

数字化转型赋能企业绿色创新研究综述

谢柯柯

上海工程技术大学管理学院, 上海

收稿日期: 2024年1月29日; 录用日期: 2024年2月22日; 发布日期: 2024年5月8日

摘要

在数字经济迅猛推进的大背景下, 越来越多企业正在借助新兴的数字技术进行全面的数字化变革, 以提升企业的数字化水平。在碳达峰、碳中和战略目标下, 数字经济的蓬勃创新为绿色发展赋予极大动能, 绿色数字化发展已成为企业实现高质量发展的重要路径之一。本文提供了对国内外有关数字化转型与企业绿色创新这一领域的综合文献综述, 阐述了数字化转型及绿色创新的内涵, 并在此基础上对企业绿色创新实证应用进行梳理, 旨在总结并分析该领域研究现状, 指出该领域研究热点, 提出数字化转型如何赋能企业绿色创新的研究框架, 促进企业转型升级。根据各项研究结果均表明数字化转型能显著提升企业的绿色创新效率, 促进绿色创新“增量提质”以及企业的可持续发展。因此, 企业应高度重视数字化发展对绿色创新的影响, 积极开展先进数字化技术应用培训活动促进企业绿色创新; 政府应出台配套措施为企业数字化发展提供必要支持, 加快推进数字化建设。

关键词

数字化转型, 绿色创新, 企业绩效, 文献综述

A Review of Green Innovation Research on Digital Transformation Enabling Enterprises

Keke Xie

School of Management Studies, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai

Received: Jan. 29th, 2024; accepted: Feb. 22nd, 2024; published: May 8th, 2024

Abstract

In the context of the rapid advancement of the digital economy, more and more enterprises are making comprehensive digital changes with the help of emerging digital technologies to improve the digital level of enterprises. Under the strategic goals of carbon peak and carbon neutrality, the vigorous innovation of the digital economy has given great kinetic energy to green development.

文章引用: 谢柯柯. 数字化转型赋能企业绿色创新研究综述[J]. 电子商务评论, 2024, 13(2): 798-805.

DOI: 10.12677/ecl.2024.132094

Green digital development has become one of the important paths for enterprises to achieve high-quality development. This paper provides a comprehensive literature review on the field of digital transformation and enterprise green innovation at home and abroad, expounds the connotation of digital transformation and green innovation, and on this basis, combs the empirical application of enterprise green innovation, aiming to summarize and analyze the research status in this field, point out the research hotspots in this field, and put forward the research framework of how digital transformation can enable enterprise green innovation and promote enterprise transformation and upgrading. According to various research results, it is shown that digital transformation can significantly improve the green innovation efficiency of enterprises, promote the “incremental quality improvement” of green innovation, and promote the sustainable development of enterprises. Therefore, enterprises should attach great importance to the impact of digital development on green innovation, and actively carry out advanced digital technology application training activities to promote green innovation. The government should introduce supporting measures to provide necessary support for the digital development of enterprises and accelerate the digital construction.

Keywords

Digital Transformation, Green Innovation, Enterprise Performance, Literature Review

Copyright © 2024 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

现阶段，我国粗放式的低质量、高速度的发展模式受到亘古未有的挑战，这种以扩张规模为目的的发展方式势必加剧资源消耗和生态恶化。绿色创新既具有提高企业生产效率和竞争力的经济特性又具有节能减排和环境保护的社会特性，是摆脱经济困境、应对环境危机和推进创新驱动型国家建设的中坚力量。然而，全球供应链的脆弱性和信息技术的突变导致绿色创新成功率不断下降。为此，科学研讨如何提升企业的绿色创新水平将对打破发展“瓶颈”和进一步推动绿色转型有重要现实意义。此外，当前全球正迎来数字化发展的浪潮，紧要之际需要迅速把握数字化发展的机遇。自 2022 年以来，一系列政策文件相继发布，为企业数字化转型提供了有力支持，数字化已成为未来企业改革和转型的重要方向。基于这一背景，研究数字化是否能够促进企业的绿色技术创新，为中国发展数字经济提供理论参考具有重要意义。

国外一些学者对数字化与绿色技术创新有了初步的研究，El-Kassar 等通过对 215 家公司的微观调研数据的实证分析发现，企业大数据的应用可以通过影响企业的绿色创新活动来进一步影响企业的竞争优势[1]。Mubarak 等对工业 4.0 技术对企业绿色创新行为的机制进行了实证检验，发现工业 4.0 技术能够通过高效的信息传递和知识积累来激励开放式创新实践，从而进一步激励企业参与更多的绿色创新活动[2]。而后，国内学者继续探讨数字化转型赋能企业绿色的路径和作用机制。马亮等通过搭建以“绿色创业导向——绿色创新”为链条的中介效应模型，探究数字化赋能对企业绿色转型升级的影响及多阶段作用路径[3]。杜爽等基于 2007~2020 年上市企业的微观数据并匹配数字化关键词和绿色专利等数据，对企业数字化转型的绿色创新效应及其作用机制进行了实证分析[4]。吕德胜等在重构数字经济指标体系及识别绿色创新水平的基础上，检验了数字经济发展对绿色创新质量的影响及其内在机制[5]。

近年来，新兴信息技术如互联网、云计算和人工智能等已成为数字经济的支柱，对经济增长、产业

升级以及环境污染降低等方面发挥了关键作用，数字化转型已成为推动产业升级和实现绿色高质量发展的关键要素。研究企业数字化与绿色发展战略的价值创造逻辑，对于构建数字化对实体经济绿色转型的影响分析框架具有重要意义。

2. 数字化转型与企业绿色创新的理论基础

2.1. 数字化转型的概念与重要性

数字化是指通过互联网、通信技术、人工智能等相关数字技术的综合应用，塑造一个全感知、全联接、全场景、全智能的数字世界，触发企业颠覆性变革。目前，数字化已成为企业创造可持续竞争优势、突破发展瓶颈与技术难题的重要机会，越来越多学者开始探索数字化转型实践，将数字技术嵌入到商业模式、运营管理、产品研发、管理变革、人力资源管理、金融创新、知识编排与动态能力演化等多方面，验证了企业数字化转型的价值及其价值创造的阶段性特征。

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，提高企业生产效率创造更大价值的变革方式。刘艳霞的研究表明数字化转型对绿色创新的促进作用能够提升企业未来财务绩效[6]。高厚宾等研究机制检验显示，数字化转型能够通过降低融资约束、促进绿色技术创新、提高媒体和分析师关注度等渠道改善企业环境绩效[7]。王博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，并得出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[8]。李婉红实证结果显示，绿色创新可显著提升高耗能企业碳减排绩效水平，数字化转型正向调节绿色创新对高耗能企业碳减排绩效的提升作用[9]。张娆等的影响机制分析表明，数字化转型通过提高绿色技术创新水平和信息透明度两个途径提高企业环境绩效[10]。总体而言，企业数字化转型主要通过以下两个方面促进企业提升。

一方面，企业数字化转型有助于提高企业的财务绩效水平。Li 等考察了企业数字化对绿色创新的影响，并对经济后果的分析表明，数字化通过促进绿色创新来改善财务绩效[11]。具体看来，企业运用人工智能、云计算、大数据等数字技术于生产经营中，实现采购、生产设计、生产至销售等流程信息的整合与分析，以实现对产品生产过程的精细化管理，降低管理成本。数字技术的应用提升生产自动化水平，减少对人力资本的依赖，降低劳动力成本，改善企业财务绩效。数字化转型使企业能够利用大数据挖掘客户在网络终端沉淀的消费信息和交易记录，构建更完善的信息管理系统，加速对客户信息的分析和处理，缓解信息不对称问题。这使企业能够及时根据客户需求更新生产决策，设计符合需求的多元化产品，占据更大市场份额，提高财务绩效水平。

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。Chen 等构建了两步系统 GMM 计量经济学模型，发现企业数字化转型显著改善了环境绩效[12]。企业数字化转型主要通过加强绿色技术创新和公司治理来改善环境绩效。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，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，数字技术通过改进生产工艺，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，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。

2.2. 绿色创新的内涵与特征

绿色创新意思较为宽泛，在其出现之前，常用“绿色技术创新”“生态创新”“可持续创新”“环

境创新”来进行阐述，它们出现的频率也远远高于绿色创新。国外研究中，从内容导向角度出发，Chen 等将绿色创新的范围扩大至产品研发以及流程改进等方面，提出绿色创新既包括绿色产品、软件及硬件设施的创新，还包括了资源综合利用、环境保护、废弃物的循环利用等过程[12]；Ma 等认为绿色创新是可以降低企业环境风险的服务、工艺、组织结构及业务方法的生产、应用及开发的活动[13]。从目的导向角度出发，Horbach 等提出绿色创新是以保护环境为目标进行的过程创新、产品创新等一系列创新行为[14]。

与传统的创新只关注经济绩效不同，绿色创新强调经济、社会、环境和谐发展，按照此将企业绩效分为社会绩效、环境绩效以及经济绩效，对于社会绩效而言，企业进行绿色创新会带来无形资产的增加，主要包括企业社会形象、品牌绿色声誉以及品牌竞争优势的提升。张钢等对中国制造业研究，发现绿色创新战略对企业社会绩效有显著的促进作用[15]。关于环境绩效与经济绩效，有学者认为企业进行绿色创新会减少对环境的污染破坏，减少资源浪费，形成企业独特的竞争力，促进企业经济绩效和环境绩效的提升；Raheem R A 等在对巴基斯坦纺织业企业研究时得出企业进行绿色创新会显著影响企业的环境绩效与组织绩效[16]。

相比之下，国内关于绿色创新的研究中，绿色创新是指绿色工艺、绿色能源、绿色产品的研究开发与商业化，这三部分会导致企业战略以及经营策略发生重大改变，是企业在投资中需要考虑的一项重要内容。在此基础上，有学者从企业角度出发进行阐述，张钢等认为绿色创新是以企业可持续发展为目的，设计与开发绿色产品和工艺的创新活动[17]。项东等则认为绿色创新是一种以保护环境、节约资源为目标，同时遵循生态经济规律以及生态原理的产品和技术工艺[18]。

除此之外，有学者认为企业进行绿色创新对绩效影响结论不一致，主要是因为学者在进行研究时多是采用静态分析方法，对时间因素考虑较少。而企业进行绿色创新前期投资大，成本高，周期长，短期来看效益增加并不明显，甚至还有可能是负增长。徐建中等对黑龙江装备制造企业进行研究发现，企业绿色创新与绩效之间呈现 U 型关系，企业进行绿色创新所需要的资源需要从外部进行获取，企业很难在短时间内获得高绩效与资源异质性的优势，因此短期内绩效会下降[19]；而长期来看，企业进行绿色创新对企业关键能力的培养以及关键资源的获得都是有利的，而且绿色创新有助于树立良好的企业形象，促进与客户与投资者建立长期合作关系，降低企业的融资成本与市场风险，进而提高企业绩效。

综上所述，国内外学者从不同的角度对绿色创新进行阐述，关于绿色创新的内涵尚未达成统一，但以上观点主要将绿色创新与环境保护以及企业绩效的提升和可持续发展相联系进行阐述。结合国内外学者的研究，本文得出绿色创新是一种可以降低环境污染的多维度的新型创新方式，这种方式可以带来显著的环境效益，同时促进企业的可持续发展以及企业竞争力的提升。

2.3. 数字化转型如何促进企业绿色创新

第一，数字化转型通过提高企业风险承担水平作用于绿色创新。陈小辉等研究发现，数字化发展有利于提高企业风险承担水平，即数字化程度越高，企业风险承担水平越高[20]。祁怀锦等研究结果显示企业数字化发展通过提高企业风险承担水平和缓解融资约束作用于绿色创新[21]。一方面，数字化转型不仅提供了数据驱动的决策基础，还为企业创新提供了更为灵活的环境，使其更愿意承担一定的创新风险。通过数字技术，企业能够更加准确地评估和监控绿色创新项目的进展，降低不确定性，从而提高对绿色创新的信心。另一方面，在数字化环境下，企业能够通过模拟和预测分析来评估绿色创新项目的风险和回报，从而更有效地制定创新战略。数字技术为企业提供了实验和测试的平台，可以在实际投资之前进行模型验证，降低了实验性创新的成本和风险。这种降低的风险感受使得企业更愿意在绿色创新方面进行大胆尝试，推动了可持续发展目标的实现。

第二, 数字化转型通过缓解企业融资约束作用于绿色创新。Xue Long 等的研究表明数字化转型能够显著促进绿色技术创新, 其内在机制是数字化转型可以通过缓解融资约束和吸引政府补贴来提高绿色技术创新水平[22]。一方面, 数字化发展为企业提供了多样化、灵活的融资渠道, 从而缓解了传统融资模式的限制, 特别是对于涉及高科技和绿色创新的项目。通过数字化平台, 企业能够更容易地接触到各类投资者、风险资本和社会资本, 降低了企业融资的门槛。数字技术也带来了新型金融工具, 例如区块链智能合约, 提供了更为高效和透明的融资和投资方式, 减少了中间环节, 为企业融资提供了更多的选择。另一方面, 数字化发展还通过提高企业的透明度和可追溯性, 增加了投资者对企业的信任度, 降低了绿色创新项目的融资风险。投资者更愿意支持那些能够通过数字技术证明其可持续发展和环保承诺的企业。因此, 数字化发展不仅使企业更容易获得资金支持, 同时也提高了绿色创新项目在融资市场上的竞争力。

第三, 数字化转型通过提升企业创新效率作用于绿色创新。研究表明, 数字化转型不仅为企业提供了创新的数据和工具, 还显著提高了企业创新的效率和速度。这一提升的创新效率直接促使企业更加积极地投入到绿色创新领域。一方面, 数字化转型能加速研发和设计过程。数字化转型为企业提供了高度自动化的研发和设计工具, 例如计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助工程(CAE)等, 大大缩短了产品开发周期。在绿色创新中, 企业可以利用这些工具更快地设计和测试新的环保产品或技术, 加速创新的推出。另一方面, 数字化转型为企业绿色创新提供了智能化生产与供应链管理。数字化转型使得生产和供应链更加智能化和高效。通过智能制造、物联网和数据分析, 企业能够实现生产过程的优化和资源的合理利用, 从而降低生产成本, 提高生产效率, 为绿色创新提供更有力的支持。

3. 数字化转型赋能企业绿色创新的实践

企业数字化转型的核心是通过高效整合数字技术, 利用知识、信息和数据提高生产要素配置效率, 系统性地重组与变革业务流程和生产方式。相比之下, 企业绿色创新主要集中在采用技术、工艺或产品创新活动, 以减少环境污染、降低原材料和能源损耗为主要目标。企业在推动绿色创新时, 通常会遇到信息不对称和融资约束等挑战。因此, 企业数字化转型所引入的先进数字技术和创新理念有望成为推动企业绿色创新、保持可持续竞争优势的重要战略工具。

3.1. 数字化转型赋能绿色创新的实践

首先, 绿色创新使企业采用可持续能源整合与智能化能效管理, 获取环境效益。绿色创新在数字化企业中的首要实践之一是通过整合可持续能源技术, 实现对企业能源消耗的全面优化。杨天山利用文本分析方法分析中国上市公司的数字化转型, 得出企业数字化转型可以通过提高企业治理能力和改善信息环境来促进绿色创新效率提高[23]。学术界广泛关注智能能效管理系统的研发, 该系统借助物联网和大数据分析, 对企业的能源使用进行实时监测和精细化控制。这一实践不仅要求企业部署先进的传感器和监控设备, 还需要开发智能算法以实现能源系统的动态优化。通过在数字化企业中采用这种智能化能效管理, 企业能够降低碳排放, 提高能源利用效率, 从而在经济运行中取得可持续的环境效益。

其次, 企业通过数字化供应链减少资源浪费, 实现最优利用。学术研究强调数字化供应链管理在实现绿色创新中的关键作用。数字技术如区块链和物联网的引入, 使企业能够更全面地了解整个供应链的运作, 实现资源的最优利用。此外, 大多数学者还关注数字技术在实现循环经济模式中的应用。数字化供应链可以实现对产品整个生命周期的监控, 包括从设计、制造到回收再利用的各个环节。这种全面的数字化管理有助于企业建立可持续的产品循环流程, 最大限度地减少资源浪费。

最后, 企业通过数字技术带来了智能建筑与数字化生态系统。在数字化企业中, 学术研究强调通过数字技术实现智能建筑和数字化生态系统的发展。智能建筑利用传感器、自适应控制系统等技术, 优化

能源使用、提高建筑效能，并最大程度地减少对环境的负面影响。根据文献研究表明，数字化生态系统的建立有助于企业实现资源的协同利用，通过数字技术整合生产、供应链和消费者，形成更为智能、高效的运作体系，从而在企业数字化转型中达到绿色创新的最佳效果。

3.2. 战略框架

通过对现有文献研究，梳理数字化转型与绿色创新的内涵与其重要性，得出数字化转型赋能绿色创新的战略框架。数字化为企业业务实践提供了赋能，增强了业务的灵活性。借助数字技术，企业能够对现有流程和架构进行调整优化，从而促进创新。

具体而言，首先，企业通过数字技术可以优化资源配置与产品创新。数字技术赋能企业更智能地管理资源，通过大数据分析精确识别资源利用状况，实现资源的优化配置。在产品创新方面，数字化工具如虚拟设计和数字孪生技术提高了产品设计的准确性，缩短了产品开发周期。数字技术为企业提供了创新的数据和工具，推动更环保、高效的产品创新。

其次，数字化技术促进绿色创新过程的优化。数字技术在整个绿色创新过程中发挥关键作用，加速研发和验证阶段。模拟实验和虚拟测试通过数字化技术加速了绿色创新的验证和测试，降低了研发风险。数字化平台促进了协同创新，使得多方参与者能够即时共享信息和经验，推动创新的跨界合作。

最后，数字化技术可以优化现有创新模式。数字技术提供了机会重新审视和优化现有创新模式，适应绿色创新的需求。通过人工智能和机器学习，企业能够分析大量数据，发现创新领域的趋势和机会。数字技术推动了开放创新模式，企业能够更广泛地借助外部创新资源，加速绿色创新的步伐。数字平台的使用也使得企业更便捷地获取用户反馈，根据市场需求调整绿色创新方向，优化产品设计。

这一完善的数字技术赋能绿色创新的框架强调了数字化整合、数据驱动、知识显性化以及开放创新的重要性，具体框架见图 1。这不仅提高了企业在绿色创新领域的竞争力，也为可持续发展提供了更为坚实的基础。

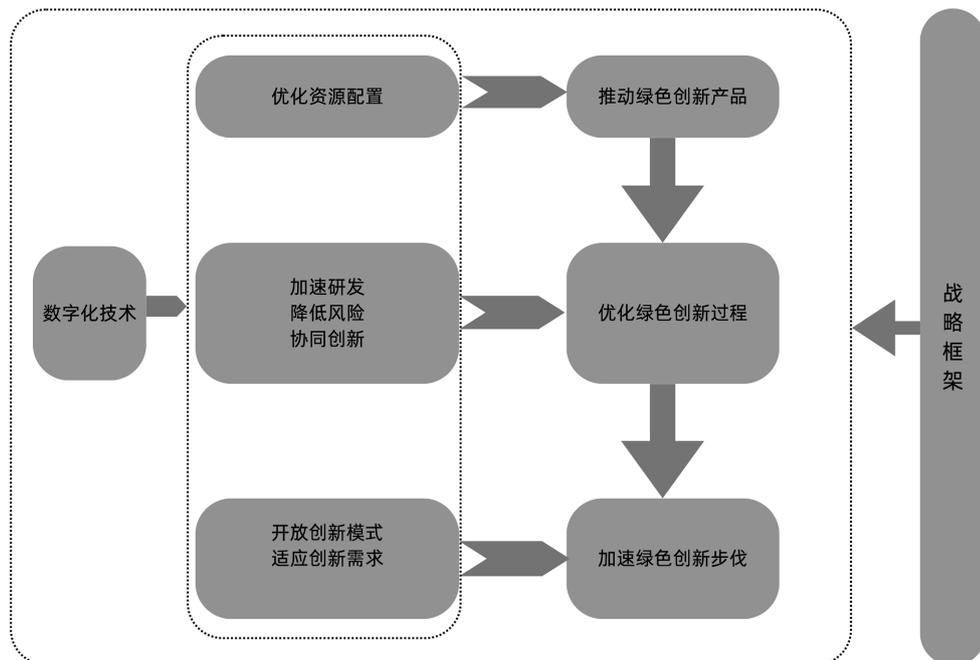


Figure 1. Strategic framework
图 1. 战略框架

4. 中外研究的前沿方向与未来展望

在碳达峰、碳中和背景下，数字化经济蓬勃发展为绿色发展提供了巨大动力，研究企业数字化转型与企业绿色创新之间的关系对我国企业绿色创新以及数字经济发展都有重要意义。近几年学术界对数字化转型赋能企业绿色创新的关注不断提高，本文通过文献综述的形式，对该方向研究进行系统梳理，阐述了数字化转型及绿色创新的内涵，提出了数字化转型如何赋能企业绿色创新的研究框架。

虽然目前研究仍有局限，但通过梳理，希望为未来研究提供更为明确的研究方向。如当前研究中普遍为单一案例研究，研究结果的普适性有待于通过大样本检验，进而丰富该方向的研究结论；现阶段有关数字化与绿色创新面临着测量困境，后续可进行深化相关研究；我国未来生态化发展下的未来方向存在不确定性，可能随时代发展涌现更多资源撬动方式。未来研究中可结合绿色创新中前因变量、作用机制中涉及变量对企业数字经济、数字化转型与企业绿色创新之间的作用路径进行研究，从而弥补互联网发展对于提升企业绿色创新效率的研究中作用机制不足的缺陷，构建更加完善的绿色创新理论模型。

参考文献

- [1] El-Kassar, A.N. and Singh, S.K. (2019) Green Innovation and Organizational Performance: The Influence of Big Data and the Moderating Role of Management Commitment and HR Practices. *Technological Forecasting and Social Change*, **144**, 483-498. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.016>
- [2] Mubarak, M.F., Tiwari, S., Petraite, M., et al. (2021) How Industry 4.0 Technologies and Open Innovation Can Improve Green Innovation Performance? *Management of Environmental Quality*, **32**, 1007-1022. <https://doi.org/10.1108/MEQ-11-2020-0266>
- [3] 马亮, 高峻, 李娅宁. 数字化赋能制造企业绿色转型升级——绿色创业导向与绿色创新的链式中介作用[J/OL]. 科技进步与对策, 1-11. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1224.G3.20231207.1358.011.html>, 2023-12-24.
- [4] 杜爽, 曹效喜. 企业数字化转型能否促进绿色创新——来自中国上市公司的证据[J]. 中国地质大学学报(社会科学版), 2023, 23(4): 56-71. <https://doi.org/10.16493/j.cnki.42-1627/c.20230613.001>
- [5] 吕德胜, 王珏, 唐青青. 数字经济实现了绿色创新“增量提质”吗——基于异质环境关注视角[J]. 山西财经大学学报, 2023, 45(5): 55-68. <https://doi.org/10.13781/j.cnki.1007-9556.2023.05.005>
- [6] 刘艳霞, 陈乐, 周昕格. 数字化转型与绿色创新: 基于信息的双重效应识别[J]. 改革, 2023(10): 30-45.
- [7] 高厚宾, 王蕾瑞. “绿色的馈赠”: 数字化转型对企业环境绩效的影响——来自中国制造业 A 股上市公司的经验证据[J]. 河南师范大学学报(哲学社会科学版), 2023, 50(5): 88-94. <https://doi.org/10.16366/j.cnki.1000-2359.2023.05.14>
- [8] 王博, 康琦. 数字化转型与企业可持续发展绩效[J]. 经济管理, 2023, 45(6): 161-176. <https://doi.org/10.19616/j.cnki.bmj.2023.06.009>
- [9] 李婉红, 李娜. 绿色创新、数字化转型与高耗能企业碳减排绩效[J]. 管理工程学报, 2023, 37(6): 66-76. <https://doi.org/10.13587/j.cnki.jieem.2023.06.007>
- [10] 张娆, 杨林睿. 数字化转型能否提高企业环境绩效? [J]. 现代管理科学, 2023(1): 115-126.
- [11] Li, D. and Shen, W. (2021) Can Corporate Digitalization Promote Green Innovation? The Moderating Roles of Internal Control and Institutional Ownership. *Sustainability*, **13**, Article 13983. <https://doi.org/10.3390/su132413983>
- [12] Chen, Y.S., Lai, S.B. and Wen, C.T. (2006) The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan. *Journal of Business Ethics*, **67**, 331-339. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-9025-5>
- [13] Ma, Y., Hou, G.S., Yin, Q.Y., et al. (2018) The Sources of Green Management Innovation: Does Internal Efficiency Demand Pull or External Knowledge Supply Push? [J]. *Journal of Cleaner Production*, **202**, 582-590. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.173>
- [14] Horbach, J., Rammer, C. and Rennings, K. (2012) Determinants of Eco-Innovations by Type of Environmental Impact: The Role of Regulatory Push/Pull, Technology Push and Market Pull. *Ecological Economics*, **78**, 112-122. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.04.005>
- [15] 张钢, 张小军. 绿色创新战略与企业绩效的关系: 以员工参与为中介变量[J]. 财贸研究, 2013, 24(4): 132-140.
- [16] Raheem, A.R., Waqar, A., Maria, A., et al. (2023) The Role of Green Innovation on Environmental and Organizational Performance: Moderation of Human Resource Practices and Management Commitment. *Heliyon*, **9**, e12679.

<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12679>

- [17] 张钢, 张小军. 企业绿色创新战略的驱动因素: 多案例比较研究[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 2014, 44(1): 113-124.
- [18] 项东, 魏荣建. ESG 信息披露、媒体关注与企业绿色创新[J]. 武汉金融, 2022(9): 61-71.
- [19] 徐建中, 贯君, 林艳. 互补性资产视角下绿色创新与企业绩效关系研究: 战略灵活性和组织冗余的调节作用[J]. 科技进步与对策, 2016, 33(20): 76-82.
- [20] 陈小辉, 张红伟. 数字经济如何影响企业风险承担水平[J]. 经济管理, 2021, 43(5): 93-108.
10.19616/j.cnki.bmj.2021.05.006.
- [21] 祁怀锦, 刘斯琴. 企业数字化发展对绿色创新的影响及其作用机理[J]. 当代经济科学, 2023, 45(4): 72-83.
<https://doi.org/10.20069/j.cnki.DJKX.202304006>
- [22] Xue, L., Zhang, Q., Zhang, X. and Li, C. (2022) Can Digital Transformation Promote Green Technology Innovation? *Sustainability*, **14**, Article 7497. <https://doi.org/10.3390/su14127497>
- [23] 杨天山, 袁功林, 武可栋. 企业数字化转型能否促进绿色创新效率提升? [J]. 企业经济, 2023, 42(10): 17-28.
<https://doi.org/10.13529/j.cnki.enterprise.economy.2023.10.002>