

绿色金融对制造业转型升级的影响

刘兆赢, 张宪昌

(聊城大学商学院, 山东 聊城 252000)

摘要: 绿色金融能够为制造业转型升级提供金融支持和保障。基于我国2007—2022年省域面板数据, 建立面板固定效应模型, 探讨绿色金融对制造业转型升级的影响。实证结果表明, 绿色金融对制造业转型升级具有显著的促进作用; 绿色技术创新能力在绿色金融与制造业转型之间起到了部分中介作用, 间接推动制造业的转型升级; 绿色金融对制造业转型的影响存在区域异质性差异。

关键词: 绿色金融; 绿色技术创新; 制造业转型升级

中图分类号: F832.0 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2025)04-0151-06

2023年10月召开的中央金融工作会议强调了金融服务实体经济的重要性, 提出了做好科技金融、绿色金融、普惠金融、养老金融、数字金融“五篇大文章”的新要求。金融是国民经济的血脉, 制造业是国民经济的支柱产业, 制造业绿色转型升级是实现经济高质量发展的关键举措。然而, 传统的绿色金融主要服务于“纯绿”行业, 而高污染、高耗能、高排放为主要特征的传统制造业由于缺乏明确的产品匹配, 或受制于投资者风险规避的态度被排除在绿色金融服务体系之外。由此, 绿色金融作为一种特殊的金融手段, 对推动制造业转型升级能否发挥重要作用, 有待进一步深入探讨。

1 文献综述

1.1 绿色金融相关研究

绿色金融通过金融业务运作^[1], 支持环保产业发展、节能减排和绿色技术创新^[2], 可以更好地改善环境与应对气候变化^[3], 从而实现可持续发展战略^[4]。绿色金融支持投资绿色活动或低碳活动, 为个人、企业和政府提供新的融资途径。

随着绿色金融体系不断发展, 现有绿色金融发展水平测度方法, 突破了原有绿色信贷单一指标的限制, 主要有两类。一类以综合指数反映绿色金融发展水平, 主要有熵值法、主成分分析法、层次分析法、专家咨询法等; 另一类借鉴已有研究测算金融效率时通常采用的方法, 如数据包络分析(data envelopment analysis, DEA)。目前, 针对绿色金融发展水平的测

度指标体系尚未形成统一的标准, 需要进一步构建综合测度指标体系, 深化现有研究。

1.2 制造业转型升级相关研究

近年来, 针对制造业转型升级的成果较多, 但学术界关于制造业转型升级的概念尚未达成共识。制造业转型升级内涵研究主要从价值链升级与产业结构升级展开。在价值链方面, 制造业转型升级的趋势主要是沿着“微笑曲线”的中心向两端扩展, 体现为供应链上下游的拓展与深化^[5]。在产业结构方面, 制造业转型升级是围绕提高竞争力而发生的不断的产业变革的复杂过程^[6], 表现为传统制造业数字化、网络化、智能化、绿色化改造^[7-8]。基于不同制造业转型升级的内涵, 制造业转型升级水平测度采取不同的方式进行衡量。第一, 通过价值链升级衡量制造业转型升级。部分学者基于对制造业不同的分类, 采用单一指标来衡量, 如采用制造业增加值、工业利润率等来测度转型升级; 第二, 从产业结构升级角度入手, 将制造业分为劳动密集型、资本密集型和技术密集型, 利用制造业产业结构高度化和合理化水平衡量制造业转型升级^[9]。第三, 通过构建综合评价体系测度制造业转型升级水平, 从制造业研究和开发、新产品开发和销售、制造业经济效益和绿色发展三个维度来衡量制造业发展层级和梯次^[10]; 第四, 利用全要素生产率进行测度制造业转型升级水平^[11]。

1.3 绿色金融与制造业转型升级关系研究

学术界针对绿色金融与制造业转型升级的关

收稿日期: 2024-09-18

作者简介: 刘兆赢(1999—), 女, 山东潍坊人, 硕士研究生, 研究方向为产业经济学; 张宪昌(1983—), 男, 山东嘉祥人, 博士, 副教授, 研究方向为新能源产业政策。

系研究集中于绿色金融对制造业的绿色转型,大都从绿色金融政策对制造业产生的影响与绿色金融对绿色全要素生产率产生的影响展开研究。关于绿色金融是否促进制造业转型升级存在分歧。一方面,绿色金融不能很好地促进制造业转型升级。绿色金融发展不成熟,对污染企业的融资约束影响有限^[12]。绿色金融的主要作用是促进低碳发展和环境保护,并不是促进制造业增速、产业结构水平提升的最佳工具,绿色金融推动制造业转型升级是一个长期、持续的过程^[13]。另一方面,绿色金融能够促进制造业转型升级。绿色金融的实施显著促进了我国制造业的绿色转型,具有较好的可持续性^[14]。同时,绿色金融政策的实施对制造业价值链的上升具有促进作用^[15]。

综上所述,现有研究已经取得了大量具有理论意义和应用价值的成果,对本文研究具有重要参考价值。然而,现有文献研究主要聚焦绿色金融与产业结构之间的关系,主要以整个工业为研究对象,较少以制造业为对象展开研究。关于度量指标,囿于制造业转型升级定量指标的匮乏及不统一,制造业转型升级的影响因素存在尚未解决的障碍,所以绿色金融与制造业转型升级的实证研究也微乎其微。部分直接研究立足于理论层面的探讨,对于制造业在实际的转型升级过程中启示有限。因此,本文研究的边际贡献主要体现在以下几个方面。①在研究内容方面,拓宽了制造业转型升级的研究框架。本文将绿色金融、绿色技术创新和制造业转型升级共同纳入分析框架中,梳理了绿色金融、绿色技术创新与制造业转型升级之间的逻辑关系。②在指标设置方面,完善了绿色金融发展水平与制造业转型升级的综合指数。

2 理论分析与研究假设

商业银行等金融机构通过绿色信贷政策限制“高耗能、高污染”企业的融资需求和投资规模,抑制传统制造业的非绿色化生产;给予绿色、环保企业优惠利率,促进企业扩大再生产。基于投资者偏好,绿色证券凭借环保属性受到具有环保意识投资者的青睐,投资者利用证券市场的信息披露机制,分别对绿色、环保企业与污染、高耗能企业产生差异化投资,由此限制社会资本对传统制造业的融资规模,倒逼传统制造业转型升级。同时,绿色证券的发行和交易情况反映市场对绿色项目的认可度和需求状况,为制造业企业提供市场信号,引导其调整发展方向,进而促进制造业转型升级。绿色保

险作为绿色金融的重要组成部分,企业通过环境责任保险可以将潜在的环境风险转移给保险公司,减少未来的不确定性支出,通过绿色保险为生产进行兜底,因此保险公司对参保项目严格把控。企业利用碳排放权交易,减少碳排放获取碳资产,进而在碳市场上进行交易获利。同时,企业也可以碳资产抵押、碳债券发行等方式达成融资,企业从重碳向轻碳转变,推动制造业转型升级。据此,提出以下研究假设。

H1:绿色金融能够促进制造业转型升级。

制造业转型升级不是传统制造业的简单退出,也不是传统制造业当成“低端产业”的淘汰,而是通过一系列的技术创新,使传统产业焕发出新的生机与活力。一方面,绿色金融作为一种新型金融形式,能够降低因为绿色技术创新失败所产生的风险,为绿色技术创新主体提供资金,有效促进企业绿色技术创新^[16],进而促进企业精益化、低碳化、清洁化生产,从而推动传统制造业转型升级。另一方面,绿色金融为绿色技术创新提供研发投入,推动制造业转型升级。在开放式创新环境下,企业的技术创新能力依赖于研发投入。研发投入正向影响专利申请数量。绿色金融通过资源配置机制,有效引导资金向绿色企业倾斜,获取研发投入的成本降低;也会加大污染、高耗能企业的融资约束,获取研发投入的成本提高。因而,绿色企业与污染、高耗能企业的获取研发投入差异性导致绿色技术创新的不同。据此,提出以下研究假设。

H2:绿色金融通过绿色技术创新促进制造业转型升级。

绿色金融本身是一种含有绿色属性的资源,存在明显的外溢性。由于我国区域间自然资源禀赋、经济发展水平的差异性,绿色金融与制造业转型升级的发展水平不同。一般而言,经济发展水平更高的地区更容易适应政府提出的金融政策,也更有能力达成政策目标,进而有效发挥绿色金融对制造业转型升级的正向影响,而经济水平相对落后的地区更易将目光集中在促发展上,难以将绿色金融作为重要的手段改善环境。另外,由于各地区的金融基础设施建设情况以及发展有所差异,导致绿色金融政策的落地存在差异,从而产生的外部性也有所差异。基于此,提出如下假设。

H3:绿色金融对制造业转型升级的影响存在区域异质性。

3 研究设计

3.1 模型设定

为验证绿色金融发展水平驱动制造业转型升级的直接效应,构建如下基准模型:

$$MTU_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 GF_{it} + \alpha_3 control_{it} + \mu_{it} + \delta_{it} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

为进一步探究绿色金融对制造业转型升级的中介机制,分析绿色技术创新是否对绿色金融与制造业转型升级起到中介效应,参照温忠麟和叶宝娟^[17]构建中介效应型如下:

$$GIT_{it} = \beta_0 + \beta_1 GF_{it} + \mu_{it} + \delta_{it} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

$$MTU_{it} = \beta_0 + \beta_1 GF_{it} + \beta_2 GIT_{it} + \beta_3 control_{it} + \mu_{it} + \delta_{it} + \epsilon_{it} \quad (3)$$

式中: i 、 t 分别表示地区、时间变量; MTU_{it} 为各地区的制造业转型升级状况; GF_{it} 为各地区的绿色金融发展水平; GIT_{it} 为各地区绿色技术创新水平; $control_{it}$ 为控制变量; δ_{it} 为时间固定效应; ϵ_{it} 为随机扰动项。

3.2 变量说明

3.2.1 被解释变量

制造业转型升级(MTU)是一个需要从多角度衡量的指标,本文以制造业的结构升级与发展方向入手,从制造业合理化、高度化、绿色化、高端化与智能化建立指标体系,利用主成分分析方法合成指数。基于产业结构进行测度^[18-19]:①合理化指数的计算公式为:合理化= $lab_{ij} + 2fun_{ij} + 3tec_{ij}$ 。②高级化指数的计算公式为:高度化= tec_{ij} / fun_{ij} ,其中, lab 为劳动密集型产业主营业务收入占制造业主营业务收入的比重, fun 为资本密集型产业主营业务收入占制造业主营业务收入比例, tec 为技术密集型产业主营业务收入占制造业主营业务收入的比重,制造业合理化指数介于1~3。③绿色化指数计算公式为:绿色化= $绿色化煤炭消费量 / 制造业营业收入$ ^[20]。④高端化计算公式为:高端化= $高端技术产业主营业务收入 / 制造业主营业务收入$ ^[21]。⑤智能化计算公式为:智能化= $新产品销售收入 / 制造业主营业务收入$ ^[22]。

3.2.2 核心解释变量

本文选用绿色金融发展水平(GF)作为核心解释变量。以绿色信贷、绿色证券、绿色投资、绿色保险与碳金融为主要维度建立指标体系^[23],通过熵值法测算绿色金融发展水平,由此作为核心解释变量(表1)。

3.2.3 中介变量

以绿色技术创新(GIT)作为中介变量。绿色技

表1 绿色金融发展评级体系

指标	一级指标	二级指标	二级指标度量方法	属性
绿色金融发展水平指数	绿色信贷	高耗能产业利息支出	六大高耗能工业产业利息支出/工业产业利息总支出	-
		绿色证券	环保企业市值占比	环保企业总市值/A股总市值
	绿色保险	高耗能行业市值占比	六大高耗能行业总市值/A股总市值	-
		农业保险规模占比	农业保险支出/保险总支出	+
	绿色投资	农业保险赔付率	农业保险支出/农业保险收入	+
		节能环保公共支出占比	地方财政环境支出额/地方财政支出	+
	碳金融	环境污染治理投资占比	环境污染治理投资/GDP	+
		碳金融强度	碳排放量/GDP	-

术创新以绿色专利申请总量的对数化进行测度^[24]。基于世界知识产权组织(WIPO)制定的“国际专利分类绿色清单”(IPC),将国家知识产权局检索数据库与中国研究数据平台(CNRDS)匹配后,形成绿色专利数据库,以此获得绿色专利数据^[25]。

3.2.4 控制变量

政府干预水平(Gov),用地方政府预算内财政支出占GDP的比例来衡量。城镇化率(Urban),采用城市人口占比来表示城镇化率。产业结构(Ind),以第三产业产值占地区生产总值的比例来表示产业结构水平。经济发展水平(Pgdp),选取了人均GDP的对数作为衡量经济发展的控制变量。固定资产投资(Tz),用固定资产投资数额占地区经济发展水平的比例进行表示。金融发展水平(Df),用各省份年末存、贷款余额与GDP的比值衡量。

3.3 数据来源及描述性统计

选取2007—2022年中国30个省份(因数据缺失,未包含西藏地区和港澳台地区)的面板数据。解释变量的原始数据来自Wind数据库、国泰安数据库;中介变量来源于中国经济金融研究数据库(CSMAR);被解释变量来源于《中国工业统计年鉴》以及各省的统计年鉴;控制变量来源于《中国统计年鉴》《中国金融年鉴》。部分缺失值采用插补法处理,实证数据及描述性统计如表2所示。

4 实证分析

4.1 基准回归

表3结果显示,绿色金融对制造业转型升级都有显著的正向促进影响,具体分析如下:模型(1)为未加入控制变量时,绿色金融对促进制造业转型升

表 2 描述性统计

变量	观测值	平均值	标准差	最小值	最大值
GF	480	0.17	0.08	0.06	0.60
MTU	480	1.70	1.00	0.01	4.93
GIT	480	6.82	1.61	1.79	10.14
Ind	480	0.42	0.08	0.16	0.62
Tz	480	0.78	0.28	0.20	1.61
Gov	480	0.25	0.11	0.10	0.76
Df	480	3.23	1.11	1.44	7.60
Pgdp	480	10.66	0.59	8.96	12.15

表 3 基准回归

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Y	Y	GIT	Y
GF	2.737*** (8.82)	1.017*** (2.61)	1.745*** (5.38)	0.685* (1.73)
GIT				0.190*** (3.36)
Gov		2.146*** (3.77)	1.142** (2.41)	2.363*** (4.17)
Ind		0.910* (1.71)	0.0638 (0.14)	0.898* (1.71)
Pgdp		0.288* (1.92)	1.471*** (11.76)	0.009 (0.05)
Df		0.207*** (3.30)	0.069 (1.33)	0.193*** (3.12)
Tz		0.104 (1.03)	0.119 (1.42)	0.081 (0.81)
常数项	1.226*** (21.70)	-1.549* (-1.74)	-11.940*** (-16.09)	0.719 (0.65)
个体固定	YES	YES	YES	YES
时间固定	YES	YES	YES	YES
观测值	480	480	480	480
R ²	0.148	0.228	0.937	0.306

注：*、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平；括号内为 *t* 值。

级的影响结果，其中绿色金融的系数为 2.737，在 1% 的水平下显著，说明绿色金融的发展能够有效驱动制造业转型升级。模型(2)加入控制变量：政府干预水平(Gov)、城镇化水平(Urban)、产业升级(Ind)、经济发展水平(Pgdp)、金融发展水平(Df)、固定资产投资(Tz)后探究绿色金融驱动制造业转型升级的稳健性，绿色金融的系数为 1.017，通过 1% 的显著水平检验，并且从整体来看，模型(2)的拟合优度大于模型(1)，表明整体回归结果稳健，印证了 H1。

4.2 中介效应分析

前文从绿色技术创新的视角，理论分析了绿色金融对制造业转型升级的传导机制。为验证该作用机制假设，选用中介效应模型进行实证检验，回归结果如表 4 所示。模型(2)证实了绿色金融对制

造业转型升级具有积极影响的基础上，模型(3)验证绿色金融是否促进了绿色技术创新，二者中绿色金融发展水平的回归系数均为正，且在 1% 的水平下显著。再将绿色技术创新这一中介变量放回到绿色金融对制造业转型升级的回归方程中，通过观察绿色金融的系数值以及显著性变化进行判断：模型(4)中绿色金融对制造业转型升级的影响系数相比模型(2)有所下降，说明绿色技术创新是绿色金融促进制造业转型升级的作用机制，实证结果支持了 H2。借助 Bootstrap 方法进行检验(抽取自助样本 1 000 次)，中介效应 95% 置信区间为 [0.034 752 9, 0.804 616 3]，其中不包含 0，通过检验。

4.3 稳健性检验与内生性处理

4.3.1 剔除样本

为了更准确地分析绿色金融与制造业转型升级之间的普遍关系，考虑到直辖市有着较大的经济、政治特殊性，避免直辖市因其特殊性而对整体研究结果产生偏差或干扰，对此对直辖市的样本剔除后进行稳健性检验。从表 4 模型(5)可以看到，在未加控制变量时，绿色金融对制造业转型升级的影响系数为 2.001，通过 1% 的显著性水平检验；加入控制变量后，绿色金融对制造业转型升级的影响系数为 0.973，通过 5% 的显著性水平检验。这说明研究结果比较可靠，模型具有稳健性。

4.3.2 内生性处理

在上文的实证分析过程中，对绿色金融进行了滞后 1 期处理。一方面，以消除反向因果关系“制造业转型升级越好的地方，绿色金融发展越好”导致的内生性问题；另一方面，绿色金融发挥的作用可能存在时滞，滞后 1 期更能体现绿色金融对制造业转型升级产生的效果，如表 4 所示。由表 5 模型(7)

表 4 稳健性与内生性检验

变量	(5)	(6)	(7)	(8)
	Y	Y	Y	Y
X	2.001*** (4.25)	0.973** (2.18)		
X_lag			2.465*** (7.58)	1.238*** (3.03)
常数项	1.005*** (9.01)	-0.756 (-0.71)	1.306*** (22.49)	0.024 (0.02)
控制变量	NO	YES	NO	YES
个体固定	YES	YES	YES	YES
时间固定	YES	YES	YES	YES
观测值	480	480	450	450
R ²	0.011	0.077	0.120	0.245

注：*、**、*** 分别表示 10%、5%、1% 的显著性水平；括号内为 *t* 值。

表5 分地区回归结果

变量	(1)	(2)	(3)
	东部地区	中部地区	西部地区
X	1.141*** (2.72)	-1.164 (-1.16)	1.452 (1.51)
常数项	1.189 (0.85)	0.079 (0.05)	-0.900 (-0.36)
控制变量	YES	YES	YES
个体固定	YES	YES	YES
时间固定	YES	YES	YES
观测值	176	128	176
R ²	0.355	0.500	0.245

注: *、**、***分别表示10%、5%、1%的显著性水平;括号内为t值。

和模型(8)观察绿色金融的系数值以及显著性变化进行判断;模型(7)和模型(8)中绿色金融对制造业转型升级的影响系数相比模型(1)和模型(2)均上升,并在1%的水平下显著为正,这说明绿色金融正向促进制造业转型升级,存在一定的时滞。

4.4 异质性分析

我国各地区绿色金融发展水平与制造业转型升级水平存在时空差异,为深入绿色金融驱动制造业转型升级的区域化影响,将东部地区、中部地区、西部地区分别进行比较,展开区域差异性分析,回归结果如表5所示。绿色金融对制造业转型升级分区域回归结果显示明显的区域异质性。东部地区绿色金融对于制造业转型升级的影响系数为1.141,通过1%的显著性检验,且高于全国范围的影响系数1.017。中部地区的影响系数为-1.164,未通过显著性检验。西部地区的影响系数为1.452,未通过显著性检验。

从实证结果可以看出,绿色金融在东部地区能够较好地驱动制造业转型升级,并且对其影响效果要高于全国水平的1.017。可能的存在的解释为,自改革开放以来,东部地区一直是经济发展的前沿阵地,得到国家政策的大力扶持,积累了较好的经济基础,这为绿色金融的发展提供了较为丰厚的资本土壤。东部地区经济总量大,能够形成规模效应,有助于绿色金融的产品创新,使绿色金融的产品与服务适应市场需求。同时,东部地区集聚了一批兼具金融素养与环保知识的精英人才,为绿色金融的发展提供了智力支持。因此,尽管绿色金融起步晚,但东部地区的绿色金融发展相较于中西部地区更为成熟,能够有效地驱动制造业转型升级。绿色金融在中部地区与西部地区对制造业转型升级的作用效果并不显著,原因在于:中部地区与西部地区的绿色金融的发展基础相对薄弱,经济总量较

小,绿色金融难以形成规模效应;金融机构数量较少,人才匮乏,绿色金融发展缓慢,对制造业转型升级的影响有限。实证结果验证了H3。

5 结论

本文基于2007—2022年30个省份的数据,在理解绿色金融的内涵的基础上完善了绿色金融指标体系,利用熵值法测算了绿色金融发展水平指数,运用主成分分析法测算了制造业转型升级指数,并通过实证模型分析了绿色金融对制造业转型升级的影响,主要得到以下结论:第一,绿色金融能够促进制造业转型升级。第二,绿色金融通过绿色创新促进制造业转型升级;第三,绿色金融对制造业转型升级的影响存在区域异质性,绿色金融对东部地区制造业转型升级作用显著,对中、西部地区作用不显著。

参考文献

- [1] 雷立钧,高红用.绿色金融文献综述:理论研究、实践的现状及趋势[J].投资研究,2009(3):17-21.
- [2] 邵传林,段博.绿色金融与创新驱动发展的耦合机制研究[J].西安财经学院学报,2019,32(5):5-12.
- [3] 马骏.中国绿色金融的发展与前景[J].经济社会体制比较,2016(6):25-32.
- [4] OZILI P. Green finance research around the world: a review of literature[J]. International Journal of Green Economics, 2022, 16: 56.
- [5] 盛丰.生产性服务业集聚与制造业升级:机制与经验——来自230个城市数据的空间计量分析[J].产业经济研究,2014(2):32-39.
- [6] 唐琼.新发展格局下我国制造业转型升级的内在机制与方向选择[J].学术交流,2022(4):95-106.
- [7] 王志华,陈圻.江苏制造业转型升级水平测度与路径选择[J].生态经济,2012(12):91-96.
- [8] 郭克莎,田潇潇.加快构建新发展格局与制造业转型升级路径[J].中国工业经济,2021(11):44-58.
- [9] 张桂文,邓晶晶,张帆.中国人口老龄化对制造业转型升级的影响[J].中国人口科学,2021(4):33-44.
- [10] 张文英,葛建华.长江经济带数字经济环境对制造业转型升级的影响及空间异质性探析[J].苏州大学学报(哲学社会科学版),2023,44(3):51-62.
- [11] 王勇,王鹏飞.金融监管结构与制造业全要素生产率[J].世界经济研究,2023(8):91-105.
- [12] 王凤荣,王康仕.“绿色”政策与绿色金融配置效率——基于中国制造业上市公司的实证研究[J].财经科学,2018(5):1-14.
- [13] XU L, LIU Y, ZHANG B, et al. Study on the impact of green finance on low carbon development of manufacturing industry from the perspective of multidimensional space: evidence from China[J]. Environmental Science

- and Pollution Research, 2023, 30(17): 50772-50782.
- [14] CHEN M, SONG L, ZHU X, et al. Does green finance promote the green transformation of China's manufacturing industry? [J]. Sustainability, 2023, 15(8): 6614.
- [15] LIN C, ZHANG X, GAO Z, et al. The development of green finance and the rising status of China's manufacturing value chain [J]. Sustainability, 2023, 15(8): 6395.
- [16] 肖仁桥, 肖阳, 钱丽. 绿色金融、绿色技术创新与经济高质量发展[J]. 技术经济, 2023, 42(3): 1-13.
- [17] 温忠麟, 叶宝娟. 中介效应分析: 方法和模型发展[J]. 心理科学进展, 2014, 22(5): 731-745.
- [18] 干春晖, 郑若谷, 余典范. 中国产业结构变迁对经济增长和波动的影响[J]. 经济研究, 2011, 46(5): 4-16.
- [19] 韩峰, 阳立高. 生产性服务业集聚如何影响制造业结构升级? ——一个集聚经济与熊彼特内生增长理论的综合框架[J]. 管理世界, 2020, 36(2): 72-94.
- [20] 文书洋, 刘浩, 王慧. 绿色金融、绿色创新与经济高质量发展[J]. 金融研究, 2022(8): 1-17.
- [21] 傅元海, 叶祥松, 王展祥. 制造业结构优化的技术进步路径选择——基于动态面板的经验分析[J]. 中国工业经济, 2014(9): 78-90.
- [22] 季良玉. 中国制造业智能化水平的测度及区域差异分析[J]. 统计与决策, 2021, 37(13): 92-95.
- [23] 刘兆赢, 张宪昌. 绿色金融、技术创新与产业结构优化升级[J]. 科技和产业, 2024, 24(3): 112-118.
- [24] 肖红军, 阳镇, 凌鸿程. 企业社会责任具有绿色创新效应吗[J]. 经济学动态, 2022(8): 117-132.
- [25] 齐绍洲, 林岫, 崔静波. 环境权益交易市场能否诱发绿色创新? ——基于我国上市公司绿色专利数据的证据[J]. 经济研究, 2018, 53(12): 129-143.

Impact of Green Finance on the Transformation and Upgrading of the Manufacturing Industry

LIU Zhaoying, ZHANG Xianchang

(School of Business, Liaocheng University, Liaocheng 252000, Shandong, China)

Abstract: Green finance can provide financial support and guarantee for the transformation and upgrading of the manufacturing industry. A panel fixed-effect model was constructed based on the provincial panel data from 2007 to 2022, with the objective of analyzing the impact of green finance on the transformation and upgrading of the manufacturing industry. The empirical results demonstrate that green finance plays a pivotal role in facilitating the transformation and upgrading of the manufacturing industry. Green technology innovation serves as a partial intermediary between green finance and manufacturing transformation, indirectly promoting the transformation and upgrading of the manufacturing industry. Additionally, the impact of green finance on manufacturing transformation exhibits regional heterogeneity.

Keywords: green finance; green technology innovation; manufacturing transformation and upgrading