

团 体 标 准

《船舶压载水管理系统生物灭活有效性检测规程》

编制说明

2024年3月15日

《船舶压载水管理系统生物灭活有效性检测规程》编制说明

一、标准制定的必要性

我国是世界十大海洋运输国之一，船舶数量列世界第3位，船舶总吨位位列世界第9，对外开放港口共134个，其中年吞吐量超过亿吨的大港有7个。全球各海域输入到我国港口海域的压舱水达2亿多吨，占全球压舱水排放量的三分之一。因此，2021年4月生效的《中华人民共和国生物安全法》明确提出“国际航行船舶压舱水排放等应当符合我国生物安全管理要求”，防控外来生物入侵是海关部门的职责所在，目前针对船舶压舱水能存活的最小尺寸 $\geq 50\ \mu\text{m}$ 的生物体和最小尺寸 $\geq 10\ \mu\text{m}$ 且 $< 50\ \mu\text{m}$ 的生物体达标检测国内外均无规范化操作，作为国门生物安全“第一道”把关单位，亟需开展符合国际化要求的船舶压载水管理系统生物灭活有效性检测规程。

船舶压载水管理系统就是对船舶排放海里的压载水进行处理的装置，船舶排放压载水时，防止外来有机体和海洋生物入侵的方法就是在排放压载水之前杀死或者消除这些有机体和海洋生物。目前，国内外暂无船舶压载水可存活生物检测和计数等相关标准，相关国际法规有IMO《国际航行船舶压载水和沉积物控制与管理公约》，公约中附录D仅对船舶压舱水的排放提出D-2排放标准，其中的生物浓度为：

- (1) 最小尺寸大于或等于 $50\ \mu\text{m}$ 的存活生物少于10个/ m^3 ；
- (2) 最小尺寸小于 $50\ \mu\text{m}$ 但大于等于 $10\ \mu\text{m}$ 的存活生物少于10个/ mL 。
- (3) 作为人体健康标准，指标微生物应小于下述浓度：
 - ①有毒霍乱弧菌（血清型01和0139）少于1 cfu/100mL（菌落形成单位）或小于1cfu/g浮游动物样品（湿重）；
 - ②大肠杆菌少于250 cfu/100mL；
 - ③肠道球菌小于100 cfu/100mL。

然而，《国际航行船舶压载水和沉积物控制与管理公约》中附录D仅对船舶压舱水的排放提出了排放标准，但未提及具体检测方案。

此外，对于船舶压载水取样根据不同的船型，船舶不同的状态存在各类现场取样的问题，需要解决一种可以应对各类船舶类型的便携式取样器，来满足不同场景的需求。其次，取样方式上也是多样的，根据海洋调查规范，浮游生物需通过浮游生物网进行富集检测，但是在船舶压载水实际操作中需要使用垂直网从舱内能达到的最深取样点上拉取样，所有的浮游生物网应放低至压载舱可达到的最深深度，并以0.5m/s速度回收，多次拖网满足所要求的取样量，实际操作中存在多种问题。

因此，结合已有标准和公约要求，制定符合我国口岸实验室对船舶压载水管理系统生物灭活有效性检测规程，有助于有效保障我国设备制造企业产品在船舶运行中的权益；也能够保障我国口岸船舶靠港的水域安全，保障我国的内水环境的生态安全建设。

二、标准编制原则及依据

按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》要求进行编写。

参照相关法律、法规和规定，在编制过程中着重考虑了科学性、适用性和可操作性。

三、项目背景及工作情况

（一）任务来源

编制任务来源于“典型外来生物入侵灾害发生机理、生态环境安全影响和演变趋势研究”（2017YFC1404601）；“港口本底生态环境特征动态数据库、主要贸易国相关水域有毒有害生物数据库建立”（2017YFC1404602）；“船舶压载水外来生物便携与在线快速检测成套技术与装备研发”（2017YFC1404603）；“船舶压载水外来生物实验室标准检测技术与装置研

发” (2017YFC1404604)；“有害藻华种类休眠胞囊通过压舱水底泥入侵中国海域风险的实证性评估” (41976134)；“压载水公约经验积累起实验室采样与数据分析” (2019026危(1)号)；“船舶压载水浮游动植物指示性分析方法的研究” (2021HK157)；“船舶压载水浮游生物取样及检测关键技术研发” (2020HK148)；“进境国际船舶压载舱沉积物中外来生物及有毒有害生物监测与风险分析” (JYKJ3157)；“口岸进境国际船舶压载水沉积物管理及无害化处理技术研究” (JY0603A02021180024PB) 等项目，同时依据《中国国际科技促进会标准化工作委员会团体标准管理办法》的有关规定，经中国国际科技促进会标准化工作委员会及相关专家技术审核，批准《船舶压载水管理系统生物灭活有效性检测规程》团体标准制定计划（计划编号：CI2024014）。本标准由江苏科技大学、南京海关动植物与食品检测中心、交通运输部水运科学研究院、江苏现代造船技术有限公司、无锡蓝天电子股份有限公司、汉盛（上海）海洋装备技术股份有限公司、中国船级社（CCS）青岛中心、国科联盟（北京）国际信息科学研究院共同提出，由中国国际科技促进会归口。

根据计划要求，本标准完成时限为12个月。

（二）标准起草单位

本文件主要起草单位：江苏科技大学、南京海关动植物与食品检测中心、交通运输部水运科学研究院、江苏现代造船技术有限公司、无锡蓝天电子股份有限公司、汉盛（上海）海洋装备技术股份有限公司、中国船级社（CCS）青岛中心、国科联盟（北京）国际信息科学研究院。

本文件主要起草人：邓祥元、田雯、封振、李涛、王宇、文嘉鹏、陈宁、田玉军、高霆、陈冠宇、王卓远、杨鹏、陈代芬、田立群、王林兴、顾国彪、曹晓琨、赵芳萱。

（三）标准研制过程及相关工作计划

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组对船舶压载水管理系统生物灭活有效性的检测工艺、技术和装备，相关国家标准、行业标准和地方标准等文献资料开展调研工作，广泛收集、梳理总结国内、外有关船舶压载水管理系统生物灭活有效性检测规程的相关资料；对南京海关、江阴海关、中国船级社（CCS）青岛中心、交通运输部环境保护中心、汉盛（上海）海洋装备技术股份有限公司等单位开展船舶压载水管理系统生物灭活有效性检测的现状进行调研，结合十余项科研项目研究成果，并与同行业相关人员进行技术交流和专家咨询，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2. 标准起草过程

团体标准立项通知公示后，标准编制小组根据调研情况，制定了工作方案和任务计划，确定了标准相关编制内容，参编人员根据计划分工和编写要求开展了编制工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织多次内部研讨和专家咨询，最终完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

3. 征求意见情况

2023年12月标准编制小组完成标准讨论稿后，组织专家对初稿进行审阅，征集相关意见和建议。标准编制小组将收集到的意见和建议进行归纳总结，在充分吸纳合理意见的基础上，对标准初稿进行修改和完善，于2023年3月中旬根据在各单位反馈意见基础上，形成了标准征求意见稿并由中国国际科技促进会提交国家标准信息平台公示。

四、标准制定的基本原则

根据《标准化工作导则》（GB/T 1.1 - 2020）进行编制，并遵循以下原则：

1. 方法科学，检测过程理念创新，为船舶压载水管理系统生物灭活有效性

检测提供方法与技术支持；

2. 工艺先进，积极借鉴、引用国内外先进工艺方法和标准；

3. 经济合理，降低船舶压载水管理系统生物灭活有效性检测成本，提高整体经济效益；

4. 安全可靠，可操作性强；

5. 符合国家相关标准规范和法律法规。

五、标准主要内容

本文件内容共11部分：1规定了标准的适用范围；2为本标准的规范性引用文件；3为术语和定义；4为船舶压载水管理系统生物灭活性能的采样规程；5为L型和S型存活生物指示性检测规程；6为L型和S型存活生物显微镜详细检测规程；7为菌落总数检测规程；8为耐热大肠杆菌检测规程；9为大肠埃希氏菌检测规程；10为肠球菌检测规程；11为有毒霍乱弧菌检测规程。

六、与有关法律法规和强制性标准的关系

遵守和符合相关法律法规和强制性标准要求。规范性引用文件包括：

GB 5750.12-2023 生活饮用水标准检验方法微生物指标

GB 19489-2008 实验室 生物安全通用要求

GB 4789.38-2012 食品微生物学检验 大肠埃希氏菌计数

GB 17378.7 海洋监测规范第7部分：近海污染生态调查和生物监测检测方法

GB/T 12763 海洋调查规范第6部分：海洋生物调查

ASTM D5392-2014 用两步膜滤法分离和计数水中大肠杆菌的标准试验方法

JT/T 1393-2021 船舶压载水指示性分析取样与检测要求

SN/T 1239-2015 国境口岸霍乱检验规程

HJ 1215-2021 水质浮游植物的测定 滤膜显微镜计数法

国际海事组织 2004《国际船舶压载水和沉积物管理与控制公约》（以下简

称压载水公约)

国际海事组织 BWM. 2/Circ. 70 《船舶压载水管理系统调试测试指南》

国际海事组织 MEPC, 173 (58) 《G2导则船舶压载水取样导则》

国际海事组织 MEPC74/INF. 18 《在船舶压载水中指示性检测有毒有害海洋生物可用设备总结》

美国国家卫生基金会认证 EPA/600/R-10/146 《压载水处理技术验证通用协议》

ISO 6222-1999 水质 可培养微生物的计数方法 营养琼脂介质中接种法进行群落计数法

ISO 9308-1-2014 水质—大肠埃希氏菌和大肠菌群计数——第一部分 低细菌背景区系水的膜过滤法

ISO 7899-2-2000 水质—肠球菌的检测和计数 第2部分：膜过滤法

ISO 8199-1988 水质—微生物培养计数通用指南

ISO 5667-3-2012 水质—取样—第三部分：水样的处理与保存

七、重大分歧意见的处理经过和依据

编写组在广泛调研、征求意见、咨询专家和充分研讨的基础上形成的标准讨论稿，参编人员在本标准起草过程中，未出现重大分歧意见。

八、采标程度，国内外同类标准水平的对比情况

2022年7月，中国太平洋学会发布T/PSC 1.1-2022 船舶压载水检测方法等系列标准，覆盖了浮游生物和微生物的检测方法，如 第1部分：大于等于50微米活体生物和T/PSC 1.2-2022 船舶压载水检测方法 第2部分：大于等于10微米且小于50微米活体生物，这两个团体标准是国内外最新的关于船舶压载水中存活生物检测方法的标准，其中检测方法未包括存活生物指示性检测方法，如ATP法，MFA法以及PAM法等方法。同时该系列团体标准详细检测方法操作流程不够细化，在本项目团标中进行了更进一步的细化方案，便于一线人员的实际操作。

而中国太平洋学会发布T/PSC 1.3-2022-T/PSC 1.5-2022微生物检测方法基于MPN法，与本团体标准中微生物培养法原理不同，本团体标准在微生物培养方法方面也做了更多的细化流程，与中国太平洋学会标准内容重复性较少，更具有实际检测的指导意义。

九、后续贯彻措施

1. 在页岩气开发领域加强宣传，注重示范推广，推进规范在技术发展和工程实践中实施。

2. 深入征求行业科技人员意见，不断完善标准执行中存在的不足，进一步提升标准的科学性、先进性和适用性。

十、其他应说明的事项

无。

标准编制小组

2024年3月15日