

数字化转型、供应链集成与企业绩效*

——企业家精神的调节效应

李琦 刘力钢 邵剑兵

(辽宁大学商学院,辽宁 沈阳 110036)



内容提要:数字化转型为企业提高自身资源和能力水平并借助外部主体力量放大其潜能提供了有效的转型升级思路,促进企业高质量发展的实现。本文运用 Python 获取 2007—2019 年中国上市公司数据进行回归分析后发现:数字化转型对企业绩效具有显著的增进作用。数字化转型对企业供应链集成程度具有显著的推动效用;供应链集成在企业数字化转型对企业绩效的影响中起到中介作用。企业家精神在数字化转型通过供应链集成对企业绩效的积极影响中起到正向的调节作用。进一步异质性分析发现,数字化转型对企业绩效的促进效果在大型企业、国有企业、成熟期企业和非制造业(服务业)企业中更明显;数字化转型对企业绩效及供应链集成的积极影响在中小型企业中并不显著;供应链集成在制造业企业数字化转型与企业绩效的关系间不能发挥中介作用。本文对数字化转型的实现机制和微观基础进行了探索,研究结论对促进企业实现数字化转型提供了参考性的指导建议。

关键词:数字化转型 供应链集成 企业家精神 企业绩效

中图分类号:F279.23 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2021)10—0005—19

一、引言

与传统经济相比,数字经济打破了物理因素对经济发展的限制,从根本上改变了商业社会的组织运作逻辑和价值创造方式(Bertani 等,2021)^[1]。截至 2019 年末,数字经济占 GDP 总量的比重已达 36.2%^①,成为引领中国经济高质量发展的重要牵引力量。数字经济的迅猛成长使产业格局在过去的十年中发生了剧烈的震荡(Sadeghi 等,2021)^[2],无论是数字产业化还是产业数字化都使置身其中的企业面临着前所未有的机遇和挑战(张永坤等,2021)^[3]。数字经济作用于企业存续最直观的表现就是数字化在企业内的普及和应用。对于企业而言,数字化既是一种具有颠覆性创新特质的技术变革趋势,转变了企业战略规划的方向,又是一种价值创造逻辑的更迭,革新了企业市场拓展的方式。特别是对于不具有“天然数字化”特性的企业而言,数字化转型的成功与否正是企业能否寻求到创新突破点的症结所在(Vial,2019)^[4]。数字化转型是企业利用数字技术对市场机遇和环境变化进行识别,通过信息、计算、通信和连接等具体技术的组合应用,促进新旧资源和能力

收稿日期:2021-05-18

* 基金项目:国家社会科学基金一般项目“大数据情境下国有企业高管层激励与监管动态耦合研究”(18BGL081)。

作者简介:李琦,女,博士研究生,研究方向是企业发展战略与企业创新,电子邮箱:164151824@qq.com;刘力钢,男,教授,博士生导师,研究方向是公司战略管理、企业创新与企业可持续发展,电子邮箱:liuligang55@sina.com;邵剑兵,男,教授,博士生导师,研究方向是公司治理与战略管理,电子邮箱:shaojb@lnu.edu.cn。通讯作者:刘力钢。

①资料来源:中国信息通信研究院《2020年中国数字经济发展白皮书》。

的内部集成和外部拓展,引发业务活动、流程设计、能力更迭和商业模式的转变,对现存技术、产品及业务(组合)进行升级和改造,以提高竞争力的一系列数字导向的活动集合(Gilch和Sieweke, 2021^[5]; Warner和Wager, 2019^[6])。数字化转型促进了数字科技与企业现有生产体系的深度融合(吴非等, 2021)^[7],是当代企业需要开展的战略要务(Singh和Hess, 2017)^[8]。

但是,关于数字化转型能够直接促进企业经济后果的观点却受到了一些研究者的质疑(Nwankpa和Datta, 2017)^[9],企业现实的发展情况也似乎验证了这种担心。根据《中国企业数字化转型指数报告(2020)》显示,仅有11%的企业在数字化转型过程中能够达到优秀表现^①。Li和Jia(2018)^[10]认为,信息技术单独使用并不能对企业绩效的变化产生影响,而是需要借助资源编排才能发挥信息技术的支持作用。余江等(2017)^[11]通过分析数字化转型对企业创新的影响,认为数字化转型过程中会产生较大的学习成本,这可能是阻碍数字优势发挥积极作用的原因。戚聿东和蔡呈伟(2020)^[12]也认为,在企业数字化转型的过程中产生大量的衍生管理成本,会严重削弱其对企业绩效驱动的效果。以上研究结论确实一定程度上反映了当前中国企业数字化转型正处于低水平发展阶段的现状(赵宸宇等, 2021)^[13],但转型水平不断提升的现状也说明了中国企业的数字化进程正快速前进。因此,如何更好地激发数字生产潜能,化解生产率悖论难题,提高企业数字化转型的效率和成功率,需要理论界和实务界的共同持续深耕(何小钢等, 2019)^[14]。关于数字化转型积极推动企业发展的相关研究成果较多,例如,数字化转型能够显著提升企业的信息处理能力,促进信息和知识要素在企业内部的流动和共享(沈国兵和袁征宇, 2020)^[15],缓解信息不对称问题(吴非等, 2021)^[7],降低企业搜寻、开发、生产、运营、维护、管理及治理等方面的成本(祁怀锦等, 2020^[16];赵宸宇等, 2021^[13];张永坤等, 2021^[3]),提高企业的技术创新能力(Manesh等, 2021)^[17],推进组织结构优化升级以及生产经营流程优化(Hess等, 2016)^[18],促进商业模式创新(Ciampi等, 2021)^[19]。陈春花等(2019)^[20]认为,数字技术所具有的独特节奏和运行轨迹会使企业进行创新转型行为,进而为经济绩效带来改善。何帆和刘红霞(2019)^[21]则通过实证研究得出企业数字化转型能够显著提升公司的经营绩效。刘飞(2020)^[22]还发现企业数字化转型能够提升企业的生产效率,促进企业实现高质量发展^①。

关于数字化转型经济后果存在争议的原因主要有以下几个方面:一是目前对数字化转型的测量仍没有统一标准,进而对其经济后果的相关研究也缺乏实证检验的支持,部分相关实证研究仅是对特定行业内的企业数字化转型效果进行解释,缺乏对整体规律的把握。Hajli等(2015)^[23]发现,并不是所有进行数字化转型的企业都能在该过程中受益,仅有少部分企业能够享受数字驱动带来的经济红利。但是,具体哪些企业能从数字化转型中获利,该文中并没有详细探讨。因此,缺乏对企业间异质性的详细分析也会造成对数字化转型经济后果理解的偏差。二是有关数字化转型的机制研究还有待丰富,目前对该机制的研究主要集中在对企业内部因素作用的探讨,关注数字化转型带来的某一方面内部资源的补充或能力的提高,忽略了从网络视角考察数字化转型对嵌入在产业链中的企业整体控制能力的提高。这在一定程度上将限制从整体层面分析数字化转型为企业发展所带来的推动作用。三是在现有关于企业数字化转型的相关研究中,多着重强调数字设备的投入和数字技术的应用对数字化转型经济后果的影响,这种“唯技术论”的观点仅将企业视为被动的生产力工具,忽略了企业的能动性,特别是关于企业家认知力量对企业行为的影响还未能成熟地引入到企业数字化转型机制的分析过程中。因此,就如何激发企业数字化转型潜能,跨越数字技术陷阱还有待进一步深入研究。为解决以上问题,本文考虑到信息技术价值的指数型增长特征,即进行数字化转型的企业在融入到整个产业网络后,能够实现更多的价值创造。并根据扩展性资源基础观

① 资料来源:埃森哲与国家工业信息安全发展研究中心共同发布的《中国企业数字化转型指数研究报告(2020)》。

(Lavie, 2006)^[24]将资源基础理论与关系观相整合的一般观点,企业需在其与外部关系网络中广泛享有多渠道资源的访问权限,并拥有使用这些相关资源权利才能构建企业持续的竞争优势。由此可见,企业进行数字化转型的效果会在一定程度上依赖其供应链的整体水平以及对供应链的掌控能力。因此,本文在探究数字化转型对企业绩效的影响机制过程中,引入网络关系视角,分析供应链集成在其中可能发挥的中介作用。除此之外,数字化转型作为一项高风险的战略决策,在一定程度上会受到企业家特征的影响。企业家精神作为企业家特征的表现形式,体现了企业对创新的执著、对机遇的判断以及对风险的承担能力(Nambisan, 2017)^[25],对企业数字化转型进程会产生影响(Galindo等, 2019)^[26]。由此,本文在分析数字化转型机制的过程中考虑了企业能动性对经济绩效的影响,引入并分析企业家精神在其中发挥的调节作用。

本文可能存在以下几个方面的边际贡献:首先,针对数字化转型经济后果的理论与现实之间的矛盾进行了实证检验,为解释数字化转型对企业绩效的促进作用提供了理论依据,有助于进一步推进企业数字化转型实践。其次,依据扩展性资源基础观,结合“资源+关系”的网络视角,考察了供应链集成作为数字化转型实现机制中的重要环节所发挥的桥接作用、互补性作用和机制保护作用,将数字化转型的相关研究拓展到了商业生态研究领域,丰富了企业通过数字化转型提高经济绩效的实现途径,对提高数字化转型的成功率具有一定的现实贡献。最后,本文从企业认知能动性视角回应了避免信息悖论难题的可能性,以企业家精神为切入点探索了数字化转型过程中的激励因素,丰富了关于激发企业数字化活力微观基础的相关研究。

二、理论分析与研究假设

1. 数字化转型与企业绩效

数字化转型是各种组织形式、各种规模的企业都需面临的战略问题,它并不局限于创新企业、数字初创企业或高科技企业等某一类企业中。数字化的转型道路使企业超越了单一维度的成长模式,通过改变价值主张和业务逻辑赢得了价值创造和获取方面更大的发展空间(Foss和Saebi, 2017^[27]; Gölzer和Fritzsche, 2017^[28])。随着数字技术的普及和应用,企业与消费者之间的互动方式发生了根本性的变化(Matarazzo等, 2021)^[29],需对以往的价值主张进行全新的评估。通过物联网、区块链和云计算等数字技术,企业实现了对巨量数据的准确收集,达成了及时识别消费者多样化需求并进行持续追踪的要求。为深入响应这些反馈信息,企业还有机会利用数字化转型革新对外的互动方式、沟通模式和链接渠道(Aversa等, 2017)^[30],实现与上下游主体的协同演进。随着企业边界的不断拓展及数字化生态平台的逐步构建,原有组织架构中的低效环节将得到有效的改善,激发组织向敏捷性和高弹性的结构模式升级。进而,数字化转型赋予企业的多元化价值创造方式有了高效的实现途径,为企业提高绩效收益开拓了更多的渠道。

对于企业自身的成长和存续而言,数字化转型为其带来了持久的活力。资源基础理论假设组织间所表现出来的资源差异是导致企业绩效差距的根本原因,资源约束问题一直以来都是竞争企业力图解决的重要难题。数字化的嵌入帮助企业打破了物理资源的壁垒,有效缓解资源约束问题(Sadeghi和Biancone, 2018)^[31]。对于企业内部资源水平的提高而言,数字技术应用所产生的新资源会通过有形或无形的方式对企业现有的资源基础进行补充,例如,数字设备和技术的引进,以及由此产生的生产效率提高、产品和服务创新的扩散效应等,都将扩大企业资源储备,提高资源配置的效率。此外,资源保护机制的强度对于企业实现持续性竞争优势非常重要。然而,在信息时代,企业获得资源的渠道愈发透明、所拥有的资源愈发容易被模仿,许多企业根本就不具备维持竞争优势的保护机制。但是,数字化转型为企业构建异质性资源及资源保护机制提供了新思路和新途径。数字化实践使企业内部的沟通更加顺畅,数字技术带来的新方法使内部资源联系更加紧密,通过内

部间的通力链接可以使众多原本独立的单一资源形成本企业独特的资源网络。并且,在数字能力的支持下,随着处理问题的频率和深度不断增加,源于资源网络间的资源组合将极大地提高模仿难度,降低了外部模仿的可能性。并且由内外部联系构成的跨界资源网络,一方面为本企业的核心资源提供了补充性的支撑力量;另一方面也增加了现有资源的附加价值,使资源有了更多实现经济价值的路径。与此同时,通过与企业网络中的其他成员进行外部链接,还有助于企业构建异质性的互补资源池。进一步,数字化转型的实施还有助于企业从多方面提高整体能力(Chen等,2014)^[32]。企业能力是企业创造生产成果的资源间建立重复性互动模式的熟练程度。企业在数字化转型过程中,通过将数字应用能力引入现有能力体系中,在执行任务的过程中加强对数字技术的使用,可以有效促进创新能力的提高,为企业提供根本性的竞争活力(Li等,2018)^[33]。另外,通过数字化转型的推进,还将助力企业整合资源、技能和知识的动态协调能力的构建。这种由数字化转型推动的动态能力提升,使企业能够更加迅速地协调生产经营活动,降低管理和治理过程中的相关成本。同时,企业数字化的发展还有助于推进动态学习能力和吸收能力的提高,加快企业的成长速度。因此,本文提出如下假设:

H₁:数字化转型对企业绩效具有促进作用。

2. 供应链集成的中介作用

供应链集成是企业与生产经营过程中接触的全部其他主体通过信息共享、业务协同及战略联盟等协作方式(Flynn等,2010)^[34],实现优化资源配置、降低成本和提高效率的合作模式(陈正林和王彧,2014)^[35]。由于供应链集成过程涉及架构沟通渠道、获取信息以及调整商业模式等环节,而这些环节均可以通过数字化改造发展新潜力,因此,数字化转型对企业供应链集成建设从局部到整体都有较大的积极影响。首先,数字化转型提高了供应链集成体系结构的合理性。企业对市场的敏感度是供应链集成体系构建的微观基础,数字化转型有助于提高企业对市场的洞察能力,利用大数据分析识别消费者动态多样化需求,并根据价值主张的变化对价值创造模式进行及时调整。在此过程中,企业可以根据大量的、多向的和实时的信息流对供应链集成体系中的伙伴和供应链集成架构进行及时审查,并对不符合价值创造的部分进行结构性调整,对于无效部分进行剔除,对于弱势部分进行加强,对于潜在发展部分进行补充,从而提高供应链集成体系结构设计的合理性。其次,数字化转型增加了供应链集成实现方式的多样性。数字技术使得企业内外部的信息交换更加高效、快捷(Nambisan等,2019)^[36],刺激了供应链网络中更多合作形式的产生。在数字化转型实践中,供应链集成除了传统的线下实体合作之外,还创造性地形成了跨空间虚拟合作形式,有效突破了传统供应链集成实现方式的限制。最后,数字化转型促进了企业供应链集成运转的高效性。供应链集成的效率和效果有赖于企业对整个供应链网络的控制能力,通过数字化转型,企业应用先进的数字化技术可以提高企业对其供应链集成系统的监控程度(Ali等,2018)^[37]。根据企业自身的发展目标和核心任务,结合外部合作主体的表现情况,企业能够及时对低效环节加以改进,从而不断提升供应链集成的运转效率。随着供应链集成程度的不断加深,企业在与外部主体交互的过程中能够更有效地促进自身资源和能力的补充与升级,进而推动企业绩效地提升。因此,本文提出如下假设:

H₂:供应链集成在数字化转型对企业绩效的作用机制中发挥中介作用。

3. 企业家精神的调节作用

企业家精神是经济发展的重要动力(Orlandi等,2021)^[38],对数字化转型的实践效果具有重要的影响(Paoloni等,2020)^[39]。通过数字化转型形成的供应链集成不仅是对原有供应链系统的改造,更是企业利用资源整合与重组促进资源开发并扩展资源利用途径的创新过程。这与企业家精神的创新精髓在本质上是一致的。在企业家精神的创新动力推动下,企业将积极探索采用数字技

术方法加深与供应链网络中其他主体进行合作,克服数字化供应链集成实施过程中的困难和阻碍,促进企业间数字化供应链合作效率的提高,推动企业绩效不断提升。此外,通过在管理实践中发挥企业家精神的扩散效应,有助于提高企业风险承担意识,在数字化转型过程助力企业夯实通过供应链集成流程获得的各项积累,加快企业通过外部网络获得的知识和信息向内部有效转化的速度,发挥知识溢出效应进而实现企业绩效增长。因此,本文提出如下假设:

H₃:企业家精神在数字化转型对企业绩效的作用机制中发挥正向调节作用。

三、研究设计

1. 样本选择与数据来源

本文选取中国 A 股非金融上市公司为研究样本。由于数字化工具的广泛使用出现在 2006 年以后(埃里克和安德鲁,2016)^[40],因此本文将研究的时间范围设定为 2007—2019 年。相关财务和治理数据来源于 Wind 和 CSMAR 数据库,上市公司年报来源于巨潮资讯网。为保障研究质量,对样本进行如下筛选处理:(1)剔除处于特别处理状态的企业;(2)剔除财务状况异常的企业;(3)为防止“天然数字性”企业对本文研究问题的干扰,剔除与数字技术相关的行业样本,具体为信息传输、软件和信息技术服务业一级行业代码为 I 的样本,制造业二级行业涉及计算机、通信和其他电子设备制造的企业,以及科学研究和技术服务业二级行业涉及科技推广和应用服务业的企业;(4)剔除数据缺失严重的样本。最终共计得到 5949 个观测值。在数据收集过程中采用 Python 进行文本挖掘,并以 Stata15 进行数据处理。

2. 变量测量

(1)被解释变量:企业绩效(*Performance*)。为企业绩效进行全面测评,本文采用多维的财务指标,具体包括反映财务效益和盈利能力的净资产收益率、反映资本积累能力和发展能力的资本积累率、反映外部资金运用能力和偿债能力的资产负债率以及反映销售能力和资产营运效率的总资产周转率。本文采用熵权法对四个指标的权重进行了测量,通过计算得到综合绩效指标。

(2)解释变量:数字化转型(*DT*)。目前,关于企业数字化转型程度的测量还有待开发,本文利用 Python 对上市公司年报中所涉及的数字化转型信息进行挖掘。根据已有对数字化转型相关研究的回顾,企业数字化转型由数码化、数字化和数字化转型共同构成(Verhoef 等,2021)^[41]。其中,数字化主要指数字技术的广泛应用,并且数字化的实现必然以数码化为基础,即对企业数字化的衡量也包含了数码化。通过对数字技术相关文献(孙洁等,2020^[42];何帆和刘红霞,2019^[21])的梳理总结,数字技术应用所涉及的关键词包括:“数字化”“数字化转型”“数字技术”“数字平台”“大数据”“数据分析”“数据挖掘”“云计算”“云平台”“云服务”“人工智能”“区块链”“物联网”“5G”“机器深度学习”“互联网产业”“互联网+”“工业互联网”。另外,借鉴已有文献做法(刘飞,2020)^[22],将年报中涉及关键词“电子商务”和“网络销售”界定为业务模式转型。通过 Python 对上市公司年报进行文本挖掘,形成数字化转型的虚拟变量,具体为年报中涉及到数字技术应用或业务模式转型相关关键词的样本设为 1,否则为 0。为检验结果的稳健性,将年报中既涉及数字技术应用又涉及业务模式转型关键词的样本设为 1,否则为 0。

(3)中介变量:供应链集成。企业供应链集成的程度受到其与上下游企业间业务规模和业务稳定性的影响,当双方的业务规模越大、越稳定,企业越有动力加强供应链集成的程度,反之亦然(陈正林和王彧,2014)^[35]。现有文献主要以前五大供应商采购额和前五大客户销售额比重作为测量企业供应链规模和稳定性的代理变量,并以此反映企业供应链集成的程度(胡保亮,2017)^[43],本文参考此测量方法,具体用前五大供应商采购额与年度采购总额的比值以及前五大客户销售额与年度销售总额的比值之和的均值测度企业供应链集成(*SCI*)。为检验研究结果的可靠性,本文还

将分别以供应商集中程度 (*Supply*) 和客户集中程度 (*Customer*) 用作 *SCI* 的代理变量以进行稳健性检验。

(4)调节变量:企业家精神 (*Entre*)。为了全面反映企业家精神的内涵,兼顾本文研究目标与数据的可得性,本文参考已有研究成果,选用企业专利申请数、人均固定资产、人均收入、人均无形资产以及董事会独立性对企业家精神进行综合测量。其中,专利申请数体现了企业内部的创新动力,是企业家创新精神的直接体现(程锐,2019)^[44]。企业人均固定资产、人均收入和人均无形资产刻画了企业在市场份额增长与短期利益间权衡的结果,企业家精神特征越明显的企业在这些方面表现越好(叶作义和吴文彬,2018)^[45]。董事会独立性体现了企业自雇佣的情况,已有研究发现,企业中董事长与总经理是否两职合一的自雇佣状态可用以反映企业家精神。最终,通过熵权法得到以上指标的权重后再计算得到综合结果,并以该结果的自然对数衡量企业家精神。

(5)控制变量。为排除其他因素的影响,本文对企业年龄 (*Age*)、所有权性质 (*State*)、董事会规模 (*Board*)、独董比例 (*Indep*)、股权集中度 (*Top10*)、行业 (*Industry*) 和年份 (*Year*) 进行控制。

本文所有变量的测量方式如表 1 所示。为排除极端异常值的影响,文中对所有连续变量进行了上下 1% 水平的 Winsor 处理。

表 1 变量定义

变量类型	变量名称	变量符号	变量测量
被解释变量	企业绩效	<i>Performance</i>	通过熵权法确定净资产收益率、资本积累率、资产负债率和总资产周转率权重,通过计算得到综合得分的自然对数作为企业绩效衡量指标
解释变量	数字化转型	<i>DT</i>	使用 Python 对上市公司年报进行文本挖掘,形成数字化转型的虚拟变量
中介变量	供应链集成	<i>SCI</i>	供应商集中程度和客户集中程度加总后的均值
调节变量	企业家精神	<i>Entre</i>	通过熵权法确定专利申请数、人均固定资产、人均收入、人均无形资产以及董事会独立性的权重,通过计算得到综合得分的自然对数作为企业家精神的综合衡量指标
控制变量	企业年龄	<i>Age</i>	观测年份 - 注册年份
	企业所有权性质	<i>State</i>	国有企业为 1, 否则为 0
	董事会规模	<i>Board</i>	董事会总人数
	独董比例	<i>Indep</i>	独立董事人数/董事会总人数
	股权集中度	<i>Top10</i>	前十大股东持股比例
	行业	<i>Industry</i>	行业虚拟变量
	年份	<i>Year</i>	年份虚拟变量

资料来源:作者整理

3. 模型设置

为缓解可能存在的内生性问题,考虑到数字化转型对企业绩效的影响具有一定的时滞性,本文在实证检验中对所有自变量做了滞后一期处理。为检验数字化转型、供应链集成与企业绩效的影响,借鉴温忠麟和叶宝娟(2014)^[46]对中介模型的研究,本文建立模型(1)~模型(3)对假设 H_1 和假设 H_2 进行检验:

$$Performance_{i,t+1} = \alpha + \beta_1 DT_{i,t} + \gamma Controls + \sum Industry + \sum Year + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$SCI_{i,t+1} = \alpha + \beta_1 DT_{i,t} + \gamma Controls + \sum Industry + \sum Year + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$Performance_{i,t+1} = \alpha + \beta_1 DT_{i,t} + \beta_2 SCI_{i,t} + \gamma Controls + \sum Industry + \sum Year + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

参考温忠麟和叶宝娟(2014)^[47]对有调节的中介模型的检验方法,本文分别建立模型(4)~模型(6)用以检验假设 H₃。其中,模型(4)和模型(5)用以判断是否存在间接调节效应,若存在间接效应,则通过模型(6)对假设 H₃ 进行检验。具体模型如下:

$$Performance_{i,t+1} = \alpha + \beta_1 DT_{i,t} + \beta_2 Entre_{i,t} + \beta_3 DT_{i,t} \times Entre_{i,t} + \gamma Controls + \sum Industry + \sum Year + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$SCI_{i,t+1} = \alpha + \beta_1 DT_{i,t} + \beta_2 Entre_{i,t} + \gamma Controls + \sum Industry + \sum Year + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

$$Performance_{i,t+1} = \alpha + \beta_1 DT_{i,t} + \beta_2 Entre_{i,t} + \beta_3 SCI_{i,t} + \beta_4 SCI_{i,t} \times Entre_{i,t} + \gamma Controls + \sum Industry + \sum Year + \varepsilon_{i,t} \quad (6)$$

四、实证分析

1. 描述性和相关性分析

如表 2 所示,企业绩效 (*Performance*) 的均值为 0.477,最小值和最大值分别为 0.026 与 1.792,说明不同企业的绩效水平存在较大差异。其中,62.3% 的样本进行了数字化转型,37.7% 的样本没有采取数字化转型措施,这说明大多数的中国企业具有转型意识,并积极采取行动进行数字化转型的尝试。供应链集成 (*SCI*) 的均值为 0.203,最小值为 0.147,最大值为 0.303,说明不同企业间的供应链集成程度有明显区别。企业家精神 (*Entre*) 的均值为 12.409,最小值为 9.945,最大值为 15.398,该结果表明,企业家精神在不同企业间表现出的程度不同,且多数企业的企业家精神处于中等水平。各主要变量间的相关系数均在 5% 以下的水平上显著相关,初步证实了本文的基本假设。

表 2 描述性统计结果

变量	均值	标准差	中位数	最小值	最大值
<i>Performance</i>	0.477	0.244	0.419	0.026	1.792
<i>DT</i>	0.623	0.485	1.000	0.000	1.000
<i>SCI</i>	0.203	0.015	0.201	0.147	0.303
<i>Entre</i>	12.409	0.901	12.306	9.945	15.398
<i>Age</i>	18.543	5.713	19.000	5.000	33.000
<i>State</i>	0.521	0.500	1.000	0.000	1.000
<i>Board</i>	8.872	1.761	9.000	5.000	15.000
<i>Indep</i>	0.372	0.052	0.333	0.300	0.571
<i>Top10</i>	61.222	15.731	62.280	23.480	92.420

资料来源:作者整理

2. 回归结果

如表 3 第(1)列所示,数字化转型在 1% 水平下显著正向影响企业绩效,数字化转型变化一个

标准差,企业绩效将变化 9.7%。这说明数字化转型对企业绩效具有明显的激励作用,假设 H₁ 得到了实证结果的支持。由第(2)列的结果可知,数字化转型对供应链集成的影响在 1% 水平下显著为正。数字化转型变化一个标准差,供应链集成水平将变化 9.7%,这说明在企业采取数字化转型措施后,其供应链集成程度有了相应地提高。第(3)列在供应链集成变量加入数字化转型对企业绩效的影响过程后,数字化转型对企业绩效的系数为 0.031,较第(1)列出现明显下降,且供应链集成对企业绩效的系数为 6.331。本文提出的假设 H₂ 得到了支持,即数字化转型通过加强供应链集成程度进而促进企业绩效的提高。此外,本文还采用 Sobel 及 Bootstrap 方法进行中介效应结论准确性检验。Sobel 检验 Z 值为 5.690,在 1% 水平下显著,中介效应值为 47.8%;Bootstrap 检验显示结果在 95% 的置信区间内不包含 0。这些检验方法再次验证了假设 H₂,说明企业可以通过数字化转型推动供应链集成,进而促进企业绩效的提高。

为检验假设 H₃ 成立与否,本文首先对是否存在企业家精神的间接调节作用进行判断。如表 3 第(4)列结果所示,数字化转型与企业家精神的交互项 ($DT \times Entre$) 对企业绩效的影响不显著,而第(5)列中数字化转型在 1% 水平下显著为正,说明存在企业家精神的间接调节作用。由第(6)列的结果可知,供应链集成与企业家精神的交互项 ($SCI \times Entre$) 对企业绩效的影响在 1% 的水平下显著为正。该结果说明,当企业家精神特征越显著时,数字化转型经供应链集成对企业绩效的推进作用会得到显著加强,即假设 H₃ 得到了实证支持。

表 3 回归结果

变量	(1) <i>Performance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Performance</i>	(4) <i>Performance</i>	(5) <i>SCI</i>	(6) <i>Performance</i>
<i>DT</i>	0.049 *** (0.008)	0.003 *** (0.001)	0.031 *** (0.007)	0.053 *** (0.007)	0.004 *** (0.000)	0.030 *** (0.007)
<i>SCI</i>			6.331 *** (0.287)			5.806 *** (0.003)
<i>Entre</i>				0.055 *** (0.006)	0.008 *** (0.000)	0.000 (0.005)
$DT \times Entre$				0.011 (0.100)		
$SCI \times Entre$						1.568 *** (0.303)
<i>Age</i>	0.000 (0.001)	0.000 *** (0.000)	-0.001 (0.001)	-0.000 (0.001)	0.000 ** (0.000)	-0.001 (0.001)
<i>State</i>	-0.008 (0.008)	0.007 *** (0.001)	-0.051 *** (0.007)	-0.020 *** (0.008)	0.005 *** (0.000)	-0.052 *** (0.007)
<i>Board</i>	0.000 (0.002)	0.002 *** (0.000)	-0.010 *** (0.002)	-0.001 (0.002)	0.001 *** (0.000)	-0.009 *** (0.002)
<i>Indep</i>	0.148 ** (0.071)	0.027 *** (0.005)	-0.038 (0.069)	0.084 (0.071)	0.018 *** (0.004)	-0.039 (0.068)

续表 3

变量	(1) <i>Performance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Performance</i>	(4) <i>Performance</i>	(5) <i>SCI</i>	(6) <i>Performance</i>
<i>Top10</i>	0.002 *** (0.000)	0.000 *** (0.000)	0.001 *** (0.000)	0.002 *** (0.000)	0.000 *** (0.000)	0.001 ** (0.000)
行业/年份	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	4107	4107	4107	4107	4107	4107
常数项	0.280 *** (0.063)	0.147 *** (0.004)	-0.643 *** (0.071)	0.418 *** (0.065)	0.164 *** (0.004)	0.655 *** (0.061)
F 值	42.320	41.960	52.850	39.030	78.520	51.920
调整 R ²	0.234	0.236	0.347	0.263	0.396	0.355

注：*、**、*** 分别表示在 10%、5%、1% 的水平显著；括号内为稳健标准误，下同

资料来源：作者整理

3. 稳健性检验

(1) 内生性检验：PSM 法。对于可能由样本自选择所引起的内生性问题，本文采用 PSM 方法进行检验。根据企业是否进行数字化转型对全部样本进行分组，并以企业规模、年龄、所有权性质、董事会规模、独立董事比例、股权集中度、行业和年份作为协变量匹配变量，分别以最近邻匹配、半径匹配和核匹配为原则为处理组寻找相近特征的对照组。在进行 PSM 回归估计前对所有协变量进行的平衡性检验均已通过，并且在多种匹配原则下数字化转型企业的平均处理效应(ATT)均为正且在 1% 水平上显著。经过倾向性得分匹配后，数字化转型企业与非数字化转型企业的特征差异得到大幅度的消除，表 4 列示的匹配后估计结果与假设检验部分回归结果保持一致，证明在克服样本自选择偏差问题后研究结论依旧稳健。

表 4 内生性检验：PSM

变量	最近邻匹配				半径匹配				核匹配			
	(1) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(4) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(1) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(4) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(1) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(4) <i>Perfor</i> <i>mance</i>
<i>DT</i>	0.046 *** (0.009)	0.001 * (0.001)	0.040 *** (0.008)	0.039 *** (0.008)	0.050 *** (0.008)	0.003 *** (0.001)	0.031 *** (0.007)	0.031 *** (0.007)	0.050 *** (0.008)	0.003 *** (0.001)	0.031 *** (0.007)	0.031 *** (0.007)
<i>SCI</i>			6.183 *** (0.370)	5.996 *** (0.403)			6.157 *** (0.290)	5.753 *** (0.309)			6.103 *** (0.289)	5.735 *** (0.310)
<i>Entre</i>				-0.000 (0.007)				-0.001 (0.005)				-0.001 (0.005)
<i>SCI × Entre</i>				0.859 ** (0.415)				1.331 *** (0.308)				1.265 *** (0.311)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
行业/年份	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	2602	2602	2602	2602	3969	3969	3969	3969	3959	3959	3959	3959
常数项	0.202 *** (0.070)	0.157 *** (0.004)	-0.761 *** (0.082)	0.513 *** (0.065)	0.233 *** (0.060)	0.146 *** (0.004)	-0.670 *** (0.069)	0.591 *** (0.058)	0.236 *** (0.060)	0.147 *** (0.004)	-0.663 *** (0.069)	0.588 *** (0.058)

续表 4

变量	最近邻匹配				半径匹配				核匹配			
	(1) <i>Perfor- mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor- mance</i>	(4) <i>Perfor- mance</i>	(1) <i>Perfor- mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor- mance</i>	(4) <i>Perfor- mance</i>	(1) <i>Perfor- mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor- mance</i>	(4) <i>Perfor- mance</i>
F 值	25.360	23.130	33.890	32.580	43.440	40.820	53.780	52.140	42.710	40.040	52.860	51.060
调整 R ²	0.210	0.217	0.322	0.324	0.230	0.236	0.339	0.344	0.226	0.233	0.334	0.338
ATT	Difference = 0.072 ***; T = 6.460				Difference = 0.067 ***; T = 6.520				Difference = 0.065 ***; T = 6.330			

资料来源:作者整理

(2)内生性检验:工具变量法。由于企业绩效可能反向作用于数字化转型,因此,本文选用地方一般公共财政科学技术支出作为工具变量以检验模型的内生性问题^①。城市公共科学技术支出是城市科技创新活力的基础,直接影响了该地区科技创新的发展水平。上官绪明和葛斌华(2020)^[48]认为,科技创新对城市整体经济的高质量发展具有重要的推动作用,地方政府通过科学技术支出引导企业进行技术创新,促进企业实现转型升级。企业数字化转型的实现及质量需要依托发达的城市经济和完善的科技基础设施建设,企业数字技术的生产能力很大程度上取决于城市的数字基础设施,企业数字化商业模式的运营质量也与当地信息网络普及程度和物流智能化水平等因素息息相关。并且,企业绩效对地方一般公共财政科学技术支出影响不大。本文采用2SLS估计方法对回归模型进行重新检验。在第一阶段,工具变量地方一般公共财政科学技术支出在1%水平下显著正相关,即地方公共科学技术的大力支出有效促进企业数字化转型的实现,与理论预期一致。并且,IV的有效性得到了弱工具变量检验的支持(F统计量大于10)。表5列示了IV-2SLS的回归结果,数字化转型对企业绩效和供应链集成在1%的水平下具有显著正向影响,除中介效应以外上文研究结论的稳健性在控制内生性问题后仍得到了证实。

表 5 内生性检验:工具变量测试

变量	(1) <i>Performance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Performance</i>	(4) <i>Performance</i>	(5) <i>SCI</i>	(6) <i>Performance</i>
<i>DT</i>	0.286 *** (0.168)	0.054 *** (0.018)	-0.041 (0.169)	-10.719 (29.859)	0.023 *** (0.009)	-0.102 (0.150)
<i>SCI</i>			6.659 *** (0.589)			6.399 *** (0.778)
<i>Entre</i>				-0.516 (1.591)	0.008 *** (0.000)	-0.004 (0.011)
<i>DT</i> × <i>Entre</i>				0.886 (2.435)		
<i>SCI</i> × <i>Entre</i>						1.636 *** (0.344)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

① 资料来源:地方一般公共财政科学技术支出数据来自《中国城市统计年鉴》。

续表 5

变量	(1) <i>Performance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Performance</i>	(4) <i>Performance</i>	(5) <i>SCI</i>	(6) <i>Performance</i>
行业/年份	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	3765	3765	3765	3765	3765	3765
常数项	-0.022 (0.129)	0.120 *** (0.014)	-0.838 *** (0.079)	6.482 (19.452)	0.053 *** (0.010)	0.550 *** (0.133)

资料来源:作者整理

(3) 数字化转型的替代检验。由于一些企业的数字化转型只涉及到利用数字平台实现商业模式的转变,而未涉及企业数字化基础设施建设投入。因此,在稳健性检验过程中,本文加强了对数字化转型企业识别的约束条件,将既进行了数字技术应用又进行了业务模式数字化转型的企业设定为研究对象。由于强化了筛选条件,样本数量减少至 3124 个。根据表 6 所示结果,除假设 H₂ 未通过检验外,其他研究结果基本保持稳健。

表 6 稳健性检验:数字化转型的替代检验

变量	(1) <i>Performance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Performance</i>	(4) <i>Performance</i>	(5) <i>SCI</i>	(6) <i>Performance</i>
<i>DT</i>	0.039 *** (0.011)	0.001 (0.001)	0.034 *** (0.010)	0.043 *** (0.011)	0.002 ** (0.062)	0.031 *** (0.010)
<i>SCI</i>			6.390 *** (0.004)			6.025 *** (0.418)
<i>Entre</i>				0.055 *** (0.009)	0.009 *** (0.039)	-0.008 (0.008)
<i>Dt × Entre</i>				0.021 (0.016)		
<i>SCI × Entre</i>						2.046 *** (0.447)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
行业/年份	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	1870	1870	1870	1870	1870	1870
常数项	0.501 *** (0.157)	0.150 *** (0.010)	-0.440 *** (0.131)	0.652 *** (0.158)	0.172 *** (0.010)	0.915 *** (0.152)
F 值	36.440	22.290	35.750	30.480	48.660	34.590
调整 R ²	0.258	0.240	0.381	0.287	0.424	0.394

资料来源:作者整理

(4) 供应链集成的替代检验。本文采用供应商集中度 (*Supply*) 和客户集中度 (*Customer*) 分别替换企业供应链集成 (*SCI*) 进行检验。如表 7 所示,回归系数的方向和显著性与上文保持一致,即通过了稳健性检验。

表 7 稳健性检验: 供应链集成的替代检验

变量	(1) <i>Perfor- mance</i>	(2) <i>Supply</i>	(3) <i>Customer</i>	(4) <i>Perfor- mance</i>	(5) <i>Perfor- mance</i>	(6) <i>Perfor- mance</i>	(7) <i>Supply</i>	(8) <i>Customer</i>	(9) <i>Perfor- mance</i>	(10) <i>Perfor- mance</i>
<i>DT</i>	0.049 *** (0.008)	0.003 *** (0.001)	0.003 *** (0.001)	0.031 *** (0.007)	0.036 *** (0.008)	0.053 *** (0.007)	0.004 *** (0.001)	0.003 *** (0.001)	0.030 *** (0.007)	0.037 *** (0.007)
<i>Supply</i>				5.851 *** (0.281)					5.349 *** (0.305)	
<i>Customer</i>					5.028 *** (0.272)					0.042 *** (0.003)
<i>Entre</i>						0.055 *** (0.006)	0.008 *** (0.000)	0.008 *** (0.000)	0.001 (0.005)	0.017 *** (0.005)
<i>DT × Entre</i>						0.011 (0.010)				
<i>Supply × Entre</i>									1.590 *** (0.295)	
<i>Customer × Entre</i>										1.325 *** (0.281)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
行业/年份	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	4107	4107	4107	4107	4107	4107	4107	4107	4107	4107
常数项	0.280 *** (0.063)	0.147 *** (0.004)	0.147 *** (0.004)	-0.575 *** (0.069)	-0.451 *** (0.073)	0.418 *** (0.065)	0.165 *** (0.004)	0.163 *** (0.004)	0.623 *** (0.060)	0.601 *** (0.062)
F 值	42.320	33.140	48.550	50.150	49.380	39.030	58.060	82.180	48.200	48.390
调整 R ²	0.234	0.189	0.262	0.355	0.310	0.263	0.333	0.398	0.364	0.319

资料来源: 作者整理

五、进一步讨论

1. 企业规模的异质性分组检验

数字化转型的实践效果会受到企业规模的影响。数字化活动的开展需要企业具备一定的资源和能力储备,并且由于数字化转型的高风险性,也要求企业具备较高的风险承担能力。大型企业一般在行业中拥有明显的领先地位,资金充足,抗风险能力强,相对上下游企业具有高议价能力。因此,此类企业更有利于实施数字化转型实践。而中小企业多处于生态网络中的非核心地位,对网络资源的控制力有限,在进行数字化转型过程中,不能及时得到助力数字化转型成果实现商业化的互补资源,在一定程度上阻碍了数字化转型的推进。并且,由于中小企业抗风险能力相对较弱,对数字化转型的持续投入往往不能得到充足的持续性支持,这也严重影响了数字化转型对企业生产经营的深远影响。因此,大型企业数字化转型效果优于中小企业。为验证数字化转型机制在不同规模企业的异质性表现,本文将样本按总资产均值分为大型企业组(样本均值以上)和中小企业组(样本均值以下),分组回归结果如表 8 所示。在大型企业中,上文所验证的假设均成立。在中小企业中,数字化转型对企业绩效的直接促进作用,以及数字化转型对供应链集成的积极影响均不复存在。

表 8 企业规模异质性检验

变量	Panel A: 大型企业				Panel B: 中小企业			
	(1) <i>Perfor mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor mance</i>	(4) <i>Perfor mance</i>	(1) <i>Perfor mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor mance</i>	(4) <i>Perfor mance</i>
<i>DT</i>	0.064*** (0.012)	0.002*** (0.001)	0.049*** (0.011)	0.049*** (0.010)	0.017 (0.011)	0.000 (0.001)	0.015 (0.010)	0.018** (0.009)
<i>SCI</i>			7.057*** (0.425)	6.329*** (0.399)			9.042*** (0.732)	7.830*** (0.737)
<i>Entre</i>				0.007 (0.008)				-0.004 (0.007)
<i>SCI</i> × <i>Entre</i>				2.104*** (0.475)				5.094*** (0.686)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
行业/年份	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	1830	1830	1830	1830	2104	2104	2104	2104
常数项	0.419*** (0.095)	16.541*** (0.497)	-0.754*** (0.111)	0.760*** (0.096)	0.162* (0.087)	0.182*** (0.004)	-1.477*** (0.158)	0.272*** (0.079)
F 值	39.770	22.230	47.660	46.740	13.920	6.020	19.340	21.620
调整 R ²	0.392	0.252	0.490	0.499	0.169	0.062	0.317	0.353

资料来源:作者整理

2. 企业所有权性质的异质性分组检验

相较于非国有企业,国有企业一般具备充足的资源储备和人才支持。但是,由于其自身的组织疲态对于企业内部的冗余资源不能加以有效利用,反而成为拖累企业发展的闲置资源。另外,国有企业中大规模的组织惯性导致此类企业路径依赖问题严重,所以国有企业比非国有企业更加亟需进行改革转型。国有企业因其独特的所有权性质,政策的颁布在该类企业中能够得到较好地实施。因此,一旦国有企业开始实施数字化转型,其实践的效果会优于非国有企业。并且,其之前积累的资源也能在短时间内被激发出活力,保障国有企业在快速响应数字化发展对企业资源的要求。为验证不同所有权性质企业数字化转型对企业绩效的异质性表现,本文将所有样本分为国有和非国有两组。如表 9 结果所示,在国有企业和非国有企业中,本文所有假设均成立,但数字化转型对国有企业绩效的促进作用要优于非国有企业,该结果证实了对企业所有权性质的异质性分析。

表 9 所有权性质异质性检验

变量	Panel A: 国有企业				Panel B: 非国有企业			
	(1) <i>Performance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor mance</i>	(4) <i>Perfor mance</i>	(1) <i>Perfor mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor mance</i>	(4) <i>Perfor mance</i>
<i>DT</i>	0.054*** (0.011)	0.002*** (0.001)	0.038*** (0.010)	0.039*** (0.010)	0.046*** (0.011)	0.003*** (0.001)	0.026** (0.010)	0.024*** (0.010)

续表 9

变量	Panel A: 国有企业				Panel B: 非国有企业			
	(1) <i>Performance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor mance</i>	(4) <i>Perfor mance</i>	(1) <i>Perfor mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor mance</i>	(4) <i>Perfor mance</i>
<i>SCI</i>			7.210 *** (0.385)	6.301 *** (0.357)			6.653 *** (0.482)	6.353 *** (0.553)
<i>Entre</i>				0.014 ** (0.007)				-0.004 (0.008)
<i>SCI</i> × <i>Entre</i>				1.882 *** (0.352)				1.326 *** (0.606)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
行业/年份	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	2124	2124	2124	2124	1952	1952	1952	1952
常数项	0.294 *** (0.074)	0.152 *** (0.004)	-0.806 *** (0.088)	0.690 *** (0.071)	0.150 (0.122)	0.156 *** (0.007)	-0.859 *** (0.135)	0.476 *** (0.115)
F 值	33.330	37.380	42.330	45.010	15.130	11.170	19.380	18.300
调整 R ²	0.294	0.297	0.434	0.447	0.182	0.095	0.298	0.301

资料来源:作者整理

3. 企业生命周期的异质性分组检验

对于处在不同生命周期阶段的企业,数字化转型都是助力企业发展的关键因素。对于成长期企业,通过数字化转型可以弥补企业在资源和能力方面的新生劣势,加快企业的成长速度。成熟期企业较成长期企业拥有更加雄厚的资源积累,且对市场和技术具有更为强烈的创新探索意愿。因此,数字化转型在此类企业中的实现效果应表现最佳。对于衰退期企业,数字化转型是企业实现二次创新创业的绝佳机遇,有助于企业重获新生。借鉴 Dickinson (2011)^[49] 和黄宏斌等 (2016)^[50] 的做法,本文分别从成长期、成熟期和衰退期考察数字化转型对不同生命周期企业绩效的影响。如表 10 结果所示,本文的研究假设在企业不同发展阶段均成立,且对于成熟期企业绩效的提升效果最显著。该结果表明,数字化转型实现机制的效果确实存在生命周期异质性,但是,无论对于何种阶段的企业都应积极探索数字化道路,通过积极促进转型发展获得可持续竞争优势。

表 10

企业生命周期异质性检验

变量	Panel A: 成长期				Panel B: 成熟期				Panel C: 衰退期			
	(1) <i>Perfor mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor mance</i>	(4) <i>Perfor mance</i>	(1) <i>Perfor mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor mance</i>	(4) <i>Perfor mance</i>	(1) <i>Perfor mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor mance</i>	(4) <i>Perfor mance</i>
<i>DT</i>	0.050 ** (0.022)	0.002 (0.001)	0.044 ** (0.022)	0.032 (0.022)	0.057 *** (0.021)	0.003 ** (0.001)	0.040 ** (0.019)	0.042 ** (0.019)	0.031 ** (0.013)	0.003 *** (0.001)	0.015 (0.012)	0.016 (0.012)
<i>SCI</i>			3.863 *** (0.819)	4.079 *** (0.818)			6.063 *** (0.649)	5.185 *** (0.752)			6.800 *** (0.565)	6.033 *** (0.581)

续表 10

变量	Panel A: 成长期				Panel B: 成熟期				Panel C: 衰退期			
	(1) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(4) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(1) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(4) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(1) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(4) <i>Perfor</i> <i>mance</i>
<i>Entre</i>				-0.041 ** (0.016)				0.018 (0.016)				0.010 (0.009)
<i>SCI</i> × <i>Entre</i>				2.716 *** (0.860)				1.295 * (0.720)				1.325 ** (0.568)
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
行业/年份	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	545	545	545	545	667	667	667	667	1231	1231	1231	1231
常数项	1.011 *** (0.178)	16.200 *** (1.003)	0.430 ** (0.214)	1.273 *** (0.157)	0.214 * (0.120)	0.158 *** (0.009)	-0.759 *** (0.158)	0.505 *** (0.130)	0.062 (0.091)	0.141 *** (0.006)	-0.851 *** (0.112)	0.507 *** (0.088)
F 值	490.250	1804.230	298.070	238253.750	12.800	10.720	15.080	15.390	16.010	17.630	17.320	17.870
调整 R ²	0.279	0.303	0.309	0.332	0.332	0.237	0.416	0.421	0.226	0.264	0.378	0.386

资料来源:作者整理

4. 行业特质的异质性分组检验

考虑到所处不同行业中的企业进行数字化转型的动力有所差异,所开展数字化转型的程度会受到行业整体发展水平的影响,因此,数字化转型的经济后果可能存在行业间的差异。与制造业企业相比,非制造业企业更加灵活的特点使其能更为主动地寻求与外部主体进行合作,由此获得更丰富的互补性资源,并通过内外部的资源组合有效促进数字化转型成果商业化的实现。本文将全部样本分为了制造企业组和非制造企业组,其中还特别对非制造企业中的服务业企业加以单独检验。如表 11 的结果所示,数字化转型对制造业企业 and 非制造业企业的绩效均具有促进作用,但是数字化转型对非制造企业的促进效果比制造业企业更明显,尤其对于服务业企业,数字化转型更是实现绩效提升的有效途径。该结果符合本文对数字化转型行业异质性的分析。另外,在制造业企业中,供应链集成未能在数字化转型与企业绩效的关系间发挥中介作用。导致这种现象的可能原因是在制造业企业数字化转型的实现机制中,企业自身数字能力的建设和提高才是促进企业发展的关键。

表 11 行业异质性检验

变量	Panel A: 制造业企业				Panel B: 非制造业企业				Panel C: 服务业企业			
	(1) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(4) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(1) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(4) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(1) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor</i> <i>mance</i>	(4) <i>Perfor</i> <i>mance</i>
<i>DT</i>	0.027 *** (0.010)	0.003 *** (0.001)	0.009 (0.009)	0.010 (0.009)	0.085 *** (0.012)	0.003 *** (0.001)	0.066 *** (0.012)	0.061 *** (0.012)	0.115 *** (0.020)	0.003 ** (0.001)	0.098 *** (0.019)	0.084 *** (0.019)
<i>SCI</i>			6.640 *** (0.399)	5.648 *** (0.440)			6.023 *** (0.429)	5.833 *** (0.420)			7.542 *** (0.611)	6.717 *** (0.597)
<i>Entre</i>				0.011 (0.007)				-0.012 * (0.007)				-0.007 (0.010)
<i>SCI</i> × <i>Entre</i>				2.263 *** (0.540)				1.836 *** (0.405)				3.513 *** (0.510)

续表 11

变量	Panel A: 制造业企业				Panel B: 非制造业企业				Panel C: 服务业企业			
	(1) <i>Perfor mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor mance</i>	(4) <i>Perfor mance</i>	(1) <i>Perfor mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor mance</i>	(4) <i>Perfor mance</i>	(1) <i>Perfor mance</i>	(2) <i>SCI</i>	(3) <i>Perfor mance</i>	(4) <i>Perfor mance</i>
控制变量	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
行业/年份	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
观测值	2477	2477	2477	2477	1604	1604	1604	1604	965	965	965	965
常数项	0.293 *** (0.072)	0.153 *** (0.005)	-0.704 *** (0.082)	0.636 *** (0.068)	0.399 *** (0.089)	0.142 *** (0.006)	-0.481 *** (0.108)	0.755 *** (0.089)	0.790 *** (0.168)	0.154 *** (0.007)	-0.385 ** (0.189)	1.158 *** (0.163)
F 值	6.720	25.130	24.210	22.510	34.880	31.500	40.070	41.280	30.990	18.300	37.850	40.450
调整 R ²	0.046	0.149	0.197	0.108	0.414	0.323	0.497	0.506	0.431	0.265	0.543	0.557

资料来源:作者整理

六、研究结论及启示

数字化转型对企业的生存和发展有着重要的战略意义。本文以 2007—2019 年中国上市公司为研究样本,实证讨论了数字化转型对企业绩效的影响及其作用机制,研究结果发现:首先,数字化转型有助于提升企业绩效,并且在大型企业、国有企业、成熟期企业 and 非制造业(服务业)企业中该效果更明显。其次,数字化转型对加强供应链集成程度具有显著的推进效用,且供应链集成在数字化转型对企业绩效的提升过程中起到正向的中介作用。最后,企业家精神在数字化转型通过供应链集成对企业绩效的促进过程中起到积极的调节作用,即企业家精神特征越显著的企业,数字化转型越能通过加强供应链集成程度对企业绩效起到显著的推进作用。本文研究的结论对于企业实现高质量的数字化转型和激励企业实现优质发展具有一定的现实启示。

第一,不同企业数字化转型的具体实施应根据自身发展情况采取异质性行动。对于中小型的成长期企业,应格外重视数字战略的长期规划,通过基础数字能力的构建来弥补资源不足的缺陷;避免与大型企业的正面市场交锋,通过出奇制胜的方法针对利基市场实现数字能力普及而带来的竞争优势。对于大型的成熟(衰退)期企业,重点是通过数字化转型加强对传统资源和能力的再开发,需特别注意数字战略与原有市场和技术等方面的优势相结合。具体地,此类企业可以利用数字技术增加现有产品(服务)的附加值,使已有产品(服务)间形成密切的数字链接,进而增加消费者的转移壁垒,构建企业的市场优势地位。

第二,企业应在数字化转型过程中提升对供应链系统的管理能力,通过与上下游企业的协作实现连续的重组式创新。企业在决定进行数字化转型前,需根据自身的发展目标和所处阶段对自身的资源(能力)储备状况进行全面诊断和系统规划。根据对资源(能力)水平的真实判断,企业可以通过在数字化发展过程中数字设施的普及和数字能力的建设,利用数字技术提高供应链集成程度,既通过周边主体放大企业的价值储备,又利用其他企业的互补性资源(能力)不断创新资源(能力)组合、拓宽企业资源池。另外,在数字生态发展模式下,企业应注意通过加强供应链集成形成隐性的资源(能力)保护机制,为企业获得卓越的绩效表现形成数字保护。

第三,企业在通过数字化转型实现高质量发展的过程中应注重发挥企业家精神的促进作用。企业家精神所包含的创新和冒险精神能够提高企业的风险承担意识,使企业更有动力探索数字化进程中与供应链上其他企业的合作创新方式。另外,企业家精神中所包含的合作意识和责任意识

为企业间实现数字共演提供了发展保障,为更好实现企业间信息和资源的流动、克服合作主体间的目标冲突及提高合作效率奠定了认知层面的微观基础。

参考文献

- [1] Bertani, F., L. Ponta, and M. Raberto, et al. The Complexity of the Intangible Digital Economy: An Agent-based Model[J]. Journal of Business Research, 2021, 129, (5): 527 - 540.
- [2] Sadeghi, V. J., A. Garcia-Perez, and E. Candeló, et al. Exploring the Impact of Digital Transformation on Technology Entrepreneurship and Technological Market Expansion: The Role of Technology Readiness, Exploration and Exploitation [J]. Journal of Business Research, 2021, 124, (1): 100 - 111.
- [3] 张永坤, 李小波, 邢铭强. 企业数字化转型与审计定价[J]. 北京: 审计研究, 2021, (3): 62 - 71.
- [4] Vial, G.. Understanding Digital Transformation: A Review and A Research Agenda [J]. The Journal of Strategic Information Systems, 2019, 28, (2): 118 - 144.
- [5] Gilch, P. M., and J. Sieweke. Recruiting Digital Talent: the Strategic Role of Recruitment in Organizations' Digital Transformation [J]. German Journal of Human Resource Management, 2021, 35, (1): 53 - 82.
- [6] Warner, K. S. R., and M. Wager. Building Dynamic Capabilities for Digital Transformation: An Ongoing Process of Strategic Renewal [J]. Long Range Planning, 2019, 52, (3): 326 - 349.
- [7] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 任晓怡. 企业数字化转型与资本市场表现——来自股票流动性的经验证据[J]. 北京: 管理世界, 2021, (7): 130 - 144, 10.
- [8] Singh, A., and T. Hess. How Chief Digital Officers Promote the Digital Transformation of Their Companies [J]. MIS Quarterly Executive, 2017, 16, (1): 1 - 17.
- [9] Nwankpa, J. K., and P. Datta. Balancing Exploration and Exploitation of IT Resources: The Influence of Digital Business Intensity on Perceived Organizational Performance [J]. European Journal of Information Systems, 2017, 26, (5): 469 - 488.
- [10] Li, M., S. Jia. Resource Orchestration for Innovation: The Dual Role of Information Technology [J]. Technology Analysis & Strategic Management, 2018, 30, (10): 1136 - 1147.
- [11] 余江, 孟庆时, 张越, 张兮, 陈凤. 数字创新: 创新研究新视角的探索及启示[J]. 北京: 科学学研究, 2017, (7): 1103 - 1111.
- [12] 戚聿东, 蔡呈伟. 数字化对制造业企业绩效的多重影响及其机理研究[J]. 哈尔滨: 学习与探索, 2020, (7): 108 - 119.
- [13] 赵宸宇, 王文春, 李雪松. 数字化转型如何影响企业全要素生产率[J]. 北京: 财贸经济, 2021, (7): 114 - 129.
- [14] 何小钢, 梁权熙, 王善骞. 信息技术、劳动力结构与企业生产率——破解“信息技术生产率悖论”之谜[J]. 北京: 管理世界, 2019, (9): 65 - 80.
- [15] 沈国兵, 袁征宇. 企业互联网化对中国企业创新及出口的影响[J]. 北京: 经济研究, 2020, (1): 33 - 48.
- [16] 祁怀锦, 曹修琴, 刘艳霞. 数字经济对公司治理的影响——基于信息不对称和管理者非理性行为视角[J]. 重庆: 改革, 2020, (4): 50 - 64.
- [17] Manesh, M. F., M. M. Pellegrini, and G. Marzi, et al. Knowledge Management in the Fourth Industrial Revolution: Mapping the Literature and Scoping Future Avenues [J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 2021, 68, (1): 289 - 300.
- [18] Hess, T., C. Matt, and A. Benlian, et al. Options for Formulating a Digital Transformation Strategy [J]. MIS Quarterly Executive, 2016, 15, (2): 123 - 139.
- [19] Ciampi, F., S. Demi, and A. Magrini, et al. Exploring the Impact of Big Data Analytics Capabilities on Business Model Innovation: The Mediating Role of Entrepreneurial Orientation [J]. Journal of Business Research, 2021, 123, (2): 1 - 13.
- [20] 陈春花, 朱丽, 钟皓, 刘超, 吴梦玮, 曾昊. 中国企业数字化生存管理实践视角的创新研究[J]. 天津: 管理科学学报, 2019, (10): 1 - 8.
- [21] 何帆, 刘红霞. 数字经济视角下实体企业数字化变革的业绩提升效应评估[J]. 重庆: 改革, 2019, (4): 137 - 148.
- [22] 刘飞. 数字化转型如何提升制造业生产率——基于数字化转型的三重影响机制[J]. 成都: 财经科学, 2020, (10): 93 - 107.
- [23] Hajli, M., J. Sims, and V. Ibragimov. Information Technology (IT) Productivity Paradox in the 21st Century [J]. International Journal of Productivity and Performance Management, 2015, 64, (4): 457 - 478.
- [24] Lavie, D. The Competitive Advantage of Interconnected Firms: An Extension of the Resource-based View [J]. Academy of Management, 2006, 31, (3): 638 - 658.
- [25] Nambisan, S. Digital Entrepreneurship: Toward A Digital Technology Perspective of Entrepreneurship [J]. Entrepreneurship Theory and Practice, 2017, 41, (6): 1029 - 1055.

- [26] Galindo, M. A., M. S. Castano-Martinez, and M. T. Mendez-Picazo. Digital Transformation, Digital Dividends and Entrepreneurship: A Quantitative Analysis[J]. *Journal of Business Research*, 2019, 101, (8): 522 – 527.
- [27] Foss, N. J., and T. Saebi. Fifteen Years of Research on Business Model Innovation: How Far Have We Come, and Where Should We Go? [J]. *Journal of Management*, 2017, 43, (1): 200 – 227.
- [28] Gözler, P., and A. Fritzsche. Data-driven Operations Management: Organizational Implications of the Digital Transformation in Industrial Practice[J]. *Production Planning and Control*, 2017, 28, (16): 1332 – 1343.
- [29] Matarazzo, M., L. Penco, and G. Profumo, et al. Digital Transformation and Customer Value Creation in Made in Italy SMEs: A Dynamic Capabilities Perspective[J]. *Journal of Business Research*, 2021, 123, (2): 642 – 656.
- [30] Aversa, P., S. Haefliger, and D. G. Reza. Building A Winning Business Model Portfolio[J]. *MIT Sloan Management Review*, 2017, 58, (4): 49 – 54.
- [31] Sadeghi, V. J., and P. P. Biancone. How Micro, Small and Medium-sized Enterprises are Driven Outward the Superior International Trade Performance? A Multidimensional Study on Italian Food Sector[J]. *Research in International Business and Finance*, 2018, 45, (10): 597 – 606.
- [32] Chen, Y., Y. Wang, and S. Nevo, et al. IT Capability and Organizational Performance: The Roles of Business Process Agility and Environmental Factors[J]. *European Journal of Information Systems*, 2014, 23, (3): 326 – 342.
- [33] Li, L., F. Su, and W. Zhang, et al. Digital Transformation by SME Entrepreneurs: A Capability Perspective[J]. *Information Systems Journal*, 2018, 28, (6): 1129 – 1157.
- [34] Flynn, B. B., B. Huo, and X. Zhao. The Impact of Supply Chain Integration on Performance: A Contingency and Configuration Approach[J]. *Journal of Operations Management*, 2010, 28, (1): 58 – 71.
- [35] 陈正林, 王彧. 供应链集成影响上市公司财务绩效的实证研究[J]. *北京: 会计研究*, 2014, (2): 49 – 56, 95.
- [36] Nambisan, S., M. Wright, and M. Feldman. The Digital Transformation of Innovation and Entrepreneurship: Progress, Challenges and Key Themes[J]. *Research Policy*, 2019, 48, (8): 1 – 9.
- [37] Ali, Z., G. B. Bi, and A. Mehreen. Does Supply Chain Finance Improve SMEs Performance? The Moderating Role of Trade Digitization[J]. *Business Process Management Journal*, 2018, 26, (1): 150 – 167.
- [38] Orlandi, L. B., A. Zardini, and C. Rossignoli. Highway to Hell: Cultural Propensity and Digital Infrastructure Gap as Recipe to Entrepreneurial Death[J]. *Journal of Business Research*, 2021, 123, (2): 188 – 195.
- [39] Paoloni, M., D. Coluccia, and S. Fontana, et al. Knowledge Management, Intellectual Capital and Entrepreneurship: A Structured Literature Review[J]. *Journal of Knowledge Management*, 2020, 24, (8): 1797 – 1818.
- [40] 埃里克·布莱恩约弗森, 安德鲁·麦卡菲. 第二次机器革命[M]. 北京: 中信出版社, 2016.
- [41] Verhoef, P. C., T. Broekhuizen, and Y. Bart, et al. Digital Transformation: A Multidisciplinary Reflection and Research Agenda[J]. *Journal of Business Research*, 2021, 122, (1): 889 – 901.
- [42] 孙洁, 李峰, 张兴刚. 数字技术投资公告对企业市场价值的影响——基于事件研究视角[J]. *北京: 经济与管理研究*, 2020, (11): 130 – 144.
- [43] 胡保亮. 供应链集成视角下物联网应用对企业绩效的影响研究[J]. *成都: 软科学*, 2017, (10): 61 – 65.
- [44] 程锐. 企业家精神与区域内收入差距: 效应与影响机制分析[J]. *北京: 经济管理*, 2019, (6): 91 – 108.
- [45] 叶作义, 吴文彬. 企业研发投入的驱动因素分析——基于中国上市公司企业家精神角度[J]. *上海对外经贸大学学报*, 2018, (2): 40 – 51, 86.
- [46] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. *北京: 心理科学进展*, 2014, (5): 731 – 745.
- [47] 温忠麟, 叶宝娟. 有调节的中介模型检验方法: 竞争还是替补? [J]. *北京: 心理学报*, 2014, (5): 714 – 726.
- [48] 上官绪明, 葛斌华. 科技创新、环境规制与经济高质量发展——来自中国 278 个地级及以上城市的经验证据[J]. *济南: 中国人口·资源与环境*, 2020, (6): 95 – 104.
- [49] Dickinson, V. Cash Flow Patterns as a Proxy for Firm Life Cycle[J]. *The Accounting Review*, 2011, 86, (6): 1969 – 1994.
- [50] 黄宏斌, 翟淑萍, 陈静楠. 企业生命周期、融资方式与融资约束——基于投资者情绪调节效应的研究[J]. *北京: 金融研究*, 2016, (7): 96 – 112.

The Effects of Digital Transformation and Supply Chain Integration on Firm Performance: The Moderating Role of Entrepreneurship

LI Qi, LIU Li-gang, SHAO Jian-bing

(School of Business, Liaoning University, Shenyang, Liaoning, 110036, China)

Abstract: Digital transformation provides an effective transformation and upgrading conception for firms to heighten their resources and capabilities, and to exploit external subject forces to magnify their potential. Furthermore, it accelerates the realization of high-quality development of firms, and helps accomplish common prosperity through three allocations. Based on a sample of China's non-financial listed firms, this study investigated the effects of digital transformation and supply chain integration on firm performance. Since the digital tools were extensively used after 2006, the research period of this study is defined between 2007 – 2019.

The major findings are as follows. First, digital transformation has a positive effect on firm performance. This means that the development of digital capabilities is critical for firms to survive and further gain competitive advantages in current market environment. However, the successful digital transformation requires resources and capabilities accumulation and subsequent continuous investment. Thus, a firm who wants to achieve successful digital transformation must endorse a long-term oriented strategic vision and this is particularly the case for SMEs.

Second, a firm's digital transformation is positively related to its supply chain integration, which in turn reinforced its firm performance. The dissemination of digital technology has changed the relationship between enterprises and their stakeholders. The competitive activities of enterprises in the digital era require assistances from upstream and downstream enterprises and consumers. By reshaping the supply chain integration system of a firm, transforming the way of supply chain integration, and increasing the efficiency of supply chain operations, the digital transformation guaranteed a firm's acquiring of resources that cannot be imitated and irreplaceable. Additionally, through utilizing the close relationship network existed in the supply chain system, a firm can enhance its cooperation efficiency with stakeholders, thereby reduce its transformation cost and develop sustainable competitive advantages. However, the mediating role of supply chain integration is nonsignificant in the relationship between digital transformation and firm performance for manufacturing companies.

Finally, entrepreneurship plays a positive moderating effect to firm performance through supply chain integration during digital transformation. To acquire development opportunities, a company with strong entrepreneurial spirit is more likely to implement innovative activities and make forward-looking investments. Accordingly, a company who is driven by innovation and adventurous spirit is more likely to carry out technological innovation and develop value creation methods, thus achieving excellent performance.

This paper probes the realization mechanism and micro-foundation of digital transformation, and its conclusion contributes to the high-quality digital transformation. The marginal contributions of this paper are as following. Firstly, the study executes an empirical test on the contradiction of the economic consequences of digital transformation between theoretical analysis and actual deviation, which provides supporting evidence for illustrating the acceleration of digital transformation on firm performance. And this provides theoretical support for the fulfilment of effective digital practices by firms. Secondly, the paper investigates the bridging, complementary and mechanism protection functions of supply chain integration as an essential bond in the implementation mechanism of digital transformation based on extended resource-based view and the network perspective combining resources and relationships. The research on digital transformation has been expanded to the domain of business ecology research, uplifting the practical ways for firms to raise economic performance through digital transformation, and has a certain realistic contribution to progressing the success rate of digital transformation. Finally, this paper reacts to the possibility of evading the information paradox from the viewpoint of corporate cognitive initiative. Taking the entrepreneurial spirit as the starting point, it hunts the motivational elements in the digital transformation procedure, it enriches the correlative research on the micro-foundation of invigorating the digital vitality of firms.

Key Words: digital transformation; supply chain integration; entrepreneurship; firm performance

JEL Classification: D80, L10, M13

DOI: 10.19616/j.cnki.bmj.2021.10.001

(责任编辑:张任之)