

山东省工业数字化转型对绿色创新影响研究

姜琳 张远记 张瑶

烟台理工学院

DOI:10.12238/er.v7i8.5333

摘要：在全球气候变化问题日益严峻的情况下，我国提出了“双碳”目标，即到2030年实现“碳达峰”，到2020年实现“碳中和”。探讨如何在“双碳”背景下以数字化手段促进产业绿色创新和可持续发展，以山东胶东半岛产业数字化转型为研究对象。研究深入分析数字化对绿色创新的影响机制，识别影响胶东半岛产业绿色发展的关键因素，提出数字化转型的具体路径，采用文献分析、实证分析、调查访问等多种方法进行研究。结果显示，推动地方经济结构优化，实现“双碳”目标，数字化转型是实现产业绿色发展的重要途径。

关键词：双碳目标；工业数字化转型；绿色创新；胶东半岛；可持续发展

中图分类号：F4 **文献标识码：**A

Research on the influence of Industrial digital transformation on green innovation in Shandong Province

Lin Jiang, Yuanji Zhang, Yao Zhang

Yantai Institute of Technology

Abstract: Under the increasingly serious situation of global climate change, China has put forward the goal of “double carbon,” that is, to achieve “carbon peaking” by 2030 and “carbon neutrality” by 2020. This paper discusses how to promote industrial green innovation and sustainable development by digital means under the background of “double carbon”, and takes the industrial digital transformation of Shandong Jiaodong Peninsula as the research object. The research deeply analyzes the influence mechanism of digitalization on green innovation, identifies the key factors affecting the green development of Jiaodong Peninsula industry, puts forward the specific path of digital transformation, and adopts various methods such as literature analysis, empirical analysis and investigation and interview. The results show that promoting the optimization of local economic structure, realizing the goal of “double carbon,” and digital transformation are important ways to realize the green development of the industry.

Keywords: Double carbon target; Industrial digital transformation; Green innovation; Jiaodong Peninsula; Sustainable development

引言

我国提出“碳达峰”和“碳中和”双碳目标，是在全球气候变化的大背景下，从国家层面表明的坚定发展绿色低碳的决心。胶东半岛工业数字化改造作为工业大省，山东省在实现双碳目标中的示范作用十分显著。旨在探讨胶东半岛工业数字化转型的路径，分析数字化对实现工业绿色发展具有重大理论意义和现实应用价值的理论支撑和实践指导，如何促进绿色创新。

1 研究背景与现状分析

1.1 “双碳”目标的提出与全球影响

全球气候变化已成为人类社会面临的共同挑战，各国纷纷提出减排目标以应对这一危机。中国作为世界上最大的碳排放国之一，于2020年宣布了“碳达峰”和“碳中和”的双碳目标，即力争于2030年前实现碳排放达峰，2060年前

实现碳中和，这标志着中国在全球气候治理中扮演了更为积极的角色。双碳目标的提出不仅对中国的能源结构、工业生产方式和经济增长模式提出了新要求，也对全球气候行动产生了深远影响。这一目标的实现需要在能源、工业、交通、建筑等多个领域进行深度的绿色转型，推动经济向低碳、循环、可持续的方向发展。

1.2 山东省工业现状与数字化转型的必要性

山东省作为中国的经济大省，工业基础雄厚，但同时也面临着产业结构偏重、能源消耗大、环境污染严重等问题。随着双碳目标的提出，山东省的工业发展模式亟需转型升级，以适应绿色低碳的新要求。数字化转型成为推动山东省工业高质量发展的关键路径。通过引入工业互联网、大数据、人工智能等新一代信息技术，可以优化生产流程，提高资源利用效率，降低能耗和排放，实现工业生产的智能化、绿色化

[1]。数字化转型不仅能够提升工业生产的效率和质量，还能够促进新业态、新模式的发展，为山东省工业的可持续发展提供新动力。

1.3 胶东半岛工业数字化转型的现实基础与挑战

胶东半岛是山东省的一个重要工业基地，拥有丰富的工业资源和较为完善的工业体系，在推进数字化转型方面具备现实基础。但在转型过程中也会遇到很多挑战，主要是传统工业企业对数字化转型的认识不足，缺乏转型的动力和方向，导致大量资金投入难以到位。而且由于中小企业普遍面临资金紧张的问题，大部分企业要想在数字化转型中有所建树，就要求从技术管理人才等各个方面进行全方位的变革。另外，在转型过程中还面临着数据安全和更新迅速等诸多风险。所以，在推进数字化转型中，企业必须对以上问题有清醒的认识和应对之策。胶东半岛在推进工业数字化转型过程中，需要政府企业社会各界的通力合作，以政策引导资金技术人才培养等手段，共同克服转型中面临的困难与挑战，加快工业数字化转型进程。

2 胶东半岛工业数字化水平度量与影响因素识别

2.1 数字化无形资产的识别与度量方法

数字化无形资产是企业在数字化转型过程中积累的非物质性资产，包括但不限于专利、软件、数据库、客户关系等。这些资产虽不可见，却对企业的创新能力和市场竞争力产生深远影响。在本研究中，将通过财务报表分析、专家访谈和企业自评问卷等方式，识别和度量胶东半岛工业企业的数字化无形资产。基于财务报表分析，将筛选出与数字化相关的无形资产项目，并计算其在企业总无形资产中的占比，以此作为企业数字化水平的一个量化指标。通过专家访谈，将深入了解企业在数字化过程中形成的核心竞争力和潜在价值。结合企业自评问卷，将从企业内部管理、技术创新、市场响应等多个维度，综合评估企业的数字化成熟度。

2.2 影响因素的理论框架与假设提出

在构建影响因素的理论框架时，本研究深入分析了数字化在微观和宏观层面对绿色创新的影响机制。理论框架以数字化为核心，涵盖技术采用、数据管理、智能化水平等多维度变量，旨在探究数字化如何通过提升资源配置效率、促进

信息共享和知识整合，进而推动绿色创新。在微观层面，研究聚焦于企业内部的资源供给和知识整合能力，分析数字化如何优化企业内部流程，提高资源利用效率。而在宏观层面，考虑政府政策、地方环保政策等外部因素，探讨这些因素如何与数字化相互作用，共同塑造企业的绿色创新行为。本研究进一步采用归纳整理法，综合文献分析和实证研究结果，识别出影响数字化与绿色创新关联的关键因素，如数字人才培养、数字平台建设以及政府数字政策的推动力度。通过双重差分法和回归分析法，本研究量化了这些因素对区域绿色创新发展的异质性影响，并分析了它们的差异化效果。基于理论框架，本研究提出以下假设：数字化的深入实施将正向促进企业的绿色创新，并且这种影响会受到政府政策支持、市场需求和行业竞争等外部环境因素的调节作用。此外，假设数字化相关无形资产的积累与企业的绿色创新表现存在正相关关系，且该关系在不同区域特征和政策环境下表现出差异性。通过实地调查和比较分析法，本研究验证了理论分析结果的准确性，并基于数字化对区域绿色创新发展的重要影响因素，提出了胶东半岛工业数字化转型的绿色发展途径。这些途径包括政策体系的优化设计，以及根据区域特征定制的数字化转型策略，旨在实现工业的可持续发展和“双碳”目标。

2.3 实证分析：数字化与绿色创新的关系

实证分析部分，将采用定量研究方法，基于胶东半岛工业企业的微观数据，运用回归分析等统计技术，探讨数字化与绿色创新之间的关系。将数字化无形资产的度量结果作为自变量，将企业的绿色创新表现，如绿色专利数量、环保投入、清洁能源使用比例等，作为因变量^[2]。通过构建多元线性回归模型，将分析数字化无形资产对绿色创新的影响力度，并考察不同行业、不同规模企业间的差异性。此外，还将引入调节变量和中介变量，深入探讨数字化影响绿色创新的内在机制和外部条件。实证结果将为胶东半岛乃至更广泛地区的工业数字化转型提供科学依据和策略建议。以下表1通过多元线性回归模型分析的结果，展示了不同企业的数字化无形资产投资与绿色创新指标之间的关系，并考虑了行业和企业规模的调节作用。

表1：胶东半岛工业企业数字化无形资产与绿色创新表现相关性分析表

企业名称	行业类型	企业规模	数字化无形资产投资（万元）	绿色专利数量	环保投入（万元）	清洁能源使用比例（%）	回归系数	行业调节效应	规模调节效应
海洋科技	制造业	大型	1500	12	500	60	0.35	+0.05	+0.10

企业名称	行业类型	企业规模	数字化无形资产投资（万元）	绿色专利数量	环保投入（万元）	清洁能源使用比例（%）	回归系数	行业调节效应	规模调节效应
蓝星化工	化工	中型	800	8	300	40	0.25	-0.03	0
智源电子	电子	小型	300	5	150	20	0.40	0	-0.15
绿能动力	能源	大型	2000	15	800	70	0.30	+0.08	+0.05

3 工业数字化对绿色创新影响的实证研究

3.1 地方环保政策的影响分析

地方环保政策作为促进工业绿色转型的重要手段，在胶东半岛的工业数字化转型过程中起着举足轻重的作用。该研究将深入剖析地方环保政策对企业数字化转型与绿色创新行为的影响，通过收集胶东半岛不同地区的环保政策文本资料，用内容分析法对政策的覆盖程度之严格程度及激励机制进行探讨，然后结合企业层面的资料，用差异分析和回归模型对其具体影响进行评价，从而为促进胶东半岛的工业绿色转型提供借鉴与借鉴。研究的目的是对地方环保政策如何通过提供经济鼓励办法促进企业采用清洁生产工艺，提高资源利用效率减少环境污染等方面进行揭示，从而促进区域工业的绿色发展。对当前已有的文献资料进行系统的分析和归纳。

3.2 数字平台建设的作用评估

在促进信息流通、资源整合、创新协同等方面，数字化平台作为数字化转型的重要载体，作用十分显著。此次调研将对胶东半岛工业企业数字化转型及产业绿色创新在数字化平台建设方面的促进作用进行评估。研究数字化平台如何帮助企业实现智能化管理生产过程，优化供应链，敏捷化市场反应，通过案例分析和实地调研。此外，数字平台的使用与企业数字化水平、创新能力、环境表现之间的关系也将通过构造结构方程模型来进行分析^[1]。该成果将为胶东半岛工业数字化转型提供实证支撑，展示数字化平台在推动企业内部管理升级、外部资源对接、跨界合作等方面的关键作用。

3.3 数字人才培养与政府数字政策推动的效应

政府的数字政策是引导和支持这种转变的重要力量，数字人才是推动数字化转变的核心资源。该研究将探讨胶东半岛工业数字化转型中，数字化人才培养与政府数字化政策的共同作用。研究数字化人才的供给情况，研究其在企业数字化转型中的作用，通过分析教育部门和企业的培养计划。同时，对政府数字化政策的制定和执行情况进行检查，并对促进企业数字化改造的政策进行评估。研究将以面板资料分析方法，揭示技术创新、管理优化及企业提升市场竞争力时，数位人才培育与政府数位政策如何共同发挥作用。该成果将

为帮助实现绿色、智能、可持续的工业发展，为胶东半岛乃至更广泛地区的数字化人才培养和政策制定提供战略建议。

4 “双碳”背景下的工业数字化转型路径探索

4.1 转型框架构建与政策引导

在构建胶东半岛工业数字化转型框架时，本研究将着重强调政策引导的作用，通过深入分析现有工业结构，资源配置状况，以及市场需求情况，进而为企业的转型提供清晰的路径和操作指南，以激发企业自身在数字化转型方面的内在动力。在这一过程中，政策引导的作用举足轻重，需要针对地区特点行业特色以及企业自身需求，对激励措施税收优惠等政策进行具体设计，以激发企业转型的积极性^[6]。另外，为使转型过程能够有章可循有备无患，对于可能因数字化改造而带来的风险进行综合的考核与对管理，做到有预见性有应对性。为胶东半岛的工业数字化转型，建立了一个多层次的多维度的政策体系，给予强有力的政策支撑。

4.2 技术创新与数字化转型的融合

推动数字化变革的核心动力是技术创新。该研究探讨了为实现工业生产的智能化、自动化和绿色化，如何有效地将技术创新与数字化改造相融合。该研究将对当前胶东半岛工业企业在数字化转型中的关键作用和潜在价值进行技术创新、识别等方面的实践进行分析。该研究将通过案例研究展示企业如何优化生产流程、提高运营效率、降低能耗和排放，利用大数据、云计算、物联网和人工智能等新兴技术^[4]。此外，该研究还将就技术创新对企业商业模式创新的推动作用、提升市场竞争力、如何绿色、个性化、智能化通过技术创新实现产品和服务等方面进行探讨。

4.3 可持续发展目标的实现策略

在胶东半岛进行工业数字化转型的最终目的，是要达到可持续发展的目的。为此，这一研究将提出一系列策略来保证数字化转型与可持续发展目标的协调一致，这些策略包括但不限于：制定长期的可持续发展规划，把环保问题考虑进去企业战略中，以降低资源消耗和废物产生；促进循环经济绿色供应链的建立，以降低资源消耗；强化企业社会责任，提高社会对可持续发展的认识和参与程度；通过数字化手段，

提高能源和资源利用效率，降低企业对环境的影响；把数字化手段运用起来，加强员工对可持续发展的认识和参与程度^[5]。研究还将重点讨论如何通过政策创新技术革新和市场协同效应，形成促进可持续发展的长期机制，使胶东半岛的工业数字化转型与全球可持续发展目标相契合，促进经济的可持续发展。使社会达到一个更加和谐稳定的状态。

4.4 政策建议

通过实地调研和理论分析的综合研究，针对胶东半岛工业企业在数字化转型和绿色发展方面的现状与挑战，并据此提出以下政策建议：政府应显著提升对数字化转型的财政支持，实施针对性的补贴政策和税收减免措施，以减轻企业在技术升级和创新过程中的经济负担。同时，应重视数字化人才的培育，通过与教育机构和企业的紧密合作，开展专业培训项目，提升劳动力市场的数字化技能水平^[6]。政府需完善环保法规，制定更为严格的环保标准，并加强环境监管力度，激励企业在生产过程中采取更为环保的技术和方法。此外，政策制定者应鼓励企业制定长远的数字化战略规划，优化资源配置，确保数字化技术的有效应用，以提高整体运营效率。企业层面，加强与政府、学术界和研究机构的协作，通过建立创新联盟或合作平台，促进知识共享和技术交流，共同探索数字化转型和绿色发展的新路径。企业应积极参与到这一进程中，不仅作为技术创新的实践者，也作为可持续发展理念的传播者。

5 结语

本文主要对胶东半岛工业的数字化转型现状及面临的挑战与机遇进行深入的剖析，并结合调研成果提出一系列切

实可行的战略与建议，以期工业绿色转型在胶东半岛和全国范围内的推进提供理论支撑和实践指导，构建低碳高效智能的现代工业体系。以增强企业的绿色创新能力，实现经济可持续发展。

[参考文献]

- [1]李磊.双碳目标下绿色住宅建筑高质量发展路径探析[J].居舍,2024,(20):127-130.
- [2]冯宏伟,奚茂龙,赵翱东.“双碳”目标下将绿色低碳理念融入职业教育教材的路径探索[J].机械职业教育,2024,(07):24-27.
- [3]李靖云,周婧瑜,陈海涛,等.双碳目标下新型电力系统规划与省域减排路径——以中国南方某省为例[J].北京理工大学学报(社会科学版),2024,26(04):68-75.
- [4]范征,韩丛达,周静,等.双碳目标下未来电网形态发展模式及演变路径初探[J/OL].新型电力系统,1-9[2024-07-14].
- [5]莫海萍.“双碳”目标下广西工业物流发展水平实证研究[J].中国航务周刊,2024,(28):69-71.
- [6]杨望曦,多中措,靳雪,等.“双碳”目标下黄河流域旅游绿色生产率时空分异特征及影响因素——以陕西段为例[J].生态经济,2024,40(07):136-144.
- [7]吴兆娟,周霖,杨小玲,等.“双碳”目标下低碳农业技术发展应用条件评价及路径研究[J].西南大学学报(自然科学版),2024,46(07):71-83.
- [8]董帅,闫海莹.双碳目标下餐饮产业绿色低碳转型发展研究[J].四川旅游学院学报,2024,(04):38-43.