

RESOURCE

中再产险季讯

03
2025
总 第 29 期



迈向深远海
——漂浮式风电发展趋势和风险特征
电动船舶市场及风险观察
中国海域海上油气田资产台风风险减量研究

中再产险季讯

2025年第3期 | 总第29期

编委会

主任：王忠曜

委员：方力、尹航、王宏岩、逢博

编辑部

主编：方力

执行主编：王玉珏

编辑：李德升、吕洁、陈靖文、崔巍耀

彭昕宇、武睿琛、金帆

通讯地址：北京市西城区金融大街 11 号中国再保险大厦

邮编：100033

电话：8610-66576188

传真：8610-66553688

网址：www.cpcr.com.cn

编印单位：中国财产再保险有限责任公司

发送对象：中国财产再保险有限责任公司内部

印刷单位：北京七彩京通数码快印有限公司

印刷日期：2025年12月

印刷数量：300册

中再产险
CHINA RE P&C

更多的支持 更好的保障



本季讯部分栏目所载文章为媒体公开报道，在尊重原文原意的基础上，对文字、标点等内容进行了摘录整理。

做蓝色经济的守护者

海洋是高质量发展的战略要地。党的二十届四中全会明确提出，要加强海洋开发利用保护。关心海洋、认识海洋、经略海洋，对于建设海洋强国、实现“人海和谐”具有重要意义。

再保险业的起源及发展得益于海上贸易的兴起。在14世纪的意大利，保险公司首次将部分海上航程的保险责任转让给其他机构，以平衡风险。历经数百年发展，形成现代的再保险体系。再保险的发展史映射出人类探索海洋、认识海洋的历程。

作为中国再保险市场主力军和主渠道，我们长期参与、关注、推动航运保险市场发展，担任中国绿色船舶保险共同体唯一再保险理事单位。多年来，我们积极研究并开展海上风电、海上油气田等泛海洋类业务，并借助卫星遥感、大数据等新兴技术开展风险减量服务，对海洋风险的认知和经营经验不断积累，对新的海洋类业务加大探索和尝试力度。

本期《中再产险季讯》聚焦海洋风险管理的创新探索，精选《迈向深远海——漂浮式风电发展趋势和风险特征》《电动船舶市场及风观察》《中国海域海上油气田资产台风风险减量研究》等专业文章，从传统的船舶类风险标的到新兴的海上风电、海上油气田等风险标的，分享中再产险在相关领域的研究成果，以期从专业再保人视角为海洋风险管理提供建议。

海洋经济已成为全球经济增长新引擎，并逐渐成为各国竞争与合作的重要领域，推进中国式现代化必须推动海洋经济高质量发展。

“十五五”时期，海洋经济将加快发展，随之将带来海量风险保障需求。海洋强国建设需要高质量保险、再保险的护航，我们将坚定不移落实党中央关于“建设海洋强国”的战略指引，发挥再保险功能作用，以高质量的再保险供给，为建设海洋强国战略目标贡献更坚实的再保险力量。□

ReSource

■ 卷首语 //////////////////////////////////////////////////////////////////

01 做蓝色经济的守护者

■ 公司动态 //////////////////////////////////////////////////////////////////

04 2025 年中国财产再保险市场研讨会召开
——财产险行业承保利润创历史新高，再保险行业半年分出保费首超千亿元

05 《科技保险白皮书 2025》发布 服务新质生产力发展

06 《绿色保险—电力能源白皮书（2025）》发布 全面护航电力能源产业绿色低碳转型

06 “再·擎”低空经济产业保险平台发布 共建低空保险生态圈

07 中再产险获 ACCA 认可雇主资质续期

■ 市场资讯 //////////////////////////////////////////////////////////////////

国内保险市场资讯 |||||||

>>> 监管信息

08 国家金融监督管理总局发布《金融机构产品适当性管理办法》

09 国家金融监督管理总局修订发布《保险公司资本保证金管理办法》

10 国家金融监督管理总局发布《关于推动健康保险高质量发展的指导意见》

10 国家金融监督管理总局修订发布《金融机构消费者权益保护监管评价办法》

>>> 行业信息

12 2025 年第三季度保险业主要监管指标数据情况

13 中国保险行业协会发布首台（套）首批次综合保险示范条款及配套的承保理赔服务指引

14 《农业保险遥感技术应用规范》系列标准发布

14 九部门联手加大力度支持出口信用险

15 中国人民银行、金融监管总局、国家林草局联合印发《关于金融支持林业高质量发展的通知》

国际保险市场资讯 |||||||

16 怡安：2025 年上半年再保险资本创纪录达到 7350 亿美元

16 标普：MGA 发展为再保险公司带来机遇与挑战

17 再保险新闻：超强台风“杜苏芮”造成巨大损失或

CONTENTS 目录

超千万美元

■ 专业研究 //////////////////////////////////////////////////////////////////

- 18 迈向深远海
——漂浮式风电发展趋势和风险特征
- 30 电动船舶市场及风险观察
- 37 中国海域海上油气田资产台风风险减量研究

■ 灾害与事故信息 //////////////////////////////////////////////////////////////////

- 44 2025 年前三季度全国自然灾害情况
- 国内事故与自然灾害 |||||||
- 47 四川阿坝发生车辆坠河事故
- 47 6 名大学生在内蒙古企业参观学习中意外坠落溺亡
- 47 新疆伊犁昭苏县一景区吊桥桥索断裂
- 48 川青铁路尖扎黄河特大桥施工绳索断裂事故

国际事故与自然灾害 |||||||

- 48 印度一桥梁垮塌
- 49 越南下龙湾游船倾覆事故

49 泰国中部烟花厂爆炸事故

- 50 印度尼西亚巴厘岛快艇沉没事故
- 50 中国建筑学家俞孔坚在巴西坠机事故中遇难
- 51 葡萄牙里斯本缆车事故
- 51 菲律宾中部发生 6.9 级地震



2025 年中国财产再保险市场研讨会召开 ——财产险行业承保利润创历史新高，再保险行业半年分出 保费首超千亿元

2025 年 9 月 18 日，2025 年中国财产再保险市场研讨会在山东青岛召开。本次会议以“擎举新质生产力，构建保险新生态”为主题，来自中国保险行业协会、中国保险行业学会以及 70 余家财产保险公司的 120 余名嘉宾参加会议。

根据中再产险的市场观察，2025 年上半年，中国财产险行业保费增速为 4.2%，略低于上年同期增速。在严监管政策下，上半年，行业综合成本率持续改善，承保效益显著提升，承保利润达到 260 亿元，创历史同期新高，承

保盈利主体首次超过半数，行业高质量发展态势显现。财产再保险市场连续多年稳定增长，半年分出保费首次超过千亿元。2025 年上半年，气候变化指标创历史新高，行业巨灾风险暴露持续增长，风险累积呈现产业集聚、标的迭加的新形态，再保险损失处于高位，多数再保险公司保持严格的承保纪律。

中再产险指出，在国际财产险市场方面，2025 年，全球财产险市场稳步增长，整体盈利情况向好，再保险分出需求旺盛，分出率维持高位水平；再保险资本供给整体有所上升，

巨灾债券规模和发行数量创历史新高，全球再保险市场资本总量创历史新高，但自然巨灾损失常态化，网络安全、地缘政治等新兴风险持续增长，预计全球再保险市场总体将保持稳定。

在《国务院办公厅关于做好金融“五篇大文章”的指导意见》的指引下，国家金融监管总局与相关部门出台科技金融高质量发展实施方案，财险行业积极服务国家战略，服务新质生产力发展，低空经济、科技活动等领域有望迎来风险保障需求的高速增长。中再产险在本次研讨会上发布了“再·擎”低空经济产业保险平台以及科技保险、绿色电力保险白皮书，系统展示再保险在服务新质生产力发展方面的研究成果。

中国保险学会党委副书记、副会长龚明华认为，在国家发展改革委、科技部、国家金融监管总局等国家部委的长期指导下，保险已经基本建立起覆盖科技企业全生命周期的保险产品体系，能够为科技活动提供较为完备的风险保障服务。但目前仍存在保障能力亟待提高、产品创新滞后、风险定价支持不足等问题。保险业要切实提升科技保险业务经营能力，创新科技保险产品，优化风险减量服务，为中国式现代化贡献保险力量。

中国保险行业协会首席官王思渺表示，近

年来，保险业协会在推动服务科技创新、服务新质生产力等方面，协同各会员单位在推动行业服务能力提升、加强新兴领域基础研究、搭建行业沟通交流平台等方面做了许多工作。未来，保险业协会也将在金融监管总局指导下，不断加强与会员单位和社会各界的沟通合作，持续助力提升财险业服务能力和发展水平。

中国再保党委书记庄乾志表示，再保险是现代金融体系中不可或缺的组成部分，也是一种科学高效的风险管理工具，对于发展新质生产力、打造现代化产业体系、推进高水平科技自立自强、建设科技强国，有着独特的功能和价值。未来，中国再保将高举再保险“国家队”旗帜，充分发挥中央金融企业“头雁”作用，不断强化再保险功能作用，全力打造再保险特色生态圈，全力支持财险行业提升服务新质生产力领域质效。

中再产险党委书记、总经理王忠曜指出，中再产险始终坚持金融工作的政治性、人民性，积极推动实体经济向“新”而行，全力支持相关产业提“质”提效。聚焦新质生产力发展新趋势、新风险，中再产险将坚守服务行业发展初心，充分发挥风险管理的专业优势，助力财险业服务新质生产力发展。□

《科技保险白皮书 2025》发布 服务新质生产力发展

2025年9月18日，中再产险发布国内首部《科技保险白皮书 2025》（以下简称白皮书）。白皮书系统阐述了科技保险在促进“科技—产业—金融”良性循环中的关键作用，

为新发展阶段下科技保险更好地服务新质生产力提供了重要参考。

白皮书立足新发展阶段，基于中再产险在科技保险领域的长期实践，开展了覆盖“政

产学研用金”全产业创新链的深度调研，并借助桥社等国际机构资源，对海外科技保险市场进行了比较研究。此外，白皮书还创新性地提出了科技保险产品的定价逻辑，为行业提供了理论框架和实践指南。

白皮书共分为八个部分：第一部分阐释科技保险的时代背景及其在推动新质生产力发展中的重要作用；第二部分分析新发展阶段下科技保险保障对象的定义内涵、市场规

模及风险特征；第三部分梳理我国科技保险的发展历程、政策脉络及现状；第四部分针对发展中面临的问题与挑战，汇总国内调研成果；第五部分比较海外科技保险的发展模式并总结可借鉴经验；第六部分从风险本质出发，探讨科技保险产品的定价机制；第七部分基于战略机遇，展望未来科技保险的发展路径；第八部分阐述再保险在支持新质生产力过程中的功能作用。□

《绿色保险—电力能源白皮书（2025）》发布 全面护航电力能源产业绿色低碳转型

2025年9月18日，中再产险与中电联科技服务中心联合发布国内首部《绿色保险—电力能源白皮书（2025）》（以下简称白皮书）。白皮书首次系统性构建了绿色保险与电力能源、源网荷储全产业链结合的中国方案，为推动电力能源产业绿色低碳转型提供指引。

白皮书是对电力能源产业绿色保险的系统性、纲领性、前瞻性的研究报告，重点分析了影响行业整体经营的主要风险点以及产业发展和技术创新趋势所带来的保险风险特征

变化。例如，面对光伏走向海洋、海上风电迈向深远海、电化学储能规模化部署等趋势带来的新风险特征以及能源开发重心向西部和北部地区转移，保险行业将面临经验不足、高海拔、复杂地质条件和地震风险等新挑战。

此外，白皮书对行业普遍关切的巨灾风险管理的风险减量管理进行了系统阐述。首次披露了2024年台风“摩羯”对可再生能源造成的保险损失情形，归纳整理了行业风险减量管理的实施路径，分享了行业优秀成果和典型案例。□

“再·擎”低空经济产业保险平台发布 共建低空保险生态圈

2025年9月18日，中再产险发布国内首个低空经济产业保险平台——“再·擎”平台。

平台主要包含“擎举”和“引擎”两大核心功能。“擎举”生产功能，借助“速”系列模块，提供低空经济产业保险行业信息

“速览”、技术及行业动态
“速知”、业务风险评估“速询”服务，以线上化、数字化的“中再标准”支撑低空产业保险业务流程高效率运转。同时，“引擎”管理功能，基于“智”系列模块，提供

低空经济AI“智答”、业务品质“智评”、业务组合管理“智控”服务，以数智化的方式推动低空经济产业保险业务高质量发展。

“再·擎”平台充分发挥保险、再保险的风险保障作用，构建了“保险+科技+服务+生态”合作机制，能够为行业提供低空经济产业保险的高效率承保服务流程与数智化风险管理途径，具有线上化、标准化、数字化和智能化的特点，为保险服务低空经济高质量发展打造了未来蓝本。

中再产险在低空经济领域拥有超过十年



的研究积累和行业实践，先后完成低空领域多个新产品和新模式首单首创，推出低空经济产业保险“中再解决方案”，打造行业首个低空经济专属定价模型，建立国内首个低空经济产业保险研究中心和新兴风险研究院，以全方位的立体化创新，推动低空经济产业保险进入2.0时代。在此基础上，中再产险于2025年创新打造了“再·擎”平台，为低空经济产业保险3.0时代的基础设施进行前瞻布局。□

中再产险获ACCA认可雇主资质续期

2025年9月4日，中国财产再保险有限责任公司连续6年获得ACCA(特许公认会计师公会)黄金级培训发展类与专业发展类认可雇主资格。

截至目前，国内金融保险行业多家头部

企业均为ACCA认可雇主。ACCA在中国拥有会员3万余名、学员10万余名，在全球拥有会员26万余名、学员53万余名。□

国内保险市场资讯



监管信息

国家金融监督管理总局发布 《金融机构产品适当性管理办法》

为进一步规范金融机构适当性管理，加强金融消费者权益保护，金融监管总局发布《金融机构产品适当性管理办法》（以下简称《办法》），自2026年2月1日起施行。

《办法》共5章49条，对金融机构适当性管理义务进行规范。主要包括以下内容：一是金融机构应当了解产品，了解客户，将适当的产品通过适当的渠道销售给适合的客户。二是对于投资型产品，要求金融机构划分风险等级并动态管理；将投资型产品的投资者区分为专业投资者与普通投资者，对普通投资者进行

特别保护，包括强化风险承受能力评估，充分履行告知义务，开展风险提示等。三是对于保险产品，要求金融机构进行分类分级管理，与保险销售资质分级管理相衔接，对投保人进行需求分析及财务支付水平评估。销售投资连结型保险等产品，还需开展产品风险评级和投保人风险承受能力评估。四是强化监督管理。金融机构及相关责任人员违反适当性管理规定的，金融监管总局及其派出机构可以采取监管措施、进行行政处罚。□

摘编自：国家金融监督管理总局官网



国家金融监督管理总局修订发布 《保险公司资本保证金管理办法》

为改进保险公司资本保证金监管，推动保险公司提高资本保证金管理水平，2025年8月29日，金融监管总局修订发布了《保险公司资本保证金管理办法》(以下简称《办法》)。《办法》主要修订内容如下：

一是取消资本保证金存放银行类型限制，各类型商业银行均可作为存放银行。二是优化存放银行条件，包括提高了存放银行净资产规模要求，补充完善了存放银行审慎监管指标要求等。三是完善资本保证金存放形式，增加“大额存单”存放形式，将“大额协议存款”

调整为“协议存款”。四是完善资本保证金管理要求，增加了资本保证金到期后的续存或转存要求，提高单笔资本保证金存款金额要求。五是将资本保证金处置行为事后备案制调整为事后报告制。□

摘编自：国家金融监督管理总局官网



国家金融监督管理总局发布 《关于推动健康保险高质量发展的指导意见》

为贯彻落实《国务院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》精神，提升健康保险服务保障水平，金融监管总局近日印发了《关于推动健康保险高质量发展的指导意见》（以下简称《意见》）。

《意见》主要内容包括：一是总体要求。明确健康保险未来一段时间发展的总体思路和阶段性目标。二是深化健康保险改革。分别对健康保险的主要险种，即商业医疗保险、商业长期护理保险、失能收入损失保险和疾病保险四大类险种

的发展重点进行规划，同时规范各类经办承办服务。三是增强可持续发展能力。引导保险公司加强专业能力建设，提升数智化应用水平，增强健康保险公司核心竞争力。四是加强健康保险监管。强化监管引领，规范市场秩序，查处违法违规行为。五是优化健康保险发展环境。建立健全行业规范体系，促进多方协同合作，加强健康保险知识普及。□

摘编自：国家金融监督管理总局官网

国家金融监督管理总局修订发布 《金融机构消费者权益保护监管评价办法》

2025年9月10日，为深入贯彻落实党中央、国务院关于加强金融消费者权益保护的

决策部署，引导金融行业积极践行以人民为中心的价值取向，金融监管总局修订印发《金融



机构消费者权益保护监管评价办法》（以下简称《评价办法》）。

《评价办法》共6章31条，包括总则、评价要素与评价方法、评价程序、评价结果运用、组织保障和附则。主要修订内容如下：

一是调整评价范围。明确评价对象为“在中华人民共和国境内依法设立、由金融监管总局及其派出机构依法监管的向消费者提供金融产品和服务的金融机构”，将金融租赁公司、养老保险公 司等纳入评价范围。

二是优化评价要素。将评价要素调整为“体制机制”“适当性管理”“营销行为管理”“纠纷化解”“金融教育”“消费者服务”“个人信息保护”7项要素，引导金融机构加强消保重点领域治理。

三是完善评价程序。将评价实施环节进一步细分为信息收集、初评、复评、审核等，并明确各环节工作要求，强调复评、审核工作应当通过集体研究形式开展，体现评价工作的严谨性和严肃性。

四是强化上下协同。充分发挥“四级垂管”

优势，加大对基层金融机构消保工作质效的考察，提高一级分支机构评价得分权重。金融监管总局各级派出机构可按照总局制定的年度消保监管评价方案，根据辖内金融机构类型、业务模式和规模、客户受众面等情况合理调整评价指标。

五是深化结果运用。明确金融监管总局及其派出机构应当根据消保监管评价结果，依法实施差异化监管措施，对于评价结果较好的金融机构增加正向激励，对于评价结果较差的金融机构依法采取相应监管措施。

《评价办法》的修订发布实施，有助于进一步健全完善行为监管制度体系，指导和督促金融机构将金融消费者权益保护各项要求嵌入业务经营各环节、全流程，为人民群众提供更便捷、更有温度的金融服务，切实提升金融消费者的获得感和满意度。□

摘编自：国家金融监督管理总局官网



行业信息

2025 年第三季度保险业主要监管指标数据情况

保险业总资产保持增长。2025 年第三季度末，保险公司和保险资产管理公司总资产 40.4 万亿元，较年初增加 4.5 万亿元，增长 12.5%。其中，财产险公司 3.2 万亿元，较年初增长 9.9%；人身险公司 35.4 万亿元，较年初增长 12.3%；再保险公司 8615 亿元，较年初增长 4.1%；保险资产管理公司 1388 亿元，较年初增长 8.7%。

保险业金融服务持续加强。2025 年前三季度，保险公司原保险保费收入 5.2 万亿元，同比增长 8.5%；赔款与给付支出 1.9 万亿元，同比增长 7.6%；新增保单件数 846 亿件，同比增长 7.9%。

保险业偿付能力充足。2025 年第三季度末，保险业综合偿付能力充足率为 186.3%，核心偿付能力充足率为 134.3%。其中，财产险公司、人身险公司、再保险公司的综合偿付能力充足率分别为 240.8%、175.5% 和 246.2%，核心偿付能力充足率分别为 212.9%、118.9% 和 216.7%。□

摘编自：国家金融监督管理总局官网



中国保险行业协会发布首台（套）首批次综合保险示范条款及配套的承保理赔服务指引

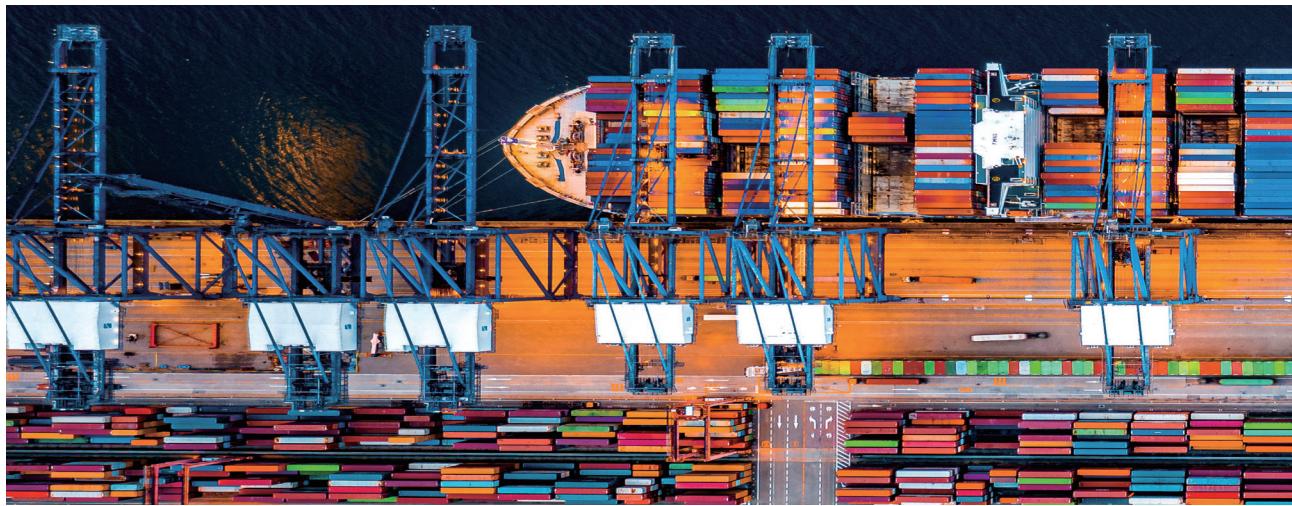
2025年9月4日，中国保险行业协会发布首台（套）重大技术装备综合保险示范条款、首批次新材料综合保险示范条款试行版（以下简称示范条款）及配套的承保理赔服务指引（以下简称服务指引）。这是保险业贯彻落实科技金融等五篇大文章，完善科技保险政策体系，推进科技保险发展，切实服务国家制造强国战略的重要举措。

本次发布的首台（套）重大技术装备综合保险示范条款（试行）包括首台（套）重大技术装备责任保险、质量保证保险、安装测试期间责任保险及质量保证保险、国内运输保险共五个主险条款；首批次新材料综合保险示范条

款（试行）包含首批次新材料责任保险、质量保证保险、国内运输保险共三个主险条款；服务指引包括承保服务指引（试行）和理赔服务指引（试行）。生产企业可以与保险公司根据新装备新材料的技术成熟度、应用场景、历史赔付水平等风险特征自主协商确定投保险种和保险费率，实现保险服务保障更加精准，保险补偿政策更加高效。

本次示范条款和服务指引的制修订工作，是保险业服务实体经济、服务科技成果转化和应用推广的重要举措，也是保险业精细化规范化管理、实现高质量发展的内在要求。□

摘编自：中国保险行业协会官网



《农业保险遥感技术应用规范》系列标准发布

2025年7月30日，中国保险行业协会与中国农业风险管理研究会在京联合发布《农业保险遥感技术应用规范》系列标准，首次明确了水稻、小麦、玉米和棉花4类作物保险的遥感应用规范。

为规范遥感技术在农业保险上的应用，中国保险业协会联合中国农业风险管理研究会，组织30余家保险公司、遥感公司和50余名卫星遥感、农作物、农业保险和气象领域专家共同编制了《农业保险遥感技术应用规范》系列标准。

该系列标准的制定和推行，将有利于遥感技术在农业保险领域的规模化应用，为农业保险提供更精准的承保核验与灾损评估服务，提升农业保险的科技服务质效；有助于提升农业保险经营的合规性，打击保险欺诈行为；有利于提升农户对农业保险的满意度和认可度，增强农户的风险应对能力，促进农民增收、农业增效；有利于将国家的强农惠农富农政策落到实处，提升财政补贴资金的精准性和使用效益。□

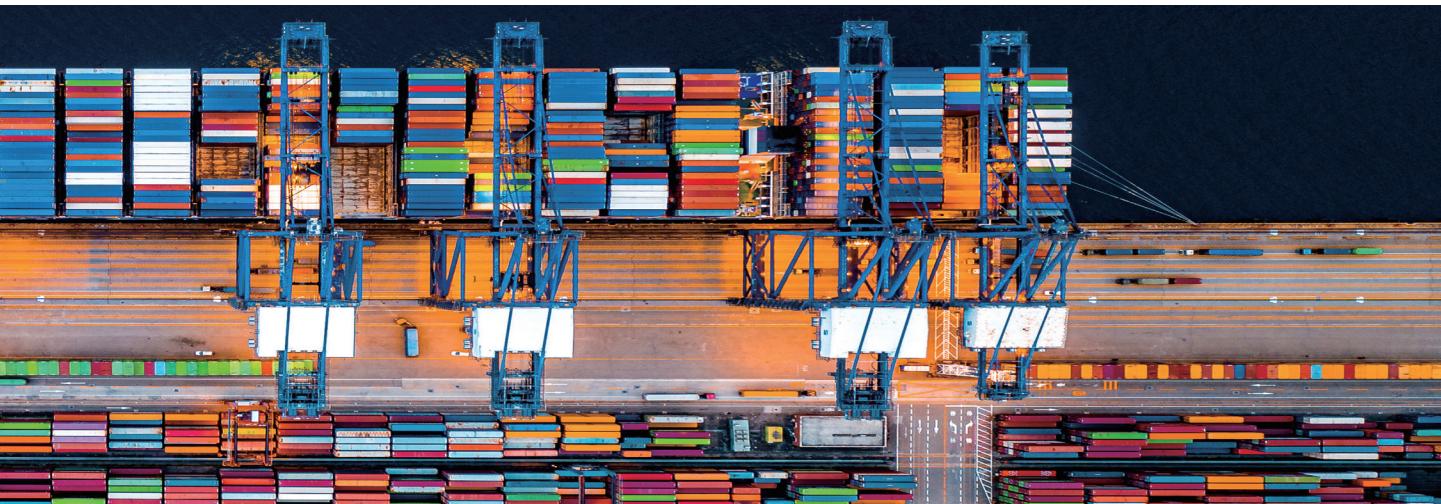
摘编自：中国保险行业协会官网

九部门联手加大力度支持出口信用险

2025年9月，商务部会同中央网信办、财政部、中国人民银行、海关总署、税务总局、金融监管总局、国家知识产权局、国家外汇局印发了《关于促进服务出口的若干政策措施》，包含13项具体措施，为服务出口提供全面政

策支持。

其中，第四条为加大出口信用保险支持力度。鼓励中国出口信用保险公司和其他保险机构加大对服务出口的支持力度，在运输、维修维护、互联网广告等支持领域基础上进一步扩



大覆盖面，在风险可控的前提下，提升承保能力和水平，优化理赔服务质效，为服务出口提供更全面的风险保障。鼓励各地区因地制宜建设服务贸易统保平台，出台相关支持政策，并加大对服务贸易企业信用风险管理指导和培训力度。

第五条为提高出口信用保险政策精准度。深化与相关保险机构的服务贸易企业信息共享机制，加强对服务出口认定的业务指导。加大面向中小微企业的金融服务供给，结合企业收结汇特点和需要提升保险服务便利化水平。结合服务贸易有关特点，提升承保和理赔服务质效。鼓励银行拓展保单融资增信功能，优化业

务办理流程。

第八条为优化跨境资金流动管理。有序推进跨国公司本外币一体化资金池试点，支持服务类企业作为成员企业加入跨国公司资金池业务试点，便利集团内资金调配。

第九条为提升服务贸易跨境资金结算便利化水平。持续推进服务贸易结算便利化，指导银行优化诚信合规企业的跨境资金收付手续。对于境内外长期合作的企业间发生的小额、高频服务贸易业务，鼓励银行优化审核方式，提升资金结算效率。□

摘编自：中国银行保险报网

■ 中国人民银行、金融监管总局、国家林草局联合印发《关于金融支持林业高质量发展的通知》

为落实中共中央办公厅、国务院办公厅印发《深化集体林权制度改革方案》部署，2025年8月，中国人民银行、金融监管总局、国家林草局联合印发《关于金融支持林业高质量发展的通知》（以下简称《通知》）。《通知》

要求，要用好结构性货币政策工具，拓宽涉林企业直接融资渠道，加大林业领域资金支持。探索构建包括指数保险、产量保险、收入保险和责任保险在内的森林保险产品体系。□

摘编自：中国银行保险报网



国际保险市场资讯

怡安：2025年上半年再保险资本创纪录 达到 7350 亿美元

怡安（Aon）在发布的报告中对再保险市场展现出的吸引力与活力给予高度认可。截至2025年上半年，全球再保险资本规模攀升至7350亿美元，创下历史新高。这一市场格局为保险买家创造了把握战略优势的有利契机。从资本构成看，此次创纪录规模主要得益于传统资本与另类资本的留存收益及重新配置。其中，另类资本表现尤为突出，规模同样刷新纪录，达到1210亿美元；同期未偿还巨灾债券

规模也进一步升至540亿美元。报告还特别指出，当前市场对临分的需求正持续增长，这一趋势也凸显出临分在竞争日趋激烈的保险市场中作为重要战略工具的核心价值。在此背景下，怡安建议市场参与者重新审视自身长期战略与产品组合，通过优化布局支撑业务增长、有效管理风险，进而在市场中稳固竞争优势，并始终保持与客户需求的高度适配。□

摘编自：www.reinsurancene.ws

标普：MGA 发展为再保险公司带来机遇与挑战

标普（S&P）在2025年9月的蒙特卡洛会议中指出，再保险公司对承保代理（MGA）

的依赖渐增。MGA能帮助再保险公司接触专业风险、拓展渠道，高效切入专项业务，



还可凭借先进分析技术和人工智能技术快速适应市场，且吸引专业承保人才，助力再保险公司分散巨灾密集型投资组合。过去 5 年间，美国 MGA 市场规模翻倍，2024 年直保保费超 1140 亿美元，占美国产险市场的 11% 左右，同期美国 E&S 保费也近乎翻倍。但与此同时，MGA 依赖外部承保能力，可能为追求保费增长

而忽视承保纪律，因此也存在一定风险。标普强调，再保险公司需慎选有良好记录的 MGA，设定合理机制，通过要求前端保险公司分担风险等方式加强监管，以平衡利弊。□

摘编自：www.reinsurancene.ws

再保险新闻：超强台风桦加沙保险损失或超千万美元

2025 年 9 月下旬，超强台风桦加沙袭击了东南亚和中国沿海地区，最大持续风速达 270 公里 / 小时，相当于 5 级飓风强度，菲律宾国家减灾委估计有 130 栋房屋受损；农业损失总计 26 万美元；台风中心北侧的雨带还给中国台湾东部带来强降雨与山洪。中国

台湾地区超 1.13 万户家庭断电，多座建筑被淹；约 4000 名居民断水，超 160 架航班取消，预计总共造成的经济损失达数亿美元，保险损失则可能达数千万美元。□

摘编自：www.reinsurancene.ws

迈向深远海

——漂浮式风电发展趋势和风险特征

■ 文/陈青松 马金晶 郭硕

海上风电作为清洁能源发展的前沿领域，契合国家“双碳”目标及能源结构转型需求。随着近海风电资源开发逐渐饱和，风力发电走向深远海成为趋势。我国深远海风力资源是近海的3~4倍，而漂浮式海上风电凭借在60米水深的经济性和对环境更好的适应性，成为风力发电向深远海发展的必然选择。漂浮式技术的复杂性与环境特殊性带来诸多风险，而保险市场缺少相关研究。本文梳理了国内外漂浮式风电发展情况、关键设备与技术，分析了漂浮式风电的风险特征与关键设备风险，并提出了核保要点，以期在保险行业服务实体经济发展的过程中，能保障自身实现稳定高质量发展。

一、漂浮式风电的发展现状与潜力

(一) 漂浮式风电是未来海上风电的主战场

我国海上风电虽然起步较晚，但发展迅猛，从2008年首个项目核准到2022年累计装机容量世界第一，并于2024年实现并网容量世界第一，占全球海上风电容量的50%以上。受航道、养殖、军事、生态环境和海域空间等因素限制，近海风能资源的开发空间趋紧，深远海发展成为趋势。我国在大于50米的深远海风能资源可开发量是近海的3~4倍，200米水深内可开发量为20亿

千瓦，具有良好的深远海风能资源基础。传统的单桩、多桩承台、重力式、多脚架式等固定式基础在走向深远海时，出现了环境适应性难题，漂浮式基础可摆脱复杂海床地形和地质的约束，能够适应更深海域的环境，并且具备油气田浮式平台技术基础。从经济性上看，水深超过60米后，漂浮式比固定式更具有工程经济性，并且随着水深的增加，经济优势更明显。因此，从技术、经济和全球海上风电探索路径综合考虑，漂浮式是深远海风电开发的必然选择。

政策上，从2021年的“十四五”规划到2024年的“单三十”政策，都为深远海和漂浮式风电发展提供了基本遵循。漂浮式风电作为新能源和海洋工程深度融合的战略性新兴产业，不仅是服务能源低碳转型的重要领域，也是建设海洋强国的重要方向。

(二) 全球漂浮式风电发展历程与潜力

漂浮式风电最早可追溯到20世纪70年代，全球第一个示范项目为Equinor于2009年开发的Hywind Demo项目，此后经历了从样机验证（2009—2016年），到小型项目示范（2017—2020年），再到商业批量项目（2021年以后）三个阶段。根据亚洲海洋风能大会的统计，2024年全球并网、部分并网和试运行的漂浮式风电装机容量达277.05兆瓦，全球并网、在建、规划和潜在漂浮式风电项目总装机容量达148吉瓦。



图 1 我国已投产漂浮式风电项目

数据来源：公开信息整理，龙船风电网、中国海上油气、国家能源集团官网，央视网，长城证券等。

2030 年以后有望进入规模化发展阶段，年复合增长率超过 50%。

当前的发展主要受高成本、投资者对新技术的信任程度、港口基建情况、技术标准完善程度和政府支持度等因素影响。

（三）我国漂浮式风电发展现状与挑战

我国漂浮式风电产业起步相对较晚，但是发展迅速，已并网示范项目有 5 个，在建和规划的漂浮式风电项目有 5 个。当前，我国漂浮式风电仍处于示范项目向商业化发展阶段，示范项目通常是为了积累技术和经验，成本往往不是最主要的考虑因素，但是在政府补贴缺失的漂浮式风电商业化发展过程中，产业不仅面临国内相关标准规范未形成体

系、高端产业链尚未完全建立、一体化仿真设计工具链不完善以及运维技术水平与规模不匹配等技术难题，还需要攻克高成本难关。降本势在必行，大型化、规模化、模块化和技术进步被认为是主要抓手（见图 1）。

19

二、漂浮式风电技术介绍

（一）漂浮式风电机组的构成

漂浮式风电机组的主体结构包括风机、浮式基础（浮体/船体）、系泊系统、锚固装置和动态海缆等（见图 2）。

1. 风机

有别于固定海上风电风机的传统设计，许多创新的漂浮式风机类型正在被设计、推出和测试，呈现百花齐放的格局（见图 3、图 4、图 5）。

2. 浮式基础

浮式基础（也称浮体或船体）是安装海上风力涡轮机的动态结构体，必须足够坚固，才能抵御风力涡轮机的推力和惯性力，还须尽量减少俯仰运动，以实现涡轮机运行效率的最大化。虽然现在技术创新人员提出了约 100 种漂浮式风电基础结构设计方案，但主流的还是四大类：立柱式（Spar）、驳船式



图 2 漂浮式风电机组的构成

数据来源：千尧科技。

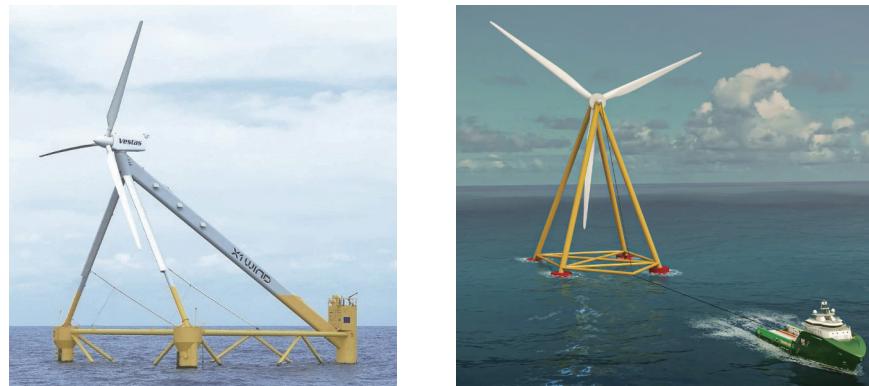


图 3 X1 Wind (左) 和 T-Omega (右) 无塔筒设计



图 4 Hexicon (左) 和 明阳天成号 (右) 双头设计

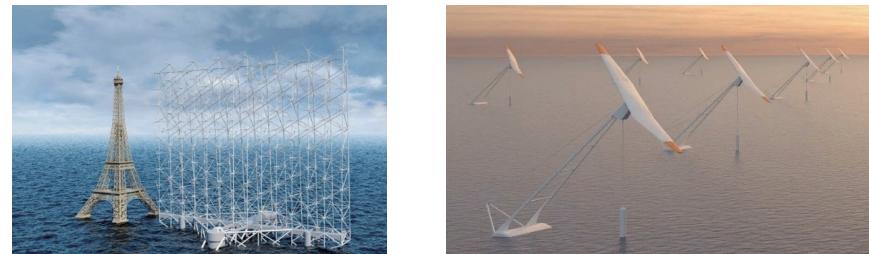


图 5 Wind Catching Systems 推出的叠式风机设计和 TouchWind (右) 推出的倾斜式单叶片浮式风机

数据来源：公开信息整理，欧洲海上风电公众号等。

(Barge)、半潜式(Semi-submersible)和张力腿式(TLP)(见图6)。

浮式基础主要采用钢结构制造，未来的方向是模块化生产组装。现在少量项目尝试使用混凝土制造，可以大幅降低制造成本。

3. 系泊系统

系泊系统是将浮体基础与海底相连的唯

一结构，通常包括绞车、导缆设备、系泊线、锚、重力和浮力套件，其需要通过形变或悬空重量来为漂浮式平台承受的风、浪、流等外部环境载荷提供回复力，保持风电机电力稳定输出。锚链等级越高，技术难度越大，漂浮式风电一般采用R3/R3S及以上级别的系泊链(见图7)。



对比项目	驳船式 (Barge)	半潜式 (Semi)	立柱式 (Spar)	张力腿式 (TLP)
总成本	低	低	较高	高
适应水深	>30m	>40m	>100m	>40m
安装难度	低，可在港口完成组装并拖运	低，可在港口完成组装并拖运	基础困难，需分体安装运输	系泊安装较困难，在港口安装拖运到机位点
船只要求	低	低	高	较高
维护难度	低，可在港口维护	低，可在港口维护	高，大部件更换困难，难以在港口维护	高，大部件更换困难，可在港口维护
优点	结构形式简单，稳定性较好，建造周期较短，成本较低	设计、制造、安装相对方便、成本易控制	系统稳定性好	系泊半径小，结构简单，用钢量少
缺点	易受风浪影响，对系泊系统要求高	吃水较浅，稳定性较差	安装相对困难，需要大型起重船	需要水下作业，安装复杂，造价高
技术成熟度	小容量样机试验	商业化阶段	小批量示范风场	单机样机试验

图 6 四种浮式平台对比

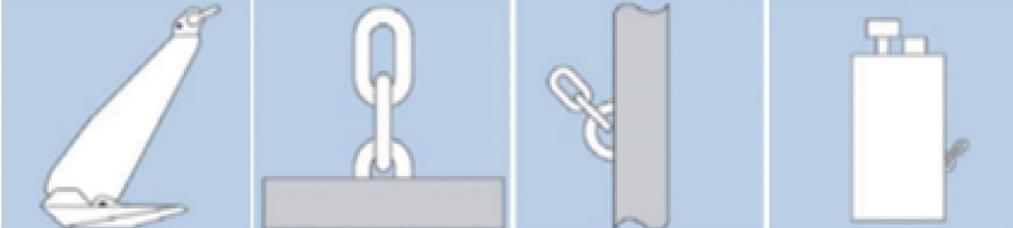
数据来源：IRENA、BVG、长城证券等。



类型	悬链线式	张紧式	张力腿
系泊线	系泊链	钢丝绳或纤维缆绳	张力腿（合成材料）
原理	系泊链的下端位于海底，呈水平状态，通过系泊链自身的重量和弯曲的形状将平台固定	系泊线呈张紧状态，约束张力主要依赖缆索的拉伸变形	浮箱提供浮力，张力腿用于平衡整体结构
适用基础	立柱式、半潜式和驳船式	立柱式、半潜式和驳船式	张力腿式
优点	可靠性强	重量较轻，对海床破坏小	比重小，耐磨性好，有较大回复力
缺点	重量随水深增加而急剧增大，占用海床面积大	平台安装困难	造价昂贵且安装复杂
对锚要求	主要施加水平力	水平力 + 垂向力	主要施加垂向力

图 7 三种系泊类型

数据来源：中金公司、风电新技术系列 02：漂浮式风电系泊系统。



	抓力锚	重力锚	桩锚	吸力锚
优点	能承受较大水平力，安装简单，与悬链线搭配使用	结构简单，适用硬质地基	承载力强，能提供较大的水平和垂向张力；适用于多种地质条件	抗拔性能高，就位准确，工期短，适用软黏土地基
缺点	垂向承受力不强，对海底土壤条件有一定要求	仅靠与海床表面的摩擦力和自身压载重量，使用范围有限	施工费用高，需要专用设备和复杂工艺	技术成熟度不足

图 8 常见锚固装置及对比

数据来源：长城证券，中金公司等。

4. 锚固装置

锚固装置是系泊线与海床之间的机械接口，主要作用是将系泊线固定在浮体和海床上，传递最大拉伸载荷，是保持风机稳定性的重要环节，主要分为四种形式（见图 8）。

5. 动态海缆

浮式平台在波浪和风的联合作用下不断有水平和升沉运动，若直接参照固定式风机海缆的铺设方式，将电缆以悬链形式直铺至海底，

电缆将随着浮式平台运动，带动入泥部分不断提升和下降，触泥点部分的电缆将很快因疲劳、屈曲以及磨损发生结构性失效。为了避免这种周期性运动，一般会在电缆特定部位安装浮子或者浮筒将海缆悬挂，呈现“S”形态，使得平台的周期性运动可以在整个漂浮段被吸收，避免了局部疲劳和整体屈曲（见图 9、图 10）。

具体结构，分为动态海缆端和静态海缆端，靠近风机的一端为动态海缆端。动态海缆的相关附件包括锚固装置、限弯器、浮体单元、连接附件等。

锚固装置将动态海缆固定在浮式平台上；限弯器用于动态海缆与风机连接处，作用是减少疲劳载荷；浮体单元主要用于保持动态海缆线型，降低顶部张力；连接附件用于连接动态海缆端与静态海缆端。为应对洋流和海浪冲击造成的浮体运动等影响，相较于静态海缆，动态海缆通常会设置两层铠装。

我国动态海缆系统工程开发研究起步较晚，总体发展水平与日本、欧洲等世界先进水平仍存在一定技术

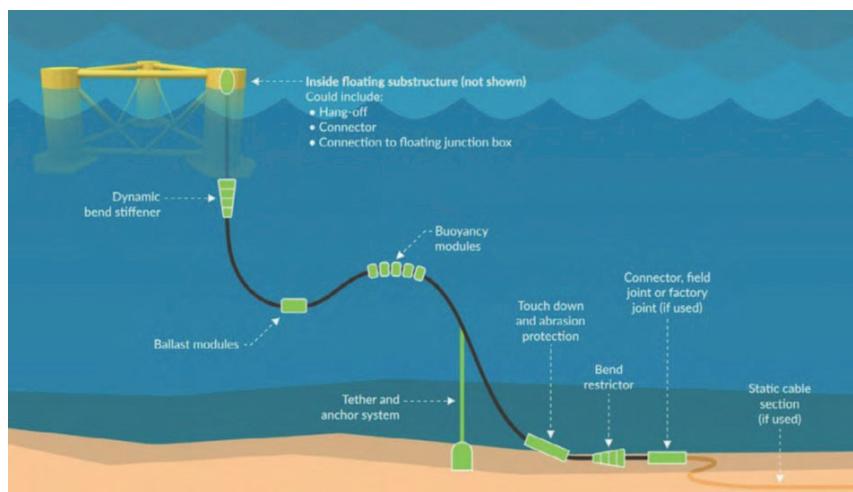
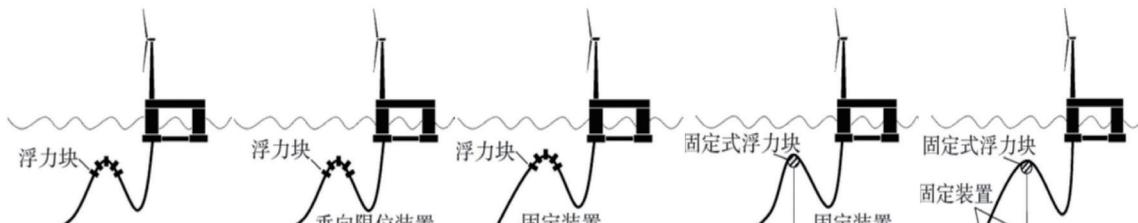


图 9 动态海缆结构示意图

数据来源：IRENA。



类型	缓波型	顺应波型	陡波型	缓 S 形	陡 S 形
原理	借由分布式浮子实现电缆的上浮	在缓波型的基础上，加入限制动态电缆触底段垂直运动的限位装置	在缓波型的基础上，在电缆触底段加装了弯曲加强件	主要依靠浮筒来实现电缆的上浮	在缓 S 形的基础上，在电缆触底段加装了弯曲加强件
适用水深	中度、深度水深	浅水至深水	深水区域		较缓 S 形更深的水域
优点	在恶劣海况下，可有效减少电缆顶部张力	有效延长电缆触底段的寿命；能承受更恶劣海况下电缆的运动	能够承受更加恶劣的海况，且不容易与海底发生干涉	浮筒上的夹具和沟槽可以防止电缆滑动，使构型更加稳定，减少动态电缆在波浪和海流作用下的运动，降低海底锚固结构和限弯器的设计要求	底部被固定，动态电缆的运动减缓，且不容易与海底发生干涉
缺点	对海底锚固结构强度要求较高；在水平方向上，受浮体运动和环境载荷作用的影响大，容易与系泊等相邻结构发生干涉；易受海生物附着影响	制造和施工成本相对更高；对锚固点强度要求较高	制造成本和施工难度大幅增加	在实际应用中成本非常高，一般只应用于多条动态电缆并行的情况	生产制造成本与施工难度是所有构型中最大的

图 10 动态海缆常见五种构型

数据来源：林泽寅等《国内浮式风电动态电缆发展概况及设计综述》。



图 11 江苏如东海上换流站

数据来源：熊根等，《大型海上换流站运输及浮托安装数值分析和风险研究》。

差距。国际上，漂浮式风电用动态海缆的开发目前主要集中于欧洲，代表企业有 Nexans、

Prysmian、JDR 等。我国头部厂商也正在积极研发并应用，主流的设计和生产商有中天科技、江苏亨通和宁波东方等。

(二) 关键配套设施与技术

1. 海上换流站与直流输电技术
随着风力发电向深远海的发展，特别是到达离岸距离 100 千米的海域，交流输电损耗大，柔性直流输电是发展的方向。海上换流站是柔性直流并网系统的最关键设备。相比陆上换流站可以按照平面布置，海上换流站受空间、平台尺寸的限制，需要向空间高度方向拓展，通常采用分层布置，最高可达 7~8 层。海上柔性直流换流站配置的大型设备有换流阀、换

流变、桥臂电抗器、交直流 GIS 与换流阀冷却设备，以及二次及辅助设备（见图 11）。

2. 运输和安装施工技术

漂浮式风电的施工安装技术与固定式海上风电有较大差异。现阶段，漂浮式海上风机施工安装作业大多采用“码头组装 + 整机湿拖 + 系泊对接”的传统技术，以半潜式为代表，具体施工安装过程依次为陆上浮体建造、多船协同拖航运输至海域附近的码头、码头风机安装、整机拖航运输和系泊在位对接五个步骤。固定式海上风电无整机拖航，其风险需要格外关注，当前具有现实可行性的方案是湿拖。

由于需要在港口码头完成整机的组装，提升港口的适配容量也至关重要。一般认为，超过 16 兆瓦的风机，国内少有能匹配其水深及吊高的码头。现行的替代方案是在附近合适的海域，利用自升式船完成整机的组装。

3. 维修技术

固定式海上风电的维修方式，如自升式船舶，由于起重机高度限制、水深以及对海床条件的高度依赖等因素，无法适用于漂浮式风机的运维。当前漂浮式风电大部件的更换现实可行的主流维修方式为“拖回港口”

维修，涉及来回整机湿拖作业和码头维修安装作业。由于成本等原因，市场正在积极探索一些创新方法来满足漂浮式风电的在位维修需求，如塔式起重机和平台式起重机。

（三）漂浮式风电建造成本

漂浮式风电的开发成本远高于固定式海上风电项目，首个漂浮式项目成本接近 30 万元 / 千瓦，到 2025 年 7 月底，造价成本在 2.4~3.7 万元 / 千瓦之间，行业内认为 1.5~1.8 万元 / 千瓦可实现平价化。而当前固定式海上风电的建造成本一般为 0.75~1.4 万元 / 千瓦，具体取决于离岸距离、水深、地质条件和施工环境。

浮式风机的主要开发成本由浮式基础、系泊锚固、施工安装组成，各占 20% 左右，风电机组成本占比明显低于固定式海上风电；从设备制造和安装阶段的占比来看，安装阶段浮式平台和水下作业的占比明显提高，主要是因为海上作业时间较长，船舶租赁费用较高且不确定性大（见图 12）。

未来漂浮式风电度电成本（LCOE）的下降，有望通过技术提升、冗余度减少、风机大型化、规模化生产、新材料运用等途径实现。

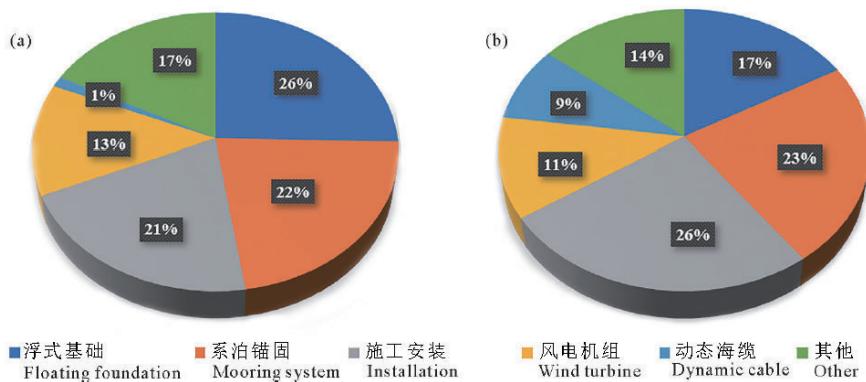


图 12 “三峡引领号”和海装“扶摇号”开发成本构成

数据来源：赵树杰等《漂浮式海上风机施工安装现状与发展趋势及技术挑战》。

三、保险风险分析

(一) 漂浮式风电关键设备风险

由于结构特殊，漂浮式风电机组对稳定性要求很高，而海洋环境复杂，漂浮式机组需要具备良好的抗风浪能力，对浮式基础、动态海缆、系泊系统和锚固装置提出了更高的技术要求，需要深度分析关键设备的风险（见表1至表4）。

表1 浮式基础主要风险

风险点	主要内容
技术成熟度不足	浮体设计的长期稳定性缺乏充分验证，可能导致结构失效或疲劳损伤
材料与工艺缺陷	浮体材料（如高强钢、复合材料）的耐腐蚀性、抗疲劳性不足，可能引发平台开裂或下沉
动态耦合问题	浮体与风机、系泊系统的动态响应不匹配，可能导致共振或过度倾斜
极端环境载荷	台风、巨浪、洋流可能超过设计极限，内波流可能引发浮体倾斜，增加结构应力
腐蚀和生物附着	海水盐雾腐蚀浮体钢结构，藤壶等海洋生物附着增加浮体重量（达10%~15%），影响稳定性

表2 动态海缆主要风险

风险点	主要内容
机械疲劳损伤	动态海缆长期受波浪、洋流、浮体运动等载荷作用；极端海况下，系泊系统断裂或松弛，导致动态受力突变，容易产生疲劳损伤
绝缘老化	海水渗透降低绝缘性能，长期动态运动可能使绝缘层出现微裂纹，降低耐压能力或者引发击穿
极端天气	台风可能使动态海缆承受超过设计极限的力
腐蚀和生物附着	海水盐雾腐蚀金属铠装层，降低机械强度。生物附着增加海缆重量，影响浮力平衡，加剧疲劳

表3 系泊系统主要风险

风险点	主要内容
极端环境载荷	受到台风或者巨浪冲击，或者极端海况下浮体发生大幅位移、倾斜时，系泊缆受力突变
设计与安装风险	系泊布局不合理或者安装精度不足，预张力不均匀，导致失效
疲劳与材料老化风险	长期动态载荷容易导致疲劳断裂；海水腐蚀金属锚链，降低抗拉强度

表4 锚固装置主要风险

风险点	主要内容
地质条件风险	软质海床可能导致锚固力不足；海底滑坡、海床冲刷降低锚固效果
设计与材料风险	缺乏深远海锚固系统的设计标准；腐蚀速率超预期；焊接头疲劳，寿命不足
安装施工风险	深水定位精度差，锚固角度偏差

表5 海上换流站主要风险

风险点	主要内容
生物附着	海洋生物附着积垢，将影响结构有效直径和表面粗糙度；随着波浪载荷不断增大，会增加结构重量；附着生物还将加快腐蚀，导致支撑能力下降，缩短平台使用寿命，以及影响冷却水系统运行与电缆散热等
腐蚀	除了生物附着和高盐高湿环境的影响，腐蚀还受温度的影响，温度每上升10度，化学反应的速度提高1倍
冲击和震动	除了波浪和地震可能破坏结构的稳定性外，第三方碰撞也可能导致换流站的损伤，甚至倾覆

(二) 漂浮式风电风险特征

漂浮式风电目前仍处于示范阶段，标准体系和产业链尚未健全、技术成熟度不足，这类由产业发展阶段所带来的风险，随着技术的发展升级，未来有望明显改善。漂浮式风电项目还需要面对更为恶劣的海上环境挑战，以及机组六自由度等特性，这类风险往往从建造到运营整个生命周期需要持续关注，并通过不断优化技术来降低。这也要求我们不断深入剖析和重点关注漂浮式风电有别于固定式海上风电的差异化风险特征（见表5）。

国内尚未形成标准体系，缺少顶层设计指导。漂浮式风电标准体系正处于初步构建、逐步完善的阶段，以国际标准为主导，国内标准正在加速制定，存在系统性不足和关键领域缺失等问题，影响技术安全、成本控制、产业链协同、政策落地等。

技术成熟度不足。固定式海上风电已进

入高质量发展期，而漂浮式风电正处于样机到商业项目示范阶段，系泊系统、动态海缆等技术成熟度不足，可能出现浮体设计的稳定性和动态海缆的可靠性缺乏充分验证的情况，导致故障率提升。

高端供应链尚未完全建立，存在供应链风险。固定式海上风电已实现高度本土化，建立了完善的国产供应链，企业也在积极走向海外，而漂浮式风电动态海缆、系泊链，特别是TLP的关键零部件依赖进口。

自然灾害风险提升。漂浮式风电主要安装在离岸距离更远、水深更大的海域，极端浪涌、雷电、风球、台风等自然灾害风险增加，当8级大风与暴雨同时发生时，将对叶片尖端造成剧烈侵蚀。

环境更加恶劣。漂浮式风电所处的海洋环境更恶劣，高湿高盐雾环境加快了对浮体、叶片和设备的腐蚀速度；海底洋流对动态海缆和系泊系统的冲击，也增加了疲劳破损的风险。

生物附着风险高。海洋工程结构在海洋环境中均面临复杂的生物附着风险，相较于固定式海上风电需要关注并定期排查桩基、海缆的生物附着情况，漂浮式风电还面临生物附着对动态海缆平衡的破坏以及疲劳加剧的影响，藤壶等海洋生物附着将增加浮式平台的重量，影响整体稳定性。

漂浮式平台六自由度运动，增加了设备损坏风险。相比固定式海上风电以静态载荷为主，漂浮式风电受台风、波浪、洋流等复合作用，其动态载荷高，纵荡—纵摇耦合将导致偏航轴承等结构性设备加速磨损，设备损坏风险高于近岸固定式海上风电。

对智能化运维的依赖程度高，运维操作

失误风险大。漂浮式风电离岸距离更远，可达性更差，响应时间更长，对智能化运维的依赖程度和要求更高；而且由于平台处于运动状态，运维操作难度更大，成本更高，操作失误带来的影响更大。

基于地域性差异特征，我国海域极端风速高，地质复杂，软基易失稳、岩基难嵌入，不仅提高了施工难度，对施工窗口期也产生了重大的影响，不仅可能导致船舶费用的增加，还可能导致停机时间的延长，增加营业中断损失（见图13、图14）。



图13 不同海域的极端风速

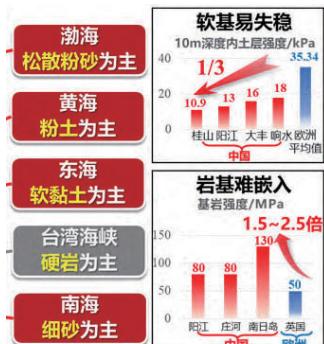


图14 不同海域的地质条件

数据来源：王立忠等《海上风电技术发展趋势》。

由于处于不同的发展阶段，安装在不同的海域，采用不同的结构，漂浮式风电的风险显著高于固定式。

四、核保要点探讨

(一) 技术认证四维度

1. 设计认证：是否通过 DNV-ST-0119 或 IEC 61400-3-2 标准？

目前业界使用最广泛、国际认可度最高的海上风电相关标准和规范，是 IEC 61400 系列和 DNV（挪威船级社）的标准。IEC 于 2025 年更新的漂浮式风电标准独立于海上风力机组设计要求，可直接用于漂浮式风力发电机组的设计、制造及验收。ABS（美国船级社）的规范适用于墨西哥湾，而墨西哥湾与我国海域特征相似，有更强的适应性。

2. 仿真数据：是否满足浮体运动幅度的“红线”要求

利用仿真技术，可在设计阶段完成“数字海试”，保障了极端海况下的安全性、提升了发电效率与经济性，并且支撑了设计优化与标准制定。其中，对于浮体运动幅度的要求，则直接决定了机组能否持续稳定发电，是漂浮式项目能否落地的“硬门槛”。要重点关注发电工况和极端工况下的最大倾斜角和最大加速度：倾角，发电 <5°，极端 <10°；加速度，发电 <0.3g，极端 <0.6g。

3. 原型测试：需要至少 1 年实际海况运行数据

2024 年行业内连续发生多起实验室和原型测试阶段的叶片断裂事故，引发行业内广泛讨论。这一方面暴露了大型化发展对叶片

设计和制造的挑战，另一方面也反映了原型测试的重要性。原型测试最根本和最重要的目的是避免因设计错误导致批量性故障或结构倒塌，进而造成巨大经济损失和安全隐患，任何在原型测试过程中发现的设计缺陷都可以在批量生产前被修正。原型测试还可积累运行维护经验，降低生命周期成本，优化性能，提升发电量。

4. 供应商能力：在高技术门槛环节，国内外存在差距

重点聚焦系泊系统和动态海缆，以动态海缆为例，其在运行中面临大截面、高电压、负荷波动、绝缘老化以及复杂海洋环境导致的力学载荷等耦合性问题，技术难度相对较高，市场维持寡头格局。

(二) 环境适应性审查

1. 极端海况模拟：能否覆盖 50 年一遇和 500 年一遇极端工况？

极端海况模拟能够为抗台风设计、极限载荷评估与系泊系统优化提供关键支撑。需要注意的是，国际主要规范新增了针对 500/N 年稳健工况的要求，而我国南海台风极限风速高，有单位反馈若采用 500/N 年稳健性工况校核，会出现部分叶片过载折断，导致风机整体气动变化的情况，从而影响整体设计方案。这也恰恰体现了国际标准要求高的特点，以及确认设计认证是否通过 IEC 和 DNV 等国际标准的重要性。

2. 防腐方案：是否采用石墨烯等新型防腐材料？

漂浮式风电的防腐主要分为三大部分，一是浮式基础，二是叶片，三是机组，其中飞溅区的防腐是重中之重。根据荷兰应用科学研究院（TNO）的研究，采用石墨烯增



强的聚氨酯材料可将叶片抗侵蚀性能提升4倍，其价格相对于最广泛使用的环氧类防腐涂料更高。对企业而言，如何平衡防腐效果和成本是关键。

(三) 运维能力审核

1. 响应时间：是否可48小时内抵达现场？

从故障报警到运维人员抵达现场是关键时期，最好控制在48小时内。无法进行及时的消缺，可能导致损失的扩大，这类问题在季风季节更为明显，专业运维船的配备和使用是关键。

2. 备件储备：是否储备1套整机级冗余？

由于漂浮式风电位于深远海，天气窗口期短、交通受限，一旦关键部件发生故障，可能导致数天甚至数月的停机，造成巨大的

发电损失。这时，充足备件的重要性凸显，可缩短维修周期，减少船舶与人员重复出海的次数。同时，对于系泊线、动态海缆等采用冗余设计的关键部件，失效后仍需尽快更换以恢复冗余度，否则后续单点故障可能引发全损，充足的备件一定程度上可降低损失发生的可能性。其中，系泊线、动态电缆、主轴承是漂浮式风电三大必储高价值件，建议项目公司至少储备1套整机级冗余。

3. 智能运维技术：是否采用数字孪生技术或智能监测系统？

数字孪生技术，可实时感知风机叶片、海缆等设备的状态，预判运行风险，并结合环境动态优化运维策略，实现从“被动响应”到“预测干扰”的转型，并且不断实现数据



迭代升级，提高预判的准确性。智能监测系统也可以缩短故障排查的时间，减少海上作业时间，降低船舶费用和营业中断损失等。

五、结论

漂浮式风电是“高风险高成长”赛道，未来有望接替近海海上风电成为财产险市场新的增长点。在漂浮式风电未出现颠覆性技术之前，降本增效是大型商业化发展的关键突破口，现阶段漂浮式风电产业面临经济、可靠、安全“不可能三角”，如何平衡成本与安全质量的关系，是行业需要思考和解决的难题，也是我们关注的重点。因此，核保

时不仅需要聚焦项目技术验证、环境适应性审查、运维能力等来评估业务质量，还需设置与风险水平相匹配的免赔条件和高费率。

本文立足保险服务实体经济的使命，结合行业实践经验，填补漂浮式风电财产保险研究空白，以期助力新质生产力发展。□

作者所在部门：中再产险产业金融部 / 航运保险中心

电动船舶市场及风险观察

■ 文 / 曹冉 田广宇 唐耀

在 全球倡导绿色、可持续发展的大背景下，电动船舶凭借零排放、低噪声、高能效的显著优势，在水上交通运输领域快速发展，正逐渐成为航运业关注的焦点。然而，同任何新兴行业一样，电动船舶在发展过程中也面临着诸多挑战与风险。本文对电动船舶目前的市场情况、主要风险、重大事故情况进行梳理，并探讨电动船舶保险的核保考虑和风险管控。

一、电动船舶市场情况

根据交通运输部水运科学研究院相关数据，截至 2024 年底，在我国国内航行船舶中，已有纯电池动力船舶 485 艘，主要为内河客船。根据克拉克森数据，在 2024 年新签造船订单中，使用电池混合动力燃料的订单共计 181 艘、电池推进船 25 艘、燃料电池船 11 艘，约占替代燃料总订单的 25%。根据相关报道，2024 年中国电动船舶电池出货量约为 2 吉瓦时。

（一）船舶类型

从船舶类型来看，目前国内电池动力船舶主要包括小型邮轮、客船、渡船、干散货船、公务船、港务船、港作拖船、集装箱船等，应用于城市渡运、景区观光旅游、内河航行货运、港口拖运等场景。整体以客船为主，纯电动货运船舶还处于起步阶段。

从船舶航区来看，电动船舶主要适用于内湖、内河、岛屿以及近海港口等。

从船舶吨位来看，国内有较大型号的纯电

池动力船舶有 20 余艘，其中全球最大万吨级的电动船舶仅有“中远海运绿水 01”和“中远海运绿水 02”。根据交通运输部水运科学研究院的研究估算，载重 500 总吨、1000 总吨和 2000 总吨的船舶，可实现最大电动化比例分别为 80%、60% 和 50%，小吨位船舶的电动化率更高。

（二）电池类型

目前，最常见的动力电池是锂电池，常见的锂电池类型有三元锂、锰酸锂、磷酸铁锂和钴酸锂 4 种，其中，磷酸铁锂的循环寿命长、安全性好，被广泛应用于船舶和汽车行业。从全球来看，国际船舶采用三元锂电池占比相对较高，国内磷酸铁锂电池占绝对优势。中国船级社《2024 船舶新能源发展白皮书》显示，磷酸铁锂电池在国内电动船舶中的装机占比已达 78%。

根据电池安装形式不同，电动船舶还可以进一步分为固定充电式电动船和换电式电动船。固定充电式电动船的电池组安装在船舶固定舱的室内，在码头等固定场所进行充电。换电式电动船采用船电分离的模式，将电池组集成在一个标准集装箱内，称“集装箱式移动电源”（以下简称箱式电源）。

从电池容量来看，单船的电池总容量从不到 100 千瓦时至上万千瓦时不等，标准 20 英尺箱式电源单箱最大容量为 2000 千瓦时。一般来说，普通电动船电池容量最大为 7500 千瓦时，搭载箱式电源数量在 10 个以内较为常

见，例如 120TEU 纯电动内河集装箱船“江远百合”配备 3 个箱式电源，总容量为 4620 千瓦时，续航里程达到 220 公里。但随着纯电动集装箱船逐渐向大吨位迈进，其所需电池容量增加，搭载箱式电源数量可增加至 10 个以上，例如 700TEU 纯电池动力集装箱船“中远海运绿水 01”装载 36 个箱式电源，总容量 57600 千瓦时，能够支持超过 380 公里的航行以及船上的日常用电需求。

(三) 标准与规范

针对锂电池动力船舶存在的主要相关风险，我国选用安全性较高的磷酸铁锂电池作为船舶动力，并制定了与之对应的法规、规范和检验标准。截至目前，中国海事局和中国船级社发布的涉及电动船舶的重要法规、规范和检验指南见表 1。

二、电动船舶主要风险和挑战

(一) 船用锂电池新风险

相对于传统内燃机驱动船舶，电池动力船

舶改变了传统以柴油为燃料的柴油机动力源，变更为动力电池 + 推进电动机，因此最主要的风险点在电池系统。

热失控是锂电池火灾的主要原因。诱发锂电池热失控的原因复杂，包括内部因素，如电池设计和制造缺陷、电池老化；外部因素，如过充电、过放电、外部短路、机械冲击、碰撞挤压、穿刺、外部高温烘烤等。

锂电池热失控会导致温度急剧上升、产生可燃和有毒气体，进而引发火灾和爆炸。锂电池火灾与传统火灾不同，具有燃烧温度高、扑救难度大、易复燃、蔓延迅速等特点。在化学特性上，三元锂电池复燃温度较低，一旦发生热事件，后续复燃风险较高；而磷酸铁锂电池虽具有更好的稳定性，但在热失控过程中会释放大量易燃气体，导致火势迅速蔓延甚至引发爆炸。

电池管理系统（BMS）是电池应用中的核心控制单元，承担电池“管家”的角色，负责智能化管理电池的充放电过程、实时监控状态、均衡能量分配以及保障安全运行。BMS 若发生

表 1 电动船舶相关重要法规、规范和检验指南

名称	主要内容	实施时间
中国海事局《纯电池动力船舶技术与检验暂行规则(2025)》	针对纯电池动力船舶特点，制定电池系统管理、监测报警、风险评估和消防等核心安全技术要求。内容涵盖检验与发证、船舶布置、电池系统、配电系统、控制监测报警和安全系统、温度控制、排气与排水、消防、风险评估、试验、操作与维护等要求	2025 年 3 月 1 日
中国海事局《纯电池动力船舶技术法规实施指南》	内容涵盖产品检验要点、船舶审图实施要点、船舶检验实施要点等方面，重点从电池系统风险控制、电池管理系统、液冷系统、船舶管理系统提出要求	2023 年 8 月 29 日
中国船级社《船舶应用电池动力规范(2023)》及其 2024 年修改通报	对涉及电池动力船舶的蓄电池提出产品品质要求、健康要求、安全技术要求、船舶布置要求、消防要求、检验与试验要求	2023 年 6 月 1 日
中国船级社产品检验指南《E-24 船用锂离子电池》	对蓄电池单体、蓄电池模块、蓄电池包及电池系统提出技术要求，包括外观及结构、性能要求、安全性要求，原材料及零部件、型式试验、单件 / 单批检验	2024 年 1 月 1 日
中国船级社产品检验指南《E-25 船用集装箱式移动电源》	对箱式电源提出技术要求，包括内部布置、箱体结构和结构防火要求、温控系统要求、应急排气系统要求、消防系统、电气控制系统、换电接口要求、原材料及零部件、型式试验、单件 / 单批检验	2024 年 1 月 1 日

失效，如传感器故障导致无法感知电池过热、无法启动冷却或警报，或无法精准控制电池的充放电过程，极易发生电池过充或过放，引发热失控等事故。

（二）船舶航行环境风险

船舶航行环境具有高湿、高盐雾的特点，同时受海浪、风浪的影响不可避免地发生倾斜、摇摆、震动甚至强烈的冲击，这些影响使电池暴露在复杂的风险环境中，加剧了电池的不稳定性。一方面，震动可能造成电源内部电池连接部位松动、接触电阻增大而加剧发热，倾斜摇摆可能造成电解液分布不均，影响电池性能，还可能使电源整体位移碰撞箱体而破坏内部结构，埋下电气故障和火灾隐患。另一方面，若电池舱密封性不足或电池外壳IP防护等级不高，受到持续的腐蚀，电源金属外壳、电气线路和元件等绝缘性能降低，将使内部结构暴露增加外界干扰风险，导致短路。

船舶航行还通常面临救援条件受限的挑战，尤其当船上锂电池发生火灾时，可供现场实施的灭火措施较为有限，且难以及时获得外部救援力量的支持。这种救援延迟极易错过火灾初期的关键扑救时机，从而显著加剧火势蔓延的风险，对人员疏散与消防救援工作带来极大困难。此外，虽然压力水雾灭火系统对电池火表现出较好的抑制和冷却效果，但灭火过程中往往需要大量持续用水以防止锂电池复燃的风险，但用水过多可能会导致船舶稳性发生变化，造成船舶倾覆。

（三）船舶智能化网络风险

电动船舶具有智能化的先天优势，是航运智能化、绿色化的典型。高度智能化的电动船舶既为船舶管理带来便利，又使船舶暴露在更广泛的网络风险环境中，增加了其面临的网络安全风险。电动船舶拥有的智能化系统较多，

所需数据信息交互更为频繁，通常拥有大量的对外接口，包括充电接口、船岸数据传输（卫星通信、4G/5G 网络）、导航与通信（GPS、AIS）等，而且电动船舶的操作技术（OT）网络与信息技术（IT）网络深度融合，这些接口在实现高效互联的同时，也扩展了潜在的受攻击面，可能成为网络攻击的入口。如果遭受恶意网络攻击，攻击者可能直接入侵船舶导航系统、动力系统等核心操作单元，造成船舶操纵失灵、推进系统宕机，甚至引发航行中断、碰撞、搁浅、火灾爆炸等重大事故。此外，无人驾驶技术在电动船舶领域也有较大的发展潜力，同样依赖多种传感器组合、实时数据传输、人工智能算法、船岸协同通信、远程监控和遥控等，面临的技术风险和网络风险更高。

（四）船电分离复杂模式风险

箱式电源存在船上使用、岸基吊装更换、陆上运输、换电站充电和堆放等多种风险场景。箱式电源在装卸和运输过程中面临掉落、冲击、振动的风险，可能导致箱体变形或损坏，进而引发内部锂电池受到碰撞挤压，增加热失控的风险。此外，在换电作业过程中，箱式电源转运脱离船舶且未到达充换电站时，其内部处于“信息孤岛”状态，监控数据不能及时传输。

在箱式电源“租电”的独特经营模式下，箱式电源的所有权人与船舶不同，如发生事故，双方之间以及对第三方损失应承担的责任可能存在模糊地带，需要结合租赁合同等评估各方风险。且箱式电源换电过程中从船舶转移至岸基充换电站，涉及多个主体，包括船方、港口码头以及箱式电源充换电站的营运单位，其各自有不同的消防责任。

港口充换电站集中堆放大型箱式电源，集中充电释放大量热能，其风险类似于电化学储

能电站，根据相关研究统计，2017 年 11 月至 2024 年 9 月期间，全球范围内发生 90 起涉及锂电池的电化学储能电站火灾爆炸事故。不仅如此，国内港口充换电站目前缺少相关消防规范标准，如锂电池热失控引发火灾，消防应急处置难度很大。

(五) 船舶全损及责任风险

作为全船的动力和电力来源，电池系统若受损，轻则导致全船失电，重则导致火灾爆炸等后果。一旦全船失去动力和电力，船舶的推进、操纵、导航、通信等功能将受到严重影响，在复杂的水文、气象、航道和交通环境影响下，可能产生碰撞、搁浅等二次事故。若电池发生热失控并引发火灾，可能造成船壳全损、船员及第三方人员伤亡、货物等财产损失，并产生高额的救助费用和可能的污染赔偿责任，整体影响范围大、损失强度高。此外，从时间分布来看，充电 / 换电阶段由于电池状态变化频繁，风险更为集中，港口和码头因此面临更高的风险暴露，若发生事故还将导致港口相关财产损失，甚至引发营业中断、供应链中断等广泛间接影响。

三、电动船舶典型事故

(一) 2019 年挪威“MF Ytteroyningen”号客船火灾爆炸

2019 年 10 月 10 日，挪威“MF Ytteroyningen”号客船的蓄电池室发生火灾和气体爆炸事故，造成重大破坏。据悉，该船采用了三元锂电池，其二次爆炸极有可能与锂电池受损释放氧气及可燃气体有关。调查结果显示，最初起火的原因很可能是电池组冷却水系统发生泄漏，而且事故发生时电池系统没有与船舶系统发生连接，因此电池系统未能通过船

舶警报系统发出任何警报。

(二) 2021 年挪威“MS Brim”号观光船火灾

2021 年 3 月 11 日，挪威混合动力船舶“MS Brim”号电池舱和机舱均发生火灾，后续该船灭火工作持续了数天。技术检查表明，电池系统的低 IP 防护等级使得海水进入通风系统并与电池系统的高压部件接触，导致短路、电弧和火灾。由于船员对火灾位置的错误感知，Novec 灭火剂在大约 7 分钟后才向电池舱释放，因此灭火作用很小，没能阻止火灾的发展。

(三) 2024 年某纯电动车全船失电

2024 年 7 月 10 日，某纯电动车在由南京港驶往扬州港的途中全船失电，该船配备了 24 个箱式电源作为推进动力源。检查发现，该船在南京港更换电池箱当天发生暴雨，其中一电池箱通信线不慎带入雨水，该电池箱通信线插头短路烧坏，电池箱发出“热失控”信号，导致相关的电池组间断性故障报警，剩余工作电池组由于负荷突然加大出现过流报警跳闸，导致全船失电。

这些事故暴露出电动船舶在电池安全管理、电气系统设计等方面存在的问题，也为电动船舶的安全发展敲响了警钟。

四、电动船舶保险核保考虑

相较传统船舶，电动船舶风险具有很大的差异性和不确定性，具有风险损失强度更高的特点。但目前由于电动船舶产业及保险业均处于发展初期，技术经验、风险数据积累、定价模型方面均不完善，保险公司经营电动船舶保险需转变传统核保思维模式，建立全新的风险评估框架，构建单独的风险曲线，同时联合产业做好风险减量管理，助力电动船舶安全发展。

(一) 船：核心关注电池动力系统

电动船舶由于动力系统的特殊性，需要加强对电池组及电池管理系统的评估和审核。一是电池本身的性能与资质。核保人需要了解船舶动力电池的类型、品牌、容量、能量密度、充放电性能、循环寿命等基本信息，同时需要关注制造商资质及认证、产品安全测试报告及认证等。二是电池状态与运行数据。可以通过船东或岸基监控平台获取 BMS 监测的电池健康状态（SOH）、荷电状态（SOC）、历史操作记录（过充、过放、快充频次）、机械滥用情况（碰撞、挤压、穿刺）、历史热失控事件等信息。三是在电池舱硬件方面，还需考虑电池的安装方式、箱体防护等级，是否配备针对锂电池火灾的专用灭火系统、强制通风系统、防爆泄压装置等，保障电池舱安全。

如果上述详细信息无法全面获取，核保人可以通过船级社证书或第三方风险查勘等方式辅助风险评估，包括型式认可证书、产品证书等，同时需要关注年度检验签署情况，确保船级证书的有效性；如果船舶电池系统发生严重影响安全的故障或损坏，需要进行临时检验。

(二) 人：运营管理与应急能力

从人的角度进行风险评估主要包括两个方面：一是运营和管理经验，旨在规避人为误操作风险。要求船东或实际管理人具备成熟的管理制度并有效执行，具体体现在船员培训体系、船舶维护保养计划、安全管理制度等。查阅船舶的定期检查和维护保养记录，因为良好的日常习惯可以有效降低重大事故发生的概率。二是事后应急减损能力，即应对突发事故的应急预案。即使具备完善的应急预案，电动船舶一旦发生电池火灾重大事故，仅依靠船上人员的消防处置，控制和减损效果仍较为有限，因此应坚持“以人为本，专业处置”的原则，将保

障人员生命安全放在第一位，及时呼叫岸基或海上救援力量。总体来说，对于应用新型技术的电动船舶，人的操作经验相对有限，人的风险定性分析上要求要高于传统船舶。

(三) 环境：结合场景评估风险暴露

一是航行过程。电动船舶在航行阶段的环境风险与传统船舶较为接近，评估时主要考量其航行区域和作业类型。对于常在复杂水域或恶劣天气条件下航行的船舶，需要提高风险评估的权重。同时，船舶在不同使用场景对应的风险水平也有所不同，客运和载运危险货物的船舶所要求的抗风险等级应当更高。

二是充换电过程。电动船舶充换电过程是风险较集中的阶段，主要评估其电池的充电、换电吊装等操作流程，考量因素包括充换电频次和时长、港口配套设施的完善程度，以及港口运营方的管理能力和经验等。

三是箱式电源的在岸过程。由于箱式电源的风险场景和链条更长，需对吊装上岸后的箱式电源单独开展风险评估，包括其充电、存储和转运场景，特别是在换电站场景下，除了物质损失风险外，还需要考虑可能的第三方责任风险。

(四) 网络风险评估与防范

如果网络风险没有被明确排除在保单之外，船舶保险人可能面临沉默保险（silent cover）产生的额外赔付，包括恶意的风险与非恶意的风险，其中非恶意风险可能包括船舶制造中的程序设计缺陷、制造商的产品瑕疵、航行过程中岸基操控人员的疏忽与操控不当等。但即便是添加了网络风险除外条款，不同的除外条款版本在实务中仍可能产生较多争议，例如“恶意”性质的网络风险如果在条款中没有界定清楚，将面临更高的举证门槛。

目前国内市场较为普遍应用的网络风险除

外条款为 LMA5403，该条款广泛排除所有与网络风险相关的损失，只写回了由列明的传统风险（如火灾、碰撞）直接造成的物理损失，使保险公司在传统保单下较好地规避了网络风险损失，同时为发展专门的网络安全保险创造了空间。在为船舶提供网络安全保险保障时，需要关注船上设备对于网络风险的抵御能力，明确投保的信息系统名称、使用范围、等保测评结果等信息，还包括船舶电子系统性能的证明文件、软件定时更新和修复漏洞的证明等，此外可以通过第三方安全服务商对投保系统进行风险测评，如果存在未修复的漏洞，须完成整改后才可以承保。

（五）从风险评估到重构风险曲线

电动船舶的全损特性导致其风险曲线形态相对传统船舶有较大差异，因此有必要单独建立电动船舶的风险曲线。但电动船舶尚处于发展初期，相关承保理赔数据较为有限。一方面，可以借鉴新能源车等相关度较高的产业风险和保险数据进行评估；另一方面，可以采用定性分析与定量分析相结合的方法进行评估。例如，DNV GL 开发了一种针对电池热失效的定量风险评估（QRA）方法，借鉴了化工领域成熟的风险模型和电子电气行业的统计数据（CCPS 和 IEEE），分析从初始事件（如过充、短路）到局部火灾、模组火灾、全局火灾的传播概率。其计算结果显示，电池系统火灾概率约为 5.2×10^{-4} / 年，但该报告没有给出电动船舶相对传统船舶机舱火灾的概率是否更高的结论，但较为明确的是电动船舶事故的后果可能更严重。在损失强度方面，可从风险暴露与损失比例两个维度进行分析，按照实际船舶运营场景保守评估风险暴露，并针对不同的事故情景（如局部火灾、模组火灾、全局火灾）分别设定相应的损失比例。

（六）风险减量与风险共担

在新技术应用初期，保险业作为“风险稳定器”可以有效提升产业抗风险能力，再保险的合理运用也能帮助保险公司将自留风险控制在可接受的水平，同时风险减量管理推动保险功能由事后损失补偿向事前风险预防前置，因此产业、保险、再保险多方之间的风险共担与风险减量合作，不仅有助于推动产业稳健发展，也能促进保险业自身的可持续经营，最终构建起服务实体经济的良性循环机制。

数智化时代的风险减量管理强调科技赋能，借助大数据、云平台与人工智能等技术，可以显著提升电动船舶的风险管控水平。从保险环节来看：一是深化风险评估。借助多源数据支持，深入开展风险研究与定量分析，推动行业形成统一的风险认知水平，为实现可持续的高质量发展打好基础。二是强化风险预警。结合实时动态的监测数据，包括不限于电池健康度、恶劣天气信息、船舶实时位置信息等，运用人工智能等技术实现风险预判和预警，助力事前风险防范。三是优化风险处置。整合海事、船舶、岸基等大数据信息平台，快速调度和协调应急救援资源，从而最大限度降低人员伤亡和财产损失，提高事故响应与处置效率。□

作者所在部门：中再产险业务发展与管理部

参考文献：

- [1] 龙巍，魏鋆依 . 绿色转型破浪前行 [N]. 中国水运报，2025-07-13 (005).
- [2] 陈建勇，陈亚杰，高海波，等 . 新型绿色船舶电力推进系统关键技术及应用分析 [J]. 船海工程，2023, 52(6): 1-7.
- [3] 张小玉，叶飞，顾成勇 . 船用新能源动力技术现状与展望 [J]. 船舶工程，2023, 45(S1):

- 274–278.
- [4] 吴秀霞 . 电动船: 发展迅猛隐忧尚存 [N]. 中国船舶报 ,2024-05-17(005).
- [5] 叶乔 . 锂电池动力船舶安全性风险防范研究 [J]. 中国水运 ,2024(24):17–19.
- [6] 朱伟 . 新型动力船舶锂电池火灾爆炸预防策略 [J]. 今日消防 ,2024,9(06):85–87.
- [7] 黄朝霞 , 罗肖锋 , 黄克闪 . 锂电池船用安全风险分析及防控策略 [J]. 船电技术 ,2021,41(9):7–11.
- [8] 彭树林 , 陈诚 , 孟昂 . 纯电动船换电风险与对策——以“中远海运绿水 01”轮为例 [J]. 世界海运 ,2024,47(9):15–19.
- [9] 饶慧 , 罗肖锋 , 刘安 , 等 . 电动船三元锂电池舱与磷酸铁锂电池舱灭火对比试验研究 [J]. 中国船检 ,2022(9):72–77.
- [10] 潘榆文 , 韦啸 . 纯电动船舶风险分析及保险保障研究 – 电池箱风险分析 [N]. 上海航运协会期刊 ,2024(1):13–14.
- [11] 顾涛涛 . 浅谈纯电动集装箱船舶箱式电源充换电火灾防控 [J]. 水上安全 ,2023(14):118–120.
- [12] 曲鹏翔 , 魏文昊 , 王彬 , 等 . 船舶集装箱式移动电源安全管理探究 [J]. 航海 ,2025(3):56–58.
- [13] 潘榆文 . 纯电动集装箱船风险分析 (二) [N]. 上海航运保险协会期刊 ,2024(2):19–20.
- [14] 郑瑞东 , 陈挺 , 李逸飞 . 电动集装箱船港口充换电站消防设计研究 [J]. 中国港湾建设 ,2024,44(12):62–66.
- [15] 袁帅 , 崔煜杰 , 程东浩 , 等 . 2017–2024 年全球电化学储能电站火灾爆炸事故统计分析 [J]. 储能科学与技术 ,2025,14(6):2362–2376.
- [16] 王珊 , 郭海涛 . 我国航运业绿色转型趋势下船舶保险面临的机遇及挑战 (上) [N]. 上海航运保险协会期刊 ,2025(2):17–25.
- [17] 王珊 , 郭海涛 . 我国航运业绿色转型趋势下船舶保险面临的机遇及挑战 (下) [N]. 上海航运保险协会期刊 ,2025(3):17–23.
- [18] 胡晏然 . 航运网络保险法律问题及其应对 [M]// 海大法律评论 2022—2023 上海: 上海浦江教育出版社 , 2024: 215–231.
- [19] DNV GL. Technical Reference for Li-ion Battery Explosion Risk and Fire Suppression, Report No. 2019–1025, Rev. 4 www.dnvgi.com.

中国海域海上油气田资产 台风风险减量研究

■ 文 / 梁星 杨玲玲 曹冉 杨青

中国海域油气开采是国家海洋强国战略的重要基石，深水 / 超深水油气田资产已占我国海上油气田总资产的三成以上，是增储上产的主力。近十年来，台风灾害引起了巨额的油气田停工停产损失，保险行业也累计承担了超 15 亿元的保险损失。随着“深海一号”二期、流花 11-1、陵水 17-2 等 1500 米级超深水项目密集投产，更加需要关注和研究台风灾害，油气田资产累计风险更加集中，台风风险减量研究亟须开展并向深水 - 超深水区延伸。

一、中国海域台风活动背景与风险特征

(一) 台风整体态势与变化趋势

根据国家气候中心预测，2025 年西北太平洋和南海海域将生成 24~26 个台风（常年为 25 个），7~9 个登陆我国（常年为 7 个），路径以西行和西北行为主，主要影响华南东部、华东沿海，并有 1~2 个北上台风登陆或严重影响我国，强度总体较强，存在超强台风引发严重风雨影响的可能。受全球气候变化影响，台风呈现路径北移、强度增强趋势，渤海、黄海等传统低风险海域风险显著上升。例如，2025 年 7 月第 8 号台风“竹节草”在上海市奉贤区沿海二次登陆，7 月第 13 号台风“剑鱼”

生成后向海南移动，移速快于往年南海台风平均移速，登陆时最大风力达 13~14 级，对南海海域油气设施构成严重威胁。

根据国家海洋环境预报中心统计，2025 年全年我国成功应对了 6 次温带风暴潮、16 次台风风暴潮、30 次灾害性海浪过程、41 次地震海啸事件。强风暴潮（含以上级别）主要影响东南沿海，海上油气田设施面临的台风灾害风险持续加剧。

台风对海上油气田的危害主要表现在以下几个方面。

1. 强风危害

台风经过时，油气田附近最大风力可达 13~17 级，台风强风对海上油气田群的破坏具有系统性、连锁性和巨灾性特征。

2. 风暴潮危害

台风引发的风暴潮会导致海平面急剧上升，对海上平台基础和滩海设施造成严重破坏。2025 年我国沿海预计将发生 4~6 次灾害性台风风暴潮过程，灾害性海浪过程 38~42 次，强风暴潮（含以上级别）主要影响我国东南沿海。

3. 巨浪危害

台风掀起的巨浪可达数米甚至数十米高，对平台结构造成巨大冲击。研究表明，东海油

气田虽遇台风频率较低，但受台风“烟花”等极端事件影响，局部海域有效波高可达2.5米，需强化工程防护。

4. 次生灾害

台风带来的强降雨可能导致现场设备控制盘渗水，生产区电气设备房间积水引起短路事件。此外，台风期间人员撤离后，现场若出现天然气泄漏，完全依靠布置在生产区域的各类火气探头进行监测，并依靠与之关联的应急保护系统进行关断及喷淋保护。

以2024年9月“摩羯”台风为例，其中心附近最大风力达17级，阵风风速突破70米/秒，远超南海现役平台100年一遇设计标准。风暴潮与巨浪耦合作用下，若干油气田群资产同时受影响，造成多个资产严重受损，其中：

(1) 受巨浪叠加强风危害影响造成的损失包括一艘FPSO及相关资产，损失金额重大；

(2) 海面以上资产受强风危害影响造成的生产设施设备损失多处，损失金额较大。

此次巨灾暴露出“超设计标准台风”情境下的结构韧性不足、保险覆盖比例偏低等系统性短板，倒逼行业将极端天气纳入油气田全生命周期风险管理，推动抗台风结构升级、智能监测预警与巨灾保险机制加速落地。结合目前国际重大赔案信息披露情况汇总判断，此次巨灾损失为2024年度全球上游能源险领域损失最重大的赔案，给国内多家保险人、再保人的上游能源险业务组合承保利润带来严峻挑战。

(二) 不同海域台风风险差异

南海海域：风险等级最高，年均受14.7个热带气旋影响，22.2%为超强台风，平均最大风速达39.2米/秒，持续3.5天，8~9月为台风高峰期，形成的热带气旋占全年总数的

38%。南海台风生成后抵达东部深水作业区仅需4~7天，土台风从生成到加强为台风平均仅需78小时，路径复杂，常规预报与应急方法难以满足深水钻井作业安全与时效需求。南海某油田年均因台风停产7.14天，经济损失超3亿元。

东海海域：风险次之，年均受5.3个热带气旋影响，频率低于南海，但路径复杂且部分台风可深入内陆，近年受路径北移影响，7~8月东北路径台风强度增强趋势明显。2025年台风“竹节草”二次登陆上海奉贤，凸显东海油气田潜在威胁，局部海域受极端台风影响，有效波高可达2.5米，需强化工程防护。

渤海海域：历史风险较低，1949—2019年受25次台风影响，但近年台风活动频率与强度双升，7~8月东北路径台风强度增强，且需重点防范台风与寒潮叠加效应，混合风场可能引发高于7米的灾害性波浪，对渤海油气田构成新风险。

二、台风风险减量技术体系与实践

(一) 监测预警与早期响应技术

精准预报技术：海南气象部门通过“热带气旋趋势展望”业务，提前3~7天发布南海台风生成预报，结合北斗卫星短报文系统实现渔船精准调度，近三年避免94万人次渔民伤亡；中国海油研发的台风胚胎期预报模型可提前4~5天预测台风路径，准确率达87.5%，为台风时撤离争取宝贵时间。

智能监测系统：南海东部油田作为海上第二大、全国第七大油田，现有油田48个、气田9个，在役生产设施47个，离岸100~250公里。近年来，中国海油应用智能化技术对部分油气

田进行了自动控制系统改造，实现了台风期间的无人化生产。

集合预报技术：以欧洲中期天气预报中心（ECMWF）的台风集合数值预报产品为分析对象，通过比较不同时间插值算法对台风数值预报效果的影响，选取恰当算法对长期数值台风预报数据进行精细化处理，中长期集合预报结果与观测实况最为接近、预警更早、效果更好，在深水钻井平台降低台风影响中发挥重要作用。

台风模式识别：通过分析热带气旋历史数据，建立台风情景定义方法，利用极值Ⅰ型分布理论量化台风重现期与最小中心压力的关系，根据1000年、100年、50年、20年和10年五种重现期定义台风情景，使用Jelesnianski飓风模型从气旋参数重建风场。

（二）工程韧性提升技术

1. 结构强化技术

“某某某号”：亚洲第一深水导管架平台，总高度达428米，总重量超过5万吨，导管架底部4个边角各有4根裙桩套筒（直径近3米），共16根长约170米、直径约2.7米的钢桩插入海底并以特制水泥填充空隙，配备深水导管架数字孪生健康管理系统，可抵御百年一遇台风。其损失率较周边普通平台低60%。

“某某某号”：亚洲首艘圆筒型浮式生产储卸油装置，总重量约3.7万吨，最大储油量6万吨，每天可处理原油5600吨。采用圆筒型结构，对各方向风浪流敏感性较低；采用多点系泊方式安装，12条锚腿由“锚链+中水浮筒+聚酯缆”构成（分3组，每组4条），单条锚腿长2570米，聚酯缆单根长度1300米，破断力强度高达2300多吨，从东北、东南、西北3个方向提供稳定系泊力。

防腐技术：首次将牺牲阳极与电流阴极保

护技术同时应用于超300米深水，在导管架外围加装以锌为主要成分的阳极“牺牲”自我，替代钢结构先被腐蚀，同时安装贯穿导管架的通电缆绳，为未来30年深水防腐蚀保驾护航。

台风模式改造与无人化生产：中国海油推行“台风生产模式”，通过陆地中控系统远程操控海上设施，实现台风期间少停产甚至不停产。例如，恩平油田群应用该模式后，单次台风挽回原油损失超10万桶，累计节省成本超过3亿元。流花油田“某某某号”“某某某号”在台风“银杏”期间，70多名作业人员撤离后，工作人员通过深圳操控中心远程控制240公里外的设施生产，投产50余天累计产量突破5万吨；过去流花油田每年因台风关停时间超过7天，原油产量损失超8万吨，经济损失超过3亿元。

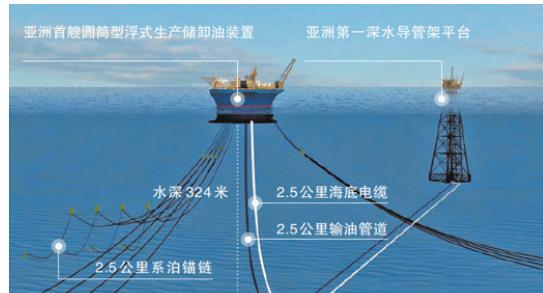


图1 我国首个100%自主知识产权深水油田生产设施示意图

2. 工艺系统与应急技术

基于主工艺系统及辅助工艺系统现状，结合台风情景下的超限工况，将手动阀门改造为远程开关阀、现场仪表改造为远传仪表、现场手动启停泵类改造为可远程启停，实现台风天气人员撤离后，在陆地操控中心远程进行生产操控、关停及罐体排空；在南海深水钻井作业中，明确台风准备时间T-time（将BHA起出井筒、

完成钻井船和井口脱离、回收隔水管、做好平台撤离准备的时间），包括停止作业、起出钻具、封闭油气井、隔水管 LMRP 解脱及回收、撤离人员等时间与安全余量；更深水域采用抗风暴钻井立管（配备近地表断开装置和气罐），断开后上部悬挂平台、下部自由站立，节省回收时间。

3. 水合物防控技术

依托 OLGA 软件模拟多相混输管道流动过程，选取夏冬典型工况，对流花 19-5 气田停输再启动水合物生成风险分析评价，提出防控最优方案，避免台风期间气田水下生产系统关停一周后，集输管路生成水合物影响安全运行。

（三）动态风险评估与承保预警分析

中再巨灾公司“风眼系统”应用探索：笔者依托“风·眼”中国台风实时损失评估系统迭代升级的专业化工具，2025 年完成信息导入，具备可视化展示（“一张图”呈现，多维度筛选）、数据管理（大规模数据导入、更新、存储，实时同步）、基础查询（单资产多维度信息查询）功能，在台风“桦加沙”“剑鱼”中实战应用。

（四）行业标准与规范

《海洋石油天然气开采安全规程》（GB 40554）为我国海洋石油安全强制性国标，含 4 个衔接部分，覆盖海上（水深 > 5 米）、滩海（水深 ≤ 5 米）、陆岸终端全作业链，2021 年至 2025 年陆续颁布实施，以“风险分级管控、全流程合规”为核心形成“通用 + 专项”防护体系。

第 1 部分：总则（GB 40554.1—2021）为纲领性文件，明确作业者与承包方安全责任、双重预防机制，统一术语、人员资质等通用原则，衔接后续专项部分，确保基础要求一致。

第 2 部分：海上部分（GB 40554.2—

2025）针对水深 > 5 米场景，聚焦台风、深水压力风险，要求设施验算极端荷载、深水设备满足高压密封与抗疲劳设计，规范钻井等作业并强化井控，有人平台配齐应急设施、无人平台建远程监控且明确台风撤离阈值。

第 3 部分：陆岸终端部分（GB 40554.3—2025）防范管道交叉、海洋灾害次生风险，生产系统设禁用红线、储罐建检查与应急流程、管道动土强制人工探挖，消防系统每年测试、防雷装置半年检测、人员车辆需防静电 / 阻火，建防台风联动机制、每月应急演习且明确区域分界与沉降监测。

第 4 部分：滩海部分（GB 40554.4—2025）针对水深 ≤ 5 米场景，聚焦潮汐冲刷、冰凌风险，设施验算 50 年一遇工况、护底抵御 2 米 / 秒冲刷、岛体高程留 0.5~1 米安全裕度、隔水导管入土 ≥ 10 米、套管安全系数 1.6~2.0，强制配保温救生服且寒冷海区需 -20℃ 保温 4 小时。

标准核心特色与意义为按场景分设专属风





险防控实现精准管理、技术指标量化提升落地性、覆盖全流程解决标准脱节问题、融入气候变暖应对兼顾安全与环保。

（五）国际经验借鉴

1. 美国墨西哥湾

一是飓风季节风险评估。美国国家海洋和

大气管理局（NOAA）、S&P Global气候卓越中心等提前发布飓风季节预测，为油气企业防台风准备提供依据，如2025年预测大西洋飓风季节风暴数量高于平均水平，提示墨西哥湾油气生产风险。二是平台设计与防控。采用DP3动力定位系统，确保狂风暴雨中钻机易保

持在井口上方。油气企业强化平台结构、提高设备抗风能力、优化应急响应计划，但历史上飓风仍造成严重影响，如2005年飓风“卡特里娜”“丽塔”导致墨西哥湾约95%的石油生产和85%的天然气生产中断。三是企业普遍购买台风相关保险（财产损失险、营业中断险），帮助灾后快速恢复生产，减少经济损失。

2. 挪威北海

一是风险评估与数字化。挪威国家石油公司(Equinor)通过收集历史数据、专家意见和行业案例全面评估风险，制定应对策略，如北海某油气田采用地震监测、优化钻井设计等措施降低30%风险发生概率。DNV公司试点项目使用AI、语言技术和本体论分析掉落结构物体历史数据，开发预测模型，识别潜在安全隐患。二是无人平台技术。Equinor的Oseberg-H无人平台实现全自动化生产，降低人员风险与运营成本，适合台风等极端天气条件下的油气生产。

三、2025年中再产险海上油气田台风灾害风险减量研究进展

(一) 中国台风实时损失评估系统运用进展

中再产险2025年进一步运用中再巨灾开发的中国台风实时损失评估系统(“风眼系统”)，完成中国海域信息导入，构建覆盖渤海、黄海、东海、南海的资产风险地图。

(二) 系统核心功能

1. 可视化展示

基于中国海域电子地图，支持海上油气资产“一张图”呈现，可按海域(渤海、黄海、东海、南海)、所属企业(中国海油、中石油、中石化等)、

设施类型(平台、FPSO、管线)等多维度筛选，直观展示资产空间分布与风险叠加情况(如高风险台风路径与油气田资产的空间关联)。

2. 数据管理

具备大规模空间数据与属性数据的导入、更新、存储能力，支持数据实时同步(如新增油气田项目信息、更新设施运维状态)，确保数据时效性与准确性，为风险评估提供可靠数据输入。

3. 基础查询

支持单资产多维度信息查询，用户输入项目名称或经纬度，可快速获取开发阶段、保险状态、历史台风影响记录等信息，辅助前期风险排查与基础分析。

(三) 台风“梓加沙”预警与分析

1. 标的定位与风险圈划定

自动识别台风路径周边资产，50千米(高风险核心区)涉及南海东部生产平台若干、FPSO若干(已投产，停产损失风险高)；50~100千米(中风险区)涵盖平台(含勘探期平台)若干、海底管线段若干；100~150千米(低风险区)涉及建设中平台(无生产收益，防范施工设备损坏)若干。

2. 风险等级划分

表1 风险等级划分表

风险等级	评估指标	涉及资产数量	防控重点
高风险	台风最大风速 ≥14级、中心气压 ≤950hPa、资产处于 生产阶段	若干个(若干座平台+若干艘FPSO)	人员紧急撤离、生产系统远程关停、设备加固
中风险	12级≤最大风速<14 级、950hPa<中心气 压≤970hPa、资产为 勘探/建设阶段	若干个(若干座平台+若干条管线)	施工设备转移、临时设施拆除、监测设备启动
低风险	最大风速<12级、中 心气压>970hPa、资 产无生产活动	若干座建设中平 台	现场人员疏散、物资收纳、排水系统检查

四、未来发展趋势与建议

(一) 技术发展趋势

1. AI 与大数据

AI 技术可用于分析历史数据、识别风险模式、预测台风路径强度、优化应急响应，如 DNV 项目用 AI 分析掉落物体数据，识别安全隐患；大数据还可支撑精准风险评估与动态监测。

2. 数字孪生与 5G

数字孪生平台在渤海湾应用，钻完井作业模拟精度达 97.6%，事故预判准确率达 89%，未来将被更广泛用于台风影响模拟与抗台风设计；5G 实现海上油气田移动网络覆盖（如“某某号”、“某某号”已覆盖），支撑关键设备智能诊断、AI 辅助、智能安全管理，实现远程实时应急视频指挥、钻井数据回传、生产数据实时云采集。

3. 无人机与水下机器人

无人机可用于台风前设施检查、台风中实时监测、台风后损伤评估；自主水下机器人（AUV）和遥控水下机器人（ROV）可用于台风期间及灾后海底管道和设备检查维护，减少人员风险与作业时间。

(二) 政策与管理建议

1. 完善法规与标准

进一步完善海上油气田台风风险减量法律法规，明确各方责任；应急管理部发挥国家防减救灾委统筹协调作用，推进自然灾害防治体系建设，完善协同衔接机制。

2. 强化预警与投入

推动加密灾害高风险区监测站点，发展群测群防力量，提高短临预报预警能力；通过“两重”项目、超长期国债等渠道加大防灾减灾投入，

实施自然灾害应急能力提升工程，统筹提升基础设施抗灾能力。

3. 提升救援与合作

聚焦“三断”难题，实施应急指挥通信实战能力专项行动，发展航空应急力量和专业化救援队伍；积极与美国、挪威等台风多发国家合作，共同研究台风规律，开发抗台风技术。

(三) 区域差异化防控策略

1 南海海域

优先强化深水油气田防护，推广“台风生产模式”与数字孪生技术，发展深水钻井平台抗台风技术（抗风暴钻井立管、隔水管回收技术）。

2. 东海海域

完善预警系统，针对台风北移优化预报，加强混合风场下波浪模拟研究，强化设施结构与台风模式改造。

3. 渤海海域

加强台风与寒潮叠加效应研究，提高设施综合抗灾能力。

4. 滩海区域

按 GB 40554.4-2025 要求，考虑 50 年一遇极端工况设计滩海设施，强化潮汐冲刷防护。

5. 陆岸终端

加强密集管道交叉风险管控，排查老龄化设施隐患，落实防台风措施。□

作者所在部门：中再产险产业金融部 / 航运保险中心

2025 年前三季度全国自然灾害情况

2025 年前三季度，我国自然灾害以洪涝和地质灾害、地震灾害、台风灾害、风雹灾害、干旱灾害为主，低温冷冻和雪灾、森林火灾、沙尘暴灾害、海洋灾害、生物灾害等也有不同程度发生，共造成 5512.2 万人次不同程度受灾，死亡失踪 742 人，紧急转移安置和需紧急生活救助 301.3 万人次，倒塌房屋 1.2 万户 7.14 万间，损坏房屋 23.2 万户 63.6 万间，农作物受灾面积 5301.9 千公顷，直接经济损失 2176.5 亿元。

前三季度全国自然灾害主要特点有：

一、灾害影响较近年同期总体偏轻，“七下八上”期间北方地区灾情突出

前三季度，我国自然灾害影响总体偏轻，受灾人次较近 5 年同期均值下降 45%，较上年同期下降 35%，降幅为近 5 年最大。从时间分布看，“七下八上”（7 月 16 日至 8 月 15 日）



■ 图片来自新华社：7 月 27 日，在北京市密云区石城镇西湾子村，施工救援人员在清理被杂物阻断的桥梁

期间灾害损失最重，因灾死亡失踪 304 人、直接经济损失 1037.7 亿元，分别占前三季度总数的 41%、48%。其间，北方地区北京、河北、山西、内蒙古、吉林、山东、甘肃 7 省（自治区、直辖市）死亡失踪 247 人，直接经济损失 814.3 亿元，分别占前三季度全国总数的 33% 和 37%。从灾种分布看，洪涝和地质灾害损失占较大比重，因灾死亡失踪 554 人，直接经济损失 1664.8 亿元，分别占前三季度各灾种总数的 75%、76%。此外，受西藏定日地震影响，地震灾害因灾死亡失踪人数占前三季度总数的 17%。从区域分布看，华北、西南损失突出，因灾死亡失踪人数、倒塌房屋数量和直接经济损失分别占全国总数的 71%、92% 和 65%。

二、主汛期降雨极端性强，北方地区受灾较重

前三季度，全国共出现 36 次区域暴雨过程；长江中下游入梅和出梅偏早，梅雨量显著偏少；华北雨季持续 59 天，较常年（30 天）显著偏长，降雨量偏多。其中，内蒙古和北京降水量均为 1961 年以来第二多。6 月 17 日至 23 日，受强降雨过程影响，广东怀集、贵州榕江等地出现严重城市内涝。7 月 23 日至 29 日，华北和东北地区出现特强暴雨过程，洪涝灾害造成北京、河北等地 144 人死亡失踪。8 月，甘肃、内蒙古等地出现严重洪涝灾害，造成 73 人死亡失踪。洪涝灾害造成 2270.4 万人次不同程度受灾，死亡失踪 404 人，紧急转移安置和需紧急生活救助 159 万人次，倒塌房屋 4.26 万间，损

坏房屋 31.05 万间，农作物受灾面积 2103.9 千公顷，直接经济损失 1648.7 亿元。其中，北方地区灾情相对较重，死亡失踪 315 人，直接经济损失 979.9 亿元，分别占全国洪涝灾害总数的 78%、59%。

三、地质灾害发生数量为近年同期较低水平，西南地区损失占比突出

前三季度，地质灾害发生数量为 2016 年以来历史同期较低水平，以滑坡、崩塌等类型为主。区域上看，西南地区地质灾害灾情最重，四川、贵州、云南 3 省地质灾害造成 111 人死亡失踪，倒塌房屋近 800 间，直接经济损失 14.7 亿元，分别占全国总数的 74%、86% 和 91%。地质灾害造成 14.5 万人次不同程度受灾，死亡失踪 150 人，紧急转移安置和需紧急生活救助 1.6 万人次，倒塌房屋 900 余间，损坏房屋近 5800 间，直接经济损失 16.2 亿元。与近 5 年同期均值相比，死亡失踪人数下降 3%，直接经济损失上升 8%。

四、风雹灾害点多面广，沙尘暴影响北方地区

前三季度，全国共出现 39 次区域性强对流天气过程，平均大风日数 15.7 天，较常年同期偏多 3.8 天，为近 10 年以来历史同期最多。风雹灾害点多面广，全国各省份均有不同程度发生，但总体灾情偏轻，造成 711 万人次不同程度受灾，死亡 41 人（其中 26 人因雷击死亡），紧急转移安置和需紧急生活救助 3.5 万人次，倒塌房屋 600 余间，损坏房屋 8.37 万间，农作物受灾面积 1251.6 千公顷，直接经济损失 149.1 亿元。其中，西藏、广西、云南、山西和内蒙古 5

省（自治区）损失相对较重，因灾死亡人数、直接经济损失分别占全国风雹灾害总数的 51%、50%。此外，共有 14 次沙尘天气过程影响我国。全国平均沙尘日数 13.5 天，较常年平均日数偏多 6.1 天。沙尘暴灾害造成内蒙古、甘肃、宁夏、新疆等地 4 万人次不同程度受灾，农作物受灾面积 10.3 千公顷，直接经济损失近 3700 万元。

五、全国高温日数多，南北方旱情阶段性区域性发展

前三季度，全国平均降水量 571.3 毫米，较常年同期偏多 1.7%，全国 9520 座重点水库蓄水总量 5685.3 亿立方米，较常年同期偏多一成。全国平均气温 12.9℃，较常年同期偏高 0.9℃，平均高温日数有 15.9 天，为 1961 年以来历史同期第二多。主要江河径流总量较常年同期偏少近三成。年初广西旱情导致甘蔗等经济作物生长受到一定影响。入春以来，黄淮、西北东部旱情对冬小麦生产造成一定影响。4 月下旬以来，受多轮降雨影响，旱情相继解除。7 月全国平均气温为 1961 年以来历史同期最高，旱情导致黄淮等地部分农田出现缺墒。8 月高温少雨对湖北、江西等地水稻等秋粮作物生长发育造成不利影响。干旱灾害造成 1875.7 万人次不同程度受灾，因旱需生活救助 138.5 万人次，农作物受灾面积 1777 千公顷，因旱饮水困难牲畜 357.4 万头（只），直接经济损失 82.2 亿元。

六、台风生成和登陆个数总体偏多，广东受灾相对较重

前三季度，西北太平洋和南海共有 20 个台风生成（较常年同期偏多 1.5 个），其中 8 个

登陆我国（较常年同期偏多 1.5 个）。其中，广东受灾相对较重，自 6 月中旬起，先后有“蝴蝶”“韦帕”“桦加沙”等 7 个台风影响广东，造成 342.6 万人不同程度受灾，死亡 3 人，直接经济损失 124.4 亿元，分别占全国台风总体灾情的 64%、30% 和 70%。前三季度，台风灾害造成 534.2 万人次不同程度受灾，10 人死亡，紧急转移安置和需紧急生活救助 117.7 万人次，倒塌房屋 400 余间，损坏房屋 3200 余间，农作物受灾面积 88 千公顷，直接经济损失 178.1 亿元。此外，我国沿海发生了 13 次风暴潮过程和 21 次灾害性海浪过程。

七、台风生成和登陆个数总体偏多，广东受灾相对较重

前三季度，中国大陆地区发生 4.0 级以上地震 79 次，较往年同期平均水平（87.3 次）有所减弱。5.0 级以上地震 7 次，较往年同期平均水平（18.3 次）显著减弱。最大震级为 1 月 7 日西藏定日 6.8 级地震，造成 126 人死亡，倒塌房屋 2.7 万间，损坏房屋 22 万间（约占全国因灾倒塌损坏房屋的三分之一），直接经济



■ 图片来自新华社：9月 25 日，在广东阳江市新睿建材有限公司，“桦加沙”台风过后一片狼藉（无人机照片）

损失 89.45 亿元。地震灾害共造成全国 30.2 万人次不同程度受灾，死亡 126 人，紧急转移安置 19.5 万人次，倒塌房屋 2.69 万间，损坏房屋 23.23 万间，直接经济损失 94.4 亿元。

八、低温冷冻和雪灾损失较近年显著偏轻

前三季度，全国共出现 19 次冷空气过程，较常年同期（17.0 次）偏多 2.0 次，其中 4 次过程达到寒潮级别。3 月，受冷空气和暖湿气流共同影响，我国中东大部地区出现两轮大范围低温雨雪冰冻天气过程，具有持续时间长、雨雪范围广、降水相态复杂、冻雨范围大等特点，对农业生产、交通运输产生较大影响。受气温偏高影响，低温冷冻和雪灾偏轻发生，造成 64 万人次不同程度受灾，死亡 3 人，农作物受灾面积 62.4 千公顷，直接经济损失 6.9 亿元。其中，云贵川藏 4 省（区）受灾人口、农作物受灾面积、直接经济损失均占全国低温冷冻和雪灾总数的六成以上。

九、森林火灾处于历史低位，未发生草原火灾

据初步统计，前三季度全国共发生森林火灾 208 起（其中重大森林火灾 1 起），死亡 2 人，火灾总量处于历史低位，已查明火因主要为祭祀用火、雷击火、农事用火、野外吸烟和电线短路等。受阶段性高温干旱、极端大风和雷击等不利因素影响，春季陕西、山西、河南、黑龙江等地森林火灾短时连发、频次较密、处置困难。全国未发生草原火灾。

云南、青海、西藏等地发生野生大象、棕熊等袭击人类事件，造成 6 人死亡。□

摘编自：国家应急管理部网站

国内事故与自然灾害

四川阿坝发生车辆坠河事故

2025年7月6日，四川省阿坝县应急管理部门发布消息称，7月2日14时19分许，阿坝县柯河乡境内发生一起过境车辆坠河事故，截至报道时已造成2人遇难、5人失联。

事故发生后，当地迅速组织公安、消防、民兵以及干部群众等600余名各级力量，并投入相关设备进行搜救。□

摘编自：新华网



■ 图片来自新华社：7月6日，在四川省阿坝县柯河乡，救援人员在麻尔曲河沿线观察搜救

6名大学生在内蒙古企业参观学习中意外坠落溺亡

2025年7月23日，从内蒙古自治区呼伦贝尔市应急管理局获悉，当日10时20分许，东北大学6名学生在中国黄金集团内蒙古矿业有限公司乌努格吐山铜钼矿选矿厂参观学习浮选工艺过程中，因格栅板脱落坠入浮选槽。6人被救出后，医护人员确认已溺亡。

另有1名老师受伤。

为尽快查明原因、明确事故性质、提出整改措施，内蒙古自治区政府成立事故调查组，对该起事故进行提级调查。□

摘编自：新华网

新疆伊犁昭苏县一景区吊桥桥索断裂

2025年8月6日18时18分，伊犁哈萨克自治州昭苏县夏塔景区一吊桥其中一条桥索断裂，发生桥面倾斜事故，桥上29人滑落。其中，5人不幸遇难，22人受轻伤，2人伤势较重，受伤人员送往医院接受身体检查和医疗救治，无生命危险。

事故发生后，伊犁州和昭苏县立即启动应急响应，州县两级党委、政府组织应急、消防、卫健等部门迅速赶赴现场，全力救治受伤人员，做好现场游客安抚工作，积极开展善后处置。□

摘编自：新华网

川青铁路尖扎黄河特大桥施工绳索断裂事故



■ 图片来自新华社：8月22日拍摄的川青铁路青海段尖扎黄河特大桥事故现场（无人机照片）

2025年8月22日凌晨3时10分许，中铁大桥局川青铁路11标项目部尖扎黄河特

大桥在钢绞线张拉作业中断裂，导致108米钢梁主拱肋垮塌。据初步核查，事发时16名施工人员在现场作业。

据“8·22”川青铁路尖扎黄河特大桥施工绳索断裂事故应急指挥部消息，截至22日18时，事故已造成12人遇难、4人失联。

国务院安委会决定对西成铁路（西宁—成都）尖扎黄河特大桥施工项目“8·22”重大垮塌事故查处实行挂牌督办。国务院安委会办公室、应急管理部会同国务院国资委、国家铁路局成立现场督导组，对青海省事故调查工作进行全程督导。□

摘编自：新华网

国际事故与自然灾害

印度一桥梁垮塌

据印度媒体报道，2025年7月9日早高峰时段，印度西部古吉拉特邦一处跨河桥梁发生垮塌，数辆汽车坠入河中，截至报道之时已造成10人死亡、6人受伤。

报道指出，该桥梁位于当地一处重要干道，事发时桥上至少有4辆汽车正在行驶。事故发生后，伤者已被送往医院救治，当地政府已封锁该区域，并对事故原因展开调查。

事故发生后，印度总理莫迪、古吉拉特邦首席部长等政府官员在社交媒体发文，对遇难



■ 图片来自新华社：7月9日，救援人员在印度西部古吉拉特邦垮塌的桥梁旁开展救援行动

者表示哀悼。□

摘编自：新华网

越南下龙湾游船倾覆事故



■ 图片来自新华社：7月19日，人们在越南广宁省下龙湾对倾覆游船开展救援

据多家越南媒体报道，2025年7月19日，一艘载有49名越南公民的游船前往下龙湾游览，突遇风暴而倾覆。这艘游船为钢制船体，船长24米，宽6米，舷高1.7米，吃水1.2米，额定载客48人。船主兼船长在事故中不幸遇难。

事故发生后，广宁省有关部门立即部署救援工作。据越通社7月27日报道，越南广宁省下龙湾游船倾覆事故的搜救工作已于27日宣告结束。此次事故共造成39人遇难，10人获救。□

摘编自：新华网

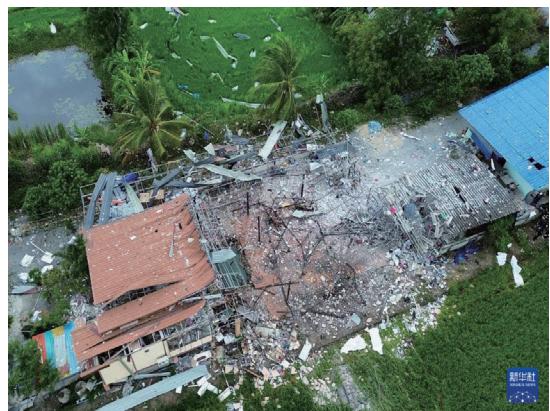
泰国中部烟花厂爆炸事故

据泰国素攀府公共部门2025年7月30日发布的消息，当地一家烟花厂当天发生爆炸，初步统计造成10人伤亡。

素攀府防灾减灾部门表示，爆炸发生在当地时间上午11时10分。事发后，该部门立即紧急派遣人员前往现场开展救援工作。

另据泰国民族电视台报道，发生爆炸的烟花厂未获得经营烟花爆竹的执照许可。□

摘编自：新华网



■ 图片来自新华社：7月30日在泰国素攀府拍摄的烟花厂爆炸事故现场

■ 印度尼西亚巴厘岛快艇沉没事故

中国驻登巴萨总领馆 2025 年 8 月 5 日证实，当天在印度尼西亚巴厘岛附近海域发生的一起快艇沉没事故中，有两名中国公民



■ 图片来自新华社：8月5日，在印度尼西亚巴厘岛，工作人员将倾覆快艇拉到岸边

不幸遇难。

据当地搜救部门负责人西达卡里亚介绍，当地时间 5 日 15 时左右，一艘名为“海豚 2 号”的快艇在从巴厘省佩尼达港驶往沙努尔港的途中遭遇大浪袭击，并在接近目的地时沉没。当时船上共载有 80 人，其中包括 73 名外国游客、2 名本地游客和 5 名船员。此次事故已造成 2 人死亡、1 人失踪，其余 77 人获救。

事故发生后，当地搜救部门迅速响应，派出充气艇和救援人员展开搜救。中国驻登巴萨总领馆在事故发生后立即启动应急机制，与印度尼西亚有关部门保持密切联系，核实中国公民的伤亡情况，并赴医院看望、慰问伤者，同时全力协助处理遇难者的善后事宜。□

摘编自：新华网

■ 中国建筑学家俞孔坚在巴西坠机事故中遇难

当地时间 2025 年 9 月 23 日晚，一架小型飞机在巴西中西部南马托格罗索州阿基道阿纳市坠毁，机上 4 人全部遇难，其中包括中国建筑学家、北京大学教授俞孔坚。巴西总统卢拉于 24 日在社交媒体发文悼念事故遇难者。

飞机坠毁地点位于潘塔纳尔湿地地区。据当地消防部门消息，4 名遇难者的身份已确认，包括 1 名飞行员、2 名巴西纪录片制片人和俞孔坚。

据当地媒体报道，俞孔坚一行当时正在潘

塔纳尔湿地拍摄一部关于“海绵城市”的纪录片。

卢拉 24 日在社交媒体发文悼念事故遇难者，表示在气候变化日益严峻的时代，俞孔坚提出的“海绵城市”理念已成为全球典范。这种理念兼顾生活质量与环境保护，正是人类未来所追求和需要的。□

摘编自：新华网

■ 葡萄牙里斯本缆车事故

据当地媒体报道，2025年9月3日下午6时左右，葡萄牙首都里斯本市中心一个著名景点的有轨升降缆车发生脱轨撞击事故。截至9月4日上午9时，事故已造成17人死亡、21人受伤。

据卢萨社援引民防部门消息，2名伤者在送医后不治身亡，使死亡人数升至17人。第一名确认的遇难者为葡籍缆车制动员，其他遇难者的国籍尚未公布，但当局透露遇难者中有外国公民。中国驻葡萄牙大使馆确认，截至4日早7时，暂无中国公民在这起事故中伤亡的消息。

里斯本市议会已暂停市内所有同类有轨升降缆车的运营，并展开技术检查。据当地媒体报道，为降低运营成本，事故缆车运营

公司卡里斯早已将该缆车的维护工程外包，由此引发外界对缆车维护状况的质疑。□

摘编自：新华网



■ 图片来自新华社：9月4日，人们聚集在里斯本有轨升降缆车事故现场附近

■ 菲律宾中部发生 6.9 级地震

菲律宾国家减灾管理委员会2025年10月2日通报，9月30日晚发生在菲律宾中部的6.9级强震遇难人数上升至72人，另有294人受伤。

通报说，地震已造成87处基础设施和597间房屋受损，影响4.7万余户、约17万人。震中所在的宿务省政府已宣布全省进入

灾难状态，以便动用更多资源开展救援和安置工作。救援人员正加紧清理废墟、转移安置受灾民众。

菲律宾火山地震研究所数据显示，宿务省发生的6.9级地震，震中位于该省博戈市东北约19公里处，震源深度5公里。菲中部多个省份以及南部部分地区有震感。

菲律宾位于环太平洋火山地震带，地震频发。□

摘编自：新华网



■ 图片来自新华社：10月1日在菲律宾宿务省拍摄的在地震中损坏的道路



中国财产再保险有限责任公司

CHINA RE

CHINA PROPERTY & CASUALTY REINSURANCE COMPANY LTD.

更多的支持 更好的保障

Greater Support, Stronger Protection

《中再产险季讯 ReSource》是中国财产再保险有限责任公司的内部资料，不以营利为目的，不用于任何商业用途，仅提供一个学习和交流的平台，请勿向社会公众公布或用作任何商业用途。

本季讯使用的部分图片来源于互联网。因无法联系到图片作者，如使用了您的作品，请联系本季讯编辑部。





CHINA RE P&C
中再产险