转型? ——基于小微企业数字化转型的实践探索》,《财贸研究》第10期。
29. 张鹏杨、肖音、刘会政、岳云嵩, 2024:《数字化转型对供应链上下游产出波动的非对称影响研究》,《世界经济》第7期。
30. 中国社会科学院工业经济研究所课题组、曲永义, 2022:《产业链链长的理论内涵及其功能实现》,《中国工业经济》第7期。
31. 周阔、曲植、梁佳杨、王帅, 2025:《一枝独秀还是百花齐放:人工智能技术创新与企业供应链集中度》,《经济评论》第2期。
32. 邹楠、马冲、毛基业, 2025:《业务部门主导实施的数字化转型过程研究——基于组织学习视角》,《管理世界》第8期。
33. Antràs, P., and D. Chor. 2013. “Organizing the Global Value Chain.” *Econometrica* 81(6): 2127–2204.
34. Isaksson, O. H., Simeth, M., and R. W. Seifert. 2016. “Knowledge Spillovers in the Supply Chain: Evidence from the High Tech Sectors.” *Research Policy* 45(3): 699–706.
35. Tornatzky, L. G., and M. Fleischer. 1990. *The Processes of Technological Innovation*. Lexington, MA: Lexington Books.
36. Wang, Q. J., G. F. Feng, Y. E. Chen, J. Wen, and C. P. Chang. 2019. “The Impacts of Government Ideology on Innovation: What Are the Main Implications?” *Research Policy* 48(5): 1232–1247.

From “Single-Point Breakthrough” to “Chain-Based Synergy”: The Industry Chain Logic of Digital Transformation in Cultural Enterprises

Zhang Xiuwu, Wei Jiangying and Ye Lihui

(Institute of Quantitative Economics and Statistics, Huaqiao University)

Abstract: Against the backdrop of the deep integration of the digital economy and the cultural industry, the industrial chain-driven mechanisms underlying digital transformation in cultural enterprises are examined. This paper constructs an analytical framework incorporating industrial chain technology, organization, and environment. A multidimensional measurement system is developed using firm-level financial data in combination with large language models, and the effects of these three dimensions are quantified using the MQ index. The empirical results indicate that industrial chain technology is the primary driver of digital transformation in cultural enterprises, with upstream industrial digitalization exerting the most significant influence, while different digital technologies exhibit heterogeneous dependency patterns and implementation pathways. Significant interaction effects are observed among the three dimensions, highlighting the systemic nature of the industrial chain. Heterogeneity analyses further show that state-owned enterprises follow a bidirectional technology-driven pattern, whereas non-state-owned enterprises are characterized by a multidimensional, upstream-technology-led mechanism; moreover, core cultural industries rely mainly on upstream digitalization, while culture-related industries are more strongly driven by downstream digital development. This study enriches the meso-level theory of digital transformation and provides empirical evidence for the formulation of differentiated cultural industry policies.

Keywords: Cultural Enterprises, Digital Transformation, Industry Chains, TOE Framework

JEL Classification: Z11, O33, L23

(责任编辑:惠利、陈永清)