

# 数字化应用、资源错配与企业绿色创新

张 琪

(南通理工学院商学院, 江苏 南通 226000)

**摘要:** 数字化应用可以实现经济效益与生态效益的双赢, 对企业绿色转型尤为重要。基于 2013—2022 年中国 A 股上市公司数据, 在测度数字化应用指标的基础上, 通过构建面板计量模型, 探讨数字化应用如何影响企业绿色创新。研究发现, 数字化应用与绿色创新显著正相关。在机制路径检验下, 资源配置发挥了部分中介作用。在替换关键指标之后, 结论依然成立。企业应高度重视数字化应用, 加大研发和数字基础设施的投入, 挖掘绿色增长潜力。

**关键词:** 数字化应用; 绿色创新; 资源错配

**中图分类号:** F275 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)05-0265-07

在长期的高速发展和工业的急速扩张中, 全球付出了巨大的环境代价, 环境问题逐渐成为世界各国面临的重要议题。与传统科技创新相比, 绿色创新更多地关注资源的利用效率、环境保护的协同作用, 对于各种生产要素组合能力要求更高<sup>[1]</sup>。《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》(国发〔2021〕4 号文)指出“建立健全绿色低碳循环发展的经济体系, 促进经济社会发展全面绿色转型, 是解决我国资源环境生态问题的基础之策”; 党的二十大明确提出推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节。一系列政策的出台, 为绿色发展提供了坚实的制度保障。企业作为落实绿色发展理念的基本单元, 是经济运行中的主要能源消耗者和承担碳减排重任的主力军<sup>[2]</sup>。因此如何强化企业绿色技术创新主体地位、有效推动企业绿色发展是新时代亟待解决的重要议题。

随着数字技术的飞速发展, 企业绿色创新迎来了新的机遇。根据《中国数字经济发展白皮书(2023)》, 国内产业数字化规模在 2022 年已达到 50.2 万亿元, 近年来占比一直不低于 70% 且逐年上升, 数字化应用在产业优化升级中扮演着关键角色。目前关于二者的关系研究已取得一些成就, 就机制路径而言, 数字技术应用不仅解决了信息不对称、缓解融资约束等问题, 还通过内部治理等途径激发了企业绿色创新。然而, 目前的研究多

集中于宏观层面, 对微观层面的实证检验相对较少, 存在一定的局限; 其次, 企业在绿色创新方面面临着种种挑战, 特别是在外部多重制度压力下可能采取的策略性(数量)创新行为, 这种创新行为忽略了绿色创新对高质量发展的推动作用<sup>[3]</sup>。在此背景下, 本文基于资源配置视角, 从微观角度切入, 研究数字化应用与企业绿色创新发展之间的内在逻辑关系, 弥补这一微观领域的研究不足, 对于拓展数字化非经济价值创新的理论逻辑具有重要意义。

## 1 理论基础与研究假设

### 1.1 数字化应用与企业绿色创新

关于数字化应用的定义, 目前主流观点认为数字化应用为企业提供了持续调整组织结构和运营、实现业务改进、解决复杂和不确定性问题的能力, 从而提升了企业的创新能力及竞争优势<sup>[4]</sup>。数字技术作为一种新的生产要素, 具有天然的“绿色”属性, 其共享性、开放性、渗透性、平台性等特征, 能够有效解决企业环境治理中面临的运营成本困境和技术突破难题, 进而赋能传统产业, 促进与绿色工业发展的深度融合, 驱动传统三高(高投入、高消耗、高排放)粗放型生产方式向清洁循环的集约型转变, 实现生态环境友好的可持续发展目标<sup>[5-6]</sup>。诸多学者开始关注数字化应用的经济后果, 特别是对企业绿色技术创新的直接和间接影响。一方面, 随着数字化平台的逐步搭建和网络化协同创新生态

收稿日期: 2024-09-09

基金项目: 2022 年度江苏高校哲学社会研究一般项目(2022SJYB1767)

作者简介: 张琪(1991—), 女, 江苏南通人, 硕士, 讲师, 研究方向为财务会计。

系统的催生,企业可以高效地整合配置各类创新要素和资源,降低绿色研发成本和绿色创新风险,对创新质量和数量产生积极影响<sup>[7]</sup>。其次,数据要素存在可共享可复制可无限供给等基本特性,不仅能够通过信息技术化赋能组织管理,提高信息透明度和实效性,降低信息不对称所带来的交易成本,还能缓解一般技术的高投入、高风险、低转化周期等特性,一定程度上也缓解技术创新的不确定性和信息不对称程度,激励企业进行绿色研发创新。另一方面,部分学者探索数字化作用于企业创新的新渠道。从资源配置效应、激励效应、人才集聚效应和创新资本配置<sup>[8-9]</sup>等方面研究两者的作用机制。据此提出如下假设。

H1:数字化应用对企业绿色创新具有显著正向影响。

### 1.2 数字化应用与资源配置

资源配置效率用于衡量一个企业是否能够有效地部署和利用组织资源以实现产出最大化<sup>[10]</sup>,是评估组织能力的重要指标。在资源配置的优化过程中,数字化应用扮演了至关重要的角色。首先,数字化应用可以优化内部管理,降低生产成本。随着企业组织结构日益复杂,沟通和信息传递的成本也在不断增加,这可能导致运营成本上升和运行效率下降等问题。通过实现数据共享等方式,从而有效降低部门间的沟通费用,提升内部运作效率<sup>[11]</sup>。其次,数字化应用可以优化人力结构。数字化应用提高了企业对劳动者的专业技能和数字化知识水平的要求,高技能人才需求增加。高技能人才可以帮助改善企业的业务模式和流程,整合生产经营各环节的要素资源,推动企业提升生产效率,并通过知识和技术的外溢效应,提升企业整体的人力资本水平和工作效率<sup>[12]</sup>。最后,数字化应用可以提升数据要素使用效率。不仅有效减轻了传统要素流通的障碍,还推动了传统要素与数据要素的深度融合与重新配置,明显强化了信息交流与共享的能力,还有效促进了资源的合理调配和高效利用。因此,进一步提出如下假设。

H2:企业数字化应用有助于优化资源配置。

### 1.3 中介作用机制

基于资源基础理论,企业作为资源的集合体,资源配置方法、能力结构的构建以及内部资源运作效率都是决定企业价值创新能力的关键因素<sup>[13]</sup>。企业间竞争优势的差异在很大程度上源于其资源禀赋的多样性。特别是在塑造企业绿色创

新能力方面,绿色创新资源的丰富程度起着决定性作用。

首先立足于宏观层面,数字化应用极大提升了企业在市场竞争力、供应链和创造客户需求方面的整合与分析能力,使得企业能够更加敏捷地应对市场的瞬息万变<sup>[14]</sup>。这种高度的动态适应性不仅优化了资源调配的精准度,同时也激发了企业绿色创新的活力。数字技术应用可以发挥大型企业的国际性优势,开展国际合作交流数字化变革,促进能源产业链优化整合,在整个产业链中贯彻推进双碳任务。数字技术能够实现供应链业务场景化,在保证物流、资金流、信息流畅通有效的情况下,优化供应链资源配置,提高生产效率。此外,通过数字技术的应用,企业可以从事绿色产品设计、智能能源管理和环境监测等创新实践,同时数字化应用可以提供更多的数据和见解,帮助企业发现和利用环境领域的新机遇,有助于推动绿色创新的实施<sup>[15]</sup>。

其次数字技术应用能够打破企业边界,搭建综合能源管理一体化平台,引导市场主体开展产业结构调整与节能减排,满足客户需求。通过增强企业间的协同效应,提高企业间协作效率,实现企业内部生产经营与供应链管理的协同发展。此外,数字化能够缓解企业内部的信息不对称问题。通过加速企业内部生产运营模式的变革,使得内部运营更加智能化,缓解产业活动的信息不对称问题,优化企业内部资源配置,提升资源利用效率<sup>[16]</sup>。

最后数字技术的应用从人才知识、生产流程和末端监测方面为企业保驾护航,加速绿色创新步伐<sup>[17-18]</sup>。第一,随着人工智能、区块链、云计算及大数据等前沿信息技术的广泛应用,企业现在可以更加高效、精准地获取与绿色创新密切相关的专利信息、前沿学术论文以及最新的科研成果。这些资源为企业提供了丰富的知识库,通过吸收其精髓并转化为企业内部的资源。同时随着企业数字化程度的不断深化,那些传统情况下依赖低技能和重复性的工作逐渐被自动化和机器人技术所替代。这一变革推动了对于具备高度认知能力、决策智慧的复杂劳动力的需求增长,从而显著提升了企业人才队伍的综合素质和整体水平。当企业集结了一支在技术创新上出类拔萃、管理运营上睿智果敢、战略规划上眼光独到,且各自专业领域内造诣深厚的复合型人才队伍时,这支队伍将成为企业持续发展的坚实后盾和核心竞争力的重要源泉,其知识

储备将更加丰富,应对挑战的能力也将更为强大,眼光更为长远。这样的团队将更有可能进行绿色创新活动,从而促进企业的绿色创新能力发展。第二,互联网信息技术的崛起正深刻地改变着产业与市场的互动方式。一方面,互联网技术的核心优势之一在于其极大地缩减了产业与市场间的鸿沟,使企业得以敏锐捕捉市场需求的微妙变化。凭借这一优势,企业能够洞悉绿色产品市场趋势,在产品研发初期就做出更为合理的资源投入规划,不断调整并丰富其产品线,进而推动绿色技术创新的快速迭代与持续升级。这种前瞻性的战略眼光和快速响应市场需求的能力,不仅提升了企业的竞争力,也为绿色创新奠定了坚实的基础。第三,数字要素的高移动性和扁平化的网络结构特征也有利于传统要素的精确匹配,减少资源错配,促进元素之间的连通和流动,充分表征能源及污染排放分布信息,提升企业智慧能源一体化管控水平,帮助企业更好地控制组织资源,并根据其实践需求制定生产计划,从而提高生产效率<sup>[19]</sup>。基于此,提出如下假设。

H3:资源配置在企业数字化应用对绿色创新能力的影晌中发挥中介效应。

## 2 研究设计

### 2.1 样本选取与数据来源

根据数据可获取性,选取2013—2022年A股上市公司作为研究对象。企业绿色创新数据来源于CNRDS数据库,数字化应用数据来自《中国统计年鉴》,其他相关企业数据从国泰安数据库中获得。借鉴已有研究的做法,排除了金融行业上市公司、存在异常数据的企业以及ST、\*ST标记和当年度新上市的公司,经上述处理共获得平衡面板数据8980个。数据处理软件采用STATA 16.0和Excel。

### 2.2 变量定义

#### 2.2.1 被解释变量:绿色创新

考虑到发明专利和实用新型专利相较于外观设计专利,更能体现创新的深度和实质性,被视为更准确地反映企业绿色创新水平的重要指标,所以本文的绿色创新(GI)测量主要分为绿色专利申请数量的测量和绿色专利引用质量的测量。目前GI数量的评估主要依据的是一年内的专利申请或授权数。但是鉴于绿色专利从申请到授权往往需经历3~5年的周期,使用专利申请数来作为衡量企业当年绿色创新水平的指标,显然更为贴切且稳定。采用专利数据作为衡量标准,其显著优势在

于数据的易获取性和高度的准确性。绿色专利不仅能直观展现企业绿色技术创新活动的成果,相较于研发投入,它还能根据技术的独特属性进行分类,从而更精确地反映创新所蕴含的不同价值及其对社会和环境的贡献。上述两大特性让专利数据成为反映多元动机绿色创新活动的有效工具。现有研究揭示,专利技术往往在申请阶段便对企业产生实质性影响,且相较于专利授予数据,专利申请数据展现出了更高的稳定性、可靠性和时效性。其中,发明专利以其高技术含量、高难度和高创新水平而著称;相较之下,实用新型专利则在技术水平、难度和创新程度上略显逊色。基于过往研究,绿色发明专利可被视为实质性的绿色创新成果,而绿色实用新型专利则更多地表现为策略性的绿色创新。在本文中,采用发明型和实用型绿色创新(GI)的年度申请量总和作为衡量GI数量的标准。

#### 2.2.2 解释变量:数字化应用

国内外学者过去在评估人工智能的进步和互联网技术的实施时使用的方法往往侧重于单一的数字化视角,多数使用单项指标或特定时间点的数据。这种测度方式主要聚焦于业务流程的某个方面,却未能全面捕捉企业数字化应用的广泛性和深度。为了更准确地反映企业整体的数字化应用状态,需要采取更为综合和全面的评估策略。借鉴贾卫峰等<sup>[20]</sup>的研究思路,采用每百人使用计算机数、互联网宽带接入用户、互联网普及率等表示。进一步采用熵值法确定数字化应用评价指标权重,并利用各个指标标准化后的属性及其权重的线性加权求和计算其综合发展水平。具体指标和权重见表1、表2。

表1 数字化应用评价指标及指标权重

一级指标	二级指标	单位	权重
数字化应用	每百人使用计算机数	台	0.220
	每百家企业拥有网站数	个	0.118
	互联网宽带接入用户	万户	0.244
	互联网普及率	%	0.250
	光缆线路长度	km	0.169

表2 2013—2022年数字化应用指标综合评价

年份	评价值	年份	评价值
2013	0.111	2018	0.530
2014	0.197	2019	0.679
2015	0.285	2020	0.784
2016	0.372	2021	0.859
2017	0.475	2022	0.863

2.2.3 中介变量:资源错配

为了验证数字化应用影响企业绿色创新的机制路径,本文在研究过程中,借鉴鲁晓东和连玉君<sup>[21]</sup>的研究策略,运用 LP(Levinsohn-Petrir)半参数法来精准计算企业的全要素生产率,以便深入剖析企业的生产效率。企业生产率离散程度反映了资源配置的扭曲情况,对这一离散程度的测量,可用行业内企业全要素生产率(total factor productivity, TFP)的标准差来度量。

2.2.4 控制变量

考虑到影响绿色创新的其他因素,本文选择的控制变量包括每股收益(Eps)、资产负债率(Lev)、托宾 Q 值(Tbq)、风险水平(Rl)、净资产报酬率(Roa)、独董比例(Inddir)、年份(Year)。变量定义见表 3。

表 3 变量定义

变量类型	变量名称	变量代码	变量定义
被解释变量	绿色创新	GI	企业创新能力的绿色化程度
解释变量	数字化应用	DA	数字化应用综合发展水平
中介变量	资源配置	Tfp_Dis	企业全要素生产率的标准差
控制变量	每股收益	Eps	净利润本期值/最新股本
	资产负债率	Lev	负债总额/资产总额
	托宾 Q 值	Tbq	市场价值/资产重置成本
	风险水平	Rl	(净利润+所得税费用+财务费用)/(净利润+所得税费用)
	净资产报酬率	Roa	净利润/总资产
	独董比例	Inddir	独立董事人数/董事人数
	年份	Year	控制年份

2.3 模型构建

回归模型如下:

$$GI = \lambda_1 + \lambda_2 DA + \lambda_3 Eps + \lambda_4 Lev + \lambda_5 Tbq + \lambda_6 Rl + \lambda_7 Inddir + \lambda_8 Roa + \sum Year + \epsilon \quad (1)$$

$$Tfp\_Dis = \alpha_1 + \alpha_2 DA + \alpha_3 Eps + \alpha_4 Lev + \alpha_5 Tbq + \alpha_6 Rl + \alpha_7 Inddir + \alpha_8 Roa + \sum Year + \epsilon \quad (2)$$

$$GI = \beta_1 + \beta_2 DA + \beta_3 Tfp\_Dis + \beta_4 Eps + \beta_5 Lev + \beta_6 Tbq + \beta_7 Rl + \beta_8 Inddir + \beta_9 Roa + \sum Year + \epsilon \quad (3)$$

式中: $\lambda_1, \alpha_1, \beta_1$  为常数项; $\lambda_2 \sim \lambda_8, \alpha_2 \sim \alpha_8, \beta_2 \sim \beta_9$  为回归系数; $\epsilon$  为随机影响项。

3 实证检验

3.1 变量描述性统计

根据表 4 提供的统计信息,样本公司的绿色创新水平均值仅为 7.010,标准差高达 33.716,这表明样本公司在绿色创新方面普遍存在水平不高的问题,并且各公司之间差异显著。绿色创新能力最大值为 1 508、最小值为 0.000,进一步强调了这种差异性,整体而言大多数公司的表现仍有待提升。数字化应用变量的最大值达到 0.863,而最小值仅为 0.111,差异性反映了各个上市公司在数字化进程中的不同投入力度,存在显著的分化现象。其他控制变量的统计分布相对合理,与现有文献基本一致,增强了数据的有效性和可比性。

3.2 相关性分析

相关性分析结果见表 5。

表 4 变量描述性统计

变量	样本数	均值	标准差	最小值	最大值
GI	8 980	7.010	33.716	0.000	1 508.000
DA	8 980	0.515	0.260	0.111	0.863
Tfp_Dis	8 980	0.231	0.136	0.004	0.863
Eps	8 980	0.093	0.152	-0.854	3.022
Lev	8 980	0.405	0.213	0.007	6.685
Tbq	8 980	2.252	1.726	0.699	38.852
Rl	8 980	1.517	2.940	-8.998	86.692
Inddir	8 980	0.010	0.014	-0.163	0.157
Roa	8 980	0.373	0.551	0.250	0.714

表 5 相关性分析结果

变量	GI	DA	Tfp	Eps	Loar	Tbq	Rl	Inddir	Roa
GI	1								
DA	0.149***	1							
Tfp_Dis	0.047***	0.069***	1						
Eps	0.097***	0.064***	0.051***	1					
Lev	0.118***	0.077***	0.042***	0.058***	1				
Tbq	0.047***	0.139***	0.005	-0.015	0.167***	1			
Rl	0.001	0.529***	0.021*	0.105***	0.187***	0.058***	1		
Inddir	-0.007	0.068***	0.059***	0.697***	0.270***	0.058***	0.133***	1	
Roa	0.017	0.073***	0.066***	-0.003	-0.008	0.039***	0.022*	0.001	1

注:\*\*\*、\* 分别表示在 1%、10%水平显著。

根据表5的变量相关性分析结果,企业数字化应用与绿色创新之间的相关系数为0.149,且在1%的置信水平下显著,这一发现初步支持了两者之间存在显著正相关性的假设。同时,其他变量的相关性分析亦证明了本文所选择的控制变量的合理性。这为后续进一步探讨变量之间的内在机制和影响路径提供了重要依据。

### 3.3 回归结果分析

表6表明了企业数字化应用对绿色创新能力的回归结果。模型的调整后 $R^2$ 为0.057, $F$ 值为78.030,表明方程拟合度较好。

(1)数字化应用的回归系数为0.506,在统计上达到1%的显著性水平,这一发现强烈支持了数字化应用与绿色创新之间存在显著的正相关关系,即上市公司数字化应用能力越强,其绿色创新水平相应越高,假设 $H_1$ 得到了有效验证。

(2)就控制变量来说,每股收益的回归系数为37.724,与绿色创新显著正相关,表明公司的每股收益增加,对未来前景有较好的评价,会增强企业绿色创新的信心;资产负债率与绿色创新呈现显著正相关,回归系数为17.702,这表明上市公司的偿债能力较强,但是过高的偿债能力可能意味着股东的资本金没有得到充分利用,导致资金“闲置”,但闲置资金可以有效用于开展新业务,提高企业绿色创新水平;独董比例系数为5.087,与绿色创新显著正相关,表示企业若拥有较高的独立董事比例,这一结构特点往往能在一定程度上推动其做出更为理性且倾向于绿色创新的决策。这样的配置不仅增强了企业的治理透明度,也促使企业更为注重可持续发展的策略选择。

表6 基准回归结果

变量	GI
DA	0.506*** (16.060)
Eps	37.724*** (11.630)
Lev	17.702*** (10.06)
Tbq	-0.876*** (-4.270)
RI	-0.063 (-0.530)
Roa	-197.719*** (-5.390)
Inddir	5.087 (0.810)
常数项	-20.230*** (-20.230)
控制变量	控制
Year & Ind	控制
样本数	250
adj. $R^2$	0.057
$F$	78.030

注:\*\*\*在1%水平显著;括号内为 $t$ 值。

(3)控制变量中也有一部分为负相关。风险水平回归系数为-0.063,与绿色创新显著负相关,实证结果表明风险水平每增加1,其对应的绿色创新就降低0.063,说明企业风险水平越低,绿色创新能力越强;托宾 $Q$ 值与绿色创新呈现显著负相关,回归系数为-0.876。净资产报酬率系数为-179.719,与绿色创新显著负相关。那些展现出强劲成长势头和盈利能力的企业,在绿色创新方面的积极性却相对较低。这可能是因为它们正处于一个快速发展的黄金时期,享受着良好的市场环境和发展机遇。在这种情况下,这些企业更倾向于将有限的资源集中投入到那些能够迅速带来高利润和快速增长的项目中,对于绿色创新这种可能需要长期投入且短期回报不明显的领域,企业往往缺乏足够的动力和压力去深入探索和实践。

表7结果表明:①数字化应用显著提升了资源配置效率,这一发现直接回应了假设 $H_2$ ;②验证了中介效应的存在。这一发现不仅验证了资源配置在数字化应用与绿色创新之间的桥梁作用,也为理解企业创新机制的复杂性提供了新的视角。综上所述,假设 $H_2$ 与 $H_3$ 的有效性得到证实。

表7 机制路径检验结果

变量	Tfp_Dis	GI
DA	0.001*** (6.020)	0.499*** (15.830)
Tfp_Dis		8.644*** (3.380)
Eps	-0.022 (-1.600)	37.914*** (11.690)
Lev	0.024*** (-3.280)	17.496*** (9.940)
Tbq	0.001 (0.140)	-0.877*** (-4.280)
RI	0.001 (0.940)	-0.067 (-0.560)
Roa	-0.260* (-1.720)	-195.469*** (-5.330)
Inddir	0.150*** (5.800)	3.786 (0.600)
常数项	0.140*** (12.320)	-21.437*** (-7.750)
控制变量	控制	控制
Year & Ind	控制	控制
样本数	250	250
adj. $R^2$	0.012	0.058
$F$	16.960	69.790

注:\*\*\*、\*分别表示在1%、10%水平显著;括号内为 $t$ 值。

### 3.4 稳健性检验

为了验证回归模型是否稳健以及保证研究结论的可信度,通过对核心解释变量进行替换以稳健性检验。对于绿色创新这一核心变量,替换为绿色专利引用质量以检验稳健性,重新回归后结果见表8。结果表明在更换核心解释变量之后,数字化应用对绿色创新在加入控制变量后产生显著的促进作用,呈现正向的调节作用,说明本文的结论是稳健的。

表8 稳健性分析结果

变量	GI2	Tfp_Dis	GI2
DA	0.082** (2.290)	0.302** (2.57)	0.081** (2.300)
Tfp_Dis			3.222*** (5.990)
Eps	3.377 (1.630)	0.001 (0.220)	2.333 (1.140)
Lev	13.216*** (6.090)	1.530*** (12.090)	7.972*** (3.460)
Tbq	-0.357 (-1.050)	-0.089*** (-4.560)	-0.057 (-0.170)
Rl	-1.587** (-2.190)	0.014 (0.330)	-1.643** (-2.310)
Roa	-19.702 (-0.710)	6.317*** (4.010)	-40.068 (-1.460)
Inddir	-16.666*** (-2.600)	-0.376 (-1.030)	-15.439** (-2.450)
常数项	6.281** (2.160)	6.628*** (40.000)	-14.993*** (-3.290)
控制变量	控制	控制	控制
Year & Ind	控制	控制	控制
样本数	250	250	250
adj. R <sup>2</sup>	0.050	0.231	0.081
F	8.880	44.530	12.520

注:\*\*\*、\*\*分别表示在1%、5%水平显著;括号内为t值。

#### 4 结论与建议

在“双碳”目标的指引下,绿色创新已成为学术界研究的焦点。随着数字技术的飞速发展,数字化应用对于环境问题的改善作用与“双碳”目标下的绿色发展需求高度契合。基于这一背景,本文以2013—2022年国内上市公司指标为变量样本,探讨数字化应用对绿色创新能力的影响机制。首先选取了数字化应用于绿色创新的衡量指标,然后从资源配置视角实证检验数字化应用对企业绿色创新的影响。研究结果为企业数字化应用增加了企业绿色创新能力,同时通过优化资源配置效率进一步推动绿色创新的显著进步,这一结论经过稳健性检验后仍然成立。这一发现不仅为企业的绿色应用提供了有力支撑,也为学术界的相关研究提供了新的视角和思路。

在此为企业提供相关建议。①企业要抓住新机遇,高度重视数字化应用,将数字化应用纳入企业战略规划,加快数字化应用与业务流程、生产技术、运营系统、产品制造的深度融合,以及公司的管理实践。②研究结果对企业资源配置提出了新的要求。企业为常规岗位员工提供定期培训和互动

交流,不断收集和学习数字化应用新知识。这种做法可以缓解数字化替代效应的影响,增加劳动技能的多样化,发挥不同劳动技能的互补优势,促进企业绿色知识整合,提高绿色创新水平。③企业还应加大研发和数字基础设施的投入,打造高效的信息共享平台,实现高效的信息传递和沟通,确保业务流程中绿色资源的合理高效配置,保障数字化应用的有效发挥,从而进一步激发企业创新活力,挖掘绿色增长潜力。

对政府而言,应为企业数字化的应用创造良好的监管环境。政府需要从劳动力和资源配置入手,一方面打破固有思维,制定积极的人才引进政策,保障机器制造岗位引发的技能型岗位需求,同时警惕“机器制造”带来的技能型岗位需求,机器替代引发的大业潮,尤其是国有企业和竞争激烈的行业;另一方面,政府应完善知识保护法规,制定健全研发补贴机制,抵消企业在数字化应用中的成本负担,避免排挤企业绿色创新资源,夯实企业绿色创新基础。

#### 参考文献

- [1] 孟猛猛,谈婧,王袁清,等. 企业数字化转型对绿色创新的影响研究[J]. 技术经济, 2023, 42(2): 42-52.
- [2] 寇冬雪,张彩云,张小溪. 企业数字化赋能企业绿色化转型的方式:从信息披露到创新驱动[J]. 北京工业大学学报(社会科学版), 2024, 24(2): 48-66.
- [3] 黎文靖,郑曼妮. 实质性创新还是策略性创新? 宏观产业政策对微观企业创新的影响[J]. 经济研究, 2016, 51(4): 60-73.
- [4] 陈冬梅,王俐珍,陈安霓. 数字化与战略管理理论:回顾、挑战与展望[J]. 管理世界, 2020, 36(5): 220-236.
- [5] 徐宇扬,邵春玲,楼源. 数字化赋能制造业企业绿色转型:基于环境绩效的检验[J]. 商业经济, 2024(6): 105-109.
- [6] 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]. 中国工业经济, 2022(9): 83-101.
- [7] HUA F, FENGYAN W, GUOMIN S, et al. Digital transformation on enterprise green innovation: effect and transmission mechanism[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(17): 10614-10614.
- [8] 凌士显,张晓玉. 数字化转型对企业持续创新的影响:基于数字化赋能功能与协同功能机制的分析[J]. 软科学, 2024, 38(8): 78-84, 93.
- [9] HE J Q, SU H W. Digital transformation and green innovation of chinese firms: the moderating role of regulatory pressure and international opportunities[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health,

- 2022, 19(20): 13321-13321.
- [10] JOLA-SANCHEZ A F. How does warfare affect firms' productivity? [J]. *Production and Operations Management*, 2022(5): 1940-1962.
- [11] 王守海, 徐晓彤, 刘焯炜. 企业数字化转型会降低债务违约风险吗? [J]. *证券市场导报*, 2022(4): 45-56.
- [12] 刘维刚, 倪红福. 制造业投入服务化与企业技术进步: 效应及作用机制[J]. *财贸经济*, 2018, 39(8): 126-140.
- [13] 李立威, 黄艺涵, 成帆. 影响中小制造企业数字化转型的资源配置组态及其作用机制: 基于模糊集定性比较分析[J]. *科技管理研究*, 2023, 43(6): 155-161.
- [14] KAPLAN A, HAENLEIN M. Digital transformation and disruption: on big data, blockchain, artificial intelligence, and other things[J]. *Business Horizons*, 2019, 62(6): 679-681.
- [15] PENG Y, CHEN H, LI T. The impact of digital transformation on ESG: a case study of Chinese-listed companies[J]. *Sustainability*, 2023, 15(20): 15072.
- [16] SUBRAMANIAM M, YOUNDT A M. The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities [J]. *The Academy of Management Journal*, 2005, 48(3): 450-463.
- [17] MUBARAK F M, TIWARI S, PETRAITE M, et al. 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.
- [18] ANDRÉ H, RENÉ B, DAVID M, et al. A systematic review of the literature on digital transformation: insights and implications for strategy and organizational change[J]. *Journal of Management Studies*, 2020, 58(5): 1159-1197.
- [19] CAGNO E, NERI A, NEGRI M, et al. The role of digital technologies in operationalizing the circular economy transition: a systematic literature review[J]. *Applied Sciences*, 2021, 11(8): 3328.
- [20] 贾卫峰, 李尚蓉, 王艺宁. 产业政策视角下数字技术对产业链与创新链融合的影响[J/OL]. *科技进步与对策*, 1-13[2024-08-17]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1224.G3.20240422.1446.010.html>.
- [21] 鲁晓东, 连玉君. 中国工业企业全要素生产率估计: 1999—2007[J]. *经济学(季刊)*, 2012, 11(2): 541-558.

## Digital Applications, Resource Misallocation and Corporate Green Innovation

ZHANG Qi

(Business School, Nantong Institute of Technology, Nantong 226000, Jiangsu, China)

**Abstract:** Digital applications can achieve a win-win situation for economic and ecological benefits, which is particularly important for the green transformation of enterprises. Based on data from Chinese A-share listed companies from 2013 to 2022, how digital application affects corporate green innovation was explored by constructing a panel econometric model on the basis of measuring digital application indicators. Research findings indicate that digital applications are significantly positively correlated with green innovation. Under the examination of mechanism pathways, resource allocation plays a partial mediating role. After substituting key indicators, the conclusion remains valid. Enterprises should place great importance on digital applications, increase investment in research and development as well as digital infrastructure, and tap into the potential for green growth, among other things.

**Keywords:** digital applications; green innovation; resource misallocation