

# 数字化赋能企业绿色技术创新

吴 尚

黑龙江科技大学管理学院, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2024年7月15日; 录用日期: 2024年7月30日; 发布日期: 2024年10月31日

## 摘 要

目前,我国正处于科技革命带动产业深入变革的时期,科技创新已成为推动我国经济和社会发展的第一生产力。近年来,我国经济社会发展、科技创新水平显著提升,在新一代信息技术、高端装备、绿色低碳等领域取得了一系列重要成果。面向未来,我国企业缺乏自主创新能力的问题越来越突出。因此,必须进一步加强企业创新体系建设,充分发挥数字化技术对企业创新能力提升的赋能作用,推动企业加快绿色技术创新。本文分析了我国发展数字化绿色化的必要性和数字化对于企业绿色技术创新的优势,最后通过分析数字化驱动企业绿色技术创新存在的问题,为企业利用数字化促进绿色技术创新提供了建议。

## 关键词

数字化, 绿色化, 技术创新, 绿色数据中心

# Green Technology Innovation in Digital Empowerment Enterprises

Shang Wu

School of Management, Heilongjiang University of Science and Technology, Harbin Heilongjiang

Received: Jul. 15<sup>th</sup>, 2024; accepted: Jul. 30<sup>th</sup>, 2024; published: Oct. 31<sup>st</sup>, 2024

## Abstract

At present, our country is in a period of profound transformation, driven by the science and technology revolution. Scientific and technological innovation has become the primary productive force propelling our country's economic and social development. In recent years, China's economy, society, science, and technological innovation have been greatly improved, and numerous important achievements have been made in the new generation of IT, high-end equipment, and green and low-carbon technologies. Facing the future, the lack of independent innovation capability among Chinese enterprises is becoming increasingly prominent. Therefore, it is imperative to further strengthen

文章引用: 吴尚. 数字化赋能企业绿色技术创新[J]. 现代管理, 2024, 14(10): 2743-2748.

DOI: 10.12677/mm.2024.1410325

the construction of enterprise innovation systems, make full use of digital technology to enhance enterprises' innovative capabilities, and encourage enterprises to accelerate green technology innovation. This article analyzes the necessity of Chinese digital green technology and the advantages of digital technology for enterprises' green technology innovation. Finally, it provides suggestions for enterprises to promote green technology innovation by examining the existing issues surrounding digitalization driving enterprises' green technology innovation.

## Keywords

Digitization, Greening, Technological Innovation, Green Data Center

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

创新是引领发展的第一动力。绿色技术创新作为推动经济社会发展的重要手段，对于推动高质量发展具有重要意义。近年来，随着我国产业结构调整 and 能源结构优化，绿色技术创新已成为经济发展新动能、新业态的重要组成部分。但与此同时，我国企业绿色技术创新面临着一些问题，这会制约我国企业绿色技术创新的发展。因此，深入分析和研究企业绿色技术创新现状及其存在的问题，探讨数字化赋能企业绿色技术创新的路径，对于提升我国企业绿色技术创新能力具有重要意义。

## 2. 发展数字化绿色化的意义

现代工业体系是一个现代化国家的物质和技术基础，要以实体经济为核心，奠定坚实的物质基础。当前，世界范围内的产业格局与布局都呈现出数字化、绿色化的趋势，数字化技术已完全与经济社会发展相融合，成为推动产业绿色、低碳转型的关键力量，同时，随着行业绿色化发展带来的实际需求，也为数字经济的参与提供了更多的应用场景。因此，要加速数字化、绿色化的发展，抓住人工智能等新的科技革命的潮流，顺应人与自然的和谐共生的需求，在有强大的支撑能力的同时，构建一个完整、先进、安全的现代工业体系。

以数字化和绿色化为核心的现代产业体系，是新发展格局的内在要求。数字化绿色化是促进我国经济高质量发展的一项至关重要的举措，能够促进各行业的绿色低碳化发展，加速绿色动能的释放，在产业数字绿色领域，开展关键技术的研究攻关，保证产业链供应链的持续性、弹性和稳定性得到提高，促进产业系统质量、效率和动力的转型。

构建以数字化和绿色化为核心的现代产业体系，是抓住新一轮技术和产业革命的契机，以赢得未来发展的先机。在全球绿色化转型和数字化加速的背景下，我国亟需将新兴技术与绿色低碳产业进行深度融合，充分学习全球数字和绿色科技创新生产要素，加快产业数字化绿色化转型，为现代化产业体系建设赢得战略主动[1]。

构建以数字化和绿色化为核心的现代工业体系，是适应人与自然和谐共生，加快绿色智慧的数字生态文明建设的迫切需要。研究结果显示，数字转型对中国工业系统具有多方面的促进作用，如规模、效率、整合效果等，而“数绿融合”机制，将有助于中国深度推广数字化技术，建设“绿色智慧”的生态文明，构建智慧生态、减碳减排、共同富裕为一体的现代产业体系，使人民群众对美好生活的需求得到更好的满足[2]。

### 3. 发展数字化绿色化的路径

目前,我国已进入数字化、绿色化的发展阶段,但仍存在着不均衡和不充分的问题。为此,必须加强“双化”,推动现代工业体系的发展,使之达到新的水平。

完善顶层设计,理顺体制机制,明确“制度”,实现数字生态化。统筹协调“双化”的方向、领域和重点,联动利用国内外两个市场,前瞻谋划“双化”的载体和政策,并探索一套行之有效的数字化、绿色转型的经验示范和推广机制。以打造国家数据要素统一大市场为目标,加强数据的规范化和规范性,明确数据的产权制度,打破数据围墙,打通数据壁垒,为保证现代化产业体系的高效融合打下坚实的制度基础。

打牢新基础,提升数字绿色“载体”。加强数字基础设施的流通连通与信息共享,构建数字软硬件生态体系,为现代化产业体系打下坚实的基础。通过数字孪生、互联网公共服务平台等手段,实现数字化的节能减碳,同时提高基础设施的能效和可再生能源的利用率,加快构建电子废弃物和其他废弃物的绿色循环再利用产业链,切实解决数字基础设施建设过程中的能耗高、碳排放高、后处理繁琐的“绿色困境”[3]。加快“东数西算”等重大项目建设,在能源储量丰富、气候适宜的地区开展数字化基础设施建设,使“自然—科技”减排有机融合,增效。

为实现数字生态化“要素”的激活,疏通资源的流通配流。拓宽科技创新、现代金融、人力资源等多种要素的渠道,以绿色技术创新和数字技术创新相结合的方式,推动产业的数字化生态转变。提高链条的连接韧性,增强数字“组织”的绿色化。充分利用平台企业的优势,推动跨行业的产业互联网平台的建设,在多领域开展实际应用,提升产业链的协同效率和集成度。在此基础上,将产业链上、下游企业吸纳进来,推动数字化、绿色化共创。培育具有自主可控的生态链主体企业,推动构建网络化研发、柔性生产“双化”的产业组织系统,通过固链补链等手段,提高产业的基础能力和产业链的韧性[4]。

优化各地区的功能布局,实现“空间”的数字化和绿色化。发挥产业数字化、绿色化的就近效应和生态聚集效益,在“点”上形成集约集群,节能减排。抓住数字技术的高渗透率和高流动性的特点,利用数字园区、数据飞地、产业联盟等打破区域市场壁垒,推动统一大市场的建设,重新构建区域绿色产业链的“线”。构建区域性“产业大脑”、“产业地图”等数智化平台,实时监控、动态更新、跨领域共享产业数字化绿色资源,促进“面”上的产业供需信息高效匹配与对接,形成“面”上的“点”[5]。按照县域主体功能定位,通过“点—线—面”的空间布局,形成优势互补、功能协调的工业系统。

## 4. 数字化对于绿色技术创新的优势

### 4.1. 加速企业信息传播

通过对新知识和新技能的持续学习,可以有效地提高创造性活动的有效性。数字化技术的出现,极大地减少了信息拷贝与扩散的成本,突破了时空的限制,使企业信息化的规模不断扩大。随着企业信息化进程的加快,企业对各种信息的识别与获取能力也越来越强。在此基础上,本项目将突破企业绿色技术创新的门槛,实现绿色技术创新、知识积累和能力提升。借助数字化互联网平台,企业既能推动绿色技术创新自主发展,又能实现由单一的“原子”过程向“协同”转变,形成“解决问题”、“参与创新”和“互动”的绿色技术创新组织网络[6]。

另一方面,数字化对绿色科技创新具有重要意义,它能加快企业间的信息传递,缩短企业与其它企业间的信息鸿沟。基于区块链+生产机理的数字化,可以帮助消费者更好地理解商品的制造流程,区分绿色与不绿色,促进绿色消费。众多的经验证据显示,企业的创新行为能够提升企业的创新能力,从而吸引更多的企业参与[7]。数字化信息扩散加快了企业之间的绿色创新网络建设与生成,推动绿色产业链

建设, 推动产业绿色生产, 构筑可持续的绿色竞争优势。

## 4.2. 优化资源合理配置

企业的绿色科技创新主要包括创意训练、研发设计、中试试验和规模化生产四个阶段。“绿色设计”是企业绿色技术创新的先导。“环保第一, 科技经济第一, 智能数字化”是“绿色设计阶段”的核心思想。数字化智能设计专注于资源的节约和综合利用, 调动可供企业使用的生产和销售数据、原材料、工艺和技术参数, 从生产工艺设计、产品使用、回收等完整的工艺流程到数字化特定的可控绿色设计[8]。

在整个绿色技术创新过程中, 企业可以通过与外部网络平台相结合的方式来获取内部数据, 整合各生产要素, 促进绿色技术创新范式的转变, 优化资源配置, 减少不必要的消耗。在制造业中, 原材料、零件和包装材料的使用导致大量的能源和资源浪费。另一方面, 随着人口增长和人均 GDP 的提高, 能源需求也在增加。因此, 企业必须找到减少资源浪费的方法, 以实现可持续发展。数字化可以使企业与客户和供应商更好地沟通和互动[9]。企业可以使用数字工具来跟踪生产过程中所有环节的数据并进行分析, 利用数据来优化流程、减少浪费、提高效率和生产力。

## 5. 数字化推动企业绿色技术创新的问题

### 5.1. 数字化意识不够深入

当前, 许多企业, 特别是中小规模的企业, 对于绿色科技创新的数字化理解仍然处于起步阶段。虽然企业也有一定程度的数字化改造, 但其主要还是停留于数据化、信息化和智能化阶段。在“数据 - 信息 - 知识 - 理解 - 智力”这五个层次的结构中, 数字意识尚未被完全融入其中[10]。从这个意义上讲, 企业数字化转型仍然处于起步阶段, 并不是真正意义上的数字化转型。换句话说, 推动企业向数字化方向转型的技术主要还是集中在“数据”的功能和知识的获取上。企业数字化转型必须从重视数字开始, 而不是从纯数据开始。

数字化的方法主要是为了帮助用户更好地理解企业在绿色科技创新和生产流程的描述性分析方面的进展。企业对这些数字化手段缺乏足够重视并加以应用。以中小规模的企业为研究对象, 其管理层在实施新的电子商务策略之前, 已经意识到了数字化的核心价值[11]。他们希望通过使用数字技术来提高管理效能, 并使之更加智能化。然而, 基于电子商务的框架, 如何在数字信息平台上为决策提供辅助, 目前仍然是一个充满活力的研究领域。

### 5.2. 应用体系不够全面

数字绿色技术创新体系的不完善应用主要源于其应用场景的单一性和扁平化特点。由于主要应用对象受到各种条件的限制, 集成到绿色项目开发中的数字应用程序范围相对有限, 具有排他性。这些数字应用主要用于销售和用户数据分析, 而在技术研发方面并没有明确的应用场景。绿色创新的环境还需要进一步改善。数字技术的应用范围相对有限, 部分企业的数据分析已被融合到其他非专业领域中。很多公司都没有充分理解数据对于创新过程的作用, 没有把它作为一个重要工具来使用。公司在数据处理方面的专业知识匮乏, 对数据指标的理解不足, 这些因素共同构成了一个障碍, 使得公司难以有效地运用数字技术来推动绿色技术的创新[12]。

同时, 由于企业数据的不完整性, 大多数的原始研发数据并不会被自动收集, 尤其是那些没有及时更新的生产和库存数据, 这会导致客观数据的丢失和数据积累的限制。公司在获取新数据时往往花费大量资金去购买相关的软件、硬件设备等来进行开发, 这些投资通常无法收回。手工采集的信息可能会受到数据采集过程中的主观偏见所干扰。由于企业没有足够的资源来收集大量的数据资料, 因此, 在实际



工作中，企业需要花费更多的时间去寻找合适的数据库。如果公司不愿意投入时间和努力去收集数据，这也可能会导致数据的离散化[13]。

### 5.3. 数字化基础设施建设不够完善

数字基础不仅是数字化进程的核心支柱，还揭示了不同学科之间的信息交流和联系。随着社会经济和科学技术水平不断提高，人类对环境问题的认识也在不断深入，绿色科技已成为当今时代最热门的话题之一，而数字基础正是推动绿色科技快速进步的重要基石。一个健全的数字化基础设施是企业实现绿色科技创新用能数字化的关键前提。通过对数字化技术体系构成要素及特点进行分析，结合具体案例介绍了不同层级数字基础结构的功能与作用机制。先进的数字架构有助于实现高效、实时和安全的数字通讯。因此必须对现有数字基础设施进行升级改造。在确保安全与稳定的基础上，我们需要进一步提升数字化基础设施的建设质量[14]。

如何保障数字基础平台中数据的保密性，已成为数字化时代信息安全领域最重要也最为棘手的难题之一。现在，有很多问题与企业的隐私侵犯、信息的垄断以及滥用有关。企业需要建立完善的内部通讯网络以保障自己的数据安全。对企业而言，仅仅依赖外部的通信网络是不足够的。企业需要建立一套自己的内部通讯网络体系。为了构建一个稳健的内部通信网络，我们需要更多的资金、技术和人员支持。在未来的几年里，我们要把重点放在建立数字化基础设施上，并将这一工作作为公司战略发展的一部分来抓。数字化基础设施被视为一种关键的公共资源，对其进行高效管理是至关重要的。然而，对其进行进一步的完善可能会使企业运营面临更大的挑战，这也可能导致数字化基础设施的不足。

## 6. 企业利用数字化促进绿色技术创新的建议

### 6.1. 加强对于大数据的应用

对于企业来说，数字化成为推进绿色科技发展的关键路径。基于大数据技术的分析发现，绿色科技的研发过程与商业模式存在紧密关联。基于 DIKW 框架，我们对原始数据进行了精细化处理，提炼出关键信息，加强了学习机制，并成功地将其融合进商业智能系统中。通过构建面向产品生命周期的知识体系，使数据成为企业进行绿色技术创新的资源基础。这种方式改变了以生产者为核心的创新策略，并带来了一个旨在共同创造环境保护和绿色价值的开放生态网络的效果。基于该理论模型构建绿色技术研究平台，开发了绿色设计系统、绿色制造系统以及绿色供应链管理系统等三个原型系统[15]。数字技术的应用已经达到了“智能化”的功能层次，基于这一点该项目的研究成果将为企业在绿色技术创新方面提供实用和有效的优化解决方案。

### 6.2. 构建企业绿色行为数据中心

在数字化的时代背景下，企业在绿色技术方面的具体创新活动已经逐渐转向数据存储和收集，从而催生了数据中心的绿色行动模式。企业通过构建自己的数据中心，并利用其对环境的影响来进行绿色技术创新活动。互联网已经迅速转变为一个开放性的平台，这使得政府的相关部门能够实时掌握企业在绿色技术创新方面的最新动态和监管评估的有效性。数据中心的设立将有助于企业对其研发活动进行全面管理，并通过绿色认证体系确保产品或服务符合环境要求。绿色企业行为数据中心的成立逐渐确保了绿色技术创新的可见性和可追溯性，这使得企业有机会以适当的价格获得绿色贷款和捐款。通过提供信息服务和技术支持等手段，帮助其掌握绿色技术发展动向，协助他们接触到其他种类的金融服务。绿色数据中心还将促进信息共享，通过大数据分析技术来分析影响绿色创新活动的关键因素[16]。绿色移动数据中心在促进绿色创新方面发挥着重要作用，其建设不仅能有效地缓解能源压力 and 环境污染问题，而且还

有助于推动社会可持续发展目标的实现。

### 6.3. 加强绿色专利研发和应用

绿色企业的创新绩效可以通过绿色研发专利的数量和质量这两个关键指标来衡量。绿色技术研发的特点决定了其需要通过第三方中介机构进行交易。鉴于绿色技术创新所带来的高额成本和研发上的风险,许多企业倾向于与大学、研究机构以及其他领域进行合作。因此,构建了一个基于数字信息交易的绿色研发平台,该平台通过互联网将研发机构和绿色消费者联系在一起,并实现绿色技术的共享和转让。企业有能力在线创建数字信息交易平台,而研发机构则可以借助企业所提供的个人数据,为绿色消费者指明绿色市场的研发方向。通过这些途径,企业和研发机构可以在不增加额外投入的情况下提高绿色产品的产量和质量。研究和开发机构有能力为绿色创新贡献专业知识和基础设备,从而减少绿色企业在技术创新方面所面临的风险,同时,这些公司也能迅速地获取和应用新的绿色专利。

## 7. 结论

我们要坚定不移地以实体经济为中心,推进“制造强国”和“数字中国”的建设,推动我国制造业向高端化、智能化、绿色化迈进。新一代信息技术的迅速发展并得到广泛运用,改变了全球产业链与供应链,智能标准化制造、自动化制造等新的制造模式正逐渐取代传统制造模式。数字化转型是实现产业链供应链高效协同、资源优化配置、促进制造业绿色低碳高质量发展的关键路径,也是促进国家高质量发展的一个重要方向。

## 参考文献

- [1] 靳毓, 文雯, 何茵. 数字化转型对企业绿色创新的影响——基于中国制造业上市公司的经验证据[J]. 财贸研究, 2022(7): 69-83.
- [2] 宋德勇, 朱文博, 丁海. 企业数字化能否促进绿色技术创新——基于重污染行业上市公司的考察[J]. 财经研究, 2022, 48(4): 15.
- [3] Akcigit, U., Caicedo, S., Miguelez, E., *et al.* (2018) Dancing with the Stars: Innovation through Interactions. CEPR Discussion Papers.
- [4] Kogut, B. (2000) The Network as Knowledge: Generative Rules and the Emergence of Structure. *Strategic Management Journal*, 21, 405-425. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0266\(200003\)21:3<405::aid-smj103>3.0.co;2-5](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0266(200003)21:3<405::aid-smj103>3.0.co;2-5)
- [5] 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(9): 118-138.
- [6] Chen, Y., Lai, S. and Wen, C. (2006) The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan Region. *Journal of Business Ethics*, 67, 331-339. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-9025-5>
- [7] 韩国高, 陈庭富, 刘田广. 数字化转型与企业产能利用率——来自中国制造企业的经验发现[J]. 财经研究, 2022(9): 154-168.
- [8] 王永贵, 李霞. 促进还是抑制: 政府研发补助对企业绿色创新绩效的影响[J]. 中国工业经济, 2023(2): 131-149.
- [9] 常哲仁, 郑梦. 产业协同集聚对绿色创新效率的影响研究——基于空间溢出视角[J]. 财经问题研究, 2023(10): 53-67.
- [10] 黄寰, 黄辉, 肖义, 等. 产业结构升级、政府生态环境注意力与绿色创新效率——基于中国 115 个资源型城市的证据[J]. 自然资源学报, 2024, 39(1): 104-124.
- [11] 曹长帅, 郑琼. 数字经济对工业绿色转型的驱动效应[J]. 中国流通经济, 2023, 37(9): 34-50.
- [12] 范德成, 肖文雪. 环境规制、数据要素配置水平与产业结构调整[J]. 统计与决策, 2024, 40(2): 105-110.
- [13] 宋炜, 曹文静, 周勇. 数据要素赋能、研发决策与创新绩效——来自中国工业的经验证据[J]. 管理评论, 2023, 35(7): 112-121.
- [14] 唐哲, 魏修建. 产业结构升级对绿色经济增长的空间溢出效应检验[J]. 统计与决策, 2024, 40(1): 114-118.
- [15] 范德成, 肖文雪. 数据要素配置与区域创新: 赋能效果及作用路径[J]. 科技进步与对策, 2023, 40(20): 30-41.
- [16] 魏丽莉, 侯宇琦. 数字经济对中国城市绿色发展的影响作用研究[J]. 数量经济技术经济研究, 2022(8): 60-79.