



国际造船公约规范标准动态

INTERNATIONAL TRENDS OF SHIPBUILDING CONVENTIONS RULES AND STANDARDS



2024年第2期 总第(92)期

主办：国际造船新公约规范标准工作机制办公室

2024年第2期 总第92期

主管：工信部装备工业二司
主办：国际造船新公约规范标准
工作机制办公室

2024年6月30日 出版

国际造船新公约规范标准
工作机制专家组

顶层专家组
噪声专家组
密性试验专家组
拆船公约有害清单专家组
第二代完整稳性衡准专家组
SCF(船舶建造档案)专家组
HCSR(协调共同结构规范)工作组
船舶温室气体(GHG)减排专家组
PSPC(保护涂层性能标准)专家组
船舶安全风险评估(SLA/FSA)专家组
(专家组排序不分先后)

地址：上海市徐汇区中山南二路
851号
邮编：200032
电话：021—64685455
邮箱：imo_office@163.com

未经本刊允许不得转载

国际造船公约规范标准动态

目次

IMO 会议通报

- 1 国际海事组织（IMO）海上安全委员会第108次会议（MSC 108）报告

公约规范标准动态

- 12 规范发布或更新进展
- 16 国际海事组织（IMO）通过改善引航员登离船安全性的规定
- 17 2024年第二季度船舶与海洋领域国际标准研制情况小结 中国船舶工业行业协会

专题报告

- 29 《海上自主水面船舶规则》（MASS Code）的风险评估工具及未来实践思路 娄月新
- 35 国际海事组织（IMO）重点议题跟踪研究 孙家鹏, 张 艳

海事会议信息

- 45 国际海事相关会议预告

消息报道

- 48 世界首次，氢燃料二冲程发动机“里程碑”！
- 50 氨裂解+氢燃料电池！应用于零排放商船
- 52 硬帆、旋筒风帆、翼帆，这家航运巨头全都要！
- 54 法国 GTT 公司推出下一代液化天然气（LNG）薄膜围护系统
- 55 造船巨头推出氨燃料新技术
- 56 小型杂货船应用甲醇双燃料系统，获批了



国际海事组织（IMO） 海上安全委员会第 108 次会议（MSC 108）报告

国际造船新公约规范标准工作机制办公室

一、会议概况

国际海事组织（IMO）海上安全委员会第 108 次会议（MSC 108）于 2024 年 5 月 15—24 日在 IMO 总部伦敦以线上线下相结合的方式举行。由来自美国的 Mayte Medina 女士担任会议主席，与会人员分别为各成员国代表，联合国计划署、专门机构和其他机构的代表，政府间组织与非政府组织的观察员。

会议成立 3 个工作组、2 个起草组，与全会并行开展工作，包括海上自主水面船舶（MASS）工作组、温室气体（GHG）安全工作组、工作负荷工作组、强制性文书修正案起草组和海上安全起草组。会议共审议通过了 18 项决议及 24 份通函，详见附件 1 及附件 2。

二、主要内容

本次会议议程如下：

- （1）通过会议议程和资格审查。

- (2) IMO 其他机构的决定。
- (3) 审议和通过强制性文书修正案。
- (4) 制定基于目标的《海上自主水面船舶规则》（MASS Code）。
- (5) 船舶 GHG 减排安全监管框架。
- (6) 修订《海事网络风险管理指南》（MSC-FAL.1/Circ.3/Rev.2），并确定加强海事网络安全的后续步骤。
- (7) 加强海上安全的措施。
- (8) 海盗和武装劫持船舶。
- (9) 不安全的海上混合移民。
- (10) 国内轮渡安全。
- (11) 综合安全评估（FSA）。
- (12) 航行、通信与搜救分委会（NCSR）。
- (13) IMO 文件实施分委会（III）。
- (14) 货物与集装箱运输分委会（CCC）。
- (15) 船舶设计与建造分委会（SDC）。
- (16) 人为因素、培训与值班分委会（HTW）。
- (17) 委员会工作方法。
- (18) 工作计划。
- (19) 其他事项。
- (20) 审议 MSC 108 会议报告。

三、主要议题

（一）审议和通过强制性文书修正案（议题 3）

1 《国际海上人命安全公约》（SOLAS）及其相关强制性和非强制文书

（1）SOLAS

SOLAS 第 II-1/3-4 条修正案，要求除液货船外 20 000 GT 的新船应配备应急拖带装置，将于 2028 年 1 月 1 日生效。

SOLAS 第 II-2 章节及第 V 章修正案，关于闪点以外的燃油参数、控制站和货物控制室内的火灾探测、滚装客船的消防安全以及海上掉落集装箱的强制报告，将于 2026 年 1 月 1 日生效。

删除 SOLAS 第 IV 章第 1.2 条下的脚注。

(2) 《国际使用气体或其他低闪点燃料船舶安全规则》(IGF Code) 修正案, 包括有关使用天然气作为燃料的船舶的具体要求, 加注作业以及燃料围护系统的制造和试验, 将于 2026 年 1 月 1 日生效。

(3) 《国际散装谷物安全运输规则》(Grain Code) (MSC.23(59)号决议) 修正案, 为特殊隔间引入一类新的装载条件, 将于 2026 年 1 月 1 日生效。

(4) 《2011 年国际散货船和油轮检验期间加强检验程序规则》(ESP Code 2011) 修正案, 关于船体结构测厚公司的审批和认证程序, 将于 2026 年 1 月 1 日生效。

(5) 《国际救生设备规则》(LSA Code) 修正案, 涉及救生衣的水中性能, 救生艇单点释放装置、货船救生艇筏和救助艇的最小和最大降落速度要求, 将于 2026 年 1 月 1 日生效。

(6) 《国际消防安全系统规则》(FSS Code) 修正案, 涉及滚装客船的消防安全要求, 将于 2026 年 1 月 1 日生效。

(7) 《国际海运危险货物规则》(IMDG Code) 修正案, 增加电动汽车 (EV) 和安装在货物运输组件中的锂电池载运要求等, 将于 2026 年 1 月 1 日生效。

(8) 专用海水压载舱保护性涂层性能标准 (MSC.215(82)号决议) 修正案、原油船货油舱保护涂层性能标准 (MSC.288(87)号决议) 修正案, 涉及将“美国腐蚀工程师(NACE)国际协会检查员 2 级资质”修改为“材料性能与防护协会(AMPP)认证的涂层检查员”, 将于 2026 年 1 月 1 日生效。

(9) 救生艇和救助艇、降落设备和释放装置的维护保养、彻底检查、操作试验、检修和修理的要求 (MSC.402(96)号决议) 修正案, 涉及救生艇的年度检查和操作测试项目清单中增加通风装置的检查项目, 将于 2026 年 1 月 1 日生效。

(10) 其他相关非强制性文件

会议还批准了 7 份非强制性文件: ① 《经修订的救生设备试验建议》(MSC.81(70)号决议) 修正案; ② 自愿尽早实施 IGF Code 修正案 (MSC.551(108)号决议) 第 4.2.2 条和第 8.4.1 条~第 8.4.3 条的修正案; ③ 《经修订的标准化救生设备评估和试验报告表(个人救生设备)》; ④ 经修订的 SOLAS 第 II-2 章节、FSS Code 和《国际耐火试验程序应用规则》(FTP Code) 的统一解释; ⑤ 《经修订的载运危险货物船舶应急响应程序 (EmS 指南)》; ⑥ 《经修订的保护涂层营运维护和修理指南》; ⑦ 《经修订的原油船货油舱涂层系统营运期间维护和修理程序

指南》。

2 《1978年国际海员培训、发证和值班标准公约》（STCW 1978）A部分的修正案

全面修订 STCW 1978 的 A 部分第 VI 章 A-VI/1-4 表（人身安全和社会责任最低能力标准），提出对所有海员进行基本培训和指导的最低要求，使海员具备对暴力和骚扰（包括性骚扰、欺凌和性侵犯）的知识和理解。该修正案将于 2026 年 1 月 1 日生效。

3 《1995年国际渔船人员培训、发证和值班标准公约》（STCW-F 1995）附则修正案和《渔船人员培训、发证和值班标准规则》（STCW-F Code）修正案

STCW-F 1995 规定了渔船人员的认证、值班和最低培训要求。修订后的条款和本次通过的 STCW-F Code 旨在满足渔业的当前需求。两份修正案将于 2026 年 1 月 1 日生效。

（二）制定基于目标的 MASS Code（议题 4）

会议总体批准了 MASS 通信组的报告，成立 MASS 工作组继续起草非强制性的基于目标的 MASS Code，并针对以下事项进行讨论。

1 MASS Code 的适用范围

会议原则上同意 MASS Code 草案的适用于 SOLAS 第 I 章定义的货船，但不包括高速货船以及军船在内的政府所有及营运的船舶。

2 MASS Code 草案的审议

会议对 MASS Code 草案进行审议，原则同意第 1 部分和第 2 部分中的检验发证、批准程序、操作范围、系统设计、软件原则、安全操作管理、报警管理、人员因素等章节草案的内容，需要根据会议意见进一步开展编写及调整工作。由于时间有限，第 3 部分未得到充分审议，计划于后续会议进一步开展审议。

3 MASS Code 草案框架调整

会议同意将 MASS Code 草案的章节进行调整，即将第 1 部分检验发证、批准程序和第 3 部分营运安全管理、通信、维修保养等章节调整至规则的第 2 部分。调整后的 MASS Code 仍为 3 个部分。第 1 部分为总则，涵盖应用时须考虑的主要事项。第 2 部分为 MASS 与 MASS 功能的主要原则，主要规定了应用自主或远程操作模式下的技术原则。该部分要求是 MASS 批准和认证过程必须满足的要求。

第 3 部分为目标、功能性要求和条款，用于自主或远程操作功能，根据所认证的操作模式和功能，该部分并非要求都需要满足。

4 引入远程操作管理（ROM）概念

会议对 MASS 和相关远程操作中心(ROC)监督机制进行了讨论，并引入 ROM 的概念。经过讨论，会议认为 MASS 的安全运行责任应由 ISM 公司承担，而 ROM 概念应保留为 ROC 安全运行管理的补充替代认证计划，并认为有必要开展进一步的工作，以确保这一概念清晰无误。

5 人的因素

会议对船长的作用进行讨论，认为当船上有其他人时，船长需要在船上，以确保船上人员的安全，并行使船长的压倒一切的权力。

6 更新 MASS Code 制定路线图

会议总体同意更新的路线图，包括：①计划于 2025 年召开的 MSC 110 会议上完成和通过非强制性 MASS Code，随后进入经验积累阶段；②强制性的 MASS Code 计划最早于 2032 年 1 月 1 日生效。

7 MASS Code 制定的后续工作

(1) 重建 MASS 通信组，其职权范围包括：①完成 MASS Code 草案第 1 部分术语和定义章节的制定；②完成第 2 部分的制定；③考虑 MASS 会间工作组（MSC/MASS ISWG 3）的成果以及 MSC 109 会议的成果和指示；④向 MSC 109 会议口头报告通信组工作进展，并向 MSC 110 会议提交书面报告。

(2) MASS 会间工作组：会议同意于 2024 年 9 月 9—13 日举行 MASS 会间工作组第 3 次会议，并指示该工作组考虑本次会议上提出的意见和决定完成 MASS Code 第 3 部分的制定，并邀请目标型标准（GBS）专家提供专家建议，向 MSC 109 会议提交书面报告。

（三）船舶 GHG 减排安全监管框架（议题 5）

MSC 107 会议决定设立议题处理应用替代燃料和船舶 GHG 减排新技术所涉及的安全问题，并成立通信组识别替代燃料和减排新技术清单。本次会议成立工作组对通信组报告所附的清单进行审议。该清单目前包含氨等 13 种替代燃料和燃料电池、核技术、风能、锂电池等 26 种新技术。该清单还纳入了压水堆核能技术和中国提出的超级电容器能源技术。后续将继续识别安全差距、风险，制定工作计

划，依次开展各种燃料安全指南的制定。

会议总体认同韩国提出制定使用船上碳捕集系统（OCCS）的船舶安全非强制性指南，决定在 GHG 安全减排框架下统一考虑，即先制定 GHG 安全减排的工作计划（或路线图），再安排制定相关指南。会议针对新加坡提出气体扩散模拟技术邀请成员国向 CCC 10 会议提交建议书。会议认可了 HTW 关于开始为使用替代燃料的船舶上的海员制定培训条款的决定。

会议决定重设通信组，并指示针对 IMO 现行文书中已查明的阻碍安全使用替代燃料或新技术的障碍和差距提出建议，并向 MSC 109 会议和 MSC 110 会议报告。

（四）修订海事网络风险管理指南（MSC-FAL.1/Circ.3/Rev.2 号通函），并确定加强海事网络安全的下一步措施（议题 6）

会议同意修订《海事网络风险管理指南》（MSC-FAL.1/Circ.3/Rev.2 号通函），并成立起草组审议 MSC 108/6 及 MSC 108/6/1 两份文件所提出的对 IMO 海事网络风险管理指南的修订意见，以此为基础，修订该指南。

会议批准起草组起草的《海事网络风险管理指南》修订草案（MSC-FAL.1/Circ.3/Rev.3 号通函），并同意将其转交便利运输委员会（FAL），供其同时批准。该指南涵盖了网络风险管理标准和最佳实践。本次修订包括关键术语、背景信息和应用、网络风险管理的功能要素（包括如何制定风险管理战略、识别风险、保护计算机系统、检测、响应事件和从事件中恢复）以及其他相关国际和行业标准 and 最佳做法相关的更新。

（五）审议分委会报告

1 NCSR 10 会议（议题 12）

会议通过《电子海图显示与信息系统（ECDIS）的性能标准》修正案，增加航线计划的标准化数字交换功能。会议指示 NCSR 考虑为航路交换制定操作指南。此外，会议批准或认同以下通函文件：①《彭特兰湾地区船舶报告系统》（SN.1/Circ.343 号通函），自 2024 年 12 月 1 日起应用；②《电子航海背景下海事服务的描述》（MSC.1/Circ.1610/Rev.1 号通函）；③《经修订的海事安全信息（MSI）IMO/国际海道测量组织（IHO）/世界气象组织（WMO）联合手册》（MSC.1/Circ.1310/Rev.2 号通函）；④《关于实施飞行中飞机的自主遇险跟踪（ADT）

的搜索和救援服务指南》（COMSAR.1/Circ.59/Rev.1 号通函）。

2 CCC 9 会议（议题 14）

会议审议了 CCC 9 会议报告，并批准以下事项：①批准 IGF Code 修正草案，拟提交 MSC 109 会议审议通过；②批准《经修订的低温环境下高锰奥氏体钢应用指南》；③批准《经修订的散装运输液化气体船舶和使用气体或其他低闪点燃料船舶低温环境下替代金属材料认可指南》；④批准《使用液化石油气（LPG）货物作为燃料的暂行指南》，适用于以 LPG 作为动力燃料的符合《国际散装运输液化气体船舶结构与设备规则》（IGC Code）的气体运输船；⑤批准 IGC Code 第 16.9.2 条的修订草案，提交下次会议审议通过，拟于 2026 年生效。会议核准关于制定使用新替代燃料的船舶安全技术规定的最新工作计划，包括将于 2024 年 9 月 9—13 日的 CCC 10 会议之前举行关于制定使用替代燃料船舶安全技术规定的会间工作组会议。

3 SDC 10 会议（议题 15）

会议审议了会议报告，并批准以下事项：①批准《经修订的 SOLAS 第 II-1 章节和第 III 章的替代设计和布置指南》；②批准《SOLAS 第 II-1 章节与第 XII 章的检查通道技术规定（MSC.158(78)号决议）和 SOLAS 第 II-1/25 条、第 II-1/25-1 条与第 XII-12 章节规定的船舶水位探测器性能标准（MSC.188(79)/Rev.2 号决议）的统一解释》；③批准《协调 SOLAS 第 XV 章第 5.1 条和《国际载运工业人员船舶安全规则》（IP Code）第 1 部分第 3.5 条关于工业人员安全证书与 SOLAS 安全证书协调的统一解释》；④批准《船上噪声级规则（MSC.337(91)号决议）的统一解释》；⑤批准《SOLAS 第 II-2/9 条和第 II-2/13 条的统一解释》。

此外，会议注意到在应用《第二代完整稳性衡准暂行指南》（MSC.1/Circ.1627 号通函）过程中发现气象衡准中的横摇周期公式不适用于长度超过 140 m 的船舶。

（六）其他议题

1 IMO 其他机构的决定（议题 2）

会议批准 MSC-海上环境保护委员会（MEPC）联合通函《确定〈国际防止船舶造成污染公约〉（MARPOL）附则 VI 和 SOLAS 第 II-2 章节符合性的燃油取样指南》（MSC-MEPC.2/Circ.18 号通函），该联合通函旨在为两个公约创建一个单一的取样过程，以获得交付供船上使用的代表性燃料样品。会议同时废除《2009 年

确定 MARPOL 附则 VI 符合性的燃油取样指南》（MEPC.182(59)号决议）。

会议注意到理事会第 129 次会议的成果，将推进与相关国际组织和行业的合作，将 IMO 所有公约要求的发证和所有商业海事文件予以数字化。

2 FSA（议题 11）

挪威提交提案文件（MSC 108/11 号）建议提高 FSA 指南中的避免死亡的成本（CAF）费效比阈值，从 300 万美元提高到 870 万美元。会议决定将该提案推迟至 MSC 109 会议审议，并结合船舶系统与设备分委会（SSE）针对欧盟提交的“CARGOSAFE”项目集装箱船消防安全的 FSA 研究报告的审议结果一并审议。

四、下次会议安排

MSC 109 会议定于 2024 年 12 月 2—6 日召开。

五、下一步工作建议

（一）关于 MASS Code 的制定与实施

非强制性的 MASS Code 制定已进入关键阶段，各章节条款内容已基本明朗。本次会议针对规则的第 1 部分和第 2 部分进行审议，对各章节条款都充分讨论并提出修改意见。同时，会议决定于 2024 年 9 月召开会间工作组会议重点审议规则的第 3 部分，并于 2025 年召开的 MSC 110 会议上完成非强制性 MASS Code 的定稿并通过。另一方面，针对 MASS Code 的内容，本次会议所定下的目标是制定一部高质量且适用于所有人的规则。因此，会议决定继非强制性规则后设立一段时间的经验积累期，经过非强制规则实施经验反馈后再开始制定强制性的规则。对此，建议国内科研院所、海事高校等结合国内智能船舶发展与应用开展规则条款的实施应用研究，积累规则实施应用经验，适时向 IMO 反馈，视情对规则提出可能修订或改进建议，并提出适合我国自主船舶技术发展的法规框架建议。

（二）关于船舶碳减排的安全性

IMO 从 MSC 107 会议开始设立议题关注船舶 GHG 安全减排，目前已初步完成用于碳减排的替代燃料和新技术清单的梳理，并对清单上的部分新技术开展风险分析和安全监管框架差距分析，后续将制定工作计划并逐步制定替代燃料和减排新技术相关的安全法规，以保证船舶 GHG 减排的安全性。建议国内业界首先应

关注清单的完整性，是否覆盖我国主流减排技术和未来潜在技术。另外，该议题与船舶设计建造相关性较强，替代燃料和减排新技术应用的安全性问题及现有公约规则的适用性问题都是船舶设计、建造及配套企业在进行相关设备、船型设计开发与建造时需要考虑的因素，建议船舶工业界能多关注该议题的审议与发展，针对替代燃料和减排新技术的风险分析可同步开展研究，适时向 IMO 反馈研究成果和结论建议。

附件 1

会议通过的决议列表

序号	决议号	决议内容
1	MSC.549(108)	《国际海上人命安全公约》（SOLAS）第 II -1/3-4 条修正案
2	MSC.550(108)	《国际海上人命安全公约》（SOLAS）第 II -2 章节及第 V 章修正案
3	MSC.551(108)	《国际使用气体或其他低闪点燃料船舶安全规则》（IGF Code）修正案
4	MSC.552(108)	《国际散装谷物安全运输规则》（Grain Code）（MSC.23(59)号决议）修正案
5	MSC.553(108)	《2011 年国际散货船和油轮检验期间加强检验程序规则》（ESP Code 2011）修正案
6	MSC.554(108)	《国际救生设备规则》（LSA Code）修正案
7	MSC.555(108)	《国际消防安全系统规则》（FSS Code）修正案
8	MSC.556(108)	《国际海运危险货物规则》（IMDG Code）修正案
9	MSC.557(108)	专用海水压载舱保护性涂层性能标准（MSC.215(82)号决议）修正案
10	MSC.558(108)	原油船货油舱保护涂层性能标准（MSC.288(87)号决议）修正案
11	MSC.559(108)	救生艇和救助艇、降落设备和释放装置的维护保养、彻底检查、操作试验、检修和修理的要求（MSC.402(96)号决议）修正案
12	MSC.560(108)	《1978 年国际海员培训、发证和值班标准公约》（STCW 1978）A 部分的修正案
13	MSC.561(108)	《1995 年国际渔船人员培训、发证和值班标准公约》（STCW-F 1995）附则修正案
14	MSC.562(108)	《渔船人员培训、发证和值班标准规则》（STCW-F Code）修正案

续会议通过的决议列表

序号	决议号	决议内容
15	MSC.563(108)	《经修订的救生设备试验建议》(MSC.81(70)号决议)修正案
16	MSC.564(108)	胡塞袭击商船和海员造成的红海和亚丁湾安全局势
17	MSC.530(106)/ Rev.1	《电子海图显示与信息系统(ECDIS)的性能标准》修正案
18	MSC.565(108)	经修订的散装运输液化氢的临时建议

附件 2

会议通过的通函列表

序号	通函编号	通函内容
1	MSC-MEPC.2/ Circ.18	确定《国际防止船舶造成污染公约》(MARPOL)附则VI和《国际海上人命安全公约》(SOLAS)第II-2章节符合性的燃油取样指南
2	MSC.1/Circ.1677	自愿尽早实施《国际使用气体或其他低闪点燃料船舶安全规则》(IGF Code)修正案(MSC.551(108)号决议)第4.2.2条和第8.4.1条~第8.4.3条的修正案
3	MSC.1/Circ.1628/ Rev.2	经修订的标准化救生设备评估和试验报告表(个人救生设备)
4	MSC.1/Circ.1456/ Rev.1	经修订的《国际海上人命安全公约》(SOLAS)第II-2章节、《国际消防安全系统规则》(FSS Code)和《国际耐火试验程序应用规则》(FTP Code)的经修订的统一解释
5	MSC.1/Circ.1588/ Rev.3	经修订的载运危险货物船舶应急响应程序(EmS指南)
6	MSC.1/Circ.1330/ Rev.1	经修订的保护涂层营运维护和修理指南
7	MSC.1/Circ.1399/ Rev.1	经修订的原油船货油舱涂层系统营运期间维护和修理程序指南
8	MSC.1/Circ.1678	渔船人员体检指南
9	MSC-FAL.1/ Circ.3/Rev.3	海事网络风险管理指南
10	SN.1/Circ.343	彭特兰湾地区船舶报告系统
11	MSC.1/Circ.1610/ Rev.1	电子航海背景下海事服务的描述

续会议通过的通函列表

序号	通函编号	通函内容
12	MSC.1/Circ.1310/ Rev.2	经修订的海事安全信息 (MSI) 国际海事组织 (IMO) /国际海道测量组织 (IHO) /世界气象组织 (WMO) 联合手册
13	MSC-MEPC.2/ Circ.19	与国际海事组织成员国审计计划 (IMSAS) 有关的协助成员国实施国际海事组织 (IMO) 文件的规则的导则
14	MSC.1/Circ.1599/ Rev.3	经修订的低温环境下高锰奥氏体钢应用指南
15	MSC.1/Circ.1622/ Rev.1	经修订的散装运输液化气体船舶和使用气体或其他低闪点燃料船舶低温环境下替代金属材料认可指南
16	MSC.1/Circ.1679	使用液化石油气 (LPG) 货物作为燃料的暂行指南
17	MSC.1/Circ.1212/ Rev.2	经修订的《国际海上人命安全公约》(SOLAS) 第 II-1 章节和第 III 章的替代设计和布置指南
18	MSC.1/Circ.1572/ Rev.2	《国际海上人命安全公约》(SOLAS) 第 II-1 章节与第 XII 章的检查通道技术规定 (MSC.158(78)号决议) 和 SOLAS 第 II-1/25 条、第 II-1/25-1 条与第 XII-12 章节规定的船舶水位探测器性能标准 (MSC.188(79)/Rev.2 号决议) 的统一解释
19	MSC.1/Circ.1680	协调《国际海上人命安全公约》(SOLAS) 第 IV 章第 5.1 条和《国际载运工业人员船舶安全规则》(IP Code) 第 1 部分第 3.5 条关于工业人员安全证书与 SOLAS 安全证书协调的统一解释
20	MSC.1/Circ.1509/ Rev.1	船上噪声级规则 (MSC.337(91)号决议) 的统一解释
21	MSC.1/Circ.1511/ Rev.1	《国际海上人命安全公约》(SOLAS) 第 II-2/9 条和第 II-2/13 条的统一解释
22	MSC.1/Circ.797/ Rev.40	秘书长依照《1978 年国际海员培训、发证和值班标准公约》(STCW 1978) 第 A-I/7 章节保存的主管人员名单
23	MSC.1/Circ.1164/ Rev.28	独立评估报告的更新
24	MSC.1/Circ.1500/ Rev.3	关于起草《国际海上人命安全公约》和相关强制性文书修正案的修订指南



规范发布或更新进展

一、中国船级社（CCS）发布《船舶第二代完整稳性衡准评估指南》（2024）

CCS《船舶第二代完整稳性衡准评估指南》（2024）将于7月1日生效。该指南针对国际航行、国内航行海船事故实例和营运检验所反映的船舶在发生动稳性失效事故的风险，全面建立典型动稳性失效事故风险的衡准评估方法和技术要求。该指南不仅填补了我国稳性技术要求空白，而且为航运业提供必要的避险操作指引。

主要技术要点包括：

- (1) 针对国际航行海船指定采用 MSC.1/Circ.1627 号通函薄弱性衡准开展动稳性评估。
- (2) 针对国内航行海船，确定 3 种动稳性失效模式。
- (3) 确定国内海域 3 个航区的代表性海况条件。
- (4) 制定衡准评估方法、等效替代评估方法。
- (5) 明确特殊船型的特化技术要求和未经校核装载工况的符合性验证问题。
- (6) 明确船舶转动惯量的高精度计算方法等。

该指南有助于从源头上降低船舶在恶劣海况下航行的风险，增强海上人命安全和

船舶/货物的安全保障力度。通过技术升级，提升船舶检验和海事监管的质量。

二、法国船级社（BV）发布《船舶和海工设施的材料和设备检验要求》2024年3月版（R08版）

日前，BV发布了《船舶和海工设施的材料和设备检验要求》2024年3月版（R08版），更新了在船舶、海工等装置上使用和安装的材料、设备的认证要求。

三、国际船级社协会（IACS）发布两项集装箱系固新要求

IACS表示，近年来集装箱在海上丢失的数量不断增加，为此，IACS通过了两项新的统一要求UR C6《绑扎软件要求》和UR C7《集装箱系固系统的批准和认证》，以加强集装箱船的货物系固。

集装箱船在全球贸易中发挥着至关重要的作用，为远距离货物运输提供了便利。然而，这类货物的安全运输面临着独特的挑战，特别是在船上集装箱的积载和固定方面。UR C6规定，所有海运专用集装箱船必须安装绑扎软件，作为集装箱积载和系固计划的补充，从而提供了统一的性能标准和要求。

绑扎软件是优化货物系固布置、降低集装箱在运输过程中移位和潜在损失风险的重要工具。因此，UR C6详细规定了绑扎软件应符合的功能要求，以及用于批准和检验软件的测试装载条件要求，以及软件的批准和检验程序。通过采用统一的标准，IACS旨在提高绑扎软件实施的一致性和可靠性，从而为船舶提供优化货物系固布置的先进工具，促进更安全的航运实践。

确保货物的正确系固不仅有利于船舶安全，而且对保护货物和船上人员也至关重要。这就要求正确计算船上使用的集装箱固定系统的强度。因此，IACS还制定了UR C7，规定了集装箱船集装箱系固系统批准和认证的最低要求。UR C7规定了集装箱系固系统的批准和认证范围，包括固定式和便携式集装箱紧固件、布置图、集装箱支撑结构图和货物安全通道计划。

四、美国船级社（ABS）发布《海底立管系统建造和入级指南》2024版

近日，ABS发布了《海底立管系统建造和入级指南》2024版，于2024年6月1日起生效。ABS表示，该指南中的设计要求是根据现有的方法及其相应的安全系数、

载荷系数或允许应力提出的，这些方法被认为能够提供足够的安全水平，ABS 在指南中使用的这些方法和限制主要反映了海底立管设计的现状。

五、韩国船级社（KR）发布《A 型棱柱舱液化气运输船结构评估指南》

近日，KR 发布了《A 型棱柱舱液化气运输船结构评估指南》。KR 表示，该指南适用于拟注册和入级为“液化气运输船”、其独立的 A 型棱柱形舱长度 ≥ 150 m、且为无限航区的自航船舶。该指南基于液货的设计温度在常压下一 $10\sim-55$ °C，由于液化石油气（LPG）是碳氢化合物气体（最常见的是丙烷、丁烷和丙烯）的混合物，因此货物的密度会因混合物的组成比例而不同。

六、日本海事协会（NK）发布《船用替代燃料指南》3.0 版

近日，NK 发布了《船用替代燃料指南》3.0 版。NK 表示，除了对使用甲醇、乙醇、LPG 和氨作为燃料的船舶的安全要求外，3.0 版本新增了氢燃料船舶相关要求，为替代燃料船舶的设计提供了指导。

该指南全面描述了替代燃料船舶的安全要求，包括对安装、控制、安全装置等方面的要求，旨在最大限度减少使用替代燃料对船舶、海员和环境造成的风险。

在新发布的 3.0 版中，《钢质船舶检验和建造规范》GF 部分 [纳入《国际使用气体或其他低闪点燃料船舶安全规则》（IGF Code）] 的规定被视为指南的基本要求。此外，在 D 部分新增了氢燃料相关的附加要求，如防止因氢易燃而发生爆炸的注意事项，以及氢燃料泄漏对海员和环境造成的影响。

作为支持客户向零排放过渡的“转型支持服务”的一部分，NK 表示，将继续发布此类安全要求和设计指南，以支持替代燃料船舶的发展。

七、BV 发布《以数据为中心的评估规范》

近日，BV 发布了《以数据为中心的评估规范》。

BV 表示，以数据为中心的评估是指在安全采集数据的情况下，通过数字化解决方案对设备或系统所需的功能进行评估。评估范围仅限于船东、业主根据该规范说明选择的设备和系统，且由定期获得数据支持的功能能力分析和功能测试。

该评估范围不包括将受试设备（EUT）临时链接到一个独立装置用于引入故障测

试，除非该独立装置作为 EUT 的一部分获得型式认可；不包括国际海事组织（IMO）《船舶检验和发证协调系统（HSSC）检验指南》范围内的任何法定检验。

此外，规范还提出了新增船级符号“数据中心”（DATA-CENTRIC），满足条件的船舶和海工装置可以申请获得该符号。

八、ABS 发布《起重设备认证指南》2024 年 8 月版

近日，ABS 发布了《起重设备认证指南》2024 年 8 月版。

ABS 表示，该指南最初于 2006 年制定，整合了 ABS 的《起重机认证指南》《五大湖自卸货物装置指南》《商船货物装置认证指南》《电梯认证指南》和《船舶艏、舷侧跳板及可移动平台（甲板）认证指南》等规范指南中的相关相求。此后，指南分别于 2007 年、2014 年、2015 年、2017 年、2018 年和 2019 年进行了更新。

2020 年 12 月版指南是在 2019 年版基础上更新的，该版更新了海上起重设备提升钢丝绳的维护和检验要求，以及带回转支承的起重机的无损检验要求。2021 年 12 月版增加了吊臂架的设计要求，以及在温和环境条件下偶尔用于海底吊装的起重机的设计要求。

2024 年 8 月版将目标型标准框架纳入指南，该版基于 IMO《制定海事组织(IMO)目标型标准通用导则》（MSC.Circ.1394 号通函）中所概述的理念。目标型标准为替代性和新型概念的入级审批提供了途径，现有的规范性要求可能无法解决这些问题。由于目标型标准不规定具体的技术解决方案，因此能更好适应未来的技术发展。

新版指南将于 2024 年 8 月 1 日起生效。

国际海事组织 (IMO) 通过改善引航员登离船安全性的规定

国际海事组织 (IMO) 的航行、通信与搜救分委会 (NCSR) 已审议通过了改善海上引航员登离船装置安全性的规定草案。

NCSR 11 会议于 6 月 4—13 日召开, 并审议通过了《国际海上人命安全公约》(SOLAS) 第 V-23 章节的修正案草案和引航员登离船装置的性能标准草案。

这些草案将提交海上安全委员会(MSC), 以期在 12 月召开的下次会议(MSC 109) 上获得批准。

SOLAS 的修正案旨在改善合规性, 并解决现有法规中的不一致和含糊之处。NCSR 还审议通过了一项关于引航员登离船装置的性能标准的 MSC 决议草案, 其中包括与 SOLAS 第 V-23 章节规定的引航员登离船装置有关的设计、制造、建造、索具、引航员梯绞车卷的安装、操作准备、船上检查和维护、熟悉和批准方面的详细要求。

此外, NCSR 还审议通过了一份 MSC 通函草案, 鼓励尽早自愿执行修正案, 并将其提交给 MSC。

2024 年第二季度船舶与海洋领域国际标准研制情况小结

中国船舶工业行业协会

一、国际标准立项与发布

(一) 船舶与海洋领域国际标准动态

1 国际标准发布情况

2024 年 4—6 月，船舶与海洋领域发布国际标准化组织（ISO）国际标准 5 项。标准清单详见表 1，其中，TC 为技术合作委员会，SC 为分技术合作委员会。

表 1 2024 年 4—6 月船舶与海洋领域新发布国际标准清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
1	ISO 5411: 2024 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Submersibles — Vocabulary</i> 船舶与海洋技术——潜水器——术语	ISO/TC 8/SC 13 (海洋技术)
2	ISO 6185-3: 2024 (Ed.3)	<i>Inflatable boats — Part 3: Boats with a length of the hull less than 8 m with a motor power rating of 15 kW and greater</i> 充气船——第 3 部分：船体长度小于 8 m、电机额定功率为 15 kW 或更高的船舶	ISO/TC 188 (小艇)
3	ISO 24146-1: 2024 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Shipboard waste on inland navigation vessels — Part 1: On board management and handling</i> 船舶与海洋技术——内河航运船舶上的废物——第 1 部分：船上管理和处理	ISO/TC 8/SC 2 (海洋环境保护)
4	ISO 8665-2: 2024 (Ed.1)	<i>Small craft — Power measurements and declarations — Part 2: Electric marine propulsion</i> 小艇——功率测量和声明——第 2 部分：电动船用推进	ISO/TC 188 (小艇)
5	ISO 13205 (Ed.1)	<i>Marine technology — Seawater desalination — Vocabulary</i> 海洋技术——海水淡化——词汇	ISO/TC 8/SC 13 (海洋技术)

2 国际标准立项情况

2024年4—6月,船舶与海洋领域新立项ISO国际标准20项。标准清单详见表2,其中,AWI为装配作业规程。

表2 2024年4—6月船舶与海洋领域新立项国际标准清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
1	ISO/AWI 25074 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Mobile emergency unloading pump system — Technical requirements</i> 船舶与海洋技术——移动式应急卸料泵系统——技术要求	ISO/TC 8/SC 3 (管道和机械)
2	ISO/AWI 24860 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Instructions for the manufacture and installation of scaffolding for ships and marine plants</i> 船舶与海洋技术——船舶和海洋平台脚手架的制造和安装说明	ISO/TC 8/SC 4 (舾装和甲板机械)
3	ISO/AWI 24861 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Scaffolding components for ships and marine plants</i> 船舶与海洋技术——船舶和海洋平台脚手架部件	ISO/TC 8/SC 4 (舾装和甲板机械)
4	ISO/AWI 20682 (Ed.1)	<i>Autonomous Underwater Vehicles — Risk and Reliability</i> 自主水下航行器——风险和可靠性	ISO/TC 8/SC 13 (海洋技术)
5	ISO/AWI 25124 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Offshore gangway system</i> 船舶与海洋技术——海上舷梯系统	ISO/TC 8/SC 1 (海上安全)
6	ISO/AWI 16165 (Ed.4)	<i>Ships and marine technology — Marine environment protection — Vocabulary relating to oil spill response</i> 船舶与海洋技术——海洋环境保护——与溢油应急有关的词汇	ISO/TC 8/SC 2 (海洋环境保护)
7	ISO/AWI 16304 (Ed.3)	<i>Ships and marine technology — Marine environment protection — Arrangement and management of port waste reception facilities</i> 船舶与海洋技术——海洋环境保护——港口废物接收设施的安排和管理	ISO/TC 8/SC 2 (海洋环境保护)

续表 2 2024 年 4—6 月船舶与海洋领域新立项国际标准清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
8	ISO/AWI 17325-4 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Marine environment protection — Oil booms — Part 4: Auxiliary equipment</i> 船舶与海洋技术——海洋环境保护——石油围栏——第 4 部分：辅助设备	ISO/TC 8/SC 2 (海洋环境保护)
9	ISO/AWI 19697 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Navigation and ship operations — Electronic inclinometers</i> 船舶与海洋技术——导航与操纵——电子测斜仪	ISO/TC 8/SC 6 (导航与操纵)
10	ISO/AWI 24375 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Model tests for ships and structures in snow-covered ice</i> 船舶与海洋技术——在积雪覆盖的冰层中对船舶和结构进行模型测试	ISO/TC 8/SC 8 (船舶设计)
11	ISO/AWI 25128 (Ed.1)	<i>Small craft — Methodological framework for the assessment of energy consumption of moving small craft</i> 小艇——评估移动小艇能耗的方法框架	ISO/TC 188 (小艇)
12	ISO/AWI 16706 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Marine evacuation systems — Load calculations and testing</i> 船舶与海洋技术——海上疏散系统——负载计算和测试	ISO/TC 8/SC 1 (海上安全)
13	ISO/AWI 16707 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Marine evacuation systems — Determination of capacity</i> 船舶与海洋技术——海上疏散系统——能力确定	ISO/TC 8/SC 1 (海上安全)
14	ISO/AWI 24409-2 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Design, location and use of shipboard safety signs, safety-related signs, safety notices and safety markings — Part 2: Catalogue</i> 船舶与海洋技术——船上安全标志、安全相关标志、安全通知和安全标记的设计、定位和使用——第 2 部分：目录	ISO/TC 8/SC 1 (海上安全)
15	ISO/AWI 24941 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Piping and machinery — Safety guidelines for engine rooms of ammonia fuelled vessels</i> 船舶与海洋技术——管道和机械——氨燃料船舶机舱安全准则	ISO/TC 8/SC 3 (管道和机械)

续表2 2024年4—6月船舶与海洋领域新立项国际标准清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
16	ISO/AWI 25155 (Ed.1)	<i>Track and trace events for vessels and cargo in maritime transport</i> 海上运输中船舶和货物的跟踪和追溯事件	ISO/TC 8/SC 11 (多式联运与短途海运)
17	ISO/AWI 21205 (Ed.1)	<i>Requirements of blue carbon (BC) increment of tidal wetlands</i> 潮汐湿地蓝碳 (BC) 增量要求	ISO/TC 8/SC 13 (海洋技术)
18	ISO/AWI 12216 (Ed.3)	<i>Small craft — Windows, portlights, hatches, deadlights and doors — Strength and watertightness requirements</i> 小艇——窗户、舷窗、舱口、舷窗盖和门——强度和 watertightness 要求	ISO/TC 188 (小艇)
19	ISO/AWI 13297-1 (Ed.1)	<i>Small craft — Alternating and direct current installations of electrical systems — Part 1: Low voltage</i> 小艇——电气系统的交流和直流装置——第 1 部分：低电压	ISO/TC 188 (小艇)
20	ISO/AWI 18854 (Ed.2)	<i>Small craft — Reciprocating internal combustion engines exhaust emission measurement — Test-bed measurement of gaseous and particulate exhaust emissions</i> 小艇——往复式内燃机废气排放测量——废气和颗粒物排放的试验台测量	ISO/TC 188 (小艇)

(二) 《登船梯》(第4版)介绍

2024年1月,ISO发布《船舶与海洋技术——登船梯》(第4版)(Ships and marine technology — Embarkation ladders (Ed.4) (ISO 5489: 2024))。

第4版在技术上进行了修订,以取代第3版(ISO 5489: 2008),主要变化包括:①更新第2条中的规范性参考;②增加第3条(术语和定义);③第4条与ISO 799-1: 2019协调一致;④增加附则A和附则B。

该标准旨在补充国际海事组织(IMO)对登船梯的现有要求。由于IMO制定的文书不包括对登船梯进行原型试验的具体要求,因此该标准中纳入了对登船梯开展原型试验的要求,以确保登船梯的设计与制造符合IMO文书和标准中规定的性能要求。

该标准规定了对船舶登船梯的要求,登船梯旨在使乘客和船员能够沿着船体的垂

直部分安全地登上水上救生艇。该标准适用于经修订的《国际海上人命安全公约》（SOLAS）第III章要求携带登船梯的商船。符合标准要求制造的登船梯可由国家海事管理部门批准在其船舶上使用，以符合 SOLAS 的要求。

（三）ISO 发布《用于在海上共享现场数据的船上数据服务器》 （第2版）

2024年2月，ISO发布《船舶与海洋技术——用于在海上共享现场数据的船上数据服务器》（第2版）（Ships and marine technology — Shipboard data servers for sharing field data at sea (Ed.2) (ISO 19847: 2024)）

确保船舶安全高效运行的船上计算机应用程序正变得越来越普遍。这些应用程序需要访问船上机械和设备提供的数据。导航仪器在交换数据时可以使用国际电工委员会（IEC）的《海上导航和无线电通信设备及系统——数字接口》（IEC 61162）系列标准，但访问其他船上机械和系统获取数据尚未标准化。

为了共享海上现场数据，包括非标准化机械数据，该标准规定了存储来自船上机械和设备的数据并将存储的数据送出船外的车载数据服务器的性能、功能、服务和安全要求。

该标准规定了用于从其他船上机械和系统收集数据的船上数据服务器的要求，并以安全有效的方式进一步共享收集的数据。

该标准参考《船舶和海洋技术——船上机械和设备的数据结构指定通信协议》（ISO 19848）的数据结构指定通信协议。船上数据服务器链接到《船舶和海洋技术——为船上设备和系统安装船舶通信网络的规范》（ISO 16425）中指定的信息网络，规定了车载数据服务器的网络安全要求。

该标准适用于车载数据服务器的用户和开发人员，以及在车载数据服务器上记录数据或从中检索数据的系统的用户和开发人员。

（四）IEC 发布 IEC 61162 最新版本标准

2024年4月4日，IEC发布 IEC 61162-1: 2024（第6版）、IEC 61162-2: 2024（第2版）、IEC 61162-450: 2024（第3版）、IEC 61162-460: 2024（第3版）系列标准。

《海上导航和无线电通信设备和系统——数字接口——第1部分：单发话器和多受话器》（Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems — Digital

interfaces — Part 1: Single talker and multiple listeners (IEC 61162-1: 2024)) 包含通过适当系统互连时海事电子仪器、导航和无线电通信设备之间的数据通信要求。该标准旨在支持从单发话器到一个或多个受话器的单向串行数据传输。标准中的电气定义不适用于高带宽应用，例如雷达或视频图像，或密集型数据库或文件传输应用。对于需要更快传输速率的应用，IEC 61162-2 适用。对于自动识别系统 (AIS) 的岸基设备的应用，IEC 62320 系列适用。

《海上导航和无线电通信设备和系统——数字接口——第 2 部分：单发话器和多受话器，高速传输》(Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems — Digital interfaces — Part2: Single talker and multiple listeners, high-speed transmission (IEC 61162-2: 2024)) 包含通过适当接口互连时海事电子仪器、导航和无线电通信设备之间的数据通信要求。该标准旨在支持从单发话器到一个或多个受话器的单向串行数据传输。标准中的电气定义旨在适应比 IEC 61162-1 中规定的更高的数据速率。

《海上导航和无线电通信设备和系统——数字接口——第 450 部分：单发话器和多受话器——以太网互连》(Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems — Digital interfaces — Part 450: Multiple talkers and multiple listeners — Ethernet interconnection (IEC 61162-450: 2024)) 规定了船载导航和无线电通信设备之间以及该类系统与其他需要与导航和无线电通信设备通信的船舶系统之间的高速通信的接口要求和测试方法。该标准基于对现有国际标准的适当套件的应用，为在船载以太网网络上的设备之间实现数据传输提供了一个框架。

《海上导航和无线电通信设备和系统——数字接口——第 460 部分：单发话器和多受话器——以太网互连——安全保障》(Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Digital interfaces — Part 460: Multiple talkers and multiple listeners — Ethernet interconnection — Safety and security (IEC 61162-460: 2024)) 是 IEC 61162-450 的附加组件，需要更高的安全和安保标准，例如由于更容易受到外部威胁或提高网络完整性。该标准提供了在符合 IEC 61162-460 标准的网络中使用的设备的要求和测试方法，以及对网络本身的要求以及从网络到其他网络的互连要求。标准还包含符合 IEC 61162-460 标准的冗余网络的要求。标准不会对 IEC 61162-450 中定义的协议要求引入新的应用级协议要求。

（五）ISO 9001 修订最新进展

《质量管理体系》（Quality management systems (ISO 9001)）国际标准由 ISO 质量管理和技术委员会（ISO/TC 176）负责组织制定，是全球应用最广泛的管理体系标准，适用于任何行业、任何规模的组织建立和改进质量管理体系。该标准于 1987 年首次发布，现行版本 ISO 9001: 2015 为第 5 版。截至 2024 年 5 月，我国共颁发质量管理体系认证证书 93.2 万张、获证组织 87.1 万家，颁发证书及获证组织数量连续多年位居世界第一，对我国企业质量管理水平的提升发挥了至关重要的作用。

1 ISO 9001 修订工作概况

2023 年 11 月，ISO 管理体系分技术委员会（ISO/TC 176/SC 2）成立 ISO 9001 修订工作组（WG 29），正式启动 ISO 9001 国际标准的修订工作。2023 年 12 月，WG 29 在英国伦敦召开第 1 次会议，形成工作草案（WD）。2024 年 2—4 月，WG 29 对征集的意见进行审议，形成委员会草案（CD）。计划于 2024 年 9—11 月形成国际标准草案（DIS），2025 年 7—8 月形成国际标准最终草案（FDIS），2025 年 11 月正式发布。中国标准化研究院两位 WG 29 注册专家代表我国参与了 ISO 9001 修订工作。

2 本次修订主要变化

新版 ISO 9001 在总体结构框架上仍基于管理体系高阶结构（HLS），并保持了质量管理原则，以及采用计划、执行、检查、处理循环（PDCA 循环）、基于风险的思维的过程方法。新版 ISO 9001 主要在以下方面体现了 ISO 最新趋势导向。

（1）强化对“道德与诚信”的要求

道德与诚信是 ISO/TC 176 长期关注的重要概念，新版 ISO 9001 拟新增对倡导道德与诚信的要求，由最高管理者承诺并推动组织各层级遵守道德与诚信的原则。

（2）增加对“使命、愿景、价值观和质量文化”的要求

质量文化是 ISO/TC 176 重点关注的质量管理新概念。2022 年 8 月，我国提议并主导制定的国际标准《质量管理理解、评价和改进组织的质量文化指南》（ISO 10010: 2022）由 ISO 正式发布。在本次 ISO 9001 修订中，倡导与组织的使命、愿景、价值观相一致的质量文化也将列入领导作用的总体要求。

（3）更关注气候变化因素

在 2021 年 9 月的 ISO 大会上，ISO 正式签署了《伦敦宣言》，承诺确保全球标准支持气候行动，将气候变化因素纳入每一项新制定的国际标准中，并针对现行国际标准的修订增加气候变化相关内容。2024 年 2 月，ISO 发布了关于气候变化的多个管

理体系标准的修订版，明确提出在标准第 4.1 条增加“组织应确定气候变化是否为相关因素”，第 4.2 条增加“注：相关方可以提出气候变化相关要求”。本次修订将进一步强化对气候变化的关注。

（4）更新“风险和机遇”概念

“确定和应对风险”“确定和实现改进机会”在新版 ISO 9001 中将分别作为组织在策划质量管理体系时的两项目标。确定需应对的风险，目的是确保质量管理体系能够实现其预期结果、预防或减少不利影响、实现持续改进。确定需实现的改进机会，目的是增强有利影响。需要注意的是，新版 ISO 9001 并没有将所有涉及“风险和机遇”的内容都分开表述，而是根据具体情况决定是否分开表述。

（5）强调关注新兴技术

新兴技术的广泛应用为组织的质量管理带来了新的挑战和机遇。本次修订新增了对组织在新兴技术应用上的指导，列举了人工智能（AI）、元宇宙、虚拟现实（VR）、聊天机器人（Chatbot）等新兴技术的使用。

（6）注重成文信息的可获得性

新版 ISO 9001 全文不再对成文信息的保留作出要求，而是强调成文信息的可获得性。作为文件使用的成文信息应保证其可获得，作为记录的成文信息应保证其作为证据的可获得性。

ISO/CD 9001 目前处于研究、投票阶段，修订的主要技术内容仍可能发生变动。本文介绍的技术内容变化仅供参考，新版 ISO 9001 的内容以正式发布为准。

二、国际标准工作动态

（一）欧洲标准化委员会（CEN）和欧洲电工标准化委员会（CENELEC）参加首届“七国集团标准化峰会”

4月18日，由意大利国家标准化协会（UNI）组织的首届“七国集团标准化峰会”在意大利罗马举行，CEN、CENELEC、ISO 以及七国集团的国家标准化机构等汇聚一堂，探讨标准如何秉持以人为本精神，支持全球社会、绿色和数字化转型。本次会议讨论了 2023 年七国集团数字与技术部长会议和七国集团广岛峰会所作出的决定和承诺，制定工业使能技术、关键原材料可持续性发展、量子技术和 AI 等新兴领域的技术标准以促进技术的广泛应用。

(二) 韩国现代摩比斯首席执行官曹诚焕就任 ISO 主席

2024年1月,韩国汽车零部件制造商现代摩比斯首席执行官曹诚焕博士(Dr. Sung Hwan Cho)就任 ISO 主席。这是韩国人首次担任这一职务。

曹诚焕博士在就职致辞中表示,在任期内,将重点关注5个方面的工作:①做好 ISO 治理工作,继续应对日益变化的全球挑战,包括气候变化带来的破坏性影响,以及 AI 等创新技术的飞速发展;②积极支持 ISO 的发展中国家行动计划,并倡导开展能力建设活动;③在 ISO 与企业 and 消费者之间搭建更稳固的桥梁,进一步加强沟通,扩大影响力,以新的、动态的方式增加 ISO 的全球认可度;④致力于培育战略合作关系,与其他国际组织、政策制定者、标准机构和终端用户开展合作和互动;⑤建立综合的标准教育体系,提高不同背景、各年龄段人群对 ISO 的意识以及对国际标准重要性的理解。

另外,曹诚焕博士提到,为了保持 ISO 作为全世界最受尊崇标准组织的声誉,ISO 必须继续在数字化方面进行创新和增强适应力,必须继续保持开放、包容和基于共识的文化,尽力用好数字化工具来增强灵活性,制定适应力强的、反应最新技术的标准。

据悉,ISO 正在与 IEC 合作开展 SMART 项目,用于开发用户与标准互动所需的格式、流程与工具。

(三) ISO 船舶与海洋技术委员会海事安全分委会 (ISO/TC 8/SC 1) 第 30 次全会召开

4月30日—5月3日,ISO/TC 8/SC 1 第30次全会及下属救生工作组(WG 1)、多种安全设备工作组(WG 2)、消防工作组(WG 3)会议在美国以线上线下结合方式召开,来自中国、美国、日本、韩国、英国、丹麦、法国以及国际救生设备制造商协会(ILAMA)共23名专家参与会议。

本次会议重点讨论了海事安全领域在研项目进展、标准复审结论、新项目提案、IMO 公约动态等,议题涉及海上撤离系统、引水员安全装置、舷梯、客船低位照明、船上安全标志、极地救生包等,会议共形成24项决议。

会上讨论了中国主导提出的3项国际标准新项目提案:《船舶与海洋技术海上平台的垂直逃生梯》《船舶与海洋技术海上舷梯系统》《船舶与海洋技术舷梯的维护、使用、检验和检验》,其中,由上海船舶设备研究所、广东海装科技控股有限公司、中国船舶集团综合技术经济研究院等单位主导提出的《船舶与海洋技术海上舷梯系统》

(ISO 25124) 在本次会议期间成功立项。

(四) 欧洲议会通过碳移除认证制度

4月10日,欧洲议会以441票赞成、139票反对、41票弃权的结果,通过了与欧盟国家就一个新的碳减排自愿认证框架达成的临时政治协议。该法律将为碳移除(Carbon Removal)建立一个欧盟认证框架,以促进碳吸收,并帮助欧盟在2050年前实现气候中性(Climate Neutrality)。

碳移除是指直接或间接从大气中捕集CO₂并永久储存。该法律涵盖了不同类型的碳移除技术,即通过工业技术的永久碳储存、长期产品的碳储存和碳农业。其目的是促进碳移除技术的使用,并提高欧盟量化、监督和核实该类活动的的能力,以对抗“漂绿”(Greenwashing)行为。

下一步,该法律还必须得到欧洲理事会的批准。

2023年4月,欧盟议会通过了一项《关于可持续碳循环的决议》,称尽管欧盟必须始终优先考虑温室气体(GHG)的快速和可预测减排,但碳移除在2050年实现欧盟气候中立方面必须发挥越来越大的作用,以平衡无法消除的排放。这项法律响应了“欧洲未来会议”结论提案1(5)中公民对气候变化和环境的期望,他们呼吁引入“基于稳健、可靠和透明的碳核算的碳移除认证”。

(五) CEN、CENELEC 和莱茵河航运中央委员会(CCNR)推进内河航运标准化

CEN 和 CENELEC 已与 CCNR 达成一项重要协议,以推进内河航运的标准化。这项合作旨在改进内河航运的标准化流程和安全措施。

CCNR 在莱茵河航运方面发挥着重要的监管作用,由其成员国——比利时、法国、德国、荷兰和瑞士——负责起草《莱茵河条例》的代表团组成。

2015年,CCNR 与欧盟委员会合作成立了欧洲内河航运标准制定委员会(CESNI)。设立该委员会是为了通过各领域的技术标准,特别是关于船舶、船员和信息技术的标准。欧洲和国际层面的相关法规,包括欧盟和 CCNR 的法规,均可参考 CESNI 通过的标准。

CEN、CENELEC 和 CCNR (CESNI) 之间合作的一个重点是过渡至内河航运的替代推进系统和燃料,以达到环境目标。氢、甲醇或电池是前景光明的绿色化方案。

CEN、CENELEC 和 CCNR (CESNI) 之间的战略合作紧密贴合 CEN/TC 15 “内河航运船舶”的工作。这几家机构建立了一个正式的合作框架，以加强互补性，促进共同工作的发展。

(六) IEC 和 ISO AI 联合委员会 (ISO/IEC JTC 1/SC 42) 成立新的 AI 和可持续性咨询小组

近期，ISO/IEC JTC 1/SC 42 成立新的 AI 和可持续性咨询小组，将对 AI 可能带来的环境问题进行全面分析，确定现在已有可利用标准以及需要制定的标准，同时，还将为潜在的新项目提供路线图和建议。

该联合委员会长期致力于解决与 AI 有关的社会问题，研制国际标准是解决 AI 可能对环境的影响以及面临的其他可持续发展挑战问题的重要途径。

(七) 欧洲理事会批准全球首个 AI 监管规则

5月21日，欧洲理事会批准了一项具有里程碑意义的法律即《人工智能法案》，旨在统一 AI 监管规则。该法案采用“基于风险”的方法论，即对社会造成危害的风险越高，相应的规则就越严格。《人工智能法案》是全球第一部该类型的法案，能够为 AI 监管设定全球标准。

这部新法案的目标在于，在欧盟单一市场中，包括私营和公共部门，促进安全和可信的 AI 系统的开发和采用。同时，该法案旨在确保尊重欧盟公民的基本权利，并刺激对欧洲 AI 的投资和创新。《人工智能法案》仅适用于欧盟法管辖范围内的区域，并为诸如专门用于军事和国防以及研究目的的系统等提供豁免。

1 高风险和受禁止 AI 的分类

这部新的法案根据风险对不同类型的 AI 进行分类。有限风险的 AI 系统将只需遵守非常轻微的透明度义务，而高风险 AI 系统需要获得许可且符合一系列要求和义务的前提下，才可以进入欧盟市场。认知行为操纵和社会评分等 AI 系统将被禁止进入欧盟，因为其存在的风险被认为是不可接受的。该法案还禁止基于画像的预测性警务和使用生物特征数据将人们分类为特定类别（如种族、宗教或性取向）的系统。

2 通用 AI 模型

《人工智能法案》的规范内容还涉及通用人工智能（General-Purpose AI, GPAI）模型的使用。不构成系统性风险的 GPAI 模型将仅需遵守一些有限的要求，例如透明

度要求，但具有系统性风险的 GPAI 模型将需遵守更严格的规则。

3 新的治理架构

为了确保法案得到适当实施，该法案设立了多个治理机构：①AI 办公室，在欧盟委员会内设立，以执行欧盟范围内的共同规则；②独立专家科学小组，支持该法案的实施活动；③AI 委员会，由成员国代表组成，向欧盟委员会和成员国提供建议和协助，以一致和有效地应用该法案；④利益相关者的咨询论坛，提供技术方面的专业知识，以支持 AI 委员会和欧盟委员会。

4 处罚

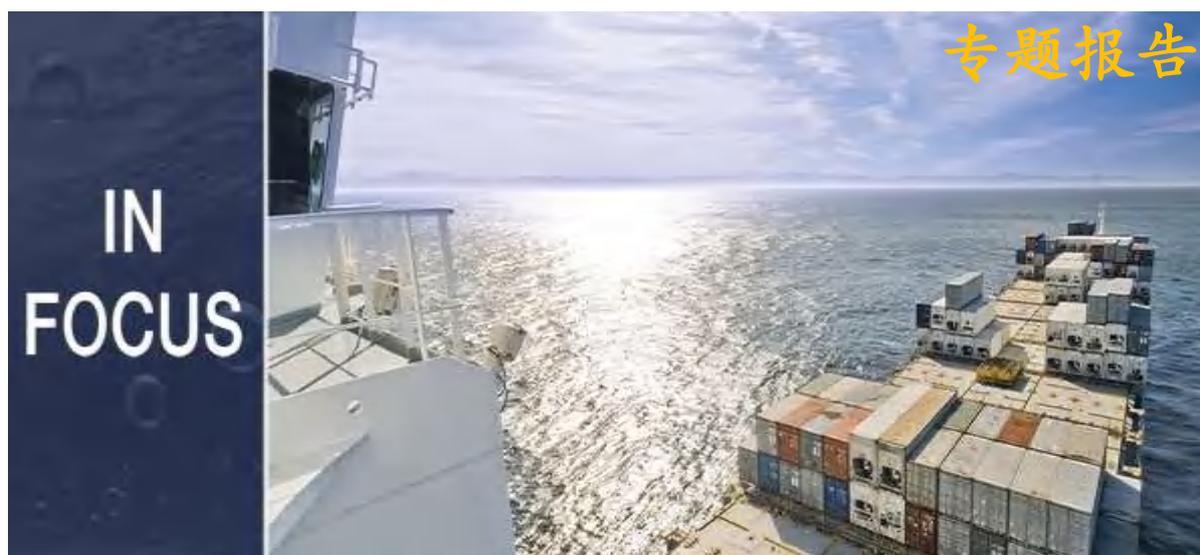
违反《人工智能法案》所导致的罚款为违法企业上一财年全球年度营业额的百分比或事先确定的金额，以较高者为准。中小企业和初创企业则会受到相应比例的行政罚款。

5 透明度和基本权利保护

在某些提供公共服务的实体部署高风险 AI 系统之前，需要进行基本权利影响评估。法案同时还规定了有关高风险 AI 系统开发和使用的增强透明度要求。高风险 AI 系统以及某些使用高风险 AI 系统的公共实体需要在欧盟高风险 AI 系统数据库中进行注册，使用情感识别系统时必须在自然人暴露于该系统时通知该自然人。

6 支持创新的措施

《人工智能法案》提供了一个有利于创新的法律框架，旨在促进基于证据的监管学习。该法案规定 AI 监管沙盒，允许在受控环境中开发、测试和验证创新的 AI 系统，也应允许在现实世界的条件下对创新的 AI 系统进行测试。



《海上自主水面船舶规则》（MASS Code）的风险评估工具及未来实践思路

中国船舶与海洋工程设计研究院 娄月新

随着人工智能（AI）、大数据、信息通信等信息通信技术（ICT）的不断发展，传统船舶事业向信息化、数字化和智能化转变是未来的必然趋势。为了指引自主船舶的发展方向，国际海事组织（IMO）海上安全委员会（MSC）于2021年11月召开第105次会议，开始制定基于目标的非强制性《海上自主水面船舶规则》（MASS Code），以此来规范自主船舶发展路线。鉴于MASS Code对未来自主船舶发展的重要性，本文将对MASS Code的意义和风险评估工具进行解读，进而对未来实践方向进行思考。

1 自主船舶国际研究现状

MASS Code的制定是为未来自主船舶的研发提供支撑，目前国际上已开展了多个自主船舶的科研及示范项目，并以此为MASS Code的制定进行提案从而推进MASS Code的不断完善。主要以欧洲地区和日韩等国为主并处于第一梯队的引领地位。

欧洲依托AUTOSHIP项目面向典型区域内的短途海运和内河航运开展自主化研究，并已形成2艘短途高级自主船舶示范原型，通过解决智能化关键技术也进一步完善升级了其配套设施装备。通过AUTOSHIP项目可以看出，欧洲考虑海上自主水面

船舶（MASS）的区域适用性限制，从短途和内河方面挖掘试点进行关键技术攻关，并在短时间内形成示范成果，体现了其在技术和市场两个方面的聚焦性和前瞻性，并结合其在国际上具有领先的基础设施配套条件这一优势上，抓住 MASS 热点进行强化，能够在未来 MASS 不断成型的过程中进一步巩固其国际地位。

日本同样聚焦区域短途航运的自主化，并依托 MEGURI2040 项目形成了多艘示范验证船，并重点聚焦航行开展了全水域自主航行、自主靠离泊、远程遥控等多个测试验证，形成了相应的技术标准和研发基础设施，计划 2025 年实现自主航行商业化，到 2040 年实现 50% 内航船无人化。相比欧洲的不同点在于日本更多面向本国内部的区域航运，在日本老龄化不断加深的生态背景下，航运业的少人化发展是必经之路，因此日本在自主船舶上的研究将更多考虑应用条件，对技术的落地将具有实际导向意义。

韩国作为造船强国，将自主船舶的智能化作为其未来长远发展重中之重进行相应项目的开展和研发。其中韩国卫星导航增强系统（KASS）水面自主船舶项目重点聚焦大型远洋船舶，形成了相应的试验船并开发了多套智能化系统装备，其中大部分智能化系统已实现商业化应用落地，计划 2025 年实现高等级自主航行，2030 年占据 50% 自主船舶市场份额。韩国继低碳燃料液化天然气（LNG）动力船舶后，下一阶段的发展已经转移至自主船舶的技术研发上，通过对船舶智能化技术的升级来突出其优势，从而稳固其国际地位并保持拥有更多的市场份额。

2 MASS Code 解读

2.1 MASS Code 的意义

最新版 MASS Code（草案）并没有给出 MASS 的明确定义，从自主性层面上将自主船舶初步定义为不同程度上可以独立于人员干预的船舶，其核心仍是一种人机协同模式，并随着自主化程度的提升，人员参与度将逐渐降低。在这样一个运行模式下，MASS Code 与现有的规范如《国际海上人命安全公约》（SOLAS）、《1972 年国际海上避碰规则公约》（COLREG 1972）、《1978 年国际海员培训、发证和值班标准公约》（STCW 1978）、《国际载重线公约》（ILLC）、《1979 年国际海上搜寻与救助公约》（SAR 1979）、《国际防止船舶造成污染公约》（MARPOL）等规范是相互耦合且相互影响的，现有规范是 MASS Code 制定的关键基础，同时随着 MASS Code 的不断完善，现有规范也需要进行适当修订。MASS Code 最早将于 2032 年对所有自主船舶进行强制实施，未来也终将会成为规范池的一员实现共存。

由于 MASS Code 是 IMO 为应对船舶智能化、自主化发展的趋势对自主船舶量身定做的一个新规则，其将对自主船舶的发展产生长远的影响，本文从不同角度考虑，对 MASS Code 的制定意义归纳为以下 3 点：

（1）推动工程落地

MASS Code 的用途仍是为船舶事业而制定的规则，其本质仍隶属于实际工程应用范畴，但由于引入了新的智能化技术与方法，对传统技术所带来的冲击和融合关系需要进行平衡；同时新的方法必然会存在相应的优势与劣势，突出优势、降低劣势也是将理论落地实际工程的重要途径。

（2）确保安全可控

安全是船舶运营过程中最为重要的评价指标之一，智能化技术手段存在大量的不确定性，无法实现百分之百的执行结果，在这样一个限制条件下，智能技术的运用边界以及有效的安全监管是确保船舶运营安全的重要手段。

（3）实现发展导向

MASS 是未来船舶发展的终极目标，一个新的产物必将经历从“0”到“1”的创造过程以及从“1”到“1.1”的迭代过程，站在长远角度对自主船舶发展路线进行制定，明确关键的基础要点，将有助于推动未来的快速发展。

2.2 MASS 风险评估

MASS Code 在第 1 部分中规定 MASS 的核心目的是确保安全，考虑实际中运行状况，影响船舶安全的事件通常可划分为可预期事件和不可预期事件。前者通常表现为非紧急状况的操作权转换，系统将提前向操作人员发出接管请求，以保证有足够的时间完成接管动作，在等待过程中，系统继续运行，若在一段时间后人员仍未及时介入控制，系统即进入预先设定的安全状态；而后者表现为由意外事件触发的接管请求，通常属于紧急状况的操作权转换，一般难以保证人员有足够的接管时间，系统在发出预警及接管请求后需尽快进入设定安全状态以确保安全性。无论是何种类型的安全事件，在船舶运行的整个周期过程中，基于风险分类准则，不同场景下不同时刻所面临的风险均是逐层递增的，如图 1 所示。因此在 MASS 安全性问题上，应采用有效的风险分析方法来评估不同场景和时刻上的风险程度，从而实现系统多样性开发、系统冗余设计、系统运行边界、风险状态等概念的工程量化。

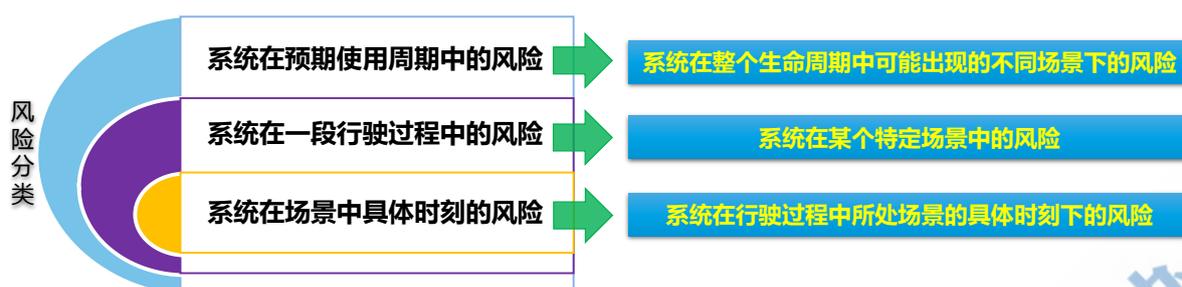


图1 风险分类

失效模式和影响分析（FMEA）、故障树分析（FTA）等船舶常用风险分析方法的事故模型基于线性时间链，对于 MASS 这种存在众多复杂系统特别是基于多个系统协同来实现响应决策和控制的风险分析存在局限性。2004 年由麻省理工 Leveson 教授提出的系统理论过程分析（STPA）方法是一种基于扩展的事故因果模型的相对较新的风险分析技术，其内涵是将安全风险视为一种控制问题，除了考虑系统内组件故障外，还将系统内部组件之间的交互以及不同层级系统间的交互考虑在内，能够更加有效的对非常复杂的系统进行风险分析，同时也能够将软件运行和人员操作的情况进行分析，以确保风险分析的范围更广。国内研究学者以船舶智能航行系统为对象，利用 STPA 方法进行了实例分析，对智能航行系统中的感知子系统、制导子系统和控制子系统间的交互模式进行分析，构建了系统内部和系统间的控制结构并获得系统间的风险因素，通过对 MASS 航行系统相关的 10 个方面控制行为的风险分析，得出不安全控制行为的因素场景 118 项，可为 MASS 的设计开发和规则制定提供依据。虽然 STPA 方法适用于 MASS 的风险评估，但其方法仍然是一种复杂系统的通用分析工具，同时更聚焦于系统硬件层面上由于故障引起的风险问题，而 MASS 则引入复杂软件和算法，由于人员和系统承担的角色变化导致系统的组件也发生了转变，势必要引入对软件和算法的风险评估，否则将大大影响系统的设计和开发进度。

为此，欧盟委员会和欧洲海事安全局（EMSA）于 2020 年 8 月启动了基于风险的评估工具（RBAT）项目，该项目专门针对 MASS 构建了一套风险评估工具。RBAT 工具的建设背景即是从 MASS 的人机角度出发，虽然 MASS 引入了自动化系统来代替人之前的操作，但并不因为引入了自动化系统后，人将没有责任，相反人需要负责系统不能执行的功能以及监督系统自动化执行的过程，意味着人需要对自动化功能的执行结果负责，并在出现问题时进行及时干预。为此，RBAT 的整个分析步骤更为具体，从功能分析开始将系统进行分解，着重考虑了人机交互方式，分别落到人和系统

两个层面，进而考虑故障因素。工具主要包含 4 个模块：自动化系统使用定义模块、危害性分析模块、缓解分析模块、风险评价模块和风险控制模块。RBAT 工具还引入了缓解风险分析环节，在缓解分析模块中重点面向 MASS 中规定的运行设计域(ODD)和海事资源管理(MRM)概念进行了针对性分析，能够对人和系统之间的责任分配问题进行全面评估。相比与 STPA 方法，RBAT 工具的主要差异在于：

(1) 能够考虑人的参与

RBAT 收集的数据可用于控制因被要求对多艘船舶执行控制行动和监督而对人类表现产生的潜在影响。例如，工作量过大、任务复杂性增加、必须处理多个潜在冲突的任务目标，以及可用时间有限导致缺乏情景意识。

(2) 系统多个事件组合故障

在 MASS 中，单一故障条件或模式可能看起来并不关键，但与其他故障模式相结合，形成事件序列将会是灾难性的。对于不会直接导致事故的最坏结果，RBAT 根据对安全边界的影响将严重程度进行排名，可用于检查故障组合是如何导致事故的。

(3) 事故的启发贡献

通过在船舶的任务阶段和操作过程中，跟踪事故类别对各种功能的贡献，可以考虑是否应额外关注某些功能，例如设备的可靠性和可用性、监督以及检查和维护。

RBAT 方法能够对组件间的交互、人机之间的交互以及系统和环境之间的交互产生的安全风险进行有效应用。然而，RBAT 虽然是一套更具有针对性的 MASS 风险评估工具，也仅是一个初步风险评估，目的是筛选由系统自动化带来的关键风险，分析船舶功能与人类和系统之间的责任分配，尚不能实现更为详细的风险评估。MASS 是一个及其复杂的系统，各种风险分析方法均会存在一定的缺陷，将多种方法进行有效结合，充分发挥不同方法的各自优点，在深入挖掘系统组件风险的同时，又考虑系统间及人机间的因素，才能够对 MASS 进行更为全面的风险评估。

3 未来发展思考

MASS 是新一代智能船舶的目标图像，将实现从要素智能到整体智能、有条件自主到高度自主、人在环内到人在环外、满编船员到较少船员的跨代式改变。这不仅仅是对功能或者系统上的智能升级，而是对一个复杂体系的重构。MASS Code 作为 MASS 的导向准则，目前仍处于探讨和商定阶段，待解决的问题还有很多，主要包括：风险分析对于安全的影响问题、人操作能力边界的评估问题、人机协同边界及状态转

变问题等，而这些难点也必须要通过实际的工程应用和数据测试验证来进一步进行印证。MASS Code 的制定对国内任何一家机构都带来了巨大的挑战，面对 MASS 的未来发展应在技术方法和实践应用两个方面开展攻关：

3.1 技术方法

目前国际上已形成多种技术模型和方法工具，如基于模型的系统工程（MBSE）、SysML 系统建模工具（M-Design）、需求工程管理工具（M-Require）、风险分析工具（RBAT）等，国内大部分研究单位还无法熟练应用和掌握相关工具，更多是停留在理论和方法的表层理解上。面对如此之多且已经相对成熟的工具方法，应尽快开展有效运用并结合实际工程实现印证，从而形成核心竞争力。

3.2 实践应用

欧洲地区和日韩等国在 MASS Code 的制定中具有较高话语权的原因之一，是其已经具有了较多关于自主船舶的科研和实践结果，并初步实现了核心内容的对标。而反观国内还处于前期研究阶段，特别是落地应用的实践太少，应学习欧洲地区和日韩等国的应用经验，尽快取得基础的研究成果，形成相应产品和标杆船型，从而争取更大的话语权。该过程并不是照搬，而是依托自身的优势特点以体现与其他国家成果的差异性：

（1）国外的成果大部分仍然面向的是开阔水域，而国内存在大量的沿海航线和船舶，具有对复杂场景下相关技术应用的研究条件。以此为基础开展复杂场景下的智能技术研究，可更充分体现国内研究成果的差异性。

（2）良好船艺对船舶的安全性、可靠性是至关重要的，对于 MASS 所定义的人机协作模式，基于大量船长经验建立优化模型，做好风险评估策略，将有效体现国内的优势。

4 结 语

总而言之，通过挖掘现有成果的不足及实际应用场景痛点，以点带面开展大量实践，扩大数据积累，基于 MASS 内涵深度开发及升级可信度更高的智能产品，是提升智能船舶竞争力的重要手段。

国际海事组织（IMO）重点议题跟踪研究

上海船舶研究设计院 孙家鹏，张 艳

摘要：首先对近年来国际海事组织（IMO）对滚装船载运新能源汽车安全议题的进展和要求进行了梳理，总结了各组织及代表国在安全议题上的主张及背后相关的项目。接着对主流船级社对载运新能源汽车在防火、探火、灭火方面的要求进行了总结。最后对 IMO 的讨论及船级社的要求进行了小结，并提出了我国在该领域将来工作的建议。

关键词：滚装船；新能源汽车；纯电动汽车；电动汽车；安全；火灾

1 背景

近两年来，我国新能源汽车出口呈现强势增长的趋势，这一发展势头也引发了汽车滚装船市场的迅猛增长。在 2021 年和 2022 年中，我国占据了全球滚装船建造市场 80% 以上的市场份额，表明了中国在新能源汽车载运领域的领先地位。不仅如此，中国的一些知名船东公司，如中远海运、上汽、比亚迪、奇瑞等，也纷纷订购了大量汽车滚装船，以满足新能源汽车出口的需求。这个市场正在经历着蓬勃的发展，然而，随着市场的扩张，也带来了一系列新的挑战和问题。近年来发生了多起由滚装船上的车辆引发的火灾事件，这些事件不仅对财产造成了巨大损失，还对船上人员的生命安全构成了严重威胁。

在规范层面，国际海事组织（IMO）在《国际海上人命安全公约》（SOLAS）中已经明确规定了对于载运常规燃油汽车的要求。针对于 2016 年 1 月 1 日以后的滚装船，对于装载储罐内备有自用压缩氢或天然气的车辆，也有额外的附加要求。然而，对于载运电动汽车（EV）IMO 尚未明确规定具体要求，目前仍在积极讨论中。

2 IMO 层面针对滚装船载运新能源汽车安全议题的进展

2.1 MSC 101 会议

MSC 101 会议于 2019 年 6 月 5—14 日召开，通过了“《减少新建和现有客滚船

滚装处所和特种处所火灾事故及后果的暂行指南》”（MSC.1/Circ.1615号通函），该指南于2019年6月26日及以后适用于新造和现有的客滚船。主要内容包括禁止新造船采用开式滚装处所、对现有船舶和救生设备（LSA）以及登船站的滚装甲板开口之间的最小距离进行规定、露天滚装处所安装固定式火灾探测系统、闭路电视（CCTV）应覆盖所有滚装处所等。需注意的是该指南目前的状态仍是暂行规定，并没有成为强制性规范。

Circ.1615号通函是欧洲海事安全局（EMSA）FIRESAFE项目的研究成果，该项目从2016年6月启动，至2018年12月结束，主要由法国的BV集团、瑞典的RISE研究所和Stena Line公司联合开展。该通函是IMO层面首次提出新能源EV的安全问题，但是FIRESAFE项目对新能源汽车没有专门的研究，该通函也只提到“公司应制定消防计划，特别是识别替代动力车辆的任何特定风险，包括纯电动汽车（BEV），并概述最合适的消防技术、公司应确保为替代动力车辆提供足够的培训和良好的专业消防设备”以及“相关船员应接受与替代动力车辆（如电池或燃气驱动车辆）相关的消防策略和风险培训”。

2.2 船舶系统与设备分委会第7次会议（SSE 7）

SSE 7会议于2020年3月2—6日召开，在本次会议上中国提交两份相关的报告。

2.2.1 中国提交的SSE 7-6-6号报告

中国针对Circ.1615号通函提出有必要分析和考虑载运非柴油或汽油动力车辆的风险，建议在SOLAS第II-2/20条（车辆、特种及滚装处所的保护）中对载运锂电池BEV的滚装处所提出要求。主要建议如下：

（1）对于载运锂电池BEV的滚装处所，最好配备烟雾探测器或烟雾和温度组合探测器，而不是只配备温度探测器。同时建议增加视频监控系统作为火灾检测系统的补充。

（2）对于载运锂电池BEV的滚装处所，建议优先安装固水基灭火系统。如果使用气体灭火系统，空间应能够密封，并建议系统设计成提供两次保护以应对电池复燃。此外，建议每隔一定距离（如40 m）设置一道防火分隔水幕。

（3）建议将柴油或汽油动力车辆和锂电池BEV这两类车辆分别装载在不同的区域，以减少火势相互蔓延。

（4）建议为进入载运锂电池BEV车辆处所的消防员提供特殊的个人防护设备，另外不建议在船上配备固定的充电设施。

2.2.2 中国提交的 SSE 7/INF.11 号报告

该报告“针对载运锂电池 BEV 的船舶进行防火测试研究”是对上述 SSE 7/6/6 号报告的背景资料补充。通过在一个 20 TEU 集装箱内放置一个底部有锂电池的模型车的试验，来验证探测器及灭火方法的有效性。试验的结论是烟雾探测器比温度探测器更敏感；压力水雾的灭火效果优于低膨胀泡沫灭火系统、CO₂、七氟丙烷，气溶胶对锂电池火灾无效。另外三元锂电池相比磷酸铁锂电池着火，更难扑灭。

2.3 MSC 105 会议

MSC 105 会议于 2022 年 4 月 20—29 日召开，本次会议批准了中国提出的“评估车辆处所、特种和滚装防火探灭火布置的充分性，以降低船舶载运新能源汽车火灾风险”议题。提出需要 4 次会议来完成该项目，并指定 SSE 作为负责机构，并指示 SSE 评估新措施对现有船舶的适用性，并解决船舶上 EV 的充电问题。

2.4 SSE 9 会议

SSE 9 会议于 2023 年 2 月 27 日—3 月 3 日召开，在本次会议上共有 2 份相关的报告。

2.4.1 日本提交的 SSE 9/INF.4 号报告

日本提交了关于“高膨胀泡沫灭火系统对锂电池纯电动汽车火灾的试验验证”报告。该报告基于在日本汽车研究所 (JARI) 进行的一项试验，测试了一辆搭载 24 kW·h 电池动力的 BEV 在火灾中的表现。试验结果表明，通过使用高膨胀泡沫覆盖燃烧的 BEV，火焰可以迅速被扑灭，火灾得到了成功控制。尽管泡沫无法阻止电池的热失控，但成功地阻止了电池中易燃气体电解液的点火。此外，只要车辆被泡沫完全覆盖，高膨胀泡沫灭火系统就能有效地防止火势蔓延。

2.4.2 中国提交的 SSE 9/INF.6 号报告

在该报告中，中国提出了一些观点，指出应充分考虑锂电池热失控后释放大量可燃气体的情况。如果车辆舱内的电气设备不符合防爆要求，在运行过程中可能会产生火花。一旦这些火花遇到可积聚并达到爆炸范围的可燃气体，就存在气体爆炸的风险。因此，需要考虑电气设备的防爆性能。另外，中国也认为目前对氢燃料电池 BEV 载运的规范要求过低。

2.5 MSC 107 会议

MSC 107 会议于 2023 年 5 月 31 日—6 月 9 日召开。在会议上，国际知名轮渡组

织 Interferry 通过 MSC 107/INF.5 号文件提交了“针对锂电池新能源汽车火灾的固定水基灭火系统有效性的测试”报告。该报告引用了欧盟 LASH FIRE 项目对两组车辆（两辆 BEV 及两辆燃油汽车）进行的燃烧试验结果。报告认为，喷淋系统能够有效控制火灾，因此承运 BEV 的整体风险应被视为等同甚至低于承运传统燃油汽车的风险。此外，报告还指出，在燃烧过程中，BEV 的喷射火焰相对于燃油汽车的漏油，更可能会影响周围的车辆。

LASH FIRE 是近年来国外在该领域具有代表性的研究项目。该项目旨在利用创新技术、操作和应用开发海上消防安全解决方案。由瑞典 RISE 研究所负责协调，LASH FIRE 联盟由来自欧盟 13 个成员国的 26 个合作伙伴组成，包括行业合作伙伴、研究所、大学、监管机构、行业协会以及交流和对外关系专家。LASH FIRE 项目的目标是为修订国际海事法规提供依据，并为欧洲业界提供知识，以建造更安全、更具竞争力的船舶，促进可持续承运。项目在降低风险的同时，还兼顾对环境、成本和船员操作的影响，以确保从可持续、实用和长期的角度出发，大力加强滚装船的防火保护。欧盟委员会通过其研究与创新计划 Horizon 2020 为 LASH FIRE 项目投资了 1 220 万欧元，项目于 2019 年 9 月开始，为期 4 a，于 2023 年 8 月结束。LASH FIRE 项目可以视为对 FIRESAFE 项目的延续，船型也从客滚船延伸至滚装船。项目主要针对传统燃油汽车的火灾进行研究，而对于近年来突然大量出现的 BEV 的研究内容相对较少。

2.6 SSE 10 会议

SSE 10 会议于 2024 年 3 月 4—8 日召开，在本次会议上共有 6 份相关的报告。

2.6.1 丹麦提交的 SSE 10/INF.2 号报告

丹麦提交了名为“海上电动汽车火灾：船上装载电动汽车的抑火、控火及灭火的新技术和新方法”的提案。该提案结合了 ELBAS 项目的试验研究成果，给出了以下结论：渡轮上的 EV 火灾并不比其他海上火灾更可怕。通过正确的技术应用、船上人员的教育和培训，以及船上和岸上应急服务部门之间的协调合作，通常都可以有效应对 EV 火灾。简而言之，EV 火灾并不比传统燃油汽车火灾更糟糕，只是有所不同。

ELBAS 项目由丹麦消防和安全技术研究所（DBI）牵头，DFDS、Scandlines、Molslinjen、Stena Teknik 等丹麦船东公司和丹麦海事局（DMA）、丹麦应急服务机构 Beredskabsstyrelsen 及 Danske Beredskaber 共同参与。该项目基于 EV 在丹麦汽车保有量中的比重不断增加的事实，旨在开发新的解决方案、培训形式和风险评估，以提高

渡轮上 EV 的消防安全。项目确定了潜在的解决方案，并为新造船项目的灭火技术和消防技术开发了模拟模型，以应对海上 EV 火灾。该项目的结论侧重于实用的解决方案，这些解决方案对于丹麦渡轮和航运公司来说，实施起来简单、快捷且经济实惠。ELBAS 项目于 2021 年 10 月 1 日开始，至 2022 年 12 月 31 日结束，并得到了丹麦海事基金的资助。

2.6.2 德国等提交的 SSE 10-16 号报告

德国、意大利和马绍尔群岛提交了名为“汽车卡车运输船（PCTC）/汽车运输船（PCC）上的消防安全”的提案。该提案结合了欧盟“LASH FIRE”项目的成果，指出载运电池 BEV 与传统燃油汽车的危险并无不同，所有现有的灭火手段对于发生火灾的电池 BEV 都是有效的。即使无法阻止热失控，现有的固定灭火系统也能控制和遏制热失控期间电池组内的高温。迄今为止发生的火灾主要是由于船员操作不当、灭火系统失效等原因造成的。该文件进一步提出了关于制定应急计划等操作层面的建议，并对《国际船舶安全运营和防污染管理规则》（ISM Code）进行了补充，以支持 PCTC/PCC 上的消防安全。

2.6.3 中国提交的 SSE 10/INF.8 号报告、SSE 10/INF.9 号报告、SSE 10/INF.10 号报告和 SSE 10/16/1 号报告

SSE 10/INF.8 号报告对目前船舶载运锂电池 BEV 的情况及防火灭火手段进行罗列和总结，提出一些泛泛的建议，如新旧车分开装载、关注超早期预防和重视管理等。

SSE 10/INF.9 号报告提供了 3 起陆上新能源汽车起火及处理的实例，并提出了一些具体建议，如尽早检测和确认火灾、加强主动防火措施、优化应急响应程序，并强调在 3 min 内无法采取措施时不适宜贸然派遣人员进行灭火。

SSE 10/INF.10 号报告给出了一个搭建了缩尺比的试验模型的测试实例，得出了高压水雾系统对锂电池 BEV 中的锂电池组火灾具有良好的抑制和控制效果的结论。

SSE 10/16/1 号报告建议修订 SOLAS 第 II-2/20 条，以增加船舶装载锂电池 BEV 的要求。提出了一些具体的要求，包括装载区域、通风系统和结构保护等，总体要求没有超出中国船级社（CCS）的《新能源汽车滚装运输安全技术指南》中的范畴。

3 主流船级社对滚装船载运新能源汽车安全的相关要求

滚装船载运新能源汽车安全的相关规范在 IMO 层面达成一致并形成强制性规范并非易事，往往要长达 5 a 以上。例如于 2019 年发布的 Circ.1615 号通函至今仍处于

“暂行指南”的状态。同时，各大船级社相继颁布了相关的非强制性指南。

3.1 CCS

CCS 于 2022 年发布了《新能源汽车滚装运输安全技术指南》。指南要求适用于申请附加标志的 PCTC、汽车滚装船和客滚船。附加标志 NEV Carriage (X) 为非强制要求，分别针对锂电池 BEV、氢能汽车、天然气汽车等新能源汽车的载运提出了具体要求，主要如下：

探火方面：明确要求的车辆处所的探测器应使用感烟、感温或火焰探测器的组合形式（至少应包含感烟探测器），便于有效的探测火灾发生；车辆处所还应设置视频监控系統，系统设计能使船员能观察到新能源汽车允许装载区域或处所的重点位置（包括人员进出口、车辆上下坡道及处所首尾端部等），并有夜视和回放功能；此外，针对 BEV 的载运，应配置至少 2 个适用于探测动力电池可能释放的便携式气体探测器（至少包括氢和 CO）；配置至少 2 个便携式热成像仪，便于早期更加快速、准确地探测 BEV 火灾。

防火方面：首先从布置上按新能源汽车的类型划定允许装载的区域或处所，并有永久性醒目标识，便于船员管理；其次是针对载运锂电池 BEV 的要求，车辆处所尽量避免与燃油舱、滑油舱或其他易燃油类相邻，以减小火灾发生后对周边易燃液舱的影响；车辆处所与其他相邻处所的舱壁和甲板的耐火完整性为 A-60，以减小火灾发生后对相邻货舱或处所的影响；车辆处所还应设置机械排烟系统，以便在火灾熄灭时对舱室内高温烟气的及时排除，避免进一步火灾隐患以及方便船员进入；此外，在管理方面，在车辆载运委托方交付给承运方的载运单据中，应书面声明车辆动力电池的剩余电量不超过 50%，以减少火灾发生的风险；在船上不应设置 BEV 充电设施，若卸载过程中确有补电需要，应进行风险评估和船级社认可。

灭火方面：考虑方便船员在火灾前期的就地处置，应额外配备至少 2 套消防员装备，以备随时取用；在 BEV 允许装载区域附近增配至少 2 具手提式泡沫灭火器；方便船员使用；对于使用主管机关要求外的其他类型的固定式灭火系统，需经过全尺寸试验进行有效性验证。

3.2 挪威船级社 (DNV)

当前，DNV 在消防船级符号 F(C) 中有部分针对 EV 载运的要求，该船级符号非强

制，并适用于所有设有滚装甲板的船型，包括 PCTC、滚装船、客滚船等。针对 PCTC，船级符号具体要求主要如下：

探火方面：明确要求了车辆处所的探测器应使用感烟和感温组合探测器，火灾探测系统应具备寻址功能，便于准确地探测火灾具体位置。

防火方面：对于装载新能源汽车（EV、压缩气或液化气汽车、甲醇/乙醇汽车、氢能汽车等）的处所应进行合理规划；氢燃料电池 BEV 装载位置应靠近舱壁或其他适当位置，使其对周边处所的影响降到最小；车辆处所的进出口应布置在远离救生艇、机舱、应急发电机室以及居住处所的进风口处，避免或减少车辆处所发生火灾对机械设备正常运行的影响以及对船员逃生的影响；船舶车辆处所内的冷箱及其他电插座供电系统应有足够的安全保护；EV 的布置位置也应能使其失火后对其他汽车或货物影响最小；滚装处所通风系统不应在若需要，EV 充电设施配置也应有一系列安全保护措施，包括低功率型充电站，供电系统隔离保护、A-60 级防火保护等；此外，在管理方面，对于船员巡检通信设施要求配备至少 10 套超高频（UHF）对讲机，并确保最少 95% 的车辆装载区域可进行信号传输。

灭火方面：考虑方便船员在火灾前期的就地处置，在滚装处所进出口或走道处设置符合要求的干粉或泡沫灭火器；对于滚装处所要求的固定式灭火系统，有些许额外要求，如 CO₂ 系统释放管路上应设有消防水接头，以便于 CO₂ 释放后或 CO₂ 无法工作时，能利用消防水对发生火灾的车辆处所进行降温，以及对发生火灾的车辆处所周边尚未发生火灾的车辆处所进行降温；对于雨淋和水雾系统，要求设置淡水接头，并储备一部分的淡水容量用于试验和预释放；所有露天甲板车辆处所应配置专用的消防水炮进行保护，保护范围硬覆盖所有装载区域，消防水炮的设计容量也有明确要求；此外，对于船员的保护方面，需要配备 8 套消防员装备。

自 2023 年末以来，DNV 也针对 EV 的载运积极探索并提出了专用船级符号 EV 和增强型 EV（Enhanced）的要求，截至 2024 年 3 月底，目前该船级符号仍在审议阶段，预计将在 2024 年 7 月版规范中更新。

该船级符号主要针对载运 EV 的 PCTC，对车辆处所火灾探测及消防能力方面提出的要求与 F(C) 要求几乎一致。EV 的要求较低，主要针对灭火方面，而增强型 EV（Enhanced）的要求较高，船级符号具体要求主要如下：

探火方面：火灾探测系统的要求与 F(C) 要求相同；对于增强型 EV（Enhanced），要求设置彩色视频监测系统，系统覆盖所有车辆处所，包括活动甲板，该要求与 F(C)

针对客滚船的要求相同。

防火方面：对于增强型 EV (Enhanced)，车辆处所进出口的要求以及 EV 布置要求与 F(C)要求相同。

灭火方面：对于车辆处所固定式灭火系统可采用高压/低压 CO₂ 系统及水喷淋/水雾系统，但不允许高倍泡沫作为车辆处所固定式灭火系统；高压/低压 CO₂ 系统的额外要求与 F(C)相同，但对于低压 CO₂ 系统，额外要求 CO₂ 间设置机械通风和空调以保持房间湿度，减少冷凝产生的风险；便携式灭火器的要求与 F(C)相同；对于人员保护方面，除了消防员装备外，对于呼吸装置和气瓶的容量也提出了额外要求；配置 2 个消防控制站，均布置在上层建筑区域便于进出，并做 A-0 级防火保护。对于增强型 EV (Enhanced)，还有雨淋系统和露天甲板消防水炮的要求。

3.3 日本海事协会 (NK)

NK 对于载运 EV 有船级符号 AFVC (EV)的要求，该船级符号非强制，适用于装载 EV 的处所。其中，对于火灾探测和火灾复燃预防方面有不同程度的要求，分别对应于不同的(FD)、(PS)、(PFS)、(FF)和(EFF)附加符号。船级符号具体要求如下：

探火方面：主要是(FD)附加符号要求，为了在早期快速、准确地探测 EV 的火灾，配置适当的气体探测系统、感烟探测器、感温及火焰探测器以及视频监控系统都可以认为是火灾探测的有效措施。其中，气体探测系统可以考虑布置在车辆处所、通风管道内，主要对甲烷、氢和 CO 进行探测。

防火方面：对于(PS)附加符号要求，为了防止火灾复燃，可以考虑采取火灾后机械抽风系统和车辆舱内防爆电气设备的应用；对于(PFS)附加符号要求，为了防止火灾蔓延，可以考虑采取水喷淋、水帘和防火毯等措施。

灭火方面：对于(FF)附加符号要求，可以从管理和操作角度，对灭火流程，操作以及通风控制等方面进行规划和管理，能够在火灾发生后，也能有序地控制火势。对于(EFF)附加符号要求，高倍泡沫灭火系统，CO₂ 灭火系统以及水基灭火系统是可以接受的，但需要考虑 EV 的火灾特性。也可以考虑兼顾不同灭火系统的特点，采用几种形式组合的灭火形式。

3.4 韩国船级社 (KR)

KR 对于载运 EV 有船级符号 AFP-C (EV)的增强要求，该船级符号非强制，适用

于装载 EV 的滚装处所。船级符号具体要求主要如下：

探火方面：明确要求了车辆处所的探测器应使用感烟和感温组合探测器，便于有效地探测火灾发生；车辆处所还应设置猜测视频监控系统，系统设计能使船员能观察到新能源汽车允许装载区域或处所的情况；配置至少 2 个便携式热成像仪，便于早期更加快速、准确地探测 EV 火灾。

防火方面：如需要设置 EV 充电设施，建议采取一系列安全设施，以减小火灾风险，包括低功率型充电站，供电系统隔离保护、以及管理上控制操作作业等。

灭火方面：对于车辆处所要求的固定式灭火系统，有些许额外要求，如 CO₂ 系统释放管路上应设有消防水接头，以便于 CO₂ 释放后或 CO₂ 无法工作时，能利用消防水对发生火灾的车辆处所进行降温，以及对发生火灾的车辆处所周边尚未发生火灾的车辆处所进行降温；借鉴陆地 EV 火灾处置，每个装载 EV 的闭式车辆处所内还应至少设置 1 支水雾枪和 1 条防火毯，便于船员火灾初期就地灭火；对于船员的保护方面，需要额外配备 2 套消防员装备，布置在装载 EV 区域附近，以备随时取用。

3.5 美国船级社 (ABS)

ABS 对于载运 EV 有船级符号 EFP-C (EV) 的增强要求，该船级符号非强制，适用于装载 EV 的滚装处所。船级符号具体要求主要如下：

探火方面：车辆处所设置视频监控系统辅助进行火灾探测，并能识别火灾位置；配置至少 2 个便携式热成像仪，便于早期更加快速、准确地探测 EV 火灾。

防火方面：车辆处所内设置指定区域装载 EV，并进行明显标识。

灭火方面：对于装载 EV 的车辆处所要求配置固定式压力水喷淋系统；考虑方便船员在火灾前期的就地处置，应额外配备至少 2 套消防员装备，以备随时取用。

对于以上要求可以考虑采用替代设计方案，进行风险评估确保达到相同的保护效果。

4 小结及进一步工作建议

4.1 小 结

探火及防火方面，加强早期、甚至超早期的预防措施是应对新能源汽车载运安全最有效的手段。装载新能源汽车的区域采用组合式感温和感烟探测器、视频监测系统是提升安全的有效手段。但对于 PCTC/PCC 这种具有全通的大面积车辆舱、装载密度高、层高有限的布置特征，欲在短时间内确定问题车辆的位置绝非易事。另外，针对

新能源汽车火灾特别是 EV 火灾的特点，加强船员培训、制定应急响应计划在业界内达成共识。

在灭火方面，水喷淋/水雾灭火系统被普遍认为是相对有效的。然而，在不同国家和地区，对于其他灭火系统的有效性存在不同看法。例如，丹麦等部分欧洲国家认为，在已配备水喷淋/水雾灭火系统的客滚船上，针对 EV 无需再额外考虑。德国等国家提出对于 PCTC/PCC，目前最常用的 CO₂ 灭火系统同样也是有效的。然而，中国则认为 CO₂ 的灭火效果不佳，并建议 CO₂ 系统设计成提供两次保护的量。日本通过试验证明固定式高倍泡沫灭火系统（仅日本有厂家能提供）对 EV 的灭火同样有效。而 DNV 在最新的规范中规定装载 EV 车辆处所不允许采用高倍泡沫作为固定式灭火系统。

4.2 建议

我国在推进滚装船载运新能源汽车安全议题方面发挥了较为重要的作用。这体现在多个方面，包括在 MSC 105 会议上提出的“评估车辆存放位置、特种设备和滚装船防火探灭火系统的充分性，以减少船舶载运新能源汽车的火灾风险”议题得到了采纳。近几年，我国向 IMO 提交了多份提案，在各大船级社中，CCS 也是较早地发布了《新能源汽车滚装运输安全技术指南》，这是关于滚装船载运新能源汽车安全的一份相对详尽的指南。

然而，客观地说，相比欧洲的项目如 FIRESAFE、LASH FIRE、ELBAS，我国在资金投入和研究深度等方面仍有较大差距，这导致相关提案和指南的说服力不够。因此，建议船东、车企、设计方、船级社、消防厂商等加强合作，进行真实或接近真实场景的试验，以更有说服力的试验数据为支撑，在国际会议上积极发声。

目前国内市场上已经存在一定数量的火灾探测及灭火产品和方案，部分传统企业和创新公司也在积极研发新产品。建议在成本增加不多的前提下，船东可以在现有船舶或新造船的局部或整体上尝试这些方案，并在使用过程中提供反馈，以促进安全技术的进一步发展。



国际海事相关会议预告

一、国际海事组织（IMO）货物和集装箱运输分委会第10次会议（CCC 10）

CCC 10 会议将于 2024 年 9 月 16—20 日举行，会议议程安排如下：

- (1) 通过会议议程。
- (2) IMO 其他机构的决定。
- (3) 《国际使用气体或其他低闪点燃料船舶安全规则》（IGF Code）的修订和替代燃料与相关技术指南的制定。
- (4) 审查《国际散装运输液化气体船舶结构与设备规则》（IGC Code）。
- (5) 《国际海运固体散货规则》（IMSBC Code）及其补充文本的修正案。
- (6) 《国际海运危险货物规则》（IMDG Code）及其补充文本的修正案。
- (7) 修订《编制货物安全手册的修订指南》（MSC.1/Circ.1353/Rev.2 号通函），包括捆绑软件的统一性能标准，以允许捆绑软件作为货物安全手册的补充。
- (8) 修订第 A.1050(27)号决议，以确保进入船上封闭空间的人员的安全。
- (9) 审议有关船舶上或港口地区包装危险品或海洋污染物的事故报告。
- (10) IMO 安全、安保和环境相关公约条款的统一解释。

- (11) 制定防止海上集装箱损失的措施。
- (12) CCC 11 的两年期状况报告和临时议程。
- (13) 选举 2025 年的主席和副主席。
- (14) 其他事项。
- (15) 向委员会报告。

二、进一步制定一揽子中期措施温室气体（GHG）专家工作组第 5 次会议（GHG-EW 5）

GHG-EW 5 会议将于 2024 年 9 月 4—5 日举行，会议议程安排如下：

- (1) 介绍对一揽子候选中期措施的综合影响评估。
- (2) 文献综述的结果和关键发现。
- (3) 措施对船队影响评估结果。
- (4) 这些措施对国家影响的评估结果。
- (5) 补充性定性/定量利益相关者分析的结果，包括相关的说明性实例研究。

三、船舶 GHG 减排会间工作组第 17 次会议（ISWG-GHG 17）

ISWG-GHG 17 会议将于 2024 年 9 月 23—27 日举行。会议议程安排如下：

- (1) 通过会议议程。
- (2) 进一步考虑制定候选中期措施。
- (3) 《船用燃料生命周期温室气体碳强度导则》（LCA Guidelines）框架的进一步发展。
- (4) 制定 IMO 第 5 次 GHG 研究的职权范围草案。
- (5) 其他事项。
- (6) 向海洋环境保护委员会第 82 次会议（MEPC 82）报告。

四、MEPC 82 会议

MEPC 82 会议将于 2024 年 9 月 30 日—10 月 4 日举行。会议议程安排如下：

- (1) 通过会议议程。

- (2) IMO 其他机构的决定。
- (3) 审议和通过对强制性文书的修正案。
- (4) 压载水中的有害水生生物。
- (5) 大气污染防治。
- (6) 船舶能效。
- (7) 船舶 GHG 减排。
- (8) 根据《行动计划》开展处理船舶海洋塑料垃圾的后续工作。
- (9) 减少由商业航运产生的水下辐射噪声。
- (10) 污染预防与响应。
- (11) 其他分委会的报告。
- (12) 识别和保护特殊区域、排放控制区域（ECA）和特别敏感海区（PSSA）。
- (13) 委员会工作方法的应用。
- (14) 委员会和附属机构的工作方案。
- (15) 选举 2025 年的主席和副主席。
- (16) 其他事项。
- (17) 审议委员会的报告。





世界首次，氢燃料二冲程发动机“里程碑”！

据日本三井 E&S 消息，该公司和授权方曼恩能源方案集团（MAN Energy Solutions，简称“MAN ES”）成功实现了缸径为 50 cm 的大型船用二冲程发动机的氢燃烧运行试验。试验在三井 E&S 玉野工厂完成，在世界范围内尚属首次，开启了海运业的新里程碑。



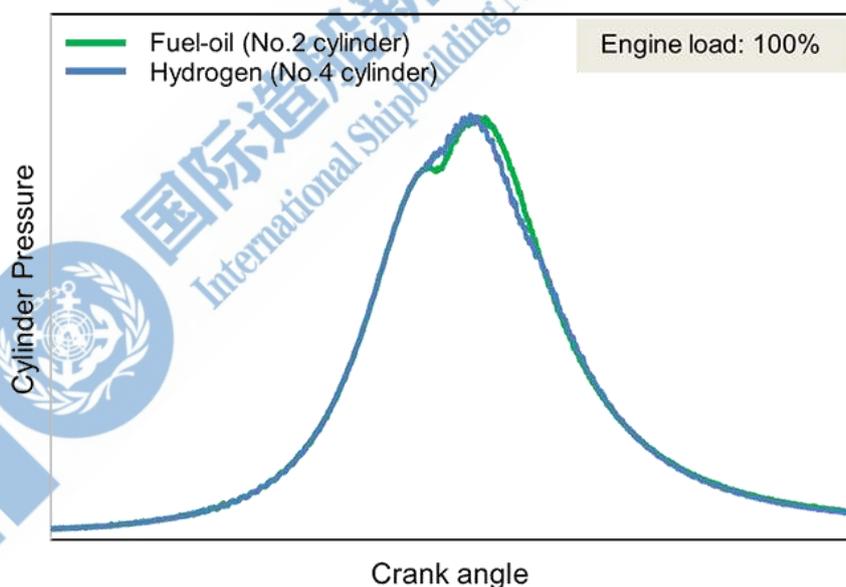
该试验用发动机为 MAN B&W 4S50ME-T，其输出功率为 7 MW，额定转速为

117 rpm，平均有效压力（MEP）为 2.10 MPa。两家公司将 4 个气缸中的 1 个转换为氢运行，并由三井 E&S 于 2023 年 10 月完成的氢供应系统（包含液氢罐、氢压缩机等）供应高压氢。该试验发动机在各种负载（最高 100% 负载）和操作条件下实现了稳定运行，没有出现氢泄漏等任何问题。

三井 E&S 表示，在使用氢燃料的 100% 发动机负载运行中，氢燃料易于点燃，需要适当的燃烧控制，该公司成功使用氢燃料覆盖了相当于 95% 的热值，气缸压力曲线与使用传统燃料运行的其他 3 个气缸的压力曲线相当。同时，氢供应系统能够稳定供应发动机所需的高压氢。

三井 E&S 表示，这是世界上第一次成功在缸径为 50 cm 的大型船用二冲程发动机上进行氢燃烧试验。该公司正稳步准备提供氢燃料船用推进系统，为海运业温室气体（GHG）减排作出贡献。

MANES 相关人员表示，“我们与三井 E&S 在这个研究项目上密切合作，对取得的成果非常满意。这证明了二冲程发动机技术的优势和灵活性，意味着我们为未来将氢和氢衍生物作为燃料做好了准备。”



氨裂解+氢燃料电池！应用于零排放商船

韩国韩华海洋集团（Hanwha Ocean）、美国 Amogy 公司和韩国韩华宇航公司（Hanwha Aerospace）宣布将开展合作，通过在氨动力船舶上部署 Amogy 公司的零排放技术，加速海运业的去碳化进程。



韩华海洋集团已与 Amogy 公司签订合同，将购买包括韩华宇航公司氢燃料电池在内的 Amogy 氨电（ammonia-to-electrical）系统，3 家公司将合作开发一艘零碳氨动力商船，以“引领行业转型”。

Amogy 公司的氨电系统通过将液氨裂解成氢，然后利用氢与质子交换膜（PEM）燃料电池中的氧发生电极反应产生电能，从而为船舶提供动力。燃料电池相较于普通内燃机拥有能量转换率高的特点。迄今为止，Amogy 公司的氨电技术已在无人机、拖拉机和半挂卡车上得到验证。

值得注意的是，韩华宇航公司的氢燃料电池系统将和 Amogy 公司的氨电系统集成，部署于韩华海洋集团研发的氨燃料船舶。通过对现有燃料电池系统进行轻量化和性能改进，韩华宇航公司正在开发高功率、高能量密度的氢燃料电池。

Amogy 公司首席执行官 Seonghoon Woo 表示：“我们与韩华海洋集团和韩华宇航公司的合作证明我们的共同信念，即以创新的力量解决一些最紧迫的环境挑战。通过将我们的氨电技术与韩华海洋集团行业领先的造船能力和韩华宇航公司

的氢燃料电池系统专业技术相结合，我们正在为海事领域的清洁能源设定新标准。”

“氨是一种环保能源，在储存和运输方面具有优势，也是韩华海洋集团首创的海事脱碳解决方案的重要能源”，韩华海洋集团执行副总裁 Hyoung Seog Kim 表示：“通过本次合作，将 Amogy 公司的氨电系统和韩华宇航公司的氢燃料电池系统相结合，意味着我们向着更加可持续和碳中和的未来迈进了一大步。”

韩华宇航公司电子推进系统业务负责人 Seunghak Moon 表示，“由于氢燃料电池系统与氨系统集成对船舶行业的脱碳至关重要，我们将通过与韩华海洋集团和 Amogy 公司的合作最大限度地发挥协同效应。这项技术可以在海上运输的净零生态系统中发挥重要作用”。

据称，本次的合作有望带来巨大的环境效益，为减少海运业的碳足迹展示一个可扩展且有影响力的解决方案。氨作为零碳燃料，不仅有望大幅减少温室气体（GHG）排放，还将成为其他行业努力实现可持续发展的灯塔。

Amogy 公司成立于 2020 年，其投资方包括亚马逊气候承诺基金、新加坡淡马锡控股公司、韩国 SK Innovation 公司、沙特阿美风险投资公司、日本三菱商事公司和英国 AP Ventures 公司等。不久前，Amogy 公司与挪威环保船舶技术公司 Green Ships Invest 签署了一份“开创性”的商业合同，拟将 10 个 200 kW 氨电系统应用于一艘 82 m 的零碳电动平台供应船（ePSV）。



硬帆、旋筒风帆、翼帆，这家航运巨头全都要！

商船三井（MOL）及旗下公司 MOL Drybulk 宣布，计划在总计 7 艘新造散货船、多用途船上安装包括 Wind Challenger 在内的风力推进系统，这些船将由 MOL Drybulk 运营。

Wind Challenger 是由 MOL 和大岛造船厂共同开发的一种风力辅助系统，利用可伸缩的硬帆将风能转化为推进力。Wind Challenger 的节油和温室气体（GHG）减排效果取决于船舶类型和航线等各种条件。

MOL 对世界首艘配备 Wind Challenger 硬帆的“Shofu Maru”号运煤船进行了持续的实际航行试验，并证实 Wind Challenger 将该船的每日燃料消耗降低了 17%。



世界首艘配备 Wind Challenger 硬帆的“Shofu Maru”号运煤船

MOL 表示，在新计划安装风力推进系统的 7 艘新船中，6 艘散货船将各安装 1 套 Wind Challenger。目前，MOL 与大岛造船厂签署其中 3 艘的施工合同，其余 3 艘的施工合同正在谈判中。

对于即将安装 Wind Challenger 的 6 艘船，预计每艘船安装 1 套硬帆后，平均每年可减少 7%~16% 的燃料消耗和 GHG 排放。MOL 还考虑在其中 3 艘船上安装多套由英国 Anemol Marine Technologies 公司推出的 Rotor Sail 旋筒风帆系统。两

项技术的综合使用，预计将使燃料和 GHG 排放每年减少 15%~28%。

MOL Drybulk 还决定在 1 艘多用途船上安装 2 套由荷兰 Econowind 公司开发的 Ventfoils 翼帆系统，这是一种可折叠的自主风力辅助推进装置，计划于 2025 年 1 月交付。



3 种风力辅助推进（由左至右）：Wind Challenger、Rotor Sail、Ventfoils

据悉，MOL 已制定了“MOL 集团环境愿景 2.2”，设定了到 2050 年实现 GHG 净零排放的目标。根据 MOL 提供的数据，这家航运巨头将在 2028 年底前拥有 11 艘配备风力辅助推进的货船，其中配备 Wind Challenger 的为 9 艘。该集团计划到 2030 年推出 25 艘配备 Wind Challenger 的船舶，到 2035 年推出 80 艘。

法国 GTT 公司推出下一代 液化天然气 (LNG) 薄膜围护系统

近日，法国 GTT 公司的 GTT NEXT1 液化天然气 (LNG) 液货围护系统获得了法国船级社 (BV) 和英国劳氏船级社 (LR) 的两项认证，标志着该技术已做好商业部署的准备。

在近期的希腊国际海事展 (Posidonia 2024) 期间，GTT 公司获得了 BV 的设计批准 (DA) 和 LR 颁发的装船准入 (GASA) 证书。



GTT 公司表示，这两项认证是 GTT NEXT1 技术的一个重要里程碑，确认了该技术符合所有适用的规则和法规，包括国际海事组织 (IMO) 的《国际散装运输液化气体船舶结构与设备规则》(IGC Code)。

GTT NEXT1 围护系统由完全冗余的薄膜和保温系统组成，由船舶内壳直接支撑。系统包括两个独立金属膜，各由一层保温材料支撑。与液货直接接触的主屏蔽使用 1.2 mm 的波纹不锈钢 (采用 GTT 公司的 MARK 技术)，而次屏蔽则采用殷瓦钢。这种模块化系统需要标准的预制组件，可以安装在任何形状和容量的船舱中。

造船巨头推出氨燃料新技术

韩国最大造船集团 HD 现代集团推出了零碳排放氨洗涤器技术，引起航运业关注。

在 2024 希腊波塞冬海事展前，HD 现代集团旗下 HD 韩国造船海洋公司 (KSOE) 举办了“全球技术论坛”，邀请了来自全球造船和海运业的 100 多位嘉宾，分享其将氨燃料有毒气体排放降至几乎为零的新技术。



KSOE 表示，氨燃料因不会产生任何碳排放被视为航运业的下一代燃料。目前，全球多家船企正在开发氨燃料船，但如何安全消除氨燃料的毒性风险一直是关键所在。

包括比利时 Euronav 公司、希腊 Thenamaris 公司、日本邮船 (NYK) 等多家全球化船东对解决氨泄漏的各种方法特别感兴趣，而泄漏问题一直被认为是氨燃料商业化的主要障碍之一。

KSOE 称，该公司专有的氨集成洗涤器技术将进一步确保氨动力船舶运营的安全性。该洗涤器分两次吸收船舶排放的氨，可将氨排放降至几乎为零。其排气口也经过特别设计，远离船员居住区，以提高船舶的安全性。

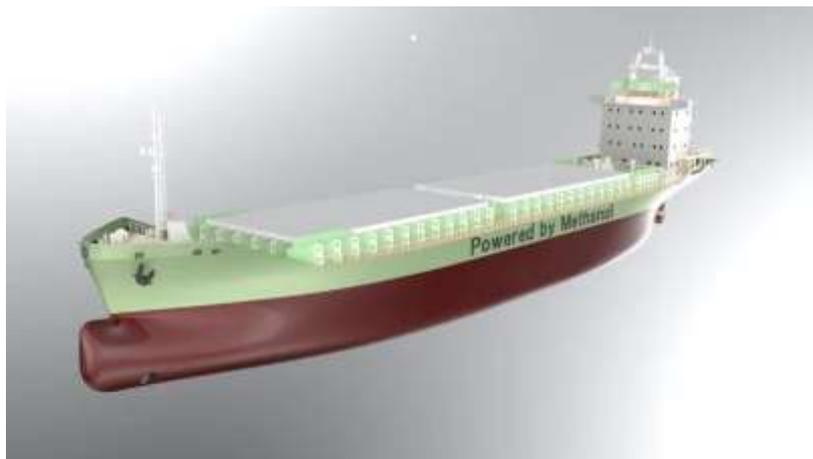
KSOE 还展示了该公司的“船舶人工智能管理系统”和“远程无人机系统”。KSOE 强调，将这些系统应用于氨动力船舶时，即使是微小的氨泄漏也能实时检测到，从而提前预防事故发生。

HD 现代集团子公司 HD 现代重工总裁兼首席运营官 Seung-yong Park 称，“在建造气体运输船方面，HD 现代集团拥有专有技术和世界上最丰富的经验。凭借在绿色技术方面的丰富经验，我们计划成为未来造船市场的引领者”。

据了解，自 2023 年在全球率先赢得 2 艘氨燃料液化石油气 (LPG) 运输船合同以来，HD 现代集团目前已获得 4 艘氨燃料船订单。

小型杂货船应用甲醇双燃料系统，获批了

法国船级社（BV）已向日本佐佐木造船厂（Sasaki Shipbuilding）授予原则性认可（AiP），认可甲醇双燃料系统应用于一艘载重 9 000 t 的杂货船。



BV 表示，本次 AiP 代表着可持续航运技术的重大进步，有助于全球海运业减少排放和促进脱碳。将甲醇双燃料系统集成到这艘载重 9 000 t 的杂货船中证明了其在小型船舶领域的可行性，突出了甲醇作为船用燃料的适应性和效率。

尽管大型船舶上已经应用了类似系统（如丹麦马士基集团订造了 18 艘甲醇动力大型集装箱船），但该 AiP 再次证明了甲醇在各种海事应用中作为环保燃料的潜力。

在授予本次 AiP 前，BV 对佐佐木造船厂的甲醇双燃料系统进行了全面审查，仔细评估该系统是否符合 BV NR 670 规范（甲醇和乙醇燃料船舶）中列出的严格要求。

NR 670 规定了使用甲醇/乙醇作为船用燃料的机械、设备和系统的布置、安装、控制和监测要求，以最大限度降低对船舶、人员和环境的风险。

BV 相关人员表示：“BV 致力于支持甲醇等新燃料的开发和采用，这是我们推动行业环境管理和创新的更广泛使命的一部分。该小型船舶采用甲醇双燃料系统，凸显了甲醇作为船用燃料的多功能性和实用性。期待双方进一步加强合作，为海运业开发创新解决方案。”

据了解，佐佐木造船厂专门从事中小型船舶建造，致力于开发采用新型燃料的船舶。2024 年 2 月，由佐佐木造船厂设计的 12 000 m³ 氨加注船也获得了 BV 的 AiP。



工信部国际造船新公约规范标准工作机制办公室

MIIT International Shipbuilding New Convention Rule and Standard Working Mechanism Office



电话：(021) 64865455
E-mail: imo_office@163.com
地址：上海徐汇区中山南二路851号

