

附件 3
第 MEPC.173(58)号决议
2008 年 10 月 10 日通过
压载水取样导则(G2)

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的《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第 A-2 条要求，应只根据该公约附则的条款通过压载水管理来处理压载水的排放，

进一步注意到压载水管理公约第 9 条规定，该公约适用的船舶可以在其他缔约方的任何港口或近岸码头接受该缔约方适当授权的官员的检查，以确定该船是否履约。此类检查 *特别* 仅限于船舶压载水取样，并根据本组织制定的导则进行，

还注意到船舶压载水管理国际大会在其第 1 号决议中请本组织作为紧急事项，制定统一适用公约的导则，

审议了在其第 58 届会议上压载水复审组制定的压载水取样导则(G2)草案，

1. 通过列于本决议附件中的压载水取样导则(G2)；
2. 邀请各政府尽快或当公约对其适用时，适用该导则；和
3. 同意保持对导则的复审。

附 件

压载水取样导则草案(G2)

1 引言

1.1 本导则的目的是向当事国(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(公约)的要求。本导则仅涉及一般的技术取样程序, 与法律要求无关。

1.2 本导则为港口国监督主管机关的压载水取样提供基本建议。当事国用于评估符合 D1 和 D2 标准的压载水取样程序的指导性文件列于本导则附件中。

1.3 港口国监督或其他经授权的官员在取样时所选择的方法应(a)对船舶、检查人员、船员和操作人员的安全, 且(b)简单、可行、快速并可在压载水排放点使用。

1.4 分析样品所需的时间不应成为对船舶营运、离港或开航造成不当延误的理由。压载水公约的第 12 条在此适用。另外, 当自动压载水取样和分析系统的开发取得充分进展时, 应开发使用经验证的此类系统。

2 背景

2.1 D1 和 D2 标准符合程度检查的取样要求是不同的, 因为两个标准的参数是完全不同的。下述第 2.2 和 2.3 部分重述了公约中的内容。

2.2 压载水置换标准(D-1)

2.2.1 根据公约第 D-1 条规则, 实施压载水置换的船舶应至少达到 95%容量的置换率。

2.2.2 对于泵流法置换压载水的船舶, 每个压载水舱应泵流 3 倍于舱容的水量才被视为满足要求。置换量小于 3 倍舱容时, 船舶应证明其至少达到了 95%容量的置换率, 才可被接受。

2.3 压载水处理标准(D-2)

2.3.1 公约第 D-2 规则涉及 2 个尺寸的生物类别和一组指标微生物。按照第 D-2 规则进行压载水管理的船舶, 其排放须为:

- .1 最小尺寸大于或等于 50 μm 的存活生物少于 10 个/ m^3 ;
- .2 最小尺寸小于 50 μm 但大于或等于 10 μm 的存活生物少于 10 个/ ml ; 且

.3 指标微生物的排放不得超过:

- (i) 有毒霍乱弧菌(O1 和 O139)少于 1 菌落形成单位 (cfu) /100ml 或小于 1 cfu/g 浮游动物样品(湿重);
- (ii) 大肠杆菌: 少于 250 cfu/100ml; 及
- (iii) 肠道球菌: 少于 100 cfu/100ml。

3 定义

3.1 为本导则的目的, 公约中的定义适用, 并且:

- .1 “最小尺寸”是指一种生物身体部分的最小尺寸, 忽略如刺、鞭毛或触角的尺寸。因此, 最小尺寸应该是“身体”的最小部分, 也就是一个生物个体从所有的角度看主要身体表面的最小尺寸。对于球状的生物, 最小尺寸应该是球体的直径。对于群落形成物种, 应将其需进行存活试验的具有繁殖能力的最小单位作为个体进行测量。
- .2 “取样点”是指在压载水管线中取出样品的位置。
- .3 “取样装置”是指安装用于取样的设备。

4 压载水置换标准符合性检查的取样(规则 D-1 条)

4.1 可以通过测深管或空气管和入孔, 使用泵、取样瓶或其他容器进行舱内取样。也可以从排放管路取样。

4.2 对到港的船舶的压载水取样, 通过对物理和/或化学参数进行分析可以为压载水公约规则 B-4 条的符合性检查提供信息。然而, 仅使用物理或化学指标参数来确切证明压载水置换是否符合 D-1 标准是非常困难的。任何用于 B-4 符合性检查的分析程序和技术以及压载水置换标准符合性检查的方法, 需经过严格的验证, 并通过海事组织广泛公布。

5 压载水处理标准符合性的压载水取样(规则 D-2 条)

5.1 虽然压载水公约中没有对取样点的要求, 但 MEPC.174(58)决议通过的压载水管理系统认可导则(G8)明确要求提供取样装置, 这不仅是为了型式认可, 并且是为了压载水取样导则(参见压载水管理系统认可导则(G8)的第 3.2、3.8 段和第 8 节中关于压载水取样装置的详细规定)。

5.2 在任何可能的情况下, 应在压载水排放时, 从排放管路尽实际可能靠近排放点处取样。

5.3 如果因压载系统的设计不能从排放管路取样, 则需有其他的取样安排。

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。

5.4 舱内取样应仅用于压载水在舱内或之前进行了压载水处理的情况。如压载水处理的任何过程是在压载水排放期间进行,则舱内取样是不合适的。

5.5 考虑到这些可能存在的不利情况,D-2 标准符合性检查的取样,应尽实际可能地在排放管路中靠近排放点的位置进行。

5.6 一个例外的情况是,当通过直接舷外排放阀排空,如上边舱,而不使用压载泵时,舱内取样是合适的方法。

6 压载水取样和分析

6.1 根据压载水公约第 9 条,当事国可以根据本导则对船舶压载水取样,以确定船舶是否符合压载水公约要求。

6.2 用于压载水公约符合性检查的取样规程应遵从以下原则,这样有助于确保当事国之间的方法一致性,并为航运业提供肯定性:

- .1 取样规程应符合本导则;
- .2 取样规程应保证样品能够代表任何单一舱室或多个舱室合并的全部压载水排放物;
- .3 取样规程应考虑排放物中可能存在的悬浮沉积物会影响取样结果;
- .4 取样规程应规定在合适的排放点取样;
- .5 所取样品的质量和数量应足以证明排放的压载水是否满足相应标准;
- .6 取样应以安全和可行的方式进行;
- .7 样品应浓缩成易于处理的分量;
- .8 样品的提取、封装和储存应确保其可用于公约符合性检查;
- .9 样品至少应在检测方法允许的时间限制内、在经认证的实验室内获得分析;及
- .10 样品的运输、处理和储存应虑及监管链。

6.3 在 D-2 标准符合性检查之前,建议先进行压载水排放物的指示性分析,以确定一艘船可能符合或不符合排放标准。这样的检测能帮助当事国在其现有的能力范围内迅速采取缓解措施,以避免任何可能不符合标准的船舶压载水排

放造成的附加影响。

6.4 在紧急情况下或爆发传染病时，港口国可以使用替代的取样方法，但需要公布一个简短的通知，并尽力通告进入其管辖区的船舶。虽然在这种情况下该国可能不需要通知海事组织，但此类通知对于其他当事国是有益的。

6.5 根据上述的 6.4 段而使用的替代取样措施，应对压载水公约第 12 条的要求给与应有的注意。

6.6 鉴于压载水取样和分析的复杂性，应研究新的压载水取样和生物组成、密度和存活性的分析方法。鼓励主管机关通过海事组织现有的科学报告和提案的形式，共享有关压载水取样和分析方法的信息。

6.7 海事组织应通过任何适当的方法提供压载水取样和分析方法信息。

6.8 海事组织还将在适当时候制定样品分析结果解释的进一步指南。

附 件

本附件为成员国和港口国监督及其他经授权人员评估 D-1 和 D-2 标准的符合性检查提供了取样技术和程序的实践建议

- | | |
|--------|------------------|
| 第 1 部分 | 从压载水排放管路中取样 |
| 第 2 部分 | 从压载水舱中取样 |
| 第 3 部分 | 取样和分析规程 |
| 第 4 部分 | 样品数据表 |
| 第 5 部分 | 健康和安全 |
| 第 6 部分 | 港口国监督压载水取样工具箱的建议 |
| 第 7 部分 | 维护、储存、标记和运输 |
| 第 8 部分 | 监管链记录 |

第 1 部分—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的浓度，此为排放物符合性检查的首要因素。

2 该方法也存在一些缺点，在大部分船上，排放管路取样需要在机舱中进行，机舱空间狭小，并且样品浓缩后,水的处理很难进行。

3 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。等动力取样可用于水和其它密度差别较大的二级不混合相(如沙子和油)的混合物。在种情况下，取样点处的聚合性和分散性是非常重要的。因为大部分生物呈中性浮力，真正等速取样是不必要的。然而，有关等速取样的数学作为描述和说明取样的几何学被认为是有益的。为确保一个样品包含同样比例的所取样品的多种成分的特性，等速取样是必需的。在等速取样期间，取样装置不改变水流在样品与其分离的瞬间或位置点的特性或速度。在等速取样的条件下，样品和主水流的速度在样品与主水流分离点是相等的。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。

4 管路中取样装置的设计技术参数

4.1 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 1.5~2.0 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：

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

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。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。

4.2 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。

4.3 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。

4.4 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。

4.5 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。

4.6 如果需要控制样品的流速，球形、闸式和蝶形的阀因能产生很大的剪力会导致生物死亡，应避免使用。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。

5 压载水排放管路中取样点的技术参数

5.1 样品应取自主管路上的具有主水流成分代表性的取样点。取样装置应置于主管路中水流完全混合和完全成熟的点上。

5.2 取样点应尽可能安装在尽可能靠近压载水舷外排放点的压载水管路的直行部分。取样装置的安置方法应为能取到代表性样品。建议取样点的位置应使用例如流体力学计算的方法加以确定。

第 2 部分—从压载舱中取样

1 舱内取样可适用于评估是否符合 D-1 标准。在某些情况下，舱内取样可适用于获得是否符合 D-2 标准的迹象显示。但只要可能，D-2 标准的符合性应在压载水排放时评估。

2 人孔

2.1 从人孔获取压载水样品可以直接进入压载舱或压载用的货舱。

2.2 这种类型取样的缺点包括需要打开和关闭人孔和舱口，而且覆盖的货物会对进入取样构成阻碍。而且，舱盖和舱内的水平甲板开口不是上下对齐的，这就意味着虽然舱内可能有 3 个或更多的水平甲板，仅可进到顶层甲板实施取样。此外，在某些船上，进入的舱口和垂直开口位于舱的一侧，因而仅在空仓时方可进入。另一个缺点是梯子和平台可能妨碍取样达到舱的整个深度。来自压载舱局部的取样可能对整个压载舱的排放不具代表性。

2.3 应按拟采用的取样和分析方法，酌情使用科学的取样装置，包括浮游生物网和泵，收集样品。

2.4 只要有可能，应从压载舱里多个水层深度里取样。

2.5 当使用浮游生物网时：

- .1 用垂直网从舱内能达到的最深取样点上拉取样；
- .2 所有的浮游生物网应放低至压载舱内可达到的最深深度，并以 0.5 m/s 速度回收；及
- .3 需要垂直拖网多次来满足所要求的取样量。经取样的水量可以通过在网口的流量计或计算取样深度和网开口直径测定。

2.6 当使用泵时：

- .1 如可能的话，为了获得垂向样品，泵的吸入管应降低到不同的深度提取不同样品；以及
- .2 所取样品量可以通过软管上的流量计测定或用较大的容器测定泵出水量。

3 测深管和空气管

3.1 由于容易操作，利用测深管取样(当可用时)可能是适当的。然而，在用测深管取样检查符合性时，有一些限制。当船舶的测深管为沿其长度有开孔的多孔管，能确保在压载水在测深管内外更好地混合，用测深管将更有效。但是如果来自测深管内最初的水样表明，没有或没有充分地置换，而船舶记录簿记录置换了压载水，则应谨慎。实践已经表明，某些情况下，非多孔的测深管在压载水置换时管中的水没有受到影响。这种情况在直流法置换压载水的情况下会发生，因为测深管中的水未受到压载舱中的混合的影响。这种情况在舱被排干和重新注满时也会发生，因为测深管中的水在排空、重新注满期间，由于管内的真空压力而被留置。

3.2 应采用适用的科学取样装置取样。

4 泵的使用

4.1 多种泵可用于通过测深管或空气管的取样。

4.1.1 泵的使用受制于无法克服的泵扬程，例如：当从泵到舱内某个水平的垂直距离超过 10 米时不能使用抽吸泵。

4.1.2 为了获得垂直取样的不同样品，如可能，泵的吸入管应放低到多个深度水平。所取得的水样量可以通过软管上的流量计测定或用较大容器测量泵出的水量。

4.2 通常，在所有的情况下应使用本质安全的泵。

4.3 应首选不会增加生物死亡率的泵。

第 3 部分—取样和分析规程

1 所要求的样品水量和样品个数取决于：

- .1 取样的目的，也就是说：测定不同尺寸生物的数量；评估不同尺寸生物的存活性；或评估 D-1 和 D-2 标准的符合性；
- .2 所使用的具体分析方法；以及
- .3 统计学意义和确定性要求。

2 样品处理和储存也将依赖于目的和具体的分析方法。具体的取样方法(例如网或泵)和储存方法(例如光、温度、储存容器)对于分析所用的方法应该是恰当的。

3 样品分析方法正在快速研发，最佳可用的程序应根据其可用性一致地使用。

4 检测公约符合性的取样和分析方法仍然在制订中。虽然自从公约通过以来，在此领域中已经有了明显的技术进步和改进，但仍有众多问题有待解决。主管机关仍在着力研究检测符合性、取样、处理和分析样品的最适当方法。

5 目前，还不能向主管机关推荐具体的取样和分析规程。但是，一旦全面符合性检测制度得以建立，而且主管机关有时间汲取经验并开发出压载水取样和分析最佳做法，估计在适当的时间将可以得到这方面的信息。

6 作为高优先事项，将制定一份海事组织通函，提出供遵守的取样和分析规程及统一实施的指导。当研发出新的取样和分析规程时，该通函应及时更新。

7 为支持这一进程，要求各主管机关尽快向本组织提供经科学验证的取样和分析技术信息。

第 4 部分—样品数据表

建议样品文件上至少包含下列信息：

取样时间	
船舶细节	船名： 识别号或字母 登记港： 总吨： 海事组织编号： 建造日期： 压载水舱容
取样舱*	
取样舱的类型和位置*	
取样舱的容积	(M3)
采取的压载水管理方法	(置换或处理)
压载水管理系统的制造	
压载水管理采用的日期	
样品识别号	(包括备份的数量)
样品类型	(较大、较小的浮游生物、微生物)
所用的取样技术	网(包括垂网拖拉深度、网口尺寸、网眼的尺寸)； 泵(包括取样深度、泵的能力、以升/分钟表示)； 瓶(包括取样深度，瓶的容积，以升表示)； 使用的其他取样技术的细节
取样开始的时间	
取样结束的时间	
所取水样的来源*	(纬度/经度/港口)
取样点的类型	
取样点的位置	
取样的水量	(容积)
如样品在船上浓缩，具体的过滤和网的尺寸(如适用)	(微米)
防腐剂(有的话)	
运输到实验室	低温容器、避光保存等
样品的结果	

* 如适用。

需要时，其他信息也应包括在表中。

第 5 部分—健康和安全

1 因关于健康和安全的船上和港口国监督程序业已存在，所以不需要为压载水取样制订新程序。一般而言，船上程序，特别是进入围闭处所的程序，如严于国家规定，须加以遵循。但下列段落中提供了一些补充指南。

2 因船舶和港口是危险的工作环境，取样作业期间，工人的健康和安全应为首要考虑。任何取样作业，均应在对与压载水取样有关的具体风险给予考虑之后，才能进行。需要时应穿戴与所做工作相应的个人防护器具。

3 如果要进入受限处所取样，应参照进入船上围闭处所的建议(A.864(20)决议)和国际船级社协会关于受限空间内安全作业的有关建议(www.iacs.org.uk)，以及人员进入围闭处所的标准行业实践(例如：ISGOTT)。

4 船上需要时使用的包括手电筒在内的所有电气设备应是本质安全的。始终要遵守移动电话使用的安全限制等。还应参照包括移动电话的电气子设备的标准行业实践(例如：ISGOTT)。

5 应检查所有要在船上使用的电气设备以确保它们是本质安全的。特别是泵，泵的电缆接入点应装有防水接线盒，所有的插头应使用橡胶套防水。如果对船上的电力供应或设备有任何怀疑，应向船长或港口公司电气员工咨询。

第 6 部分—港口国监督压载水取样工具箱的建议

1 排放管路取样的取样工具箱，应至少包括：

- 浓缩样品用的网或筛绢(配有同样网眼尺寸的替换筛绢)；
- 至少两个容器用于测量从排放管路中收集的水量。此外，还用于收集过滤后的水供取样完成后冲洗网或筛绢；
- 适于清洗网或筛绢的水；
- 易于将样品装入取样瓶的漏斗；
- 样品容器包括用于微生物分析的消毒取样瓶；
- 全部所需表格，包括样品数据报告/监管链表；
- 能更换网或筛绢等的工具箱；
- 样品瓶封口用的胶带；以及
- 急救箱。

2 人孔取样的取样工具箱，应至少包括：

- 带有流量计的浮游生物网—科学试验已经表明，装配有锥形开口和

过滤网囊的浮游生物网能提供最精确的样品。下入舱内的网应长度不超过 1 米、直径不超过 30 厘米以减少在舱内缠绕的风险。工具箱内应加备一个包括额外网囊的备用网以备出现损坏时使用。最少 1 公斤的铅垂用于拉曳取样网时保持牵线的垂直；

- 下网用的绳索 (绳索应有长度标识, 用以记录取样网拉曳深度);
- 浓缩样品用的网或筛绢(带有同样网眼尺寸的替换筛绢), 在取样箱中放入一个同样网眼尺寸的备用网以备出现损坏时使用;
- 收集过滤后的水供取样完成后冲洗筛或浮游生物网;
- 冲洗网或筛的水瓶;
- 易于将样品装入取样瓶的漏斗;
- 样品容器包括用于微生物分析的消毒取样瓶;
- 全部所需表格, 包括样品数据报告/监管链表;
- 更换网或筛绢等的工具箱;
- 用于样品瓶封口的胶带; 以及
- 急救箱。

3 测深管和空气管取样的取样箱, 应至少包括:

- 泵(如抽吸泵、电力或压缩空气驱动);
- 软管(可选配铅垂便于降放软管);
- 用于浓缩样品的网或筛绢(带有同样网眼尺寸的替换材料);
- 至少两个容器在甲板上测量泵出的水量。还用于收集过滤后的水供取样完成后冲洗筛绢及冲洗软管;
- 冲洗网和筛绢的水瓶;
- 易于把样品装入取样瓶的漏斗;
- 样品容器包括微生物分析用的消毒取样瓶;
- 全部所需表格, 包括样品数据报告/监管链表;
- 更换网和筛绢、打开测深管和空气管等的工具箱;
- 样品瓶封口用的胶带; 以及
- 急救箱。

第 7 部分—维护、储存、标记和运输

- 1 样品的处理和存储应与拟采用的分析方法相适宜。样品收集数据表和监管链记录应随每个样品保存。
- 2 样品密封：应使用胶带密封样品瓶。
- 3 样品数据表：开始取样之前，应根据第 4 部分设计一组适用的记录表，其中纳入所有需要的样品信息以满足取样目的。每个样品的细节应尽快填入表格中。
- 4 样品容器的标记：如适用，对每个样品瓶均应进行标记，例如使用防水永久性标记及如适用，另外的可置于样品瓶内植物纸。记录的信息应包括但不限于日期、船名、样品识别编码、舱号和防腐剂(如有)。如样品数据表里包含代码，一些细目可以使用代码。

第 8 部分—监管链记录

- 1 就符合性监控而言，建议保存所收集样品的监管链记录。
- 2 所包含的信息应包括从取样开始以来的样品处置的完整记录。
- 3 监管链记录还应包括日期、船舶识别、样品识别码和样品处置人员名单，包括取样人员、日期和时间，以及样品转送原因和在转运中样品的完整性。
