



国际造船公约规范标准动态

INTERNATIONAL TRENDS OF SHIPBUILDING CONVENTIONS RULES AND STANDARDS



2023年第1期 总第(87)期

主办：国际造船新公约规范标准工作机制办公室

2023年第1期 总第87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

2023年3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
传真：021—64869559
邮箱：imo_ship@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）船舶设计与建造分委会（SDC）第9次会议报告
- 6 国际海事组织（IMO）船舶系统与设备分委会（SSE）第9次会议报告

公约规范标准动态

- 10 规范发布或更新进展
..... 中国船级社上海规范研究所
- 14 2023年第一季度船舶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

- 25 ISO 15016 新版风浪要求解析及对策
..... 王金宝
- 39 国际海事组织（IMO）新版减少航运水下噪声指南为我国造船业与航运管理带来挑战
..... 庞业珍，吴文伟，周亚军

海事会议信息

- 52 国际海事组织（IMO）2023年4—7月行业相关会议预告

消息报道

- 56 葡萄牙批准加入《香港公约》
- 57 加拿大启动压载水治理项目
- 58 澳大利亚海事安全局（AMSA）防止船舶造成空气污染新规生效
- 59 国际海事组织（IMO）公布七名秘书长候选人名单，中国参选
- 60 联合国通过《公海条约》，将对航运业产生影响



国际海事组织（IMO） 船舶设计与建造分委会（SDC）第 9 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）船舶设计与建造分委会（SDC）第 9 次会议于 2023 年 1 月 23—27 日在 IMO 总部伦敦召开。会议成立 3 个工作组、1 个专家组和 1 个起草组与委员会并行开展工作，包括：审议《减少水下噪声导则》工作组、制定《1974 年国际海上人命安全公约》（《SOLAS 公约》）第 II-1 章功能要求工作组和修订在发生火灾或水浸事故后评估客船系统能力的临时说明工作组；将油轮应急拖曳设备的要求适用于其他类型船舶专家组；统一解释起草组。

二、会议议程

本次会议议程如下：

- （1）通过会议议程。
- （2）IMO 其他机构的决定。
- （3）非《SOLAS 公约》船舶在极地水域操作的安全措施。

- (4) 进一步制定《国际载运工业人员船舶安全规则》（《IP 规则》）和相应指南。
- (5) 审议《减少水下噪声导则》（MEPC.1/Circ.833）并确定下一步措施。
- (6) 《2011 年国际散货船和油船检验期间加强检验程序规则》（《2011 年 ESP 规则》）修正案。
- (7) 《SOLAS 公约》第 II-1 章替代设计和布置导则的安全目标和功能要求。
- (8) 修订 1979、1989 和 2009 年《海上移动式钻井装置规则》（《MODU 规则》）及相关的海上安全委员会（MSC）通函，以禁止在船上使用含石棉材料，包括控制此类材料在船上的储存。
- (9) 制定《SOLAS 公约》第 II-1/3-4 条修正案，以将油轮应急拖曳设备的要求适用于其他类型船舶。
- (10) IMO 安全、安保和环境相关公约条款的统一解释。
- (11) 修订在发生火灾或水浸事故后评估客船系统能力的临时说明（MSC.1/Circ.1369）和相关通函。
- (12) 修订散货船和散货船以外的单舱货船上水位探测器的性能标准（MSC.188(79)号决议）。
- (13) 两年期状态报告和 SDC 10 次会议临时议题。
- (14) 2024 年主席和副主席的选举。
- (15) 其他事项。
- (16) 向 MSC 提交报告。

三、主要议题

（一）非《SOLAS 公约》船舶在极地水域操作的安全措施

会议审议认为目前缺乏极地水域作业的小型船舶的数据，因此将向 MSC 建议将这一议程项目列入两年期后议程，以便有更多时间收集有关信息，便于今后可以恢复工作。

（二）进一步制定《IP 规则》和相应指南

会议注意 SDC 9/INF.3(IMCA)关于制定《IP 规则指南》草案和 SDC 9/INF.6(中国)提供使用客船将工业人员转移到海上石油平台的信息这两份提案，邀请有兴趣的代表团与国际海事承包商协会（IMCA）联系，参考文件 SDC 9/INF.3，制定解

释性说明的初稿，向 SDC 10 次会议提交相关成果；同意采纳 SDC 9/INF.6 所提供的资料，在处理《IP 规则》中的客船规定或相关指南时，考虑该信息。

（三）审议《减少水下噪声导则》（MEPC.1/Circ.833）并确定下一步措施

会议审议了通信组的报告和相关的提案，完成了指南修正案草案的定稿工作。指南修正案草案拟提交至海洋环境保护委员会（MEPC）第 80 次会议批准，并同意：《经修订的减少水下噪声指南》不应载有任何非强制性的规定；由 MEPC 负责制定减少船舶水下辐射噪声（URN）的强制性文书。

经修订的指南草案适用于所有尺度和类型的船舶，并为船东/设计人员制定减小水下噪声管理计划提供了示例指导。草案中未包含与特定水域减小水下噪声方法的相关内容。

会议同意继续开展防止和减少 URN 相关工作，并继续成立通信组就“减小水下噪声管理计划”流程图及为确定下一步措施进行讨论，并向 SDC 10 次会议提交报告。

（四）《2011 年 ESP 规则》修正案

会议同意《2011 年 ESP 规则》修正案，将提交给 MSC 107 次会议以供核准和通过。主要修改了船体结构厚度测量公司的批准和认证程序，以便允许行政当局行使对从事船体结构厚度测量的公司进行审计的权利。

（五）《SOLAS 公约》第 II-1 章替代设计和布置导则的安全目标和功能要求

会议审议了通信组的报告，并总体上批准报告，决定：

（1）同意《SOLAS 公约》第 II-1 章 D 部分关于系统描述和风险识别表，但不包括在经修订的导则中。

（2）同意按照 SDC 9/7/1 的建议，开展《SOLAS 公约》第 II-1 章 C 部分和 E 部分规定的故障模式/风险识别工作。

（3）同意《SOLAS 公约》第 II-1 章 C 部分的的目标、功能要求和预期性能的草案。

(4) 同意应在两年期议程“修订《SOLAS 公约》第 II-1 章（C 部分）和第五 V 章以及有关转向和推进要求的相关文书，以处理传统和非传统推进和转向系统”下审议第 II-1/28、II-1/29 和 II-1/30 条（转向和推进）的功能要求和预期性能。

会议同意成立工作组最终确定 C 部分和 E 部分的故障模式/危险并最终确定 C 部分和 E 部分的目标、功能要求和预期性能的草案，并向 SDC 10 次会议提交报告。

（六）修订 1979、1989 和 2009 年《MODU 规则》及相关的 MSC 通函，以禁止在船上使用含石棉材料，包括控制此类材料在船上的储存

会议完成了 1979 年、1989 年及 2009 年《MODU 规则》修正案草案定稿工作，明确所有移动式钻井平台都不应新装含有石棉材料，修正案预计将于 2024 年 1 月 1 日生效。会议还制定了与修正案配套的统一解释草案，澄清了《MODU 规则》修正案中的“新安装含有石棉的材料”的含义，并制定了适合于移动式钻井平台已装石棉材料的维护和监控导则草案。

《MODU 规则》修正案草案和相关统一解释导则草案将提交至 MSC 107 次会议批准。

（七）制定《SOLAS 公约》第 II-1/3-4 条修正案，以将液货船应急拖曳设备的要求适用于其他类型船舶

会议经过讨论，确定 2 万 GT 及以上的液货船意外的新造船舶应配备应急拖带装置，且不对有冗余推进系统的船舶纳入豁免。

会议完成了《SOLAS 公约》第 II-1/3-4 条修正案草案的制定工作，并提交至 MSC 107 次会议批准，修正案预计将于 2028 年 1 月 1 日生效。

考虑不同船型操作和布置的不同，会议同意扩大本议题的产出范围，确定 MSC.35(63)号决议中需要修订的条款，以便适用于符合尺寸阈值的所有类型船舶。

（八）IMO 安全、安保和环境相关公约条款的统一解释

会议成立起草组完成了系泊布置和设备（《SOLAS 公约》第 II-1/3-8 条）的统一解释草案；水密隔板穿透-点火试验后的压力试验（《SOLAS 公约》第 II-1/13）的统一解释草案；《SOLAS 公约》第 II-1/1.1.3 条修正案的统一解释草案，明确在

火灾试验后进行水密隔板的压力试验。

(九) 修订客船发生火灾或进水事故后系统性能评估的暂行解释性说明 (MSC.1/Circ.1369) 和相关通函

会议成立了工作组，对客船发生火灾或进水事故后系统性能评估的暂行解释性说明进行了全面系统的梳理，初步识别了需要修正的要点，特别是第 4 章、第 5 章、第 6 章需要综合修正。

考虑本次梳理时间限制，若干问题没有得到充分讨论，因此会议建立通信组，根据业界获得的有关安全返港的经验、解释性说明的应用情况以及现有的行业标准继续开展相关通函的修订工作，并向 SDC 10 次会议提交报告。

(十) 修订散货船和散货船以外的单舱货船上水位探测器的性能标准 (MSC.188(79)号决议)

会议同意经修订的《SOLAS 公约》第 II-1/25、II-1/25-1 和 XII/12 条规定的船舶水位探测器性能标准草案 (MSC.188(79)/Rev.1)，草案进一步澄清了《SOLAS 公约》第 II-1/25-1.3 的使用舱底水报警器替代水位探测器时的水位测量方法。提交 MSC 107 次会议以供通过，并以 MSC.188(79)/Rev.2 通函的形式发布。

(十一) 两年期状态报告和 SDC 10 次会议临时议题

会议同意将“修订《在舷梯及舷梯上安装安全网的登船及下船工具的建造、安装、维修及检查/测量导则》”从两年期后议程提至 SDC 10 次会议的 2024—2025 两年期临时议程；将“修订船舶结构内玻璃纤维增强塑料 (FRP) 使用指南”列入 SDC 10 次会议的临时议程。

(十二) 其他事项

会议没有批准此前巴西等国提出的关于修订《SOLAS 公约》第 XII 章及相关统一解释的产出建议。

四、下次会议安排

SDC 10 次会议暂定于 2024 年 1 月 20—26 日举行。

国际海事组织 (IMO)

船舶系统与设备分委会 (SSE) 第 9 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) 船舶系统与设备分委会 (SSE) 第 9 次会议于 2023 年 2 月 27 日—3 月 3 日以线上线下混合方式召开。会议成立救生和消防 2 个工作组、修订《潜水系统安全规则》专家组和示范课程起草组与全会并行开展工作。

二、会议议程

本次会议议程如下：

- (1) 通过会议议程。
- (2) IMO 其他机构的决定。
- (3) 救生艇通风的新要求。
- (4) 制定《国际救生设备规则》（《LSA 规则》）修正案以修订货船救生艇和救援船的下降速度。
- (5) 经修订的《1974 年国际海上人命安全公约》（《SOLAS 公约》）第三章和《LSA 规则》。
- (6) 审议《SOLAS 公约》第 II-2 章及相关规则，以尽量降低新的、现有滚装客船的滚装舱位和特殊类别舱位发生火灾的概率和影响。
- (7) 制定《LSA 规则》中浸入式潜水服热性能的修正案。
- (8) 制定《LSA 规则》和 MSC.81(70)号决议的修正案以解决《SOLAS 公约》救生衣在水中的性能问题。
- (9) 修订《SOLAS 公约》和《海上移动式钻井装置规则》（《MODU 规则》）中关于直升机设施的规定。
- (10) 制定《SOLAS 公约》第 II-2 章和《国际消防安全系统规则》（《FSS 规则》）中关于集装箱船货舱和货舱甲板火灾探测和控制的修正案。
- (11) 制定《SOLAS 公约》第 II-2 章和 MSC.1/Circ.1456 号通函修正案，以解决货船控制站的消防问题。

(12) 修订《潜水系统安全规则》(A.831(19)号决议)和《高压疏散系统导则和规范》(A.692(17)号决议)。

(13) 示范培训课程的确认。

(14) IMO 安全、安保和环境相关公约规定的统一解释。

(15) 制定条款以禁止在船上使用含有全氟辛烷磺酸(PFOS)的泡沫灭火剂。

(16) 《LSA 规则》关于有载释放能力的单坠落和挂钩系统的修正案。

(17) 两年期状态报告和 SSE 10 次会议临时议题。

(18) 2024 年主席和副主席的选举。

(19) 其他事项。

(20) 向海上安全委员会(MSC)提交的报告。

三、主要议题

(一) 救生艇通风的新要求

会议考虑了对部分封闭救生艇和救生筏通风要求的迫切需求的相关提案和其他会议的结果,认为需要就部分封闭救生艇和救生筏进行更多讨论。会议同意将该议程项目保留在 SSE 10 次会议的临时议程中,以进一步讨论。

关于因新的通风要求而对救生艇和救援船的保养、彻底检查、操作测试、大修和修理规定(MSC.402(96)号决议)作出相应修订,经审议,会议完成了 MSC.402(96)号决议中救生艇通风系统的维护保养要求的修订草案,将提交 MSC 107 次会议批准,预计 2026 年 1 月 1 日生效。

(二) 制定《LSA 规则》修正案以修订货船救生艇和救援船的下 降速度

会议同意了中国及日本提案对修订《LSA 规则》的建议,并据此完成了《LSA 规则》第 6.1.2.8 条和第 6.1.2.10 条修正草案,限定救生艇筏、救助艇下降速度的最小值不超 1.0 m/s,最大值不超 1.3 m/s。同时,建议 MSC 在批准该修正草案时,考虑将该最大下降速度的限制要求扩大至客船。

该草案将提交 MSC 107 次会议批准,预计 2026 年 1 月 1 日生效。

(三) 审议《LSA 规则》第 II-2 章及相关规则,以尽量降低新的、现有滚装客船的滚装舱位和特殊类别舱位发生火灾的概率和影响

本次会议审议了通信组报告及有关提案,完成修正草案,要点如下:

(1) 修订《SOLAS 公约》第 II/20 条车辆处所、特种处所和滚装处所的保护。

① 本条要求的适用范围，扩大到载运车辆的露天甲板。

② 对新建客船上的车辆处所、特种处所和滚装处所，增加固定式探火和失火报警系统相关要求，对现有客船有追溯，但要求适当降低。

③ 删除了“有连续消防巡逻的特种处所免配固定式探火和失火报警系统”的放宽条款。

④ 对新建客船上的车辆处所、特种处所和滚装处所，增加视频监控要求，对现有船有追溯。

⑤ 修订第 II/20.5 条结构防火要求，增加滚装处所和特种处所的开口布置要求，增加载运车辆的露天甲板布置要求，以上仅适用于新建客船。

⑥ 对新建客船载运车辆的露天甲板，增加固定式水基灭火系统要求。对现有客船有追溯，但要求适当降低。

(2) 修订《FSS 规则》第 7 章，增加对新建客滚船载运车辆的露天甲板的固定式水基灭火系统要求；修订《FSS 规则》第 9 章，增加线型感温探测器的测试标准，及传感器电缆间隔要求，增加对新建客滚船上声光火警信号的要求。

(3) 修订《SOLAS 公约》第 II-2/7.5.5 条，对货船“所有控制站和甲板控制室”增加了火灾探测和报警要求。

以上《SOLAS 公约》和《FSS 规则》的修正草案，将提交 MSC 107 次会议批准，预计 2026 年 1 月 1 日生效。相关追溯要求，适用于 2028 年 1 月 1 日后第一次检验。

(四) 制定《LSA 规则》中浸入式潜水服热性能的修正案

会议认为，在 MSC.81(70)号决议中增加对人体模型试验的改进措施为时尚早。会议采纳中国提案，对真人试验增加低温耐受 15 min 时间阈值的规定，并据此完成了 MSC.81(70)号决议第 1 部分第 3.2.3 节的修订草案。

(五) 制定《LSA 规则》和 MSC.81(70)号决议的修正案以解决《SOLAS 公约》救生衣在水中的性能问题

会议审议通信组提交的针对《SOLAS 公约》救生衣水中性能的《LSA 规则》和 MSC.81(70)号决议修订稿，同时考虑了中国及其他国家的评论性提案。经过充分讨论，会议采纳了中国关于删除“额外设置系固装置”的建议，并决定删除拟

增加的“救生衣 150 N 最小浮力”的新要求。在通信组提交的修订稿基础上，完成了《LSA 规则》第 II 章的修正草案，新增要求“救生衣应能使失去知觉的人的身体转向面部朝上的位置，且鼻子和嘴都离开水面”，将提交 MSC 107 次会议批准，预计 2026 年 1 月 1 日生效。

（六）修订《潜水系统安全规则》（A.831(19)号决议）和《高压疏散系统导则和规范》（A.692(17)号决议）

会议成立了专家组，重点审议并改进了新规则文本及其实施导则，起草 MSC 决议以批准和实施新规则，并认为搜救方面的问题牵涉相关资源协调和国际航空与航海搜射手册（IAMSAR）的修订，需另行单独考虑。

与仅适用于固定的饱和潜水系统的现有 1995 规则相比，新规则将适用范围扩大至进行潜水作业的海上建筑物（包括船舶、移动平台和固定平台），包括固定潜水系统和临时潜水系统、饱和潜水系统和表面潜水系统。

（七）制定条款以禁止在船上使用含有全氟辛烷磺酸（PFOS）的泡沫灭火剂

出于对行业影响的未知以及市场上替代产品是否充足的担忧，会议未同意将禁止范围由 PFOS 扩大到全氟烷基磺酸盐（PFAS）。但同意扩大现有产出范围，以考虑禁止除 PFOS 外的其他含氟化物质的灭火剂用于船上消防。会议邀请 MSC 107 次会议修订产出的范围和标题，并将该产出的目标完成年份延长至 2025 年。

（八）其他事项

会议设立岸电（OPS）起草组，以 SSE 9/19 为基础，并考虑 SSE 9/19/10，最终确定《从事国际航行的船舶港口岸电（OPS）服务安全运行暂行导则》草案，以期获得 MSC 107 次会议的批准。

四、下次会议安排

SSE 10 次会议暂定于 2024 年 3 月 4—8 日举行。



规范发布或更新进展

中国船级社上海规范研究所

一、中国船级社（CCS）发布《船用风力旋筒助推系统检验指南》（2023）

近日，CCS 发布了《船用风力旋筒助推系统检验指南》（2023），已于 2023 年 2 月 1 日生效。

指南从安全性和可靠性出发，对船舶使用风力旋筒作为辅助推进的设计、制造、试验/检验、操作等方面做出规定，旨在为船舶设计、建造、检验/试验、操作等提供指导。

指南共分为 6 章，具体包括：

第 1 章 通则

明确指南的目的和适用范围，给出了相关定义，列出了图纸送审清单，并规定了可授予的附加标志及其所对应的含义。

第 2 章 船舶设计要求

根据风力旋筒助推船舶的特点，明确了船舶的布置与设计、强度评估、稳性、噪声、电气装置等方面的规定。

第3章 旋筒构造要求

规定了风力旋筒的材料、防腐、设计载荷、计算工况及旋筒、内塔结构的屈服强度、振动及疲劳强度计算要求。

第4章 系统设计要求

规定了安装风力旋筒助推系统对驱动、安全措施以及监测报警和控制系统的具体要求。

第5章 检验

明确了建造中检验和建造后检验的具体内容、备件的检验和持证要求。

第6章 能效设计指数（EEDI）/船舶能效指数（EEXI）计算和验证

规定了风力旋筒助推船舶的 EEDI/EEXI 计算和验证方法。

二、CCS 发布《海上定位系泊系统用纤维缆检验指南》（2023）

CCS 近期发布了《海上定位系泊系统用纤维缆检验指南》（2023），于 2023 年 3 月 1 日生效。

“指南”基于业界实际需求，结合我社对海上定位系泊系统用纤维缆分析的最新研究成果及现场检验经验，对我社海上浮动设施和海上移动平台的定位系泊系统纤维缆的设计提出了相关要求，同时为纤维缆检验制定了产品检验和在役检验的要求，并规定了相关试验规程。

《海上定位系泊系统用纤维缆检验指南》共分为 6 章。第 1 章为总则，第 2 章为产品检验，第 3 章为材料和设计，第 4 章为试验，第 5 章为海上安装检验，第 6 章为在役检验。

三、CCS《液化气体船舶安全作业要求》“新装”亮相

自 2023 年 2 月 1 日起，由国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会发布，CCS 武汉规范研究所牵头编制的《液化气体船舶安全作业要求》（GB 18180—2022）正式开始实施。该标准是经过对液化气体船舶行业最新作业实践的深入分析研究而修订形成的强制性国家标准。

2018 年 5 月，由交通运输部统一部署、武汉规范研究所牵头，联合交通运输部科学研究院和深圳海事局成立标准修订课题组，开始《液化气体船舶安全作业要求》的修订工作。课题组广泛收集相关政策法规、标准及技术资料，深入研究分析国内外液

化气体船舶作业情况，多次赴深圳、舟山等地液化天然气（LNG）接收站进行实地调研征求意见，多次组织行业相关方专家进行座谈研讨，结合国内行业实践情况，反复修订完善，形成标准征集意见稿。2022年，国家市场监督管理总局和国家标准化管理委员会联合发布中华人民共和国国家标准公告（2022年第9号），批准发布《液化气体船舶安全作业要求》。

四、意大利船级社（RINA）发布《海事核装置应用指南》

RINA 表示，核动力船舶、水上设施和其他海洋设施可能会配备船用核装置，用于满足自身需要或向第三方提供电力。因此，确保这些核设施的安全可靠是当务之急。

RINA 新发布的《海事核装置应用指南》于2月1日生效，为安全可靠的核装置布置提供了基本要求，覆盖不同反应堆技术和不同类型的水事装置。

该指南主要内容包括：

- （1）海事装置入级原则和流程的相关安全标准和界限。
- （2）对海事装置、船员和环境风险最小化的设计和测试要求。
- （3）需要特别考虑的领域，如船体、稳性、防火、机械、电气和自动化系统。本指南支持船旗国确保核装置的安装应用与其他传统燃油主辅设备一样安全和可靠。

五、美国船级社（ABS）对船舶和海工的主要规范进行整合

1月，ABS 更新了《海船规范》等多个主要规范和指南。ABS 对船舶和海工的主要规范进行了整合，将《钢质船舶建造及入级规范》、《长度小于 90 m 的钢船建造及入级规范》以及《海工支持船建造及入级规范》合并，发布了全新的《海船规范》。

六、法国船级社（BV）发布《状态监测系统规范》

近日，BV 发布了《状态监测系统规范》，对永久安装的状态监视系统（CMS）的设计、安装和调试提出了要求，适用于永久安装的 A 型和 B 型 CMS（CMS 类型在 BV NI684 指南中定义），但不适用于尾轴监测系统。

七、日本海事协会（NK）发布《集装箱积载和系固指南》3.0 版

近日，NK 根据集装箱船尺寸的增长和绑扎技术的发展而发布了《集装箱积载和系固指南》3.0 版，反映了 NK《钢船建造和检验规范》C 部分的最新更新以及 NK 研

究部门的最新研发成果。

八、RINA 更新噪声排放符号

RINA 近日推出了针对港口区域的全新噪声排放符号 NOISE-PORT-IN(X)和 NOISE-PORT-OUT(X)，以评估停泊在港口的船舶发出的外部噪声。

九、BV 发布《薄膜式 LNG 货物围护系统设计和认证规范》R02 版

近日，BV 发布了《薄膜式 LNG 货物围护系统设计和认证规范》R02 版，适用于被授予“液化气运输船(Liquefied Gas Carrier)”或“LNG 加注船(LNG Bunkering Ship)”符号，且运载 LNG 的船舶所安装的薄膜式货物围护系统。

十、ABS 发布《船上碳捕集技术指南》

近日，ABS 与船厂、船东和运营方密切合作，撰写并发布了一套引领行业的船上碳捕集技术指南，该指南提出了一系列船上应用碳捕集技术的具体要求，适用于所有新建船、现有船及海上平台，包括 GT 小于 500 t 的船舶。指南从船舶布置、船上碳捕集系统 (OCCS) 本身、CO₂ 的压缩和液化、液化 CO₂ 的储存以及监测、报警及控制系统等多个方面提出了具体的安全要求，重点针对当前船上应用较为可行的湿法燃烧后捕集技术。指南还提出了三个等级的 OCCS 预留船级符号，充分考虑了船舶对未来 OCCS 安装的准备和就绪程度。

2023年第一季度船舶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) 国际标准发布情况

2022年12月—2023年2月，船舶领域发布国际标准8项。标准清单详见表1。

表1 2022年12月—2023年2月船舶领域发布国际标准项目清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
1	ISO 17631: 2022 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Shipboard plans for fire control, damage control, life-saving appliances and means of escape</i> 船舶与海洋技术—船载防火、损害控制、救生设备和逃生手段计划	TC 8/SC 1 (海上安保)
2	ISO 23453: 2022 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Guidelines for the design and manufacture of the hub cap with fins for a fixed-pitch marine propeller</i> 船舶与海洋技术—船舶定距螺旋桨用的消涡鳍设计和制造指南	TC 8/SC 8 (船舶设计)
3	ISO 12217-1: 2022 (Ed.4)	<i>Small craft — Stability and buoyancy assessment and categorization — Part 1: Non-sailing boats of hull length greater than or equal to 6 m</i> 小艇—稳定性和浮力评估和分类—第1部分： 船体长度大于或等于6m的非帆船	TC 188 (小艇)
4	ISO 12217-2: 2022 (Ed.4)	<i>Small craft — Stability and buoyancy assessment and categorization — Part 2: Sailing boats of hull length greater than or equal to 6 m</i> 小艇—稳定性和浮力评估和分类—第2部分： 船体长度大于或等于6m的帆船	TC 188 (小艇)
5	ISO 12217-3: 2022 (Ed.4)	<i>Small craft — Stability and buoyancy assessment and categorization — Part 3: Boats of hull length less than 6 m</i> 小艇—稳定性和浮力评估和分类—第3部分： 船体长度小于6m的船只	TC 188 (小艇)

续表1 2022年12月—2023年2月船舶领域发布国际标准项目清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
6	IEC/IEEE 80005-1/AMD2: 2022 PRV (Ed.2)	<i>Amendment 2 — Utility connections in port — Part 1: High voltage shore connection (HVSC) systems — General requirements</i> 修正案 2—港口公用设施连接—第 1 部分：高压岸电连接（HVSC）系统—一般要求	TC 18 (船舶和移动式及固定式近海设施电气设备技术委员会)
7	ISO 24452: 2023 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Personal and group survival kit for use in polar water</i> 船舶与海洋技术—在极地水域使用的个人和团体生存工具包	TC 8/SC 1/WG 1 (海上安保工作组)
8	ISO 5476: 2023 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Virtual reality and simulation training systems for lifesaving appliances and arrangements</i> 船舶与海洋技术—救生设备和装置的虚拟和模拟训练系统	TC 8/SC 1/WG 1 (海上安保工作组)

(二) 国际标准立项情况

2022年12月—2023年2月，船舶领域新立项国际标准8项。标准清单详见表2。

表2 2022年12月—2023年2月船舶领域新立项国际标准项目清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
1	ISO/AWI 6319 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Marine environment protection — Methods for performance and documentation of proactive hull cleaning</i> 船舶与海洋技术—海洋环境保护—主动船体清洁的性能和记录方法	TC 8/SC 2 (海洋环境保护)
2	ISO/AWI 18741 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Hi-manganese austenitic steel — Specification of high manganese austenitic steel forgings for cryogenic temperature</i> 船舶与海洋技术—高锰奥氏体钢—低温高锰奥氏体钢锻件规格	TC 8/SC 4 (舾装和甲板机械)

续表2 2022年12月—2023年2月船舶领域新立项国际标准项目清单

序号	标准号	标准名称	工作组名称
3	ISO/AWI 18742 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Hi-manganese austenitic steel — Specification of high manganese austenitic steel welded fittings for cryogenic temperature</i> 船舶与海洋技术—高锰奥氏体钢—低温高锰奥氏体钢焊接配件规范	TC 8/SC 4 (舾装和甲板机械)
4	ISO/AWI 18760 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Hi-manganese austenitic steel — Longitudinally welded high manganese austenitic steel tubes for cryogenic temperature</i> 船舶与海洋技术—高锰奥氏体钢—低温纵向焊接高锰奥氏体钢管	TC 8/SC 4 (舾装和甲板机械)
5	ISO/AWI 18819 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Hi-manganese austenitic steel — High manganese austenitic steel for cryogenic temperature</i> 船舶与海洋技术—高锰奥氏体钢—用于低温的高锰奥氏体钢	TC 8/SC 4 (舾装和甲板机械)
6	ISO/AWI 18735 (Ed.1)	<i>Ships and marine technology — Hi-manganese austenitic steel — Specification of high manganese austenitic steel castings for cryogenic temperature</i> 船舶与海洋技术—高锰奥氏体钢—低温高锰奥氏体钢铸件规格	TC 8/SC 4 (舾装和甲板机械)
7	ISO/CD 16315 (Ed.2)	<i>Small craft — Electric propulsion system</i> 小艇—电力推进系统	TC 188 (小艇)
8	ISO/CD 7061 (Ed.4)	<i>Ships and marine technology — Aluminium shore gangways for seagoing vessels</i> 船舶与海洋技术—海船用铝质舷梯	TC 8/SC 1/WG2 (海上安保工作组)

(三) 在研国际标准进展情况

2023年1—2月，ISO/TC8船舶与海洋领域新项目开启投票14项。标准清单详见表3。

表3 2023年1—2月船舶海洋领域新项目进展情况

序号	标准号	标准名称	开启投票时间	技术委员会/ 分技委
1	ISO/DIS 9519 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Single rungs and rungs for dog-step ladders</i> 船舶与海洋技术—踏步梯	2023.1.11	TC 8/SC 8
2	ISO/DIS 3797 (Ed.2)	<i>Ships and marine technology — Vertical steel ladders</i> 船舶与海洋技术—钢质直梯	2023.1.12	TC 8/SC 8
3	ISO/DIS 4678	<i>Ships and marine technology — Noise measurement method for HVAC system in accommodation spaces</i> 船舶与海洋技术—居住舱室暖通空调系统噪声测量方法	2023.1.12	TC 8/SC 8
4	ISO/DIS 9557	<i>Ships and marine technology — wire rope lifting platform for inspection</i> 船舶与海洋技术—钢丝绳升降检验平台	2023.1.12	TC 8/SC 8
5	IEC/IEEE 80005-1:2019/ FD AMD 2 (Ed.2)	<i>Utility connections in port — Part 1: High voltage shore connection (HVSC) systems — General requirements — Amendment 2</i> 港口船岸连接—第1部分：高压岸电连接（HVSC）系统一般要求—修正2	2023.1.16	TC 8/SC 3
6	ISO/NP 20679	<i>Ships and marine technology — Marine environment protection — Guidelines for Testing Ship Biofouling In-Water Cleaning Systems</i> 船舶与海洋技术—海洋环境保护船舶生物污损水下清洁系统测试指南	2023.1.18	TC 8/SC 2
7	ISO/DIS 3796 (Ed.3)	<i>Ships and marine technology — Clear openings for external single-leaf doors</i> 船舶与海洋技术—外部单扇门通孔	2023.1.25	TC 8/SC 8
8	ISO/FDIS 24132	<i>Ships and marine technology — Design and testing of marine transfer arms for liquefied hydrogen</i> 船舶与海洋技术—液化氢船用输送臂的设计和试验	2023.1.26	TC 8/SC 2

续表3 2023年1—2月船舶海洋领域新项目进展情况

序号	标准号	标准名称	开启投票时间	技术委员会/ 分技委
9	ISO/FDIS 24409-4	<i>Ships and marine technology — Design, location and use of shipboard safety signs, fire control plan signs, safety notices and safety markings — Part 4: Escape plan signs used for general emergency information</i> 船舶与海洋技术—船舶安全标志、消防平面图标志、安全提示和安全标记的设计、位置和使用—第4部分：用于一般紧急信息的逃生标志	2023.1.30	TC 8/SC 1
10	ISO/CD 15016	<i>Ships and marine technology — Specifications for the assessment of speed and power performance by analysis of speed trial data</i> 船舶与海洋技术—通过分析测速试航数据对速度及功率特性进行评估的指南	2023.2.1	TC 8/SC 8
11	ISO/FDIS 9875 (Ed.4)	<i>Ships and marine technology — Marine echo-sounding equipment</i> 船舶与海洋技术—船用回声测深设备	2023.2.7	TC 8/SC 6
12	ISO/CD 8933-2	<i>Ships and marine technology — Energy efficiency — Part 2: Energy efficiency of maritime functional units</i> 船舶与海洋技术—能效—第2部分：海上单个功能单元的能效	2023.2.15	TC 8
13	ISO/FDIS 23780-1	<i>Ships and marine technology — Procedure for testing the performance of continuous monitoring TRO sensors used in ships — Part 1: DPD sensors</i> 船舶与海洋技术—船用连续监测 TRO 传感器性能试验程序—第1部分：DPD 传感器	2023.2.16	TC 8
14	ISO/DIS 23799	<i>Utility connections in port—Assessment of onboard cyber safety</i> 船舶与海洋技术—船载网络安全风险评估方法	2023.2.20	TC 8

二、国际标准化机构发展

（一）国际标准化组织（ISO）标准支持物流业实现净零排放

2023年1月达沃斯世界经济论坛年会上，智能货运中心（SFC）和世界可持续发展工商理事会发布支持物流业实现净零排放的新指南，旨在帮助企业实施其脱碳策略。

新指南强调了 ISO 14083:2023《温室气体—运输链业务产生的温室气体排放量的量化和报告》（ISO 14083:2023 Greenhouse gases — Quantification and reporting of greenhouse gas emissions arising from transport chain operations）的作用和益处。该标准已于2023年3月发布，提供了首个物流业碳排放核算的通用方法，支持全球物流业开展碳减排工作。

物流和运输业产生了全球三分之一以上的 CO₂ 排放，是许多发达国家碳排放量最大的行业，而且这一占比还在不断增长。2021年，运输业的 CO₂ 排放量为 77 亿 t，该数字自疫情防控措施取消以来增加了 8%。如今，全球每年 CO₂ 排放总量 350 亿 t。

物流和运输业在全球碳排放量中占比巨大，在向脱碳转型以及适应气候变化影响方面起到举足轻重的作用。根据对全球贸易需求预期增幅的推测，为了实现全球的净零排放目标，运输业需要减少约 20% 的碳排放，到 2030 年降低至 60 亿 t 以下。

（1）弥合脱碳差距

货运在全球经济中发挥着尤为重要的作用。每年，数十亿 t 货物通过卡车、飞机、船舶和火车运往世界各地。据麻省理工学院可持续供应链项目的研究人员称，货运产生了约 8% 的全球温室气体（GHG）排放量，再算上仓储业务的话，这一数字会涨至 11%。

每年运输数十亿 t 货物要消耗大量能源，同时排放大量 CO₂。如果放任不管，货运产生的 CO₂ 排放量将继续增长，但这种情况似乎不太可能发生。因为该行业已迎难而上直面碳足迹问题，而标准在这一过程中发挥着关键作用。最新数据显示，多个国家正在减少碳排放。事实上，许多货运代理公司和运输公司争取在 2050 年或更早实现净零排放目标。

跟踪商品和服务在生产贸易过程中的碳排放，评估相关环节碳减排的进展，是我们制胜的关键。鉴于此，人们制定了不同的方法，来量化产品和经济活动产生的 CO₂ 排放量。

（2）更清洁的途径

了解碳排放从何而来、建立详尽的 CO₂ 排放基准，是管理碳排放的第一步。

聚焦供应链、涵盖多种运输方式的联盟，通过让运货商参与脱碳行动来降低管理碳排放的复杂性。目前已有多个类似的合作案例，如 SFC。为了帮助跨国公司监测、报告和减少其 CO₂ 排放量，SFC 建立了全球物流排放委员会（GLEC）框架。目前，已有 100 多家跨国公司使用该框架公示其物流碳排放量，这也成为制定一项新 ISO 标准的主要助力之一。

（二）欧盟碳边境调节机制（CBAM）最新进展

2月9日，欧洲议会环境、公共卫生和食品安全委员会（ENVI）通过了欧盟 CBAM 的协议。CBAM 是欧盟用于对进入欧盟的碳密集型产品生产过程中排放的碳进行定价的工具。CBAM 的逐步引入与欧盟排放交易体系（ETS）下免费配额分配的逐步淘汰相一致，旨在支持欧盟工业的脱碳。

在通过 ENVI 投票前，CBAM 已于 2022 年 12 月在欧盟层面达成了政治协议。本次委员会投票主要针对欧盟 ETS 修订谈判结果，包括有关航运监测、报告和核查（MRV）、ETS 航空、市场稳定储备（MSR）和 CBAM 的相关条款。CBAM 将按照委员会的提议涵盖钢铁、水泥、铝、化肥和电力，并扩展到氢气、特定条件下的间接排放、某些前体以及一些下游产品。下一步，预计 CBAM 将在 4 月份的欧洲议会全体会议最终通过，并于 2023 年 10 月 1 日生效，正式进入过渡阶段，这将在世界范围内产生重大影响。

三、国际标准研究

（一）船体生物污垢清洗国际标准研制进展

船舶在航行过程中，水生生物（海草、藤壶类、管状蠕虫类、双壳贝类、水螅等）将附着在船体表面，包括船底、螺旋桨、舵、海底门等位置，随着水生生物不断积累，将逐渐形成生物污垢。

船体生物污垢危害海洋环境，当船体附着生物到达一个全新的地理区域后，有可能给当地造成外来生物入侵。同时，船体表面被生物污垢附着，表面粗糙度增加，船体摩擦阻力增大，导致船舶能耗和 GHG 排放显著增加。此外，附着在船体外表面的海洋生物在演化过程中，可能会有部分生物逐渐穿透船体表面的油漆，使钢板与海水

直接接触，加速钢板腐蚀，带来安全隐患。

2011年，国际海事组织（IMO）海洋环境保护委员会（MEPC）第62次会议通过了《2011年减少外来水生物传播的船舶生物污垢控制和管理导则》（MEPC.207(62)）

（以下简称《生物污垢导则》），为生物污垢管理提供了全球一致的顶层指导。2018年4月，MEPC 72次会议同意对《生物污垢导则》进行审议，不排除今后将此要求强制化。2021年2月，波罗的海国际航运公会（BIMCO）和国际航运公会（ICS）联合发布了《船舶水下清洗回收行业标准》，并将其提交至IMO以供决策参考。澳大利亚、新西兰、美国等国家在IMO要求基础上推进立法工作，船舶在上述国家相关海域停靠时，必须遵守当地风险管理要求，提供船舶生物污垢管理信息。

目前，对船体表面进行定期清洗是生物污垢清除的主要手段，主要包括干船坞清洗和水下清洗（In-Water Cleaning）。干船坞清洗需要船舶进坞作业，会影响船舶船期，人力成本较高。因此，越来越多的船舶选择在船舶停靠港口时开展水下清洗。水下清洗一般是通过潜水员或者远程控制的水下清洗系统（包括水下清洗机器人）对水下船体进行清污作业。

针对国际海事法定要求以及各国关切，ISO船舶与海洋技术委员会（ISO/TC8）从2018年起呼吁各国关注生物污垢清洗领域国际标准需求。2022年12月，ISO环境保护分委会（ISO/TC8/SC2）在全会上决定成WG13水下生物污垢清洗工作组，推动生物污垢量化、船体水下清洗系统等国际标准研制，支撑业界水下清洗技术发展。

2023年1月，挪威提出的首个船体污垢清洗国际标准《船舶与海洋技术 海洋环境保护 主动性船体清洗性能评价和文件准备方法》（ISO 6319）成功立项。主动性船体清洗是指通过定期开展清洗作业以去除或减少船舶表面的海洋污染物，尤其是初期阶段污染物。该标准规定执行主动性船体清洗的方法和相关文件要求，主要内容包括：

（1）主动性船舶清洗程序目标要求，包括生物安全、化学污染和对水质的影响、涂层和主动清洗系统之间的兼容性、船体涂层条件、批准程序、与其他利益相关方的界面。

（2）清洗准备要求，包括系统文件、生物污垢的勘察、清洗条件和定量评级。

（3）主动性清洗操作要求，包括性能要求、操作监控等。

（4）清洗结果的检查要求。

（5）设备维护要求。

（6）质量管理要求。

(7) 文件报告要求, 包括清洗和检查相关的文件、船舶相关的文件、污垢管理计划、数据管理等。

目前, 美国马里兰大学环境科学中心(UMCES)提出了该领域第二项国际标准提案《船舶与海洋技术 海洋环境保护 船舶生物污垢水下清洗系统测试指南》(ISO 20679), 该提案还在进行立项投票(NP)阶段, 征询各国立项意见。提案指出, 水下清洗在提升船舶性能的同时也存在一些隐患, 由于清除的碎片可能无法完全捕获, 清洗掉的生物污垢脱落到水体中可能引起生物入侵, 清洗时脱落的防污底涂层含有杀灭水生物的有害物质, 此外清洗废水可能包含微塑料污染。考虑对环境的潜在危害, 水下清洗系统的性能至关重要, 因此有必要对水下清洗系统性能进行测试, 并对测试要求进行统一规定。

ISO 20679 提案适用对象既包括主动式水下清洗系统(Proactive), 也包括被动式水下清洗系统(Reactive)。主动式水下清洗系统通过定期清污以减少初期的海洋生物污损, 最大限度的避免藤壶、贻贝、牡蛎等硬钙质生物污垢发生。被动式水下清洗系统主要是用于重度生物污损的清除, 通常配有污垢回收和处理装置。提案主要内容包括:

- (1) 水下清洗系统测试所需的基本信息。
- (2) 测试试验的设计要求, 包括水下清洗系统测试分类、测试的时间和范围。
- (3) 生物污垢清洗和/或防护的量化要求, 包括污垢的等级、需要防控和处理的测试位置、生物污垢潜水调查取样方法、环境特征量化。
- (4) 水质变化的量化要求, 包括水质指标和样本采集。
- (5) 污垢碎片处理和量化, 包括碎片处理装置的取样、水质参数的量化、固体废弃物处理。
- (6) 船舶涂层影响的量化。
- (7) 数据管理要求。
- (8) 质量评估。
- (9) 人员及环境健康和安全要求。
- (10) 相关的许可和审批要求等。

无论是从海洋生态环境保护还是从船舶能效减排角度出发, 船体生物污垢的管理、控制和清洗将成为国际规则研制的新热点。目前国内在相关领域技术储备仍较少, 关于船舶水下清洗的标准只有《船舶水下清洗指南》(GB/T 36666—2018), 该标准规

定了海洋船舶水下清洗的工作流程，主要针对潜水员水下清洗，不包括远程控制的水下清洗系统以及具备回收功能的水下清洗作业。

（二）在极地水域使用的个人和团体生存工具包（ISO 24452:2023）

2023年2月8日，ISO发布《在极地水域使用的个人和团体生存工具包》（ISO 24452:2023）（Ships and marine technology — Personal and group survival kit for use in polar water: ISO 24452:2023）。该标准规定了救生工具的设计、性能和使用，作为经修订的《1974年国际海上人命安全公约》（《SOLAS公约》）所要求的个人生存工具包（PSK）和团体生存工具包（GSK）的一部分，特别是第14章（MSC.386(94)）和《极地水域作业船舶国际规范》（《极地规范-MSC.385(94)和MEPC.264(68)，经修订）。

根据《极地规范》，船东或运营商必须进行风险评估，以决定或调整在极地水域作业的船舶所需的生存工具包（PSK或GSK）数量以及生存工具包中携带的设备。

根据海事行业的最新研究，本标准对PSK和GSK提出了最低要求。旨在补充IMO对极地水域使用救生设备的要求。该标准基于这样一种假设，即热平衡只能通过绝缘来维持。主动加热可以被视为一种替代设计，只要得到维修和维护，以确保其可靠性，前提是其能够在最大预期救援时间内连续运行。对于使用替代设计的情况，标准4.3中的热阻公式可以修改，因为其仅基于被动系统。虽然关于团体生存工具包的章节讨论了避难所，但本标准区分了使用救生艇作为避难所和使用其他临时避难所。当救生艇被用作避难所时，还需要额外考虑，以确保其能够正确固定在雪/冰/土地上。

（三）温室气体—运输链业务产生的温室气体排放量的量化和报告（ISO 14083:2023）

2023年3月20日，ISO发布《温室气体—运输链业务产生的温室气体排放量的量化和报告》（ISO 14083:2023）（Greenhouse gases — Quantification and reporting of greenhouse gas emissions arising from transport chain operations: ISO 14083:2023）。ISO 14083由多个利益相关方参与制定，将加强企业和政府物流碳排放核算和报告之间的一致性。

ISO 14083涵盖客运和货运两个方面，为计算和报告货运和物流碳排放提供通用行业指南。标准规定了如何获取数据作为计算输入，同时考虑运输运营差异巨大，从运营多种运输模式的跨国组织到在全球范围内提供运输服务，再到向单个用户提供简

单服务的小型本地运营商。为了确保考虑车辆和枢纽运营以及相关能源供应产生的GHG排放值，本标准考虑了与能源生产和分配相关的GHG排放（例如，包括液体能源载体的生产和分配或电网输电）。因此，计算结果可以使运输服务运营商、用户和任何其他相关方能够对可能的不同能源载体进行一致的比较。只有在选择的所有选项内部一致的情况下，计算结果才具有直接可比性。

本标准中规定的报告反映了在运输链各方之间报告信息的必要性，因为运输或枢纽运营商已知的信息在报告给其服务的用户时，有助于后者量化、更好地管理和减少其运输或枢纽活动的影响。

本标准涵盖了所有运输方式（包括船舶、车辆或管道），并包括枢纽的运营GHG排放，这些枢纽有助于将货物或乘客从运输链的一个要素转移到下一个要素，考虑了后续货物或乘客运输所需的空载行程的操作，适用于整个运输链的所有阶段。





ISO 15016 新版风浪要求解析及对策

ISO 15016 新版修订专家组成员

中国船舶及海洋工程设计研究院高级专家

王金宝

摘要：ISO 15016 新版在 2015 版基础上，充分吸收国际拖曳水池会议（ITTC）最新研究成果，但对试航环境的要求更加严格。新版已经完成初稿，并发各成员国征求意见至 2023 年 3 月下旬结束。本文重点分析风、浪新要求对试航测速影响并提出建议对策，供业界参考。

0 引言

ISO 15016“船舶和海上技术：通过分析测速试航数据确定速度和功率性能的评估规范”2015 版自实施以来，国际拖曳水池会议（ITTC）已经分别于 2017 年、2021 年进行了两次明显的更新。为适应新的变化，国际标准化组织（ISO）成立了 15016 新版修订专家组，从 2021 年起开始修订，并计划于 2024 年形成新版国际标准。为了保障修订工作的顺利进行，专家组确立了以下主要原则：

（1）致力于建立服务国际造船和航运业的实用标准，服务验船师、测试工程师和船舶官员。

(2) 基于经过权威机构（如 ITTC 验证）、且可共享的技术。

(3) 与修正相关数据必须透明、可检验。

(4) 修正方法要求简洁明了，易于计算机实现、结果唯一，且能够免费供大家使用；不同方法之间不能随意挑选。

2022年12月8日，在经过15次线上会议的激烈讨论后形成了ISO 15016新版初稿。来自中国船舶集团有限公司综合院、708所、702所及中国船级社的中国专家深入参与了本次修订，提出了40多条修改意见、提交8份文档，为新版修订做出了重要贡献。新版初稿已经于2023年2月上旬发各成员国征求意见，至3月28日结束。

1 ISO 15016 新版变化及其影响

与2015版相比，ISO 15016新版在风浪方面的变化最为显著，变化及影响表现为：

(1) 在波浪阻力增加的预报方法方面，增加了由中国人主导开发验证的全浪向SNNM方法，取代了荷兰的STA2方法和日本的NMRI方法。新版本中的预报方法只包含模型试验、SNNM和STA1等3种方法，规定了不同方法的优先使用顺序，以及波浪谱是否测量对不同预报方法适用范围的影响；但目前对于如何测量波浪谱还没有权威机构提供的试验规程，由于测试仪器、测试方法、分析方法等因素带来的测试结果可能具有一定的偏差，因此，在具体测量波浪谱时需要权衡利弊。

(2) 在风速测量方面，调整了试航允许的最大风速；该变化保证了最大允许风速随船长变化的连续性，但对320m长以下的船舶，允许的最大风速有所降低。新版要求强制采用3D超声波仪器测量风速，取代其他测量仪器；虽然测量精度会提高，但实际使用时需要解决实船加装以及与船载风速传感器干扰等问题，对此，中国、日本、韩国表示强烈反对。

此外，ISO 15016新版在航速测量方面，新版定义为船舶前进方向的分量，而不是基于实际轨迹；该定义虽然更加科学，但如果需要操舵以保持航向，会降低实际航速。在浅水修正方面，取消了深水浅水的分界线，并调整了浅水的下限，更加科学、严格；引入了更加严谨合理的荷兰Raven方法，取代原先的Lackenby方法，但仍然缺乏对于大型商用船舶的验证。关于姊妹船需增加往返次数的条件，进一步限定为与首制船相差0.3kn且流修正采用荷兰的“平均法”，对减少往返测试次数有利。

2 波浪阻力修正

2.1 波浪增阻响应幅值算子 (RAO) 预报方法

ITTC 2021 版预报 RAO 的方法包含 STA1、STA2、SNNM、NMRI 和模型试验等 5 种方法。ISO 15016 专家组在 2021 年修订之初就指出,如果波浪增阻预报方法太多,容易出现随意选择方法的问题。至于保留哪些方法,专家组提出了精度优先、工程实用、互不交叉等原则。与浪向范围限制在 45° 内的 STA1/2 方法相比, SNNM 方法拓展到了全浪向,而且适用于具有初始纵倾的状态,且输入参数与 STA2 方法相当;与 NMRI 方法相比, SNNM 方法无需水线面和横剖面曲线,应用方便程度大大提高。ISO 专家组鉴于该方法在 ITTC 已经进行了充分的验证^[1]、被 ITTC 2021 实船测试分析规程^[2]吸纳,以及向 ISO 秘书处提供了大量有说服力的文档、与其他方法相比优势明显等因素,经过反复讨论与权衡,在综合考虑预报精度、工程实现、方法本身的开放性、不同方法互不交叉等要求后,最终保留了模型试验、SNNM 和 STA1 等 3 种差异明显的 RAO 预报方法。部分典型船舶的 RAO 曲线与试验比较如图 1 所示。

2.2 波浪谱

ISO 有的专家认为,关于波浪谱的测量仪器经过多年的发展,已经具备了较高的精度,因此在 ISO 15016 修订时,强烈要求测量波浪谱,代替目测方法。如果不测量波浪谱,预报 RAO 方法的适用范围将受到明显限制,如表 1 所示。

ISO 新版对不同方法使用的先后顺序为:

- (1) 如果测量了波浪谱,结合试验/SNNM 获得的 RAO,可用于全浪向修正。
- (2) 如果没有测量波浪谱,试航中没有纵摇和升沉,则首先采用 STA1 方法,目测波高,可用于 45° 范围内的波阻增加预报;如果 STA1 不适用,则通过试验/SNNM 获得 RAO,结合目测的波高和周期,只能采用 P-M 谱,适用于 45° 范围内、长峰波下的波阻增加预报。

显然,如果没有开展实船测试获得波谱,那么浪向适用范围只能在 45° 范围内;且优先采用 STA1 方法, SNNM 方法则托底。以 3 艘典型船舶为例考察新要求对波浪增阻的影响,如表 2 所示。

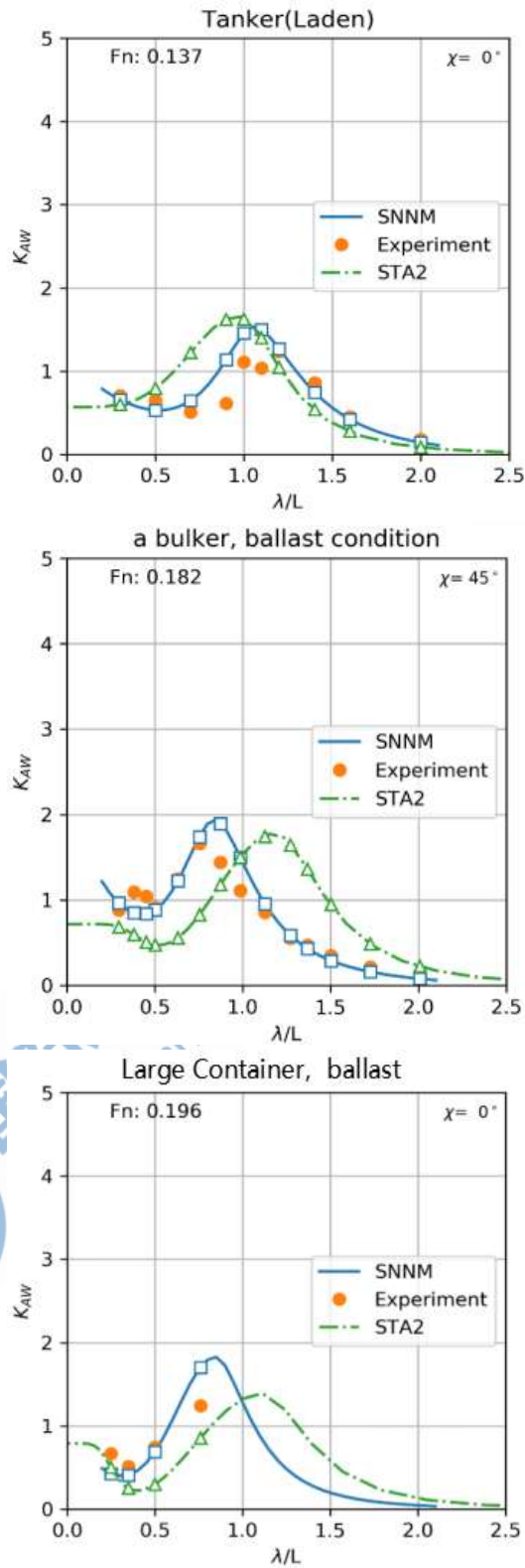


图1 部分典型船舶的RAO曲线与试验点比较

表1 ISO限定的不同RAO预报方法与不同波浪谱组合的适用范围

波浪谱	波高上限	浪向适用范围/(°)		
		水池试验	SNNM	STA1
测量谱	2.25X	0~180	0~180	0~45
标准 P-M 谱	1.50X		0~45	

注: $X=0.15\sqrt{L_{pp}}$, L_{pp} 为垂线间长; 0°表示迎浪

表2 不同船型的主要参数

项目	大型箱船	超大型油船 (VLCC)	散货船
垂线间长/m	386.00	320.00	216.00
型宽/m	58.60	60.00	32.26
首吃水/m	4.50	22.50	2.50
尾吃水/m	10.70	22.50	7.80
初始纵倾角/(°)	0.920	0	0.748
航速/kn	23.0	14.0	16.8
静水阻力/kN	2945.0	1588.4	820.7
最大目测允许波高/m	2.95	2.68	2.21

注: 本文采用波高为 2.00 m

2.2.1 浪向影响

如果测量了波浪谱, 则可以对所有浪向进行波浪增阻修正。以 VLCC 为例, 结构吃水和不同浪向下, 采用结合方向谱的 P-M 波浪谱, 选择较为典型的 7 s 和 10 s 平均波浪周期, 平均波浪增阻与静水阻力的比例如图 2 所示。

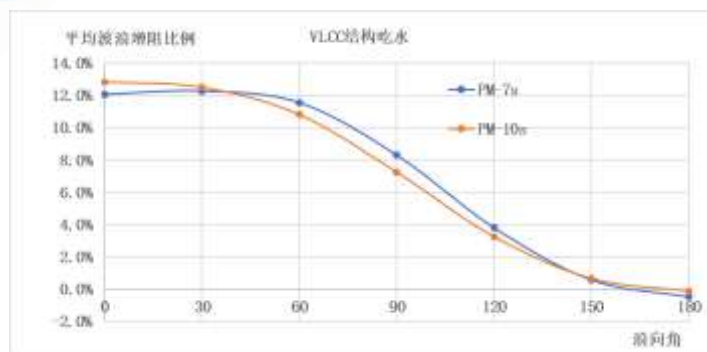


图2 典型周期下 VLCC 的平均波浪增阻比例随浪向角变化

可见,在 $0^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 范围内,平均波浪增阻基本保持在12%左右;随着浪向角增加,波浪增阻比例下降;但即使浪向角达到 120° 时,波浪增阻仍有4%左右。因此,全浪向修正仍然是十分必要的。主浪向角度在 $0^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 范围内,VLCC平均波浪增阻比例随平均周期变化情况,如图3所示。

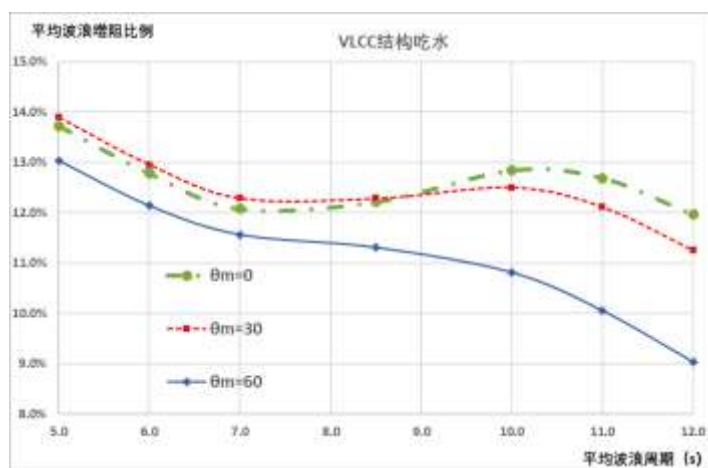


图3 不同主浪向下 VLCC 平均波浪增阻比例随平均周期变化的趋势

由图3可知:在5~12 s周期范围内, 0° 与 30° 的波浪增阻比例差异均在1%以内。尤其值得关注的是:主浪向角 60° 时,尽管平均波阻增加的变化呈单调下行走势,但在5~12 s范围内变化幅度仍然达到[9%, 13%]。如果采用STA方法, 60° 的浪向角是不修正波阻增加的,显然很不科学。因为对于像VLCC这样的大船,试航时间通常超过10 h,其间浪向改变 45° 的可能性极大。

因此,在试航过程中,如果浪向角可能超过 45° ,建议开展波浪谱测量,以便可以对全浪向进行波阻增加修正。目前对于如何测量波浪谱还没有权威机构(如ITTC)提供的试验规程,由于测试仪器、测试方法、分析方法因素等带来的测试结果可能具有一定的偏差,因此,在具体测量波浪谱时需要趋利避害。

2.2.2 方向谱影响

如果没有开展实船测试获得波谱,那么浪向适用范围只能在 45° 范围内,而且只能用于P-M谱和长峰波。以下针对大型箱船、VLCC和散货船,考察是否考虑方向谱对SNNM方法在不同平均周期下的影响,以及与STA1方法的比较,如图4所示。

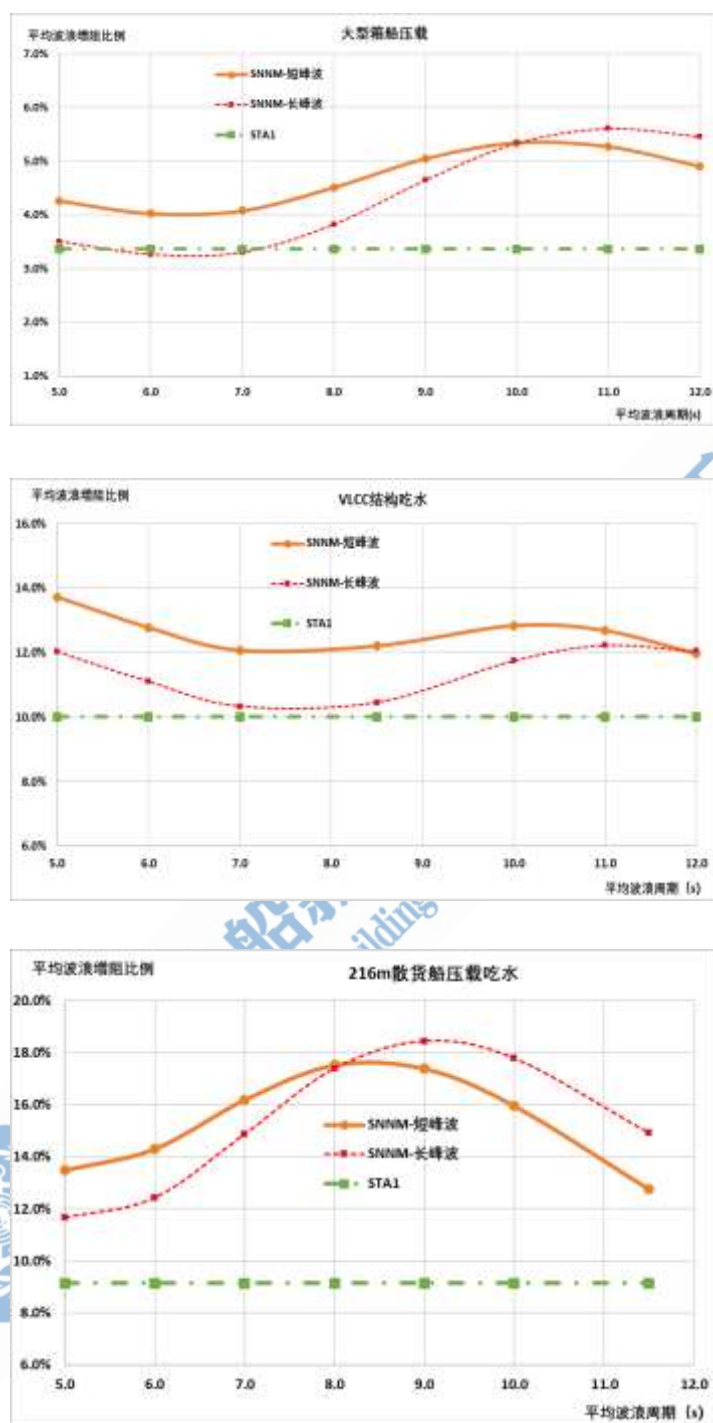


图4 迎浪下大型箱船、VLCC和散货船的SNNM长峰波和短峰波差异及与STA1方法比较

由图4可知：对于大型箱船、VLCC和散货船，采用SNNM方法，长峰波与短峰波在5~12s范围内最大差异在2%以内；SNNM长峰波与STA1相比，对于大型箱船和VLCC，在5~12s范围内最大差异在2%以内；对于散货船，在5~12s，差异明

显, 优先采用 STA1 方法会显著不合理地减少波浪增阻修正量, 对交船带来不利影响。由于 STA1 不考虑纵倾、航速、周期、浪向等因素对波浪阻力增加的影响, 因此, 限制 STA1 的适用范围是必要的。

3 风阻力修正

3.1 风速上限及风阻力系数

ITTC 2021 对风速的规定: 当船长小于 100 m, 最大风速为 5 级风上限, 即 10.8 m/s; 当船长大于等于 100 m, 风速为 6 级风上限, 即 13.7 m/s。这一规定最大的问题在于风速的上限在船长 100 m 附近并不连续。为此, ISO 15016 修订版对绝对风速上限调整为

$$V_{wTref} = 6.9 + 0.38\sqrt{Lpp} \quad (1)$$

式中: Lpp 为垂线间长, 适用于 50~500 m。

日本学者基于 10 种类型、54 艘船对不同风阻系数预报的标准偏差进行了统计分析^[3], 平均标准偏差定义为

$$\overline{SE}_{EST} = \sqrt{\frac{1}{n_s} \frac{1}{n_\psi} \sum_{j=1}^{n_s} \sum_{i=1}^{n_\psi} (C_{AAij} - \hat{C}_{AAij})^2} \quad (2)$$

式中: n_s 为统计船舶的数量; n_ψ 为周向角度的数量; C_{AAij} 为风洞试验的风阻力系数; \hat{C}_{AAij} 为采用不同方法预报的风阻力系数; 定义上层建筑对地静止时的 C_{AA} 为

$$C_{AA} = \frac{R_{AA}}{0.5\rho_A A_{XV} V_{wTref}^2} \quad (3)$$

式中: R_{AA} 为船前进方向的风阻力; A_{XV} 为投影面积; V_{wTref} 为参考高度的相对风速; ρ_A 为空气密度。

当船舶运动时, 定义风阻力为

$$R_{AA} = \frac{1}{2}\rho_A C_{AA}(\psi_{wTref}) A_{XV} V_{wTref}^2 - \frac{1}{2}\rho_A C_{AA}(0) A_{XV} V_G^2 \quad (4)$$

式中: ψ_{wTref} 为相对风向角, V_G 为对地速度。

研究发现, 采用 Fujiwara2005 方法的标准偏差为 $\overline{SE}_{EST} = 0.15$, 而采用 ITTC 的 Dataset 方法的标准偏差为 $\overline{SE}_{EST} = 0.26$, 比 Fujiwara 方法高出约 70%。不同预报方法的统计平均偏差如图 5 所示。

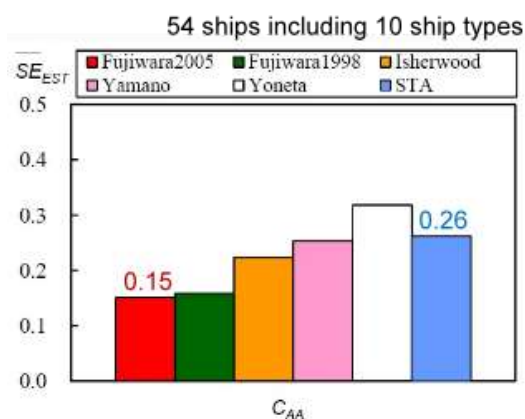
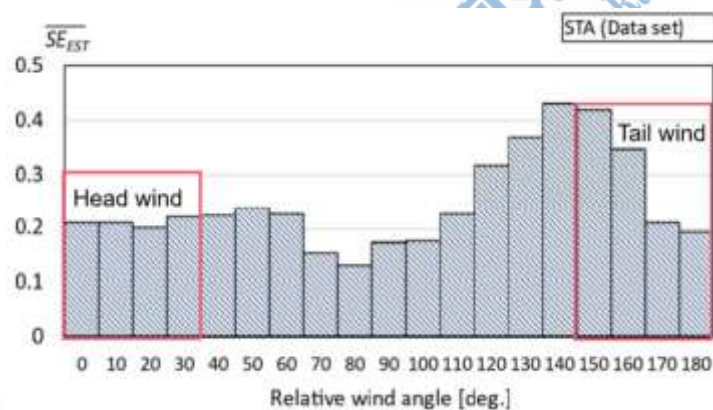
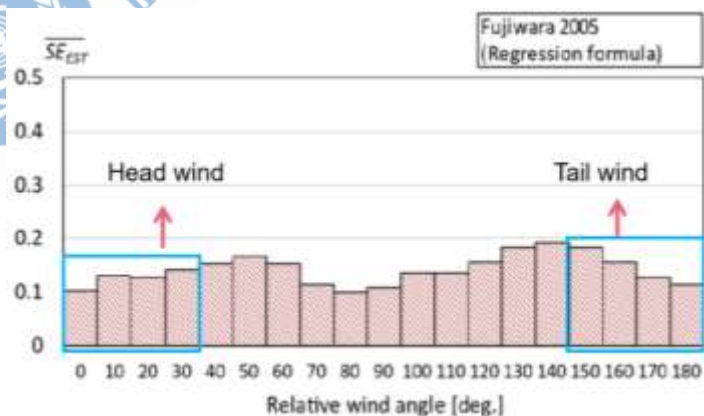


图5 不同预报方法的统计平均偏差

为了进一步考察迎风 ($0^{\circ} \sim 30^{\circ}$) 和顺风 ($150^{\circ} \sim 180^{\circ}$) 范围内的影响, 日本专家细化了 Dataset 方法和 Fujiwara2005 方法在不同风向角下的标准偏差, 如图6所示。



(a) Dataset 方法



(b) Fujiwara2005 方法

图6 不同风向角下风阻力系数的平均标准偏差

由图 6 可知：对于 Dataset 方法，迎风 $0^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 范围内的平均标准偏差为 $\overline{SE}_{EST} = 0.21$ ，顺风 $150^{\circ}\sim 180^{\circ}$ 范围内的平均标准偏差为 $\overline{SE}_{EST} = 0.28$ ；而 Fujiwara2005 方法的迎风平均标准偏差为 $\overline{SE}_{EST} = 0.13$ ，顺风平均标准偏差为 $\overline{SE}_{EST} = 0.15$ ，显著低于 Dataset 方法。

基于此，本文考察 10 艘典型船舶试航状态下总阻力所受影响，如表 3 所示，其中：压载吃水状态包括 2 艘散货船、1 艘气体船和 2 艘集装箱船，结构吃水包括 5 艘油船。

表 3 基于统计平均的不同风阻系数预报方法对总阻力的影响

船舶类型/ 试航状态	垂线间长	总阻力系数	迎风面积/ 湿表面积	风速上限/ (m s^{-1})	风速/ 船速/ kn	Dataset 方法		Fujiwara2005 方法	
						迎风 ($\overline{SE}_{EST} = 0.21$)/%	顺风 ($\overline{SE}_{EST} = 0.28$)/%	迎风 ($\overline{SE}_{EST} = 0.13$)/%	顺风 ($\overline{SE}_{EST} = 0.15$)/%
BC2-B	294.40	2.354	0.10	13.4	1.69	6.8	2.1	4.2	1.1
LEGC-B	97.10	3.186	0.15	10.6	1.40	6.0	2.0	3.7	1.1
TEU2-B	383.00	1.690	0.09	14.3	1.26	5.6	1.9	3.4	1.0
TEU1-B	133.40	3.699	0.20	11.3	1.19	5.3	1.9	3.3	1.0
BC1-B	225.15	3.086	0.11	12.6	1.60	5.2	1.6	3.2	0.9
OT1-S	178.50	2.429	0.07	12.0	1.70	4.9	1.5	3.0	0.8
OT2-S	220.40	2.150	0.06	12.5	1.72	4.4	1.4	2.7	0.7
OT3-S	242.70	2.060	0.05	12.8	1.79	4.2	1.3	2.6	0.7
OT4-S	269.00	2.122	0.05	13.1	1.80	4.0	1.3	2.5	0.7
VLCC-S	320.00	2.037	0.04	13.7	1.84	3.8	1.2	2.4	0.7
平均						3.3		2.0	

注：①船舶类型中，BC 为散货船；LEGC 为气体船；TEU 为集装箱船；OT 为油船②试航状态中，B 为压载吃水；S 为结构吃水③风速上限根据式 (1) 得到

由表 3 可知：10 艘船采用 Dataset 方法的最大总阻力偏差为迎风 6.8%、顺风 2.1%，最小偏差为迎风 3.8%、顺风 1.2%，平均偏差为 3.3%；10 艘船采用 Fujiwara2005 方法的最大偏差为迎风 4.2%、顺风 1.1%，最小偏差为迎风 2.4%、顺风 0.7%，平均偏差为 2.0%，低于 Dataset 方法。

当然，以上分析基于统计平均偏差，对于每艘具体的船舶，得到的风阻力系数的偏差，有可能大于标准偏差，也可能小于标准偏差；对于 Dataset 方法，偏差主要取

决于参考的母型；对于 Fujiwara2005 方法，主要与目标船本身的参数有关。

3.2 风速测量

ITTC 2021 版与 ISO 15016 2015 版均未对采用何种仪器测量风速做出明确规定，但 ISO 15016 新版基于提高测量精度的考虑，认为必须采用超声波方式测量风速。文献[4]对超声型与机械式传感器进行了比较，部分特征差异如表 4 所示。

表 4 不同类型传感器的特征比较

特征	传感器类型	
	超声波	机械式风叶
水平风向角响应	好	优秀
倾斜角响应	优秀	15°以内
模拟信号	可用	可用
数字信号	可用	
自我诊断	可用	

不同类型传感器对纵倾角（30°范围）的响应如图 7 和图 8 所示。

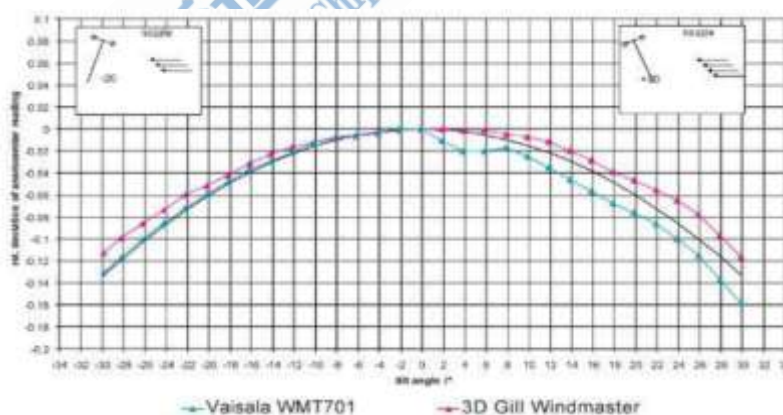


图 7 超声型风速传感器

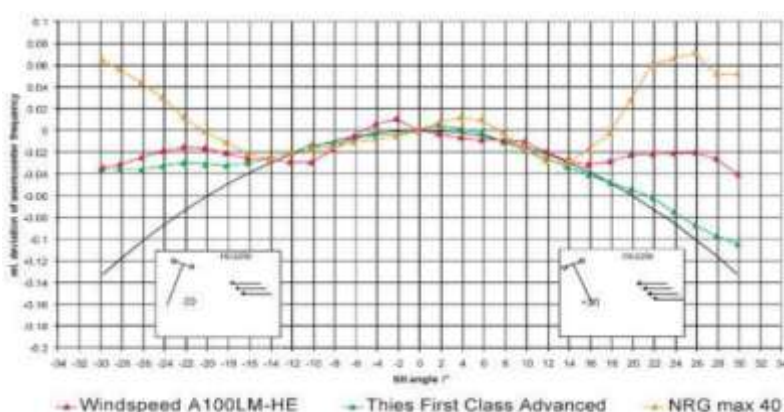


图8 机械式风速传感器

由图7和图8可知：超声波传感器的优势在于纵倾角度超过15°后的响应；而机械式传感器在15°范围内可以满足测量精度要求，但超过15°以后与标准值（黑色余弦线）偏差随角度增加而增大，当传感器安装位置受上层建筑影响大时，气流场倾斜角可能会超过15°而带来一定测量偏差。

以下选取两种典型传感器考察测量精度对总阻力偏差的影响，其测量偏差如表5所示。

表5 不同类型传感器的偏差比较

一般精度的机械式风车型传感器		精度很好的超声波型传感器
相对风速偏差 δ_{Vr}	δ_{Vr}/Vr	δ_{Vr}/Vr
$V_w < 10 \text{ m/s}$ 时, 0.5 m/s	$V_w \geq 10 \text{ m/s}$ 时, 5%	$V_w < 30 \text{ m/s}$ 时, 2%

采用不同类型传感器，测量偏差对总阻力的影响如表6所示。

由表6可知：顺风时，无论机械式传感器还是超声型传感器，由于测量偏差对总阻力的影响都很小，不超过0.5%；迎风时，机械式传感器的最大偏差可达3.0%，而超声型传感器为1.2%；10艘船由于测量偏差对总阻力的往返平均影响，超声型传感器为0.5%，小于机械式传感器的1.3%。但试航如果使用超声波传感器，需要解决额外加装及与船用传感器干扰等问题。

表6 不同传感器的测量偏差对总阻力的影响

船舶类型/ 装载状态	垂线间长	机械式传感器		超声型传感器	
		迎风($\delta_{Vr}/Vr=5\%$)/%	顺风($\delta_{Vr}=0.5\text{ m s}^{-1}$)/%	迎风($\delta_{Vr}/Vr=2\%$)/%	顺风($\delta_{Vr}/Vr=2\%$)/%
BC2-B	294.40	3.0	0.4	1.2	0.1
LEGC-B	97.10	2.8	0.3	1.1	0
TEU2-B	383.00	2.6	0.1	1.1	0
TEU1-B	133.40	2.6	0.1	1.0	0
BC1-B	225.15	2.3	0.3	0.9	0
OT1-S	178.50	2.2	0.3	0.9	0.1
OT2-S	220.40	1.9	0.3	0.8	0.1
OT3-S	242.70	1.8	0.3	0.7	0.1
OT4-S	269.00	1.8	0.2	0.7	0.1
VLCC-S	320.00	1.7	0.2	0.7	0.1
平均			1.3		0.5

3.3 风阻力总体偏差分析

表7 不同风阻系数预报方法及不同类型传感器的测量偏差比较

风阻力系数获得方法	Dataset	Fujiwara2005	偏差可减少
平均偏差/%	3.3	2.0	1.3
风速测量传感器	机械式	超声型	
平均偏差/%	1.3	0.5	0.8
总平均偏差/%	4.6	2.5	2.1

由表7可知：风阻力的偏差不容忽视，尤其是风阻力系数的偏差是总偏差的主要来源。为此，建议开展计算流体动力学（CFD）计算或者风洞试验，以降低风阻力系数的偏差。

4 结论和建议

本文通过对显著影响试航航速分析的波浪和风两大环境因素开展了分析研究，形成以下结论和建议：

(1) 对于波浪增阻预报, ISO 仅保留了模型试验、SNNM 和 STA1 等 3 种方法, 对环境的要求更加严格, 建议限制 STA1 的适用范围, 优先采用精度高、工程适用范围广的 SNNM 方法。对于波浪谱, 建议积极创造条件开展实际波浪谱的测试, 以便在全浪向范围内可以采用更大的波高, 尤其是实际波高可能超过目测允许最大波高的情形。目前对于如何测量波浪谱还没有权威机构(如 ITTC)提供的试验规程, 由于测试仪器、测试方法、分析方法因素等带来的测试结果可能具有一定的偏差, 为此, 试航前需要准备预案。

(2) 对于风阻力系数, 从统计平均的角度, 采用 Fujiwara2005 方法产生的偏差, 明显低于 Dataset 方法的偏差; 如果可能, 建议开展 CFD 计算或者风洞试验, 以降低风阻力系数的偏差。采用精度更高的超声波传感器, 有助于减少偏差, 但实际使用时需要解决实船安装及与船用风速传感器干扰等问题。从风阻力总的偏差看, 由于风阻力系数产生的偏差明显高于风速测量, 为此建议“优先”采用、强烈反对“强制”采用 3D 超声波方式测量风速。

ISO 15016 新版修订已经进入国家投票阶段, 为此, 结合行业要求和国内仪器设备的现状, 及时提出恰当的意见, 将有助于争取对中国造船业有利的外部环境, 促进中国造船业更好发展。

参考文献

- [1] WANG J,BIELICKI S,KLUWE F,et al.Validation study on a new semi-empirical method for the prediction of added resistance in waves of arbitrary heading in analyzing ship speed trial results[J].Ocean Engineering,2021,240:109959.
- [2] ITTC.Recommended Procedures and Guidelines:Preparation,Conduct and Analysis of Speed/Power Trials:7.5-04-01-01.1[EB].<https://www.ittc.info/media/10174/75-04-01-011-2022.pdf>.
- [3] ITTC.Specialist Committee on Performance of Ships in Service (2014)[C]//Final Report and Recommendations to the 27th.2014.
- [4] WILSON N,PALDANIUS J,HIETANEN J.Practical applications of ultrasonic wind sensors for resource assessment[C]//The European Wind Energy Association.2012.

国际海事组织（IMO）新版减少航运水下噪声指南 为我国造船业与航运管理带来挑战

中国船舶科学研究中心
中国船级社上海规范研究所

庞业珍，吴文伟
周亚军

摘要：国际海事组织（IMO）于2005年开始关注船舶水下噪声对海洋生物的不利影响，2014年发布第1版水下噪声指南（MEPC.1/Circ 883）；2023年在船舶设计与建造分委会（SDC）第9次会议上讨论完成指南修订稿草案，拟提交海洋环境保护委员会（MEPC）第80次会议审议批准。新版指南明确商业航运是造成水下辐射噪声（URN）的主要原因之一，提出制定URN管理计划以规范船舶设计、建造、检验及运营，并提出设计和技术降噪、维护与操作两个方向的URN减少方法，考虑降噪与能效及减排的协同，同时对评估与监测方法、基线与测量标准进行详细阐述，还提出通过奖励计划促进实施URN监测方案和减少航运噪声的努力。IMO新版指南草案的征求意见稿中，提出要参考船舶能效指数（EEXI）分级方法对船舶水下噪声进行分级认定，这是将限制水下噪声排放提上强制性要求的关键一步。IMO新版减少航运水下噪声指南的提出将使我国造船业及海事航运面临巨大的挑战。我国亟待在造船、航运及海事管理等行业抓紧开展技术升级以应对山雨欲来的水下噪声排放限制政策。

0 引言

国际海事组织（IMO）于2005年开始关注船舶水下噪声对海洋生物的不利影响；2007年开始，美国在IMO海洋环境保护委员会（MEPC）第57次会议上提出要研究航运噪声对海洋生物影响^[1]；2014年IMO发布了第1版水下噪声指南（MEPC.1/Circ 883）^[2]；2019年，澳大利亚等国在MEPC 75次会议上提出要审查第1版指南^[3]；研究调查表明，没有迹象表明这些指导方针已经产生了任何影响。由于目前尚未制定减轻船舶持续水下噪声的全球法规，因此噪声缓解措施仅适用于某些情况或特定目的。

2021年开始,各国和非政府组织向船舶设计与建造分委会(SDC)第8次会议提交了有关船舶水下噪声审议文件^[4];2021年6月,IMO同意“开始进一步研究船舶的水下噪声”,一些成员国和非政府组织提出审查《指南》的提案和关于减少水下噪声的信息;2021年MEPC 76次会议同意审查并更新第1版指南,并由SDC 8次会议成立通信组开展新版指南修订工作。SDC 8次会议水下噪声通信组于2022年9月形成了指南修订稿草案,2023年1月SDC 9次会议讨论形成最终草案^[5],计划正式提交MEPC 80次会议审议批准。同时SDC同意继续开展防止和减少水下辐射噪声(URN)相关工作,建议MEPC 80次会议批准召开船舶URN和船舶能效专家研讨会议,并鼓励感兴趣的成员国和国际组织在MEPC 85次会议之前提交实施指南方面的最佳实践;决定重建该议题通信组,就噪声管理计划流程图、减少噪声措施优先等级、水下噪声目标值设定和船舶水下噪声分级等问题进行讨论。

新版指南明确了商业航运是造成URN的主要原因之一,提出制定URN管理计划以规范船舶设计、建造、检验及运营,并提出设计和技术降噪、维护与操作两个方向的URN减少方法,考虑了降噪与能效及减排的协同,同时对评估与监测方法、基线与测量标准进行了详细阐述,还提出通过奖励计划促进实施URN监测方案和减少航运噪声的努力。

本文综述了船舶水下噪声对海洋生物的不利影响研究进展,重点对船舶水下噪声测量机基线标准制定、船舶水下噪声控制方法和船舶水下噪声监测进行了讨论,同时探讨了声景地图技术和船舶水下噪声激励政策,分析了IMO减少航运水下噪声指南为我国造船业与航运管理带来的挑战。

1 船舶水下噪声对海洋生物的不利影响

IMO降低航运水下噪声指南旨在降低船舶水下噪声对海洋生物的不利影响,欧美在这个领域开展了深入的研究探索工作。欧洲在海洋噪声环境监测及对海洋生物的影响方面先后实施了以下项目:ACCOBAMS(1996—2022)关于在黑海地中海海洋和邻近大西洋地区鲸鱼类保护的协议;ASCOBANS(1992—2022)关于保护波罗的海和北海小鲸类的协议;OSPAR(1972—2022)保护东北大西洋海洋环境公约;AQUO(2012—2015)船舶噪声降噪实现安静海洋;SONIC(2012—2015)抑制水下空化噪声(荷兰海事研究所(MARIN)牵头);BIAS(2012—2017)波罗的海声学景象信息^[6];SATURN(2021—2025)研究由船舶和其他船只引起的URN问题的解决方案。美国

国家海洋和大气管理局（NOAA）制定了海洋噪声战略路线图^[7]，修订了保护濒危野生动物的政策，加拿大则开展加强鲸类栖息地和观察（ECHO）项目^[8]。国际海洋考察理事会（ICES）于1995年209号联合研究报告^[9]，首次提出了科考船水下噪声限值曲线。

商业航运是水下噪声的主要贡献者，商船URN对大范围的鲸类和鱼类的关键生命功能产生有害影响。法国政府在国际爱护动物基金会（IFAW）、法国生物多样性办公室（OFB）和法国船东协会的支持下发布了人为水下噪声对海洋大型动物群的影响信息图^[10]，如图1所示。海事航运引起的海洋环境噪声集中在1 Hz~10 kHz频段，与须鲸、齿鲸、海豹等海洋哺乳动物及鱼类的主要声音频段几乎重合。船舶交通噪声是10 Hz~1 kHz频段噪声最主要的贡献者。



图1 人为水下噪声对海洋大型动物群的影响

近年来，商业航运活动大幅度增加，北极地区变化尤为明显。过去，北冰洋基本上没有人造声音；仅仅有数量有限的破冰科考船和潜艇。然而随着北极的交通量和海洋经济活动进一步增加，该地区的噪声污染在2013—2019年翻了一番^[11]。格陵兰岛西海岸的交通量如图2所示。

2 船舶水下噪声测量及基线标准

2.1 测量标准

为了评估船舶航运水下噪声对海洋生物生存的不利影响，能够准确衡量船舶航运引起的URN成为一项首要研究课题。国际船舶水下噪声测量标准制定情况如图3所



(a) 2013年

(b) 2019年

图2 格陵兰岛西海岸的交通量

示。美国国家标准学会 (ANSI) 于 2009 年发布国际上首个民船水下噪声测量标准 (ANSI/ASA S12.64)^[12], 英国国家物理实验室 (NPL) 于 2014 年发布水下噪声测量良好实践指南 (GPG 133)^[13]; 国际拖曳水池会议 (ITTC) 先后于 2014 年、2017 年、2021 年发布并更新“75-04-04-01 实船水下噪声测试指南”^[14]; 国际标准化组织 (ISO) 于 2013 年开始船舶水下噪声测试相关标准的制定, 先后启动针对深水域辐射噪声测量方法 (ISO 17208-1, 2013—2016)^[15]、深水域辐射噪声源级修正方法 (ISO 17208-2, 2015—2019)^[16]、浅水域辐射噪声测量方法 (ISO 17208-3, 2021—2022)^[17]等 3 个国际标准制定项目; 先后有 7 家船级社 (挪威-德国劳氏船级社 (DNV GL)^[18]、法国船级社 (BV)^[19]、意大利船级社 (RINA)^[20]、美国船级社 (ABS)^[21]、英国劳氏船级社 (LR)^[22]、中国船级社 (CCS)^[23]、韩国船级社 (KR)^[24]) 发布民船水下噪声测量指南及规程, 并进一步提出限值标准。

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
IMO								MEPC.1/Circ.881 (v1)									v2
ANSI			S12.64 (v1)														
ISO								75-04-04-01 (v1)		75-04-04-01 (v2)		75-04-04-01 (v3)					75-04-04-01 (v4)
ITTC																	
DNV				DNV-0213 (v1)													
BV								18L414 (v1)									
RINA																	
ABS																	
LR																	
CCS																	
KR																	

图3 国际船舶水下噪声测量标准制定情况

2.2 基线制定

前文提到的 7 家船级社指南都提出了自己的船舶辐射噪声限值标准,如图 4 所示。所有船级社指南都对 85% 功率试航工况及低速静音巡航工况给出了限值标准。

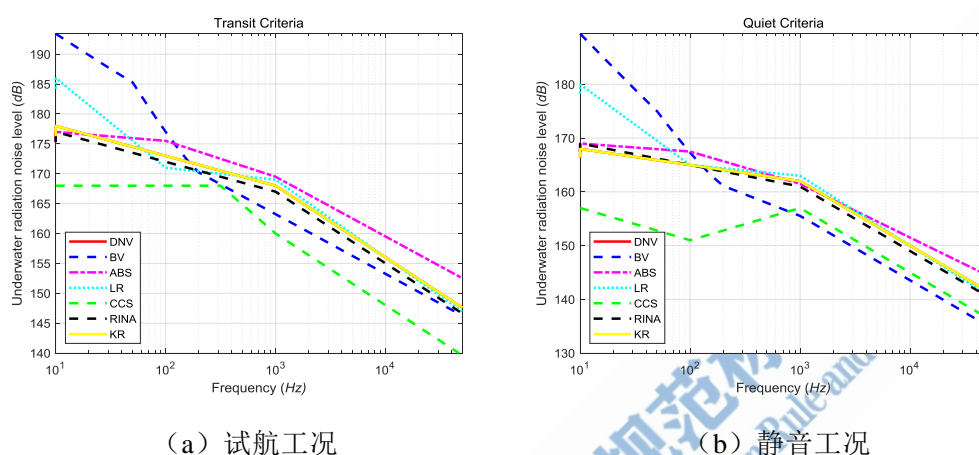


图 4 船舶辐射噪声限值标准比较

现有限值曲线的分类主要是依据船舶功能类型,比如:物探船、渔船、科考船、普通商船。存在的问题是,没有根据船型、尺度、排水量来限定。VEIRS 等^[25]统计了不同船型船舶噪声源级谱的中位值,各种船型 URN 存在较大离散度,如图 5 所示;从 JIANG 等^[26]的统计结果看,同一船型不同排水量、尺度及速度下,辐射噪声级离散度很大,如果不考虑尺度、排水量、速度等参数来制定限值曲线,大型船舶难以达标。量化船舶水下噪声排放是一个长远的趋势。

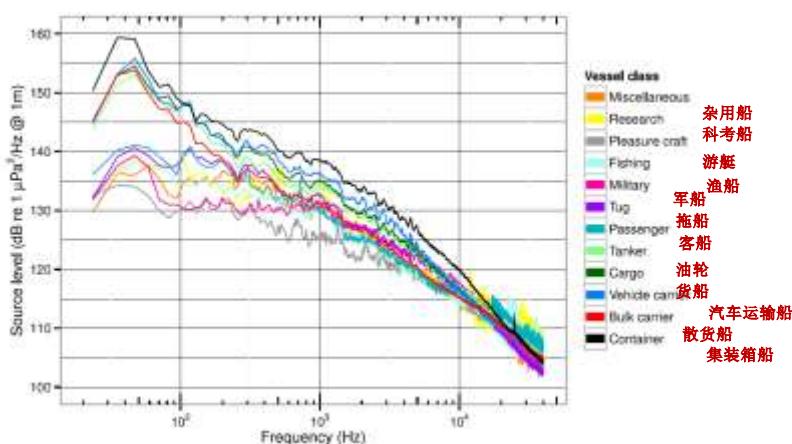


图 5 不同船型船舶噪声源级谱的中位值

3 船舶水下噪声控制方法

3.1 建模方法

水下噪声计算模型已广泛应用于新造船和运营船舶，用于分析在设计或操作行为的某些变化下可以实现哪些降噪效果。此类模型可用于分析船上的噪声源、通过船舶的噪声传播路径并估计总预测噪声水平。这种分析可以帮助船东、造船商和设计师确定可以考虑用于特定应用的噪声控制技术，同时考虑预期的操作条件。如果在各种运行条件下的案例研究中评估建模练习的预测能力，其价值就会提高。将先进的船舶噪声源级模型与传播模型相结合，为不同船舶制作声音地图，以了解不同活动的压力以及如何进行管理。

3.2 控制方法

船舶设计、船舶维护和政策解决方案的结合可以减少水下噪声及其有害影响^[27]。新技术的进步，如更安静的螺旋桨，已经开发出来，可以安装在新的和现有的船上。船舶还可以保持抛光、清洁的船体和螺旋桨，隔离发动机，或者最简单的，只是减速以减少噪声。降低速度是一种特别简单的动作，具有减少燃料使用和有害排放的额外好处。

降低商船的水下噪声和噪声的主要来源，与螺旋桨、船体形式、船载机械和操作方面有关。RENILSON 等^[28]认为航运产生噪声的原因有可细分为螺旋桨、机械（主机和辅助设备）和船体在水中的运动，这 3 种不同类别的相对重要性将取决于船舶类型。大量（如果不是大多数）水下噪声是由螺旋桨空化引起的，但船载机械和操作工况问题也与此相关。任何船舶的最佳水下噪声减少策略至少应考虑所有相关噪声源。有益于降低载荷的措施如图 6 所示。



图 6 有益于降低载荷的措施

4 船舶水下噪声监测

4.1 进出港监测

与港口合作开发的监测能力可以提供噪声测量服务，并已用于激励计划。加拿大交通部启动了一个为期 3 a（2015—2018）的温哥华港进出船舶水下噪声监测项目“ECHO”^[29]，研究目标之一是为了统一测量标准和限值标准。温哥华港航运噪声监测系统 ECHO 如图 7 所示。



图 7 温哥华港航运噪声监测系统 ECHO

欧盟在 BIAS 项目中构建了由波罗的海沿岸 6 个国家参与的 36 个监测点的监测网络^[30]，如图 8 所示。一方面建立声景地图并实地校验，另一方面提供基线减少用于建模的船舶噪声源级（船舶特征）的不确定性。

4.2 船上监测技术

加拿大、韩国等分别在 SDC 8 次会议和 SDC 9 次会议上提出鼓励发展船上噪声监测技术^[31-32]。韩国给出了一种基于船体加速度计和推进器上方自噪声水听器的船载噪声监测系统的示意图，如图 9 所示。

发达国家从 20 世纪 80 年代开始开发全船监测系统^[33-34]，并将基于振动噪声监测预报辐射噪声的功能融入该系统，包括美国 Digital System Resources 公司开发的全船监控系统（TSMS）、法国造船管理局为新一代潜艇研究设计的声学状态监控系统（ASS）、德国为水面舰船与潜艇设计的振动噪声船载监测系统（OMS）、荷兰为水面舰船设计的集成船舶特征管理系统（ISSMS）^[35]。

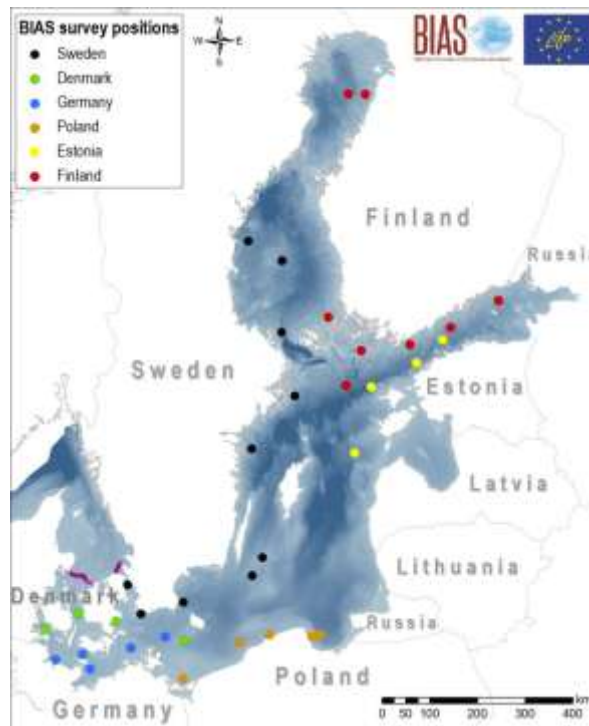


图8 欧盟BIAS项目36个噪声监测点与监测设备

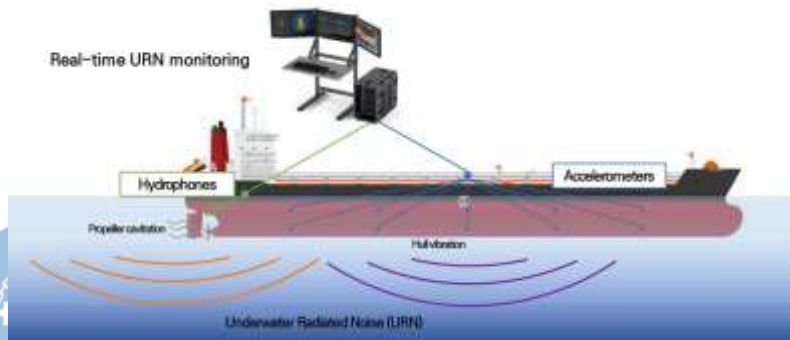


图9 基于船载测量的URN监测技术

5 声景地图技术

声景地图技术是一种有利于海事当局开展航运噪声管理和航线制定优化的工具。欧盟在北海与波罗的海海域建立了考虑风浪条件与航运结合的声景地图模型^[36-37]，如图10所示，并通过海底布放的噪声监测系统来对该模型进行标定与修正。

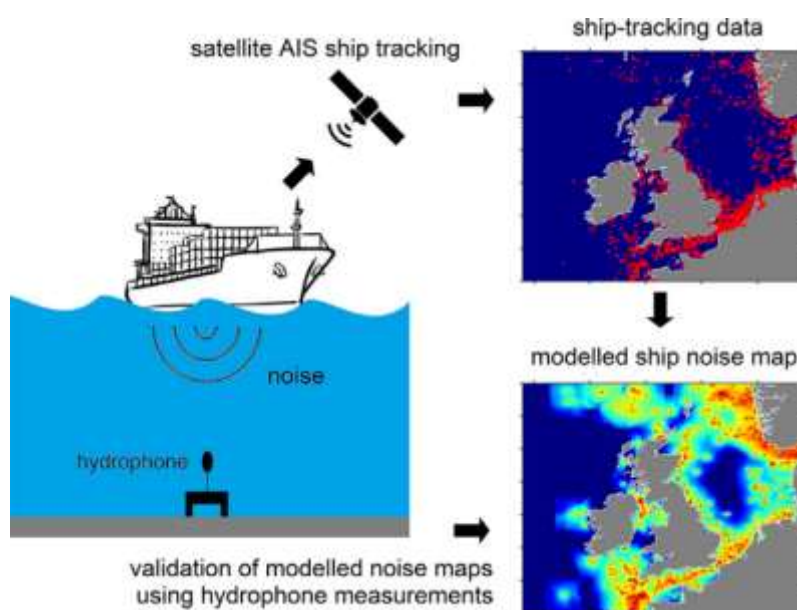


图 10 欧洲在北海与波罗的海海域建立的声景地图

6 激励政策

环境噪声性能的激励政策制定，可基于船级社符号或其他相关认证，官方应制定相关奖励政策。与港口合作开发的监测能力可以提供噪声测量服务，并已用于激励计划。以监测结果作为降低费用的基础，可以通过折扣的码头费用和折扣的港口税开展激励。加拿大温哥华港 EcoAction 环保减排降噪奖励计划^[38]中，静音船舶可以享受 23%~47% 的港口费减免，该计划认可的环保减排降噪项目如图 11 所示。

7 对我国船舶制造业及航运管理的影响与挑战

虽然《减少商业航运水下噪声导则》文件性质是建议性的，但是被 MEPC 80 次会议批准生效后，部分国家和地区有可能率先实施该导则，例如对于不符合导则的船舶采取限制措施，或者对符合导则的船舶建立奖励机制。此外此项议题并未结束，部分积极推动《减少商业船舶水下噪声导则》强制化的成员国和组织很可能继续向 MEPC 提交提案，以推动全球范围内强制实施该导则。如果将船舶水下噪声视为一种对于海洋环境产生破坏的“排放物”，建立起类似船舶能效的强制性要求，那么对船舶设计、建造、检验、营运、监督等都将产生深远影响。IMO 新版指南草案的征求意见稿中，曾试图提出要参考船舶能效指数（EEXI）分级方法对船舶水下噪声进行分级认定，这是将限制水下噪声排放提上强制性要求的关键一步。新版减少航运水下噪声指南的提



图 11 加拿大温哥华港 EcoAction 环保减排降噪奖励计划认可的环保减排降噪项目

出将使我国造船业及海事航运面临巨大的挑战。我国尚未能够积累足够的水下噪声数据以支撑应对 IMO 分级政策，与当年舱室噪声政策相比，研究基础更为薄弱，这个政策趋势对造船业、航运业与研究机构都带来了更大的挑战，对海事管理也提出了诸多挑战。保障我国造船业可持续发展、海上航运贸易进出口顺畅是应对 IMO 水下噪声政策的主要目的，针对越来越紧迫的形势，需要我国在该方面投入更多的研究力量。

参考文献

- [1] IMO.Minimizing the Introduction of Incidental Noise from Commercial Shipping Operations into the Marine Environment to Reduce Potential Adverse Impacts on Marine Life[R].MEPC 58/19.2008.
- [2] IMO.Guidelines for the Reduction of Underwater Noise from Commercial Shipping to Address Adverse Impacts on Marine Life:MEPC.1/Circ 883[S].2014.

- [3] IMO.Proposal for a New Output Concerning a Review of the 2014 Guidelines for the Reduction of Underwater Noise from Commercial Shipping to Address Adverse Impacts on Marine Life (MEPC.1/Circ.833) and Identification of Next Steps[R].MEPC 75/14.2019.
- [4] IMO.Review of the Guidelines for the Reduction of Underwater Noise (MEPC.1/Circ.833) and Identification of Next Steps:Outcome of MEPC 76 on the Review of MEPC.1/Circ.833[R].SDC 8/14.2021.
- [5] IMO.Review of the Guidelines for the Reduction of Underwater Noise (MEPC.1/Circ.833) and Identification of Next Steps:Report of the Correspondence Group[R].SDC 9/5.2021.
- [6] POPPER A N,HAWKINS A D.The Effects of noise on aquatic life II [M].Berlin:Springer,2016.
- [7] GEDAMKE J,HARRISON J,HATCH L,et al.Ocean Noise Strategy Roadmap[R].Boulder,Colorado:NOAA.2016.
- [8] MACGILLIVRAY A O,MARTIN S B,AINSLIE M A,et al.Towards a Standard for Vessel URN Measurement in Shallow Water[R].Victoria,Canada:JASCO Applied Sciences (Canada) Ltd.,2022.
- [9] ICES.Underwater Noise of Research Vessels:Review and Recommendations[R].Cooperative Research Report No. 209.1995.
- [10] IMO.Mittee and Subsidiary Bodies:Comments on Document MEPC 75/14:Proposal for a New Output on Underwater Noise[R].MEPC 76/12/1.2021.
- [11] IMO.Updates Guidelines on Noise Pollution,But No Mandatory Rules for the Arctic[EB/OL].
<https://www.highnorthnews.com/en/imo-updates-guidelines-noise-pollution-no-mandatory-rules-arctic.2023>.
- [12] ANSI.Quantities and Procedures for Description and Measurement of Underwater Sound from Ships, Part 1:General Requirements:ANSI/ASA S12.64—2009[S].2009.
- [13] National Physical Laboratory.Underwater Noise Measurement:NPL Good Practise Guide No. 133[S].2014.
- [14] ITTC.Underwater Noise from Ships,Full Scale Measurements:Recommended Procedures and Guidelines 7.5-04 04-01[S].2017.
- [15] ISO.Underwater Acoustics:Quantities and Procedures for Description and Measurement of Underwater Sound from Ships:Part 1:Requirements for Precision Measurements in Deep Water Used for Comparison Purposes:ISO 17208-1[S].2016.

- [16] ISO.Underwater Acoustics:Quantities and Procedures for Description and Measurement of Underwater Sound from Ships:Part 2:Determination of Source Level from Deep Water Measurements:ISO 17208-2[S].2019.
- [17] ISO.Underwater Acoustics:Quantities and Procedures for Description and Measurement of Underwater Sound from Ships:Part 3:Requirements for Measurements in Shallow Water:ISO/CD 17208-3[S].2022.
- [18] DNV GL.Rules for Ships:Silent Class Notation[S].2010.
- [19] BV.Underwater Radiated Noise (URN):BV Rule Note NR614[S].2014.
- [20] RINA.Rules for the Classification of Ships:“Dolphin Quiet Ship” and “Dolphin Transit Ship”:Amendments to Part A and Part F[S].2017.
- [21] ABS.Guide for the Classification Notation:Underwater Noise[S].2018.
- [22] LR.ShipRight:Design and Construction:Additional Design and Construction Procedure for the Determination of a Vessel’s Underwater Radiated Noise[S].2017.
- [23] CCS.Guideline for Ship Underwater Radiated Noise[S].2018.
- [24] KR.Guidance for Underwater Radiated Noise[S].2021.
- [25] VEIRS S R,VEIRS V,WOOD J D.Ship noise extends to frequencies used for echolocation by endangered killer whales[J].PeerJ PrePrints,2015,e955(1):1-36.
- [26] JIANG P F,LIN J H ,SUN J P,et al.Source spectrum model for merchant ship radiated noise in the Yellow Sea of China[J].Ocean Engineering,2020,216(2):107607(1-13).
- [27] IMO.Review of the Guidelines for the Reduction of Underwater Noise (MEPC.1/Circ.833) and Identification of Next Steps[R].Report of the Working Group,SDC 9/WP.3.2023.
- [28] RENILSON M,LEAPER R,BOISSEAU O.Hydro-acoustic noise from merchant ships:impacts and practical mitigation techniques[C]//Third International Symposium on Marine Propulsors smp’13.2013.
- [29] HANNAY D,MACGILLIVRAY A O,WLADICHUK J,et al.Comparison of Class Society Quiet Notation Maximum Noise Levels with ECHO Program Measurements[R].London, U.K.:Quieting Ships to Protect the Marine Environment,JASCO Applied Sciences,2019.
- [30] NIKOLOPOULOS A,SIGRAY P,ANDERSSON M,et al.BIAS Implementation Plan:Monitoring and Assessment Guidance for Continuous Low Frequency Sound in the Baltic Sea[R].BIAS LIFE11 ENV/SE/841.2016.

- [31] CANADA, NEW ZEALAND, UNITED KINGDOM, et al. Review of the Guidelines for the Reduction of Underwater Noise (MEPC.1/CIRC.833) and Identification of Next Steps: Compendium on Underwater Noise from Commercial Shipping[R]. SDC 8/14/2.2021.
- [32] REPUBLIC OF KOREA. Review of the Guidelines for the Reduction of Underwater Noise (MEPC.1/Circ.833) and Identification of Next Steps: Monitoring Technology of Underwater Radiated Noise from Ships Using Onboard Noise Measurement[R]. SDC 9/INF.9.2023.
- [33] 王斌. 基于表面振动监测的大型水下结构辐射噪声预报研究[D]. 上海: 上海交通大学, 2008.
- [34] 胡家雄, 伏同先. 21世纪常规潜艇声隐身技术发展动态[J]. 舰船科学技术, 2001(4): 2-5, 14.
- [35] BASTEN T G H, DE JONG C A F, GRAAFLAND F, et al. Acoustic signature monitoring and management of naval platforms[C]//The 22nd International Congress on Sound and Vibration: Major Challenges in Acoustics, Noise, and Vibration Research, ICSV22. 2015.
- [36] PUTLAND R L, DE JONG C A F, BINNERTS B, et al. Multi-site validation of shipping noise maps using field measurements[J]. Marine Pollution Bulletin, 2022, 179: 113733(1-11).
- [37] FARCAS A, POWELL C F, BROOKES K L, et al. Validated shipping noise maps of the Northeast Atlantic[J]. Science of The Total Environment, 2020, 735: 139509(1-9).
- [38] EcoAction Program. Receive Up to 75% Off Harbour due Rates at the Port of Vancouver Through the EcoAction Program[EB/OL]. [22-12-05]. <https://www.portvancouver.com/wp-content/uploads/2022/12/PV-EcoActionInfographic-221205-D4-Alternate-Desktop-1000px.pdf>.



国际海事组织（IMO） 2023年4—7月行业相关会议预告

一、污染预防与响应分委会（PPR）第10次会议

PPR 10次会议将于2023年4月24—28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）化学品安全和污染危害及《国际散装运输危险化学品船舶构造与设备规则》（《IBC 规则》）相应的修订准备。
- （4）制定应对有害和有毒物质（HNS）泄漏的操作指南。
- （5）审议《2011年最大限度减少入侵水生物种转移的船舶生物污染控制和管理导则》（MEPC.207(62)）。
- （6）减少国际航运黑碳排放对北极的影响。
- （7）船舶气化废弃物标准及《国际防止船舶造成污染公约》（《MARPOL 公约》）附则VI第16条的相关修正案。
- （8）制定《MARPOL 公约》附则VI和《NO_x技术规则》关于使用多工作区间发动机的修正案。

(9) 审议《MARPOL 公约》附则VI第 13.2.2 条，澄清船用柴油机取代锅炉应视为替代发动机。

(10) 制定措施降低船舶在北极水域使用和运输重油作为燃料的风险。

(11) 审议《综合舱底水处理系统导则》（《IBTS 导则》）和《国际防油污证书》（《IOPP 证书》）及《油类记录簿》修正。

(12) 审议《MARPOL 公约》附则IV和相关导则。

(13) 处理船舶海洋塑料垃圾行动计划的后继工作。

(14) 对 IMO 环境相关公约规定的统一解释。

(15) 两年期状态报告和 PPR 11 次会议临时议题。

(16) 选举 2024 年主席和副主席。

(17) 其他事项。

(18) 向海洋环境保护委员会（MEPC）报告。

二、航行、通信与搜救分委会（NCSR）第 10 次会议

NCSR 10 次会议将于 2023 年 5 月 10—19 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) 航线设计措施和强制性船舶报告系统。

(4) 更新远程识别与跟踪（LRIT）系统。

(5) 制定船载卫星导航系统接收机设备性能标准。

(6) 制定《1974 年国际海上人命安全公约》（《SOLAS 公约》）第四章、第五章修正案和性能标准及导则以引入甚高频数据交换系统（VDES）。

(7) 考虑在电子航海（E-Navigation）背景下对海事服务的描述。

(8) 制定海上数字广播（NAVDAT）性能标准。

(9) 电子海图显示和信息系统（ECDIS）性能标准（MSC.530(106)）修正案，以促进航线图的标准化数字交换。

(10) 制定全球海上遇险与安全系统（GMDSS）服务，包括海事安全信息（MSI）导则。

(11) 修订 GMDSS 关于提供移动卫星通信服务的准则（A.1001(25)）。

(12) 对与国际电信联盟(ITU)ITU-R 研究组和 ITU 世界无线电通信大会(WRC) 有关事项的反馈。

(13) 发展全球海上搜救服务, 包括协调海事和航空程序。

(14) 《国际航空与航海搜救手册》(《IAMSAR 手册》) 修正案。

(15) 制定《航行数据记录仪(VDR)性能标准和配备要求》修正案。

(16) 审议《SOLAS 公约》第V/23条及相关文书以提升引航员转运的安全性。

(17) IMO 安全、安保、环境、便利、责任和赔偿相关公约规定的统一解释。

(18) 示范培训课程的确认。

(19) 两年期状态报告和 NCSR 11 次会议临时议题。

(20) 选举 2024 年主席和副主席。

(21) 其他事项。

(22) 向海上安全委员会(MSC)报告。

三、MSC 107 次会议

MSC 107 次会议将于 2023 年 5 月 31 日—6 月 9 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) IMO 强制性文书修正案。

(4) 目标型新船建造标准(GBS)。

(5) 制定基于目标的《海上自主水面船舶规则》(《MASS 规则》)。

(6) 制定进一步加强船舶使用燃油安全的措施。

(7) 加强海上保安的措施。

(8) 海盗和武装劫持船舶。

(9) 不安全的海上混合移民。

(10) 综合安全评估(FSA)。

(11) 货物与集装箱运输(货物与集装箱运输分委会(CCC)第8次会议报告)。

(12) 船舶设计与建造(船舶设计与建造分委会(SDC)第9次会议报告)。

(13) 人为因素、培训和值班(人为因素、培训和值班分委会(HTW)第9次会议报告)。

(14) 船舶系统与设备(船舶系统与设备分委会(SSE)第9次会议报告)。

- (15) 航行、通信与搜救（NCSR 10 次会议报告）。
- (16) 委员会工作方法。
- (17) 工作计划。
- (18) 选举 2024 年主席和副主席。
- (19) 其他事项。
- (20) 审议 MSC 107 次会议报告。

四、MEPC 第 80 次会议

MEPC 80 次会议将于 2023 年 7 月 3—7 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) IMO 强制性文书修正案。
- (4) 压载水有害水生物。
- (5) 防止空气污染。
- (6) 船舶能效。
- (7) 船舶温室气体减排。
- (8) 关于处理来自船舶的海洋塑料垃圾行动计划的下一步工作。
- (9) 污染预防与响应。
- (10) 其他分委会报告。
- (11) 特殊区域、排放控制区域（ECA）及特别敏感海区（PSSA）的识别与保护。
- (12) 海洋环境保护的技术合作活动。
- (13) 委员会工作方法。
- (14) 工作计划。
- (15) 选举主席和副主席。
- (16) 其他事项。
- (17) 审议会议报告。



葡萄牙批准加入《香港公约》

近日，葡萄牙政府宣布批准《2009 年香港国际安全与无害环境拆船公约》(简称《香港公约》)，并将其纳入国家法律。这一行动使批准该公约的国家总数达到 20 个。

该公约涵盖船舶设计、建造、运维以及无害环境拆船的前期工作，以便在不影响船舶安全和作业效率的情况下促进安全和环保拆船。根据公约，被送至拆船厂的船舶必须携带一份针对每艘船的有害物质清单。拆船厂必须提供一份拆船计划，并根据每艘船的具体情况和清单，详细说明拆除方式。

根据《香港公约》第 17 条规定，公约生效条件为“不少于 15 个国家批准、接受、认可或加入《香港公约》，这些国家的商船 GT 超过全球商船 GT 的 40%，且这些国家在过去 10 a 的最大年度总拆船量合计不少于其商船 GT 的 3%，满足以上条件之日起 24 个月以后生效”。据悉，目前《香港公约》已有 20 个缔约国，包括比利时、刚果、克罗地亚、丹麦、爱沙尼亚、法国、德国、加纳、印度、日本、卢森堡、马耳他、荷兰王国、挪威、巴拿马、葡萄牙、圣多美和普林西比、塞尔维亚、西班牙和图尔基耶。这 20 个缔约国占世界商船 GT 的 30.16%。

加拿大启动压载水治理项目

加拿大交通部长艾诚致（Omar Alghabra）2023年2月宣布注资1 250万加元（920万美元）启动压载水创新项目。该项目是海洋保护计划的重要组成部分，也是加拿大政府推进《2021年压载水法规》实施和强制执行的核心部分。通过投资压载水管理的创新解决方案，该项目将进一步减少五大湖区和圣劳伦斯河的外来水生物入侵。

加拿大交通部现接受来自加拿大船东及运营商、加拿大港口当局、非营利组织、公共部门组织、学术研究会的研究资助申请（截至5月10日），且获批项目预计于2023年开始实施。

艾诚致在一份新闻稿中表示，虽然压载水管理系统（BWMS）这一解决方案在五大湖和圣劳伦斯水域卓有成效，但大多数压载水管理系统开发都针对的是远洋船舶通常遇到的较温暖的盐水环境。而五大湖区为淡水水质，水性寒冷且有时沉积严重，可能会对BWMS构成挑战。因此，新项目为应对挑战，防止外来水生物入侵，将实行4项措施：

（1）资助研究项目，以确保BWMS优化五大湖及圣劳伦斯水域独特的生态环境。

（2）提供创新的解决方案，以确保加拿大成功实施新的压载水法规，并防止外来水生物种入侵和蔓延。

（3）督促政府进一步培养其与BWMS问题相关的技术专长。

（4）告知加拿大与美国和国际海事组织（IMO）就更兼容的规则和加强环境保护方面的讨论成果。

澳大利亚海事安全局 (AMSA) 防止船舶造成空气污染新规生效

AMSA 提醒称，防止船舶空气污染的第 97 号海事令 (MO97) 于 2023 年 1 月 1 日生效。MO97 旨在防止船舶造成空气污染，执行《国际防止船舶造成污染公约》附则 VI——防止船舶造成空气污染规则。该海事令适用于澳大利亚籍船舶、国内商船、游憩船和外籍船舶。

值得一提的是，MO97 还实施了国际海事组织 (IMO) 通过的一项新的短期措施，即到 2030 年前将国际航运的碳强度降低 40%。此短期措施适用于从事国际航行悬挂外国国旗的澳大利亚商船。另外，MO97 还为无人非自航 (UNSP) 驳船推出了豁免某些国际防止空气污染 (IAPP) 检验和签发要求的证书。

最后，MO97 也要求，自 2023 年 1 月 1 日起，凡装载输出功率超过 130 kW 的船用柴油发动机，或进行重大改装的船用柴油发动机的国内商船，必须持有柴油机国际防止空气污染 (EIAPP) 证书和相关技术文件。



国际海事组织 (IMO) 公布七名秘书长候选人名单，中国参选

近日,7个IMO成员国各向IMO提名了一名秘书长候选人。现任秘书长 Kitack Lim 先生(韩国)的任期将于2023年12月31日届满。据悉,2022年12月,IMO第128次理事会(C128)已批准了在C129次会议(2023年7月18日)上举行的秘书长选举程序。在2023年7月选举结束之后,理事会的决定将提交2023年年底召开的IMO第33届大会批准。届时,当选的新一届秘书长将于2024年1月1日正式就职。

目前,IMO宣布了2023年3月31日提名截止日期前收到的候选人名单,具体如下(按姓名的字母顺序排列):

- 1.Moin Uddin Ahmed 先生(孟加拉国)
- 2.Suat Hayri Aka 先生(土耳其)
- 3.Arsenio Antonio Dominguez Velasco 先生(巴拿马)
- 4.Cleopatra Doumbia-Henry 博士(多米尼克)
- 5.Nancy Karigithu 女士(肯尼亚)
- 6.Minna Kivimäki 女士(芬兰)
- 7.张晓杰先生(中国)



联合国通过《公海条约》，将对航运业产生影响

3月4日，联合国宣布，近200个成员国签署了保护全球海洋的历史性协议——《公海条约》（High Seas Treaty）。

《公海条约》旨在保护并复育海洋生物，帮助实现“昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架”提出的目标——到2030年至少保护地球30%的陆地、沿海地区和海洋。

该条约中的“公海”指所有国家都有权利捕鱼、航行和进行研究的国际海域，几乎占据世界海洋面积的三分之二，但目前只有约1%的公海受到保护。在保护区外的海洋生物一直面临着气候变化、过度捕捞和船运交通的危害。

该条约将为在公海建立新的海洋保护区提供法律框架，限制捕鱼量、船运航线以及在海面200m以下海床采矿等勘探活动。

据悉，多国此次还作出为公海生物多样性保护提供资金的承诺，共涉及金额约180亿美元（约合人民币1243亿元）。

该条约必须在之后的联合国相关会议上通过，并由足够多的国家签署、批准后会正式生效。

该条约一旦生效，全球航运业可能发生改变。船舶污染将面临更严格的审查，而开放式洗涤器是否可以继续使用也成为争论焦点。

洗涤器在2020年的“限硫令”之前推出，对减少空气污染产生了积极影响，但对海洋的负面影响引发争议。研究显示，通过洗涤器排放的废水含有的有害物质比预想的多。目前，洗涤器排放禁令已在全球许多国家和地区推出。



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) 64685455
传真：(021) 64869559
E-mail: imo_office@163.com
地址：上海徐汇区中山南二路851号

