

数字化转型、技术创新与企业高质量发展

吴浩强¹ 胡苏敏²

(1.武汉轻工大学 经济学院,湖北 武汉 430023;2.苏州科技大学 商学院,江苏 苏州 215009)

摘要:在全面建设社会主义现代化国家的新时代,如何促进企业高质量发展是实现经济高质量发展的重要基础。本文以2008~2020年制造业上市公司为样本,考察了数字化转型、技术创新与企业高质量发展之间关系。研究发现:数字化转型与技术创新均能显著促进企业高质量发展,且技术创新具有中介作用;数字化转型会对突破性技术创新产生强化效应进而促进高质量发展,并会对渐进性技术创新产生替代效应进而弱化对高质量发展的促进作用。异质性分析显示,企业规模越大,数字化转型通过技术创新促使企业高质量发展的效果越弱;非国有企业数字化转型对其技术创新与高质量发展的促进作用更为显著,而国有企业技术创新的中介作用更为显著。本研究不仅丰富了数字化转型、技术创新与企业高质量发展的理论研究,也为企业优化资源配置与构建竞争新优势提供了经验借鉴。

关键词:数字化转型;技术创新;企业高质量发展;突破性技术创新;渐进性技术创新

中图分类号:F272.7 **文献标识码:**A **文章编号:**1003-5230(2023)01-0136-10

一、引言

党的二十大报告指出,高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务,强调须完整、准确、全面贯彻新发展理念,要加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合,打造具有国际竞争力的数字产业集群。作为经济高质量发展的重要基础,企业高质量发展的关键实现路径是技术创新已形成共识^{[1][2]},而正日益融入经济社会发展各领域和全过程的数字技术加速创新,能从根本上改变企业技术创新过程与产出^[3],并重塑价值创造逻辑^[4],这为实现企业高质量发展提供了新思路。面对数字化浪潮,工信部向中国商飞发放了国内第一张5G专网频率使用许可,并规划将推动“5G+工业互联网”向更大范围、更深程度、更高水平迈进。与此同时,海尔集团为更好满足消费者对智慧生活解决方案的需求,打造有HOPE开放创新平台、卡奥斯工业互联网平台;三一重工沿着“AI+工业知识+行业”的路径实施数字化转型,支撑其北京桩机工厂获得全球重工行业首座“灯塔工厂”^①称号,

收稿日期:2022-07-30

基金项目:湖北省教育厅人文社科研究项目“湖北省创新政策与企业突破性技术创新:理论逻辑、实践探索与推进策略”(21Q145);武汉轻工大学引进(培养)人才科研启动资金资助“数字技术赋能企业价值链重构研究”(2021RZ090)

作者简介:吴浩强(1989—),男,湖北孝昌人,武汉轻工大学经济学院讲师,经济学博士;

胡苏敏(1992—),女,江苏苏州人,苏州科技大学商学院讲师,经济学博士。

并包揽全球重工行业两座“灯塔工厂”。由此可见,数字化转型、技术创新与企业高质量发展之间具有紧密联系,然而理论上系统性构建融有该三者的综合分析体系属于研究薄弱领域^{[2][3]}。因此,探讨数字化转型、技术创新与企业高质量发展之间关系,是推动企业高质量发展需要面对的重要课题,有利于贯彻落实国家高质量发展的战略。

二、文献综述

现有关于数字化转型、技术创新与企业高质量发展的研究主要集中于以下三个方面:

一是企业数字化转型的衡量及其与技术创新之间的关系研究。企业数字化转型是指企业应用人工智能、大数据、云计算等数字技术对技术创新、生产制造、业务模式等经营活动进行重大改进与变革的过程,强调对企业价值链的价值创造与转移的节点和逻辑进行重构^{[5][6]}。依此内涵,该领域文献可大致分为两类:一类主要集中于探讨企业运行构成环节独立数字化与技术创新之间关系。例如,Ernkvist 运用案例分析了数字交易与企业技术创新和商业模式创新之间关系^[7];傅颖等以问卷调查数据表征流程数字化,探讨了在位企业流程数字化对创新绩效的影响^[8];唐松等运用上市公司数据分析了数字金融发展对企业技术创新的影响及其内在机理^[9];陈岩等通过文献文本构建关键词聚类图谱与共现网络,研究了数字化时代智能服务对企业创新的影响路径与逻辑^[10]。另一类是从整体层面考察企业数字化转型对技术创新的作用。例如,杜勇和娄靖通过搜集关键词的词频以表征企业数字化转型水平,并以此探究其与企业创新之间的关系^[5];Mubarak 和 Petraite 通过问卷调查搜集相关数据,从开放式创新视角分析了工业 4.0 技术、数字信任和技术导向之间关系^[11]。

二是关于企业技术创新与高质量发展之间关系研究。该领域文献可大致分为两类:一是以企业技术创新与其高质量发展为主题而深入探讨两者之间关系。例如,陈丽珊和傅元海探讨了融资约束条件下技术创新影响企业高质量发展的动态特征^[2];张鑫宇和张明志探讨了要素错配、自主创新与制造业企业高质量发展之间的相互作用逻辑^[12]。二是以企业高质量发展为主题而将企业技术创新作为其中一个焦点进行研究。例如,李巧华从技术创新视角解析了制造业企业高质量发展的实现路径^[13];黄速建等将技术创新能力归属于资源能力范畴以解析企业高质量发展特质^[14]。

三是关于数字化转型与企业高质量发展之间关系研究。武常岐等通过文本分析法构建了企业数字化转型指标,并考察了数字化转型过程中的企业高质量发展问题^[15]。刘艳霞用关键词词频表示数字化转型程度,并研究了企业数字化转型对企业高质量发展的影响及其机制^[16]。Liu 等通过构建数字化转型指数和企业发展指数,探究了数字化转型对中国企业发展的影响^[17]。Peng 和 Tao 运用虚拟变量表征企业是否开展数字化转型,并考察数字化转型与企业绩效之间的关系及内在作用机制^[18]。

根据上述文献梳理,本文试图在以下三个方面进行研究拓展:(1)根据企业数字化转型的衡量及其与技术创新之间关系的文献梳理,为避免因问卷调查方法和量表存在情景差异及其他客观因素影响衡量结果准确性,本文将借鉴杜勇和娄靖、武常岐等运用文本词频衡量企业数字化转型程度的方法^{[5][15]},以表征企业数字化转型,并深入探讨数字化转型对渐进性技术创新与突破性技术创新的影响及其内在机制。(2)基于数字化转型、技术创新分别与企业高质量发展之间关系文献的梳理,本文将构建包括数字化转型、技术创新与企业高质量发展的综合研究体系,并综合运用理论演绎和实证检验,对三者之间关系进行了探究,为企业深化应用数字技术以更好地推进技术创新与高质量发展提供新的思路。

三、理论分析与研究假设

企业高质量发展与时代变化具有强契合性,即高质量评价标准会随经济社会发展、利益相关者认知理念变化而动态调整,目标在于促使企业发展具备时代合意性。在全面建设社会主义现代化国家的新时代,作为经济高质量发展的微观基础,企业的高质量发展需要以创新、协调、绿色、开放、共享的

发展理念为引领,即强调加强科技创新、助力提升区域协调水平、推进低碳绿色转型、拓宽开放融通空间、打造共创共享发展范式,并在其发展系统、价值实现层次和价值对象范围三个维度^[14],形成更高水平、更高层次和更高效率的多元价值创造范式。

(一)数字化转型可直接促进企业高质量发展

首先,数字化能重塑企业组织形态,破除价值链各构成之间“信息孤岛”现象,形成适应市场需求的去中心化的链网式的智慧型组织。智慧型组织是以数字技术为依托的现代企业形态,具有内外一体化、虚实一体化、纵横一体化与竞协一体化的特征^[19],即能以用户为中心集聚价值链各环节主体进行价值的共创与共享。例如,为实现“以人单合一模式创物联网时代新增长引擎”的企业愿景,海尔运用数字技术扁平化组织架构,将以前提供决策权的管理者从组织架构顶层转移到底层,倒逼管理层成为提供资源的平台,并将最接近于市场的员工拆分成直接面向市场的自主经营小团队。同时,海尔还通过打造 HOPE 平台与卡奥斯工业互联网平台(COSMOPlat)强化价值链各构成之间有机协同与柔性化特征,形成产业价值链各要素紧密连接的生态共同体,进而提高企业发展系统运行效率。

其次,数字化能高阶集成多元化知识与资源以提高价值创造能力。数据是数字技术传递信息的基本载体,而数字技术的数据同质化、可重新编程性与可供性等特征,可使同样的数据按照不同使用目的而被采集、挖掘与分析进而呈现不同结果和价值^{[20][21]},以此提高价值创造能力。例如,数字化能在实现数据集成与统一管理基础上,提供迅速分析数据的技术和方法,形成以数据为要素且可量化的精确逻辑,进而提高决策的准确性^[22]。

最后,数字化有助于突破价值实现层次与价值对象范围。在深入贯彻新发展理念与加快构建新发展格局的新时代,企业价值创造需要具有底线思维,突显社会属性,强调经济价值、环境价值与社会价值的相互根植与融合,进而推动经济社会全面进步,而这呈现的是企业发展系统中多元价值主体的多元价值诉求。数字化能通过海量数据的综合应用,强化面向共创经济价值、环境价值与社会价值的特定场景的边缘计算能力与智能处理能力,并全面系统推动价值链各环节的数字化转型^{[6][23]},从而为多元价值创造与价值对象范围的突破提供全链条的数字化支撑。

(二)数字化转型能通过强化技术创新进而促进企业高质量发展

将技术创新作为企业实现高质量重要路径的结论已得到研究证实^{[1][2]},在此基础上,数字化能通过知识赋能与生态共同体赋能强化企业技术创新。前者强调通过搭建智能大数据平台,运用云计算、数字孪生等数字技术量化研发各环节的数据,并实现大数据统一管理与高阶集成分析,知识赋能企业精准研发决策。后者强调生态共同体赋能企业技术创新合作网络,促使涵盖消费者、关联企业等多元主体参与创新过程,吸纳更广范围的创意与知识,从而更有效打造以用户为中心的创新生态。进一步从技术创新模式视角进行分析:对于渐进性技术创新而言,因其强调对已有技术和产品的简单优化与改进,即对知识创造与技术改进程度相对较低,所以通过区块链、物联网等数字技术的生态共同体赋能集聚跨区域跨领域主体的创意与知识,就能实现对关联问题的解决,即数字化对渐进性技术创新具有一定程度的功能替代作用。尤其是在企业所拥有的生产性资源有限且不足以支撑同时深入开展数字化转型、渐进性技术创新与突破性技术创新的情况下,这种替代作用更容易发生,所以数字化对渐进性技术创新有替代作用,进而弱化了对企业高质量发展的促进作用。对于突破性技术创新而言,因其属于对现有技术知识的根本性变革,强调对新知识的创造,且对多元化资源的集成度要求更高,所以存在部分底层技术知识的创造,需要在生态共同体赋能集聚知识的基础上实现进一步地深化与集成,而这就形成了数字化对突破性技术创新的不可替代性与强化作用。即数字化能通过强化突破性技术创新进而促进企业高质量发展。

因此,在生产性资源有限情况下,当数字化能创造更大价值效应时,则会形成对渐进性技术创新的替代效应以及对突破性技术创新的强化效应。综上分析可知,提出以下研究假设:

研究假设 1:数字化转型对企业高质量发展有正向促进作用。

研究假设 2a:数字化转型会正向作用于技术创新进而促进企业高质量发展。

研究假设 2b:数字化转型会对突破性技术创新产生强化效应进而促进高质量发展。

研究假设 2c:数字化转型会对渐进性技术创新产生替代效应进而弱化对高质量发展促进作用。

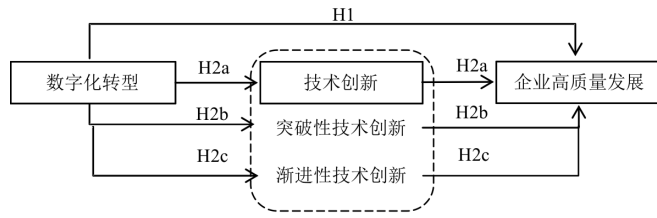


图 1 数字化转型、技术创新与企业高质量发展之间的关系

四、实证研究设计

(一)模型构建

根据上文分析,数字化转型能够通过不同技术创新模式影响企业高质量发展。据此,本文借鉴张嘉明、温忠麟等的中介效应模型分析思路^{[24][25]},构建如下回归模型:

$$HQ_de_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Szh_{it} + \delta X_{it} + \theta_i + \mu_t + \epsilon_{it} \quad (1)$$

$$Patent_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln Szh_{it} + \delta X_{it} + \theta_i + \mu_t + v_{it} \quad (2)$$

$$HQ_de_{it} = \lambda_0 + \lambda_1 \ln Szh_{it} + \lambda_2 Patent_{it} + \delta X_{it} + \theta_i + \mu_t + e_{it} \quad (3)$$

式(1)~(3)中, HQ_de_{it} 为企业*i*在*t*年的高质量发展水平的代理变量; $Patent_{it}$ 为企业*i*在*t*年的技术创新水平的代理变量; $\ln Szh_{it}$ 为企业*i*在*t*年的数字化水平的代理变量, X 为控制变量列向量, θ 为不可观测的个体异质性特征, μ 为时间固定效应, ϵ 、 v 、 e 为误差项。

(二)变量选取

1. 被解释变量

企业高质量发展(HQ_de)。关于企业高质量发展的代理变量设置,陈昭和刘映曼在总结相关文献后认为,企业全要素生产率能够综合反映企业的产品质量、发展水平和技术进步程度等信息,成为现阶段评价企业发展质量的主流指标^[1]。为更好地解决全要素生产率估计过程中联立性偏误及选择性偏误,本文将参照陈昭和刘映曼、武常岐等的研究^{[1][15]},采用LP法测度全要素生产率以表征企业高质量发展指数。

2. 解释变量

数字化转型($\ln Szh$)。本文参照杜勇和娄靖、武常岐等的研究^{[5][15]},对样本上市公司年度报告进行文本分析,提取能有效表征“数字化转型”的关键词并进行词频统计以刻画企业数字化转型指数。表征企业数字化转型关键词的选取,主要从数字技术,如数字组件、数字基础设施、数字平台、数字技术域等,与应用场景两个层面展开,参考资料包括《物联网新型基础设施建设三年行动计划(2021—2023年)》《中小企业数字化赋能专项行动方案》《中国企业数字化转型研究报告(2020)》《中国企业数字化转型路径实践研究报告(2020)》等政策文件与研究报告,江小涓和靳景、杜勇和娄靖等的研究文献^{[4][5]},并结合海尔集团、三一重工股份有限公司、华为技术有限公司等深度进行数字技术应用与创新企业的官方网站公开信息,最终确定表征数字化转型的关键词库,涵盖数字技术、物联网、云计算、大数据、区块链、人工智能、数字化、智能化、智慧化、数字资源、数字资产、数据仓库、云生态、数据网络、物联网安全、数据可视化、虚拟社区、虚拟制造、增强现实、数字孪生、数字终端、混合现实智能机器人、深度学习、数字控制、智能制造、商业智能、智能网联、工业互联、工业大脑等192个词汇。词库与年度报告匹配过程中,剔除非本公司,如客户、供应商等在内的“数字化转型”关键词,并据此统计出数字技术与场景应用两层面特征词披露次数并进行对数化处理,以刻画数字化转型水平指数。

3. 技术创新变量组

技术创新($Patent$),采用企业年度获得授权专利总量加1后取自然对数的形式衡量企业整体技

术创新水平。同时,根据不同类型专利科技创新含量的差异,参照胡山和余泳泽的研究^[26],突破性技术创新(Break),采用年度获得授权发明专利总量加1后取自然对数的形式衡量;渐进性技术创新(NonBreak),采用年度获得授权的非发明专利(包括实用新型和外观设计专利)总量加1后取自然对数的形式衡量。

4.控制变量

参照杜勇和娄靖、胡山和余泳泽的研究^{[5][26]},纳入对高质量发展有影响的内部治理等变量,本文选取的控制变量有:企业规模(Size),用总资产的自然对数来衡量;企业年龄(lnAge),用企业自成立年份起的年数的自然对数来衡量;资产负债率(Leverage),用总负债与总资产的比值来衡量;资产收益率(ROA),用净利润与总资产余额的比值来衡量;企业股权性质(SOE),国有企业取值为1,非国有企业取值为0;高管持股比例(Share),用高管持股数占企业总股数的百分比来衡量。

(三)样本选择与数据来源

鉴于企业层面相关数据的可获得性,本文以2008~2020年我国制造业A股上市公司为初选样本。为提高样本数据质量,能更准确反映现有企业数字化转型特征,本文剔除ST公司、上市时间小于1年与部分变量观察值缺失严重的样本。另外,为减少极端值对实证结果造成影响,对所有连续变量进行1%和99%分位的缩尾处理,最终筛选得到来自341家公司的4433个观测值的非平衡面板数据。实证研究所需数据来源于国泰安数据库、Wind资讯金融客户端、上市公司各年份年报。

(四)变量统计特征描述

为避免数据异常对实证结果的干扰,本文对实证所涉及各变量进行了描述性统计,具体如表1所示。从表1可知,未发现有明显异常值的存在,且方差膨胀因子(VIF)值均小于10,表明各变量不存在显著多重共线性问题。

表1 主要变量的描述性统计

变量名	变量符号	均值	标准差	最小值	最大值	样本量	VIF
企业发展质量	HQ_de	14.514	1.015	11.940	18.767	4433	——
数字化	lnSzh	3.735	1.693	0.000	7.687	4433	1.09
技术创新	Patent	3.372	1.420	0.000	9.100	4433	1.75
突破性创新	Break	1.608	1.489	0.000	6.518	4433	1.33
渐进性创新	NonBreak	1.230	1.686	0.000	7.385	4433	1.18
企业规模	Size	22.390	1.428	19.195	28.416	4433	2.15
企业年龄	lnAge	2.766	0.353	1.099	3.970	4433	1.06
资产负债率	Leverage	0.435	0.207	0.008	2.290	4433	1.70
资产收益率	ROA	0.045	0.093	-1.025	0.649	4433	1.16
产权性质	SOE	0.492	0.500	0.000	1.000	4433	1.53
高管持股比例	Share	11.475	18.986	0.000	97.000	4433	1.58

五、实证研究结果与分析

(一)基准回归结果

本文在进行面板数据回归分析之前,通过Hausman检验发现回归模型的p值均在1%的置信水平上强烈拒绝选择随机效应的原假设,即应选择固定效应模型以检验数字化转型对企业高质量发展的影响。表2显示了基准回归结果。

由表2结果可知,企业数字化转型能够通过技术创新活动进一步推动企业高质量发展。具体而言,模型(1)显示,数字化转型的回归系数在1%的置信水平上显著为正,这表明数字化转型能显著促进企业高质量发展,即H1得到实证支持。数字化转型能帮助企业更好地适应复杂变化的技术环境和市场环境,并识别和抓住市场机会以及获取所需关键生产资源,从而促进企业高质量发展。模型(2)显示,数字化转型对企业技术创新活动形成正向促进作用;模型(3)进一步表明数字化转型能通过

促进技术创新活动,进而强化对企业高质量发展的正向作用,即 H2a 得到实证支持。该系列结果表明,数字化转型对企业高质量发展的促进作用部分来源于技术创新的中介作用。

表 2 数字化转型、技术创新与企业高质量发展关系检验的基准结果

	(1)	(2)	(3)
	高质量发展	技术创新	高质量发展
数字化转型	0.144 *** (8.275)	0.078 *** (8.388)	0.119 *** (14.595)
技术创新			0.143 *** (18.527)
控制变量	控制	控制	控制
个体固定效应	是	是	是
时间固定效应	是	是	是
常数项	13.864 *** (3.717)	3.075 *** (4.475)	13.475 *** (3.788)
R ²	0.291	0.214	0.162
观测值	4433	4433	4433

注: ***、** 和 * 分别表示估计系数在 1%、5% 和 10% 水平上显著,下表同。

(二)不同创新模式下的检验结果

表 3 显示了不同创新模式下技术创新在数字化转型与高质量发展之间的中介效应检验结果。其中,模型(1)显示了数字化转型对高质量发展的基准回归结果,模型(2)和模型(3)、模型(4)和模型(5)分别显示了突破性技术创新与渐进性技术创新的中介作用下,数字化转型对企业高质量发展的作用结果。

表 3 不同创新类型的中介效应分析

	(1)	(2)		(3)	(4)	(5)
	高质量发展	突破性技术创新		高质量发展	渐进性技术创新	
		突破性技术创新	高质量发展		渐进性技术创新	高质量发展
数字化转型	0.144 *** (8.275)	0.029 *** (2.648)	0.144 *** (17.667)	-0.109 *** (-9.107)	0.151 *** (6.352)	
突破性技术创新			0.068 *** (10.859)			
渐进性技术创新						0.007 (1.082)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
常数项	13.864 *** (3.717)	1.719 *** (3.177)	13.745 *** (7.715)	1.641 *** (9.439)	13.812 *** (5.403)	
R ²	0.291	0.325	0.241	0.205	0.376	
观测值	4433	4433	4433	4433	4433	

由表 3 结果可知,数字化转型会正向作用于突破性技术创新进而促进企业高质量发展,并负向作用于渐进性技术创新进而弱化对高质量发展的促进作用。具体而言,模型(2)显示,数字化转型的回归系数在 1% 的置信水平上显著为正,这表明数字化转型对突破性技术创新有显著正向作用。同时,模型(3)显示,数字化转型和突破性技术创新的回归系数均在 1% 的置信水平上显著为正,且数字化转型的显著性水平相较于模型(1)更接近 0。这表明数字化转型能通过正向作用于突破性技术创新进而强化对高质量发展的正向作用,即 H2b 得到支持。数字化转型能够通过知识赋能和信息共享,为企业开展突破性技术创新提供必要知识支持和信息供给,进而推动高质量发展。模型(4)显示,数字化转型的回归系数在 1% 的置信水平上显著为负,这表明数字化转型对渐进性技术创新有显著负

向作用。同时,模型(5)显示,渐进性技术创新未能显著影响高质量发展,且在渐进性技术创新影响下,数字化转型的显著性水平相较于模型(1)变小。因此,H2c 得到实证支持。结合模型(1)可知,在生产性资源有限的情况下,数字化转型会对渐进性技术创新产生替代效应。

(三)稳健性检验

为保证实证结果的稳健性,减少测量偏误带来的不利影响,本文将从以下两种情景进行稳健性检验:一是参照武常岐等的研究^[15],采用 OP 法替换 LP 法测算企业全要素生产率以衡量企业高质量发展水平,并对数字化转型、技术创新与企业高质量发展三者关系进行再次检验;二是采用数字化转型的滞后一期数据对三者关系进行再次检验。经过实证分析,两种情景下的稳健性检验结果与基准结果基本一致,具有较好稳健性,即数字化转型能显著促进企业高质量发展且技术创新在两者之间具有中介作用,限于篇幅未予报告。

(四)异质性分析

尽管上述分析发现数字化转型能通过技术创新而强化对高质量发展的正向影响,但该影响在不同情境下是否存在异质性特征不得而知,有必要进一步探索。从企业规模来看,不同规模企业在资源基础、创新能力等方面存在差异。例如,大型企业通常拥有成熟的知识技术基础、稳定的客户群体,在识别新技术路径和技术研发等方面具有相对优势,而中小企业在新技术的应用拓展中则会面临资源匮乏和市场结构障碍。从产权属性来看,企业数字化动机与其性质存在紧密联系,即与国有企业相比,非国有企业更有动力引入数字技术^[27]。因此,本文进一步考察不同企业规模(见表 4)和产权属性(见表 5)下数字化转型与企业高质量发展之间关系。

本文按照企业规模大小分行业和年度将样本由低到高排序的三分位数为临界点进行分类,划分为小规模企业、中规模企业和大规模企业三种类型,具体结果如表 4 所示。

表 4 分企业规模检验结果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	小规模			中规模			大规模		
	高质量 发展	技术 创新	高质量 发展	高质量 发展	技术 创新	高质量 发展	高质量 发展	技术 创新	高质量 发展
数字化转型	0.129*** (4.21)	0.158*** (4.11)	0.120*** (7.65)	0.118*** (4.47)	0.187*** (6.23)	0.099*** (7.62)	0.083*** (4.25)	0.177*** (7.59)	0.063*** (6.13)
技术创新			0.045*** (3.42)			0.125*** (9.86)			0.140*** (12.54)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是	是
常数项	13.250*** (9.89)	2.076*** (11.71)	13.168*** (14.24)	13.817*** (5.05)	2.436*** (6.84)	13.472*** (3.57)	14.561*** (9.18)	2.964*** (3.11)	14.119*** (9.55)
R ²	0.286	0.293	0.318	0.291	0.314	0.177	0.350	0.389	0.175
观测值	1179	1179	1179	1368	1368	1368	1886	1886	1886

由表 4 可知,在不同规模样本中,数字化转型均能通过技术创新的中介作用而显著促进企业高质量发展,但不同规模企业中技术创新的中介效应有较大差异,随着企业规模的增大,数字化转型通过技术创新而强化企业高质量发展的效果逐渐减弱。

本文进一步按照企业产权性质将样本区分为国有企业组和非国有企业组,分别进行检验,表 5 列示了回归结果。

由表 5 可知,在不同产权属性样本检验结果中,数字化转型的回归系数值均显著为正。通过比较两组的系数值可以发现,数字化转型在非国有企业组中产生的促进作用更为明显,但技术创新的中介作用在国有企业中更加显著。

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	非国有企业			国有企业		
	高质量发展	技术创新	高质量发展	高质量发展	技术创新	高质量发展
数字化转型	0.196*** (4.335)	0.170*** (7.023)	0.136*** (4.190)	0.123*** (6.830)	0.263*** (8.560)	0.191*** (7.709)
技术创新			0.113*** (5.588)			0.165*** (8.107)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体固定效应	是	是	是	是	是	是
时间固定效应	是	是	是	是	是	是
常数项	13.394*** (4.302)	2.358*** (8.477)	13.138*** (8.046)	14.383*** (6.663)	2.547*** (7.871)	13.883*** (6.279)
R ²	0.109	0.193	0.153	0.068	0.165	0.227
观测值	2475	2475	2475	1958	1958	1958

六、结论与启示

本文构建了包括数字化转型、技术创新与企业高质量发展的综合研究体系,并从理论演绎和实证检验对三者之间关系进行了探究,得到如下结论:(1)数字化转型与技术创新均对企业高质量发展有显著促进作用。(2)数字化转型会通过正向作用于技术创新进而促进企业高质量发展,即技术创新具有中介效应。(3)从不同技术创新模式角度而言,数字化转型会对突破性技术创新产生强化效应进而促进企业高质量发展,并会对渐进性技术创新产生替代效应进而弱化对企业高质量发展的促进作用。可能原因在于,在生产性资源有限的情况下,数字化转型能创造更大价值效应时,则会形成对渐进性技术创新的替代效应,但因突破性技术创新对多元化资源的集成度要求更高,需要数字化的知识赋能与生态共同体赋能进一步强化知识的深度与集成,从而形成对突破性技术创新的强化效应。(4)在不同规模企业样本中,数字化转型均能通过技术创新显著促进企业高质量发展,且随着企业规模的增大,数字化转型通过技术创新强化企业发展质量的效果逐渐减弱。在不同产权属性样本中,数字化转型均能通过技术创新显著促进企业高质量发展,但数字化转型在非国有企业中的促进作用更为明显,技术创新的中介作用在国有企业中更加显著。

根据理论分析与实证研究结论,本文获得以下启示:

第一,我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段,高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务,推动企业高质量发展需要把握好经济高质量发展的内涵。在全面建设社会主义现代化国家的新时代,高质量发展必须完整、准确、全面贯彻新发展理念,坚持把发展经济的着力点放在实体经济上,推进新型工业化,加快建设制造强国、质量强国、航天强国、交通强国、网络强国、数字中国。自2010年以来,我国制造业增加值已连续12年居世界第一位,但在制造业国际竞争力、自主可控的核心技术、制造业创新能力、制造业结构升级、制造业数字化转型等方面仍有大量的工作需要完成。作为经济高质量发展的微观基础,企业高质量发展需要加强科技创新、助力提升区域协调水平、推进低碳绿色转型、拓宽开放融通空间、打造共创共享发展范式,进而为经济高质量发展提供强力支撑。

第二,加快数字经济发展已成为推动实体经济高质量发展的重要战略任务。党的二十大报告强调,加快发展数字经济,促进数字经济和实体经济深度融合,打造具有国际竞争力的数字产业集群。因此,数字经济驱动高质量发展,一是要强化数字变革基础支撑,加快“东数西算”进程,释放算力资源“乘数效应”和数据要素“倍增效应”,以巩固数字创新驱动高质量发展的红利优势;二是充分挖掘数据价值,激发数据要素活力,促进数字经济和实体经济深度融合,推进技术研发、生产制造、市场销售的全价值链数字化转型,促进中国制造向“智”造转型。

第三,加强数字安全保障体系建设,持续提升人工智能、工业互联网、车联网等数字安全保障能力,以新安全格局保障新发展格局。

第四,在推动企业高质量发展时有必要加强多要素之间的协同作用进而提高企业发展的柔性韧性。在践行高质量发展过程中,企业需要深化数字技术的应用与创新,创新是发展的动力,必须坚持持续的技术创新,持续优化内部治理、人才资源、财务资源、企业文化等要素之间链接机制,充分挖掘边界内未利用或利用而未充分认知的互补性资源,并通过资源的重组与高阶集成保障底层技术知识的创造与多元化价值目标的实现。

注释:

①“灯塔工厂”项目由世界经济论坛与全球顶尖的管理咨询公司麦肯锡合作开展,旨在遴选出在第四次工业革命尖端技术应用整合工作方面卓有成效、堪为全球表率的企业,被誉为第四次工业革命的“指路明灯”。“灯塔工厂”首要是积极采用第四次工业革命的关键技术,包括数字化、自动化、先进分析、虚拟现实和增强现实等技术,代表制造业领域智能制造的最高水平。全球灯塔网络设立于2017年,截至2022年10月,全球灯塔网络有114名成员,位于中国共有42家,中国灯塔工厂数量持续领先全球。

参考文献:

- [1] 陈昭,刘映曼.政府补贴、企业创新与制造业企业高质量发展[J].改革,2019(8):140—151.
- [2] 陈丽珊,傅元海.融资约束条件下技术创新影响企业高质量发展的动态特征[J].中国软科学,2019(12):108—128.
- [3] 丛昊,张春雨.数字技术与企业高质量创新[J].中南财经政法大学学报,2022(4):29—40.
- [4] 江小涓,靳景.数字技术提升经济效率:服务分工、产业协同和数实孪生[J].管理世界,2022,38(12):9—26.
- [5] 杜勇,娄靖.数字化转型对企业升级的影响及溢出效应[J].中南财经政法大学学报,2022(5):119—133.
- [6] Nambisan, S., Wright, M., Feldman, M. The Digital Transformation of Innovation and Entrepreneurship: Progress, Challenges and Key Themes[J].Research Policy, 2019, 48(8): 1—9.
- [7] Ernkvist, M. The Double Knot of Technology and Business—model Innovation in the Era of Ferment of Digital Exchanges: The Case of OM, A Pioneer in Electronic Options Exchanges[J].Technological Forecasting and Social Change, 2015(99): 285—299.
- [8] 傅颖,徐琪,林嵩.在位企业流程数字化对创新绩效的影响——组织惰性的调节作用[J].研究与发展管理,2021,33(1):78—89.
- [9] 唐松,伍旭川,祝佳.数字金融与企业技术创新——结构特征、机制识别与金融监管下的效应差异[J].管理世界,2020,36(5):52—66.
- [10] 陈岩,张李叶子,李飞,张之源.智能服务对数字化时代企业创新的影响[J].科研管理,2020,41(9):51—64.
- [11] Mubarak, M.F., Petraite, M. Industry 4.0 Technologies, Digital Trust and Technological Orientation: What Matters in Open Innovation? [J].Technological Forecasting and Social Change, 2020(161):120332.
- [12] 张鑫宇,张明志.要素错配、自主创新与制造业高质量发展[J].科学学研究,2022,40(6):1117—1127.
- [13] 李巧华.新时代制造业企业高质量发展的动力机制与实现路径[J].财经科学,2019(6):57—69.
- [14] 黄速建,肖红军,王欣.论国有企业高质量发展[J].中国工业经济,2018(10):19—41.
- [15] 武常岐,张昆贤,周欣雨,周梓洵.数字化转型、竞争战略选择与企业高质量发展——基于机器学习与文本分析的证据[J].经济管理,2022,44(4):5—22.
- [16] 刘艳霞.数字经济赋能企业高质量发展——基于企业全要素生产率的经验证据[J].改革,2022(9):35—53.
- [17] Liu, C., Zhang, W., Zhu, X.Y. Does Digital Transformation Promote Enterprise Development? Evidence From Chinese A—Share Listed Enterprises[J].Journal of Organizational and End User Computing, 2022, 34(7): 1—18.
- [18] Peng, Y.Z., Tao, C.Q. Can Digital Transformation Promote Enterprise Performance? From the Perspective of Public Policy and Innovation[J].Journal of Innovation & Knowledge, 2022, 7(3):100198.
- [19] 李海舰,李燕.企业组织形态演进研究——从工业经济时代到智能经济时代[J].经济管理,2019(10):22—36.
- [20] Yoo, Y., Boland, R.J., Lyytinen, K., Majchrzak, A. Organizing for Innovation in the Digitized World[J].Organization Science, 2012, 23(5): 1398—1408.
- [21] 魏江,刘洋,等.数字创新[M].北京:机械工业出版社,2021:48—54.

[22] 王文信, 杨扬. 数据生产力: 企业 BI 项目建设与运营[M].北京:电子工业出版社, 2020:30—34.

[23] Alkaraan, F., Albitar, K., Hussainey, K., Venkatesh, VG. Corporate Transformation Toward Industry 4.0 and Financial Performance: The Influence of Environmental, Social, and Governance (ESG)[J]. Technological Forecasting and Social Change, 2022(175):121423.

[24] 张嘉明. 货币政策、银行风险承担异质性与影子银行[J].经济研究, 2022, 57(5): 51—69.

[25] 温忠麟, 方杰, 谢晋艳, 欧阳劲樱. 国内中介效应的方法学研究[J].心理科学进展, 2022, 30(8): 1692—1702.

[26] 胡山, 余泳泽. 数字经济与企业创新: 突破性创新还是渐进性创新? [J].财经问题研究, 2022(1): 42—51.

[27] 吴非, 胡慧芷, 林慧妍等. 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, 2021(7): 30—144.

Digital Tttransformation, Technology Innovation and High Quality Development of Enterprises

WU Haoqiang¹ HU Sumin²

(1. School of Economics, Wuhan Polytechnic University, Wuhan 430023, China;

2. School of Business, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou 215009, China)

Abstract: In the new era of building a socialist modern country in an all-round way, how to promote the high-quality development of enterprises is recognized as an essential approach to achieve high-quality economic development. This paper explores the relationship among corporate digital transformation, technological innovation and high-quality development by using data from China's manufacturing listed companies from 2008 to 2020. The findings suggest that: both digital transformation and technological innovation can significantly promote the high-quality development of enterprises, and technological innovation significantly mediate this process; digital transformation will strengthen breakthrough technological innovation and thereby promote high-quality development, and will have a substitution effect on incremental technological innovation and weaken the positive effect on high-quality development. Heterogeneity test indicates that with the increase of enterprise scale, the positive effect of corporate digitalization to promote high-quality development through technological innovation is weaker; the digitalization of non-state-owned enterprises plays a more significant role in promoting their technological innovation and high-quality development, while the intermediary role of state-owned enterprises' technological innovation is more significant. This study not only theoretically enriches the research of digital transformation, technological innovation and high-quality development of enterprises, but also empirically provides suggestions for enterprises to optimize resource allocation and build new competitive advantages.

Key words: Digital Transformation; Technological Innovation; High-quality Development of Enterprises; Breakthrough Technological Innovation; Incremental Technological Innovation

(责任编辑:陈敦贤)