

指导性文件
GUIDANCE NOTES
GD003-2024



中国船级社

压载水公约实施指南

2024

2024年3月1日生效

北京

前 言

有害水生物和病原体对海洋生态系统构成重大威胁，而海运业已被确定为将物种引入新环境的重要途径。特别是在过去几十年中，随着全球海运贸易量的扩大，由船舶压载水所带来的非本土物种的引入在全球所造成的影响是巨大的。船舶压载水和沉积物的无节制排放导致有害水生物和病原体的转移，对生态环境、人体健康、财产和资源造成损伤或损害。国际海事组织（IMO）在2004年2月通过了《2004年国际船舶压载水及沉积物控制和管理公约》（以下简称“压载水公约”），旨在通过建立船舶压载水和沉积物的管理和控制标准和程序来防止、减少并最终消除有害水生物和病原体的转移对环境、人体健康、财产和资源造成的危害。压载水公约于2017年9月8日生效，并于2019年1月22日对中国正式生效。作为国际海事组织在环保领域制定的重要公约之一，其实施将对我国船舶工业及航运业发展及政府履约带来深远影响。

为促进和推动压载水公约的生效及有效实施，IMO建立了经验积累期（EBP），旨在通过收集和分析船舶在满足压载水公约特别是D-2标准方面存在的问题和面临的挑战，以便对公约及相关导则等全面审议，制定一揽子解决方案。原定EBP期限为公约生效后5年（即2022年）。但随着船舶实施过程中逐渐出现诸多问题，难以在预定的EBP期限内完成相关工作。2022年6月份的MEPC78会议上，委员会原则同意延长压载水公约经验积累期（EBP），将审议制定压载水公约审议计划（CRP）作为EBP下一步工作。

为协助我国相关行业及部门顺利实施压载水公约要求，本指南对压载水公约及其相关导则等文件的基本要求做了阐述，并对实施压载水公约的各相关方的权利和义务进行了解析，特别提供了关于典型压载水处理技术及相关压载水管理系统工作原理的相关信息，为船舶满足压载水公约要求在船舶设计、布置、压载水管理系统选型和安装方面提供了技术性指导，并为压载水管理系统厂家在产品研发及型式认可方面提供指导。

本指南旨在为行业实施压载水公约提供信息参考，不作为压载水公约履约执法依据。如有与国家法律法规、主管机关规章等法律文件不一致情况，请以国家法律法规、主管机关规章等法律文件为准。具体技术性要求应参见IMO公约及相关导则、中国船级社发布的相关压载水指南等文件。

目 录

第 1 章 压载水公约基本要求	1
1.1 概述.....	1
1.2 定义.....	1
1.3 压载水公约适用范围及应用.....	4
1.4 压载水管理方式和排放标准.....	6
1.5 船舶检验与发证要求.....	12
1.6 港口国监督（PSC）要求	13
1.7 压载水公约框架下各方权利与义务.....	14
1.8 实施压载水公约的 IMO 相关文件.....	16
第 2 章 压载水管理系统	17
2.1 压载水处理技术特点.....	17
2.2 IMO 对压载水管理系统（BWMS）的型式认可要求	21
2.3 美国海岸警卫队（USCG）对 BWMS 的型式认可要求.....	27
2.4 国内外 BWMS 产品认证情况	29
第 3 章 压载水管理系统选型及安装	30
3.1 压载水管理系统（BWMS）选型	30
3.2 BWMS 在船上的安装与调试	34
3.3 现有船加装 BWMS	40
3.4 BWMS 在特殊船型的选型安装考虑	44
第 4 章 压载水管理计划要求	46
4.1 压载水管理计划的编写及审批依据.....	46
4.2 压载水管理计划编写及送审注意事项.....	46

4.3 压载水管理计划中应急措施的选择.....	48
第 5 章 船舶压载水管理检验发证要求.....	50
5.1 检验与发证的适用范围.....	50
5.2 检验类型与检验项目.....	50
5.3 压载水管理证书发证.....	52
第 6 章 我国压载水管理要求.....	56
6.1 我国压载水管理相关部门及机构.....	56
6.2 我国关于船舶压载水及沉积物管理规定.....	57
附录 1: 实施压载水公约的 IMO 相关文件清单	69
附录 2: 国内外相关 BWMS 产品信息汇总	72

第 1 章 压载水公约基本要求

1.1 概述

压载水公约的宗旨是控制国际航行船舶排放压载水中的水生物和病原体，通俗讲，就是对在某一国家管辖水域加装的压载水被携带到另一国家管辖水域内排放时需要进行控制，以防止造成外来生物的入侵及有害水生物和病原体的传播。从这个意义上讲，压载水公约的要求不分船型，不分吨位大小，只要船舶设有可载运压载水的压载舱或其他舱室且从事国际航行，就受到压载水公约的约束。按照国际惯例，对于军船或军事辅助船以及政府非商业用船舶则不受压载水公约控制。对于一些应急或例外情况也可豁免压载水公约相关要求。对于一些特殊船型或船舶营运特点，还可采取等效措施等。

根据压载水公约规定，所有公约适用范围内的船舶，应符合压载水管理要求。另外，按照 IMO 无优惠待遇原则，压载水公约不仅适用于公约缔约国的船舶，还适用于悬挂非缔约国国旗但在缔约国管辖水域营运的船舶。

1.2 定义

除压载水公约及相关导则中的其他定义适用本指南外，有关术语定义如下：

(1) **压载水**：系指为控制船舶纵倾、横倾、吃水、稳性或应力而加装到船上的水及其悬浮物。

(2) **沉积物**：系指船上压载水中的沉积物质。

(3) **压载水管理 (BWM)**：系指用机械的、物理的、化学的、生物的处理方法，单独或合并使用以清除、钝化、避免加装或排放压载水和沉积物中的有害水生物和病原体。

(4) **压载水管理系统 (BWMS)**：系指用于处理压载水使其满足或者超过压载水公约 D-2 条规定的压载水性能标准的任何系统。BWMS 包括压载水处理设备、所有相关控制设备、生产厂家指定的管系布置、控制和监控设备以及取样设施。BWMS 不包括未设置 BWMS 时也会要求的包括管系、阀、泵等的船舶压载水配件。

(5) **压载水管理计划 (BWMP)**：系指压载水公约 B-1 条所述的说明每艘

船上实施的压载水管理过程和程序的文件。

(6) **压载舱容量**：系指船上用于装载、加装或排放压载水的任何液舱、处所或舱室（包括被设计成允许承载压载水的任何多用途液舱、处所或舱室）的总体积容量。

(7) **有害水生物和病原体**：系指此类水生物和病原体一旦进入海中，包括河口或淡水水道，可产生对环境、人类健康、财产或资源的危害，损害生物多样性或影响该区域的其它合法使用。

(8) **船舶**：系指在水域环境中运行的任何类型的船舶，包括潜水船、浮式艇筏、浮式平台、浮式存储装置(FSUs)以及浮式生产、存储和卸货装置(FPSOs)。

(9) **重大改建^①**：系指船舶的如下改建：

- .1 改变了船舶的压载水载运能力（指压载水舱容）达 15%或以上；或
- .2 改变了船舶类型，船型改变应指实质性改变船舶的尺度或装载能力；或通过重大变化而改变了载货类型；或
- .3 主管机关认为，使船舶的寿命延长了 10 年以上；或
- .4 导致压载水系统的改变而非相同部件的替换。为符合压载水公约第 D-1 条规定的船舶改建不应视为重大改建；
- .5 为满足 D-2 标准而在船上新安装 BWMS 不应视为重大改建。

(10) **“建造的”船舶**：系指船舶处于下述建造阶段：

- .1 安放龙骨；或
- .2 可以辨别出具体船舶已开始建造；且
- .3 船舶的装配已经开始，装配量至少有 50 吨或占全部构造材料重量估算值的 1%，取其较小者；或
- .4 船舶进行重大改建。

^① 参见 IMO《对压载水公约第 A-1.5 条定义的“重大改建”的澄清》（BWM.2/Circ.45）。

(11) **活性物质**：系指对有害水生物和病原体具有一般或特定的有利或不利作用的物质或生物，包括病毒或真菌。

(12) **BWMS 系统设计限制 (SDL)**：系指除要求的型式认可试验参数之外确定的水质和运行参数，其对 BWMS 的操作非常重要，且对于每个参数，系指 BWMS 设计的能达到第 D-2 条的性能标准的低值和/或高值。系统设计限制为 BWMS 正在使用的程序而设，且不应限于评定为型式认可过程部分的参数。

(13) **控制和监测设备**：系指为有效操作和控制 BWMS 并评估其操作有效性而安装的设备。

(14) **主要部件**：系指直接影响系统满足压载水公约规则第 D-2 条中所述的压载水性能标准能力的部件。

(15) **取样设施**：系指 IMO 的《压载水取样导则》(G2) 中规定的用于对已经处理或未经处理的压载水进行取样的装置。

(16) **船上试验**：系指为确认 BWMS 满足压载水公约规则第 D-2 条规定的标准，按照 CCS《船舶压载水管理系统型式认可指南》第 9 章要求在船上进行的完整的全尺度 BWMS 的试验。

(17) **陆基试验**：系指为确认 BWMS 满足压载水公约规则第 D-2 条规定的标准，按照 CCS《船舶压载水管理系统型式认可指南》第 7 章要求，在实验室、设备厂或中间试制工厂（包括系泊的试验驳船或试验船）进行的 BWMS 试验。

(18) **额定处理能力 (TRC)**：系指 BWMS 进行型式认可的最大连续处理能力 (m^3/h)。其规定了为满足压载水公约规则第 D-2 条标准要求，BWMS 每单位时间能处理压载水的量。额定处理能力在 BWMS 的进口处测量。

(19) **存活生物**：系指能成功形成新的个体以繁植物种的生物。

(20) **基本批准**：系指根据活性物质或制剂的使用方式，对原型试验或型式认可试验中使用的活性物质或制剂的批准。基本批准是为了确认现有的信息没有显示可能会对环境、人体健康、财产和资源造成不可接受的有害影响或过度风险。在申请基本批准的建议中，应考虑在全尺度商船上试验的潜在风险。

(21) **最终批准**：系指根据压载水公约对使用活性物质或制剂的 BWMS 的

批准，而且包括根据压载水管理系统认可规则（BWMS 规则）型式认可测试的审议。最终批准将确认，在此之前对船舶、船员和环境，包括活性物质或制剂的储存、装卸和使用的风险评估仍然有效，以前所关注的问题已经处理，且排放物的残余毒性符合基本批准进行的评估。最终批准的风险评估应定性地考虑由于航运业的性质和港口作业可能出现的积累效应。要考虑在申请批准中的不确定性，适当时提出如何应对这些不确定因素的措施。

（22）**代表性取样**：系指反映相对浓度（化学品）以及种群数量（生物）和组成的取样。取样过程应连续完整，取样设施的安装应按照《压载水取样导则》（G2）第 1 部分的附则进行。

（23）**主管机关**：系指船舶在其管辖下进行营运的国家或地区政府。就有权悬挂某一国家国旗的船舶而言，主管机关指该国政府。对于沿岸国为勘探和开发其自然资源行使主权，在毗连于海岸的海底及其底土从事勘探和开发的浮式平台（包括浮式存储装置（FSUs）和浮式生产、存储和卸货装置（FPSOs））而言，主管机关指该有关沿岸国的政府。

（24）**港口国当局**：系指港口国政府授权执行或实施有关国内和国际航运管理措施的标准和规则的任何机构和组织。

1.3 压载水公约适用范围及应用

1.3.1 适用范围

（1）压载水公约适用于满足下述条件的船舶：

- ①压载水公约缔约国船舶，或在缔约国管辖水域内营运的非缔约国船舶；且
- ②设有拟载运压载水的压载舱或其他舱室且从事国际航行。

（2）下述情况不适用压载水公约：

- ①设计和建造成不承载压载水的船舶；
- ②仅在某一国管辖水域内营运的该国船舶；
- ③仅在某一国管辖水域内营运、并得到该国授权免除的另一国的船舶；
- ④仅在某一国管辖水域内和公海上营运的船舶；

⑤任何军舰、军用辅助船舶或国家所拥有和营运并在当时仅用于政府非商业服务目的的其他船舶；

⑥船上密封舱柜中的不排放的永久性压载水。

(3) 另外，还有一些情况也不适用压载水公约的要求，主要是考虑到这些水不是压载水公约定义下的压载水，如：

①挖泥船漏斗舱内的水，因为这种水不是用来控制船舶的吃水、纵倾、横倾、稳性和强度，故不视为压载水；

②活鱼运输船的货舱内当载运活鱼时的水，因为此种状态属于货物运输状态，其中的水不是为了控制船舶的吃水、纵倾、横倾、稳性和强度，故不视为压载水。

1.3.2 压载水公约下的例外情况

尽管某些船舶包含在压载水公约适用范围内，但是也存在一些例外情况，则不适用于压载水公约相关条款要求，主要包括以下任一情况：

(1) 为保障紧急情况下的船舶安全和救助海上人命所必要的压载水和沉积物的加装或排放；

(2) 因船舶或设备的损坏而导致的压载水和沉积物的意外排放或进水；

(3) 为避免或减少船舶污染事件所进行的压载水和沉积物的加装和排放；

(4) 在公海加装并随后排放同一压载水或沉积物；

(5) 在最初加装压载水和沉积物的同一地点排放压载水，且所排放的压载水和沉积物并未与其它区域加装的压载水混合；

(6) 根据 MARPOL 附则 I 第 18.3.2 条，油船在例外情况下在货油舱装载压载水。

应特别注意，如船舶采取了上述情况，应在压载水记录簿中进行相应记录充分阐述例外情况的正当性。

1.3.3 压载水公约相关要求的免除和等效措施

(1) 免除

根据压载水公约 A-4 条规定，压载水公约授予船旗国主管机关对某些特定情况下的船舶给予压载水管理要求的免除，如航行于特定港口或地点间的船舶或仅在指定港口或地点间营运的船舶，其船舶压载水和沉积物未混有特定港口或地点间以外的压载水和沉积物，可由主管机关根据 IMO 制定的风险评估导则^②授予船舶免除压载水管理要求。

授予船舶压载水管理要求免除的船旗国主管机关，应根据港口国主管当局请求，参与处理港口国主管当局提出的查询，如更新压载水管理计划。只有当所有可能遭受免除影响的国家一致同意风险评估证明此种免除对环境、人体健康、财产和资源的风险可接受时，方可授予免除。

授予某些船舶的免除不得超过 5 年。免除应接受中期审核，如风险评估表明航行产生的实际风险增加，则免除可能会被撤销。主管机关须将授予的免除信息通报 IMO。

应特别注意，该免除的要求只是针对公约 B-3 条规定的 D-1 或 D-2 标准或 C-1 条规定的他国附加措施而言，对于授予免除的船舶，仍然需要备有压载水管理计划和压载水记录簿，且持有国际压载水管理证书（IBWMC）。

（2）等效措施

根据压载水公约第 A-5 条规定，对于船长小于 50 米且压载水舱容量不大于 8m³ 的仅用于娱乐或竞赛目的的游乐艇或主要用于搜救目的的船艇等，可参照 IMO 制定的 G3 导则^③执行等效措施。

应特别注意，对于采取等效措施的船舶，可能仍然需要备有压载水管理计划和压载水记录簿，具体根据船旗国主管机关要求进行管理。

1.4 压载水管理方式和排放标准

1.4.1 概述

为满足压载水公约目的，阻止通过压载水造成外来水生物的入侵，对于国际

^② 参见 IMO 以 MEPC.289(71)决议通过的《2017 年风险评估导则》（G7）。

^③ 参见 IMO 以 MEPC.123（53）决议通过的《压载水管理等效符合导则》（G3）。

航行船舶的压载水控制措施可分为两大类：一是预防，二是管理。预防性措施是为加装和排放压载水时尽最大可能减少或防止外来水生物转移，而管理则是对加装上船的压载水进行处理和控制。

1.4.2 预防性措施

预防性措施主要包括两大途径：

(1) 避免不必要的压载水排放

如果有必要在同一港口加装和排放压载水，则应注意避免在另一港口对其他港口加装的压载水进行不必要的排放。

尽量避免处理后的压载水与未经处理的压载水的混合。

(2) 最大限度减少有害水生物及病原体和沉积物的摄入

在加装压载水时，应尽量避免摄入潜在的有害水生物、病原体和可能含有这类生物的沉积物。在以下区域和情况下，应尽量减少或避免压载水的加装：

- 1) 港口国警告区域；
- 2) 在水生物可能在水体中升起的暗处；
- 3) 浮游植物聚集区域（藻类，如赤潮）；
- 4) 浅水区；
- 5) 螺旋桨可能搅起和扰动沉积物的水域；
- 6) 正在或最近刚完成疏浚的水域；
- 7) 靠近排污口处；等等。

此外，还应避免混合未经管理的压载水，如果与未经管理的压载水发生混合，经管理的压载水将无法满足不同压载水管理公约 D-2 标准的要求。

1.4.3 压载水管理措施

压载水管理措施方式主要包括两种方式：压载水置换和压载水处理。

(1) D-1 标准-压载水置换基本要求

采取压载水置换管理措施不仅要求在规定的海域内进行，还需要满足船舶采

取的置换方法所对应的置换标准。船舶可采取的置换方法必须经过 IMO 评估和接受^④。置换水域要求如下表 1.4.3 (1) 所示。

表 1.4.3 (1) 置换水域要求

序号	置换区域要求	备注
方案 1	距最近陆地 ≥ 200 海里且水深 $\geq 200\text{m}$	当方案 1 不可行时, 采用方案 2 对方案 1 和 2, 不应要求船舶偏离其预定航线
方案 2	距最近陆地 ≥ 50 海里且水深 $\geq 200\text{m}$	
方案 3	港口国指定的区域	当方案 1 和 2 均不符合时

目前经 IMO 评估和接受的置换方法有以下三种:

- 1) 顺序法 (Sequential method): 其压载水容积更换率应至少为 95%;
- 2) 溢流法 (Flow-through method): 应达到至少 3 倍压载水舱容积的置换率;
- 3) 稀释法 (Dilution method): 应达到至少 3 倍压载水舱容积的置换率。

顺序法又称排空-注入法 (Empty-Refill), 将一个或多个压载舱内的压载水先排空后, 再打入新的压载水。溢流法和稀释法又称泵入法 (Pump-through), 用泵向压载舱打入压载水同时利用人孔、空气管或专门溢流装置等溢流 (溢流法) 或采用相同速率泵出压载水 (稀释法)。船舶压载水置换作业会对船舶安全带来威胁, 因此船舶需要根据自身的设计特点以及营运条件等因素选择合适的置换方法, 并在实际营运过程中需要根据海况条件等影响因素决定是否进行置换作业。

应注意, 对于拟在南极水域排放压载水的船舶, 应参照 IMO 制定的《南极条约区域压载水置换导则》(MEPC.163 (56)) 进行压载水置换。

(2) D-2 标准—压载水排放性能标准

压载水排放性能标准是压载水公约为防止或减少船舶压载水排放造成的有害水生物及病原体转移而可以接受的最大限值水平。压载水公约规定排放压载水

^④ 参见 IMO 以 MEPC.288(71)决议通过的《2017 年压载水置换导则》(G6), 经 MEPC.371(80)修订。

的性能指标如下表 1.4.3 (2) :

表 1.4.3 (2) 压载水性能指标 (D-2 标准)

指 标	数量/允许浓度
存活微生物 ($\geq 50\mu\text{m}$)	<10 个/ m^3
存活微生物 ($\geq 10\mu\text{m}$ 但 $< 50\mu\text{m}$)	<10 个/ml
有毒霍乱弧菌 (O1 和 O139)	<1 cfu/100ml 或 <1 cfu/g 浮游动物样品 (湿重)
埃希氏大肠杆菌	<250 cfu/100ml
肠道球菌	<100 cfu/100ml

为满足上述性能指标, 通常需要采用经主管机关型式认可的压载水管理系统^⑤进行处理。压载水处理则是指对加装上船的压载水在排放到另一水域内前必须对其中的水生物进行杀灭处理, 使得其在压载水中的存活率满足上述表 1.4.3(2) 的限定, 从而不会对压载水接收水域造成不利影响。

(3) D-1/D-2 标准实施时间表

压载水置换 (D-1 标准) 仅是对压载水管理的一种过渡性措施, D-2 标准才是最终目标。压载水公约规定在 D-2 标准强制实施之前, 船舶压载水排放应至少满足 D-1 标准。压载水公约 B-3 条规定了 D-2 标准的强制实施时间表, 如下表 1.4.3 (3) :

表 1.4.3 (3) D-2 标准实施时间表

船舶类型		D2 标准强制实施日期
新船	在 2017 年 9 月 8 日或以后建造的	交船时
现有船 (在 2017 年 9 月 8 日前建造的)	(1) 2014 年 9 月 8 日或以后但在 2017 年 9 月 8 日前完成 IOPP 证书换证检验	应在 2017 年 9 月 8 日或以后的首次 IOPP 证书换证检验时
	(2) 在 2017 年 9 月 8 日及以后且在 2019 年 9 月 8 日前完成首次 IOPP 证书换证检验((1) 所述船舶除外)	应在 2017 年 9 月 8 日或以后的第 2 次 IOPP 证书换证检验时
	(3) 在 2019 年 9 月 8 日或以后完成首次 IOPP 证书换证检验 ((1) 所述船舶除外)	应在 2019 年 9 月 8 日或以后的首次 IOPP 证书换证检验时
	(4) 在 2017 年 9 月 8 日前建造的不适用 IOPP 证书换证检验的船舶	在主管机关确定的时间, 且不迟于 2024 年 9 月 8 日

^⑤ 参见 IMO 以 MEPC.174(58)或 MEPC.279(70)通过的压载水管理系统批准导则(G8)或以 MEPC.300(72)决议通过的压载水管理系统认可规则 (BWMS 规则)。

应特别注意，在 D-2 标准强制实施后，并不意味着禁止船舶进行压载水置换作业，压载水置换仍可作为船舶的一种应急措施。但是，进行压载水置换不能替代 D-2 标准，除非经充分的试验验证置换后的压载水满足 D-2 标准。另外，对于偶尔从事一次国际航行的船舶如平台、FPSOs/FSUs、MOUs 等，主管机关可能会基于风险评估同意此类船舶采用压载水置换方法代替 D-2 标准。压载水置换目前被视为当船舶不能满足 D-2 标准情况下的一种可行的应急措施。船舶在具有挑战水质的港口加装压载水时可能会导致船舶压载水管理系统（BWMS）不能正常工作而不能满足 D-2 标准，也会采用压载水置换加压载水处理（BWE+BWT）的联合管理措施。因此，对于某些船舶而言，在强制实施 D-2 标准后仍然具备压载水置换能力是非常重要的。

1.4.4 船舶沉积物管理

由于船舶沉积物中亦会含有有害水生物和病原体，特别是一些动植物幼体和孢囊，因此不能随意排放。根据压载水公约 B-5 条要求，所有船舶应根据压载水管理计划的规定对设计用以装载压载水处所的沉积物进行清除和处置。船舶沉积物的清除一般在公海上和港区、修理厂或干坞内进行。如船舶可在压载水公约规定的压载水置换区域进行压载舱底和表面的清洗；当在港区、修理厂或干坞内进行时，应在受控的条件下进行，最好将沉积物排至接收设施。如果船舶清除的沉积物将在海上处置时，应仅在距最近陆地 200 海里和水深超过 200 米的区域进行这种处置。沉积物的清除频率和时间取决于船舶沉积物的集聚、船舶营运模式、有无接收设施、船上人员的工作负荷和安全考虑等因素。

船舶在设计和建造时应最大限度地降低沉积物的摄入和不必要的积聚以便于对其清除，并提供安全通道进行沉积物的清除和采样^⑥。

1.4.5 压载水管理计划（BWMP）及压载水记录簿（BWRB）

（1）压载水管理计划（BWMP）

船舶压载水管理计划是船舶对压载水进行管理的关键文件。根据压载水公约 B-1 条要求，每艘适用船舶都应备有并实施压载水管理计划，该计划经主管机关

^⑥ 参见 IMO 以 MEPC.150(55)决议通过的《船舶压载舱中沉积物控制导则》（G12）。

批准，且按照 IMO 制定的压载水管理计划导则^⑦的规定和格式进行编制。压载水管理计划应至少包括以下内容：

- 1) 详细说明与公约要求的压载水管理相关的船舶和船员安全程序。
- 2) 详细阐述实施压载水管理要求和压载水管理补充操作所采取的行动；
- 3) 详细说明沉积物在海上和岸上处置的程序；
- 4) 与压载水排放海域的国家主管当局的船上压载水管理协调程序；
- 5) 指定的船上负责管理计划实施的高级船员；
- 6) 船舶报告要求。

在压载水公约出台之前，IMO 以 A.868 (20) 决议发布了《为减少有害水生生物和病原体传播对船舶压载水控制和管理指南》，供业界自愿实施。有些船舶已经按照 A.868 (20) 决议制定了船舶 BWMP 并经主管机关批准。因此，对于这类 BWMP，可在 2017 年 9 月 8 日后保持有效，除非船舶由于安装了 BWMS 而需要对 BWMP 进行修订和重新批准。对 BWMP 的修订和重新批准应按照 MEPC.127 (53) 决议（经 MEPC.306 (73) 和 MEPC.370 (80) 修订）进行。应注意，压载水管理计划中应包括船舶的应急措施，且 400 总吨以下的适用船舶也应备有 BWMP。

(2) 压载水记录簿 (BWRB)

根据压载水公约 B-2 条规定，每艘公约适用船舶应备有一份压载水记录簿。该压载水记录簿可以是一种电子记录系统，或可以并入其他记录簿或系统中。压载水管理的每次作业应及时详尽记入压载水记录簿。每条记录都应由负责有关作业的高级船员签字，且每记完一页应由船长签字。压载水记录簿的记录事项应以该船的工作语言填写。如果该语言不是英文、法文或西班牙文，则该记录事项应包括其中一种语言的译文。压载水记录簿至少包含压载水公约附录 II 所要求的信息，主要涉及以下压载水操作：

^⑦ 参见 IMO 以 MEPC.127(53)决议通过的并经 MEPC.306(73)和 MEPC.370(80)决议修订的《压载水管理和制定压载水管理计划导则》(G4)。

- 1) 向船上加装压载水；
- 2) 为压载水管理目的对压载水进行循环、舱内过驳或处理；
- 3) 向海里排放压载水；
- 4) 将压载水排入接收设施；
- 5) 压载水的意外或其他例外情况下的装载或排放；
- 6) 附加操作程序和一般说明；
- 7) 免除情况；
- 8) 例外情况（包括应急程序）。

所有上述操作应至少包括日期、时间、地点、港口或接收设施、压载水加装和排放水量等信息。压载水记录簿应在完成最后一项记录后应至少在船上保留两年，此后至少由船公司保管三年。压载水记录簿应随时可供港口国监督（PSC）或其他主管机关检查。

应注意，400 总吨以下的适用船舶也应备有 BWRB。

1.4.6 某些区域的附加措施

根据压载水公约 2.3 条，公约中任何规定均不得解释为阻止某缔约国按照国际法采取更加严格的措施。公约还规定，某些区域有必要可采取特殊要求防止、减少或消除有害水生物和病原体的转移。压载水公约第 C 节则规定了某些区域的特殊要求，这是对公约 B 部分常规措施以外的补充要求。

对于某国或区域的附加措施适用的船舶，必须遵守这些附加措施并履行缔约国发布的警告。考虑到这些附加措施及警告等可视情发布、变更和失效，建议船舶经营人和船长通过船旗国主管机关或船舶即将挂靠的港口国等渠道，定期查询相关信息。

1.5 船舶检验与发证要求

根据压载水公约第 E-1 和 E-2 条规定，400 总吨及以上的适用船舶，但不包括浮式平台、FSUs/FPSOs，应按照压载水公约要求接受检验。对于上述没有涵盖的船舶（小于 400 总吨的船舶，浮式平台，FSUs/FPSOs），由主管机关制定相应

的措施确保这些船舶符合公约要求。

根据 IMO 以 BWM.2/Circ.46 通函发布的关于“压载水公约对海上移动平台（MOUs）的应用”的解释，尽管有上述规定，海上移动平台（MOUs）亦应符合压载水公约相关要求，并按照公约要求接受检验和发证。

船舶压载水管理的检验包括初次检验、年度检验、中间检验、换证检验和附加检验。除附加检验是在船舶在任何时候发生改变、替换或重大修理时需要进行的检验外，其它检验都有规定的时间表。

在船舶的初次检验完成并认为合格后，应由主管机关或由其授权的个人或认可组织（RO）为船舶签发一张《国际压载水管理证书》（IBWMC）。证书的有效期不应超过 5 年。在每次年度或中间检验完成后应在证书上作签署，在换证检验完成后应为船舶换发一张新证书。证书应使用压载水公约附录 1 所载格式，用发证缔约国的官方语言写成。如果使用的语言不是英文、法文或西班牙文，则文本应包括其中一种语言的译文。

经船旗国主管机关请求，另一缔约国可对船舶进行检验并签发证书。如此签发的证书与主管机关签发的证书具有相同效力并应得到同样承认。

1.6 港口国监督（PSC）要求

1.6.1 概述

港口国监督（PSC）是指某一缔约国的港口当局对在其港口的外籍船舶进行检查，以确认船舶及其设备的状况符合国家和/或国际规定的要求，并且该船是按照这些规定配员和营运的。

根据压载水公约第 9 条规定，适用范围内的船舶应接受 PSC 检查以确定船舶是否符合压载水公约要求。为协助港口当局进行 PSC 检查，IMO 制定了压载水公约下港口国监督导则（PSC 导则）（MEPC.252（67））。

1.6.2 PSC 监督基本要求

PSC 检查可理解成一种四阶段检查法：

（1）第一阶段：初始检查--侧重于文书检查（如 IBWMC、BWMP、BWRB 及其他相关文件），并确认高级船员已被指派负责船上压载水管理并负责 BWMS，

并且该高级船员已受过培训并了解如何操作；

(2) 第二阶段：更详细检查--核查 BWMS 的运行符合 BWMP 并在型式认可过程中经过验证的自我监测运行参数的范围内；更详细检查一般是在发现船舶未持有有效的证书或有明显理由怀疑船舶不符合情况下进行，如：船舶或其设备状况实质上与证书细节不相符，或船长或船员不熟悉基本的船上压载水管理程序或未执行此种程序；

(3) 第三阶段：指示性取样分析--当港口国检查官员（PSCO）认为需要借助于取样分析确认船舶是否满足 D-2 标准或是否有必要进行详细分析以查明其符合性时进行；

(4) 第四阶段：详细分析--当指示性取样分析结果超过相应的判断阈值时或认为有必要时，则进行详细取样分析以确认符合 D-2 标准。

指示性取样和详细取样的方式和方法可按照 IMO 制定的压载水取样分析试用指南（BWM.2/Circ.42/Rev.2）进行。

当取样分析结果证明船舶不符合压载水管理要求，PSCO 可能采取警告、滞留、驱逐或允许离开进行修理或到指定水域进行压载水置换或进行修理等措施。PSCO 应基于专业判断来确定是否滞留船舶直至任何明显的缺陷得到纠正，或在不会对海洋环境造成不当威胁情况下允许船舶继续航行。

1.7 压载水公约框架下各方权利与义务

1.7.1 概述

压载水公约的有效实施涉及到多个责任主体。压载水公约一方面明确了相关国家的管辖权，另一方面规定了各方应履行的义务。大部分内容是对船舶的技术性和操作性规定，主要是船舶及船东或公司的职责。但公约涉及到对船舶的检验发证、监督、国家之间的合作、国家与 IMO 之间的交流等，责任主体涉及到船旗国主管机关及其授权的认可机构（RO）、港口国主管当局和沿岸国政府等。

1.7.2 船旗国

船旗国是确保悬挂其国旗的船舶履行压载水公约的核心主体。船旗国必须确保其船舶符合国际规则 and 规定，包括通过检验和发证过程并在船舶违规情况通过

采取适当的执法行动。如果船舶进入港口国或沿岸国水域，船旗国可同时拥有港口国或沿岸国的管辖权。对于公海上的船舶只受其船旗国管辖。

船旗国主管机关负责向国家的法律部门和政府提供建议，另一方面向航运业和港口当局提供建议，同时也负责包括 BWMS 的认可、BWMP 的批准和船舶检验发证要求等。

1.7.3 港口国

压载水公约要求缔约国应禁止船舶违反公约，并对在其管辖范围（包括港口）内的侵权行为进行制裁。港口国则是通过港口国检查（PSC）机制对那些停靠其港口的船舶行使执法权的主体。港口国的管辖权可包括证书检查、违章检查、对违规船舶滞留等。

港口当局可能被要求提供足够的沉积物接收设施和压载水接收设施。港口国可通过参与区域性协议有效执行合规性。

1.7.4 沿岸国

根据压载水公约规定，缔约国应禁止在他们的管辖范围内的违规并建立制裁措施。在领海内，按照国际法要求，沿岸国享有主权和权利应用其国内法律。在专属经济区（EEZ）内，沿岸国对海洋环境保护亦有管辖权。沿岸国管辖权的执行以海域的地区（区域）不同而不同（参见 UNCLOS）。

1.7.5 船东及船舶经营人

船东及船舶经营人（统称船东）是确保船舶满足压载水公约要求的直接责任方。船东需要为其船舶选择和装备合适的设备，并对船员做好培训。船东应确保船舶配备经批准的 BWMP 并切实执行该计划，以确保船舶在任何时候都满足公约的相关要求，特别是 D-1 或 D-2 标准，以及对沉积物的管理要求。为确保正确实施 BWMP，应为每艘船舶指定专门的高级船员履行相关职责。

1.7.6 其他相关方

(1) 从事压载舱清洗和维修的港口和码头

根据压载水公约要求，港口当局可能被要求在其指定的从事压载舱清洗和维修的港口和码头，提供足够的沉淀物接收设施。

(2) 试验机构

从事压载水公约下取样分析试验的试验机构，应当具备主管机关或其授权机构可接受的资质和试验能力，如由一个独立的认证机构认可、发证和审核，或具备主管机关接受的严格的质量控制/质量保证计划。

进行 BWMS 型式认可试验以及调试试验的测试机构应独立于该设备或该设备主要部件的制造商或供应商。

(3) 国际船舶压载水接收港口或码头

接收国际航行船舶携带的排放压载水的港口或码头，应尽可能具备应急状态下的压载水接收能力或措施。

1.8 实施压载水公约的 IMO 相关文件

为统一实施压载水公约，IMO 在公约通过后相继制定和通过了 15 个相关导则，并且制定了数十份其他相关决议和通函，一方面是对压载水公约实施提供技术性和操作性指导，另一方面是对公约相关条款的统一解释。2017 年 IMO 批准了“压载水管理手册-如何做”，为公约缔约国政府、船旗国主管机关、港口国当局、船东、试验机构、设备厂家、船级社以及其他相关方提供了实用的信息和指导。

为便于查阅相关文件，将压载水公约文本、导则及相关决议和通函清单放在本指南附录 1 中。

第 2 章 压载水管理系统

2.1 压载水处理技术特点

2.1.1 概述

压载水处理是指对加装上船的压载水在排放到异地水域前对其中的水生物和病原体进行化学或物理处理，使得水生物和病原体在压载水中的存活率达到压载水公约 D-2 条规定的压载水性能标准而不再会对接收水域造成不利影响。

现有 BWMS 采用的基本处理方法和技術可分为：

- (1) 机械法（过滤或分离）
- (2) 物理处理法（紫外线照射、气穴法、脱氧等）
- (3) 化学处理法（抗微生物剂和药剂，电解氯化反应，高级氧化法等）

每种技术都有其自身特点，从而会影响对特定船舶适用性。大多数 BWMS 的处理单元都是采取上述的技术的组合，以克服某一技术的缺点。

图 2.1.1 中所示为典型的船舶压载水处理技术。

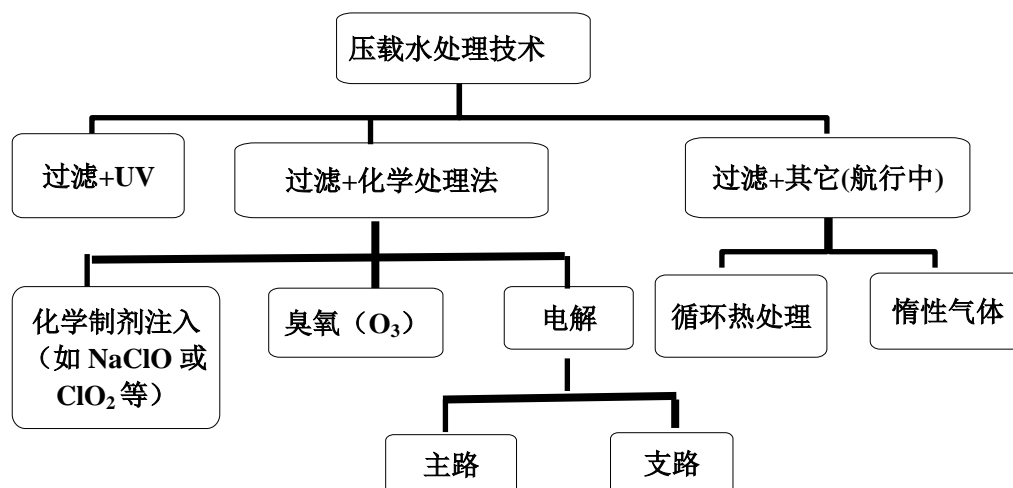


图 2.1.1 典型的压载水处理技术

2.1.2 机械处理法

机械处理方法就是在压载水加装或排放过程中将全部压载水流经滤器或滤膜、旋分器或者其他形式分离器，以滤出杂质及 50 微米或者更小尺度以上的生物，实现固液分离。滤出物将被返回海洋（如果在压载过程中进行处理），或者

储存到单独的舱里（如果在航行过程中进行处理）。其特点是对在一定大小范围内的微生物非常有效，但其通常容易出现过滤器的阻塞、收集的残余物在船上须有残余物储存空间并且须处理，以及压载泵排出阻力增加（压头）等问题。这些方法对于小的病原体无效且整体处理能力有限，因此一般只是作为压载水处理系统的辅助手段，在加装压载水时作为第一道处理过程被普遍采用。

目前典型的机械法处理设备主要包括反冲洗过滤器、旋流过滤器（或称旋分器）以及滤膜。图 2.1.2 所示为压载水过滤（a）和水力旋流（b）流程。

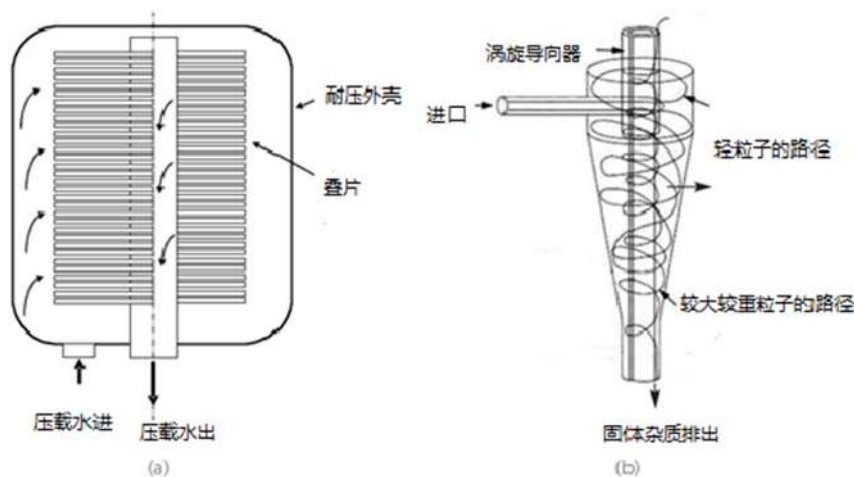


图 2.1.2 过滤（a）和水力旋流（b）流程

2.1.3 物理处理法

典型的物理处理方法有紫外线法（UV）、脱氧法（惰化法）、超声波法或加热法。

物理处理方法就是通过诸如紫外线、超声波、脱氧或加热的方法，破坏或抑制微生物和细菌的存活条件以达到杀灭目的。其特点是对能处理的微生物非常有效，且对环境无害。但是一些微生物可能不受这种方法的影响，可能需要附加管系。对于加热法，可能对船上装载的货物和长期使用的泵和管系存在不利影响。

（1）紫外线法（UV）

紫外线法（UV）是目前最为广泛采用的一种物理处理方法之一。其利用放在石英套管中的汞灯产生不同强度和波长的紫外线，能处理不同大小的微生物。UV 系统易于安装和改装，很少有安全隐患并能在不同盐度和温度下工作。紫外线处理通常是在压载水压载和排放时进行，其有效性受到水的浊度的影响，水的

浊度会影响紫外线光线的穿透能力。理论上 UV 系统适用于任何船只，但是由于 UV 系统的功耗和体积与处理能力成线性增加的关系，因此主要适用于那些不需要太多压载水以及压载泵流量小的中小型船舶。下图 2.1.3 为 UV 灯管简图。

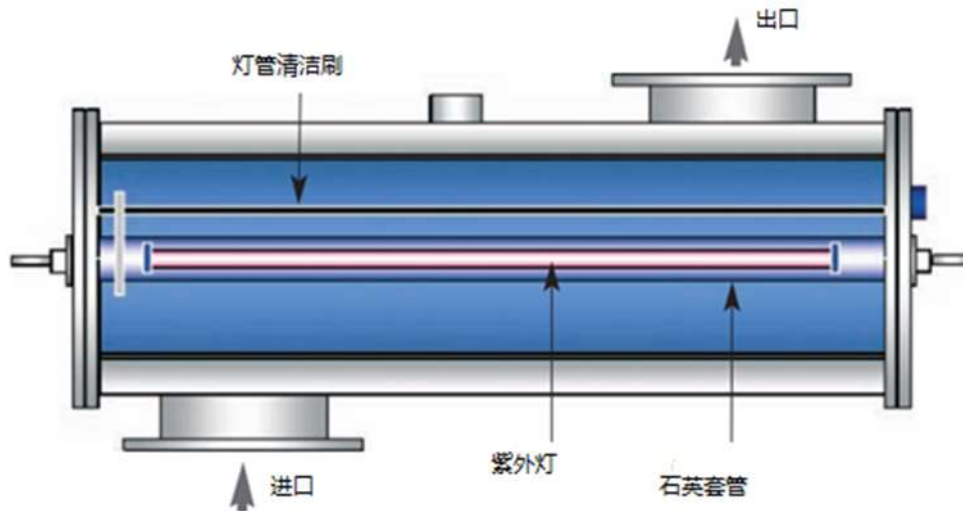


图 2.1.3 UV 灯管简图

(2) 脱氧法

脱氧法处理是往压载水中注入惰性气体如氮气，降低压载水中氧的含量，使微生物窒息死亡。脱氧法可能需要一定的保持时间（如 24 小时以上）才能保证对水生物的杀灭率，另外，压载舱一定要有密闭的通风系统以确保惰化效果。

(3) 超声或气穴法

作用于微生物的表面，通过气穴的破裂破坏细胞壁，达到灭活效果。单纯的超声法的有效性还没有被很好地证明，有些系统中同时采用了化学法达到生物灭活效果。

(4) 加热法

通常将温度控制在 38—50℃ 范围，持续加热 2-4 个小时，可杀灭大部分生物，但如果生物以休眠孢囊形式存在的话，不一定能杀灭，可能会在合适的条件下再生。加热大量的压载水，耗能大，而且温度过高会产生加速舱壁锈蚀和设备损坏等其它负面作用。

2.1.4 化学处理法

典型的化学处理方法有电解法（电解制氯、电催化氧化）和化学药剂注入法。

电解制氯处理系统的技术途径主要分为“电解+中和”和“过滤+电解+中和”两种。很多电解系统都会使用过滤来进行预处理。安装方式有主路电解和支路电解。电解处理系统通过给海水的支路（压载水总流量的 1-2%）或主路（全部压载水）通电，发生化学反应生成次氯酸盐活性杀菌剂，然后再注入压载水中以杀死有机物。电解系统更适用于拥有较大压载水容量的大中型船只。以电解为基础的处理系统对于压载水的电解操作，只需要在压载时进行，在排压载时可能需要进行适当中和。

图 2.1.4（1）为一种过滤+支路电解系统的原理示意图。该系统能在船上进行杀菌处理及在航行途中提供舱内循环处理。电解反应时会产生副产物氢气，这一因素需要被纳入安全考虑范围内并具有相应安全保障措施。电解系统在低盐低温的环境中使用有一定的限制，因而需要考虑相应的措施如设有加盐装置或预留海水，并对电解用海水或盐水采取升温措施。支路电解系统所需的电解水量小，电解单元体积小，电解效率高，因而可方便地解决淡水压载和低温电解的问题。



图 2.1.4（1）过滤+支路电解的压载水处理系统原理图

化学处理注入系统的加药量应该合适，通常能在几个小时内达到对水中生物的杀灭率，但压载水排放时可能还残留过量的药物，因此通常需要对水中药物进行中和处理，以确保对排放环境无害。另外如果压载舱中药物浓度过高，需要评估压载舱壁腐蚀等风险。

电催化氧化处理法，主要是利用催化反应生成的羟基自由基等活性氧化物质，与进入催化反应器内的压载水直接接触，高效快速地杀死微生物。卸载时，如果

压载水中活性氧化物质浓度超过设定值，需要进行中和。电催化法一般采用主路安装方式，以此实现活性氧化物质与水中生物的直接作用，也可减少活性氧化物质在传输过程中的消耗。电催化系统适用范围较广，大中小船舶上均可使用。电催化系统在正常使用中不产生副产物氢气，相对较为安全。

电催化系统只有在压载时才需要开启电催化反应器，卸载时如果 TRO 浓度过高就需要开启中和反应。下图 2.1.4 (2) 为典型的过滤+电催化系统的压载原理示意图，压载时，水经过过滤器和电催化反应器 (EUT) 后进入压载舱。监测设备用于在线监测水中氧化物质的含量。活性氧化物质产生的过程就是电子转移的过程，所以在低盐的环境中电催化系统是受限的，也需要考虑相应的措施增加进入电催化反应器中的水的盐度，加盐或者加海水都是可以的。电催化系统对水温没有限制，不需要有升温装置。

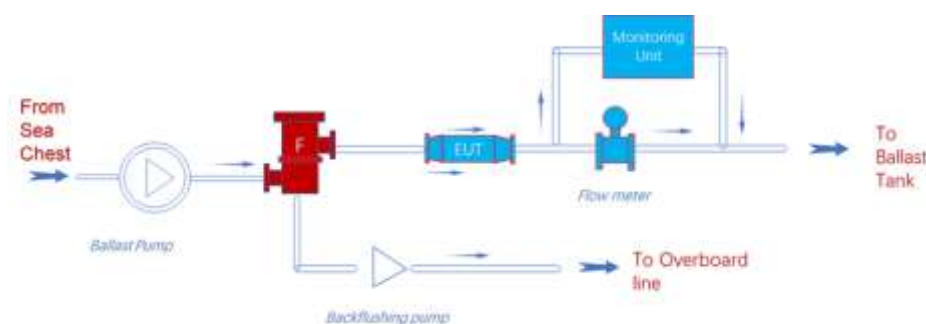


图 2.1.4 (2) 过滤+电催化氧化系统的压载水处理系统原理图

2.2 IMO 对压载水管理系统 (BWMS) 的型式认可要求

2.2.1 概述

压载水公约第 D-3 条规定了 BWMS 的认可要求。所有用于满足压载水公约 D-2 标准要求的 BWMS 必须得到船舶主管机关按照 IMO 制定的 G8 导则或 BWMS 规则进行的认可。此外，使用活性物质的 BWMS 还需要获得 MEPC 根据 IMO 制定的使用活性物质的压载水管理系统认可程序 (G9) 进行的额外批准。型式认可是对压载水管理系统的性能要求 (即 D-2 标准) 的认可。IMO 批准是对环境可接受性要求的批准。

2.2.2 压载水管理系统 (BWMS) 型式认可依据

(1) 压载水管理系统型式认可导则 (G8)

为配合实施公约 D-3 条，IMO 制定了《压载水管理系统的型式认可导则》(G8

导则)，到目前为止已有三个版本，详见表 2.2.2 G8 导则版本。

表 2.2.2 G8 导则版本

决议号	文件名	通过日期	备注
MEPC.125 (53)	压载水管理系统认可导则 (G8 导则)	2005.7.22	已被 MEPC.174 (58) 决议废止
MEPC.174 (58)	压载水管理系统认可导则 (G8 导则)	2008.10.10	被 MEPC.279 (70) 决议替代
MEPC.279 (70)	2016 年压载水管理系统认可导则 (2016 年 G8 导则)	2016.10.28	2019 年 10 月 13 日后被 BWMS 规则废止

以 MEPC.279 (70) 决议通过的 2016 年 G8 导则对以 MEPC.174 (58) 通过的 G8 导则进行了全面修订，其主要差别如下：

1) 新增有效性试验温度范围要求

要求开展压载水温度在 0° C 至 40° C 范围内（淡水为 2° C 至 40° C）以及中档温度 10° C 至 20° C 的试验以评估 BWMS 的有效性。对上述温度范围的试验可采用陆基试验、船上试验、实验室或试验台试验。

2) 新增“系统设计限制” (SDL) 概念和相关要求

在系统设计时，要求 BWMS 生产厂家识别所有已知水质和运行参数中对系统设计敏感的参数，作为该 BWMS 的系统设计限制，不应限于在型式认可试验中被评估的参数，并经主管机关或 RO 验证。

3) 船上试验条件和陆基试验条件

① 取消船上对照舱的要求，对船上试验的取样量和取样方法做了调整，并明确船上试验是否成功是基于在至少 6 个月的连续试验时间内有至少三个连续试验循环结果满足 D-2 标准，在此期间不允许出现有效试验循环的结果不满足 D-2 标准的情况，否则试验循环的起始时间应重新开始计算。

② 对于陆基试验，从以前只做两个盐度范围的试验改为三个盐度范围都做试验，且盐度范围也发生变化。对陆基试验的取样量和取样方法做了调整。删除对处理后的压载水留存至少 5 天的时间要求，而是由 BWMS 厂家规定最低的留存时间。

③ 对于需要按照 G9 导则进行毒性试验和相关化学物质检测的 BWMS 试验过程，应要求每个盐度范围至少一个试验循环的处理后的水保留 5 天。

4) 新增生物再生能力评估要求

要求结合陆基试验或者船上试验对每种盐度范围的至少两个循环进行生物再生能力评估。

5) 在附件中新增“自我监测”要求

详细给出了自我监测参数最低要求，包括所有系统拟记录的资料和使用的自我监测参数，以及资料储存和获取要求。

(2) 压载水管理系统认可规则（BWMS 规则）

IMO 于 2018 年 4 月 13 日以 MEPC.300 (72) 决议通过了《压载水管理系统认可规则》（BWMS 规则）。MEPC.300 (72) 决议将 MEPC.279 (70) 通过的新 G8 导则转化为强制性规则，BWMS 规则已于 2019 年 10 月 13 生效。BWMS 规则生效后，废除以 MEPC.279 (70) 决议通过的《2016 年压载水管理系统认可导则（G8）》。

根据 BWMS 规则的规定，在 2020 年 10 月 28 日或之后在船上安装的 BWMS 应按照 BWMS 规则进行认可，而在该日期之前安装上船的 BWMS 应按照适用的 MEPC.125 (53)、MEPC.174 (58) 或者 MEPC.279 (70) 决议通过的 G8 导则予以认可。MEPC.300 (72) 决议规定，在 BWMS 规则生效前，现有 IMO 文件中对《2016 年压载水管理系统认可导则（G8）》的引用，应视为对 BWMS 规则的引用。因此，按照 MEPC.279 (70) 决议认可的 BWMS 应视为符合 BWMS 规则要求。

2.2.3 压载水管理系统（BWMS）型式认可要求

G8 导则或 BWMS 规则的制定是为了协助主管机关或其认可组织（RO）（如船级社等）评估 BWMS 是否符合 D-2 标准，且对 BWMS 的认可是为了筛选出那些可能不符合 D-2 标准的 BWMS。然而，对系统的认可并不是确保认可的系统将在所有船舶上或在所有情况下工作。为了满足公约，压载水排放必须在整个船舶寿命周期内符合 D-2 标准。

压载水公约要求用于满足 D-2 标准的 BWMS 必须对船舶、设备和船员是安全的。此外，G8 导则或 BWMS 规则包含了 BWMS 获得型式认可应该满足的许

多技术规定，包括一般性原则如 BWMS 应有效满足 D-2 标准且对环境安全；BWMS 的设计应考虑到无论采用何种技术，处理后存活下来的生物可能在处理后至排放前的间隔期内繁殖。技术规定还涉及设计和构造的可靠性、安全因素和风险减少措施、维护安排、校准和监控布置（包括一个自我监测系统来验证系统的正确运行）等事项。

压载水管理系统型式认可分为“陆基试验”和“船上试验”两个阶段。IMO 批准包括基本批准和最终批准两个阶段。对于使用活性物质的压载水管理系统（BWMS）而言，主管机关或 RO 型式认可和 IMO 批准之间是有一定的时间节点顺序的。压载水处理系统型式认可和 IMO 批准的基本流程详见图 2.2.3。

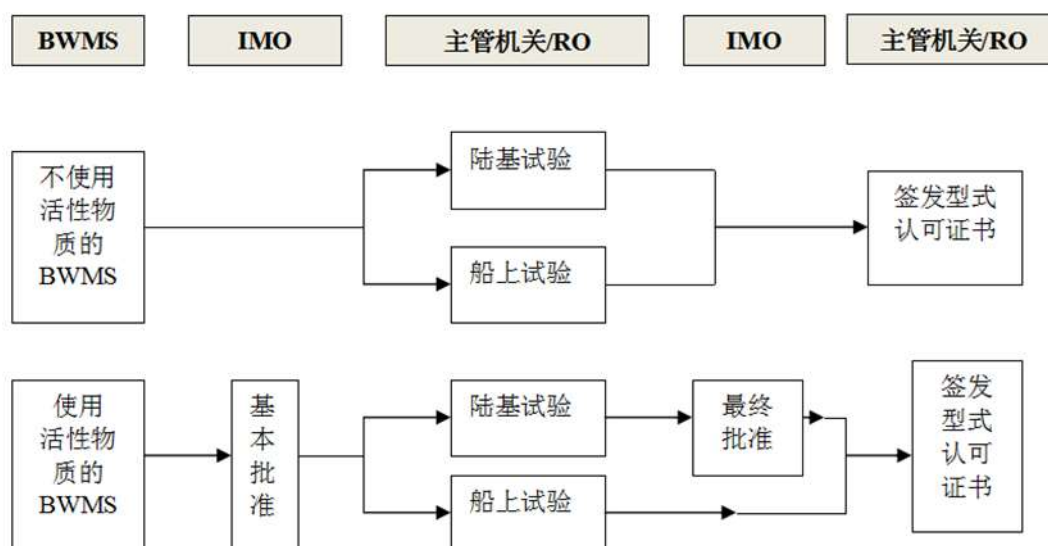


图 2.2.3 压载水管理系统认可流程图

关于 BWMS 型式认可的详细要求，可参见 CCS《压载水管理系统型式认可指南》（2022）。

2.2.4 系统设计限制（SDL）的识别

SDL 系指除要求的型式认可试验参数之外确定的水质和运行参数，其对 BWMS 的操作非常重要，且对于每个参数，系指 BWMS 设计的能达到第 D-2 条的性能标准（即 D-2）的低值和/或高值。SDL 是 BWMS 设计固有的物理和/或操作限制，制造厂在实际可行情况下将 SDL 整合进 BWMS 的自我监测系统。

SDL 是针对具体 BWMS 的水质参数（环境因素）和/或运行参数（源自 BWMS 的设计），SDL 应对船舶营运相关且可被 BWMS 自我监测系统展示、监测、记

录和报警。不同工作原理的 BWMS，其 SDL 也会有很大差异。表 2.2.4 是各类常用 BWMS 潜在 SDL 和相关自我监测参数。

表 2.2.4 各类常用 BWMS 潜在 SDL 和相关自我监测参数列表

技术	原理	潜在 SDL		BWMS 控制与监测参数	设计要素/相关信息
		环境/水质参数	技术/运行参数		
过滤	去除大于过滤网格尺寸的颗粒和生物（盘式、篮式、烛式等）自动清洁	悬浮固体（尺寸、质量、数量） 盐度和温度	最大流量 最小反冲洗压力	流量 进口/出口压力或压差（dP） 最小反冲洗压力	网格尺寸或保留阈值（名义或绝对） 过滤能力（流量） 清洁能力（反冲洗） 反冲洗或清洁循环的次数或频率
水力旋流	离心力对粒子的重力分离（去除生物）	悬浮固体（具体重力、数量） 盐度和温度	最小和最大流量	流量 进口/出口压力	能力 分离百分比
紫外线（UV）照射	UV 照射（低压/中压）损害细胞	UVT 盐度和温度	UVI 最小和最大流量 最短保持时间	UVI、UVT 和/或 UV 剂量 功率、或电流和电压 最小和最大流量	UV 剂量高/低值 照射时间
电解氯化	电解海水产生活性物质（电流）	盐度和温度，或电解给水和/或待处理的环境水的电导率	活性物质剂量（数量或浓度） 最大流量 最短保持时间	功率、或电流和电压 活性物质剂量、TRO、和/或 ORP 给水（旁流、或总流量）的导电性、或盐度和温度 流量 保持时间	活性物质产生率 活性物质浓度
	可使用中和剂（按程序（G9）要求）	盐度和温度	中和剂剂量 最大流量	中和剂流量或数量 流量 活性物质排放时的浓度	中和剂存储量和给剂率
化学制剂注射（例如臭氧、次氯酸钠、ClO ₂ ）	在压载水中存储或产生活性物质和注射制造的杀生剂	盐度和温度	活性物质剂量（数量或浓度） 最大流量 最短保持时间	功率、或电流和电压 臭氧发生器的温度 活性物质剂量 盐度和/或水导	活性物质产生率、存储量、和/或加注速率

技术	原理	潜在 SDL		BWMS 控制与监测参数	设计要素/相关信息
		环境/水质参数	技术/运行参数		
等)				电性 水温 流量 保持时间	
	可使用中和剂（按程序（G9）要求）	盐度和温度	中和剂剂量 最大流量	中和剂流量或数量 流量 活性物质排放时的浓度	中和剂存储量和加注速率
加热	通过热能破坏化学键、使酶和结构失效	盐度和温度	温度区间和最短保留期 最大流量	温度和保留期 流量	加热能力
气蚀	细胞膜受到剪切力的破坏	盐度和温度	最小压差 进口和出口压力 最大流量	压差 流量	可达到的压差
超声	超声波在水中产生空泡，对细胞膜产生强剪切力和高应力	盐度和温度	最小超声功率 最大流量 最短暴露时间	功率、或电流和电压 流量	超声传递的频率、振幅和暴露时间
脱氧	注射或制造惰性气体（如CO ₂ 或N ₂ ）以减少水中生物可得到的氧	盐度和温度	最小惰性气体纯度（以%计） 最小注射率 最短保持时间	溶解氧含量 惰性气体纯度（%） 注射率 保持时间	惰性气体生成率和纯度 气体注射和混合速率
液舱内处理系统—化学品	在压载水舱应用活性物质	盐度和温度 对所使用的活性物质适合的参数	液舱混合的最低均匀性 每舱的最短保持时间	液舱内活性物质剂量或浓度 保持时间	混合装置布置 循环速率/量 保持时间
	可使用中和剂（按程序（G9）要求）	盐度和温度	中和剂剂量	中和剂流量或数量 压载舱中的活性物质浓度	中和剂存储量和给剂率
液舱内处理系统—非化学品	在压载水舱中应用机械装置	盐度和温度 对所使用的机械装置适合的参数	液舱水被循环的分数 机械装置应用的最低均匀性 每舱的最短保持时间	机械装置对压载舱或在压载舱内的测量 保持时间	混合装置布置 循环速率/量 保持时间

SDL 各参数具体数值的确定，需要进行大量的试验，得到数值大概范围后，通过陆基试验和实船试验进行验证，包括使用已有数据和/或模型。对不同处理技术 BWMS 的 SDL，应采取相适应的验证方法。

2.2.5 BWMS 产品转型升级型式认可

对于按老 G8 导则认可的 BWMS 老产品，经过改造升级后申请按 BWMS 规则进行型式认可时，应关注以下要求：

(1) 分析和识别老产品以前发证时的型式认可要求与 BWMS 规则 (MEPC.300 (72)) 的差异；

(2) 识别老产品需要更新的主要部件，主要部件系指直接影响系统满足压载水公约规则第 D-2 条中所述的压载水性能标准能力的部件；

(3) 基于上述差异分析和主要部件梳理，制定试验方案，方案应覆盖所有需更新的主要部件。主要部件变更后应重新进行陆基试验和船上试验；

(4) 对于未更换的老产品部件，应提供工厂的检验试验记录；

(5) 允许更换同等规格的非主要部件（按公认的或等同操作标准进行独立的认可）。非主要部件的更换应予以报告。

结合老产品以前型式认可时已做过的试验情况，根据 BWMS 规则按试验方案进行型式认可附加试验，以前的有效试验数据可以继续使用，而无需重复试验。申请方可只提交附加试验报告和相关文件。

2.3 美国海岸警卫队 (USCG) 对 BWMS 的型式认可要求

2.3.1 概述

2012 年 3 月 23 日，美国海岸警卫队 (USCG) 发布了“美国水域船舶压载水活生物体排放标准”最终规则(美国联邦法 33CFR Part 151 和 46 CFR Part 162)。其排放标准与 IMO D-2 标准完全相同。对于采取通过安装 BWMS 对压载水进行处理排放来满足 33 CFR part 151 规定的船舶，该 BWMS 应经过 USCG 按 46 CFR Part 162 进行型式认可。

关于 USCG 压载水排放规则及 BWMS 型式认可的具体内容详见美国“Federal Register 33 CFR Part 151 / 46 CFR Part 162”。网址：<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2012-03-23/pdf/2012-6579.pdf>。

2.3.2 USCG 和 IMO 对 BWMS 的型式认可差异

IMO 原 G8 导则和 BWMS 规则关于 BWMS 的型式认可要求与 USCG 的型式认可要求之间是有差异的，总体而言，最大的差异在于对“生物处理效果判别方法”上，IMO 将生物可存活定义为“具有繁殖能力”，而 USCG 则以“死/活（dead/live）”为判别衡准，因而导致对可接受的试验方法的差异性。USCG 采用的 ETV 协议中规定了允许用于各种测试的试验方法；IMO 修订的 G8 导则（MEPC.279（70）自由选择试验方法，在修订的 G8 导则/BWMS 规则中补充制定了“用于 BWMS 型式认可中存活微生物计数的方法指南”（BWM.2/Circ.61/Rev.1）。总体对比情况如下表 2.3.2：

表 2.3.2 USCG BWMS 认可与 IMO BWMS 认可要求之间的主要差异

	IMO 要求（原 G8）	IMO 要求（修订的 G8 导则/BWMS 规则）	USCG 要求
BWMS 型式认可	主管机关或 RO	主管机关或 RO	USCG
型式认可标准	G8 导则（MEPC.174（58））	G8 导则（MEPC.279（70））/BWMS 规则	美国联邦法 46 CFR.162.060
进行试验的实验室	任何有能力的实验室	独立实验室	经批准的独立实验室
试验操作者	BWMS 厂家	独立实验室	独立实验室
试验报告结果	厂家或实验室	独立实验室	由独立实验室向 USCG 报告
生物处理效果判别方法（viable）	具有繁殖能力（reproductive）	具有繁殖能力（reproductive）	死/活（dead/live）
UV 法技术分析（对 10-50um 之间的微生物的分析）	接受 MPN 法（最大可能数）	BWM.2/Circ.61/Rev.1	不接受 MPN 法
温度对 BWMS 设备运行有效性影响	无强制要求	开展在 0° C 至 40° C 温度范围内的试验以评估 BWMS 的有效性。	开展在 4° C 至 35° C 温度范围内的试验
系统设计限制（SDL）的要求	无强制要求	增加 SDL 的评估要求	在 46CFR162.060 中没有规定 SDL，但在证书中注明 TRC 和操作限制。

环境试验要求	满足 IACS UR E10 标准的环境试验项目	增加其它满足 IACS UR E10 标准的环境试验项目	按照美国联邦法规 46CFR162.060-30 规定的试验顺序进行。
实船试验要求	不少于 6 个月的试验期内连续 5 个成功的测试循环	不少于 6 个月的试验期内连续 3 个成功的测试循环	不少于 6 个月的试验期内连续 5 个成功的测试循环，试验期间的所有压载水压排载运行需要进行处理。
陆基试验最小保持时间	5 天	根据 BWMS 厂家确定，允许小于 5 天	≥ 24 小时
生物再生能力评估	无强制要求	需要进行生物再生能力评估。	无强制要求

2.4 国内外 BWMS 产品认证情况

根据 IMO 网站发布的最新信息，截至 2023 年 7 月（MEPC 80），全球范围内获得 IMO 基本认可的使用活性物质的 BWMS 共有 63 家，其中 51 家获得 IMO 最终认可，按 2016 年 G8 导则（MEPC.279（70）决议）或 BWMS 规则（MEPC.300（72）决议）认可 BWMS 已有 55 家，按老 G8 导则（MEPC.125（53）决议或 MEPC.174（58）决议）认可的 BWMS 产品达 78 家。

截至 2023 年 12 月 31 日，由 CCS 代表中国主管机关认可的国内 BWMS 有 14 家，获得 USCG 认可的国内外 BWMS 有 52 家，其中有 7 家是中国产品厂家。关于 CCS 认可的中国 BWMS 产品、USCG 认可的全球产品和全球范围内各主管机关按 BWMS 规则或 2016 年 G8 导则认可 BWMS 产品信息汇总表见附录 2。

第 3 章 压载水管理系统选型及安装

3.1 压载水管理系统 (BWMS) 选型

3.1.1 概述

压载水管理系统的选用涉及面广泛。一方面就具体船舶而言, 其与船舶的营运特点、压载水的处理要求、可布置处理设备舱室的空间、压载舱的总容量、压载泵的排量、动力供给、与船舶其他系统的协调和操作要求等等, 均直接或间接相关。每一种压载水处理技术都有其局限性, 如电解海水法对压载水的盐度有一定要求、紫外线法的处理效果会受到水的浊度影响, 某些处理系统的体积过于庞大, 某些处理系统的功率消耗太大, 某些化学法和脱氧法通常需要压载水在舱中保存一定时间以达到预计的杀灭率等。

基于上述各种原因, 目前尚没有明显的经验证明某一种 BWMS 能对所有船舶都很好的适用, 为了更好地发挥各类压载水处理技术的优点, 避其局限性, 很多 BWMS 的处理技术是基于二种或更多技术的组合。实际上, BWMS 的选用和安装是一项综合性的工程, 将会受到船舶特点、处理技术、系统处理能力等诸多因素的限制。

在选择 BWMS 时一般应综合考虑如下几方面的因素:

- (1) 船舶特点
- (2) BWMS 特点
- (3) 布置和维护
- (4) 其他

3.1.2 船舶特点

- (1) 船型及其压载需求

在大多数情况下, 船舶类型将成为选择合适的 BWMS 的决定因素。不同类型船舶的压载能力和压载泵流量差别很大, 而船舶总压载能力、在任一港口所要求的压载水排放量和装载量亦大不相同; 有的船型对压载水的依赖性高, 如油轮和散货船; 有的船舶对压载水依赖性低, 如集装箱船。压载依赖性高的船舶, 通

常在空载时（没有货物）要求全压载航行，其压载泵的设计通常要求在一定的时间内打进或排出全部压载水，以适应快速的港口周转时间。压载依赖性低的船舶，通常具有相对小的压载能力且几乎不进行完全压载航行（没有货物情况下），其压载水操作很有限，往往是调驳，如从一舱到另一舱，调节纵倾和横倾，而不必在一定的时间内打进或排出全部压载水。

有的船舶可能包括 2 个或多个压载系统，如，某些油船常有两套压载系统，一套在货物区域（危险区域），一套在机舱区域（安全区域）；有的船舶还利用喷射泵（eductors）排放残余压载水。对用于危险区域的压载水管理系统，应考虑其所在处所的危险级别，通常要求考虑防火防爆；而对于设有使用喷射泵排放残余压载水的船舶，要求后处理的 BWMS 对其可能并不适用。要求后处理的 BWMS，通常不适用于利用重力排放压载水的压载舱。

（2）船舶航线

船舶的贸易航线也是选择 BWMS 的因素之一。目前，部分国家或地区对压载水管理采取了不同于 IMO 标准的单边行动（如美国），对可能靠泊有单边排放要求的港口的船舶，应考虑符合其相关要求，而对于某些小型或少排载的船舶，从经济性角度考虑，通过压载水管理手段避免排放或者利用岸上接收设施不失为一种好的方法。

水的浊度、盐度和泥沙含量对一些处理技术的功效或者维护有一定影响。如，经常靠泊港口的水中泥沙含量高，选择 BWMS 时，应考虑浊度和泥沙的影响；经常靠泊内河港口或者盐度低的港口，选择 BWMS 时，则应考虑盐度的影响。

压载舱内沉积物（淤泥）的影响也需要考虑。由于淤泥本身含有入侵物种，会污染加装的压载水，这可能导致在压载水加装或排放时都要对压载水进行处理。所以定期清除沉积物非常重要。

3.1.3 压载水管理系统（BWMS）特点

正如上述第 2 章所述，压载水处理技术有多种且各有特点，而压载水管理系统虽然经过型式认可验证可以满足 D-2 标准，但并不意味着经认可的所有 BWMS 系统能够在所有船舶上或在所有情况下正常工作并满足 D-2 标准。因此，对 BWMS 的选择需要结合船舶的设计、运行特点及航线等具体情况，以选择最适合

该船舶的 BWMS。选择 BWMS 主要考虑以下几个方面的影响。

(1) BWMS 尺寸

通常, BWMS 的处理能力应等于或略大于服务于该系统的压载泵最大流量以确保 BWMS 的运行不会超过其认可的额定处理能力 (TRC), 而 BWMS 的处理能力直接决定了其尺寸大小。不同 BWMS 的形状和尺寸差别很大, 某些 BWMS 需要从船舶压载管路安装支线管路, 这种管路的安装影响甚至会超过 BWMS 本身的安装。对于新造船, 可在设计阶段综合考虑 BWMS 的布置空间, 对于现有船, 由于空间有限, 系统的安装将是一个挑战。可向 BWMS 生产厂商咨询不同 BWMS 的空间尺寸。

此外, 还应考虑给安装的 BWMS 留有合适的维护通道, 包括梯子、平台、照明、吊车轨道、吊眼以及清洁内部部件及储存和处置消耗品的处所 (该处所也可以在机舱外), 处所需要的消防系统和通风系统等。

(2) BWMS 处理能力

通常选用 BWMS 时, 要保证能处理最大压载水流量的情况, 但从减少 BWMS 购买、操作和维护成本的角度出发, 对于某些需要处理的压载水量不大的船舶 (如半潜船), 可相对选用较小处理能力的系统。

(3) BWMS 压降

安装某些 BWMS 会导致压载水流量和压力下降。如某些自动冲洗滤器或旋分器, 在去除滤出物时可能会损失 10% 左右的压头和流量; 使用压载水全流通处理方式的 BWMS, 背压通常会增加, 从而影响到泵的流量, 因此, 会导致压载操作时间延长, 同时消耗掉更多功率。因此在选用 BWMS 时, 应对系统使用时可能产生的压降进行必要的考虑。

(4) BWMS 功率

选用 BWMS 时, 应考虑系统的功率消耗, 特别是对现有船, 额外功率要求是系统选用的一大制约因素。某些现有船将不能承受过大的额外功率消耗。因此, 选用系统时, 应预先对船舶电站功率余量进行估算, 确认现有发电设备能满足附加的功率要求。

(5) BWMS 防护等级及防爆

BWMS 及其所用材料的防护等级（IP 等级）以及防火等级应满足船级社对其安装在船位置的要求。应特别关注，BWMS 安装在危险处所时对设备的防爆要求，如，安装在货泵间的设备必须是合格防爆电气设备，但对于安装在机舱的设备，没有防爆等级要求。

根据中国船级社（CCS）《钢质海船入级规范》第 4 篇第 1 章第 1.3.2.2 的要求，BWMS 配套的电气设备应具有适当的外壳防护型式，应与安装的场所相适应。对于油船、液货船和其他载运危险品的船舶，安装 BWMS 时应注意相关防爆要求。若安装在危险区域，系统内电气设备应采用合适的防爆类型。

3.1.4 布置和维护

BWMS 在实船上的布置及后续维护要求亦是选用 BWMS 需要考虑的重要因素，特别对现有船而言。因此在选用 BWMS 时，应保证将来能顺利地船舶上安装，同时亦应考虑其后续的维护保养。一般应考虑如下因素：

(1) 船舶信息

为评估 BWMS 在船舶上的安装位置，应了解船舶上可安装的空间位置（如机舱布置图、泵舱布置图、全船布置图等）以及船舶压载水系统配置情况（如压载水管系图）；上述图纸中显示的相关信息可能直接影响到设备的安装位置以及系统的配置要求，有利于 BWMS 的顺利安装。

(2) 现有压载系统的应用

对现有船的 BWMS 系统选用和布置，还应考虑能充分利用船上现有压载系统，使 BWMS 能与现有压载水系统很好地组合工作，以简化 BWMS 的改装并方便后续维护保养。

(3) 取样

BWMS 布置中应预先考虑安装取样装置，以用于港口国或主管机关授权人员检查等目的。取样位置和取样装置的布置应符合 IMO 压载水取样导则（G2）及 BWM.2/Circ.42 /Rev.2 通函或 PSC 取样分析检查的相关要求。

(4) 控制和监测

大多数 BWMS 都在设备附近提供了主控制板，以便于机旁操作和监测系统工作状况。船东可要求将主控制系统、警报系统以及监测系统组合在一起以方便管理。BWMS 的控制和监测设备应满足 MEPC.279 (70) 或 MEPC.300 (72) 决议中提出的要求。

(5) 维护保养

选用 BWMS 时，应考虑到后续维护要求，如相关部件的更换频率和操作便利性等因素。通常组成复杂的 BWMS，其可靠性相对会受到影响。可靠性好和维护要求低的系统，既可减轻船员维护的负担，也可减少系统维护成本。

3.1.5 其它

(1) 对压载舱及管系的腐蚀

对于某些压载水处理技术可能会改变压载水中化学成分或者压载舱中大气成分，如果设计和操作不当，会破坏压载舱涂层，加速压载舱和管系的腐蚀。因此在选用处理系统时应对此进行考虑。

(2) 危险化学品的储存

BWMS 使用的活性物质包括臭氧、过氧化氢、二氧化氯和过氧乙酸等化学品，这些化学抗生物剂和活性物质的使用增大了对船上操作人员健康和安全的风险，包括对环境的风险。各港口当局可能对压载水中活性物质的排放浓度要求不一样，经常航行在敏感区域的船舶在选择 BWMS 时，更应关注到这一点。选择此类 BWMS 时，还应考虑对船员的技能和处理安全风险能力的培训。

(3) 系统购置和维护成本

除考虑购置成本外，还应考虑操作成本。操作成本包括，能量消耗、储存的化学品（活性物质）消耗、备件消耗以及培训成本等。

3.2 BWMS 在船上的安装与调试

3.2.1 BWMS 的安装

BWMS 在船上的正确安装是确保经 BWMS 处理后的压载水符合 D-2 标准的前提。另外，还需要保证 BWMS 的安装不会对船舶、船员及环境等带来安全风险。在《压载水管理系统认可导则》(G8) 及升级后的 BWMS 规则中均规定了

经型式认可后的 BWMS 在船上安装的基本要求，如：

(1) BWMS 的处理能力 (TRC) 应尽可能与服务于该系统的压载泵的额定排量相匹配，以确保压载水流量不超过 BWMS 的 TRC；

(2) BWMS 的监测和报警应符合相关要求；

(3) BWMS 应按要求提供取样设施；

(4) BWMS 的位置应易于到达检查和维修并有供清洁和更换部件的足够空间；

(5) 应安装适当的旁通或越控装置以便在紧急情况下保护船舶及船上人员的安全，且对 BWMS 的任何旁通或越控状态都应有激发报警，并在控制设备上记录。等等。

这些要求均与前面提及的 BWMS 选型考虑因素密切相关。

国际船级社协会 (IACS) 亦制定了关于压载水管理系统安装的统一要求 UR M74，现已对其进行了两次修订，UR M74 (Rev.2) 已于 2022 年 7 月 1 日生效。此外，IACS 还制定了 UR F45 关于设有压载水管理系统附加消防安全措施要求，以避免船舶安装 BWMS 可能造成的安全风险。中国船级社《钢质海船入级规范》第 8 篇第 26 章已全面纳入 IACS UR M74 (Rev.2) 和 UR F45 的要求。

3.2.2 液货船安装电解法 BWMS 的特别注意事项

对于液货船而言，特别是货物闪点不超过 60℃ 的油船或化学品船，由于存在安全区域与危险区域的划分，安装在此类船上的 BWMS，其自身的安全等级、安全风险及在船上的安装处所及管路布置等需要特别考虑。

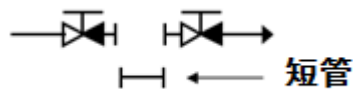
对于电解制氯法 BWMS 系统，由于会产生氢气 (H₂) 危险气体，BWMS 在液货船上的安装处所应主要考虑以下几点：

(1) 如电解制氯法 BWMS 安装在安全区域内，该安全区域内的处所应设有足够能力的强制机械通风系统；如安装在危险区域内，该区域内处所的通风系统满足相应的要求，如 IEC 60092-502、IBC 规则、IGC 规则等；

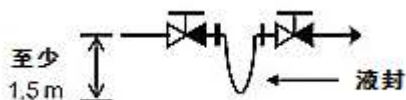
(2) 在 BWMS 系统安装处所应设置具有声光报警功能的气体探测器。如使用除气单元或设备，应设有具有独立关闭功能的监控测量装置。该关停功能需要

一个系统单元实施，该单元是相互独立的控制和报警系统，并为相同的设备。单独关停功能要求的目的是保证除控制和监控系统（主 PLC）之外，具有单独关停功能（具有单独的传感器、电缆、控制器或继电器），一旦检测到危险气体便关闭系统。该独立关停可以是基于电路连接的继电器，通过来自独立传感器的信号触发。该关停功能不得被 BWT 控制功能的故障影响，并且必须在功能测试中测试；

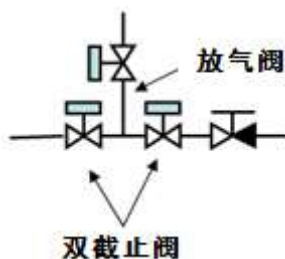
(3) 如果液货船的危险区域压载管系与安全区域的压载管系之间的相互连接设有合适的隔离布置，可接受仅设置一台 BWMS 用于处理来自危险区域和安全区域的压载水。隔离布置要求请参照国际船级社协会(IACS)统一要求 IACS UR M74 (Rev.2) 或中国船级社《钢质海船入级规范》第 8 篇第 26 章关于 BWMS 系统的安装要求。应在货物区域的露天甲板上提供上述适当隔离装置，可接受以下三种图示布置方式：



① 两个串联的具有正向关闭方式的止回阀+一个可拆短管，或者



② 两个串联的具有正向关闭方式的止回阀+1.5m 深的液封，或者



③ 自动双截止阀和放气阀+ 1 个具有正向关闭方式的止回阀。

图 3.2.2 是液货船安全区域和危险区域共用 BWMS 布置示意图（以电解法 BWMS 为例）。

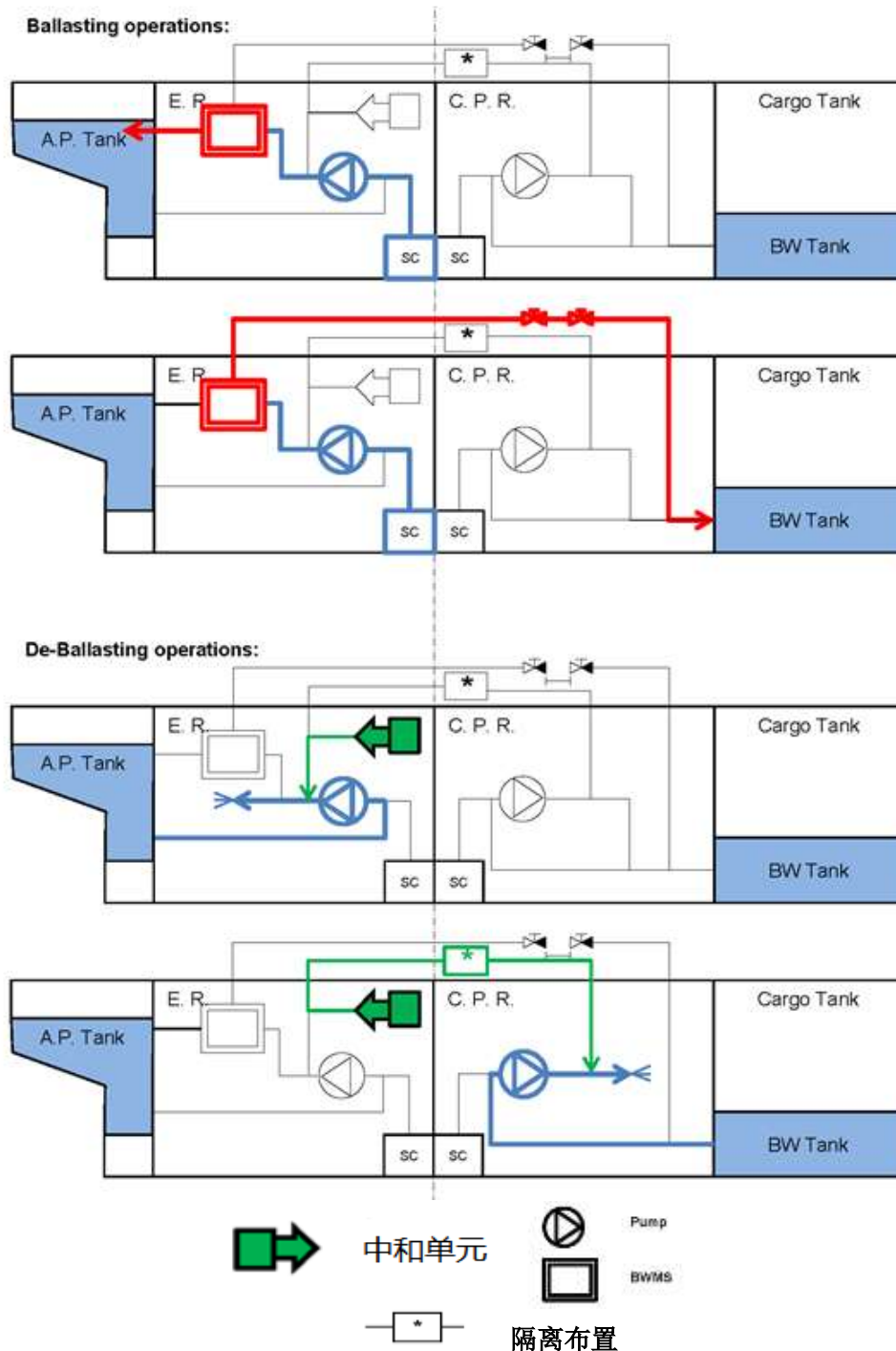


图 3.2.2: 液货船安全区域和危险区域共用的 BWMS (电解法) 在机舱布置示意图

3.2.3 BWMS 的调试

BWMS 在安装完毕后应对系统运行进行充分测试，保证 BWMS 的正常和稳定运行。BWMS 的调试程序应按照 BWMS 厂家提供的说明书或技术手册进行。不同 BWMS 的调试程序可能会有所不同。对于电解法 BWMS 而言，主要包含以下调试准备、设备安装及接线状态检查、系统查线、首次通电、仪表初始化设置、

报警消除及故障处理、设备功能检查、系统信号检查、码头试验及试航试验、现场数据记录及调试合格判定等工作内容：

- (1) 调试准备：项目开始调试前将项目图纸程序准备好，并携带调试工具；
- (2) 设备安装及接线状态检查：登船检查设备安装及外观，检查系统管系及接线是否完整；
- (3) 系统查线：根据《电气系统图》和《电气接线图》对系统接线进行检查，保证接线的正确性；
- (4) 首次通电：线路检查无误后，要求船厂人员送电，并对所供电源检查确认，然后控制箱依次上电；
- (5) 手动界面的调试：上电后对仪表进行初始化，消除报警及处理故障，并确认设备各部分功能是否正常；
- (6) 系统信号检查：确认系统各处控制、反馈、状态等信号是否准确到位，并对 GPS、压载泵等外围信号检查确认；
- (7) 手动通水测试：对系统进行手动通水试验，检查系统是否漏水，并确认系统各部件功能是否正常；
- (8) 自动运行测试：系统自动压载/排载模式测试，保证系统运行正常，各项数据正常，设备无报警触发。检查系统各部分控制动作逻辑是否正常；在此过程中，应采用指示性取样分析方法验证经 BWMS 处理后的压载水符合 D-2 标准；
- (9) 报警点测试：检查测试系统报警点能够正常触发，并进行关键报警点触发试验；
- (10) 系统数据记录：对系统运行数据进行检查归档。

上述电解法 BWMS 设备的现场安装调试流程步骤如下图 3.2.3 所示。

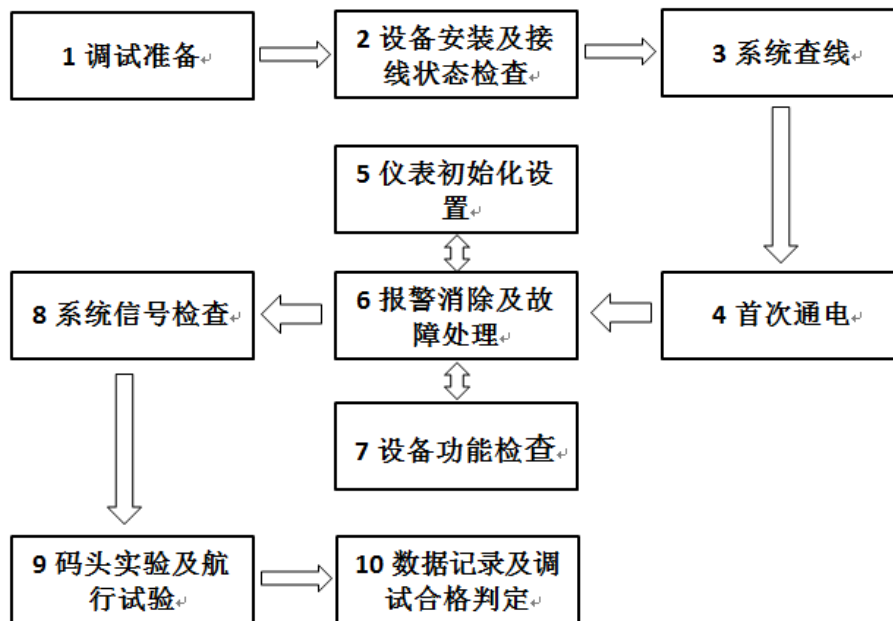


图 3.2.3 电解法 BWMS 现场安装调试流程

3.2.4 BWMS 调试试验要求

根据压载水公约修正案(MEPC.325(75)决议)第 E-1 条规定,在上述 BWMS 安装调试过程中,还需要对 BWMS 正常运行状态下处理后的压载水进行指示性取样分析以验证 D-2 标准的符合性,只有当验证结果符合 D-2 标准时,且其他调试数据合格,整个安装调试过程才算完成。该调试试验程序应参照 IMO 以 BWM.2/Circ.70/Rev.1 通函发布的“2020 年 BWMS 调试试验指南”进行,有关要求如下:

(1) 无论环境水会对压载水管理系统带来何种程度的挑战,应使用当地的环境水进行试验。如果环境水不适合于调试试验(例如:环境水的盐度低于压载水管理系统的系统设计限制),应对试验进行评估以使主管机关满意。

(2) 在压载水加装过程中通过在压载管路或港口采集环境水样品,进行指示性分析,以确定环境水特征。

(3) 按 IMO 压载水取样导则(G2)采集完全处理的排放水样品,样品容积至少应达到 1m^3 ,如果更小的容积经验证能确保获得代表性生物样品,也可接受。

(4) 应按照 BWM.2/Circ.42/Rev.2 中列出的指示性分析方法对样品中 $\geq 50\mu\text{m}$ 和 $\geq 10\mu\text{m}$ 但 $< 50\mu\text{m}$ 的两种大小的生物体进行分析。

(5) 应对 BWMS 自我监测参数(例如:流速、压力、总残余氧化剂浓度、

紫外线透过率/强度等)进行评估,考虑 BWMS 的 SDL,确认所有传感器和相关设备正确运行。

(6) 使用的指示性分析设备应使主管机关满意。如果指示性分析表明上述(4)中两种大小的生物体不超过 D-2 标准,且自我监测设备表明正确运行,则调试试验是成功的。

(7) 代表性样品的收集和分析应由独立于压载水管理系统制造商或供应方的第三方进行,并经主管机关认可或接受。

对于为 CCS 检验的船舶提供压载水调试试验的供方,可参照 CCS《供方认可及人员资格管理指南》[®](2022)执行。具体调试试验要求及结果判定由船旗国主管机关最终决定。

3.3 现有船加装 BWMS

3.3.1 现有船加装 BWMS 基本流程

一般情况下,现有船加装 BWMS 的基本流程包括船舶勘船、详细设计、生产设计、图纸审核、现场安装调试及试验和交船几个环节。每个过程需要花费一定的时间,随 BWMS 的不同而有所不同。通常,BWMS 厂家提供上述流程服务。下面以电解制氯法 BWMS 为例,给出现有船加装 BWMS 的基本流程及时间估算。

(1) 营运船勘船

一般情况下,船上测量时间在 10 至 20 个小时。船上测绘过程中需要收集到所有相关图纸,便于后期送审设计。相关图纸应包括(但不限于):

- 1) 船舶压载系统图
- 2) 船舶透气系统图
- 3) 船舶淡水、蒸汽、凝水、压缩空气、控制空气系统图
- 4) 船舶通风系统图
- 5) 船舶设备布置图

[®] 该指南链接为: <https://www.ccs.org.cn/ccswz/specialDetail?id=202206170959554730>。

- 6) 主配电板布置及接线图
- 7) 阀门遥控系统接线图
- 8) 船舶电力负荷计算书
- 9) 空船重量计算书
- 10) 压载水管理计划
- 11) 船舶特性表。

船上测绘过程中应至少确认以下信息：

- 1) 压载泵流量、压头信息，便于 BWMS 设备选型；
- 2) 应确认所有设备的布置位置、管路走向、电缆走向、维护空间、以及所有相关的辅助系统接口位置，例如蒸汽、凝水、压缩空气、控制空气、淡水等；
- 3) 危险气体排放位置、舷外管设置位置等；
- 4) 所有需要的信号如何获取，例如阀门、泵、风机等。

(2) 生产设计

船上测绘完成，勘验报告提交船东审核并通过后，开始进行改造设计工作，注意包括逆向建模和生产设计：

- 1) 扫描数据要足够准确、清晰；
- 2) 逆向建模要足够准确，与现场一致，尽可能将相关附近参照物逆向出来；
- 3) 详细设计包括规范要求的一些系统，例如压载系统图、BWMP、电力负荷计算，个别项目还需要空船重量计算、短路计算书等；
- 4) 生产设计要求包含 BWMS 系统所有细节，例如加药节点、取水节点、取样节点、氢气探头设置节点等。

(3) 详细设计

- 1) 编制详细的原理图纸，用于送审工作；
- 2) 详细设计完成之后，需要将所有图纸发给船东，由船东协助送审；

3) 提交图纸送审时间建议在船进厂前三个月以上，可根据实际需要调整。

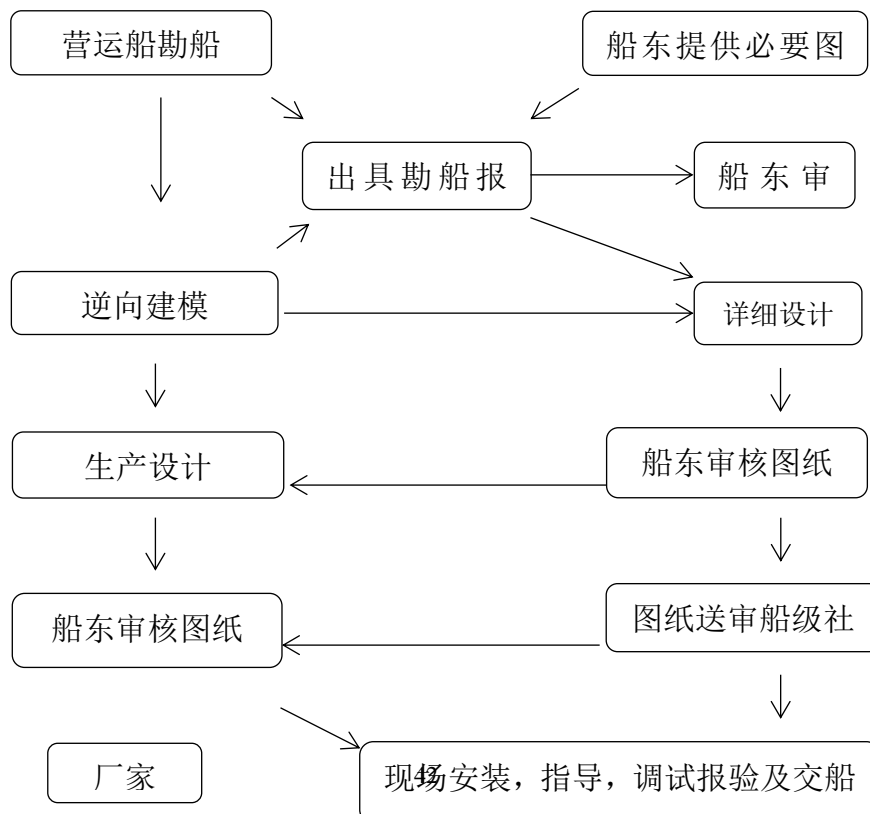
(4) 图纸审查

所有涉及入级的船体、轮机和电气设备的改装或改建，其涉及改动的相关图纸资料应提交船级社批准或备查。可参见中国船级社《船舶压载水管理检验发证指南》（2022）。

(5) 现场安装、指导、调试报验及交船

- 1) BWMS 系统设备开箱验货，确保设备不缺失、损坏，确认设备与证书一致；
- 2) 协助船东、船厂按设计图纸完成现场的改造工程；
- 3) 注意各个设备安装要求，例如空气滤器垂直安装、流量计上行管路安装、取水间距要求、氢气透气帽安装位置要求、甲板管路水封要求、电缆船舱要求等；
- 4) 一般需要提前将调试大纲提交给验船师确认；
- 5) 协助船东报验系统。

现有船加装 BWMS 的基本流程图见下图 3.3.1（1）。



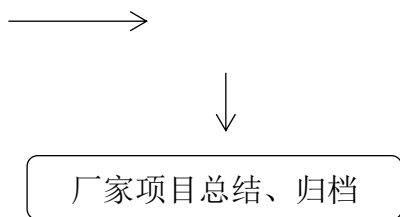


图 3.3.1 (1) 现有船加装 BWMS 基本流程图

现有船加装 BWMS 系统所有步骤需要的时间大约需要 30 个周左右，根据不同的处理方式及安装船型不同，时间会有所区别。图 3.3.1 (2) 为每个步骤估算时间。

应特别注意，由于在安装调试阶段增加了试验验证过程，对于需要舱内处理的压载水管理系统而言，可能需要一定时间的舱内储存时间（holding time）以确保压载水得到充分处理，因此整个安装调试过程时间可能会延长。



3.3.2 现有船加装 BWMS 影响因素

有诸多因素对现有船加装 BWMS 有一定影响。以下几个主要影响因素需特别关注：

- (1) 空间位置要足够，确保所有设备布置得当，管路走向合理；
- (2) 防爆区域要使用防爆设备，且需要相关证书，满足规范要求；
- (3) 保证压载泵的压头在合理范围内；

- (4) 船上原有电功率要满足 BWMS 系统的使用要求，否则需要考虑如何增加电功率；
- (5) 机舱处所与泵舱直接的互联压载管路要求通过甲板开敞区域互联，且在甲板区域有合适的隔离布置（适用于货物闪点不超过 60° C 的油船或化学品船）；
- (6) 船舶坞期要考虑足够的安装和调试时间；根据船型不同，通常为 15-25 天。
- (7) 核实船舶吊物口尺寸，保证电解单元、压载滤器等能够顺利吊装；
- (8) 需要考虑安装设备对于船舶重量重心的影响，必要时需要重新计算空船重量计算书；
- (9) 考虑对船舶装卸货速度的影响，如必要，可能需要对原直接重力排载的压载舱改为压载泵排放。

3.4 BWMS 在特殊船型的选型安装考虑

一些特殊类型船舶，由于自身或航行作业特点、空间或电力负荷等限制，不能安装处理能力与压载泵的额定排量相匹配的 BWMS。对于一些对压排载速度要求不高的船舶，船东可能会从成本和维护等经济性角度出发，选用较小处理能力的 BWMS。下面以半潜船和移动平台为例说明可行的 BWMS 选用和布置方案。

3.4.1 半潜船

半潜船有压载舱多和压载泵排量大的特点，通常还配有两台排量较小压载舱底泵，以用于内部压载舱调载和左右舷调驳，装卸货物或作业时通常在原地压载或排载。根据压载水公约，异地排放的压载水须满足 D-2 标准，至于采取何种方法（例如，压载水在线处理、舱内处理或者舱外处理等）并无限制，因此，针对半潜船压载或排载的特点，对原地半潜作业压载舱（视为工作舱）不接入压载水处理系统，其它压载舱接入压载管系，可安装与压载舱底泵或其它小容量循环泵排量相匹配的较小处理能力 BWMS，在半潜船航行期间通过 BWMS 对舱内压载水进行循环处理 3 次或以上，这种处理方法称为循环法。由于半潜船压载舱众多，航行期间，也可以采取将某一舱内经 BWMS 处理的压载水驳至另一空舱，保证

所有压载水都经过处理并达到 D-2 标准后排放，这种处理方法又称换舱法。

3.4.2 海上移动平台

对于自升式平台或柱稳式平台，只要预加载压载舱或作业压载舱中海水和沉积物未与其他地区未经处理的水混合，可以在同一地点不经处理就排放。如果平台需要压载转移到其他区域，留存在平台预加载舱或作业压载舱中的压载水可以通过内部循环法在航行途中进行处理。船东可根据需要选用处理能力适当偏小的 BWMS。

总之，对于各种特殊用途船，为达到压载水 D-2 标准，通过安装的 BWMS 采取内部循环法处理在船舶舱内压载水是可以接受的。

第 4 章 压载水管理计划要求

4.1 压载水管理计划的编写及审批依据

4.1.1 通用依据

根据压载水公约要求，每条船舶都应当备有经主管机关批准的《压载水管理计划》，并按照计划开展压载水管理。压载水管理计划的制定除了依据压载水公约的相关要求外，还应特别考虑下列 IMO 文件：

(1) 压载水管理及压载水管理计划编制指南（G4）（MEPC.127（53），经 MEPC.306（73）和 MEPC.370（80）修订）；

(2) 压载水置换导则（MEPC.288（71），经 MEPC.371（80）修订）；

(3) 压载水公约应急措施指南（BWM.2/Circ.62）；

(4) 压载水公约生效前压载水管理证书签发和根据 A.868（20）决议批准的压载水管理计划（BWM.2/Circ.40）。

编制计划时可参考 CCS《船舶压载水管理计划编制指南》（2022）。该指南已结合上述文件的要求，并补充了更为详细的说明和要求。

每艘船舶的压载水管理计划必须是针对该船舶所特有的，因此编制特定船舶压载水管理计划时，还应注意船旗国主管机关和港口国当局的其他有关规定。

4.1.2 航行美国管辖水域的特殊要求

对于航行美国管辖水域的船舶，应注意在压载水管理计划中包括生物污垢管理的要求及程序。生物污垢管理内容可以作为压载水管理计划的一个部分，也可以形成独立的生物污垢管理计划。生物污垢管理计划无需经过审批，符合 IMO 制定的《2011 年船舶生物污垢控制和管理导则》中生物污垢管理计划格式及管理措施可视为满足要求。

4.2 压载水管理计划编写及送审注意事项

4.2.1 编制语言要求

(1) 压载水公约规定，压载水管理计划必须使用船舶的工作语言编制。如果使用的语言不是英文、法文或西班牙文，则应包括其中之一的译文。

(2) 如船旗国主管机关指定了其船舶的工作语言为非英文、法文或西班牙文之一，则船舶压载水管理计划还应备有该指定的工作语言的版本。

4.2.2 压载水管理计划送审要求

(1) 船舶在加装压载水处理系统 (BWMS) 时，船舶原有的压载水管理计划需要修订并应重新提交送审。如船舶原先批准过按照 2004 压载水公约的要求编制且仅满足 D-1 标准的压载水管理计划，则可以提交更新的压载水管理计划或者原压载水管理计划的补充文件。如船舶原先的压载水管理计划是按照 A.868(20) 决议批准，根据 BWM.2/Circ.40 的要求，必须重新更新压载水管理计划，而不能作为补充文件送审。

(2) 对于航行美国管辖水域的船舶，如生物污垢管理计划以独立分册方式编制，则仅需提交船舶的压载水管理计划进行送审批准。如生物污垢管理计划内容作为压载水管理计划的一个组成部分，则仅对送审的完整压载水管理计划中的压载水部分进行批准。如船舶已具备原先经批准的压载水管理计划，仅当生物污垢管理计划内容作为压载水管理计划的一个组成部分被纳入到原先经批准的压载水管理计划时，则修订后的压载水管理计划应重新送审，但仅对压载水管理计划中的压载水部分进行批准。

具体要求可参考 CCS 发布的技术通告《关于美国主管机关对船舶压载水管理计划最新要求的通告》（（2012 年）技术通告第 9 号总第 9 号）。

(3) 当船舶的工作语言不是英文、法文或西班牙文而是其它语言，应注意送审的船舶压载水管理计划编制的语言应包括工作语言和译文之一的版本。

4.2.3 特殊船舶的压载水管理计划要求

一般意义上，压载水管理计划仅针对压载水公约适用的船舶。但对于一些设计和建造拟承载压载水的船舶，即使不适用压载水公约，也应考虑在船舶备有压载水管理计划，说明该船的具体压载水管理方式以证明不受压载水公约控制。举例如下：

(1) 一些工程船舶，基本仅在某一当事国管辖水域内营运，当偶尔进行跨国水域移位时，采用驳船载运的方式进行国际航行。如以此种方式进行不同国家管辖水域间航行的船舶，可视为货物，因此不受压载水公约控制；

(2) 压载水只在船舶内部循环不向外排放或只在加装压载水的原地排放的船舶，尽管根据压载水公约适用范围规定可不适用于压载水公约或属于例外情况，但需向港口国主管当局证明该船舶的压载水管理没有违背压载水公约要求。

4.3 压载水管理计划中应急措施的选择

4.3.1 应急措施基本选项

根据压载水管理及压载水管理计划编制指南(G4)的规定(经MEPC.306(73)和MEPC.370(80)决议修订)，船舶压载水管理计划应包括应急措施。具体应急措施可参照压载水公约应急措施指南(BWM.2/Circ.62)。当船舶无法按其经批准的压载水管理计划来管理其压载水以满足D-1或D-2标准的情况下，船舶应与港口国进行沟通以确定合适的应急措施。可能的应急措施主要包括：

- (1) 压载水管理计划中预先规定的行动；
- (2) 将压载水排放到另一艘船上或者适当的船上或陆基接收设施(如设有)；
- (3) 按照港口国接受的方法管理压载水；
- (4) 按照压载水公约第B-4条根据经批准的计划进行压载水置换，以满足第D-1条的标准；或
- (5) 可操作的行动，例如修改航行或压载水排放计划、压载水的内部驳运或将压载水留存在船上。

4.3.2 应急措施注意事项

上述几项应急措施中，目前第(4)项压载水置换措施相对而言更具有可行性和可操作性。因此，在D-2标准对船舶强制生效后，船舶一般仍需具备符合D-1标准的压载水置换方法，作为船舶应急措施之一。另外，有些国家如美国、巴西等对进入其管辖水域中要求在指定区域进行强制置换，因此，建议保留船舶压载水置换能力。

如选择第(2)项应急措施作为某船的应急措施，将压载水排放到另一艘船上或者适当的船上或陆基接收设施，应切实注意其可行性。

第 5 章 船舶压载水管理检验发证要求

5.1 检验与发证的适用范围

虽然压载水公约的适用范围如 1.3.1 所述，但是船舶检验与发证的适用范围却不同。如本指南 1.5 所述，除非船旗国主管机关另有规定，仅 400 总吨及以上的船舶，且不包括浮式平台、浮式储存装置（FSUs）、和浮式生产、储存和卸载装置（FPSOs），应按照压载水公约要求接受检验。对于上述没有涵盖的船舶（包括小于 400 总吨的船舶，浮式平台，FSUs/FPSOs），由主管机关制定相应的措施确保这些船舶符合公约要求。但根据 BWM.2/Circ.46 通函关于压载水公约对海上移动平台（MOUs）应用的解释，适用于压载水公约的海上移动平台（MOUs），亦应满足压载水公约相关要求，且应根据压载水公约第 E-1 和 E-2 条要求检验并签发《国际压载水管理证书》（IBWMC）。

5.2 检验类型与检验项目

5.2.1 检验类型和周期

适用于压载水公约检验与发证的船舶应进行如下适用的检验：初次检验、换证检验、中间检验、年度检验和附加检验。

（1）初次检验

初次检验是指船舶投入营运前或首次签发国际压载水管理证书（IBWMC）时的检验，此项检验是对船舶的压载水管理计划（BWMP）以及任何相关的结构、设备、系统、附件、布置和材料或程序进行一次全面的检查和试验，验证其符合压载水管理公约的要求。在初次检验中，应确认已开展了压载水管理系统的调试试验（参照 IMO 制定的导则^⑨），以验证压载水管理系统的安装确保其机械、物理、化学和生物处理均运行正常。

（2）年度检验

年度检验应在国际压载水管理证书（IBWMC）到期日的每周年的前或后 3 个月内进行。年度检验是对与压载水管理计划（BWMP）相关的结构、设备、系

^⑨ 2020 年压载水管理系统调试试验指南（BWM.2/Circ.70/Rev.1）。

统、附件、布置和材料或程序的一般检查，确保其按照要求进行了保养并始终适合该船预定的用途。年度检验完成后应在证书上做签署。

(3) 中间检验

中间检验则应在国际压载水管理证书（IBWMC）的第二个周年日前或后三个月内，或第三个周年日前或后三个月内进行，可以替代一次年度检验。这种检验应确保用于压载水管理的设备、系统和程序完全满足压载水管理公约的适用要求并处于良好工作状态。中间检验完成后应在证书上做签署。

(4) 换证检验

换证检验是指国际压载水管理证书（IBWMC）到期而进行的证书换新时的检验，其检验间隔期应按照船旗国主管机关的规定，但不应超过 5 年。这种检验应能够保证船舶的压载水管理计划（BWMP）以及任何相关的结构、设备、系统、附件、布置和材料或程序完全符合压载水管理公约的适用要求。

(5) 附加检验

附加检验则是当为符合本公约要求所需的结构、设备、系统、附件、布置和材料进行了改变、替换或重大修理后，应进行的检验。该检验视具体情况进行总体或局部的检验，应确保任何上述的改变、替换或重大维修都行之有效，从而使船舶符合本公约的要求。当船舶安装压载水管理系统而进行附加检验时，应确认已开展了压载水管理系统的调试试验（参照 IMO 制定的导则[®]），以验证压载水管理系统的安装确保其机械、物理、化学和生物处理均运行正常。

压载水公约的检验发证应遵循 IMO 制定的 2021 年检验发证协调系统检验导则（A.1156（32）决议）。检验时间表及检验窗口期安排示意图分别如下表 5.2.1 和图 5.2.1 所示。

表 5.2.1 检验时间表

第 0 年	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
初次检验	年度检验	年度检验或中间检验	年度检验或中间检验	年度检验	换证检验

[®] 2020 年压载水管理系统调试试验指南（BWM.2/Circ.70/Rev.1）。

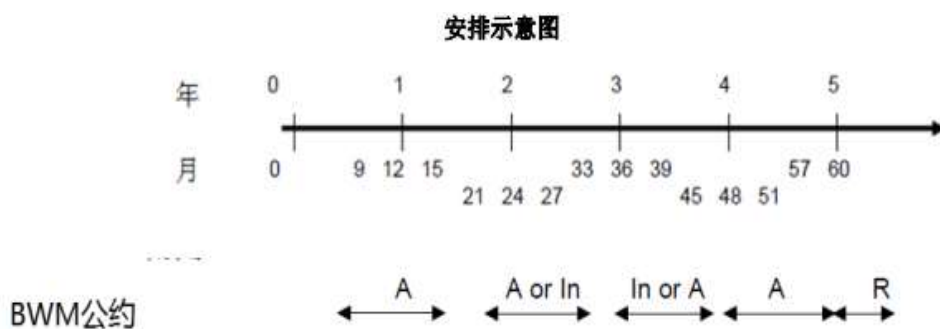


图 5.2.1 检验窗口期安排示意图

应特别注意，如果现有船舶已持有《国际压载水管理证书》（IBWMC），在申请加装压载水管理系统（BWMS）时，此时的检验类型应是附加检验而不是初次检验。

就上述附加检验过程中压载水管理系统的调试试验要求而言，如果船上已安装的现有压载水管理系统（BWMS）经过重大改装而进行了重新型式认可，则该 BWMS 亦应进行调试试验。

5.2.2 检验项目

各检验的检验项目参见 CCS《船舶压载水管理检验发证指南》（2022）第 2.3-2.7 节。总体可归为以下几个方面：

- ① 图纸和文件的审查和确认；
- ② 船舶现有证书和船员适任证书的有效性；
- ③ 确认设备及其相关系统的安装以及维持情况；
- ④ 确认压载水管理系统的调试试验；
- ⑤ 签发或者签署国际压载水管理证书。

5.3 国际压载水管理证书的发证

5.3.1 证书类型

检验满意后，根据与船旗国的授权协议进行发证或证书签注。具体授权内容以及证书类型，需参考船旗国的法律文件。对于悬挂压载水公约缔约国国旗的船

船，才能够签发《国际压载水管理证书》（IBWMC）。对于悬挂非缔约国国旗的船舶，根据 IMO 无优惠待遇原则，当船舶在压载水公约缔约国管辖水域内营运时，也应满足压载水公约要求，但不能为此类船舶签发 IBWMC，而是签发《国际压载水管理符合证明》（SOC）。符合证明的格式由船旗国主管机关决定。

根据IBWMC或SOC的有效期限长短分为长期证书、短期证书和条件证书等。

5.3.2 压载水管理证书的填写

虽然可能由于船旗国的授权不同，证书的种类不同，但是具体内容是一致的。在填写压载水管理证书时，需要注意下面几个项目的填写。

（1）证书内容

1) 建造日期

根据本指南 1.2（10）关于“建造的船舶”定义，该日期应是最近一次铺龙骨或处于类似建造阶段或者是船舶重大改建的时间。如果船舶在持有国际压载水管理证书（IBWMC）之后又进行了重大改建，则此日期应是最新的重大改建日期。

提醒注意，根据 BWM.2/Circ.45 通函对压载水公约 A-1.5 “重大改建”定义的解释：

- ① 新装压载水管理系统不属于船舶重大改建；
- ② 实质改变了船舶主尺度或者舱容的船型改变属于重大改建；
- ③ 改变了装载货物类型的船型改装属于重大改建。

2) 压载水容量

根据本指南 1.2（6）关于“压载水容量”定义，指船舶用于装载、加装或排放压载水的任何液舱、处所或舱室的容积总量，包括被设计成允许承载压载水的任何多用途液舱、处所或舱室。例如风暴压载舱等。一般可在舱容图上查到。

3) 使用的压载水管理方法

如果该船采用的是 D-1，则应根据压载水管理手册中描述的方法，填写：顺序法/溢流法/稀释法中的一种或者几种。此时，“安装日期”和“制造商名称”

都不要填写。

如果该船采用的是 D-2 或者 D-4，则应将“使用的压载水管理方法”、“安装日期”、“制造商名称”三项填写完整。具体信息，可以参考制造厂说明书。

4) 安装日期

如果该船采用满足 D-2 或者 D-4 的压载水管理系统或原型技术，该日期就是该装置装船后完成调试的时间，与设备按照 MEPC.174(58)还是 MEPC.279(70)或 MEPC.300(72)决议认可无关。

5) 该船使用的主要压载水管理方法

根据国际压载水管理证书格式，船舶使用的主要压载水管理方法有四种选择 D-1、D-2、D-4 或其他方式。有几个特殊情况需要说明。

① 对于偶尔从事国际航行且不打算将压载水排回压载水加装原地的船舶，如其船旗国主管机关基于 BWB.2/Circ.52/Rev.1 授予了豁免，要求船舶采用 D-1 标准代替 D-2 标准的情况下，其证书中“采用的主要压载水管理方法”应填写为：

“根据第 D-1 条（考虑到 BWB.2/Circ.52/Rev.1）的其他方法。”

② 对于主管机关根据压载水公约 A-4 授予了免除的船舶，其证书中“采用的主要压载水管理方法”应填写为：

“根据第 A-4 条的其他方法。”

③ 对于船上装有压载水管理系统（BWMS）并按照 D-2 标准认证的船舶，即使该船舶也将使用其他压载水管理方法（如压载水置换）作为应急措施，该船舶证书中“采用的主要压载水管理方法”应填写为：

“按照第 D-2 条

（描述）.....”

④ 针对③条中的“描述”一栏，应至少包括：安装的 BWMS 的名称及型号，额定处理能力，并确保与实际安装的 BWMS 信息相一致。

⑤ 对于采用了压载水公约第 A-5 的替代措施的船舶，其证书中“采用的主要压载水管理方法”应填写为：

“按照第 A-5 条的其他方法。”

⑥ 对于采用了压载水公约第 B-3.6 的相关措施的船舶，其证书中“采用的主要压载水管理方法”应填写为：

“按照第 B-3.6 条的其他方法。”

⑦ 对于采用了压载水公约第 B-3.7 的相关措施的船舶，其证书中“采用的主要压载水管理方法”应填写为：

“根据第 B-3.7 条的其他方法。”

⑧ 对于上述 5.3.2.1 (5) ⑤-⑦所述的采用了按照 A-5、B-3.6 或 B-3.7 的“其他方法”的船舶，其压载水管理计划 (BWMP) 中应说明已批准用于该船舶的“其他方法”。

⑨ 对于采用压载水公约 B-3.6 条排至接收设施的船舶，应提供拟排放压载水的港口具备足够接收设施的证明文件。

(2) 特别说明

1) 如果营运船舶还没有加装压载水管理系统，即暂时还没有执行 D-2，而现有证书的有效期超过公约要求执行 D-2 的最后期限。建议措辞如下：“除非本船按公约要求的最后期限已加装符合 D-2 的压载水管理系统，本证书将会失效”。

2) 除非船旗国特别规定，压载水管理证书有效期以及期间检验的窗口期应该和 2021 年检验发证协调系统检验导则 (HSSC 导则) 中至少一张其他的证书或者是船级社入级证书保持协调。

3) 关于“本证书基于的检验完成日”，只要已持有有效证书的船舶没有再次进行过本指南上述 5.2.1 中所述的初次检验或者换证检验，当该船进行了任何其他检验而需要换发证书时（如期间新安装或更换过压载水管理系统），则新证书的该日期应是上一次“初次检验”或是“换证检验”的完成日。

第 6 章 中国压载水管理要求

6.1 中国压载水管理相关部门及机构

6.1.1 交通运输部海事局

交通运输部海事局是中国压载水公约履约海事主管机关，既是中国旗船舶的主管机关，亦是中國港口國主管當局。具体到压载水公约履约方面，主要职责包括：

- (1) 负责组织制定压载水管理方面的方针、政策、法规和技术标准；
- (2) 负责组织对压载水管理系统的型式认可；
- (3) 授权船级社对船舶开展压载水的检验发证、压载水管理系统型式认可及压载水管理计划审批等；
- (4) 负责依据公约 PSC 导则和船舶监督检查规则实施船舶现场监督检查和 PSC 检查；
- (5) 负责对符合免除条件的船舶开展压载水免除；
- (6) 负责对违反《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》及《防治船舶污染海洋环境管理条例》等法律的船舶开展行政调查等。

6.1.2 海关总署下属的出入境检验检疫局

出入境检验检疫局是海关总署下属机构，负责实施《中华人民共和国生物安全法》、《中华人民共和国国境卫生检疫法》和《中华人民共和国进出境动植物检疫法》。根据国家的卫生检疫法，凡是来自被世界卫生组织（WHO）和政府列明为疫区的船舶压载水均要求消毒后方可排放。根据《中华人民共和国生物安全法》第二十三条，进出境的人员、运输工具、集装箱、货物、物品、包装物和国际航行船舶压载水排放等应当符合我国生物安全管理要求。根据《中华人民共和国进出境动植物检疫法》第五条，国家禁止下列各物进境：（一）动植物病原体（包括菌种、毒种等）、害虫及其他有害生物；《中华人民共和国国境卫生检疫法》第十八条规定：国境卫生检疫机关根据国家规定的卫生标准，对国境口岸的卫生状况和停留在国境口岸的入境、出境的交通工具的卫生状况实施卫生监督：

监督和检查垃圾、废物、污水、粪便、压舱水处理。

6.1.3 自然资源部及生态环境部

自然资源部与生态环境部履约生物入侵安全管理的职责依照按照《外来生物入侵管理办法》的相关要求，主要包括：建立健全应急处置机制，组织制订相关领域外来入侵物种突发事件应急预案；依据职责分工，对可能通过气流、水流等自然途径传入我国的外来物种加强动态跟踪和风险评估；依据职责权限发布本领域外来入侵物种发生情况；研究制订本领域外来入侵物种防控策略措施，指导地方开展防控。

6.1.4 中国船级社

中国船级社根据交通运输部海事局的委托，开展对压载水管理系统的型式认可工作，对中国旗船舶的检验与发证工作，以及船舶法定检验规则编写与维护工作等。

中国船级社制定和颁布了《船舶压载水管理检验发证指南》（2017-2022）、《船舶压载水管理计划编写指南》（2006-2022）、《压载水管理系统型式认可指南》（2012-2022）等指导性文件，用于主管机关授权下的压载水公约检验发证及压载水管理系统型式认可等法定工作以及提供技术服务。

对于中国旗移动平台（MOUs）的检验和发证，可按照压载水公约要求签发《国际压载水管理符合证书》（IBWMC）。

对于在中国管辖水域作业的浮式平台、浮式储存装置（FSUs）以及浮式生产、储存和卸货装置（FPSOs），如船东申请，可按照压载水公约要求审批压载水管理计划（BWMP）。

6.2 中国关于船舶压载水及沉积物管理规定

6.2.1 概述

目前中国与船舶压载水及沉积物管理相关的规定有《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国国境卫生检疫法》和《防治船舶污染海洋环境管理条例》等法律法规文件。

《中华人民共和国环境保护法》第三十四条规定“国务院和沿海地方各级人民政府应当加强对海洋环境的保护。向海洋排放污染物、倾倒废弃物，进行海岸工程和海洋工程建设，应当符合法律法规规定和有关标准，防止和减少对海洋环境的污染损害。”

《中华人民共和国水污染防治法》第五十九条规定“进入中华人民共和国内河的国际航线船舶排放压载水的，应当采用压载水处理装置或者采取其他等效措施，对压载水进行灭活等处理。禁止排放不符合规定的船舶压载水。”

《中华人民共和国海洋环境保护法》第八章“防治船舶及有关作业活动对海洋环境的污染损害”第六十二条规定：“在中华人民共和国管辖海域，任何船舶及相关作业不得违反本法规定向海洋排放污染物、废弃物和压载水、船舶垃圾及其他有害物质。”

《中华人民共和国国境卫生检疫法》第四章“卫生监督”第十八条（四）规定了“监督和检查垃圾、废物、污水、粪便、压舱水的处理。”

《防治船舶污染海洋环境管理条例》第三章“船舶污染物的排放和接收”第十五条规定“船舶在中华人民共和国管辖海域向海洋排放的船舶垃圾、生活污水、含油污水、含有毒有害物质污水、废气等污染物以及压载水，应当符合法律、行政法规、中华人民共和国缔结或者参加的国际条约以及相关标准的要求。”“船舶应当将不符合前款规定的排放要求的污染物排入港口接收设施或者由船舶污染物接收单位接收。”

6.2.2 中国《船舶压载水和沉积物管理监督管理办法》（试行）

1、概述

中国《船舶压载水和沉积物管理监督管理办法》（试行）（以下简称“办法”）规定了在中国管辖水域内航行、停泊和作业的国际航行船舶的压载水和沉积物的管理要求。由中国海事局统一负责全国船舶压载水和沉积物的监督管理工作。办法明确规定不适用以下船舶：

- （一）国内航行船舶，包括在内地与香港、澳门、台湾港口之间航行的船舶；
- （二）设计或建造不携带压载水的船舶；

- (三) 渔船、军用船舶和公务船舶；
- (四) 密封在压载舱内不排放压载水的船舶；
- (五) 海上固定和移动平台。

办法中规定了关于船舶检验发证、压载水记录簿、压载水管理计划等文书要求；压载水和沉积物管理要求（包括压载水置换、压载水处理排放标准、压载水管理系统型式认可、压载水及沉积物接收等），基本与压载水公约中相关规定一致。

2、压载水和沉积物管理的免除

关于压载水公约中授予主管机关免除的职责，办法中规定：

(1) 以下情况船舶可向当地海事管理机构申请免除压载水和沉积物管理：

- (一) 仅航行于中国与其他国家划定的压载水管理互免水域的船舶；
- (二) 仅在中国管辖水域和公海航行的船舶；
- (三) 仅使用饮用水作为压载水的船舶；
- (四) 无人驳船；
- (五) 仅用于搜寻、救助和船舶污染物清除的专业船舶。

(2) 船舶申请免除应提交的材料包括：

- (一) 《船舶国籍证书》和《船舶登记证书》复印件（外国籍船舶适用）；
- (二) 不能按照公约实施压载水管理的说明；
- (三) 已采取的尽可能减少压载水和沉积物引入有害水生物和病原体的措施；
- (四) 承诺仅在免除水域内航行的船长声明。

(3) 对于符合免除条件的船舶，直属海事管理机构将为船舶签发《免除证明》并给予最长不超过 5 年的免除期。在免除期第二至第三年之间将对船舶执行免除的情况开展一次中期检查。

(4) 船舶应将免除情况记录在《压载水记录簿》中。获得免除的船舶进行压载水及沉积物管理时，应确保不得混有免除水域外的压载水和沉积物。

3、监督管理

办法中规定，海事管理机构对进入中国管辖水域的船舶压载水和沉积物管理情况实施监督检查，并对开展压载水取样和检测的情况做了明确规定，主要包括以下情况：

（一）压载水和沉积物管理相关的证书文书丢失、过期或失效，压载水和沉积物管理相关的证书文书内容与实际不符；

（二）船上未指定负责压载水和沉积物管理的高级船员，船长或指定船员不熟悉压载水和沉积物管理相关的职责或基本操作，或未执行此类操作的；

（三）未按《压载水管理计划》或操作说明使用压载水管理系统，未向海事管理机构报告影响船舶压载水和沉积物管理能力事故或者缺陷的；

（四）未按照本办法规定排放压载水和沉积物，未向当地海事管理机构报告压载水排放，未向当地海事管理机构提交《压载水报告单》的；

（五）船舶无法提供证据，证明船上压载水和沉积物管理符合公约要求的例外或意外排放情况的；

（六）压载水管理系统的运行超出系统设计限制参数范围；

（七）收到违反公约或本办法规定的第三方报告或者投诉的。

办法同时规定，海事管理机构快速取样检测后发现不符合公约处理标准的，海事执法人员将提取样本送至具有压载水检测资质的实验室进行详细检测。对于不具备快速检测能力的海事管理机构，可直接提取样本送至具有压载水检测资质的实验室进行检测。

在公约经验积累期内，海事管理机构及其委托的其他单位出于试验目的登船提取压载水或沉积物样品，其检测结果不作为对船舶采取措施的依据。

对于检测超出公约要求的船舶，允许其使用港口压载水接收处理设施对压载水进行处置。在不具备港口压载水接收处理能力的港口，允许船舶离开中国管辖水域对压载水进行置换并处理后再次进入中国管辖水域锚地或港口。

6.2.3 中国港口国监督检查

(1) 港口国监督检查（PSC）概述

港口国监督检查（PSC）的目的是确保到达本国港口的外国籍船舶符合本国加入的国际公约的要求。作为一个港口国和亚太地区港口国监督备忘录（东京备忘录）的成员，中国目前在国内 44 个港口对外国籍船舶实施港口国监督检查（PSC）。

压载水公约及压载水公约港口国监督检查导则相关要求被列入东京备忘录的“相关文件”中，成为压载水公约港口国监督检查的依据。对于海事执法人员，将参照 2004 国际压载水和沉积物控制和管理公约港口国监督检查工作程序（MEPC.252（67））开展港口国监督检查。

(2) 港口国监督检查内容

1) 检查船舶证书和文件

根据公约第 9 条规定，海事执法人员将对在中国港口或装卸站的来自另一国的船舶，检查船舶的证书、压载水记录簿以及经主管机关批准的压载水管理计划：

①压载水管理证书

400 总吨及以上的船舶（不包括浮动的平台、FSUs 和 FPSOs）应持有有效的《国际压载水管理证书》。该证书在内容上主要包括：船舶信息、压载水管理方法信息、压载水管理方法满足的标准（D-1 和 D-2）、有效期和签署地、发证的官员签名等。

②压载水管理计划

凡在水域环境中运行的任何类型的船舶，包括潜水船、浮式艇筏、浮式平台、浮式储存装置（FSUs）以及浮式生产、储存和卸货装置（FPSOs）都应备有压载水管理计划。该计划应放在船上，以随时可供港口国控制或检疫官员检查。

③压载水记录簿

按公约 B-2 条规定，每艘船舶应备有包含公约附录 II 所列信息的压载水记

记录簿，并且允许该记录簿是电子记录系统，也允许作为其他记录簿或系统的一部分。根据公约要求，压载水记录簿在完成最后一项记录后在船上至少保留 2 年，此后由船公司至少保留 3 年。

2) 对压载水取样并进行分析

按公约第 9 条规定，海事执法人员将根据 G2 导则对到港船舶进行压载水取样并分析，以确认处理后的压载水是否满足公约规定的标准，但样品分析需要的时间不能对船舶造成不当的延误。

3) 违章的调查和处理

根据公约第 9 条的规定，如果船舶未持有有效的证书或有确凿的证据表明船舶的实际情况或设备不符合证书内容，或船上人员不熟悉船上压载水管理的基本程序、或未实施该程序，海事执法人员将进行具体检查。如果船舶被查出违反本公约，将有权采取警告、滞留或驱逐等措施。同时应将违章证据和采取的行动向船旗国提交报告。但在不对环境、人类健康、财产及资源构成有害影响情况下，海事执法人员将允许船舶离开港口和装卸站实施压载水更换或驶往就近的修船厂或可用的接收设施。

4) 指定压载水更换区域

按公约规则 B-4.2 的规定，如果船舶经过的水域不能满足更换压载水海域条件时，通过与相邻的或其他当事国协商，我国将根据指定压载水更换区域导则（G14 导则）的要求，指定船舶进行压载水置换的适当区域，并将根据国际法规定的权利和义务来指定压载水更换区域。在指定压载水更换区域时，将尽量考虑和避免对国内或国际法律保护的水域，以及其他重要水资源包括具有经济和生态重要性的资源的潜在不利影响外，还要考虑避免对船舶航行带来不利的影响。

5) 为免除进行的风险评估

按公约 A-4 条规定，我国可以在管辖水域，依据压载水管理风险评估导则（G7 导则），给予公约规定外的压载水管理（B-3 条）或附加措施（C-1 条）的免除，但应由船方申请并满足以下条件：

- ① 船舶航行在特定港口之间单个或多个航程；

- ② 有效期不超过 5 年且应在该期间内审议；
- ③ 船上没有混合其他来源地的压载水；
- ④ 根据压载水风险评估导则进行了风险评估。

中国针对船舶的这种免除将不影响或损害毗邻国家或其他国家，而且应在压载水记录簿上予以记载。

6) 紧急情况下的附加措施

按公约 C-1 规定，如果我国认为有必要采取公约 B 部分以外的附加措施，来防止、减少或消除船舶压载水和沉积物在中国管辖水域传播有害生物和病原体，则中国将根据国际法原则，对船舶提出附加措施的要求。中国采取附加措施时将遵循紧急情况下采取附加措施的导则（G13 导则）的原则。附加措施分为两种：在符合国际法原则下只要通知国际海事组织（IMO）；如果不符合国际法原则，将报国际海事组织（IMO）批准。

7) 提供沉积物接收处理设施

按公约正文第 5 条的规定，中国将根据沉积物接收设施导则（G1 导则），在压载舱清洗和维修的港口和码头，提供沉积物接收设施。这种接收设施的操作不应造成船舶的不当延误，并对沉积物实施安全的处理，保证不影响或损害环境、人类健康、财产和资源。对于设备不足的情况将通知国际海事组织（IMO），并由国际海事组织（IMO）转告有关当事国。按公约 B-5 条的规定，要求船舶根据压载水管理计划对压载舱内的沉积物进行清除和处理。

8) 检查船上人员操作性要求

根据公约 B-6 条的规定，船上人员应熟悉压载水管理计划和在船上实施压载水管理中的职责，因此，海事执法人员将根据要求检查船上相关人员是否熟悉压载水管理计划的内容及其相应的职责。

9) 对于非当事国的船舶

按公约正文第 3.3 条的规定，中国对于悬挂非缔约国国旗的船舶，亦会按照 IMO 无优惠待遇原则开展压载水公约的 PSC 监督检查。

10) 例外

和其他与环境保护有关的公约一样，压载水公约也规定了相应的免除条款。按公约 A-3 条规定，在紧急情况下出于船舶安全和人命救助的目的，为避免或减少船舶和设备损坏以及船舶污染事故发生，对船舶免除公约 2.3 条和 C 部分压载水管理的要求。

6.2.4 用于船舶港口国检查的 D-2 标准符合性取样

中国在 PSC 监督检查中采取的压载水取样分析方法，将根据压载水取样导则（G2 导则）（MEPC.173（58））和“符合压载水公约和 G2 导则的试用压载水取样和分析指南”（BWM.2/Circ.42/Rev.2）提出的方法和程序建议进行。

G2 导则的目的是向缔约国（包括港口国检查官）提供压载水取样和分析的实践和技术指导，以根据压载水公约第 9 条“船舶检查”，确定船舶是否符合压载水公约的要求。导则中列出了针对压载水置换标准符合性检查的取样（D-1 标准）和压载水处理标准符合性的压载水取样（D-2 标准）的原则性建议。

BWM.2/Circ.42/Rev.2 通函的目的是为检测压载水公约 D-1 和 D-2 标准符合性提供试验性取样和分析方法的通用建议。该指南将在公约生效后经过试用及压载水公约经验积累期，MEPC 将根据试用结果制定一揽子解决方案，包括制定可能的全球统一的压载水取样和分析方法。

（1）取样的原则-代表性取样

1) G2 导则建议压载水处理的符合性取样应在压载水排放时，从排放管理尽实际可能靠近排放点处取样。

2) 通过人孔、测深管或空气管的取样不是 D-2 标准符合性检验的首选方法。科学实验已经表明这些取样位置不能得到准确的排放中生物密度检测值，也就是说，这样的取样会得到过高或过低的生物密度估值。

（2）从压载水排放管路中取样

1) 在压载水排放管路中进行生物群取样的优点是，最有可能准确地代表实际排放物中各种物质和生物体的浓度，此为排放物符合性检查的首要因素。

2) 为了准确测定压载水中的生物浓度，建议安装一个“等速”取样装置。为了达到等速取样的条件，取样器应设计为整个主水流的一个单独的分流，除非

水是在取样器开口的横截面积之内，水流的进入应既不被促进也不被抑制的方式。换句话说，在管路中主水流到达取样器开口时不应偏离或汇集。

3) 管路中取样装置的设计技术参数

通过计算机流体力学模型，已显示出等速直径计算能为确定生物取样的取样口尺寸提供指导。

模拟显示，取样口直径 1.5 至 2.0 倍于等速直径时，干流的流过渡为最佳。这个范围内的取样口有流畅的过渡和压力特性，可以直接取样，不需要泵引集样品。因此等速取样口的直径通常按照下列公式确定：

$$Diso = Dm \sqrt{\frac{Qiso}{Qm}}$$

式中：Diso 和 Dm 分别是取样口开口和排放管路中干流的直径；

Qiso 和 Qm 分别代表通过两个管路的体积流率。

① 建议取样口尺寸应基于得出最大的等速直径的最大取样流率和最小压载水流率的组合。

② 取样管路的开口应呈斜面以提供一个在管路直径内外流畅渐进的过渡。

③ 插入水流的直取样管的长度可长可短，但通常不小于取样管的直径。取样口的开口应面向上游、其引导长度平行于水流方向，而且与排放管路同中心，如果沿排放管路直行的部分安装，可能需要取样管路呈“L”形、有着迎向上游的一节。

④ 考虑到船舶安全，能够维修取样管的需要很重要，应得到考虑。因此，取样管应可手动、或机械收回，或应位于可隔绝的系统之内。由于取样管内部的开口可能被生物或非生物污垢阻塞，建议取样器应设计为可以在开口处关闭，在取样的间歇可以拆除或在取样前易于清洗。

⑤ 取样管和取样器的所有接触或接近压载管路的相关部件，应用导电兼容的材料制造且通常具有防腐蚀性。取样系统的腐蚀会影响样品的流速，并且可能影响样品的代表性。

⑥ 如果需要控制样品的流速，应避免使用球形、闸式和蝶形的阀，因此类

阀能产生很大的剪力会导致生物死亡。对于流速控制，建议使用隔膜阀或类似阀以减少急速的速度转换。至于流的分配，球阀可以以全开或全闭的方式使用。

(3) 检测方法

对于 D-2 标准的符合性检测分析，是根据压载水公约的 D-2 标准中按不同尺寸分类的存活生物数量和特定类型的微生物数量。通过计数、可变荧光、光度法、核酸、ATP、二乙酸荧光素 (FDA)、叶绿素 a 等相关参数测定，或流式细胞仪、荧光诊断试剂盒、荧光杂交等方法确定。

尽管 BWM.2/Circ.42/Rev.2 通函针对 D-2 标准的每种指标给出了通用性方法，但是目前均是推荐性的，尚没有全球统一的压载水分析国际标准，而且推荐性方法的置信水平或检测极限也未经任何验证。D-2 标准符合性检测的指示性分析方法如下表 6.2.4。

表 6.2.4 D-2 标准符合性检测的指示性分析方法

指标	通用方法	备注
大于等于 50 μm 的存活生物	目视计数或立体显微镜下计数	昂贵、耗时，需要中等程度的人员培训（注意，OECD 测试化学品的测试指南 202 “Daphniasp.急性抑制试验和繁殖试验”可作为标准方法的基础）
大于等于 50 μm 的存活生物	目视计数	目视检查有可能只计数最小尺寸大于 1000 μm 的生物
大于等于 10 μm 、且小于 50 μm 的存活生物	可变荧光测定法	只检测到光合浮游植物和因此可能严重低估了在该尺寸等级的其他浮游生物
大于等于 50 μm 和大于等于 10 μm 、且小于 50 μm 的存活生物	光度法、核酸、ATP、二乙酸荧光素 (FDA)、叶绿素 a	可以得到半定量的结果。但是这些其中一些有机化合物在细胞外的水中能存活不同的时间，可能会导致假阳性结果 (Welschmeyer and Maurer (2012))
大于等于 50 μm 和大于等于 10 μm 、且小于 50 μm 的存活生物	光度法、核酸、ATP、二乙酸荧光素 (FDA)、叶绿素 a	可以得到半定量的结果。但是这些其中一些有机化合物在细胞外的水中能存活不同的时间，可能会导致假阳性结果 (Welschmeyer and Maurer (2012))
大于等于 50 μm 和大于等于 10 μm 、且小于 50 μm 的存活生物	流式细胞仪	非常昂贵
肠道球菌	荧光诊断试剂盒	最小孵化时间 6h，便携式方法得到半定量结果
大肠杆菌	荧光诊断试剂盒	最小孵化时间 6h，便携式方法得到半定量结

		果
霍乱弧菌（01 和 0139）	测试盒	已有相对快速的指示性测定方法
大于等于 50 μ m 和大于等于 10 μ m、且小于 50 μ m 的存活生物	脉冲计数荧光素二乙酸酯（FDA）	取样试剂盒较大

关于压载水取样端口与样品收集和处理的具體方法，可参照 ISO 11711-1:2019《船舶与海洋技术—水生有害生物—第 1 部分：压载水排放取样端口》和 ISO 11711-2:2022《船舶与海洋技术—水生有害生物—第 2 部分：压载水取样收集和处理》。

ISO 11711-1: 2019 主要规定了压载水排放取样口的设计和安装要求，包括取样口的位置、端口的形式、样品收集端口下游管线返回端口的规格等，适用于压载水排放管尺寸大于等于 DN 100 的船舶。船舶压载水取样时，可根据需要将合适的样品收集探针安装到船上样品端口中以收集压载样品，在其他时候可用盲板法兰密封该端口。该标准标准化了端口的显示方式，以适应各种探头配置，并且提供了到样品收集端口下游压载管线返回端口的规格，从而可将处理后的样品水返回到压载管。

ISO 11711-2:2022 主要为压载水取样团队或其他相关方提供了有关选择和使用取样设备的要求和建议，规定了从 ISO 11711-1: 2019 标准安装的取样口处收集和處理船上压载水排放样品的适当的样品探针的设计维护以及必要的样品流量控制，以实现代表性采样以及后续分析的样品处理。并根据测量要求将测量不确定度降至最低。适当的样本量和采集时间为排放限值下的存活生物计数提供了统计置信度。该标准为每个排放指标限值提供了采样方法，包括 BWM.2-Circ.42/Rev.2 定义的指示性和详细分析方法。ISO 11711 标准并不对压载水公约或 IMO 相关文件增加任何要求，仅为压载水取样提供补充指南。

6.2.4 中国-韩国压载水置换要求免除规定

2019 年 5 月 28 日交通运输部海事局签发了“关于免除中韩两国间国际航行船舶压载水置换管理要求的通知”（海危防函〔2019〕661 号），为切实解决中韩两国间部分国际航行船舶压载水置换困难问题，经与韩国主管机关协商一致，对中韩两国间国际航行船舶压载水置换免除提出相关要求如下：

(1) 免除时间

2019年6月1日至2024年9月7日。

(2) 免除对象

仅航行于中韩两国间的国际航行船舶。

(3) 免除条件

具有以下条件之一的船舶，按照 IMO《关于无法按照公约第 B-4.1 条和第 D-1 条实施压载水置换的船舶适用公约的建议》(BWM.2/Circ.63 号通函)要求，可免除压载水置换管理：

- ① 航线水深不足 50 米的；
- ② 航线距离我国目的港领海基线不足 100 海里的。

对于无法按照公约要求进行压载水置换的上述船舶，应当在《压载水记录簿》中记录未进行压载水置换的原因。

需要注意的是，该免除规定是针对按照压载水公约要求执行 D-1 标准的国际航行船舶。

附录 1： 实施压载水公约的 IMO 相关文件清单

1.1 压载水公约实施规则、导则及指南

为有效实施压载水公约相关要求，IMO 制定了 15 个相关规则、导则，如下：

- (1) 压载水管理系统认可规则（简称 BWMS 规则）（MEPC.300（72），废除 G8 导则）；
- (2) G1—沉积物接收设施导则（MEPC.152（55））；
- (3) G2—压载水取样导则（MEPC.173（58））；
- (4) G3—压载水管理等效符合导则（MEPC.123（53））；
- (5) G4—压载水管理和制定压载水管理计划导则（MEPC.127（53），经 MEPC.306（73）和 MEPC.370（80）修订）；
- (6) G5—压载水接收设施导则（MEPC.153（55））；
- (7) G6—压载水置换导则（MEPC.288（71），经 MEPC.371（80）修订（））；
- (8) G7—风险评估导则（MEPC.289（71），取代 MEPC.162（56））；
- (9) G8—压载水管理系统批准导则（MEPC.279（70），取代 MEPC.174（58））；
- (10) G9—使用活性物质的压载水管理系统批准程序（MEPC.169（57））；
- (11) G10—压载水原型处理技术批准和审议程序导则（MEPC.140（54））；
- (12) G11—压载水置换设计和建造标准导则（MEPC.149（55））；
- (13) G12—船舶压载舱中沉积物控制导则（MEPC.150（55））；
- (14) G13—包括应急状态下的附加措施导则（MEPC.161（56））；
- (15) G14—指定压载水置换区域导则（MEPC.151（55））。

1.2 其他导则及 BWM 相关通函

IMO 还制定了一些其他相关导则及 BWM 通函等以进一步协助顺利实施压载水公约，主要包括以下文件：

- (1) 南极条约区域压载水置换指南（MEPC.163（56））；

- (2) 根据 BWM 公约第 B-3.7 条对压载水管理的“其他方法”认可程序 (MEPC.206 (62)) ;
- (3) 经型式认可的 BWMS 信息报告 (MEPC.228 (65)) ;
- (4) BWM 公约下 PSC 导则 (MEPC.252 (67)) ;
- (5) 压载水公约实施 (MEPC.287 (71)) ;
- (6) BWM 公约相关经验积累阶段 (MEPC.290 (71)) ;
- (7) 在压载水公约下使用电子记录簿指南 (MEPC.372 (80)) ;
- (8) 2021 年检验发证协调系统检验导则 (A.1156 (32) 决议) ;
- (9) 统一实施压载水管理系统认可导则 (BWM.2/Circ.8) ;
- (10) GESAMP-BWWG 信息收集和开展工作的方法论 (BWM.2/Circ.13/Rev.5) ;
- (11) 应对压载水操作的应急状况的布置指导性文件 (BWM.2/Circ.17) ;
- (12) 确保用于处理压载水的活性物质的安全处理和贮存以及来自于处理过程对船舶和船员造成危险的安全程序制订指南(BWM.2/Circ.20);
- (13) 确定某一 BWMS 的基本批准可用于使用相同活性物质或制剂的其它系统的框架 (BWM.2/Circ.27) ;
- (14) 压载水公约对挖泥船漏斗区域的适用性 (BWM.2/Circ.32) ;
- (15) 经修订的压载水管理系统比例缩放指南 (BWM.2/Circ.33/Rev.1, 取代 BWM.2/Circ.33) ;
- (16) 在按照使用活性物质的 BWMS 批准程序 (G9 导则) 申请 BWMS 批准材料中应包含的信息 (BWM.2/Circ.37) ;
- (17) 压载水公约生效前压载水管理证书签发和根据 A.868 (20) 决议批准的压载水管理计划 (BWM.2/Circ.40) ;
- (18) 根据 BWM 公约和 G2 导则的压载水取样和分析试用指南 (BWM.2/Circ.42/Rev.1) ;

- (19) 经修订的主管机关按照 G8 导则对 BWMS 进行型式认可指南 (BWM.2/Circ.43/Rev.1) ;
- (20) 符合 BWM 公约的 OSV 船舶压载水管理选项 (BWM.2/Circ.44) ;
- (21) 对压载水公约第 A-1.5 条定义的“重大改建”的澄清(BWM.2/Circ.45);
- (22) 压载水公约对海上移动设施 (MOUs) 的应用 (BWM.2/Circ.46)
- (23) 船舶进入或再次进入单一缔约国管辖水域内专门营运的指南 (BWM.2/Circ.52/Rev.1) ;
- (24) 用于 BWMS 型式认可中存活微生物计数的方法指南 (BWM.2/Circ.61/Rev.1) ;
- (25) BWM 公约下应急措施指南 (BWM.2/Circ.62) ;
- (26) 压载水公约对航行在公约 B-4.1 和 D-1 条规定的压载水交换海域不可能情况下的应用 (BWM.2/Circ.63) ;
- (27) 关于压载水管理方式的“安装日期”的统一解释 (BWM.2/Circ.66/Rev.5) ;
- (28) 压载水公约经验积累期 (EBP) 期间的收据集和分析计划 (BWM.2/Circ.67/Rev.1) ;
- (29) 2020 年压载水管理系统调试试验指南 (BWM.2/Circ.70/Rev.1) ;
- (30) 压载水符合性监测仪器 (CMD) 验证协议 (BWM.2/Circ.78) ;
- (31) 压载水公约经验积累期下公约审议计划 (CRP) (BWM.2/Circ.79) ;
- (32) 压载水记录保持和报告指南 (BWM.2/Circ.80) 。

1.3 其他相关文件

压载水管理手册-如何做 (MEPC 71/17/Add.2, Annex 11) 。

附录 2：国内外相关 BWMS 产品信息汇总

2.1 我国 BWMS 认可信息（公司排序不分先后）

序号	压载水管理系统（BWMS）			型式认可		
	产品厂家	BWMS 名称/型号	处理技术	老 G8	2016 年 G8/BWMS 规则	USCG
1	青岛双瑞海洋环境工程股份有限公司	BalClor	过滤+电解	✓	✓	✓
2	青岛海德威科技有限公司	海洋卫士 OceanGuard BWTS	过滤+电催化高级氧化	✓	✓	✓
3	威海中远造船科技有限公司	海盾 Blue Ocean Shield	过滤+紫外线	✓	✓	✓
4	上海船研环保技术有限公司	Cyeco BWMS	过滤+紫外线	✓	✓	✓
5	无锡蓝天电子股份有限公司	蓝天 BSKY™ BWMS	水力旋流分离+超声波+紫外线	✓	✓	✓
6	江苏南极机械有限责任公司	倪氏 NiBallast BWMS	过滤+膜分离+充氮驱氧（N ₂ ）	✓	✓	✓
7	易俐特自动化技术股份有限公司	海景 Seascape® BWMS	过滤+紫外+超声波	✓	✓	✓
8	合德海洋科技（大连）有限公司	AHEAD®-BWMS	过滤+紫外线	✓	✓	
9	浙江鹰鹏船舶设备制造有限公司	鹰鹏 YP-BWMS	过滤+紫外线	✓		
10	宜兴帕克德环保技术有限公司	帕克德 PACT marine™ BWMS	过滤+紫外线	✓	✓	
11	九江精密测试技术研究所	海博士 OceanDoctor	过滤+紫外线+光催化	✓		
12	上海李氏复大机电科技有限公司	LeesGreen®	过滤+紫外线	✓	✓	
13	上海嘉洲环保机电设备有限责任公司	Bawat™ BWMS	过滤+紫外线	✓		
14	上海亨远船舶设备有限公司	HY™-BWMS	过滤+紫外线	✓		

注：该表统计截至 2022 年 9 月。

2.2 USCG 认可的 BWMS 国外产品信息

序号	系统名称	处理技术	厂家（国家）
1	OBS/OBS Ex	过滤+紫外线	Optimarin（挪威）

序号	系统名称	处理技术	厂家（国家）
2	Pure Ballast 3	过滤+紫外线	Alfa Laval（瑞典）
3	OceanSaver MK II	过滤+电解	TeamTec OceanSaver AS（挪威）
4	Ecochlor BWTS	过滤+化学品注入	Ecochlor, Inc.（美国）
5	Erma First FIT	过滤+电解	Erma First（希腊）
6	Electro-Cleen System	电解	Techcross, Inc.（韩国）
7	Purimar BWMS	过滤+电解氯化	S&SYS Co., Ltd.（韩国）
8	BIO-SEA B	过滤+紫外线	BIO-UV（法国）
9	Aquarius EC	过滤+电解	Wartsila Water system, Ltd.（英国）
10	HiBallast	过滤+电解	HHI（韩国）
11	BallastAce	过滤+化学品注入	JFE（日本）
12	GloEn-Patrol	过滤+紫外线	Panasia（韩国）
13	BALPURE	过滤+电解	De Nora（美国）
14	InTank BWTS	电解+化学品注入	SCIENCO/FAST（美国）
15	CompactClean BWMS	过滤+紫外线	DESMI Ocean Guard A/S（丹麦）
16	Aquarius UV	过滤+紫外线	Wartsila Water system, Ltd.（英国）
17	PureBallast 3.2	过滤+紫外线	Alfa Laval（瑞典）
18	Evolution	过滤+紫外线	Cathelco（英国）
19	EcoBallast	过滤+紫外线	HHI（韩国）
20	HK-（E）C	过滤+紫外线	Miura Co., Ltd.（日本）
21	EcoGuardian	过滤+电解	HANLA IMS（韩国）

序号	系统名称	处理技术	厂家（国家）
22	HK-S（E）	过滤+紫外线	Miura Co., Ltd.（日本）
23	BAWAT BWMS Mk2	加热	BAWAT A/S（丹麦）
24	GloEn-Patrol 2.0	过滤+紫外线	Panasia（韩国）
25	NK-O3 BlueBallast II	臭氧	NK Co. Ltd.（韩国）
26	NK-O3 BlueBallast II Plus	臭氧	NK Co. Ltd.（韩国）
27	Hyde GUARDIAN-US	过滤+紫外线	Calgon Carbon UV Technologies LLC, d/b/a（美国）
28	HK-（E）R	过滤+紫外线	Miura Co., Ltd.（日本）
29	ECS-HYCHLOR	过滤+电解氯化	Techcross, Inc.（韩国）
30	LUV U1	过滤+紫外线	Semb-Eco Pte Ltd.（新加坡）
31	MICROFADE II	过滤+化学品注入	Kuraray Co., Ltd.（日本）
32	oneTank	化学品注入	oneTank, LLC（美国）
33	ATPS-BLUEsys	电解	Panasonic Environmental Systems & Engineering Co., Ltd.（日本）
34	KBAL	压力真空+紫外线	Knutsen Ballast Water AS（挪威）
35	PureBallast 2.0	过滤+紫外线	Alfa Laval Tumba AB（瑞典）
36	Senza BWMS	化学品注入	Teamtec BWMS AS（挪威）
37	SKF BlueSonic BWMS	过滤/紫外线/超声	SKF Marine GmbH（GERMANY）
38	SeaCURE	过滤+电解氯化	Evoqua Water Technologies Limited（英国）
39	HiBallast NF	电解	Hyundai Heavy Industries Co., Ltd.（Republic of 韩国）
40	CleanBallast-Ocean Barrier System	过滤+电解氯化	RWO GmbH（德国）

序号	系统名称	处理技术	厂家（国家）
	(CB-OBS)		
41	NGT BWMS	过滤+紫外线	Norwegian Greentech AS（挪威）
42	Purestream BWMS	过滤+紫外线	Atlantium Technologies Ltd.（以色列）
43	LanghBW BWMS	过滤+紫外线	Langh Tech Oy Ab（芬兰）
44	AquaStar	电解	AQUASTAR Co., Ltd（韩国）
45	ARA Plus+	过滤+紫外线	SAMKUN CENTRURY Co., Ltd.（韩国）

注：该表统计截至 2023 年 12 月 31 日。

2.3 全球获得型式认可的 BWMS 信息（按 2016 年 G8 导则或 BWMS 规则认可）

序号	认可日期	系统名称	国家
1	2017.10.24 (2017.10.27 和 2018.09.04 修正)	Ecochlor® Ballast Water Management System	挪威
2	2018.02.02	PureBallast 3.2 and PureBallast 3.2 Compact Flex ballast water management system	挪威
3	2018.04.06 (2018.12.20 修正)	BalClor® Ballast Water Management System	挪威
4	2018.09.21 (2021.07.19 修正)	CompactClean ballast water management system	丹麦
5	2018.12.14	OceanGuard® Ballast Water Management System	挪威
6	2018.12.19	HiBallast™ Ballast Water Management System	挪威
7	2018.12.20	Envirocleanse inTank™ Electrochlorination Ballast Water Treatment System (subsequently changed to inTank WTS Electrochlorination (EC) variation)	挪威
8	2019.05.15	Evolution Mini, Evolution BWMS	英国
9	2019.06.27	ERMA FIRST BWTS, model FIT 75-3000	希腊
10	2019.07.04	Envirocleanse inTank™ Bulk Chemical Ballast Water Treatment System	挪威
11	2019.07.05	BLUE OCEAN SHIELD BWMS	挪威
12	2019.08.16	GloEn-Patrol 2.0	挪威
13	2019.10.31	Bawat BWMS Mk2	丹麦
14	2020.01.08	PureBallast 3.2 and PureBallast 3.2 Compact Flex ballast water management system	越南
15	2020.01.15	Oceansaver Ballast Water Treatment System MKIIB	挪威
16	2020.01.23	Hyde GUARDIAN -US BWTS	挪威
17	2020.02.10	ECSHYCHLOR™ BWMS	挪威
18	2021.02.25 2020.06.22	Miura BWMS	日本

	2021.01.10		
19	2020.03.06	LeesGreen® Ballast Water Management System (LeesGreen® BWMS)	中国
20	2020.03.20	W ärsil äAquarius UV BWMS	挪威
21	2020.04.06	MICROFADE II BWMS	荷兰
22	2020.05.15	Seascape BWMS	挪威
23	2020.05.19	NiBallast™ ballast water management system (NiBallast™ BWMS)	中国
24	2020.06.12	W ärsil äAquarius EC BWMS	挪威
25	2020.06.15	Cyeco Ballast Water Management System	中国
26	2020.06.19	KBAL BWMS	挪威
27	2020.07.03	oneTank	挪威
28	2020.08.03	Ecochlor® BWMS	挪威
29	2020.08.05	Semb-Eco BWMS	新加坡
30	2020.09.07	Electro-Cleen™ System (ECS)	韩国
31	2020.09.07	Purimar™	韩国
32	2020.09.07	EcoGuardian™ BWMS	韩国
33	2020.09.10	TLC-BWM	越南
34	2020.10.12	SKF BlueSonic BWMS	挪威
35	2020.10.23	Optimarin Ballast System (OBS) 和 Optimarin Ballast System Ex (OBS Ex)	挪威
36	2020.11.10	ATPS-BLUE _{sys} BWMS	挪威
37	2020.11.11	inTank BWTS (inTank BWTS Electrochlorination (EC) variation 和 inTank BWTS Bulk Chemical (BC) variation)	挪威
38	2020.11.25	BALPURE® Ballast Water Management System	英国
39	2020.12.02	Trojan Marinex BWT™	挪威
40	2020.12.09	NGT BWMS	挪威
41	2020.12.15	JFE BallastAce®	日本
42	2020.12.21	PACT marine Ballast Water Management System (Pact marine BWMS)	中国
43	2020.12.31	BSKY™ Ballast Water Management System	中国
44	2021.01.19	KURITA BWMS	挪威
45	2021.03.03	BIO-SEA® BWTS	法国
46	2021.04.20	SeaCURE® BWMS 和 SeaCURE Models SC-F-500 to SC-F-6000	利比里亚
47	2021.07.19	Atlantium Purestream™ 100/200/300/500/900/1200/1500	挪威
48	2021.12.30	HiBallast NFT™	韩国
49	2022.01.07	CleanBallast® –Ocean Barrier System	挪威
50	2022.05.12	LanghBW BWMS	芬兰
51	2022.05.17	AQUASTAR™	韩国
52	2022.07.22	ARA Plus+ BWMS	韩国
53	2022.09.01	ARA Plus+ BWMS	利比里亚
54	2023.02.01	One-Pass Mode of the KBAL BWMS	挪威
55	2023.02.22	One-Pass Mode of the KBAL BWMS	英国

注：该表统计截至 2023 年 7 月（MEPC 80）。