

气候政策分化、资本市场响应与跨境资本流动

尹智超， 房 芳， 肖祖沔

【摘要】 发展中国家与发达国家间的气候政策分化正通过资本市场传导机制重塑国际资本流动格局,进而引发环境目标与经济发展间的深层矛盾。资本跨境流动不仅是经济因素的单纯反应,也是各国气候政策分化外溢效应的体现。为验证这一问题,本文构建了包含环境因素的动态随机一般均衡模型,结合 2010—2024 年 48 个经济体的跨境资本流动数据,系统揭示了碳减排目标分化、低碳补贴分化与碳税分化对资本配置的作用机理。研究发现:气候政策分化使发达国家通过风险溢价重构形成资本虹吸效应,而发展中国家面临合规成本转嫁与融资约束收紧的双重挤压,导致全球减排责任与资本收益错配;低碳补贴分化引发短期资本套利流动,碳税分化驱动长期资本向规制严格区域集中,碳减排目标分化通过政策信号改变市场预期,三者叠加引致气候风险向金融体系传导。本文揭示了气候政策分化背景下资本市场的响应机制以及跨境资本流动特征,强调了加强全球气候问题协同治理和优化资本市场管理的重要性,为推动气候政策协调、完善气候风险对冲工具、强化发展中国家气候融资能力提供了重要启示。

【关键词】 气候政策分化; 资本市场; 跨境资本流动; 动态随机一般均衡模型

【中图分类号】 F120 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1006-480X(2025)08-0026-19

一、引言

根据《巴黎协定》,发达国家应当切实和充分履行对发展中国家提供资金和技术的义务,率先提高碳减排力度,为发展中国家实现可持续发展提供支持。然而,在政策执行层面,各国气候政策呈现出明显的分化特征。发展中国家通过制度创新探索低碳转型路径。发达国家气候政策则呈现反复性和“双标”特征:美国《通胀削减法案》虽然承诺 3690 亿美元气候投资,但其碳边境调节机制仍存在 WTO 合规性争议,《巴黎协定》亦沦为两党斡旋筹码;欧盟碳边境调节机制(Carbon Border Adjustment Mechanism,CBAM),已导致发展中国家对欧盟出口平均成本上升。

气候治理的矛盾在于,发达国家人均碳排放量是发展中国家的 2.3 倍,发达国家却试图通过碳

【收稿日期】 2024-09-26

【基金项目】 国家社会科学基金重大项目“高水平开放背景下全球金融周期冲击与系统性金融风险防控研究”(批准号 22&ZD119);山东省自然科学基金青年项目“山东省产业结构低碳转型的动力演化机制研究”(批准号 ZR2023QG011)。

【作者简介】 尹智超,山东财经大学金融学院副教授,金融学博士;房芳,山东财经大学金融学院副教授,金融学博士;肖祖沔,山东财经大学金融学院副教授,金融学博士。通讯作者:房芳,电子邮箱:535914728@qq.com。感谢山东省社会科学基金青年项目“欧盟碳关税对山东产业发展的影响研究”的支持。感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,文责自负。

税等机制转嫁转型成本,迫使发展中国家加速减排并遏制其经济增长;发展中国家人均GDP不足全球均值60%,但其依据“共同但有区别责任”原则要求建立补偿性融资机制,却迟迟无法得到发达国家主导的国际气候治理机制的认同。在当前全球气候治理框架下,发达国家与发展中国家的气候政策分化正从理念分歧演变为制度性对抗,在碳减排目标、低碳补贴与碳税三大领域尤为明显。首先,发达国家普遍利用绝对量指标,要求发展中国家2030年前实现40%—55%的减排幅度。这种忽视历史责任和技术能力的刚性要求,使印度、南非等新兴经济体面临既要保障能源安全又要完成减排承诺的双重困境。其次,低碳补贴政策正演变为新型贸易壁垒。欧美以气候治理为名,行产业保护之实,导致发展中国家绿色产业面临技术断供风险。最后,碳税机制的设计缺陷加剧了气候治理的不公平。欧盟CBAM将发展中国家企业间接排放纳入核算范围,却未扣除其已支付的国内碳成本;将相应的收入用于本土能源转型,实际上违背了《巴黎协定》关于气候资金的使用原则,发展中国家与发达国家气候资金缺口日渐扩大。

发展中国家气候资金不足,源于资本市场作为连接资金供需的纽带,其响应机制会因各国气候政策的分化而发生变化,从而影响国际资本流动的特征和方向。本文以理论模拟与实证分析相结合的方式研究了气候政策分化如何塑造跨境资本流动格局,深入剖析了气候政策分化通过影响投资回报率、风险溢价对全球资本配置的短期波动与长期演变的作用机制;基于2010—2024年全球48个主要经济体的跨境资本流动数据,实证检验了气候政策分化对资本流动的边际效应与结构性影响。

相对既有研究,本文的边际贡献在于:①系统性梳理并凝练出当前全球气候政策分化的三类表现,提供了新的指标测算思路。通过系统分析气候政策分化如何通过影响资本市场回报率、风险溢价,探讨了气候政策分化对跨境资本流动格局的重塑作用,拓宽了全球资本市场宏观分析的视野。②基于包含环境因素的动态随机一般均衡模型(E-DSGE)仿真模拟,刻画了“政策分化—风险溢价调整—资本再配置”的传导逻辑,解析了三类气候政策分化作用于资本市场的理论机理,将跨境资本流动细化为短期资本流动、长期资本流动和资本异常流动,揭示了发达国家与发展中国家在资本吸引力上的分化趋势及其背后的气候政策驱动因素,为资本市场管理以及制定更加公平和可持续的全球气候政策提供了参考。

余文结构安排如下:第二部分为文献回顾,第三部分为包含气候政策的开放经济E-DSGE模型构建,第四部分为气候政策分化下的资本市场响应仿真模拟,第五部分为气候政策分化下的跨境资本流动实证检验,第六部分为结论与启示。

二、文献回顾

1. 气候政策分化问题缘起

国内外学术研究从政治博弈和伦理认知差异两个维度对气候政策分化的形成机理做了系统性阐释。在政治制度层面,党派意识形态与选举周期构成了西方社会气候政策演化的驱动力,政治博弈直接导致政策周期性反复(Shipan and Lowry, 2001; Van Boven and Sherman, 2021)。这种制度性缺陷使国家层面的政策协调陷入困境。一方面,西方国家在绿色技术标准、能源安全等领域采取了更多内向型政策,加剧了全球气候治理的碎片化(Chen, 2024)。另一方面,发达国家与发展中国家之间的责任分歧与气候融资不均,加剧了发展中国家在政策协同中谋求公平的诉求(Carrapatoso et al., 2022)。

伦理认知差异则从价值层面塑造了政策选择的分野。发达国家弱化气候变化的历史责任,在

气候协同治理等方面表现消极。而发展中国家则聚焦生存权,强调代际公平和代内公平(Tomoi et al., 2022)。

2. 气候政策分化的表现

随着气候政策成为国际博弈的工具,相关研究揭示出国家间在气候问题上立场的分化不仅体现在政策措施的多样性上,还反映在各国政治、经济和社会层面的差异性上。一方面,气候变化的跨国性使得各国必须通过国际合作来共同应对气候危机,国际协定和合作机制便是重要的表现。然而,尽管《联合国气候变化框架公约》已实施三十年,但全球气候政策的效果仍然有限。国家间利益冲突进一步加剧了东西方分歧,使得气候合作变得困难重重(Schwarte, 2021)。另一方面,东西方国家在国际事务中的影响力和主导权之争也延伸到了气候政策领域。西方国家正试图通过制定和推广严格的气候政策规则,继续主导全球气候治理框架(Alqudah et al., 2024);而东方国家尤其是中国,正逐步通过可再生能源投资、绿色技术创新等手段,增强其在气候治理中的话语权和影响力(Li et al., 2021)。

3. 气候政策分化下的国际资本流动

不同国家气候政策存在显著差异,加剧了资本分布在全球竞争格局中的不平衡。微观层面的研究发现,碳定价机制的实施正在改变企业的成本结构,影响其在全球范围内的投资布局(Zheng et al., 2023)。严格的环境法规可能导致本国企业获得的跨境贷款规模下降,促使企业将生产转移到环保要求较低的地区(李兴申等, 2024)。碳排放限制影响投资决策,资本倾向于从环境法规严苛的国家流向环境法规相对宽松的国家,资本转移引致污染问题的跨国转嫁,全球环境治理机制亟待协同(Gonenc and Poleska, 2023)。

宏观层面的研究表明,气候风险在一定条件下能够演化为金融风险(杨子暉等, 2025)。国际间气候政策调整的非同步性正造成各国经常账户失衡(刘瑶和张明, 2025)。在绿色金融市场上,绿色债券和环保投资基金的兴起正在引导资本流向低碳和可持续发展领域(Luo et al., 2021)。碳市场和碳交易体系等金融创新工具的区域性差异,使得全球资本流动格局不仅取决于传统的经济要素,还深受气候政策分化的影响(Yang et al., 2022)。气候政策分化加剧信息不对称,触发资本市场的适应性预期调整(Flammer, 2021)。

通过对既有研究的回顾,本文发现:①既有研究对于国际间气候政策分化问题鲜有提及。这些研究侧重于探讨单个国家如何通过气候政策工具实现减排目标、推动绿色经济转型和应对气候变化带来的经济影响。然而,气候变化作为全球性挑战,其解决方案必然涉及国家间的协同合作和政策协调,气候政策分化迫切需要在全球视野下进行深入研究和讨论。②在全球经济一体化和资本流动日益紧密的背景下,全面阐释气候政策分化现象及其对国际资本流动的驱动作用,对于制定有效的全球气候治理策略至关重要。然而,气候政策分化下的资本市场响应以及跨境资本流动,只能通过一些微观层面的研究间接推导,尚无文献进行直接验证。基于此,本文首先对气候政策分化下的国际资本市场响应机制进行仿真模拟,判断气候政策分化下,不同类型国际资本流动的成因。然后,构造气候政策分化指标,检验气候政策分化对国际资本流动的实质性影响。

三、包含气候政策的开放经济 E-DSGE 模型构建

本文构建两国开放经济 E-DSGE 模型,对气候政策分化下的资本市场响应机制进行仿真模拟。模型中本国用角标 h 表示,外国用角标 f 或 $*$ 表示。

1. 家庭部门

国内经济由无数同质家庭构成,家庭提供可用于多种商品生产的劳动力,并通过最优化其跨期效用函数进行决策。其效用函数为:

$$\max_{\{C_t, L_t\}} U = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{L_t^{1+\phi}}{1+\phi} \right) \quad (1)$$

其中, E_t 为家庭部门的期望算子, $\beta \in (0, 1)$ 为折现因子, C_t 和 L_t 分别表示家庭部门消费和劳动。 σ 和 ϕ 分别是消费跨期替代弹性的倒数和劳动的供给弹性,消费由本国和外国商品构成:

$$C_t = \left[(1-\gamma)^{\frac{1}{\eta}} C_{h,t}^{\frac{\eta-1}{\eta}} + \gamma^{\frac{1}{\eta}} C_{f,t}^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right]^{\frac{\eta}{\eta-1}} \quad (2)$$

其中, $\eta > 0$ 表示本国消费品和外国消费品的替代弹性, $\gamma \in (0, 1)$ 表示外国商品占总消费的比重,用于衡量贸易部门开放度。 $C_{h,t}$ 、 $C_{f,t}$ 分别表示本国消费品、外国消费品。假设家庭部门的财富由货币收入和资产两部分构成,其中,货币收入主要由工资 $W_t L_t$ 、政府转移支付 $T_{h,t}$ 和企业利润分红 Π_t^{firm} 构成,用于满足家庭部门的消费;家庭部门资产由本币资产 $D_{h,t}$ 和外币资产 B_t^* 构成,本期资产规模由上期资产的本息收益决定,本币与外币资产的回报率分别为 i_t 和 i_t^* 。假设本国存在资本账户管制,家庭部门在持有外币资产时会受到限制,其预算约束包含外币资产的调整成本。基于此,可将家庭部门的预算约束表示为:

$$P_t C_t + D_{h,t} + S_t B_t^* + \frac{\ell}{2} S_t (B_t^* - \bar{B}^*)^2 = W_t L_t + (1 + i_{t-1}) D_{h,t-1} + S_t (1 + i_{t-1}^*) B_{t-1}^* + T_{h,t} + \Pi_t^{firm} \quad (3)$$

其中, S_t 为名义汇率, ℓ 为资本管制强度, $\bar{B}^*$ 为外币资产的稳态值, Π_t^{firm} 为企业分红。基于上述设定,家庭部门的最优化问题是在预算约束下最大化终身效用,求解得到欧拉方程:

$$1 + \ell (B_t^* - \bar{B}^*) = E_t \left(\frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} \frac{S_{t+1}}{S_t} (1 + i_t^*) \frac{P_t}{P_{t+1}} \right) \quad (4)$$

2. 商品生产部门

(1) 最终商品生产者。代表性最终商品生产者使用中间品进行生产,每种中间品投入 $Y_t(j)$ 单位生产最终商品 Y_t 。其生产过程为 Dixit—Stiglitz 函数形式:

$$Y_t = \left(\int_0^1 Y_t(j)^{\frac{\varphi-1}{\varphi}} dj \right)^{\frac{\varphi}{\varphi-1}} \quad (5)$$

其中, φ 为不同中间品的替代弹性。

(2) 中间品生产者。中间品生产并非单一过程,而是涉及能源转化、要素组合等多层环节。本文参考 Xiao et al.(2020)将中间品生产过程设计为四层嵌套过程。在第一层,生产者以 P_t^E 的价格购买能源 E_t ,雇佣劳动力 $L_t^Y(j)$,租用资本 $K_{t-1}^Y(j)$ 进行中间品 $Y_t(j)$ 的生产,生产过程遵循柯布一道格拉斯函数形式。设置由环境质量决定的劳动效率 η_t^L ,那么代表性中间品生产者的利润最大化函数可以表示为:

$$\begin{aligned} \max \pi_t^Y &= P_t(j) Y_t(j) - R_t^K K_{t-1}^Y(j) - W_t L_t^Y(j) - P_t^E E_t(j) \\ \text{s.t. } Y_t(j) &= A_t \left(\eta_t^L L_t^Y(j) \right)^{\alpha_1} \left(K_{t-1}^Y(j) \right)^{\beta_1} E_t(j)^{1-\alpha_1-\beta_1} \end{aligned} \quad (6)$$

其中, $K_t = (1 - \delta) K_{t-1} + I_t - \Phi(I_t/K_{t-1})$,代表资本存量的更新过程。 δ 为资本折旧率, I_t 表示投资, Φ 为投资调整成本函数。

在第二层,能源生产者以 P_t^{FE} 的价格购买化石能源 $FE_t(j)$,以 P_t^{NE} 的价格购买可再生能源 $NE_t(j)$,通过 CES 函数形式进行生产,其利润最大化过程可表示为:

$$\max \pi_t^E = P_t^E E_t(j) - P_t^{NE} NE_t(j) - P_t^{FE} FE_t(j) \quad (7)$$

$$\text{s.t. } E_t(j) = A_t \left[\gamma FE_t(j)^\rho + (1 - \gamma) NE_t(j)^\rho \right]^{1/\rho}$$

在第三层,化石能源生产者分别以 P_t^M 、 P_t^O 、 P_t^{NG} 的价格购买煤炭 $M_t(j)$ 、石油 $O_t(j)$ 、天然气 $NG_t(j)$ 三种化石燃料,生产过程遵循如下形式:

$$FE_t(j) = A_t M_t(j)^{\alpha_1} O_t(j)^{\beta_1} NG_t(j)^{1-\alpha_1-\beta_1} \quad (8)$$

生产化石能源将产生碳排放 $E_t^{CO_2}(j)$ 。假设三种化石燃料的碳排放系数分别为 μ_M 、 μ_O 、 μ_{NG} ,生产者可以决定其减排比重 re_t^M 、 re_t^O 、 re_t^{NG} ,那么碳排放过程可表示为:

$$E_t^{CO_2}(j) = [1 - re_t^M(j)] \mu_M M_t(j) + [1 - re_t^O(j)] \mu_O O_t(j) + [1 - re_t^{NG}(j)] \mu_{NG} NG_t(j) \quad (9)$$

可再生能源生产者使用劳动 $L_t^{NE}(j)$ 和资本 $K_t^{NE}(j)$ 进行生产,以 P_t^{CER} 的价格向其他生产者转让碳排放许可 $CER_t(j)$ 用来抵消碳排放。核证减排量上限为 $CER_t(j) = NE_t(j)^{\varsigma_1}$,则可再生能源生产者的利润最大化问题表示为:

$$\max \pi_t^{NE} = P_t^{NE} NE_t(j) - R_t^K K_{t-1}^{NE}(j) - W_t L_t^{NE}(j) + P_t^{CER} CER_t(j) + Tr_t(j) \quad (10)$$

$$\text{s.t. } NE_t = A_t TI_t(j) \left(\eta_t^L L_t^{NE}(j) \right)^{\alpha_2} \left(K_{t-1}^{NE}(j) \right)^{\beta_2}$$

可再生能源生产者接受政府以转移支付 $Tr_t(j)$ 形式提供的资金支持,提升其技术水平 $TI_t(j)$ 。

在第四层,煤炭、石油和天然气生产者雇佣劳动力 $L_t^M(j)$ 、 $L_t^O(j)$ 、 $L_t^{NG}(j)$,租用资本 $K_t^M(j)$ 、 $K_t^O(j)$ 、 $K_t^{NG}(j)$ 来生产煤炭、石油和天然气。

假设每一期中间品生产者调整名义价格的概率为 $(1 - \omega)$,则代表性生产者改变其价格以使其未来预期收益贴现值最大化。上述问题可表示为:

$$\max_{P_t(j)} \mathfrak{R} = E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta \omega)^i \frac{\lambda_{t+i}^h}{\lambda_t^h} \left[\frac{P_t(j)}{P_{t+i}} \left(\frac{P_{t+i}}{P_t(j)} \right)^\varphi - MC_{t+i} \left(\frac{P_{t+i}}{P_t(j)} \right)^\varphi \right] \quad (11)$$

$$\text{s.t. } MC_t = MC_t(j) = \partial TC_t(j) / \partial Y_t(j)$$

(3) 二氧化碳浓度与气候质量。为了将气候质量变量与大气中二氧化碳的浓度联系起来,本文参考 Acemoglu et al.(2012)的方法近似描述自工业化时代以来温度上升的增量 Δ_t 与二氧化碳浓度 $C_{CO_2,t}$ 之间的关系:

$$\Delta_t \approx 3 \log_2 \left(C_{CO_2,t} / 280 \right) \quad (12)$$

该方程表示以工业革命前全球大气二氧化碳浓度 280ppm 为基准,二氧化碳浓度增加 1 倍,会导致当前温度升高 3°C。定义气候质量 J_t ,值越大表示气候越良好。极端灾害的风险随着温度临界点 Δ_{tp} 与当前升温 Δ_t 之间的距离减小而急剧上升。因此,定义灾害指标:

$$\Delta_t(J_t) = 3 \log_2 \left(2^{\Delta_{tp}/3} - J_t / 280 \right) \quad (13)$$

上式表示等效的温升临界点与气候质量之间的非线性关系。进一步定义气候恶化引起的损失函数 $\psi(J_t)$:

$$\psi(J_t) = \left[\Delta_{tp} - \Delta_t(J_t) \right]^\chi - \chi \Delta_{tp}^{\chi-1} \left[\Delta_{tp} - \Delta_t(J_t) \right] / (1 - \chi) \Delta_{tp}^\chi \quad (14)$$

若 $\Delta_i(J_t) \rightarrow \Delta_{ip}$, 则 $\psi(J_t) \rightarrow \infty$, 表示气候接近灾害临界点时损失巨大。参数 $\chi \in (0, 1)$ 为环境质量因子。考虑到气候恶化导致的负外部性将降低劳动效率 η_t^L , 将这一过程设置为:

$$\eta_t^L = 1 - (\eta_0 + \eta_1 J_t + \eta_2 J_t^2) \quad (15)$$

3. 金融中介

假设银行为连续存在的个体, 银行 j 的资产负债情况可表示为:

$$b_{F,t}^B(j) + b_{F,t}^G(j) = n_t(j) + d_t(j) \quad (16)$$

其中, $b_{F,t}^B$ 和 $b_{F,t}^G$ 为银行 j 购入的棕色与绿色债券, $n_t(j)$ 为银行资产净值, $d_t(j)$ 为银行从家庭部门吸收的存款。假设银行有 ω^b 的概率存续, 退出市场的银行在 $t+1$ 期初将其资产净值 $n_{t+1+i}(j)$ 转移给家庭部门继续持有。那么, 银行 j 的价值可表示为:

$$V_{jt}(n_t(j)) = \max E_t \left[\sum_{i=0}^{\infty} (1 - \omega^b) \omega^{b,i} \beta^{i+1} \Lambda_{t,t+1+i} n_{t+1+i}(j) \right] \quad (17)$$

参考 Gertler and Karadi(2011)的做法, 假设在每个时期, 银行都可以拥有 θ 比例的可用资金满足存款人兑付。当且仅当银行的价值不低于可转移资金的比例时, 储户才愿意向银行贷款:

$$V_{jt}(n_t(j)) \geq \theta d_t(j) \quad (18)$$

在上述约束条件下, 银行收益最大化问题的一阶条件可表示为:

$$l_t = E_t \left\{ \beta \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} v_{t+1} \left[\left(r_{t+1}^G - r_{t+1}^B \right) l_t^G + \frac{r_t}{\pi_{t+1}} - \frac{\kappa_{FG}}{2} \left(\frac{l_t^G}{l_t} - b^* \right)^2 \right] \right\} / \left\{ \theta - E_t \left[\beta \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} v_{t+1} \left(r_{t+1}^B - \frac{r_t}{\pi_{t+1}} \right) \right] \right\} \quad (19)$$

$$\frac{\kappa_{FG}}{l_t} \left(\frac{l_t^G}{l_t} - b^* \right) = E_t \left\{ \beta \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} v_{t+1} \left(r_{t+1}^G - r_{t+1}^B \right) \right\} / \left(E_t \beta \frac{\lambda_{t+1}}{\lambda_t} v_{t+1} \right) \quad (20)$$

其中, $l_t = b_{F,t}^B/n_t$, $l_t^G = b_{F,t}^G/n_t$ 分别为银行总杠杆率和绿色杠杆率。 v_t 为银行的贴现因子。

目前, 中国已经将绿色信贷资产纳入中国人民银行(简称央行)合格担保品范围, 以降低信贷成本、增加绿色信贷可得性。基于此, 绿色贷款和棕色贷款利率分别为 $r_{G,t}$ 和 $r_{B,t}$, 以准备金率 τ_t^i 的形式受到宏观审慎政策的约束。那么贷款利率与基准利率 r_t 之间的关系可表示为:

$$(r_{G,t} - 1)(1 - \tau_t^G) = r_t - 1 \quad (21)$$

$$(r_{B,t} - 1)(1 - \tau_t^B) = r_t - 1 \quad (22)$$

现实中, 绿色信贷面临的挑战之一是对绿色项目的评估和风险把控难度较大, 绿色贷款成本较高。因此, 银行有理由对绿色贷款 $B_{G,t}$ 额外征收 $Z_{G,t}$ 水平的管理费用来弥补监管成本和流动性成本。假设企业将在生产率低于阈值 $\bar{\omega}_{G,t}$ 时破产, $\bar{\omega}_{G,t}$ 满足如下过程:

$$\bar{\omega}_{G,t} = Z_{G,t} B_{G,t} / \left[\tilde{A}_{G,t} (N_{G,t-1} + B_{G,t}) \right] \quad (23)$$

其中, $\tilde{A}_{G,t}$ 为生产者通过借款和内部资金平衡后的投资组合回报率, 满足如下过程:

$$\tilde{A}_{G,t} = p_{G,t} A_{G,t} \left((1 - \alpha) / r_t^k \right)^{1-\alpha} \left[\left(\alpha (1 - \theta) / \omega_{G,t} \right)^{1-\theta} \left(\alpha \theta / \omega_{G,t} \right)^\theta \right]^\alpha \quad (24)$$

本国金融市场与外国金融市场的联系中, 银行所提供的中介服务受到金融摩擦和监管约束的影响。国内和国外的家庭与银行通过资产负债表状况和利率相互关联。对于本国而言, 外币贷款和存款的名义利率与现行外币相同, 分别为 $i_{IF,t} = i_{IF,t}^*$ 和 $i_{dF,t} = i_{dF,t}^*$ 。相应的跨境资产负债表头寸为 $l_{dF,t} = (1 - l) l_{dF,t}^* / n$ 和 $d_{dF,t} = (1 - l) d_{dF,t}^* / n$ 。类似的关系也适用于本币对外币的敞口。

4. 气候政策分化

(1) 碳减排目标分化。碳减排目标方面,中国、印度等发展中国家展现出较强的行动力,而欧美气候政策倒退频发,减排承诺与政治博弈深度绑定。基于此,本文设置碳排放目标分化方程为:

$$\ln E_t^{CO_2} - \ln E_t^{CO_2*} = \rho_e (\ln E_{t-1}^{CO_2} - \ln E_{t-1}^{CO_2*}) + \phi_y (\ln Y_t - \ln Y) + \varepsilon_{t,e}, \varepsilon_{t,e} \sim \text{i.i.d.N}(0, \sigma_e^2) \quad (25)$$

其中, ρ_e 、 ϕ_y 分别为碳排放惯性因子和产出惯性因子。 $\varepsilon_{t,e}$ 为冲击项,1单位正向冲击表明碳排放目标分化程度拉大。

(2) 低碳补贴政策分化。低碳补贴竞赛进一步加剧了东西方不平等。发达国家凭借财政优势构建新型绿色壁垒,将气候行动异化为产业竞争工具,导致发展中国家既要承受发达国家绿色技术垄断带来的溢价压力,又因财政能力限制难以实施对等补贴。这扭曲了全球低碳技术扩散的市场机制,使本应具有正外部性的绿色转型沦为地缘经济博弈的战场。基于此,本文构造低碳补贴分化规则和冲击项:

$$\ln Tr_t^* - \ln Tr_t = \rho_{tr} (\ln Tr_{t-1}^* - \ln Tr_{t-1}) - \phi_y (\ln Y_t - \ln Y) + \varepsilon_{t,tr}, \varepsilon_{t,tr} \sim \text{i.i.d.N}(0, \sigma_{tr}^2) \quad (26)$$

其中, ρ_{tr} 和 ϕ_y 分别为补贴惯性因子和产出偏好因子, $\varepsilon_{t,tr}$ 为冲击项,1单位正向冲击表明外国补贴相对于本国而言力度增加。

(3) 碳税政策分化。碳税的推行更凸显政策分化的制度性歧视。欧盟 CBAM 要求进口商按本土碳价补足差额,但拒绝承认发展中国家碳市场的定价有效性。这种单边规则本质上将碳税异化为贸易保护工具,碳税收入大部分转化为对本国产业的补贴。碳税与技术标准、绿色认证的捆绑构成非关税壁垒,从环境政策工具转化为重塑全球价值链的权力工具,迫使发展中国家在经贸政策领域做出让步。基于此,参考陈国进等(2023)碳税设计思路,构造两国碳税偏离度以表示碳税政策分化:

$$\ln \tau_t^{G*} - \ln \tau_t^G = \rho_G (\ln \tau_{t-1}^{G*} - \ln \tau_{t-1}^G) + \phi_y (\ln Y_t - \ln Y) + \varepsilon_{t,G}, \varepsilon_{t,G} \sim \text{i.i.d.N}(0, \sigma_G^2) \quad (27)$$

其中, ρ_G 和 ϕ_y 分别为碳税惯性因子和产出偏好因子, $\varepsilon_{t,G}$ 为冲击项,1单位正向冲击表明碳税政策分化加大。

5. 货币政策、财政政策与市场出清

本文将泰勒规则设置为基准货币政策操作规则,具体模型如下:

$$(1 + i_t) = (1 + i_{t-1})^{\varphi_r} \left[(1 + \bar{i}) \left(\pi / \bar{\pi} \right)^{\varphi_\pi} \left(Y / \bar{Y} \right)^{\varphi_y} \right]^{1 - \varphi_r} \quad (28)$$

其中,货币政策盯住通胀和产出, φ_r 为利率平滑因子, $\bar{\pi}$ 、 $\bar{Y}$ 分别为稳态时的通胀和产出水平, φ_π 、 φ_y 分别为央行对通胀缺口和产出缺口的偏好因子。

假设本国政府发行债券,对劳动力和资本征税,向中间品生产者发放碳排放许可满足其对公共消费品 G_t 的需求,并为可再生能源的生产提供资金支持,那么政府部门的预算约束可表示为:

$$P_t G_t + R_{t-1}^B B_{t-1} + Tr_t + M_{t-1} = \tau_t^L W_t L_t + \tau_t^K R_t^K K_{t-1} + P_t^{CO_2} E_t^{CO_2} + B_t + M_t \quad (29)$$

政府通过控制收支平衡和产出缺口来维持经济稳定,公共品 G_t 的税收规则可表示为:

$$\ln \tau_t^G - \ln \tau_t^{G*} = \rho_G (\ln \tau_{t-1}^G - \ln \tau_{t-1}^{G*}) + \phi_y (\ln Y_t - \ln Y) \quad (30)$$

均衡状态时,总产出将用于消费、投资和政府支出,满足以下资源约束条件:

$$Y_t = C_{h,t} + S_t C_{h,t}^* + I_t + G_t + CE_t^M + CE_t^O + CE_t^{NG} \quad (31)$$

6. 参数校准

本文基于中美两国数据对模型参数进行校准。选择中美作为气候政策分化样本主要有两方面原因:一方面,中美气候政策的结构性差异最显著,两国气候政策力度、行业覆盖及技术路径上的差异度较大;另一方面,中美在碳税、绿色技术标准等领域的博弈频繁,资本市场联系最为紧密,中美

参数的可得性与校准可行性高于其他地区。本文首先使用中国和美国的数据对家庭偏好、劳动力弹性和风险规避等部分常见参数进行直接校准,其他参数利用混频贝叶斯估计得到。^①

四、气候政策分化冲击下的资本市场响应

本文构建理想情境和现实情境对气候政策分化下的资本市场响应进行仿真模拟。根据《京都议定书》清洁发展机制(Clean Development Mechanism, CDM),发展中国家从发达国家获得资金和技术支持,将原本直接排放的温室气体进行处理,减少污染的同时还可以获取收益。因此,本文假设各国政府独立设置碳减排目标和拍卖碳排放配额,根据清洁发展机制,发达国家通过支持发展中国家的温室气体减排项目来获得核证减排量。基于此,本文设置 $E_t^{CO_2} = \overline{E^{CO_2}}$ 、 $E_t^{CO_2*} = \overline{E^{CO_2*}} + CER_t$ 。在这种情况下,政府可以选择将碳配额拍卖的收入作为公共预算的一部分 $Tr_t = Tr_t^* = 0$ 。本文将上述情形界定为理想情境。

然而,在CDM实际运行中,发展中国家大力推动新能源技术出口,惠及全球,而发达国家并未履行其支持发展中国家碳减排的责任,反而通过设置违背CDM机制的气候政策,限制发展中国家的绿色技术创新与低碳发展。基于此,本文设计发达国家对发展中国家的制裁规则,表征上述现实困境: $\ln \tau_t^f = \rho_t^f \ln \tau_{t-1}^f + \phi_t^f TI_t^h$ 。其中, τ_t^f 为发达国家对发展中国家绿色技术出口 TI_t^h 征收的关税, ρ_t^f 和 ϕ_t^f 分别为惯性系数和偏好因子。本文将上述情形界定为现实情境。

本文将基于上述两种情境,绘制本国债券市场、外国债券市场、本国资本存量、本国投资、本国利率、外国利率、本国绿色贷款利率、本国棕色贷款利率、碳排放量的脉冲响应图,直观展示资本市场的具体表现。

1. 碳减排目标分化下的资本市场响应

图1展示了碳减排目标分化1单位正向冲击下资本市场动态调整过程。图1表明,碳减排目标分化通过多重渠道传导至资本市场。首先,本国债券需求下降、资本存量及投资收缩,表明发展中国家严格的减排政策显著提高了企业生产成本,尤其是高排放行业面临更高的合规成本或碳税压力,导致企业盈利能力下降和偿债风险上升,从而削弱投资者对本国债券市场的信心。资本从本国流向政策相对宽松的发达国家,推动外国债券需求上升及外国利率显著攀升,反映了国际资本对短期政策套利机会的追逐,隐含了市场对发达国家因放松减排而刺激传统产业复苏的预期。

利率层面,本国利率微弱上升、外国利率明显抬升,绿色贷款利率同步上升,表明尽管绿色产业受减排政策支持,但短期内市场对政策执行力度和行业转型风险的重新定价,可能导致融资成本上升;棕色产业则因面临更高的转型风险溢价和潜在政策惩罚,其融资成本被进一步推高。最终碳排放量不降反升,凸显了碳减排全球协同的脆弱性。

通过比较发现,现实情境下,发达国家政策背离导致的市场扭曲更为清晰。发展中国家被迫独立承担转型成本,使其绿色项目融资风险溢价居高不下,而发达国家设置的非对称气候政策壁垒(如碳边境调节机制)变相保护本国产业,延缓全球棕色资产出清。国际资本在政策套利驱动下从发展中国家回流至发达国家,不仅加剧发展中国家的资本错配,更通过“污染避难所”效应刺激碳排放转移。两种情境的对比最终表明,缺乏制度化的技术共享与资金转移机制,将使全球碳减排陷入囚徒困境:低碳转型依赖全球公共产品的协同供给,但个别国家的努力被国际资本市场反向抵消。

^① 具体模型设置及参数值参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

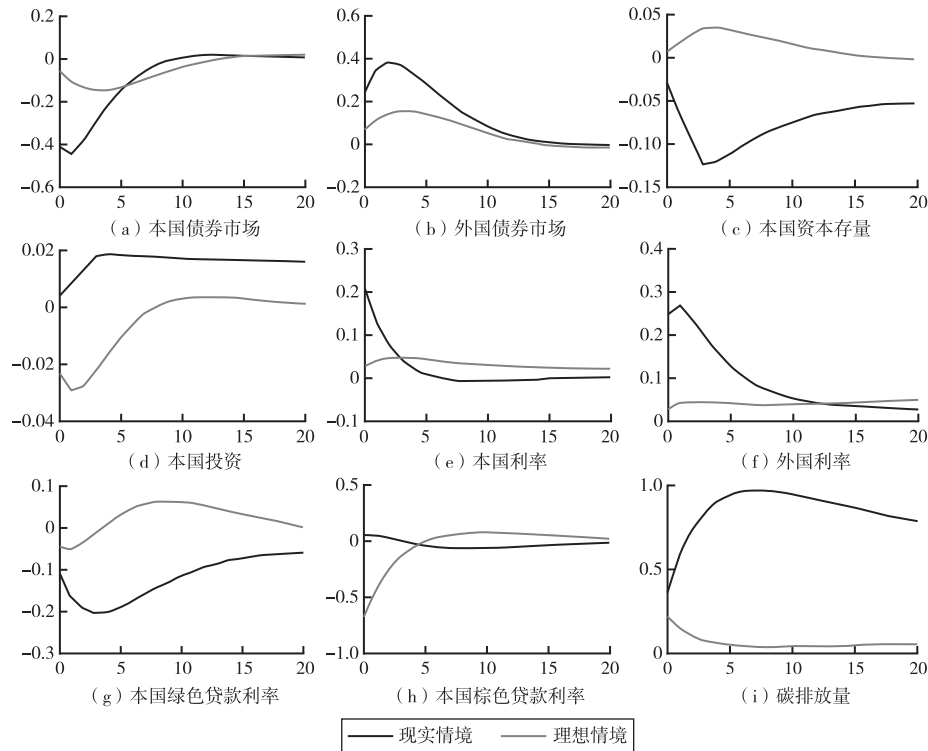


图1 碳排放目标分化下的主要变量脉冲响应

2. 低碳补贴分化下的资本市场响应

图2展示了低碳补贴政策分化1单位正向冲击下的资本市场响应情况。本国债券需求下降与外国债券需求上升,反映了资本从补贴力度较弱的发展中国家向政策力度更强的发达国家流动的趋势。这种资本外流直接导致本国资本存量和投资水平下降,抑制了国内生产性资本的积累。从利率表现看,在国内外低碳补贴分化持续的情况下,金融机构对棕色资产的风险溢价要求提高,绿色信贷市场因政策支持力度有限难以形成规模效应,引致绿色、棕色两类资产融资成本扩大,形成套利空间。

发达国家单边强化补贴引导资本向其低碳领域转移,但发展中国家因政策空间受限,无法有效抑制高碳投资。全球减排责任的不公平性,使政策分化冲击最终通过国际资本市场联动放大了碳泄漏风险,凸显出气候政策协调机制缺失可能引发的系统性失衡。这意味着,缺乏国际协调的单边气候政策,会通过资本市场削弱全球减排的整体效果。

对比理想情境与现实情境,当发达国家履行气候责任并通过资金与技术转移支持发展中国家时(理想情境),国际资本市场的流动性分配与风险定价逻辑发生根本性重构。相较于现实情境中资本单方面流向发达国家的政策套利特征,理想情境下发展中国家债券需求的增加揭示出全球资本在低碳转型共识下的协同效应。发达国家资金向发展中国家低碳领域的转移,既缓解了前者的流动性过剩,又通过降低绿色项目的融资成本激活后者的投资。

3. 碳税政策分化下的资本市场响应

图3展示了碳税政策分化1单位冲击下资本市场的脉冲响应情况。本国债券的调整轨迹揭示了短期套利与长期风险预期的博弈:在冲击初期,发达国家碳成本上升促使国际资本将流动性暂时

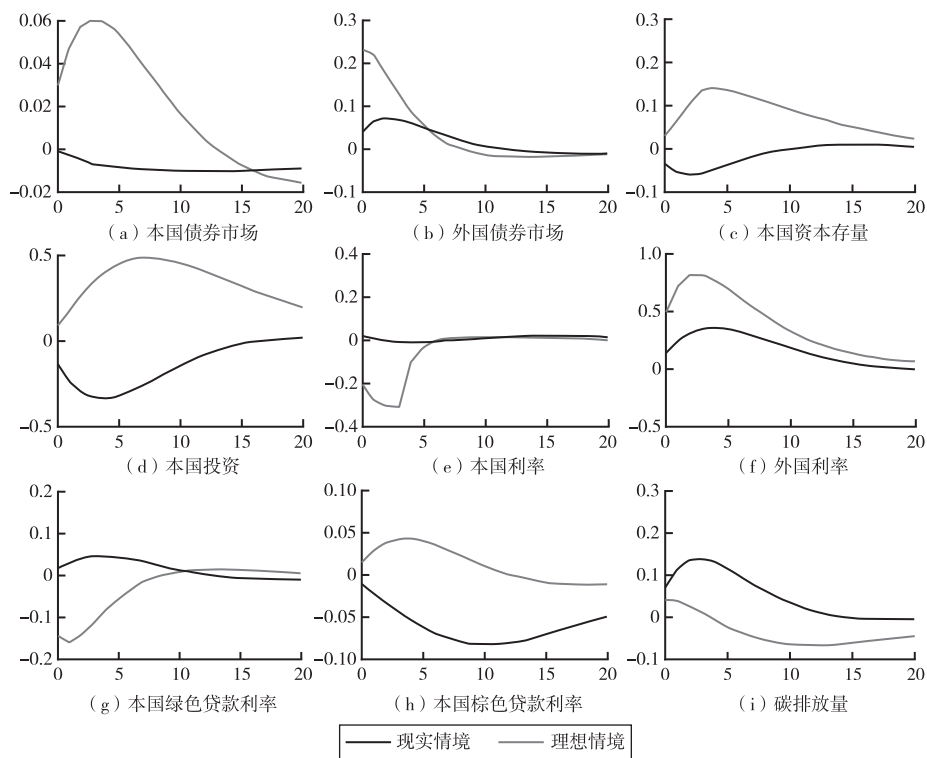


图2 低碳补贴分化下的主要变量脉冲响应

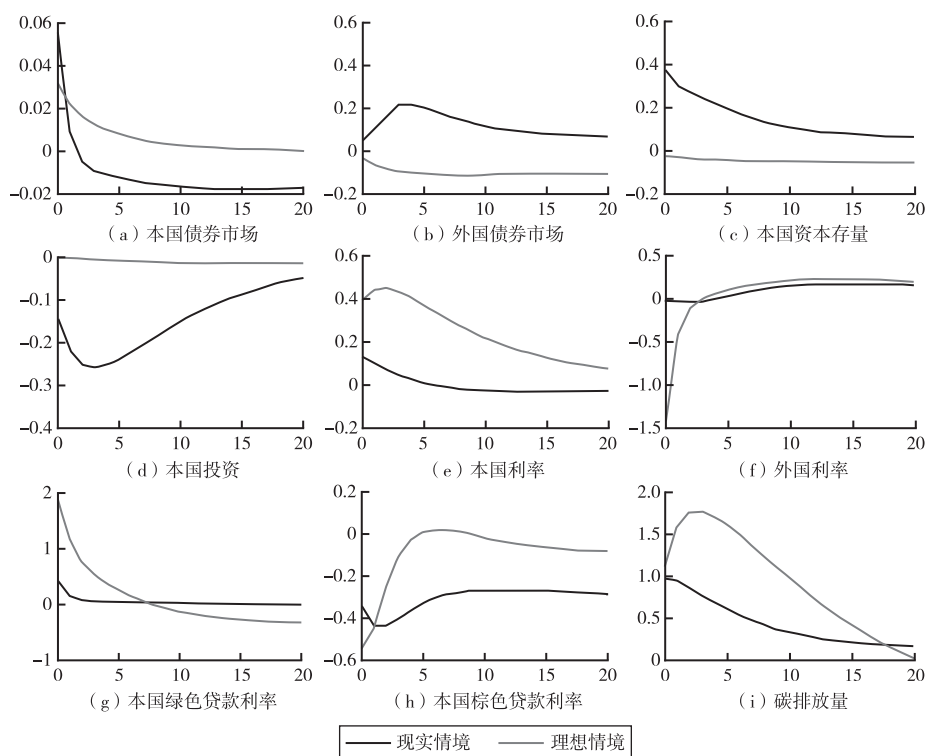


图3 碳税政策分化下的主要变量脉冲响应

配置于发展中国家债券市场以规避税收冲击,形成短期资本流入;但随着政策分化持续,市场逐渐意识到发展中国家可能面临国际碳税压力或绿色贸易壁垒风险,债券资产的长期环境风险溢价被重估,导致资金回流放缓。外国债券需求的上升,反映了投资者对政策确定性溢价的评估,发达国家严格的碳规制反而强化其金融市场在绿色转型中的安全资产属性。

现实与理想情境的脉冲响应差异揭示了全球气候治理协同对资本市场传导路径的塑造作用,以及政策承诺可信度对绿色转型动态的关键影响。在理想情境中,国际气候融资机制的有效建立引致本国债券的需求更多。发达国家提供的资金支持降低了发展中国家债券的违约风险,而技术转移带来的生产率提升预期增强了长期偿债能力,形成正向反馈。与之相对,现实情境下资本流入的不可持续性暴露出绿色套利资本的投机属性。当发达国家气候政策呈现贸易保护主义倾向时,发展中国家债券资产的环境风险折价会随时间显性化。外国债券需求在理想情境下反而下降,反映出全球资本配置逻辑的根本转变。即当发达国家切实履行气候资金义务时,其国内储蓄通过跨境资本流动注入发展中国家绿色项目,弱化发达国家传统债券市场的虹吸效应。

五、气候政策分化下的跨境资本流动

通过上述模拟,已对气候政策分化下的国际资本流动做出初步推断,本部分通过实证分析,进一步明确气候政策分化下的短期资本流动、长期资本流动和资本异常流动情况。

1. 变量设计与模型构建

(1)跨境资本流动。①短期资本流动。短期资本是资本在国际间单向、双向或多向的转移。本文借鉴苟琴等(2012)的方法,界定“短期资本(F_s)=外汇占款增加额-经常项目顺差-实际利用外国直接投资”,对短期资本取对数后进行回归。数据来源于OECD与IMF数据库。②长期资本流动。FDI具有长期投资的属性,本文参考胡援成和张朝洋(2012)的做法,以FDI的对数作为长期资本代理指标,用 F_l 表示。数据来源于OECD与IMF数据库。③资本异常流动。参考Forbes and Warnock(2012)识别四类资本流动:“激增(F_{surge})”“骤停(F_{stop})”“外逃(F_{flight})”以及“撤回($F_{retrench}$)”。^①

(2)气候政策分化。①碳减排目标分化(D_{target})。本文从Climate Watch网站和联合国气候变化框架公约(UNFCCC)网站获取各国提交的国家自主贡献(NDC)文本,利用文本分析技术构造碳减排目标分化指标。②低碳补贴政策分化($D_{subsidy}$)。本文从国际能源署(IEA)政策数据库检索各国清洁能源补贴政策,提取补贴金额、适用对象。为统一量纲,本文利用结构差异计算方法,构造低碳补贴政策分化指标。③碳税政策分化(D_{tax})。本文从经济合作与发展组织(OECD)有效碳率(ECR)报告、OECD环境税数据库、UNFCCC气候与环境政策信息库、IEA气候政策信息库提取碳税政策数据,参考Metcalf and Stock(2020)构造碳税政策分化指标。^②

(3)控制变量。本文依据国际资本流动驱动因素的“推动—拉动”框架选取控制变量。①推动因素包括:经济状况,采用各国GDP的对数值衡量,数据来源于IMF、OECD和世界银行WDI数据库;汇率水平,采用实际有效汇率指数的对数值衡量,数据来源于IMF数据库;金融发展水平,采用净外国资产取对数衡量,数据来源于IMF数据库;利率水平,使用1年期存款利率来衡量,数据来源于IMF数据库;资本账户开放程度,采用GKAOPEN资本账户开放指数衡量,数据来源于彭红枫等

① 具体指标构造过程参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

② 具体指标构造过程参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

(2022)。②拉动因素包括3个变量:美国经济增长率,使用美国制造业PMI月度数据进行衡量;国际利率水平,采用美国联邦基准利率来衡量;全球金融风险,以美国标准普尔500波动率指数衡量。拉动因素数据来源于WIND数据库。①

(4)模型构建。基于数据可得性,本文整合形成全球48个国家2010—2024年面板数据集,构造回归模型:

$$Flow_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 Divergency_{i,t} + \alpha_2 \sum Control_{i,t} + \mu_i + v_t + \varepsilon_{i,t} \tag{32}$$

其中, $Flow_{i,t}$ 为资本流动,实际回归中包括短期资本流动(F_s)、长期资本流动(F_l)、资本异常流动(F_{surge} 、 F_{stop} 、 F_{flight} 、 $F_{retrench}$)。 $Divergency_{i,t}$ 为气候政策分化变量, $Control_{i,t}$ 为控制变量, β_0 为常数项, α_1 、 α_2 为回归系数, μ_i 为个体效应, v_t 为时间效应, $\varepsilon_{i,t}$ 为扰动项。

2. 气候政策分化下的短期资本流动

表1展示了气候政策分化对短期资本流动(F_s)的影响,后缀“_g”“_di”“_dd”分别为全样本、发展中国家样本、发达国家样本。从碳减排目标分化看,全样本回归显示碳减排目标分化指数每上升1单位,短期资本流动增加0.1269,这印证了上述E-DSGE分析中关于绿色溢价理论的核心机制,即政策分化产生的套利空间会驱动全球资本的再配置。对于发展中国家而言,碳减排目标分化指数的系数为-0.2353,说明碳减排目标分化对发展中国家的资本呈现驱逐效应。发达国家样本中,碳排放目标分化指数系数未通过显著性检验,这一方面说明发达国家“口惠而实不至”的减排目标并未改变资本市场预期,另一方面可能得益于成熟资本市场碳衍生品提供的风险对冲工具,市场韧性使得政策分化难以引发短期资本流动的边际调整。

表 1 气候政策分化对短期资本流动的影响

	F_{s_g}	F_{s_di}	F_{s_dd}
D_{target}	0.1269** (2.3271)	-0.2353*** (-6.8912)	0.0844 (1.1021)
观测值	720	300	420
调整 R ²	0.3162	0.5008	0.3624
$D_{subsidy}$	0.1858*** (8.1175)	0.3285*** (7.7517)	0.0743 (1.1416)
观测值	720	300	420
调整 R ²	0.3926	0.4966	0.3382
D_{tax}	0.1533*** (7.2752)	-0.2872*** (-7.3256)	0.1181** (2.5803)
观测值	720	300	420
调整 R ²	0.4116	0.5127	0.3468

注:括号内为t值,***、**、*分别表示1%、5%、10%的显著性水平。实证过程均包含常数项、控制变量、时间固定效应和个体固定效应。以下各表同。

从低碳补贴政策分化看,全样本回归显示,碳减排目标分化程度每提升1单位,短期资本流动增加0.1858,表明低碳补贴政策分化将产生绿色套利机制,引致短期资本流动。当国际间低碳补贴政策差异愈发明显,预期投资回报率也将在不同国家产业间产生分化,吸引跨国资本调整投资策略及配置版图。对于发展中国家而言,实证结果显示,补贴政策分化对其资本流动的影响较强,反映

① 具体变量的描述性统计参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

出补贴政策分化下发展中国家能够通过成本优势吸引短期套利资本。对于发达国家而言,实证结果显示,补贴政策分化未对其短期资本产生显著影响,欧美间同质化补贴竞争导致政策信号相互抵消,资本向套利空间更大的离岸金融中心转移。在发达国家与发展中国家低碳补贴政策分化的背景下,这种短期资本流动具有脆弱性特征,长期资本可能无法形成。

从碳税政策分化看,全样本回归中碳税分化指数正向显著,说明碳税政策分化引致短期资本流动。对比发展中国家样本和发达国家样本不难发现,碳税政策分化对短期资本流动的影响呈现出显著非对称特征。发展中国家样本系数为-0.2872,表明碳税政策分化引致短期资本流动下降;发达国家系数为0.1181,表明碳税政策分化引致短期资本流动增加。这种非对称效应揭示了全球碳定价体系的结构性失衡,即发达国家通过碳边境调节机制将本土碳成本向价值链下游转嫁,迫使跨国资本重新配置以规避贸易壁垒。这种规则套利机制使发达国家碳税政策演化为资本引力,导致全球绿色金融资本流向美欧碳定价区,对发展中国家产生资本挤压,加剧低碳转型融资困境,一定程度上解释了近年来发展中国家气候融资成本高企的现实。

3. 气候政策分化下的长期资本流动

表2展示了气候政策分化对长期资本流动(F_{l_i})的影响。从碳减排目标分化看,其对长期资本流动的影响呈现出与短期资本截然不同的作用机制,凸显长期资本对政策稳定性和产业转型前景的战略性偏好。全样本回归显示,碳减排目标分化每提升1单位,长期资本增加0.2184,显著高于此前短期资本模型的0.1269,反映出长期资本更重视政策分化带来的长远获利机会。这种效应在发展中国家尤为突出,表明发展中国家减排承诺与产业升级需求形成共振,长期资本的锚定效应在此显现。同时,发达国家样本的正向显著性揭示出发达国家通过CBAM等手段将内部碳价外化为全球标准,客观上形成技术壁垒和对市场份额的保护,对于吸引长期资本亦能够起到积极作用。这意味着,碳减排目标分化下,发展中国家与发达国家之间对长期资本的争夺将更加激烈。

表2 气候政策分化对长期资本流动的影响

	F_{l_g}	$F_{l_{di}}$	$F_{l_{dd}}$
D_{target}	0.2184*** (3.8701)	0.3835*** (5.2158)	0.1421** (2.5769)
观测值	720	300	420
调整 R^2	0.4003	0.4812	0.3917
$D_{subsidy}$	0.2451*** (7.3447)	-0.4318*** (-5.5379)	0.1777** (2.2756)
观测值	720	300	420
调整 R^2	0.4022	0.4088	0.3845
D_{tax}	0.1916*** (6.6772)	-0.3145*** (-4.6148)	0.1652** (2.4643)
观测值	720	300	420
调整 R^2	0.3442	0.5151	0.3377

从低碳补贴分化看,其对长期资本流动的影响呈现出显著的正向促进作用。然而,对于发展中国家而言,低碳补贴政策分化对长期资本流动产生了显著的负向影响。政府补贴作为稀缺性制度资源,只能短暂降低制度性交易成本,补贴政策的边际引导作用无法充分发挥。而发达国家补贴政策因嵌入成熟市场体系,其信号效应更容易在欧美现有制度框架下发挥出来,呈现出正向显著特

征,长期资本更倾向于选择发达国家市场。

从碳税政策分化看,全样本回归显示,碳税政策分化每提升 1 单位,长期资本流入增加 0.1916,这揭示出当发达国家通过碳边境调节机制将内部碳价外化为全球标准时,实质上代表了发达国家对于技术标准的主导,这对于吸引长期资本是有积极作用的。发展中国家样本的显著负向效应暴露碳税分化的成本转嫁现象。当发达国家将碳税覆盖范围延伸至价值链上下游,发展中国家出口导向型产业被迫承担显性税负与隐性合规成本的双重压力,对政策稳定性及制度环境依赖性较强的长期资本将向发达国家倾斜。

4. 气候政策分化下的资本异常流动

表 3 展示了气候政策分化对资本异常流动的实证结果。对于资本激增(F_surge),气候政策分化能够显著引发资本激增问题,该问题在发展中国家较为显著,在发达国家不显著。对于全样本而言,三类政策分化的冲击强度呈梯度差异(低碳补贴分化>减排目标分化>碳税分化),揭示出不同政策工具的风险传导路径:补贴政策分化通过显性收益刺激资本短期聚集,但其波动性也最高;碳减排目标则依赖政策可信度形成资本锚定效应;碳税通过隐性成本压迫催生防御性资本流动。

表 3 气候政策分化对资本异常流动的影响

		F_surge	F_stop	F_flight	$F_retrench$
全样本 (观测 值= 720)	D_target	0.1952*** (7.5822)	-0.1023*** (-6.1153)	0.2358*** (3.8655)	0.2025** (2.0722)
	调整 R^2	0.3354	0.3263	0.3682	0.3410
	$D_subsidy$	0.2173*** (5.3103)	-0.1955*** (-5.6518)	0.2475** (2.1288)	0.2270** (2.1153)
	调整 R^2	0.4466	0.3508	0.3747	0.3317
	D_tax	0.1828*** (6.6234)	-0.1545*** (-5.7518)	0.2653*** (6.3076)	0.2411** (2.2163)
	调整 R^2	0.3472	0.3988	0.3555	0.3204
发展中 国家样 本(观 测值= 300)	D_target	0.3447*** (5.3204)	0.2604*** (6.1002)	0.4166*** (5.6231)	0.3646*** (2.9475)
	调整 R^2	0.4426	0.4336	0.4825	0.4985
	$D_subsidy$	0.3577*** (5.9969)	0.2983*** (5.3073)	0.4278*** (7.9948)	0.3984** (2.1723)
	调整 R^2	0.4573	0.4491	0.4883	0.4383
	D_tax	0.3062*** (6.5145)	0.2784*** (6.2771)	0.4690*** (6.1976)	0.4226*** (7.4448)
	调整 R^2	0.4478	0.4409	0.4812	0.4877
发达国 家样本 (观测 值= 420)	D_target	0.1050 (0.0766)	-0.0752** (-2.6366)	0.1971 (0.0804)	-0.0923** (-2.5019)
	调整 R^2	0.2793	0.2713	0.3817	0.2974
	$D_subsidy$	1.1259 (0.0023)	-0.0878** (-2.3366)	0.1347 (0.0123)	-0.1126*** (-2.8566)
	调整 R^2	0.2945	0.2705	0.3239	0.3182
	D_tax	0.0980 (0.1174)	-0.0859** (-2.3280)	0.1442 (0.8015)	-0.1192** (-2.0622)
	调整 R^2	0.2813	0.2686	0.3074	0.2914

对于资本骤停(F_{stop}),三类政策分化均显著抑制资本骤停,作用强度排序为低碳补贴分化>碳税分化>减排目标分化,折射出政策工具的经济激励强度差异。但是,对于发展中国家而言,低碳补贴政策分化增加了其资本骤停风险。这表明,气候政策有加剧新兴市场资本脆弱性的风险,而发达国家通过技术壁垒与衍生品市场能够抵消部分冲击。

对于资本外逃(F_{flight}),三类政策分化均加剧资本外逃风险,其中,碳税政策分化的冲击最强。从根本上看,碳税直接重构企业成本结构与全球价值链分配逻辑。发展中国家在国际气候治理中处于弱势地位,当发达国家通过碳税将本土环保成本外部化时,发展中国家出口导向型产业被迫承担显性税负与隐性合规成本的双重挤压,进而触发资本外逃。在制度薄弱的市场中,由于缺乏对冲工具,这种成本转嫁引致资本逃离的传导效应可能被进一步放大。

对于资本撤回($F_{retrench}$),碳税分化指数每上升1单位,资本撤回增加0.2411,其效应强度高于碳减排目标分化与低碳补贴分化,反映碳税通过直接成本冲击与规则不确定性的双重机制驱动资本撤离。发展中国家样本系数为0.4226,主要原因可能在于碳税分化的合规成本转嫁与制度脆弱性的叠加效应。发达国家样本系数为-0.1192,体现政策分化下低碳技术通过规则主导权抑制撤资冲动。

5. 稳健性检验

数据选取与指标构建是影响本文实证结果稳健性的关键环节。本文将采用不同数据来源,重新构造指标,验证结果的稳健性。

(1)碳减排目标分化下的跨境资本流动。本文利用OECD碳定价目标偏离度评分(CPS)衡量碳减排目标分化。CPS衡量了各国在多大程度上实现了根据碳成本对所有与能源相关的碳排放定价的目标。一个国家在相关基准目标的达成量越多,CPS越高。结果如表4所示。碳减排目标分化指数(D_{target_CPS})的系数方向与显著性与前述低碳补贴分化的作用方向吻合。

表4 碳减排目标分化下的跨境资本流动

	F_{s_g}	F_{l_g}	F_{surge_g}	F_{stop_g}	F_{flight_g}	$F_{retrench_g}$
D_{target_CPS}	0.1632*** (6.6113)	0.1544*** (3.2655)	1.2310*** (6.7573)	-0.1427*** (-6.3263)	0.2833*** (5.8002)	1.1955* (1.8890)
观测值	700	700	700	700	700	700
调整 R^2	0.4047	0.3017	0.5462	0.4292	0.3489	0.4655

(2)低碳补贴分化下的跨境资本流动。本文从IEA政策数据库检索各国清洁能源补贴政策,按照年度条款数中增加或保持补贴的条款数占总条款比重设计补贴政策强度指数,将其与G7国家平均值相除得到补贴政策分化程度,将此指标纳入模型,回归结果如表5所示。低碳补贴政策分化指数($D_{subsidy_IEA}$)的系数方向与显著性与前述作用方向与强度吻合。

表5 低碳补贴分化下的跨境资本流动

	F_{s_g}	F_{l_g}	F_{surge_g}	F_{stop_g}	F_{flight_g}	$F_{retrench_g}$
$D_{subsidy_IEA}$	0.2152*** (7.1072)	0.1357*** (3.5736)	0.2730*** (7.2166)	-0.1802*** (-8.5827)	0.3039*** (6.1050)	0.2252*** (3.6032)
观测值	700	700	700	700	700	700
调整 R^2	0.4610	0.3668	0.3923	0.4405	0.4432	0.4755

(3)碳税政策分化下的跨境资本流动。芬兰、挪威、瑞典从20世纪90年代初期开始征收碳税,是世界上较早征收碳税的国家。英国、德国、日本等国紧随其后。考虑到数据的可得性和翔实性,本文选取了15个较早实施碳税的典型国家,以其碳税实施后的资本跨境流动情况作为实验组构造多时点DID模型。^①实证结果如表6所示。碳税政策的实施(*D_tax_did*)对短期资本流动、长期资本流动、资本异常流动的影响系数方向与前述结论一致,表明本文的研究结论不受方法和样本选择偏误的影响。

表 6	碳税政策分化的跨境资本流动					
	<i>F_s_g</i>	<i>F_l_g</i>	<i>F_surge_g</i>	<i>F_stop_g</i>	<i>F_flight_g</i>	<i>F_retrench_g</i>
<i>D_tax_did</i>	0.2715*** (4.1150)	0.2804*** (4.4362)	0.0909*** (4.4872)	-0.1577*** (-5.6427)	0.1733*** (7.8729)	0.2044*** (6.0521)
观测值	10740	420	10740	10740	10740	10740
调整 R ²	0.4223	0.4049	0.4852	0.4165	0.5152	0.2893

注:短期资本流动和资本异常流动为1995年至2024年10月30个国家月度数据,长期资本流动为30个国家2010—2023年年度数据。

(4)考虑资本反应时滞的稳健性检验。受到信息传导、政策预期调整以及投资者风险评估周期等因素的影响,资本在国际间的跨境流动可能并非对气候政策的变化做出即时反应,而是存在一定的滞后性。因此,本文将气候政策分化指标滞后一期进行回归,实证结果如表7所示。各主要变量的估计系数在符号、显著性水平及经济含义方面均未发生实质性变化。

表 7	气候政策分化滞后一期的检验结果					
	<i>F_s</i>	<i>F_l</i>	<i>F_surge</i>	<i>F_stop</i>	<i>F_flight</i>	<i>F_retrench</i>
<i>D_target_1</i>	1.2126*** (3.8962)	0.1793*** (3.4522)	0.1472*** (3.1283)	-0.0649*** (-3.8011)	0.1063*** (3.1975)	0.1592*** (3.0799)
调整 R ²	0.3822	0.3345	0.2179	0.4005	0.2591	0.4933
<i>D_subsidy_1</i>	0.2210*** (5.2137)	0.1882*** (4.3265)	0.1094*** (3.6914)	-0.2370*** (-4.7053)	0.1912*** (4.3180)	0.1760*** (3.9121)
调整 R ²	0.4238	0.2629	0.2802	0.3053	0.4906	0.4182
<i>D_tax_1</i>	0.3168*** (5.6724)	0.2277*** (4.8616)	0.1722*** (4.1175)	-0.2683*** (-5.0266)	0.2135*** (4.2003)	0.1977*** (4.5352)
调整 R ²	0.4377	0.2763	0.3953	0.4209	0.3626	0.4317

注:观测值为720。

六、结论与启示

本文从资本市场的角度切入,通过构建包含环境因素的E-DSGE模型,结合2010—2024年48个经济体的跨境资本流动数据,系统分析了气候政策分化对资本市场响应与跨境资本流动的影响

① 具体各国碳税情况和模型构建参见《中国工业经济》网站(ciejournal.ajcass.com)附件。

机制。研究发现：①发达国家与发展中国家在碳减排目标、低碳补贴及碳税政策上的分化显著改变了全球资本配置逻辑。发达国家通过气候政策将转型成本转嫁至发展中国家，导致后者面临资本外流与融资成本攀升的双重压力，发达国家凭借政策主导权吸引绿色资本，加剧全球减排责任与资本收益的结构性失衡。②气候政策分化成为气候风险向金融风险转化的催化剂。发达国家依托成熟的碳衍生品市场对冲政策不确定性风险，而发展中国家因市场脆弱性，绿色债券溢价水平高于发达国家。这种分化不仅阻滞了全球碳中和进程，还可能通过国际资本市场将气候风险转化为金融风险，凸显了现行全球气候治理体系在资本引导机制方面的缺陷。③减排目标分化通过政策信号改变市场预期，低碳补贴分化与碳税政策分化扰动长短期资本流动方向和幅度，触发资本再配置，削弱了发展中国家绿色转型的融资能力。

面对气候问题，各国一旦回到自行其是的态度和行动上，不仅会严重妨碍碳减排和全球温控目标的实现，也会对全球资本和金融稳定产生不可估量的影响。基于此，本文结合中国绿色发展实践与全球气候治理格局，提出如下启示：

(1)推动国际气候政策协调，减少政策分化外溢效应。建立多边气候政策协调机制，推动设立气候政策对话平台，探索发展中国家与发达国家在碳税、碳市场政策上的互认与衔接，避免单边碳壁垒对贸易和投资的扭曲。主导完善气候融资责任分担体系，优化气候融资贡献机制，缓解绿色转型的融资约束。在双边或区域投资协定中增设气候政策稳定性条款，要求缔约方在调整碳税、补贴等政策时保持沟通，减少政策突变对长期投资的冲击。

(2)完善气候风险对冲工具，防范气候风险向金融系统传导。适时引入气候风险宏观审慎监管工具，将气候政策分化情况纳入跨境资本流动监测体系，对不同行业外资流动实施动态逆周期管理，设定差别化准备金要求或资本流动税。发展绿色金融衍生品市场，推动碳期货、气候债券等金融工具创新，对冲气候政策分化带来的市场波动风险，降低绿色项目的融资成本。

(3)强化发展中国家气候融资能力，促进公平转型。依托《应对气候变化南南合作中国行动》，联合新兴经济体、亚洲基础设施投资银行，设立专项基金，支持发展中国家低碳基础设施建设，减少对发达国家高成本绿色技术的依赖。深化“一带一路”绿色投资倡议，在沿线国家推动碳市场链接试点，构建区域性碳市场互联机制，允许部分碳配额跨区域交易，增强发展中国家在全球碳定价体系中的话语权。

需要说明的是，各国在气候政策的公开披露、覆盖范围、政策工具、执行力度等方面存在差异，本文尽最大努力从多个数据库提取相关信息，并参考既有文献采用相对客观、量纲统一的方法近似衡量气候政策分化程度。未来指导气候政策协调与资本市场管理实践，还需要考虑上述因素，系统性开发更加精确的气候政策分化指标库。

〔参考文献〕

- 〔1〕陈国进，陈凌凌，金昊，赵向琴. 气候转型风险与宏观经济政策调控[J]. 经济研究，2023，(5)：60-78.
- 〔2〕苟琴，王戴黎，鄢萍，黄益平. 中国短期资本流动管制是否有效[J]. 世界经济，2012，(2)：26-44.
- 〔3〕胡援成，张朝洋. 美元贬值对中国通货膨胀的影响：传导途径及其效应[J]. 经济研究，2012，(4)：101-112.
- 〔4〕李兴申，谭小芬，刘子雨. 气候变化脆弱性与跨境银行贷款：来自辛迪加贷款的证据[J]. 世界经济，2024，(9)：62-87.
- 〔5〕刘瑶，张明. 气候政策调整与全球经常账户失衡演进[J]. 国际金融研究，2025，(1)：22-32.
- 〔6〕彭红枫，尹智超，肖祖沔，余静文. 全球资本管制的动态变化——基于GKAOPEN资本账户开放指标体系的分析[J].

- 国际金融研究, 2022, (11): 3-18.
- [7] 杨子晖, 陈雨恬, 温雪莲, 周学伟. 气候金融风险的冲击影响、风险感知与政策应对[J]. 中国工业经济, 2025, (4): 5-22.
- [8] Acemoglu, D., P. Aghion, L. Bursztyn, and D. Hemous. The Environment and Directed Technical Change [J]. *American Economic Review*, 2012, 102(1): 131-166.
- [9] Alqudah, H., M. Alqudah, Y. A. Huson, A. Lutfi, M. Alrawad, M. A. Almaiah, and I. Ozturk. A Decade of Green Economic Literature: An Analysis-Based Bibliometric [J]. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2024, 14(3): 497-511.
- [10] Carrapatoso A., L. Partzsch, and A. K. Sacherer. Global Climate Governance and the Challenge of Regional Interplay: The Case of the European Union and ASEAN [A]. Rüland, J., and A. Carrapatoso. *Handbook on Global Governance and Regionalism* [C]. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2022.
- [11] Chen, G. C. The United States-China Race for Green Transformation: Institutions, Incentives, and Green Industrial Policies [J]. *Journal of Chinese Political Science*, 2024, 29(3): 461-482.
- [12] Flammer, C. Corporate Green Bonds [J]. *Journal of Financial Economics*, 2021, 142(2), 499-516.
- [13] Forbes, K. J., and F. E. Warnock. Capital Flow Waves: Surges, Stops, Flight, and Retrenchment [J]. *Journal of International Economics*, 2012, 88(2): 235-251.
- [14] Gertler, M., and P. Karadi. A Model of Unconventional Monetary Policy [J]. *Journal of Monetary Economics*, 2011, 58(1): 17-34.
- [15] Gonenc, H., and A. Poleska. Multinationals, Research and Development, and Carbon Emissions: International Evidence [J]. *Climate Policy*, 2023, 23(8): 959-974.
- [16] Li, Z. Z., R. Y. M. Li, M. Y. Malik, M. Murshed, Z. Khan, and M. Umar. Determinants of Carbon Emission in China: How Good Is Green Investment [J]. *Sustainable Production and Consumption*, 2021, 27: 392-401.
- [17] Luo, Y., M. Salman, and Z. Lu. Heterogeneous Impacts of Environmental Regulations and Foreign Direct Investment on Green Innovation across Different Regions in China [J]. *Science of The Total Environment*, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143744>, 2021.
- [18] Metcalf, G. E., and J. H. Stock. Measuring the Macroeconomic Impact of Carbon Taxes [J]. *AEA Papers and Proceedings*, 2020, 110: 101-106.
- [19] Schwarte, C. EU Climate Policy under the Paris Agreement [J]. *Climate Law*, 2021, 11(2): 157-175.
- [20] Shipan, C. R., and W. Lowry. Environmental Policy and Party Divergence in Congress [J]. *Political Research Quarterly*, 2001, 54: 245-263.
- [21] Tomoi, H., T. Ohsawa, J. M. D. Quevedo, and R. Kohsaka. Is “Common but Differentiated Responsibilities” Principle Applicable in Biodiversity? —Towards Approaches for Shared Responsibilities Based on Updated Capabilities and Data [J]. *Ecological Indicators*, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109628>, 2022.
- [22] Van Boven, L., and D. K. Sherman. Elite Influence on Public Attitudes About Climate Policy [J]. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 2021, 42: 83-88.
- [23] Xiao, B., X. Guo, Y. Fan, S. Voigt, and L. Cui. Climate Policies Under Dynamic International Economic Cycles: A Heterogeneous Countries DSGE Model [R]. ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper, 2020.
- [24] Yang, S., D. Feng, J. Lu, and C. Wang. The Effect of Venture Capital on Green Innovation: Is Environmental Regulation an Institutional Guarantee [J]. *Journal of Environmental Management*, <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115641>, 2022.
- [25] Zheng, L., A. Omori, J. Cao, and X. Guo. Environmental Regulation and Corporate Environmental Performance: Evidence from Chinese Carbon Emission Trading Pilot [J]. *Sustainability*, <https://doi.org/10.3390/su15118518>, 2023.

Climate Policy Divergence, Capital Market Responses and Cross-border Capital Flows

YIN Zhi-chao, FANG Fang, XIAO Zu-mian

(School of Finance, Shandong University of Economics and Finance)

Abstract: At present, the climate policy divergence between developed and developing countries is reshaping the pattern of international capital flows through the capital market transmission mechanism, creating a deep contradiction between environmental goals and economic development. Existing research has insufficiently analyzed the capital market response mechanism under the impact of the climate policy divergence. Additionally, existing research fails to reveal the specific role of climate policy divergence in international capital flows and is unable to accurately assess the logic of global capital allocation against the background of climate policy divergence, making it difficult to provide strong empirical support for countries to formulate coordinated and efficient climate policies.

This paper refines climate policies into differentiated carbon emission reduction targets, differentiated low-carbon subsidies, and differentiated carbon taxes, and refines international capital flows into short-term capital flows, long-term capital flows, and abnormal capital flows. By using environmental-dynamic stochastic general equilibrium (E-DSGE) simulation and empirical tests with panel data of 48 countries from 2010 to 2024, it systematically reveals the capital market response mechanism under differentiated climate policies and the situation of cross-border capital flows.

The research findings of this paper show that climate policy divergence enables developed countries to form a capital suction effect through the reconstruction of risk premiums, while developing countries face the double squeeze of compliance cost transfer and tightened financing constraints, leading to a mismatch between global emission reduction responsibilities and capital returns. Low-carbon subsidy policies trigger short-term capital arbitrage flows; carbon tax divergence drives long-term capital to concentrate in regions with strict regulations; and the divergence of emission reduction targets changes market expectations through policy signals. The combination of these three factors leads to the transmission of climate risks to the financial system.

This paper provides theoretical and empirical support for promoting global climate coordination and optimizing the capital market management mechanism. It proposes policy implications from the perspectives of promoting international climate policy coordination, improving climate risk hedging tools, and strengthening the climate financing capacity of developing countries.

Compared with existing research, this paper has the following marginal contributions. First, it is the first to systematically sort out and summarize the three manifestations of current global climate policy divergence and provide an indicator measurement method. Second, it uses the E-DSGE simulation model to depict the transmission logic of “policy divergence-risk premium adjustment-capital reallocation”, providing a dynamic analysis tool for understanding capital fluctuations in the green transition. Third, it quantitatively assesses the structural impact of climate policy divergence on cross-border capital flows and reveals the climate policy-driven mechanism of cross-border capital flows.

Keywords: climate policy divergence; capital markets; cross-border capital flows; E-DSGE

JEL Classification: Q54 O16 G32

[责任编辑:李鹏]