

碳中和愿景下的绿色金融路线图研究

（摘要版）

绿金委课题组

2021 年 9 月 25 日

找报告，上“数据理河”

微信小程序、知识星球、www.bj-xinghe.com、微信群（18610100296）同步分享更新

碳中和愿景下的绿色金融路线图研究

（摘要版）

绿金委课题组^①

^①课题组组长为中国金融学会绿色金融专业委员会主任、北京绿色金融与可持续发展研究院院长马骏。课题组成员包括（以姓氏拼音排列）：安国俊（社科院）、别智（兴业银行）、陈浩（广碳所）、陈立平（广碳所）、陈亚芹（兴业银行）、陈韵涵（北京绿金院）、程琳（北京绿金院）、耿艺宸（平安保险）、韩梦彬（国家金融与发展实验室）、何晓贝（北京大学）、胡敏（北京绿金院）、黄小慧（华宝基金）、葛兴安（盟浪）、姜楠（北京绿金协）、康瑾龙（清华大学）、黎菁（清华大学）、李冰婷（平安证券）、李健（农发行）、刘景允（联合赤道）、刘康（工商银行）、刘薇（北京绿金院）、卢毅（华宝基金）、马险峰（中诚信）、沈奕（清华大学）、宋盈琪（北京绿金院）、孙明春（海通国际）、孙天印（清华大学）、王博璐（清华大学）、王骏娴（中证研究院）、王维逸（平安证券）、吴功照（北京绿金院）、吴琼（清华大学）、吴越（清华大学）、向飞（人保财险）、肖斯锐（广碳所）、闫旭（华宝基金）、杨鹂（北京绿金院）、殷红（工商银行）、张静文（工商银行）、赵珈寅（北京绿金院）、祝韵（清华大学）。本文为课题组观点，未必代表作者所供职的机构。

找报告，上“数据理河”

微信小程序、知识星球、www.bj-xinghe.com、微信群（18610100296）同步分享更新

报告核心观点：

- 碳中和将对我国中长期经济增长带来积极影响,理由包括:在向新能源转型的过程中我国将减少能源净进口;大规模绿色低碳投资有助于拉动经济;低碳行业所产生的新就业岗位可能显著多于高碳行业损失的岗位;大规模研发和推广绿色低碳科技可以促进技术进步,提升我国产业的全球竞争力。
- 我们用 EPS 模型等方法对我国绿色低碳投资需求进行了测算。结论是,在碳中和背景下,按与《绿色产业目录》相一致的“报告口径”测算,我国未来三十年的绿色低碳投资累计需求将达 487 万亿人民币(按 2018 年不变价计)。
- 在碳中和过程中,绿色金融的需求和供给都将得到显著提升。各类金融机构和市场参与主体应该从完善治理机制、明确绿色发展目标、强化环境信息披露、提升产品创新能力等方面入手,充分把握碳中和所带来的巨大商业机遇。
- 在碳中和过程中,高碳产业和企业将面临严峻的转型压力和转型风险,这些风险将传导至金融行业。金融机构应该掌握环境与气候风险分析方法、提升风险披露水平、创新气候风险管理工具。
- 应以碳中和为目标完善绿色金融政策体系。按“无重大损害原则”完善绿色金融标准,要求金融机构测算并披露资产碳足迹和棕色资产敞口,提升金融机构开展环境与气候风险分析能力,强化支持低碳发展的绿色金融激励措施,鼓励主权投资机构开展 ESG 投资,落实《对外投资合作绿色发展工作指引》,完善碳市场监管机制。

2020 年 9 月,习近平总书记向全世界做出了中国将在 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和的庄严承诺。这个承诺是全球应对气候变化进程中的里程碑事件,也是对构建人类命运共同体的历史性贡献。我们认为,碳中和目标的设立将对中国经济增长模式产生极其深远的影响,将为经济加速绿色低碳转型提供巨大动力,也将给金融业的发展带来巨大机遇和诸多挑战。

为了深入研判碳中和给金融业带来的机遇和挑战,并提出完善绿色金融体系以激励大量社会资本参与碳达峰碳中和的具体建议,中国金融学会绿色金融专业委员会(下称“绿金委”)组织了 40 多位金融、经济和行业专家,开展了题为《碳中和愿景下的绿色金融路线图研究》的课题研究。该课题研究自 2020

年底启动，围绕碳中和对宏观经济的影响、实现碳中和的产业技术路径和融资需求、碳中和为金融业带来的发展机遇、碳中和背景下金融业所面临的风险，以及如何以碳中和为目标完善绿色金融政策体系等议题进行了较为深入的分析，提供了许多国内外参考案例和分析方法，并针对金融机构和监管部门提出了建议。本文为课题报告中主要观点的摘要，包含更多具体案例和背景材料的课题报告全文（约 200 页）将在近期发布。

一、碳中和对宏观经济的影响

未来几十年内，要在确保实现经济社会发展目标的同时实现碳中和，实体经济的主要部门需要经历极为深刻的乃至颠覆性的转型。理论上来说，碳中和过程和相关政策对经济增长有多重影响。这些影响有些是正面的，有些是负面的。

碳中和背景下新能源和其它绿色产业投资的加速增长，以及内生技术进步驱动下新能源成本的下降及产业效率的提升，将对经济增长作出正面贡献。许多实证研究显示，可再生能源和绿色低碳技术的进步可以有效提升全要素生产率（TFP）和经济增长。比如，Tugcu(2013)的研究显示，可再生能源消费对 TFP 有正面影响，可再生能源消费对 GDP 影响的弹性在 0.7 至 0.8 之间，而化石能源消费对 GDP 影响的弹性在-1.7 至-2.1 之间。^①Rath 等（2019）基于 36 个国家的面板数据研究发现，可再生能源消费与高 TFP 增长率呈正相关，而化石能源消费与低 TFP 增长率呈正相关。^②Yan 等（2020）基于中国省份数据的实证研究发现，新能源技术创新与中国绿色行业的生产率呈显著的正相关。^③

但是，在碳中和过程中高碳产业的资产搁浅、阶段性成本上升、失业等问题也会给宏观经济带来负面影响。转型的负面影响可能表现为化石能源、燃油汽车、钢铁、水泥等高碳行业出现企业倒闭，固定资产被废弃，以及大规模裁员等问题。转型的直接经济成本来自于化石燃料等高碳行业固定资本的加速折损和淘汰，导致这些资产被迫提前退役进而形成“搁浅”资产。导致高碳企业成本加速上升的具体政策措施可能包括：将控排企业强制纳入碳交易机制、征

^① Tugcu, C. T. Disaggregate Energy Consumption and Total Factor Productivity: A Cointegration and Causality Analysis for the Turkish Economy. International Journal of Energy Economics and Policy. 3, 307-314 (2013).

^② Rath, B. N., Akram, V., Bal, D. P. & Mahalik, M. K. Do Fossil Fuel and Renewable Energy Consumption Affect Total Factor Productivity Growth? Evidence From Cross-Country Data with Policy Insights. Energ. Policy. 127, 186-199 (2019).

^③ Yan, Z., Zou, B., Du, K. & Li, K. Do Renewable Energy Technology Innovations Promote China's Green Productivity Growth? Fresh Evidence From Partially Linear Functional-Coefficient Models. Energ. Econ. 90, 104842 (2020).

收碳税、碳边境调节税、限制高碳企业生产或销售产品等。在这些压力之下，许多高碳行业的就业岗位会消失。虽然一些绿色低碳行业会产生新的就业岗位，但是传统行业的许多员工由于缺乏技能，很难适应新岗位的需求，因此会造成“摩擦性”失业。在固定资产被废弃和大规模失业的情况下，因为“投入品闲置”而导致 GDP 损失。

各经济体对这些正负面影响的消纳能力主要取决于其经济结构、资源禀赋和创新能力。比如，在碳中和背景下，一些化石燃料的净出口国由于化石能源产品的出口收入下降，其经济将面临较大损失。相反，中国、德国等能源进口大国通过清洁能源替代化石能源进口，将从全球能源转型中受益。Vrontisi 等 (2019) 研究发现，到 2050 年，欧洲低碳技术产业的生产率大幅上升，可以弥补传统燃料和设备需求下降对经济的负面冲击。^①同时由于欧盟的电动车行业竞争优势突出，欧盟电动车产业将在全球占据更大的市场份额，对经济增长起到拉动作用。

此外，碳中和对宏观经济的影响在相当程度上也取决于政策选择，包括碳税、碳定价、绿色金融政策、产业政策等。Vrontisi 等 (2019) 的研究发现，如果碳税收入用于降低其他商品和服务的税收，可以在一定程度上抵消碳税造成的生产成本上升。^②Fragkos 等 (2017) 发现，如果碳税收入用于降低居民和企业的社保缴费，甚至可以提升总体就业水平。^③但是，政策的不确定性往往会对私营部门的投资意愿乃至宏观经济造成不利影响。另外，一些国家应对气候变化的政策（如碳边境调节税）也可能对其他国家产生负面影响。

我国的经济结构特点和政策取向意味着我国更有可能在脱碳转型中获得长期增长收益。首先，我国是化石能源的净进口国。因此在向新能源转型的过程中我国将大幅减少化石能源进口，从而降低能源的净进口。Mercure et al (2018) 的测算显示，在落实 2 度气候政策的情景下，中国作为化石能源的净进口国将是少数在低碳转型中受益的主要国家。^④其次，在 1+N 减碳政策背景下，未来三十年内中国的绿色低碳投资需求将达到数百万亿元人民币，这个量级的投资需求将有助于提振总需求和 GDP。第三，投资于低碳行业所创造的就业岗

^① VRONTISI, Z., K. FRAGKIADAKIS, M. KANNAVOU, AND P. CAPROS (2019): "Energy System Transition and Macroeconomic Impacts of a European Decarbonization Action Towards a Below 2 °C Climate Stabilization," *Climatic Change*, 162, 1857-1875.

^② VRONTISI, Z., K. FRAGKIADAKIS, M. KANNAVOU, AND P. CAPROS (2019): "Energy System Transition and Macroeconomic Impacts of a European Decarbonization Action Towards a Below 2 °C Climate Stabilization," *Climatic Change*, 162, 1857-1875.

^③ Panagiotis Fragkos, Nikos Tasios, Leonidas Paroussos, Pantelis Capros, Stella Tsani, Energy system impacts and policy implications of the European Intended Nationally Determined Contribution and low-carbon pathway to 2050, *Energy Policy*, Volume 100, 2017, Pages 216-226,

^④ Mercure, J.-F., H. Pollitt, J. E. Viñuales, N. R. Edwards, P. B. Holden, U. Chewpreecha, P. Salas, I. Sognnaes, A. Lam, and F. Knobloch (2018): "Macroeconomic Impact of Stranded Fossil Fuel Assets," *Nature Climate Change*, 8, 588-593.

位可能显著高于因退出高碳行业而损失的岗位。Garrett-Peltier (2017) 的研究发现，每投资 100 万美元，在可再生能源和能效领域可创造 7.49 个工作岗位，而化石燃料领域仅能创造 2.65 个工作岗位。^①第四，我国在大规模研发和推广绿色低碳科技方面具有独特优势。一方面，中国是制造业大国，可以形成规模效应和产业链聚集效应；另一方面，中国有全球最大的绿色产品市场，研发成本更容易被分担，因此更有可能在绿色和低碳科技方面获得技术进步和创新，巨大的国内市场将有助于中国成为低碳技术和产品的重要出口国。

当然，我国在实现碳中和的过程中也必须关注相关的宏观经济与金融风险。第一，如果各级政府大量使用行政措施来落实碳达峰碳中和目标，采用“运动式”减碳措施，简单粗暴地关停高碳企业或限制生产，可能会导致某些高碳产业供给大幅下降，推高能源和原材料价格，从而带来经济滞胀和失业风险。第二，如果在低碳转型过程中，不能有效地为高碳企业赋能，帮助这些企业尽快转型为低碳企业，一批高碳资产很可能面临“搁浅”，成为不良资产，或出现估值大幅下降，从而导致金融风险。

综上，我国应该在碳达峰碳中和过程中，更多地采取市场化手段推动低碳转型，充分体现我国能源转型、绿色投资和技术进步可能带来的宏观经济效益，强化在一系列绿色低碳领域中的国际市场竞争力，同时高度关注并管理好转型相关的宏观经济和金融风险。

二、 碳中和路径和绿色低碳融资需求

我们研究了两种情景（现有政策情景和碳中和情景）下我国的减碳路径，包括全国和各主要行业的碳排放轨迹。现有政策情景纳入了我国已经发布的政策，包括碳中和目标提出以来颁布的行业规划、战略、政策目标，并参考了已经出台的地方规划纲要。碳中和情景是以 2060 年前实现碳中和为目标，以“能源政策模拟模型（EPS）”为主要分析工具并参照国际最佳实践所提出的政策措施组合（表 1）。我们预计，这些“碳中和”政策措施清单中的许多内容可能会出现在政府正在制定的 1+N 路线图中。

^① Heidi Garrett-Peltier, “Green Versus Brown: Comparing the Employment Impacts of Energy Efficiency, Renewable Energy, and Fossil Fuels Using an Input-Output Model,” *Economic Modelling* 61 (February 1, 2017): 439–47.

表 1 两种情景假设下的政策措施组合

	现有政策情景	碳中和情景
综合	2030 年碳强度在 2005 年基础上下降 60%-65%。努力实现碳排放于 2030 年前达峰。碳强度控制为主，总量控制为辅的制度体系。全面实施《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》，“十四五”GDP 能源强度下降 13.5%	“十四五”制定严格碳总量目标在 100 亿吨左右，煤炭消费量“十四五”达峰并下降，2025 年能源总量不超过 55 亿吨标准煤。碳价机制（包括碳排放和碳税）覆盖全经济部门。2035 年碳排放相比峰值明显下降
工业	加快推进高耗能行业绿色改造，主要工业产品资源、能源效率在 2035 年左右达到国际先进水平	在现有政策情景基础上，强化非二氧化碳温室气体减排政策，对标国际标准提高制造业能效水平，加速燃料的电能、氢能，工业 CCUS，推广无废制造等
电力	电力发展符合《能源生产和消费革命战略（2016-2030）》中有关规定。煤电装机“十四五”期间继续小幅增长。非化石能源占一次能源比例在 2030 年达到 25%。风电总装机 12 亿千瓦，符合我国最新国际承诺。氢能发展符合现有规划目标	在现有政策情景基础上，加速电网低碳化。制定煤电退出时间表（2040-2045 年淘汰常规煤电厂），大力发展氢能、高比例可再生能源（2050 年占发电 70% 以上）等
交通	2035 年上市新车 50%新能源车，另外 50%环境友好车型，符合《新能源车产业发展规划（2021-2035）》。主要交通工具节能增效延续“十三五”时期趋势。公共交通发展符合国家新型城镇化战略要求。货运绿色发展符合《交通强国建设纲要》要求	在现有政策情景基础上，强化新能源交通发展速度。2035 年上市新车全电动，“十四五”期间上市新车全混动，优化交通综合规划、降低货运需求等
建筑	根据现有规划，目前新建建筑的 50%满足绿色建筑标准，并在“十四五”期间稳步上升。实施近零能耗建筑标准。满足国家有关绿色制冷、绿色供暖等政策的要求	在现有政策情景基础上，进一步推动“十四五”新建建筑全绿色建筑，实施强制性近零能耗建筑标准；“十五五”新建建筑实施零碳排放建筑标准，建筑生活用能以电能替代，延长建筑寿命等
农林	2030 年森林蓄积量比 2005 年新增 45 亿立方米，达到 184 亿立方米。全面推进无废城市建设，减少食品浪费	在现有政策情景基础上，提高森林质量，增加土地利用相关碳汇总量。制定农业非二氧化碳减排目标和政策，改善饮食结构等

来源：课题组整理

我们的模型分析显示，在现有政策情景下，温室气体净排放、总排放和能源相关二氧化碳排放均可在 2025 年左右达到峰值，峰值水平分别控制在 136 亿吨、145 亿吨和 104 亿吨，随后稳步下降；到 2035 年，大约下降到 2019 年水平的 74%、77%和 81%。但到 2060 年温室气体净排放、总排放和能源相关二氧化碳排放分别为 28 亿吨、45 亿吨和 22 亿吨，仍未能实现净零排放。碳中和情景下，我国温室气体净排放、总排放和能源相关二氧化碳排放均可以实现在“十四五”期间达峰并开始下降；在 2035 年下降到 2019 年水平的约 44%、49%和 48%；2050 年温室气体净排放、总排放和能源相关二氧化碳排放分别为 1841 万

吨、3154 万吨和 1895 万吨，分别为 2019 年排放水平的 22%、14%和 28%。照此趋势，温室气体净排在 2060 年前基本实现零排放（图 1）。

通过对现有政策情景和碳中和情景下减排路径的量化分析，我们认为，要确保碳中和目标的实现，电力系统必须在满足可靠性的基础上深度脱碳，主要路径包括发展可再生能源、加速煤电退出、提升电力系统灵活性。工业绿色转型应主要通过提升工业产品和流程的能效水平、优化制造业产业结构、挖掘系统节能潜力并推动工业零碳试点。建筑行业则需要加快制定并实施强制性超低能耗建筑和零碳建筑标准，推广高效节能家电和用能设施、控制建筑总量和延长建筑寿命等。交通方面需要尽早推动绿色低碳城市规划、降低机动车出行需求、制定重型车低碳标准以及发展氢能重型交通等。

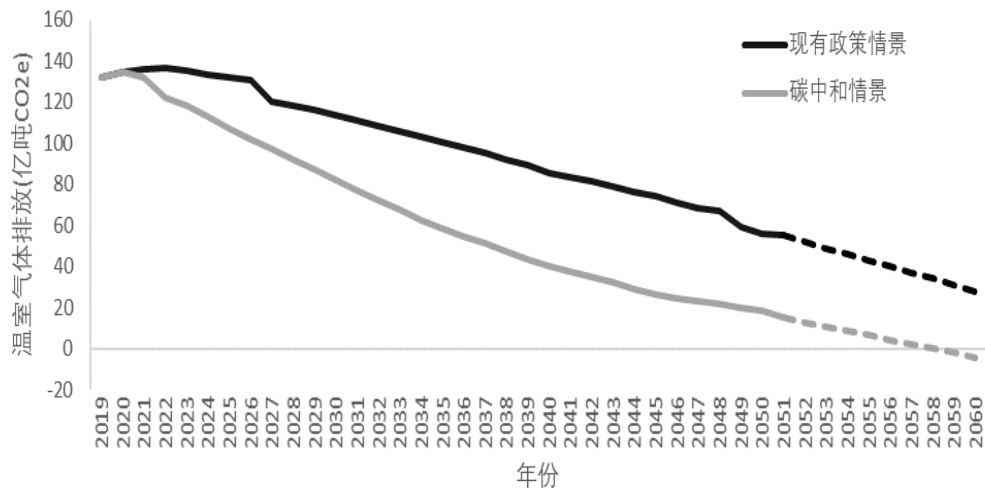
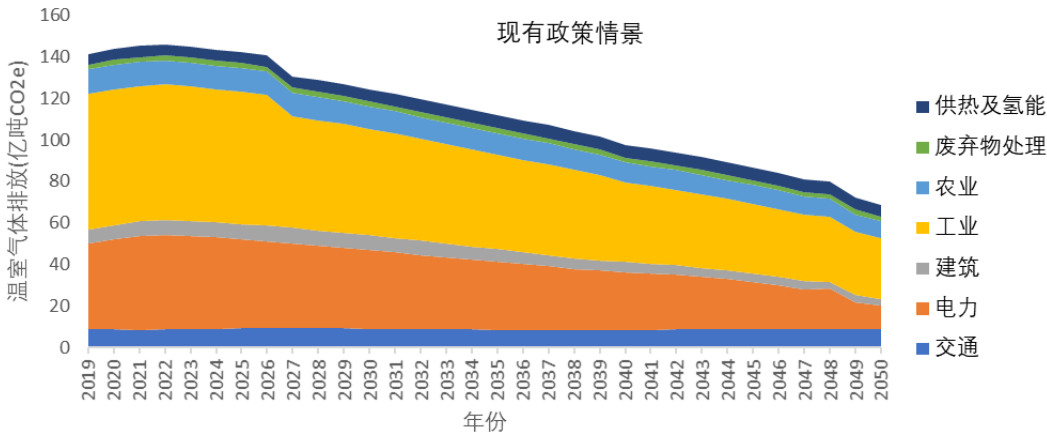


图 1 现有政策情景和碳中和情景下温室气体净排放趋势

注：2020-2050 年排放趋势为本课题组模型预测结果，2051-2060 年排放基于 2041-2050 排放趋势外推。



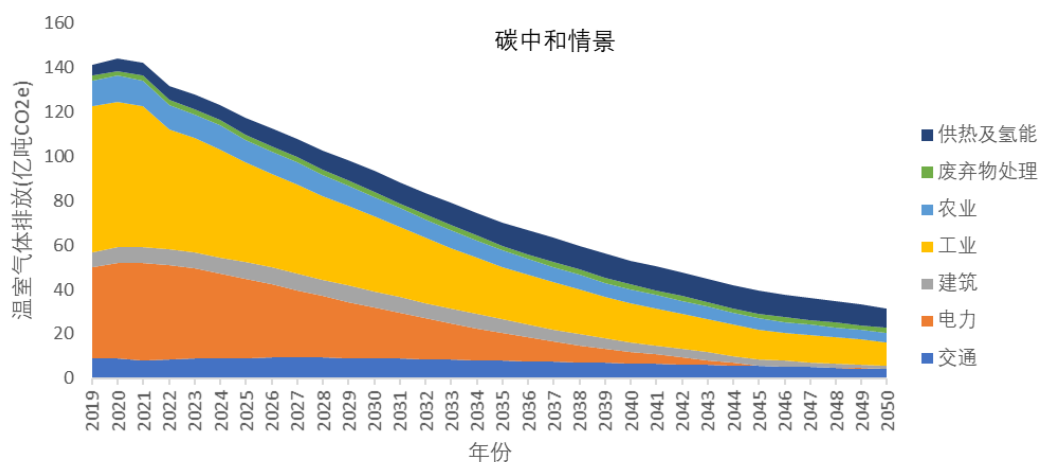


图 2 两种情景下各部门温室气体净排放趋势

我们还对碳中和背景下我国未来 30 年间（2021-2050 年）的绿色低碳投资需求进行了预测。具体测算方法和步骤包括：根据 EPS 模型对低碳能源系统在各个领域应用所需的投资进行估算、根据近期历史数据与 GDP 比例对未来环保和生态投资需求进行估算、将上述“模型口径”的预测数转换为按《绿色产业目录》确定的“报告口径”预测数。我们的结论是，在碳中和背景下，按“报告口径”测算，我国未来三十年的绿色低碳投资累计需求将达 487 万亿人民币（按 2018 年不变价计）。这个预测数明显高于清华大学气候变化与可持续发展研究院、高盛和中金报告中的估计数^①。我们的预测与这些机构预测的差距主要在于数据口径不同。比如，我们的数据口径覆盖了 200 多个绿色产业领域（除了低碳投资之外还包括环保和生态投资），而前述单位使用的数据口径主要覆盖了较为有限的低碳投资领域。

表 2 对几种绿色低碳投资需求估算结果和口径比较

（单位：人民币）

	清华	高盛	中金	本课题组（绿金委课题组）
预测值	174 万亿	104 万亿	139 万亿	487 万亿
预测期限	2020-2050 年	2021-2060 年	2021-2060 年	2021-2050 年

① 中国长期低碳发展战略与转型路径研究：综合报告/清华气候变化与可持续发展研究院等著，—北京：中国环境出版集团，2021.5

Goldman Saches Group. Carbonomics: China Net Zero: The Clean Tech Revolution[R]. 2021.

碳中和经济学：中金公司研究部、中金研究院著—北京，中信出版社，2021.8

覆盖的行业范围有多大？	低碳能源相关领域，不包括生态环保	低碳能源相关领域，不包括生态环保	低碳能源相关领域，不包括生态环保	根据《绿色产业目录》中的 211 个领域确定，即包括低碳能源体系相关领域，也包括生态环保
除固定资产投资，还包括流动资金吗？	仅包括固定资产投资	仅包括固定资产投资	仅包括固定资产投资	包括固定资产及流动资金需求
包括低碳绿色项目的全部投资，还是只包括绿色部分的额外成本？	强调项目中产生绿色效益的额外成本	-	-	在建筑、交通等领域，包括全部投资

注：“-”原报告未明确说明

三、金融业如何把握碳中和带来的机遇

未来 30 年，以碳中和为目标的政策措施会从需求和供给两方面提升绿色金融的发展潜力，从而为金融机构带来巨大机遇。从需求侧看，落实碳中和意味着政府将出台一系列力度更大、覆盖范围更广的低碳项目扶持政策与措施。这些政策措施包括全国碳交易市场的启动和扩容、财政对绿色低碳活动的补贴和减税政策、各类降低绿色项目融资成本的金融激励政策，以及在能源、交通、建筑、工业等各个行业支持绿色生产和消费的举措等。从供给侧看，预期中的绿色金融政策，包括央行的碳减排支持工具、绿色银行考核机制、环境信息披露要求、风险权重调整、绿色项目担保和贴息等，都将提升银行和其他金融机构的绿色金融业务回报，从而激励这些机构提供更多的绿色金融产品与服务。在供需两侧共同发力的背景下，绿色金融市场将持续快速扩容。

我们针对银行、资本市场、保险、机构投资者、碳市场、金融科技和转型金融七大领域，分别讨论了中国绿色金融业务进展以及面临的机遇与挑战，综述了相关的国际经验，并从完善政策环境、提升公司治理、强化信息披露和加快产品创新等方面提出了一系列建议。

(一) 银行

总体来看，近年来国内银行开展绿色金融业务成效显著，规模增长快、资产质量好。据中国人民银行统计，截至 2020 年末，我国本外币绿色贷款余额 11.95 万亿元，比年初增长 20.3%，其中单位绿色贷款余额 11.91 万亿元，占同期企事业单位贷款的 10.8%。全国绿色不良贷款余额为 390 亿元，不良率为

0.33%，比同期企业贷款不良率低 1.65 个百分点。今年以来，绿色信贷的增长率进一步加速。截至 2021 年 6 月末，我国本外币绿色贷款余额达到 13.92 万亿元，同比增长 26.5%，高于各项贷款增速 14.6 个百分点。我们认为，碳中和背景下巨大的绿色低碳投资需求将持续提升绿色信贷在全部贷款中的占比。

在与碳中和相关的战略规划、产品创新和风险分析方面，国内的一些领先机构做了许多有益的尝试。比如，工商银行《2021-2023 年发展战略规划》提出未来三年绿色金融体系建设的目标、路径和工具。通过行业绿色信贷政策、配套经济资本占用、授权、定价、规模等措施，支持低碳产业发展、推动投融资组合低碳转型、加强气候风险管理、夯实投融资碳计量基础等“四大支柱”，系统推进碳达峰、碳中和相关工作。许多银行为减碳的清洁能源、节能、绿色交通、低碳建筑、新能源车等项目推出各种绿色贷款，部分银行开始推出 ESG 理财产品，湖州银行推出了碳配额质押贷款。工商银行通过对火电、水泥等高碳行业开展了环境压力测试并进行了部分披露。工商银行、兴业银行、江苏银行和湖州银行等银行率先开展了环境信息披露，其中包括了绿色项目的碳减排信息。有的银行披露了自身运营碳排放信息，也有部分银行正在尝试对贷款支持项目的碳排放进行核算。部分基于这些实践，2021 年 8 月，中国人民银行发布国内首批绿色金融标准，包括《金融机构环境信息披露指南》（JR/T 0227—2021）及《环境权益融资工具》（JR/T 0228—2021）两项行业标准。^①

但是，与碳中和的要求和国际最佳实践相比，我国的许多银行，尤其是中小银行，在治理框架、战略目标、实施路径、碳足迹测算、气候风险分析、环境信息披露和产品创新能力等方面仍有差距。建议我国银行业机构制定与碳达峰碳中和目标相适应的战略规划，强化治理机制；明确界定棕色资产，开展对银行资产碳强度和碳足迹的核算，完善信息披露；对气候相关风险进行情景分析和压力测试；加大对绿色项目和客户的支持力度，支持高碳行业客户的低碳转型，压降棕色项目和客户投融资风险敞口；强化绿色金融产品创新能力，创新与碳足迹挂钩的绿色贷款、绿色理财产品，开发碳质押贷款、碳收益支持票据、碳交易财务顾问等创新产品和服务。

（二）资本市场

在中国，资本市场为绿色产业的融资服务已经成为绿色金融的重要组成部分。中国“十三五”期间，新能源、节能环保等绿色低碳产业通过资本市场首发、再融资、挂牌、发行公司债券等方式累计募集资金约 1.9 万亿元，其中交易所市场发行绿色公司债券规模约 2900 亿元。新能源、新材料、节能环保等绿色低碳产业上市公司数量、总市值分别约为钢铁、水泥、电解铝等高耗能行业

^① 中国首批绿色金融标准正式发布
<http://finance.people.com.cn/n1/2021/0816/c1004-32195066.html>

上市公司的6倍和3倍。^①截至2020年底，我国累计发行了约1.3万亿绿色债券，绿色债券余额排名全球第二。2021年上半年，我国发行的绿色债券已经超过去年全年的水平。截至2021年6月末，我国含ESG主体概念类基金和使用ESG投资策略构成投资组合的基金合计约270多只，存续规模约3000亿元。此外我国上市公司的ESG信息披露呈增长态势。2020年约有27%的上市公司发布了ESG报告，已按照GRI标准披露的上市公司有289家。沪深300企业中已有259家发布了独立的ESG报告，且披露质量较高。2021年以来，交易商协会、证券交易所先后推出碳中和债券。2021年上半年，碳中和债券发行111只，发行规模约1260亿元。到目前为止，绿色债券尚无违约案例。2021年3月18日，交易商协会发布《关于明确碳中和债相关机制的通知》，明确了资金用途和管理、项目评估与遴选、信息披露等相关内容。

从国际经验来看，较为成熟的资本市场在发展绿色和可持续金融方面的努力主要体现三个方面。一是通过强化可持续发展相关信息披露来提高市场的透明度，包括强化对ESG信息的披露和采用气候相关金融披露工作组（TCFD）建议的气候相关财务信息披露框架。二是推动绿色金融产品创新，如绿色债券、气候债券、可持续发展挂钩债券、绿色资产支持证券、碳期货等，以满足各类市场主体对绿色低碳转型的要求。三是强化机构投资者的绿色与可持续偏好。比如央行与监管机构绿色金融合作网络（NGFS）在2019年就建议成员单位在组合管理（比如养老金、外汇储备等）管理中融入可持续投资标准，融入ESG作为投资分析因素。截至2020年底，全球签署联合国责任投资原则（UNPRI）的机构有3038家，涉及资产规模约103.4万亿美元。

与碳中和目标的要求相比，我国资本市场绿色化还面临着几个方面的挑战：一是上市公司环境、气候相关信息披露尚不充分，披露质量还不高。主要原因在于缺乏针对所有上市企业的环境、气候相关信息披露的指引或标准，对部分指标的缺少统一的测算方法，许多企业尚未建立采集部分核心数据的内部机制；二是境内资本市场上具有绿色投资偏好的资金和产品仍然较少；三是投资者在行使股东权力方面的意识仍待提高；四是券商等资本市场重要参与机构的产品创新能力仍有待提升。五是缺少碳排放权相关的金融衍生品，如碳期货，碳掉期、碳期权等。

建议资本市场各参与方，以双碳目标为指引，进一步发挥资本引导产业绿色转型的关键作用。具体来说，建议监管部门尽快推出上市公司和发债企业的环境、气候相关信息披露的指引或标准，完善绿色债券筹集资金用途的规定，建立规范第三方绿色债券评估认证机构的自律机制。资产管理机构应推出更多

^① 健全绿色金融体系 促进实现“双碳”目标

https://www.financialnews.com.cn/yh/dh/202108/t20210812_225830.html

融入 ESG 要素的投资产品，强化本机构的环境和气候信息披露，积极行使股东权利，推动被投资企业向低碳绿色转型。证券承销机构和交易中介也应重视发行主体的 ESG 表现，引导市场实现差异化定价，强化产品创新能力，推出更多的支持减碳的产品。尽快推出碳期货产品，发挥风险管理功能，建立规范的碳金融市场。加强国际合作，积极参与国际气候相关信息披露标准的制定工作。

（三）保险

绿色保险是在适应绿色发展过程中，为支持环境改善、应对气候变化和促进资源节约高效利用而提出的保险解决方案。广义的绿色保险还包括保险资金的绿色运用。从保险公司的负债端来看，与支持环境改善相关的绿色保险业务主要包括环境责任保险，与气候变化相关的业务主要包括应对物理风险的巨灾保险、森林保险、农业保险等服务，以及支持低碳转型的各类产品和服务，包括向非化石能源、新能源汽车、绿色建筑、绿色基建等领域的企业和项目提供的责任保险、保证保险等。围绕碳中和这个主题，本节重点讨论与气候变化相关绿色保险服务。

近年来，在七部委《关于构建绿色金融体系的指导意见》等政策文件的指导下，监管部门积极推动绿色保险政策体系的构建。2019 年 12 月，中国银保监会出台《关于推动银行业和保险业高质量发展的指导意见》提出，探索环境污染责任保险、气候保险等创新型绿色金融产品。保险业协会、保险资管协会等行业自律组织支持绿色保险品种的研究与创新。在应对由于气候变化所导致的物理风险领域，许多保险公司推出了巨灾保险、农业保险等产品。比如，深圳、宁波、广东、重庆等地区开展了自然灾害巨灾保险、公共巨灾保险等试点。此外，农业保险在我国产险绿色保险中的保费规模占比不断提升，目前已达到 30%。气象指数保险是农险中典型的应对气候变化物理风险的险种，已因地制宜地发展出各类特色险种，通过科技赋能风险管控，并与助农扶贫相结合。

在支持经济低碳转型方面，我国部分保险公司开始尝试为绿色建筑、光伏发电、绿色技术装备产业提供创新绿色保险产品。比如，人保财险在北京、青岛、湖州等地开发了绿色建筑性能保险，在青岛试点推出“减碳保”建筑节能改造保险；平安在广东省为水泥企业提供减碳改造升级项目保障；一些险企开发了可再生能源保险和服务，为光伏、风能、水电发电设备提供保障，太保产险通过风险雷达客户端和物联网提供水电流域水位和其他自然灾害预警服务；在行业协会带领下，保险业开始探索新能源汽车保险。在碳市场领域，一些保险企业推出了碳保险，主要承保碳融资风险和碳交付风险，规避碳排放交易企业面临的碳价风险。在生态碳汇领域，保险业创新建立林业损毁与固碳能力减弱计量的函数模型；在福建省，人保财险创新推出“碳汇贷”银行贷款型森林火灾保险、“碳汇保”林业碳汇价格保险，国寿财险推出林业碳汇指数保险。随

着碳排放权（抵）质押融资标准的形成，一些保险企业开始探索针对碳排放权抵押贷款的保证保险。

近年来我国绿色保险的发展成果初步显现，但与经济社会绿色低碳转型的保障需求相比还有较大差距，需要在产品供给、保障覆盖广度深度，风险数据积累、创新激励机制等方面持续发力。一是加强保险产品和服务创新，不断提升绿色保险产品保障范围，增加绿色保险产品种类，构建多场景、全方位的绿色保险产品和服务体系。二是加强绿色保险相关数据积累，加强与社会各界的合作，利用区块链、大数据等技术，为绿色保险产品的创新开发、费率厘定、承保理赔、风险管理服务等提供数据支持。三是制定重点行业风险评估标准和风控服务规范，进一步强化保险业气候和环境风险管理能力建设。四是建议政府部门引导相关行业领域更多地运用保险市场机制进行风险管理，初期可通过为企业提供保费补贴及税收减免方式，鼓励企业参保，引导保险机构开发专属产品，开展差异化定价。

（四）机构投资者

国内机构投资者主要包括主权基金和养老金、保险资管、公募基金、私募基金等金融机构。近年来，国内机构投资者在监管部门的指导下，开始积极探索 ESG 投资，逐步开展了相关能力建设。比如，在 2018 年年报中，中投公司阐述了公司在获取财务收益的同时，将兼顾环境、社会责任、公司治理等可持续发展因素。全国社会保障基金理事会在 2017 年发布的《社会责任投资策略研究》报告中，概述了其对社会责任投资策略的分析和理解，认为社会责任投资理念在实践中主要通过社会筛选、股东倡议和社区投资三种投资策略来实现。我国一些保险机构在投资原则、相关投资策略及全投资周期投资评估流程中也纳入环境与气候相关因素，对不达标的公司实行不投资或撤资措施，同时运用保险资金积极为绿色项目提供融资支持。例如平安集团在其《2018 气候变化报告》中，披露了基于对平安集团各项 ESG 议题的审查制定的可持续保险战略与责任投资战略，并披露了两大战略的具体信息，包括如何将气候和环境因素纳入投资决策等信息。

我国公募基金近年来也在不断发展绿色及可持续投资，采用 ESG 投资理念的基金数量快速增加。根据 Wind 数据显示，截至 2021 年 8 月，我国泛 ESG 投资概念基金共计 183 只，总规模超过 2130 亿元。截至 2021 年 8 月 18 日，UN PRI 在中国共计 69 家签署机构中，主要公募基金包括华夏基金、易方达、嘉实基金、鹏华基金、华宝基金、南方基金、博时基金、摩根士丹利华鑫基金、大成基金、招商基金、兴证基金、汇添富和银华基金。自 2018 年 11 月中国证券投资基金业协会发布《绿色投资指引（试行）》以来，公募基金管理公司在机构人员配置、绿色投资策略建立、资产组合管理优化等方面都进行了相应改善。

根据基金业协会 2020 年基金管理人绿色投资自评估结果，约 80%的公募基金机构开展了绿色投资研究、建立绿色评价方法和数据库。此外私募基金机构也在积极探索绿色投资战略、绿色投资研究和制度建设。据基金业协会评估，约 40%的私募基金机构开展了绿色投资研究，约 27%的私募基金机构建立了投前绿色评估机制或尽职调查。

但是，对比碳中和的要求和可持续投资领域的国际最佳实践，国内许多投资机构的可持续投资能力建设尚处于早期阶段，缺乏在气候变化或 ESG 投资领域的完整投资理念和明确战略，开展 ESG 投资和披露环境相关信息的机构还不多，符合 ESG 理念的资产规模占比仍很低。这与国内尚未形成权威的 ESG 评级体系以及相关信息披露的操作标准有关，同时机构自身的绿色投研体系和能力、产品体系的多样化和规模化水平都有待提升。另外，数据和风险管理标准、投资者 ESG 教育缺失等外部因素也是障碍之一。

建议我国的机构投资者在治理机制中充分融入可持续理念，加快培养绿色投研体系和专业团队，将碳中和愿景转化为更加具体的资产配置和投资决策行动，同时强化环境气候信息披露，推动绿色投资产品的多样化和规模化。具体来说，可以在机构内部专门设立可持续投资委员会，制定可持续投资的战略；运用各类情景分析以确保资产配置充分评估气候问题带来的风险与机遇；基于净零碳排放路径的投资轨迹，设定大类资产在资产管理规模中所占比重；采用资产的碳排放强度、高碳资产的敞口、绿色或零排放资产占比等指标作为评估资产组合可持续性的参考，并强化与这些指标相关的信息披露；研究并完善针对标的企业的 ESG 评估筛选方法，在尽职调查过程中纳入 ESG 因素，充分评估 ESG 相关风险对企业的影响。

建议机构投资者积极发挥其股东的影响力，利用质询权、表决权等股东权力，基于对被投资企业 ESG 现状的评估，推动被投资企业的绿色低碳转型并提升 ESG 表现，督促其在重大经营决策中充分考量绿色低碳转型及相关可持续要素。通过举办 ESG 投资论坛，定期 ESG 专题策略报告等多种形式，提升投资者对 ESG 和碳中和主题投资产品的内在投资价值和外部社会及环境价值的了解和认可。

（五）碳市场和碳金融

自 2011 年以来，我国在北京、天津、上海、重庆、广东、湖北、深圳 7 个省市开展了碳排放权交易试点工作。截至 2021 年 6 月底，试点碳市场共覆盖电力、钢铁、水泥等 20 余个行业近 3000 家重点排放单位，累计配额成交量约为 4.8 亿吨二氧化碳当量，累计成交额 114 亿元人民币。2021 年 7 月 16 日，全国碳排放权交易市场启动上线交易，发电行业成为首个纳入全国碳市场的行业，共有 2225 家发电企业和自备电厂，配额规模超过 40 亿吨/年，标志着我国碳市

场正式成为全球覆盖温室气体排放量规模最大的市场。根据已经出台的规划，生态环境部将在发电行业碳市场稳定运行的基础上，逐步扩大市场覆盖范围，丰富交易品种和交易方式，实现全国碳市场的平稳有效运行和健康持续发展。

虽然我国碳市场的配额规模已经成为全球最大，但全国碳市场与成熟碳市场相比，仍然存在一些问题和困难。例如，全国碳市场和区域碳市场的定位区分、碳市场金融属性的充分发挥、全国碳市场配额分配方法的优化完善、碳市场抵消机制的规则明确、碳市场交易方式、主体、流动性问题的解决方案等。特别是在碳金融领域，虽然目前国内各区域碳市场均允许机构投资者参与，但由于对碳排放权非标属性的限制，目前真正参与的金融机构并不多，并且主要的参与方式是金融机构传统的账户开立和资金结算，而不是增强市场功能的做市商、涉碳融资与资产管理、交易产品创新等方式，其原因包括：对碳市场在有效价格形成、引导低碳投资决策方面的重要性认识不足；碳市场流动性、价格信号及公允性、市场规模等市场要素表现不足，如碳金融产品及其衍生品的开发不够完善。碳排放权非标产品的定位制约了金融机构的参与程度，金融监管的要求也大幅度增加了传统金融机构（如银行、券商、保险公司等）参与碳市场的难度。

我们建议加快拓展全国碳市场的行业覆盖范围，在电力行业基础上，加快将石化、化工、建材、钢铁、有色、造纸、航空等行业纳入到全国碳市场，并加快扩大全国碳市场的温室气体覆盖范围，将甲烷等纳入管控范围；继续发挥试点碳市场先行先试作用，鼓励试点碳市场进一步深化碳市场体制机制创新，如率先探索固定总量控制下的碳市场设计；强化有偿配额及抵消机制设计，适时推动有偿且差异化配额分配；将增强和发挥碳市场金融属性摆到碳市场建设的重要位置，加强碳金融及衍生产品创新，如在全国碳市场开展碳配额（自愿减排量）抵质押融资、配额回购、碳债券，加快推出碳期货、碳期权等碳金融衍生产品；鼓励金融机构和投资机构参与，适时允许金融机构参与全国碳市场，拓宽控排企业节能降碳资金来源；鼓励个人通过自愿减排/碳普惠等方式参与碳市场，将绿色出行、植树造林、节电节能、清洁能源使用等低碳行动转化为收益。开展各类市场主体能力建设，推动构建新的碳市场监管机制，发挥政府部门、交易所、第三方机构和行业协会自律监管以及社会监督优势。

（六）金融科技

在实现双碳目标的过程中，金融科技可以在绿色资产识别、认证与溯源、风险与能效管理、信息披露与共享平台等各个环节为绿色金融和绿色发展赋能。发达国家已有基于数字化技术建立的绿色资产交易、清洁能源交易和个人可持续投资的平台。2020年12月9日，中国人民银行行长易纲在新加坡金融科技节的发言中介绍，人民银行将探索利用金融科技发展绿色金融。在监管部门的支

持下，国内已经出现了一些创新案例。如湖州建立了“绿贷通”“绿信通”等以科技赋能的绿色金融平台和重庆的绿色金融大数据综合服务系统，都具备了绿色贷款颗粒化数据采集、绿色项目智能化识别、环境效益测算等功能。平安银行的“平安绿金”大数据智能引擎融合了人工智能、大数据、云计算、物联网、区块链等多项前沿技术，实现了对环境、污染源、气象、环评、信访、舆情等多维度数据的实时监测。人保财险等保险公司通过利用大数据、现代测绘及地理信息技术，生成巨灾保险洪水地图，实现了高效理赔。此外，一些机构开始通过金融科技手段采集 ESG 数据，支持对客户的 ESG 评价。

从国际上看，金融科技在绿色与可持续金融领域也得到了广泛的运用。已经涌现出来的具体案例包括应用区块链技术建立碳抵消项目市场、运用区块链技术支持绿色债券发行、运用人工智能技术搭建太阳能交易平台、通过手机应用帮助个人投资者参与绿色投资、使用卫星数据支持碳汇交易平台等许多创新运用。这些做法都值得国内机构借鉴。

虽然近年来我国在金融科技支持绿色金融方面取得了快速进展，但与碳达峰碳中和目标产生的潜在需求相比，还有巨大的发展空间。比如，未来所有参与碳中和的企业、金融机构都需要进行碳核算；大多数绿色生产过程、产品、消费和服务都需要贴标；金融机构全面开展绿色金融业务涉及到的风控、获客、成本控制等领域都需要运用更多的数字技术，监管部门也需要在落实绿色标准、强化统计、监测和开展气候风险分析等方面加大相关技术的研发和应用。

我们建议科技企业和金融机构从如下几个方面进一步拓展金融科技在绿色金融领域的运用：运用金融科技对绿色资产进行识别、贴标和环境效益测算；运用大数据、人工智能、云计算实现绿色金融业务数据报送管理、统计分析、业绩评价和风险监测；通过大数据平台进行环境监测，并进行预警处置；依托人工智能完善企业或个人客户绿色画像，提升客户识别与穿透能力；利用区块链技术进行底层资产记录，发行绿色低碳主题产品；运用物联网和区块链的技术获取，记录个人绿色减碳消费行为数据，形成个人碳信用画像，促进支持绿色低碳行为；运用大数据、人工智能技术给绿色低碳偏好客户推送绿色低碳理财产品。

（七）转型金融

在碳达峰碳中和过程中，大量高碳企业需要向低碳或零碳业务转型，而这类转型活动需要投入新的技术、设备、人力和土地资源。如果因为转型中的企业目前属于高碳行业而无法获得融资，则转型就很难发生，就可能导致如下后果：企业资金链断裂，导致银行坏账，影响金融稳定；企业倒闭和裁员，影响社会稳定；因为无力转型而被迫维持高碳运行，增加碳排放。换句话说，有效

的转型金融安排，有助于帮助高碳企业提前退出高碳运行业务，加速其低碳转型，同时有助于减少转型带来的金融风险和社会风险。

目前国内外的绿色金融标准和政策体系都尚不完全包容转型金融，甚至有可能“挤出”转型金融。比如，在我国的绿色信贷和绿色债券目录中，确实已经包含了一些支持转型的项目，但这些转型项目数量和类别有限，大量可用于转型的项目尚未包括在绿色目录中。此外，许多企业用于支持低碳转型的流动资金和以推动转型为目标的用于并购高碳企业的资金（不属于项目融资）无法获得绿色金融的支持。由于缺乏对转型企业、转型路径的界定和披露标准，即使该企业有很强的转型意愿和具体的转型项目，许多银行和资本市场参与者出于“防范洗绿风险”的考虑，也不愿意（或不敢）为这些企业提供融资，更不用说提供绿色融资了。

我们建议从如下几个方面推动构建支持转型金融的框架。1）明确转型技术路径，制定转型金融标准。该标准需要明确转型金融应该支持哪些行业或经济活动，这些行业的主要转型技术路径有哪些，并适当设定量化的准入门槛，例如需实现的最小减排效果。2）建立转型认证和信息披露的体系。转型金融活动应当要求融资方披露资金使用情况、转型路径的实施情况、转型目标的实现情况（包括企业或项目的碳排放和碳强度）、产生的环境效益（包含减排情况）、可能存在的风险因素及其应对措施等。3）创新转型金融产品，满足不同转型路径融资需求。转型活动涉及到的金融产品可能包括转型并购基金、转型贷款、转型债券、转型担保、债转股等各类融资工具和安排。4）设置适当的激励机制，包括政府和监管部门提供的用于开发清洁能源的土地资源、可再生能源消纳额度、补贴、税收减免、担保、碳减排支持金融工具等。5）设立国家级的转型基金。考虑由中央政府设立国家级的绿色转型基金，专门为需要进行绿色和低碳转型的重点行业 and 重点区域提供融资支持。

四、金融业如何分析和 管理气候变化所带来的风险

气候相关风险包括物理风险和转型风险。在碳中和背景下，转型风险可能成为重大的金融风险来源。金融机构应该强化对气候相关风险，尤其是转型风险的识别、量化、管理和披露。从国内外经验来看，以贷款业务为主的商业银行会侧重于评估气候因素对信用风险的影响，保险公司从承保业务角度一般使用巨灾模型估算损失并对保险定价，资管机构及银行和保险机构的投资业务会评估气候风险对资产估值、投资组合收益率等指标的影响。

针对不同的气候风险类型和金融风险类型之间的传导机制，气候风险分析

也会涉及不同的方法和模型。各机构正在使用的工具、方法和模型十分广泛，包括综合评估模型(IAM)、巨灾模型(CAT Models)、违约率模型、估值模型、投入产出模型、多因子加权模型等。我国的多个研究机构（如清华大学）和金融机构（如工商银行、兴业银行、江苏银行）对包括气候环境政策和技术进步等因素带来的转型风险进行了压力测试，涉及煤电、钢铁、水泥、医药、建筑等行业。比如，清华大学团队对煤电企业在碳中和背景下的违约率变化趋势进行了测算，也分析了气候变化背景下的台风强度变化对我国沿海地区房屋按揭贷款的违约率的影响；工商银行进行了碳交易相关的压力测试研究，分析了碳价、行业基准线、有偿分配比例、减排技术应用四个因素对企业财务和银行信用风险造成的影响；兴业银行运用优化传统净现值法和以风险模型为核心得环境压力测试法，评估了环保政策、碳配额价格等因素对绿色建筑行业信贷资产风险水平造成的影响；江苏银行结合企业调研和内部客户信评模型，分析了政策因素、水风险、碳税风险等因素对医药化工行业企业客户的信用等级和违约率的影响。国际上，央行绿色金融网络（NGFS）在 2020 年 9 月出版的《环境风险分析方法案例集》囊括了全球 30 多个机构已经开发的环境与气候风险分析的方法和工具。^①

识别和量化气候风险后，金融机构还需要对其进行适当的披露。可比性较高的风险披露能够优化市场透明度、提高市场效率、为后续的风险管理提供基础。当前国际上主流的可持续和气候变化相关信息披露标准或指南有 SASB、GRI、CDP、CDSB、FASB、IIRC 等等，这些机构于 2020 年 9 月发布联合声明，宣布共同支持和推广 TCFD 建议提倡的气候风险信息披露框架，并推动已有标准使其更加符合 TCFD 建议提出的要求。截止目前，已有超过 2300 多家组织机构支持 TCFD 建议。一些国际金融机构披露了其信贷和股权投资组合的碳强度（碳足迹）、隐含的增温趋势、自身的运营碳排放、不同情景下的气候压力测试结果等信息。

中国积极参与了全球气候相关的披露工作，并以中英环境信息披露小组和地方试点的形式组织国内金融机构开展了相关试点，其中包括披露环境气候风险的内容。由中国担任共同主席的 G20 可持续金融工作组也正在研讨如何基于 TCFD 建立可持续相关信息的全球披露标准。2020 年 12 月，人民银行易纲行长表示：要针对金融机构建立强制性环境信息披露制度。2021 年 7 月 28 日，人民银行以全国金融标准化技术委员会的名义出台了《金融机构环境信息披露指南》（下称《指南》），建议披露环境因素对金融机构的影响，包括金融机构环境风险和机遇以及金融机构环境风险量化分析两部分。《指南》的第一部分建议披露短期、中期和长期的环境相关风险和机遇对机构的业务和战略产生的影响，以

^① NGFS: Case Studies of Environmental Risk Analysis Methodologies
<https://www.ngfs.net/en/case-studies-environmental-risk-analysis-methodologies>

及机构如何应对这些影响；第二部分建议机构披露其开展情景分析或压力测试的现状和计划，以及采用的方法学、模型、工具、结论和实际应用情况等。

在识别气候相关风险之后如何对其进行有效管理，对国内外监管机构和金融机构来说还是一个较新的话题。近年的一些初步实践表明，金融机构的气候风险管理措施可包括：1）建立气候风险的治理机制和管理框架。金融机构可在董事会设立气候风险管理委员会、对气候相关风险进行分类和识别，建立和更新相应的内部政策，完善用于风险测度的方法和工具等；2）设置降低气候风险敞口的具体目标。在气候风险防控方面的目标，可以表述为在未来5年或10年内将棕色资产占全部资产的比例降低多少，将资产（包括股权投资、贷款和债券投资）的碳强度或碳足迹降低多少等，风控部门也可以设定高碳且高风险资产的VaR值（在险价值）逐步下降的内部目标；3）完善投前贷前风险评估。可在原有的尽职调查流程中增加与气候风险因素相关的审查步骤，对较高风险的客户和项目可要求有资质的第三方进行评估，提高对气候高风险客户和项目的审批主体级别；4）根据环境气候风险调整风险权重。一些金融机构开始探索根据资产的绿色化程度调整内部风险权重的做法，即在保持机构整体资本充足率不变的前提下，通过设定内部风险调节因子，事实上降低绿色资产的风险权重、提高棕色（高碳）资产的风险权重，使贷款或资产配置向绿色倾斜，同时约束高碳行业的敞口；5）完善投后贷后的气候风险管理。金融机构可以通过强化投后贷后风险监测、推动存量资产向低碳转型、使用对冲工具（如持有更多的低碳、可持续资产对高碳资产带来的风险进行对冲）等做法。

在碳中和背景下，我们建议国内金融机构进一步提高对气候风险重要性的认识，在监管部门指导下开展环境气候压力测试和情景分析，建立气候风险的治理机制和管理框架，完善投前贷前气候风险评估和投后贷后的气候风险管理，强化环境信息披露能力，加快对碳风险对冲工具的研发。

五、以碳中和为目标完善绿色金融政策体系

近年来，绿色金融在我国得到了迅速发展。监管部门不断完善绿色金融顶层设计，深入开展绿色金融改革创新实践，在标准制定、激励机制、产品创新、地方试点和国际合作等领域取得了一系列令人瞩目的成绩。中国通过自上而下的顶层设计，使得中国成为全球首个建立了系统性绿色金融政策框架的国家。绿色金融市场和产品创新取得了积极的进展。截至2020年末，我国主要金融机构绿色贷款余额存量规模近12万亿元，居世界第一；绿色债券存量规模约1.2万亿元，居世界第二。绿色金融资产质量整体良好，绿色贷款不良率远低于全

国商业银行不良贷款率，绿色债券尚无违约案例。

近年来，我国还发起和参与了一系列重要的绿色金融国际合作。2016 至 2018 年，在中英等方推动下，G20 连续三年讨论绿色金融/可持续金融议题，推进国际社会对绿色金融的发展共识。2021 年，G20 重新启动可持续金融小组，中方再次担任共同主席，推动编制 G20 可持续金融路线图。2017 年 12 月，由中国人民银行与法国央行银行等八家央行和监管机构共同发起央行与监管机构绿色金融网络（NGFS）成立，在气候对金融稳定的影响、环境风险分析、气候信息披露、绿色金融可得性等方面开展合作研究并形成多项国际共识。由中国金融学会绿色金融专业委员会和伦敦金融城共同发起的《“一带一路”绿色投资原则》得到了国际社会的广泛认可，已获 40 家全球大型机构的签署，这些机构管理着 49 万亿美元的资产。

但是，与碳中和目标的要求相比，我国目前的绿色金融体系还在几个领域面临着问题和挑战。一是绿色金融标准体系与碳中和目标不完全匹配。虽然《绿色债券项目支持目录》（2021 年版）已经剔除了“清洁煤炭技术”等化石能源相关的高碳项目，但其它绿色金融的界定标准（包括绿色信贷标准、绿色产业目录等）还没有作相应的调整，这些标准中的部分绿色项目不完全符合碳中和对净零碳排放的要求。二是环境信息披露水平还不符合碳中和要求。我国目前对大部分企业尚未强制要求披露碳排放和碳足迹信息，多数金融机构还缺乏采集、计算和评估碳排放和碳足迹信息的能力，尚未对棕色/高碳资产的信息进行披露。三是绿色金融激励机制还有待完善。金融监管部门和地方政府对绿色项目提供的再贷款、贴息、担保等激励机制在一定程度上调动了社会资本参与绿色投资的积极性，但激励的力度和覆盖范围仍然不足，对绿色项目中的低碳、零碳投资缺乏特殊激励。另外这些激励机制的设计也尚未以投资或资产的碳足迹作为评价标准。四是对气候转型风险的认知和分析能力不足。我国的一些大型机构开展了气候转型相关分析模型与方法研究，但多数金融机构仍未系统性地开展环境气候等相关风险的分析和管理工作。五是绿色金融产品还不完全适应碳中和的需要。我国在绿色信贷、绿色债券等产品方面已经取得了长足的进展，但面向投资者提供的 ESG 产品在多样性和流动性方面还较为缺乏，多数绿色金融产品还没有与碳足迹挂钩。六是由于碳金融属性偏弱，碳市场尚未充分发挥引导中长期低碳投资的作用。

针对我国现有绿色金融体系与碳中和目标的差距，建议从标准、披露、激励机制和碳市场监管等维度进一步完善绿色金融政策体系，吸引更多的社会资本充分参与低碳、零碳建设，有效防范气候相关风险。具体建议如下：

一是以碳中和为约束条件，修订绿色金融标准。建议参照《绿色债券项目支持目录》（2021 年版）的做法，按碳中和目标的要求以及“对任何可持续目

标无重大损害”原则，在绿色信贷统计标准、绿色产业目录中剔除清洁煤炭等化石能源相关的高碳项目。未来在绿色基金、绿色保险界定标准的编制过程中，也应该强调同样的原则。

二是指导金融机构对高碳资产敞口和主要资产碳足迹进行计算和披露。建议金融监管部门在明确界定棕色资产的基础上，要求金融机构开展环境和气候信息披露，其中应包括金融机构持有的绿色、棕色资产信息及相关资产的碳足迹。可根据国内机构现有相关专业认知和能力，分阶段逐步提高对碳足迹相关环境信息的披露要求。在初期要求金融机构披露其持有的棕色或高碳行业资产风险敞口，及贷款客户和投资标的企业的碳排放和碳足迹；中期可进一步要求金融机构披露主要贷款/投资及其他投融资产品或资产的碳足迹。

三是鼓励金融机构开展环境和气候风险分析，强化能力建设。建议金融监管部门和金融企业开展前瞻性的环境和气候风险分析，包括压力测试和情景分析。行业协会、研究机构、教育培训机构也应组织专家支持金融机构开展能力建设和相关国际交流。金融监管部门可牵头组织宏观层面相关风险分析以研判其对于金融稳定的影响，并考虑逐步要求大中型金融机构披露环境和气候风险分析的结果。

四是围绕碳中和目标，建立更加强有力的绿色金融激励机制。除了人民银行已经表示将要推出碳减排支持工具之外，还可以考虑将较低风险的绿色资产纳入商业银行向央行借款的合格抵押品范围，在保持银行总体资产风险权重不变的前提下，降低绿色资产风险权重，提高棕色资产风险权重。有条件的地方政府可以增加对当地绿色项目贴息、担保等支持力度。

五是鼓励主权基金开展 ESG 投资，培育绿色投资管理机构。建议外汇管理部门、主权基金和社保基金继续加大可持续投资的力度以引领社会资金参与，方式包括按可持续/ESG 投资原则建立对投资标的和基金管理人的筛选机制等。同时积极建立环境和气候风险的分析能力，披露 ESG 信息以带动整体行业信息透明度提升，并积极发挥股东作用，推动被投资企业提升 ESG 表现。

六是落实商务部、生态环境部联合印发的《对外投资合作绿色发展工作指引》，指导投资机构遵守《“一带一路”绿色投资原则》，提高金融机构在对外投资中环境气候风险管理水平。^①监管部门应进一步明确对外投资中所应该遵循的环境气候标准。行业协会和研究机构可协助开展对外投资环境风险管理的能力建设。

七是完善碳市场监管机制，确保碳市场有效发挥引导资源向低碳活动配置

^①中国商务部、生态环境部联合印发《对外投资合作绿色发展工作指引》
<http://sg.mofcom.gov.cn/article/zcjsx/zgsczc/202107/20210703176876.shtml>

的作用。新的碳市场监管机制应该被赋予设计、筹建和统一监管碳现货市场和碳衍生品市场的责任，其监管原则转变为：通过确定合理的碳总量控制机制，使得碳价格与碳中和目标相一致，以引导所有企业（不仅仅是控排企业）积极减碳、进行低碳投资；构建有金融资源充分参与、有流动性的碳交易市场和衍生品市场；有效管理碳交易可能带来的潜在金融风险和其他风险；建立碳价稳定机制，防范在极端情况下碳价的大幅波动。