



循“碳”渐进：转型金融校准高碳行业减排路径

周诚君

摘要 在全球气候治理与可持续发展背景下，高碳行业低碳转型已成为实现我国“双碳”目标的关键举措，但这一过程仍面临投入成本、技术门槛、政策不确定性等多重挑战。转型金融作为绿色金融的重要补充，能够为高碳企业提供必要的资金支持，有效弥补绿色金融在支持范围与减排效果等方面的局限性。本文结合国际经验与国内实践，分析了G20转型金融框架的核心内容，并以江苏省“1+N+N”转型金融体系为例，系统探讨了地方层面在标准制定、主体识别、产品创新和风险管理等方面的实践探索，最后从标准完善、信息披露、科技赋能、风险防控与国际合作等多个维度提出政策建议，为构建中国特色转型金融体系、支持高碳行业有序转型提供理论参考和实践依据。

关键词 高碳行业转型 转型金融 “双碳”目标 绿色低碳发展 金融资源配置效率

在全面建设社会主义现代化国家、扎实推动共同富裕的新征程中，绿色低碳发展不仅是实现高质量发展的内在要求，更是我国参与全球气候治理、彰显大国责任的关键举措。党的二十大报告明确提出“推动经济社会发展绿色化、低碳化是实现高质量发展的关键环节”，为新时期做好绿色金融和转型金融工作指明了方向。当前，我国经济恢复向好基础仍需巩固，高碳行业转型进入深水区，金融系统如何以更高站位、更宽视野、更大力度支持高碳行业稳妥有序转型，已成为必须破解的时代课题。

一、全球气候治理背景下的中国“双碳”战略定位

近年来，气候变化已成为人类社会共同面对的全球性重大挑战。联合国政府间

气候变化专门委员会（IPCC）研究显示，过去五十年间，全球气温攀升速度创下近两千年纪录，极端气候事件频发且呈加剧态势，对各国经济社会发展构成持续性威胁。在此背景下，全球气候治理共识逐步凝聚。2015年，第21届联合国气候变化大会通过《巴黎协定》，明确要求各缔约方采取措施，将全球气温升幅控制在工业化前水平的2℃以内，并努力限制在1.5℃以内，为全球减排行动划定了基本遵循。

作为负责任大国，中国主动践行全球气候治理责任。2020年，中国在第75届联合国大会上明确提出碳达峰碳中和的可持续发展目标，并初步构建“双碳1+N”政策体系，全面推动经济社会向绿色低碳发展方向转型，为全球气候治理注入关键的中国力量。

周诚君，中国人民银行江苏省分行党委书记、行长，国家外汇管理局江苏省分局局长。

二、高碳行业转型的战略意义与现实挑战

立足全球气候治理格局与我国“双碳”战略整体部署可以看到，约束与压力将集中体现在以能源、电力、钢铁、建材、化工等为代表的高碳行业之上。高碳行业既是我国经济社会发展的重要支柱，又是温室气体排放的主要来源，其转型成败不仅关系“双碳”目标能否如期实现，也关乎产业竞争力重塑、能源安全保障与新质生产力培育等一系列全局性问题。

为了在宏观战略与微观实践之间搭建起有效衔接，有必要深入厘清高碳行业转型的内涵及其多维度战略意义，并系统揭示现实推进过程中在成本、技术、体制和政策环境等方面的主要制约，为下文围绕转型金融如何精准赋能高碳行业有序转型的讨论奠定分析基础。

（一）高碳行业转型的内涵与意义

高碳行业低碳转型并非简单的去碳化，更非去工业化，而是通过技术革新、产业升级和能源替代，实现经济结构、能源结构和生产方式的系统性变革。在新发展阶段，其战略意义集中体现在四个关键维度。

一是实现“双碳”目标与高质量发展的重大机遇。根据国际能源署（IEA）报告，我国90%的温室气体排放源自燃料燃烧和工业过程的碳排放，其中电力行业占48%，工业部门占36%，两者占比超过八成，是减排的核心领域。更为关键的是，高排放企业减碳降碳空间巨大。Hartzmart & Shue（2023）发现高排放企业的碳排放量可达低排放企业的1700倍，即便以企业营业收入标准化后的碳排放强度统计，

前者也可达后者的260倍。因此，推动高碳行业低碳转型，是降低经济活动环境负外部性、实现绿色可持续发展的关键路径。

二是提升产业竞争力的必由之路。全球绿色贸易规则加速重构，欧盟碳边境调节机制（CBAM）等政策逐步落地，传统高碳产品面临日益严格的“绿色门槛”，出口竞争压力显著增大。我国作为制造业大国，推动钢铁、有色、建材、化工等高碳行业低碳转型，不仅能规避碳关税壁垒、降低贸易成本，更能在新一轮全球绿色产业链布局中抢占技术制高点和标准制定话语权。通过率先实现生产工艺清洁化、产品绿色化，培育国际一流绿色标杆企业和产业集群，增强我国制造业的整体抗风险能力和可持续竞争力。

三是保障国家能源安全的重要支撑。高碳行业是能源资源消耗的主要领域，其转型直接关联我国能源结构优化和资源利用效率提升。推动能源消耗从化石燃料向非化石能源转变，不仅可显著降低我国对进口油气的依赖，增强能源供给的自主可控能力，还能通过循环利用、再生材料替代等手段缓解战略性矿产资源对外依存度较高的风险。此外，能效提升、流程再造以及碳捕集与利用（CCUS）等创新技术的应用，可实现能源与资源的多级、循环、高效利用，逐步构建绿色、韧性、安全的现代化产业体系，为国家长远发展夯实物质能源基础。

四是培育新质生产力的关键赛道。高碳行业转型本质是一场广泛而深刻的科技革命与产业变革，推动传统产业与人工智能、工业互联网、先进储能、氢能等前沿技术深度融合，催生出低碳零碳新工艺、新材料、新装备，拓展出氢冶金、绿电化工、



碳资产管理等新兴增长点。在这一过程中，绿色低碳技术研发、系统集成和商业化应用，不仅能改造提升传统产业，更能带动形成数个万亿级战略性新兴产业，实现产业结构整体优化与能级跃升，践行“以转型促发展、以创新赢未来”的新质生产力发展路径。

（二）高碳行业转型面临诸多现实挑战

尽管战略意义突出，但高碳行业转型仍面临多重现实梗阻，制约转型进程推进。这些梗阻既来自企业层面的高昂转型成本与既有资产锁定，也体现为技术路径和商业模式选择上的高度不确定，还与金融支持机制和制度环境尚不健全密切相关。若不能有效缓解上述制约，高碳行业不仅难以形成可持续的经济激励和稳定预期，还可能在转型过程中出现“停摆式减排”“一刀切退出”等扭曲情形。

一是转型成本高且融资约束突出。据巴克莱银行估算，从当前到2050年，全球绿色转型所需投资约为100万亿~500万亿美元，年均占全球GDP的2%~8%。从我国情况看^①，2024—2030年实现碳达峰的资金需求规模约为25.2万亿元，2031—2060年总资金需求规模约为243万亿元；具体到行业层面，到2030年，能源、工业、建筑、交通部门所需资金规模预计高达6万亿元、3556亿元、6470亿元、8227亿元。尽管有相应的“绿色金融项目支持目录”作为政策依据，但高碳存量资产往往估值偏低，且节能改造后的环境效益缺乏统一、完善的评价标准，增加了融资和转型的推进难度。

二是绿色技术尚不成熟且溢价较高。

当前，低碳相关技术多未进入产业成熟期。与传统高碳技术和生产方式相比，不仅成本竞争力弱，技术路线也存在较大不确定性，其中隐含的风险使得投资人要求更高回报率，最终体现为金融产品的绿色溢价。而现行估值与投资评价体系大多未充分考虑未来环境收益溢价，仍沿用传统项目的现金流与回报计算方法，进一步抑制资本投入意愿。以碳捕集、利用与封存技术（CCUS）为例，目前尚处研发阶段，面临成本高、能耗大、商业模式不成熟等问题，且高碳企业现有设备使用年限尚短，提前淘汰并改建CCUS设施将会进一步加重企业负担。

三是政策与监管环境存在不确定性。国际层面，部分国家气候政策出现反复，可能削弱国际碳约束环境的一致性与预期稳定性，对我国企业参与国际竞争带来挑战。国内层面，相关政策与标准的变化也会对企业转型带来较多不确定性。例如，环境信息披露仍缺乏统一、明晰、可操作的标准，企业多以自愿披露为主，未来披露规则趋严或调整可能影响企业转型评价，加之低碳城市、碳交易市场建设等政策推进，企业将面临更为严格的排放监管与履约压力。

三、转型金融的发展演进与实践路径

在高碳行业转型的战略意义与现实挑战日益凸显的背景下，如何通过金融工具和制度安排塑造稳定预期、协调多元主体、平衡短期压力与长期收益，成为实现高碳行业有序转型的关键抓手。与传统绿色金融主要聚焦“绿色存量”不同，转型金融

^① 我国于2025年1月向《联合国气候变化框架公约》秘书处提交的首个气候变化双年度透明度报告（BTR）。

更强调围绕高碳行业和高排放主体的“灰色存量”和“棕色资产”，在“不可退出”与“难以转型”的现实约束中，以金融约束与激励机制引导其走上可行、可负担、可验证的减排路径。

（一）转型金融的概念内涵与核心逻辑

转型金融（Transition Finance）是近年来国际社会为支持高碳经济部门向低碳转型提出的重要金融概念。其核心特征在于差异化定位：区别于绿色金融聚焦“纯绿”项目，转型金融专门为当前仍属高碳行业但已承诺并实施转型的经济活动提供金融支持，通过市场化手段推动高碳主体制定科学减排路径，实现“渐进式”转型。这一概念由经济合作与发展组织（OECD）于2019年首次系统提出，并迅速获得二十国集团（G20）、国际证监会组织（IOSCO）等国际组织的认可与推广，其产生源于绿色金融的“结构性空白”：尽管绿色金融体系快速发展，但大量高碳行业和企业因不符合“纯绿”标准而被排除在融资渠道之外，面临严重的融资约束。研究表明，融资约束的加剧可能导致企业碳排放增加，且高碳企业对资本成本的敏感度显著高于绿色企业（de Haas et al., 2021；Hartzmart & Shue, 2023）。因此，转型金融的出现，填补了绿色金融的结构性空白，为整体经济低碳转型提供了关键金融支持。

（二）国际转型金融框架的发展与共识

近年来，国际社会已形成多个具有影响力的转型金融框架，为全球实践提供了基础指引。2017年，联合国负责任投资原则组织（PRI）推出转型路径倡议（Transition Pathway Initiative, TPI），帮助投资者评估企业转型承诺与行动的一致性。2020年，国际资本市场协会（ICMA）发布《气候

转型融资手册》，为发行人在债务融资中披露转型战略提供指引。气候债券倡议组织（CBI）也在《为可信赖的低碳转型活动提供金融支持》白皮书中提出了转型金融的五大原则。

特别值得关注的是，2022年G20峰会通过了由中国牵头制定的《G20转型金融框架》，这是首个由新兴市场国家主导制定的国际转型金融框架，标志着中国在全球绿色金融治理中话语权显著提升。该框架包含转型活动界定标准、信息披露要求、转型金融工具创新、政策激励措施、公正转型考量五大要素，为各国制定本国转型金融政策提供了全面参考。

（三）中国转型金融政策体系的构建与完善

立足我国高碳行业转型实际，人民银行于2021年启动转型金融研究，明确“绿色金融与转型金融有效衔接、国内实践与国际协调并重”的发展原则，逐步构建起具有中国特色的转型金融框架体系，核心举措包括四个方面。

一是构建可量化的转型金融标准。2022年，启动转型金融标准研究，牵头起草煤电、钢铁、建筑建材、农业四大重点行业转型金融标准，经征询政府部门、金融机构和企业等多方意见后，已在试点省份推广应用，为满足高碳行业低碳转型的合理融资需求提供依据。

二是支持金融产品和服务创新。一方面，推出碳减排支持工具等结构性货币政策工具，引导社会资金更多投向绿色低碳领域；另一方面，鼓励金融机构开发转型贷款、基金、股权融资工具等专属产品，支持企业发行转型债券、可持续发展挂钩债券等直接融资工具。同时，建立健全保



险、担保等风险分担机制，并设计纳入公正转型的关键绩效指标（KPI）的金融产品，强化融资主体转型目标约束。

三是健全转型金融信息披露机制。鼓励转型企业和支持提供转型融资的金融机构委托有能力的第三方机构，开展转型活动社会影响的评估、认证和披露。推动独立评估或审计机构协助金融机构论证其转型金融投融资框架的合理性和充分性，重点关注社会经济因素在目标设定以及跟踪披露流程中的表现。

四是加强转型金融领域的国际合作。积极参与国际组织推动公正转型的相关议题。呼吁发达国家履行支持发展中国家低碳转型的承诺，加强绿色低碳转型中的国际技术合作和资金支持，帮助发展中国家实现经济、社会和环境可持续发展。发挥我国在低碳转型中的比较优势，支持其他发展中国家加快公正转型，并通过国际组织平台宣传中国推动公正转型的阶段性成效、典型案例与成熟经验，讲好中国故事。

（四）转型金融的区域实践：江苏“1+N+N”模式的探索

江苏作为经济大省、工业大省，同时也是能源消耗与碳排放大省，其转型金融实践具有典型性和示范性。2024年以来，江苏积极探索转型金融标准体系建设与主体认定机制，初步形成具有区域特色的“1+N+N”转型金融支持体系，为全国推动金融支持高碳行业转型提供了有益借鉴。

一是明确转型金融工作目标。人民银行江苏省分行联合省工业和信息化厅、省发展改革委、省生态环境厅共同印发专项通知，建立健全“1个转型融资主体认定评价标准+N个转型金融支持经济活动目

录+N种转型金融产品和服务模式”的转型金融支持体系，引导金融资源精准支持传统行业领域绿色低碳转型，助力碳达峰碳中和战略目标实现。

二是制定转型金融支持目录。按照“对标国际、立足实际、需求导向”的总体思路，结合江苏产业结构、能源结构及高质量发展需要，研究制定石化、化工、钢铁、有色、印染、航运、建材、造纸八大高碳行业转型金融支持目录，为金融机构高效精准识别、评估和服务低碳转型经济活动提供清晰、合理的政策依据。

三是开展转型融资主体认定。制定《江苏省转型融资主体认定评价标准》，组建由行业和技术专家组成的评审专家库，对申报企业和项目开展认定评价，经评审合格的企业和项目，纳入“江苏省转型融资主体库”，实施动态管理和定期核验，解决金融机构“识绿”能力不足问题，有效提升金融机构与转型项目的对接效率。

四是完善转型金融运行机制。鼓励金融机构为入库企业提供专属金融服务，在审批权限、信贷资源、产品创新等方面给予定向支持。同步建立转型效果评估机制，按半年或年度周期核验获得融资企业的碳排放总量、碳排放强度、产品碳足迹等核心指标，确保金融资源真正用于切实推进低碳转型的主体，有效防范“假转型”和“洗绿”“漂绿”风险。

四、政策建议与展望

高碳行业绿色低碳转型是一项长期性、系统性工程，需政策、市场与技术多方协同，金融系统更应主动作为，不断完善服务模式与支持体系，为实现“双碳”目标提供坚实保障。未来应重点从六方面

深入推进。

（一）完善转型金融标准建设与信息披露机制

加快统一并完善覆盖主要高碳行业的转型金融标准体系，明确转型活动认定标准、信息披露要求和绩效评价方法，推动金融机构和企业有标可循、有据可依。鼓励企业规范开展环境与转型相关信息披露，支持第三方机构提供评估认证服务，增强市场可信度。探索建立企业和金融机构“碳账户”体系，实现对碳排放和碳减排行为的精准核算与动态管理，为金融资源差异化配置提供依据。

（二）深化金融产品创新与市场机制建设

有序扩大碳减排支持工具适用范围，丰富转型金融产品工具箱，积极发展转型债券（SLB）、可持续发展挂钩贷款（SLL）、转型基金、碳远期、碳期权等创新工具。推动金融机构建立专项审批通道和优惠定价机制，为符合条件的转型活动提供长期、稳定、低成本资金支持。健全风险分担机制，发挥好政府性融资担保、绿色保险、气候风险基金等在缓释转型风险中的作用。同时，稳步推进全国碳市场建设，逐步扩大行业覆盖范围，丰富交易品种和交易主体，发挥碳定价机制在资源配置中的引导作用。

（三）加强气候风险管理与金融稳定保障

推动金融机构将气候风险纳入全面风险管理体系，开展气候风险压力测试和情景分析，提升对转型风险与物理风险的识别、评估与管理能力。强化对高碳行业转型中的金融风险监测，防范企业“假转型”“洗绿”等行为可能引发的信用风险和

市场风险。鼓励金融机构探索开发环境和气候风险计量工具，建立相关风险预警和应对机制，增强金融体系应对气候变化的韧性。

（四）推动科技、产业与金融深度融合

支持高碳行业企业通过技术改造、能源替代、工艺革新和循环利用等方式降低碳排放，鼓励金融机构加大对绿色技术研发和应用的信贷投放，稳妥开展知识产权质押、股权融资等业务。推动绿色低碳技术成果转化和示范应用，构建“科技-产业-金融”良性循环。充分发挥龙头企业带动作用，鼓励金融机构支持产业链协同降碳和绿色升级，强化供应链金融创新，实现对全链条转型活动的精准支持。

（五）促进公正转型与社会资本引导

高度关注高碳行业转型过程中可能出现的就业调整、区域经济波动等问题，设计支持公正转型的金融产品和服务，探索将就业安置、员工培训、社区发展等社会效益指标纳入金融合约。通过财政金融协同、结构性政策工具等方式，引导更多社会资本投向绿色低碳领域。加强转型金融领域能力建设，开展针对金融机构、企业和相关部门的教育培训，提升全社会对绿色低碳转型的认知与参与度。

（六）深化国际合作与制度型开放

积极参与全球气候治理和可持续金融标准制定，推动中外转型金融标准互认和市场互联互通。鼓励境内机构利用国际绿色和转型金融资金，支持符合条件的境外投资者投资我国绿色金融市场。主动分享中国在转型金融标准、产品创新、风险管理和地方试点等方面的经验，助力全球低碳转型。^[N]

学术编辑：卢超群



参考文献

- [1] BloombergNEF. Energy transition investment trends 2025[R]. 2025-01.
- [2] CBI. Financing credible transitions: how to ensure the transition label has impact[R]. 2020-09.
- [3] de Haas R, Martin R, Muûls M, et al. Managerial and financial barriers to the net zero transition[R]. European Banking Center Discussion Paper No. 2021-008, 2021.
- [4] Hartzmark S M, Shue K. Counterproductive sustainable investing: the impact elasticity of brown and green firms[R]. ICPM Working Paper, 2023.
- [5] ICMA. The Climate transition finance handbook[R]. 2020-09.
- [6] OECD. Guidance on transition finance[R]. 2022-10.

Advancing Decarbonization Step by Step: Transition Finance and the Calibration of Emission-Reduction Pathways in High-Carbon Industries

ZHOU Chengjun^{1,2}

(1. Jiangsu Provincial Branch of the People's Bank of China;

2. Jiangsu Provincial Branch of the State Administration of Foreign Exchange)

Abstract Against the backdrop of global climate governance and sustainable development, the low-carbon transition of high-carbon industries has become a cornerstone for achieving China's "dual-carbon" targets. Yet this transition is anything but easy. Firms in these sectors still struggle with heavy upfront investment burdens, demanding technological thresholds, and policy uncertainties. As a key complement to green finance, transition finance can provide tailored funding for high-carbon firms and offset the limitations of green finance, thereby reducing the negative effects of emission mitigation. Drawing on international practice and China's own experience, this paper reviews the core elements of the G20 transition finance framework and then turns to the Jiangsu "1+N+N" transition finance system as a concrete example. It examines how local authorities and financial institutions work together on standard-setting, entity identification, product innovation, and risk management to support credible transition paths. The paper puts forward a number of policy recommendations, including tighter standards, greater information disclosure, strengthened risk prevention, expanded international cooperation, and stepped up use of technology. The ultimate objective is to help build a finance system with Chinese characteristics and support the orderly transition of high-carbon industries.

Keywords High-carbon Industry Transition, Transition Finance, Dual-carbon Targets, Green and Low-carbon Development, Efficiency of Financial Resource Allocation

JEL Classification Q54 Q58 G28