

国际贸易背景下资源环境管理的数字化创新研究

王 翔

南京林业大学经济与管理学院, 江苏 南京

收稿日期: 2025年12月15日; 录用日期: 2025年12月29日; 发布日期: 2026年1月26日

摘 要

随着国际贸易的发展, 全球发展的主题已转变为如何进行资源环境管理。大数据、物联网、人工智能等数字化创新技术在资源、环境等问题的解决上发挥了重要的作用。数字化创新有利于提高资源的利用率, 减少浪费, 保护环境、推动绿色国际贸易。因此, 文章深入剖析了资源环境管理数字化的过程中面临的问题与数字化创新的意义, 并提出了技术应用、政策合作、数据保护等方面的策略和对策。

关键词

国际贸易, 资源环境管理, 数字化创新, 绿色贸易

Research on Digital Innovation of Resource and Environmental Management under the Background of International Trade

Xiang Wang

School of Economics and Management, Nanjing Forestry University, Nanjing Jiangsu

Received: December 15, 2025; accepted: December 29, 2025; published: January 26, 2026

Abstract

With the development of international trade, the theme of global development has shifted to how to manage resources and the environment. Digital innovation technologies such as big data, the Internet of Things, and artificial intelligence have played a significant role in addressing issues related to resources and the environment. Digital innovation is conducive to improving resource utilization,

reducing waste, protecting the environment, and promoting green international trade. Therefore, this article deeply analyzes the problems faced in the process of digitalizing resource and environmental management and the significance of digital innovation, and proposes strategies and countermeasures in terms of technology application, policy cooperation, and data protection.

Keywords

International Trade, Resource and Environmental Management, Digital Innovation, Green Trade

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

国际贸易是各国进行资源配置的必然手段，然而，资源浪费以及环境污染现象越来越严重。现有的研究主要基于技术采纳模型和国际合作理论来考察数字化创新如何提高资源配置效率以实现绿色可持续发展。技术采纳模型侧重于技术接纳程度对公司决策的重要性，国际合作理论强调多个国家共同参与对全球资源管理的核心价值。不过，现有的研究并未充分探索出如何结合跨国政策协作与数字化基础设施建设来解决这一问题。本文旨在弥补这个空缺，提出基于国际贸易背景下的资源环境管理数字化创新的对策。

2. 国际贸易背景下资源环境管理数字化的意义

2.1. 推动资源高效利用

在国际贸易中，数字化提升了对资源的利用效率，成为世界经济的首要推动力。物联网、云计算和大数据等新的技术为资源的整合提供了新的渠道，让企业能够对资源进行实时的监控，进行资源的合理分配、减少浪费、提高利用的效率[1]。高效的资源利用不仅优化生产的流程、降低成本，还推动生态型的贸易与发展，增强国际竞争力。

2.2. 促进环境保护与可持续发展

数字化创新技术是环境保护与可持续发展的核心因素。在国际贸易的市场中，资源环境管理面临着资源的浪费和污染排放的问题。通过大数据、物联网以及云计算等技术，企业能实时地监测资源的消耗以及对环境的影响，帮助节能降耗、减废减排。数字化创新对降低二氧化碳、水资源以及废弃物的污染有很大益处，并增加了可再生能源的利用量。这些技术不仅方便了资源的利用，还推动了环境保护贸易的发展。

3. 国际贸易背景下资源环境管理数字化面临的困境

3.1. 技术应用滞后

随着国际贸易的发展，许多企业的资源环境管理还处在初级的阶段，尤其是依靠大数据、物联网、云计算等新兴技术实现信息化转型的速度较慢。新技术受到现有的管理模式、技术手段的限制，不能充分发挥自身的功能，使得企业不能快速地收集信息并感知资源的配置、环境的变化[2]。虽然部分企业开展了信息化和网络营销建设，但是并没有真正地促进技术的发展和企业信息化建设的开展。

3.2. 政策协调不足

随着国际贸易的不断发展，资源环境通过数字化技术的创新进行管理的提升，但是出现了政策协同不足的问题，虽然各国的政府都将数字化的改革与绿色发展策略推到重要的位置，但是由于数字化程度的不同和绿色发展标准的差异，导致相关政策无法形成共同的意见[3]。政策的多变性带来了对企业合法性的影响，尤其是在数字经济和环保贸易当中。跨境法律的复杂性以及政策的制约阻碍了公司的数字化发展。即使信息科学对资源管理工作带来了巨大的促进作用，但由于政策的差异，企业无法利用自身的技术去满足需求[4]。

Table 1. Global value chain (GVC) trade and embodied carbon emissions

表 1. 全球价值链(GVC)贸易与隐含碳排放

经济体	全球价值链参与度指数(GVC)	单位出口额的隐含碳排放强度(吨 CO ₂ /万美元，基于 TiVA)
全球平均	0.46	2.8
中国	0.52	3.5
美国	0.41	1.9
德国	0.58	2.1
越南	0.65	4.2

数据来源：综合自世界贸易组织(WTO)与经济合作与发展组织(OECD)联合发布的贸易增加值数据库(TiVA)2023 版相关指标估算。

由表 1 可知，各国的全球价值链参与度以及碳排放量差异较大。中国在全球价值链中的参与率最高(0.52)，但单位产出的碳排放强度也较大(3.5 t CO₂/万美元)；而美国和德国的碳排放较低，特别是德国，在政策协同性方面和数字转型方面更具优势。越南尽管具有较高的 GVC 参与度(0.65)，但其碳排放强度较大(4.2 t CO₂/万美元)，这说明越南在绿色发展政策方面有所欠缺。这些差异说明了数字化转型与绿色发展中的政策协调不足。

3.3. 数据隐私泄露

随着国际贸易中数字化技术的广泛应用，对资源和环境管理的数据需求增加，但数据隐私泄露的风险也进一步加剧。物联网、大数据和云计算等新的技术产生了大量的敏感信息，这些信息涉及了环境保护、能源消耗、商业运作和用户的个人数据。这些信息的机密性一旦遭到破坏，会致使公司的声誉受损，消费者的信任度下降，从而导致公司不稳定发展[5]。跨国数据交流受到各国数据保护法规的差异性影响，进一步加大了合法性的风险。同时网络攻击技术的日趋进步也加大了公司储存、传输数据的保密性难度。

3.4. 基础设施薄弱

数字化技术的使用已经成为推进资源环境管理的重要因素，但由于基础设施薄弱，尤其是在发展中国家和偏远的地区，限制了数字化的有效使用，影响到了世界范围内的资源合理配置以及环境的保护。由于缺乏先进的网络、信息存储与处理设备，降低了大数据、物联网等技术的应用。例如，有些网上的商城存在运输体系不完善等情况，从而导致绿色的产品物流效益低，进而导致了资源的消耗与温室气体的产生。

4. 国际贸易背景下资源环境管理的数字化创新策略

4.1. 推动技术创新与跨行业融合

在国际的贸易框架下，推动技术创新和跨行业融合是进行资源环境管理的重要手段[6]。企业应组建

专门的研发部门研发高精度的智能网络感应设备和自动化调配平台，从而实现对自然资源消耗的实时监控与调配。跨国企业可联合物流公司提供运单信息，利用大数据计算最优化的运输路线，以降低运输过程中的二氧化碳排放[7]。同时，建立绿色物流体系，实时监控运输路径，确保使用低排放、高效的运输方式，减少温室气体的排放。此外，企业还可以联合研究所研发并应用碳捕捉储存技术(CCS)和先进过滤器，以降低工厂生产的排放物。企业可以利用电商分析消费者对于绿色节能产品的消费需求，定制此类绿色环保的产品并制定合理的销售方案，以增加此类产品的市场占有率。企业还可以根据客户的反馈来合理调控供给量，从而提升绿色环保产品的销量。

Table 2. Global renewable energy investment and digital technology application
表 2. 全球可再生能源投资与数字化技术应用

国家/地区	可再生能源投资额(十亿美元, 2023)	数字化技术应用率(%)
中国	546	68
美国	312	72
德国	89	75
全球	1210	-

数据来源：综合自国际能源署(IEA)《2023 年可再生能源投资报告》。

从表 2 中可以看出，我国在可再生能源的投资以及数字化技术的应用方面都居于世界前列，分别为 546 亿美元与 68%的应用率，由此可见这两个方面对于环境转型和技术创新的作用是巨大的。美国数字化技术应用率高达 72%，德国更是高达 75%，虽然其在可再生能源方面的投入较少，但技术使用能力较强。在产业间合作中企业可以利用数字化手段进行资源配置、提升绿色物流水平、降低碳排放强度。各个国家的投资力度和技术使用水平对技术创新及跨行业融合至关重要。

4.2. 建立国际政策协作平台

在国际贸易中加强环境保护管理的信息化改革方面，要借助现有的多边机构建立国际政策协作平台，开展全球合作。各国政府应借鉴欧盟的《通用数据保护条例》(GDPR)，制定统一适用范围的数据收集、存储、传输以及处理规则[8]。可以通过 WTO 和 ISO 来推动全世界各个国家达成统一的一系列关于商品绿色化的认证标准，如碳足迹标志、能耗标志等。世界各国政府及跨国企业联合投资建立全球性的能源信息监测体系，以便及时搜集各国家和地区能源使用情况、碳排放量等有关资料[9]。为确保信息交换通畅，应在全球广泛采用一个通用的数据端口及格式标准，以保障无缝跨国界的数据共享，以便企业能够在此平台实时获取全球的自然资源及环境条件的信息，并据此调整其决策及资源配置，进一步提升整个世界供应链的有效性和可持续性[10]。

4.3. 强化数据加密技术与隐私保护

针对全球化资源环境治理数字转型所带来的信息安全及隐私保护风险，企业应构建基于零信任的 KMS，仅允许授权用户访问存储在云中的机密信息(如客户数据、交易记录以及资源管理的数据)，定期更换加密密钥并采用多重身份认证机制防止密钥外泄。对关键信息进行加密保存，并将加密后的内容存储于高安全等级硬件中(如 HSM)，并建立灾难恢复计划，在发生信息泄露及破坏事件时迅速恢复。企业应与其合作单位、第三方服务提供商乃至政府部门签署严格的信息安全保障协议，保障数据跨境流动满足 GDPR 等国际隐私法律法规的要求，在包含个人身份信息的数据跨境流动中采用 VPN 或专线网络以实现传输过程中的加密保护。建立 AI 主导的实时网络安全系统，监测数据流动并及时响应异常行为。通过安

全巡检，配合 IDS 和行为分析，能发现并修复潜在的安全风险。

4.4. 建设现代化数字基础设施

要实现对资源和环境管理的信息化，需要构建先进的互联网和信息处理基础设施。政府和私营部门应共同推动向贫困和偏远地区提供宽带接入服务，尤其是在发展中国家的偏远地区部署第五代移动通信网络(5G)。对于依赖自然资源或生态系统监测活动的公司，应使用物联感知设备以及边缘计算技术，减少对远距离云计算中心的需求，从而实现更加及时有效的信息分析[11]。各国政府和国际机构应当共同建立云计算中心，该中心要为社会大众提供安全稳定且可扩展的云存储解决方案。企业应当与运输公司合作，构建智能化物流服务体系来改善货品运输路径，同时能够提高环保产品的物流效率。企业应利用大数据技术对运输过程中的能量消耗以及碳排放情况进行动态监测，确保绿色产品能够及时送达，并实现低能耗运输[12]。

Table 3. Comparison of digital infrastructure levels and energy efficiency in major regions
表 3. 主要地区数字基础设施水平与能源效率对比

地区	固定宽带订阅率 (每百人, 2023)	活跃的物联网(IoT)连接数 (十亿, 2023)	单位 GDP 能耗 (兆焦耳/美元, 2017PPP, 2022)
北美	42.5	6.5	4.2
欧洲	38.0	4.8	4.8
亚太	20.1	12.5	6.5
非洲	5.2	0.8	9.8

数据来源：综合自国际电信联盟(ITU)《2023 年事实与数据》、GSMA《2023 年移动经济报告》、世界银行世界发展指标(WDI)数据库。

从表 3 可以看出，不同国家之间的数字基础设施和能源效率存在巨大差异，如美国拥有更多的互联网连接和联网设备，能源效率更高；而欧盟则具有更低的信息化水平但更高的人均能源消费强度。亚太地区具有高智能终端联网率的特点，但互联网普及率低及能效水平中等；而非洲国家基础建设较差，造成了较高的能耗。这种差异性给数字技术参与资源环境治理带来了重要影响。所以，在加快新型基础设施建设方面，推进新基建扩容增效的同时，还要注重提升能源利用效率，促进绿色可持续发展，提高资源利用率。

5. 结论

综上所述，在国际贸易背景下对资源环境的管理进行数字化创新是非常必要的。数字化技术目前已成为提升资源配置效率、维护生态环境平衡及实现可持续发展的最大动力源，虽然还存在数字化技术应用的推广程度不够、政策协同的程度不够等问题，但随着数字化设施的不断健全，数字化创新将赋予资源管理更大的可能性及机遇。通过提升全球政策的合作、技术的创新和各部门的融合，有利于推动国际贸易背景下资源环境的管理和持续发展的有效行动。

参考文献

[1] 张希颖, 金兰兰, 刘梦威. 数字经济背景下我国跨境电商发展困境及对策研究[J]. 商业经济, 2023(12): 14-16, 56.
[2] 夏杰长, 李奎洪. 数字化赋能国际贸易高质量发展: 作用机理, 现实挑战和实施路径[J]. 国际贸易, 2023(1): 56-65.
[3] 龚静, 李文洁. 数字经济背景下国际服务贸易课程“双创”教育模式研究[J]. 创新创业理论与实践, 2024,

7(12): 84-87.

- [4] 魏浩, 涂悦. 中国跨境电商零售进口: 发展特点, 存在问题与政策建议[J]. 国际贸易, 2023(4): 31-39.
- [5] 王叶, 曲如晓. 跨国专利申请驱动了国际贸易网络吗? [J]. 国际贸易, 2024(10): 67-81.
- [6] 丁红乙, 成琼文. 数字化创新, 企业家精神与制造企业绿色发展[J]. 科研管理, 2024, 45(1): 84-97.
- [7] 刘洁. 绿色贸易政策对国际贸易的影响研究[J]. 电子商务评论, 2024, 13(2): 2872-2881.
- [8] 李玲, 陶厚永. 数字化导向与企业数字化创新的关系研究[J]. 科学学研究, 2023, 41(8): 1507-1516.
- [9] 贾川, 周璐. 数字化创新与企业工商管理模式转型的相关问题探究[J]. 经济技术协作信息, 2024(9): 25-27.
- [10] 谢康, 胡杨颂, 张延林, 等. 企业数字化创新战略的适应性选择机制[J]. 工程管理科技前沿, 2024, 43(2): 48-54.
- [11] 李佃玺, 郑本玉, 薛亮. 农业资源环境管理与国土空间布局优化[J]. 安家, 2023(8): 268-270.
- [12] 刘海毅, 叶嘉鑫, 车圆圆, 等. 基于区块链技术的会展数字化创新发展研究[J]. 科技与创新, 2023(6): 114-117, 120.