

数字化关注度对企业绿色创新的影响研究

蒋银榕 贺洋莹

(湖南工商大学, 湖南 长沙 410000)

【摘要】“双碳”目标下企业作为绿色转型和经济高质量发展的重要推动者,承担着绿色创新的重要使命,数字化作为经济发展支撑点对企业产生的重大影响将辐射至绿色创新。实证研究发现,数字化关注度对企业绿色创新具有赋能效应。在考虑测量误差、反向因果等问题后,研究结论依旧稳健。为提高实证结果的可靠性,引入“数字化关注度”作为企业数字化转型的衡量指标,旨在为企业管理者制定发展战略时提供部分参考。

【关键词】数字化关注度;企业绿色创新;知识共享;资源效应

习近平总书记在党的二十大报告中强调“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”。在此背景下,越来越多的企业在战略部署中将绿色技术创新置于核心位置,以实现企业可持续发展。随着技术进步,人类进入以数字化为表征的新时代,企业依靠数字技术优化资源配置和生产过程,实现生产过程的自动化和智能化,赋能绿色创新发展。企业的数字化转型作为企业绿色创新的一个关键能力或中间环节,最终能否帮助企业实现“和谐共生”的绿色发展仍有待探索。为了厘清数字化关注度与企业绿色创新之间的影响机制及作用效果,首先需解决企业数字化转型程度的测度问题。现有文献主要依赖文本分析法,实际上是一种对“关注度”的测度。为研究结果的可靠性,引入“数字化关注度”作为数字化转型的代理指标。

一、理论分析与假设

(一) 数字化关注度与企业绿色创新的理论分析

1. 数字化关注度对企业绿色创新的赋能效应

数字关注度赋予企业绿色创新发展新动能。现有文献主要从两方面论证:一是数字化对企业内部绿色创新绩效的研究。数字技术通过整合各部门核心信息进行智能化管理,大幅缩短各部门决策控制周期,提高企业开展绿色创新效率(Wei and Sun, 2021)。二是企业数字化对外资源共享的积极作用,可提升行业整体信息共享水平(戚聿东和肖旭, 2020),促进外部资源环境信息的传递与交流,提升绿色技术创新水平。

H1a: 数字化关注度赋能企业绿色创新

2. 数字化关注度对企业绿色创新的负担效应

尽管数字化赋能效应显著,但数字化转型亦可能制约企业绿色创新。在运营成本上,数字技术应用前期往往需要投入大量资金购置生产设备和配置技

术人员等,既会造成资金分配失衡,也会导致相应绿色创新成本激增(Li et al., 2019)。在能源损耗上,随着数字化转型的深入,企业为了追求产量提升往往过度使用资源造成能源的耗费(Li et al., 2021),特别是高耗能企业,甚至产生额外的能源消耗与碳排放,阻碍绿色发展进程。

H1b: 数字化关注度对企业绿色创新会产生一定的负担效应。

(二) 数字化关注度对企业绿色创新的影响机制分析

1. 知识共享效应

数字经济背景下,企业推进绿色创新进程中,知识共享会发生在企业内部员工之间、部门之间和组织与组织外部联系之间的创新活动中,使企业经营系统形成一个囊括组织内部和外部、链接供给端和需求端的知识共享网络结构。企业数字化通过知识整合以优化绿色资源配置,赋予企业更高效的绿色创新实现路径,在绿色创新进程中不断获取外部知识进行整合并有效管理,把握企业实现绿色创新的发展态势,以实现企业绿色创新的重要途径。

H2: 数字技术促进知识共享升级,提升知识整合能力,进而提高企业绿色创新水平。

2. 资源效应

一方面,企业通过数字化转型可缓解其融资约束,突破资源壁垒,以有效整合内部资源、链接互补外部资源等方式实现资源优化配置,提高经济效益(Warner and Wäger, 2019);另一方面,数字技术提升企业内部信息系统对复杂信息的处理能力,帮助企业输出更多高质量的信息并传递至市场(吴非等, 2021)。

H3: 数字化程度的提高可实现资源的优化配置,赋能企业绿色创新。

二、研究设计

（一）研究样本与数据处理

研究对象为 2007—2022 年中国沪深 A 股上市公司，同时为避免时间因素和数据包络法固有的缺陷对结果造成的影响，将企业绿色创新指标数据相应的滞后一期，采用灰色关联分析与 Spearman 秩相关分析相结合的双重关联分析方法，定量筛选指标以保证绿色创新指标显著影响结果。

（二）变量选择与说明

1. 解释变量。数字化关注度 (digital)。在国家政策与行业赋能的背景下，从压力感知与信息不对称理论分析企业数字化关注度的形成动因，参考吴非 (2021) 的方法，构建数字化关注度特征词库，利用 python 爬虫功能爬取上市公司年报信息，构建企业数字化关注度的指标体系。

2. 被解释变量。企业绿色创新水平 (Ln green)。基于现有文献多采用绿色专利数量作为衡量指标，将中国沪深 A 股上市公司的绿色发明专利、实用新型专利的总申请数量加 1 后取自然对数，作为企业绿色创新水平的代理指标。

3. 中介变量。基于前文的理论分析，从企业数字化关注度的“知识共享效应”和“资源效应”入手，研究企业数字化关注度影响机制：①知识共享水平 (Inform)。由于企业的知识共享水平难以直接测度，故通过上市公司年报提取“知识共享”、“知识整合能力”和“信息共享”等关键词，得到衡量上市公司知识共享水平的指标 (Inform)。若指数为提升，则 inform 取值为 1，否则取值为 0。②融资约束 (FA)。企业所拥有的资源是企业绿色创新进程的重要因素，借鉴宋敏等 (2021)、Hadlock and Piere (2010) 等，计算观测年度企业的 SA 指数，并对其取绝对值得 FA，绝对值越大，表明融资约束程度越高。

4. 控制变量

为提高研究的准确度，借鉴以往文献选取如下控制变量：企业规模、地方经济发展水平、环境规制程度、劳动力成本。

（三）模型设计

基于以上理论研究与分析，建立如下回归模型探究数字化关注度与企业绿色创新之间的关系：

$$\ln green_{i,t+1} = \alpha + \beta Digital_{it} + \gamma \sum Controls_{ijt} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中，Control 为控制变量， ε_{it} 为随机误差项。

参考温忠麟和叶宝娟 (2014) 的做法，建立以下中介机制的验证模型：

$$M_{i,t} = \alpha_1 + \beta_1 Digital_{it} + \gamma_1 \sum Controls_{ijt} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$\ln green_{i,t+1} = \alpha_2 + \beta_2 M_{i,t} + \gamma_2 Digital_{it} + \delta_2 \sum Controls_{ijt} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

其中， $M_{i,t}$ 为企业的知识共享水平 (Inform) 和融资约束 (FA)

三、实证结果与分析

（一）基准回归结果

1. 描述性统计

如表 1 所示，其中企业绿色创新指数的最大值为 12.65，最小值为 0，均值为 3.46，说明企业间绿色创新的水平差异较大。解释变量 Digital 的最小值为 2.35，最大值为 13.36，均值为 5.75，表明不同企业间数字化转型程度不平衡。

2. 多元回归分析

关于上述回归模型结果，如表 2 所示。列 (1) 是数字化关注度与企业绿色创新的基准回归结果，其中解释变量 Digital 系数显著为正，表明数字化关注度赋能企业绿色创新效果显著，假设 1 得以验证。列 (2)、列 (3) 是对模型 (2) 的回归检验结果，列 (2) 中解释变量 Digital 系数显著为负，列 (3) 中系数显著为正，表明企业数字化关注度能缓解融资约束，提升企业知识共享水平。列 (4) 呈现的是模型 (3) 的回归结果，FA 的系数显著为负，Inform 系数显著为正，解释变量 Digital 的系数为 0.0742，显著为正，即融资约束、信息共享水平在数字化关注度与企业绿色创新中发挥着中介效应。

（二）稳健性检验

1. 替换变量法。为了使实证结果稳健可靠，拟替换被解释变量企业绿色创新，借鉴周雪峰等 (2022) 的研究，以绿色创新产出指标 (Oin) 的前后对比作为替代变量，反映企业绿色创新程度。结果显示回归结果稳健，表明前文结论可靠。

2. 更换回归模型。被解释变量为绿色专利申请数量，很有可能会出现零值堆积、正值连续分布共存和由于存在截尾数据而导致的模型回归偏误问题，根据申明浩等 (2022)，利用 Tobit 模型、

表 1 变量的描述性分析结果

变量	N	mean	sd	min	max
Ln green	25416	3.4606	1.7569	0.0000	12.6479
Digital	25416	5.7539	1.0869	2.3502	13.3583

表 2 回归结果

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Ln green	FA	Inform	Ln green
Digital	0.0751*** (7.56)	-0.135*** (-3.71)	0.4627*** (5.34)	0.0742*** (7.31)
Inform	—			0.4825*** (5.59)
FA	—			-0.027*** (-1.05)
控制变量	控制			
截距项	-0.051*** (-2.65)	0.0543*** (1.57)	0.0317*** (2.57)	0.1351*** (2.16)
调整	0.3232	0.4581	0.3795	0.1654
F 值	264.542	617.415	457.621	73.455

注：***、** 和 * 分别表示回归系数在 1%、5% 和 10% 水平上显著，括号内为 t 值。

Logit 模型、Possion 模型进行稳健性检验。结果与前文一致，即数字化关注度赋能企业绿色创新，研究结果稳健可靠。

四、结论与启示

通过探讨数字关注度对企业绿色创新的影响机制，分析数字化关注度对企业绿色创新的“赋能”或“负担”作用结果，研究结论主要包括：①数字化关注度对企业绿色创新具有赋能效应，这一研究结论在考虑测量误差和反向因果等问题后依旧稳健。②机制分析表明，知识共享效应通过提升知识整合能力，进而提高绿色创新水平。资源效应是随着数字化程度提高，使企业实现资源优化配置和可持续发展。

研究成果对于国家进一步推动可持续发展和数字变革方向具有重要政策启示：①政府应大力推进数字技术在企业生产等环节的应用，激励企业推进数字技术实施落地，创建以数字技术为基础的绿色发展体系。②企业应利用数字技术加强企业内外部知识共享平台建设，促进知识共享水平提高。在能耗管理、节能减排等方面加强数字化技术的应用，推动企业绿色创新发展。

参考文献：

[1]LI, F., Nucciarelli, A and Roden, S.How smart cities transform operations models:a new research agenda for operations management in the digital economy [J]. Production Planning & Control,2016,27(6):514-528.

[2]WEI Z.L., SUN L.L.How to leverage manufacturing digitalization for green process innovation: an information processing perspective[J]Industrial management &date systems,2021,121(5):10261044.

[3] 郭元源,吴亮,池仁勇.普通投资者数字化关

注与企业数字化转型 [J]. 软科学 :1-10.

[4] 戚聿东,肖旭.数字经济时代的企业管理变革 [J]. 管理世界 ,2020,36(06):135-152+250.

[5] 齐绍洲,林岫,崔静波.环境权益交易市场能否诱发绿色创新?——基于我国上市公司绿色专利数据的证据 [J]. 经济研究 ,2018,53(12):129-143.

[6] 申明浩,谭伟杰.数字化与企业绿色创新表现——基于增量与提质的双重效应识别 [J]. 南方经济 ,2022(09):118-138.

[7] 沈国兵,袁征宇.企业互联网化对中国企业创新及出口的影响 [J]. 经济研究 ,2020,55(01):33-48.

[8] 王欣亮,张家豪,刘飞.大数据是经济高质量发展的新引擎吗?——基于数据基础设施与技术应用的双重效应解释 [J]. 统计研究 ,2023,40(05):103-119.

[9] 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]. 管理世界 ,2021,37(07):130-144+10.

[10] 吴武清,田雅婧.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 ,2022(04):89-112.

[11] 温忠麟,叶宝娟.中介效应分析:方法和模型发展 [J]. 心理科学进展, 2014(5): 731 — 745.

[12] 许宪春,张美慧.中国数字经济规模测算研究——基于国际比较的视角 [J]. 中国工业经济 ,2020(5):23-41.

作者简介：

蒋银榕(2002.2-),女,湖南省长沙市人,学历:大学本科在读,研究方向:财务与会计。

贺洋莹(2002.8-),女,江西省萍乡市人,学历:大学本科在读,研究方向:财务与计。