

转型金融对资源型地区低碳经济发展的影响

——以 244 个资源型城市为例

黄雅婕 刘惟炜

(山西财经大学 山西太原 030006)

摘要:本文旨在研究转型金融对资源型地区低碳经济发展的影响。为实现这一目标,本文构建转型金融与低碳经济两套评价指标体系,运用熵权法进行赋权,选取 2009—2022 年 244 个资源型城市为研究对象,使用固定效应模型检验转型金融对资源型地区低碳经济发展的影响。研究表明,转型金融对资源型地区低碳经济发展具有促进作用,这一促进作用在中西部地区和污染程度较低地区更为明显。分析发现,转型金融主要通过产业结构转型和绿色技术创新等渠道对资源型地区低碳经济发展产生正向影响效应。基于以上发现,本文提出三点建议:第一,着力推进新型基础设施建设;第二,加强区域间转型金融的协同发展;第三,深化金融科技人才培养与创新实践。

关键词:转型金融;低碳发展;资源型地区;绿色技术创新;固定效应模型

中图分类号:F205 **文献标识码:**A **DOI:**10.19921/j.cnki.1009-2994.2025-27-0037-013

推动低碳经济发展已成为国际社会实现可持续发展目标的共识性路径。资源型地区经济增长模式高度依赖自然资源开发,导致出现生态环境压力加剧、产业结构失衡等问题,发展面临困境。

随着绿色金融准入标准的日益严格,资源密集型产业,尤其是高碳产业面临巨大的转型资金缺口,迫切需要发展转型金融。通过构建完善的转型金融体系,可以为高碳产业提供必要的资金支持,从而加速其低碳转型进程,为“双碳”目标的实现提供有力支撑。这一过程中,转型金融的作用机制、实施路径以及与新质生产力的协同效应仍存在诸多不确定性。

为应对这些挑战,国家相继颁布了《“十四五”特殊类型地区振兴发展规划》等政策文件,将促进资源型区域低碳转型纳入区域协调发展战略体系。探索转型金融对资源型地区低碳经济发展的影响,对推动可持续发展具有重要的理论和现实意义。

一、文献综述与假设

转型金融是为高碳行业低碳化改造提供资金支持的创新金融机制,相关标准仍处于初步探索阶段^[1]。当前的研究方法以描述性为主,定量研究不足,且多为单一维度分析。低碳经济是“双碳”目标背景下我国经济可持续发展的关键举措。已有研究提出,转型金融在推动资源型地区低碳经济发展中作用明显,但需更多经验证据,转型金融对低碳经济的影响机制尚无共识。

根据孙亚静等(2020)的研究,产业结构优化升级是推动低碳经济增长的重要驱动力,对碳排放强度具有显著的抑制作用。转型金融通过为传统高污染行业提供绿色改造资金支持,为资源型区域实现产业转型升级,进而实现降低碳排放的目标^[2]。同时,李炳军等(2023)与殷阿娜(2021)的研究成果显示,提升绿色技术创新能力对低碳经济增长具有显著的推动作用,创新驱动发展战略是资源型区域实现污染减排和碳减排目标的核心路径。转型金融通过研发等途径支持绿色技术创新发展。因此,转型金融可能通过产业结构和绿色技术创新,两条渠道影响资源型地区低碳经济发展。基于以上分析,本文提出以下研究假设:

假设 H₁:转型金融促进了资源型地区低碳经济的发展。

假设 H₂:转型金融通过产业结构转型升级渠道影响资源型地区低碳经济发展。

假设 H₃:转型金融通过绿色技术创新渠道影响资源型地区低碳经济发展。

二、研究设计与变量选取

(一)样本选择与模型设计

1. 固定效应模型

本研究探讨转型金融对资源型区域低碳经济增长的作用机制。为实现研究目标,选取 2009—2022 年,244 个资源型城市的面板数据作为研究样本,构建如下基准回归模型:

$$LCE_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 TF_{i,t} + \sum_{k=2}^n \alpha_k X_{i,t} + \lambda_t + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

其中, i 和 t 分别表示 i 地区 t 年; $TF_{i,t}$ 和 $LCE_{i,t}$ 分别表示转型金融和低碳经济发展; $X_{i,t}$ 是控制变量; μ_i 表示地区个体效应; α_i 是模型待估参数;随机扰动项是 $\varepsilon_{i,t}$ 。在基准回归模型中,核心估计系数 α_1 反映了转型金融对资源型区域低碳经济增长的影响方向和强度。当 α_1 显著为正时,表明转型金融发展对区域低碳经济具有促进作用;若 α_1 为负值,则说明转型金融可能抑制了资源型区域的低碳转型进程^[3]。

2. 机制检验模型

为验证转型金融可通过推动产业结构优化升级和促进绿色技术创新两个渠道影响低碳经济增长这一传导机制,本研究构建如下中介效应模型:

$$m_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 TF_{i,t} + \sum_{k=2}^n \beta_k X_{i,t} + \lambda_t + \mu_i + \delta_{i,t} \quad (2)$$

$$LCE_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 TF_{i,t} + \alpha_2 m_{i,t} + \sum_{k=3}^n \alpha_k X_{i,t} + \lambda_t + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

其中, i 和 t 分别表示 i 地区 t 年; $m_{i,t}$ 表示中介变量; $X_{i,t}$ 表示控制变量。 μ_i 表示地区个体效应, α_i 和 β_i 表示待估参数; $\delta_{i,t}$ 和 $\varepsilon_{i,t}$ 表示随机扰动项。

(二)变量与数据说明

1. 低碳经济发展水平

本文参考已有研究成果,从低碳产出效率、低碳生活方式、低碳技术创新和经济发展质量四个维度,构建评价指标

体系(见表1)。

表1 低碳发展水平综合评价体系

一级指标	二级指标	衡量方式	指标单位	指标方向
低碳产出	二氧化碳排放量	地区二氧化碳排放量	吨	负
	单位GDP产生二氧化碳	二氧化碳排放量/GDP	吨/亿元	负
	人均碳排放量	碳排放量/常住人口数量	吨/人	负
低碳生活	市容环卫	市容环卫专用车辆设备数量	台	正
	建成区绿化覆盖率	建成区绿化覆盖率	%	正
低碳技术	绿色发明专利数量	绿色发明专利数量	个	正
	绿色实用性专利数量	绿色实用性专利数量	个	正
	生活垃圾无害化处理率	生活垃圾无害化处理率	%	正
经济发展	人均社会消费品零售额	社会消费品零售额/常住人口数量	元/人	正
	人均国内生产总值	GDP/常住人口数量	元/人	正
	产业结构水平	第三产业增加值与国内生产总值比重	%	正
	居民消费水平	居民消费水平	元	正

2. 转型金融

根据转型金融发展的概念内涵并参考现有相关研究,本研究从投资规模、保险服务、市场支持和权益交易四个维度构建转型金融发展评价体系。其中,投资规模维度用环境污染治理投资占GDP的比重来衡量;保险服务维度用环境污染责任保险收入在总保费收入中的占比来衡量;市场支持维度用碳交易、用能权交易和排污权交易总额占权益市场交易量的比例来衡量^[4]。

3. 控制变量

借鉴贺丹等(2022)对低碳经济的相关研究,主要选择7个与转型金融相关性强的变量,包括人工智能企业数量(Art_{it})、普通本专科在校学生数(Stu_{it})、政府干预程度(Gov_{it})、地区生产总值(GDP_{it})、外商直接投资额(Inv_{it})、数字经济指数($Digit_{it}$)和低碳城市试点(Pil_{it})。

4. 中介变量

本研究选取产业结构升级(ais_{it})和绿色技术创新($Gtech_{it}$)作为中介变量。其中,产业结构升级用第三产业增加值与第二产业增加值的比值来衡量。绿色技术创新用当年绿色发明专利申请量与绿色实用新型专利申请量之和来衡量。

(三)数据来源

本研究选取2009—2022年244个资源型地级市的面板数据作为研究样本,数据来源包括国家统计局、中国研究数据服务平台、《中国城市统计年鉴》以及各城市统计年鉴等^[5]。

三、实证分析

(一)基准回归结果

表2展示了基准模型的回归结果,其中列(1)和列(2)分别表示未加入和加入控制变量后的回归结果。转型金融的估计系数均为正且显著,说明转型金融对资源型区域低碳经济发展有促进作用,假设 H_1 得以证实。

(二)稳健性检验

1. 内生性检验

鉴于转型金融与低碳经济之间可能存在双向因果关系,本文将转型金融的滞后项纳入模型重新回归^[6]。结果显示,转型金融滞后一期的估计系数显著且为正,与基准回归结果一致,支持了研究结论的稳健性。因篇幅有限,稳健性检验结果未在正文中列示。

表2 基准回归结果

变量	(1)	(2)
	LCE	LCE
TF	0.191***	0.047***
	(0.010)	(0.007)
Art		0.000***
		(0.000)
Stu		0.000***
		(0.000)
Gov		0.071
		(0.046)
GDP		0.000***
		(0.000)
Inv		-0.000***
		(0.000)
Digit		0.047***
		(0.003)
Pil		0.001
		(0.005)
常数项	0.395***	0.372***
	(0.003)	(0.009)
观测值	3416	3416
R ²	0.504	0.743

注:括号里为标准误差,***、**和*分别表示10%、5%和1%的显著性水平(下表同)。

2. 替换回归方法

本文采用替换回归方法验证基准回归结果的稳健性。转型金融的回归系数为正且显著,符合基本的理论假设,前文结果是有效且稳健的。

3. 调整样本期

本文剔除样本中2020年、2021年的数据后再次回归,以排除新冠肺炎疫情对低碳经济发展的影响^[7]。结果表明,转型金融的估计系数显著且为正,前文结果稳健。

(三)异质性分析

转型金融与资源型地区低碳经济发展之间可能存在着区域异质性,因此本部分在基准回归的基础上,进一步分析可能存在的区域异质性。

1. 区域异质性检验

参考范瑞和王书华(2020)的研究,本文按照地理区位和国家区域发展战略将样本划分为东部和中西部两大区域(见表3)。结果显示,转型金融对东部和中西部区域低碳经济发展均具有显著的正向影响,但影响强度存在差异。这一差异可能源于中西部资源型区域金融资源配置效率较低,而低碳经济的发展有助于缓解中西部区域的金融资源配置扭曲,因此在该区域表现出更强的促进作用。

2. 转型金融异质性检验

本研究以2022年转型金融发展水平的中位数为界,将样本划分为高发展水平组和低发展水平组(见表3)。结果显示,转型金融在转型金融低发展水平地区和转型金融高发展水平地区的估计系数均显著且为正。其中,低发展水平区域的系数估计值高于高发展水平区域。这一差异可能源于,相较于转型金融发展较为成熟的区域,低发展水平区域的转型金融体系尚处于起步阶段,未来发展潜力更大,因此表现出更强的边际效应,对低碳经济的促进作用也更加显著^[8]。

3. 基于不同污染程度的异质性检验

本文以二氧化碳排放量的均值为划分标准,污染程度较高地区和污染程度较低地区(见表3)。结果显示,两类区域的估计系数均为正值且显著,其中,污染程度较低地区的系数估计值高于污染程度较高地区。这可能源于污染程度较低地区在发展初期就更加注重环境保护和可持续发展,其产业结构相对合理,因此转型金融更容易找到低碳转型的突破口。

表3 异质性检验

变量	(1) 区域异质性		(2) 转型金融异质性		(3) 污染程度异质性	
	东部地区	中西部地区	高发展水平	低发展水平	污染程度较高	污染程度较低
	LCE	LCE	LCE	LCE	LCE	LCE
TF	0.038*** (0.009)	0.051*** (0.010)	0.054*** (0.013)	0.072*** (0.015)	0.031*** (0.008)	0.043*** (0.009)
常数项	0.360*** (0.013)	0.382*** (0.013)	0.329*** (0.013)	0.385*** (0.012)	0.338*** (0.014)	0.384*** (0.010)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
观测值	1358	2058	1153	2239	1235	2169
R ²	0.786	0.696	0.801	0.714	0.819	0.693

四、机制分析

根据前文理论层面的分析,通过产业结构转型发展和绿色技术创新两个渠道,转型金融对资源型地区低碳经济发展发挥促进效应。接下来,根据关于中介效应的理论,对产业结构转型发展和绿色技术创新的中介效应使用逐步检验法进行检验^[9]。

检验结果显示(见表4),列(1)中,转型金融的估计系数显著为正,表明其对资源型区域产业结构升级具有正向促进作用。列(2)的回归结果证实了,产业结构升级在转型金融促进低碳经济增长过程中发挥了中介作用。列(3)显示转型金融的估计系数显著且为正,表明其对资源型区域绿色技术创新具有显著的推动作用。列(4)的回归结果表明,绿色技术创新在转型金融的发展影响资源型地区低碳经济发展的过程中存在部分中介效应。假设H₂和H₃得到验证。

表4 中介效应检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Ind	LCE	GTech	LCE
TF	0.054*** (0.010)	0.027*** (0.006)	0.561*** (0.106)	0.034*** (0.007)
Ind		0.360*** (0.017)		
GTech				0.024*** (0.002)
Art	-0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	-0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
Stu	0.000*** (0.000)	0.000 (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
Gov	0.411*** (0.077)	-0.077** (0.036)	5.861*** (0.829)	-0.068* (0.039)
GDP	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
Inv	0.000 (0.000)	-0.000** (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000*** (0.000)
Digit	0.086*** (0.005)	0.016*** (0.003)	1.143*** (0.057)	0.020*** (0.003)

五、主要结论与对策建议

(一)主要结论

本文聚焦资源型地区,分别建立转型金融指标体系和低

碳经济发展指标体系,基于2009—2022年244个资源型城市的面板数据,实证考察了转型金融对低碳经济增长的影响机制。主要研究发现如下:首先,转型金融显著推动了资源型区域的低碳经济发展;其次,转型金融的影响效应呈现显著的区域异质性,其对中西部资源型城市低碳发展的促进作用强于东部地区;最后,在转型金融推动低碳经济增长的过程中,产业结构升级与绿色技术创新是两条关键的传导路径。

(二)对策建议

加快资源型区域新型基础设施建设。中央财政应向资源型区域倾斜,设立专项基金支持5G网络、大数据中心等建设,完善跨区域生态补偿机制。地方政府需优化投资结构,编制三年行动计划,创新投融资模式,吸引社会资本参与^[10]。

促进区域间转型金融协调发展。在中西部资源型地区设立转型金融创新示范区,探索特色产品和服务模式;建立区域间合作机制,推动东部金融机构与中西部地区合作;完善绿色信贷、债券政策,鼓励金融机构支持中西部绿色项目,缩小区域发展差距。

加强转型金融科技人才培养。在高校设立转型金融专业方向,培养复合型人才;建立培训基地,开展从业人员专项培训;鼓励金融机构与科研院所合作,建立创新实验室;完善人才引进政策,吸引高端人才服务绿色转型。通过系统性培训,提升创新实践能力,助力低碳转型。

参考文献:

- [1]毕克新,李妍,付珊珊.制造业产业升级对低碳技术突破性创新的影响:基于制造业发展水平的中介作用研究[J].科技管理研究,2017,37(23):260-266.
- [2]孙亚静,安佳,侍术凯.产业结构调整视角下吉林省低碳经济发展研究[J].税务与经济,2020(05):103-108.
- [3]李炳军,曹斌,周方.创新生态系统共生、绿色技术创新与低碳经济高质量发展[J].统计与决策,2023,39(16):48-53.
- [4]殷阿娜,吕俊峰.中国绿色经济发展评价及影响因素研究[J].金融理论与教学,2021(05):58-63.
- [5]郭彩霞.中国低碳经济发展的协同效应研究[J].管理世界,2021,37(08):105-117.
- [6]王初.“双碳”背景下我国转型金融的发展路径探究[J].理论学刊,2022(04):100-108.
- [7]贺丹,唐娅华,胡绪华.绿色服务产业政策对中国低碳经济增长的影响[J].资源科学,2022,44(04):730-743.
- [8]范瑞,王书华.银行业市场结构如何影响经济增长?——基于科技创新的中介效应检验[J].经济问题,2020(11):41-49+94.
- [9]王喆,陈胤默,张明.传统金融供给与数字金融发展:补充还是替代?——基于地区制度差异视角[J].经济管理,2021,43(05):5-23.
- [10]韩颖,郭宇静.长三角城市群“新基建”对低碳经济发展质效水平的影响[J].长江流域资源与环境,2024,33(10):2299-2314.

作者简介:

黄雅婕(2004—),女,汉族,山西省运城市人,本科,研究方向:人工智能、转型金融、低碳经济、气候政策;

刘惟炜(1985—),女,汉族,山西省太原市人,硕士研究生,研究方向:马克思主义政治经济学。