

气候金融系列研究

重塑韧性未来： 保险开拓应对气候风险新路径



研究团队

王 遥 中央财经大学绿色金融国际研究院院长
施懿宸 中央财经大学绿色金融国际研究院副院长
任玉洁 中央财经大学绿色金融国际研究院绿色金融研究中心主任
周 洲 中央财经大学绿色金融国际研究院绿色金融研究中心研究员
傅奕蕾 中央财经大学绿色金融国际研究院绿色金融研究中心研究员
吴倩茜 中央财经大学绿色金融国际研究院绿色金融研究中心高级研究员
金子曦 中央财经大学绿色金融国际研究院特邀研究员
吴 琪 自然资源保护协会环境法与治理项目主任
云祉婷 自然资源保护协会气候金融项目主管
孙心池 自然资源保护协会环境法与治理项目协调员

致谢

课题组特别感谢以下专家分享的宝贵经验和建议（排名不分先后）：
柴麒麟 国家应对气候变化战略研究和国际合作中心战略规划部主任
李庚楠 中央财经大学绿色金融研究院特邀高级研究员
向 飞 保险行业专家
傅若兰 中国再保中再研究院研究中心负责人
汪 琪 国寿财险财产保险部高级主管

本报告是课题组推动绿色保险发展的起点。未来，在现有成果的基础上，课题组将进一步拓展深化，逐步完善覆盖宏观、中观和微观三个层面的系统性研究。在宏观层面，将重点比较中国与其他主要经济体的绿色与转型保险监管和激励体系，推动绿色分类标准、信息披露、偿付能力、再保险与财政工具的统筹联动，提出符合国情的制度优化建议；在中观层面，将聚焦能源转型、低碳交通、城市气候适应、农业粮食安全、工业园区绿色升级及自然资本等关键领域，形成产业化、系统化的风险图谱与保险解决方案；在微观层面，将探索转型保险承保与定价方法论，开发适应型与指数保险工具包，完善影响度量与披露机制，构建可复制、可推广的产品和实践模式。希望通过持续、系统的深入研究，与行业共探绿色保险高质量发展之路。



中央财经大学绿色金融国际研究院（IGF）是领先的绿色金融智库，前身是 2011 年设立的中央财经大学气候与能源金融研究中心。作为国内首家以推动绿色金融和可持续发展为目标的开放型、国际化的研究院，绿金院聚焦绿色金融、气候金融、能源金融与健康金融四大战略领域，在 ESG 前沿研究、生物多样性、绿色财政性别金融、绿色贸易等研究领域已形成全球影响力。立足北京，辐射杭州、广州，绿金院构建起“政策研究 - 市场实践 - 国际对话”三位一体平台。为国家部委政策标准制定，金融机构及企业转型发展提供支持。携手超 80 家国际合作伙伴，搭建中外可持续金融对话桥梁，向世界传递中国绿色金融智慧。



自然资源保护协会（NRDC）是一家国际公益环保组织，成立于 1970 年。NRDC 拥有 700 多名员工，以科学、法律、政策方面的专家为主力。NRDC 自上个世纪九十年代中起在中国开展环保工作，中国项目现有成员 40 多名。NRDC 主要通过开展政策研究，介绍和展示最佳实践，以及提供专业支持等方式，促进中国的绿色发展、循环发展和低碳发展。NRDC 在北京市公安局注册并设立北京代表处，业务主管部门为国家林业和草原局。

所使用的方正字体由方正电子免费公益授权

封面图片 | 图源：Julia_Sudnitskaya / iStock

执行摘要

气候变化正在重塑保险行业。近年来，愈发频繁且难以预测的极端天气、自然灾害正在一次次突破保险“可保性”的临界点。在此背景下，保险正在从传统的风险补偿者转变为经济绿色转型的关键赋能者。气候变化下的物理风险和转型风险对经济社会稳定带来系统性挑战，但也为保险业拓展职能与服务边界提供了新的发展机遇。本报告系统梳理了国际绿色保险的发展历程、制度创新与典型案例，结合国内保险支持经济转型的实际情况，总结保险业助力经济绿色转型的有效路径，以期对市场实践提供参考。

保险支持环境保护的实践起源于上世纪的环境责任保险。尽管尚未形成统一定义，绿色保险作为保险支持可持续发展的重要产品创新，内涵不断丰富，已从应对单一环境污染风险演进为支撑气候变化与可持续发展的系统性解决方案。目前，全球绿色保险呈现出监管趋严、市场主导、产品创新的趋势，多家保险机构主动提出净零排放目标，保险行业的影响力已经从传统的风险保障延伸至产业链前端的风险防控与治理。

相较于物理风险，保险在管理转型风险方面的实践仍处于探索阶段。在“新国十条”等一系列政策指引下，国内绿色保险体系初步构建，并在农业、新能源汽车等领域实现初步应用。然而，为经济社会转型提供系统性的保险服务支持仍面临严峻挑战，转型风险本身的复杂性、新型风险的数据匮乏、人才短缺等问题都制约着保险在转型领域的深化发展。尽管短期内转型风险的敞口总体可控，但长期来看转型风险或将重塑保险业态，亟须建立更为完善的风险管理和对冲机制。

为此，本报告选取了巨灾保险与船舶保险，作为保险系统性应对物理风险、转型风险的案例。通过借鉴国际成熟巨灾保险机制在风险分担、定价等方面的经验，为国内巨灾保险机制的完善提供参考。绿色船舶作为航运转型的核心抓手，面临着市场早期的诸多不确定性，需要保险对其物理风险、转型风险提供全面的支持，国际已有实践也具备一定借鉴意义。

未来推动我国保险业助力经济转型与绿色发展，仍需坚持政府与市场协同，形成制度与机制的有效衔接；加快推动存量保险提质，提升对绿色转型中政策与技术的不确定性和路径多样性的风险覆盖能力，增强保险服务前沿产业的精度与韧性。同时，需加快建立多层次的风险分担机制，拓展资本市场多元参与主体，建立协同应对系统性、极端性风险的多层次型承保体系。也需通过积极参与全球风险治理，发挥我国在绿色产业与数字技术领域的比较优势，主动参与规则制定、区域协同、经验分享，共同建设“保险+”综合治理体系，提升我国绿色保险综合发展水平。

目录

第一章	保险是全球应对气候风险的前沿.....	1
第二章	绿色保险革新：从风险减震到零碳加速的范式跃迁	3
	（一）监管革新：气候风险广泛纳入监管考量	3
	（二）策略革新：保险机构积极制定气候战略	4
	（三）产品革新：从应对物理风险到推动产业升级	6
第三章	转型风险初探：保险赋能产业转型任重道远.....	10
	（一）国际探索：负面筛选与正向引导并行	11
	（二）国内实践：减污与降碳协同	13
案例一	巨灾保险：创新气候风险分担机制	16
	（一）全球巨灾保险制度示例	17
	（二）气候变化或将加速巨灾保险发展进程	19
	（三）国际巨灾保险制度的借鉴意义	20
案例二	船舶保险：优化转型风险系统性应对方案	22
	（一）国际绿色船舶保险新趋势	23
	（二）Gard全链条管理航运风险	25
	（三）国际绿色船舶保险的借鉴意义	26
第四章	推动保险更好支持经济绿色低碳转型的建议	28
参考文献		31

图目录

图2-1 应对气候物理风险、支持产业绿色低碳转型的保险产品创新..... 6

图3-1 转型风险具体化渠道及溢出效应 10

图3-2 转型风险对保险业的具体影响 11

图3-3 气候变化对全球巨灾保险的影响路径图..... 20

图3-4 绿色船舶行业风险变化概览..... 24

表目录

表2-1 部分保险公司净零排放目标一览 4

表2-2 保险支持绿色产业发展实践案例 8

表3-1 国内产业转型风险示例..... 13

表3-2 “降碳转型” 保险产品概览..... 15

表3-3 CCRIF巨灾保险体系概览..... 18

表3-4 CCRIF电力保险产品概述..... 18

表3-5 聚焦风险类别视角下的绿色船舶特色险种..... 25

表3-6 Gard支持海洋绿色转型概述 26

第一章

保险是全球应对气候风险的前沿

保险作为社会减震器、经济稳定器，在应对气候变化进程中的作用尤为关键。气候风险主要分为物理风险和转型风险，二者均会对经济社会稳定带来系统性挑战。历经半个多世纪的探索，保险机构已逐步从传统的风险补偿者，发展为推动经济绿色转型的关键赋能者。

在气候变化的驱使下，保险行业也在进行一场深刻变革。自20世纪起，美国、德国率先探索环境污染责任保险，开创了保险支持环境保护的先河。随着可持续发展理念的全球普及，环责险逐渐迈向强制性监管措施。2012年，联合国环境规划署发布《可持续保险原则》，为保险助力全球可持续发展提供了重要的框架性指导。2015年《巴黎协定》签署后，保险行业积极响应全球净零排放目标，应对气候风险、支持绿色产业发展的保险产品创新不断涌现，“绿色保险”的发展理念逐渐明晰。具体到国内来看，根据2022年原银保监会发布的《绿色保险业务统计制度的通知》，绿色保险是指保险业在环境资源保护与社会治理、绿色产业运行和绿色生活消费等方面提供风险保障和资金支持等经济行为的统称。为此，绿色保险可以视为可持续保险的重要分支，可持续保险为绿色保险提供战略框架。

气候风险驱动保险业绿色发展进程提速。近年来，随着气候风险的升级，保险机构应对气候风险的脆弱性凸显，发展绿色保险的国际共识不断加强，越来越多的国家和地区对保险应对气候风险提出了更高的要求。保险对于可持续发展领域的支持范围也在不断扩大，保险产品创新涉及到红树林、珊瑚礁和湿地等自然生物群落保护，野火等自然灾害可能造成的碳排放额度损失等领域。支持绿色产业发展方面，保障开发氢能、海上风力发电、太阳能等新技术的保险市场也开始进一步发展。

气候风险为保险带来的挑战仍在升级。近年来，随着气候变暖加剧，愈发频繁且难以预测的极端天气、自然灾害正在一次次突破保险“可保性”的临界点。根据MSCI统计，2022年全球自然灾害造成的经济损失约3130亿美元，其中只有不到一半（1320亿美元）得到了保险覆盖，缺口高达58%^[1]。预计到2040年，全球气候相关灾害数量将增加一倍，与气候变化相关的风险保障压力空前。大数法则则是保险定价的核心依据，然而极端天气的不可控，以及历史数据的严重不足，

导致定价模型的迭代与现实风险难以匹配，为保险产品的创新带来巨大的挑战。此外，当前绿色保险的创新主要集中于应对物理风险，转型风险对经济秩序的扰动尚未充分反映在保险产品的创新之中。

为此，本报告聚焦全球绿色保险的变革，对近年来保险在应对气候变化领域的监管趋势、企业行动、产品创新进行梳理，总结头部保险机构的系统性战略，遴选巨灾保险、绿色船舶保险这两个颇具代表性的案例进行了深入分析。此外，本报告对国内应对转型风险的进展进行了梳理，以期保险系统性应对气候风险提供实践参考。



推动保险系统性应对气候风险 | 图源：LTapsaH/pixabay

第二章

绿色保险革新： 从风险减震到零碳加速的范式跃迁

保险既是金融市场中的风险承担者，也是重要的投资者。气候风险对于保险机构的影响是全面、多维的，其中以负债端的承保和理赔活动最为直接，也影响到资产端的投资策略与机构自身运营。因此，保险推动经济绿色转型，需要从行业监管、保险机构行动、保险产品创新等三大维度入手，推动保险在应对气候变化中的深刻变革。

（一）监管革新：气候风险广泛纳入监管考量

全球保险业通过成立行业组织，头部企业的气候战略以及在负债端、资产端和运营端具体的可持续行动，积极响应全球净零排放目标，加速向绿色、低碳经济转型。

2021年，国际保险监督官协会（IAIS）与可持续保险论坛（SIF）联合发布《保险业气候相关风险监管的应用文件》，成为首个全球保险业气候风险监管框架，对防范系统性风险产生深远影响。该文件基于IAIS保险核心原则，提出气候风险监管建议，涵盖监督审查、公司治理、风险管理、投资和信息披露等方面，旨在提升全球保险业气候风险监管的一致性。

不少国家和地区的保险监管机构也出台相应规范。例如美国国家保险专员协会（NAIC）在2022年4月提出，部分州保费收入规模超过1亿美元及以上的保险公司^[2]。根据气候相关财务信息披露工作组（TCFD）框架提交气候风险披露报告，包括制定明确的期望和指导原则、建立一致的报告标准、监督合规、识别最佳实践，并为落后的保险公司提供改进披露和风险管理实践的针对性支持，旨在推动保险行业提升对气候风险的透明度和韧性。欧洲保险和职业养老金管理局（EIOPA）要求保险公司从2023年底开始，在定量报告模板（QRTS）中提供额外气候信息，并探索在偿付能力资本要求（SCR）计算中纳入可持续投资及其他气候经济活动的风险敞口^[3]。

2024年，联合国环境署（UNEP）成立保险业净零过渡论坛（FIT），联合保险公司、再保险公司、经纪人、监管机构以及学界，共同推动净零目标的实现。FIT初步优先事项包括：一是推进净零保险指标和自愿目标框架，开发新的净零保险概念；二是为保险市场参与者制定净零转型计划框架；三是与实体经济合作，为不同行业的企业合作制定净零转型计划；四是开发支持净零转型的保险解决方案和分类法，应对机遇和挑战。为保障保险净零转型的严谨性与可行性，FIT还设立了两个互相独立的咨询小组，分别是保险监管和监督者咨询小组、科学研究与社会咨询小组。此外，FIT的法律团队由全球领先的律师事务所的反垄断和竞争法、可持续发展、保险和金融等专业领域专家组成。

（二）策略革新：保险机构积极制定气候战略

在监管政策和行业组织推动下，诸多大型直接保险公司、再保险公司已经制定其气候战略，明确净零排放目标时间表和路线图，部分企业分别设置了负债端（承保端）、资产端（投资端）、运营端的子目标，大多计划在2050年实现全面净零排放，2030年实现运营端净零排放。多家保险集团在每年发布的可持续发展报告中披露气候战略及行动，加强绿色发展信息披露（见表2-1）。

表2-1 部分保险公司净零排放目标一览				
公司	整体目标	负债端目标	资产端目标	运营端目标
安联保险 ^[4]	2050年实现净零排放	2050年实现承保端净零排放。到2030年，企业保险业务组合的温室气体排放强度降低45%	2050年实现投资端碳中和。到2030年，上市股票和公司债券投资组合的温室气体排放绝对量较2019年减少50%	2030年实现运营端净零排放
安盛保险 ^[5]	2050年实现净零排放	到2030年，非寿险商业保险业务的碳强度降低20% ^[6] 。2040年完全退出与煤炭有关的承保业务	到2030年，投资组合的碳足迹较2019年减少50%。2040年完全退出煤炭方面投资	到2030年，将自身运营中与能源消耗、车队及商务差旅相关的温室气体排放量较2019年降低50%，并对剩余排放量进行抵消
忠利保险 ^[7]	2050年实现净零排放	到2030年，私家车保险组合与企业及商业保险组合的碳强度较2021年分别降低30%和40%。到2038年退出煤炭行业的承保业务	到2030年，企业投资组合与房地产投资组合的碳强度较2019年降低60%。2040年完全退出煤炭方面投资	2035年实现运营端净零排放。到2025年年底，与2019年相比，温室气体排放量减少35%
苏黎世保险 ^[8]	2050年实现净零排放	2050年实现承保业务净零排放	2050年实现投资业务净零排放。到2025年，投资组合的碳强度较2019年降低25%	2030年实现运营端净零排放。2025年碳排放降低60%，2029年降低70%

公司	整体目标	负债端目标	资产端目标	运营端目标
英杰华集团 ^[9]	2040年实现净零排放	2040年实现承保业务净零排放	2050年实现投资端净零排放。到2029年底，投资组合范围一和范围二碳强度较2019年降低60%	到2030年，范围一和范围二温室气体排放量较2019年降低90%
慕尼黑再保险 ^[10]	2050年实现净零排放	2050年实现承保业务净零排放	2050年实现投资净零排放	2030年实现运营端净零排放
瑞士再保险 ^[11]	2050年实现净零排放	2050年实现承保业务净零排放。2040年完全退出与煤炭有关的承保业务	2050年实现投资业务净零排放。上市股票和公司债券投资组合的加权温室气体（范围一、二）排放强度较2018年降低55%。房地产投资组合的加权平均温室气体强度（范围一、二、三）较2022年降低25%	2030年前实现运营端净零排放
法国再保险 ^[12]	2050年实现净零排放	2050年实现承保业务净零排放。到2030年，直接保险与临时分保业务组合的温室气体排放强度较2022年降低23%	2050年实现投资端净零排放，2025年碳集中投资降低27%，2030年较2020年降低50%	2050年前实现运营净零排放

基于气候转型战略和雄心，各保险机构在负债端、资产端和运营端多方面开展可持续行动，以实现净零排放目标。**从负债端来看**，各保险机构主要行动为限制高排放承保活动和开展绿色产品创新。首先，保险机构逐步限制对煤炭、石油等高排放领域的承保，包括限制对以煤炭和石油为单一危险单位业务的承保，限制承保新增的集中度高的煤炭业务，以及计划远期退出对煤炭相关业务的承保。第二，保险机构加大绿色保险供给，积极拓展绿色保险市场，包括内部明确发展支持的绿色保险内涵，对传统能源节能改造提供专属保障，并向可再生能源提供专属风险保障。最后，保险机构支持、引导客户参与气候友好行动，例如对承诺低碳减排的公司给予承保，鼓励绿色出行，对中小企业绿色转型提供风险咨询或资金支持，以及帮助和引导客户防范极端天气风险。

资产端的具体行动与负债端类似，主要体现在限制高排放投资和开拓绿色投资两个方面。保险机构制定了严格的投资政策，逐步提升煤炭领域投资标准，限制对煤炭收入占比较高或以煤炭和石油为独立危险单位的投资。在对高碳投资进行逐步限制的同时，各保险机构积极拓展绿色投资，并且鼓励投资对象可持续发展，引导客户绿色投资。从运营端来看，保险机构积极强化对自身运营碳排放的控制，通过推进绿色理赔等工作，致力于向可再生能源转型，探索创新性碳排放方案^[13]。

（三）产品革新：从应对物理风险到推动产业升级

当前，环境责任保险已经较为成熟，全球绿色保险的产品创新主要集中在两大方向：一是应对气候物理风险为主的保险产品及其机制创新（见图2-1浅蓝色部分），二是支持产业绿色低碳转型的保险产品（见图2-1深蓝色部分）。

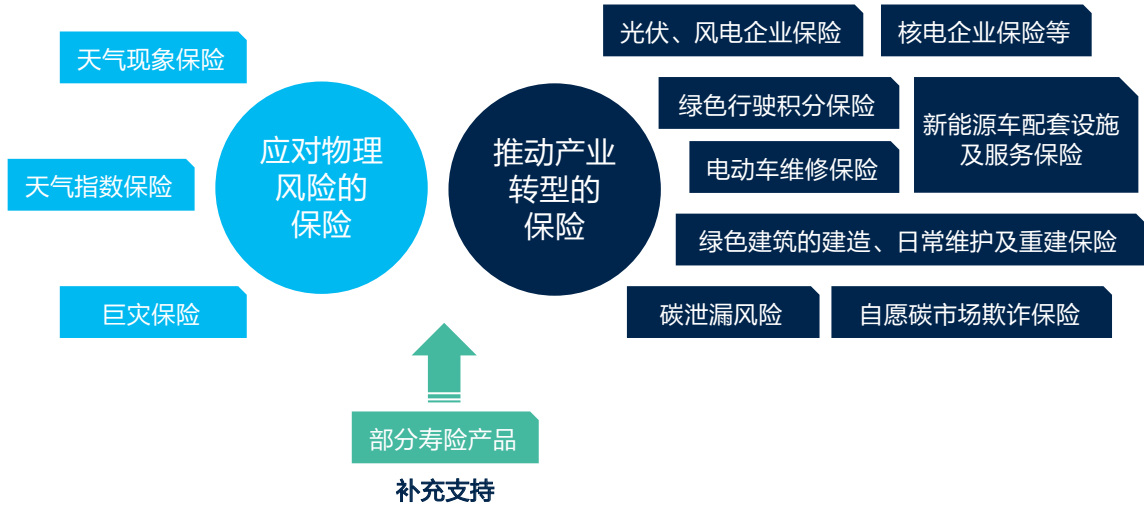


图2-1 应对气候物理风险、支持产业绿色低碳转型的保险产品创新

1. 应对气候物理风险的绿色保险创新

此类保险多以帮助客户应对突发性或者异常天气所造成的损失为目标，其中以天气指数保险和巨灾保险最具代表性。天气指数保险以气象指标为触发条件，为农业等易受天气影响的行业和场景提供保障。巨灾保险则主要适用于分担因发生地震、飓风、海啸、洪水等自然灾害而造成巨大财产损失和严重人员伤亡的风险，通过保险形式分散风险，内容详见本报告案例一。

据InsuResilience Global Partnership统计^[14]，截至2023年底，全球约有2.32亿人已受到气候与灾害相关保险产品的保护，保险覆盖金额已达到100亿元。在与天气因素挂钩的保险产品中，如在美国，Eventsured^[15]、Spectrum^[16]等多家保险公司专注于有关天气的保险。其产品主要面向体育竞赛、音乐节等户外活动的主办方、涉及户外场景拍摄的电影制作者等，投保人可以针对活动举办地的天气特点，为降水、降雪、风暴等特定天气风险投保。此外，天气指数保险作为绿色保险的典型产品，也具有代表性。当气温、风速、降雨量等天气指数满足一定条件时，投保人可根据合同规定获得相应赔付。此类产品主要用于帮助农业工作

者应对因天气变化而造成的农作物减产风险，如日本保险公司Sompo Holdings^[17]和新加坡保险公司Igloo Insurer^[18]都有为东南亚个体农户和农业企业提供天气指数保险。以日本保险公司Sompo Holdings提供的天气指数保险为例，该企业最初设计的产品是用于减少泰国东北部农民因干旱造成的损失，随后该保险公司还与泰国当地的银行Bank for Agricultural Cooperatives签订合作，为与该银行签订贷款协议的农户提供天气指数保险。目前Sompo Holdings还开发了专门针对泰国的龙眼、甘蔗和木薯种植户的天气指数保险，也正在向缅甸等多个东南亚国家进行推广，提升当地农户应对气候变化的能力。

2. 支持产业绿色低碳转型的保险创新

根据保险标的的不同，此类保险可分为可再生能源类、绿色建筑类、绿色交通类、碳捕集类，相关保险主要分担产业发展中产生的风险。保险的介入有效分担了上述产业在发展过程中可能产生的损失，为投资提供了保障，加快了绿色产业的规模化发展。

可再生能源领域中，以光伏和风能发电行业的保险产品最为成熟。据麦肯锡^[19]测算，预计到2030年，全球太阳能、陆上风能、海上风能的资本支出区间将分别在1950-2800亿美元、1800-2500亿美元、1250-1750亿美元，其中三大领域的保险价值池潜力预计分别为20-30亿美元、20-25亿美元、20-25亿美元。除光伏、风能等新能源保险外，美国保险企业American Nuclear Insurers^[20]、英国保险公司Nuclear Risk Insurer^[21]还专门为核电企业提供保险产品，产品保护对象不仅包括了核电设施的建造及维护，还包括了核电站员工以及为核电站提供产品的上游企业。

绿色交通领域的保险创新主要集中在新能源车维修及保养上。美国State Farm、Nationalwide、Allstate等机构均开发了专门针对电动车的保险产品，以此分摊新能源车主的维护成本。另外，也有针对新能源车配套设施及服务的保险产品创新，如美国保险企业Lemonade提供了针对家庭充电桩及便携式电动车充电器安装及维修的保险。新能源汽车保险不仅起到了风险分散的作用，也反向激励了用户行为的转变，如部分保险公司根据新能源汽车行驶里程数来为客户提供资金奖励。英国保险公司The Green Insurer^[22]会记录投保人在行驶过程中产生的碳排放并计算相应绿色行驶积分，积分可用于兑换商店的电子消费卡；该公司还将部分保费收入投资到柬埔寨、刚果民主共和国等多个国家的生物多样性保护或雨林保护项目，以此帮助投保人抵消车辆行驶产生的碳排放。

绿色建筑方面的保险创新主要用于保障绿色住宅、绿色建筑材料和绿色建筑认证等。美国保险公司Travelers和Farmers为符合美国绿色建筑委员会(U.S. Green Building Council, USGBC)设计标准并获得能源与环境设计先锋

(Leadership in Energy and Environmental Design, LEED) 认证的绿色建筑提供保险保障。以Traveler提供的绿色住宅保险为例，该公司提供的绿色家庭保险（Green Home Coverage）可作为附加条款添加到主要房屋保险计划中。当投保人房屋受损时，若选择了该条款，保险公司可承担部分使用绿色建材进行房屋修缮或重建产生的费用。此外，还有部分保险公司还可能提供清除回收垃圾的保险，或承担房屋在损失后重新进行绿色认证所产生的费用。美国保险公司Plymouth Rock Assurance^[23]推出了绿色升级保险，可为投保人在维修房屋时使用绿色材料所产生的额外费用提供补偿。

碳捕集作为化工、水泥、钢铁等高排放行业低碳转型的重要技术，其相关保险产品早期主要聚焦各类设备设施的建造与维护。近年来，针对碳捕集过程中潜在的碳泄露风险，也开始出现保险产品与服务的创新。英国保险公司Howden推出全球首款专门针对商业化碳捕集项目的保险产品^[24]，该产品将为碳捕集项目因二氧化碳突然或逐渐泄漏到空气、土地和水中而造成的环境损害和收入损失提供保障。碳捕集项目的财务可行性通常依赖于自愿碳市场和合规碳市场的收入。为应对其中潜在的信用风险，Howden公司也推出了全球首款针对自愿碳市场欺诈的保险产品^[25]。该产品以独立验证的高质量碳信用账簿为基础，针对第三方的疏忽和欺诈提供风险保障，有助于增强碳捕集项目的财务稳定性。

表2-2 保险支持绿色产业发展实践案例		
行业	保险标的和责任范围	案例
可再生能源	以可再生能源（如光伏项目、风电项目）开发和使用过程中的风险为标的的保险。此类保险主要集中于保障新能源设施的建设及日常维护	2022年8月，达信（Marsh McLennan）推出了全球首个绿色和蓝色氢能项目保险 ^[26] ，覆盖氢能项目在建设和启动阶段面临的各种风险，如技术风险、恶劣天气造成的工期延误等。该保险产品可为投保人提供最高300亿美元的保险保障
		慕尼黑再保险为光伏产业提供多元化保险服务，涵盖光伏企业保险、光伏销售和买家保险、太阳能发电厂性能保险/上限保险、支持太阳能投资的光伏保修保险等。在风电领域，慕尼黑再保险面向陆海风电场的保险方案包含大额技术损失保险、海上物流保险、运营和维护保险、EPC保险、风力不足保险等
		美国保险公司American Nuclear Insurers是一家专门为核电行业提供保险的企业，产品覆盖了核电设施、核电站工作人员以及为核电设施提供产品和服务的公司
		美国保险公司SolarInsure ^[27] 专注为光伏发电用户提供保险，其Solar Pro Property保险能覆盖光伏项目启动时的设备运输、设备安装到后期设备检修的全流程。此外，该公司也为太阳能设备安装商提供保险服务，产品包括一般责任保险、专业责任保险、工伤赔偿保险、设备受损保险以及由水侵入造成的可选霉菌保险
绿色交通	为发展智能交通、优化交通运输结构、建设城乡物流配送体系、打造公共交通服务体系等提供保险保障。主要用于新能源车的维修及保养，同时部分保险企业还提供了针对新能源车配套设施维护的保险。此外，还有部分绿色交通相关保险产品是用于改变驾驶人驾车习惯或减少私家车出行	美国保险企业Lemonade不仅为电动车主提供了保费折扣，同时在保险条款中加入了针对家庭充电桩和便携式电动汽车充电器的保障款项。此外，Lemonade还为电动车主提供道路救援计划，包括将汽车拖至充电站
		英国保险公司The Green Insurer提供面向汽车及货车的绿色保险，覆盖电动车等新能源车，以及汽油汽车、柴油汽车。该公司通过记录车辆行驶过程中产生的碳排放量，为投保人计算相应的绿色行驶积分，积分可用于兑换奖励
绿色建筑	为绿色建筑行业有关建筑物、产品、装备、相关人员的职业责任等提供风险保障的保险，保障范围包括绿色建筑质量、绿色建筑财产、绿色建筑专业人员职业责任、绿色建筑贷款、绿色标准及法律法规变动等。此类保险主要用于保障符合标准的绿色建筑的建造、维护以及绿色建材的采购及更换	以Traveler的绿色住宅保险为例，该公司提供的绿色家庭保险（Green Home Coverage）可作为附加条款添加到主要房屋保险。当投保人房屋因特定状况受损时，若选择了该条款，且选择使用绿色建材对房屋进行修缮或重建，则保险公司可以为投保人承担部分费用
		Plymouth Rock Assurance推出了绿色升级保险，可为投保人在维修房屋时使用“绿色”材料所产生的额外费用提供补偿，包括绿色和非绿色建筑材料和财产之间的成本差异、建筑垃圾的回收及再利用费用、可回收建材的运输费用、建筑师或设计师的服务费、重新对房屋进行相关绿色认证的费用、建造完成后进行空气质量等测试的费用等
碳捕集	针对碳捕集项目因自然灾害、意外事故等对所使用设备或相关财产遭受损坏，导致项目捕获的二氧化碳量未达到项目设计运营目标，对由此造成的损失提供保险保障。主要集中于保障碳捕集设施及设备的建造及维护，也有少数案例对潜在的碳泄露等风险进行保障	英国保险公司Howden设计了一款专门针对商业化碳捕集项目的保险产品，该产品将为碳捕集项目因二氧化碳突然或逐渐泄漏到空气、土地和水中而造成的环境损害和收入损失提供保障。该保险将覆盖碳捕集项目中因碳信用和配额产生的负债，有助于增强碳捕集项目的财务稳定性

资料来源：课题组整理

第三章

转型风险初探： 保险赋能产业转型任重道远

根据气候相关财务信息披露工作组(TCFD)，转型风险（Transition Risk）指企业在向低碳经济转型过程中，因政策法规调整、技术变革或市场偏好转变等因素导致的财务或运营风险^[28]。转型风险在金融市场中可转化为信用风险、金融资产市场风险、承保风险、运营风险、流动性风险，并具有显著的溢出效应，对金融市场秩序的潜在影响不可忽视（见图3-1）。

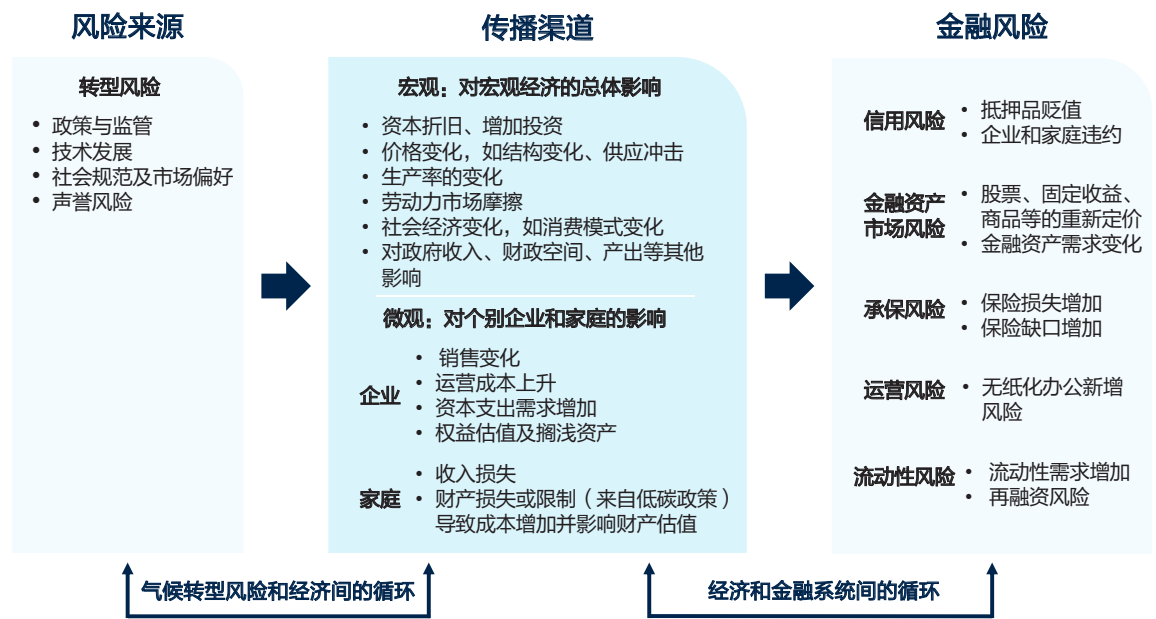


图3-1 转型风险具体化渠道及溢出效应

转型风险对保险机构的资产、负债、运营均可能产生负面影响。负债端方面，市场风险、技术风险、政策及法律风险等都可能转化为承保风险，进而造成风险敞口扩大、保险损失增加。资产端方面，保险公司投资组合中特定类型的资产可能因转型风险贬值或出现流动性风险，进而影响整个投资组合的价值。转

型风险对保险公司运营方面的影响主要体现在运营战略以及内部治理方面（见图3-2）。然而，转型风险以及对应的转型保险产品仍处于探索阶段，部分保险机构已经率先开始尝试管理转型风险。

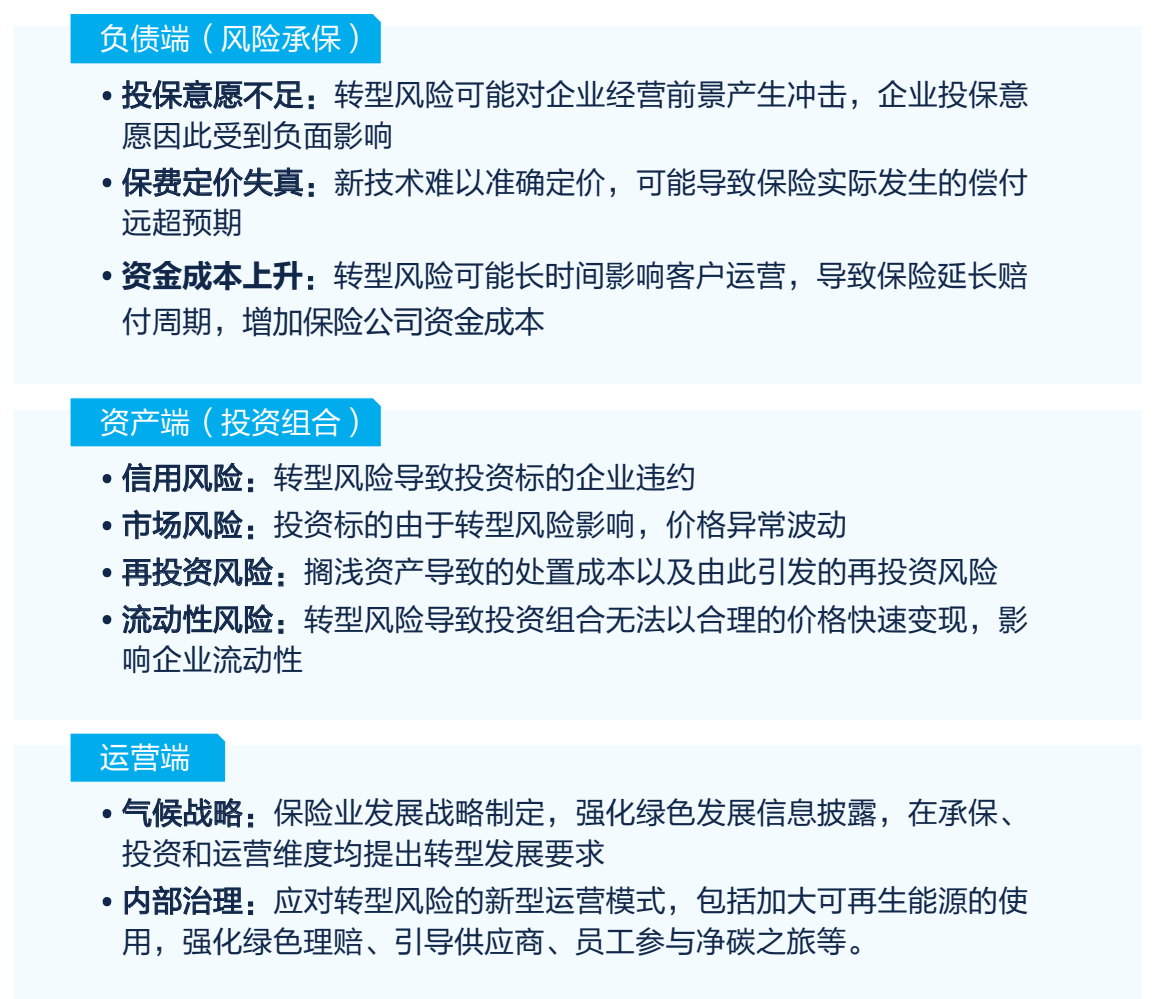


图3-2 转型风险对保险业的具体影响

资料来源：课题组根据公开资料整理

（一）国际探索：负面筛选与正向引导并行

除制定气候战略与净零排放目标外，多家保险公司积极行动，建立转型计划，逐步构建包括转型风险在内的气候风险评估框架，以定量和定性相结合评估气候变化对资产端和负债端的全面影响。部分保险公司通过遵循TCFD等国际信息披露框架，定期披露与转型相关的风险和机遇，例如公司在应对转型风险方面

的政策、目标和行动，以及气候变化对其业务与财务状况的影响。为优化负债端的转型风险管理，部分保险公司采取限制高排放领域承保与扩大对转型经济活动的保险支持并行的策略。

1. 限制高排放领域承保

部分保险公司设置了对于以煤炭和石油为单一危险单位业务和新建高碳项目的承保限制，并计划逐步退出现有高碳行业承保业务，以更好地管理气候变化下的转型风险。

例如，安联在2018年开始对以煤炭为基础的承保业务进行了限制，并于2023年1月起不再承保以煤炭和石油为单一危险单位的业务，2023年7月起不再续保此类业务^[4]。瑞士再保险从2021年7月起，不再为全球碳排放强度前5%的石油和天然气公司提供单一危险单位的保险，并从2023年7月起不再为全球碳排放前10%的石油和天然气公司提供单一危险单位的保险^[11]。法国再保险从2023年9月起，不再承保以动力煤专业开采基础设施项目为单一危险单位的业务，对此类业务也不提供临时再保险保障^[12]。此外，部分保险公司已宣布停止为新建的煤电厂、煤矿等高排放项目提供承保服务，以限制对高碳行业的新增支持。

2. 扩大转型活动的保险供给

国际保险公司通过加强转型过程中的各类风险管理、提供有针对性的承保支持，积极增加转型保险产品的供给，降低综合承保风险。

为应对**传统能源承保的转型风险**，部分保险公司提供针对传统能源节能改造的保险保障，旨在不增加总体排放量的前提下实现单位排放的降低。如安联对煤炭企业的建筑类保险只承保显著提升能源效率的翻新、改造工程，且改造工程不能显著延长煤炭企业寿命^[4]。安盛建筑险对符合政府能源规则要求翻新的房屋和房龄小于10年的建筑，给予15%的保费优惠^[29]。

碳交易方面，部分保险公司创新了碳减排交易担保保险、碳排放信用担保保险、清洁发展机制支付保险等产品，管理降碳转型风险。此外，部分保险公司对于承诺低碳减排的公司给予承保，以推动各产业实现碳减排目标。安联计划自2025年初，只承保承诺遵循科学碳减排方法、2050年实现温室气体净零排放的石油和天然气公司^[4]；英杰华支持大型企业向低碳转型，针对认真考虑摆脱高碳燃料、与《巴黎协定》目标一致的公司，给予承保并提供详细保险方案^[9]。

（二）国内实践：减污与降碳协同

国内对于转型保险尚无明确定义。结合“十三五”以来经济高质量发展的内涵，国内保险对于经济社会绿色低碳转型的支持主要体现在减污与降碳两个方面，重点关注钢铁、煤电、建材等高排放行业。伴随相关领域节能标准与评价指标体系的逐步建立，保险对上述行业高质量发展的支持力度也在不断提升。

然而，保险防范化解转型风险仍任重道远。具体到转型风险的分类来看，国内产业涉及到的政策及法律风险、市场风险、技术风险和声誉风险具有一定的特殊性，也为匹配对应保险服务提出了挑战。（见表3-1）。

表3-1 国内产业转型风险示例			
风险类型	定义	主要表现	具体示例
政策及法律风险	不断演变的与气候变化相关的政策所造成的风险，或气候变化下新增的诉讼风险。	- 对企业温室气体排放的管制加强； - 企业编报温室气体排放报告的责任增大； - 企业现有高碳排放产品和服务的生产和销售被限制或禁止； - 违反碳排放规定的企业被提起法律诉讼等。	《碳排放权交易管理办法（试行）》对自愿减排交易及其相关活动的各环节作出规定，未按时足额清缴碳排放配额的企业易面临逾期处罚等政策风险。例如苏州张家港某公司未按时足额清缴2019-2020年度碳排放配额，苏州生态环境部门责令企业整改并对其违法行为予以立案查处。
市场风险	气候变化对市场供给和需求的影响。	- 倡导绿色消费，抵制高碳排放产品和服务； - 市场信号存在不确定性； - 原材料成本增加； - 供应链中断或发生重大调整等。	低碳绿色生活的兴起正在改变大众的消费行为，给传统消费市场带来市场风险。近年来国内新能源汽车市场份额不断增加，传统燃油车的消费格局已经发生巨大变化。
技术风险	指在支持向低碳、能源效率高的经济体系转型的过程中，由技术改进或创新带来的不确定性。	- 以更低温室气体排放的生产技术和设备替换现有生产技术和设备； - 以颠覆性方案替代现有高碳排放产品和服务； - 对可降低温室气体排放的新技术投资失败； - 采用更低温室气体排放的新技术导致生产效率降低等。	一些减排技术研发可能存在技术安全风险，会带来其他环境问题。例如有研究称CCUS技术可能会导致地震和地质灾害等问题。
声誉风险	指机构在转型过程中，可能面临来自利益相关方、公众、媒体的负面评价，从而损害品牌价值，影响正常经营，甚至破坏市场稳定的风险。	- 消费者、供应商和社会公众对高碳排放企业形成负面看法； - 企业所在行业被污名化； - 利益攸关者对高碳排放企业的持续经营能力存有疑虑等。	SBTi科学碳目标倡议作为国际最具影响力的企业减排指导框架之一，一些企业加入此倡议做出了近期减排的承诺却未能在两年内如期验证而退出，绿色信誉随之受损。

资料来源：课题组整理

1. 转型风险或将长期重塑国内保险业态

当前，与气候变化相关的保险产品占比较低，短期内转型风险敞口对于保险公司的影响较为有限。然而，国内以银行信贷为主的资产结构下，转型风险或逐渐将向银行集中，最终传导到整个金融体系。因此，长期来看，以保险为抓手，强化对转型风险的管控，对于维护金融体系稳定，防范系统性金融风险的发生具有重要意义。

有效识别转型风险、丰富财险产品迫在眉睫。转型风险管理主要面向相关企业的生产经营，财产保险将是应对转型风险的核心保险产品。根据CEIC数据库显示，截至2023年末，中国财险保险深度为1.05%，相较于美国接近4%的水平仍存在较大差距。此外，国内财产保险以车险为主，近年来逐步丰富健康险、农险、责任险等非车险品种。为系统性应对转型引发的经济社会挑战，保险行业需要精准有效识别转型过程中的政策风险、市场风险、技术风险与名誉风险，识别其中的可保风险并尽早开发对应的财产保险产品。

转型风险下，保险定价面临新挑战。转型风险的传导链路复杂，对于保险业而言，负债、资产、运营端均可能受到相关冲击，但冲击的程度与广度尚难定论。因此，如何界定转型风险中的可保风险，如何就转型风险形成市场化的保险定价机制，如何在转型风险中发挥风险减量管理的作用等，都是新形势下保险机构需要着重考虑的问题。

2. 国内保险业应对转型风险的现状与挑战

政策实践方面，国内针对绿色保险的政策体系相对较为完善，但专注保险服务降碳转型的政策体系尚未建立。2024年9月，国务院发布《关于加强监管防范风险推动保险业高质量发展的若干意见》，被业内称为保险业新“国十条”，以服务经济高质量发展为核心目标，以严监管、防风险为总体导向，提出深化重点领域改革、推进产品升级的任务，对我国保险业未来5年到10年左右的发展进行系统部署。

实践层面来看，减污与降碳类保险发展趋势各异。近年来，国内与减污相关的保险市场规模逐步扩大，环境污染责任险作为较为成熟的保险品种，已深入不少保险公司的业务布局。与降碳相关的保险产品仍在局部试点阶段，主要可以分为两类，包括针对转型效益的责任保险与针对碳资产的财产损失保险。针对转型效益的责任险旨在保障能源、工业和建筑领域低碳转型过程中的相关风险，包括天然气余压利用保险、节能收益责任保险等。针对碳资产的财产损失保险旨在保障碳资产的相关风险，如碳交易保险和碳汇保险（见表3-2）。

表3-2 “降碳转型”保险产品概览			
类别	细分保险类别	保险标的和责任范围	示例产品
转型效益	工业领域低碳转型保险	为推动钢铁行业、有色金属行业、建材行业、石化化工行业节能改造、降碳改造、能效提升改造等提供保险保障。	节能收益责任保险、天然气余压利用保险、网络安全保险等
	建筑领域低碳转型保险	为既有建筑节能及绿色化改造提供保险保障；为既有建筑节能及绿色化改造项目人员提供意外伤害、短期健康保险保障。	建筑节能保险
碳资产	碳交易保险	为碳排放权抵质押信用风险、碳排放权交易风险、碳配额交易费用增加风险、核证自愿减排项目风险等提供保险保障。	碳资产质押融资贷款保证保险、碳排放配额质押融资保证保险、降碳减排损失保险、发电行业碳超额排放费用损失保险、温室气体自愿减排项目监测期间减排量损失保险
	碳汇保险	为林业、草原、海洋、湿地等碳汇相关风险提供保险保障。	碳汇价值保险、碳汇价格保险、碳汇指数保险、蓝色（海洋）碳汇保险

资料来源：课题组根据公开资料整理

保险防范化解转型风险仍面临多维挑战。当前，转型风险的影响尚未被广泛认知，与之相关的保险产品供给较少，企业参保意愿低，潜在转型效益与转型成本的匹配仍缺乏数据支持。应对转型风险的新型保险通常面临承保资料搜集困难、责任归属不明、损失鉴定模糊等技术问题，相关数据支持也较为缺乏，需要多方专业机构共同参与研究，结合高碳行业特性进行针对性的保险产品研发。



巨灾保险可有效应对大型气候灾害 | 图源：edophoto/Freepik

案例一

巨灾保险： 创新气候风险分担机制

巨灾保险是创新气候风险分担机制的典型代表，主要适用于地震、飓风、海啸、洪水等造成巨大财产损失和严重人员伤亡的自然灾害。为系统性应对巨灾风险，部分地区建立了包括巨灾保险、巨灾基金及其他配套保障措施在内的巨灾保险制度。本节具体研究现有巨灾保险制度，以及气候风险对于巨灾保险的深刻影响，期待为完善国内巨灾保险制度提供实践参考。

（一）全球巨灾保险制度示例

国际上较为成熟的巨灾保险机制大多由政府主导，包括土耳其地震保险制度、日本地震保险制度、美国洪水保险制度、加勒比巨灾保险制度等。本节选取日本地震保险制度、加勒比灾害风险保险基金为案例，分析巨灾保险制度在应对重大灾害时的风险分担机制与赔付模式创新。

1. 日本地震保险制度

日本作为地震频发的国家，其地震保险制度于1966年确立，采用政府与市场合作的模式，该模式以日本地震再保险株式会社（Japan Earthquake Reinsurance, JER）为核心参与方。

JER由商业保险公司共同投资组建，是政府与商业保险企业之间的桥梁。商业保险公司通过火灾保险附加险的形式“半强制”地向居民出售地震保险，除非投保人特别声明，地震保险会自动附加在房屋火灾保险中。各商业保险公司承保后再将各自承保的地震保险业务全额分保给JER。而JER会将风险一部分回分给商业保险公司，再将另一部分转分给政府，最后一部分自留，三方分摊地震风险。地震发生后，三方会按相应规则分摊损失。

日本地震保险制度依靠政府主导、明确立法保障，加之不断完善的制度体系和合理的风险分摊体系，全面提升了日本社会抗震水平。目前，日本地震保险的费率根据所在地区及房屋建材进行了差异化设定，为保险人提供灾难保护的同时，也一定程度上降低了非地震高发地区家庭的保险成本，对提高地震保险普及有积极作用。据日本地震再保险株式会社统计，截至2023年底，地震保险已为35.4%的日本家庭提供灾后保障，承保保费已达3480亿日元（约合人民币169.66亿元）^[30]。

2. CCRIF风险共保体

加勒比灾害风险保险基金（CCRIF）是全球首个提供指数保险的多国¹、多灾种风险共保体，该体系覆盖了飓风、地震和暴雨等多个灾害风险，也关系到渔业、电力和水务多个经济部门（见表3-3）。自成立以来至2023年末，CCRIF已累计支付62笔赔款，总计2.65亿美元。赔款在灾害发生后14天内支付，为受灾国政府提供了关键的灾后应急流动性。未来CCRIF计划为新的灾害风险（干旱和降雨径流）以及新的经济部门（农业和住房）开发多元保险产品^[31]。

1 覆盖26个成员国和地区（包括19个加勒比政府、4个中美洲政府及3个电力公用事业公司）。

表3-3 CCRIF巨灾保险体系概览	
保险类别	保险说明
飓风保险	根据飓风风速和风暴潮等指数，为成员国提供保险保障。
地震保险	通过概率地震灾害评估技术，估计未来地震可能造成的影响。模型结合了地震发生的频率和地面运动随机的评估，为成员国提供地震风险保障。
暴雨保险	针对暴雨事件提供保险，基于水文气象模型估计的降雨值、不同降雨量下的预期损失水平以及各国的政策条件计算赔付。该产品不断升级，以更好地适应不同的降雨情况和降低基础风险。
渔业保险	与世界银行和美国国务院合作开发的加勒比海洋与水产养殖可持续发展机制（Caribbean Ocean and Aquaculture Sustainability Facility, COAST），为加勒比地区的渔业提供指数保险保障，以增强沿海社区在极端天气事件发生后的抵御能力。
电力保险	为加勒比地区的电力公用事业公司提供保险，保障其在飓风和暴雨等极端天气事件中的损失。
水务保险	为加勒比地区的水务公司提供保险，提供应急响应规划以及灾后恢复和重建方面支持，增强水务和污水处理公司应对自然灾害的韧性。

资料来源：CCRIF SPC

分门别类确定保险运行机制。由于CCRIF巨灾保险体系中有多种保险产品，以下将以CCRIF电力保险为例，即因飓风引发的大风和风暴潮风险给电力系统造成损失时提供的风险保障，具体分析保险产品的关键要素。

表3-4 CCRIF电力保险产品概述	
关键要素	具体说明
产品开发方	与加勒比电力企业服务公司（CARILEC）合作。CARILEC是一个由加勒比地区、中美洲和南美洲电力行业中的电力企业、供应商、制造商以及其他利益相关方运营主体所组成的协会，协会成员囊括大部分区域内的电力企业。
投保人	为加勒比地区的电力企业提供风险保障。该保险对成员国针对飓风的保险政策起到补充作用，为电力配送系统基础设施提供财务保障，加强地区灾后修复能力。
保险标的	为因飓风引发的大风和风暴潮影响而给电力系统的输电和配电（T&D）部件造成的直接损害提供保障。具体而言，风险暴露资产涵盖输电线路（高压输电线路、电线杆和铁塔，以及变压器），和配电线路（中/低压配电线、电线杆和变压器）。
风险赔付机制	基于CCRIF SPHERA模型，涵盖灾害、暴露、脆弱性、损失和保险模块。由于输电和配电系统的特殊性，灾害模型内需要额外评估其他风险损失。例如准确评估飓风过后电网所遭受的直接损失，电线杆和电线周边树木的存在等其他T&D专有风险。CCRIF会根据起赔额 ² 、赔付上限 ³ 、分出比例 ⁴ 来确定向电力企业支付的赔付金额 ^[32] 。

2 起赔额：当根据风灾和/或风暴潮影响计算得出的模拟损失超过该数值时，就会进行赔付。

3 赔付上限：当模拟的事件损失达到或超过该数值时，就会触发最高赔付额。

4 分出比例：CCRIF将保障介于起赔额和赔付上限之间的风险。

多措并举补充巨灾赔付资金。CCRIF在2014年发行了规模3000万美元的多国**巨灾债券**，旨在保障加勒比地区和中美洲国家的飓风和地震风险。CCRIF与世界银行通过巨灾互换，使得世界银行能够将从CCRIF收取的保费转付给资本市场的投资者，该债券的收益留存在世界银行资产负债表内。投资者按照6个月伦敦银行同业拆借利率（LIBOR）加6.3%（下限利率为6.5%），按季度收取息票。如果灾害符合债券条款规定的触发标准，未偿还本金（全额或部分减少）将通过互换安排转至CCRIF；如果在巨灾债券保障期内未发生符合条件的事件，投资者将在债券到期后收回本金。该债券采用与CCRIF基础指数保险模型相同的触发条件和计量方式，无需事后评估损失确定赔付金额，从而确保了赔付的透明度和及时性。

（二）气候变化或将加速巨灾保险发展进程

随着气候变化的加剧，气候灾害类型更为多样化、发生频率更高、强度与影响范围更大，必将深刻影响巨灾保险制度的承保类型、运营机制、供给方式和受益对象（见图3-3）。

一是承保类型更加多元。气候灾害呈现类型多元化、频次高增、强度增强及影响范围扩大等新趋势，促使保险产品从单一灾种向精细化、多灾种覆盖转型，以应对复杂且关联性强的次生灾害风险。

二是运营机制更加复杂。气候变化带来的不确定性增加使风险评估及定价难度上升，保险公司难以依靠传统方法准确衡量自然灾害风险。预计政府在巨灾保险中的主导作用将进一步强化，政府与市场的合作模式将得到拓展，而部分纯市场化保险公司因赔付风险攀升已在高风险地区收缩业务。

三是强制范围持续扩大。在极端天气频发区域，预计强制巨灾保险模式规模将进一步扩大，以确保高风险地区全面覆盖；在气候中风险地区，预计强制供给巨灾保险模式将持续发展，通过与其他保险产品绑定销售以提高巨灾保险覆盖率；在保险市场更为成熟的区域，预计强制引导巨灾保险模式将更为灵活，推动自愿投保比例上升。

四是受益对象更加广泛。气候灾害影响范围的扩大，使得内陆地区企业与居民、农业种植户等原本非高风险主体成为新的潜在受益对象，促使保险公司需开发更具针对性的产品并优化服务网络，以实现更广泛群体的风险保障，维护社会经济稳定。

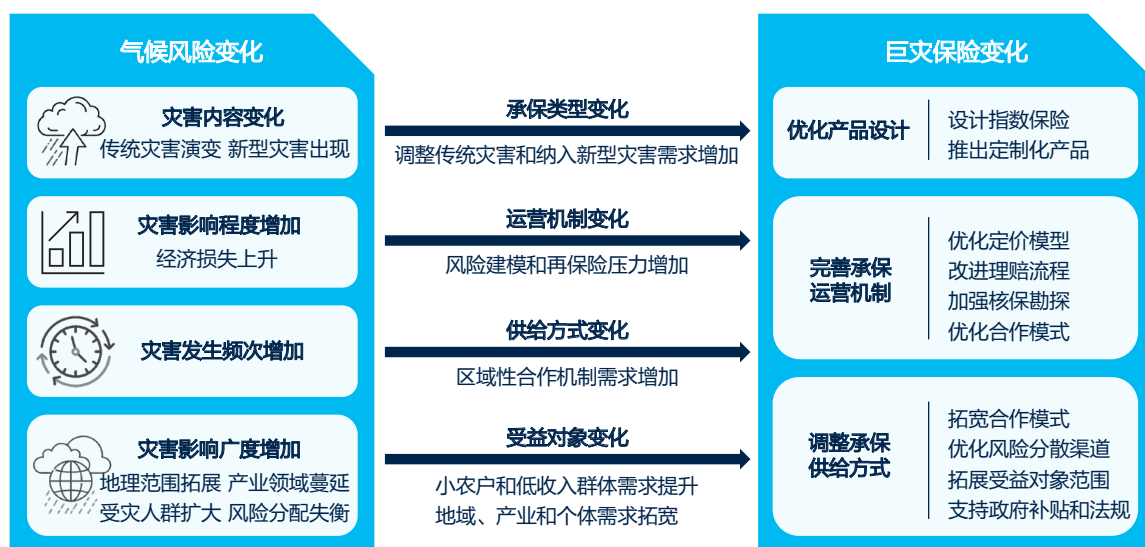


图3-3 气候变化对全球巨灾保险的影响路径图

总体来看，随着极端天气现象等自然灾害发生频率的增加和损失的扩大，将推动巨灾保险市场规模增加。根据瑞再研究院（Swiss Re Institute）发布的数据，近两年全球自然灾害的经济损失中保险承担的比例分别为46.5%及38.6%^[33]，巨灾保险覆盖范围较过去有所提升。根据美国智库Report Ocean的估计，全球巨灾保险市场规模在2023年已达到约1566亿美元，且在2024-2032年内巨灾保险市场规模将以超过4.39%的增长率持续扩张^[34]。从机构实践来看，全球各大保险及再保险企业在近年推动巨灾保险业务扩张，提升全球各地应对自然灾害能力。例如截至2023年末，安联保险集团巨灾保险保费收入15.8亿欧元，同比增长34.1%^[35]，瑞士再保险巨灾保险保费收入57亿美元，同比增长18.8%^[36]。

（三）国际巨灾保险制度的借鉴意义

在风险保障范围方面，国际巨灾保险制度从“单一灾害应对”向“综合风险管理”不断发展。如澳大利亚和新西兰的模式，其保障范围已超越地震、台风等单一主要灾种，发展为覆盖洪水、森林火灾、雹灾等在内的多灾种综合保障。对于我国这样地域广阔、风险多样的国家，巨灾保险体系需逐步成为能够有效应对区域性、多发性巨灾风险的协同保障网络，最终形成更具韧性的国家综合防灾减灾体系。

在产品创新方面，“指数保险”颇具潜力。以CCRIF为代表的模式，其核心在于基于风速、降雨量等客观指数进行赔付。这种模式绕过了传统保险冗长复杂

的灾后勘损定责流程，实现了在预设指数被触发后的快速赔付，能够为灾区政府和居民提供稳定、及时的应急流动性。该模式的应用潜力巨大，尤其是在农业保险领域，可开发与气象指数紧密挂钩的产品；在区域灾害救助中，亦可用于建立针对地方政府的指数巨灾保障，一旦区域灾害指数达标，便迅速提供财政支持，从而提升基层政府的应急响应与自救能力。

在风险分担机制方面，高韧性的风险分担体系需要多元的风险分担渠道。一方面，通过在行业内部建立风险共保体或互助基金，可实现风险在成员间的横向分散与内部消化，提升行业整体抗压能力。另一方面，借助巨灾债券等工具，将极端风险转移至国际资本市场，有效扩展了风险承载边界。积极丰富风险分担渠道，如建立区域性风险共保体、推动本土化巨灾债券市场建设等，是提升我国保险市场风险吸收能力与系统稳定性的重要路径。

在政策保障方面，尽管各国巨灾保险制度的安排不尽相同，但都追求巨灾保险的公共属性与市场效率之间的平衡，力求构建权责清晰的制度框架。巨灾保险如果完全市场化运作可能导致供给不足或保费过高，而完全由政府执行可能降低产品创新和服务效率。如何既合理运用立法、财政支持等方式提供风险兜底，同时充分赋能商业保险机构在精算定价、产品创新、分销网络和理赔服务等方面的专业优势，是确保巨灾保险制度高效运行的关键问题。



国内绿色甲醇推动者——中远海运的集装箱船舶 | 图源：minka2507/Pixabay

案例二

船舶保险： 优化转型风险系统性应对方案

航运作为交通领域难以减排的部门，其转型涉及到船舶制造、燃料供给、港口建设等多个环节，产业链长且复杂。以绿氢、绿色甲醇、绿氨等新型燃料进行燃油替代，已成为全球航运业减排最有效的路径之一，而如何防范转型过程中涉及到的各类风险，亦成为航运保险的核心课题。

当前，国际船舶保险体系已取得阶段性进展。针对航运面临的物理风险，以及包括船舶建造在内的转型风险，均有对应保险产品。其中，物理风险包括自然灾害和环境污染对船舶安全、货物运输及航线稳定性的冲击，受到该类风险影响的主体主要是航运公司、港口运营商、维护企业和船员等。转型风险主要包括两大类，一是船舶全生命周期面临的风险，包括设计、建造、运营及改造的技术与管理风险，涉及到船舶设计建造企业、设备供应商、船员及航运公司等；二是航运业自身面临的转型风险，主要由市场环境、全球贸易以及供应链带来的间接风险组成，影响航运公司、造船企业及供应商等。总体而言，船舶保险已基本覆盖自然灾害、建造和运营环节的风险，但在绿色船舶设计、改造、研发技术，以及因市场竞争、原材料价格波动、供应链不稳导致的流动性和利率风险等方面仍存在保障不足。

（一）国际绿色船舶保险新趋势

一是绿色船舶面临的风险更加复杂。绿色船舶是指通过采用先进的节能减排技术、使用清洁能源或低碳燃料、优化全生命周期设计，以实现减少温室气体排放、能源消耗和环境污染的船舶。区别于传统船舶，绿色船舶在推动航运转型的同时也面临全新的风险。物理风险方面，绿色船舶对外部环境更为敏感，船舶安全性和运营稳定性易受威胁；绿色船舶在设计、建造、运营和改造各阶段均面临更大范围的不确定性，例如新技术的设计和性能隐患、建造环节成本攀升、工艺融合难度增加、运营中绿色燃料的安全和维护难度更大，改造阶段结构适配性不足等。在航运业风险方面，碳减排政策与地区标准差异加剧合规不确定性，市场需求和运价均面临较大的不确定性，绿色燃料的供给不足加剧了产业链的脆弱。

二是航运转型将重塑保险边界。在技术风险方面，新型船舶面临着多重复杂的风险，包括新燃料可能引发的火灾或泄漏、智能化系统的故障、网络攻击等，要求保险公司重新评估风险性质与频率，调整传统险种条款和赔付标准，并将保障范围从财产损失拓展至环境责任和生态修复成本；在风险主体方面，绿色船舶推广使港口运营商、燃料供应商、上下游物流企业及金融机构均面临设施改造、供应链安全及投资不确定性等风险，需要推动保险公司开发定制化产品（如港口责任险、燃料运输险、信用保险），从而提升行业整体风险管理能力（见图3-4）。

	绿色船舶行业风险		风险影响主体	可保风险变化			
				影响强度增加	影响广度增加	风险内容增加	发生频次增加
物理风险 	气候变化	☐ 极端天气频繁威胁船舶运营 ☐ 海平面上升影响船舶靠港、装卸作业及港口安全 ☐ 温度上升加速船体和设备的老化	船舶运输公司 港口运营商 船舶维护企业	●	●	●	●
	环境污染	☐ 造成船舶机损或改变原有航线	船舶运输公司 船舶建设企业	●	●	○	●
船舶全生命周期风险 	设计风险	☐ 绿色船舶设计复杂度高	船舶设计企业 船舶建设企业	●	○	○	○
	建造风险	☐ 成本增高，建造难度加大，涉及高风险生产安全管理	船舶建设企业 设备供应商 船舶建造工人	●	●	○	○
	运营风险	☐ 安全性要求提高，新技术维护成本提高	船舶运输公司 船员	●	●	○	○
	技术风险	☐ 技术投资不确定性强，技术标准不统一	船舶运输公司 船舶建设企业	●	●	○	○
	合规风险	☐ 政策改变频繁，区域政策差异	船舶运输公司	○	●	○	○
航运业转型风险 	市场风险	☐ 绿色化转型显著增加航运价格导致需求不足	船舶运输公司 船舶建设企业	●	○	○	○
	贸易风险	☐ 全球经济周期波动、供应链中断和疫情后经济复苏的不确定性	船舶运输公司	●	●	○	○
	供应链风险	☐ 原材料供应链不成熟，燃料供应链不成熟，基础设施部署不完善	船舶运输公司 设备供应商	●	●	○	○

图3-4 绿色船舶行业风险变化概览

三是国际绿色船舶保险创新不断涌现。《海上保险波塞冬原则》通过量化和披露保险公司业务组合碳强度，引导险企将IMO气候目标和《巴黎协定》减排路径纳入决策，推动国际绿色保险框架逐步完善。从机构实践创新看，一方面，保险公司加大对全生命周期技术风险的覆盖，逐步将保障范围从传统船体及机器险，扩展至新型动力系统、碳减排技术及相关设备的性能故障和收入损失，并推出针对电池性能、氢能系统及CCS等新兴技术的专属险种；另一方面，绿色船舶的发展带动保险业务延伸至上游配套产业链，新增能源勘探、离岸新能源设施运营责任保险等产品，同时在下游运输领域强化贸易中断、地缘政治和战争风险等险种（见表3-5）。然而，目前针对绿色船舶物理风险的专项保险仍相对不足，长期看海平面上升、海洋酸化等因素将显著增加航行安全与设备损坏风险，亟须进一步完善风险识别与保障机制。

表3-5 聚焦风险类别视角下的绿色船舶特色险种		
风险类别	传统及绿色船舶通用险种	绿色船舶特色险种
物理风险	巨灾再保险、财产再保险	
船舶全生命周期风险 (设计、建造、运营、改造)	船壳险、船舶系统损坏险等	电池性能-租金损失保险、燃料保险、超额排放保险、可持续回收利益保险等
航运业风险	上游运营商保险、贸易中断保险、地缘政治/战争风险保险、突发事件保险(如:恐怖主义、绑架与勒索、毒品扣押)等	海上能源保险、移动式海上装置保险、能源勘探与海上风电场的收益损失/营业中断险等

（二）Gard全链条管理航运风险

嘉德保赔协会（Gard）是一家保赔（P&I）、海运及能源保险互助保险公司，近年来已经将绿色发展确立为核心战略，并采取以下措施应对气候风险。一是针对新兴风险强化风险管理，通过安全培训、应急演练、防损指南及行业交流，提升船员与船东的应对水平，并推动电动汽车运输等新兴领域安全标准建设；二是在承保与理赔环节强化环境风险防控，对可能引发污染的船舶运营行为进行严格评估，并在事故处理中推动残骸与货物的绿色处置；三是为船东提供基于ESG标准的风险管理服务，从维修、回收环节引导其在供应链选择中纳入环境、质量与安全因素；四是在理赔环节倡导绿色模式，在救援、全损及残骸清除中优先采用环境与社会影响最小化的方案，并通过与政府和国际组织协作提升污染应对与资源利用效率。

为适应绿色船舶的发展新需求，Gard通过优化风险保障范围、深化前端议题研究、更新风险管理理念及拓展风险分担渠道，全面提升绿色船舶保险服务能力。**在产品保障方面**，Gard针对替代燃料、新设计与改造、电动和混合动力船舶及可再生能源设施提供专项保险产品，覆盖船舶制造指导、损失预防、设备性能故障及收入损失，同时在风力辅助推进、航行优化及碳捕获与封存（CCS）等新技术领域提供综合保障，并为绿色供应链上游能源设施建设与运营提供风险保障。

在前沿议题研究方面，Gard持续研究极端天气及其引发的其他风险（如船舶失控、港口基础设施损坏），并参与船上碳捕集、氨燃料补给及低/零排放船舶安全等前沿研究，以支持绿色航运技术发展和风险管理优化。**在风险管理政策方面**，Gard将风险划分为保险、市场、交易对手违约、运营、流动性、声誉和其他七类，涵盖了商业、合规、战略以及可持续性等新领域，并通过国际集团联营、再保险及溢出保障机制提升风险分担能力。**在参与绿色监管体系建设方面**，

Gard参与了波罗的海国际航运公会（BIMCO）脱碳条款起草，并在国际海事组织（CMI）脱碳指导委员会担任成员并主持相关工作组，结合保险保障与风险防控视角，助力优化完善航运业监管政策环境。

表3-6 Gard支持海洋绿色转型概述		
职能	支持方向	具体说明
风险保障	替代燃料	为使用替代燃料的多艘船舶提供保险，包括为船舶制造提供指导、损失预防建议，并协助构建知识和专业技能，帮助减少与每种燃料相关的风险。
	新设计与改造	提供经认证的新设计、改造后的设备以及船体改装的风险保障，降低投保人在绿色转型中的财务风险。
	电动和混合动力船舶	为多艘混合动力及纯电池驱动的船舶提供保险。提供指导以及有针对性的防损建议，尤其是与电池起火风险相关的建议。
	可再生能源	为海上风电场的建设和运营阶段提供保障，目前该业务占Gard能源板块总规模的约38%。同时正在建立浮动太阳能和潮汐能项目的风险保障服务。
	风力辅助推进	为配备风力辅助推进技术的船舶提供保险服务。同时与该行业合作，持续收集反馈建议，深入了解相关风险。
	航行优化	为正在采取优化措施的船舶提供保险保障，同时增进对现有解决方案的风险认识，并参与例如“Blue Visby Solution”等行业倡议活动。
行业协作	碳捕获与封存（CCS）	为CCS流程的部分环节提供保险。与当地政府和其他利益相关方合作，为CCS及相关的其他风险提供保障。
	船上碳捕集	与多家相关企业联合开展船上碳捕集技术研究，前瞻性的布局未来投保人在该技术上的风险保障需求。例如参与研究项目“实现海事碳捕获以展示减排能力”（REMARCCABLE），旨在展示船舶碳捕获的端到端规模化应用。
研发支持	航运业脱碳	持众多研究机构，并且参与了旨在加速航运业脱碳进程的创新项目。研究项目包括与全球海事脱碳中心以及马士基·麦克·金尼·穆勒零碳航运中心建立的合作关系。

资料来源：Gard 2023 年年报

（三）国际绿色船舶保险的借鉴意义

在风险保障范围上，国际绿色船舶保险保障范围正在逐步从“单一资产”向“全生命周期和全产业链”延伸。在国际领先的绿色船舶保险实践中，保障已不仅限于船体和货物等传统物理损失，还囊括了船舶设计阶段、技术改造阶段、新燃料应用以及上游可再生能源供应链所涉风险。基于绿色转型中技术不确定性与供应链脆弱性并存的实际情况，未来保险可探索涵盖前端研发、中端技术性能验证、后端升级改造等各环节，为船东、船厂、设计方与供应商提供更加综合的风险缓释方案。

在产品模式上，国际保险产品正在探索从传统承保“或有性物理损失”模式，拓展至将绿色转型中复杂的经济风险转化为“可保风险”。具体来看，一是保障焦点由“资产完整性”扩展至“技术性能保证”，例如电动船舶中“电池性能—租金损失保险”，通过界定合同中的性能指标，将技术偏离风险转化为可量化、可赔付的事件。二是保障对象从“有形资产”延伸至“无形合规责任”，例如“超额排放保险”承保因设备故障、极端天气等非主观因素导致未能满足合规要求的情形，金融化部分责任风险。三是探索覆盖“技术迭代引致的资产价值减损”风险，通过将触发条件限定为“突发且不可预见的监管政策变化”，将该类风险转化为具体可保的事件。

在风险分担机制上，行业性专业互助机制作用凸显。船舶保险，特别是新型技术涉及的风险管理，高度依赖专业性。通过共享数据、共担风险、共创防损标准，形成了一个高效、专业的风险管理闭环。对于技术含量高的新风险而言，这类行业内协作有助于集中专业知识、加速经验积累，从而提升整体应对能力。

第四章

推动保险更好支持经济绿色低碳转型的建议

1. 坚持政府与市场协同，推动绿色和转型保险长期可持续发展

绿色和转型保险兼具公共产品和市场产品的双重属性，政府与市场协同是破解绿色保险发展瓶颈的关键路径，这既是当前全球发展绿色和转型保险的典型做法，也是应对气候变化复杂风险的必然选择。

一是在政策引导层面，需双轨并行完善制度框架。建议强化专项立法与政策供给，借鉴国际先期环境领域绿色保险强制发展经验，结合我国当前绿色保险实际需求，针对化工、钢铁等高碳行业出台强制性转型规范，选择性、分步骤地研究推行与碳减排目标和环境风险等级挂钩的强制性责任保险。借鉴国际标准培育行业自律机制，例如UNEP的《可持续保险原则》和国际保险监督官协会(IAIS)气候风险监管框架，建议通过推动国内保险企业建立绿色发展联盟，制定符合我国实际的行业自律公约、行动路线图与信息披露标准，引导行业统一行动。

二是在市场主体层面，需构建“头部引领+专业细分”的多元格局，发挥更多市场主体积极性。国有大型险企类企业可参照安联、瑞再等国际头部企业的全面气候战略，以量化目标为导向，制定公司绿色转型行动计划，明确2030年承保端、投资端的绿色和转型降碳的定量目标。在转型保险实践中，应逐步优化对高碳企业的信息收集要求，建立转型风险评价体系，提高对高碳行业和高风险项目的识别与预警能力，同时关注搁浅资产及漂绿风险，将其纳入承保周期和费率决策，并探索通过资产循环利用和绿色理赔提升风险分散能力。此外，积极引入外资保险机构，通过直接承保或合作设立公司等形式，聚焦细分领域提供专门服务，如加快推动外资保险机构在长三角地区、粤港澳等地的远洋航运试点氢能船舶保险，引入先进理念、填补国内技术空白，推动市场蓬勃发展。

2. 深化转型与绿色保险产品创新，提升新型风险管理能力

围绕经济转型中的风险痛点与绿色产业的保障需求，从“点状”的产品供给转向“链式”的风险管理，拓展存量保险体系以适应绿色化转型发展新形势。

一是推动从风险转移到风险减量管理的转变。可建立与企业减排绩效和风险管理水平动态挂钩的保费机制。对在设计、建造和运营阶段充分考量并采纳绿色技术、有效防范环境和气候风险的企业给予保费折扣，同时对未完成减排目标的高碳企业，或未采取积极举措防范碳泄漏风险的企业，实施保费上浮机制，引导企业主动减碳。

二是推动单一产品到全链条解决方案的转变。绿色产业方面，可针对我国具备优势的新能源汽车、光伏、风电等产业链，推出覆盖“设计－制造－运营－回收”全生命周期一体化保险方案，解决产业链上下游风险敞口分散、保障不协同的问题。高碳行业方面，依托针对高碳行业的存量保险产品，重点针对产业链中的绿色技术研发、绿色采购履约、设备更新等环节形成专项产品或服务，加大支持力度、丰富产品供给。

三是推动从经验定价到数据驱动的转变。在农业、可再生能源等领域，加快发展与气象、产量、发电量等客观指数挂钩的指数保险产品。同时整合气象、地质、水文、环境、遥感等多源数据，不断完善全国“绿色转型风险地图”，针对重点减排行业实时监测风险，推动存量保险从经验定价向数据驱动转型。

3. 完善多层次风险分担机制，扩大绿色和转型保险需求

建立多层次的风险分担机制，是应对经济转型中高碳行业转型风险大、绿色项目前期投入高等挑战的核心手段。

一是培育行业共保与互助机制。在高碳行业集中的区域，推动成立行业转型共保体，由多家险企、行业龙头企业共同参与，按比例分担转型项目的风险，如化工行业转型中的设备更新风险、产能置换风险等。在绿色农业、中小绿色企业等细分场景中，推广互助保险模式，鼓励企业按产值或项目规模缴纳互助基金，共担绿色生产中的气候风险、技术应用风险，盈余部分用于支持行业绿色技术升级。

二是创新资本市场联动工具。借鉴巨灾债券经验，在绿色能源集中区域试点发行转型风险债券，将风电、光伏项目的极端天气风险、电价波动风险证券化，通过资本市场分散风险。在农业领域推广“价格指数+天气指数”双挂钩衍生品保险产品，通过期货市场对冲收入与气候双重风险。

三是优化财政与保险协同。需从直接补贴转向杠杆撬动，比如针对区域重大绿色项目或巨灾风险等设立“保险风险共担基金”，由财政、行业企业、社会资本按一定比例出资，当单一项目赔付率超过一定比例时分摊超额损失，基金投资收益反哺防灾设施建设。

四是激发多元市场主体参与。鼓励社保基金、产业基金等机构投资绿色巨灾债券、转型债券等相关保险资产；在自贸区放宽外资险企准入，推动中外合资共享技术；探索建立全民参与机制，公众通过减碳积累积分兑换保费抵扣权益。

4. 积极参与全球风险治理，提升我国绿色和转型保险综合发展水平

在全球气候治理和绿色转型标准建设的战略窗口期，我国不仅应是国际规则的遵循者，更应发挥自身在可持续产业和数字技术方面的优势，成为全球可持续风险治理体系的积极贡献者与引领者。探索以规则制定为抓手，整合技术优势与模式经验，推动绿色和转型保险成为全球气候治理的关键公共产品。

一是深度参与乃至引领国际绿色和转型保险规则的制定。当前，全球绿色和转型保险标准尚在形成过程中，建议鼓励和支持国内的保险机构、行业协会和智库，积极参与IAIS、UNEP等国际组织关于绿色保险分类、气候风险披露、可持续性评估、碳排放监测与核算等标准的制定和修订工作。特别是在新能源、绿色船舶等我国具备产业优势的前沿领域，可联合国际能源署（IEA）、国际标准化组织（ISO）等，主动参与乃至引领相关新技术的风险认证与保险管理规则的制定。

二是探索跨国、跨区域协同共保。探索在灾害风险特征相似的“一带一路”沿线地区、东盟国家等地试点“气候风险共保体”，针对台风、海啸等风险，探索发行配套绿色巨灾债券，实现风险分散与碳资产国际化的双重目标。

三是推动“保险+”综合治理模式的国际化，将绿色和转型保险打造为全球可持续发展的公共产品。支持国内机构与世界银行、联合国等国际组织合作，开展“气候保险与减贫”“绿色保险与生物多样性保护”等交叉领域的研究与试点项目。通过向其他发展中国家分享“保险赔付+社区应急能力建设”“保险融资+防灾减灾基础设施”“保险+减排方案+融资支持”等综合解决方案，将保险的功能从单一的财务补偿，提升至促进社会综合韧性与可持续发展的战略高度，为全球气候治理贡献中国智慧。

参考文献

- [1] MSCI. 保险公司承保过程中的气候风险管理[EB/OL]. [2024-06-20]. <https://www.msci.com/research-and-insights/blog-post/bao-xian-gong-si-cheng-bao-guo-cheng-zhong-de-qi-hou-feng-xian-guan-li->.
- [2] California Department of Insurance. Climate Risk Survey[EB/OL]. [2024-06-20]. <https://www.insurance.ca.gov/0250-insurers/0300-insurers/0100-applications/ClimateSurvey/>.
- [3] EIOPA. Consultation Paper on the Prudential Treatment of Sustainability Risks[R/OL]. (2023-12) [2024-06-20]. <https://www.eiopa.europa.eu/system/files/2023-12/Consultation%20Paper%20on%20the%20Prudential%20Treatment%20of%20Sustainability%20Risks.pdf>.
- [4] Allianz SE. Allianz Inaugural Net-Zero Transition Plan[R/OL]. [2024-06-20].https://www.allianz.com/content/dam/onemarketing/azcom/Allianz_com/sustainability/documents/Allianz_Inaugural-Net-Zero-Transition-Plan.pdf.
- [5] AXA. Climate and Biodiversity Report 2024[R/OL]. [2024-06-20]. https://www-axa-com.cdn.axa-contento-118412.eu/www-axa-com/8b8dfa69-13e3-4c34-bae3-8fb939102a2d_axa_climate_and_biodiversity_report_2024_va.pdf.
- [6] AXA. AXA and Climate Change[EB/OL]. [2024-06-20]. <https://www.axa.com/en/commitments/axa-and-climate-change>.
- [7] Generali. Our Commitment to the Environment and Climate[EB/OL]. [2024-06-20].<https://www.generali.com/sustainability/our-commitment-to-the-environment-and-dimate>.
- [8] Zurich Insurance. Sustainability[EB/OL]. [2024-06-20]. <https://www.zurich.com.au/about/sustainability>.
- [9] Aviva. Taking Climate Action[EB/OL]. [2024-06-20]. <https://www.aviva.com/sustainability/taking-climate-action/>.
- [10] Munich Re. Munich Re Group Annual Report 2024[R/OL]. [2024-06-20]. [https://www.munichre.com/content/dam/munichre/mrwebsiteslaunches/2024-annual-report/MunichRe-Group-Annual-Report-2024-en.pdf/_jcr_content/renditions/original/Munich Re-Group-Annual-Report-2024-en.pdf](https://www.munichre.com/content/dam/munichre/mrwebsiteslaunches/2024-annual-report/MunichRe-Group-Annual-Report-2024-en.pdf/_jcr_content/renditions/original/Munich%20Re-Group-Annual-Report-2024-en.pdf).
- [11] Swiss Re. Sustainability Report 2024: Climate Transition Plan Extract[R/

- OL]. [2024-06-20]. <https://www.swissre.com/dam/jcr:84dfce47-e0fe-468a-9f57-55c1c74c9b3a/2024-sustainability-report-CTP-extract-en.pdf>.
- [12] SCOR. SCOR Climate Analytics Report[R/OL]. [2024-06-20]. <https://www.scor.com/en/download/file?token=def50200de8d2c4774a1760dae2a8076749d755db1ee6967dde9c41eed031104254bb39e7c2cfc0442520eccfd2fac261d65825a79d923acd992a85ea9aab9820e0e675c668ada54858a4c2711101dc5b9acf7010b41e937b04db3a0b083e9b68852a962a41eb07eb1312042ea7f2dd969aff7b0aa6678aleca01b1b1b1c386f255d8688b6>.
- [13] 刘玉焕. 欧洲保险公司气候战略研究与分析[J]. 海南金融, 2023(10): 76-85.
- [14] Insuresilience Alliance. Vision 2025 Update 2023[EB/OL]. (2023-04)[2025-09-09]. https://www.insuresilience.org/wp-content/uploads/2024/04/Vision-2025-Update_2023.pdf
- [15] EventSured. Rain Insurance[EB/OL]. [2025-09-09]. <https://www.eventsured.com/rain-insurance/>
- [16] Spectrum Weather Insurance. Homepage[EB/OL]. [2025-09-09]. <https://spectrumweatherinsurance.com/>
- [17] Sompo Japan Nipponkoa Holdings, Inc.. Weather Index Insurance in Southeast Asia Receives Environmental Minister's Award[EB/OL]. (2016-03-10)[2025-09-09].https://www.sompo-hd.com/-/media/hd/en/files/news/2016/e_20160310_1.pdf?la=en
- [18] Igloo Insure. Weather Index Insurance[EB/OL]. [2025-09-09]. <https://iglooinsure.com/products/weather-index-insurance/>
- [19] 麦肯锡. 麦肯锡全球保险业年度报告(2023)[R]. 2023.
- [20] Amnuc Insurance Solutions. Homepage[EB/OL]. [2025-09-09]. <https://www.amnucins.com/>
- [21] Nuclear Risk Insurers. Homepage[EB/OL]. [2025-09-09]. <https://nuclear-risk.com/>
- [22] The Green Insurer. Homepage[EB/OL]. [2025-09-09]. <https://www.thegreeninsurer.com/>
- [23] Plymouth Rock. Green Upgrades Coverage[EB/OL]. [2025-09-09]. <https://www.plymouthrock.com/insurance/home/coverage-policy-options/green-upgrades>
- [24] SCOR. SCOR Syndicate Leads Carbon Capture and Storage Insurance Facility[EB/OL].[2025-09-09].<https://www.scor.com/en/news/scor-syndicate-leads-carbon-capture-and-storage-insurance-facility>

- [25] Howden. Howden Launches First-of-its-Kind Carbon Credit Insurance Product[EB/OL].(2023)[2025-09-09].<https://www.insurancebusinessmag.com/us/news/environmental/howden-launches-firstofitskind-carbon-credit-insurance-product-419522.aspx>
- [26] Marsh McLennan. Risk Transfer Solutions[R/OL]. 2021-09[2025-09-09].<https://www.marshmclennan.com/insights/publications/2021/september/risk-transfer-solutions.html>
- [27] SolarInsure.Homepage[EB/OL].[2025-09-09].<https://www.solarinsure.com/>
- [28] TCFD. Climate-related Risks and Opportunities[EB/OL]. [2024-06-20].<https://www.tcfdhub.org/Downloads/pdfs/E06%20-%20Climate%20related%20risks%20and%20opportunities.pdf>.
- [29] AXA. Basisdekkingen Thuis[EB/OL]. [2024-06-20]. http://www.bluesphere.be/images/sites/4/editor/AXA/Axa_Basisdekkingen_thuis.pdf.
- [30] Japan Earthquake Reinsurance Co., Ltd.. 2023 Annual Report[R/OL]. 2024[2025-09-09].https://www.nihonjishin.co.jp/pdf/disclosure/english/2023/en_disclosure.pdf
- [31] CCRIF SPC. Annual Report 2022-2023[R/OL]. (2023)[2025-09-09].<https://www.ccrif.org/publications/annual-spc-annual-report-2022-2023>
- [32] CCRIF SPC. CCRIF SPC Electric Utilities Product[G/OL]. [2025-09-09].<https://www.ccrif.org/publications/booklet/ccrif-spc-electric-utilities-product>
- [33] 新浪财经. 气候变化对保险业的影响[N/OL]. (2024-04-18)[2025-09-09].<https://finance.sina.cn/2024-04-18/detail-inasfvuw7538852.d.html?from=wap>
- [34] Taiwan News. Insurers Adapt to Climate Risks[N/OL]. [2025-09-09].<https://www.taiwannews.com.tw/news/5929946>
- [35] Allianz Group. Annual Report 2023[R/OL]. 2024[2025-09-09]. https://www.allianz.com/content/dam/onemarketing/azcom/Allianz_com/investor-relations/en/results-reports/annual-report/ar-2023/en-Allianz-Group-Annual-Report-2023.pdf
- [36] Swiss Re. Annual Report 2022[R/OL]. 2023[2025-09-09]. <https://reports.swissre.com/2022/>



NRDC北京代表处

地址：中国北京市朝阳区东三环北路38号泰康金融大厦1706

邮编：100026

电话：+86 (10) 5332-1910



 关注我们