

2025

船舶安全风险报告



目 录

Contents

- 1 Preface
前言
- 2 Industry Insight
航运安全行业洞察
- 3 Trends and Outlook
航运安全风险趋势展望
- 4 Statistics 2016–2025
船舶事故数据分析
- 5 Lessons Learnt 2025
船舶典型事故案例回顾与启示
- 6 Safety Challenges
船舶安全风险聚焦
- 7 Anchored in Uncertainty
在不确定环境中锚定确定性
- 8 Closure
结语

1 前言

Preface

在全球气候变暖的严峻挑战下，航运业正深陷国家间战略竞争、燃料替代技术博弈与地缘政治风险交织的复杂迷局，行业发展的不确定性已攀升至历史高位。绿色化、低碳化与智能化转型，已成为破解当前困境、引领航运业迈向可持续未来的核心路径。

航运业以承载全球约 80% 贸易运输量的体量，贡献了全球约 3% 的碳排放，已成为国际气候治理的关键领域。科学界普遍共识认为，作为典型的跨境排放源，航运业的减排成效直接影响《巴黎协定》温控目标的实现进程。国际海事组织（IMO）在《2023 年船舶温室气体减排战略》中确立了 2050 年实现行业净零排放的宏伟目标，原定于 2025 年 10 月通过的《净零框架》是实现这一愿景的核心路线图。

然而，2025 年 10 月 17 日，IMO MEPC 特别会议做出关键决定，将《净零框架》的最终投票推迟一年至 2026 年。这意味着原定 2028 年启动的强制性减排目标，最早将延至 2029 年才得以实施。这一推迟不仅使全球航运脱碳进程的阶段性节点后移，更深刻揭示了国际社会在减排责任分配、成本分摊机制及产业竞争力方面的根本性分歧，全球航运业的绿色转型之路再次面临十字路口的抉择。

尽管全球航运业的净零排放框架谈判暂时搁置，但行业内部向绿色、低碳和智能化转型的步伐并未放缓。挪威船级社在其《2050 年海事预测》（2025 版）报告中指出，日趋严格的国际监管、加速的技术创新以及各国日益紧迫的气候承诺，正共同驱动航运业迈入一个可能最具决定性的十年。

在全球统一航运减排框架尚未成型之际，区域政策正以前所未有的速度填补监管真空。欧盟碳排放交易体系（EU ETS）与海运燃料条例（FuelEU Maritime）等区域性法规相继落地，催生出一个典型的“碎片化”监管格局。一艘跨大西洋集装箱船将可能需同时满足欧盟、美国等多区域碳排放要求，监管差异为航线规划和运营决策带来前所未有的挑战。在当前地缘政治格局日益复杂、国际航运绿色低碳转型路径尚不明朗的形势下，行业亟需重新审视并调整应对策略。与其被动等待全球统一减排框架的重启，航运企业更应主动出击，在不确定性中锻造核心竞争力。

DNV 最新发布的《2014-2024 年海事安全趋势：应对未来风险》报告显示，2018 至 2024 年间全球海上事故数量激增 42%，而同期全球船队规模仅增长 10%。报告指出，船队老龄化和机械设备损坏 / 故障是主要诱因，凸显了老旧船舶更易发生故障、搁浅及火灾事故的运营风险。

根据行业统计与报告，2025 年全球航运安全呈现“整体事故率下降，但重大风险集中、新型风险凸显”的复杂态势。地缘政治冲突、船舶老龄化、新能源运输风险及网络安全等问题，正成为行业面临的严峻挑战。面对这些挑战，航运业需从技术创新、管理优化与国际合作等多维度切入，构建更具韧性的安全管理体系，以保障全球贸易的生命线。航运安全治理须从单一“事故响应”转向“系统性韧性建设”，通过技术、管理、合作与法规的整合，方能在动荡环境中确保船舶运营安全稳定。

展望未来，航运业面临的脱碳转型压力依然巨大且不容忽视，尽管转型之路充满荆棘，但推动全球航运业脱碳的总体趋势和驶向净零的航向未改。航运业的转型进程仍在稳步推进，如何在经济可行、环境保护和技术可行之间找到最佳平衡点，将成为未来几年全球航运业面临的最核心、最关键的课题。

航运业正置身于地缘政治复杂、绿色低碳转型路径尚未明晰的变局之中，航运安全呈现出“传统风险未退，新兴挑战已至”的复杂图景，地缘政治超越运营问题，成为行业最大的不确定性来源，网络安全和能源转型则带来了全新的风险维度。在这场历史性变革中，唯有能穿透迷雾、锚定技术坐标的航行者，方能行稳致远。

2 航运安全行业洞察

Industry Insight



国际航运商会（ICS）

《2024-2025 海事晴雨表报告》

	HIGHEST RISK TO OPERATIONS	GREATEST IMPACT ON OPERATIONS
2023-2024	<ul style="list-style-type: none">● POLITICAL INSTABILITY● CYBER ATTACKS● MALICIOUS PHYSICAL ATTACKS	<ul style="list-style-type: none">● REGULATIONS● AVAILABILITY OF TRAINED CREW & PERSONNEL● PUBLIC FUNDING● MARKET-BASED MEASURES
2024-2025	<ul style="list-style-type: none">● POLITICAL INSTABILITY● CYBER ATTACKS● INCREASING ADMINISTRATIVE BURDEN● BARRIERS TO TRADE	<ul style="list-style-type: none">● REGULATIONS● PUBLIC FUNDING● PRIVATE FUNDING

Maritime leaders' perception of risk against shipping's ability to address this risk 2024-2025



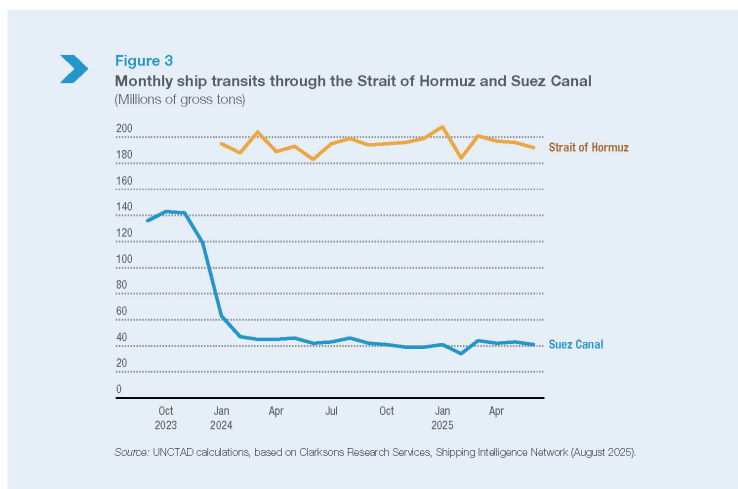
2025 年 6 月，国际航运商会（ICS）发布了主题为“于全球风险图谱中，为航运未来绘制不可动摇的稳定坐标”的《2024-2025 海事晴雨表报告》。ICS 主席 Emanuele Grimaldi 指出：航运业在一个瞬息万变的世界中运营，政治上的不可预测性已成为新常态。地缘政治的不稳定正在持续塑造并重塑商业运营环境，既为决策增添了谨慎与不确定性，也改写了长期以来的贸易关系与航线。因此，航运业需共同努力，在全球风险图谱中为未来绘制不可动摇的稳定坐标。

报告显示，政治不稳定已连续第二年成为海运领导者最关切的问题，且构成其他主要风险的基础——行政负担、贸易壁垒与网络攻击，这些均与政府行为及地缘政治紧密相关。然而，报告同时指出，海运领导者对应对供应链危机的信心创下四年新高，并将其视为行业最不重要的风险之一。这种信心可能源于航运业在新冠疫情、红海航道危机等“黑天鹅”事件中所展现出的韧性。

报告认为，海运业正受益于数字化技术的推进，而数字化伴生的网络攻击虽是第二大担忧，但得益于人工智能等技术的快速发展，海运领导者对此风险的应对信心亦有所提升。

预警全球航运业面临不确定性加剧与成本攀升

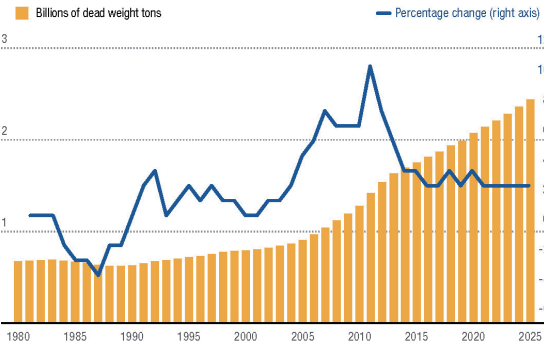
2025年9月，联合国贸发会议（UNCTAD）发布《2025年海运评论：在动荡环境中稳步前行》。报告指出，全球航运业正同时面临增长乏力、成本攀升与不确定性加剧的多重压力。联合国贸发会议秘书长Rebeca Grynspan强调：“未来的转变——无论是迈向零碳、数字化，还是开辟新贸易航线——都必须是转型而非替代。它们必须赋能而非削弱，必须增强韧性而非加剧脆弱。”



报告认为，地缘政治紧张、关税新政、贸易模式变迁与航线重塑，正共同改写海上贸易的地理格局。美国及其贸易伙伴已推出一系列措施，包括新关税、港口费用，以及对外国建造或运营船舶停靠美国港口的限制性政策。这些举措可能进一步推高航运成本、改变航线布局，使海运贸易在地缘政治不稳与贸易政策不确定的背景下驶入未知水域。

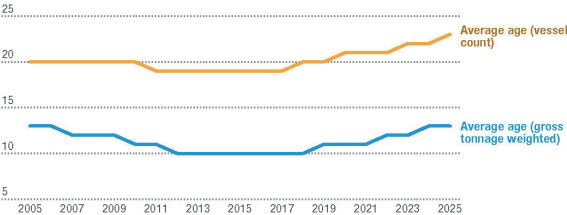
报告显示，红海航线持续中断，船舶仍在绕行。截至2025年5月初，苏伊士航道船舶通行量较2023年均值低70%。2025年6月，伊朗与以色列之间的紧张局势加剧了人们对海上咽喉要道中断的担忧，各方目光聚焦于霍尔木兹海峡——该海峡承担全球11%的海运贸易量及超过三分之一的海上石油出口。

Global fleet capacity expanded in 2024 but at a rate below the long-term average



Source: UNCTAD calculations, based on data from Clarksons Research.

Average age of the world fleet (Years)



Source: UNCTAD calculations, based on data provided by Clarksons Research.

	Age group (years)					Average age (years)	
	0-4	5-9	10-14	15-19	More than 20	2024	2025
Ship type (number per average size in dead weight tons)							
Bulk carriers	76 698	83 403	77 951	64 698	53 228		
Container ships	67 046	72 351	67 509	42 562	30 657		
General cargo	6 853	5 549	6 951	5 014	2 784		
Oil tankers	77 693	84 350	60 601	64 671	24 803		
Other ship types	8 129	7 632	4 146	6 719	3 145		
	Age group (years)					Average age (years)	
	0-4	5-9	10-14	15-19	More than 20	2024	2025
Developed economies							
All ships	Share of total ships (percentage)	11.1	13.6	18.1	15.7	41.5	
	Share of dead weight tons (percentage)	18.9	23.3	30.5	17.9	9.3	
	Average ship size (dead weight tons)	50 024.9	50 031.7	49 396.1	33 314.9	6 559.7	
Developing economies							
All ships	Share of total ships (percentage)	12.5	11.3	19.8	16.4	39.9	
	Share of dead weight tons (percentage)	17.8	16.3	25.9	18.9	21.1	
	Average ship size (dead weight tons)	3 782	10 673	13 611	39 543	9 205	

Source: UNCTAD calculations, based on data from Clarksons Research.

Note: The table includes propelled seagoing vessel of 100 gross tons and above. Dead weight tons for some individual vessels have been estimated. The average age of a dead weight ton is calculated as the sum of all products of the age and dead weight tonnage of a ship, divided by the sum of the dead weight tonnage of all ships.

报告同时指出，船队绿色转型已迫在眉睫。2024年航运业温室气体排放量增长5%，全球船队中仅8%的运力吨位具备替代燃料使用能力，船舶拆解率也持续低迷。联合国贸发会议警示，海运业脱碳转型成本高昂，涵盖船队更新、港口改造及替代燃料基础设施等多个领域。推动此轮变革，需要明确的监管信号、大规模投资以及政府、行业与金融机构间的紧密协同，三者缺一不可。

《海运评论》同样强调保障海员权益的紧迫性：2024年全球弃船事件数量已升至历史峰值。将于2027年生效的《海事劳工公约》修正案，虽然强化了海员遣返与岸上休假权利，但其有效执行仍有赖于切实保障。

国际海上保险联盟
(IUMI) 强调

“能源转型不仅仅是一个绿色故事，
更是一个风险故事”

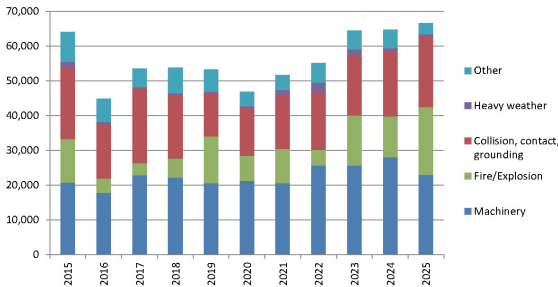


2025 年 9 月，国际海上保险联盟(IUMI)在新加坡举行年会。其船舶险委员会主席伊利亚斯·P·察基里斯 (Ilias P. Tsakiris) 指出，受船队老化、损失加剧、地缘政治冲击及能源转型运营复杂性共同驱动，海上风险环境正持续恶化。具体表现为：机械故障导致的损失严重程度仍高于疫情前水平；火灾爆炸事件虽少但损失巨大；碰撞 / 触碰 / 搁浅等事故发生率略有上升；红海改道航线引发的恶劣天气索赔大幅攀升。报告显示，全球商船平均船龄已达 22.6 年，其中 35% 的船舶超过 25 年。与此同时，用于替换的新船订单量仅为现有船队的 16%，处于温和水平，而拆船量则处于多年低点。2024 年，所有事故中有 52% 涉及船龄 ≥ 20 年的船舶，41% 涉及 ≥ 25 年的船舶。老旧船舶维修往往不经济，常导致推定全损乃至未修复损坏索赔。老龄化的船队被形容为“一个悄无声息但强大的索赔驱动因素”。然而，由于新船替换老船的效应有限，即使有新船交付，世界船队平均船龄仍将继续上升。

北欧海事保险协会 (Cefor)

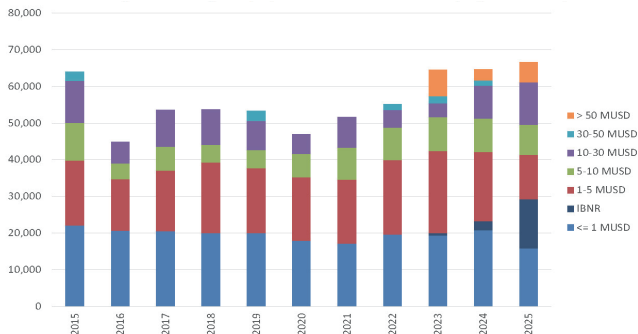
重点关注火灾事故和索赔成本

1.2: Claim cost per vessel (USD) by type of casualty, by accident year



北欧海事保险协会 (Cefor) 2025 年上半年船舶险报告显示，火灾事故在当年的重大损失事故中占据多数。

截至 2025 年 6 月 30 日，已报告 4 起损失超过 2000 万美元的索赔案件（均为火灾），远超过十年的平均水平。同时，从 2015 年到 2021 年，每艘船的机损索赔成本稳定在每年 2 万美元，此后有所增加。2023 到 2025 年三年间机损和火灾索赔相比 2022 年跃升增长了 16%。

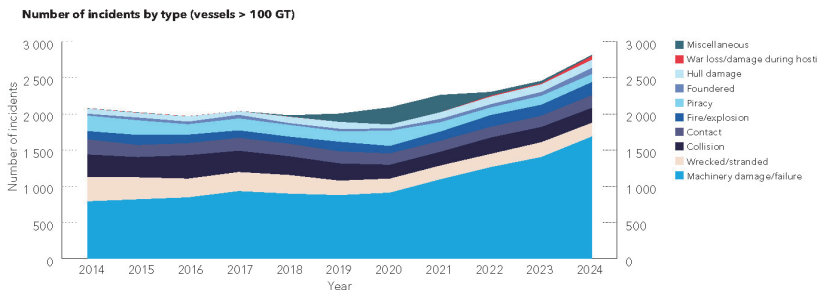


报告强调，2025年已是连续发生索赔金额超过5000万美元的第三年；此前2015–2022年属于相对良性阶段，仅偶尔出现超过3000万美元的索赔。火灾在2025年上半年影响尤为显著：在7个损失超过1000万美元的索赔中，有4件属于高额火灾索赔。火灾不仅造成直接经济损失，更对人命安全与海洋环境构成严重威胁，因此防范此类损失至关重要。

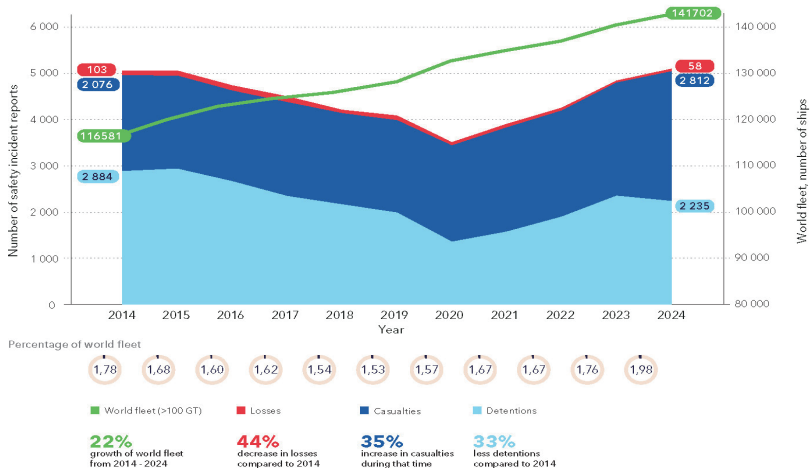
报告同时显示，2020–2023年，单船索赔费用稳步上升，并于2023年开始超过疫情前的基准水平。2023年至2025年间，每艘船的平均索赔费用较2017–2019年的平均水平高出22%，其中500万美元以上的大额索赔是主要的增长驱动因素。2025年，受近年来船舶维修成本持续上涨与重大事故损失的双重影响，单船索赔成本预计将维持在与前两年相近的高位。

DNV 船级社

《2014–2024 年海事安全趋势：应对未来风险》



Detentions, casualties, losses and world fleet



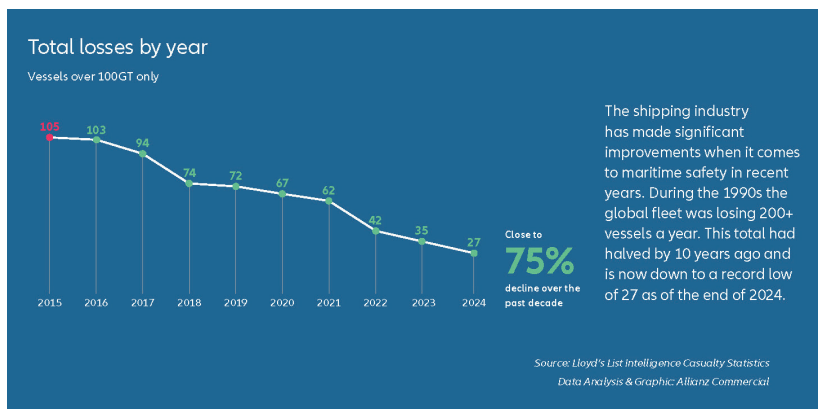
DNV 最新发布 的《2014–2024 年海事安全趋势：应对未来风险》报告显示，2018 至 2024 年间，全球海上事故数量激增了 42%，而同期全球船队规模仅增长 10%。报告指出，船队老龄化与机械设备损坏 / 故障是主要诱因，凸显了老旧船舶在故障、搁浅及火灾方面更高的运营风险。

DNV 海事首席执行官柯努特 (Knut Ørbeck-Nilssen) 表示：“在吨英里需求驱动的市场繁荣期，许多船东推迟淘汰老旧船，使船员、货物和环境暴露于更高风险之中。面对老龄化船队，行业必须果断提升安全标准，包括升级消防系统、加强维护、强

化船员培训及确保合规。我们还需保障船员充分休息和上岸休假的权利。”

其他重点发现包括：过去四年火灾爆炸事故增长 42%；客轮与渡轮在统计期内事故率最高；地缘政治动荡对海事安全的影响加剧——战争损失事故从 2023 年的 12 起飙升至 2024 年的 51 起。

报告同时也呈现了积极趋势：碰撞、搁浅与沉没事故较 2014 年下降 26%。尽管 2023–2024 年触碰类事故略有增加，但事故总体伤亡数字仍远低于 2014 年水平。



2025年5月，欧洲最大保险公司安联商业保险 (Allianz Commercial) 发布2025年《安全与航运报告》。报告显示（统计范围为100总吨以上船舶），2024年全损船舶共计27艘，全损数量较十年前减少了约75%。其中，渔船10艘，杂货船6艘，化学品/成品油船3艘，客滚船2艘，油轮2艘，集装箱船1艘，挖泥船、客船、拖轮各1艘。船舶全损的首要原因为沉没（12起，占比近50%），其次为火灾/爆炸（7起）。过去十年间，火灾已导致超过100起船舶全损事故。

尽管数据显示全球船舶沉没事故已降至历史最低水平，但地缘政治风险、影子

船队扩张及中美贸易冲突等因素，正为全球航运业带来前所未有的复杂挑战。特别是紧张的地缘政治局势构成重大威胁，具体表现为船舶遇袭、被滞留、遭制裁、GPS受干扰、关税提高、港口费增加等。

航运业正处在历史性转折点。一方面，技术进步与安全标准提升使传统海事事故（如船舶沉没）大幅减少；另一方面，地缘政治冲突、贸易争端及非常规风险（如影子船队）正催生出一个更为复杂且难以预测的风险环境。在此日益复杂的全球格局中，船东、保险公司与监管机构需协同努力，开发新的风险管理策略与工具，以有效应对这些新兴挑战。

3 航运安全风险趋势展望

Trends and Outlook



破局双重压力

航运业需构建系统性战略应对脱碳与地缘风险

全球航运业同时承受着脱碳转型与地缘动荡的双重压力。IMO《净零框架》与欧盟FuelEU Maritime等法规正推动行业向绿色智能化快速转型。这场变革在释放长期安全红利的同时，也带来了技术适配挑战、监管体系碎片化以及运营模式迭代等多重风险。

根据 DNV《2014–2024 年海事安全趋势》报告，转型期的安全风险呈现二元性：绿色智能新技术的应用亟待加强安全管控，而船队更新则有助于缓解船舶老龄化风险。同期，国际航运公会 ICS《2025 海事晴雨表》指出，政治不稳定连续两年高居行业风险榜首，网络攻击威胁跃升至第二位，风险格局日趋复杂。综合来看，航运安全已从单一的船舶航行问题，演变为一个涉及技术、监管、人员及地缘政治等多重因素的系统性挑战。

IMO与欧盟的差异化监管框架正重新定义航运安全的评估维度。在IMO层面，《净零框架》虽因MEPC特别会议延期至最早2028年生效，其2050年净零目标已实质上推动全球船队加速燃料转型。相比之下，欧盟采取更激进的区域策略，通过2024年将航运纳入EU ETS、2025年实施FuelEU Maritime，率先建立了具有约束力的监管压力测试机制。由此形成的“全球框架延迟”与“区域激进推进”并存局面，迫使船东在合规性要求与航行安全保障之间进行艰难的双重博弈。

在迈向净零的战略进程中，全球航运脱碳既是一项刚性的监管要求，更是一个战略级的机遇。先行航运企业通过将稳健的合规框架与技术创新、卓越运营及价值链协同进行有效整合，不仅能满足新兴的净零监管要求，更将在快速演变的航运经济中建立起可持续的竞争优势。

随着监管与商业框架不断分化演进，合规要求日趋复杂且执行成本持续上升，中小型航运企业面临的压力尤为突出。为此，这些企业必须在错综复杂的跨域监管体系中找到平衡点，并制定一套能够协同推进技术适应性升级、价值链转型以及对市场动态快速响应的系统性战略。

技术浪潮下的风险范式

航运安全从物理边界到虚拟疆域的重塑

绿色智能技术在实现能效提升的同时，也带来了航运安全风险图谱的根本性改变。一方面，以风帆改装为代表的风能辅助推进系统，在降低燃料消耗的同时，因其高耸结构会改变船舶重心分布，可能危及航行稳性；另一方面，电池动力系统的普及引入了新的电气火灾隐患，其热失控事故的复杂性和处置难度均远超传统机舱火灾。基于此，DNV 报告明确指出，应用任何新技术都必须构建一套“全生命周期安全评估”体系，确保从最初的设计验证、中期的安装调试到长期的运营维护，各个环节均实现闭环管理。

航运业的数字化转型正在催生一个全新的网络安全维度。精准排放数据管理系统的合规性要求，与船岸间日益频繁的数据交互，共同将船舶关键控制系统推向了网络攻击的前沿。2025 年上半年的统计数据触目惊心：行业网络攻击事件同比激增 136%，且高达 80% 的攻击是通过盗用凭证或利用供应链漏洞发起的。这无疑敲响了警钟：随着船舶转变为海上的物联网节点，其安全防线已不再局限于钢板与海浪之间，而是必须向无形的虚拟空间全面延伸。

三重风险叠加

技术断层、船队老化与地缘动荡的系统性挑战

航运业正深陷技术快速迭代与人员技能断层交织而成的操作风险迷局。一方面，新型燃料动力系统及数字化监控平台的普及，对船员提出了前所未有的跨学科知识要求；另一方面，行业培训与认证体系的更新却严重滞后。以氢燃料发动机为例，其操作规程和应急响应机制与传统柴油机存在本质区别，但相应的船员资质认证至今缺乏全球统一标准。这种“技术先行、人才未备”的格局，正为航行安全埋下深层隐患。

《劳氏日报》的安全报告数据显示，过去两年，全球船队老龄化趋势与安全事故风险之间的关联性愈发显著。2024 年船龄超过 20 年的老旧船舶事故占比高达 52%，相较于十年前的 43%，这一比例呈现出显著增长，这表明老旧船舶在运营过程中潜在风险正在持续上升。展望未来十年，约 15000 艘船

舶将抵达经济寿命终点，而船龄超过 15 年的船舶，其故障发生率高达新船的 3.7 倍。面对这一态势，IMO 虽通过修订《船舶安全管理体系》(ISM Code) 来增加老龄船的检验频次，但仅依靠被动的合规审查，远不足以应对这一深植于船队结构中的系统性风险。

地缘政治动荡与大国政策博弈正在深度重塑航运业的风险版图。在航线层面，红海危机使苏伊士运河通行量锐减 35%，绕行好望角的替代方案导致航程增加 3500 海里、时间成本增加 8-10 天、运营成本上升 15-20%。尽管目前少数集装箱船已率先通过苏伊士运河，但整体通行状况未出现明显变化，12 月苏伊士运河船舶日通行量为 150 万总吨，仅为 23 年平均水平的 33%。安全层面，东非海域海盗袭击在 2024 年激增 200%，驱动船东安保成本与红海战争险费率（从 0.05% 升至 3.5%）双双暴涨。在贸易结构层面，美国《芯片与科学法案》等保护主义措施已引发货流“脱虚向实”：高科技产品海运量收缩 18%，而能源原材料运输需求增长 23%，这种根本性的货类切换正对全球船队的船型配置与运力布局构成系统性挑战。

驾驭绿色变革

航运业转型中的战略机遇

航运业迈向绿色的进程，本质上是一场超越技术层面的安全范式革命。正如《净零指南》所洞见的，航运业必须完成从“被动合规”到“主动防御”的战略转型，将安全管控无缝嵌入脱碳战略的每一个环节。在 IMO《净零框架》生效前的战略窗口期，构建一套面向未来的安全管理体系，已不仅是风险规避的必需，更是塑造长期竞争优势的关键战略投资。

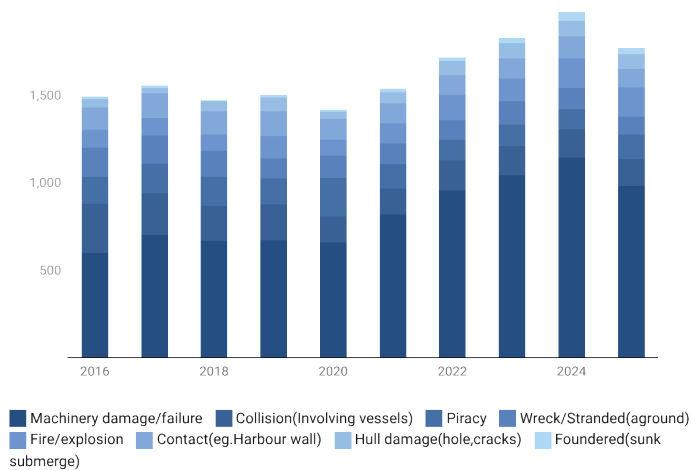
全球航运脱碳既是监管硬约束，更是战略级机遇。先行企业通过将稳健的合规框架，与技术创新、卓越运营及价值链协同进行深度融合，不仅能满足新兴的净零要求，更将在快速演进的航运经济中建立起可持续的竞争优势。为此，航运业的绿色转型亟需建立多方协同的治理框架：监管机构需统筹环保目标与安全边际；技术供应商应夯实全生命周期的安全设计；船东须强化船员能力建设投入；行业协会则需推进标准协同与信息共享。唯有秉持系统性思维，方能在变革浪潮中驾驭风险，最终驶向一个更安全、更可持续的未来。



4 船舶事故数据统计

Statistics 2016-2025

船舶事故总量（2016–2025）

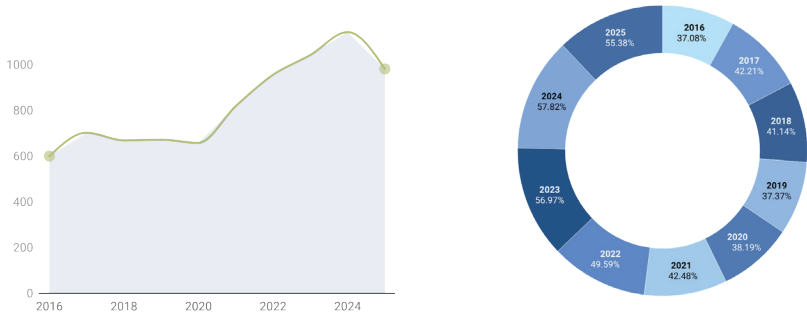


2025 年全球航运安全呈现“整体事故率下降，但重大风险集中、新型风险凸显”的复杂态势

2024 VS 2025 变化

事故类型	25 年事故量	较 24 年
Machinery damage/failure	983	↓ 159
Piracy	139	↑ 24
Fire/Explosion	167	↓ 1
Hull damage(hole,cracks)	83	↓ 6
Collision(Involving vessels)	155	↓ 7
Wreck/Stranded(aground)	105	↓ 18
Contact(eg.Harbour wall)	107	↓ 20
Foundered(sunk submerge)	36	↓ 13
Total	1775	↓ 200

01. 船舶机损事故分析



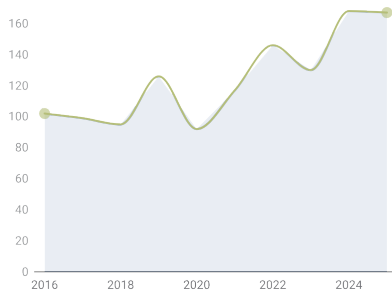
统计显示，机械设备损坏 / 故障在所有年份中均为事故主因，同时，数据显示，2025 年，51% 的船舶机损事故来自船龄超过 20 年的船舶，2024 年的相应比例分别为 48%。

02. 船舶碰撞、触碰事故分析



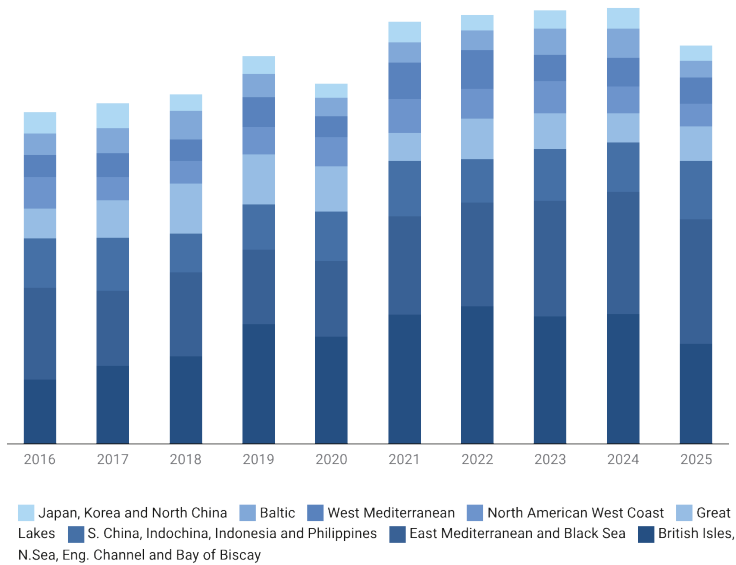
《劳氏日报》的安全报告数据显示，过去两年，全球船队老龄化趋势与安全事故风险之间的关联性愈发显著，老旧船舶的机械老化与结构腐蚀问题是导致碰撞、搁浅等重大事故的核心诱因。

03. 船舶火灾事故分析



火灾是大型集装箱船失事的主要原因，而船舶大型化趋势使现有消防能力面临严峻挑战。与此同时，锂电池、新能源汽车等“新三样”货物的海运量激增，带来了新的火灾隐患。

船舶主要事故发生区域（2016–2025）



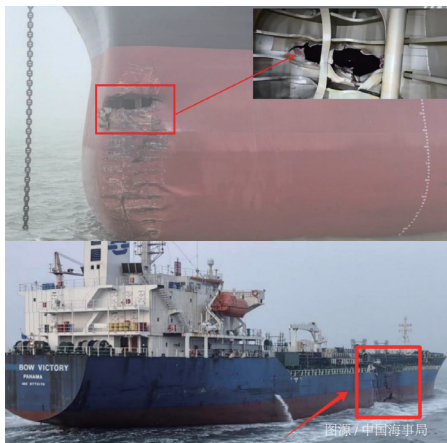


5 船舶典型事故回顾与启示

Lessons Learnt 2025

长江口“4·11”船舶碰撞事故

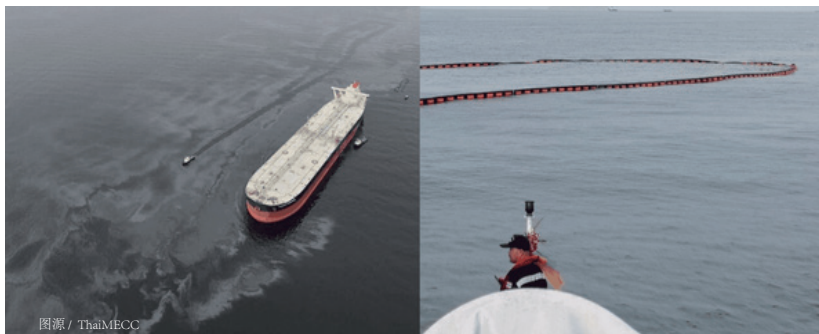
2025年4月11日0时53分，在长江口南槽以东24海里水域，试航散货船“金海洲”轮（新造船，GRT 35,674）与巴拿马籍散装化学品船“BOW VICTORY”（2011年造，IMO: 9773179，GRT: 12,247）在长江口南槽灯船以东24海里处发生碰撞。碰撞导致“金海洲”轮船首凹陷、破损，“BOW VICTORY”轮右舷中部船体凹陷、破损，未造成环境污染和人员伤亡。



根据事故调查报告，碰撞原因可归结为三点：瞭望体系全面失效、避让规则双重违反、试航管理流于形式。该事故的行业价值在于以规则重塑安全边际，其贡献主要体现在：首次明确试航责任边界——强调造船厂主体责任不因外包而转移（驳斥“代驾免责”谬误）；建立复杂水域操作标准——为长江口、津广航路等交汇区提供避让范本；推动法规完善——海事部门已据此修订《试航管理规定》，新增“设备熟悉度强制确认条款”。

泰国湾 30 万吨级 VLCC 油轮溢油事故

2025年6月5日，泰国湾海域突发原油泄漏事件。日本商船三井（MOL）旗下的一艘超大型油轮（VLCC）在恶劣天气中与海上输油管道连接脱开，导致油品泄漏。据泰国国家海洋权益保护中心 ThaiMecc 通报，泄漏事件发生在泰国春武里府是拉差海域。初步估计泄漏原油约1万升（后续上调至2万升）。涉事船舶为“Phoenix Jamnagar”轮（2019年造，IMO: 9828962，GRT: 160,857），悬挂新加坡旗，载重吨为311,798吨（约31.1万吨），是商船三井（MOL）旗下的原油运输船，主要向印度运输原油，事发时正由泰国石油公司承租运营。泄漏直接原因为连接油轮的输油管道破裂。泰国相关部门表示，本次事故系极端天气触发的突发事件。



图源 / ThaiMECC

随着全球航运与海上石油开采活动日益频繁，海洋环境面临严峻的污染威胁，其中溢油事件尤为突出。海上溢油不仅严重破坏海洋生态系统，还威胁渔业资源与沿海社区生计，同时可能引发巨额油污损害赔偿。船舶需加强现场操作与管理，严格落实《供受油作业安全检查表》，明确供受双方责任，并采取符合安全与防污染要求的供受油作业管理措施。

汽车船 Morning Midas 火灾事故

2025 年 6 月 3 日凌晨，汽车运输船“Morning Midas”轮 (2006 年造, IMO: 9289910, GRT: 46,800) 在执行从烟台前往墨西哥拉萨罗卡德纳斯港的航次途中，在距阿拉斯加阿达克岛西南约 360 海里 (约 670 公里) 处发生火灾。火势迅速蔓延至全船，导致船体严重损毁。因船员无法控制火势，船上全部 22 名海员被安全转移，无人员受伤。

事故发生时，“Morning Midas”轮共装载 3,159 辆汽车，包括 65 辆纯电动车和 681 辆插电式混合动力车。此外，船上还携带约 350 吨气体燃料及 1,530 吨极低硫燃油。



图源 / U.S. Coast Guard

据打捞运营商 Resolve Marine 最新消息，在火灾发生近三周后，Morning Midas 号于当地时间 6 月 23 日 16:35 左右，在水深约 5000 米的水域沉没。恶劣天气与海水持续渗入船体，加剧了火灾造成的初始损伤，最终导致该船沉没。

Morning Midas轮沉没，成为继2022年“Felicity Ace”轮和2025年4月“Delphine”轮起火事件之后，又一起因电动车货舱火灾导致的严重船损事故。电动车海运风险已成为汽车出口产业链无法回避的核心议题。目前，关于电动车在船舶封闭环境中可能发生热失控并引发连锁反应的讨论持续升温。业内呼吁，亟需加快出台更严密的海运安全装载规范，提升船舶消防系统配置，并优化保单承保机制。

万海集装箱船 WAN HAI 503 印度喀拉拉邦海域爆炸事故

2025年6月9日上午10时30分左右，集装箱船“WAN HAI 503”轮（2005年造，IMO：9294862，TEU 4,252）在印度西岸航行期间突发火灾，事故造成4名船员失踪，18名船员撤离（含5名伤员）。



船上装载了157个危险品集装箱，包括约50箱易燃液体、20箱可燃固体、5个自燃物质罐、20箱有毒物质，以及锂电池等高风险货物。2025年8月5日，历经近两个月，船上明火才被完全扑灭。船舶开始寻找紧急避难港，但过程艰难。

2025年9月11日，在多方协调下，该轮终于获得迪拜环球港务集团（DP World）批准，停靠阿联酋杰贝阿里避难港。据报道，火灾导致的严重损毁使得卸货过程异常艰难，卸货过程中船上发生过多次复燃。根据万海官网最新通报，直至2025年12月30日，受损货物全部卸载完毕。

这场事故不仅造成了严重的人员伤亡和财产损失，更给全球航运业敲响了安全警钟，而后续的清理工作则考验着航运企业的应急处理能力与专业素养。“万海503”号货轮的事故不仅是一场人员与货物的悲剧，更是对全球集装箱运输安全管理的一次拷问。随着危险品运输量逐年上升，航运企业亟需建立更具约束力的申报机制与追责体系，确保危险品运输的安全可控。同时，各国沿海国家也应加快区域性海事应急能力建设，特别是在印度洋与东南亚海域，切实补上搜救、灭火、污染防控等环节的能力短板。

赫伯罗特集装箱船“Rotterdam Express”摩洛哥触碰码头事故



2025年8月12日，赫伯罗特（Hapag-Lloyd）旗下的集装箱船“Rotterdam Express”轮（2025年造，IMO：9943891，TEU 23,660）在摩洛哥北部丹吉尔地中海港（Tangier Med）的1号集装箱码头发生撞击（触碰）事故。事故引发紧急响应，未造成人员伤亡、货物损坏或环境污染。

据赫伯罗特公司与当地媒体报道，事故发

生在船舶由引航员引导进入 Tangier Med 1 码头期间。受强风影响，船舶偏离航道，撞击了港口防波堤。撞击导致船体出现约 20 米长的裂缝，数个压载水舱受损，但未造成严重的结构性损害。

尽管此次事故未导致人员伤亡与重大财产损失，但它对港口安全管理与船舶进港操作提出了新的挑战，尤其是在恶劣天气条件下的船舶导航与碰撞预防。

据统计，在过去十年间（2015年至2024年底），全球报告了超过1800起船舶撞击港口基础设施事件（包括防波堤、码头、船闸等），使其成为该期间报告的28,000多起航运事件中第五大最常见原因，占比约6%。

2025年3月，即“达利”轮相关事故发生一年后，美国国家运输安全委员会（NTSB）建议全美近70座桥梁的所有者开展脆弱性评估，以确定其在遭受船舶撞击时的倒塌风险。根据美国国家公路和交通官员协会（AASHTO）制定的指导方针，NTSB报告发现，特定船舶（如“达利”轮）撞击桥梁时，其风险水平比关键或重要桥梁可接受的风险阈值高出近30倍。

美国巴尔的摩港载煤散货船爆炸

2025年8月18日傍晚，美国巴尔的摩港发生严重船舶事故，一艘利比亚籍干散货船“W-Sapphire”轮（2012年造，IMO: 9605645，GRT: 43,951）在离开港口不久后，突发爆炸并起火，爆炸火球冲天，黑烟滚滚，场面十分惊险。所幸，船上23名船员和2名引航员全部安全撤离，没有人员伤亡。

事故发生在当地时间18时28分，地点位于帕塔普斯科河（Patapsco River），距离2024年发生的弗朗西斯·斯科特·基大桥倒塌的地点仅几公里。现场的监控视频显示，船舶货舱发生剧烈爆炸，火球冲向高空，浓烟迅速蔓延。巴尔的摩市消防局与美

国海岸警卫队迅速赶赴现场扑灭火势，并成功将火灾局限在前部货舱。

事发后，美国海岸警卫队临时关闭了进出巴尔的摩的主要航道，造成十余艘大型船舶滞留切萨皮克湾。



Baltimore的 W-Sapphire事故清晰提醒我们，即使是习惯上认为普通装载煤炭货物的散货船的例行操作，也可能升级为重大事故。自燃货物、潜在气体积聚、点火源及离港阶段的叠加，造成了爆炸和火灾，并导致船舶损伤及港口运作中断。从保险及风险管理角度，严格遵守IMSBC Code、保持完善的监测与通风体系、确保舱盖安全、排除点火源及进行离港前检查都是不可妥协的要求。

根据《国际海运固体散装货物规则》，煤炭必须仔细监测自燃、甲烷积聚和液化风险。温度超过55摄氏度的货物应直接拒收，运输途中对氧气、一氧化碳和甲烷进行气体采样至关重要。

这起爆炸事故再次提醒我们，煤炭仍是海上最危险的散装货物之一，煤炭运输中的气体积聚、舱体自燃等潜在风险，仍是航运行业必须解决的重要安全隐患。煤炭等大宗货物的海上运输需要严格的安全管理与技术措施。

美国港口严重集装箱坍塌事故



美国时间2025年9月9日上午约9时，由以星航运（ZIM）运营的集装箱船“MISSISSIPPI”轮（2024年造，IMO：9954187，TEU 5,500）在美国长滩港G码头发生严重集装箱坍塌事故，约67只集装箱落入港池，另有部分箱体散落在码头上。

据现场目击视频显示，坍塌最早出现在船尾集装箱堆叠处，随后迅速蔓延至靠近驾驶室的前方区域。事发瞬间，船体明显向右舷外倾，远离码头。部分集装箱甚至直接砸落在一艘停靠在船旁、由 STAX Engineering 运营的驳船上。

值得注意的是，此次事故发生之际，全球航运业对集装箱安全问题的关注正不断升温。

近日，世界航运理事会（WSC）最新发布的数据，再次将集装箱货物申报不实或包装不当这一行业长期难题推向公众视野。该组织基于港口国检查数据指出，存在潜在安全隐患的集装箱占比已突破11%。以行业每年运输约2.5亿箱估算，这相当于每年约有2750万只问题集装箱进入流通。

世界航运理事会总裁兼首席执行官Joe Kramek直言：“每十批货物中就有一批存在问题，这说明货物安全领域的漏洞仍极为普遍。”他进一步强调，“货物存在的各类问题，会直接将船员、船舶、货物本身及周边环境置于危险之中。”

从具体数据看，在统计检查中，存在安全缺陷的集装箱占比达11.39%，较2023年的11%小幅上升。回溯历史，2017-2022年期间，不合格率长期稳定在9%以下，2019年更降至6.5%的低位；不过2021年该比例曾出现骤升，一度达到10.86%。目前已明确的问题类型主要包括：危险品申报不实、危险品未申报、货运单证填写错误及货物包装不当。WSC特别提醒，这些问题绝非小事，均可能诱发包括船舶起火在内的严重安全事故。

事实上，航运业已着手采取应对措施，例如已针对木炭运输出台全新监管规定。值得注意的是，尽管行业在“降低集装箱落海率”方面成效显著，货物申报不实与包装不当这两大核心隐患所带来的安全风险，仍处于较高水平。

针对这一现状，WSC正积极呼吁各方采取行动：一方面推动行业落实更严格的安全管控措施，另一方面推动更多港口国参与货物安全数据上报。据WSC透露，目前全球仅有7个港口国在定期上报相关数据。该理事会认为，唯有掌握更全面的数据，才能清晰把握问题发展趋势，为后续制定精准有效的解决方案提供支撑。

韩国客轮触礁事故

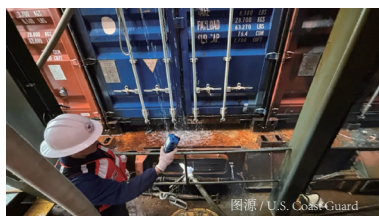


2025年11月19日20时17分，韩国客轮“Queen Jenuvia II”（2021年造，IMO: 9901386，GRT: 26,546）在全罗南道新安郡长山岛附近海域搁浅。现场画面显示，船体与岛礁碰撞后，船头出现裂缝，但未发生进水。船上267人（246名乘客、21名船员）全部获救，最终确认3人受伤，无人员坠海等严重伤亡。

据媒体报道，调查发现：该船在驶入木浦港狭窄繁忙的进港航道时，船长始终未到驾驶室监督航行；而大副在船舶行驶至要求手动操作的狭窄航段时，因用手机浏览新闻分心，擅自启用了自动驾驶系统。这导致船舶错过关键转向时机，大幅偏离主航道，最终搁浅在长山岛附近的无人岛屿，船体约一半陷入岸边浅滩。调查人员还发现，大副未按狭窄水道操作规范降低航速。

美国国家运输安全委员会（NTSB）报告指出，“身处安全关键岗位的值班人员非操作性地使用手机和其他无线电子设备，是所有运输方式中发生事故的一个因素。非操作性地使用手机不应影响到值班人员或驾驶室成员保持适当瞭望的主要任务。”世界上多国/地区已出台规定限制船上手机使用，例如：英国海事和海岸警卫队（MCA）专门发布的《海事指导说明》（MGN）299，对“不当使用手机干扰安全导航”作出明确规定，限制船员在特定水域使用手机，并禁止引航员在引航过程中使用手机。

美国港口连续两起集装箱船火灾事故



据洛杉矶消防部门官方通报，当地时间2025年11月21日18时38分，停靠在美国洛杉矶港的集装箱船“ONE HENRY HUDSON”轮（2008年造，IMO:9302176，TEU 8,212）在下层甲板突发电气火灾。火势迅速蔓延至多个舱区，并于19时58分左右发生中部舱区爆炸，导致船上照明和吊机操作中断。在港口警察与美国海关人员协助下，全部23名船员安全撤离，无人员伤亡报告。据报道，船上约8000个集装箱中，初步估计有100至117个集装箱被烧毁或损坏。

据悉，该船由总部位于新加坡的Ocean Network Express (ONE) 运营，船长约1100英尺（约336米），于11月19日自东京



品川港抵达洛杉矶。根据船舶申报舱单，受影响的多个舱区存放有危险品集装箱，部分可能含有锂电池及其他危险废物。

此次事故对港口运营造成一定影响，导致七个集装箱码头中的四个暂时关闭，47号州际公路也因烟雾被封闭。

在“ONE HENRY HUDSON”轮火灾尚未完全平息之际，2025年11月26日上午，停靠在威尔明顿港的集装箱船“Chiquita Voyager”轮（2005年造，IMO: 9304978，TEU 2,742）突发机舱火灾，造成4名船员受伤，是一周内美国港口发生的第二起集装箱船着火事件，引发业内对船舶消防体系与港口应急响应能力的再次关注。

两起事故的连续发生，使得集装箱船在港口靠泊期间的消防安全再度成为行业讨论热点，尤其是在电气火灾、危险品管理与老龄船舶维护方面。根据Allianz最新发布的航运安全报告显示，2024年全球共发生250起船舶火灾事件，为近十年最高水平，其中69起发生在集装箱船上，意味着平均每五天就有一股集装箱船起火。Allianz海事风险部门负责人强调，目前集装箱船携带的货物类型日益复杂，包括数量不断上升的电池、电动设备等高风险货物，而危险品申报缺失、火灾探测能力不足、舱段划分问题等因素，使得集装箱船火灾仍然是行业最难防控的隐患之一。

红海与西非海域海击威胁

2025年12月3日，液化石油气“CGAS Saturn”轮（2004年造，IMO: 9261566，GRT: 2,708）在几内亚近海航行时遭不明数量劫匪登船，9名船员被劫持。安全机构Vanguard表示，事发时该船距离海岸约50海里，持枪海盗强行登船。根据Diaplous报道，海盗登船后将船员集中控制，并抢走多名船员的随身物品。期间，一名船员受轻伤，在船上接受了医疗处理。



Christina Gas称，公司已启动紧急应对机制，并与相关政府及安全机构保持沟通。Neptune P2P Group指出，此次事件再次凸显几内亚湾海域对船员安全的长期威胁，特别是“绑架勒索”模式对商业航运构成的持续风险。该机构统计，在过去12个月内，该地区至少发生了17起持械抢劫或海盗事件。根据国际海事局最新报告，2025年1月至9月期间，共有15起相关事件被通报，累计14名船员遭绑架。



据英国海上贸易行动办公室（UKMTO）报道，当地时间12月5日凌晨3时32分，散货船“BOBIC”轮在也门以西15海里处遭遇多艘小艇围堵。事发时，部分小艇一度逼近船舶船舷，迫使船上的武装安保团队（AST）果断开火还击。最终，在安保团队击退两波攻击后，船长确认全员安全，船舶继续驶向下一港口。

该商船在也门外海的曼德海峡成功抵御了一场有组织的海盗袭击之际，正值各大航运公司谨慎评估重返红海与苏伊士运河之际，这起安全事件无疑给脆弱的复苏势头蒙上了阴影。

6 船舶安全风险聚集

Safety Challenges



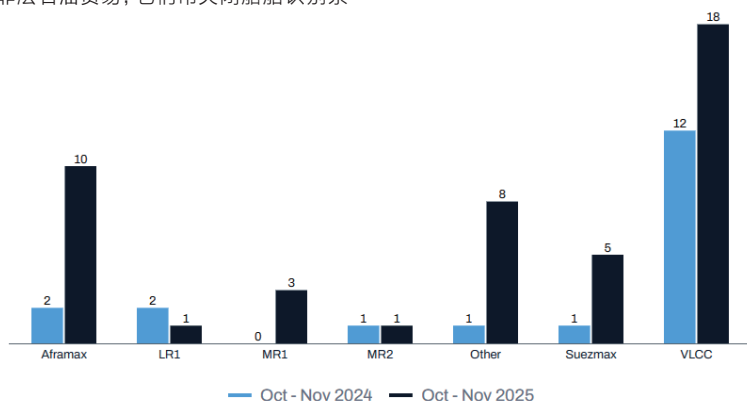
地缘政治与“影子船队”风险

地缘政治风险已被航运业列为未来两年的首要威胁。俄乌冲突催生的“影子船队”规模持续扩张，其中规避制裁的老旧船舶显著增加了事故与漏油风险，而监管与保险层面的不确定性，更预示着潜在的生态灾难。

资料表明，由老旧且维护不善的油轮构成的“影子船队”（Shadow Fleet）正迅速壮大，对全球海事安全与环境保护构成严峻挑战。这些船舶多悬挂“方便旗”，从事非法石油贸易；它们常关闭船舶识别系

统，在国际水域进行高风险船对船转运，以逃避国际监管。

据权威研究机构估算，全球约17%的油轮船队已纳入影子船队范畴。标普全球（S&P Global）数据显示，仅用于运输俄罗斯石油的影子船队就拥有约591艘油轮。清洁能源与空气研究中心（CREA）的监测进一步揭示，平均每日有三艘影子油轮驶离俄罗斯港口，其规模之巨令人警醒。



Source: [Lloyd's List Intelligence](#)

Note: Analysis focused on a snapshot of data from October to November in 2024 and 2025

制裁催生的“僵尸油轮”风险

根据《劳氏日报》分析，今年不断收紧的制裁措施显著推高了“僵尸油轮”案件的数量。越来越多的“影子船队”运营方正利用已拆解船舶被“复活”的身份信息，来掩饰其实际航行活动。

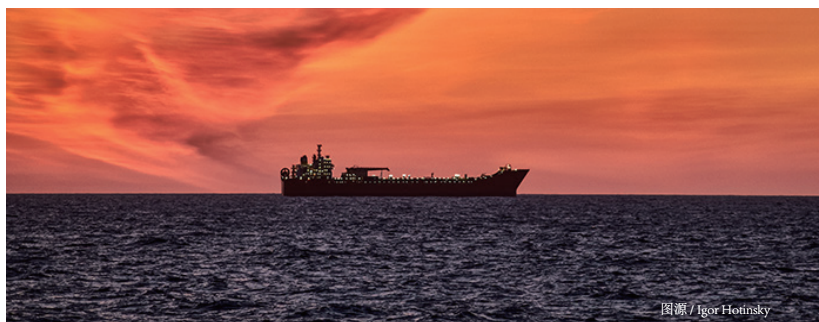
《劳氏日报》（Lloyd's List）在2025年10月至11月间进行的一次油轮运营数据截面统计中，追踪到46个此前分配给已拆解油轮的国际海事组织（IMO）编号，目前正在被活跃运营的船舶使用。而在2024年同期，《劳氏日报》仅识别出19起类似案例。

尽管此前已发现数起单船使用多个报废IMO编号的情况，但此次数据截面显示，此类事件的发生频率正在迅速攀升。

皇家联合军种研究所（RUSI）研究员 Gonzalo Saiz指出“使用已注销（死亡）的IMO编号，很可能意味着这些船舶并未在任何船旗国正式登记，因此不会接受关于船舶保险乃至适航性方面的任何检查。这些高风险船舶将对海上安全和海洋环境

构成严重威胁。”

《劳氏日报》将一艘油轮定义为“影子船队”的成员，如果该船涉嫌从事一种或多种欺骗性航运行为，表明其参与了来自伊朗、俄罗斯或委内瑞拉的受制裁原油货物运输。或者，该船已因参与受制裁的原油贸易而被制裁，或因与一家因协助出口受制裁原油而被制裁的公司存在关联而被制裁。



火灾风险持续高企，成为主要威胁

火灾是大型集装箱船失事的主要原因，而船舶大型化趋势使现有消防能力面临严峻挑战。与此同时，锂电池、新能源汽车等“新三样”货物的海运量激增，带来了新的火灾隐患。

从事故共性分析，电动汽车搭载的锂电池被视为推高汽车运输船火灾风险的核心因素。锂电池在碰撞后易发生热失控，并在密闭的环境中形成“灭火-复燃”的恶性循环。

安联保险于2025年5月底发布的2025年《安全与航运报告》显示，2024年全球共发生165起船舶火灾，创十年新高，其中集装箱船事故超60%与锂电池相关。与燃油车相比，电动汽车起火后的灭火难度显著更高。原因在于锂电池燃烧后内部温度可达800摄氏度以上，远高于汽油的400摄氏度。同时，即便明火被扑灭，电池内部的化学反应可能仍在持续，这导致了复燃的高风险。

此外，国际海事组织（IMO）修订的《国际海运危险货物运输规则》虽要求锂电池进行特殊包装与隔离，但为降低成本，航运公司普遍简化了操作流程。例如，“Morning Midas”轮将电动汽车密集混装于普通车辆中，未采取分区隔离措施。当前国际海运规则尚未针对锂电池运输制定专用防火标准，货船灭火系统也难以应对电池火灾释放的剧毒气体。

安联保险指出，随着市场对锂离子电池（包括电动汽车所用电池）需求的增长，全球航运业正面临新的风险，尤其是考虑到目前汽车运输船上所载车辆的巨大价值。据估计，“Felicity Ace”轮的损失可能达到3.55亿美元甚至更高，“Fremantle Highway”轮的损失则超过3.3亿美元。



船舶老龄化与机械故障风险

船舶机损事故是航行中的重大威胁，近十年来，其事故数量与占比均呈增长趋势。

DNV最新发布的《2014–2024年海事安全趋势：应对未来风险》报告显示，2018至2024年间，全球海上事故数量激增42%，而同期全球船队规模仅增长10%。报告指出，船队老龄化和机械设备损坏/故障是主要诱因，凸显了老旧船舶更易发生故障、搁浅及火灾的运营风险。

该研究基于劳氏海事情报提供的年度数据，2021年以来每年记录事故超过2,200起。机械设备损坏/故障在所有年份中均为事故主因，其占比从2014年的38%显著上升至2024年的60%。数据清晰揭示了船舶船龄与运营可靠性的强关联——船龄25年以上船舶的事故占比从2014年的32%升至2024年的41%。2024年，各船龄段的机械设备事故整体增长了20%。

具体来看，2024年所有伤亡事故中约有52%源自船龄20年或以上的船舶，较十年前（43%）显著上升。机械损坏或故障历来是事故发生率最高的因素，过去十年间其占比持续攀升。此类事故也是2024年伤亡人数急剧上升的主要原因，贡献了事故增长量的80%。

对于机械损坏/故障，船龄是关键因素。2024年，45%的事故来自船龄超过25年的船舶，另有12%来自船龄20至24年的船舶；而2014年的相应比例分别为39%和9%。

统计数据显示，在过去十年间（2015年至2024年底），全球累计报告了超过1800起船只撞击港口基础设施（包括港桥、码头、泊位、船闸等）的事件，使其成为同期28,000多起航运事件中第五大最常见的原因，占比达6%。

根据事故报告分析，在过去三年中，美国水域有400多艘货船报告失去动力。其中约四分之一的事故发生港口、桥梁或其他关键基础设施附近。鉴于现代船舶的规模与复杂性，发动机或燃料系统的问题极易迅速演变为一场重大灾难。

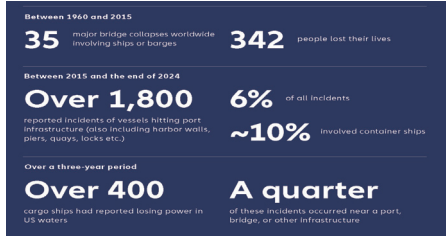


货物索赔趋势

近3年，货物索赔总额稳步改善

根据IUMI发布的《2025全球海上保险市场分析报告》，2024年货物索赔数据显示：索赔金额超过25万美元的案件共计583起，索赔总金额达6.77亿美元。统计表明，过去三年总体索赔情况呈现稳步改善态势。与2023年相比，不仅索赔数量下降了19%，索赔总额也从8.56亿美元降至6.77亿美元，降幅达21%。

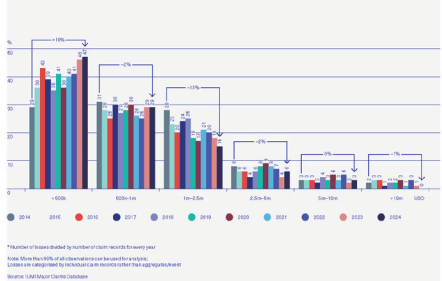
从分类索赔趋势来看，25万至50万美元区间的索赔比例稳步上升，从2017年的35%增长至2024年的47%。在十年统计期内，这一增幅更为显著，达到18个百分点。然而，此类较小额度的索赔并非推动整体改善的主要因素。积极趋势主要源于100万至500万美元区间的索赔案件减少。较小额索赔通常与盗窃、潜在缺陷、水损或中性危险相关，而与火灾相关的索赔较少——后者往往导致更为严重的损失。



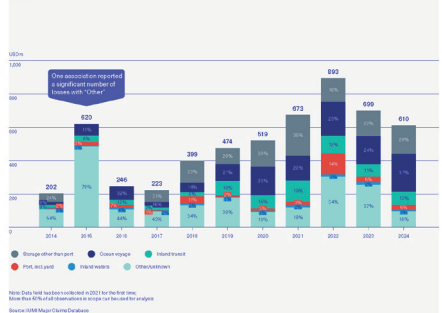
Cargo — Incurred losses and average losses in the period 2014–2024
USDm



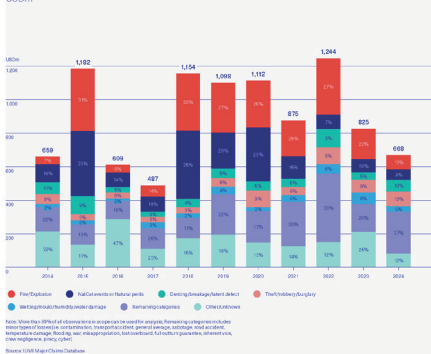
Cargo — Normalised* number of losses across different loss size buckets 2014–2024
Percentage



Cargo — Incurred losses by loss location (general) in the period 2014–2024
USDm



Cargo — Top 10 major losses by type of loss in the period 2014–2024
US\$m



海上航行索赔占比从25%增至37%

2024年，海上航行期间发生的索赔占比显著上升，从25%的长期平均水平增至37%。这一变化可能源于两方面因素：一是其他类别索赔显著下降所反映的数据质量提升；二是更高的贸易量推升了整体风险敞口。



航运数字化转型加剧网络安全威胁

随着全球航运业数字化、智能化转型的加速推进，船舶日益演变为复杂的网络化系统。近年来，针对航运系统的网络攻击事件频发，威胁形态持续复杂化，风险等级不断攀升。网络攻击已不再是陆地上的专属威胁，正悄然延伸至广阔海洋，对船舶安全、人员生命和海洋环境构成严峻挑战。

DNV Cyber发布报告显示，2024年网络攻击事件显著增加，平均每家航运公司每五天就会遭遇一次攻击，每家公司每年约经历65至80起系统泄露、可疑活动或内部威胁事件，可能导致系统瘫痪，甚至迫使船舶停运。

2025年8月和3月，知名黑客组织Lab Dookhtega对伊朗两大有航运公司（NITC与IRISL）旗下的油轮和货船发动大规模网络攻击，导致船队船舶通信系统瘫痪、关键数据损毁，大量船舶陷入数月的运营中断。事件不仅重创伊朗石油出口，更为全球航运业敲响警钟——船舶网络攻击已从“虚拟威胁”演变为“实体风险”。

从船舶GPS信号遭恶意干扰，到航运巨头核心平台被勒索软件瘫痪，这些威胁不断迭代升级，一次次撕开海上数字防线的脆弱外衣，使船舶网络安全形势愈发严峻。调查显示，除特种船舶外，目前绝大多数普通船舶尚未建立有效的网络技术防御机制。

随着自动驾驶船舶、智能港口等技术的加速普及，船舶数字化、智能化在提升运营效率的同时，也显著扩大了网络攻击面，使得网络安全成为关乎船舶安全、环境保护乃至人员生命的重要议题。



7 在不确定环境中锚定确定性

Anchored in Uncertainty

全球航运业的历史转折：脱碳压力与确定性构建

全球航运业正经历前所未有的历史转折。国际海事组织（IMO）提出的2050年净零排放宏大愿景，与欧盟排放交易体系（EU ETS）、FuelEU Maritime等区域性强制法规交织叠加，共同编织成一张空前密集的脱碳压力网。

在技术路线、经济成本与政策协同的三重张力下，航运业转型的复杂性被显著放大。然而，在表面的市场迷雾与分化背后，一股构建确定性的强大动能正在积聚。这股力量源自技术标准的逐步固化、市场信号的日益清晰，以及行业领先者重塑未来规则的坚定决心。

航运燃料转型：绿色甲醇引领的“一主多元”格局

当前，航运燃料转型已呈现清晰的“一主多元”格局。绿色甲醇凭借相对成熟的技术、逐步完善的供应链以及强有力的政策支持（尤其在中国市场），暂时占据领跑地位。根据DNV的替代燃料洞察报告，2025年交付的新造替代燃料船舶中，高达25%搭载了甲醇双燃料动力，这一比例较上年跃升12个百分点。

全球航运业的脱碳之路正从模糊愿景走向具体的技术路线选择。一个由绿色甲醇引领、多种路径并存的“一主多元”格局已然清晰，背后是技术成熟度、供应链与商

业逻辑的复杂博弈。行业巨头马士基已下单25艘甲醇动力集装箱船，其中12艘投入运营；其支线船“Laura Maersk”号已完成超30次绿色甲醇加注操作，为规模化应用积累关键经验。

氢燃料因高能量密度和零碳潜力被寄予厚望，但其毒性、腐蚀性等安全瓶颈使大规模商业化仍需时间，业界预计规模化应用将在2030年后。LNG则凭借成熟的全球基础设施，在中国等造船大国仍被许多船东视为兼顾减排与运营灵活性的过渡选择。

碳定价机制：为航运脱碳投资注入确定性

如果说技术路线选择尚存变数，那么碳定价机制的崛起正为行业投资注入关键确定性。欧盟碳排放交易体系（EU ETS）与碳边境调节机制（CBAM）共同绘制出

清晰的“碳成本曲线”，将船舶运营碳排放转化为可量化的财务成本，迫使船东从资产全生命周期的全新视角进行决策。

市场反应迅速：克拉克森研究顺势上调预期，认为绿色燃料在航运能源结构中占比突破50%的时间点将从2042年提前至2035年，抢跑7年。这一调整本质上是市场借助价格信号进行的自我纠偏。

碳价波动已成为决策的核心变量。它不仅是应对IMO减排目标的直接成本，更演变为企业对冲未来地缘政治与政策风险的新“护城河”。

中国航运业的“双轨制”转型与本土产业链崛起

作为全球最大造船国与船东国，中国正探索独特的“双轨制”转型路径：内贸航运对标国内2060碳中和目标，远洋船队同步遵循国际法规。这一政策导向显著激活了中国市场的甲醇赛道，众多国有船东已将甲醇锁定为新造船清洁燃料的首选。这不仅出于合规考量，更深层逻辑在于将其融入国家可再生能源发展与能源自主的战略布局。

国际可再生能源署（IRENA）数据显

示，2025年全球绿色甲醇产能预计突破500万吨，较2020年增长五倍。产能的快速释放正逐步缓解供应瓶颈。

与此同时，中国在船舶配套技术领域的迭代速度令人瞩目：全球约15家主要风帆解决方案提供商中，近三分之一来自中国；在碳捕集、燃料电池等前沿领域，中国企业也已跻身技术第一梯队。这种全产业链能力的全面提升，为中国航运业低碳转型奠定了坚实的本土支撑。

航运脱碳的确定性：从标准到企业战略的体系构建

尽管IMO法规的具体生效时间表可能存在变数，但航运脱碳的技术逻辑与监管框架已不可逆转。MEPC 83会议锁定的全生命周期碳排放（LCA）核算方法与燃料标准（GFS）架构，已成为行业公认的事实标准。未来的燃料供应链将从单纯的能源贸易转向“能源+数据（碳证）”贸易，每吨船用燃料都需附带碳强度的“身份证”，这将催生一个庞大的第三方认证市场。

在此背景下，航运企业的终极任务并非预测哪种燃料将成为最终“王者”，而是在高度不确定的环境中锻造自身的“确定性”。这意味着必须构建一支“可进化的船队”：通过模块化设计、战略伙伴网络与供应链协同，在确保当前运营经济性的同时，使资产具备在2030-2050年政策窗口期内持续迭代升级的能力。目前，绿色甲醇产能仅能覆盖约15%的航运需求，加上氢化

植物油 (HVO) 等其他生物燃料也仅能再贡献5%，但转型的方向已然锁定。

■ 通往 2050 净零排放：构建韧性体系，锚定长期本质

通往2050年净零排放的航路，必将由全球监管框架、区域政策实验与领跑企业的商业试炼共同铺就。航运业的未来，不在于寻求完美的单一解决方案，而在于构建一个能够包容多元技术路线、抵御外部冲击、并具备持续进化韧性的复杂体系。

在波涛汹涌的变革之海中，唯有那些能穿透短期政治噪音、洞察并锚定长期技术本质与市场规律的企业，方能校准航向，行稳致远。



8 结语

Closure

绿色化、低碳化与智能化： 航运业可持续发展的必由之路

航运业转型的核心逻辑：以人为中心的协同进化

航运业的绿色化、低碳化与智能化转型，不仅是技术层面的更新，更是人的能力重构与价值重塑过程。数据表明，在船舶事故预防领域，船员的情境意识与团队协作效能对安全表现的贡献率显著高于技术系统本身。统计数据揭示，技术创新必须与人文因素协同进化，方能实现系统最优，从而确立了“以人为中心”的转型根本路径。

全球气候治理的深化与数字化浪潮交汇，正推动航运业经历自蒸汽轮船时代以来最深刻的系统性变革。国际海事组织（IMO）要求，到2040年实现温室气体排放总量与2008年相比减排70%，并争取减排幅度达到80%，到2050年前后实现温室气体净零排放。这一硬性约束使得绿色化、低碳化与智能化成为破解行业困境的唯一选择。航

运业承载着全球80%的贸易运输量，其双重属性——全球经济动脉与文明交流纽带——决定了此次转型不仅是技术问题，更是人的能力重构与价值重塑的过程。“未来航运的核心，不是船，而是人”越来越成为国际海世界的共识，深刻揭示了技术变革必须与人文因素协同进化的核心逻辑。

航运业转型的双重挑战：燃料迭代与角色重塑中的人本逻辑

航运业的绿色化转型，本质上是驱动船舶动力源发生根本性迭代的系统工程。占全球人为碳排放14%的高硫重油正

加速退出历史舞台，取而代之的是由LNG、甲醇、氨、氢能等构成的新燃料梯队。这一迭代对船员的知识结构构成了颠覆性

挑战：LNG的低温存储、甲醇的毒性腐蚀特性、氨燃料的防爆要求，每一项都代表着全新的专业领域。

尤为关键的是，转型进程中的人为风险已超越技术风险，上升为主要矛盾。IMO事故数据表明，高达82%的替代燃料事故源自操作失误，其中超过三分之一（34%）与跨文化背景下的规范理解错位直接相关。行业经验提供了一个关键洞见：系统化培训能将此类风险降低67%，其效力是单纯技术升级（33%）的两倍

以上。这强烈指向一个结论：行业培训范式必须从“知识灌输”全面升级为“能力锻造”，聚焦于复杂情景下的模拟推演与关键决策训练。

并行发生的智能化转型，则通过自动化（新船92%普及率）与远程监控（68%覆盖率）重新锚定船员的价值坐标。其核心转变在于，船员角

色正从传统的“设备操作员”演进为“智能系统监护者”与“突发异常裁决者”，所需的核心能力也随之转向数据分析、算法研判与网络防御。曼恩能源的研究为此提供了量化支撑：船员的数据分析能力对能效（燃油消耗）的影响权重（42%）已超越船舶硬件设计（35%），标志着“软技能”正成为新的核心竞争力。

重构人机协作：凸显船员作为价值中枢与安全基石

人机协作模式的建构，正日益凸显船员作为协调中枢的核心价值。以瓦锡兰的“智能船舶操作系统”为例，该系统构建了“船舶-岸基-云”三级协同网络，船员在其中扮演着筛选关键信息、协调多方资源的核心角色。地中海航运引入该模式后，异常事件的响应时间缩短了58%。这一成果有力地印证了“人机协同，而非替代”的转型底层逻辑。

在安全领域，一项反直觉的发现颠覆了传统认知：船员的情境意识与团队协作对整体安全表现的贡献率高达63%，显著高于技术系统37%的贡献率。这一数据深刻揭示，即便在高度自动化的环境中，人的判断力仍是安全防线的最终保障。其中，文化理解能力的价值尤为突出。马士基集团的实践提供了量化佐证：经过文化敏感度系统培训的团

队，其操作失误率降低了41%，团队协作效率提升了35%。

在危机应对中，人的创造性思维具有不可替代性，技术系统擅长处理可预测的常规情境，而人类的智慧则在充满不确定性的复杂环境中主导最终决策。航运业作为连接全球文明的纽带，更要求其从业者兼具过硬的专业技能与深厚的文化智慧。

面向未来的制度保障：构建“三位一体”人才培养与行业生态

面向未来的航运系统，必须构建起“技术-人文-管理”三位一体的综合性人才培养模式。实践数据已充分验证其价值：新加坡海事学院的试点结果显示，采用该模式的毕业生，其职业发展速度提升27%，具备跨国团队领导力的比例高出43%。在企业层面，地中海航运的

实践进一步量化了人力资本的投资回报——每投入1美元于人力资本，能产生3.2美元的回报，这一效益显著高于船舶技术投资2.1美元的回报率。

构建激励人全面发展的行业生态系统，是转型成功的根本制度保障。国际海事组织（IMO）力推的“海事教育2030”倡

议，旨在通过统一全球教育标准、开发数字技能认证体系，预计可将全球航运业的转型成功率提升50%。这条“以人为本”的转型路径，不仅是对全球气候危机的务实回应，更是海事文明在新时代得以延续和发展的核心命题。

航运业转型的终极图景：技术、人文与文明使命的融合

绿色、低碳与智能化无疑是航运业转型的必然方向，但技术的狂飙突进必须与人文素养的进化协同并进。未来的航运业将是一个有机整体：先进燃

料技术负责守护蓝色星球的生态底线，智能系统致力于提升全球物流的运行效率，而真正赋予这个庞大系统以灵魂的，将是那些兼具精湛专业技能与深

厚文化理解力的航运人。这不仅是行业破解当前多重困境的最优战略，更是其承载文明沟通这一古老使命的当代诠释。

声明

船舶安全事故数据统计依据的主要数据来源是截至 2025 年 12 月 31 日 Lloyd's List Intelligence 的事故数据。统计数据是以 3000 总吨及以上的营运中船舶为基础, 由于数据采集时间原因, 可能存在 2025 年 12 月 31 日之前的事故未报告的情况, 因此, 事故数据可能会随着后期的报告出现变化。

同时, 虽然本报告对所有 Lloyd's List Intelligence 事故统计进行了分析, 但考虑到有些事故可能由于未报告而不在 Lloyd's List Intelligence 事故统计数据库中, 将一定程度上无法完全代表全球海运事故, 但是, 统计分析显示 Lloyd's List Intelligence 事故数据库有一定的代表性, 特别是反应全球海事事故趋势方面有很大的借鉴意义。



中国船东互保协会

地址：上海市虹口区公平路 18 号 7 号楼中船保大厦 5-7 层

T +86 3503 6888 F +86 6595 0217

www.chinapandi.com