

绿色资产证券化对企业投资效率的影响研究

王 岩, 赵红岩*

东华大学旭日工商管理学院, 上海

收稿日期: 2025年8月12日; 录用日期: 2025年9月3日; 发布日期: 2025年11月17日

摘 要

在中国“双碳”目标推动下, 绿色产业快速发展, 但相关企业仍面临融资难、投资周期长和流动性不足等挑战。本文以绿色资产证券化作为研究对象, 重点探讨其对企业投资效率的影响机制及作用路径。通过选取2015~2023年电力、热力、燃气及水生产供应业、水利环境和公共设施管理业、建筑业中发行绿色资产证券化的上市企业作为实验组, 并采用多期DID模型、中介效应检验、调节效应检验及倾向得分匹配等方法进行实证分析。研究结果表明: 绿色资产证券化能够显著提升企业投资效率; 其作用主要通过缓解企业融资约束实现; 媒体关注度在这一过程中具有正向调节作用, 即媒体关注度越高, 绿色资产证券化对投资效率的改善效果越明显。

关键词

绿色金融, 绿色资产证券化, 企业投资效率, 双重差分

Research on the Impact of Green Asset Securitization on Enterprise Investment Efficiency

Yan Wang, Hongyan Zhao*

Xuri School of Business Administration, Donghua University, Shanghai

Received: August 12, 2025; accepted: September 3, 2025; published: November 17, 2025

Abstract

In the context propelled by China's "dual carbon" objectives, the green industry has witnessed rapid development. Nevertheless, related enterprises continue to confront challenges such as arduous

*通讯作者。

文章引用: 王岩, 赵红岩. 绿色资产证券化对企业投资效率的影响研究[J]. 金融, 2025, 15(6): 1009-1021.

DOI: 10.12677/fin.2025.156106

financing conditions, extended investment cycles, and inadequate liquidity. This study takes green asset securitization, an innovative financing approach, as the object of research, with a particular emphasis on exploring its impact mechanism and action pathway regarding enterprise investment efficiency. Specifically, listed companies in the power, heat, gas, and water production and supply industries, water conservancy, environmental, and public facilities management industries, as well as the construction industry that have issued green asset securitization from 2015 to 2023 are selected as the experimental group. Empirical analyses are then conducted using multiple-period Difference-in-Differences (DID) models, mediation effect tests, moderation effect tests, and propensity score matching methods. The research findings indicate that green asset securitization can significantly enhance enterprise investment efficiency. This effect is mainly realized by alleviating the financing constraints faced by enterprises. Moreover, media attention plays a positive moderating role in this process. That is, the higher the level of media attention, the more pronounced the improvement effect of green asset securitization on investment efficiency.

Keywords

Green Finance, Green Asset Securitization, Enterprise Investment Efficiency, Difference-in-Differences

Copyright © 2025 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

随着全球提高对环境保护以及可持续发展的重视,绿色转型是我国企业实现可持续发展的必经道路,这对我国的绿色金融市场和产品提出更高的要求,绿色资产证券化逐渐走入大众视野。目前学者对绿色资产证券化的研究主要集中在理论层面,包括发展现状,机遇与挑战等等,对绿色资产证券化之后产生的微观影响研究较少。有部分学者对采用绿色融资企业的投资效率进行分析,主张是由于现金流波动性、合规成本等因素使得这类企业的投资效率要低于其他企业[1]-[3]。同时也有学者认为绿色融资可能减少了企业的收入,带来新的投资机会或者传递出更加积极的信号,从而减少企业的运营成本,提高企业的投资效率[4] [5]。而在我国目前生态文明改革的要求之下,企业的投资效率对其是否能够持续健康的发展至关重要。本文的主要贡献在于:(1) 利用多期 DID 检验绿色资产证券化与企业投资效率之间的关系,从本质上探索资金流向,为之后相关研究提供新思路;(2) 推动企业更深入了解绿色资产证券化对于企业投资效率的影响,从而能够选择出最适合自身的融资工具,同时影响投资者预期影响,在投资决策时可作为参考。

2. 理论分析与研究假设

2.1. 绿色资产证券化与企业投资效率

从投资成本来看,企业通过绿色资产证券化降低债务成本、交易成本和税费成本来提升企业投资效率。在债务成本方面,绿色 ABS 的发行利率会显著低于同级债券的发行利率,甚至低于同条件下的银行信贷利率,降低长期项目的融资成本[6] [7];同时通过资产池的信用评级分离特性,即使原始权益人信用评级较低,也能发行高评级证券,并借助增信机制进一步降低债务成本[8] [9]。在交易成本方面,绿色资产证券化作为直接融资工具,绕过了银行等中介机构,简化了融资流程;同时通过将多个绿色项目打包入池,实现了固定费用的分摊,降低了单个项目的边际交易成本。在税费成本方面,受益于政府推动绿

色金融发展的政策导向,企业可享受税收优惠和补贴政策;通过设立 SPV 转移绿色项目资产,还能优化税务结构,减少资产持有税等负担,从而释放更多资金用于投资活动,提高企业投资效率。

从资金周转效率来看,应收账款周转率、流动资产周转率和长期投资周转率三个指标改善有利于提升企业投资效率。在应收账款周转率上,绿色资产证券化通过创新的金融设计,将企业未来稳定的现金流提前变现,有利于企业快速回笼资金,降低应收账款余额。对于资金密集型绿色项目而言,这种提前变现的特性显著缩短了项目投资回报周期,使企业更灵活地配置资金。在流动资产周转率上,绿色资产证券化采用“双 SPV”的创新模式。这种双重结构设计不仅能够应对基础资产现金流不稳定的情况,还能实现资产类型的转换和风险隔离,企业可以将未来收益权转化为当期现金流,直接增加流动资产中的现金比例,减少对外部短期融资的依赖。在长期投资周转率上,绿色资产证券化的“资产出表”特性有效降低了企业资产负债表中长期资产的占比,将原本沉淀在基础设施或研发项目中的资金转化为可循环使用的流动性资金,“投资-证券化-再投资”的循环模式缩短了投资回收期,提高企业的投资效率。

从投资风险角度来看,绿色资产证券化通过 SPV 的“风险隔离”与“资产出表”属性管控多重风险,从而有效降低企业投资风险,提升投资决策质量,进而提升投资效率。其核心机制在于通过特殊目的机构(SPV)实现真实出售和破产隔离:基础资产所有权转移至 SPV,从而实现与原始权益人的法律隔离,即便企业发生破产清算,已证券化资产仍受到保护,不会被列入清算财产。这一过程不仅实现“资产出表”,优化企业资产负债表结构,也直接降低了企业整体风险暴露。而在风险隔离的基础上,绿色资产证券化从两方面降低代理成本并改变管理者的投资行为:其一,通过将缺乏流动性的绿色资产转化为可流通证券,SPV 结构切断了管理者对已证券化资产的自由支配权,减少其过度投资或滥用资金的动机,从而缓解股东与管理者之间的代理冲突;其二,风险隔离削弱了企业破产风险对基础资产的连带影响,使得管理者更敢于从事长期、高风险但具有环保效益的投资项目,风险偏好得以提升,投资决策更倾向于追求净现值最大化而非短期避险。此外,政策支持为绿色资产证券化提供隐性担保,审批绿色通道和环保行业良好的信用基础进一步降低违约概率;专用资金账户、流动性补充承诺等风控措施有效抑制了信用风险与道德风险;灵活的期限设计和存续期内资产置换功能则缓解期限错配压力,避免企业因流动性紧张被迫放弃优质投资或做出投资不足的行为,从而全面改善投资效率。

H1: 绿色资产证券化有利于提高企业投资效率。

2.2. 绿色资产证券化对企业投资效率的传导路径

绿色资产证券化通过多重渠道有效缓解企业融资约束,提升投资效率。从融资属性看,绿色资产证券化能够提供长期稳定的资金来源,优化企业资本结构,降低再融资频率和成本,使企业更专注于绿色项目的长期发展;在融资门槛方面,绿色资产证券化更注重基础资产现金流而非企业整体资信,为可抵押资产有限但拥有绿色资产或收益权的中小企业提供了融资机会,拓宽了绿色产业的融资渠道;从绿色属性来看,发行绿色资产证券化不仅能传递企业环保责任形象,提升社会声誉和市场认可度,还能吸引关注环保的新型投资者,获得更多信贷资源,缓解融资约束困境,提高企业投资效率^{[10][11]}。由此提出如下假设:

H2: 绿色资产证券化通过缓解融资约束提高企业投资效率。

2.3. 绿色资产证券化对企业投资效率的调节效应

根据信号传递理论,绿色资产证券化是企业向市场传递可持续发展信心的积极信号,有助于缓解信息不对称,增强投资者对企业的认可。而媒体关注度作为重要的外部信息中介,能够强化这一

信号的传递效果, 进而提升企业投资效率。一方面, 媒体通过高频、高质量的报道, 缩短投资者获取信息的时间差, 降低信息搜寻成本, 提高市场透明度, 使绿色资产证券化的正面影响更迅速地被市场消化。另一方面, 媒体关注还能发挥公司治理作用, 通过舆论监督约束管理层行为, 促使企业更注重社会责任, 优先选择绿色融资方式。在媒体的持续关注下, 绿色资产证券化不仅被视为企业环保承诺的体现, 还被投资者解读为长期价值提升的信号, 从而进一步优化资本配置效率。因此, 媒体关注度通过信息传递和治理监督的双重机制, 正向调节绿色资产证券化对企业投资效率的促进作用。由此提出如下假设:

H3: 媒体关注度对绿色资产证券化与企业投资效率的关系具有正向调节作用。

3. 研究设计

3.1. 样本选择

本文选择 2015~2023 年 A 股上市企业作为样本, 数据来源于 CSMAR 数据库。根据证监会 2012 年的行业划分标准, 选择三大类已经发行过绿色资产证券化产品的行业, 分别为“电力、热力、燃气及水生产和供应业”“水利、环境和公共设施管理业”和“建筑业”。数据处理如下: (1) 对核心数据有缺失的上市公司进行删除; (2) 将 2015 年之后退市的公司进行删除; (3) 对于被 ST 以及 ST* 的公司进行删除。处理后共得到 246 家上市公司数据, 通过 CNABS 和公司发布的公告, 将其中已经发行过绿色资产证券化产品的公司作为实验组, 共有 9 家企业, 剩余 237 家企业作为对照组。

3.2. 变量定义与构造

3.2.1. 被解释变量

本文将企业投资效率(Inveff)作为被解释变量。参考 Richardson 的方法, 以 Richardson 模型的回归残差绝对值作为企业投资效率的衡量指标[12], 具体模型为:

$$INV_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Tobin_{i,t-1} + \beta_2 Size_{i,t-1} + \beta_3 Lev_{i,t-1} + \beta_4 Cash_{i,t-1} + \beta_5 Age_{i,t-1} + \beta_6 R_{i,t-1} + \beta_7 INV_{i,t-1} + \sum Year + \sum Industry + \varepsilon \quad (1)$$

投资效率(Inveff)是 Richardson 模型回归残差的绝对值, 绝对值越大表示企业的非效率投资越多, 企业的投资效率越低, 即 Inveff 值越大, 投资效率越低。并且 Richardson 模型可以识别企业的投资类别, 若回归残差小于 0 则表示企业投资不足, 若残差大于 0 则表示企业过度投资。

模型中, $INV_{i,t}$ 表示 i 企业 t 期的投资, 具体是指现金流量表中的构建固定资产、无形资产和其他长期资产所支付的现金 - 处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额 + 购买子公司以及其他营业单位所支付的现金 - 处置子公司以及其他营业单位所收到的现金 - 当期折旧费用, 再用企业年初总资产进行标准化处理; $Tobin_{i,t-1}$ 指企业上一期的托宾 Q 值; $Size_{i,t-1}$ 指企业上一期年末总资产并取自然对数处理; $Lev_{i,t-1}$ 指企业上一期资产负债率; $Cash_{i,t-1}$ 指企业上一期现金资产持有比例, 具体公式为: (货币资金 + 现金等价物)/总资产; $Age_{i,t-1}$ 指企业上一期年龄; $R_{i,t-1}$ 指企业股价的超额回报率。

3.2.2. 解释变量

解释变量为绿色资产证券化($Treat_i \times Green_{i,t-1}$)是绿色资产证券化产品发行(Treat)与时间(Time)的交互项。Treat 是个体虚拟变量, 如果上市公司在研究期间曾经发行过绿色资产证券化产品, 则该变量赋值 1 并进入实验组, 否则赋值 0 并进入对照组; Green 是时间虚拟变量, 对实验组中的样本, 上市公司发行绿色资产证券化产品的当前年份以及之后的年份均赋值 1, 发行之前的年份赋值 0; 而对照组中的样本, 所有时间虚拟变量均赋值 0。

3.2.3. 其他变量

(1) 中介变量：融资约束(SA)

目前研究界存在着多种度量融资约束的指标，其中 KZ 指数与 SA 指数比较常见。由于 KZ 指数的构建涉及到包括 Tobin 值在内的多个财务指数，采用 KZ 指数可能会产生内生性，因此本文选取 SA 指数作为衡量企业融资约束的指标，具体计算公式为：

$$SA = -0.737 \times Size + 0.043 \times Size^2 - 0.04 \times age$$
 (2)

其中 Size 表示企业的规模，具体为企业的资产总额取自然对数，age 表示企业的发展年限，而这两个变量都具有较强的外生性。融资约束取值的绝对值越大便是企业的融资约束程度越高。

(2) 调节变量：媒体关注度(Media)

媒体关注度(Media)：报刊与网络媒体报道的内容数量总和除以 1000。媒体关注有利于提高企业信息透明度，投资者可以通过媒体报道获取具有时效性的企业动态、财务状况等信息，有助于投资者和管理层做出更理性的投资决策。并且媒体关注作为一种外部监督机制，企业更注重维护自身的声誉，并且更谨慎的分析投资风险，避免高风险投资行为。因此媒体关注度可能在一定程度上影响着绿色资产证券化与企业投资效率之间的关系。

(3) 控制变量

净资产收益率(Roe)为净利润与净资产的比值。流动性(Liquid)为货币资金与流动负债的比值。企业规模(Size)为企业年末总资产的自然对数。存货占比(Inventory)为存货与资产总额的比值。托宾 Q 值(Tobin)为企业流通股市值、非流通股市场以及长、短期负债的总和与企业年末总资产的比值。

实证分析部分选取的变量如表 1 所示：

Table 1. Variable definition table
表 1. 变量定义表

	变量	符号	公式
被解释变量	企业投资效率	Inveff	Richardson 模型估计残差项绝对值
解释变量	绿色资产证券化	TreatGreen	模型中实验虚拟变量和时期虚拟变量的交互项
控制变量	净资产收益率	Roe	净利润/净资产
	企业规模	Size	企业年末总资产的自然对数
	流动性	Liquid	货币资金/流动负债
	存货占比	Inventory	存货/资产总额
	托宾 Q 值	Tobin	(流通股市值 + 非流通股市场 + 长、短期负债合计)/年末总资产
中介变量	融资约束	SA	SA 指数
调节变量	媒体关注度	Media	报刊与网络媒体报道的内容数量总和/1000

3.3. 实证模型构建

3.3.1. 基础模型构建

由于各个上市公司发行绿色资产证券化的时间点不同，因此本文采用多期双重差分模型来研究发行绿色资产证券化产品对于企业投资效率的影响，本文采取控制个体与时间的双重固定效应模型作为基准，并在模型中分别用 $\sum Year$ 和 $\sum Firm$ 表示，模型如下：

$$INVEFF_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Treat_i \times Green_{i,t-1} + \beta_2 Control_{i,t-1} + \sum Year + \sum Firm + \varepsilon \quad (3)$$

其中, $Control_{i,t-1}$ 表示本文使用的控制变量。为避免共线性, 模型中仅以 $Treat_i \times Green_{i,t-1}$ 交互项作为模型的核心解释变量, $Treat_i$ 表示是否发行过绿色资产证券化产品, $Green_{i,t-1}$ 表示发行绿色资产证券化的时间点, 在企业发行前该变量取值 0, 发行后所有年份该变量取值 1。 $INVEFF_{i,t}$ 被解释变量是企业的投资效率, 值越大表示该企业的投资效率越低。

3.3.2. 中介效应模型构建

因此本文的中介效应检验参考江艇(2022)的研究, 在基准回归模型显著的条件下, 通过检验中介变量 ($M_{i,t}$) 对被解释变量的因果关系, 再结合理论来论证绿色资产证券化如何通过中介变量来影响企业投资效率, 模型设定如下:

$$M_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 Treat_i \times Green_{i,t-1} + \beta_2 Control_{i,t-1} + \sum Year + \sum Firm + \varepsilon \quad (4)$$

其中, 中介变量($M_{i,t}$)企业 i 在 t 年的融资约束 SA。

3.3.3. 调节效应模型构建

本文运用调节效应模型来检验绿色资产证券化对企业投资效率的内在影响机制, 在基准回归的基础上, 加入调节变量($Mod_{i,t}$)以及解释变量与调节变量的交互项($Treat_i \times Green_{i,t-1} + \gamma_1 Mod_{i,t}$), 构建调节效应模型, 通过研究调节变量在绿色资产证券化影响企业投资效率时的作用, 以期探究企业发行绿色资产证券化影响投资效率的潜在机制。

$$INVEFF_{i,t} = \gamma_0 + \gamma_1 Treat_i \times Green_{i,t-1} + \gamma_1 Mod_{i,t} + \gamma_2 Treat_i \times Green_{i,t-1} \times Mod_{i,t} + \gamma_3 Control_{i,t-1} + \sum Year + \sum Firm + \varepsilon \quad (5)$$

其中, 调节变量($Mod_{i,t}$)为企业 i 在 t 年的媒体关注度 Media。

4. 实证分析

4.1. 描述性统计

表 2 中报告了本文主要变量的描述性统计结果。从表格中可以看出, 样本企业的非效率投资值的

Table 2. Descriptive statistics of the main variables
表 2. 主要变量的描述性统计

	均值	标准差	最小值	最大值
Inveff	0.040	0.024	0.011	0.100
Treat	0.034	0.182	0	1
Green	0.017	0.129	0	1
Tobin	1.381	0.707	0.765	9.348
Liquid	0.399	0.481	0.004	4.825
Inventory	0.078	0.117	0	0.683
Roe	0.040	0.164	-1.942	1.488
Size	23.450	1.551	19.160	28.700
SA	3.911	0.384	2.085	4.684
Media	1.182	5.833	0	90.000

平均值为 0.040，标准差 0.024，说明样本企业普遍存在着非效率投资的情况，且不同的企业之间的投资效率存在着差距；是否发行绿色资产证券化的均值为 0.034，说明样本企业中，发行绿色资产证券化的企业占少数。控制变量方面，所有的控制变量数量级较为接近。中介变量方面，融资约束(SA)均值 3.911 处于正常范围内。调节变量方面，媒体关注度(Media)标准差较大，说明企业之间的媒体关注度相差较多。总体分析表明样本数据分布集中，为后续研究提供了良好基础。

4.2. 实证结果分析

4.2.1. 基准回归结果分析

表 3 呈现了基准双重差分模型的实证结果。列(1)表示不加入任一控制变量，此时核心解释变量 (TreatGreen)系数为-0.015 并在 1%的水平上显著；列(2)表示添加了一系列控制变量，此时核心解释变量 (TreatGreen)系数为-0.015 并在 1%的水平上显著。综上基准回归结果支持假设 1，企业发行绿色资产证券化产品能够显著降低企业的非效率投资水平，即提高企业的投资效率。

Table 3. The DID regression results of the Benchmark model
表 3. 基准模型 DID 回归结果

	(1) Inveff	(2) Inveff
TreatGreen	-0.015*** (-3.75)	-0.015*** (-3.61)
Size		0.001 (0.59)
Liquid		0.002 (1.53)
Inventory		-0.007 (-0.82)
Tobin		-0.001*** (-4.90)
Roe		0.001* (1.87)
Constant	0.040*** (476.09)	0.020 (0.58)
是否控制时间固定效应	是	是
是否控制个体固定效应	是	是
R-squared	0.175	0.182

注：括号内为 t-Statistic；***表示 $p < 0.01$ ，**表示 $p < 0.05$ ，*表示 $p < 0.1$ 。

4.2.2. 中介效应分析

参考江艇提出中介机制检验方法，以融资约束(SA)作为中介变量进行中介效应分析[13]。在基准回归模型中，核心解释变量系数显著的基础之上，进行第二步检验，即加入中介变量。若模型中核心解释变量系数仍然显著，则说明该中介变量是绿色资产证券化作用于企业投资效率的重要渠道。表 4 中展示了核心解

释变量(TreatGreen)对融资约束(SA)的检验结果, TreatGreen 的系数为-0.066, 并在 5%水平上显著, 即支持假设 2, 表示发行绿色资产证券化可以通过缓解企业的融资约束, 进而提高企业的投资效率水平。

Table 4. The results of the mediating effect of financing constraints

表 4. 融资约束的中介效应结果

	(1) SA
TreatGreen	-0.066** (-2.49)
Size	-0.063*** (-4.10)
Liquid	-0.002 (-1.38)
Inventory	0.058* (1.75)
Tobin	-0.012*** (-3.19)
Roe	0.001 (0.53)
Constant	5.388*** (15.12)
是否控制时间固定效应	是
是否控制个体固定效应	是
R-squared	0.988

注: 括号内为 t-Statistic; ***表示 $p < 0.01$, **表示 $p < 0.05$, *表示 $p < 0.1$ 。

4.2.3. 调节效应分析

以媒体关注度作为调节变量, 并在基准回归模型中加入媒体关注度(Media)以及核心解释变量(TreatGreen)和媒体关注度的交互项(TreatGreen * Media)。表 5 呈现了媒体关注度的调节作用结果, 交互项系数在 5%的水平上显著为负, 说明企业的媒体关注度越高, 绿色资产证券化对企业的非效率投资抑制作用就越明显, 即对企业的投资效率改善效果更明显。

Table 5. The result of the moderating effect of media attention

表 5. 媒体关注度的调节效应结果

	(1) Inveff
TreatGreen	-0.010** (-2.51)
TreatGreen * Media	-0.000** (-2.31)

续表

Media	0.000 (0.08)
Size	0.001 (0.66)
Liquid	0.002 (1.55)
Inventory	-0.006 (-0.73)
Tobin	-0.001*** (-4.90)
Roe	0.001* (1.87)
Constant	0.017 (0.49)
是否控制时间固定效应	是
是否控制个体固定效应	是
R-squared	0.182

注：括号内为 t-Statistic；***表示 $p < 0.01$ ，**表示 $p < 0.05$ ，*表示 $p < 0.1$ 。

4.2.4. 倾向得分匹配

在倾向得分匹配中，采用基准回归模型多期 DID 的控制变量作为协变量。用 Logic 模型来计算企业发行绿色资产证券化的概率，也就是所有样本的倾向性得分(P 值)，并为已经发行绿色资产证券化产品的企业寻找具有相似发行概率的样本进行匹配，以期消除企业个体差异而产生的影响，再对比发行绿色资产证券化产品对匹配后两个组样本投资效率的影响存在着哪些差异。

表 6 展示了 PSM 平衡性检验的结果。经过匹配各个协变量的标准化偏差绝对值均小于 10%，并且 T 检验结果中的所有变量 P 值均不显著，这表示经过匹配后实验组与控制组的样本显著性偏差得到了基本的解决，PSM 的匹配效果良好，组之间的差异不显著，两组样本的企业个体的影响因素近似，平行假设得到了满足。

Table 6. PSM balance test
表 6. PSM 平衡性检验

Variable	Unmatched	Mean		%reduct		t-test	
	Matched	Treated	Control	%bias	bias	t	P > t
Size	U	25.40	23.26	131.1		11.55	0
	M	25.25	25.25	0.20	99.80	0.01	0.9
Liquid	U	0.203	0.493	-43.60		-2.65	0.008
	M	0.205	0.196	1.30	96.90	0.44	0.664
Inventory	U	0.0748	0.0756	-0.80		-0.06	0.953
	M	0.0767	0.0789	-2.20	-178.4	-0.13	0.901

续表

Tobin	U	1.031	1.589	-33		-2.01	0.045
	M	1.041	1.058	-1.00	96.90	-0.36	0.72
Roe	U	0.0508	0.00104	8.20		0.50	0.618
	M	0.0502	0.0325	2.9	64.6	0.48	0.635

图 1 展示了协变量在 PSM 前后的绝对偏差情况。观察可得出，匹配前各个协变量距离零轴较远，而在匹配后协变量已经很接近于零轴，说明在匹配后的可观测变量上，是否发行绿色资产证券化的两组企业样本已经不存在显著的差别。

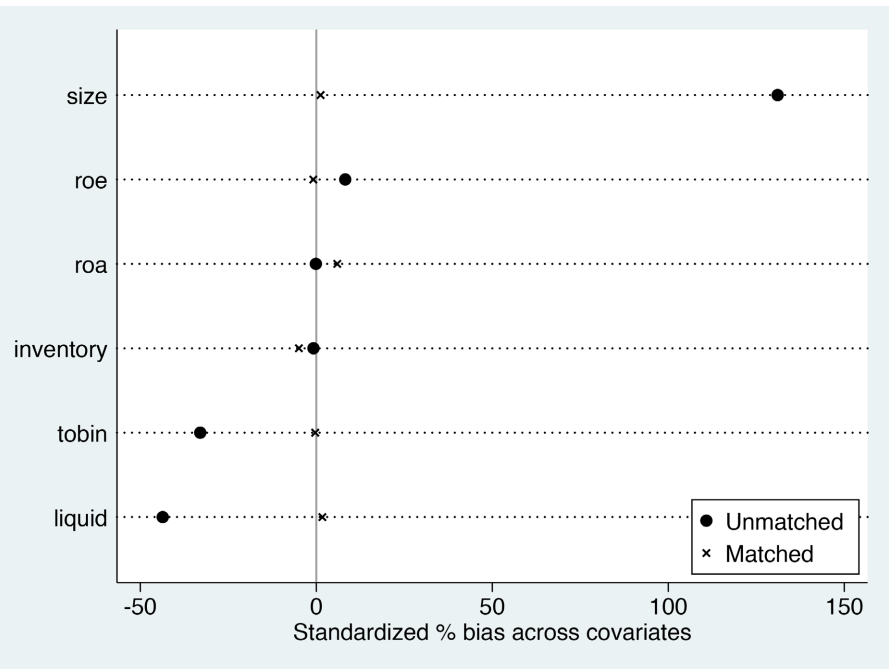


Figure 1. The standardized deviation changes of the observable variables before and after radius matching
图 1. 半径匹配前后可观测变量的标准化偏差变化

对经过 PSM 匹配处理过后的样本进行再次验证绿色资产证券化与企业投资效率之间的关系。表 7 展示了 PSM-DID 模型的回归结果，在经过倾向得分匹配之后，绿色资产证券化的发行仍然对企业的非效率投资值产生了负面影响，核心解释变量(TreatGreen)在 1%的水平上显著，表示企业发行绿色资产证券化产品能够提高企业的投资效率水平。因此在考虑到样本的自选择问题后，模型的回归结果仍然稳健。

Table 7. PSM-DID regression results
表 7. PSM-DID 回归结果

	Inveff
TreatGreen	-0.0125*** (-2.7257)
Size	0.0025 (1.0576)

续表

Liquid	0.0043 (0.6468)
Inventory	0.0019 (0.1712)
Tobin	0.0031 (0.6996)
Roe	0.0016 (1.4369)
Constant	-0.0263 (-0.4496)
是否控制时间固定效应	是
是否控制个体固定效应	是
R-squared	0.197

注：括号内为 t-Statistic；***表示 $p < 0.01$ ，**表示 $p < 0.05$ ，*表示 $p < 0.1$ 。

4.2.5. 分样本检验

企业的非效率投资分为投资不足和投资过度两种，将企业投资效率样本分成投资不足和投资过度两组各自进行回归，来验证发行绿色资产证券化是否可以提高企业的投资效率。如表 8 所示，列(1)是基准模型全样本的回归结果，而列(2)和列(3)分别展示了投资不足样本组与过度投资样本组的回归结果。其中，投资不足样本组的核心解释变量系数为-0.024，在 5%水平上显著，表示对于投资不足的企业发行绿色资产证券化产品可以改善投资不足的情况，提高投资效率，原因可能是绿色资产证券化可以缓解企业融资约束的困境，从而减少企业投资不足的现象；过度投资样本组的核心解释变量系数为-0.013，并且在 5%水平上显著，说明对于过度投资的企业发行绿色资产证券化产品同样可以缓解过度投资的情况，提高投资效率，这可能是由于绿色资产证券化的资金用途规范了企业的投资方向，在一定程度上减少了企业的盲目投资，从而抑制企业的过度投资。综上，无论是投资不足的企业还是过度投资的企业，通过发行绿色资产证券化产品均可以在一定程度上减少非效率投资，提高企业的投资效率。

Table 8. The robustness results of the subsample tests
表 8. 分样本检验稳健性结果

	(1) 全样本 Inveff	(2) 投资不足组 Inveff	(3) 过度投资组 Inveff
TreatGreen	-0.015*** (-3.61)	-0.024** (-2.49)	-0.013** (-2.39)
Size	0.001 (0.59)	0.000 (0.03)	0.003 (0.78)
Liquid	0.002 (1.53)	0.001 (0.98)	0.006* (1.83)
Inventory	-0.007	-0.010	0.001

续表

	(-0.82)	(-0.95)	(0.03)
Tobin	-0.001***	-0.001***	0.001
	(-4.90)	(-4.28)	(0.50)
Roe	0.001*	0.001	0.001
	(1.87)	(1.35)	(0.66)
Constant	0.020	0.038	-0.023
	(0.58)	(0.81)	(-0.29)
是否控制时间固定效应	是	是	是
是否控制个体固定效应	是	是	是
R-squared	0.182	0.313	0.247

注：括号内为 t-Statistic；***表示 $p < 0.01$ ，**表示 $p < 0.05$ ，*表示 $p < 0.1$ 。

5. 研究结论与政策建议

5.1. 研究结论

本文采用 2015~2023 年的 A 股上市公司面板数据，并剔除掉“ST”、“ST*”、已退市或者中途停牌、金融企业以及上市时间不足的企业，期间发行绿色资产证券化的企业作为实验组样本，运用多时点 DID 方法构建双重差分模型，来验证绿色资产证券化对企业投资效率的影响，并得到以下结论：第一，发行绿色资产证券化可以提高企业的投资效率，基准回归的实证结果也验证了企业发行绿色资产证券化与非效率投资之间存在着显著的负相关关系。第二，以融资约束和作为中介变量，研究发行绿色资产证券化影响企业投资效率的传导机制，实证结果表明绿色资产证券化可以通过缓解企业的融资约束困境来提高企业的投资效率。第三，以媒体关注度作为调节变量来探究发行绿色资产证券化对企业投资效率的潜在机制，回归结果显示企业的媒体关注度越高，绿色资产证券化对企业的投资效率改善效果更明显。

综上，企业发行绿色资产证券化具有正面的微观影响，并且将企业的投资端与融资端联系起来，为绿色资产证券化的发行再次提供了理论基础和更多的经验证据。

5.2. 政策建议

近年来，绿色资产证券化作为绿色金融中的重要组成部分，已经展示出良好的发展前景，在绿色资产证券化的发展现状和本文的研究结论基础之上，提出四点政策建议：

第一，建立多层次全方位的绿色资产证券化鼓励发行的体系，鼓励社会多方主体参与发行，提高全体企业投资效率。作为创新型绿色金融产品，政府应该加强绿色资产证券化渠道的建设，并对配套市场管理机制进行完善，为绿色资产证券化的健康发展提供良好的发展环境，同时推动绿色资产证券化产品的创新以期满足市场中的差异化需求。

第二，健全信息披露制度，强化第三方认证。国家制定更规范的信息披露规定，并对发行方信息披露定期检查。同时加快第三方认证，推动发行方信用评级工作，对资金专款专用进行持续监督，助力绿色资产证券化市场的长期有序发展。

第三，加大政策扶持力度，制定差异化激励机制，激发主体积极性。政府加大扶持力度，降低企业的融资成本，缓解融资约束困境，提高企业发行绿色资产证券化的积极性，促进企业的绿色化转型，进而提高整体经济发展的质量。同时简化相关审批流程，提高产品发行的效率。

第四, 加强绿色资产证券化的市场监管, 监督资金真正流向绿色产业。监管部门可以联合媒体加强相关案例的宣传, 同时建立起公开平台以便于社会监督, 促使绿色资产证券化进一步提高资金透明度, 降低监管风险。

参考文献

- [1] Palmer, K., Oates, W.E. and Portney, P.R. (1995) Tightening Environmental Standards: The Benefit-Cost or the No-Cost Paradigm? *Journal of Economic Perspectives*, **9**, 119-132. <https://doi.org/10.1257/jep.9.4.119>
- [2] Jung, J., Herbohn, K. and Clarkson, P. (2016) Carbon Risk, Carbon Risk Awareness and the Cost of Debt Financing. *Journal of Business Ethics*, **150**, 1151-1171. <https://doi.org/10.1007/s10551-016-3207-6>
- [3] Phan, D.H.B., Tran, V.T., Ming, T.C. and Le, A. (2022) Carbon Risk and Corporate Investment: A Cross-Country Evidence. *Finance Research Letters*, **46**, Article ID: 102376. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102376>
- [4] Flammer, C. (2013) Corporate Social Responsibility and Shareholder Reaction: The Environmental Awareness of Investors. *Academy of Management Journal*, **56**, 758-781. <https://doi.org/10.5465/amj.2011.0744>
- [5] Gallego-Álvarez, I., Segura, L. and Martínez-Ferrero, J. (2015) Carbon Emission Reduction: The Impact on the Financial and Operational Performance of International Companies. *Journal of Cleaner Production*, **103**, 149-159. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.08.047>
- [6] 张义斌, 张铎兮. 中国绿色资产证券化: 机遇、挑战与对策建议[J]. 清华金融评论, 2023(12): 88-90.
- [7] Zhao, Y., Yue, Y. and Wei, P. (2021) Financing Advantage of Green Corporate Asset-Backed Securities and Its Impact Factors: Evidence in China. *Frontiers in Energy Research*, **9**, Article 696110. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2021.696110>
- [8] 赵付玲, 葛佳妹. 助推绿色资产证券化发展[J]. 中国金融, 2022(8): 73-74.
- [9] 夏慧慧. 绿色资产证券化信用增级的困境与突破探究[J]. 西南金融, 2019(6): 13-20.
- [10] Flammer, C. (2021) Corporate Green Bonds. *Journal of Financial Economics*, **142**, 499-516. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2021.01.010>
- [11] Tang, D.Y. and Zhang, Y. (2020) Do Shareholders Benefit from Green Bonds? *Journal of Corporate Finance*, **61**, Article ID: 101427. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2018.12.001>
- [12] Richardson, S. (2006) Over-Investment of Free Cash Flow. *Review of Accounting Studies*, **11**, 159-189. <https://doi.org/10.1007/s11142-006-9012-1>
- [13] 江艇. 因果推断经验研究中的中介效应与调节效应[J]. 中国工业经济, 2022(5): 100-120.