

数字技术创新与制造业企业绿色发展

——市场竞争的调节作用

田 艳

浙江理工大学经济管理学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年12月30日; 录用日期: 2026年1月15日; 发布日期: 2026年1月27日

摘 要

本文以2017~2023年我国778家A股高技术制造业上市企业为研究样本, 探讨了数字技术创新对企业绿色发展的影响及市场竞争的调节作用。研究发现: (1) 数字技术创新对企业绿色技术创新和绿色治理能力均起正向促进作用。(2) 市场竞争正向调节数字技术创新与企业绿色发展间的关系, 即市场竞争越充分, 数字技术创新对绿色技术创新和绿色治理能力的促进作用越强。(3) 异质性分析表明, 数字技术创新对国有企业的绿色技术创新促进作用强于非国有企业; 数字技术创新对国有企业的绿色治理能力起促进作用, 但对非国有企业促进作用不显著; 数字技术创新对大型企业的绿色技术创新和绿色治理能力起促进作用, 而对中小企业的促进作用不显著。本研究为数字技术创新影响企业绿色发展的复杂机制提供了一定启示。

关键词

数字技术创新, 绿色发展, 市场竞争

Digital Technology Innovation and Green Development of Manufacturing Enterprises

—Moderating Effect of Market Competition

Yan Tian

School of Economics and Management, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou Zhejiang

Received: December 30, 2025; accepted: January 15, 2026; published: January 27, 2026

Abstract

This paper uses 778 A-share high-tech manufacturing listed companies in China from 2017 to 2023 as research samples to explore the impact of digital technology innovation on corporate green development and the moderating role of market competition. The study finds that: (1) Digital technology innovation positively promotes both corporate green technology innovation and green governance capabilities. (2) Market competition exerts a positive moderating effect on the relationship between digital technology innovation and corporate green development. Specifically, the intensity of market competition strengthens the facilitative role of digital technology innovation in promoting both green technology innovation and green governance capabilities. (3) Heterogeneity analysis indicates that digital technology innovation exerts a stronger promotional effect on green technology innovation in state-owned enterprises than in non-state-owned ones. Moreover, while it significantly enhances the green governance capabilities of state-owned enterprises, its effect on non-state-owned enterprises in this regard is not statistically significant. Additionally, digital technology innovation promotes green technology innovation and green governance capabilities in large enterprises, but its promoting effect on small and medium-sized enterprises is not significant. This study provides some insights into the complex mechanisms through which digital technology innovation affects corporate green development.

Keywords

Digital Technology Innovation, Green Development, Market Competition

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在新一轮科技革命与产业变革深度融合的背景下，数字技术创新正逐步成为驱动企业绿色转型与可持续发展的重要引擎。制造业企业作为经济活动的主要载体和碳排放的关键主体，其绿色转型是实现“双碳”目标与高质量发展的微观基础。推动制造业绿色发展，是实现经济可持续发展与生态文明建设协同共进的关键路径。

企业绿色发展可划分为绿色技术创新与绿色治理能力两个关键维度。绿色技术创新侧重于企业环境友好型产品或工艺的研发与产出[1]，而绿色治理能力则侧重于企业内部环境管理体系的构建与运作效能[2]。然而，尽管数字技术创新在优化流程、提升能效方面的潜力被广泛认可，但关于其如何系统性影响企业绿色发展的内在机制，尤其是如何作用于绿色技术创新与绿色治理能力这两个不同维度，现有研究尚未形成一致结论。此外，企业的行为决策并非在真空中进行，其所处的市场环境是重要的情境因素。市场竞争作为一项关键的外部治理机制，可能通过改变企业的创新激励与资源分配策略[3]，深刻调节数字技术创新向绿色成果转化的效率。

因此，数字技术创新与企业绿色发展之间的复杂关系需要深入探讨。本文利用 2017~2023 年我国 A 股高技术制造业上市企业的数据进行实证检验。研究可能的贡献包括：第一，从技术产出与管理过程两个层面，更全面地刻画了数字技术创新对企业绿色发展的影响路径；第二，引入市场竞争作为调节变量，揭示了外部市场环境如何影响数字技术的绿色赋能效率，丰富了技术-环境匹配的相关理论；第三，通过区分企业所有权性质与企业规模，揭示了数字技术绿色效应的异质性，为分类施策提供了经验依据。

2. 理论分析与研究假设

2.1. 数字技术创新与企业绿色发展

数字技术创新作为驱动经济模式转型与支撑“双碳”战略实施的关键载体，在塑造和维系企业的可持续竞争力和价值创造能力方面扮演着至关重要的角色，对制造业的绿色发展具有显著的推动作用[4]。

绿色技术创新是指降低消耗、减少污染、改善生态，实现人与自然和谐共生的新兴技术、工艺或产品创新活动。首先，数字技术创新通过构建智能化研发平台与数字孪生系统，能够显著提升绿色技术研发效率，实现对绿色工艺与产品的模拟优化与快速迭代[5]，同时促进产业链上下游的环保技术合作与知识共享，打破创新资源壁垒[6]。其次，数字技术创新通过建立精准的数据分析决策系统，优化生产运营流程，降低绿色技术研发与应用的试错成本与运营成本，使企业能够将更多资源投入到高风险、长周期的绿色创新活动中[7]。最后，数字技术创新驱动产业结构与供应链向绿色化、高端化演进，为绿色技术创新提供了更广泛的应用场景和反馈闭环，从而持续激励企业的绿色创新投入[8]。

绿色治理能力则是指组织为实现可持续发展目标，系统化、精细化地整合内外部资源，对环境相关公共事务进行沟通、协商与合作管理的综合性能力。数字技术创新通过信息整合与流程优化正向促进企业绿色治理能力。一方面，凭借跨时空连接特性，数字技术能打破信息壁垒，构建覆盖生产、排放等环节的实时数据监测与共享网络，为精准的绿色决策提供坚实信息基础[9]。另一方面，物联网、区块链及大数据分析等技术的应用，通过确保环境数据的真实可追溯性与智能化模拟调度[10]，直接优化绿色生产、供应链管理等治理流程，显著提升绿色措施的执行效率与成果转化率，最终系统性地增强企业的绿色治理水平与可持续价值创造能力[11]。

因此，本文提出以下假设：

H1a：数字技术创新对企业绿色技术创新起正向促进作用。

H1b：数字技术创新对企业绿色治理能力起正向促进作用。

2.2. 市场竞争的调节作用

根据制度理论与资源依赖理论，市场竞争被认为是一种关键的外部情境因素，激烈的市场竞争不仅提升了数字技术资源价值转化的外部压力，更创造了将数字能力转化为绿色竞争优势的迫切需求，从而影响数字技术创新与企业绿色发展间的关系。

一方面，在竞争激烈的市场结构中，企业面临的生存压力增大[12]，其通过数字技术获取的信息优势、效率优势必须迅速转化为差异化的产品与服务优势才能维持竞争力[13]。这迫使企业更主动地将数字技术深度应用于绿色技术研发过程，加速绿色技术从概念到市场的转化速度。另一方面，高竞争的市场往往伴随着更高的透明度[14]与模仿风险[15]，单纯依靠数字技术实现的运营优化易被快速复制，难以构成持久壁垒。因此，企业有更强激励利用数字技术进行更为复杂、更具路径依赖性的突破性绿色技术创新，以构建难以模仿的“绿色技术护城河”。

在竞争环境下，企业的绿色治理行为不仅是内部管理的需要，更是向消费者、投资者及监管机构传递积极信号、获取外部合法性认可的重要途径[16]。数字技术所实现的环境数据透明化、碳排放精准计量及供应链绿色追溯，为企业提供了可信的“绿色证据”。企业可借助这种由数字技术背书的绿色治理可视性，来塑造负责任的品牌形象，从而获取消费者的青睐、投资者的信心及政府的支持[17]。此外，激烈的竞争会促使行业绿色标准提高[18]，企业必须不断提升绿色治理的精细度与系统性才能满足日益严苛的外部期望[19]，这直接驱动了企业对数字治理工具的更深层次应用与整合，从而实质性提升其绿色治理的专业化能力。因此，本文提出以下假设：

H2a: 市场竞争正向调节数字技术创新与企业绿色技术创新之间的关系。

H2b: 市场竞争正向调节数字技术创新与企业绿色治理能力之间的关系。

3. 研究设计

3.1. 样本选取与数据来源

本文以 2017~2023 年我国 A 股高技术制造业上市企业为研究样本,探讨数字技术创新对企业绿色发展的影响,并对数据进行如下处理:(1)剔除 ST、*ST 以及期间暂停上市的样本;(2)剔除数据缺失严重的样本。上市企业基本特征和财务数据来源于国泰安数据库(CSMAR),企业专利数据取自中国研究数据服务平台(CNRDS),地区 GDP 数据来自《中国城市统计年鉴》。最后,我们的样本由 778 家制造企业组成,覆盖了总共 3879 个企业年的观察结果。

3.2. 变量定义

3.2.1. 被解释变量

企业绿色发展。本研究将企业绿色发展划分为绿色技术创新与绿色治理能力两个维度。其中,绿色技术创新(Green)采用企业在研究期间内申请的绿色发明专利数量来衡量;绿色治理能力(GGP)参考张云等[20]的做法,充分考虑企业在绿色治理过程中所获成效和付出的代价,选取绿色治理绩效衡量企业绿色治理。本研究采用 Janis-Fadner 系数(J-F 系数)测度绿色治理能力,通过整合企业在环境治理实践中的积极行为与消极行为评价,具体计算公式如下:

$$GGP = \begin{cases} \frac{p_{it}^2 - p_{it} \times |q_{it}|}{r_{it}^2}, & p_{it} > |q_{it}| \\ 0, & p_{it} = |q_{it}| \\ \frac{p_{it} \times |q_{it}| - q_{it}^2}{r_{it}^2}, & p_{it} < |q_{it}| \end{cases} \quad (1)$$

其中, p 代表企业绿色治理的正面评分,当样本企业获得环保荣誉、通过绿色审查、完成 ISO14000 系列审查标准时, p 取值为 1,反之取值为 0; q 代表绿色治理的负面评分,当样本企业出现突发环境事故、环境违法事件及环境信访案件时, q 取值为-1,反之取值为 0。 i 表示上市企业, t 表示年份, r 为正面评分与负面评分的绝对值之和,即 $r = p + |q|$ 。GGP 的取值范围在[-1, 1]之间,数值越大表明企业绿色治理能力越优。

3.2.2. 解释变量

数字技术创新(DigInno)。本文参考已有的研究方法[21],将企业专利 IPC 分类号与《数字经济核心产业分类与国际专利分类参照关系表(2023)》中 IPC 信息相匹配,并据此对每个企业每一年的数字专利数量进行加总取对数来衡量企业的数字技术创新水平。

3.2.3. 调节变量

市场竞争强度(HHI)。参考之前的研究方法[22],基于国家统计局《国民经济行业分类》的三位码行业分类,HHI 通过将行业中每个竞争市场参与者的营业收入百分比的平方加总到整个行业收入上来表示市场竞争的程度。HHI 的计算公式为 $HHI = \sum (X_i/X)^2$,其中 X 是行业总交易额, X_i 是企业 i 在该行业的交易额。HHI 指数的值越小,表明市场竞争越激烈。

3.2.4. 控制变量

参考已有的研究,本文选取了企业规模(Size)、企业年龄(Age)、资产回报率(ROA)、负债率(Lev)、资

本密集度(Capital)、区域经济水平(GDP)等指标作为控制变量，各控制变量的衡量方式见表 1。

Table1. Measurement of control variables

表 1. 控制变量及其衡量

控制变量	符号	衡量方式
企业规模	Size	企业年终总资产的自然对数
企业年龄	Age	当前年份减去成立年份的自然对数
资产回报率	ROA	净收入与企业全部财产的比率
负债率	Lev	总负债与总资产的比率
资本密集度	Capital	企业的总资产与其营业收入之比
区域经济水平	GDP	企业所在城市 GDP 的自然对数

3.3. 模型设计

为验证数字技术创新对制造业企业绿色发展的影响，构建如下模型：

$$\text{Green}_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Diginno}_{it} + \alpha_2 \text{Control}_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \tag{2}$$

$$\text{GGP}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Diginno}_{it} + \beta_2 \text{Control}_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \tag{3}$$

其中，公式(2)表示数字技术创新对企业绿色技术创新的影响，公式(3)表示数字技术创新对企业绿色治理能力的影响。下标 i 和 t 分别表示样本企业和时间， α 、 β 表示待估计参数，Control 是一系列控制变量，此外， μ_i 和 δ_t 分别表示控制个体固定效应和年份固定效应， ε_{it} 表示随机误差项。

为进一步检验市场竞争在数字技术创新与企业绿色发展之间的调节机制，以扩展模型(2)和(3)，构建调节效应模型如下：

$$\text{Green}_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 \text{Diginno}_{it} + \gamma_2 \text{HHI}_{it} + \gamma_3 \text{Diginno} * \text{HHI}_{it} + \gamma_4 \text{Control}_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \tag{4}$$

$$\text{GGP}_{it} = \theta_0 + \theta_1 \text{Diginno}_{it} + \theta_2 \text{HHI}_{it} + \theta_3 \text{Diginno} * \text{HHI}_{it} + \theta_4 \text{Control}_{it} + \mu_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \tag{5}$$

这里，公式(4)和(5)分别表示市场竞争对企业绿色技术创新和企业绿色治理能力的调节作用，交叉项系数 γ_3 、 θ_3 表示调节效应，其余系列的内涵与上述模型一致。

4. 实证分析

4.1. 描述性分析

本文描述性统计如表 2 所示。其中，绿色技术创新的最大值为 4.861，最小值为 0，均值为 0.675，标准差为 0.891，由此可见，不同企业的绿色技术创新能力存在较大差异；绿色治理能力的最大值 1，最小值为 0，均值为 0.602，说明该样本绿色治理能力整体较好；数字技术创新的最大值为 6.389，最小值为 0，均值为 3.503，标准差为 1.404，表明不同企业的数字技术创新水平参差不齐，这为进一步分析奠定了基础。其余变量的数据特征与现有研究大致相符。

Table 2. Descriptive statistics of variables

表 2. 描述性统计

Variable	N	Mean	SD	Min	Max
Green	3879	0.675	0.891	0	4.861
GGP	3879	0.602	0.494	0	1

续表

Diginno	3879	3.503	1.404	0	6.389
HHI	3879	0.146	0.069	0.061	0.448
Age	3879	2.858	0.354	1.099	4.174
Size	3879	21.955	1.270	17.674	27.299
ROA	3879	0.04	0.084	-1.239	0.435
Lev	3879	0.386	0.188	0.011	1.262
Capital	3879	2.214	2.189	0.347	80.467
GDP	3879	11.465	0.359	10.108	12.207

4.2. 基准回归分析

基于上述基准模型评估数字技术创新对企业绿色发展的影响，回归结果如表 3 所示。其中，模型(1)和(3)仅加入核心解释变量，模型(2)和(4)则加入一系列控制变量，所有模型均控制了个体固定效应和时间固定效应。结果显示，核心解释变量 Diginno 的系数均在 1%的水平上显著为正，系数分别为 0.143、0.123、0.019 和 0.014。这证实了数字技术创新为企业绿色发展提供了保障，促进了企业绿色技术创新和企业绿色治理能力。因此，H1a 和 H1b 得到验证。

Table 3. Benchmark regression results

表 3. 基准回归分析

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Green	Green	GGP	GGP
Diginno	0.143*** (12.287)	0.123*** (4.716)	0.019*** (4.135)	0.014*** (3.667)
Age		0.437*** (4.264)		0.344 (1.438)
Size		0.360*** (7.379)		0.350*** (7.147)
ROA		-0.178 (-0.711)		-0.153 (-0.612)
Lev		0.068 (0.356)		0.065 (0.338)
Capital		-0.014 (-1.415)		-0.014 (-1.430)
GDP		0.438** (2.068)		0.436** (2.127)
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
_cons	2.416*** (101.152)	-7.348*** (-8.245)	5.370*** (77.426)	-11.584*** (-5.602)
N	3879	3879	3879	3879
R ²	0.637	0.603	0.768	0.616

Notes: t-statistics in parentheses, ***p < 0.01, **p < 0.05, *p < 0.1 (same in the following tables).

4.3. 稳健性检验

为了提高研究结果的可靠性，我们进行了以下稳健性检验。首先，为解决潜在的内生性问题，在回归分析中使用了滞后一期的数字技术创新作为工具变量。接着，考虑到变量的最大值与最小值相差较大，我们对连续型变量进行 1% 和 99% 的缩尾处理后进行分析。回归结果见表 4，经过多次稳健性检验，本文的核心结论仍然成立。

Table 4. Robustness test
表 4. 稳健性检验

	(5)	(6)	(7)	(8)
	Green	GGP	Green	GGP
Diginno			0.112***	0.009***
L.Diginno	0.129*** (2.988)	0.012** (2.537)	(3.205)	(2.998)
Age	0.432 (1.225)	0.475 (1.603)	0.567 (1.342)	0.401 (0.949)
Size	0.334** (2.292)	0.304*** (5.267)	0.297*** (3.311)	0.297*** (2.713)
ROA	-0.260 (-1.121)	-0.274 (-1.023)	-0.235 (-0.848)	-0.269 (-0.862)
Lev	0.081 (0.202)	0.067 (0.303)	0.089 (0.311)	0.197 (0.577)
Capital	-0.016 (-0.937)	-0.016 (-1.514)	-0.017* (-1.837)	-0.017* (-1.892)
GDP	0.384** (2.213)	0.608*** (2.620)	0.491** (2.154)	0.517 (1.235)
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
_cons	-24.127** (-2.103)	-13.184*** (-5.588)	-9.741*** (-5.675)	-8.627*** (-9.066)
N	3324	3324	3781	3781
R ²	0.548	0.684	0.512	0.593

4.4. 调节效应分析

以市场竞争为调节变量，构建交互项 Diginno*HHI 来检验其对主效应的调节作用，结果如表 5 所示。模型(9)中交互项系数为负且在 5% 水平上显著，考虑到 HHI 的数值与市场竞争强度成反比，说明市场竞争程度的加剧，数字技术创新与企业绿色技术创新的正向关系增强；模型(10)中交互项系数为负且在 1% 水平上显著，说明市场竞争程度的加剧，数字技术创新与企业绿色治理能力的正向关系增强。因此，市场竞争正向调节数字技术创新与企业绿色发展的关系，H2a 和 H2b 得到验证。

Table 5. Moderating effect of market competition
表 5. 市场竞争的调节作用

	(9)	(10)
	Green	GGP
Diginno	0.148*** (3.280)	0.007*** (2.647)
HHI	-0.108** (-2.171)	-0.043** (-2.144)
Diginno*HHI	-0.009** (-1.990)	-0.012*** (-2.828)
Controls	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes
_cons	-11.606*** (-2.885)	-8.768*** (-2.360)
N	3879	3879
R ²	0.364	0.285

4.5. 异质性分析

4.5.1. 企业性质异质性

不同所有制企业的数字技术创新对企业绿色发展的影响不同；因此，根据企业属性，将选取的样本分为国有企业和非国有企业进行分析，结果如表 6 所示。结果显示，数字技术创新对国有企业的绿色技术创新能力的系数为 0.149 且在 1%水平上显著，而对非国有企业的系数为 0.011 且在 10%水平上显著；对于绿色治理能力，数字技术创新对国有企业影响显著，而对非国有企业影响不显著。这说明，数字技术创新促进国有企业的绿色发展，这可能是因为国有企业作为国家战略的关键执行主体，肩负着明确的绿色政策考核与示范责任，这使其数字技术投入往往直接对接国家导向的绿色升级任务，形成强有力的目标约束与资源动员能力。此外，在市场化进程中，国有企业凭借政策与规模优势，将数字技术内化为提升能效、降低排放的可持续能力，从而兼顾行政任务与市场竞争力要求。

Table 6. Heterogeneity of enterprise ownership
表 6. 企业性质异质性

	国有企业		非国有企业	
	(11)	(12)	(13)	(14)
	Green	GGP	Green	GGP
Diginno	0.149*** (3.322)	0.016*** (3.436)	0.011* (1.692)	0.197 (1.423)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes

续表

_cons	-3.361*** (-5.862)	-10.729*** (-5.180)	-1.950*** (-14.265)	-11.379*** (-5.374)
N	648	648	3231	3231
R ²	0.386	0.220	0.259	0.216

4.5.2. 企业规模异质性

为了进一步分析数字技术创新对不同规模企业绿色发展的影响，本研究将样本企业划分为大型企业和中小型企业进行分析，结果如表 7 所示。结果显示，数字技术创新对大型企业的数字技术创新与绿色治理能力的系数分别为 0.153 和 0.011，且在 1%水平上显著，而对中小型企业的影响不显著。这说明，数字技术创新促进大型企业的绿色发展，这可能是因为大型企业通常拥有更雄厚的资金实力、更完备的数字化基础设施和更强大的技术消化能力，能够承担数字技术应用于绿色转型所需的高额前期投入与长期研发风险。同时，大企业往往面临更严格的环境监管与社会责任期待，其规模效应也使绿色技术创新的边际收益更高，从而更有动力和能力进行绿色发展。

Table 7. Heterogeneity of enterprise scale
表 7. 企业规模异质性

	大型企业		中小型企业	
	(15)	(16)	(17)	(18)
	Green	GGP	Green	GGP
Diginno	0.153*** (3.002)	0.011*** (2.843)	0.172 (1.041)	0.031 (0.223)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes
Firm FE	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
_cons	-10.661*** (-7.582)	-9.829*** (-4.112)	-11.318 (-1.265)	-9.104 (-1.374)
N	3362	3362	517	517
R ²	0.418	0.320	0.203	0.184

5. 研究结论与政策启示

5.1. 研究结论

本文以 2017~2023 年我国 A 股高技术制造业上市企业为研究样本，试图揭示数字技术创新对企业绿色发展的影响。主要结论如下：

- (1) 数字技术创新对企业绿色技术创新和绿色治理能力均起正向促进作用。
- (2) 市场竞争正向调节数字技术创新与企业绿色发展间的关系，即市场竞争越充分，数字技术创新对绿色技术创新和绿色治理能力的促进作用越强，这说明竞争性的市场环境能有效增强企业的绿色发展。
- (3) 异质性分析表明，数字技术创新对国有企业和大型企业的绿色发展促进作用更强。具体来说，数字技术创新对绿色技术创新均起促进作用，但对国有企业的影响更显著；数字技术创新对国有企业的绿

色治理能力起促进作用，但对非国有企业促进作用不显著；数字技术创新对大型企业的绿色发展起促进作用，而对中小企业的促进作用不显著。

5.2. 政策启示

根据本文的研究结论，提出以下建议：

第一，积极推动数字技术创新。企业应从战略层面系统推动数字技术创新以赋能绿色发展，加大对人工智能、大数据、物联网等核心数字技术的研发投入，积极构建基于数字平台的内部环境监测与管理系统，强化其在绿色技术创新与绿色治理能力方面的赋能作用。

第二，强化市场竞争意识。企业应建立敏捷的市场监测与响应机制，持续追踪同行与跨界竞争者的绿色创新动态，通过标杆学习与快速迭代，保持自身在绿色赛道上的竞争优势，同时应主动将市场竞争压力转化为绿色发展动力。

第三，制定差异化发展策略。企业在制定绿色转型策略时应注重所有权性质和规模的差异，国有企业和大型企业可进一步发挥数字技术创新的引领作用，而非国有企业和中小型企业则需结合自身特点，探索适合的数字化与绿色化协同路径，以实现更高效的可持续发展。

参考文献

- [1] Ren, X. and Mia, M.A. (2025) The Determinants of Green Innovations in Manufacturing Industries: A Systematic Literature Review. *Future Business Journal*, **11**, Article No. 42. <https://doi.org/10.1186/s43093-025-00461-6>
- [2] 李明, 马晓月. 企业绿色治理现状及路径研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2024, 14(1): 263-266.
- [3] 叶小雪. 数字化转型对企业双元创新的影响研究——基于产品市场竞争的调节作用[J]. 科技创业月刊, 2024, 37(11): 136-142.
- [4] 李腾达, 郭知衡. 数字技术赋能绿色低碳发展: 理论、实践与挑战[J]. 信息通信技术与政策, 2025, 51(5): 63-67.
- [5] 方杏村, 邹乃毓. 数字技术创新对制造业绿色发展的影响研究——基于 A 股上市公司的经验证据[J/OL]. 中南林业科技大学学报(社会科学版): 1-17. <https://link.cnki.net/urlid/43.1478.F.20251031.1057.002>, 2025-11-25.
- [6] 王兆敏, 何爱平, 罗亮. 数字技术创新能否促进下游企业绿色转型——供应链传导视角的实证研究[J/OL]. 科技进步与对策: 1-11. <https://link.cnki.net/urlid/42.1224.G3.20250712.2114.004>, 2025-11-23.
- [7] 孙艺欣, 李占凤. 数字技术创新对企业绿色转型的影响研究[J]. 统计与决策, 2025(23): 165-170.
- [8] 王海花, 谭钦瀛, 李烨. 数字技术应用、绿色创新与企业可持续发展绩效——制度压力的调节作用[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(7): 124-135.
- [9] 吴传清, 邓和顺, 夏启炜. 数字技术创新对绿色发展水平的影响研究[J]. 中国软科学, 2025(2): 66-80.
- [10] 张大为, 张林, 黄秀丽. 数字技术创新能提升制造企业绿色治理水平吗? [J]. 企业经济, 2024, 43(4): 87-98.
- [11] 杨林燕, 王俊. 数字技术创新与工业绿色低碳发展的耦合协调效应研究[J]. 河北科技大学学报(社会科学版), 2024, 24(2): 28-40.
- [12] 张昊, 张新博, 樊步青. 服务化推动先进制造业 GVC 升级的作用机制研究: 基于技术创新视角[J]. 中国软科学, 2024(7): 179-190.
- [13] 许罡, 朱卫东. 金融化方式、市场竞争与研发投入挤占——来自非金融上市公司的经验证据[J]. 科学学研究, 2017, 35(5): 709-719, 728.
- [14] Raith, M. (2003) Competition, Risk, and Managerial Incentives. *American Economic Review*, **93**, 1425-1436. <https://doi.org/10.1257/000282803769206395>
- [15] 胡秋阳, 吴子豪. 市场竞争视角下的实体企业金融化与创新挤出[J]. 经济经纬, 2023, 40(5): 125-137.
- [16] 周阔, 张黎芮, 陶云清, 等. 公众环境关注与企业绿色治理——基于城市百度指数的研究[J]. 研究与发展管理, 2024, 36(1): 1-13.
- [17] Christiansen, K.L. (2024) Relegitimising the Voluntary Carbon Market: Visions of Digital Monitoring, Reporting and Verification. *Environment and Planning A: Economy and Space*, **57**, 1190-1205. <https://doi.org/10.1177/0308518x241278937>

-
- [18] 王建玲, 杜雯秦. 客户“绿色工厂”认定与供应商绿色创新——基于双重合法性视角[J]. 研究与发展管理, 2025, 37(5): 53-65.
- [19] 刘子扬. 绿色战略视角下的企业可持续发展路径研究[J]. 商业观察, 2025, 11(16): 95-100.
- [20] 张云, 吕纤, 韩云. 机构投资者驱动企业绿色治理: 监督效应与内在机理[J]. 管理世界, 2024, 40(4): 197-221.
- [21] 陶锋, 朱盼, 邱楚芝, 等. 数字技术创新对企业市场价值的影响研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2023, 40(5): 68-91.
- [22] Pavic, I., Galetic, F. and Piplica, D. (2016) Similarities and Differences between the CR and HHI as an Indicator of Market Concentration and Market Power. *British Journal of Economics, Management & Trade*, **13**, 1-8.
<https://doi.org/10.9734/bjemt/2016/23193>