

附件 4
第 MEPC.174(58)号决议
2008 年 10 月 10 日通过
压载水管理系统认可导则

海上环境保护委员会，

忆及《国际海事组织公约》关于国际公约赋予海上环境保护委员会防止和控制海洋污染职能的第 38(a)条，

还忆及 2004 年 2 月举行的船舶压载水管理国际大会通过了《2004 年船舶压载水和沉积物控制和管理国际公约》(压载水管理公约)及四个大会决议，

注意到压载水管理公约附则第 D-3 条规定，用以符合本公约的压载水管理系统，须经主管机关考虑到本组织制定的导则加以认可，

还注意到本委员会通过压载水管理系统认可导则(G8)的第 MEPC.125(53)号决议，

进一步注意到根据第 MEPC.125(53) 号决议，本委员会决定根据取得的经验保持对导则(G8)的复审，

审议了压载水复审组在环保会第 58 届会议上提出的建议，

1. 通过列于本决议附件中的经修订的压载水管理系统认可导则(G8)；
2. 邀请各成员国政府在进行压载水管理系统型式认可时，对经修订的导则(G8)给予适当考虑；
3. 同意根据取得的经验保持对经修订的导则(G8)的复审；
4. 敦促各成员国政府使压载水管理系统制造商和其他相关方注意到上述导则，以鼓励其使用；和
5. 废止第 MEPC.125(53)号决议通过的导则。

附 件

压载水管理系统认可导则(G8)

目 录

1 引言

总则

目标和目的

适用性

要求概述

2 背景

3 定义

4 技术规范

压载水管理系统

压载水处理设备

控制和监测设备

5 计划认可程序的典型文件要求

6 认可和发证程序

7 安装要求

取样装置

8 安装检验和启用程序

附件

第 1 部分 — 系统文件测试前评估规范

第 2 部分 — 压载水管理系统认可的测试和性能规范

第 3 部分 — 压载水管理系统认可的环境测试规范

第 4 部分 — 确定压载水中生物组成的样品分析方法

附 录 — 压载水管理系统型式认可证书

压载水管理系统认可导则(G8)

1 引言

总则

1.1 “压载水管理系统认可导则”主要针对主管机关或其指定的机构，用以评估压载水管理系统是否满足《2004年控制和管理船舶压载水和沉积物国际公约》(以下简称公约)规则 D-2 规定的标准。此外，本导则还可用作制造商和船东的关于设备将接受的评估程序和对压载水管理系统的要求的指南。本导则的实施应客观、一致、透明，本组织将对其实施情况定期加以评估。

1.2 本导则中提及的条款和规定系指公约中的条款和规定。

1.3 本导则包括对设计和建造的总体要求，评估的技术程序和压载水管理系统型式认可证书的签发程序。

1.4 本导则是系统性能评估整体框架的组成部分。这个框架包括根据公约规则 D-4 规定进行的原型系统船上实验评估、完全符合公约要求的压载水管理系统及相关系统的认可、以及为符合公约第 9 条的规定而进行的港口国监督取样。

1.5 公约规则 D-3 规定，为符合公约要求而使用的压载水管理系统必须由主管机关根据本导则予以认可。此外，公约规则 A-2 和 B-3 规定，船上排放的压载水必须始终满足公约规则 D-2 标准。系统认可的目的是筛检出不符合公约规则 D-2 标准的管理系统。但是，系统认可不能保证某一系统适用于所有船舶或所有情况。为了达到公约要求，船舶整个服役期间的排放都必须符合公约规则 D-2 标准。

1.6 压载水管理系统的运作不能影响船舶安全和人员健康，也不能对环境和公众健康造成任何不可接受的危害。

1.7 压载水管理系统应满足公约规则 D-2 的标准和 D-3 要求的条件。对于为满足这些标准和条件而设计的系统，本导则用于评估其安全性、环境可接受性、可行性和生物有效性。获型式认可的设备，其成本效益将被用来确定本导则是否需要修订。

1.8 本导则包括对压载水管理系统的设计、安装、性能、测试环境可接受性和认可的建议。

1.9 为保证实施的一致性，认可程序要求制定并采用统一的测试、样品分析和结果评估方法。本导则的应用应客观、一致、透明，本组织将定期评估本导则的适用性并酌情进行修订。本组织将适时地公布本导则的新版本。压载水管理系统的实用性应得到应有的考虑。

目标和目的

1.10 本导则的目标是确保公约中的标准得到统一和恰当地实施。因此，本导则要根据知识和技术发展水平的要求加以更新。

1.11 本导则的目的是：

- .1 确定压载水管理系统认可的测试和性能要求；
- .2 协助主管机关确定进行压载水管理系统认可所需的适当的设计、建造和操作参数；
- .3 提供 D-3 要求的统一解释和实施；
- .4 向主管机关、设备制造商和船东为确定设备满足公约要求的适宜性以及经处理的水的环境可接受性提供指南。
- .5 确保经主管机关认可的压载水管理系统能够在岸基和船上评估中达到公约规则 D-2 规定的标准，并且不会对船舶、船员、环境或者公众健康造成不可接受的危害。

适用性

1.12 本导则适用于根据公约对压载水管理系统进行的认可。

1.13 本导则适用于拟安装于所有须符合 D-2 标准的船舶上的压载水管理系统。

要求概述

1.14 本导则规定的压载水管理系统岸基和船上认可要求概述如下。

1.15 设备制造商应根据附件第 1 部分的要求提交压载水管理系统的设计、建造、操作和功能等方面的信息。该信息将作为主管机关对适用性做初步评估的基础。

1.16 应根据附件第 2 部分和第 3 部分所述的程序对压载水管理系统进行型式认可测试。

1.17 如果完全符合本导则附件第 2 部分和第 3 部分所述的型式认可要求和程序，则主管机关应签发型式认可证书。

1.18 经型式认可的压载水管理系统在船上安装后，则应根据本导则第 8 节进行安装检验。

2 背景

2.1 公约规则 D-3 规定了公约关于船用压载水管理系统认可的要求。

2.2 公约规则 D-2 规定, 通过满足压载水性能标准达到公约要求的船舶, 其排放须为:

- .1 最小尺寸大于或等于 50 μ m 的存活生物少于 10 个/m³;
- .2 最小尺寸小于 50 μ m 但大于或等于 10 μ m 的存活生物少于 10 个/ml; 且
- .3 作为人体健康标准, 指标微生物小于下述浓度:
 - .1 有毒霍乱弧菌(血清型 O1 和 O139)少于 1 cfu/100ml(菌落形成单位)或小于 1 cfu/g 浮游动物样品(湿重);
 - .2 大肠杆菌: 少于 250 cfu/100ml; 及
 - .3 肠道球菌: 少于 100 cfu/100ml。

3 定义

就本导则而言:

3.1 活性物质系指对有害水生物和病原体具有一般或特殊作用或对抗的物质或生物, 包括病毒或真菌。

3.2 压载水管理系统(BWMS)系指能对压载水进行处理使其达到或超过公约规则 D-2 标准的系统。压载水管理系统包括压载水处理设备、所有相关的控制设备、监测设备和取样装置。

3.3 压载水管理计划系指公约规则 B-1 中所指, 阐述各船船上实施的压载水管理过程和程序的文件。

3.4 压载水处理设备系指单独地或联合地使用机械、物理、化学或生物方法, 清除、无害化处置或避免加装或排放压载水和沉积物中有害水生物和病原体的设备。压载水处理设备的运作可在加装或排放压载水时, 在航行途中, 或在上述几种情况的一种组合下进行。

3.5 控制设备系指为操作和控制压载水处理设备而安装的设备。

3.6 公约系指《2004 年控制和管理船舶压载水和沉积物国际公约》。

3.7 监测设备系指为评估压载水处理设备运作有效性而安装的设备。

3.8 取样装置系指为本组织制定的“压载水取样导则”和本导则所需的对已处理和未处理的压载水进行取样而提供的装置。

3.9 船上测试系指为确认系统达到公约规则 D-2 标准, 按照本导则附件第 2 部分, 在船上进行的全尺寸完整压载水管理系统测试。

3.10 额定处理能力(TRC)系指压载水管理系统型式认可的最大持续处理能力,用立方米/小时表示。它表示为满足公约规则 D-2 标准,压载水管理系统每一单位时间的压载水处理量。

3.11 岸基测试系指为确认系统达到公约规则 D-2 标准,按照本导则附件第 2 部分和第 3 部分,在实验室、设备厂或试验工厂(包括锚泊的测试驳船或测试船舶)进行的压载水管理系统测试。

3.12 存活生物系指活的、处于任何生命阶段的生物。

4 技术规范

4.1 本节详述了压载水管理系统为获得型式认可而需满足的一般技术要求。

压载水管理系统

4.2 压载水管理系统不应包含或使用任何危险物质,除非安装了主管机关接受的、适当的储存、使用、缓解和安全处理装置以缓解因此产生的危险。

4.3 在出现故障从而影响压载水管理系统正常操作的情况下,所有的压载水操作控制台都应发出声光报警信号。

4.4 压载水管理系统的所有易于磨损或损坏的部件均应便于维修。制造商应在操作和维修保养手册中明确压载水管理系统的日常保养和故障处理程序。所有的保养和维修情况均应予以记录。

4.5 为了避免压载水管理系统受到干扰,应注意以下事项:

- .1 中除 4.4 段的必要要求者外,压载水管理系统的每一进入点均要铅封;
- .2 如果适用,压载水管理系统的设计应使其在进行清洗、校准或维修等操作的时,均应触发灯光警报,并由控制设备加以记录;
- .3 应安装适当的旁通或取代装置以便在紧急状况下保护船舶和人员的安全;及
- .4 任何绕开压载水管理系统的旁通事件均应触发报警,并应由控制设备加以记录。

4.6 应提供校验设备,在换证检验中根据制造商的说明对压载水管理系统的测量部件的性能进行检查。船上应备有证明最后一次校准检查日期的校准证书以供核查。精确性校验仅应由制造商或经制造商授权的人员进行。

压载水处理设备

4.7 压载水处理设备应坚固耐用且适合船上的工作环境,其设计和构造应满

足其预定的用途，其安装和保护措施应最大限度地降低对船上人员的任何危险，对炙热表面和其它危害应给予应有的注意。设计时应考虑所使用的材料、设备的用途、设备的工作条件和船上的环境条件。

4.8 压载水处理设备的操作和控制应简单有效。应设有一个控制系统，通过必要的自动装置，使压载水处理设备正常工作所必需的维修保养得到保证。

4.9 压载水处理设备如果需要安装在易燃的环境中，则应符合上述环境下相关的安全规定。压载水管理系统的任何电气设备均应在安全区中，或经主管机关认证，可以在危险区域中安全使用。任何安装在危险区域的活动部件均应避免产生静电。

控制和监测设备

4.10 压载水管理系统应包括控制设备，这种控制设备能自动地监视和调整必要的处理剂量、强度或船舶压载水管理系统的其它方面。它不直接影响处理过程，但能够对必要的处理过程进行适当的控制。

4.11 控制设备应能够在压载水管理系统操作过程中对其运行进行持续监视。

4.12 监测设备应记录压载水管理系统的正常运行或故障情况。

4.13 为了便于实施公约规则 B-2，记录应能在控制设备中保存至少 24 个月，并能按正式的检查要求显示或打印。如果更换控制设备，应采取措施确保更换前的数据记录在船上保存 24 个月。

4.14 建议船上采用简便的手段检查控制设备中测量装置的偏差、可重复性和仪表的归零的能力。

5 计划认可程序的典型文件要求

5.1 提交供认可的文件应至少包括：

- .1 压载水管理系统的描述。该描述应包括典型的或所要求的泵系和管系布置简图，以及取样装置布置图，标明处理后的压载水运行出口及酌情和必要时，任何废物流。对于泵系和管系布置特殊的船舶，压载水管理系统的安装会需要得到特别考虑；
- .2 制造商提供的设备手册，包括压载水管理系统的主要部件及其操作和保养的详细说明；
- .3 整个的压载水管理系统的一般操作和技术手册。该手册中应涵盖压载水管理系统整体的布置、操作和保养，并应对制造商的设备手册中未涉及的压载水管理系统的部件特别加以说明；
- .4 手册的操作部分包括常规操作程序和压载水处理设备发生故障

时未处理的压载水的排放程序、保养程序，以及为船舶安全而需采取的应急措施；

- .5 应提供对处理后的压载水在排放前进行调理的方法。对所排放的压载水进行的评估应包括对船上压载水处理影响的说明，特别是处理残余物和副产品的性质，以及是否适于排放到沿海水域。同时还应说明对处理后的压载水在排放前所采取的必要监测或调理措施，以确保其达到适用的水质标准；如果处理过程可能会改变经处理水的化学构成，其排放可能会对受纳水体造成不良影响，那么所提交的文件还应当包括经处理的水的毒性试验结果。毒性试验应当包括处理后留置时间及稀释对毒性的影响。应当按照经修订的“使用活性物质的压载水管理系统批准程序”(G9, MEPC.169(57)决议)的 5.2.3 和 5.2.7 对经处理的水进行毒性试验；
- .6 对压载水管理系统付流的说明(例如，滤出物质、离心浓缩液，废弃或化学残留)，说明中包括为这些废弃物的适当管理和处置而计划的措施；
- .7 手册的技术部分，包括为查找故障提供的充分信息(监测系统的描述和示意图以及电子/电气线路图)。本部分还应包括保持保养记录的说明；
- .8 技术安装规范，特别是要明确对部件的位置和装配、保持安全区和危险区分隔完好的安排及取样管系布置的要求；及
- .9 针对特定压载水管理系统提出的建议性测试和校验程序。这一程序应明确安装承包商所进行的功能试验中应包含的所有校验项目，并为验船师检验船上压载水管理系统并确定制造商规定的具体安装标准是否得到满足提供指导。

6 认可和发证程序

6.1 在各方面都满足本导则要求的压载水管理系统，主管机关对其船上安装可予以认可，认可的形式为签发《压载水管理系统型式认可证书》，证书中应明确设备的主要特征和限制条件以保证其得以正常使用。证书应按附录 1 的格式签发。《压载水管理系统型式认可证书》的副本应随上述设备一同配备在船上。

6.2 《压载水管理系统型式认可证书》应针对经认可的压载水管理系统的特定适用范围签发，例如特定的压载水容量、流速、盐度或温度机制，以及其它适用的限制条件或环境。

6.3 确认符合本附件第 2, 3 和 4 部分的所有测试要求后，主管机关应为其签

发《压载水管理系统型式认可证书》。

6.4 主管机关可以基于独立开展的测试或者其它主管机关监督下已经完成的测试签发《压载水管理系统型式认可证书》。

6.5 《压载水管理系统型式认可证书》应：

- .1 明确压载水管理系统的类型、模型，以及设备的组装图纸，并标明日期；
- .2 明确带有模型规格号或等效标识细节的相关示意图；
- .3 包括证书所依据的完整的性能测试规程的援引，附有原始测试结果的副本；
- .4 明确该证书是否由主管机关根据另一主管机关之前签发的型式认可证书而签发。此种证书应标明实施压载水管理系统测试的主管机关，并将原始测试结果的副本附在《压载水管理系统型式认可证书》后。

6.6 经认可的压载水管理系统可以由另一国家的主管机关进行型式认可并用于其船舶。如果设备通过一国的认可而未通过另一国的认可，则上述两国应进行协商以达成互相可接受的协议。

7 安装要求

取样装置

7.1 压载水管理系统应设有取样装置，其布置应能够采集到船上有代表性的压载水样品。

7.2 在任何情况下，取样装置都应布置于压载水管理系统的进口处、排放口之前，以及由主管机关确定的用于判定设备是否正常工作的其他必要位置。

8 安装检验和启用程序

8.1 确认船上是否配备下述文件并且格式适当：

- .1 《压载水管理系统型式认可证书》的副本；
- .2 主管机关或经主管机关授权的试验室的声明，确定已经根据附件第 3 部分的环境测试规范对压载水管理系统的电子/电气部件进行了型式测试；
- .3 压载水管理系统主要部件的设备手册；
- .4 经主管机关认可的船上特定压载水管理系统的操作和技术手册，包括压载水管理系统的技术说明、操作和保养程序，以及

设备发生故障时的备用程序；

- .5 安装规范；
- .6 安装启用程序；及
- .7 初始校准程序。

8.2 确认：

- .1 压载水管理系统已经按照 8.1.5 所述的技术规范安装；
- .2 压载水管理系统与主管机关或其代表所签发的《压载水管理系统型式认可证书》相符；
- .3 整个压载水管理系统已按照制造商的设备规范安装；
- .4 所有运作进口和入口都位于泵系和管系布置图中标示的位置上；
- .5 安装的工艺符合要求，特别是舱壁贯穿或压载系统管系贯穿符合经认可的相关标准；及
- .6 控制和监测设备工作正常。

附 件

本附件具体规定了压载水管理系统的测试和性能规范，包括：

- 第 1 部分** — 测试前对系统证明文件的评估规范
- 第 2 部分** — 对压载水管理系统进行认可的测试和性能规范
- 第 3 部分** — 对压载水管理系统进行认可的环境测试规范
- 第 4 部分** — 确定压载水中生物组成的样品分析方法

第 1 部分—测试前对系统证明文件的评估规范

1.1 在对压载水管理系统进行认可测试前，作为认可程序的一部分，应准备充分的证明文件并提交主管机关。对所提交的文件进行认可是进行独立的认可测试的先决条件。

总则

1.2 由制造商/开发商提交证明文件有两个主要目的：评估压载水管理系统是否准备就绪以进行认可测试；评估制造商建议的测试要求和测试程序。

对准备就绪的评估

1.3 对准备就绪的评估应检查压载水管理系统的设计和构造以确定船上是否存在制约压载水管理系统按制造商的建议进行压载水管理或影响安全操作的根本性问题。在安全操作方面，除应考虑船员的健康和安全、船舶系统和货物关联性、对环境的潜在不利影响等基本事宜外，还应考虑压载水管理系统对压载系统及其他处所的腐蚀给船员和船舶安全带来的长期潜在影响。

1.4 评估应针对制造商/开发商于研发阶段在船上操作条件下对系统的性能和可靠性测试所取得的成果，并应包括测试结果报告。

测试建议评估

1.5 测试建议评估应检查制造商提出的测试过程中压载水管理系统在测试过程中的安装、校准和操作的全部要求和程序(包括保养要求)。此评估可以帮助测试机构确定压载水管理系统在健康或环境安全方面的潜在问题、非常规的操作要求(人力或材料)以及副产品或废液处理的相关问题。

证明文件

1.6 所提交的证明文件应至少包括以下内容：

- .1 **技术手册**—技术说明应包括：

- 产品规格;
 - 过程描述;
 - 操作须知;
 - 主要部件和使用材料的详细情况(如适用, 包括证书);
 - 根据制造商提出的具体安装标准而制定的技术安装规范;
 - 系统的局限性; 及
 - 日常保养和故障排除程序。
- .2 **压载水管理系统图纸**—泵系和管系布置简图, 电子/电气线路图, 包括废液和取样点的信息;
- .3 **压载水管理计划的相关内容**—包括设备安装处所的特点和布置等信息, 以及拟安装该设备的船舶范围(船舶尺度、类型和营运方式)。这些信息可以将该设备与船舶压载水管理计划关联起来;
- .4 **对环境和公众健康的影响**—在进行必要的环境研究的基础上确定并证明对环境的潜在危害, 确保不会造成有害的影响。如果压载水管理系统使用活性物质或含有一种或多种活性物质制剂, 则应遵循经修订的“使用活性物质的压载水管理系统批准程序”(G9)。设备必须保证在任何时候活性物质的剂量和最大允许排放浓度不超过所制定的标准, 对于不使用活性物质或制剂的压载水管理系统, 如果有可能导致经处理水的化学成分的改变从而其排放可能会对受纳水体造成不良影响, 那么还应当根据本导则 5.1.5 的要求提交关于经处理水的毒性试验结果的文件。

1.7 证明文件应包括岸基测试设施的明确信息。上述信息应包括确保正常运转的取样和其它相关的能准确评估设备效率和效果的必要资料。所提供的信息还应表明型式认可过程中符合适用的环境、健康和安全标准。

第 2 部分—对压载水管理系统进行认可的测试和性能规范

岸基测试和船上测试的顺序由主管机关确定。

2.1 质量保证和质量控制程序

2.1.1 实施测试的测试机构应已按主管机关接受的公认的国际标准采取了适当的质量控制措施。

2.1.2 认可测试过程应有严格的质量控制/质量保证计划, 包括:

- .1 质量管理计划(QMP)和质量保证项目计划(QAPP)。上述计划的编制指南、其他指导性文件以及一般质量控制资料可以从相关国际组织⁴获得;
- .2 质量管理计划应阐述测试机构(包括分包商和外包实验室)的质量控制管理结构和方针;
- .3 质量保证项目计划(QAPP)是项目的特定技术文件,它体现了拟测试的压载水管理系统的具体情况、测试设施,以及影响测试方案设计和实施的其他条件。

2.2 船上测试

2.2.1 船上测试循环包括:

- .1 船上加装压载水;
- .2 压载水在船上储存;
- .3 根据 2.2.2.3 的规定,用压载水管理系统处理除对照舱以外的压载水,及
- .4 从船上排放压载水。

船上测试视为成功的标准

2.2.2 在评估船上安装的压载水管理系统的性能时,应向主管机关提供下述信息和测试结果:

- .1 在测试前提交测试计划;
- .2 压载水管理系统的处理能力在其预计的额定处理能力范围内的证明文件;
- .3 船上测试循环中的压载水量应与船舶正常压载操作量一致,且压载水管理系统应按拟认可的额定处理能力工作;
- .4 显示三个连续有效的测试循环所处理的压载水在排放时符合公约规则 D-2 标准的证明文件。
- .5 有效的测试是在加装压载水时,对照舱和待处理的压载水中存活生物密度应超过公约规则 D-2.1 标准最大许可值的 10 倍,对照舱排放水中的存活生物密度超过公约规则 D-2.1 的规定值。
- .6 取样:

⁴ 例如 ISO/IEC 17025。

- .1 对于对照舱:
 - .1 在加装压载水时,对于流入的水取三个平行样品(例如, 加装开始、加装中间和加装结束阶段)。
 - .2 在排放压载水时,对于排放的对照水取三个平行样品(例如, 排放开始、排放中间和排放结束阶段)。
- .2 对于处理后的压载水:
 - .1 在排放压载水时,对处理后的压载水取三个平行样品,每个样品取三次(例如, 开始×3, 中间×3, 结束×3)。
- .3 取样量为:
 - .1 对于最小尺寸为 50 μm 或以上的生物,每个样品应至少采集 1 m^3 。如果进行浓缩,则应使用对角尺寸不大于 50 μm 的滤网。
 - .2 对于最小尺寸小于 50 μm 但大于或等于 10 μm 的生物,每个样品应至少采集 1 L。如果进行浓缩,则应使用对角尺寸不大于 10 μm 的滤网。
 - .3 如果评估细菌,则需从流入水和处理后的压载水中分别采集一个、至少 500ml 的样品。
- .7 包括无效的和不成功的测试在内,所有的测试循环不得少于 6 个月。
- .8 申请人应连贯完成三个符合公约规则 D-2 并且根据 2.2.2.5 规定确认为有效的测试循环。任何无效的测试循环均不影响连贯性。
- .9 用于测试循环的水必须测量盐度、温度、有机碳颗粒和总悬浮固体,以表明水的特征。
- .10 对于系统在整个测试阶段的操作,还应提供下述信息:
 - .1 所有压载水操作的证明文件,包括压载水的加装和排放量及位置,是否遭遇恶劣天气及其地点;
 - .2 应调查并向主管机关报告导致测试循环失败或排放未达到 D-2 标准的可能原因;
 - .3 对系统进行计划内保养的证明文件;

- .4 对系统进行的计划外保养和维修的证明文件;
- .5 监测到的与特定系统相关的工程参数证明文件;
- .6 控制和监测设备功能的证明文件。

2.3 岸基测试

2.3.1 包括压载水处理设备在内的测试设施应如文件规定进行操作, 至少重复完成 5 个有效的测试循环。每个测试循环应至少 5 天。

2.3.2 岸基测试循环应包括:

- .1 用泵加装压载水;
- .2 压载水至少储存 5 天;
- .3 在压载水管理系统内处理除对照舱以外的压载水; 及
- .4 用泵排放压载水。

2.3.3 应按 2.3.17 和 2.3.18 所述, 依次采用不同的水况进行试验。

2.3.4 在每个测试循环中, 压载水管理系统均应按其额定处理能力或如本导则附件第 2 部分 2.3.13 至 2.3.15 所述进行测试。测试中, 设备的运行应符合规范。

2.3.5 分析各测试循环排放的处理后的压载水, 确定其平均值是否超过公约规则 D-2 规定的密度。

2.3.6 对于使用活性物质的压载水管理系统以及不使用活性物质或制剂但是有可能改变经处理水的化学成分、从而其排放可能会对受纳水体造成不良影响的压载水管理系统, 对每个相关测试循环所排放的经处理水所进行的分析还应当用于对经处理水的毒性评估。毒性测试应遵循经修订的“使用活性物质的压载水管理系统批准程序”(决议 MEPC.169(57))5.2.3 到 5.2.7 的规定。

岸基测试的目的、局限和评估标准

2.3.7 岸基测试旨在确定压载水管理系统的生物有效性和环境可接受性是否达到型式认可要求。认可测试的目的是确定可重复性和与其它处理设备的可比性。

2.3.8 对于压载水管理系统在测试过程中表现出的局限性, 主管机关应及时记录并作出评估。

岸基设施的建立

2.3.9 用于认可测试的测试设施应能够代表拟安装该设备的船舶的类型特点和布置。因此测试设施应至少包括以下部分:

- .1 拟测试的完整的压载水管理系统;

- .2 管系和泵系的布置;
- .3 模拟压载舱的储存舱, 其构造应保证舱中的水完全免于光照。

2.3.10 模拟对照舱和处理舱都应满足:

- .1 最小容量为 200m^3 ;
- .2 常规的内部结构, 包括减轻孔和排水孔;
- .3 船舶设计、结构和表面涂层符合行业标准惯例; 及
- .4 为确保岸基结构完整性而做出的最小改动。

2.3.11 在测试开始之前和测试循环之间, 测试设施应用高压水冲洗、干燥并清扫以去除松动的杂物、生物和其他物质。

2.3.12 测试设施还应包括 2.3.26 和 2.3.27 所述的取样装置, 以及如 2.3.19 和/或 2.3.20 规定的向系统注水的装置。在各种情况下, 安装布置必须符合本导则正文第 7 部分列出的程序。

压载水处理设备的比例

2.3.13 在管线内处理压载水的设备可以在岸基测试中缩小比例, 但须满足下述条件:

- .1 额定处理能力等于或小于 $200\text{m}^3/\text{h}$ 的设备不能缩小比例;
- .2 额定处理能力大于 $200\text{m}^3/\text{h}$ 但小于 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 的设备可缩小的最大比例为 1:5, 但不得小于 $200\text{m}^3/\text{h}$; 及
- .3 额定处理能力等于或大于 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 的设备可缩小的最大比例为 1:100, 但不得小于 $200\text{m}^3/\text{h}$ 。

2.3.14 设备制造商应通过数学模型和/或计算证明缩小比例不影响拟认证的原尺寸设备在船上应用的功效。

2.3.15 在舱内处理压载水的设备的测试比例应能够证明其全尺寸设备的效果。测试设施是否合适应经制造商评估并得到主管机关的认可。

2.3.16 如果制造商能够通过全尺寸船上测试以及结合 2.3.14 的规定充分证明: 测试比例和流速不会对测试结果产生任何不利于反映出全尺寸设备对标准的符合程度的影响, 那么制造商可以选择更大的缩小比例, 或者采用比 2.3.13 的规定更慢的流速。

岸基测试设计—进口和出口条件

2.3.17 对于任意的测试循环系列(5 个重复的测试循环被视为一个系列)应选择

一定的盐度范围。对于给定的盐度，前述测试设施所使用的测试用水应含有下述溶解物和微粒：

	盐度		
	>32 PSU	3-32 PSU	<3 PSU
溶解有机碳(DOC)	>1mg/l	>5mg/l	>5mg/l
有机碳颗粒(POC)	>1mg/l	>5mg/l	>5mg/l
总悬浮颗粒(TSS)	>1mg/l	>50mg/l	>50mg/l

2.3.18 应至少完成 2 个测试循环系列，每个系列都选择不同的盐度范围及 2.3.17 所述的相应的溶解和颗粒物含量。上述表格中相邻盐度范围的测试盐度应至少差 10 PSU⁵。

2.3.19 测试生物可以是测试用水中天然存在的，也可以是生物培养后加入测试用水中的。生物密度应符合下述 2.3.20 的规定。

2.3.20 流入水应包括：

- .1 最小尺寸为 50 μ m 或以上的测试生物总体密度最佳为 10⁶ 个/m³、至少不小于 10⁵ 个/m³，并应至少包括 3 个门/类的 5 个物种；
- .2 最小尺寸小于 50 μ m 但大于 10 μ m 的测试生物总体密度最佳为 10⁴ 个/ml、至少不小于 10³ 个/ml，并应至少包括 3 个门/类的 5 个物种；
- .3 活的异养细菌密度应至少为 10⁴ 个/ml；及
- .4 无论是使用天然生物或培养生物以达到密度和生物种类的要求，测试用水中的不同生物应根据前述尺度标准进行记录。

2.3.21 下述细菌无须加入流入水中，但须在流入和排放时测定：

- .1 大肠杆菌；
- .2 肠道球菌；
- .3 霍乱弧菌；及
- .4 异养细菌。

2.3.22 如果使用培养生物进行测试，则在培养和排放时应确保遵守当地适用的检疫规定。

⁵ 例如，如果一个测试周期在 >32 PSU 下进行且第二个在 3-32 PSU 下进行，则在 3-32 PSU 下进行的测试周期的范围需要至少比 >32 PSU 测试周期中的最低盐度低 10PSU。

岸基监测和取样

2.3.23 应使用附件第 4 部分 4.5-4.7 所述的方法测定测试生物由于经过处理和模拟压载舱中储存所发生的数量改变。

2.3.24 需要核验处理设备在测试循环中的运行处在规定的参数范围内，例如耗电量和流速。

2.3.25 应在采集所述水样的同时测量环境参数，例如 PH 值、温度、盐度、溶解氧、TSS、DOC、POC 和浊度(NTU)⁶。

2.3.26 在测试过程中，应在下述时间和位置进行取样：恰好在流入处理设备前、恰好流出处理设备后以及排放时。

2.3.27 对照循环和处理循环可以同时进行，也可以依次进行。对照循环的取样也是在流入和排放时按照与 2.3.26 相同的方式操作。图 1 包括一系列的范例。

2.3.28 应提供取样装置以确保能采集到有代表性的处理后的和对照水样，并尽可能不对生物产生不利影响。

2.3.29 2.3.26 和 2.3.27 所述的取样应在每一情况下采集三个样品。

2.3.30 应对下述情况进行单独取样：

- .1 最小尺寸大于或等于 50 μ m 的生物；
- .2 最小尺寸大于或等于 10 μ m 但小于 50 μ m 的生物；及
- .3 对于大肠杆菌，肠道球菌，霍乱弧菌和异养细菌。
- .4 使用活性物质的压载水管理系统以及不使用活性物质或者制剂但是有可能改变经处理水的化学成分、从而其排放可能会对受纳水体造成不良影响的压载水管理系统，对于来自排放管路的经处理的压载水进行毒性试验。

2.3.31 为根据公约规则 D-2 对照最小尺寸大于或等于 50 μ m 的生物，应最少采集 20L 流入水和 1m³ 处理后的水，并应分别采集三个平行样品。如果需要将样品浓缩以确定数量，应采用对角尺寸不大于 50 μ m 的滤网。

2.3.32 为评估最小尺寸大于或等于 10 μ m 但小于 50 μ m 的生物，最少应采集 1 L 流入水和 10 L 处理后的水。如果需要将样品浓缩以确定数量，应采用对角尺寸不大于 10 μ m 的滤网。

2.3.33 如果评估细菌，应使用消毒瓶分别采集至少 500ml 的流入水和处理后的水。

⁶ NTU = Nominal Turbidity Unit。

2.3.34 取样后应尽快对样品进行分析。应在取样 6 小时之内分析, 或对样品进行处理, 以确保能进行适当的分析。

2.3.35 应通过标准的科学方法, 以受控试验的形式(即多次试验), 对系统的有效性进行测试。特别是压载水管理系统对于生物密度的效果, 应对比处理后的压载水(即“处理组”)与未处理的“对照组”, 这样:

- .1 一个试验应包括对照水和处理后的水的对比。对于单个测试循环的对照水和处理后的水应采集多个样品(最少三个样品), 以取得测试循环中良好的水况统计估计。在评估处理效果时, 单个测试循环中的多个样品不应作为独立的度量, 以避免“伪平行样”。

2.3.36 如果在任何测试循环中, 对照水的平均排放密度小于或等于 D-2.1 中所述值的 10 倍, 则该测试循环无效。

2.3.37 对压载水管理系统性能的统计分析应包括对比对照水和处理后的水的 t-检验, 或类似的统计检验。对照水和处理后的水的对比能提供对照水中不可预期的死亡率的检验, 表明测试方案中无法控制的死亡率产生的影响。

2.4 测试结果的报告

2.4.1 认可测试完成后, 应向主管机关提交一份报告。这个报告应包括关于测试设计、分析方法和上述分析结果等信息。

2.4.2 如果根据本附件 2.2 和 2.3 进行的岸基测试和船上测试都如本附件 4.7 所述, 所有的测试循环都达到公约规则 D-2 标准, 那么压载水管理系统的生物有效性测试结果是可接受的。

第 3 部分—压载水管理系统认可的环境测试规范

测试规范

3.1 在标准的产品配置中, 压载水管理系统的电子和电气部分应根据本规范的环境测试程序、由制造商所在国的主管机关或相关机构认可的实验室进行。

3.2 制造商应将通过环境测试的证明连同型式认可的申请提交给主管机关。

具体规范

3.3 设备在完成下述每个环境测试时均应运行良好。

振动测试

3.4 应在下述振动频率和振幅范围进行共振研究:

- .1 频率为 2-13.3 Hz, 振幅为 1 mm; 及

- .2 频率为 13.2-80 Hz，加速度振幅为 0.7 g。

为探测共振，应在三个正交位面的每一个位置以足够低的速率进行研究。

- 3.5 设备应在上述位面以每个主共振频率振动 2 个小时。

- 3.6 如果缺少任何共振频率，则设备应在每个位面以 30Hz 的频率和 0.7g 的加速度振幅振动 2 个小时。

- 3.7 在完成 3.5 或 3.6 所述的研究后，需要再次探测共振，振动方式应无重大改变。

温度测试

- 3.8 安装于露天甲板上的暴露区域、或者未经环境控制的封闭处所的设备应接受最短时间为 2 个小时的：

- .1 -25℃的低温测试；和
- .2 55℃的高温测试。

- 3.9 包括机舱在内的经环境控制的封闭处所安装的设备应接受最短时间为 2 个小时的：

- .1 0℃的低温测试；和
- .2 55℃的高温测试。

- 3.10 在上述每个测试结束时启动设备，设备应当能够在测试条件下正常工作。

湿度测试

- 3.11 设备应在环境温度 55℃、相对湿度 90%时处于关闭状态 2 小时。结束时启动设备，设备应当能够在测试条件下正常工作 1 小时。

抗恶劣海况测试

- 3.12 安装在露天甲板上暴露区域的设备，应根据 IEC 529 出版物的 1P 56 或其等效文件的规定接受抗恶劣海况测试。

供电波动

- 3.13 设备应能在下列条件下正常工作：

- .1 电压变化正负 10%和频率变化正负 5%；及
- .2 电压瞬变正负 20%和频率瞬变正负 10%、瞬变恢复时间为 3 秒。

倾斜测试

3.14 压载水管理系统的设计应使其能在船舶处于正浮状态、船舶横倾至 15° 及 15° 以下的任何角度(静态时)和横摇至 22.5° 以及 22.5° 以下任何角度(动态时)以及同时船艏和船艉动态倾斜(纵摇)7.5° 时正常工作。主管机关可以根据船舶类型、尺度和营运条件以及设备的操作功能,允许这些值有一定偏离。型式认可证书上应注明允许的偏离。

电气和电子设备的可靠性

3.15 制造商应保证设备电气和电子部件的质量并确保适用于预定的用途。

第 4 部分—确定压载水中生物组成的样品分析方法

样品处理和分析

4.1 压载水管理系统测试中所采集的样品可能含有多种类别的生物,其大小迥异并且容易因取样而受损。

4.2 如果可能,在取样、处理(包括浓缩)、保存和分析时应使用广泛接受的标准方法。测试计划和报告中应明确引证和说明所使用的上述方法,包括确定生物种类的检出、计数、物种鉴定和存活(见本导则定义)的确定方法。

4.3 如果没有适用于某一种生物或某一类群的标准方法,测试计划和报告中应详细说明所采用的其他方法,包括能证实所使用方法适用性的试验。

4.4 鉴于自然水和处理后的水样的复杂性、公约规则 D-2 规定的处理后的水样中生物的稀少程度、以及目前的标准方法对费用和时间要求,需要制定若干新的方法用于分析压载水样品的组成、密度和生物的活性。鼓励主管机关/当事国利用现有的科学渠道、及通过本组织分发的文件,分享与压载水样品分析方法相关的信息。

确定处理效果满足排放标准的样品分析

4.5 样品分析的目的为确定样品中的物种组成和存活生物的数量。为确定样品中生物的活性和物种组成,应采集不同的样品。

4.6 可以采用适当的方法通过存活/死亡鉴定来确定存活生物,这些方法包括但不限于:形态的改变,能动性,存活生物着色法或分子技术。

4.7 一个处理测试循环如果满足下述条件则可视为成功:

- .1 如适用,根据 2.2.2.5 或 2.3.36 确认为有效;
- .2 在平行样品中,最小尺寸等于或大于 50µm 的生物平均密度小于 10 个/m³ 存活生物;
- .3 在平行样品中,最小尺寸小于 50µm 但大于或等于 10µm 的生物

的平均密度小于 10 个/ml 可存活生物；

- .4 霍乱弧菌(O1 和 O139)的平均密度小于 1cfu/100 ml 或小于 1 cfu/g 浮游动物样品(湿重)；
- .5 平行样品中的大肠杆菌的平均密度小于 250 cfu/100 ml； 及
- .6 平行样品中的肠道球菌的平均密度小于 100 cfu/100 ml。

4.8 建议考虑不断补充的标准方法及创新研究技术⁷的清单。

确定排放满足生态毒理学可接受性的样品分析

4.9 应当根据经修订的“使用活性物质的压载水管理系统批准程序”(MEPC.169(57)决议)的 5.2.3 和 5.2.7 的规定对排放的经处理水进行毒性试验。

⁷ 建议的来源可以包括但不限于：

- .1 《水和废水的标准分析方法手册》。
- .2 国际标准化组织(ISO)标准方法。
- .3 联合国教科文组织(UNESCO)标准方法。
- .4 世界卫生组织。
- .5 美国测试和材料协会(ASTM)标准方法。
- .6 美国环境保护委员会(EPA)标准方法。
- .7 科学杂志上发表的研究论文。
- .8 海上环境保护委员会(MEPC)文件。

附录

徽标或代码

主管机关名称

压载水管理系统型式认可证书

兹证明，下述压载水管理系统已经根据海事组织第 MEPC...(...)决议中的导则的相关规范要求通过了检验和测试。本证书仅对下述压载水管理系统有效。

压 载 水 管 理 系 统 供 应
方.....

指 定 类 型 和 (设 计 模 型) 型
号.....

并包括：

压 载 水 管 理 系 统 制 造
商.....

设 备 / 组 件 图 号 日
期.....

其 它 设 备 制 造
商.....

设 备 / 组 件 图 号 日
期.....

额定处理能力..... m³/h

本型式认可证书的副本应始终保留在安装该压载水管理系统的船舶上。应备有测试方案的参照和测试结果复印件供船上检查。如果型式认可证书是基于另一主管机关已经授予的认可签发，则应注明所依据的型式认可证书。

限制条件的说明见本文件的附件。

公章

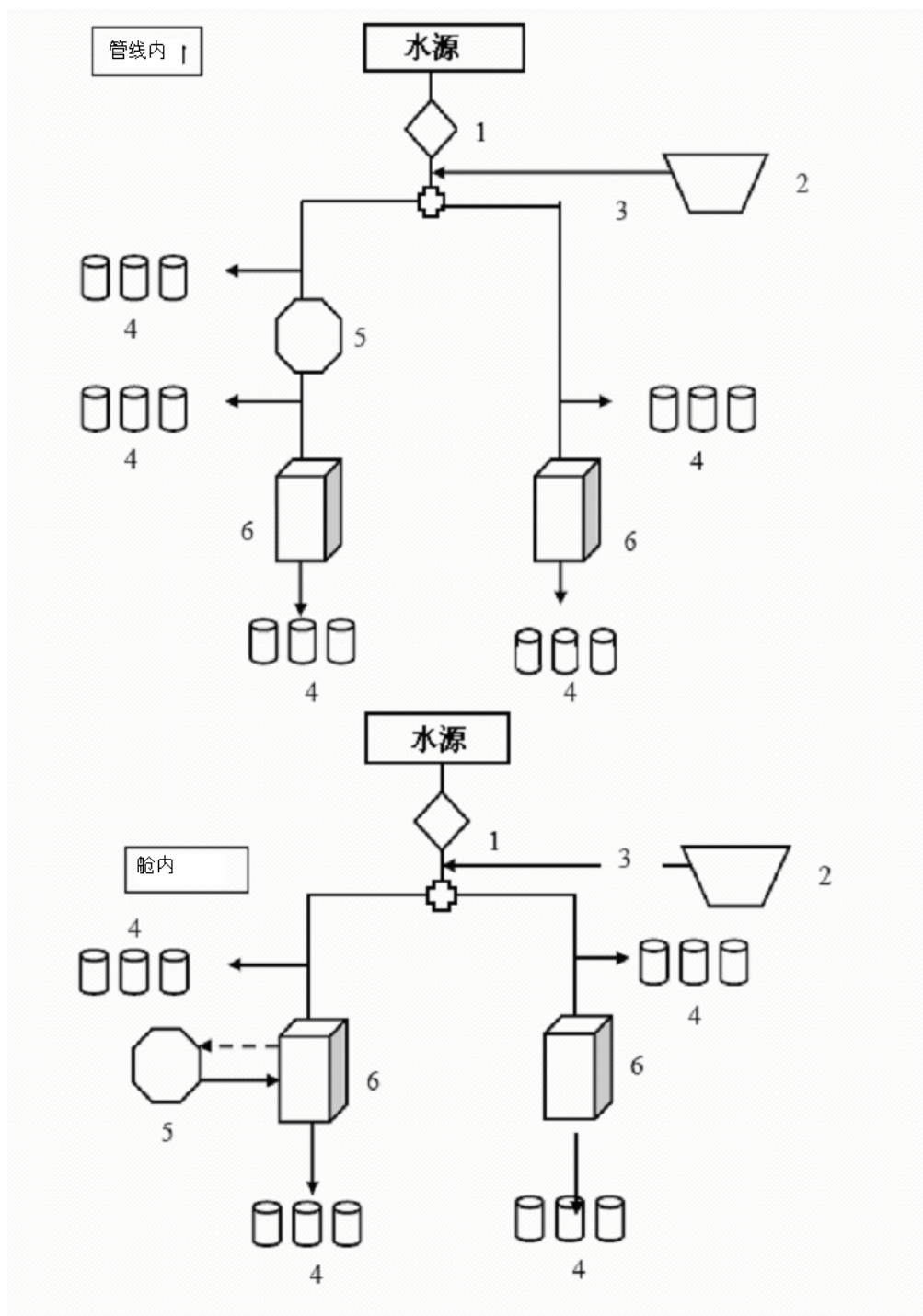
签字.....

主管机关.....

日期.....

附件：原始测试结果的副本

图1 岸基测试设施布置示例图



- | | |
|---------|-----------|
| 1. 泵 | 4. 取样容器 |
| 2. 给水舱 | 5. 处理系统 |
| 3. 给水管线 | 6. 模拟压载水舱 |
