

专精特新企业数字化转型与创新绩效的关系研究

郭彤梅^{1,2}, 李倩云¹, 张 玥², 张克勇¹, 戈童言³

(1. 中北大学 经济与管理学院, 太原 030051; 2. 太原工业学院 经济与管理系, 太原 030008;
3. 美国俄亥俄州立大学 费舍尔商学院, 哥伦布 43210)

摘要: 创新是企业实现高质量发展的必经之路, 数字经济背景下, 企业数字化转型势在必行。基于动态能力理论, 以2015—2020年国家级专精特新上市企业为研究对象, 探究数字化转型与专精特新企业创新绩效的关系, 并从企业外部治理因素(供应链集中度)和内部治理因素(高管研发背景)两方面探析二者关系的作用机制。研究发现: 数字化转型显著正向促进专精特新企业创新绩效; 企业外部治理因素(供应链集中度)对数字化转型与创新绩效的关系存在负向调节作用; 企业内部治理因素(高管研发背景)对数字化转型与创新绩效关系的调节作用呈倒U型。进一步地, 高管研发背景对创新绩效的影响也呈倒U型; 数字化转型与高管研发背景对创新绩效的促进作用存在一定程度的替代效应。结论丰富了企业数字化转型的经济后果研究, 拓展了创新绩效前因研究的理论基础, 可为专精特新企业进行数字化转型, 提高创新绩效, 从而促进其高质量发展提供经验证据和启示。

关键词: 数字化转型; 创新绩效; 专精特新企业; 供应链集中度; 高管研发背景

中图分类号: F237.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2023)5—0068—11

一、引言

党的二十大报告指出, 要把建设制造强国和发展数字经济作为建设现代化工业体系的核心内容。同时强调, 要充分利用数字技术优势, 健全科技创新体系, 推动数字经济与实体经济深度融合。财政部和工信部于2021年1月联合印发《关于支持“专精特新”中小企业高质量发展的通知》, 支持中小企业创新, 切实提升自主创新能力, 强化其创新主体地位, 加快数字化赋能进程, 助力经济高质量发展。《专精特新中小企业发展报告(2022年)》显示, 中国现有专精特新中小企业总数已突破6万家, 2020年新冠疫情以来, “专精特新”企业表现出强劲的创新实力和发展韧性, 实现逆势增长。鉴于此, 从微观角度探讨数字化转型对专精特新企业创新绩效的影响结果和作用机制, 对促进经济高质量发展具有重大意义。

数字化转型与企业创新绩效的研究是学术界的热点问题, 已有研究基于资源基础观与组织变革理论, 发现数字化转型通过推动内部变革和技术创新、优化组织管理、提供智能服务(孙早和侯玉琳, 2019; Salovaara et al, 2019; 刘意等, 2020; 陈岩等, 2020), 提升了企业全要素生产率(赵宸宇等, 2021), 促进了企业运营效率、创新绩效的增长(何帆和刘红霞, 2019; 蒋殿春和潘晓旺, 2022)。然而, 数字化转型往往需要一个较长的时间周期, 且面临诸多不确定性(汤萱等, 2022), 如企业内部资金链断裂、市场竞争加剧等均会延缓其转型进程甚至导致失败(钱晶晶和何筠, 2022)。有学者通过组织制度和商业模式创新两条路径探究数字化转型对企业绩效的影响, 发现数字化程度的升高会增加管理成本从而削弱商业模式创新对企业的积极作用(戚聿东和蔡

收稿日期: 2023-02-11

基金项目: 国家社会科学基金年度项目“新发展格局下零工经济的柔性人力资源管理机制研究”(21BGL146); 山西省回国留学人员科研资助项目“工业互联网赋能山西制造业高质量发展研究”(2022-180); 山西省哲学社会科学规划一般课题(智库专项)“山西战略性新兴产业集群规模发展现状及对策建议”(2022YK037); 山西省研究生教育教学改革课题“强化研究生科研创新能力培养的探索与实践”(2022YJJG294); 山西省社科联重点研究课题“山西省绿色物流产业高质量发展对策研究”(SSKLZDKT2020086)

作者简介: 郭彤梅, 山西财经大学管理科学与工程学院博士研究生, 中北大学经济与管理学院硕士研究生导师, 太原工业学院经济与管理系教授, 研究方向: 组织创新管理; 李倩云, 中北大学经济与管理学院硕士研究生, 研究方向: 供应链管理、组织创新管理; 张玥, 博士, 太原工业学院经济与管理系讲师, 研究方向: 企业创新、公司金融; 张克勇, 博士, 中北大学经济与管理学院教授, 硕士研究生导师, 研究方向: 物流与供应链管理、科技创新管理; 戈童言, 美国俄亥俄州立大学费舍尔商学院本科生, 研究方向: 供应链管理。

呈伟,2020),抵减了数字化转型在其他路径所带来的收益(徐梦周和吕铁,2020),从而数字化转型促进企业创新绩效提升仅对部分企业成立。基于动态能力理论,数字化转型的价值通过大数据管理对企业内外部资源进行调整或扩展来实现(Rialti et al, 2019),其实现了创新资源的有效整合,孕育了技术创新的必要环境(焦豪等,2021)。而现有研究一定程度上局限于企业内部治理的微观视角(李琦等,2021),囿于内部资源要素,企业数字化转型的资源整合能力和要素重新配置能力也发挥有限,需要借助外部关系网络获取新的资源,以有效融合内外部资源以保障企业创新绩效的提升。而基于信息传递理论,供应链是企业获取外部信息的重要途径,企业信息传递效率的提升有助于信息实时共享与即时反应从而实现资源互补,由此降低交易成本(Peng and Tao, 2022),将更多资金投入研发创新活动中;从资源多元化角度来看,消费者需求和产品的个性化、多样化要求企业拥有广泛的原材料和多变的商业模式,企业需根据市场需求及时调整、更换上下游合作伙伴,减少对供应链上特定合作者的过度依赖(李闻一和潘珺,2021),而企业可接触和调用的资源越丰富,越有利于改进工艺和创新产品。另一层面,动态竞争环境下管理者能力及背景对企业战略决策的影响需要更多关注(Suddaby et al, 2020),根据高阶梯队理论,高管的教育背景、研发经验对企业数字化转型的导向发挥重要影响(Li et al, 2021),具有研发背景的高管能够有效推动企业展现更大的数字化转型驱动力,激发企业创新活力(刘冀徽等,2022)。

基于以上分析,作为中国中小企业的优质代表,专精特新企业的数字化转型是否有助于其创新绩效提升?进一步地,其作用机制是什么?本文基于动态能力理论,探究国家级专精特新上市企业的数字化转型与创新绩效的关系,以及供应链集中度、高管研发背景在二者间的作用机制。本文可能的边际贡献在于:第一,作为制造强国、数字赋能、建设现代化产业体系的排头兵,专精特新企业的相关研究尚不多见,本文丰富了专精特新企业的理论研究,可为中小企业进行数字化转型、增强创新核心竞争力提供切实参考价值;第二,基于文本挖掘法,利用Python进行大数据识别,对年报中关键词进行识别并统计频数,丰富了企业数字化转型的测量方式,增加了学科交叉的实际应用;第三,拓展了数字化转型与企业创新绩效的研究视角,从企业内外部资源交互的角度出发,考虑企业和社会关系网络即供应链中的不同话语权和控制能力下,供应链集中度对数字化转型与创新绩效关系的影响机制;第四,关注研发背景这一高管团队异质性特征,丰富了高管特征的研究内容及创新决策主体对创新行为的相关研究。

二、理论分析与研究假设

(一)数字化转型与企业创新绩效

数字化转型是指企业综合利用数字技术,提升数据采集、传输、存储、处理和反馈效率和质量,在价值链、生产运营及服务等方面进行持续优化,创造以数字信息为核心的数字业务环境(余菲菲等,2022)。动态能力理论认为,作为知识与资源有机结合的产物,企业的动态能力是一种通过环境检索与机遇搜寻,整合与构建适应动态、变化环境的能力,可以维持企业的竞争力与革新力(Teece et al, 1997;焦豪等,2021)。而数字化转型作为一种融合了信息技术、计算技术、通信技术和连接技术的复杂技术系统,其与企业组织结构、业务流程的结合将有助于企业动态能力的开发和作用发挥(吴瑶等,2022),进而成为企业在数字经济时代不断演化、创造和维持竞争优势的关键(Teece et al, 1997; Jiao et al, 2013)。

首先,数字化转型可以促使企业的传统生产要素与数字要素结合(易宪容等,2019),借助人工智能、区块链、云计算及大数据等底层数字技术,帮助企业拓展资源整合与协调能力,打破原有物理壁垒,缓解资源约束问题。有研究表明数字化转型嵌入生产活动有助于创新生产技术和生产方式,加速核心技术的创新突破,推动产品、服务的迭代升级,提高了生产效率(Sadeghi and Biancone, 2018)。其次,数字化转型可以有效改进现有运营体系,部门间信息沟通简洁高效,促进了企业知识学习、吸收及输出等动态能力的提升,有助于企业降本增效,将更多冗余的资金、人力和时间等资源投入创新活动(罗斌元和陈艳霞,2022)。此外,数字化技术的发展使企业内外部的交互关系更加紧密,企业获取信息及被获取的渠道也更广泛,信息获取的便捷度和准确率大幅提升,沟通效率得以提升(Matarazzo et al, 2021)并在一定程度上改进了生产关系。总之,数字化转型一方面利用大数据分析市场动态、精准把握客户需求并及时响应,更新产品创新管理模式(应倩滢和陈衍泰, 2023),为企业创新提供了前进方向;同时也有更多机会被潜在客户看到,创新引流和运营模式,选择更多的

发展机会。

根据上述分析,提出研究假设 1:

数字化转型正向促进企业创新绩效的提升(H1)。

(二)数字化转型对创新绩效的作用机制

1. 供应链集中度的作用路径

供应链集中度是企业供应链管理的重要内容,与供应链上下游合作伙伴间的关联是企业实现创新的一个重要外部路径。在数字化技术的加持之下,企业供应链在基础设施建设、运营流程、智慧供应链体系变革调整方面取得了很大成就,各种资源可根据需要同步并行对接,在供应链之间进行资源优化配置(刘大成,2020),帮助企业在突发情况的冲击下表现出较强的反弹能力,度过危机(Rapaccini et al,2020;Agostino et al,2021;Klein and Todesco,2021),从而拥有更多的自由资金,保持财务柔性,将更多冗余的精力、资金、人力用于探索创新。

根据社会网络理论,企业所联结的社会团体越多,社会网络规模越大、异质性越强,社会资本就越丰富,企业内外部之间的信息交互更加快捷、高效(Nambisan et al,2019),而与其他团体的过强联结往往会限制企业对网络外部新信息的搜索及新知识的输入,使企业被局限在网络内,因而在企业所处的供应链网络结构中,较高的供应链集中度抑制了企业技术创新(赵爽等,2022);弱联结在不同社会经济特征的个体之间充当了信息桥,能够跨越不同信息源,将网络内部不易获取的异质性信息、资源带到网络内部,获取信息资源方式的多元化及交易成本的降低,减少了对供应链网络成员中主要供应商及客户的依赖,较低的供应链集中度刺激了供应链网络中更多合作伙伴、更多合作形式的产生(李琦等,2021),在信息的快速传递、发散方面,弱联结的作用往往大于强联结。

数字化转型提升了企业与供应链成员之间信息、资源、能力的整合与共享效率,在供应链集中度较低的情况下,企业与供应链弱联结伙伴也可以创造一个安全、互信、共赢的供应链运营环境,丰富企业信息获取的方式,接触到高质量的异质性资源,避免对头部供应商或客户的过强依赖,企业与其他供应链成员企业处在相对平等的地位,不易因处于依赖性强、议价能力弱的不利地位,而面临大量经济利益被侵蚀的风险(王勇和王小丽,2020),更有益于激发企业的创新活力,提高创新绩效。

基于以上分析,提出假设 2:

供应链集中度负向调节数字化转型对企业创新绩效的影响(H2)。

2. 高管研发背景的差异性情境

自高阶梯队理论被提出以来(Hambrick and Mason,1984),高管团队异质性成为众多学者考虑企业内部“人的行为”影响的重要因素,对企业创新绩效的影响得到了众多学者的认同,其中高管研发背景这一特征近年来被高度关注。高管研发背景是指高管拥有在高校、科研机构、协会从事研究或在企业中有研发类的任职经历,一般来说,这种学术型高管具有较高水平的学历、管理才能或专业技术知识。于企业而言,学术型高管本身就是一种学术资本(申宇等,2017),在高校、科研机构任职积累的人际关系、经历背景、社会资源有利于企业获得创新的前沿信息或拥有更多与科研院所进行项目合作的机会。

根据高阶梯队理论,高管决策并不完全遵循理性人假设,学术经历会影响高管的风险倾向,对市场机会、创新项目的感知和决策不同。学术型高管会更敏锐、更清晰地认识到数字化转型对企业的重要性,会更积极地支持企业通过数字化转型来增强创新能力(Yuan et al,2017)。企业高质量发展之路道阻且长,需要高管突破惯性思维,用长远发展的眼光坚定地推进数字化转型,支持和引领创新活动。在学术经历中养成的批判性思维和独立思考能力,使学术型高管在决策中更能坚持独立见解(曲小瑜,2021),丰富高管团队的决策意见。由于长期的学术经历,学术型高管的性格特征更为严谨冷静,面对创新活动中的挫折和困难及可能失败的结果有更高的包容性和心理承受预期,创新活动的高风险性和复杂性,也要求参与人员具备专业的创新技能,有强烈的了解、掌握前沿技术的倾向,对企业创新有更强烈的意愿和风险承受能力(刘中燕和周泽将,2020)。

然而,有学者认为,高管研发背景对于企业创新并非是持续的正向影响,而是“双刃剑”效应(徐建波等,2021)。正是由于不同学术型高管在思维模式、价值观念、沟通管理模式、创新目标等方面的差异,以及学术经历对学术型高管性格特征的塑造,当高管团队中学术型高管超出一定比例时,多元化的认知和批判性的独

立见解容易使他们在决策时各执己见。在创新活动处于关键转折点时,学术型高管会出现“过犹不及”的现象,可能因为高管团队无法在短时间内形成高度统一的目标策略,协作沟通成本增加(王分棉等,2019;邓新明等,2021),甚至因无法达成共识而在执行过程中各行其道,反而不利于创新绩效的提升。

综上,提出假设3:

高管研发背景对数字化转型与创新绩效关系的调节作用呈倒U型(H3)。

三、研究设计

(一)样本选择与数据来源

2015年7月国务院发布了《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》后,企业数字化进入高速发展时期,故本文将研究时间范围设定为2015—2020年,以上市的311家国家级专精特新企业为研究样本。相关财务数据源于国泰安和万得数据库,上市公司年报源于巨潮资讯网和该公司官网。为了确保研究结论的可靠性,进一步对研究样本进行筛选,剔除数据缺失严重的企业,并对所有连续变量在1%和99%分位处作上下缩尾处理,以避免极端异常值的影响。最终得到870条样本数据,利用Stata17.0软件对结果数据进行处理分析。

(二)变量测量

1. 被解释变量

企业创新绩效:参考多数学者的研究,企业创新绩效的测量主要分为创新投入和创新产出两个维度,创新投入包括基础设备、资金和研发人员的投入,创新产出包括新产品价值及专利数量等。本文参考易靖韬等(2015)、袁菲菲等(2022)的做法,以企业当年专利数量作为创新绩效的代理变量,考虑到专利数据右偏的分布态势且有企业专利数量为0的情况,将专利数量加1后进行对数标准化处理。

企业的创新活动具有高复杂性、高不确定性特征,而研发投入是最直观的,研发投入强度能够反映企业对创新活动的重视程度和投入力度(庄芹芹,2022),故以研发投入金额占总资产的比重来测量研发投入强度,将其作为创新绩效的代理变量进行稳健性检验。

2. 核心解释变量

数字化转型:目前数字化转型的研究多集中于作用路径、政策支持等宏观理论探讨,定量研究相对较少,一是,企业数字化转型研究尚处于初级阶段,研究理论、方法等尚未成熟;二是,数字化转型作为一个行为变量比较抽象,难以用企业财务数据、股票信息等度量。随着交叉学科融合及计算机算法的发展,将文字材料数据转变为定量数据的可行性不断提高,社会科学领域中的许多研究开始利用计算机算法编程技术来提取内嵌在文本信息中的数据信息,检索并统计特定关键词在文本中出现的频率,以此来衡量企业对这些关键词所代表的事物的重视程度。年报是企业对经营周期内的成果总结和未来展望,年报中的词汇能够折射出企业的战略特征,在很大程度上能够体现企业所推崇的经营理念及在这种理念指引下的发展路径,从上市企业年报中涉及数字化转型的词频统计角度来对其转型程度进行描述,有一定的可行性和科学性。已有学者利用文本分析法对企业数字化转型的度量进行了有益尝试,例如,何帆和刘红霞(2019)、李琦等(2021)采用“0-1”虚拟变量表示企业当年年报中是否出现数字化技术应用相关关键词,以测度企业数字化转型。然而,这种处理方法具有强烈的二分性,无法反映企业对数字化转型的重视程度、进度或强度,故本文参考Muslu等(2015)、吴非等(2021)的做法,利用上市企业披露的年报中有关数字化转型的关键词词频作为衡量企业数字化转型程度的代理指标。具体做法如下:首先,通过Python从巨潮资讯网下载并归集整理专精特新企业年报;其次,参考吴非等(2021)和国泰安数据库的数字化转型指标,将企业的数字化转型度量分为底层技术运用和技术实践应用两个层面,并构建数字化转型关键词图谱;然后,运用“结巴”分词库对企业年报文本进行分词处理;最后,利用Python对关键词进行搜索、匹配并对出现频次进行加总计数,为避免词频为0而丢失样本数据,对词频加1并进行对数标准化处理。

在企业数字化转型关键词确定上,主要参考吴非等(2021)、赵宸宇等(2021)、黄大禹等(2021)的文献,将有关数字化转型的关键词进行整理归集。其中:底层技术主要包括人工智能(artificial intelligence)、区块链(blockchain)、云计算(cloud computing)、大数据(big data)等核心底层技术架构,简称“ABCD”技术;技术实践应用指数字化技术在核心业务场景中的应用。关键词列表见表1。

表 1 数字化转型关键词

人工智能技术	人工智能、商业智能、图像理解、投资决策辅助系统、智能数据分析、智能机器人、机器学习、深度学习、语义搜索、生物识别技术、人脸识别、语音识别、身份验证、自动驾驶、自然语言处理
区块链技术	区块链、数字货币、分布式计算、差分隐私技术、智能金融合约
大数据技术	大数据、数据挖掘、文本挖掘、数据可视化、异构数据、征信、增强现实、混合现实、虚拟现实
云计算技术	云计算、流计算、图计算、内存计算、多方安全计算、类脑计算、绿色计算、认知计算、融合架构、亿级并发、EB级存储、物联网、信息物理系统
数字技术运用	移动互联网、工业互联网、移动互联、互联网医疗、电子商务、移动支付、第三方支付、NFC(near field communication)支付、智能能源、B2B(business to business)、B2C(business to consumer)、C2B(customer to business)、C2C(customer to consumer)、O2O(online to offline)、网联、智能穿戴、智慧农业、智能交通、智能医疗、智能客服、智能家居、智能投顾、智能文旅、智能环保、智能电网、智能营销、数字营销、无人零售、互联网金融、数字金融、金融科技(Fintech)、量化金融、开放银行

3. 调节变量

供应链集中度:现有研究将供应链集中度分为供应商集中度和客户集中度两个维度。参照顾晓安等(2021)、姜丽群等(2022)的研究,以供应商集中度与客户集中度的平均值来计算供应链集中度,其中:供应链集中度用企业当年前五大供应商的采购总金额在全年总采购金额中的比例来衡量,客户集中度用企业当年前五大客户的销售总金额在全年总销售金额中的比例来测量。

高管研发背景:参考徐建波等(2021)、贺新闻和洪琳(2021)等的研究,结合本文实际研究内容,将企业高管团队中有高校、科研机构、协会从事研究及企业中研发类任职经历的高管定义为学术型高管,以学术型高管在高管团队中的占比作为高管研发背景的测量指标。

4. 控制变量

为了减少其他变量对研究结果的影响,提高研究精度,本文参考已有文献,选取以下变量进行控制:企业年龄、资产负债率、总资产收益率、企业成长性、市场竞争程度、盈利能力。各变量名称及定义见表2。

表 2 主要变量描述

变量分类	变量名称	变量符号	变量定义
因变量	创新绩效	<i>Rda</i>	ln(专利数量+1)
自变量	数字化转型程度	<i>Dig</i>	ln(年报中数字化转型词频+1)
调节变量	供应链集中度	<i>Sci</i>	供应商集中度与客户集中度的均值
	高管研发背景	<i>Acad</i>	高管团队中学术型高管占比
控制变量	企业年龄	<i>Age</i>	截至2020年企业成立年限
	资产负债率	<i>Lev</i>	总负债与总资产的比值
	总资产收益率	<i>Roa</i>	当期净利润与期初总资产的比值
	企业成长性	<i>Growth</i>	主营业务增长率
	市场竞争程度	<i>Market</i>	企业销售毛利率
	盈利能力	<i>Profit</i>	企业净资产收益率

(三)模型设定

构建以下三个模型分别检验本文的三个研究假设,模型(1)检验数字化转型对专精特新企业创新绩效影响的主效应;在模型(1)的基础上构建模型(2)、模型(3),以验证数字化转型对企业创新绩效的作用机制,即企业外部治理因素(供应链集中度)和内部治理因素(高管研发背景)对二者关系的调节作用机制。

$$Rda_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Dig_{i,t} + \beta_2 Controls + \sum Indus + \sum Year + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

$$Rda_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Dig_{i,t} + \beta_2 Sci_{i,t} + \beta_3 Dig_{i,t} \times Sci_{i,t} + \beta_4 Controls + \sum Indus + \sum Year + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

$$Rda_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Dig_{i,t} + \beta_2 Acad_{i,t} + \beta_3 Dig_{i,t} \times Acad_{i,t} + \beta_4 Controls + \sum Indus + \sum Year + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中:*Rda*为被解释变量企业专利数量;*Dig*为核心解释变量数字化转型;*Sci*为调节变量供应链集中度;*Acad*为调节变量高管研发背景;*Controls*为控制变量集合;*Indus*和*Year*分别为行业固定效应和年份固定效应; ε 为随机扰动项; β_0 为常数项; $\beta_1 \sim \beta_4$ 分别为对应变量的回归系数。为增强回归结果的严谨性,上述模型中均控制了年份和行业固定效应。

四、实证结果与分析

(一)描述性统计及相关性分析

表3为描述性统计结果,企业创新绩效均值为2.36,中位数为2.565,极差为4.89,说明上市的国家级专精特新企业间创新绩效发展不均衡,但平均值左右两边分布较均匀,近半数企业的创新绩效低于平均值,提升空间较大;数字化转型程度极差为5.283,平均值为1.448,高于中位数1.099,标准差1.502,大于平均值,专精特新企业数字化转型程度数据整体呈现右偏态势,表明大量企业数字化转型意识较为薄弱,不同企业之间存在巨大的数字化转型鸿沟,两极分化现象严重,同时也说明已有部分企业率先进行尝试,而大部分企业仍徘徊观望;供应链集中度的平均值和中位数相差仅为0.13,标准差也较小,表明大部分企业已形成较为稳定的

供应链结构,且企业间的供应链集中度差距较小;高管研发背景平均值和中位数相差较小,但标准差较大,为20.73,说明企业间的学术型高管占高管团队比例差距较大,企业对聘用学术型高管的态度和重视程度各不相同。

表4为各变量相关性分析及共线性检验,结果显示数字化转型与创新绩效显著正相关($\beta=0.529, p<0.01$),与假设1预期一致,初步证实了本文的基本假设;数字化转型、创新绩效、供应链集中度、高管研发背景等主要变量之间都在1%水平上显著相关;所有变量的方差膨胀因子(VIF)数值都小于10,核心变量的方差膨胀系数值在1~2,说明所选变量不存在严重的多重共线性问题,数据支持进一步验证假设。

表3 描述性统计结果

变量	样本数	平均值	中位数	标准差	最小值	最大值	变量	样本数	平均值	中位数	标准差	最小值	最大值
<i>Rda</i>	870	2.360	2.565	1.330	0	4.890	<i>Lev</i>	870	28.42	25.71	14.48	5.547	62.33
<i>Dig</i>	870	1.448	1.099	1.502	0	5.283	<i>Roa</i>	870	8.892	7.563	7.949	-13.77	36.02
<i>Sci</i>	870	32.61	32.48	18.99	0	78.98	<i>Growth</i>	870	19.13	15.30	28.39	-47.95	120.3
<i>Acad</i>	870	39.31	42.48	20.73	0	83.33	<i>Profit</i>	870	9.475	9.435	7.831	-21.46	31.94
<i>Age</i>	870	16.90	16	5.076	7	32	<i>Market</i>	870	38.84	37.50	16.50	3.477	94.02

注:***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平;括号内为经过稳健标准误调整后的*t*统计量。

表4 相关性分析和VIF估计

变量	<i>Rda</i>	<i>Dig</i>	<i>Sci</i>	<i>Acad</i>	<i>Age</i>	<i>Lev</i>	<i>Roa</i>	<i>Growth</i>	<i>Profit</i>	<i>Market</i>	VIF
<i>Rda</i>	1										
<i>Dig</i>	0.529***	1									1.180
<i>Sci</i>	0.334***	0.120***	1								1.120
<i>Acad</i>	0.427***	0.283***	-0.074**	1							1.280
<i>Age</i>	0.196***	0.126***	-0.115***	0.113***	1						1.130
<i>Lev</i>	0.0420	0.056*	-0.096***	-0.134***	-0.0480	1					1.490
<i>Roa</i>	-0.335***	-0.223***	0.072**	-0.257***	-0.276***	-0.230***	1				6.660
<i>Growth</i>	0.0290	-0.0110	0.00400	0.0160	-0.139***	0.171***	0.289***	1			1.200
<i>Profit</i>	-0.211***	-0.146***	-0.0260	-0.142***	-0.210***	-0.089***	0.882***	0.319***	1		5.340
<i>Market</i>	-0.080**	0.0120	-0.101***	-0.0340	-0.130***	-0.402***	0.482***	0.088***	0.391***	1	1.570

注:***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平;括号内为经过稳健标准误调整后的*t*统计量。

(二)基准回归

1. 主回归分析

表5列示了控制行业和年份固定效应时,数字化转型对创新绩效的回归结果。从表5可知,数字化转型的回归系数为0.406,且在1%的水平下显著,表明数字化转型程度与企业创新绩效存在显著的正相关关系,企业数字化水平的提高极大地促进了专精特新企业创新绩效的提升,假设1得到验证。

2. 稳健性检验

第一,替换企业创新绩效测量指标。企业创新绩效的测量通常分为创新投入和产出两个方面,研发投入强度能够及时反应管理层对创新活动的态度和重视程度。稳健性检验中将企业的研发投入强度作为创新绩效代理变量,其他变量的测量指标保持不变。结果见表6,数字化转型对研发投入强度显著正向促进。

第二,替换企业数字化转型测量指标。考虑到企业年报中如果数字化转型关键词出现次数过少,有可能因为只是在愿景展望或政策分析等部分中提到数字化转型,实际上并没有展开相关行动,参考吴武清和田雅静(2022)的研究,若企业年报中数字化转型关键词频未超过5次,认为企业当年并未真正实施数字化转型,赋值为0,超过5次赋值为1,并进行稳健性检验。表7为替换变量后的回归结果,数字化转型仍显著正向促进企业创新绩效。

表5 主回归分析

变量	<i>Rda</i>
<i>Dig</i>	0.406*** (0.030)
控制变量	控制
<i>Constant</i>	2.183*** (0.254)
<i>N</i>	870
Adj. <i>R</i> ²	0.451
行业固定效应	控制
年份固定效应	控制

注:***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平;括号内为经过稳健标准误调整后的*t*统计量。

表6 替换企业创新绩效测量指标

变量	<i>Rda</i>
<i>Dig</i>	0.256*** (0.099)
控制变量	控制
<i>Constant</i>	1.677 (1.571)
<i>N</i>	870
Adj. <i>R</i> ²	0.358
行业固定效应	控制
年份固定效应	控制

注:***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平;括号内为经过稳健标准误调整后的*t*统计量。

第三,控制个体固定效应。为了控制企业个体不随时间变化的影响因素,使分析结果更加准确,本文进一步控制个体固定效应作为稳健性检验。表 8 结果显示,在 1% 水平上,数字化转型对创新绩效的促进作用显著,仍支持主回归结果。

3. 内生性处理

本文采用工具变量法以缓解反向因果作用机制带来的内生性问题,计算同一年份经过行业调整的数字化转型数值,将数字化转型的行业均值作为工具变量(Iv),并通过了弱工具变量检验和外生性检验。表 9 列示了数字化转型行业均值作为工具变量时的回归结果, Dig 的回归系数仍显著为正,再次验证了数字化转型对企业创新绩效的促进作用。

(三)机制检验

1. 供应链集中度的调节效应检验

企业创新需要依靠一定的外部治理因素,一方面,数字化转型会使企业获取信息更加便捷、精准、灵敏,供应链网络和市场中的信息不再成为核心竞争资源,企业可以利用供应商和客户所掌握的不同的专业技术、资源、市场信息、客户偏好等,增加工艺改进、产品迭代等创新活动的成功率;另一方面,企业不需要投入过多的时间和精力去维护供应链网络关系,也可以减少对主要供应商或客户的依赖及对其投入的专项资金,从而吸纳和发展更多的上下游伙伴,供应链网络呈现弱联结的状态,丰富了企业所处供应链网络资源的异质性,有助于缩短研发时间,降低风险和不确定性,使创新绩效得以显著提高。

表 10 的列(1)显示供应链集中度对企业创新绩效的影响为正向促进,列(2)列示了数字化转型与供应链集中度的交乘项对创新绩效的作用结果,回归结果显示供应链集中度负向调节数字化转型对创新绩效的促进作用($\beta=-0.011, p<0.01$),较高的供应链集中度弱化了数字化转型对创新绩效的正向影响,即适度调整外部治理因素(降低供应链集中度)有助于数字化转型对创新绩效提升的推动作用的发挥。

2. 高管研发背景的调节效应检验

表 11 的列(1)和列(2)对引入数字化转型和高管研发背景交乘项前后进行了对比,发现在引入交乘项之前,高管研发背景对企业创新绩效在 1% 水平下显著正向影响,高管研发背景使企业创新绩效平均提升 1.2%,而在引入交乘项之后,数字化转型和高管研发背景虽依然在 1% 水平上显著正向促进创新绩效的提升,但交乘项系数在 1% 水平下显著为负($\beta=-0.014$),表明高管研发背景对数字化转型与创新绩效确实存在调节作用,但高管团队中学术型高管占比的增加削

表 7 替换企业数字化转型测量指标

变量	Rda	变量	Rda
Dig	0.818*** (0.094)	Adj. R^2	0.389
控制变量	控制	行业固定效应	控制
$Constant$	1.973*** (0.278)	年份固定效应	控制
N	870		

注:***、**、*分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平;括号内为经过稳健标准误调整后的 t 统计量。

表 8 控制企业给固定效应

变量	Rda	变量	Rda
Dig	0.618*** (0.035)	Adj. R^2	0.719
控制变量	控制	个体固定效应	控制
$Constant$	-1.536 (4.719)	年份固定效应	控制
N	870		

注:***、**、*分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平;括号内为经过稳健标准误调整后的 t 统计量。

表 9 内生性处理

变量	(1) 第一阶段	(2) 第二阶段
	Dig	Rda
Iv	0.208*** (0.067)	
Dig		1.274*** (0.391)
控制变量	控制	控制
$Constant$	-0.929* (0.543)	2.989*** (0.747)
N	870	870
行业固定效应	控制	控制
年份固定效应	控制	控制

注:***、**、*分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平;括号内为经过稳健标准误调整后的 t 统计量。

表 10 供应链集中度的调节效应回归结果

变量	(1)	(2)
	Rda	Rda
Dig	0.410*** (0.029)	0.748*** (0.048)
Sci	0.014*** (0.002)	0.028*** (0.003)
$Dig \times Sci$		-0.011*** (0.001)
控制变量	控制	控制
$Constant$	1.160*** (0.303)	0.344 (0.328)
N	870	870
Adj. R^2	0.477	0.518
行业固定效应	控制	控制
年份固定效应	控制	控制

注:***、**、*分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平;括号内为经过稳健标准误调整后的 t 统计量。

表 11 高管研发背景的调节效应回归结果

变量	(1)	(2)
	Rda	Rda
Dig	0.384*** (0.030)	0.982*** (0.082)
$Acad$	0.012*** (0.002)	0.024*** (0.002)
$Dig \times Acad$		-0.014*** (0.002)
控制变量	控制	控制
$Constant$	1.636*** (0.261)	1.119*** (0.258)
N	870	870
Adj. R^2	0.474	0.526
行业固定效应	控制	控制
年份固定效应	控制	控制

注:***、**、*分别表示 1%、5%、10% 的显著性水平;括号内为经过稳健标准误调整后的 t 统计量。

弱了数字化转型对创新绩效的正向影响,即在边际意义上,数字化转型与高管研发背景在企业创新绩效的提升中存在一定的替代效应,随着学术型高管占比的提高,高管研发背景作用的增强削弱了数字化转型对创新绩效提升的促进作用。

(四)进一步探讨

根据研究假设的理论分析,高管研发背景与创新绩效之间可能存在非线性关系,对其进行U型关系检验。表12的列(1)所示,高管研发背景二次项系数显著为负($\beta=-0.00114, p<0.01$),表明高管研发背景对企业创新绩效的影响关系可能呈现倒U型,极值点为45.7976,位于高管研发背景(0~83.333)的取值范围内且处于较中间位置,未出现极值点靠近取值范围端点,只呈现倒U型前半段或后半段的情况,证明高管研发背景对创新绩效的影响确实存在倒U型关系,以学术型高管占比45.7976%为拐点,前半段促进创新绩效的提升,后半段反而起抑制作用。表11的列(2)已验证高管研发背景对数字化转型与创新绩效的关系存在调节效应,表12的列(2)对数字化转型与高管研发背景之交乘项进行U型关系检验,发现交乘项的二次项系数显著为负($\beta=-0.0000338, p<0.01$),拐点为212.4722,位于取值范围(0~372.9308)内,表明高管研发背景对数字化转型与创新绩效的调节作用呈倒U型,在拐点之前增强数字化转型对创新绩效的正向影响,拐点之后抑制这种正向促进作用。

为进一步探究高管研发背景对数字化转型与企业创新绩效关系的倒U型调节关系,参考徐建波等(2021)、鲁桂华和潘柳芸(2021)的研究,根据高管团队中学术型高管占比从高到低进行排序并分组,高占比组为排序位于前30%的样本,中占比组为排序介于30%~70%的样本,排序位于最后30%的作为低占比组,并设定分组虚拟变量,重新进行回归以检验不同分组差异。表13列示了分组回归结果,可以发现高中低占比组中,高管研发背景的系数符号并非保持一致,只有低占比组中,数字化转型和高管研发背景的估计系数为正且显著,交乘项系数显著为负($\beta=-0.030, p<0.01$),即当学术型高管在高管团队中占比较低时,高管研发背景对数字化转型的替代作用是显著的;中高占比组中,高管研发背景的调节作用不显著,随着学术型高管占比的增加,数字化转型对创新绩效的估计系数由显著正向影响变为不显著且斜率变小,高管研发背景的估计系数变为显著为负且斜率变大。可能的原因是,当高管团队中学术型高管占比较低时,数字化转型对企业缓解信息不对称、提升信息处理能力、提高生产管理效率、节约发展成本的促进作用明显,企业的生产、管理、运营及服务过程会逐渐趋向智能化与合理化,数字化技术帮助企业提高创新决策的精准性和科学性,而有专业技术知识、研发背景的高管,会更加敏锐地认识到创新的时机,更积极地提升企业整体的创新氛围和创新活力。这些拥有专业技术知识、管理才能的学术型高管对企业创新活动的推进在一定程度上替代了数字化转型的作用,数字化转型对创新绩效提升的重要性会随之降低;随着学术型高管占比的逐渐升高,由于高管性格特征的影响,企业高管团队的意见不易统一,对创新绩效的负向影响可能会逐渐抑制数字化转型所带来的促进作用。

表 12 U型关系检验

变量	(1)	(2)
	<i>Rda</i>	<i>Rda</i>
<i>Acad</i>	0.104*** (0.0055)	
<i>Acad</i> ²	-0.00114*** (0.0001)	
<i>Dig</i> × <i>Acad</i>		0.0144*** (0.0013)
(<i>Dig</i> × <i>Acad</i>) ²		-0.0000338*** (0.0000)
控制变量	控制	控制
<i>Constant</i>	-0.0847 (0.2325)	1.641*** (0.2183)
<i>N</i>	870	870
Adj. <i>R</i> ²	0.4366	0.3455
<i>AIC</i>	2475.2	2605.5
<i>BIC</i>	2518.1	2648.4
行业固定效应	控制	控制
年份固定效应	控制	控制

注:***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平;括号内为经过稳健标准误调整后的*t*统计量。

表 13 分组回归结果

变量	全样本	高	中	低
	<i>Rda</i>	<i>Rda</i>	<i>Rda</i>	<i>Rda</i>
<i>Dig</i>	0.982*** (0.082)	0.247 (0.399)	0.599*** (0.229)	1.118*** (0.239)
<i>Acad</i>	0.024*** (0.002)	-0.031*** (0.012)	-0.001 (0.014)	0.070*** (0.007)
<i>Dig</i> × <i>Acad</i>	-0.014*** (0.002)	-0.002 (0.007)	-0.004 (0.005)	-0.030*** (0.010)
控制变量	控制	控制	控制	控制
<i>Constant</i>	1.119*** (0.258)	2.954*** (0.917)	1.442** (0.636)	1.017** (0.462)
<i>N</i>	870.000	250.000	361.000	259.000
Adj. <i>R</i> ²	0.526	0.288	0.402	0.775
行业固定效应	控制	控制	控制	控制
年份固定效应	控制	控制	控制	控制

注:***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平;括号内为经过稳健标准误调整后的*t*统计量。

五、研究结论与展望

(一) 研究结论

本文以上市的 311 家国家级专精特新企业为研究样本,通过企业外部治理因素(供应链集中度)和内部治理因素(高管研发背景)两方面对数字化转型对企业创新绩效的作用机制进行探析,研究发现:

第一,数字化转型对专精特新企业创新绩效发挥显著促进作用。此结论进一步支持了何帆和刘红霞(2019)、蒋殿春和潘晓旺(2022)的观点,进行数字化转型能够帮助企业提升信息资源获取能力、降低获取成本,快速灵敏地适应市场动态环境,建立不易被模仿和替代的核心竞争力;当企业供应链集中度处于较低水平时,更有利于企业优化外部合作环境,并能降低企业对供应链网络强联结的依赖程度,丰富拓展供应链合作伙伴,接触更多异质性资源和新的市场机会。数字化转型通过缓解企业内部的信息不对称、降本增效,同时降低供应链集中度、优化供应链网络结构有助于专精特新企业创新绩效的提升。

第二,高管研发背景对创新绩效、数字化转型与创新绩效关系的调节作用都呈倒 U 型,此结论回应了徐建波等(2021)的研究成果。在学术型高管占比达到拐点之前,高管研发背景对创新绩效有显著的正向影响,增强数字化转型对创新绩效的促进作用,但拐点之后,高管研发背景的促进作用并不显著,随着学术型高管占比的进一步增加,高管研发背景抑制了创新绩效的提升,也削弱了数字化转型对创新绩效的促进作用。

第三,高管研发背景与数字化转型对创新绩效的促进作用存在一定程度的替代效应,学术型高管作为企业的一种高级人才资源,与数字化转型都在优化决策质量、促进创新绩效方面发挥作用,但随着学术型高管占比的增加,数字化转型对创新绩效提升的重要性逐渐减弱。

(二) 管理启示

创新是企业发展的不竭动力,在数字经济蓬勃发展的时代背景下,数字化转型浪潮应势而起,虽然转型过程困难重重,专精特新企业仍应紧紧抓住机会,寻求适合企业特点的数字化转型之路。根据本文研究结果,提出以下建议:

第一,数字化转型过程中,政府发挥着宏观调控的功能,其行为会影响到市场和行业的发展,因此,政府应建设、健全数字基础设施,为数字技术的普及和应用奠定基础,并促进数据流通,保证数据安全、防止数据垄断,使“数字要素”的功能得到充分发挥,从而为企业数字化转型升级创造良好的数据环境。

第二,专精特新企业应主动融入产业集群,密切与上下游合作伙伴间的联系,建立供应链上、行业间的数据联盟,借助数字化技术实现市场动态、信息资源的共享,在数据共享、技术共用及工艺创新等方面协同发展,不断优化供应链网络结构体系,切实发挥“强链补链”的功能。

第三,人才引进方面,企业应结合现状和未来方向,引进人才为发展注入新鲜血液的同时应综合考虑个人特征、资源及背景等因素,适当控制各类型人才比例,注重高管差异性与互补性的结合,为企业高质量发展创造更有利的创新环境。

(三) 不足和展望

回顾已有研究成果,本文的研究仍存在一定局限性:第一,本文的研究对象为已上市的国家级专精特新中小企业,研究结论是否适用于大型传统企业还有待进一步验证,未来可选取多种不同类型企业作为研究对象进行深入研究;第二,采用文本分析法测量企业的数字化转型程度虽是一种可行的衡量方法,但测量维度比较单一,未来可建立全面多维的指标体系来测量企业数字化转型水平;第三,分析供应链集中度和高管研发背景这两个影响因素时,发现二者都需要控制在合理的水平范围内,但是否存在一个最优区间、这个区间是否适用于不同类型企业,还有待进一步研究。

参考文献

- [1] 陈岩,张李叶子,李飞,等,2020.智能服务对数字化时代企业创新的影响[J].科研管理,41(9): 51-64.
- [2] 邓新明,罗欢,龙贤义,等,2021.高管团队异质性、竞争策略组合与市场绩效——来自中国家电行业的实证检验[J].南开管理评论,24(4): 103-117.
- [3] 顾晓安,王晓军,李文卿,2021.供应链集中度、产权差异与盈余透明度[J].技术经济,40(1): 107-117.
- [4] 何帆,刘红霞,2019.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].改革,(4): 137-148.
- [5] 贺新闻,洪琳,2021.高管团队研发背景对企业创新绩效的影响——有调节的中介效应检验[J].科学管理研究,39(6): 82-89.

- [6] 黄大禹, 谢获宝, 孟祥瑜, 等, 2021. 数字化转型与企业价值——基于文本分析方法的经验证据[J]. 经济学家, (12): 41-51.
- [7] 姜丽群, 袁梓晋, 郭昕, 2022. 高管心理韧性对国际化创新影响的研究——海归高管团队和供应链集中度的调节作用[J]. 技术经济, 41(10): 45-55.
- [8] 蒋殿春, 潘晓旺, 2022. 数字经济发展对企业创新绩效的影响——基于中国上市公司的经验证据[J]. 山西大学学报(哲学社会科学版), 45(1): 149-160.
- [9] 焦豪, 杨季枫, 应瑛, 2021. 动态能力研究述评及开展中国情境化研究的建议[J]. 管理世界, 37(5): 191-210, 14, 22-24.
- [10] 李琦, 刘力钢, 邵剑兵, 2021. 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[J]. 经济管理, 43(10): 5-23.
- [11] 李闻一, 潘珩, 2021. 财务共享服务中心与公司商业信用融资——基于异时 DID 模型研究[J]. 华中师范大学学报(人文社会科学版), 60(4): 59-72.
- [12] 刘大成, 2020. 重大疫情中后期面向数字化的智慧物流供应链体系构建[J]. 供应链管理, 1(6): 5-21.
- [13] 刘冀徽, 田青, 吴非, 2022. 董事长研发背景与企业数字化转型——来自中国上市企业年报文本大数据识别的经验证据[J]. 技术经济, 41(8): 60-69.
- [14] 刘意, 谢康, 邓弘林, 2020. 数据驱动的产品研发转型: 组织惯例适应性变革视角的案例研究[J]. 管理世界, 36(3): 164-183.
- [15] 刘中燕, 周泽将, 2020. 技术独立董事与企业研发投入[J]. 科研管理, 41(6): 237-244.
- [16] 鲁桂华, 潘柳芸, 2021. 高管学术经历影响股价崩盘风险吗?[J]. 管理评论, 33(4): 259-270.
- [17] 罗斌元, 陈艳霞, 2022. 数智化如何赋能经济高质量发展——兼论营商环境的调节作用[J]. 科技进步与对策, 39(5): 61-71.
- [18] 戚聿东, 蔡呈伟, 2020. 数字化对制造业企业绩效的多重影响及其机理研究[J]. 学习与探索, (7): 108-119.
- [19] 钱晶晶, 何筠, 2021. 传统企业动态能力构建与数字化转型的机理研究[J]. 中国软科学, 36(6): 135-143.
- [20] 曲小瑜, 2021. 组态视角下网络嵌入、行为策略和认知柔性对中小企业朴素式创新绩效的影响研究[J]. 管理学报, 18(12): 1814-1821.
- [21] 申宇, 赵玲, 吴风云, 2017. 创新的母校印记: 基于校友圈与专利申请的证据[J]. 中国工业经济, (8): 156-173.
- [22] 孙早, 侯玉琳, 2019. 工业智能化如何重塑劳动力就业结构[J]. 中国工业经济, (5): 61-79.
- [23] 汤萱, 高星, 赵天齐, 等, 2022. 高管团队异质性与企业数字化转型[J]. 中国软科学, (10): 83-98.
- [24] 王分棉, 顾远东, 张鸿, 2019. 董事长-总经理的价值观差异与企业创新战略[J]. 科学决策, 26(10): 1-21.
- [25] 王勇, 王小丽, 2020. 制度环境、供应商集中度与企业研发创新产出——来自中国上市公司的经验证据[J]. 工业技术经济, 39(2): 37-46.
- [26] 温忠麟, 叶宝娟, 2014. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 22(5): 731-745.
- [27] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍, 等, 2021. 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]. 管理世界, 37(7): 130-144, 10.
- [28] 吴武清, 田雅婧, 2022. 企业数字化转型可以降低费用粘性吗——基于费用调整能力视角[J]. 会计研究, (4): 89-112.
- [29] 吴瑶, 夏正豪, 胡杨颂, 等, 2022. 基于数字化技术共建“和而不同”动态能力——2012—2020年索菲亚与经销商的纵向案例研究[J]. 管理世界, 38(1): 144-163, 206, 164.
- [30] 徐建波, 陈建明, 王嘉歆, 2021. 学术高管对企业创新的“双刃剑”效应——基于中小企业上市公司的实证分析[J]. 科技进步与对策, 38(6): 95-104.
- [31] 徐梦周, 吕铁, 2020. 赋能数字经济发展的数字政府建设: 内在逻辑与创新路径[J]. 学习与探索, (3): 78-85, 175.
- [32] 易靖韬, 张修平, 王化成, 2015. 企业异质性、高管过度自信与企业创新绩效[J]. 南开管理评论, 18(6): 101-112.
- [33] 易宪容, 陈颖颖, 位玉双, 2019. 数字经济中的几个重大理论问题研究——基于现代经济学的一般性分析[J]. 经济学家, (7): 23-31.
- [34] 应倩滢, 陈衍泰, 2023. 数字化新情境下高管认知对产品创新的影响[J]. 科研管理, 44(3): 167-178.
- [35] 余菲菲, 曹佳玉, 杜红艳, 2022. 数字化悖论: 企业数字化对创新绩效的双刃剑效应[J]. 研究与发展管理, 34(2): 1-12.
- [36] 袁菲菲, 谢永珍, 2022. 企业家冒险倾向、区域冒险精神与企业创新——一个有调节的中介模型[J]. 科技进步与对策, 39(9): 83-93.
- [37] 赵宸宇, 王文春, 李雪松, 2021. 数字化转型如何影响企业全要素生产率[J]. 财贸经济, 42(7): 114-129.
- [38] 赵爽, 王生年, 王家彬, 2022. 客户关系对企业技术创新的影响[J]. 管理学报, 19(2): 271-279.
- [39] 庄芹芹, 林瑞星, 罗伟杰, 2022. 宽容失败与企业创新——来自国有企业改革的证据[J]. 经济管理, 44(4): 23-44.
- [40] AGOSTINO D, ARNABOLDI M, LEMSM D, 2021. New development: COVID-19 as an accelerator of digital transformation in public service delivery[J]. Public Money & Management, 41(1): 69-72.
- [41] HAMBRICK D C, MASON P A, 1984. Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers[J]. Academy of Management Review, 9(2): 193-206.
- [42] JIAO H, ALON I, KOO C K, et al, 2013. When should organizational change be implemented? The moderating effect of

- environmental dynamism between dynamic capabilities and new venture performance [J]. *Journal of Engineering and Technology Management*, 30(2): 188-205.
- [43] KLEIN V B, TODESCO J L, 2021. COVID-19 crisis and SMEs responses: The role of digital transformation[J]. *Knowledge and Process Management*, 28(2): 117-133.
- [44] LI J Y, LI M X, WANG X C, et al, 2021. Strategic directions for AI: The role of CIOs and boards of directors[J]. *MIS Quarterly*, 45(3): 1603-1643.
- [45] MATARAZZO M, PENCO L, PROFUMO G, et al, 2021. Digital transformation and customer value creation in made in Italy SMEs: A dynamic capabilities perspective[J]. *Journal of Business Research*, 123: 642-656.
- [46] MUSLU V, RADHAKRISHNAN S, SUBRAMANYAM K R, et al, 2015. Forward-looking MD&A disclosures and the information environment[J]. *Management Science*, 61(5): 931-948.
- [47] NAMBISAN S, WRIGTH M, FELDMAN M, 2019. The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes[J]. *Research Policy*, 48(8): 103773.
- [48] PENG Y, TAO C, 2022. Can digital transformation promote enterprise performance? From the perspective of public policy and innovation[J]. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(3): 100198.
- [49] RAPACCINI M, SACCANI N, KOWALKOWSKI C, et al, 2020. Navigating disruptive crises through service-led growth: The impact of COVID-19 on Italian manufacturing firms[J]. *Industrial Marketing Management*, 88: 225-237.
- [50] RIALTI R, MARZI G, CIAPPEI C, et al, 2019. Big data and dynamic capabilities: A bibliometric analysis and systematic literature review[J]. *Management Decision*, 57(8): 2052-2068.
- [51] SADEGHI V J, BIANCONE P P, 2018. 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*, 45: 597-606.
- [52] SALOVAARA A, LYYTINEN K, PENTTINEN E, 2019. High reliability in digital organizing: Mindlessness, the frame problem, and digital operations[J]. *MIS Quarterly*, 43(2): 555-578.
- [53] SUDDABY R, CORAIOLA D, HARVEY C, et al, 2020. History and the micro-foundations of dynamic capabilities [J]. *Strategic Management Journal*, 41(3): 530-556.
- [54] TEECE D J, PISANO G, SHUEN A, 1997. Dynamic capabilities and strategic management [J]. *Strategic Management Journal*, 18(7): 509-533.
- [55] YUAN X, GUO Z, FANG E, 2014. An examination of how and when the top management team matters for firm innovativeness: The effects of TMT functional backgrounds[J]. *Innovation*, 16(3): 323-342.

Research on the Relationship between Digital Transformation and Innovation Performance of SRDI Listed Enterprises

Guo Tongmei^{1,2}, Li Qianyun¹, Zhang Yue², Zhang Keyong¹, Ge Tongyan³

(1. School of Economics and Management, North University of China, Taiyuan 030051, China;

2. Department of Economics and Management, Taiyuan Institute of Technology, Taiyuan 030008, China;

3. Fisher College of Business, The Ohio State University, Columbus 43210, America)

Abstract: Innovation is the only way for enterprises to achieve high-quality development. Under the background of digital economy, enterprise digital transformation is imperative. Based on the theory of dynamic capability, took the state-level SRDI (Specialized, Refinement, Differential and Innovation) listed enterprises from 2015 to 2020 as the research object, an empirical study was probed into the relationship between the digital transformation and the innovation performance of SRDI enterprises, and the function mechanisms from the external governance factors (supply chain concentration) and internal governance factors (R&D background of senior executives) was explored. The results showed that digital transformation has a significant positive effect on innovation performance. External governance factor (supply chain concentration) has a negative moderating effect on the relationship between digital transformation and innovation performance. Internal governance factor (R&D background of senior managers) has an inverted U-shaped effect on the relationship between digital transformation and innovation performance. Furthermore, R&D background of senior managers has an inverted U-shaped effect on innovation performance. There is a certain degree of substitution effect between digital transformation and executive R&D background in promoting innovation performance. The conclusion enriches the research on the economic consequences of digital transformation, and expands the theoretical basis of antecedents of innovation performance. And it provides empirical evidence and inspiration for SRDI enterprises to carry out digital transformation, and promotes their high-quality development.

Keywords: digital transformation; innovation performance; SRDI enterprises; supply chain integration; R&D (research and development) background of senior managers