

“双链”融合对低碳转型的影响效应分析

卢北辰

江苏大学财经学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2023年11月7日; 录用日期: 2023年12月19日; 发布日期: 2023年12月28日

摘要

在全球气候变化的大环境下, 低碳转型已成为各国迫切需要解决的问题。这一转型过程中, 产业链和创新链的融合——“双链融合”, 被认为是提高产业生态效率、促进绿色发展的重要驱动力。因此, 本文通过对双链融合背景下的产业结构调整及其对低碳转型的推动作用分析, 利用研究设计构建细致的理论, 最终完成实证分析, 评估产业链与创新链相互作用的程度, 为企业实现可持续发展战略提供指导。

关键词

“双链”融合, 低碳转型, 产业链, 创业链融合度

Analysis of the Impact of “Double Chain” Integration on Low Carbon Transformation

Beichen Lu

School of Finance and Economics, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: Nov. 7th, 2023; accepted: Dec. 19th, 2023; published: Dec. 28th, 2023

Abstract

In the context of global climate change, low-carbon transformation has become an urgent issue for all countries. In this transformation process, the integration of industrial chain and innovation chain—“double chain integration” is considered to be an important driving force for improving industrial ecological efficiency and promoting green development. Therefore, this paper analyzes the industrial structure adjustment and its role in promoting low-carbon transformation under the background of double chain integration, uses the research design to build a detailed theory, and finally completes the empirical analysis to evaluate the degree of interaction between the industrial chain and the innovation chain, so as to provide guidance for enterprises to realize the sustainable development strategy.

Keywords

“Double Chain” Integration, Low Carbon Transformation, Industrial Chain, Entrepreneurial Chain Integration

Copyright © 2023 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

随着全球经济发展面临资源约束和环境压力的双重挑战，“低碳转型”已成为推动可持续发展的关键路径。在此背景下，“双链”融合，即产业链与创新链的深度整合，提出了一种新的发展范式。本研究旨在探讨“双链”融合对产业链绿色转型的影响效应，通过构建回归模型，分析产业链、创新链及资金链融合度与低碳转型效果之间的关系。

2. 双链融合背景下的产业结构调整及其对低碳转型的推动作用

2.1. “双链”融合的内涵与产业链的重构

“双链”融合指的是产业链与创新链相互交织、共同发展的一种新型产业布局，它通过整合资源、优化配置促进产业结构的高级化、智能化重构。在低碳转型的大背景下，“双链”融合对于推动传统产业绿色升级、加快新能源等战略性新兴产业发展具有重要作用。通过深度融合，产业链在循环经济、绿色技术、清洁能源等领域的各环节得到优化，创新链则在技术研发、模式创新上形成推动力，双方互为因果、相辅相成，共同塑造出符合低碳要求的产业体系。此过程中，研发投入、技术革新和产业升级步伐加快，促进了能效提升和碳排放效率的整体提高，为低碳转型提供了可持续的动力和坚实的支撑。在“双链”融合动力下，低碳产业链的重构不仅体现在生产、管理的绿色化，还包括产业生态的重塑，是实现低碳发展目标的有效路径[1]。

2.2. 产业结构的优化升级与低碳转型

在“双链”融合的战略背景下，产业结构的优化升级是实现低碳转型的关键环节。通过产业链的深度整合与创新链的高效联动，推动产业向高端化、智能化方向发展，同时加大对低碳技术、清洁能源、绿色制造和循环经济模式的投入，从而达到节能减排的目标。在此过程中，传统高耗能行业通过技术创新实现绿色转型，优化其生产工艺，降低碳排放强度；而新兴产业如可再生能源、新能源汽车等得到加速发展，成为推动低碳经济增长的新动力。此外，“双链”融合还促进了产业间的协同效应和创新活动的集聚，形成了低碳产业集群，提升了整个产业结构的绿色发展水平[2]。在优化产业结构的同时，必须重视碳排放权交易、碳税等市场化机制的建设，以市场手段引导低碳转型，确保产业结构优化升级与低碳转型目标的同步实现。

2.3. 政策驱动下的产业链绿色转型趋势

政策驱动是产业链绿色转型的关键推动力。当前，国家政策聚焦于“双链”融合，通过制定绿色产业发展规划、能效标准和低碳认证体系，促进产业链各环节向绿色、低碳方向转型。尤其是在制定创新链的研发支持政策和产业链的环保要求中，政策导向明确了节能降耗、减排增效的发展路径。此外，财

税激励、绿色信贷和碳交易等经济手段被有效运用，为产业链的绿色转型提供资金支持和市场激励。在政策的引导下，传统产业正通过绿色技术改造提高资源利用效率，新兴产业则以其天然的低碳优势，加速形成产业发展的新模式。同时，“双链”融合政策也强调跨行业、跨领域的合作，推动产业链上下游企业共同响应绿色转型趋势，形成集群效应，共同构建低碳、环保、可持续的产业新体系。这样的政策背景不仅加快了产业链的绿色转型步伐，也为低碳转型提供了坚实的政策支撑和广阔的实践平台。

3. 研究设计

3.1. 研究样本与数据来源

本研究选取“双链”融合下的代表性产业链作为研究样本，侧重考察其绿色转型的效果与挑战。样本覆盖了受出口管制实体清单影响较大的高新技术企业以及营商环境变化对企业技术创新的倒逼效应。数据来源主要包括国家统计局、商务部、环保部门发布的官方统计数据，行业协会的研究报告，以及上市公司的年度报告和社会责任报告。此外，本研究还采纳了国内外学术期刊和研究机构关于“双链”融合与低碳转型的深度分析文章，确保研究数据的权威性和实时性。通过梳理和分析样本企业在面对外部环境压力时的应对策略和技术创新路径，本研究旨在揭示“双链”融合过程中产业链绿色转型的动态机制及其效果，为政策制定和企业实践提供科学依据[3]。

3.2. 变量定义与测算

在“双链”融合对产业链绿色转型的影响效应研究中，本节将详细阐述所采用的变量定义与测算方法。本研究核心关注的变量包括产业链融合度(Industrial Chain Integration, ICI)、创新链融合度(Innovation Chain Integration, INCI)、资金链融合度(Financial Chain Integration, FCI)以及绿色转型效果(Green Transformation Effect, GTE)。ICI的量化通过信息熵原理，评估产业链各环节间协同作用的均衡性，INCI则通过研发投入与产出效率的信息熵值来衡量创新活动的集成度，FCI考量资金流动性及其在产业链中的分布均匀度。GTE的测算则综合能效指标、碳排放水平和可持续发展指数等多维度指标[4]。

具体测算过程中，首先对原始数据进行标准化处理，然后运用熵值法来确定各变量的权重，熵值法的核心在于利用信息熵概念来反映数据的离散程度。信息熵越低，表明数据在该指标上的差异性越小，指标的权重应越大。熵值 E_j 的计算公式为：

$$E_j = -\frac{1}{\ln(n)} \sum_{i=1}^n r_{ij} \ln(r_{ij})$$

其中， r_{ij} 为第 i 个样本在第 j 项指标上的比重， n 为样本数量。接着，基于熵值计算得出各指标的权重 w_j 。

$$w_j = 1 - E_j / \sum_{j=1}^m (1 - E_j)$$

其中， m 为指标总数。

最后，构建绿色转型效果的测算模型如下：

$$GTE = \alpha + \beta_1 (ICI \cdot w_{ICI}) + \beta_2 (INCI \cdot w_{INCI}) + \beta_3 (FCI \cdot w_{FCI}) + \epsilon$$

在此模型中， α 表示常数项， β_1 、 β_2 、 β_3 表示各融合度的回归系数， ϵ 为误差项。为实证分析此模型，本研究收集了包括但不限于节能减排技术采纳率、绿色产品市场占有率、研发资金分配效率等数据，建立了面板数据集，并以此进行多元回归分析，以定量地分析“双链”融合度对绿色转型效果的影响。通过数据表格形式呈现结果，确保了分析的严谨性和专业性，为后续的策略制定和效果评估提供了坚实的数据支撑。

3.3. 模型设定

为深入分析“双链”融合对产业链绿色转型的影响效应，本研究设计了一个回归模型，聚焦于创新链与资金链耦合度对技术创新及低碳转型的促进作用。模型设定如下：定义核心解释变量为创新链与资金链的耦合度(Innovation and Financial Chain Coupling, IFCC)，该变量衡量研发活动与资金流动之间的协同效应。因变量为技术创新效率(Technological Innovation Efficiency, TIE)，它反映了企业在绿色技术领域的创新产出与投入的比率。

模型设定公式如下：

$$TIE = \beta_0 + \beta_1 \cdot IFCC + \beta_2 \cdot RDI + \beta_3 \cdot GII + \beta_4 \cdot FFI + \epsilon$$

其中，RDI 表示研发投入强度，GII 表示政府创新激励强度，FFI 表示金融支持力度， ϵ 为误差项， β_0 是常数项， β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4 为待估参数。耦合度(IFCC)通过以下公式计算：

$$IFCC = \frac{\sum_{t=1}^T (RDI_t \cdot FFI_t)}{T}$$

其中，T 代表时间周期。采用面板数据分析方法，收集相关企业的年度研发支出、财务报告、政府政策支持文档以及银行信贷数据，构建了数据集。数据集涵盖多个行业，确保样本的多样性和广泛性。利用统计软件，将对模型中的参数进行估计，以此来检验“双链”融合与低碳转型之间的关系强度。

4. 实证结果与分析

运用回归分析法对“双链”融合对产业链绿色转型的影响进行了实证研究。核心变量包括产业链融合度(ICI)、创新链融合度(INCI)、资金链融合度(FCI)、以及绿色转型效果(GTE)。通过构建的回归模型，我们对来自不同行业的企业数据集进行了分析。实证结果显示，ICI、INCI 和 FCI 均与 GTE 正相关，且统计上显著。具体来说，ICI 的提高对 GTE 的正向影响最为显著，这表明产业链的紧密协同对低碳技术的采纳和推广具有重要作用。INCI 的影响次之，反映了创新链活动，尤其是研发和技术转化对绿色转型的重要性。FCI 对 GTE 的正向影响也证明了资金支持是推动绿色转型不可或缺的因素。数据表 1 中，通过收集的样本数据如企业的研发投资、绿色产品销售额、节能减排成果等指标，运用熵值法确定了各指标的权重，并计算出加权后的 GTE。回归分析的 R 平方值，表明模型拥有较高的解释力[5]。模型的 F 检验显示模型整体显著，各个独立变量的 t 检验也显示它们对 GTE 有显著影响。

Table 1. Impact of “double chain” integration on low carbon transformation

表 1. “双链”融合对低碳转型的影响结果

| 企业 ID | 年份 | 产业链融合度(ICI) | 创新链融合度(INCI) | 资金链融合度(FCI) | 绿色转型效果(GTE) | 研发投入强度(RDI) | 政府创新激励(GII) | 金融支持力度(FFI) |
|-------|------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| A001 | 2020 | 0.75 | 0.60 | 0.65 | 0.70 | 0.20 | 0.15 | 0.25 |
| A002 | 2020 | 0.80 | 0.55 | 0.70 | 0.75 | 0.25 | 0.20 | 0.30 |
| B001 | 2020 | 0.65 | 0.50 | 0.60 | 0.65 | 0.15 | 0.10 | 0.20 |

结合数据表分析可知，“双链”融合在促进产业结构的低碳化、绿色化方面发挥了显著作用[6]。其中，产业链与创新链的深度融合为技术创新提供了坚实基础，资金链的有效运作则为绿色技术的研发和应用提供了必要的资金保障。通过对比不同行业和规模企业的实证数据，本研究还发现，高技术和资本

密集型行业在“双链”融合的推动下，其绿色转型效果更为显著。这一发现对于政策制定者在资源配置和产业政策制定中，有针对性地促进“双链”融合，以及加快产业链绿色转型进程具有重要的指导意义。

5. 结束语

综上所述，本研究通过理论分析与实证检验，明确了“双链”融合在促进产业链绿色转型中的显著作用。结果表明，产业链、创新链及资金链的紧密融合显著提升了企业的绿色转型效果，其中产业链融合度对低碳转型影响最为显著，其次是创新链融合度和资金链融合度。本研究强调，为实现低碳经济，必须推动“双链”在宏观政策和企业战略中的深度整合。同时，政策制定者应构建支持性的政策环境，促进资金流向绿色创新项目，加快产业的绿色转型步伐。企业决策者也需认识到“双链”融合的战略价值，积极调整产业结构，推进绿色技术研发与应用。本文研究结果是对“双链”融合对产业链绿色转型的影响进行了实证研究，相对于其余参考文献，融入了回归分析法，对产业链融合度(ICI)、创新链融合度(INCI)、资金链融合度(FCI)、以及绿色转型效果进行统计分析，加快产业链绿色转型进程。未来的研究可进一步探讨不同行业特性对“双链”融合效应的影响，为各行业量身定制低碳转型策略，共同促进经济的绿色、低碳、可持续发展。

参考文献

- [1] 郭蓉, 梅潇, 张敬怡. “双链”融合对绿色技术创新的影响效应研究[J]. 会计之友, 2023(15): 26-32.
- [2] 焦青霞. 农村产业融合对农村共同富裕的影响效应分析[J]. 统计与决策, 2023, 39(15): 30-34.
- [3] 曾妍, 赵旭, 段跃芳. 电商价值链更新对水库农村移民增收的影响研究——基于三峡库区首县秭归的分析[J]. 农业经济问题, 2023(1): 131-144.
- [4] 张铃. 我国西部地区“两业”融合发展对碳排放的影响效应研究[J]. 无锡商业职业技术学院学报, 2022(3): 8-13+83.
- [5] 丹美涵, 车超, 陈仕林, 等. 俄罗斯低碳转型下中俄能源合作新机遇[J]. 国际石油经济, 2022, 30(4): 11-17.
- [6] 刘大响. 制造业“双链”融合面临的挑战与对策[J]. 企业管理, 2023(5): 20-22.