

2022

船舶安全风险报告



目 录

1

引言

1

2

航运安全行业评述

3

3

2012-2022 年 3000 总吨以上
船舶事故数据分析

7

4

2022 年船舶典型案例回顾

10

5

船舶安全风险聚焦

15

6

关注新变局下风险的不确定性

21

7

结语

23

Introduction

引言



近年来, 航运业的环境污染和碳减排问题越来越受到国际社会的高度关注, 目前, 国际航运业约 99% 的能源需求由化石燃料满足, 如果不及采取措施及时控制, 预计其温室气体排放量将在未来几年内增加一倍以上。国际海事组织 (IMO) 提出在本世纪内实现国际海运温室气体零排放的愿景, 在此背景下, 各国也先后更新国家自主贡献目标 (NDC) 并承诺实现碳中和, 航运业低碳环保的标准和规范等不断提高, 面对万物互联、数字智能、脱碳环保等时代要求, “变” 成为航运业永恒的主题。

航运业脱碳对短途航线来说, 电动船是一个解决的选择, 然而对于占碳排放达 85%~90% 的远洋长途航运, 目前没有任何一种可行的替代燃料可以使满足 IMO 2050 的排放需求。为保证航运所需的零碳燃料的全球和大规模推广应用, 需要考虑各种燃料的经济可行性和技术成熟度, 以及相应全球基础设施建设。

目前有一定应用经验和发展潜力的船舶绿色替代燃料, 包括液化天然气、绿色氢气、氨气、甲醇和生物燃料, 但替代燃料成本明显高于目前的主要燃料以及大多数替代燃料的能量密度较低, 存在燃料储存、安全等的附加要求, 同时包

括替代燃料的生产能力在内的有限的基础设施资源和存在对船舶动力系统和储存罐等新技术的需求因素,使得这些替代燃料在现有技术条件下都存在一定的局限性。受未来燃料的不确定性等因素影响,全球船队呈持续老化趋势,船舶老龄化对船舶管理和船舶维护提出了更高的要求。

在可以预见的未来,航运脱碳不会只有一种解决方案,而是在一定时期内存在多种解决方案共存的局面。从航运业可持续发展角度来看,需要识别各种替代新燃料相关的风险以及如何管控风险,并与监管机构合作,制定必要的规则、标准和指导方针,以确保行业平稳安全过渡。

根据行业分析,在过去十年中,航运业呈现较为积极安全趋势,但随着船舶老龄化,船上火灾/爆炸,特别是在汽车运输船和集装箱船上的火灾却在上升,在过去五年中,火灾和爆炸已超过沉没和碰撞,成为海上保险损失的第一大原因。货损也一直是海上发生频率最高的事故类型,常见的货损通常是由于货物处理、储存和包装不当造成的,但近年来也出现了一些高价值盗窃和温度变化引起的货损索赔案例。货损索赔的趋势特点表现为较小的损失数量似乎在增加,而较大的损失则在减少。根据统计比较货损索赔数

量与已发生损失的总百分比,显示 32% 的货损索赔金额低于 50 万美元。

所有这些常规风险在航运数字化和脱碳转型战略的叠加效应作用下,正在对航运业未来的运营和相互合作产生巨大影响,数字化催生大数据,新技术和新型燃料也在航运脱碳领域发挥越来越重要的作用,航运业亟待解决的是行业如何有效识别和管控相关安全风险。

习近平主席指出,安全是发展的前提,发展是安全的保障。在新“变”局下,如何更好地预判、认知、适应和融入新格局,识变、应变,守正创新,在充分认识新技术、新变局下相关船舶安全风险的基础上,切实对船舶安全风险拥有整体认识,并在确认和实施管控措施上进行合作,实现航运业更大程度的数字化和脱碳转型,以确保海事安全系统的稳健性、韧性和持续改进。



图源 / Proman Stena Bulk

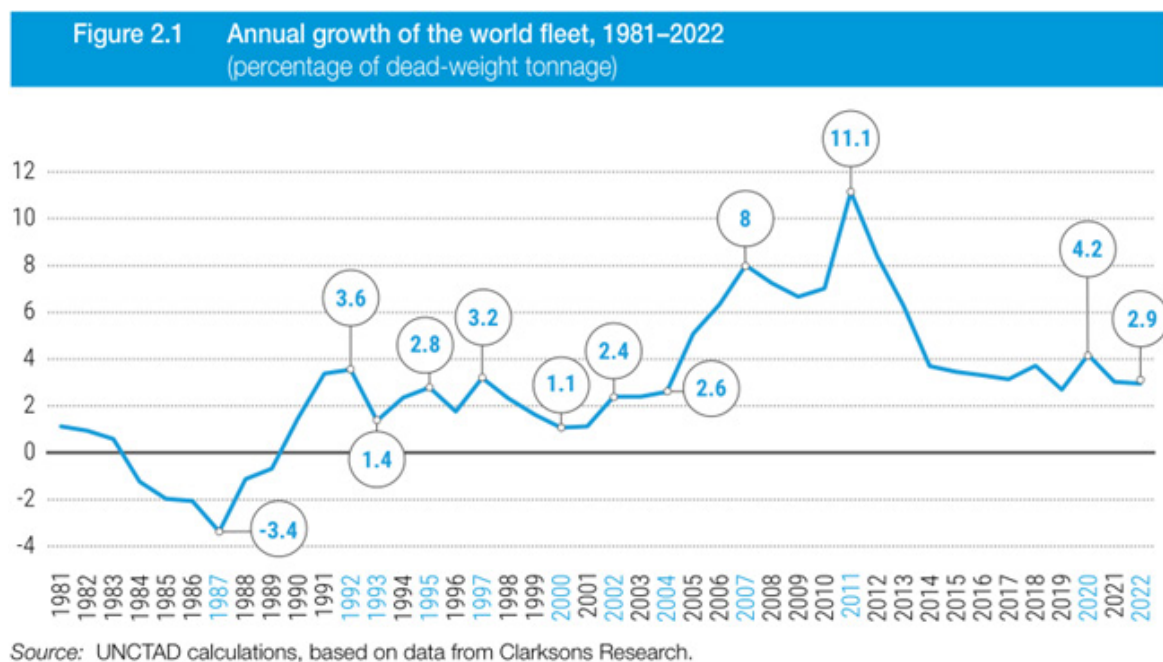
Industry Overview

航运安全行业评述

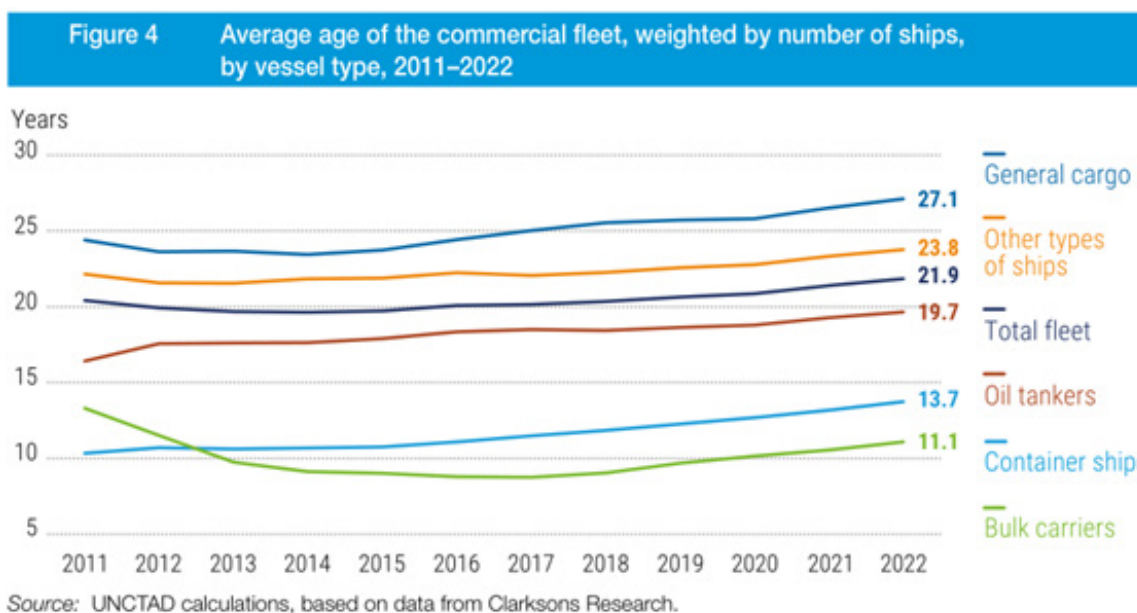
01

船舶持续老龄化

2022 年 11 月,联合国贸发委 UNCTAD 发布《2022 年海运回顾》报告,认为 2021 年海上贸易复苏,但 2022 年面临着复杂经营环境,将 2022 年定义为充满风险和不确定性的一年。根据 UNCTAD《2022 年海运回顾》报告,2022 年,全球商业船队增长不到 3%,是自 2005 年以来的第二低增长率。



全球船队的低增长率反映到船舶营运层面就是船舶的老龄化,自 2011 年以来,全球船队的平均船龄增加了 7%,从 20.4 年增加到 21.9 年,且呈持续老化趋势,这可能将使得船舶遵守日益严格的环境法规变得更加困难。



根据测算，按船舶数量计算，目前全球船队的平均船龄为 21.9 年，按载运能力计算的平均船龄为 11.5 年。在全球船队中，散货船平均船龄最新，为 11.1 年，其次是集装箱船，平均船龄为 13.7 年，油轮的平均船龄为 19.7 年。

全球船队平均船龄一直增加的部分原因是行业对未来燃料选择或减少温室气体排放的最佳方式的不确定影响了船东规划，使得许多船东在投资和船舶更新换代方面犹豫不决。

02 脱碳是航运业的首要问题

2022 年 9 月，Global Maritime Forum（全球海事论坛）、MARSH（达信保险经纪）和 IUMI（国际航运联合会）联合发布了第五届年度《全球海事问题监测》报告，监测报告基于

What impact do you think the following issues will have on the maritime industry over the next 10 years?

Issues are ranked from 1 to 4, 1 representing the lowest level of impact, and 4 representing the highest.

2022 RANK	2021	ISSUE	SCORE
1	1	Decarbonization of shipping	3.47
2	2	New environmental regulation	3.35
3	9	Geopolitical tension	3.35
4	11	Workforce and skill shortages	3.34

对六大洲航运业决策者的调查以及十多位行业领袖和专家的评论,探讨了航运业面临的一些关键问题。

报告认为,2022年,航运业继续对环境问题保持了极高的关注度,认为这些问题将在未来十年产生重大影响。2022年最具影响力的问题是航运脱碳,其次是新环境法规。航运业对地缘政治紧张局势、劳动力和技能短缺的预期、燃料价格上涨的关注度变化较大,分列2022

5	10	Fuel price increases	3.24
6	3	Global economic crisis	3.24
7	5	Societal demands for sustainability	3.23
8	8	Big data and artificial intelligence	3.18
9	7	Cyberattacks and data theft	3.16
10	6	Failure of climate change mitigation and adaptation	3.04
11	13	Changing trading patterns	3.02
12	12	Failure or shortfall in infrastructure	2.91
13	4	Pandemics	2.75
14	16	Autonomy technology	2.72
15	17	Public governance failure	2.55
16	15	Major safety incident	2.55
17	14	Insufficient access to finance	2.35
18	18	Terrorism	2.18

年影响力排名第3-5位。同时,航运业对传染病大流行影响的担忧明显降低,影响程度从2021年的第4位下降到2022年的第13位,表明行业在应对传染病中取得成效并积累了经验。

03

船舶安全呈现明显改善

2022年5月,安联保险集团(AGCS)发布了《2022年度安全与航运报告》,AGCS年度报告聚焦了航运业在2021年的安全趋势、俄乌冲突的影响、大型船舶损失、疫情导致的船员问题和港口拥堵方面的挑战,以及具有挑战性的气候变化导致的航运业转型等问题。

2021 review

Total losses by top 10 regions

From January 1, 2021 to December 31, 2021

Region	Loss	Annual Change
S. China, Indochina, Indonesia and Philippines	12	↓ 5
Arabian Gulf and approaches	9	↑ 4
East Mediterranean and Black Sea	7	↓ 6
Bay of Bengal	3	↑ 2
Japan, Korea and North China	3	↓ 1
West Mediterranean	3	↑ 2
Baltic	2	↑ 2
British Isles, N.Sea, Eng. Channel and Bay of Biscay	2	↓ 4
Russian Arctic and Bering Sea	2	↓ 1
Australasia	1	↑ 1
Other	10	
Total	54	↓ 11

All casualties/incidents including total losses

From January 1, 2021 to December 31, 2021

Top 10 regions	Loss	Annual Change
British Isles, N.Sea, Eng. Channel and Bay of Biscay	668	↑ 94
East Mediterranean and Black Sea	539	↑ 113
S. China, Indochina, Indonesia and Philippines	276	↑ 13
West Mediterranean	176	↑ 71
North American West Coast	138	↑ 1
Baltic	124	↑ 10
Great Lakes	122	↓ 58
Iceland and Northern Norway	105	↓ 3
Japan, Korea and North China	104	↑ 11
Newfoundland	87	↑ 4
Other	661	
Total	3,000	↑ 305

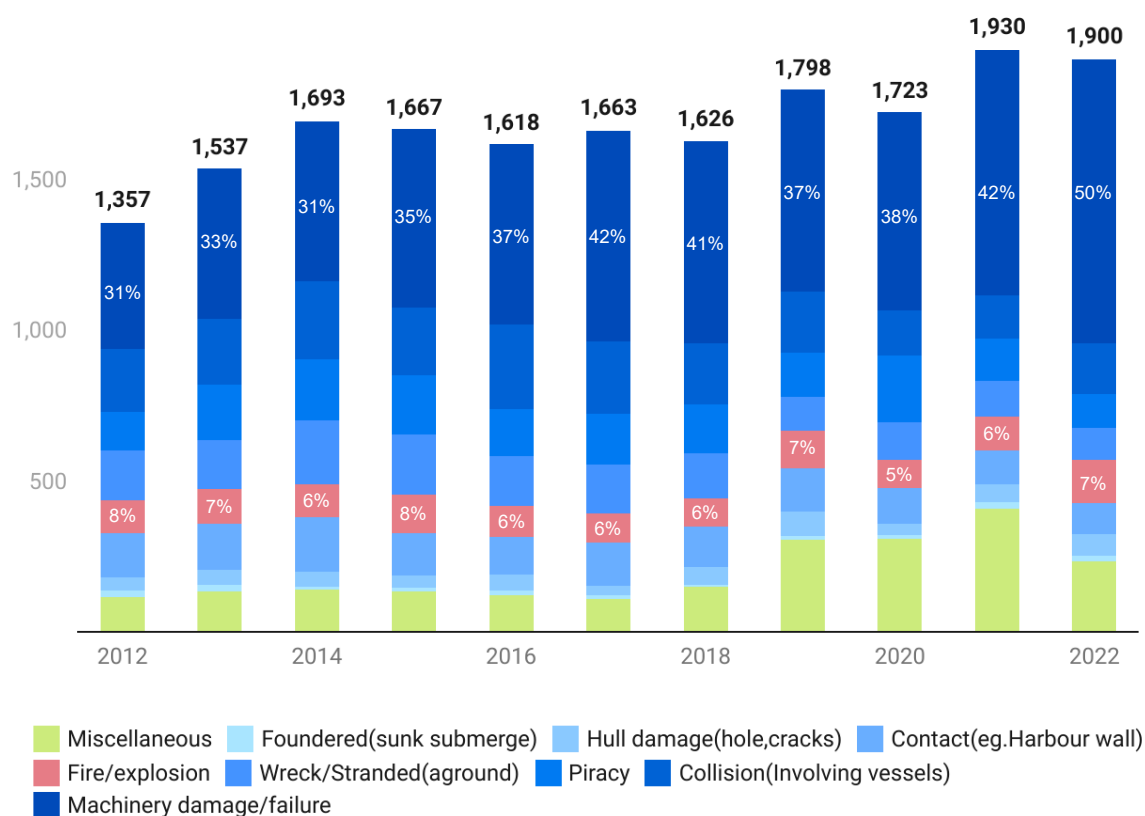
AGCS 的年度报告研究分析了超过 100 总吨以上船舶的损失和伤亡(事件)。2021 年,全球报告了 54 艘船舶全损事故,与 2020 年相比减少 11 艘(下降 17%),近 10 年船舶全损数量下降了 57%(2012 年为 127 艘),相比 90 年代初全球船舶每年要灭失 200 多艘,船舶安全呈现显著改善。

AGCS 报告的 2021 年各主要区域总事故数量有所增加,不列颠群岛地区报告的事件最多达 668 起。全球范围内,报告的机损事故为 1311 起,占报告事故总数的 1/3 以上,火灾/爆炸事故为 178 起,火灾数量同比增长近 10%。

Statistics 2012-2022

2012-2022 年 3000 总吨以上船舶事故数据分析

船舶事故总量 (2012-2022)



2021 VS 2022 变化

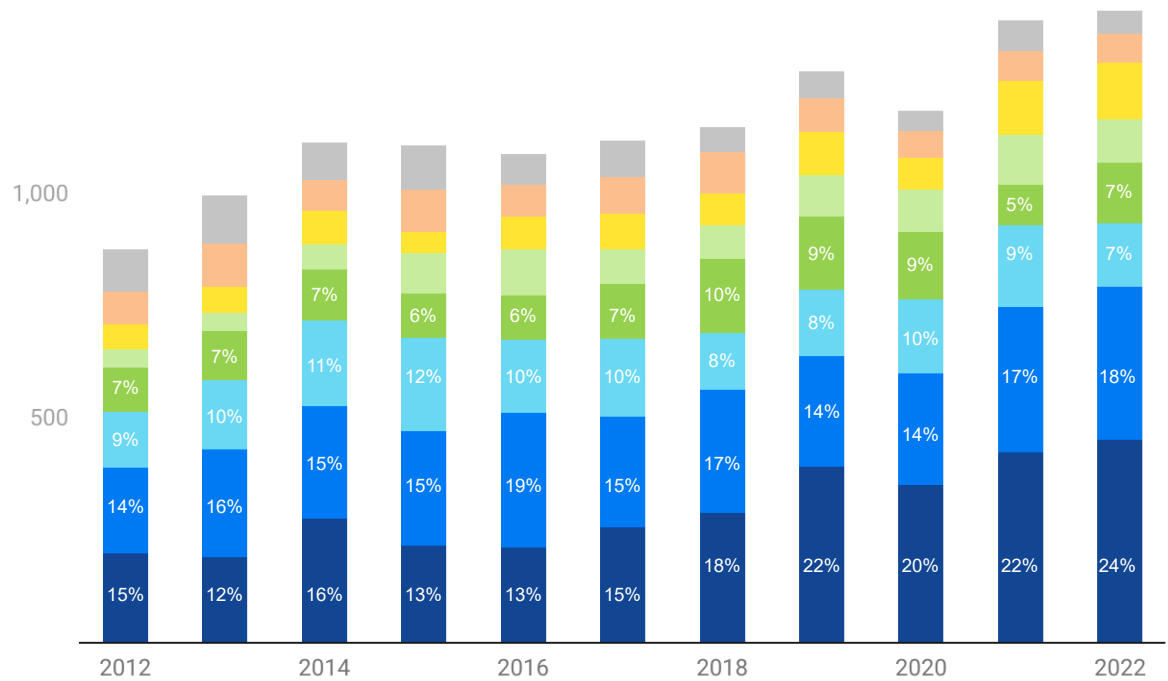
事故类型	22 年事故量	较 21 年	事故类型	22 年事故量	较 21 年
Machinery damage/failure	943	↑ 129	Collision(Involving vessels)	167	↑ 23
Piracy	115	↓ 26	Wreck/Stranded(aground)	106	↓ 11
Fire/explosion	141	↑ 29	Contact(eg. Harbour wall)	103	↓ 9
Hull damage(hole,cracks)	72	↑ 12	Foundered(sunk submerge)	18	↓ 3
Miscellaneous	235	↓ 174	Total	1900	↓ 30



统计显示, 机损事故一直呈上升趋势, 尤其是近两年来机损事故出现事故量、事故比重双升的趋势。随着 2023 年 1 月 1 日碳强度评级生效实施, 可能使得船舶机损事故变得越来越复杂, 且不确定性增加。

随着船舶大型化、货物申报相关风险以及电动汽车运输的兴起, 船舶火灾风险越来越受到关注。2022 年一季度, 航运业发生了包括客滚船、汽车船和油轮在内 3 艘 3000 总吨以上的船舶因为船舶火灾事故导致的船舶全损事故。近些年来, 随着港口和航运的快速发展, 船舶愈加大型化、环保化、专业化、智能化, 船舶总体安全状况得到了广泛改善, 但是统计数据并未显示出船舶火灾事故有改善迹象。

船舶主要事故发生区域（2012-2022）



- British Isles, N. Sea, Eng. Channel and Bay of Biscay
- East Mediterranean and Black Sea
- S. China, Indochina, Indonesia and Philippines
- Great Lakes
- North American West Coa
- West Mediterranean
- Baltic
- Japan, Korea and North China



2022 年船舶典型案例回顾

01 全球第一艘液化氢运输船火灾



2022 年 1 月 25 日, 装载液化氢 (LH2) 货物的全球第一艘液化石油气运输船“Suiso Frontier” (IMO: 9860154, 8000 GT, 2021 年造) 在从澳大利亚驶向日本的途中发生了火灾。经澳大利亚运输安全局 (ABTS) 调查披露, 该轮在哈斯汀港装载液化气货物后发生气体压力控制设备故障, 甲板上的气体燃烧装置的排气管起火, 该装置被立即关闭并隔离, 没有其它异常报告。

02 船舶失控碰撞风电设施



据荷兰海岸警卫队, 2022 年 1 月 31 日, 散货船 "Julietta D. " 在大风浪中失控, 与 Hollandse Kust Zuid 风电场的海上风力涡轮机和变电站相撞, 所幸该顶部升压站并未安装, 也未造成人员伤亡, 但对风电设施造成了相当大的损害。据悉, 该艘散货船 Julietta D 在与导管架基础平台相撞前在其艾默伊登的锚地处失控并漂流, 并首先与附近的一艘石油和化学品油轮相撞。



03 汽车运输船火灾

汽车运输船 “Felicity Ace” 轮 (IMO: 9293911, 60118 GT, 2005 年造) 于 2 月 16 日在距离亚速尔群岛法伊尔岛西南方向约 90 海里处突发火灾, 事故发生后葡萄牙海军和空军迅速派遣救援队参与灭火, 全部 22 名船员安全撤离。

船舶隶属于商船三井, 该公司经营着全球最大的汽车运输船队之一, 据称 “Felicity

Ace ” 轮火灾事故疑因电动汽车的锂电池起火所致, 船舶持续燃烧近两周后沉没。相关专家初步估计, 船上货物总价值估计为 4.38 亿美元, 其中 4.01 亿美元 (约合人民币 25.40 亿元) 为汽车和货运车辆, 预计事故将给大众集团旗下品牌包括大众、保时捷、奥迪和兰博基尼造成至少 1.55 亿美元 (约合人民币 9.82 亿元) 的损失。



04 客滚船火灾

2022 年 2 月 18 日, 客滚船 “Euroferry Olympia” 轮 (IMO: 9010175, 33588 GT, 1995 年造) 在从希腊西海岸的伊古迈尼察港到意大利布林迪西港的航程于早上 4 点左右起火。船舶可容纳 560 人, 事发当时这艘船上共有 239 名乘客和 51 名船员, 装载了 153 辆卡车、32 辆客车。据报道, 大部分人员安全撤离, 12 名乘客下落不明, 其中 7 人为保加利



图源 / 信德海事

亚人、3 人为希腊人、1 人为土耳其人、1 人为立陶宛人。据称船舶火灾事故起因是船上的 3 号车库的一辆卡车起火所致。



图源 / 维运网

05

12,000 TEU 集装箱船 EVER FORWARD 搁浅

2022 年 3 月 14 日, 约 335 米长的大型集装箱船 Ever Forward (IMO: 9850551) 在从美国巴尔的摩出发的途中, 在切萨皮克湾吉布森岛海岸搁浅。据报道, 美国海岸警卫队调查发现, 搁浅事故完全由于引航员的明显人为失误。调查确定, 引航员在船舶应该转向的转向点没有下达转向指令, 船舶三副在发现后, 曾反复报出船舶的速度和航向以提

醒引航员。根据船舶三副陈述, 引航员在引航过程中一直在看手机, 等引航员反应过来已经太迟了, 船搁浅在克雷格希尔海峡外。根据美国海岸警卫队对 “Ever Forward” 轮在切萨皮克湾搁浅事件的调查报告, 船舶搁浅事件的关键致因是 “在航行中未能保持对情况的认识 and 关注, 以及驾驶台资源管理不力”。



06

牲畜运输船 Al Badri 1 轮沉没

2022 年 6 月 11 日, 载有 15,800 只羊的牲畜运输船 Al Badri 1 在苏丹位于红海的苏阿金港的码头发生倾覆事故后沉没, 虽然所有船员成功脱险, 但预计有多达 15,100 只羊被淹死。据报道, 超载是造成该轮侧倾的一个主要原因, 该轮最多能够装载大约 8000 头牲畜, 而本航次该轮实际装载了大约 15000 只羊, 超载近一倍, 而且船舶不是专门的牲畜运输船, 船舶建造于 49 年前 1973 年, 该轮当时作为滚装货船建造, 而后于 2010 年被改

造成牲畜运输船。

根据行业数据, 大多数牲畜运输船都有其他船舶改装而来, 且牲畜运输船大多船龄较大。根据 Vessels Value 的船舶数据显示, 全球目前有 143 艘牲畜运输船在运营, 但只有 21% 是专门建造的, 剩下的 79% 都是由其它船型改装而来。牲畜运输船的平均船龄为 28 年, 10 年及以下的占 10%, 10-20 年的占 5% , 20-30 年的占 15%, 30-40 年的占 16%, 其余均在 40 年以上。

07 船舶碰撞致全损

2022 年 10 月 3 日, 干散货船 OS 35 (IMO: 9172399, 20947 GT, 1999 年造) 与 LNG 运输船 ADAM LNG(16.2 万方, 2014 年造) 在直布罗陀海峡的加泰罗尼亚湾发生碰撞事故。据称, 碰撞事故发生后, 散货船有



沉没风险, 而 LNG 运输船状态稳定。据媒体报道, 干散货船 OS 35 在驶出海湾的途中与 ADAM LNG 轮相撞。事故发生后, OS 35 轮受损, 直布罗陀港务当局表示, 为了将船只沉没的风险降到最低, 并确保船上船员的生命安全, 在当地引航员的帮助下, 该轮被转移

至海湾的东侧, 以确保它可以在浅滩搁浅。消息称, OS 35 轮装载了 183 吨重质燃料油、250 吨柴油和 27 吨润滑油。OS 35 轮上有 24 名船员, 无生命危险, 船舶救援和善后处置仍在继续, 预计船舶推定全损。

08

2000 标准箱的 集装箱船“TSS Pearl”号红海起火, 25 船员遇险



图源 / 沙特新闻社

2022 年 10 月 5 日, 一艘 2000 标准箱的集装箱船“TSS Pearl”号发生火灾, 船上 25 名船员遇险, 后被成功营救, 船舶全损。事发时, 这艘集装箱船正在从沙特吉达前往也门亚丁的途中, 航行至沙特吉赞港西北约 120 海里的位置时, 船尾邻近驾驶室的甲板上一个集装箱起火。

据统计, 过去十年, 船舶总体呈积极安全趋势, 人们普遍认为船舶安全管理和损失预防计划在长期内取得了进步, 而与这种趋势相反的是, 集装箱和滚装船上运载的集装箱起火的次数却大幅增加。相关统计数据显示, 平均每周都会有集装箱船发生火灾, 而大型集装箱火灾平均每 60 天就会发生 1 次。

Focus on Safety Risks

船舶安全风险聚焦

随着国际社会对于环保的日益关注, 寻找安全且价格合理的替代清洁能源的需求不断攀升, 航运脱碳和新环保法规的实施必将导致国际能源结构的重构。随着能效设计指数 EEDI 进入第三阶段, 以及 EEXI 的强制执行, 尽快找到合适的替代清洁能源显得迫在眉睫。

虽然航运业近些年来已经对可用低碳清洁替代能源领域进行多方探索, 目前尚很难预测未来海运业的燃料构成, 总体来看, 在未来海运业碳排放法规进一步收紧之前, 化石燃料在海运业燃料中的占比将保持在高位。碳排放法规收紧之后, 碳中和燃料的使用将逐渐提高, 其中氨 (包括电化氨和蓝氨)、生物甲醇被认为是最有潜力的碳中和燃料。从近几年船舶“零排放”研究现状看, 各项技术均存在瓶颈制约, 未来船舶能源选择将可能会出现多样性、综合性局面。伴随着航运业科技的快速发展, 特别是不断增长的船舶尺寸和运输方式“创新”以及货物类型如锂电池汽车等的变化, 都将无疑会增加行业风险的不确定性和相关风险要素的叠加。

01 船舶火灾风险

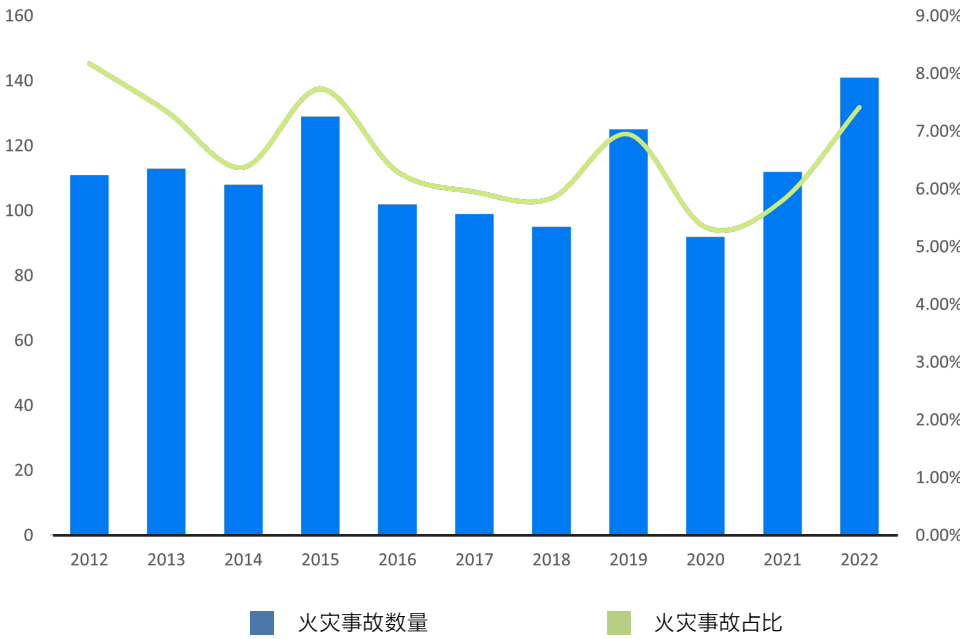
近些年来, 随着港口和航运的快速发展, 船舶愈加大型化、环保化、专业化、智能化, 船舶总体安全状况得到了广泛改善, 但是统计数据并未显示出船舶火灾事故有明显改



Photo: Jacksonville Fire and Rescue Department, Wikimedia Commons

善迹象。随着船舶大型化、货物申报相关风险以及电动汽车运输的兴起，船舶火灾风险越来越受到关注。2022 年一季度，航运业发生了包括客滚船、汽车船和油轮在内 3 艘 3000 总吨以上的船舶因为船舶火灾事故导致的船舶全损事故。

船舶火灾 / 爆炸事故的特点是单次事故的风险成本通常较高，除财产损失外，船舶火灾事故往往对人员生命和环境构成严重威胁，尤其是集装箱船火灾和客滚船火灾的数量增加导致的全损事故，给航运业造成巨大损失。



02 船舶机损事故数量和占比双升

统计显示，机损事故一直呈上升趋势，尤其是近两年来机损事故发生出现事故量、事故比重双升的趋势，2021 年报告的 3000 总吨及以上船舶机损事故 814 起，占全年事故总量的 42.2%，比 2020 年的 658 起上升 23.7%，截至 2022 年 12 月 31 日报告的 3000 总吨及以上船舶的机损事故达 943

起，约占报告的事故总量（截至 12 月 31 日 1900 起）的 50%，比 2021 年上升 15.8%。随着 2023 年 1 月 1 日碳强度评级生效实施，可能使得船舶机损事故变得越来越复杂，且不确定性增加。

根据 Clarkson 监测数据，2020 年，全球新签订单水平大幅下降，以修正总吨计，



2020 年全年新签订单水平仅略高于金融危机以来最低迷的 2016 年, 较 2009 年后的平均水平下滑 56%。

2021 年, 全球船厂累计新签造船订单 1,671 艘合 4,664 万修正总吨, 以修正总吨计同比上升 95%, 为 2014 年以来最高年接单水平, 主要由于集运市场影响, 2021 年集装箱订单量大增达到 561 艘, 而 2019 年和 2020 年订单量分别仅为 107 艘和 114 艘。2022 年 1-11 月, 全球船厂累计签订新船订单 1,238 艘合 3,911 万修正总吨, 以修正总吨计年化同比下降 20%。

统计数据反映出了全球船队的低增长率, 联系到船舶营运层面就是全球船队老龄化加剧。在以 EEXI 指数为代表的碳排放限

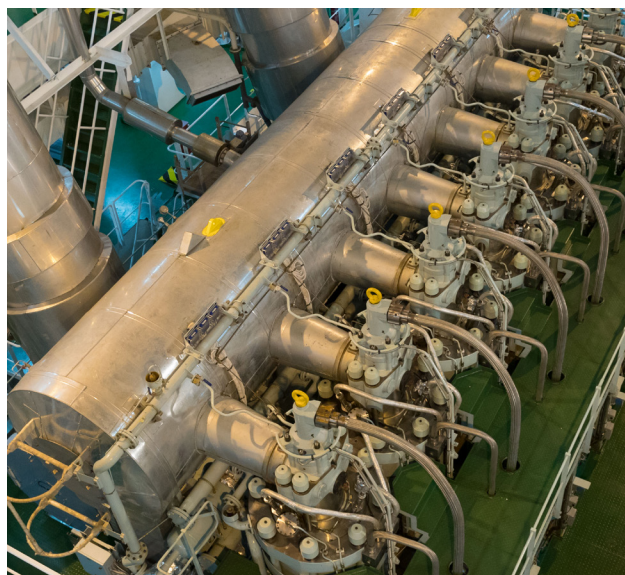
制将成为低硫油限令后的又一项重要的环保约束政策, 而目前船舶主要替代能源 LNG 无法完全满足碳中和要求的条件下, 生物甲醇、液氨等碳中和燃料的应用远未成熟, 在具体脱碳规则、船舶燃料技术应用尚未明确的情况下, 许多船东延长了现有船舶的服务年限。

根据统计分析, 船龄与相关事故发生率, 特别是船舶机电故障发生成正比, 船龄越大, 发生机电故障和相关事故的几率越大, 船舶老龄化对船舶管理和船舶维护提出更高的要求。近些年来相关港口当局针对船舶机电故障频发事故都加强了对船舶的安全监管, 例如: 2022 年 6 月, 上海海事局对外发布了《关于加强机电设备故障船舶安全管理的通告》, 要求船舶所有人、经营人或管理人切实承担安

全生产主体责任,督促船舶在进入上海港辖区前务必做好船舶机电设备自查工作,避免船舶发生机电故障,确保在航船舶安全。

在低碳转型成为航运业主旋律的背景下,航运业在船舶设计优化、船舶动力能源变革、系统性降碳等方面进行积极探索,寻找多种降碳路径。船舶能效指数(EEXI)与碳排放强度指数(CII)于2023年1月1日实施,给本来走向老龄化的船舶航运业带来较大的压力和挑战。

以集装箱船为例,根据克拉克森统计,全球集装箱船队运力构成中仅约29%(按总吨计)为“现代节能型”,近70%的船舶面临降速、换燃料、改造设备、拆解等选择,在避免大幅增加临时成本的考虑下,业内预计届时多数船舶可能倾向于选择降低航速,减少实际运力周转率。



根据业界研究表明,主机长期低负荷运行,可能会使得主机的可靠性降低,维修周期甚至会大大的缩短,同时船舶还将面临CII评级影响的不确定性;对于进行能效改造的船舶,同样面临机器设备维护保养问题,如果船舶更新换代不加速,这些问题将会越来越严重。随着2023年1月1日碳强度评级生效实施,可能使得船舶机损事故变得越来越复杂,且不确定性增加。

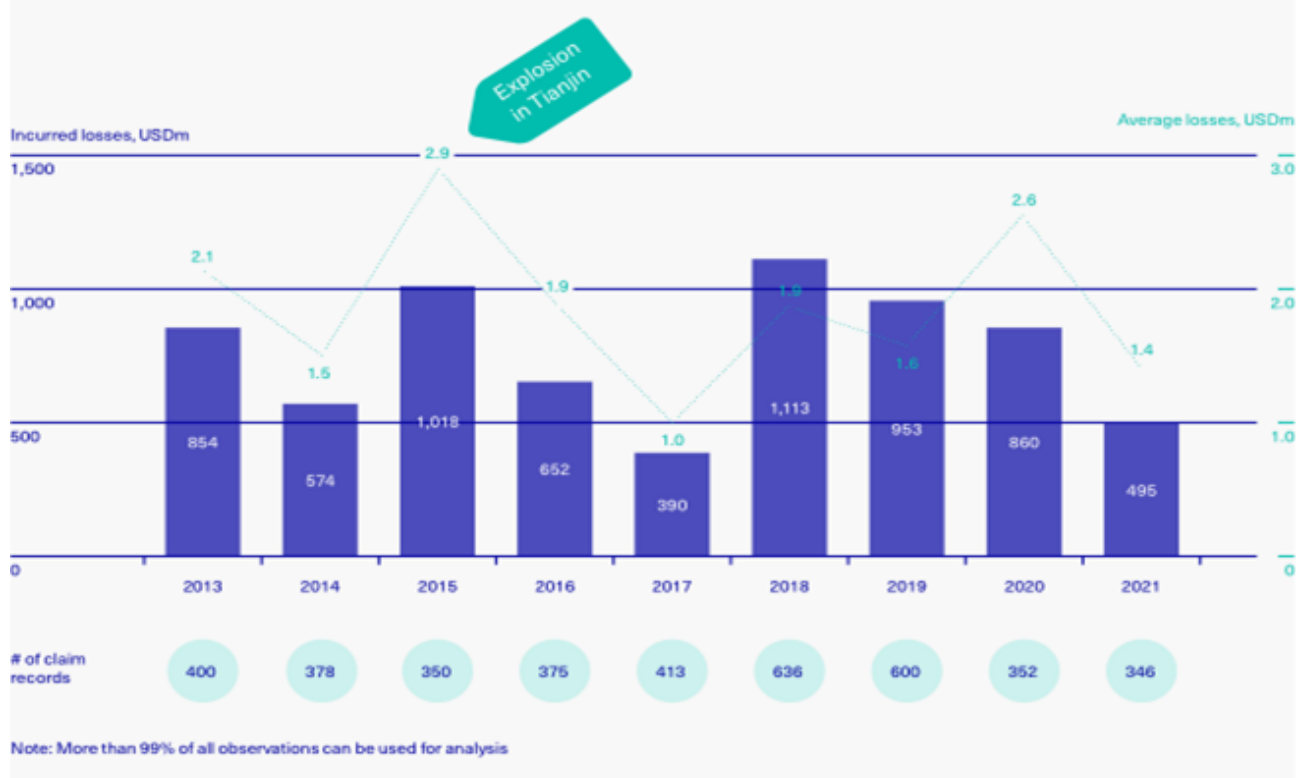
03

货损索赔趋势

2022年9月,国际航运联合会(IUMI)发布的海上保险市场分析报告认为,根据IUMI索赔数据库收录涉及总损失额达173亿美元的涉及船舶索赔和货物索赔的11000例主要索赔案例进行了统计。

根据IUMI对重大货物损失的分析,测算的2013-2021年期间的货物损失数量及其总价值和平均值显示,2021年的平均损失为140万美元,为四年来的最低水平。

Chart 35: Cargo – Incurred losses and average losses in the period 2013–2021
USDm



记录的 2013–2021 年期间特定规模的损失数量, 以及该规模的损失增加或减少的百分比, 显示较小的损失在增加, 而较大的损失在减少。

统计的索赔数目与招致损失的总百分比, 显示 32% 的索赔低于 50 万美元, 占货损索赔总额的 6%。

Chart 36: Cargo – Normalised* number of losses across different loss size buckets in the period 2013–2021

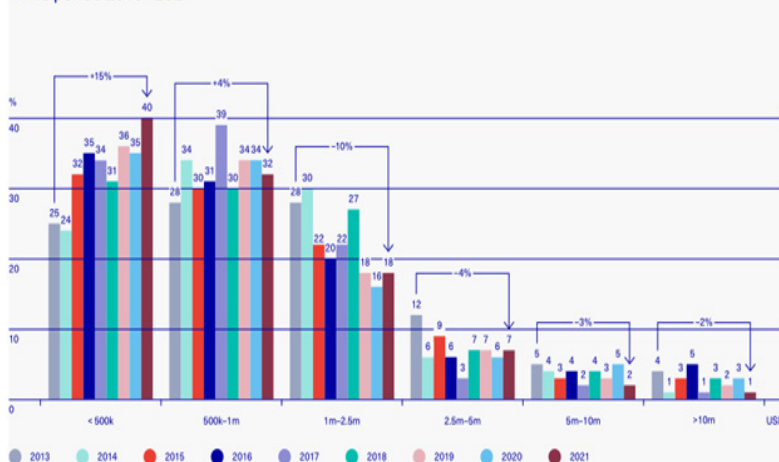
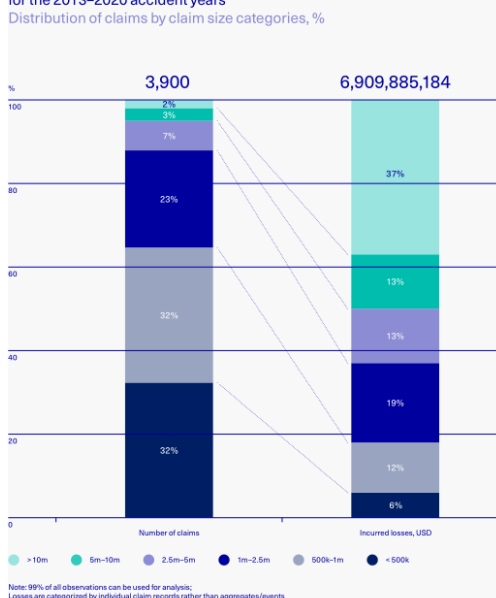


Chart 37: Cargo – Number of claims and incurred losses by size categories for the 2013–2020 accident years





04 船舶脱碳和数字化应用风险

近两年来，航运业脱碳转型发展越来越快，伴随着航运业智能化（数字化）趋势演进，数字化技术的应用不可避免的成为航运业脱碳发展的重要组成部分，数字化技术在航运业脱碳进程和船舶管理方面发挥着越来越大的作用。

随着船舶智能化发展，船舶在线监控、远程控制能力不断增强，船舶网络安全将成为影响船舶智能化持续安全可靠发展的重要因素。随着信息与通信技术（ICT）在航运领域中开始拥有了基础设施般的地位，网络安全风险的增加是船舶全球航行中对信息互联依赖性增强的必然结果。从卫星通信、船舶网络架构、边界防护到船员网络安全意识等都将成为影响船舶网络安全的脆弱性因

素，特别是随着船舶的智能化，多种态势感知技术的应用使得传感器数据传输的需求大大增加，使得船舶系统暴露于网络安全风险的可能性大大提升。

伴随着创新技术和有价值数据被广泛应用于船舶管理的各个方面，数字化为提高船舶运营效率、安全性和成本控制方面提供了巨大的潜能，但随着新技术的不断涌现，船舶管理系统的复杂性也随之增加。数字化在能够实现安全风险管控的同时，也会产生新的风险，航运业需要重视船舶网络安全运维，以应对动态变化的安全威胁，通过定期开展船员及相关人员的船舶网络安全意识、应急处置技能等的培训，提升人员网络事件处置能力，以确保网络安全风险处于可接受范围。

Uncertainty under New Challenges

关注新变局下风险的不确定性

船舶正面临更加严格的环境法规，航运业在面对快速变化的运营环境和突发干扰时，没有太多选择，只能跟上变化的步伐。在当前的后疫情时代和俄乌冲突的百年未有大变局下，航运业科技的快速发展，航运业脱碳减排新技术应用，伴随着不断增长的船舶尺寸和运输方式“创新”以及货物类型如锂电池汽车等的变化，包括业界对船舶自动化和船岸链接增加的网络攻击风险的担忧，都将无疑会增加行业发展的不确定性和相关风险要素的叠加。

随着航运业的目光都集中在数字化和脱碳的转型上，创新技术和有价值数据的广泛应用，数字化就为提高效率，安全性和成本控制提供了巨大的潜能。但随着新技术的不断涌现，软件、传感器和依赖算法原则的机器控制系统相互关联并且相互依赖，系统的复杂性和网络安全风险也随之增加。

在脱碳和环保方面，与传统燃料相比，新

的可替代燃料所具有的特性也带来了新的、特别的安全挑战。液化天然气(LNG)已经被广泛接受为一种可行的船用燃料，比传统的船用燃料油更清洁。行业间通过利用 LNG 运输船的专业知识和流程的良好实践和经验，可以建立围绕 LNG 作为船用燃料的强大的安全系统。除了 LNG 外，其他许多替代燃料目前在航运领域的应用实践尚浅抑或根本没有应用经验，氢、甲醇、氨等在航运业的应用也尚处于起步阶段，因此行业特定的专业知识十分有限。

在航运业实现脱碳目标的过程中，船员行业将可能会变得越来越专业化，在未来，针对不同类型船舶的具体培训将可能会变得越来越重要。航运业对船员的能力要求也将与今天不同，更多船舶将采用新型燃料、新型发动机和数字化技术，航运业也同样需要掌握新型技术并具有数据思维、掌握数据分析能力专业化船员。随着船员职业专业化程度的提

升,可能将来船员从一种类型的船舶转移到另一种类型的船舶工作会变得更加困难,专业化船员短缺现象将可能变得更加突出。

随着 EEDI, EEXI, CII 等法规的落地和逐步生效,航运业正面临实现脱碳目标的巨大挑战,越来越多的船东在扩充和更新船队时,选择订造双燃料动力船舶。因此,能够适应双燃料动力船舶工作的船员将成为业内的“稀缺资源”。在可以预见的相当长的时期内,新技术的应用还将在相当长的一段时间内依赖于船员去实现且将起主导作用。

随着航运业脱碳进程的推进,技术的变化将会带来新的安全风险。未来需要船员必须掌握不同的技能,特别是学会操作使用新型燃料的船舶。航运业已经着手考虑培训能操作双燃料船舶的船员,但是,目前还没有针

对双燃料船舶上船员的能力认证和制定相关标准。需要相关机构尽快制定标准,帮助业界做好准备,迎接即将进入市场的双燃料船舶,实现更安全高效的船舶运营。

随着航运业转向从现有能源过渡,将意味着从经验中学习将是非常有限的。今天的燃料油在储存和使用方面是相对安全的,随着时间的推移,航运业已经学会了管控和降低任何可能出现的风险。但未来的替代燃料将给航运业带来额外的不确定性风险。如果处理不当,无论对船舶还是港口设施的后果都可能是灾难性的。因此,航运业需要团结起来,汇集集体经验,积极采取措施,以减少任何事故的可能性和后果,共同努力应对面临的挑战。



Closure

结语

近些年来，船舶所有人、经营人和管理人都在积极推动船舶绿色转型，在船舶设备、燃油供应、替代能源等多方面尝试进行绿色创新。但是各种新技术的引入和应用在与原有技术充分融合时，会对原有系统安全产生一定的影响，对整个系统的“兼容性、稳定性”都是一个重大考验。例如：2021年6月无人驾驶船“五月花号”（Mayflower Autonomous Ship，简称MAS）开拓性的跨大西洋航行时因机械故障而被中止任务。尽管该船配备被认为是非常完善的自主系统，但当局部系统出现问题时，都可能会导致整个系统的工作产生影响。从这个角度考虑，有关绿色航

运的诸多新技术应用可能也会让船舶面临新的安全挑战，行业需要对此有足够的认识，确保绿色转型过程平稳安全。

虽然统计数据显示船舶整体安全趋势向好，但随着船舶大型化导致的风险集中、新的运行模式可能出现的新风险、新兴风险种类的涌现、特别是低碳新技术新燃料的不确定性，给船舶安全前景增添了诸多不确定性元素。展望未来，机遇与挑战并存，在通往未来更安全更洁净的航运道路上，航运业需要对船舶安全风险拥有整体认识，并在确认和实施管控措施上进行合作，以确保海事安全系统的稳健性、韧性和持续改进。

船舶安全事故数据统计依据的主要数据来源是截至2022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2022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。