



国际造船公约规范标准动态

INTERNATIONAL TRENDS OF SHIPBUILDING CONVENTIONS RULES AND STANDARDS

2024 年第 3 期 总第 (93) 期

主办：国际造船新公约规范标准工作机制办公室

2024年第3期 总第93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9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 国际海事组织海上安全委员会海上环境保护委员会第82次会议报告
- 9 国际海事组织货物与集装箱运输分委会第10次会议报告
- 17 国际海事组织海上自主水面船舶会间工作组第3次会议报告

公约规范标准动态

- 19 规范发布或更新进展
- 27 2024年第三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

- 35 研究制定船舶抗风浪能力评估方法改善航行安全 周耀华
- 38 船载全球卫星导航系统接收机设备性能标准工作研究 刘法龙, 陈家玉

海事会议信息

- 46 国际海事相关会议预告

消息报道

- 50 国内首台套液化天然气深冷式再液化装置成功交付
- 52 全球首次！新造液化天然气运输船安装风帆
- 53 100%国产化！全球首套海上平台兆瓦级有机朗肯循环余热发电装置交付
- 54 推动氢能船舶应用！我国首艘氢燃料电池海上交通船下水
- 55 美国首艘氨燃料加注船“2030年实现商业运营”
- 56 我国首个海上百万吨级二氧化碳封存项目新突破！



国际海事组织 海上环境保护委员会第 82 次会议报告

国际造船新公约规范标准工作机制办公室

一、会议概况

海上环境保护委员会第 82 次会议（MEPC 82）于 2024 年 9 月 30 日—10 月 4 日在国际海事组织（IMO）总部英国伦敦召开。会议重点审议了强制性文件修正案、压载水有害水生物、大气污染防治、船舶能效、船舶温室气体（GHG）减排、海上塑料垃圾、减少商船水下辐射噪声、污染预防及响应、特殊敏感水域等议题，并成立了大气污染防治与船舶能效工作组、船舶 GHG 减排工作组、压载水管理审议组、强制性法律文书修订起草组和特殊敏感水域技术组等 5 个工作组。

经过 5 d 的审议，会议最终通过/批准了 5 份决议、9 份通函和 3 份公约修正草案，主要进展如下：

（1）强制性法律文书方面，通过了《指定加拿大北极区域和挪威海作为氮氧化物、硫氧化物和颗粒物排放控制区域（ECA）》的《国际防止船舶造成污染公约》（MARPOL）附则 VI 修正案草案。

（2）压载水公约方面，通过了修订版《关于压载水管理系统型式认可过程的

主管机关指南》和《2024年压载水记录簿保存和报告指南》。

(3) 大气污染防治方面，通过了《关于减少国际航运黑碳排放对北极影响的建议性目标控制措施的最佳做法指南》和《关于建议性黑碳排放测量、监测和报告的指南》，批准了《2008年氮氧化物技术规范》的修正案草案。

(4) GHG 减排短期措施方面，批准了关于碳强度指标（CII）评级机制复审的两步走工作计划，将在2026年1月1日前的第1阶段完成折减系数（Z系数）、港口等待时间和CII实施机制修订等紧迫问题，2026年1月1日后的第2阶段完成对CII评级机制与中期措施衔接及计算方法变更等全面重大的调整计划。

(5) 船舶能效方面，通过了MARPOL附则VI修正案草案关于《澄清第27条和第28条要求的数据报告中的条目》和《2024年船舶能效管理计划（SEEMP）制定指南》。

(6) GHG 减排中期措施制定方面，批准了备选中期措施的综合影响评估报告，针对一些成员国对于船队影响评估的结果的分歧，同意开展补充工作并报告至MEPC 83；审查综合各方备选中期措施的《IMO 净零框架》彩虹文件（Rainbow Document），进一步缩小了分歧，但在基于从油井到尾流即全生命周期（WtW）或从油舱到尾流即全生命周期的下游阶段（TtW）、设定折减系数、资金收入的征收/分配等方面仍未达成普遍共识。

(7) 船舶塑料垃圾方面，批准了《与清理船舶排放的塑料颗粒有关的最佳实践指南》。

(8) 商船水下噪声方面，批准了《经修订的减少商船水下辐射噪声以减小对海洋生物不利影响的修订指南》和《经验积累期指南》，同时批准了关于继续开展水下辐射噪声工作的最新工作计划。

(9) 污染防治与响应方面，批准了《经修订的货舱清洁添加剂指南和报告格式》、《当地油类/危险和有害物质海洋污染应急计划制订指南》和《减少极地水域使用和载运重油作为燃料风险措施指南》。

(10) 特别敏感海区（PSSA）方面，通过了将龙目海峡指定为PSSA的决议。

(11) 其他方面，批准了《关于执行香港公约和巴塞尔公约关于待拆解船舶越境转移的临时导则》和《2024年船舶防污涂层清除最佳管理实践修订指南》。

二、会议议程

本次会议议程如下：

- (1) 通过会议议程。
- (2) 其他机构的决定。
- (3) 审议和通过强制性文书修正案。
- (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》开展的处理船舶海洋塑料垃圾的后续工作。
- (9) 减少商船水下辐射噪声。
- (10) 污染防止与应对。
- (11) 其他分委会的报告。
- (12) 识别和保护特殊区域、ECA 和 PSSA。
- (13) 保护海洋环境的技术合作活动。
- (14) 委员会工作方法的适用。
- (15) 选举主席副主席。
- (16) 委员会及其附属机构的工作计划。
- (17) 其他事项。
- (18) 审议委员会的会议报告。

三、主要议题

(一) 审议和通过强制性文书修正案 (议题 3)

委员会成立了强制性法律文书修订起草组，审议并通过了涉及《指定加拿大北极区域和挪威海作为氮氧化物、硫氧化物和颗粒物排放控制区域 (ECA)》的 MARPOL 附则 VI 修正案草案 (MEPC.392(82))。根据该修正案的要求，自 2025 年 1 月 1 日后新建造的船舶，均需符合加拿大北极区域 ECA 的氮氧化物 Tier III 标准；挪威海的生效日期采用了 3 个日期：船舶建造合同签订日期、船舶龙骨铺设日期和船舶交付日期，即建造合同 (2026 年 3 月 1 日)、龙骨铺设日期 (2026 年 9 月

1日)和交付日期(2030年3月1日)。该修正案将于2026年3月1日生效。

(二) 压载水中的有害水生生物 (议题 4)

会议成立了压载水管理审议组,审议并通过了《关于压载水管理系统型式认可过程的主管机关指南》(BWM.2/Circ.43/Rev.2)的修订版,该修订版将于2024年发布,主要就变更后已获得型式批准的现有压载水系统的重新测试和认证要求提供指导;审议并通过了《2024年压载水记录簿保存和报告指南》(BWM.2/Circ.80/Rev.1)的修订版,该指南主要就面临水质挑战的船舶和压载水作业所采取的措施提供记录指导。

(三) 大气污染防治与船舶能效 (议题 5 和议题 6)

会议成立了大气污染防治与船舶能效工作组,以审议大气污染防治和船舶能效相关的议题。

大气污染防治方面,根据工作组的报告,会议审查并通过了《关于减少国际航运黑碳排放对北极影响的建议性目标控制措施的最佳做法指南》(MEPC.393(82))和《关于建议性黑碳排放测量、监测和报告的指南》(MEPC.394(82));审查并批准了《2008年氮氧化物技术规范》的修正案草案,特别是“对船用柴油发动机使用多种发动机运行模式,包括澄清发动机测试循环”和“对经过实质性修改的发动机或安装时未经认证的发动机进行认证”。

短期措施方面,工作组讨论了GHG减排短期措施复审的主要挑战和差距,并商定了一项分两步走的工作计划。第1阶段将解决并完成折减系数(Z系数)、港口等待时间和CII实施机制等紧迫问题,并于2026年1月1日前完成。第2阶段为CII提出了一项全面而重大的调整计划,包括如何与中期措施衔接及CII计算方法变更等,因涉及更多的数据收集,计划将在2026年1月1日后进行讨论。这些得到了委员会批准。

船舶能效方面,经工作组审议,委员会通过了MARPOL附则VI修正案草案《澄清第27条和第28条要求的数据报告中的条目》和《2024年船舶能效管理计划(SEEMP)制定指南》(MEPC.395(82)),以便与MEPC 81通过的MARPOL附则VI附录IX修正案中关于强化数据收集的要求相协调。

（四）船舶 GHG 减排（议题 7）

委员会成立了 GHG 减排工作组，审查并讨论了关于备选中期措施的综合影响评估文件，批准了指导委员会提交的综合影响评价报告。然而，一些成员国对综合影响评估任务 3 关于船队影响评估的结果持保留意见。委员会同意开展补充工作，相关研究成果将报告给 MEPC 83。

委员会审查了包含 MEPC 81 确定的综合各方备选中期措施意见立场的《IMO 净零框架》的彩虹文件。在技术要素方面，关于制定船用温室气体燃料强度（GFI）的共识已经扩大，但在是否基于 WtW 或 TtW 排放、设定折减系数、参考年以及年度或分阶段实施等问题上仍存在分歧。在经济要素方面，各方对资金收入的征收/分配仍未达成普遍共识。委员会最终保留了各方的意见，以便在 MEPC 83 中批准中期措施的 MARPOL 附则 VI 修正案草案。

委员会请秘书处向 MEPC 83 提交经修订的第 5 次 GHG 研究计划，同时考虑职权范围、时间表和其他相关文件，以及各方在会上的意见。

（五）根据《行动计划》开展的处理船舶海洋塑料垃圾的后续工作（议题 8）

委员会审查并批准了“与清理船舶排放的塑料颗粒有关的最佳实践指南”，并同意将制定强制性措施以降低海上运输塑料垃圾的风险作为一项专门任务，指示污染及应对分委会第 12 次会议（PPR 12）进行相关审查并向 MEPC 83 报告。

（六）减少商船水下辐射噪声（议题 9）

委员会批准了关于《经修订的减少商船水下辐射噪声以减小对海洋生物不利影响的修订指南》（MEPC.1.Circ.906/Rev.1），批准了关于继续开展水下辐射噪声工作的最新工作计划，并批准了《经验积累期指南》，用于修订《减少航运水下辐射噪声以解决对海洋生物的不利影响的指南》（MEPC.1/Circ.906/Rev.1）。

（七）污染防止与应对（议题 10）

委员会审查并批准了《经修订的货舱清洁添加剂指南和报告格式》（MEPC.1/Circ.590/Rev.1）、《当地油类/危险和有害物质海洋污染应急计划制订指南》和《减少极地水域使用和载运重油作为燃料风险措施指南》（MEPC.1/Circ.915）。

（八）识别和保护特殊区域、ECA 和 PSSA（议题 12）

委员会通过了将龙目海峡的努沙佩尼达群岛和吉里马特拉群岛指定为 PSSA 的 MEPC.396(82)号决议。

（九）其他事项（议题 17）

委员会批准了《关于执行香港公约和巴塞尔公约关于待拆解船舶越境转移的临时导则》（HKSRC.2/Circ.1），以及《2024 年船舶防污涂层清除最佳管理实践修订指南》（AFS.3/Circ.6）。

四、下次会议安排

船舶 GHG 减排会间工作组第 18 次会议（ISWG GHG 18）将于 2025 年 2 月 17—21 日举行。

ISWG GHG 19 将于 2025 年 3 月 31 日—4 月 4 日举行。

MEPC 83 将于 2025 年 4 月 7—11 日举行。

五、下一步工作建议

（一）会议收获

（1）环保类紧迫性和强制性趋势议题快速推进，对船舶工业影响逐渐加深。本次会议，船舶能效和 underwater noise 议题均出现了较为重大的进展，其中 CII 评级机制复审突然出现重大方向调整，制定了两步走战略加速评级机制的修订和转型实施，旨在与中期措施形成匹配；水下噪声议题上，环保组织突然加大了发声力度，未来强制化趋势概率日益加大，若实施将显著增大造船成本，这些都将显著影响船舶工业发展。

（2）船舶 GHG 减排各方博弈白热化，未来发展趋势不明朗。自 2023 年 MEPC 80 通过了 2050 年全球航运净零排放目标后，以中国、欧盟和小岛国等各方围绕各自提出的的备选中期措施方案开始了激烈谈判和博弈。本次会议在已确定的“净零框架”基础上进一步融合了各方观点，但在综合影响评估结论、核算边界及资金方案许多重大问题上分歧依然严重，未来发展趋势并不明确。

（3）水下噪声为代表的新型环保议题进度加速，未来强制化可能加大。本次

会议上，水下噪声议题批准了经验积累期的修订指南，以及继续开展水下辐射噪声工作的最新工作计划，可以看出在欧美国家的强力推动下，强制化趋势日益明显，若实施将显著增大造船成本，且欧美国家均开展了经验积累期的数据收集，为未来强制化做技术储备，可能对我国船舶工业造成重大影响，同时也可能严重影响我国海洋战略安全。

（二）工作建议

（1）加快建立我国船舶工业的造船利益相关议案预警机制。加快建立 IMO 造船利益相关议案预警机制，梳理和分析造船相关的新产出提案，研判未来国际海事法规发展趋势，分析对船舶工业的潜在影响，探索未来技术趋势，提出船舶工业强制性议题解决方案及前瞻性技术发展建议，形成造船利益相关议案提案预警信息平台，构建我国船舶工业面对国际海事紧急突发议题的常态化反制机制，提升我国船舶工业主导的全球海事治理能力。

（2）加速适用于我国船舶工业的 GHG 减排市场机制研究。制订适用于我国船舶工业的 IMO 船舶 GHG 减排中期措施备选方案，及时开展影响评估，建立船舶工业主导的市场机制方案措施。

（3）加强建立商船水下噪声强制性趋势下数据收集机制及反制措施研究。尽快开展 IMO 水下噪声议题的实质内涵分析及经验积累期方案研究，从国家战略安全高度对商船水下噪声数据收集机制开展研究，在强制性趋势背景下制定我国船舶工业反制措施。

附件 1

会议通过的决议列表

序号	决议号	决议内容
1	MEPC.392(82)	《指定加拿大北极区域和挪威海作为氮氧化物、硫氧化物和颗粒物排放控制区域（ECA）》的 MARPOL 附则 VI 修正案草案
2	MEPC.393(82)	关于减少国际航运黑碳排放对北极影响的建议性目标控制措施的最佳做法指南
3	MEPC.394(82)	关于建议性黑碳排放测量、监测和报告的指南
4	MEPC.395(82)	MARPOL 附则 VI 修正案草案《澄清第 27 条和第 28 条要求的数据报告中的条目》和《2024 年船舶能效管理计划（SEEMP）制定指南》
5	MEPC.396(82)	将龙目海峡的努沙佩尼达群岛和吉里马特拉群岛指定为 PSSA

附件 2

会议批准的通函列表

序号	通函编号	通函内容
1	AFS.3/Circ.6	2024 年船舶防污涂层清除最佳管理实践修订指南
2	BWM.2/Circ.43/ Rev.2	关于压载水管理系统型式认可过程的主管机关指南
3	BWM.2/Circ.80/ Rev.1	2024 年压载水记录簿保存和报告指南
4	HKSRC.2/Circ.1	关于执行香港公约和巴塞尔公约关于待拆解船舶越境转移的临时导则
5	MEPC.1/Circ.590/ Rev.1	经修订的货舱清洁添加剂指南和报告格式
6	MEPC.1/Circ.906/ Rev.1	经修订的减少商船水下辐射噪声以减小对海洋生物不利影响的修订指南
7	MEPC.1/Circ.913	MARPOL 附则 VI 附录 IX 应用指南
8	MEPC.1/Circ.914	根据 MARPOL 附则 VI 第 5.4.5 条确认合规性的样本格式
9	MEPC.1/Circ.915	减少极地水域使用和载运重油作为燃料风险措施指南

国际海事组织

货物与集装箱运输分委会第 10 次会议报告

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）货物与集装箱运输分委会第 10 次会议（CCC 10）以线下和线上相结合的方式于 2024 年 9 月 16—20 日在英国伦敦 IMO 总部召开。

会议成立了 5 个工作组和起草组，包括：制定船舶使用替代燃料安全技术规定工作组、《国际使用气体或其他低闪点燃料船舶安全规则》（IGF Code）修订和《国际散装运输液化气体船舶结构与设备规则》（IGC Code）审查工作组、《国际海运危险货物规则》（IMDG Code）修订工作组，共计 3 个工作组，以及，A.1050(27)号决议审议起草组和防止海上集装箱损失措施制定起草组，共计 2 个起草组。

本次会议重点讨论了 IGF Code 的修订和低闪点燃料及相关技术指南的制定以及 IGC Code 的审议 2 个议题，并取得了一系列显著成果。完成了《船舶使用氨燃料安全临时导则》的定稿，更新了船舶使用氢、甲醇/乙醇和低闪点燃料安全的临时导则的制定计划，对 2014 年 IGC Code 进行了一系列修正案和澄清，涉及包括有限元分析在 C 型罐的应用、CO₂ 货物的运输、液化石油气（LPG）和有毒货物作为燃料的使用等多个方面。除此以外 CCC 10 还在《国际海运固体散货规则》（IMSBC Code）、IMDG Code 等规则的审查和修正、运输车辆规定的审查、减轻集装箱船上货物火灾风险的措施、相关指南的修订以及防止海上集装箱丢失的措施等多个领域取得了进展，未来 CCC 将继续在这些领域推进工作，以确保航运安全和环保。

二、会议议程

本次会议共设 15 项议题，具体如下：

- （1）通过会议议程。
- （2）其他 IMO 机构的决定。
- （3）IGF Code 的修订和低闪点燃料及相关技术指南的制定。

- (4) 审议 IGC Code。
- (5) IMSBC Code 及补充本的修订。
- (6) IMDG Code 及补充本的修订。
- (7) 经修订的货物系固手册编制指南的修订。
- (8) 确保进入船上封闭处所人员安全的 A.1050(27)号决议的修订。
- (9) 考虑船上或港口包装危险货物或海洋污染物的事件报告。
- (10) 对 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 2 a 期状况报告和临时议程。
- (13) 选举 2025 年主席和副主席。
- (14) 其他事项。
- (15) 审议会议报告。

三、主要内容

(一) IGF Code 的修订和低闪点燃料及相关技术指南的制定(议题 3)

1 IGF Code 修正案

分委会审议了 IGF Code 修订相关提案：

(1) 对于就油船、化学品船货物区域露天甲板上液化天然气 (LNG) 燃料罐支撑结构隔热及消防要求制定相关规则的提案 (CCC 10/3/12、CCC 10/INF.29)，分委会认为需要更多的研究与信息，各方可就相关研究及信息进一步向 CCC 11 提交提案。

(2) 对于修订 IGF Code 第 9.6 条以明确机器处所内发动机使用普通单壁管作为透气管的提案 (CCC 10/3/2)，对于在 IGF Code 第 11 章中新增燃料罐处水雾喷头设置要求的提案 (CCC 10/3/4)，以及对于修订《散装运输液化气体船和使用气体或其他低闪点燃料的船舶用于低温环境的可替代金属材料认可指南》(MSC.1/Circ.1622) 及其修正案 (MSC.1/Circ.1648) 以增加高锰钢铸件的冲击试验衡准及验证程序的提案 (CCC 10/3/10、CCC 10/INF.28)，分委会均同意将其纳入并更新 IGF Code 修订的后续工作计划。

此外，为与 IGC Code 内有关货舱装载极限相关条款的修订相协调，IGF Code 内相关内容修订待 IGC Code 修订完成后再开展。

2 《船舶使用氨燃料安全临时导则》

分委会在 CCC 10 前召开了制定船舶使用替代燃料安全技术规定会间工作组第 1

次会议（ISWG AF 1）。ISWG AF 1 向 CCC 10 提交了工作报告，并将关于《船舶使用氨燃料安全临时导则》的最新文本载于报告附则。

分委会决定成立 WG1 工作组以便进一步制定并定稿《船舶使用氨燃料安全临时导则》。WG1 对《船舶使用氨燃料安全临时导则》草案进行了详细审阅，以 IGF Code 框架为基础，综合考虑了氨燃料与 LNG 的异同点，重点从功能要求（FR）、船舶布置、燃料储存、燃料供应、燃料加注、材料与管系设计、用气设备、毒性防护、控制、监测与安全系统、人员保护等方面进行了讨论和完善，最终完成了导则定稿。与 IGF Code 相比，《船舶使用氨燃料安全临时导则》的如下要求值得关注：

- （1）氨燃料舱型式只接受全冷式储存，半冷半压和全压式均被排除。
- （2）所有氨燃料管路均应采用双壁管型式（燃料准备间和燃料舱接头处所内除外），氨透气管路也需采用双壁管。
- （3）氨燃料供应系统必须设置氨释放缓解系统（ARMS），用于处理正常操作和可预见、可控制的异常情况下的氨释放处理；不包括紧急情况下（如氨储罐压力释放阀起跳）的氨释放处理。
- （4）考虑透气口需经过 ARMS，双壁管环形空间不再提出具体的通风换气次数要求，但仍保留浓度监测要求。
- （5）氨燃料加注站布置开场甲板、围蔽或半围蔽处所均可接受。
- （6）毒性区域分为有毒区域（toxic area）和有毒处所（toxic space）两种；有毒区域的划分根据确定性方法和气体扩散分析（gas dispersion analysis）来综合确定。
- （7）针对氨毒性的安全系统动作阈值确定为体积分数 0.025%（就地显示）、体积分数 0.110%（报警）和体积分数 0.220%（切断）。
- （8）所有船舶必须布置安全避难所（safe haven）。
- （9）明确人员保护要求（包括保护设备、应急设备、安全设备等）。
- （10）分委会同意向海上安全委员会第 109 次会议（MSC 109）提交《船舶使用氨燃料安全临时导则》草案，以便审议批准。
- （11）分委会在 ISWG AF 1 工作报告附则 2 的基础上，在初步审议 CCC 10/3/Rev.1、CCC 10/3/8、CCC 10/3/9、CCC 10/3/11、CCC 10/3/13、CCC 10/3/14、CCC 10/3/15、CCC 10/3/18 等提案，同意将船上含氨废水的舷外排放标准及技术要求事宜提交至海上环境保护委员会第 83 次会议（MEPC 83），并邀请感兴趣的成员国和国际组织向 MEPC 83 提交提案以寻求建立新的产出计划。

3 《船舶使用氢燃料安全临时导则》

由于时间原因，会议没有对《船舶使用氢燃料安全临时导则》草案的具体条款开展详细讨论。分委会同意在 CCC 10 后成立新的通信组，继续完成本导则的制定工作。

4 《船舶使用低闪点燃料安全临时导则》

由于时间限制，分委会没有对《船舶使用低闪点燃料安全临时导则》草案进行审议。分委会指示制定船舶使用替代燃料安全技术规定工作组，在时间允许的基础上，根据相关文件进一步制定该草案。

5 《船舶使用甲醇/乙醇燃料安全临时导则》及强制性文件制定

分委会决定暂缓船舶使用甲醇/乙醇燃料安全强制性文件的制定，先行修订现有的《船舶使用甲醇/乙醇燃料安全临时导则》（MSC.1/Circ.1621）。分委会同意将本次会议的相关提案（CCC 10/3/1、CCC 10/3/3、CCC 10/3/6、CCC 10/3/7）纳入考虑并在 CCC 11 启动上述修订工作；分委会还同意重新成立通信组进一步收集信息以支撑上述修订工作。中国提交的关于压载处所兼做整体式甲醇燃料舱保护隔离舱的提议（CCC 10/3/6）最早将在 CCC 11 上讨论；中国提交的关于建立含甲醇燃料废水船端排放标准的提案（CCC 10/3/5）将转至 MEPC 处理。分委会邀请各方向 MEPC 83 提议一项有关含甲醇燃料废水排放标准的新产出。

6 IGF Code 及替代燃料安全导则工作计划更新

分委会就制定若干替代燃料标准的时间表达成一致意见，如表 1 所示。

7 审议《散装运输液化气体船和使用气体或其他低闪点燃料的船舶用于低温环境的可替代金属材料认可指南》（MSC.1/Circ.1622）及其修正案（MSC.1/Circ.1648）

对于修订《散装运输液化气体船和使用气体或其他低闪点燃料的船舶用于低温环境的可替代金属材料认可指南》（MSC.1/Circ.1622）及其修正案（MSC.1/Circ.1648），韩国在其提案（CCC 10/3/10、CCC 10/INF.28）中提出以增加高锰钢铸件的冲击试验衡准及验证程序。分委会同意将上述提案纳入考虑范围，更新 IGF Code 修订的后续工作计划。

（二）审议 IGC Code（议题 4）

分委会审议了通信组工作报告 CCC10/4 及 CCC 10/4/2、CCC 10/4/3、CCC 10/4/4、CCC 10/4/5、CCC 10/4/6 及 CCC 10/INF.11 等提案，同意基于 CCC10/4/2 并结合 CCC10/4/4 考虑货舱充装极限和装载极限的相关修订，并进一步同意在 IGC Code 修

表 1 替代燃料标准制定时间表

会议名称	计划内容	时间
MSC 109	(1) 批准《船舶使用氨燃料安全临时导则》	2024
ISWG AF 2 CCC 11	(1) 进一步制定/定稿《船舶使用氢燃料安全临时导则》	2025
	(2) 如时间允许, 进一步制定/定稿《船舶使用低闪点燃料安全临时导则》	
	(3) 如时间允许, 审议《船舶使用甲醇/乙醇燃料安全临时导则》修订, 以便制订有关甲醇/乙醇燃料的强制性文件	
	(4) 如时间允许, 开始讨论制定燃料电池强制性文件	
MSC 111	(1) 批准《船舶使用氢燃料安全临时导则》	2026
CCC 12	(1) 进一步审议《船舶使用甲醇/乙醇燃料安全临时导则》修订, 以便制订有关甲醇/乙醇燃料的强制性文件	2026
	(2) 进一步制定/定稿《船舶使用低闪点燃料安全临时导则》	
	(3) 如时间允许, 进一步审议制定燃料电池强制性文件	
	(4) 审议 IGF Code 有关 LNG 的修订案	
	(5) 如时间允许, 审议《船舶使用氨燃料安全临时导则》的相关修订	
CCC 13	(1) 定稿《船舶使用甲醇/乙醇燃料安全临时导则》修订案, 以便制订有关甲醇/乙醇燃料的强制性文件	2027
	(2) 审议《散装运输液化气体船和使用气体或其他低闪点燃料的船舶用于低温环境的可替代金属材料认可指南》(MSC.1/Circ.1622) 及其修正案 (MSC.1/Circ.1648) 的修订	
	(3) 如时间允许, 审议《船舶使用氨燃料安全临时导则》的相关修订	

订草案定稿过程中将上述相关提案均纳入考虑。此外, 分委会认为适用 IGC Code 的船舶即使使用非载运货物的液化气体作为燃料也应遵守 IGC Code 而不是 IGF Code。

为纳入船舶使用氨货物作为燃料的内容, 分委会计划提请 MSC 109 将 IGC Code 审查和修订工作延期至 2026 年; 如在 2026 年 7 月 1 日前获批准, IGC Code 审查和修订应在 2028 年 1 月 1 日生效, 并且所有修订都适用于新造船。

分委会决定成立 IGC Code 审查和修订通信组, 其主要工作起草新的 IGC Code 综合文本, 包括结合 IGF Code 框架下制定的《船舶使用氨燃料安全临时导则》与 CCC10/4/1、CCC10/4/7 提案的新产出——使用氨货物为燃料的指南。

(三) 确保进入船上封闭处所人员安全的 A.1050(27)号决议的修订 (议题 8)

分委会审议了 CCC10/8 文件 A.1050(27)号决议通信组报告并给予原则同意。

分委会同时审议了 CCC10/8/1、CCC10/8/2、CCC10/INF.32 等提案，分委会同意删除耗氧型固体散装货物清单，并将确定安全进入储罐气相空间的替代方法事宜委托给污染及应对分委会（PPR）和安全与污染风险评价（ESPH）技术组来解决。

分委会决定成立起草组 DG1，对《经修订的进入船上封闭处所的建议案》进行修订和定稿。起草组完成了修订建议草案，还列出了引用《经修订的进入船上封闭处所的建议案》的 IMO 有关文件，包括《国际海上人命安全公约》（SOLAS）和 IGF Code、IGC Code、IMSBC Code、《高速船规则》（HSC）、《海上移动式钻井装置构造与设备规则》（MODU Code）等规则。分委会拟将此修订草案提交 MSC 110 审议批准。

（四）对 IMO 安全、安保和环境相关公约条款的统一解释（议题 10）

分委会审议了秘书处提交的文件 CCC 10/10/2，这份文件总结了 MSC 108 关于统一解释批准过程的结果。分委会同意，在将来评估类似的统一解释提案时，会参考这份文件中提供的信息。

IGF Code: CCC10/10 提议对 IGF Code 第 5.7.1 条内“燃料管路（fuel pipes）”进行统一解释以明确其范畴应包括燃料舱、燃气管透气管路。考虑 MSC 108/20 19.6.3 明确“三个确保”的统一解释制订原则，且上述提议可能涉及 IGF Code 第 5.7.1 条的修订，分委决定将相关讨论信息报告给 MSC 110 做决定。

SOLAS: CCC10/10/3 提议对 SOLAS 第 II-1/2.29 条低闪点燃料定义予以统一解释，以澄清 SOLAS 第 II-1/56 条和第 II-1/57 条的适用性问题。考虑 MSC 108/20 19.6.3 明确“三个确保”的统一解释制订原则，且上述提议不能作为统一解释而可能涉及 SOLAS 第 II-1 章节修订，分委会决定将 CCC10/10/3 的讨论信息作为紧急事项报告给 MSC 109，并提议按该提案内容对 SOLAS 第 II-1 章节进行修订。

此外，针对提议对 SOLAS 第 II-1/56.4 条起草统一解释以解决 IGF Code 适用问题的 CCC 10/10/4 提案，由于同样原因，分委会决定将 CCC10/10/4 及相关讨论信息作为紧急事项报告给 MSC 109，并提议在“制定支持应用新技术和替代燃料的船舶温室气体（GHG）减排安全监管框架”下审议该提案。

（五）制定防止海上集装箱损失的措施（议题 11）

分委会审议了 CCC10/11、CCC10/11/1 至 CCC10/11/5 等提案，决定成立工作组 WG2，并指示 WG2 开展防止海上集装箱丢失措施制定、MSC.1/Circ.1353/Rev.2 修订

和绑扎软件性能标准和指南制定等工作。WG2 启动了关于防止集装箱海上丢失议题下当前和后续的工作事项梳理、工作计划制定，并制定了会后的通信组职责范围，包括：①开始编制工作清单，内容包括已完成的、当前的和预期的工作；②开始编制工作计划；③拟订通信小组的职权范围，供全体会议审议。

WG2 分别梳理了防止集装箱海上丢失的现有措施清单（包括核实的集装箱总重（VGM）、强制携带电子倾斜仪、海上集装箱丢失的监测和强制报告、集装箱丢失的双重报告、第二代完成稳性标准的应用等）和相关新议题清单（如绑扎软件性能标准和指南制定、与集装箱结构特性相关的强度问题、与集装箱固定齿轮特性相关的强度问题、集装箱装载、堆积及验证、海况、操作条件、培训、事故报告、集装箱搬运、包装和运输检验计划等）；初步形成工作事项清单和工作计划，明确通信组的职责是将进一步梳理工作事项，评估工作可行性和优先级，并明确各工作间的联系和涉及的工作组织。

（六）其他事项（议题 14）

1 “散装运输液化氢临时建议”修订

关于“散装运输液化氢临时建议”的修订，分委会邀请各方共同合作向 CCC 11 提交修订 MSC.565(108)号决议的提案，并将该议题下的 CCC 10/14/1、CCC 10/14/1 和 CCC 10/14/2 提案纳入考虑。

2 对强制性文书和相关文书的编辑更正建议

分委会建议各方就 SOLAS 第 II -2/19 条、FAL.2/Circ.133、MEPC.1/Circ.902、MSC.1/Circ.1646、LEG.2/Circ.4 关于船舶必须携带的证书和文件清单的修订向 MSC 提议一项新的产出。

3 国际船级社协会（IACS）对《船舶使用甲醇/乙醇燃料安全临时导则》（MSC.1/Circ.1621）第 5.3 条的统一解释（IACS UI GF 20）

对于 CCC 10/INF.10（IACS 有关甲醇/乙醇燃料舱布置的统一解释（IACS UI GF 20）），考虑 MSC 108/20 澄清的 UI 制订原则，分委会决定把 CCC 10/INF.10 讨论信息与其他 UI 制订关联问题一同向 MSC 报告。

四、下次会议安排

CCC 11 会议暂定于 2025 年 9 月 8—12 日举行。

五、下一步工作建议

(一) 替代燃料临时导则

本次会议上,关于替代燃料船舶临时导则的制定与修订工作取得了重要进展,《船舶使用氨燃料安全临时导则》已成功定稿,标志着氨作为海事燃料在标准化和安全操作方面迈出了关键一步。该导则预计将于2024年在MSC 109会议上审议批准,行业各方应密切关注审议动态,及时提供技术支持与反馈;同时,船舶设计公司、船级社及船东应熟悉导则内容,为氨燃料船舶的设计与操作做好前期准备。氢燃料作为另一大备受关注的替代能源,在本次会议上,其临时导则虽未定稿,但已明确将在2025年的CCC 11上继续审议并定稿。业界应积极准备,向CCC 11提交关于氢燃料船舶技术、安全和操作方面的提案,促进导则完善,同时,通过跨行业合作,加速氢燃料在海事领域的应用成熟度。《船舶使用甲醇/乙醇燃料安全临时导则》的修订工作同样在CCC 10上得到了推进,计划于2025年的CCC 11会议上正式启动。业界应把握时机,在会议前提交与甲醇/乙醇燃料使用、存储和安全相关的修订提案,加强行业间的协调,确保修订过程能够充分考虑行业需求,为使用甲醇/乙醇燃料的船舶改造与设计做好准备。总的来说,本次会议为船舶使用氨、氢、甲醇/乙醇和低闪点燃料安全的临时导则的制定与修订设定了明确的时间线,行业应积极响应,参与导则修订与审议过程,同时,加强技术研发与安全标准制定,为替代燃料在海事领域的广泛应用奠定坚实基础。通过持续的行业协作与技术创新,将加速清洁能源船舶的商业化进程,推动全球海事行业向更加环保和可持续的未来迈进。

(二) 基于 IGC Code 框架的使用氨货物为燃料技术要求

在本次会议上此项工作将正式启动,并将成立专门的通信小组来推进相关技术要求的制定。对此,业界应该持续关注IMO动态,特别是通信小组的工作进展,确保第一时间掌握标准制定的最新动态。同时,希望行业专家和相关企业积极参与通信小组的工作中,通过提供专业意见和技术支持,共同推动技术要求的完善,确保其既具备安全性又具有可操作性。并且鉴于氨燃料船舶的技术要求将对设计、建造和操作产生重大影响,建议业界评估氨燃料系统集成与安全操作的具体要求,为未来标准的实施做好充分准备。

国际海事组织

海上自主水面船舶会间工作组第 3 次会议报告

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（MSC）海上自主水面船舶（MASS）会间工作组第 3 次会议（ISWG MASS 3）于 2024 年 9 月 9—13 日在英国伦敦 IMO 总部以线上线下混合会议的形式举行。

根据海上安全委员会第 108 次会议（MSC 108）的指示，本次会议的职权范围（TORs）包括：继续推进非强制性《海上自主水面船舶规则》（MASS Code）草案的制定工作，完成第 3 部分的制定；如时间允许，完成第 2 部分中的认可程序、风险评估、系统设计原则、软件原则、安全运营管理、连通性、通信、维护与修理等 8 个章节的制定。

本次会议共收到 5 份提案，会议主要结合提案中对 MASS Code 草案的修改意见，讨论制定规则草案的第 3 部分各章节条款内容。经过激烈的讨论，本次会议完成了规则草案第 3 部分“航行安全”及“防火、探火和灭火”章节的制定，并对“搜救”和“应急响应”章节的内容展开讨论。会议进展将形成会议报告提交至 MSC 109。未完成部分或将推迟至 12 月召开的 MSC 109 继续审议制定。

二、主要内容

（一）“航行安全”章节

工作组结合会议提案对该章节逐条讨论，对以下内容达成共识并写入规则草案：

（1）MASS 自主导航系统（ANS）应与船舶其他系统相互协调，以防止操作指令冲突。

（2）关于数据的格式及可获得性，首先，应配备电子化的海图及出版物且满足 SOLAS 第 V/19.2.1.4 条和第 V/19.2.1.5 条的要求；其次，输入 ANS 的数据应为机器

可读的格式。

(3) 明确了 MASS 自主或远程遥控航行的 4 个子功能，即：航次计划、情景识别、碰撞与搁浅风险规避、航路执行与监控。并就这 4 个子功能制定了 FR 和预期性能（EP）。

(4) 关于数据记录的要求，将调整至 MASS Code 的第 2 部分。

(5) 关于“越控及回退反应（override and fallback response）”条款，保留“越控（override）”相关要求，并增加其定义；“回退反应（fallback response）”的相关要求在“操作环境（operational context）”章节中给出。

（二）“防火、探火和灭火”章节

工作组结合会议提案对该章节逐条讨论，对以下内容达成共识并写入规则草案：

(1) 远程操作中心（ROC）的消防要求将在“远程控制”章节中给出。

(2) 若火灾发生在与船舶控制直接相关的舱室以外的场所，那么火灾不应导致船舶失控或进入回退状态。

(3) 船上所有具有火灾风险的处所（包括舱室和开放空间）都应进行火灾探测，并配备相应的火灾探测装备。

(4) 应向登船人员提供消防安全相关的信息和指示。

(5) 船舶实施水基灭火或外部力量进行消防响应时，应对船舶的稳性进行监控。

(6) 应对火势的发展情况进行监控和评估。

三、下一步工作建议

非强制性 MASS Code 草案的制定已进入逐个章节逐条讨论的最后定稿阶段。从草案的讨论进度来看，参会代表对规则草案第 3 部分各章节的 FR 条款和 EP 要求的认识差异较大，会上讨论激烈且进度缓慢，大部分章节仍未定稿。原定 2025 年 MSC 110 通过非强制性 MASS Code 的计划可能因此而拖期。从草案条款的内容来看，以提出顶层的、总体性的要求为主。考虑后续规则的实施，不排除针对 ANS、远程遥控、MASS 及 ROC 的检验发证等制定单独的导则，对其要求进行细化，以便于统一实施。因此，建议船舶工业界结合科研成果及实践经验，一方面，对规则草案未定稿的章节条款提供修改建议；另一方面，针对 ANS、ROC 等 MASS 关键装备设施的细化要求展开研究，提前布局 IMO 通过非强制性 MASS Code 后的经验积累期，提出中国方案。



规范发布或更新进展

一、中国船级社（CCS）规范发布或更新进展

（一）更新《半浸式螺旋桨推进装置技术指南》

近日，CCS 发布了《半浸式螺旋桨推进装置技术指南》（2024），本版本指南是对《半浸式螺旋桨推进装置技术指南》（2019）的升级换代。本指南主要修订的内容如下：

- （1）补充了指南的通用性要求，修改了构造示意图和方向控制装置定义。
- （2）补充了螺旋桨的屈服强度校核衡准和疲劳应力计算循环次数。
- （3）补充了螺旋桨轴锥部和桨毂实际接触面积和理论接触面积的比值。
- （4）新增了球体与球座的技术要求，支架与舵板的衡准要求，防腐、防松以及减振措施的原则要求。
- （5）补充了挠性软管组件、球体、球座、支架、万向节等部件的持证要求。
- （6）细化了密性试验、空载运转试验、功能效用试验、待载运转试验、耐久性试验的要求。
- （7）新增了建造检验中需予以确认的布置、安装检验项目。
- （8）细化了年度检验、船底外部检查、特别检验、螺旋桨轴及推进装置检验等

建造后检验项目。

（二）更新《船舶有害物质清单编制及检验指南》

近日，CCS 更新了《船舶有害物质清单编制及检验指南》（2024）。该指南是在 2016 版指南的基础上，修改了如下内容：

（1）纳入 MEPC.379(80)号决议有关防污底系统控制西布曲尼的相关要求及其实地指导。

（2）根据 CCS《绿色生态船舶规范》（2022）对相关附加标志的表述及技术和检验要求，对指南进行了协调修改。

（3）纳入指南 2020 年第 1 次变更通告内容。

（4）认可服务通知单替代认可申请书。

（5）进一步明确了香港公约适用的船舶范围、关于氢氯氟碳化物（HCFCs）等有害物质的控制要求。

（6）删除指南附则 8 和附则 9 关于有害物质检测机构和外观/取样检查机构认可的要求，指向 CCS《船用产品试验检测机构认可指南》。

（7）《船舶有害物质清单编制及检验指南》（2024）于 2024 年 10 月 1 日生效。

（三）发布《集装箱船加速度响应直接预报指南》

近日，CCS 发布了《集装箱船加速度响应直接预报指南》（2024）。针对近年来集装箱船甩箱事故凸显且事故发生率仍有提高的趋势，以及此类事故的物理机理在于集装箱船在遭遇恶劣海况后发生了大幅横摇运动，导致集装箱承受了过大的加速度，引起了系固系统失效。CCS 研究编制了《集装箱船加速度响应直接预报指南》，建立了针对导致甩箱的两种典型波浪中船舶大幅运动响应事故模式建立了评估流程和关键影响因素计算方法，通过精确预报集装箱船典型堆垛位置的加速度响应，用于制定规避甩箱的航行操作限制信息，为船长/船员提供降低甩箱事故风险的技术决策依据。

该指南主要技术要求包括加速度响应的直接评估方法、转动惯量和横摇阻尼的估算方法、风力载荷的计算方法、制定预防甩箱操作限制的要求等。本指南有助于在源头上降低集装箱船发生甩箱事故的风险，保障船舶航行安全，进一步降低海事监管的难度。

（四）更新发布《导管架滑移下水和组块浮托安装分析技术指南》

近日，CCS 对《大型海工结构物运输和浮托安装分析指南》（2020）进行了重新编制，并更名为《导管架滑移下水和组块浮托安装分析技术指南》。

本指南为导管架平台的上部组块和导管架结构的装船、运输、滑移下水、扶正和浮托安装分析提供技术服务的指导性文件，其他类型海工结构物的海上安装分析可参照使用。指南建立了导管架平台在装船、运输、滑移下水、扶正和浮托安装阶段的分析方法和衡准，为图纸审查和技术服务提供有力依据。同时，为及时响应深海油气资源开发的紧迫需求，增加了针对深水导管架在海上运输过程中的分析技术要求，并修正了关于运输船稳性衡准等内容。指南将于 2025 年 1 月 1 日生效。

（五）更新发布《电气电子产品型式认可试验指南》

近日，CCS 发布了《电气电子产品型式认可试验指南》（2024），将于 2024 年 10 月 1 日起生效。

本指南适用于船舶和海上设施的下列设备的型式认可试验：

- （1）用于控制、保护、安全、监测、报警和内部通信的所有设备（包括电气设备、电子设备和可编程设备）。
- （2）计算机及其外围设备。
- （3）其他 CCS 相关规范或指南中规定的需要型式认可的低压电气电子设备。
- （4）航行设备和系统以及无线电通信设备。
- （5）该指南生效后替代《电气电子产品型式认可试验指南》（2015）及 2019 年第 37 号技术通告的内容。

（六）发布 2024 版海船规范

《钢质海船入级规范》是 CCS 提供国际航行海船入级服务的基础性规范，包括入级条件与范围以及相配套的技术要求，规定船舶构造、船体结构、机械与电气设备和系统、消防、环保等技术及建造标准、检验和试验要求，以及保持其良好状态的条件，旨在控制船舶的安全与质量达到适当水平，并得到业界的广泛认同。规范适用于总长 20 m 及以上的海上航行入级船舶，除另有指明外，不适用于军船、木质船、非营业性游艇、高速船、小水线面船、帆船。

2024 版在 2023 版的基础上增加了《钢质海船入级规范》（2023）第 2 次变更通

告、2024年第1次变更通告、2024年修改通报、2024年第2次变更通告内容。

（七）发布《材料与焊接规范》（2024）

近日，CCS发布了《材料与焊接规范》（2024），生效日期为2024年7月1日。《材料与焊接规范》是CCS规范体系中的一份材料和焊接方面的基础性规范，包括船舶、海上设施、锅炉与压力容器及海上设施等结构钢材、铝合金、其他有色金属和非金属的材料性能，以及焊接技术要求，旨在控制船舶的安全与质量达到适当水平，并得到业界的广泛认同。

2024版在2023版的基础上增加了《材料与焊接规范》2024年修改通报、2023年第1次变更通告。《材料与焊接规范》（2024）生效后替代《材料与焊接规范》（2023）。

（八）发布氨运输及氨燃料专有产品持证要求一览表

应船东、船厂和产品厂的实际需求，CCS组织对氨燃料动力船和氨燃料运输船专有产品进行梳理，提出审图、认可和单件/单批检验的要求，并发布“氨运输及氨燃料专有产品持证要求一览表”。“氨运输及氨燃料专有产品持证要求一览表”自通告发布之日起实施，待纳入CCS《钢质海船入级规范》后，本通告自动失效。

二、美国船级社（ABS）规范发布或更新进展

（一）更新发布集装箱装载船级符号

近日，ABS发布了新的船级符号“CLP-V(PARR)”，使集装箱船运营方能够在甲板上多装载一层集装箱，降低因参数横摇造成损失的风险。CLP-V(PARR)结合了ABS“Computer Lashing Program”船级符号和参数横摇指南，使运营方能够在不损失安全裕度的情况下优化集装箱的装载与绑扎。ABS全球集装箱部门负责人 Christoph Rasewsky 表示，“优化集装箱装载是船舶高效运营的关键，但同时也会对安全产生基础影响，尤其是在集装箱丢损方面。新的船级符号解决了这一难题，申请CLP-V(PARR)意味着运营方可以实现最灵活的装载配置，并保持使其在要求的安全范围内。CLP-V(PARR)联合气象航线程序，可提供操作指导，使典型的15 000 TEU集装箱船最多可加装640个集装箱（+4.4%）；24 000 TEU集装箱船最多可加装960个集装箱（+4.6%）。

（二）更新 6 项指南和要求

近期，ABS 更新了 6 项指南和要求，涉及船上乘客舒适度、集装箱船、海上液化气接收站、系泊系统等。具体目录如下。

- （1）Guide for Crew Habitability on Ships（船舶适居性指南）。
- （2）Guide for Passenger Comfort on Ships（船上乘客舒适度指南）。
- （3）Guide for the Assessment of Parametric Roll Resonance in the Design of Container Carriers（集装箱船设计参数横摇共振评估指南）。
- （4）Guide for Certification of Container Securing Systems（集装箱系固系统认证指南）。
- （5）Requirements for Building and Classing Floating Offshore Liquefied Gas Terminals（浮式海上液化气接收站建造和入级要求）。
- （6）Requirements for the Application of Fiber Rope for Offshore Mooring（海洋系泊系统纤维缆绳的要求）。

（三）再次更新《锂离子电池在船舶及海工行业应用要求》

近日，ABS 发布了《锂离子电池在船舶及海工行业应用要求》（2024.09）。

ABS 表示，关注到电池在船舶及海工领域应用量的提高及带来的优势，锂离子电池作为主要的可充电电池，具有能量密度高、重量轻、充电快、自放电率低及记忆效应低的优点。锂离子电池在大规模能源应用方面的发展还处于相对初始阶段，尤其是在船舶和海工行业。ABS 制定该要求，旨在提供要求及参考标准，以促进锂离子电池系统的有效安装和运行。

本要求旨在为船东、运营商、船厂、设计公司及设备商制定安全标准。本要求涵盖了目前行业中使用的锂离子电池类型，如钴酸锂、锰酸锂、镍钴锰酸三元锂、镍钴铝酸三元锂、磷酸铁锂、钛酸锂等。

（四）更新《气体和其他低闪点燃料预留船舶指南》

近日，ABS 发布了《气体和其他低闪点燃料预留船舶指南》（2024），于 9 月 1 日起生效。

ABS 表示，由于限制船舶空气污染的环境法规越来越严格，加上国际海事组织（IMO）对减排的承诺，使用液化天然气（LNG）、甲醇、乙烷、液化石油气（LPG）、

氢、氨和其他气体或低闪点燃料替代传统船用燃料的做法，预计未来将得到更广泛的采用。为应对这一趋势，海运业正在想方设法提高船舶设计的灵活性和能力，以便将来能够改用替代燃料。

预留替代燃料的能力可节省初始投资，同时保留了将来选择气体或其他低闪点燃料的可能。这种预先安排可通称为“替代燃料预留（alternative fuel ready）”，其准备或改装的范围因船而异，因此需要船东和造船厂逐一商定。值得注意的是，除《国际散装运输液化气体船舶结构与设备规则》（IGC Code）所涵盖的船舶外，与使用气体或其他低闪点燃料的船舶有关的国际法规包含在2017年1月生效的IMO《国际使用气体或其他低闪点燃料船舶安全规则》（IGF Code）中。

（五）更新《船舶水下噪声和外部空气噪声船级符号指南》

近日，ABS发布了《船舶水下噪声和外部空气噪声船级符号指南》（2024.07）。

ABS建议在船舶设计阶段进行噪声分析，因为在船舶建造后再解决噪声过大问题既困难又昂贵。指南旨在提供水下噪声和外部空气噪声的可选符号，以促进船舶设计和运营，减少对环境的影响。

2022年7月版指南将建造后检验要求移至ABS《建造后检验规范》第7部分中，并替换对第7部分的引用。此外，还增加了对初始检验的要求。2024年4月版明确了背景噪声数据应根据第5/13.5条收集，而不是在数据窗口期（DWP）收集。2024年6月版针对声学研究船引入了全新的UWN(AT)和UWN(AL)符号。

新版指南于2024年6月1日起生效。

三、日本海事协会（NK）发布6项指南

近期，NK发布了《船舶风力辅助推进系统指南》《海上通道系统指南》《参数横摇预防措施指南》等6项指南。具体目录如下：

（1）Guidelines for Wind-Assisted Propulsion Systems for Ships (Edition 2.1)（船舶风力辅助推进系统指南（2.1版））。

（2）Guidelines for Offshore Access Systems (Edition 1.0)（海上通道系统指南（1.0版））。

（3）Guidelines on Preventive Measures against Parametric Rolling (Edition 1.1)（参数横摇预防措施指南（1.1版））。

(4) Guidelines for Cyber resilience of ships (Edition 1.0) (船舶网络弹性指南 (1.0 版))。

(5) Guidelines for Liquefied Hydrogen Carriers (Edition 3.0) (液化氢运输船指南 (3.0 版))。

(6) Guidelines for Type Approval of Products for Marine Use for EU Mutual Recognition (Ninth Edition) (欧盟互认船用产品型式认可指南 (第 9 版))。

四、挪威船级社 (DNV) 更新规范，支持氢能船和船载碳捕集技术

近日，DNV 发布了船舶和海工装置入级规范更新版。除了支持开发和部署脱碳技术的规范外，新的营运船船级符号还试图明确船级客户对设计和运营要求相结合的符号的责任。

DNV 开发了首个专门的营运船船级符号的入级框架，通过营运船符号，船东和管理公司可以展示他们如何通过部署先进的程序和报告流程来提高安全和效率，从而在市场上脱颖而出。新的符号清楚地显示了船厂在新船建造阶段与船东和管理公司在船舶运营阶段的责任分工。

五、法国船级社 (BV) 更新《气体燃料船舶规范》

近日，BV 发布了《气体燃料船舶规范》(2024.07)。

本规范为低闪点燃料船舶的机械、设备和系统的布置、安装、控制和监测提供强制性规定，以便在考虑所涉燃料性质的情况下，最大限度降低对船舶、船员和环境的风险。

本规范涉及使用低闪点燃料时需要特别考虑的所有方面。IGF Code 的基本理念是基于目标的方法 (MSC.1/Circ.1394)，因此，对每个部分都明确了目标和功能要求，作为设计、建造和运营的基础。

本规范当前版本包括满足天然气燃料功能要求的规定。其他低闪点燃料的规定将在 BV 制定后添加到该规范中。在此期间，对于其他低闪点燃料，必须通过替代设计来证明其符合本规范的功能要求。

六、全国首部！《邮轮接驳艇安全技术与管理指南》发布

近日，中国航海学会（CIN）正式发布团体标准《邮轮接驳艇安全技术与管理指南》，从2024年9月1日起正式实施。该标准由招商蛇口旗下招商邮轮牵头制定，是中国邮轮行业首部涉及邮轮安全操作的技术标准，填补了国内邮轮行业技术标准的空白。据悉，该标准科学确定了邮轮接驳艇技术要求、安全管理要求、艇员培训要求等，规范了邮轮接驳艇本质安全和作业安全水平，可以有效指导中国沿海水域邮轮接驳作业，解决中国沿海邮轮泊位不足、邮轮接驳作业无技术标准和依据等难题。

该标准的发布实施，扩大了中国沿海邮轮旅游覆盖范围，为中国沿海水域全域发展邮轮经济赋能，释放邮轮经济活力。2022年12月，招商邮轮联合深圳海事局、CCS深圳分社、大连海事大学等单位，依据“政产学研用”一体化的思路完成标准立项。

立项后，招商邮轮集中优势资源，在公司内部选拔优秀人才成立专项项目组，协调各成员单位组织多次研讨会，开展接驳试验，历时1.5 a完成了标准的起草、论证、试验、修订和评审，在标准研讨会和审查会上受到政府部门和行业专家的一致认可。

2024 年第三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 7—9 月，船舶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 7—9 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 15371: 2024 (Ed.4)	<i>Ships and marine technology — Fire-extinguishing systems for protection of galley cooking equipment</i> 船舶与海洋技术——用于保护厨房烹饪设备的灭火系统	ISO/TC 8/SC 1 (海上安全)
2	ISO 24132: 2024 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Design and testing of marine transfer arms for liquefied hydrogen</i> 船舶和海洋技术——液化氢船用传输臂的设计与测试	ISO/TC 8/SC 2 (海洋环境保护)
3	ISO 15085: 2024 (Ed.2)	<i>Small craft — Protection from falling overboard and means of reboarding</i> 小艇——落水保护和重新登船的方法	ISO/TC 188 (小艇)
4	ISO/6325: 2024 (Ed.3)	<i>Ships and marine technology — Cable stoppers</i> 船舶和海洋技术——掣链器	ISO/6325: 2024(Ed.3)
5	ISO 24682: 2024 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Technical requirements for B class fire-resistant compartment systems of composite mineral wool panel</i> 船舶与海洋技术——复合矿棉板 B 级耐火隔间系统技术要求	ISO 24682: 2024 (Ed.1)

2 国际标准立项情况

2024年7—9月，船舶与海洋领域新立项 ISO 国际标准 9 项。标准清单详见表 2，其中，WD 为工作草案，AWI 为装配作业规程。

表 2 2024 年 7—9 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/WD 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设置和管理	ISO/TC 8/SC 2 (海洋环境保护)
2	ISO/AWI 21319 (Ed.1)	<i>Submersibles — Tools — Technical requirement</i> 潜水器——工具——技术要求	ISO/TC 8/SC 13 (海洋技术)
3	ISO/AWI 21321 (Ed.1)	<i>Manned submersibles — Manoeuvring test</i> 载人潜水器——机动试验	ISO/TC 8/SC 13 (海洋技术)
4	ISO/AWI 25175 (Ed.1)	<i>Standard test method for performance of reverse osmosis (RO) and nanofiltration (NF) membrane element</i> 反渗透 (RO) 和纳滤 (NF) 膜元件性能的标准测试方法	ISO/TC 8/SC 13 (海洋技术)
5	ISO/AWI 16329 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Heading control systems for high-speed craft</i> 船舶与海洋技术——高速艇航向控制系统	ISO/TC 8/SC 6 (导航与操纵)
6	ISO/AWI 25189 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Sea trial methods for Net energy-savings efficiency of Air lubrication device</i> 船舶与海洋技术——空气润滑装置净节能效率的海试方法	ISO/TC 8/SC 6 (导航与操纵)
7	ISO/AWI 22627 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Painting technical requirements for accommodation interior of passenger ship</i> 船舶与海洋技术——客船舱内装涂装技术要求	ISO/TC 8/SC 8 (船舶设计)
8	ISO/AWI 25181 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Full scaled test for rotor sail</i> 船舶与海洋技术——旋筒风帆全面测试	ISO/TC 8/SC 25 (海事温室气体 (GHG) 减排)
9	ISO/AWI 9094 (Ed.1)	<i>Small craft — Fire protection</i> 小艇——消防	ISO/TC188 (小艇)

（二）ISO 23799——智能航运领域首个国际标准

2024 年 1 月 26 日，由中国联合多国共同制定的 ISO 首个智能航运领域国际标准《船载网络安全风险评估》（*Ships and marine technology — Assessment of onboard cyber safety*）（ISO 23799:2024）正式发布。

随着船舶数字化、智能化、网络化的发展，越来越多的控制系统、通信导航系统、信息管理系统和设备不断与船舶网络相连，获取外部信息。船载设备遭受网络威胁的隐患越来越大。网络安全风险评估运用科学的方法和手段，系统分析船载系统面临的威胁及其存在的脆弱性，评估一旦出现安全时间可能造成的危害程度，提出有针对性的对策和措施，并将风险控制在可接受的水平。

ISO 23799 基于提高网络风险威胁意识的迫切需要，全面对标国内外海事公约、规范和标准，规范船载网络安全风险评估要素、流程，以及船载系统安全风险识别、分析和评价等有关要求，并创新性提出基于矩阵原理的定量风险评估方法，为船载网络安全风险评估的要素和评估过程、评估准备、安全风险识别、安全风险分析和安全风险评估的基本准则提供了依据。

本标准提出的船载网络安全风险评估推荐方法，有助于提高船舶网络安全防御能力，包括：①识别船载网络安全风险；②评估船上网络安全风险的后果和可能性；③优先处置船上网络安全风险。

中国、美国、丹麦、比利时、日本、韩国等 9 个国家共同组建国际化专家团队，协同开展该项国际标准研制工作。在制定过程中，汇聚来自标准化、船舶总体设计、船舶检验、船舶建造、信息技术研究和设备研发等相关方的智慧，为业界更好履行国际海事组织（IMO）《安全管理系统中海事网络风险管理》（MSC 428(98)），以及国际船级社协会（IACS）的船舶网络韧性（UR E26）、船载系统和设备的网络韧性（UR E27）等最新的统一要求（UR）提供切实可行的解决方案。

（三）中国企业主导修订的 ISO 起重机安全标准发布

8 月 6 日，由中国工程机械制造龙头企业之一的中联重科主导修订的国际标准《起重机安全使用第 1 部分：总则》（*Cranes — Safe use — Part 1: General*）（ISO 12480-1:2024）正式出版发行。

ISO 12480-1 作为起重机行业的基础性安全使用标准，自 1997 年发布以来，为行业安全发展提供了重要指导。然而，随着技术的不断进步和行业的快速发展，原标准

中的部分内容已逐渐无法适应当前的安全使用需求。新版标准对起重机的安全使用原则，尤其是安全工作制度、人员职责要求、起重机维护，检查和工况监控，以及联合吊装等特殊作业场景作出了更详细的规定，同时还对远程操控等新技术在起重机安全使用方面的要求等原有标准中未覆盖的内容进行了全面增补，有助于进一步确保作业过程的安全性和高效性。

（四）国际电工委员会（IEC）发布过程自动化系统人机界面国际标准

6月18日，IEC发布新标准《过程自动化系统的人机界面》（*Human machine interfaces for process automation systems*）（IEC 63303:2024）。

人机界面（HMI）是一种显示屏，既可作为智能电子设备的一部分，也可作为独立设备，以逻辑格式呈现相关数据，用户可以与其交互。随着自动化和数字化在工业过程中占据主导地位，HMI广泛应用于各行各业，使操作员能够远程监控和控制工厂。

IEC 63303 基于 2015 年发布的美国国家标准《过程自动化系统人机界面》（*HMI for Process Automation Systems*）（ANSI/ISA-101.01），但比 ANSI/ISA-101.01 更加规范。该标准涵盖了 HMI 的完整生命周期，旨在解决自动化系统 HMI 的理念、设计、实施、操作和维护问题。IEC 63303 的一个优势在于其可应用于多个行业，重点关注图形用户界面设计和性能标准，确保操作员熟悉他们所监督的流程。

二、国际标准工作动态

（一）欧洲标准化委员会（CEN）-欧洲电工标准化委员会（CENELEC）工作动态

1 CEN-CENELEC 成立氢能协调工作组

CEN-CENELEC 技术局（BTs）决定成立 CEN 和 CENELEC 氢能协调工作组（CEN-CLC/COG H2）。该工作组的工作任务是确保所有氢能标准的一致性，由 CEN-CENELEC 成员提名代表加入该工作组。

该工作组的主要目标是对整个价值链上的氢能标准进行协调，同时顾及现有的有效结构。这样的全面协调工作必不可少，避免工作重叠和重复，明确差距，并在需要时进行任务分配。

该工作组旨在建立技术机构之间的协调机制，确保技术机构工作的有效分配和运行。相关活动将促进《欧盟氢能战略》的实施，支持在欧盟范围内建设氢能生产、传

输、存储和分销相关的基础设施，以及支持氢能在工业领域和终端设备上的应用。

CEN-CLC/COG H2 的线上启动会议于 2024 年 8 月 29 日举行。第 2 次会议将于 2024 年 10 月 24—25 日在柏林举行。德国标准化学会（DIN）被指定为该工作的秘书处。

《欧盟氢能战略》于 2020 年通过，并提出了 5 个领域的政策行动要点：投资支持、供需支持、氢市场的创建和基础设施建设、研究与合作以及国际合作。此外，“Fit for 55” GHG 一揽子减排计划和《欧盟可再生能源（REPowerEU）：欧盟实现经济、安全和可持续能源供应的联合行动》在《欧盟氢能战略》的基础上，针对氢能的产量制定了雄心勃勃的目标。此外，氢技术及其组成部分是 2024 年《标准化年度联盟工作计划》确定的 8 个政策重点之一，该工作计划强调要及时成立协调工作组。

2 CEN-CENELEC 正式重启应对气候变化协调小组

随着极端天气事件日益频繁，将应对气候变化纳入标准化工作，对于保护经济社会以及基础设施免受气候变化带来的不利影响至关重要。为此，近期，CEN-CENELEC 下设应对气候变化协调小组（ACC-CG）宣布正式重启，致力于通过标准化提高气候适应性。ACC-CG 正在开展的主要活动包括：宣传应对气候变化在标准化中的重要性，并根据最新科研成果制定新的指导文件；通过提供培训、资源和网络支持，帮助各技术委员会将应对气候变化纳入标准化工作；与气候科学专家合作制定未来气候预测标准指南；鼓励技术合作机构、标准化机构、气候科学家和政策制定者之间的对话和知识共享等。ACC-CG 强调通过共同努力，制定相关标准，增强气候复原力，减轻气候变化对社会和环境的不利影响。

3 《CEN-CENELEC 2023 年度报告》：绿色转型篇

2023 年，CEN-CENELEC 开展了许多标准化活动，以支持欧洲工业的绿色转型，促进新兴清洁技术和可持续能源的开发。

（1）氢能

氢能支撑整个欧洲的工业、交通、发电和建筑领域的脱碳工作，对可再生能源的大规模整合起到促进作用。2023 年，CEN-CENELEC 技术委员会继续制定相关标准，旨在使氢能技术得到更广泛的应用。在这一领域在 2023 年的重要事件是 CEN-CENELEC 创建了氢能协调工作组，以落实欧洲清洁氢能联盟发布的《氢能源标准化工作路线图》。

（2）碳捕集

2023 年 11 月，CEN 技术委员会成立了 CO₂ 捕集、运输、利用与储存（CCUS）

技术委员会（CEN/TC 474）。该委员会将关注 CCUS 项目的全生命周期，其产出文件中将涉及（项目的）设计和构建，以及健康、安全和环境方面的问题。另一项重要工作将涉及对 CCUS 整个价值链的 CO₂ 的测量、监测、验证和量化。

（3）循环经济

CEN-CENELEC 继续强调实现绿色和循环经济的重要性。循环经济技术委员会（CEN/TC 473）于 2023 年底创建，其任务是针对欧洲特定自身情况、立法和政策，制定横向标准。

（4）生态设计

2023 年，家用和类似电器的性能技术委员（CLC/TC 59X）会发布了 4 个新标准，为家用洗衣机和洗烘一体机规定了新的能源标签和生态设计要求，以支持《生态设计和能源标签法规》。此外，生态设计立法范围内产品的材料效率方面技术委员会（CEN-CLC/JTC 10）于 2023 年致力于一项新标准的制定工作，即《prEN 45560 实现产品循环设计的方法》。该标准介绍了在不影响产品功能和安全的前提下，如何降低产品对环境的影响的方法。

（5）关键原材料

稀土元素技术委员会（CEN/TC 472）的建立是为了解决关键原材料领域的战略标准化需求。除了对口稀土技术委员会（ISO/TC 298）的工作外，该委员会的工作范围还包括“元素回收”和“可持续性和可追溯性”的标准化，并特别关注原材料的可循环性。2023 年 6 月，CEN-CENELEC 还发表了一份立场文件，对欧盟委员会关于《关键原材料法》的提案表示欢迎。

（6）数字产品护照（DPP）

2023 年 9 月，CEN-CENELEC 建立了 DPP-框架和系统联合技术委员会（CEN-clc/JTC 24）。这个新的联合技术委员会的任务是根据欧盟委员会《数字产品护照标准化请求》研制新的标准，主题包括通用框架、协议和唯一标识符。

4 CEN-CENELEC 人工智能联合技术委员会（JTC 21）成立“包容性”人工智能专项工作组

CEN-CENELEC JTC 21 宣布成立“包容性”专项工作组（JTC 21/WG1/TG），旨在促进多方参与制定人工智能（AI）标准。

2024 年 7 月 12 日，欧盟在《欧盟官方公报》上正式发布了《人工智能法》。该法规是世界上第一个用于监管整个欧盟 AI 系统的全面横向法律框架，旨在协调 AI 相

关规则。作为一项内部市场法规，欧盟委员会根据法规要求发布标准化请求文件，委托 CEN-CENELEC 制定 AI 标准，作为合规推定的依据。《人工智能法》进一步要求 CEN-CENELEC “采取必要措施，促进相关利益攸关方通过派遣代表的方式，有效参与标准制定”。在这种背景下，考虑 AI 可能对整个社会产生的影响，CEN-CENELEC 成立 JTC 21/WG1/TG，促进多方参与 AI 标准的制定。

AI 在许多不同领域可能带来重大机遇，但也可能构成特定的风险，并引起公民社会的担忧。为了最大程度上获取 AI 带来的利益，必须处理其风险问题：社会利益相关者参与标准的制定将有助于促进可信赖 AI 技术的发展，通过标准来回应社会的需求和担忧，从而建立对这些技术的信任。

该专项工作组的目的是制定建议，以确保和提高 AI 标准的包容性，并促进其实施。包容性意味着相关利益方能够有效地参与标准的制定，并充分考虑他们的具体建议、意见和关切。鉴于 AI 应用的普遍性，（在标准制定过程中）应考虑广泛且多样的利益相关者的想法，以反映行业界、学术界、公共当局、专业协会、中小企业、社会利益相关者（包括消费者、工会、环境利益相关者和其他相关非政府组织）之间的利益平衡。

该包容性专项工作组被设在 JTC 21/WG1 下，其工作内容包括：

（1）分发关于国际机构标准化活动情况的最新资料。最新资料刊载于该专项工作组编写的《AI 包容性新闻简报》上，该简报自 2024 年 1 月发布第 1 期以来，已经有来自社会各界的 100 多名订阅者。欧洲工会联合会（ETUC）承担简报发布的秘书处和联络点。

（2）提高公众对标准化的认识：益处和挑战。该专项工作组会在标准制定的中后期，举办线上或者线下研讨会，收集不熟悉标准化但愿意分享建议或表达关切的人的意见。

（3）提出关键绩效指标，帮助 JTC 21 下属的工作组评估其包容性实践情况并监测其进展。

5 IEC 加速工业数字孪生国际标准化进程

数字孪生，可以被定义为物理资产的实时虚拟映射。尽管这项技术已经在工业界有所应用，但至今仍缺乏明确的界定标准，尤其是在国际层面。IEC 致力于改变这一现状，2023 年 IEC 发布了工业数字孪生标准的第 1 部分，首次为该技术在工业应用中的基本概念提供了清晰界定。据发布该标准的工作组专家 Jens Gayko 介绍，IEC 的工

业数字孪生标准目前正分阶段推进，另外4个部分正在制定中，旨在使工业数字孪生的应用更加无缝、安全且高效。目前该标准的第2部分处于委员会草案阶段，主要聚焦信息元数据模型的构建。第3部分将深入探讨网络安全标准化问题，第4部分将专注于具体应用场景的剖析，第5部分则将关注接口与互操作性的标准化。

（二）美国国家标准与技术研究院（NIST）研发新型碳捕集测试系统

NIST的科学家研发一款高精度测试装置，用于测量直接空气捕集（DAC）技术中吸附剂被CO₂饱和的速度，帮助评估材料的碳吸附性能。

国际能源署（IEA）认为，DAC是应对全球变暖的关键技术。为了促进该技术的迅速发展，NIST的科学家研发了这款高精度的CO₂吸附剂性能测试系统。该系统的测试原理为：含有CO₂的混合空气被泵入一个与家用打印机大小相仿的箱子中。在箱子内部，空气被引入一个装有固体吸附剂的细柱中。在柱子下方放置有质谱仪，测量有多少CO₂通过吸附剂而不是被吸附。随着时间的推移，通过吸附剂的CO₂量会增加，吸附剂饱和后，就像浸水的海绵一样无法再吸收CO₂。通过分析质谱仪收集的数据，研究人员能够计算吸附剂饱和吸收CO₂的速度，这提供了对吸附剂性能的精确测量。

NIST的研究人员目前正在对系统进行优化升级，以实现在不同湿度条件下测试吸附剂，满足行业的现实需求。

（三）ISO将制订全球首个净零排放国际标准

6月27日，ISO宣布正在制订全球首个净零排放国际标准，旨在提供全球解决方案，指导各组织开始净零转型。该标准计划将于2025年11月在《联合国气候变化框架公约》缔约方大会第30届会议（COP30）上发布。

新的净零排放国际标准将基于《联合国气候变化框架公约》缔约方大会第27届会议（COP27）上发布的ISO净零排放指南，未来将成为一项可独立验证的国际标准。该标准旨在为相关组织提供可靠的实践指南，帮助制定全面的净零排放战略。该标准通过强有力的指导和要求，将支持声明可信度的验证，增强公众信心，防止漂绿行为，促进全球可持续发展。



研究制定船舶抗风浪能力评估方法改善航行安全

中国船级社 周耀华

不同类型的船舶在航行或各种作业过程中，主要受到以风、浪为主的环境条件影响。当环境条件的恶劣程度超出一定范围后，就会对船舶航行或作业安全产生潜在危害。

现有的船舶稳性规则给出了基于静稳性方法制定的气象衡准，为保障船舶在恶劣风、浪中航行安全提供了基础性安全保障。其核心原理是根据稳性曲线等船舶参数，通过评判若干经验性的指标要求，间接评估船舶抗风浪能力。受 20 世纪 60 年代至 90 年代末的理论研究水平和计算机能力限制，业界也并未考虑采用基于水动力学的船舶运动模拟方法开展船舶抗风浪能力的直接评估。

由于气象衡准采用静稳性方法，对于风浪的倾覆作用采取了高度简化的处理方式，特别是对于波浪的简化处理导致气象衡准的计算海浪与实际海况等级无法直接关联起来。因此，现有的气象衡准在理论上并不适合用于确定船舶具体的抗风、浪等级。即便船舶设计方案满足稳性规则要求，也不代表一定具备在相应风速以及对应海浪中安全航行的能力。

另一方面，船舶在风浪中航行的安全也依赖于营运管理。目前船舶在风浪中的航行安全主要由船长根据经验采取航线规划以及采取避险操作方式保障。部分船东会对

航行风、浪等级较为敏感的船舶开展耐波性分析计算，用于航线规划避险。对于货船、一些在恶劣海况下需要具备执行任务能力的特种船舶以及对于航行风浪等级十分敏感的船舶（如杂货船、大件运输船、车辆运输船等），确定船舶具备的理论抗风浪能力能够为航运安全管理提供重要的、基础性的参考依据。

但目前业界还缺乏统一的船舶抗风浪能力评估方法。对于抗风浪能力应考虑的风险要素也都局限于传统静力学的气象衡准或单纯的耐波性。由于缺乏科学指导，根据交通部海事局网站公布的事故报告，我国每年都有一定数量的船舶因决策失误，在遭遇恶劣风浪后发生了不同程度的事故。

表1 风浪导致的典型国内海船事故类型

编号	船型	航区	总长/ m	船舶事故 数量/起	装载货物 类型	风浪情况	事故原因 和损失	物理 机理
1	散货船/ 一般干 货船/多 用途船	近海/ 沿海	45.8~ 114.0	12	陶土/柴油机 及配件/钢材/ 海砂/硫酸渣/ 石英砂/玻璃/ 水泥管桩	风力5级 以上，海上 浪高2.0 m 以上	船舶大幅横摇导致货物移位或绑扎失效，引起船舶上浪进水/稳性不足/破损，最终沉没或倾覆	谐摇运动+次生危害
2	多用途 船	沿海/ 近海	96.6~ 98.6	2	海沙	东北风 7级，阵风 8~9级， 浪高5.0 m	船舶大幅横摇导致舱口盖承受较大的惯性加速度，加上舱口盖锁紧不到位，承受加速度能力降低，导致舱口盖移位，损害了船舶密性进而无法承受后续上浪进水，最终船舶沉没	谐摇运动+次生危害
3	多用途 船	沿海/ 近海/ 远海	144.0~ 195.4	6	集装箱	3.5 ~ 5.5 m的大 到巨浪	船舶大幅横摇导致集装箱承受加速度过大，绑扎失效引起大量集装箱落水或掉落	谐摇运动；参数横摇；纯稳性丧失
4	工程船		72.6	7		西北风 8~9级，狂 浪，浪高达 5.0 m以上	由于风浪很大（狂浪），谐摇引起的横摇幅值较大达到单侧10°~12°，导致船尾严重上浪和后续的进水，船舶沉没	谐摇运动+次生危害
5	散货船	远海/ 国际 航行	180.3	1	碎石	强台风级 (14级， 45 m/s)，浪 高约8.0 m	船舶走锚后，顶浪发生大幅横摇，引起3个货舱以及船体破损	参数横摇、纯稳性丧失+次生危害

有必要开展船舶抗风浪能力评估方法研究，通过制定一套定量评估方法为有需求的船舶提供定量评估工具，协助船东在营运中规避可能发生危险的大幅横摇运动（或加速度）响应乃至引起次生危害的风浪条件。实现从“被动防御”向“源头治理”转型，从源头上防范化解船舶在恶劣海况中航行的安全风险，避免潜在的重大事故、人员伤亡事故。

根据交通部海事局公布的事故数据，对船舶在风浪中航行的风险应至少考虑三种潜在的事故模式，包括：①谐摇运动引起的船舶大幅横摇或加速度；②参数横摇引起的船舶大幅横摇或加速度；③船舶纯稳性丧失导致的船舶失稳。

对于上述事故模式，应采用水动力数值评估工具，针对不同船舶的营运特点，针对性评估航行风险，确定船舶的抗风浪能力上限。在营运和监管中，可以通过制定、提供对船员友好的操作限制手册形式，指导船员规避超出船舶抗风浪能力的海况和航行条件组合。

对于常规货船的航行，可以考虑避免如下航行风险：①防止散装货物发生移位导致稳性丧失或船体破损；②防止舱口盖发生位移导致进水；③防止船舶严重上浪进水；④防止钢材或其他固体货物绑扎失效导致稳性丧失或船体破损；⑤防止集装箱绑扎失效掉落；⑥防止大件货物绑扎失效导致掉落或引起船舶倾覆。

以船舶理论抗风浪能力评估结果为依托，可以作为航运企业运营管理、航线规划的重要参考，能够为海事保险行业核定船舶风险水平、差异化制定保费标准提供技术指标，并为海事监管提供政策工具抓手。因此，研究制定船舶抗风浪能力评估方法对于加强监管、提升海事行业安全具有重要意义。

车载全球卫星导航系统接收机设备性能标准工作研究

中国交通通信信息中心 刘法龙, 陈家玉

摘要: 本文梳理了国际海事组织 (IMO) 层面有关世界无线电导航系统 (WWRNS) 的起源、认可程序与标准, 回顾了车载全球卫星导航系统 (GNSS) 接收机设备性能标准的制定和演进, 重点围绕我国北斗卫星导航系统 (BDS) 车载接收机设备性能标准的现状, 提出在 IMO 框架下推动海事领域车载 BDS 接收机设备性能标准工作的后续计划。

关键词: 车载全球卫星导航系统; 接收机设备; 性能标准; 世界无线电导航系统; 北斗卫星导航系统; 全球定位系统; 伽利略卫星导航系统

1 世界无线电导航系统 (WWRNS) 介绍

1.1 WWRNS 的认可标准及程序

1989年, 注意到海上安全委员会第57次会议 (MSC 57) 审议通过了关于 WWRNS 的研究报告, 国际海事组织 (IMO) 第16届大会通过 A.666(16)号决议, 同意将该决议所附的 WWRNS 报告研究作为 IMO 认可和接受无线电导航系统在国际范围内 (海事领域) 使用的标准。该报告包含了这类卫星导航系统的操作要求、系统架构和安排, 以及陆地导航系统应在何种程度上满足通用导航和全球海上遇险与安全系统 (GMDSS) 的操作要求。该报告特别指出当时美国的全球定位系统 (GPS) 和苏联的格洛纳斯系统 (GLONASS) 均有望在未来在全球范围内提供卫星无线电导航服务。该报告还明确列出 IMO 认可 WWRNS 的步骤和具体标准, 包括持续提供服务的能力、公布系统特性和参数的安排、保护航行安全的措施和监测系统可用性的手段等等。后续 IMO 第19届、第23届和第27届大会对该决议进行了进一步的修订完善, 包括邀请各国提供满足所附要求的无线电导航系统以供 IMO 认可, 明确由 MSC 认可此类系统是否满足要求并公布相关信息。现行生效的为 A.1046(27)号决议。

1.2 全球卫星导航系统 (GNSS) 在海事领域应用应满足的要求

1997年,注意到国际民航组织(ICA0)正在制定未来GNSS航空领域的要求,认识到有必要对未来GNSS提出海事用户使用需求,IMO第20届大会审议通过了A.860(20)号决议,批准了未来GNSS的海事要求,对于GNSS在海事领域应用时应满足的技术和功能要求进行了规定。其中包括在海洋区域、港口入口和路径上以及其他禁止航行的水域提供导航服务,通过增强服务满足特定区域的导航要求,以及支持无限的多模用户使用其导航服务等一般性要求;支持船载设备向用户提供位置、航行和航速等信息,支持与电子海图、自动位置报告、GMDSS、追踪控制、航行数据记录仪等应用接口进行交互等操作性要求;为ICA0以最低代价提供、运行、监控和控制GNSS满足相关要求提供相应的机制和安排,以及为IMO在控制和确保GNSS持续为海事用户提供满足要求的服务提供相应机制和安排等管理性要求。

2001年,IMO第22届大会对该决议进行了修订,邀请计划提供GNSS服务的国家或组织考虑该决议中所述海事相关政策与要求,并废止A.860(20)号决议,更新为A.915(22)号决议并实行至今。

1.3 现有 WWRNS 组成部分

虽然WWRNS原本指可在世界范围内提供导航服务的无线电系统,但在卫星导航领域,WWRNS既包括GNSS也包括区域卫星导航系统,其中经认可的GNSS包括GPS、GLONASS、伽利略卫星导航系统(Galileo)和我国的北斗卫星导航系统(BDS),经认可的区域卫星导航系统包括日本的准天顶卫星系统(QZSS)和印度的印度区域卫星导航系统(IRNSS)。其各自的认可情况具体如下。

1994年,MSC 64认为GPS可以作为WWRNS的组成部分;1996年,MSC 66正式认可GPS的标准定位服务为WWRNS的组成部分,发布SN/Circ.182号通函。

GLONASS于1996年宣布运行,1997年IMO通过的A.860(20)号决议已载明GLONASS为经认可的WWRNS组成部分,未以具体通函对此决定进行公布。

2014年,MSC 94根据IMO A.1046(27)号决议所载要求,正式认可我国的BDS成为WWRNS的组成部分,并通过SN.1/Circ.329号通函公布。

2016年,MSC 96根据IMO A.1046(27)号决议所载要求,正式认可欧盟的Galileo成为WWRNS的组成部分,并通过SN.1/Circ.334号通函公布。

2020年,MSC 102根据IMO A.1046(27)号决议所载要求,正式认可印度的IRNSS

成为 WWRNS 的组成部分，并通过 SN.1/Circ.340 号通函公布。

2021 年，MSC 104 根据 IMO A.1046(27)号决议所载要求，正式认可日本的 QZSS 成为 WWRNS 的组成部分，并通过 SN.1/Circ.341 号通函公布。

2 IMO 船载 GNSS 接收机设备性能标准

船载接收机设备标准从制定到落地应用，需要 IMO 制定相应的设备性能标准，国际电工委员会（IEC）据此制定相应的设备检测标准，再由设备厂家生产符合 IEC 检测标准的设备，方能安装使用。目前全球主流的船载 GNSS 接收机设备在 IMO 框架下已制定的性能标准情况如下。

2.1 船载 GPS 接收机设备性能标准

1995 年，考虑 IMO 已认可 GPS 为 WWRNS 的组成部分，IMO 第 19 届大会通过了 A.819(19)号决议——《船载全球定位系统（GPS）接收机设备性能标准》，介绍了 GPS 提供导航服务的信号为 L1（1 575.42 MHz）和 L2（1 227.6 MHz）频点，规定 GPS 接收机设备应包括接收 GPS 信号的天线、GPS 接收机和处理器、获取解算后的经纬度位置数据、数据控制和接口以及位置显示和其他形式的位置输出等组成部分；要求在水平精度因子（HDOP）值 ≤ 4 ，位置精度因子（PDOP）值 ≤ 6 时，静态和动态定位精度在 95%的情况下达到 100 m；在无可用星历数据时应能够在 30 min 内获得满足精度要求的位置信息，在有可用星历数据时，5 min 内获得位置信息；每 2.0 s 输出位置信息；在配备有差分全球定位系统（DGPS）接收机且 HDOP 值 ≤ 4 ，PDOP 值 ≤ 6 时，静态和动态定位精度应在 95%的情况下达到 10 m。

2000 年，MSC 73 对《船载全球定位系统（GPS）接收机设备性能标准》进行了修订，更新为 MSC.112(73)号决议并实行至今。经修订的性能标准将输出定位信息的频度从 2.0 s 提高到了 1.0 s，增加了对地航向（COG）和对地航速（SOG）的产出指标。该决议还规定 2003 年 7 月 1 日前安装的 GPS 接收机设备适用于 A.819(19)号决议所载性能标准，2003 年 7 月 1 日及以后所安装的 GPS 接收机设备应满足 MSC.112(73)号决议所载性能标准。

2.2 船载 GLONASS 接收机设备性能标准

1996 年，考虑 IMO 已认可 GPS 为 WWRNS 的组成部分，MSC 66 通过了 MSC.53(66)

号决议——《船载 GLONASS 接收机设备性能标准》，介绍了 GLONASS 提供导航服务的信号为 L1 (1 602.562 5~1 615.500 0 MHz) 频点，规定 GLONASS 接收机设备应包括接收 GLONASS 信号的天线、GLONASS 接收机和处理器、获取解算后的经纬度位置数据、数据控制和接口以及位置显示和其他形式的位置输出等组成部分；输出数据格式应基于苏联大地坐标系(SGS)的 SGS-90 或世界大地坐标系(WGS)的 WGS84；要求在 HDOP 值=4、PDOP 值=6 时，静态和动态定位精度在 95%的情况下达到 45 m；无可用星历数据时应能够在 30 min 内获得满足精度要求的位置信息，在有可用星历数据时，5 min 内获得位置信息；每 2.0 s 输出位置信息；在配备有差分格洛纳斯系统 (DGLONASS) 接收机且 HDOP 值=4、PDOP 值=6 时，静态和动态定位精度应在 95%的情况下达到 10 m。

2000 年，MSC 73 对《船载 GLONASS 接收机设备性能标准》进行了修订，更新为 MSC.113(73)号决议并实行至今。经修订的性能标准将输出定位信息的频度从 2.0 s 提高到了 1.0 s，增加了 COG 和 SOG 的产出指标。该决议还规定 2003 年 7 月 1 日前安装的 GLONASS 接收机设备适用于 MSC.53(66)号决议所载性能标准，2003 年 7 月 1 日及以后所安装的 GLONASS 接收机设备应满足 MSC.113(73)号决议所载性能标准。

2.3 船载 Galileo 接收机设备性能标准

2006 年，考虑技术上的进步和应用经验，以及 Galileo 可被认可为 WWRNS 的组成部分，同时意识到有必要制定船载 Galileo 接收机设备的性能标准以确保此类设备使用的可靠性，MSC 82 通过了 MSC.233(82)号决议——《船载 Galileo 接收机设备性能标准》。该性能标准介绍了 Galileo 提供导航服务的信号频点的总体情况，规定 Galileo 接收机设备应包括接收 Galileo 信号的天线、Galileo 接收机和处理器、获取解算后的经纬度位置数据、数据控制和接口以及位置显示和其他形式的位置输出等组成部分；单频接收机使用 L1 频点，双频接收机使用 L1 和 E5a 或者 L1 和 E5b 频点；输出数据格式应基于 WGS84；提供 COG、SOG 和一般协调世界时 (UTC) 数据输出；要求在 HDOP 值=4、PDOP 值=6 时，静态和动态定位精度在 95%的情况下达到 45 m；无可用星历数据时应能够在 5 min 内获得满足精度要求的位置信息，在有可用星历数据时，1 min 内获得位置信息；每 1.0 s 产生并输出新的位置信息；单频操作时，静态和动态定位精度在 95%的情况下，水平方向应达到 15 m，在垂直方向应达到 35 m；双频操作时，静态和动态定位精度在 95%的情况下，水平和垂直方向均应达到 10 m。该决议

还规定 2009 年 1 月 1 日及以后所安装的 Galileo 接收机设备应满足 MSC.233(82)号决议所载性能标准。

2.4 船载 BDS 接收机设备性能标准

2014 年, 考虑技术上的进步和应用经验, 以及 BDS 可被认可为 WWRNS 的组成部分, 同时意识到有必要制定船载 BDS 接收机设备的性能标准以确保此类设备使用的可靠性, MSC 93 通过了 MSC.379(93)号决议——《船载北斗卫星导航系统 (BDS) 接收机设备性能标准》。该性能标准介绍了 BDS 星座组成的总体情况和提供导航服务的 B1I 信号频点 (1 561.098 MHz), 规定了 BDS 接收机设备应包括接收 BDS 信号的天线、BDS 接收机和处理器、获取解算后的经纬度位置数据、数据控制和接口以及位置显示和其他形式的位置输出等组成部分; 输出数据格式应基于 WGS84; 提供 COG、SOG 和一般 UTC 数据输出; 要求静态和动态定位精度在 95%的情况下, 水平精度达到 25 m, 垂直精度达到 30 m; 无可用星历数据时应能够在 12 min 内获得满足精度要求的位置信息, 在有可用星历数据时, 1 min 内获得位置信息; 每 1.0 s 产生并输出新的位置信息; 具备处理差分北斗卫星导航系统 (DBDS) 数据且提示已接收 DBDS 信号的功能; 在配备有 DBDS 接收机时, 静态和动态定位精度应在 95%的情况下达到 10 m。该决议还规定 2016 年 7 月 1 日及以后所安装的 BDS 接收机设备应满足 MSC.379(93)号决议所载性能标准。

2.5 船载 GPS/GLONASS 接收机设备性能标准

随着 GPS 和 GLONASS 的发展及接收机设备生产技术的提升, 越来越多的用户开始使用船载 GPS/GLONASS 接收机设备提供导航服务。相比于单 GPS 或单 GLONASS 的接收机设备, 此种集成了 2 个系统的接收机设备可提供更优的可用性、完整性、精度和抗干扰性, 降低安装难度并提供 DGPS、DGLONASS 和 DGPS/DGLONASS 组合等多种定位模式。

1998 年, MSC 69 通过了 MSC.74(69)号决议——《通过新的和经修订的性能标准》, 其中就包括《船载组合型 GPS/GLONASS 接收机设备性能标准》(附则 1)。该性能标准结构与单 GPS 或单 GLONASS 的接收机设备性能标准一致, 规定了组合型接收机设备的组成要求、输出数据格式, 要求在 HDOP 值 ≤ 4 、PDOP 值 ≤ 6 时, 非差分模式下动态和静态定位精度在 95%的情况下达到 35 m, 差分模式下达到 10 m。

2000 年, 考虑技术上的进步和以前的应用经验, MSC 73 通过了 MSC.115(73)号

决议——《经修订的船载组合型 GPS/GLONASS 接收机设备性能标准》，增加了 COG 和 SOG 的产出指标，增加了在特定干扰条件下依旧可以令人满意地运行的要求，增加了 DGPS 和 DGLONASS 完整性状态和报警，以及文本消息显示的要求。该决议还规定 2003 年 7 月 1 日前安装的组合型船载 GPS/GLONASS 接收机设备适用于 MSC.74(69)号决议所载性能标准，2003 年 7 月 1 日及以后所安装的则应满足 MSC.115(73)号决议所载性能标准。

2.6 多系统船载无线电导航接收机性能标准

2015 年，意识到有必要制定多系统船载无线电导航接收机设备的性能标准以确保船舶定位设备的弹性，同时综合考虑 MSC.112(73)号决议、MSC.113(73)号决议、MSC.114(73)号决议、MSC.115(73)号决议、MSC.233(82)号决议和 MSC.379(93)号决议中所载船载无线电导航接收机的性能标准，MSC 95 通过了 MSC.401(95)号决议——《多系统船载无线电导航接收机性能标准》。该性能标准分为接收机设备（模块 A）、操作和功能要求（模块 B）、接口和集成（模块 C）以及文件（模块 D）等 4 个模块。

模块 A 简要介绍了多系统船载接收机的工作模式（使用 2 个或多个 GNSS 信号）和实现功能（输出具有弹性的定位、测速和授时（PVT）数据），规定了此种接收机设备应包括接收所有无线电导航信号的天线、接收机和处理器、获取解算后的 PVT 信息（如经纬度、COG、SOG、时间和相位等）、数据控制和接口、源数据输出和 PVT 数据质量和可靠性指标。模块 B 要求输出数据应参考国际地球参考框架（ITRF）且格式应基于 WGS84；无可用星历数据时应能够在 5 min 内获得满足精度要求的位置信息，在有可用星历数据时，1 min 内获得位置信息；安装在公约船上时每 1.0 s 产生并输出新的位置信息，安装在高速船舶上时每 0.5 s 产生并输出新的位置信息。模块 C 则要求此类接收机应至少包含 1 个可与其他信息源（如综合导航系统（INS））交互的接口，1 个与告警管理系统交互的接口以及接收增强信号的装置。模块 D 要求应一并提供操作手册、安装手册和故障分析等材料。该决议推荐各国政府确保 2017 年 12 月 31 日及以后所安装的多系统船载无线电导航接收机应满足该决议所载性能标准。

3 下一步工作计划

3.1 船载 BDS 接收机设备性能标准修订的必要性

2020 年 7 月 31 日，北斗三号全球卫星导航系统（简称“北三系统”）正式开通。

相较于北二系统仅可向亚太地区用户提供定位、导航和授时（PNT）服务，北三系统可提供7大服务，具体包括：面向全球范围，提供PNT、全球短报文通信和国际搜救服务；在中国及周边地区，提供星基增强、地基增强、精密单点定位和区域短报文通信服务。根据中国卫星导航系统管理办公室于2021年发布的《北斗卫星导航系统公开服务性能规范（3.0版）》，北三系统的定位精度指标如表1所示，测速精度指标如表2所示，授时精度指标如表3所示。

表1 北三系统定位精度指标

服务模式	定位精度指标/m	约束条件
单频、双频	全球平均水平方向 ≤ 9 全球平均垂直方向 ≤ 10	截止高度角 5° ；满足规定使用条件的用户，使用健康的空间信号进行解算；任意7d全球所有点定位误差的统计值；不包含传输误差和用户段误差
单频、双频	最差位置水平方向 ≤ 15 最差位置垂直方向 ≤ 22	截止高度角 5° ；满足规定使用条件的用户，使用健康的空间信号进行解算；任意7d全球最差位置定位误差的统计值；不包含传输误差和用户段误差

表2 北三系统测速精度指标

服务模式	测速精度指标（95%）/($m \cdot s^{-1}$)	约束条件
单频、双频	全球平均 ≤ 0.2	截止高度角 5° ；满足规定使用条件的用户，使用健康的空间信号进行定位测速解算；任意7d全球所有点测速误差的统计值；不包含传输误差和用户段误差

表3 北三系统授时精度指标

服务模式	授时精度指标（95%）/ns	约束条件
单频、双频	全球平均 ≤ 20	截止高度角 5° ；满足规定使用条件的用户，使用健康的空间信号进行多星解算；任意7d全球所有点授时误差的统计值；不包含传输误差和用户段误差

目前《船载北斗卫星导航系统（BDS）接收机设备性能标准》（IMO MSC.379(93)）中仅包含北二系统的B1I信号，IEC相应制定的《海上导航和无线电通信设备和系统-全球卫星导航系统（GNSS）——第5部分：北斗卫星导航系统（BDS）——接收机

设备——性能要求、测试方法和要求的测试结果》(IEC 61108-5)标准中也仅写入了北二系统的B1I信号,而未写入北三系统的B1C信号。考虑北三系统服务范围更广、可视卫星数量更多、信号强度和稳定性更高,有必要对现有的IMO MSC.379(93)号决议进行修订,写入北三系统的B1C信号,以便推动IEC修订相应的检测标准,为产业界规模化应用北斗三号船载接收机设备扫清规则障碍。

3.2 船载BDS接收机设备性能标准修订路径

根据IMO有关修订MSC决议的程序,成员国需先向MSC会议提出新增修订决议的产出建议,获得批准后,由MSC将该任务交至相应的下属分委会,并规定完成该产出任务的时间(如一次或者两次会议)。分委会完成具体修订工作后,交至MSC审议批准后发布。

2023年,我国向MSC 107提交新增产出的提案,建议对《船载北斗卫星导航系统(BDS)接收机设备性能标准》(IMO MSC.379(93))进行修订,预期通过一次分委会会议即可完成此项工作。经审议,MSC 107同意了我国所提建议,并将此任务交至其下属的航行、通信与搜救分委会(NCSR),但考虑目前MSC下仍有大量未完成的产出任务,因此暂不启动此项工作。

2024年,NCSR 11在完成了导航数据数字系统(NAVDAT)性能标准制定、GMDSS卫星系统标准(IMO A.1001(25))修订等任务后,经过对现有产出任务的评估,在下一年度分委会会议初步议程中增加了几项任务,其中就包括修订《船载北斗卫星导航系统(BDS)接收机设备性能标准》(IMO MSC.379(93))。

下一步,我国将向2025年将召开的NCSR 12提交《船载北斗卫星导航系统(BDS)接收机设备性能标准》修订草案,并提请分委会审议。经分委会审议通过后,将由MSC 110(2025年)或MSC 111(2026年)批准发布。



国际海事相关会议预告

一、国际海事组织（IMO）海上安全委员会第109次会议（MSC 109）

MSC 109 将于 2024 年 12 月 2—6 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) 对强制性文书的修订。
- (4) 基于目标的新造船舶建设标准。
- (5) 基于目标的海上自主水面船舶（MASS）规则制定。
- (6) 制定安全监管框架，支持使用新技术和替代燃料的船舶减少温室气体（GHG）排放。
- (7) 修订《海上网络风险管理导则》（MSC-FAL.1/Circ.3/Rev.2），确定加强海上网络安全的下一步措施。
- (8) 加强海上安全的措施。
- (9) 海盗和武装劫持船舶。
- (10) 不安全的海上混合移民。

- (11) 综合安全评估。
- (12) 船舶系统和设备（船舶系统与设备分委会第 10 次会议（SSE 10）报告）。
- (13) 航行、通信和搜救（航行、通信与搜救分委会第 11 次会议（NCSR 11）报告）。
- (14) 货物与集装箱（货物与集装箱运输分委会第 10 次会议（CCC 10）报告）。
- (15) IMO 文书的实施（IMO 文件实施分委会第 10 次会议（III 10）报告）。
- (16) 污染预防和应对（污染及应对分委会第 11 次会议（PPR 11）报告）。
- (17) 国内渡轮安全。
- (18) 委员会工作方法的适用。
- (19) 工作计划。
- (20) 选举 2025 年主席及副主席。
- (21) 其他事项。
- (22) 审议 MSC 109 报告。

二、IMO 2025 年会议初步方案

IMO 2025 年会议计划如表 1 所示。

表 1 IMO 2025 年会议计划

序号	日期	会议名称
1	01.13—01.17	船舶设计与建造分委会第 11 次会议（SDC 11）
2	01.27—01.31	PPR 12
3	02.10—02.14	人为因素、培训与值班分委会第 11 次会议（HTW 11）
4	02.24—02.28	SSE 11
5	03.10—03.14	便利运输委员会第 49 次会议（FAL 49）
6	03.24—03.28	法律委员会第 111 次会议（LEG 111）
7	04.07—04.11	海上环境保护委员会第 83 次会议（MEPC 83）
8	05.13—05.22	NCSR 12
9	06.02—06.06	技术合作委员会第 75 次会议（TC 75）
10	06.18—06.27	MSC 110
11	07.07—07.11	理事会第 134 次会议（C 134）

续表1 IMO 2025年会议计划

序号	日期	会议名称
12	07.21—07.25	III 11
13	09.08—09.12	CCC 11
14	11.20—11.21	C 135
15	11.24—11.28 12.01—12.03	IMO 大会第 34 次会议 (A 34)
16	12.04—12.04	C 136

三、2024年造船、船检、航运国际三方会议

2024年造船、船检、航运国际三方会议（简称“三方会议”），将于11月7—8日在中国上海举行。此次会议由国际独立油轮船东协会（INTERTANKO）主办，中方由中国船级社（CCS）、中国船东协会、中国船舶工业行业协会共同协办，会议将围绕全球海事行业发展现状及热点问题、减少船舶碳排放技术、船舶污染防治、船舶安全技术等议题开展讨论。

近年来，IMO、国际船级社协会（IACS）等围绕安全与环保，不断制定出台新公约、规则、规范和标准，对全球造船航运市场产生着重大和深远的影响。此次三方会议由世界海事界具有重要影响力的多个国际组织系统介绍、探讨最前沿的公约和规范制修订，为我国造船界提供了很好的机会就近与这些国际组织面对面沟通讨论并积极影响公约规范的制定和提出公约规范实施中的问题。为此，建议由中国船舶集团有限公司、中远海运重工集团有限公司、招商局工业集团有限公司等央企，及地方重点造船企业、重点配套企业、设计科研院所的主管技术的领导和专家，组成中国造船界代表团出席会议。

本次会议议题如下：

- （1）推动未来船舶运营和建造的战略问题。
- （2）利益相关方实现 GHG 减排途径的技术准备情况（针对现有船舶）。
- （3）利益相关方实现 GHG 减排途径（新船或新燃料）。
- （4）IACS 建议案《标准波浪谱》（Rec.34）研讨。

(5) 安全问题（《网络安全》（IACS UR E26/E27）、远程检验和检查，锚泊规范，新材料（如玻璃纤维增强塑料（FRP）），解决脱碳安全问题的结构设计，MASS等）。

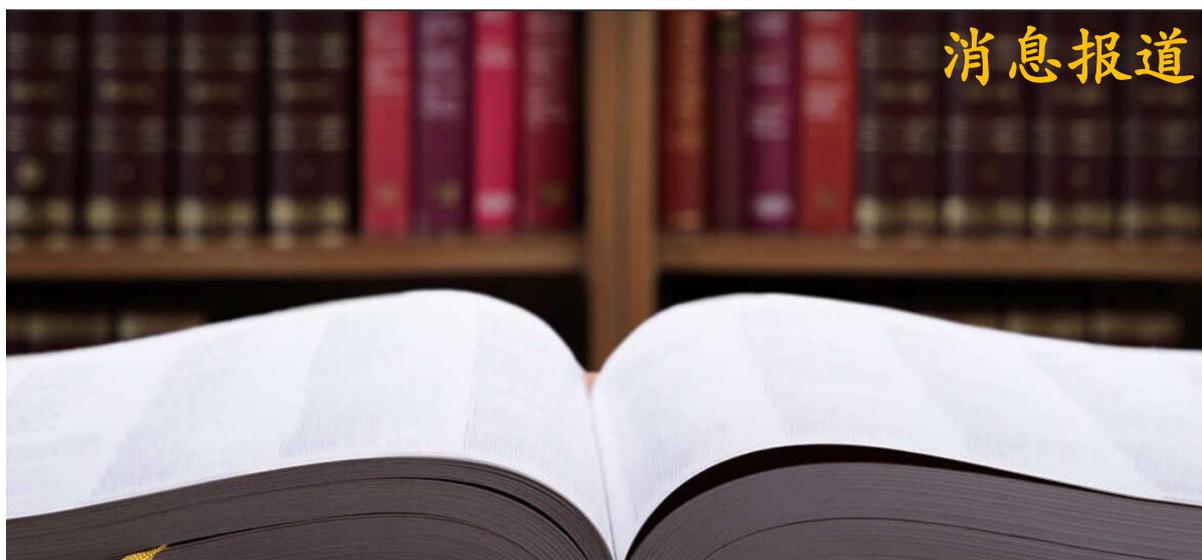
(6) 环境问题（压载水管理（BWM）、船舶回收、水下噪声、排放水等）。

(7) 会议总结。

四、2024年IMO热点议题解读行业宣贯会预告

根据工业和信息化部装备工业二司的有关工作要求，为便于船舶行业及时了解国际海事重点议题进展情况，分析国际规则对行业发展的影响，做好实施前相关技术准备，国际造船新公约规范标准工作机制办公室计划于2024年12月举办2024年IMO热点议题解读行业宣贯会。

宣贯会将邀请国际造船新公约规范标准工作机制专家组专家及前线谈判团队成员介绍IMO议题进展、IMO新公约规则主要变化等内容。拟宣贯的热点议题包括船舶GHG减排议题、MASS议题、减少商船水下辐射噪声议题、非液货船应急拖带布置导则议题等船舶设计与建造相关议题。会议通知及会议议程敬请关注“IMO工作机制”公众号。



国内首套液化天然气深冷式再液化装置成功交付

据中国船舶 711 所齐耀环保消息,近日,全球首款、中国首制江海直达型 14 000 m³ 液化天然气 (LNG) 加注运输船“淮河能源启航”号提前 2 个月在上海命名交付。该船由沪东中华造船(集团)有限公司为安徽长江天然气有限公司定制,搭载的 LNG 深冷式再液化装置由 711 所旗下上海齐耀环保自主研发,为世界 LNG 船关键核心装备设计建造提供了又一“中国方案”。



“LNG 深冷式再液化装置”是 LNG 加注运输船液货系统的核心设备,其利用氮氦压缩膨胀所产生的冷量将 LNG 深冷后喷淋回舱来实现蒸发气体 (BOG) 的再次平衡液化,既能避免 BOG 直接燃烧排放造成的经济损失和温室危害,又能保证液货舱内的温度、压力处在合适的范围内,从源头上降低 BOG 产生,具有稳定高效、安全可靠、长周期免维护等优势。

齐耀环保历时 3 a 的技术攻关，突破深冷工艺动态仿真、磁悬浮轴承控制、高功率密度高速永磁电机设计、高效流体机械设计等多项关键技术，成功开发了大功率磁悬浮压缩/膨胀机组，实现 $-175\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的高效大冷量输出，打破国际技术壁垒，进一步推动航运业绿色升级转型。



国内首台套 LNG 深冷式再液化装置，是齐耀环保深耕燃料升级领域创新实现技术转化的成果，是淮河能源控股集团、沪东中华和齐耀环保集智攻关，携手推进长江流域各类运输船舶向 LNG 动力转型的合作成效。

齐耀环保表示，在大型 LNG 运输船领域，该公司已开展 1.7 t/h 再液化量的大型 LNG 深冷式再液化装置研制，预计将于 2024 年内完成各项陆上试验。届时，齐耀环保将形成系列化深冷式再液化装置的设计及供货能力，推动技术创新和产业升级，为 LNG 产业链的健康发展作出更大贡献。

全球首次！新造液化天然气运输船安装风帆

日本商船三井（MOL）和韩华海洋联合开发的风力辅助推进薄膜型液化天然气（LNG）运输船设计获得了日本海事协会（NK）的原则性批准（AiP）。该船型将安装2套 Wind Challenger 硬帆系统，这一 AiP 标志着全球首艘配备风力辅助推进系统的 LNG 运输船获得批准。

该型 LNG 运输船总长约 286 m、型宽 46 m，载货量为 17.4 万 m³，将安装 2 套可伸缩的 Wind Challenger 硬帆。每套硬帆总高度达 49 m（共 3 层），宽约 15 m。

据悉，MOL 已向韩华海洋订购了一艘新 LNG 运输船，目前正在进行详细设计工作，以实现实船安装 Wind Challenger 系统。

MOL、韩华海洋和 NK 进行了风险评估，综合评估了风帆的布置、对视野的影响、应急操作程序和其他安全措施等因素，最终 NK 颁发了 AiP。此外，该船液货舱的设计公司法国 GTT 也对风帆安装对货舱的影响进行了评估。GTT 证实，即使考虑风帆施加的应力，液货舱的结构安全也得到了充分保障。

Wind Challenger 是由 MOL 和大岛造船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。此前，MOL 对世界首艘配备 Wind Challenger 的“Shofu Maru”号运煤船进行了实际航行试验，并证实 Wind Challenger 将该船的每日燃料消耗降低了 17%。

2024 年 5 月，MOL 宣布将在 7 艘新造散货船、多用途船上安装包括 Wind Challenger 在内的风力辅助推进系统。其中 6 艘散货船将各安装 1 套 Wind Challenger，预计平均每年可减少 7%~16% 的燃料消耗和 GHG 排放。

MOL 设定了到 2050 年实现 GHG 净零排放的中长期目标，为此，MOL 宣布将引进清洁能源和先进的节能技术。MOL 表示，计划到 2030 年推出 25 艘配备 Wind Challenger 的船舶，到 2035 年进一步增加到 80 艘。

100%国产化！全球首套 海上平台兆瓦级有机朗肯循环余热发电装置交付

据中国船舶 711 所消息，由 711 所负责研制的全球首套海上平台兆瓦级有机朗肯循环（ORC）余热发电装置在天津市临港工业区组橇场地顺利完成动力循环试验，圆满交付中海石油（中国）有限公司湛江分公司。该装置将在中国海油文昌 9-7 油田开发项目示范应用，开创海上平台应用先例。

余热发电装置采用 ORC 发电技术，由透平膨胀机发电机组、工质泵、蒸发器、预热器及冷凝器等部分组成，可利用主电站产生的高温烟气余热作为热源，低沸点有机工质吸收热量后产生高压蒸汽进入透平膨胀机做功，从而带动发电机发电，从透平膨胀机排出的低压蒸汽经冷却凝结成液态工质，借助工质泵完成系统循环，从而实现低品位热能向高品位电能的转换。余热发电装置设计装机功率 5 000 kW，投产后可提高海上油气田主电站总发电效率 20% 以上，预计每年可为海洋平台节约 4 000 万 kW·h，可供 30 000 个家庭全年使用。累计可减少 CO₂ 排放约 80 万 t，相当于植树造林 750 万棵。

据了解，ORC 余热发电装置此前并无海上平台应用先例，技术难度大。711 所携手中海石油（中国）有限公司北京研究中心和湛江分公司，以及海洋工程股份有限公司，多方共同开展技术攻关。经过 1 a 时间，成功攻克了工艺设备设计及制造技术、紧凑型橇装化设计及制造技术、安全高效控制技术及动力循环试验验证等系列难题，实现了装置 100% 国产化制造。

711 所应用于该项目的一系列关键技术可以广泛适用于海上平台余热回收发电，具有良好的示范效应和社会效益。该项目的顺利交付，标志着海上油气田主电站在烟气余热利用方面取得重大进展，将在高温井流、生产水余热等多场景中发挥更大的作用，对实现“双碳”目标下的海上油气田绿色低碳开发具有里程碑意义。

推动氢能船舶应用！我国首艘氢燃料电池海上交通船下水

据未势能源消息，近日我国首艘氢燃料电池海上交通船——“蠡湖未来”号下水活动在大连海事大学码头隆重举行，标志着我国在氢燃料电池船舶领域又迈出了坚实的一步，对于探索氢能源技术在船舶领域的应用具有积极示范意义。



“蠡湖未来”号船体采用全铝合金结构，总长 20.5 m，型宽 5.2 m，额定乘员 20 人，最大可实现 200 n mile 的续航里程，能够满足中等规模的海上交通场景应用需求。

该船的氢动力系统由未势能源提供，配备 2 套 110 kW 级船用燃料电池发电系统作为主要动力源，核心模块采用“叠加”式设计，系统最高效率达到 58.8%，输出电压 450~750 V，外壳防护等级为 IP67，满足国际电工委员会（IEC）IEC 62283 防爆安全要求，国产化率达到 100%，可实现船规级多角度俯仰侧倾运行，并采用高效能、高集成燃料电池技术及智能化的自适应控制算法。

此前，未势能源船用燃料电池发电系统、船用液氢供给系统相继获得中国船级社（CCS）认证，并符合交通运输部海事局《氢燃料电池动力船舶技术与检验暂行规则》及 CCS 相关标准要求。此次“蠡湖未来”号成功下水，不仅展示了我国在氢燃料电池船舶关键技术研究领域的创新成果，为后续氢燃料电池船舶推广示范应用提供了重要的理论基础和实例，开启了我国海上交通清洁能源发展的新篇章。同时，也标志着未势能源船用燃料电池系统正式落地应用，在氢能船舶应用领域迈出了重要的一步。

美国首艘氨燃料加注船“2030年实现商业运营”

美国船级社（ABS）、香港船舶管理公司 Fleet Management、日本贸易公司住友商事和 TOTE Services 共同宣布，美国首个氨燃料加注铰接式拖驳船（由拖船和驳船组成，AB-ATB）初始设计获得 ABS 的原则性认可（AiP）。

该 AiP 为与 RADIUS 联盟合作获得。RADIUS 联盟成员包括 ABS、马士基、FleetManagement、佐治亚州港务局、马士基零碳航运中心（MMMCZCS）、住友商事和 TOTE Services。AB-ATB 的设计和工程由 Vard Marine 公司完成。RADIUS 联盟成立于 2023 年 3 月，致力于对美国东海岸的船对船氨燃料加注进行可行性研究。包括为氨燃料的采购、运输和储存开发具有成本效益的供应链，以及设计 AB-ATB 和相关基础设施。该型加注船的设计与汽车卡车运输船（PCTC）兼容，包括近期交付给挪威 HöeghAutoliners 的 Aurora 级 PCTC，用于在佛罗里达州杰克逊维尔港和佐治亚州布伦瑞克港进行氨燃料加注作业。此外，还兼容由 MMMCZCS 进行概念设计的 15 000 TEU 氨燃料集装箱船，用于在佐治亚州萨凡纳港进行加注作业。

合作各方预计，这一设计批准将激励和鼓励美国航运业开发、订购此类氨燃料船。“这一批准也是加速美国首艘氨燃料加注船的重要里程碑，目标是到 2030 年实现商业运营。”长期以来，氨一直被视为减少航运业温室气体（GHG）直接排放的最具前景的替代船用燃料之一。这与国际海事组织（IMO）修订后的战略一致，即到 2030 年将国际航运的 GHG 排放量在 2008 年的基础上减少至少 20%，到 2050 年实现全生命周期的净零排放。RADIUS 联盟认为，美国有望成为全球最大的清洁氨生产国，各方将致力于通过引入连接供需的 AB-ATB 为实现 IMO 的目标作出重大贡献。根据彭博社的预测，到 2030 年，美国将占全球减排氨供应量的 41%。

我国首个海上百万吨级二氧化碳封存项目新突破!

据中国海油消息,我国首个海上百万吨级 CO₂ 封存项目自投用以来,截至 9 月初累计封存 CO₂ 已突破 5 000 万 m³。



据介绍,恩平 15-1 平台位于南海东部油田,是亚洲最大的海上原油生产平台。该油田油藏条件特殊,CO₂ 含量极高。为了避免 CO₂ 伴随油田开发逃逸至大气中,2023 年 6 月 1 日,我国首个海上百万吨级 CO₂ 封存示范项目在此投用。

CO₂ 封存回注是通过工程技术手段,把捕集的 CO₂ 注入地下 800~3 500 m 深度范围的地质构造内,是国际公认的有效促进碳减排的重要措施。

恩平 15-1 平台开发伴生的 CO₂ 通过一套 CO₂ 回注系统和 CO₂ 回注井,被捕集、分离、加压至气液混合的超临界状态,回注至距平台 3 km、海底地层超过 800 m 的咸水层中,每天大约有 12 万 m³ 的 CO₂ 在这里封存入海。

据悉,平台配备的 CO₂ 封存装置模块重约 750 t,整个 CO₂ 封存系统共包含 6 大系统、28 个单机设备,由上万个零部件组成。目前设备已安全运行超 10 000 h。

目前,中国海油还在探索 CO₂ 驱油等工艺路线,为后续 CO₂ 进一步利用做相关方案。据估测,这口回注井每年可封存 CO₂ 约 30 万 t。



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) 64865455/64286331

E-mail: imo_office@163.com

地址：上海徐汇区中山南二路851号

