

气候投融资与宏观经济稳定

——基于理论与实证的分析

滕磊, 冯适, 唐弘

成都信息工程大学统计学院, 四川 成都

收稿日期: 2026年6月1日; 录用日期: 2026年6月16日; 发布日期: 2026年8月21日

摘要

在全球经济下行压力加大、气候风险持续凸显的背景下, 平衡绿色发展与经济稳定已成为核心议题, 而气候投融资作为引导资金流向低碳领域的关键工具, 其经济稳定效应尚未得到充分探究。本文基于金融加速器理论, 探究气候投融资对企业投资波动的抑制作用及其经济稳定器效应。研究创新构建了气候投融资发展水平综合评价指标体系, 选取2014~2023年A股1539家上市企业面板数据, 运用双向固定效应模型、工具变量法与双重机器学习等方法, 系统检验其影响效应与作用机制。研究发现, 气候投融资能显著降低企业投资波动, 该效应在非国有企业与东部地区企业中更为突出; 缓解企业融资约束、推动企业绿色化转型是其平滑投资波动的两大核心路径; 内生性处理与多维度稳健性检验, 均验证了研究结论的可靠性。本研究理论上拓展了金融加速器理论的应用场景, 为气候金融与宏观经济稳定的交叉研究提供了新视角; 实践上为完善气候投融资政策体系、实现气候目标与经济稳定协同发展提供了实证依据, 也为企业绿色转型中稳定投资行为提供了参考。未来可进一步探究不同气候投融资工具的效果差异与微观传导机制。

关键词

气候投融资, 投资波动, 金融加速器理论, 稳定器作用

Climate Investment and Financing and Macroeconomic Stability

—A Theoretical and Empirical Analysis

Lei Teng, Shi Feng, Hong Tang

School of Statistics, Chengdu University of Information Technology, Chengdu Sichuan

Received: June 1, 2026; accepted: June 16, 2026; published: August 21, 2026

Abstract

Against the backdrop of mounting downward pressure on the global economy and escalating climate risks, balancing green development and economic stability has emerged as a core issue. As a pivotal instrument guiding capital toward low-carbon sectors, the economic stabilization effect of climate investment and financing remains insufficiently explored. Based on the financial accelerator theory, this paper investigates the inhibitory impact of climate investment and financing on corporate investment volatility and its economic stabilization effect. This study innovatively constructs a comprehensive evaluation index system for the development level of climate investment and financing. Using panel data of 1,539 A-share listed enterprises from 2014 to 2023, it adopts two-way fixed effect model, instrumental variable method and double machine learning to systematically examine the influencing effect and functional mechanisms. The results indicate that climate investment and financing markedly curbs corporate investment volatility, with a more pronounced effect on non-state-owned enterprises and firms in eastern regions. Alleviating corporate financing constraints and advancing corporate green transformation serve as two core paths to smooth investment fluctuations. Endogeneity treatment and multi-dimensional robustness tests verify the credibility of research conclusions. Theoretically, this research broadens the application scope of the financial accelerator theory and offers a new perspective for interdisciplinary studies on climate finance and macroeconomic stability. Practically, it provides empirical evidence for optimizing the climate investment and financing policy system and coordinating climate goals with steady economic growth, as well as references for enterprises to stabilize investment decisions during green transformation. Further research can explore the efficacy discrepancies and micro transmission mechanisms of diverse climate investment and financing instruments.

Keywords

Climate Investment and Financing, Investment Volatility, Financial Accelerator Theory, Stabilization Effect

Copyright © 2026 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

当前我国经济面临下行压力加大、内外需求不足的挑战，稳定投资作为宏观调控的关键变量，已成为推动经济稳增长的核心抓手。在构建新发展格局的背景下，稳投资已成为熨平经济波动、夯实发展根基的战略支点。近二十年来我国的发展轨迹表明，全社会固定资产实际投资是经济增长的核心动力，二者存在显著的同向关联。与此同时，全球气候变暖形势日趋严峻，各国均面临温室气体减排与气候应对的刚性压力，而低碳绿色转型所需的大规模资金投入，与传统发展模式下的资源配置、投资结构存在内在矛盾，如何在推进气候投融资的同时保障经济稳定运行，成为亟待破解的现实命题。气候投融资是金融支持气候治理的重要手段，可通过引导资金流向低碳环保领域赋能绿色产业发展与技术创新，近年来我国相关政策体系、市场机制与试点探索均取得积极进展。基于金融加速器理论，金融市场摩擦会放大宏观经济波动，通过企业融资条件与投资决策作用于经济稳定。因此，从理论视角分析气候投融资如何通过平抑企业投资波动来实现宏观经济稳定，具有重要的学术意义与现实应用价值。

在理论层面，本文将金融加速器理论创新性地应用于气候投融资领域，有助于突破传统理论的研究

边界。进一步丰富和拓展该理论的研究范畴,深化对金融市场与实体经济相互作用机制在气候变化背景下的理解,深入理解在气候变化的特殊背景下,金融市场与实体经济的复杂互动机制。同时,通过研究气候投融资的经济稳定器效应,能够为气候投融资理论提供新的视角和分析框架,有助于完善气候经济与金融学交叉领域的理论体系,为后续研究提供理论基础。

在实践层面,本文依托严谨的计量手段,科学研判气候投融资在宏观经济中的稳定器作用,有助于揭示气候投融资借助金融加速器机制影响经济稳定的内在逻辑,为政府制定科学、有效的气候投融资政策提供关键依据。政策制定者可以据此优化政策设计,在全力推进低碳转型的同时,最大程度降低对经济稳定的冲击,实现气候目标与经济发展的协同共进。此外,研究结论还能为绿色金融市场参与者提供极具价值的参考,引导资金高效流向气候友好型项目与产业,激发绿色金融产品和服务的创新活力,推动绿色金融市场稳健发展,为我国“双碳”目标的实现注入强大金融动能。

2. 理论分析与研究假设

气候投融资作为应对气候变化的关键领域,近年来受到广泛关注。2021年底印发的《气候投融资试点工作方案》¹明确:气候投融资是为达成国家自主贡献承诺与低碳发展目标,引导各类资金更多投入应对气候变化领域的投融资行为,属于绿色金融体系的关键构成。现有研究主要集中在概念界定、发展路径以及相关政策等方面。安国俊等(2022) [1]认为气候投融资鼓励引导更多的责任投资流向应对气候变化领域,其工具包括绿色信贷、碳基金、绿色债券、保险等。王文(2022) [2]认为气候投融资的稳健落地,可有效提升金融机构开展碳核算与碳减排效益评估的综合水平,推动金融体系绿色化转型及信用层级优化升级。然而,现有研究多聚焦于气候投融资的概念框架与发展路径,对其与宏观经济波动、微观企业投资行为的联动机制探讨不足,尤其缺乏从金融加速器视角解析其对经济稳定影响的研究,为本文研究留下了重要的探索空间。

宏观经济运行规律本质上是微观主体行为加总的结果,De Long 和 Summers (1991) [3]认为企业投资作为全社会投资的重要构成,是维系宏观经济稳定的关键环节。国内研究多聚焦于影响企业投资波动的因素、路径分析。王红建等(2023) [4]研究发现,金融科技能够明显抑制上市企业的投资波动,可对实体经济运行起到稳定作用。李合元(2023) [5]认为出于预防性储蓄动机地配置金融资产时,能够有效地平滑投资波动。刘贯春等(2019) [6]认为企业金融资产占比能够平滑投资波动,该效应在投资不足场景下更突出,金融渠道获利则无显著影响。但现有研究较少关注气候投融资对企业投资波动的影响,尚未揭示气候投融资政策如何通过调节企业投资行为,在金融加速器作用下影响经济稳定性。

Bernanke 和 Carey (1996) [7]提出金融加速器机制,为应对经济危机、熨平经济危机对经济的冲击程度和持续时间提供坚实的理论支撑。现有多数文献借助构建经济学模型,探究金融加速器理论与宏观经济波动的内在关联,进而给出了针对性的跨周期调控政策建议,如 Bernanke 等(1999) [8]在实际经济周期(RBC)理论体系中引入金融因素,系统分析了经济冲击、金融市场效率和金融加速器之间的联系,创立了BGG模型。目前鲜有研究以微观企业投资波动为切入点,剖析金融加速器机制与实体经济波动的核心逻辑。

综上,现有文献虽在气候投融资、投资波动与金融加速器效应领域已取得一定成果,国内外学者也从多元视角探究了投资波动的影响因素,但三者的交叉研究仍存在显著空白。本文基于金融加速器视角,聚焦气候投融资的经济稳定器效应,旨在填补三大研究缺口:揭示其通过融资约束渠道调节企业投资、削弱金融加速器波动放大效应的内在逻辑,分析气候投融资工具能否缓解气候风险引发的金融市场摩擦,

¹ 《气候投融资试点工作方案》

<https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-12/25/5664524/files/10bf58f69f4d40269e07f3b84a47bb78.pdf>

验证其协同实现气候目标与经济稳定的可行性。在气候变化与经济转型双重压力下，作为资本市场重要主体的上市企业，其投资决策对宏观经济稳定影响深远，气候投融资可为企业提供低碳项目的资金与政策支持，通过分散传统投资风险、稳定投资预期平滑投资波动，进而缓解金融加速器效应。本研究有助于深化对气候投融资与实体经济运行规律的认知，为完善相关政策体系提供理论与实践参考。

其次，金融市场摩擦导致的融资约束是企业投资波动的重要诱因。Fazzari 等(1988) [9]发现融资约束是影响企业投资的主要原因，与受融资约束程度较低的企业相比，受融资约束程度较高的企业很难维持投资的相对稳定。梁洁莹等(2024) [10]认为普惠金融通过影响企业融资约束，进而影响经济增长和稳定。综上所述，气候投融资的推进，能够通过多种渠道缓解企业融资困境。例如，政府引导基金、绿色债券等气候投融资工具的发展，为企业开辟新的融资途径；金融机构基于气候风险评估优化信贷政策，降低企业融资门槛。当企业融资约束得到缓解，其可支配资金更加充裕且稳定，能够按照既定的投资计划开展项目，避免因资金短缺被迫中断或推迟投资，也减少因资金突然充裕而盲目扩张投资的情况，从而使投资波动趋于平缓。

同时，在全球倡导可持续发展的趋势下，企业绿色转型成为必然选择。气候投融资为企业绿色转型提供资金与技术支持，助力企业引入清洁能源技术、优化生产流程等。企业绿色转型过程中，投资活动从传统高耗能、高污染领域逐步向绿色低碳领域转移。这种投资结构的优化，使企业更好地适应政策与市场环境变化，减少因政策调整、消费者偏好转变等因素引发的投资剧烈波动。同时，绿色转型带来的技术创新和效率提升，增强企业盈利能力与抗风险能力，进一步稳定投资活动，实现投资波动的有效平滑。

基于上述分析，本文提出如下假说。

假说 1：企业提升气候投融资发展水平有助于平滑投资波动。

假说 2：企业提升气候投融资发展水平有利于缓解企业融资约束，平滑投资波动。

假说 3：企业提升气候投融资发展有利于促进企业绿色化转型，平滑投资波动。

3. 研究设计

(一) 模型设定

1) 双向固定效应模型。首先，为对上述研究假设进行验证，借鉴刘贯春等(2019)的做法，采用双向固定效应模型。

$$\text{Inv}_{vol_{i,t}} = \beta_0 + \beta_1 \text{Finance}_{i,t} + \beta_2 \sum \text{Controls}_{i,t} + \mu_i + \phi_t + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

式中， i 表示企业， t 表示年份，被解释变量 $\text{Inv}_{vol_{i,t}}$ 为企业投资波动。 $\text{Finance}_{i,t}$ 代表气候投融资发展水平。 $\text{Controls}_{i,t}$ 为一系列影响企业投资波动的控制变量； μ_i 为行业固定效应； ϕ_t 为年份固定效应，用于控制随时间变化的因素； $\varepsilon_{i,t}$ 为随机扰动项。为缓解异方差带来的估计偏误，本文在企业层面进行标准误聚类调整。本文重点关注回归系数 β_1 ，其反映气候投融资对企业投资波动的净效应，若系数显著为负，即表明气候投融资发展能够有效平抑上市企业投资波动。

2) 双重机器学习模型。为检验气候投融资发展对企业投资波动的影响，提供更稳健的因果推断。基于此，本研究构建了如下所示的双重机器学习模型：

$$\text{Inv}_{vol_{it}} = \theta_0 \text{Finance}_{it} + g(X_{it}) + U_{it} \quad (2)$$

$$E(U_{it} | \text{Finance}_{it}, X_{it}) = 0 \quad (3)$$

其中， $\text{Inv}_{vol_{it}}$ 为 i 企业第 t 年的企业投资波动， Finance_{it} 为气候投融资发展水平， θ_0 为气候投融资发展水

平的系数。 X_{it} 代表影响的控制变量集, 其中可能存在同时影响 $Inv_{vol_{it}}$ 和 $Finance_{it}$ 的混淆变量, 具体的函数形式 $g(X_{it})$ 未知, 本文将采用机器学习算法得到其估计 $\hat{g}(X_{it})$ 。 U_{it} 为误差项, 条件均值为 0。

此外, 为了提升模型估计的稳定性和可靠性, 本文采用 5 折交叉验证的回归样本处理方法。具体而言, 通过将数据集划分为五个子集, 每次选取四个子集用于模型拟合, 剩余一个子集用于模型检验, 该过程循环执行, 直至所有子集均完成一次验证。最终, 为了进一步减少估计结果的随机性, 本文对上述交叉验证过程进行了 101 次重复采样, 并取各次采样的中位数作为最终的估计结果。这一方法有效地降低了单一采样可能带来的偏差, 提高了估计结果的稳健性。

(二) 变量设定

1) 被解释变量。被解释变量为上市企业投资波动。在企业投资波动 Inv_{vol} 的估算方法选择上, 相较于标准差法和趋势估计法, 本文转而采用时间序列分解法。鉴于 HP 滤波法在提取序列趋势时能够避免序列首尾信息丢失的优势, 本研究借鉴刘贯春等(2019)的研究思路, 运用 HP 滤波法对中国上市企业的投资波动展开测算。关于上市企业投资的衡量方式, 参考靳庆鲁等(2012) [11] 的研究, 以固定资产、无形资产及其他长期资产支付的现金总和与期初总资产的比值作为表征指标。

具体测算过程中, 本文通过投资周期成分与实际固定资产投资的比值来量化企业固定资产投资波动程度。其中, 投资周期成分的数值具有特定经济含义: 大于 0 时表明企业存在投资过度现象, 小于 0 则意味着投资不足, 并且投资波动幅度与该数值的绝对值大小呈正相关关系。为统一指标符号标准, 本研究对所有投资波动样本中数值小于 0 的部分进行取绝对值处理, 确保数据统计口径的一致性和结果的可比性。

2) 解释变量。解释变量为上市企业气候投融资发展水平, 由于气候投融资包括气候保险、绿色信贷、绿色债券等, 本文主要通过绿色债券、绿色信贷、绿色投资三个指标创新性构建指标体系, 采用熵权法赋值生成上市企业气候投融资发展水平的指标, 由熵值法得到的具体指标及测度方法如表 1 所示:

Table 1. Specific indicators of climate investment and financing development level

表 1. 气候投融资发展水平具体指标

一级指标	二级指标	测度方法	属性
气候投融资发展水平	绿色债券	企业绿色债券发行总额与所有债券发行总额之比	正向
	绿色信贷	环境污染治理投资占 GDP 比重	正向
	绿色投资	环保项目信贷占比	正向

3) 控制变量。参考刘贯春等(2019) [6]、吴泓等(2023) [12] 的研究, 本文选取企业规模(Size)、企业上市年限(Age)、企业成长性(Growth)、资产收益率(Roa)、资产负债率(Lev)、企业现金流能力(Cfo)、营业净利率(Rop)、股权集中度(Share5)、总资产周转率(ATO)、企业价值(TobinQ)、存货比率(INV)为控制变量, 具体变量描述见表 2 所示。

Table 2. Definition of main variables

表 2. 主要变量定义

变量类型	变量名称	变量符号	变量定义
被解释变量	投资波动	Inv_{vol}	上市企业投资波动
解释变量	气候投融资发展水平	$Finance$	气候投融资发展水平指数

续表

机制变量	融资约束	SA	SA 指数
	企业绿色化转型	Green	绿色化转型指数：绿色化转型词频数(加 1 取自然对数)
控制变量	资产收益率	Roa	净利润与期末总资产之比
	企业规模	Size	期末总资产取自然对数
	企业成长性	Growth	营业收入增长率
	资产负债率	Lev	期末总负债与期末总资产之比
	企业现金流能力	Cfo	当期经营活动现金流与期末总资产之比
	营业净利率	Rop	当期净利润与营业收入之比
	企业上市年限	Age	会计年度与企业上市年度之差(加 1 取自然对数)
	企业价值	TobinQ	托宾 Q 值
	存货比率	INV	存货净额与总资产之比
	总资产周转率	ATO	营业收入与平均资产总额之比
	股权集中度	Share5	前五大股东持股比例

4) 机制变量。① 企业融资约束(SA)。鉴于 SA 指数在一定程度上能克服 KZ 指数[13]的内生干扰问题,同时 WW 指数可能无法充分捕捉特殊性的行业差异对融资约束的影响,故采用 SA 指数作为企业融资约束的度量指标,SA 值越大,企业融资约束程度越低,即:

$$SA = -0.737Size + 0.043Size^2 - 0.04Age \tag{4}$$

② 企业绿色化转型指数。参考李哲等(2021) [14],本研究从监测管理、宣传倡导、战略规划、技术创新及污染治理五个维度入手,系统梳理并筛选出 113 个可精准刻画企业绿色转型进程的核心关键词。通过对上市企业年报文本进行深度文本挖掘,精确统计各关键词的出现频次,进而构建绿色化转型词频数指标。为更科学地量化企业绿色化转型程度,对所得词频数进行标准化处理,具体采用将词频数加 1 后取自然对数的方式,以此作为衡量企业绿色化转型水平的综合测度指标。

(三) 数据来源与样本选择

本研究以 2014~2023 年 A 股全部上市企业为初始研究样本,为保障样本数据的有效性与可靠性,按如下标准进行筛选与剔除:一是剔除金融保险类企业,此类企业经营与财务特征和非金融企业差异显著,易干扰研究结果准确性;二是剔除资产负债率小于 0 或大于 1 的财务异常企业;三是剔除 ST、*ST、PT 等存在非正常交易的特殊处理企业;四是剔除核心数据缺失的企业。此外,鉴于核心被解释变量企业投资波动通过 HP 滤波法估算,要求面板数据保持平衡状态,对不符合要求的观测值进行了相应处理。经上述筛选,最终确定 1539 家有效样本企业,共获取 15,390 条观测数据。本研究涉及的企业财务与气候投融资相关指标数据,均来源于 Wind 金融数据库与 CSMAR 国泰安数据库,保障了数据的权威性与专业性。

4. 实证结果及分析

(一) 基准回归分析

根据图 1 的可视化结果,模型中被解释变量 Inv_vol 与核心解释变量 Finance 呈现出显著的负相关关系。表 3 的基准回归分析进一步揭示了气候投融资对上市企业投资波动的影响机制。回归结果显示,无论是否纳入控制变量,气候投融资的回归系数均显著为负。具体来看,第(1)列的单变量回归在控制行业

与年份固定效应后，核心解释变量 Finance 的系数在 1%的显著性水平下为负；第(2)列在相同基础上加入控制变量后，Finance 的系数达到-0.058，同样在 1%的显著性水平下显著为负。

为进一步探究这种影响的异质性，本研究将样本按照投资波动周期划分为投资过度和投资不足两组。结果表明，气候投融资对这两种不同投资状态均展现出显著的抑制作用。由此可见，气候投融资的发展能够有效降低企业投资波动，这一发现为研究假设 1 提供了有力的实证支持。

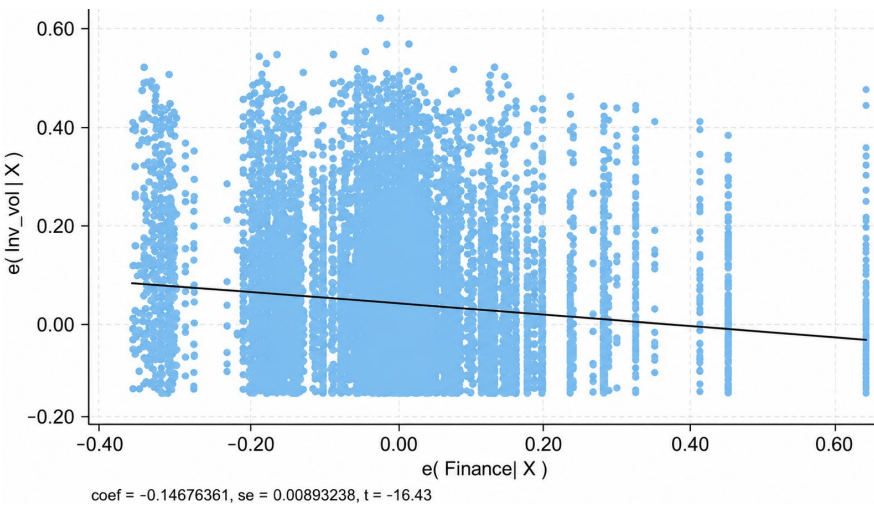


Figure 1. Correlation diagram
图 1. 相关关系图

Table 3. Benchmark regression
表 3. 基准回归

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	全样本	全样本	投资不足	投资过度
	Inv _{vol}	Inv _{vol}	Inv _{vol}	Inv _{vol}
Finance	-0.071*** (0.008)	-0.059*** (0.008)	-0.064*** (0.011)	-0.054*** (0.012)
Roa		-0.112*** (0.021)	-0.107*** (0.026)	-0.124*** (0.036)
Size		-0.006*** (0.001)	-0.005*** (0.001)	-0.008*** (0.002)
Growth		0.007** (0.003)	-0.008* (0.004)	0.013*** (0.004)
Lev		0.088*** (0.007)	0.075*** (0.009)	0.106*** (0.011)
Cfo		0.369*** (0.017)	0.367*** (0.021)	0.386*** (0.027)
Rop		-0.014*** (0.004)	-0.014** (0.004)	-0.015* (0.007)
Age		0.003 (0.002)	0.006 (0.003)	-0.001 (0.004)
TobinQ		-0.008*** (0.001)	-0.008*** (0.001)	-0.007*** (0.001)

续表

INV		-0.204*** (0.010)	-0.188*** (0.013)	-0.217*** (0.016)
ATO		-0.014*** (0.003)	-0.012** (0.004)	-0.015*** (0.005)
Share5		-0.003 (0.007)	-0.004 (0.009)	-0.001 (0.011)
行业固定	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是
样本量	15,390	15,390	8774	6616
Adj_R ²	0.461	0.501	0.504	0.506

注：*、**、***分别表示在 10%、5%、1%的水平下显著，括号内为标准稳健误。下表同。

(二) 内生性检验

1) 工具变量法。在分析过程中可能存在双向因果关系：投资波动越小，经济运行越稳定，企业气候投融资发展水平也相应更高。为缓解该内生性问题的干扰，本文通过工具变量法实施两阶段最小二乘回归分析。其中，选取企业金融科技发展水平作为气候投融资的工具变量，即搜集上市公司年报统计金融科技相关共计 124 个关键词出现的次数来测量金融科技关键词总词频，覆盖人工智能、线上化、移动化、区块链、云计算、大数据六个方面，同时对每个企业的词频总数进行对数化处理得到企业金融科技发展水平。第二，现时段的投资波动不会对既往气候投融资形成滞后效应，因而选择气候投融资的滞后一期作为工具变量。

从结果可以看出：Kleibergen-Paap rk F 值与 Cragg-Donald Wald F 值显著超过临界阈值，工具变量是有效的。第一阶段回归表 4 列(1) (3)显示，工具变量与金融科技发展显著相关，F 统计量远超临界值 10，不存在弱工具变量问题。第二阶段回归表 4 列(2) (4)表明，控制潜在内生性后，气候投融资系数仍在 1% 水平上显著为负，证实了气候投融资对企业投资波动的抑制作用是稳健的。

Table 4. Estimation results of instrumental variable method

表 4. 工具变量法检验结果

变量	金融科技发展水平		气候投融资滞后一期	
	(1)	(2)	(3)	(4)
	第一阶段回归	第二阶段回归	第一阶段回归	第二阶段回归
	Finance	Inv _{vol}	Finance	Inv _{vol}
IV	0.024*** (0.002)			
Finance_IV			1.048*** (0.004)	
Finance		-1.542*** (0.133)		-0.069*** (0.009)
控制变量	是	是	是	是
行业固定	是	是	是	是
年份固定	是	是	是	是

续表

样本量	15,390	15,390	13,851	13,851
Kleibergen-Paap rk F 值	193.78		59184.31	
Cragg-Donald Wald F 值	765.33		37861.70	

2) 双重机器学习检验。传统线性回归模型在应对高维数据或潜在非线性关系时，易产生模型设定偏误及变量遗漏，难以精准刻画复杂经济现象；且其内生性处理效果高度依赖工具变量的相关性与外生性。为此，本文采用 Chernozhukov 等(2018) [15]提出的双重机器学习模型(DML)进行稳健性检验。DML 模型具有以下优势：第一，借助机器学习方法高效处理高维自变量，灵活捕捉变量间的非线性关系与复杂交互效应；第二，通过多次样本分割与正则化手段，有效削弱模型设定偏误与样本选择偏误，提升估计结果的稳健性与有效性。因此，引入 DML 模型能够更全面验证基准回归的稳健性，保障研究结论的科学性。具体回归结果如表 5 所示。

Table 5. Double machine learning test results
表 5. 双重机器学习检验结果

变量	(1)	(2)	(3)
	lasso 算法	神经网络	随机森林
	Inv_vol	Inv_vol	Inv_vol
Finance	-0.148*** (-18.08)	-0.148*** (-18.08)	-0.097*** (-12.27)
控制变量	是	是	是
行业固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
样本量	15,390	15,390	15,390

表 5 的回归结果显示，在采用 Lasso、随机森林及神经网络算法的双重机器学习模型中，气候投融资发展水平的回归系数均显著为负，说明在非线性和高维数据情境下，气候投融资对企业投资波动的降低作用具有稳健性。通过 1:5 样本分割与多次取均值处理，不仅提高了估计的无偏性，也避免了过拟合，增强了结论的科学性和可靠性。该结果验证了气候投融资在平抑企业投资波动中的重要作用，同时凸显了双重机器学习模型在克服传统回归方法不足方面的良好稳健性。

(三) 稳健性检验

1) 替换被解释变量。为进一步验证结果稳健性，借鉴王红建等(2023)的做法，本文改用：第一，(购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金 + 取得子公司及其他营业单位支付的现金净额)/期初总资产；第二，(购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金 - 处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金)/期初总资产；第三，(购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金 + 取得子公司及其他营业单位支付的现金净额 - 处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金 - 处置子公司及其他营业单位收到的现金净额)/期初总资产。三个指标来衡量企业投资重新计算投资波动，依照主检验中的计算方式重新测度企业投资波动，并用该变量替代原有指标，为从不同维度评估气候投融资对企业投资波动的影响，将其替换为新的被解释变量。表 6 显示，替换后气候投融资的回归系数依然显著为负。

Table 6. Robustness test-replacing the explained variable
表 6. 稳健性检验 - 替换被解释变量

变量	(1)	(2)	(3)
	Invvol2	Invvol3	Invvol4
Finance	-0.059*** (0.008)	-0.059*** (0.008)	-0.059*** (0.008)
Constant	0.324*** (0.027)	0.342*** (0.026)	0.323*** (0.027)
控制变量	是	是	是
行业固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是
样本量	15,390	15,390	15,390
Adj_R ²	0.482	0.500	0.479

2) 替换解释变量、更换模型。借鉴魏俊等(2025) [16]、赵茂等(2025) [17]的做法,本研究在稳健性检验环节实施三重方法论:首先,将解释变量替换为绿色基金占比及绿色权益发展深度(碳交易);其次,为克服传统固定效应模型的识别短板,本文基于面板数据三维分解逻辑,构建包含省份-时间、行业-时间的双重交互固定效应模型,以此有效规避区域技术扩散与产业数字化周期的协同扰动。最后,本文采用双向固定效应模型,但该法对内生性问题的控制存在局限性,故在此更换模型进行稳健性检验,采用混合、随机 Tobit 模型分别进行回归检验。

回归结果如表 7 所示,第(1) (2)列是将解释变量更换为绿色基金占比和绿色权益发展深度(碳交易),第(3)列是将省份和时间的交互固定效应、行业和时间的交互固定效应全部进行控制,第(4) (5)列为更换模型为混合回归 Tobit 及随机回归 Tobit。结果表明,替换解释变量与模型后,回归系数仍显著为负,表明结论稳健。

Table 7. Robustness check-alternative explanatory variables and model specification
表 7. 稳健性检验 - 替解释变量、更换模型

变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Invvol	Invvol	Invvol	Invvol	Invvol
				混合回归 Tobit	随机回归 Tobit
Finance			-0.293*** (0.071)	-0.059*** (0.008)	-0.011* (0.010)
Gfund	-0.521*** (0.065)				
Gequity		-0.846*** (0.125)			
控制变量	是	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是
省份-年份固定效应	否	否	是	否	否

续表

行业 - 年份固定效应	否	否	是	否	否
样本量	15,390	15,390	15,326	15,390	15,390
Adj_R ²	0.501	0.501	0.499		

(四) 机制检验

结合前文的理论分析可以发现，融资约束渠道与企业绿色转型机制既是金融加速器的核心，也是气候投融资通过平抑企业投资波动以稳定宏观经济的关键所在。为进一步检验气候投融资通过影响企业融资约束及企业绿色化转型进而影响投资波动的作用机制，本文构建如下双重机器学习模型：

$$SA_{it} = \gamma_0 Finance_{it} + g(X_{it}) + U_{it} \tag{5}$$

$$Green_{it} = \gamma_0 Finance_{it} + g(X_{it}) + U_{it} \tag{6}$$

$$E(U_{it} | Finance_{it}, X_{it}) = 0 \tag{7}$$

$$Finance_{it} = m(X_{it}) + V_{it} \tag{8}$$

$$E(V_{it} | X_{it}) = 0 \tag{9}$$

其中， γ_0 反映了气候投融资对机制变量 SA_{it} （企业融资约束）、 $Green_{it}$ （企业绿色化转型)的影响，其系数显著说明气候投融资可以通过影响企业融资约束进而影响企业投资波动。

1) 融资约束机制。气候投融资能够通过影响企业融资约束进而影响企业投资波动。为检验融资约束的路径机制，设计双重机器学习模型公式(5) (6) (7) (8) (9)进行分析。得到结果如表 8 所示，气候投融资对机制变量 SA 影响的系数在 1%水平下显著为负，气候投融资能够通过缓解企业融资约束从而平滑企业投资波动，假说 2 得以证实。

Table 8. Mechanism test

表 8. 机制检验

变量	(1)	(2)
	SA	Green
Finance	-0.211*** (-19.16)	-0.281*** (6.24)
控制变量	是	是
行业固定效应	是	是
年份固定效应	是	是
样本量	15,390	15,390

2) 企业绿色化转型机制。气候投融资能够通过影响企业绿色化转型进而影响企业投资波动。为检验企业绿色化转型的路径机制，设计双重机器学习模型公式(13)(14)(15)(16)进行分析。得到结果如表 8 所示，气候投融资对机制变量 Green 影响的系数在 1%水平下显著为负，气候投融资能够通过促进企业绿色化转型从而平滑企业投资波动，假说 3 得以证实。

(五) 异质性分析

1) 基于产权性质的异质性分析。考虑到政府为保障国有企业的经济战略地位，会给予隐性补贴并使

其在国有银行体系中更易获得稳定融资，本文预期气候投融资对非国有企业投资波动的平滑效应更为明显。为此，依据产权性质将样本划分为国有与非国有上市企业两组进行检验，结果如表 9 列(1) (2)所示。回归结果显示，无论是国有企业还是非国有企业，气候投融资与投资波动均呈显著负相关，表明气候投融资能够有效平滑企业投资波动；但从气候投融资(Finance)系数估计值的绝对值来看，非国有企业的抑制效应显著强于国有企业，与预期一致。究其原因，这一产权异质性根植于我国金融资源配置的制度性分化：国有企业依托政府隐性担保与预算软约束，长期享有信贷优先权与融资稳定性，其投资行为更多受政策目标与稳增长诉求驱动，自身波动水平较低，气候投融资的边际改善空间相对有限；而非国有企业长期面临信贷歧视、抵押不足、信息不对称等金融摩擦，是金融加速器效应的主要作用对象，外部冲击极易通过融资渠道放大投资波动，气候投融资通过定向降低金融摩擦、稳定长期资金供给，精准缓解了非国有企业的融资约束，弱化了“冲击－融资收紧－投资收缩”的放大链条，加之非国有企业多集中于制造业、民营中小企业等高波动、高敏感行业，对气候转型冲击与资金流动性变化更为敏感，使得气候投融资平滑投资波动的效果更为突出。

Table 9. Heterogeneity test
表 9. 异质性检验

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	Invvol	Invvol	Invvol	Invvol
	非国有企业	国有企业	中、西部地区	东部地区
Finance	-0.062*** (0.011)	-0.047*** (0.011)	0.003 (0.015)	-0.066*** (0.013)
Constant	0.395*** (0.037)	0.372*** (0.036)	0.352*** (0.048)	0.330*** (0.032)
控制变量	是	是	是	是
行业固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是
样本量	8270	7120	4610	10780
Adj_R ²	0.379	0.621	0.509	0.510

2) 基于地区的异质性分析。本文进一步考察气候投融资对企业投资波动影响的区域差异，依据我国经济区域划分标准将样本分为东部、中部和西部地区，并将中部与西部企业合并为一组进行回归，结果如表 9 列(3) (4)所示。回归显示，气候投融资在东部地区显著抑制企业投资波动，而在中西部地区作用不显著，表明气候投融资的稳定效应存在明显区域分化。究其原因，东部地区产业结构以高端制造、数字经济和绿色服务业为主，低碳转型空间大、绿色项目供给充足、金融市场化程度高，绿色资金传导效率高，能够有效缓解企业融资约束、稳定投资预期；而中西部地区资源型、重化工产业占比高，高碳锁定效应强、转型成本高、优质绿色项目稀缺，加之金融发展滞后、信贷资源配置偏向传统领域，气候投融资规模小、传导渠道不畅，难以有效对冲企业投资波动，同时地方政府干预较强，制度摩擦进一步削弱了气候投融资的稳定作用。

5. 结论和建议

本文基于金融加速器视角，探究气候投融资的经济稳定器效应。本文基于现有研究成果，运用熵权

法构建气候投融资指标,依托 2014~2023 年 1539 家上市企业的面板数据开展实证分析,得出核心结论如下:基准回归结果显示,气候投融资发展水平提升可显著抑制企业投资波动,全样本与区分投资过度、投资不足的分样本检验均验证了该结论,证实其能有效熨平企业投资波动、稳定企业投资行为,为宏观经济稳定提供微观支撑。内生性处理上,采用工具变量法与双重机器学习模型检验,核心解释变量系数仍显著为负;稳健性检验通过替换核心变量、更换模型等方式,验证结论不受变量选取与模型设定影响,具备较强可靠性。

机制分析表明,融资约束与企业绿色化转型是核心作用渠道:气候投融资可缓解企业融资约束、稳定资金供给,同时推动企业绿色转型、优化投资结构、增强抗风险能力,进而平滑投资波动。异质性分析发现,该抑制效应在非国有企业中显著强于国有企业,在东部地区作用显著,中西部地区效果不显著,或与当地气候投融资发展规模及配套机制完善度相关。

基于上述研究结论,为更好地发挥气候投融资的经济稳定器效应,推动经济绿色可持续发展,提出以下政策建议:

1) 完善气候投融资顶层设计与政策激励。政府应强化气候投融资政策扶持,构建系统化制度与政策支持体系。可设立专项基金,通过财政注资、发行绿色债券等方式引导社会资本投向绿色领域,重点支持清洁能源、碳捕集等关键技术研发,并配套财政贴息与税收优惠形成政策合力。同时加快完善绿色金融标准,规范市场秩序,建立动态调整机制,强化气候信息披露,将气候风险纳入金融监管,构建风险预警与压力测试体系,确保资金精准投放、防范金融风险,保障市场健康稳定运行。

2) 深化市场机制建设与金融工具创新。推动金融工具创新与信息披露标准化。应丰富绿色金融产品谱系,发展转型债券、可持续发展挂钩债券(SLB)等创新工具,完善碳期货、期权等衍生品市场,增强市场流动性和风险管理能力。同时,建立强制性与自愿性相结合的 ESG(环境、社会、治理)信息披露制度,采用实质性披露原则,推动气候投融资国内标准与国际(如 TCFD)框架接轨,提升市场透明度和国际可比性,为投资者提供更准确的决策依据,降低绿色溢价,提高资金配置效率。

3) 促进地区间气候投融资协调发展。针对气候投融资的地区异质性问题,政府应制定差异化支持政策,强化区域政策协同,加大对中西部地区的扶持力度。引导金融资源向中西部倾斜,鼓励金融机构在当地开展相关业务,支持中西部完善气候投融资配套机制、培育绿色产业,提升当地企业承接能力,缩小区域发展差距,推动其经济稳定效应均衡释放。同时,搭建跨区域气候投融资信息共享平台,在重点经济带试点一体化改革,优化区域资源配置,进一步强化全国范围内气候投融资对经济稳定的均衡支撑效能。

4) 激发企业主体活力与绿色转型动能。基于产权异质性,应强化非国有企业融资支持,通过“政银担”联动模式提供绿色信贷贴息、担保增信等定向扶持,缓解其融资约束。同时构建绿色转型激励机制,将气候投融资参与度纳入信用评级,对转型成效显著的企业给予上市融资绿色通道、政府采购优先权等激励,增强绿色研发与低碳转型内生动力。气候投融资既是应对气候变化的关键工具,更是经济高质量发展的重要稳定器,通过政策协同、市场创新与主体激活,可构建“气候-金融-经济”良性循环,为全球气候治理贡献中国方案。

参考文献

- [1] 安国俊,陈泽南,梅德文.“双碳”目标下气候投融资最优路径探讨[J].南方金融,2022(2): 3-17.
- [2] 王文.气候投融资与中国绿色金融方向[J].中国金融,2022(12): 14-16.
- [3] De Long, J.B. and Summers, L.H. (1991) Equipment Investment and Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 106, 445-502. <https://doi.org/10.2307/2937944>

-
- [4] 王红建, 张科, 李青原. 金融科技的经济稳定器作用: 金融加速器理论的视角[J]. 经济研究, 2023, 58(12): 4-21.
- [5] 李合元. 金融资产配置与企业投资波动[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2023.
- [6] 刘贯春, 刘媛媛, 等. 金融资产配置与中国上市公司的投资波动[J]. 经济学, 2019(2): 573-596.
- [7] Bernanke, B.S. and Carey, K. (1996) Nominal Wage Stickiness and Aggregate Supply in the Great Depression. *The Quarterly Journal of Economics*, **111**, 853-883. <https://doi.org/10.2307/2946674>
- [8] Bemanke, B., Certler, M. and Cilchrist, S. (1999) The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework. *Handbook of Macroeconomics*, **1**, 1341-1393.
- [9] Fazzari, S.M., Hubbard, R.G. and Petersen, B.C. (1988) Financing Constraints and Corporate Investment. *Brookings Papers on Economic Activity*, **1988**, 141-206. <https://doi.org/10.2307/2534426>
- [10] 梁洁莹, 刘小勇, 张展培. 普惠金融稳定器与加速器效应研究——基于企业融资约束视角[J]. 统计研究, 2024, 41(6): 71-85.
- [11] 靳庆鲁, 孔祥, 侯青川. 货币政策、民营企业投资效率与公司期权价值[J]. 经济研究, 2012, 47(5): 96-106.
- [12] 吴泓, 刘京华. 数字普惠金融与科技型企业绿色创新[J]. 东南学术, 2023(2): 135-145.
- [13] Hadlock, C.J. and Pierce, J.R. (2010) New Evidence on Measuring Financial Constraints: Moving Beyond the KZ Index. *Review of Financial Studies*, **23**, 1909-1940. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhq009>
- [14] 李哲, 王文翰. “多言寡行”的环境责任表现能否影响银行信贷获取——基于“言”和“行”双维度的文本分析[J]. 金融研究, 2021(12): 116-132.
- [15] Chernozhukov, V., Chetverikov, D., Demirer, M., Duflo, E., Hansen, C., Newey, W., *et al.* (2018) Double/Debiased Machine Learning for Treatment and Structural Parameters. *The Econometrics Journal*, **21**, C1-C68. <https://doi.org/10.1111/ectj.12097>
- [16] 魏俊, 聂荣, 章一帆. 银企数字化耦合对企业绿色创新的影响研究——来自数字专利匹配的经验证据[J]. 南方经济, 2025(8): 70-96.
- [17] 赵茂, 求汝钰, 李正升. 数字金融与企业绿色技术创新: 作用机制与效应研究[J]. 生态经济, 2025, 41(11): 61-71.