

数字化转型与企业可持续发展绩效^{*}

王博 康琦

(南开大学金融学院,天津 300350)



内容提要:物联网、大数据等信息技术的快速发展为我国企业数字化转型创造了良好的发展条件,数字化转型对企业可持续发展绩效产生了重要影响。本文基于2011—2020年沪深A股上市企业数据,利用Python技术构建企业数字化转型指标,采用企业环境绩效和财务绩效相结合的方式更为全面地衡量企业可持续发展绩效,从理论和实证层面探讨了数字化转型对企业可持续发展绩效的影响,得出以下研究结论:(1)数字化转型显著提高了企业的财务绩效和环境绩效水平,对提升企业可持续发展绩效发挥积极作用。在使用一系列方法进行稳健性检验后,实证结果依旧保持一致。(2)机制检验发现,数字化转型主要通过促进企业绿色产品创新、绿色工艺创新和绿色管理创新的途径提高企业可持续发展绩效水平。(3)异质性检验发现,相较于非国有企业和中西部地区企业而言,数字化转型对国有企业和东部地区企业可持续发展绩效的正向影响程度更大。(4)经济政策不确定性的增大和地区数字金融发展水平的提高,对数字化转型影响企业可持续发展绩效表现出显著的正向调节作用。本文揭示了数字化转型对企业可持续发展绩效的影响及其传导机制,为我国企业数字化转型的发展方向和实现企业可持续发展提供了新的经验证据。

关键词:企业数字化转型 绿色创新 财务绩效 环境绩效 可持续发展绩效

中图分类号:F272 **文献标志码:**A **文章编号:**1002—5766(2023)06—0161—16

一、引言

企业作为市场的重要微观主体,在推动经济快速增长的同时,也肩负着推进可持续发展战略的重要使命。联合国世界环境和发展委员会(WCED)提出企业发展遵循可持续发展的宏观概念,越来越多的学者将“可持续发展”概念应用于企业层面,企业可持续发展是指企业在满足自身持续盈利增长的同时,也要合理利用各项资源、减少生产活动对环境造成的不利影响,以获得内外部利益相关者的长期支持(Jamal等,2021)^[1]。企业可持续发展绩效是指企业实现经济可持续和环境可持续发展目标的综合成绩,用于衡量企业的可持续发展水平(Chowdhury等,2022)^[2]。随着可持续发展理念的不断深化,越来越多的企业在维持经济可持续的同时更加关注其经营行为对环境造成的影响,而企业在维持良好社会责任形象的同时也造成经营成本的上升(李大元等,2015)^[3]。因此,如何在提高财务绩效的同时减少对环境造成的负面影响,是企业实施可持续发展战略时所面临的重要挑战。

收稿日期:2022-09-02

*** 基金项目:**国家自然科学基金面上项目“外部冲击对中国金融稳定的影响机理:不确定性与公共事件冲击视角”(72073076);国家自然科学基金面上项目“基于大数据的中国金融系统性风险测度及其演化规律研究”(71873070);南开大学文科基金重点项目“金融双向开放、国际资本流动与系统性风险防范”(ZB21BZ0103)。

作者简介:王博,男,教授,博士生导师,经济学博士,研究领域为公司金融与数字化转型,电子邮箱:wangbowangbo2008@126.com;康琦,男,博士研究生,研究领域为公司金融与数字化转型,电子邮箱:2962318914@qq.com。通讯作者:康琦。

与此同时,大数据、云计算等信息技术的快速发展牵引我国加速步入数字经济时代。数字经济的发展促使企业将先进的数字技术融入日常生产经营活动中,使得企业进行数字化转型成为必然趋势(吴非等,2021)^[4]。埃森哲公布的《2021 中国企业数字转型指数研究报告》显示,2018—2021 年期间,我国企业数字化转型的平均得分由 37 分上升至 54 分,中国各行业企业数字化水平呈现稳步上升的发展趋势。现有文献多关注于外部因素对企业可持续发展的影响(王馨和王营,2021^[5];姜燕和秦淑悦,2022^[6]),但相比于外部因素而言,企业内部因素对于其可持续发展的影响效果更强(Steurer 等,2005)^[7]。企业利用信息技术推进数字化转型作为其重要的内部技术变革,在实践中为企业可持续发展提供了可靠的技术支撑,数字技术的运用有助于企业改善生产工艺、提高资源的利用效率,提升企业的绿色竞争力水平(曹裕等,2023^[8];Mubarak 等,2021^[9]),在减少环境污染的同时获得更多利益相关者的长期支持,为企业实现可持续发展目标提供了新的发展机遇。但现有文献仍缺乏对于企业数字化转型如何影响企业可持续发展绩效的探究,而企业作为经济发展的重要微观主体,在数字经济快速发展的经济时代背景下,如何更好地利用数字技术实现企业的可持续发展目标,对于推动我国经济高质量发展,实现国家可持续发展战略目标具有重要意义。

本文基于 2011—2020 年沪深 A 股上市公司数据,利用 Python 技术构建企业数字化转型指标,从理论和实证层面探讨了数字化转型对企业可持续发展绩效的影响。与现有文献相比,本文的边际贡献主要体现在以下三个方面:首先,本文首次在统一的框架内探讨了数字化转型对企业可持续发展绩效的影响,并探究了数字化转型对不同类型企业可持续发展绩效的差异性影响,拓展了企业数字化转型和企业可持续发展绩效方面的研究。其次,本文将企业绿色创新细分为三个维度,从理论和实证层面分析了数字化转型对企业可持续发展绩效的传导机制,揭开了企业数字化转型对企业可持续发展绩效的作用机理。最后,本文为企业在经济政策不确定和数字金融快速发展的背景下,借助数字技术提高企业的可持续发展绩效水平提供了新的经验证据。

二、理论分析与研究假设

1. 数字化转型对企业可持续发展绩效的影响

企业的数字化转型是指企业将先进的数字技术融入生产经营过程中,以此提高企业生产效率、创造更大价值的变革方式(Fischer 等,2020)^[10]。一方面,企业数字化转型有助于提高企业的财务绩效水平。具体看来,企业将人工智能、云计算、大数据等数字技术应用于日常生产经营过程中,完成对采购材料、生产设计、产品生产至产品销售各流程信息的整合与分析,以此来实现对产品整个生产过程的精细化管理,降低企业的管理成本。此外,数字技术的运用提高了企业生产过程的自动化水平,减少了对人力资本的依赖程度,降低了劳动力成本(杜传忠和张远,2021)^[11],有助于改善企业的财务绩效。数字化转型也使得企业能够利用大数据等数字技术挖掘客户在网络终端沉淀的包括消费信息、交易记录等在内的数字信息,以此构建更为完善的信息管理系统,加快企业对客户信息的分析和处理速度,缓解两者之间的信息不对称问题,使得企业能够及时根据客户的需求和反馈等信息更新生产决策,设计真正符合客户需求的多元化产品,以此占据更大的市场份额,提高企业的财务绩效水平。此外,已经实现了数字化转型的企业采用线上、线下相结合的生产销售方式,留下了更多可供银行评估的真实经营活动信息,有助于企业获取银行更多的信贷支持(张一林等,2021)^[12],促使企业将更多的资金用于扩大生产规模和投资规模,有助于提高企业的财务绩效水平。另一方面,企业数字化转型有助于提高企业的环境绩效水平。首先,数字技术拥有天然的绿色特征,相比于传统生产技术而言,数字技术的运用摆脱了对于不可再生资源的依赖性,而是以可共享的数据为主要生产要素,减少了对于自然资源的过度消耗。同时,数字技术的运用有助于企业优化生产流程、改进生产工艺,进而提高资源的利用效率、降低污染物的排放量,减轻企

业生产活动对环境的不利影响(Wen等,2021)^[13],有助于树立良好的企业社会责任形象,提升企业的环境绩效。企业数字化转型也有助于加强企业间的信息共享和技术交流,促使企业获得更多的技术资源,有助于提高企业的绿色创新水平,减少其生产过程中污染物的排放对环境造成的不利影响(宋德勇等,2022)^[14]。此外,数字化转型也使得企业利用先进的数字技术对产品整个生命周期和生产过程中环境的变化情况进行实时监管(许宪春等,2019)^[15],以此减少生产过程中资源的浪费和对环境造成的负面影响,规避环境处罚,有助于提高企业的环境绩效水平。因此,本文提出如下假设:

H₁:数字化转型能够提高企业的财务绩效和环境绩效水平,对提升企业可持续发展绩效发挥积极作用。

2. 数字化转型对企业可持续发展绩效的影响机制

(1)绿色产品创新机制。一方面,企业数字化转型能够提高企业绿色产品创新水平。首先,企业数字化转型能够实现信息共享和知识整合(戚聿东和肖旭,2020)^[16],加强内部研发人员及企业间的交流学习,促使企业更好地吸收前沿知识信息,激励企业之间进行协同创新,为企业实现绿色产品创新提供坚实的技术支撑(张国胜和杜鹏飞,2022)^[17]。其次,企业实现数字化转型符合当前国家数字经济的发展战略,有助于企业获得更多的政府财政补贴和资源支持(吴非等,2021)^[4]。数字化转型也能够促使企业利用更为先进的数字技术实现生产过程的智能化和自动化,降低企业的经营成本(赵宸宇等,2021)^[18],为企业进行绿色产品创新提供更多的资金支持。另一方面,企业绿色产品创新能够提高企业的可持续发展绩效水平。绿色产品创新旨在将环保的理念融入产品设计、包装等环节,提高企业差异化产品的竞争优势,符合消费者的环保消费理念,有助于企业扩大市场份额,提高企业的财务绩效水平(Li等,2019)^[19]。此外,绿色产品创新决定了从原材料选择、生产流程到产品报废后回收处理整个过程的绿色属性,在很大程度上减轻了产品整个生命周期对环境所产生的不利影响,避免受到环境污染处罚,改善企业的环境绩效(Chen等,2006)^[20]。因此,本文提出如下假设:

H_{2a}:数字化转型通过提高企业绿色产品创新水平的途径提高企业的可持续发展绩效。

(2)绿色工艺创新机制。一方面,企业数字化转型能够提高企业绿色工艺创新水平。绿色工艺创新旨在通过资源循环使用、改善工艺等途径提高资源的利用效率、降低污染物的排放(Xie等,2019)^[21]。实现数字化转型的企业将数字技术应用于工艺设计、生产制造、回收利用等各个环节,对现有的生产工艺进行合理改进,有助于企业形成绿色循环的生产方式,优化资源利用效率、有效促进节能减排,提高企业的绿色工艺创新水平(Wei和Sun,2021)^[22]。数字化转型也能够降低企业的融资约束和生产成本,促使企业拥有更多的资金开发新的生产工艺、购买更为先进的生产设备,以此更好地控制污染物的排放,提高企业的绿色工艺创新水平(戴翔和杨双至,2022)^[23]。另一方面,企业绿色工艺创新能够提高企业的可持续发展绩效水平。绿色工艺创新作为模仿难度高、企业独有的生产资源,成为企业实施可持续发展战略的核心竞争力,提高企业的财务绩效水平(解学梅和朱琪玮,2021)^[24]。绿色工艺创新通过循环使用、改善工艺等途径减少了污染物的排放,以达到政府的环境规制要求,避免受到环境污染处罚,进而提高企业的环境绩效。并且,企业绿色工艺创新降低了整个生产过程对环境造成的不利影响,有助于企业树立良好的社会形象,为企业带来更多的环境溢价(宗计川等,2014)^[25]。因此,本文提出如下假设:

H_{2b}:数字化转型通过提高企业绿色工艺创新水平的途径提高企业的可持续发展绩效。

(3)绿色管理创新机制。一方面,企业数字化转型能够提高企业绿色管理创新水平。绿色管理创新指企业为实现可持续发展目标,采用环保的管理技术提高生产经营过程中资源的利用效率和对于环境的保护力度(席龙胜和赵辉,2022)^[26]。实现数字化转型的企业借助传感器、人工智能

等数字技术对整个生产过程进行实时监控,及时获取生产过程中生态环境变化的有益信息,进而形成科学有效的环保治理体系,通过信息化、智能化的管理方式减少生产资源的浪费和废气污染物的排放,提高企业的绿色管理创新水平。另一方面,企业绿色管理创新能够提高企业的可持续发展绩效水平。企业实施绿色管理创新顺应国家绿色发展战略,有助于企业获得税收优惠、资源补助等优惠待遇,同时也能够降低环境污染,避免遭受环境污染处罚,进而提高企业的可持续发展绩效。此外,企业进行绿色管理创新能够对外传递积极承担社会责任的信号,树立良好的社会形象,有助于提高企业的可持续发展绩效水平(席龙胜和赵辉,2022)^[26]。因此,本文提出如下假设:

H_{2c}:数字化转型通过提高企业绿色管理创新水平的途径提高企业的可持续发展绩效。

综上,本文的理论模型如图 1 所示。

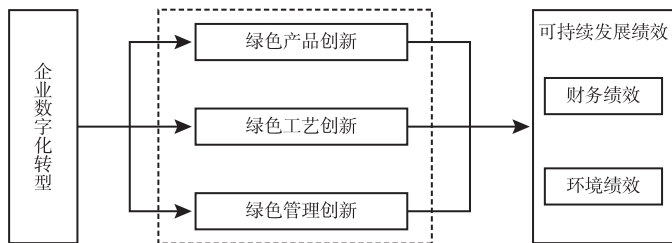


图 1 理论模型

资料来源:作者整理

三、研究设计

1. 样本选择与数据来源

本文以沪深两市 A 股上市公司为研究对象,选取的时间区间为 2011—2020 年,企业的财务数据来自于万得(Wind)数据库。本文对企业数据进行了如下处理:第一,本文剔除了金融类企业;第二,剔除了 ST 和 *ST 企业;第三,针对数据缺失的样本,本文予以剔除。最终得到 5577 个观测样本。

2. 变量设定

(1)核心解释变量。数字化转型(*lnedt*):本文基于 Python 的文本识别方法构建企业数字化转型指标。首先,本文收集企业的年报,将其转换为文本格式;其次,借鉴吴非等(2021)^[4]的研究,将企业数字化转型分为“底层技术运用”和“技术实践应用”两个维度,从“底层技术运用”和“技术实践应用”两个维度确定企业数字化转型的关键词(如表 1 所示);再次,利用 Python 技术对企业年报中有关数字化转型的关键词进行提取;最后,将“底层技术运用”和“技术实践应用”两类词频加总,构建企业数字化转型的指标体系。考虑到这类数据具有较为明显的“右偏性”特点,本文对其加 1 后取对数处理。

表 1 企业数字化转型的关键词

结构维度	技术分类	关键词
底层技术运用	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
	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
	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

续表 1

结构维度	技术分类	关键词
技术实践应用	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 支付、智能能源、B2B、B2C、C2B、C2C、O2O、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、Fintech、金融科技、量化金融、开放银行

(2)被解释变量。本文借鉴 Alexopoulos 等(2018)^[27]的研究,从企业财务绩效和环境绩效两个方面测度企业的可持续发展绩效。参考李建军和马思超(2017)^[28]的研究,本文使用资产收益率(*ROA*)衡量企业的财务绩效水平。彭博 ESG 评分体系中的环境得分是对企业资源消耗情况、污染物排放情况、废物处理情况等环境绩效指标的评分,评分越高代表企业的环境表现越好。因此,本文采用彭博 ESG 评分体系中的环境得分作为企业环境绩效(*esrp*)的代理变量。此外,本文分别对企业的财务绩效和环境绩效进行标准化处理,具体公式为: $m^* = (m - min) / (max - min)$,将两个指标数值的范围限定在 0~1 之间。借鉴 Zang 和 Li(2017)^[29]及解学梅和朱琪玮(2021)^[24]的做法,本文利用标准化处理后的企业财务绩效和环境绩效构建企业可持续发展绩效(*tdp*),具体公式为: $tdp = [(1 - |ROA - esrp|) \times \sqrt{ROA \times esrp}] / 1$ 。

(3)控制变量。考虑到企业可持续发展绩效会受到诸多因素的影响,为使得本文的研究结果更具有可靠性,本文参考解学梅和朱琪玮(2021)^[24]的做法,加入如下控制变量:①研发强度(*rds*):采用企业研发支出总额占营业总收入的比例表示;②企业成长性(*gro*):采用企业营业总收入同比增长率表示;③独立董事比(*poird*):采用企业独立董事人数占董事会总人数比重衡量;④两职合一(*jto*):董事长与总经理兼任取 1,否则取 0;⑤董事会规模(*lnbm*):采用董事会总人数的自然对数表示;⑥管理层持股比例(*maho*);⑦GDP 增长率(*zgdg*)。此外,为使文章内容更加严谨,本文还控制了时间和企业个体的固定效应。

表 2 列示了各变量的定义及描述性统计结果。由表 2 可知,样本企业数字化转型(*lnedt*)的均值为 3.311,可以看出,当前我国企业数字化转型仍处于初始探索阶段,存在较大的发展空间。此外,描述性统计的结果显示样本企业研发支出总额占营业总收入的比例(*rds*)均值为 0.038,说明现阶段企业研发投入程度相对较低。描述性统计结果显示样本企业可持续发展绩效(*tdp*)的均值为 0.129,彭博 ESG 评分体系中的环境得分(*esrp*)均值为 8.775,表明当前企业环境绩效水平普遍偏低。

表 2 变量设计与描述性统计

变量类别	符号	变量名	测度方法	均值	标准差
被解释变量	<i>ROA</i>	财务绩效	资产收益率	0.056	0.074
	<i>esrp</i>	环境绩效	彭博 ESG 评分体系中的环境得分	8.775	3.643
	<i>tdp</i>	可持续发展绩效	标准化处理后的财务绩效和环境绩效计算得到	0.129	0.044
解释变量	<i>lnedt</i>	企业数字化转型	Python 技术构建企业数字化转型指数	3.311	0.978
控制变量	<i>rds</i>	研发强度	企业研发支出总额占营业总收入的比例	0.038	0.036
	<i>gro</i>	企业成长性	企业营业总收入同比增长率	0.251	1.356
	<i>poird</i>	独立董事比	企业独立董事人数占董事会总人数比重	0.376	0.057
	<i>lnbm</i>	董事会规模	董事会总人数的自然对数	2.128	0.193
	<i>maho</i>	管理层持股比例	管理层持股比例	0.168	0.368
	<i>jto</i>	两职合一	董事长与总经理兼任取 1,否则取 0	0.300	0.458
	<i>zgdg</i>	GDP 增速	GDP 增长速度	0.084	0.046

3. 模型设定

本文构建如下基准模型对上文提出的假设进行检验:

$$Y_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 \lnedt_{i,t} + \alpha_2 Control_{i,t} + \mu_i + \sigma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中, Y 为被解释变量, 包括企业财务绩效 (ROA)、环境绩效 ($esrp$) 和企业可持续发展绩效 (tdp); \lnedt 为企业数字化转型程度; $Control$ 表示系列控制变量; μ_i 和 σ_t 分别为企业个体和时间的固定效应; $\varepsilon_{i,t}$ 表示随机误差项。

在模型(1)中, 本文主要观察企业数字化转型 (\lnedt) 前的系数 α_1 的符号及显著性程度, 如果数字化转型能够显著提高企业可持续发展绩效水平, 则 α_1 应显著为正。

四、实证结果分析

1. 数字化转型对企业可持续发展绩效的影响

本文首先检验了数字化转型对企业可持续发展绩效的影响, 表3的第(1)~(3)列列示了未加入控制变量的结果, 第(4)~(6)列列示了加入控制变量的结果。由回归结果可见, 无论被解释变量是企业可持续发展绩效 (tdp), 还是其组成部分企业财务绩效 (ROA) 和企业环境绩效 ($esrp$), 企业数字化转型 (\lnedt) 前系数 α_1 均显著为正。结果表明, 无论在经济意义上还是在统计意义上, 企业进行数字化转型能够显著提高企业的财务绩效和环境绩效, 对企业的可持续发展绩效表现出显著的正向影响。假设 H_1 得到验证。

表3 数字化转型对企业可持续发展绩效影响的检验结果

变量	(1) <i>ROA</i>	(2) <i>esrp</i>	(3) <i>tdp</i>	(4) <i>ROA</i>	(5) <i>esrp</i>	(6) <i>tdp</i>
<i>lnedt</i>	0.0082*** (4.1827)	0.2889*** (3.0934)	0.0031*** (2.6217)	0.0083*** (4.2525)	0.2910*** (3.1134)	0.0031*** (2.6272)
<i>gro</i>				0.0037*** (4.5092)	0.1131*** (2.8873)	0.0010** (2.1056)
<i>zgdg</i>				0.0335 (1.1338)	-0.2064 (-0.1453)	-0.0105 (-0.5897)
<i>jto</i>				-0.0049 (-1.4038)	-0.0780 (-0.4645)	-0.0001 (-0.0661)
<i>maho</i>				0.0015 (0.4176)	-0.0932 (-0.5394)	-0.0013 (-0.6195)
<i>lnbm</i>				0.0309** (2.5751)	0.0789 (0.1366)	-0.0011 (-0.1541)
<i>poid</i>				0.0186 (0.5381)	0.4402 (0.2649)	-0.0046 (-0.2206)
<i>rds</i>				-0.4448*** (-8.1877)	-7.5160*** (-2.8770)	-0.0671** (-2.0485)
个体/时间固定效应	是	是	是	是	是	是
常数项	0.0280*** (4.2235)	7.7672*** (24.6873)	0.1182*** (29.9935)	-0.0307 (-0.8805)	7.7417*** (4.6222)	0.1257*** (5.9860)
R^2	0.5435	0.5814	0.5604	0.5561	0.5835	0.5616

注: *、**和***分别表示在10%、5%与1%的水平下显著; 下方括号表示为 t 值, 下同

2. 内生性检验

本文采用如下两种方法解决可能出现的内生性问题：一是双重差分法；二是工具变量法。

(1) 双重差分法。中国分批次设立“宽带中国”的示范城市,通过逐步完善数字基础设施建设的方式来推动我国经济朝向数字化、信息化的方向发展,这成为推动我国企业数字化转型的一个外生冲击。工业和信息化部同国家发展和改革委员会于 2014 年、2015 年和 2016 年陆续公布了三批共 120 个城市作为“宽带中国”试点城市,本文将这些地区的企业样本设定为“实验组”,未被设定为“宽带中国”试点城市的企业样本则构成“控制组”。结合“宽带中国”示范点分批设立的特点,将实验组企业样本赋值为 1,对控制组企业样本赋值为 0,同时考虑到设立“宽带中国”示范点时间先后的差异,将设立“宽带中国”示范点当年及之后赋值为 1,设立之前赋值为 0,据此直接生成设立“宽带中国”示范点的虚拟变量(*did*)。借鉴袁航和朱承亮(2018)^[30]的做法,设定模型(2)进行检验:

$$Y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 did_{i,t} + \beta_2 Control_{i,t} + \mu_i + \sigma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

其中,*did* 为设立“宽带中国”示范点的虚拟变量,若某地区在某年被确定为“宽带中国”示范点,则该地区的企业样本在该年及之后取值为 1,否则为 0;*Control* 表示系列控制变量; μ_i 和 σ_t 分别为企业个体和时间的固定效应; $\varepsilon_{i,t}$ 表示随机误差项。其中, β_1 反映了设立“宽带中国”示范点政策的影响,如果系数 β_1 显著为正,则表明企业数字化转型能够显著提高企业的可持续发展绩效。表 4 的第(1)~(3)列列示了使用双重差分法进行内生性检验的回归结果,结果依然支持数字化转型提高企业可持续发展绩效的假设。

表 4 内生性检验结果

变量	双重差分法(DID)			工具变量法		
	(1) <i>ROA</i>	(2) <i>esrp</i>	(3) <i>tdp</i>	(4) <i>ROA</i>	(5) <i>esrp</i>	(6) <i>tdp</i>
<i>did</i>	0.0149* (1.7476)	0.8886** (2.1746)	0.0095* (1.8553)			
<i>lnedt</i>				0.0317*** (2.8249)	2.3479*** (4.1773)	0.0288*** (4.0857)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体/时间固定效应	是	是	是	是	是	是
常数项	-0.0190 (-0.5433)	7.8810*** (4.6810)	0.1271*** (6.0223)	-0.0482 (-1.1651)	4.0742** (1.9644)	0.0790*** (3.0393)
R ²	0.5544	0.5830	0.5612	0.0129	0.0112	0.0118

(2) 工具变量法。本文借鉴袁淳等(2021)^[31]的方法,选用互联网普及率作为企业数字化转型的工具变量进行内生性检验。表 4 的第(4)~(6)列列示了使用工具变量法进行内生性检验的回归结果,结果显示,企业数字化转型(*lnedt*)前系数依旧显著为正,实证结果再次验证了数字化转型对企业可持续发展绩效产生显著的正向影响。

3. 稳健性检验

为使得本文的实证结果更具有稳健性,本文采用如下四种方法对实证结果进行稳健性检验:第一,考虑到 2015 年的中国股灾事件对金融市场造成重大冲击,进而会传递至企业层面,对企业数字化转型的进程造成一定影响。因此,本文参考唐松等(2020)^[32]的做法,剔除 2015 年的企业样本后对实证结果进行稳健性检验,表 5 的第(1)~(3)列列示了此方法的回归结果。第二,本文对基准回归模型中的变量进行 1% 缩尾处理,以消除极端观测值对实证结果的影响,表 5 的第(4)~(6)列列

示了此方法的回归结果。第三,本文参考肖土盛等(2022)^[33]的做法,采用上市公司无形资产明细项中与数字经济相关部分占无形资产总额的比例度量企业的数字化转型程度,表5的第(7)~(9)列列示了此方法的回归结果。第四,本文将企业数字化转型细分为“底层技术运用(*uta*)”和“技术实践应用(*pat*)”两个层面,进一步分析企业数字化转型的不同子维度对企业可持续发展绩效水平的影响,表6的第(1)~(3)列列示了企业数字化转型子维度“底层技术运用(*uta*)”对企业可持续发展绩效水平的影响结果,第(4)~(6)列列示了企业数字化转型子维度“技术实践应用(*pat*)”对企业可持续发展绩效水平的影响结果。采用上述稳健性检验方法后的绝大多数实证结果与基准回归结果保持一致,表明本文的实证结果具有稳健性。

表5 稳健性检验结果

变量	剔除 2015 年样本			1% 缩尾处理			更换企业数字化转型指标		
	(1) <i>ROA</i>	(2) <i>esrp</i>	(3) <i>tdp</i>	(4) <i>ROA</i>	(5) <i>esrp</i>	(6) <i>tdp</i>	(7) <i>ROA</i>	(8) <i>esrp</i>	(9) <i>tdp</i>
<i>lnedt</i>	0.0072*** (3.2601)	0.2929*** (2.7226)	0.0033** (2.4594)	0.0073*** (5.2190)	0.2670*** (3.4113)	0.0027*** (2.6925)	0.0390*** (2.7877)	24.7121*** (16.5035)	0.2805*** (14.8473)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体/时间 固定效应	是	是	是	是	是	是	是	是	是
常数项	-0.0282 (-0.7218)	24.5171*** (5.2993)	0.2168*** (6.1538)	-0.0242 (-0.9509)	14.1493** (2.4934)	0.1375*** (3.1873)	-0.0136 (-0.3950)	6.2425*** (3.8830)	0.1081*** (5.3301)
R ²	0.5734	0.5901	0.5681	0.6676	0.6488	0.6185	0.5549	0.6101	0.5846

表6 数字化转型不同维度对企业可持续发展绩效影响的检验结果

变量	底层技术运用			技术实践应用		
	(1) <i>ROA</i>	(2) <i>esrp</i>	(3) <i>tdp</i>	(4) <i>ROA</i>	(5) <i>esrp</i>	(6) <i>tdp</i>
<i>uta</i>	0.0018 (1.2837)	0.1176* (1.7457)	0.0014* (1.6471)			
<i>pat</i>				0.0080*** (4.1751)	0.2635*** (2.8435)	0.0027** (2.3067)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体/时间固定效应	是	是	是	是	是	是
常数项	-0.0087 (-0.2532)	8.4933*** (5.1261)	0.1336*** (6.4332)	-0.0305 (-0.8759)	7.8020*** (4.6560)	0.1267*** (6.0278)
R ²	0.5542	0.5828	0.5611	0.5561	0.5833	0.5614

五、进一步分析

1. 传导机制检验

由上文的实证结果可知,数字化转型对企业可持续发展绩效表现出显著的正向影响,在使用一系列方法进行稳健性检验后,实证结果依旧保持一致。接下来,本文构建扩展模型(3)~模型(5),对其中的传导机制进行实证检验。

$$Y_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 lnedt_{i,t} + \alpha_2 Control_{i,t} + \mu_i + \sigma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

$$Mech_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 lnedt_{i,t} + \gamma_2 Control_{i,t} + \mu_i + \sigma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

$$Y_{i,t} = \delta_0 + \delta_1 Mech_{i,t} + \delta_2 lnedt_{i,t} + \delta_3 Control_{i,t} + \mu_i + \sigma_t + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

其中, *Mech* 为中介变量, 包括企业绿色产品创新 (*egt*)、绿色工艺创新 (*egpi*) 和绿色管理创新 (*egm*)。首先, 参考解学梅和朱琪玮 (2021)^[24] 的做法, 采用企业绿色专利授权数量衡量企业绿色产品创新 (*egt*), 为解决企业绿色专利授权数据的“右偏性”问题, 本文将企业绿色专利授权数加 1 后取对数处理。企业绿色工艺创新参考席龙胜和赵辉 (2022)^[26] 的做法, 采用国泰安数据库公布的企业废气减排治理情况、废水减排治理情况、粉尘烟尘治理情况、固废利用与处置情况和噪声光污染辐射治理情况, 衡量企业的末端治理技术创新水平; 采用企业的清洁生产情况衡量清洁生产技术创新水平, 若企业公布了关于清洁生产方面的描述则取值为 1, 反之为 0。综合两方面得到企业绿色工艺创新 (*egpi*) 的代理变量。本文参考席龙胜和赵辉 (2022)^[26] 的做法, 采用上市公司管理披露情况表中所列出的环保管理制度体系、环保教育与培训、环保专项行动的总得分作为企业绿色管理创新 (*egm*) 的代理变量。若 α_1 、 γ_1 和 δ_1 同时显著, 则中介变量发挥中介作用, 前文表 3 的基准回归结果显示 α_1 显著为正。因此, 本部分主要检验 γ_1 和 δ_1 的系数及显著性情况。

表 7 机制检验实证结果 I

变量	绿色产品创新		绿色工艺创新		绿色管理创新	
	(1) <i>egt</i>	(2) <i>tdp</i>	(3) <i>egpi</i>	(4) <i>tdp</i>	(5) <i>egm</i>	(6) <i>tdp</i>
<i>lnedt</i>	0.0227 * (1.6683)	0.0029 ** (2.5196)	0.1204 ** (2.4482)	0.0027 ** (2.3452)	0.0338 * (1.8371)	0.0029 ** (2.4485)
<i>egt</i>		0.0058 *** (4.1743)				
<i>egpi</i>				0.0029 *** (7.5854)		
<i>egm</i>						0.0066 *** (6.4660)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体/时间固定效应	是	是	是	是	是	是
常数项	0.2590 (1.0616)	0.1242 *** (5.9264)	1.8131 ** (2.0567)	0.1205 *** (5.7751)	0.6219 * (1.8879)	0.1216 *** (5.8182)
R ²	0.7232	0.5635	0.7651	0.5680	0.6815	0.5663

表 7 的第(1)列和第(2)列列示了“绿色产品创新”机制的检验结果。表 7 的第(1)列列示了当模型(4)中介变量 *Mech* 为绿色产品创新 (*egt*) 的回归结果, 结果显示, 数字化转型 (*lnedt*) 前的系数 γ_1 显著为正, 表明企业数字化转型能够显著提高企业的绿色产品创新水平。通过估计模型(5), 检验企业绿色产品创新在数字化转型影响企业可持续发展绩效水平的过程中是否发挥中介作用。表 7 的第(2)列列示了模型(5)中介变量 *Mech* 为绿色产品创新 (*egt*) 的估计结果, 结果显示, 绿色产品创新 (*egt*) 前系数 δ_1 显著为正。表明企业绿色产品创新在数字化转型影响企业可持续发展绩效水平的过程中发挥中介作用, 数字化转型能够为企业提供更优质人力、物力资本进行绿色产品创新, 进而提高企业的财务绩效和环境绩效, 对企业可持续发展绩效产生积极影响。

表 7 的第(3)列和第(4)列列示了“绿色工艺创新”机制的检验结果。表 7 的第(3)列列示了当模型(4)中介变量 *Mech* 为绿色工艺创新 (*egpi*) 的回归结果, 结果显示, 数字化转型 (*lnedt*) 前的系数 γ_1 显著为正, 表明企业数字化转型能够显著提高企业的绿色工艺创新水平。通过估计模型

(5),检验企业绿色工艺创新在数字化转型影响企业可持续发展绩效水平的过程中是否发挥中介作用。表7的第(4)列列示了模型(5)中介变量 $Mech$ 为绿色工艺创新($egpi$)的估计结果。结果显示,绿色工艺创新($egpi$)前系数 δ_1 显著为正。表明企业绿色工艺创新在数字化转型影响企业可持续发展绩效水平的过程中发挥了中介作用,数字化转型能够为企业提供更先进的技术,提升企业的绿色工艺创新水平,进而提高企业的可持续发展绩效水平。

表7的第(5)列和第(6)列列示了“绿色管理创新”机制的检验结果。表7的第(5)列列示了当模型(4)中介变量 $Mech$ 为绿色管理创新(egm)的回归结果,结果显示,数字化转型($lnedt$)前的系数 γ_1 显著为正,表明企业数字化转型能够显著提高企业的绿色管理创新水平。通过估计模型(5),检验企业绿色管理创新在数字化转型影响企业可持续发展绩效水平的过程中是否发挥中介作用。表7的第(6)列列示了模型(5)中介变量 $Mech$ 为绿色管理创新(egm)的估计结果。结果显示,绿色管理创新(egm)前系数 δ_1 显著为正。表明企业绿色管理创新在数字化转型影响企业可持续发展绩效水平的过程中发挥中介作用,企业利用数字技术对生产过程中生态环境的变化进行实时监控,减少废气污染物的排放,提升企业的绿色管理创新水平,进而对企业可持续发展绩效发挥积极作用。

接下来,本文在基准回归模型中加入中介变量 $Mech$ 与企业数字化转型($lnedt$)的交互项,对数字化转型影响企业可持续发展绩效的传导机制做进一步检验。表8第(1)列的结果显示,绿色产品创新(egt)与企业数字化转型($lnedt$)的交互项 $egt \times lnedt$ 的系数显著为正,表明数字化转型能够通过促进企业绿色产品创新的途径提高企业可持续发展绩效水平。表8的第(2)列的结果显示,绿色工艺创新($egpi$)与企业数字化转型($lnedt$)的交互项 $egpi \times lnedt$ 的系数显著为正,表明数字化转型能够通过促进企业工艺创新的途径提高企业可持续发展绩效水平。表8的第(3)列的结果显示,绿色管理创新(egm)与企业数字化转型($lnedt$)的交互项 $egm \times lnedt$ 的系数显著为正,表明数字化转型能够通过促进企业管理创新的途径提高企业可持续发展绩效水平。

表8 机制检验的实证结果 II

变量	(1) tdp	(2) tdp	(3) tdp
$egt \times lnedt$	0.0020*** (5.3097)		
$egpi \times lnedt$		0.0010*** (9.2449)	
$egm \times lnedt$			0.0022*** (7.5834)
控制变量	控制	控制	控制
个体/时间固定效应	是	是	是
常数项	0.2240*** (6.4815)	0.2182*** (6.3427)	0.2226*** (6.4526)
R^2	0.5640	0.5703	0.5672

2. 异质性检验

(1)地区异质性。我国不同地区企业在数字基础设施建设、获取专业人才、技术创新等方面存在较大差距,由此可能会造成我国不同地区企业数字化转型对企业可持续发展绩效的影响表现出一定差异性。接下来,本文根据企业所处区域的不同,将样本分为东部地区企业和中西部地区企业做进一步研究,表9列示了此部分的实证结果,结果显示,企业数字化转型对东部地区和中西部地区企业可持续发展绩效均表现出促进作用,但对东部地区企业可持续发展绩效的影响效果更明显。

由此可见,我国中西部地区的经济发展程度较低,在获取专业人才、技术等方面均存在较大劣势,对企业数字化转型造成不利影响。而我国东部地区经济发展水平高,拥有更多高质量的人才、更为先进的技术和更为完善的信息基础设施,能够获得更多外部资源的支持,有助于企业进行数字化转型升级。因此,相较于中西部地区而言,东部地区企业数字化转型的程度更高,对企业可持续发展绩效的提升作用更大。

表 9 数字化转型对不同地区企业可持续发展绩效影响的异质性检验结果

变量	中西部地区企业			东部地区企业		
	(1) <i>ROA</i>	(2) <i>esrp</i>	(3) <i>tdp</i>	(4) <i>ROA</i>	(5) <i>esrp</i>	(6) <i>tdp</i>
<i>lnedt</i>	0.0057 (1.2553)	0.1218 (0.6679)	0.0010 (0.4077)	0.0085 *** (3.9645)	0.3544 *** (3.2418)	0.0040 *** (2.9150)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体/时间固定效应	是	是	是	是	是	是
常数项	-0.1192 (-1.5666)	4.1944 (1.3729)	0.0791 ** (1.9699)	-0.0035 (-0.0905)	8.7174 *** (4.3883)	0.1393 *** (5.6564)
R ²	0.4724	0.6694	0.6562	0.5862	0.5590	0.5293

(2)企业属性异质性。我国的国有企业与非国有企业有着不同的市场定位,不同于非国有企业,国有企业积累更多的发展资源、承担更多的社会责任,也能够得到更多的政策支持,由此可能会造成数字化转型对属性不同的企业可持续发展绩效的影响表现出差异性。基于此,本文进一步探究数字化转型对不同属性企业可持续发展绩效的差异性影响。表 10 列示了此部分的回归结果,结果显示,企业数字化转型对于非国有企业和国有企业可持续发展绩效表现出促进作用,但对国有企业可持续发展绩效的影响效果更明显。究其原因,本文认为,相较于非国有企业而言,国有企业在追求利润最大化目标的同时,也肩负着更多的社会责任。因此,当国家提出大力发展数字经济推动企业数字化转型发展战略时,国有企业有更强的动机推进数字化转型。此外,数字化转型需要投入大规模的人力、物力资本,相比于非国有企业,国有企业在人力资本结构、生产规模、资源获取、创新发展等方面均具有较大优势,为数字化转型提供了良好的条件。因此,国有企业数字化转型对企业可持续发展绩效的正向影响程度更大。

表 10 数字化转型对不同属性企业可持续发展绩效影响的异质性检验结果

变量	非国有企业			国有企业		
	(1) <i>ROA</i>	(2) <i>esrp</i>	(3) <i>tdp</i>	(4) <i>ROA</i>	(5) <i>esrp</i>	(6) <i>tdp</i>
<i>lnedt</i>	0.0037 (1.2144)	0.1369 (0.8353)	0.0016 (0.8079)	0.0121 *** (4.8024)	0.4223 *** (3.7493)	0.0043 *** (2.9866)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体/时间固定效应	是	是	是	是	是	是
常数项	0.0509 (1.0168)	8.4355 *** (3.1650)	0.1277 *** (3.9342)	-0.1027 ** (-2.1297)	7.0467 *** (3.2637)	0.1235 *** (4.4478)
R ²	0.5474	0.5792	0.5754	0.5679	0.5882	0.5513

3. 调节作用检验

(1)经济政策不确定性的调节作用。近年来,随着“逆全球化”、新冠疫情全面爆发等事件的出现,为世界经济的发展带来了诸多不确定性。政府为有效调控经济稳健发展,实施多项政策进行积极干预。宏观经济政策的相继推出在推动经济增长、熨平经济周期波动的同时,其政策指向与

强度的不明确也进一步增大了经济政策的不确定性。企业作为新兴市场的重要微观主体,其行为更易受到宏观经济政策的影响。因此,本文在基准回归模型的基础上引入经济政策不确定性指数(EPU)与企业数字化转型($lnedt$)的交互项 $EPU \times lnedt$,进一步研究经济政策不确定性对数字化转型影响企业可持续发展绩效的调节作用,表 11 的第(1)~(3)列列示了此部分的回归结果,结果显示,交互项 $EPU \times lnedt$ 的系数显著为正,表明经济政策不确定性能够增强数字化转型对企业可持续发展绩效的正向影响。

究其原因,本文认为,外部经济政策不确定性的提高增大了企业的经营风险。在此背景下,企业选择差异化的发展战略能够分散和降低总体风险(Keats 和 Hitt,1988)^[34]。数字化转型作为企业利用数字技术创造差异价值的发展战略,有助于分散不确定性所引致的风险。并且,企业数字化顺应国家数字经济的发展战略,促使企业得到更多的政府补贴和政策支持,以此更好地应对经济政策不确定性对企业造成的不利影响。现有研究也发现,企业数字化转型所带来的降本提效、优化资源配置等优势在不确定的环境中更加突出,不确定性程度的提高激励企业将更多的资源投向数字化转型项目,推动企业在经营模式等方面的变革,有助于提高企业的市场竞争力,以此更好地应对不确定性对企业造成的冲击(Ponsignon 等,2019^[35];Chen 和 Tian,2022^[36])。其次,经济政策不确定性的提高增大了信息不对称程度。而实现数字化转型的企业能够利用先进的信息技术提高企业内外部信息的挖掘能力,在提高自身信息透明度的同时也使得企业获得更多外部有用的信息,以此来应对经济政策不确定性对企业经营造成的负面影响(易露霞等,2021)^[37]。此外,资本资产定价理论认为风险和收益成正比,企业作为以盈利为目标的组织,会选择追逐风险并从不确定性中获取更大的收益。因此,外部经济政策不确定性也为企业提供了新的发展机遇(Knight,1921^[38];刘志远等,2017^[39])。对于发展动力强的企业而言,在此背景下会增大对数字化转型的投资来提高自身的竞争力,从而获得更多的收益。因此,外部经济政策不确定性增强了企业数字化转型的动机,进而强化了数字化转型对企业可持续发展绩效的积极影响。

表 11 经济政策不确定性和地区数字金融发展程度的调节作用检验结果

变量	经济政策不确定性			地区数字金融发展程度		
	(1) <i>ROA</i>	(2) <i>esrp</i>	(3) <i>tdp</i>	(4) <i>ROA</i>	(5) <i>esrp</i>	(6) <i>tdp</i>
$EPU \times lnedt$	0.0013 *** (3.8576)	0.0517 *** (3.1772)	0.0006 *** (2.7570)			
$redg \times lnedt$				0.0019 *** (2.9301)	0.1006 *** (3.1708)	0.0011 *** (2.8459)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
个体/时间固定效应	是	是	是	是	是	是
常数项	-0.0294 (-0.8443)	7.6909 *** (4.5875)	0.1250 *** (5.9429)	-0.0229 (-0.6572)	7.7666 *** (4.6425)	0.1255 *** (5.9814)
R^2	0.5558	0.5836	0.5616	0.5550	0.5836	0.5617

(2)地区数字金融发展程度的调节作用。企业实现数字化转型不仅需要内部驱动力,更需要得到外部环境的支持。随着物联网、大数据等信息技术的快速发展,数字技术与传统金融业的结合促使以第三方支付等为代表的数字金融快速发展。地区数字金融的快速发展能够在很大程度上解决传统金融服务所存在的“属性错配”“领域错配”和“阶段错配”问题,为企业发展提供更多的技术支撑和金融资源支持,为企业数字化转型创造了良好的外部环境条件(唐松等,2020)^[32]。基于此,本文使用北京大学数字金融研究中心编制的《北京大学数字普惠金融指数(2011—2020)》来衡量地区数字金融的发展程度,本文在基准模型的基础上引入地区数字金融发展程度($redg$)与企业

数字化转型 ($lnedt$) 的交互项 $redg \times lnedt$, 进一步研究地区数字金融的发展程度对数字化转型影响企业可持续发展绩效的调节作用, 表 11 的第 (4) ~ (6) 列列示了此部分的回归结果, 结果显示, 交互项 $redg \times lnedt$ 的系数显著为正。

究其原因, 本文认为, 一方面, 数字金融的快速发展实现了支付方式的变革, 依靠数字支付平台创造了涵盖医疗和教育等各个消费领域的数字化商业模式, 加速我国经济数字化、智能化的发展, 为企业数字化转型带来新的发展机遇。并且, 数字金融借助信息技术为企业提供一系列数字技术工具, 使得企业能够更为准确地识别出数字化转型的最优发展路径。另一方面, 数字金融以数字科技为传统金融赋能, 拓宽了企业的融资渠道。地区数字金融的快速发展能够为企业发展提供更多的技术支撑和资金支持, 为企业数字化转型创造了良好的外部环境条件(唐松等, 2020)^[32], 进而强化了数字化转型对企业可持续发展绩效的正向影响。

六、研究结论与政策建议

1. 研究结论

本文基于 2011—2020 年企业的样本数据, 利用 Python 技术构建企业数字化转型指标, 采用企业环境绩效与财务绩效相结合的方式衡量企业可持续发展绩效水平, 从理论和实证层面探讨了数字化转型对企业可持续发展绩效的影响, 得出以下研究结论。首先, 研究发现, 企业数字化转型能够显著提高企业的财务绩效和环境绩效水平, 对于提升企业的可持续发展绩效发挥积极作用。此外, 本文将企业绿色创新细分为三个子维度, 从理论和实证层面探究了数字化转型对企业可持续发展绩效的传导机制, 发现数字化转型主要通过促进企业绿色产品创新、绿色工艺创新和绿色管理创新的途径提高企业可持续发展绩效水平。最后, 本文就数字化转型对不同企业可持续发展绩效的异质性影响及经济政策不确定性和地区数字金融发展所发挥的调节作用进行检验, 研究发现, 相较于非国有企业和中西部地区企业而言, 数字化转型对国有企业和东部地区企业可持续发展绩效的正向影响程度更大。此外, 经济政策不确定性的增大和地区数字金融发展程度的提高, 增强了数字化转型对企业可持续发展绩效的正向影响。

2. 政策建议

基于上述研究结论, 本文提出如下政策建议:

第一, 企业应高度重视数字化转型对于自身可持续发展绩效所发挥的积极作用。面对当前数字经济快速发展的趋势, 企业应把握好数字化转型的发展机遇, 积极将数字化发展理念融入到企业日常生产经营活动中, 以数字化转型助力企业的可持续发展。具体而言, 企业应将数字化发展战略嵌入到企业可持续发展战略中, 通过数字化转型提高自身的绿色产品创新、绿色工艺创新和绿色管理创新水平, 提升企业的绿色核心竞争力, 以此在提高财务绩效的同时减少对环境造成的负面影响, 真正实现企业与自然环境之间和谐共生的可持续发展目标。此外, 本文的研究还发现, 当前我国不同类型企业数字化转型存在一定差异性。因此, 企业应结合自身的发展状况制定不同的数字化转型发展战略。对于数字技术水平较高的企业而言, 应该在夯实自身数字技术的同时不断扩大数字技术的应用深度和广度, 发挥示范带头作用, 进一步探索数字技术创新的新模式, 利用数字技术提高自身绿色创新水平, 为企业的可持续发展赋能。对于数字技术应用水平较低的企业而言, 更应积极利用好政府的各项扶持政策, 加大对数字技术的投资力度, 并通过学习总结业界数字技术领先企业的成功经验, 主动探索适合自身发展的转型道路, 积极开展绿色创新实践, 助力企业的可持续发展。

第二, 政府部门要积极引导和大力推进企业数字化转型, 高度重视数字化转型对于推动企业可持续发展的积极作用。本文研究发现, 总体看来, 实现数字化转型的企业能够提升自身的绿色创新水平, 进而提高了企业的可持续发展绩效, 对于推进可持续发展战略发挥积极作用。并且, 地区数

字金融基础设施的发展为企业数字化转型提供了资金和技术支持,增强了数字化转型对企业可持续发展绩效的正向影响。为此,政府部门应积极发挥好引导作用,为企业数字化转型工作的推进和可持续发展战略的实施提供更为完善的数字基础设施。具体看来,政府部门应为企业推进数字化转型提供包括网络、硬件设备和软件系统等在内的信息基础设施,通过组建数字化转型专业团队的方式为企业数字化转型提供人才队伍支持,协助企业制订数字化转型的战略规划和落地实施方案。此外,政府部门应出台相关政策文件来鼓励企业加大对于数字化转型技术的研发力度,例如,政府部门可对企业创新型技术专利及示范项目给予财政补贴、税收减免等,为企业数字化转型提供政策支持,助力企业的可持续发展。政府部门也可以定期组织企业之间进行技术交流,实现企业间的信息共享和知识整合,推动企业高效推进数字化转型,进而提升企业可持续发展绩效水平。最后,政府部门可以通过积极推进数字政府的建设,助力企业数字化转型的进一步发展,一方面,向企业提供更为透明的信息和更便捷的服务,降低企业的运营成本;另一方面,发挥一定的“示范效应”,进一步推动企业实现高质量的数字化转型。

第三,政府部门应精准助力不同企业有序进行数字化转型。本文的研究发现,相较于非国有企业和中西部地区企业而言,数字化转型对国有企业和东部地区企业可持续发展绩效的正向影响程度更大。因此,政府部门应注意到现阶段我国各类企业数字化转型存在较大的差异性,这表明,政府部门应避免实行“大水漫灌”式的补贴政策,应该根据不同类型企业数字化转型的发展现状,制定精准扶持企业实施数字化转型的发展政策。具体看来,当前我国非国有属性企业和中西部地区企业数字化转型仍有待加强,因此,政府部门应该重点加大对于这类企业的帮扶力度,如提高企业的创新补贴力度、构建非国有企业数字化转型的融资担保体系等。此外,应积极引导不同类型企业之间进行技术交流学习,促进地区之间的协调互补,如通过推进“东数西算”工程的建设,将发达地区的算力需求有序地引导至欠发达地区,助力地区之间的合作共赢。

第四,本文的研究还发现,经济政策不确定性能够正向调节数字化转型与企业可持续发展绩效的关系。因此,对于企业部门而言,应充分把握经济政策不确定性所带来的挑战和机遇,在不确定程度较高时期,企业应整合各项资源,加快推进企业数字化转型建设,推动企业在经营模式等方面的变革,提高企业的市场竞争力,以此来更好地应对外部经济政策不确定性对企业造成的冲击,通过数字化转型策略推动企业的可持续发展。对于相关部门而言,在不确定程度较高时期,应该进一步加强对于企业数字化转型的政策指引,例如,采用增大项目支持投入、减税降费等帮扶机制,加大对于企业数字化转型的帮扶力度,帮助企业抵御经济政策不确定性的不利冲击,推动企业的可持续发展。

参考文献

- [1] Jamal, T., M. Zahid, and J. M. Martins. Perceived Green Human Resource Management Practices and Corporate Sustainability: Multigroup Analysis and Major Industries Perspectives[J]. *Sustainability*, 2021, 13, (6): 1 - 17.
- [2] Chowdhury, S., P. K. Dey, and O. Rodríguez-Espíndola. Impact of Organisational Factors on the Circular Economy Practices and Sustainable Performance of Small and Medium-Sized Enterprises in Vietnam[J]. *Journal of Business Research*, 2022, 147, (8): 362 - 378.
- [3] 李大元, 孙妍, 杨广. 企业环境效益、能源效率与经济绩效关系研究[J]. 北京: 管理评论, 2015, (5): 29 - 37.
- [4] 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.
- [5] 王馨, 王莹. 绿色信贷政策增进绿色创新研究[J]. 北京: 管理世界, 2021, (6): 173 - 188, 11.
- [6] 姜燕, 秦淑悦. 绿色信贷政策对企业可持续发展绩效的促进机制[J]. 济南: 中国人口·资源与环境, 2022, (12): 78 - 91.
- [7] Steurer, R., M. E. Langer, and A. Konrad. Corporations, Stakeholders and Sustainable Development I: A Theoretical Exploration of Business - Society Relations[J]. *Journal of Business Ethics*, 2005, 61, (10): 263 - 281.
- [8] 曹裕, 李想, 胡韩莉, 万光羽, 汪寿阳. 数字化如何推动制造企业绿色转型? ——资源编排理论视角下的探索性案例研究[J]. 北京: 管理世界, 2023, (3): 96 - 112, 126, 113.

- [9] Mubarak, M. F., S. Tiwari, and M. Petraite. How Industry 4.0 Technologies and Open Innovation Can Improve Green Innovation Performance? [J]. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 2021, 32, (5): 1007 – 1022.
- [10] Fischer, M., F. Imgrund, and C. Janiesch. Strategy Archetypes for Digital Transformation; Defining Meta Objectives Using Business Process Management [J]. *Information & Management*, 2020, 57, (5): 103262.
- [11] 杜传忠, 张远. 数字经济发展对企业生产率增长的影响机制研究 [J]. 深圳: 证券市场导报, 2021, (2): 41 – 51.
- [12] 张一林, 郁芸君, 陈珠明. 人工智能、中小企业融资与银行数字化转型 [J]. 北京: 中国工业经济, 2021, (12): 69 – 87.
- [13] Wen, H., C. C. Lee, and Z. Song. Digitalization and Environment; How Does ICT Affect Enterprise Environmental Performance? [J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 2021, 28, (39): 54826 – 54841.
- [14] 宋德勇, 朱文博, 丁海. 企业数字化能否促进绿色技术创新? ——基于重污染行业上市公司的考察 [J]. 上海: 财经研究, 2022, (4): 34 – 48.
- [15] 许宪春, 任雪, 常子豪. 大数据与绿色发展 [J]. 北京: 中国工业经济, 2019, (4): 97 – 110.
- [16] 戚聿东, 肖旭. 数字经济时代的企业管理变革 [J]. 北京: 管理世界, 2020, (6): 135 – 152, 250.
- [17] 张国胜, 杜鹏飞. 数字化转型对我国企业技术创新的影响: 增量还是提质? [J]. 北京: 经济管理, 2022, (6): 82 – 96.
- [18] 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.
- [19] Li, G., X. Wang, and S. Su. How Green Technological Innovation Ability Influences Enterprise Competitiveness [J]. *Technology in Society*, 2019, 59, (11): 1 – 11.
- [20] Chen, Y. S., S. B. Lai, and C. T. Wen. The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan [J]. *Journal of Business Ethics*, 2006, 67, (4): 331 – 339.
- [21] Xie, X., J. Huo, and H. Zou. Green Process Innovation, Green Product Innovation, and Corporate Financial Performance: A Content Analysis Method [J]. *Journal of Business Research*, 2019, 101, (8): 697 – 706.
- [22] Wei, Z., and L. Sun. How to Leverage Manufacturing Digitalization for Green Process Innovation; An Information Processing Perspective [J]. *Industrial Management & Data Systems*, 2021, 121, (5): 1026 – 1044.
- [23] 戴翔, 杨双至. 数字赋能、数字投入来源与制造业绿色化转型 [J]. 北京: 中国工业经济, 2022, (9): 83 – 101.
- [24] 解学梅, 朱琪玮. 企业绿色创新实践如何破解“和谐共生”难题? [J]. 北京: 管理世界, 2021, (1): 128 – 149, 9.
- [25] 宗计川, 吕源, 唐方方. 环境态度、支付意愿与产品环境溢价——实验室研究证据 [J]. 天津: 南开管理评论, 2014, (2): 153 – 160.
- [26] 席龙胜, 赵辉. 高管二元环保认知、绿色创新与企业可持续发展绩效 [J]. 北京: 经济管理, 2022, (3): 139 – 158.
- [27] Alexopoulos, I., K. Kounetas, and D. Tzelepis. Environmental and Financial Performance. Is there a Win-Win or a Win-Loss Situation? Evidence from the Greek Manufacturing [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2018, 197, (10): 1275 – 1283.
- [28] 李建军, 马思超. 中小企业过桥贷款投融资的财务效应——来自我国中小企业板上市公司的证据 [J]. 北京: 金融研究, 2017, (3): 116 – 129.
- [29] Zang, J., and Y. Li. Technology Capabilities, Marketing Capabilities and Innovation Ambidexterity [J]. *Technology Analysis & Strategic Management*, 2017, 29, (1): 23 – 37.
- [30] 袁航, 朱承亮. 国家高新区推动了中国产业结构转型升级吗 [J]. 北京: 中国工业经济, 2018, (8): 60 – 77.
- [31] 袁淳, 肖土盛, 耿春晓, 盛誉. 数字化转型与企业分工: 专业化还是纵向一体化 [J]. 北京: 中国工业经济, 2021, (9): 137 – 155.
- [32] 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]. 北京: 管理世界, 2020, (5): 52 – 66, 9.
- [33] 肖土盛, 孙瑞琦, 袁淳, 孙健. 企业数字化转型、人力资本结构调整与劳动收入份额 [J]. 北京: 管理世界, 2022, (12): 220 – 237.
- [34] Keats, B. W., and M. A. Hitt. A Causal Model of Linkages among Environmental Dimensions, Macro Organizational Characteristics, and Performance [J]. *Academy of Management Journal*, 1988, 31, (3): 570 – 598.
- [35] Ponsignon, F., S. Kleinhans, and G. Bressolles. The Contribution of Quality Management to an Organisation's Digital Transformation: A Qualitative Study [J]. *Total Quality Management & Business Excellence*, 2019, 30, (1): S17 – S34.
- [36] Chen, H., and Z. Tian. Environmental Uncertainty, Resource Orchestration and Digital Transformation: A Fuzzy-Set QCA Approach [J]. *Journal of Business Research*, 2022, 139, (2): 184 – 193.
- [37] 易露霞, 吴非, 徐斯畅. 企业数字化转型的业绩驱动效应研究 [J]. 深圳: 证券市场导报, 2021, (8): 15 – 25.
- [38] Knight, F. H. *Risk, Uncertainty and Profit* [M]. Boston: Houghton Mifflin Company, 1921.
- [39] 刘志远, 王存峰, 彭涛, 郭瑾. 政策不确定性与企业风险承担: 机遇预期效应还是损失规避效应 [J]. 天津: 南开管理评论, 2017, (6): 15 – 27.

Digital Transformation and Enterprise Sustainable Development Performance

WANG Bo, KANG Qi

(School of Finance, Nankai University, Tianjin, 300350, China)

Abstract: In recent years, the rapid development of digital technology has promoted the digital transformation of enterprises. Digital transformation can improve the performance level of enterprises, promote green technology innovation of enterprises, and provide new development opportunities for enterprises to achieve sustainable development goals. However, the digital transformation of most enterprises in our country is still at the initial exploration stage at present, and there is a large space for development. Therefore, the impact of digital transformation on sustainable development performance of enterprises is worth further exploration.

Based on the data of A-share listed enterprises in Shanghai and Shenzhen from 2011 to 2020, this paper uses Python technology to construct enterprise digital transformation indicators, and uses the combination of enterprise environmental performance and financial performance to measure enterprise sustainable development performance in a more comprehensive way. The impact of digital transformation on enterprise sustainable development performance is discussed theoretically and empirically. The following conclusions are drawn: First, digital transformation can significantly improve the financial performance and environmental performance of enterprises, and play a positive role in improving the sustainable development performance of enterprises. After using a series of methods to test robustness, the empirical results are still consistent. Secondly, the mechanism test shows that digital transformation can improve the sustainable development performance of enterprises mainly by promoting green product innovation, green process innovation and green management innovation. Thirdly, heterogeneity test shows that, compared with non-state-owned enterprises and enterprises in central and western regions, digital transformation has a greater positive impact on the sustainable development performance of state-owned enterprises and enterprises in eastern China. Fourth, the increase of economic policy uncertainty and the improvement of regional digital financial development have a significant positive moderating effect on the impact of digital transformation on enterprises' sustainable development performance. This paper reveals the influence of digital transformation on enterprises' sustainable development performance and its transmission mechanism, and provides new empirical evidence for the development direction of Chinese enterprises' digital transformation and the maintenance of enterprises' sustainable development.

The marginal contribution of this paper is mainly manifested in the following three aspects: first, within the framework of unified for the first time, the paper discusses the digital transition effects on sustainable development of the enterprise performance, and explores the digital transformation of different types of enterprises sustainable development performance difference, expand the digital transformation of enterprises and sustainable development of the enterprise performance. Secondly, this paper subdivides enterprise green innovation into three dimensions, analyzes the transmission mechanism of digital transformation on enterprise sustainable development performance from the theoretical and empirical levels, and reveals the "theoretical black box" between enterprise digital transformation and enterprise sustainable development performance. Finally, this paper provides new empirical evidence on how companies can achieve sustainable development Goals in the context of rising economic policy uncertainty, and how companies can make digital transformation more efficient in the context of rapid development of digital finance.

Based on the above research conclusions, this paper puts forward the following policy recommendations. First, enterprises should attach great importance to the positive effect of digital transformation on their own sustainable development performance. Second, the government should actively guide and vigorously promote the digital transformation of enterprises and attach great importance to the positive role of digital transformation in promoting the sustainable development of enterprises. Third, the government should precisely help different enterprises to carry out digital transformation in an orderly way. Fourth, for the enterprise sector, it should fully grasp the challenges and opportunities brought by the uncertainty of economic policies. In the period of high uncertainty, enterprises should accelerate the digital transformation of enterprises, so as to better cope with the impact of external economic policy uncertainty on enterprises, and promote the sustainable development of enterprises through digital transformation strategy. For government departments, in the period of high uncertainty, they should further strengthen the policy guidance for enterprises' digital transformation and promote the sustainable development of enterprises.

Key Words: enterprise digital transformation; green innovation; financial performance; environmental performance; sustainable development performance

JEL Classification: D22, I25, M15

DOI: 10.19616/j.cnki.bmj.2023.06.009

(责任编辑: 闫 梅)