

# 绿色金融试点政策对低碳经济的影响

周子阳

长春理工大学经济管理学院, 吉林 长春

收稿日期: 2023年12月15日; 录用日期: 2023年12月22日; 发布日期: 2024年1月25日

## 摘要

在实现“2030碳达峰”“2060碳中和”目标的过程中,绿色金融试点政策与低碳经济是其重要手段和方式,需要充分发挥绿色金融试点政策与低碳经济的作用。本文基于中国30个省、市以及自治区2013~2021年的面板数据,建立双重差分模型,来探究绿色金融试点政策对低碳经济的影响。通过研究发现:第一,绿色金融试点政策能够促进低碳经济的发展;第二,绿色金融试点政策在影响试点地区低碳经济发展的同时,也会对邻近地区的低碳经济发展产生空间溢出效应。基于以上研究结论,本文提出以下建议:第一,完善绿色金融政策框架;第二,加强绿色金融机构的建设;第三,强化信息披露与评估。

## 关键词

绿色金融试点政策, 低碳经济, 双重差分模型

# Impact of Green Finance Pilot Policies on the Low-Carbon Economy

Ziyang Zhou

School of Economics and Management, Changchun University of Science and Technology, Changchun Jilin

Received: Dec. 15<sup>th</sup>, 2023; accepted: Dec. 22<sup>nd</sup>, 2023; published: Jan. 25<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

In the process of realizing the goals of “2030 Carbon Peak” and “2060 Carbon Neutral”, the green finance pilot policy and low carbon economy are important means and methods, and the role of the green finance pilot policy and low carbon economy needs to be brought into full play. Based on the panel data of 30 provinces, municipalities and autonomous regions in China from 2013 to 2021, this paper establishes a double-difference model to investigate the impact of green finance pilot policies on the low-carbon economy. It is found that: firstly, the green finance pilot policy can

promote the development of low carbon economy; secondly, the green finance pilot policy affects the development of low carbon economy in the pilot area, and at the same time, it will also have spatial spillover effects on the development of low carbon economy in the neighboring areas. Based on the above findings, this paper puts forward the following suggestions: first, improve the green finance policy framework; second, strengthen the construction of green financial institutions; and third, enhance information disclosure and assessment.

## Keywords

Green Finance Pilot Policy, Low Carbon Economy, Double Difference Modeling

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

随着全球气候变化日益严重和环境污染问题突出，对全球经济社会发展造成了巨大挑战，因此需要通过转型低碳经济来减少温室气体排放和环境污染。低碳经济是指在减少温室气体排放和资源耗损的同时，实现经济可持续发展的经济模式。它旨在通过能源升级、产业结构调整、创新技术应用等手段，推动经济增长与环境保护相协调，从而实现资源利用的高效性和环境友好性。绿色金融作为低碳经济发展的重要支撑，是指在金融活动中，通过引入环境、社会和治理的因素，以及提供与低碳经济相关的金融产品和服务，来支持可持续发展和环境保护。绿色金融试点政策的出台，旨在倡导可持续金融，引导金融机构和投资者重点支持低碳经济领域的发展，实现经济增长与环境保护的双赢局面。

因此，政府为积极推动低碳经济发展制定了一系列政策措施，目的是通过金融工具和市场的创新和引导，激励金融机构为绿色和可持续发展项目提供更多的融资支持，通过推动绿色金融发展，加快低碳经济的转型，实现经济增长和环境保护的双赢。绿色金融试点政策在国内外的进展情况呈现出快速增长的态势。国际上，越来越多的国家和地区开始关注并推动绿色金融的发展。例如，欧盟推出了“欧洲绿色金融计划”，旨在引导金融机构更多地投资于可持续发展项目。在亚洲，中国是绿色金融试点政策的领先者之一，开展了一系列的绿色金融试点和创新实践，取得了显著的成果。2016年，中国人民银行发布了《关于构建绿色金融体系的指导意见》，明确了绿色金融的发展方向和政策框架[1]。同时，中国证监会和中国银保监会等部门也分别推出了一系列的绿色金融试点政策，促进绿色金融在股票、债券、保险和资产管理等领域的创新和发展。2020年，我国提出“2030碳达峰”和“2060碳中和”的目标，以促进低碳经济发展。

在此背景下，绿色金融试点政策被视为推动低碳经济可持续发展的重要手段。探究绿色金融试点政策对低碳经济的影响，深入分析绿色金融试点政策对低碳经济的效果评估，可以更好地了解其对低碳经济的促进作用，为可持续发展提供有益的经验和教训。

## 2. 文献综述

绿色金融试点政策在低碳经济发展方面发挥着重要的作用和影响。沈蕾等(2023)认为建立绿色金融改革创新试验区对发展绿色金融而言至关重要，其本质是引导企业进行往低碳方向转型，进而实现高质量发展的目标[2]。在理论研究层面，从企业方面来看，李绍哲等(2023)研究了绿色金融试点政策对于重污

染企业碳排放的影响,发现绿色金融试点政策对于重污染企业的碳排放起到了显著作用,同时通过增加重污染企业的金融投资等方式在短期内实现了碳减排[3]。崔惠玉等(2023)也对绿色金融试点政策对重污染企业的排放进行了研究,其研究表明绿色金融试点试验区的设立有效抑制了试点地区重污染企业的污染排放[4]。代昀昊等(2023)通过绿色金融试点政策对企业债务融资成本的影响发现,在实施了绿色金融试点政策的省份,企业的债务融资成本上升显著,而具有较高的绿色技术创新水平的企业则会缓解绿色金融试点政策对债务融资成本的影响,由此来倒逼产业结构向绿色方向转型[5]。Zhang Tao (2023)认为绿色金融试点政策对非国有和小型绿色企业提供了更加明显的金融支持,但是对大型以及盈利水平低且污染严重的企业的融资规模施加了更严格的约束,同样得出了绿色金融试点政策可以帮助产业结构进行绿色转型的结论[6]。从地区方面来看,张庆君等(2023)则分析了绿色金融试点政策对于区域内能源消费碳排放强度的影响,研究结果表明影响存在区域异质性,与非试点省份相比,试点省份的能源消费碳排放强度显著下降[7]。姚战琪等(2023)分析绿色金融试点政策对我国绿色消费发展的影响,同样得出了影响具有异质性的结论,即无论是在东部、中部及西部地区,绿色金融试点政策对绿色消费都具有正向作用,但是与中部和西部地区相比,绿色金融试点政策对绿色消费的东部地区促进作用更大[8]。Du Mo 等(2022)通过研究发现绿色金融试点政策对绿色企业的技术创新和财务绩效在不同地区所呈现的作用也是不同的,在绿色经济发展水平高的地区的绿色企业受到绿色金融试点政策的正向影响要比绿色经济发展水平一般地区的所受到的正向影响更加显著[9]。从整体方面来看,刘自敏等(2023)研究发现,绿色金融试点政策可以通过提高绿色技术创新以及推动产业结构升级等方面来提升城市绿色全要素生产率,进而推动全国城市经济高质量发展[10]。由此可见,绿色金融具有在环境和社会方面发挥重大作用的潜力,但是挑战也依然存在。Peterson K. Ozili (2022)认为目前绿色金融政策存在缺乏协调、政策不一致以及相关投资者和金融机构缺乏盈利激励等诸多问题[11]。

仅有理论方面的研究是不够的,诸多学者同样开展了许多实证方面的研究。刘涛等(2023)在理论分析的基础上,检验绿色投资对低碳经济转型的影响以及作用机制,其结果显示绿色投资存在空间聚集效应[12]。张云辉等(2023)同样运用实证检验了绿色金融试点政策对城市碳排放水平的影响以及作用机制,检验结果表明绿色金融试点政策对于城市碳排放量具有正向作用[13],郭希宇(2022)通过实证来考察绿色金融与低碳经济的相应作用,研究发现绿色金融与低碳经济二者之间存在双向的促进作用,与此同时还发现附近地区的绿色金融发展会带动本地低碳经济的增长,并从政策和人才等方面提出了相关的建议[14]。

### 3. 理论分析与假设提出

#### 3.1. 直接效应

首先,绿色金融试点政策为低碳经济提供了更多的资金支持和融资渠道。政府设立专项基金并提供贷款优惠政策,鼓励金融机构向低碳经济领域投资和贷款。这些措施不仅为低碳企业提供了资金保障,还为新兴的低碳产业和项目提供了发展契机。通过资金支持,低碳经济在技术研发、设备更新、市场拓展等方面得到了重要支持。

其次,绿色金融试点政策将绿色产业发展与金融支持结合起来,推动低碳经济的产业升级。通过引导金融机构优先支持绿色产业项目,政府鼓励企业在低碳技术、清洁能源等领域进行创新和投资。这种产业升级不仅提高了企业的竞争力,也促进了低碳经济的发展和转型。同时,随着绿色产业规模的扩大,还带动了相关产业链的发展,形成了低碳经济的发展生态系统。

再次,绿色金融试点政策注重风险管理与监管,保障金融机构在支持低碳经济过程中的风险可控。政府建立起绿色金融风险管理体系,通过制定相关政策和标准,引导金融机构加强环境和气候风险管理,

确保低碳经济的可持续发展。这种风险管理的机制有助于防范金融风险，促使金融机构在支持低碳经济项目时更加审慎，同时也提高了金融机构对低碳经济的信心。

最后，绿色金融试点政策鼓励金融机构增强信息披露和透明度，提供有关低碳经济项目的相关信息，方便投资者和社会公众了解和评估绿色金融的投资效益和环境影响。同时，政府通过引入第三方评估机构，对绿色金融项目进行评估和认证，提高市场对低碳经济的信任度。这种信息披露和评估机制有助于为投资者提供可靠的低碳投资机会，并推动金融资源向低碳经济领域倾斜。

由此提出假说 1：绿色金融试点政策能够促进低碳经济的发展。

### 3.2. 空间溢出效应

绿色金融试点政策的实施对邻近地区低碳经济发展产生了空间溢出效应。空间溢出效应指的是在某一地区实施政策或进行经济活动时，其正面影响可以扩散到邻近地区，从而促进那些地区的经济发展。在绿色金融试点政策的背景下，低碳经济的发展成为了各地区共同的目标。通过政策的引导和激励，鼓励和支持绿色金融创新、可持续投资和资源节约利用等措施，试点地区的低碳经济得到了快速发展。同时，这种发展也产生了一定的空间溢出效应，对邻近地区的低碳经济产生了积极的影响。

首先，绿色金融试点政策的成功实施为邻近地区提供了借鉴和学习的机会。试点地区的成功经验和政策举措可以为邻近地区提供参考，帮助他们制定相关的政策和发展低碳经济的策略。邻近地区可以借鉴试点地区的政策经验，快速推进自身低碳经济的发展。

其次，绿色金融试点政策的实施对邻近地区的市场产生了积极的影响。试点地区作为引领低碳经济发展的先行者，其市场上出现的绿色金融产品和服务受到广泛关注和认可。这使得邻近地区的企业和金融机构也开始关注和参与绿色金融领域的发展，推动了低碳经济的转型和发展。

此外，绿色金融试点政策还加强了试点地区与邻近地区的合作与交流。在政策的影响下，试点地区与邻近地区的合作项目和交流平台得到了进一步加强。邻近地区可以通过参与试点地区的合作项目，分享绿色金融的技术、经验和资源，促进低碳经济的互利共赢发展。

综上所述，绿色金融试点政策对邻近地区低碳经济发展产生了空间溢出效应。邻近地区可以通过借鉴试点地区的政策经验、参与绿色金融市场以及加强合作与交流等方式，推动自身低碳经济的发展。这种空间溢出效应的存在为地区间的合作与共同发展提供了新的契机，促进了整个地区低碳经济的繁荣与可持续发展。

由此提出假说 2：绿色金融试点政策在影响试点地区低碳经济发展的同时，也会对邻近地区的低碳经济发展产生空间溢出效应。

## 4. 研究设计

### 4.1. 样本选择与数据来源

#### 4.1.1. 被解释变量

**Table 1.** Low carbon economic development level measurement index selection description table

**表 1.** 低碳经济发展水平测度指标选取说明表

|        |                    |   |
|--------|--------------------|---|
| 经济发展水平 | 人均 GDP (元/人)       | + |
|        | 第三产业增加值占 GDP 比重(%) | + |
|        | 城镇居民人均可支配收入(元/人)   | + |
|        | 农村居民人均可支配收入(元/人)   | + |

续表

|          |                   |   |
|----------|-------------------|---|
| 低碳经济发展效率 | 单位 GDP 能耗增速(%)    | + |
|          | 单位 GDP 产生二氧化碳     | - |
|          | 单位 GDP 产生二氧化硫     | - |
|          | 单位 GDP 产生氮氧化物     | - |
|          | 人均碳排放量            | - |
| 低碳社会     | 城镇登记失业率(%)        | - |
|          | 城市每万人拥有公共汽车运营辆数   | + |
|          | 天然气用气人口_市辖区(万人)   | + |
|          | 人均消费支出            | + |
| 低碳环境支撑   | 森林覆盖率(%)          | + |
|          | 建成区绿化覆盖率_市辖区(%)   | + |
|          | 每万人植树造林面积         | + |
|          | 生活垃圾无害化处理率_市辖区(%) | + |
|          | 一般工业固体废弃物综合利用率(%) | + |
| 低碳创新能力   | RD 经费投入强度         | + |
|          | 国内申请人专利申请授权数(件)   | + |

低碳经济涉及了整个社会的环境治理、人文观念和经济结构等方面。它不仅涉及经济制度，还是对整个社会系统的评价。低碳经济发展指数的构建需要测度经济发展和环境治理双重能力。据此本文参考了丁涛等[15]和邬彩霞[16]对低碳经济发展水平的测度指标，选择了经济发展水平、低碳经济发展效率、低碳社会、低碳环境和低碳创新五个方面的指标来构建低碳经济发展指数。指标选取见表 1。

#### 4.1.2. 核心解释变量

本文的核心解释变量是“是否设立绿色金融改革创新试验区”，旨在探究该国家级绿色金融试点政策对所在省份低碳经济的影响效果。如设立绿色金融改革创新试验区后，实验组省份的低碳经济指数较对照组省份显著提高，则可认为该政策对所在省份的低碳经济发展产生积极效应。因此，本研究以国家级绿色金融改革创新试验区为例，验证了绿色金融对低碳经济的影响。将试点省份设定为 1，非试点省份设定为 0；2017 年和 2019 年分别为第一批和第二批绿色金融政策的实施时间。将新疆、贵州、浙江、江西、广东这五个省份在 2017 年以及之后(包括 2017 年)的年份设定为 1，将甘肃省在 2019 年以及之后的年份设定为 1，而其余年份则设定为 0。

#### 4.1.3. 控制变量

Table 2. Control variable selection and description

表 2. 控制变量的选取及说明

|      | 变量名称   | 变量说明             |
|------|--------|------------------|
| 控制变量 | 财政支出比率 | 财政支出/国内生产总值      |
|      | 产业结构   | 第三产业产业/第二产业产值    |
|      | 城镇化率   | 城镇人口/总人口         |
|      | 社会消费水平 | 社会消费品零售总额/国内生产总值 |



根据目前中外学者如丁涛等[15]、史学飞等[17]、孙群英等[18]关于绿色金融对低碳经济影响的研究,并参考数据可得性与可得数据质量,本文选取财政支出比率、产业结构、城镇化率和社会消费水平作为控制变量。具体如表 2 所示。

为了研究绿色金融在低碳经济发展中的影响机制,本文选取了 2013 年至 2021 年全国 30 个省份(不包括西藏自治区)的面板数据进行实证分析。本研究使用的变量数据源自《中国统计年鉴》、《中国工业统计年鉴》、《中国能源统计年鉴》和《中国环境统计年鉴》。在数据处理过程中,采用了趋势插值法来填补个别年份缺失的数据。通过以上方法,我们旨在深入研究绿色金融对低碳经济发展的影响机制。

## 4.2. 模型构建

本文采用多时点双重差分模型,以绿色金融改革创新试验区为例研究绿色金融对所在省份低碳经济的影响效应。模型中设置双重差分项(DID)来对实验组与对照组、实验前与实验后进行界定划分。建立如下双重差分模型(1):

$$LCE_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 DID + \alpha_2 X_{it} + v_t + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中, LCE 是被解释变量环境污染指数, DID 是模型(1)中的核心解释变量,代表的是政策效应,其系数  $\alpha_1$  则代表国家级绿色金融金改政策实施效果;  $\alpha_0$  为常数项,  $i$  表示省份( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ );  $t$  表示年份(2013、2014、2015、...、2020、2021);  $\mu_i$  用于控制省份固定效应,  $v_t$  用于控制年份固定效应,  $\varepsilon_{it}$  表示随机误差项。

为检验绿色金融政策对周边省份的低碳经济发展水平是否会产生溢出效应,进而参照郭莉等(2023)[19]建立多期空间双重差分模型,检验实行绿色金融政策对周边省份的低碳经济发展水平的影响效果。

$$LCE_{it} = \alpha_0 + \rho WLCE_{it} + \alpha_1 DID + \rho_1 WDID + \alpha_2 X + \rho_2 WX + v_t + \mu_i + (1 - \omega W)^{-1} \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中,  $i$  和  $t$  分别表示地区和年份,  $\alpha_0$  为常数项,  $\mu_i$  为个体固定效应,  $v_t$  为时间固定效应,  $\varepsilon_{it}$  为随机扰动项,  $\omega$  为随机误差的自相关系数;  $X$  为影响低碳经济的控制变量组;  $W$  表示空间权重矩阵,代表地区间的空间关系;本文采用了经济距离权重矩阵和地理反距离 2 阶权重矩阵。

## 4.3. 变量定义与描述性统计

**Table 3.** Variable definition and descriptive statistics  
**表 3.** 变量定义与描述性统计

| 类型     | 变量名称   | 符号           | 均值    | 标准差   | 最小值   | 最大值   | 相关系数      |
|--------|--------|--------------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 被解释变量  | 低碳经济   | <i>LCE</i>   | 0.259 | 0.102 | 0.107 | 0.605 | 1.000     |
| 核心解释变量 | 交互项    | <i>DID</i>   | 0.104 | 0.305 | 0.000 | 1.000 | 0.162***  |
| 控制变量   | 财政支出比率 | <i>fsgdp</i> | 0.263 | 0.111 | 0.105 | 0.753 | -0.509*** |
|        | 产业结构   | <i>inst</i>  | 1.324 | 0.717 | 0.572 | 5.297 | 0.541***  |
|        | 城镇化率   | <i>urt</i>   | 0.607 | 0.116 | 0.379 | 0.938 | 0.782***  |
|        | 社会消费水平 | <i>scl</i>   | 0.396 | 0.056 | 0.220 | 0.504 | 0.166***  |

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示该系数在 10%、5%、1%的水平下显著。

本文以低碳经济发展指数为被解释变量,绿色金融改革创新试验区为核心解释变量,并选取了四个控制变量,分别为:财政支出比率、产业结构、城镇化率以及社会消费水平。各核心变量、控制变量指标统计特征及其与低碳经济指标的相关系数表如表 3 所示。从 Pearson 相关系数来看,绿色金融试点政策

核与低碳经济的相关系数在 1% 的水平下显著正相关，初步表明绿色金融试点政策对低碳经济具有一定的正向影响。

## 5. 实证结果分析

### 5.1. 平行趋势检验

为了验证政策实施前，处理组和控制组的特征是否相似，其为确保使用双重差分模型的前提条件之一，因此进行平行趋势检验。这项检验旨在判定处理组与控制组之间的差异是否存在政策以外的其他因素。在政策实施前，利用回归分析对两个虚拟变量的交互项进行检验。如果处理组和控制组的交互项系数在政策实施前均不显著，那么便可以继续使用双重差分模型进行后续分析。具体结果如下图 1 所示，在绿色金融试点试验区建立的当年及后两年，也未产生政策效应，表明绿色金融试点试验区对省域低碳经济的影响具有一定的时滞效应。在第三年开始，绿色金融试点试验区对低碳经济的影响逐渐显现，且影响系数为正并不断提升，表明了绿色金融试点试验区能够提升省份的低碳经济发展，但同时存在一定的时滞效应。

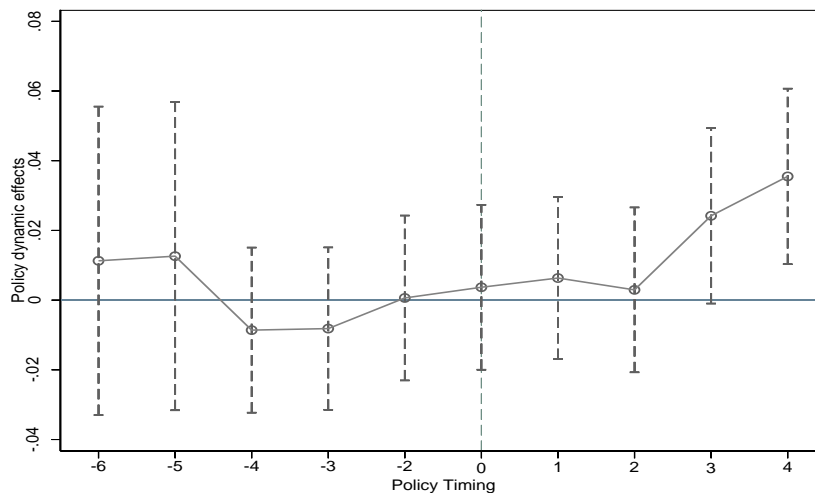


Figure 1. Parallel trend test  
图 1. 平行趋势检验

### 5.2. 基准回归

Table 4. Baseline regression result  
表 4. 基准回归结果

| 变量    | 模型(1)               |                    |                     |                      |                      |
|-------|---------------------|--------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
|       | 1                   | 2                  | 3                   | 4                    | 5                    |
| did   | 0.016***<br>(0.006) | 0.015**<br>(0.006) | 0.014**<br>(0.006)  | 0.016***<br>(0.009)  | 0.015***<br>(0.006)  |
| fsgdp |                     | 0.152**<br>(0.061) | 0.161***<br>(0.061) | 0.168***<br>(0.060)  | 0.163***<br>(0.061)  |
| inst  |                     |                    | -0.008<br>(0.009)   | -0.017*<br>(0.009)   | -0.018*<br>(0.009)   |
| urt   |                     |                    |                     | -0.232***<br>(0.080) | -0.267***<br>(0.087) |

续表

|                |                     |                     |                     |                     |                     |
|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| scl            |                     |                     |                     |                     | 0.051<br>(0.049)    |
| cons           | 0.201***<br>(0.004) | 0.161***<br>(0.016) | 0.167***<br>(0.017) | 0.303***<br>(0.050) | 0.304***<br>(0.050) |
| 省份固定效应         | YES                 | YES                 | YES                 | YES                 | YES                 |
| 年份固定效应         | YES                 | YES                 | YES                 | YES                 | YES                 |
| R <sup>2</sup> | 0.834               | 0.843               | 0.844               | 0.849               | 0.850               |

注：\*、\*\*、\*\*\*分别表示该系数在 10%、5%、1%的水平下显著。

本文采用双重差分模型进行政策估计，并控制了财政支出比率、产业结构、城镇化率以及社会消费水平等 4 个变量。首先，为了检验绿色金融对省域低碳经济的影响效果，本文对式(1)进行估计，结果如表 4 所示。模型 1 汇报了不加入任何控制变量的情况下，绿色金融对省域低碳经济的影响；模型 2~5 汇报在逐步加入其他控制变量情况下绿色金融对省域低碳经济影响效应。由模型 1~5 可知，在控制时间固定效应以及省份固定效应后，逐步加入控制变量，绿色金融政策变量 DID 系数均在 5% 及 1% 的水平上显著。由模型 5 可知，绿色金融试点试验区的建立，使该省份低碳经济显著提升 0.015，假说 1 得以证实。

### 5.3. 稳健性检验

#### 5.3.1. 稳健性检验 I：随机政策时间

为评估绿色金融政策对低碳经济的真实影响，将样本按照省份进行分组，并将处理组随机分配到不同的政策实施时间点，而控制组不进行政策实施。通过比较处理组和控制组在政策实施前后的结果差异，得出绿色金融政策对低碳经济的真实影响。处理组接受干预，而控制组不接受政策干预，可以确保政策实施不受个体或群体特征的影响。同时，通过随机分配政策实施时间点，并进行 500 次随即结果的估计，进一步确保结果的可靠性，最终得出随机估计的结果如图 2 所示。在此图中可以看出，随机估计后的 DID 项系数集中分布于 0 附近，且绝大多数 P 值大于 0.05，且随机政策时间所得出的系数不在真实值附近，验证了前文结果的稳健性。

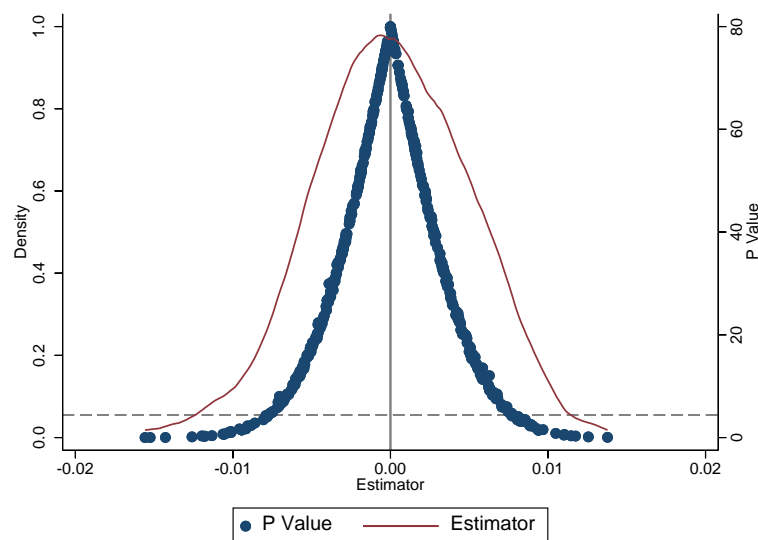


Figure 2. Placebo test  
图 2. 安慰剂检验



### 5.3.2. 稳健性检验 II: PSM-DID

引入倾向得分匹配法以解决双重差分法未考虑样本自选择性问题。首先,运用倾向得分匹配法重新处理样本省份,然后将其与双重差分模型相结合来研究政策效应的影响程度。通过这种方法的有效结合能够充分发挥两种方法的优势,并消除自选择误差,从而更好地分析绿色金融试点政策对低碳经济发展的影响程度。通过倾向得分的匹配,将我国的30个省份进行了分组,从而更加精确地反映出政策效应的影响。

通过Logit模型对模型(1)的控制变量估计倾向得分,采用近邻匹配法( $K = 3$ )进行匹配,施加了“共同支撑”条件,结果如表5所示。表5显示通过PSM处理后,处理组与对照组的差异显著降低,控制变量标准偏差均有所下降,绝对值均小于20%,且匹配后控制变量平衡性检验P值均大于10%,原假设无法拒绝,整体样本符合平衡性检验要求。因此本文匹配方法选择是合理的,匹配后变量是有效的,匹配结果较好地平衡了数据。匹配后的数据可为下文进一步检验本文建立的多期DID模型估计稳健性奠定基础。

**Table 5.** PSM balance test results  
**表 5.** PSM 平衡性检验结果

| 控制变量  | 样本类别 | 均值    |       | 标准偏差(%) | 标准偏差减少幅度(%) | t 检验  |        |
|-------|------|-------|-------|---------|-------------|-------|--------|
|       |      | 处理组   | 对照组   |         |             | t 值   | P >  t |
| fsgdp | 匹配前  | 0.287 | 0.257 | 26.7    | 67.5        | 1.78  | 0.077  |
|       | 匹配后  | 0.281 | 0.272 | 8.7     |             | 0.38  | 0.703  |
| inst  | 匹配前  | 1.196 | 1.356 | -27.4   | 48.1        | -1.47 | 0.142  |
|       | 匹配后  | 1.206 | 1.123 | 14.2    |             | 1.31  | 0.193  |
| urt   | 匹配前  | 0.562 | 0.619 | -52.2   | 91.1        | -3.26 | 0.001  |
|       | 匹配后  | 0.571 | 0.566 | 4.6     |             | 0.27  | 0.788  |
| scl   | 匹配前  | 0.388 | 0.397 | -16.0   | 22.7        | -1.10 | 0.273  |
|       | 匹配后  | 0.393 | 0.400 | -12.3   |             | -0.64 | 0.525  |

根据匹配后的样本,进一步对式(1)进行估计,得出的结果发现,绿色金融政策显著提升省域低碳经济水平,且与上文的影响效应的大小相近,进一步验证了前文结果的稳健性。此外,还采用卡尺匹配、核匹配两种方式对样本进行匹配,并再次对式(1)进行结果估计,得出的结果与近邻匹配结果相似,验证了PSM-DID结果的稳健性,结果如表6所示。

**Table 6.** PSM-DID Matching result  
**表 6.** PSM-DID 匹配结果

|            | 近邻匹配(k = 3)         | 卡尺匹配                | 核匹配                 |
|------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <i>DID</i> | 0.017***<br>(0.006) | 0.017***<br>(0.006) | 0.019***<br>(0.006) |
| cons       | 0.206***<br>(0.078) | 0.206***<br>(0.078) | 0.200**<br>(0.078)  |
| 控制变量       | YES                 | YES                 | YES                 |
| 省份固定效应     | YES                 | YES                 | YES                 |
| 年份固定效应     | YES                 | YES                 | YES                 |
| $R^2$      | 0.836               | 0.836               | 0.836               |

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示该系数在10%、5%、1%的水平下显著。

#### 5.4. 空间双重差分检验

基于式(2)对模型进行估计。首先对 SEM-DID 和 SAR-DID 进行 LR 检验和 Wald 检验来验证空间双重差分模型的选择。根据检验结果可知, LR 检验以及 Wald 检验下的结果均拒绝了 SDM-DID 可以退化成为 SAR-DID 或 SEM-DID 的假设, 因此应选用空间杜宾双重差分模型(SDM-DID)。LR 检验、Wald 检验结果如表 7 所示。SAR-DID 和 SEM-DID 结果如表 8 所示。

**Table 7.** LR test and WALD test  
**表 7.** LR 检验和 WALD 检验

|         | LR-Test  | WALD-Test |
|---------|----------|-----------|
| SEM-DID | 83.27*** | 62.69***  |
| SAR-DID | 21.14*** | 21.09***  |

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示该系数在 10%、5%、1%的水平下显著。

**Table 8.** SAR-DID and SEM-DID regression results  
**表 8.** SAR-DID 和 SEM-DID 回归结果

| 变量         | SAR-DID (经济距离矩阵)    | SEM-DID (经济距离矩阵)   |
|------------|---------------------|--------------------|
| <i>DID</i> | 0.016***<br>(0.005) | 0.011**<br>(0.005) |
| 控制变量       | YES                 | YES                |
| 省份固定效应     | YES                 | YES                |
| 年份固定效应     | YES                 | YES                |
| $R^2$      | 0.773               | 0.720              |

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示该系数在 10%、5%、1%的水平下显著。

**Table 9.** Testing the spatial effect of green finance pilot policies  
**表 9.** 绿色金融试点政策的空间效应检验

| 变量         | 模型 1                | 模型 2                |
|------------|---------------------|---------------------|
|            | 经济距离矩阵              | 反距离 2 阶矩阵           |
| <i>DID</i> | 0.020***<br>(0.005) | 0.014***<br>(0.005) |
| W*DID      | 0.016**<br>(0.007)  | 0.023*<br>(0.013)   |
| 控制变量       | YES                 | YES                 |
| W*控制变量     | YES                 | YES                 |
| 省份固定效应     | YES                 | YES                 |
| 年份固定效应     | YES                 | YES                 |
| $R^2$      | 0.775               | 0.782               |

注: \*、\*\*、\*\*\*分别表示该系数在 10%、5%、1%的水平下显著。

为验证结果的稳健性, 在采用经济距离生成的权重矩阵下, 再次使用反距离 2 阶权重矩阵, 对式(2)进行回归, 结果如表 9 所示。其中, 模型 1 至模型 2 依次展示使用上述两种权重矩阵的结果。首先, 从模型 1 结果可以得出, DID 回归系数在 1%的水平下显著为正, 其空间项影响系数在 1%水平下显著为负,

说明绿色金融政策显著提升了省域低碳经济发展水平，而对其他邻近省份则产生了显著的溢出效应，提高了其他邻近省份的低碳经济发展水平。其次，从模型 2 可以看出，绿色金融政策的虚拟变量的回归系数依旧显著为正，同时，空间项回归系数显著为正，与模型 1 得出的结论相同。以两种不同的空间权重矩阵检验的结果相似，即验证了本文回归结果的可靠性。

## 6. 结论及对策建议

由上文可见，绿色金融试点政策通过提供资金支持以及带动产业专业升级等促进了低碳经济的发展，假说 1 得以验证。与此同时，绿色金融试点政策还为试验区邻近地区提供了经验、加强了地区间的交流，带动了邻近地区低碳经济的发展，产生了空间溢出效应，使得假说 2 也得以验证。

### 6.1. 完善绿色金融政策框架

在完善绿色金融政策框架方面，首先，加强监管机制，以确保金融市场的透明度和公正性。建立绿色金融风险评估指标体系，并建立绿色金融产品的标准化和认证机制，以提高市场的规范化程度。其次，增加政府对绿色金融项目的支持力度，设立专项基金，为低碳领域的企业和项目提供贷款和投资支持。同时，适度引导金融机构提高对绿色投资的资金配比。最后，积极与国际社会合作，参与全球绿色金融规则制定，推动国际绿色金融体系的建设和发展。

### 6.2. 加强绿色金融机构的建设

对于绿色金融机构的建设，有以下方面的建议。首先，拓宽金融机构合作渠道，促进银行、保险、证券等多方面的合作，共同推动绿色金融的发展。其次，开展绿色金融研究与信息共享，建立绿色金融的数据库和指标体系，为决策者和投资者提供准确可靠的数据和评估工具。最后，推动绿色金融创新，鼓励金融科技的应用，发展基于区块链、人工智能等技术的绿色金融产品和服务，提升金融机构的服务能力和创新能力。

### 6.3. 强化信息披露与评估

首先，设立绿色金融信息披露标准，推动企业和金融机构公开披露绿色投资和绿色金融项目的相关信息，提高市场透明度。建立绿色金融信息平台，集成和共享相关信息，为投资者提供参考。其次，加强绿色金融项目的环境和气候评估，建立科学的评估体系，为投资者提供可靠的决策依据。与环境保护、气候变化等相关部门合作，充分考虑项目的可持续性和环境影响，确保投资的长期价值和可持续发展。最后，发展大数据和人工智能技术，加强绿色金融的数据管理和风险监控能力，提高绿色金融的运营效率和风险防范能力。利用先进技术对绿色金融市场进行监测和预警，及时发现和应对市场风险，保障金融机构和投资者的利益。

## 参考文献

- [1] 中国人民银行. 人民银行等七部委发布《关于构建绿色金融体系的指导意见》[EB/OL]. <http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/3131684/index.html>, 2016-08-31.
- [2] 沈蕾, 文秀. 绿色金融试点政策对企业发展效率的影响研究——来自绿色金融改革创新试验区上市公司的证据[J]. 金融理论与实践, 2023(6): 60-68.
- [3] 李绍哲, 李含笑, 林丽琼. 绿色金融试点政策抑制重污染企业碳排放吗?——来自绿色金融改革创新试验区的证据[J]. 金融发展研究, 2023(11): 46-54.
- [4] 崔惠玉, 王宝珠, 徐颖. 绿色金融创新、金融资源配置与企业污染减排[J]. 中国工业经济, 2023(10): 118-136.
- [5] 代昫昊, 赵煜航, 雷怡雯. 绿色金融政策会提高企业债务融资成本吗? [J]. 证券市场导报, 2023(4): 33-43.

- [6] Tao, Z. (2023) Can Green Finance Policies Affect Corporate Financing? Evidence from China's Green Finance Innovation and Reform Pilot Zones. *Journal of Cleaner Production*, **419**, 138289. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138289>
- [7] 张庆君, 陈蓉. 绿色金融政策创新与能源消费碳排放强度: 资源配置效应还是绿色创新效应[J]. 甘肃社会科学, 2023(5): 206-218.
- [8] 姚战琪, 夏杰长. 绿色金融政策与绿色消费发展——基于绿色金融改革创新试验区与合成控制法[J]. 中国流通经济, 2023, 37(8): 101-115.
- [9] Mo, D., Ruirui, Z., Shanglei, C., et al. (2022) Can Green Finance Policies Stimulate Technological Innovation and Financial Performance? Evidence from Chinese Listed Green Enterprises. *Sustainability*, **14**, 9287. <https://doi.org/10.3390/su14159287>
- [10] 刘自敏, 李娟, 申颢. 绿色金融政策与城市经济高质量发展——来自绿色金融改革创新试验区的证据[J]. 金融理论与实践, 2023(5): 38-52.
- [11] Ozili, K.P. (2022) Green Finance Research around the World: A Review of Literature. *International Journal of Green Economics*, **16**, 56-75. <https://doi.org/10.1504/IJGE.2022.125554>
- [12] 刘涛, 韩悦. 绿色投资、产业结构生态化与低碳经济转型[J]. 经济与管理评论, 2023, 39(6): 17-29.
- [13] 张云辉, 杨博凯. 绿色金融改革创新试验区政策的碳减排效应[J]. 武汉金融, 2023(2): 3-12.
- [14] 郭希宇. 绿色金融助推低碳经济转型的影响机制与实证检验[J]. 南方金融, 2022(1): 52-67.
- [15] 丁涛, 黄宇菲, 冯奎, 等. 中国区域低碳经济发展水平测度、区域差距与空间收敛性研究——来自八大综合经济区的证据[J]. 经济问题探索, 2023(2): 28-44.
- [16] 邬彩霞. “一带一路”沿线国家低碳经济发展水平测度与对比分析[J]. 贵州社会科学, 2022(10): 108-117.
- [17] 史学飞, 孙钰, 崔寅. 基于熵值-主成分分析法的天津市低碳经济发展水平评价[J]. 科技管理研究, 2018, 38(3): 247-252.
- [18] 孙群英, 朱震锋, 曹玉昆. 低碳经济视域下中国省级区域绿色创新能力评价分析——以黑龙江省为例[J]. 林业经济, 2019, 41(11): 34-42.
- [19] 郭莉, 梁新莉. 碳排放权交易政策对碳排放效率影响研究——基于空间多期双重差分模型的分析[J]. 价格理论与实践, 2023(9): 146-150+209.