



船舶防污染技术

Marine Pollution Prevention Technology



1 绪论	2 公约法规	3 油污	4 散装液货	5 危险品	6 生活污水
7 船舶垃圾	8 大气污染	9 噪声污染	10 压载水	11 防污底	12 拆船



第十章 防止船舶压载水污染

第一节 船舶压载水引起的污染问题

第二节 压载水公约及导则的主要要求

第三节 船舶压载水的管理方法

第四节 船舶压载水管理实践

第五节 履约、港口国监督及争议热点



第一节 船舶压载水引起的污染问题

一、船舶压载水及压载量

1、概念：根据

《国际船舶压载水和沉积物控制与管理公约》

BWM CONVENTION 2004

压载水：指为控制船舶纵倾、横倾、吃水、稳性或应力而在船上加装的水及其悬浮物。

装载位置：

专用压载舱、双层底舱、翼舱、空载货舱及首尾尖舱。



第一节 船舶压载水引起的污染问题

一、船舶压载水及压载量





第一节 船舶压载水引起的污染问题

一、船舶压载水及压载量





第一节 船舶压载水引起的污染问题

一、船舶压载水及压载量

1、概念：

2、船舶压载水加装量

正常压载量为载重量的30%-40%

大量压载量为载重量的40%-50%

压载舱容量约为载重量的30% -50%



edit: Lee Mecum





第一节 船舶压载水引起的污染问题

- 一、船舶压载水及压载量
- 二、船舶压载水引起的污染问题（仅讨论专舱压载）
 - 1. 对生态环境的影响
 - 2. 对经济的影响
 - 3. 对人类健康的影响

有毒生物→滤食性生物→人类



第十章 防止船舶压载水污染

第一节 船舶压载水引起的污染问题

第二节 压载水公约及导则的主要要求

第三节 船舶压载水的管理方法

第四节 船舶压载水管理实践

第五节 履约、港口国监督及争议热点

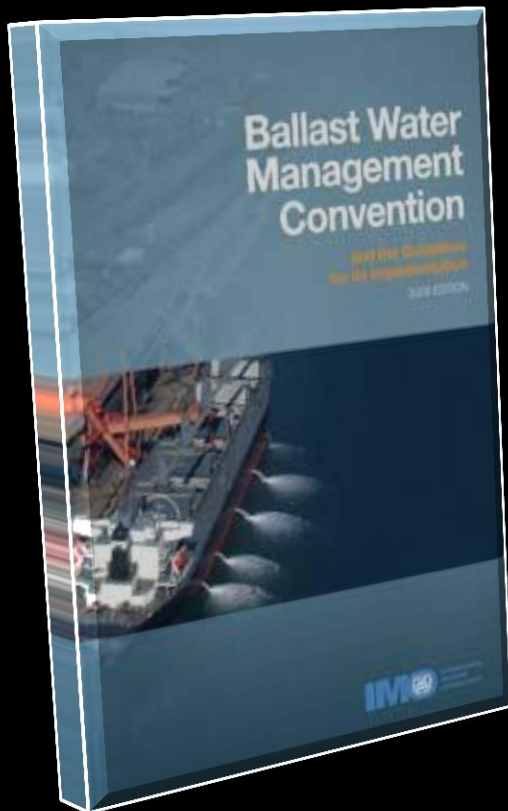


第二节压载水公约及导则的主要要求

一、公约的主要要求

1、适用的公约

《国际船舶压载水和沉积物控制与管理公约》包括22个条款和1个附则，适用于有权悬挂当事国国旗的船舶，以及无权悬挂当事国国旗但在该当事国的管辖范围营运的船舶。



*International Convention for the Control
and Management of Ships' Ballast
Water and Sediments, 2004*



第二节压载水公约及导则的主要要求

一、公约的主要要求

1、适用的公约

2、公约主要内容

1) 生效：不少于世界商船总吨位35 % /30 个国家/12 个月。

2016年9月8日满足条件，一年后生效

2) 一般义务： 全面实施本公约和附则；

可采取更严厉的措施；

不造成比其所预防危害更大的损害。

3) 接收设施： 港口和码头为压载舱的清洗和维修作业提供充足的接收设施接受沉积物。

4) 其 他： 效果监测， 检验/发证， 技术合作等。



第二节压载水公约及导则的主要要求

一、公约的主要要求

1、适用的公约

2、公约主要内容

3、公约附则：《船舶压载水和沉积物控制和管理规则》

A部分：总则—定义，适用范围，责任免除等；

B部分：船舶的管理和控制要求

- 压载水管理计划、
- 压载水记录簿
- 压载水置换要求

距离最近陆地200 海里
/水深200 m以上

距离最近陆地50 海里/
水深200 m以上

指定区域



第二节压载水公约及导则的主要要求

一、公约的主要要求

1、适用的公约

第D-1条 压载水更换标准，其内容为：

第D-2条 压载水性能标准：

压载水处理技术的审议标准包括（第D-5.2条）：

- （1）船舶和船员的安全；
- （2）环境的可接受性；
- （3）可行性，即与船舶设计和作业的兼容性；
- （4）经济性；
- （5）生物有效性。

现有船
(2017年9月8日前建造)

不适用于2024年9月8日



第二节压载水公约及导则的主要要求

一、公约的主要要求

1、适用的公约

2、公约主要内容

3、公约附则：《船舶压载水和沉积物控制和管理规则》

A部分：总则—定义，适用范围，责任免除等；

B部分：船舶的管理和控制要求

C部分：额外措施区域及信息通报；

D部分：压载水管理标准

E部分：压载水管理的检验和发证要求

G8导则

检验的内容包括压载水管理计划、相关结构、设备、系统、配件、装置和材料或工艺等



G1——关于沉积物接收设施的导则

G9——使用活性物质的压载水管理系统认可程序（Procedure for Approval of Ballast Water Management Systems that make use of Active Substances）；

G10——关于原型压载水处理技术认可和监督的导则（Guidelines for approval and oversight of prototype ballast water treatment technology programmes）；

G11——关于
Water Exchange

G12——关于
ships）；

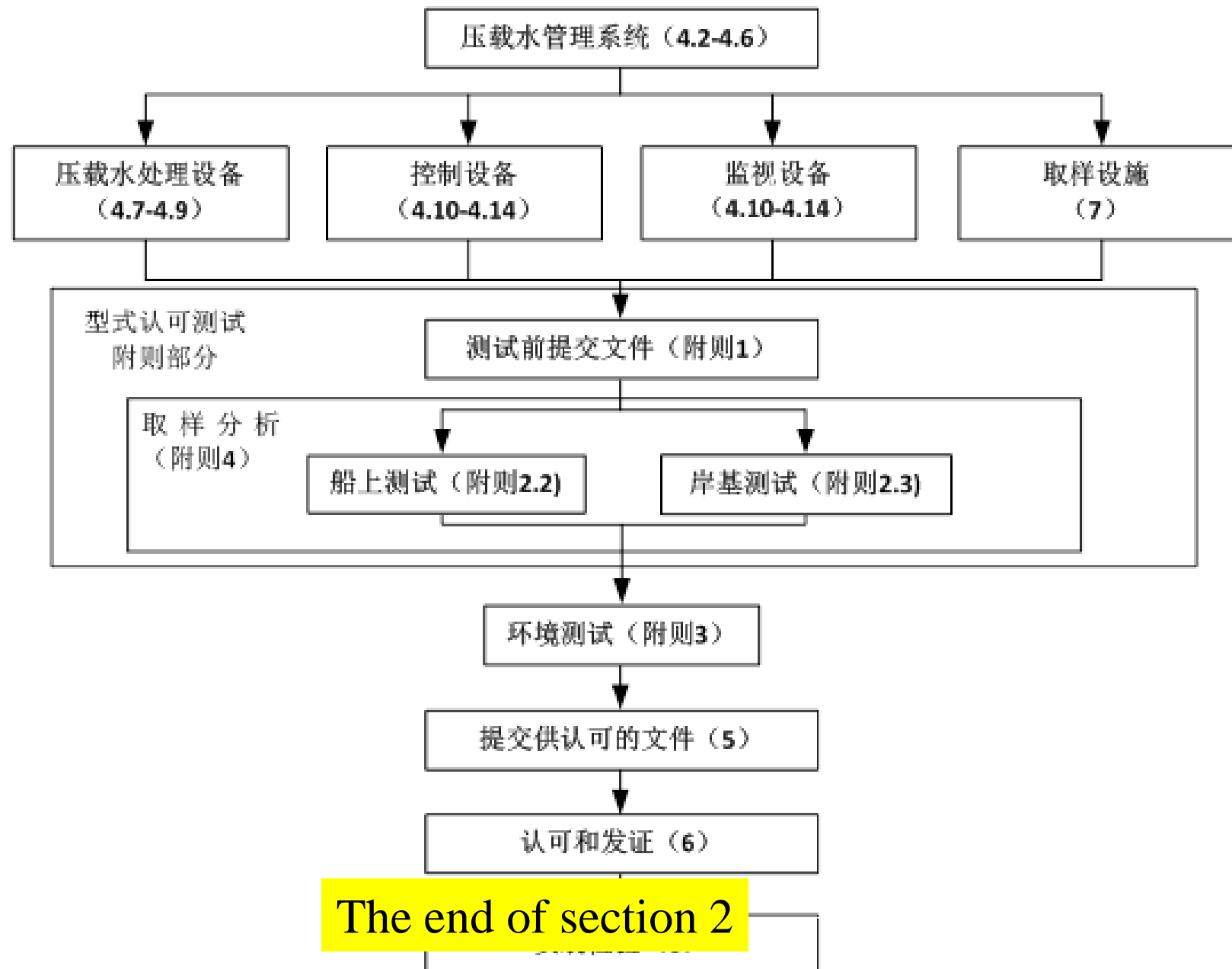
G13——关于
additional me

G14——关于
areas for ball

G15——船舶压载水公约下港口国监督导则（Resolution on Guidelines for port State control under the BWM Convention）。

2016年通过了新G8（压载水管理系统型式认可导则），2018年10月28日以后所有压载水管理系统的型式认可证书应当按照新G8规则申请认证。

按照老G8导则（MEPC.174(58)决议）获得型式认可证书的压载水管理系统在原型式认可证书过期后须按照新G8重新获得型式认可证书。





第十章 防止船舶压载水污染

第一节 船舶压载水引起的污染问题

第二节 压载水公约及导则的主要要求

第三节 船舶压载水的管理方法

第四节 船舶压载水管理实践

第五节 履约、港口国监督及争议热点



第三节 船舶压载水的管理方法

一、压载水的管理

1、压载水置换

有两个主要的生态学和生物学原理作为其理论基础：

第一：反向引入的可能性是不存在的。

第二：被排入深海中后，幸存下来的生物通过其他船舶的置换压载水操作被带到近海水域的可能性也非常小。

IMO决议指出：压载水置换应该在深水、公海和尽可能远离海岸处进行。



第三节 船舶压载水的管理方法

一、压载水的管理方法1、压载水置换1) 排空注入法

操作方法：将压载舱的压载水全部排出，直至排空，然后用深海海水重新加满。

优点：①压载水置换彻底

②现有管系和泵的工作量增加不多

缺点：①整体和局部强度、稳性和吃水差；

②需要考虑动态负荷影响；

③天气海况

1P	1S
2P	2S
3P	3S
4P	4S
5P	5S
6P	6S
7P	7S
8P	8S



第三节 船舶压载水的管理方法

一、压载水的管理方法

1、压载水置换

1) 排空注入法

2) 径流法-稀释法

操作方法：

把深海海水从舱底泵吸入使压载水从舱顶连续不断的溢出，直到换掉足够量的压载水，以减少残留在舱中的目标生物的数量。

优点： ①易于操作；②不影响强度、稳性或吃水差。

缺点： ①不是所有的舱室能设计成带有顶部溢流的端口；
②某些舱室的结构部位难以有效清洗；
③存在舱内压力过高的危险；
④在低于零度的气候条件，易造成危险；
⑤泵和管系的工作负荷较大。



第三节 船舶压载水的管理方法

一、压载水的管理方法

1、压载水置换

1) 排空注入法

2) 径流法-稀释法

2、船上处理

固液分离

灭活

过滤法被认为是对环境最无害的方法，包括快速沙滤、筛漏、布质筛漏/过滤器和一系列的膜过滤器，可去除压载水中的生物和病原体。

旋流分离法是利用水流在管路中高速流动产生的分离作用，将液体的水和固体的生物及病原体分离开。



第三节 船舶压载水的管理方法

一、压载水的管理方法

1、压载水置换

1) 排空注入法

2) 径流法-稀释法

2、船上处理

固液分离

灭活

化学方法：氯气、臭氧、脱氧

物理方法：紫外线、超声波

3、其他方案

排岸处理、不排放、连续流动



第三节 船舶压载水的管理方法

一、压载水的管理方法

二、处理技术及批准现状

压载水处理系统分为两类：

一类：不使用或产生活性物质的压载水处理系统，由各成员国主管机关按G8进行型式认可；

二类：使用或产生活性物质的压载水处理系统，由于对环境存在潜在有害影响，该类系统在主管机关进行型式认可之前先由IMO进行初步批准，在颁发型式认可证书之前还应获得IMO的最终批准。

截至2019年10月，共有80个压载水管理系统获得主管机关的型式认可。46个使用活性物质的系统获得IMO最终认可。

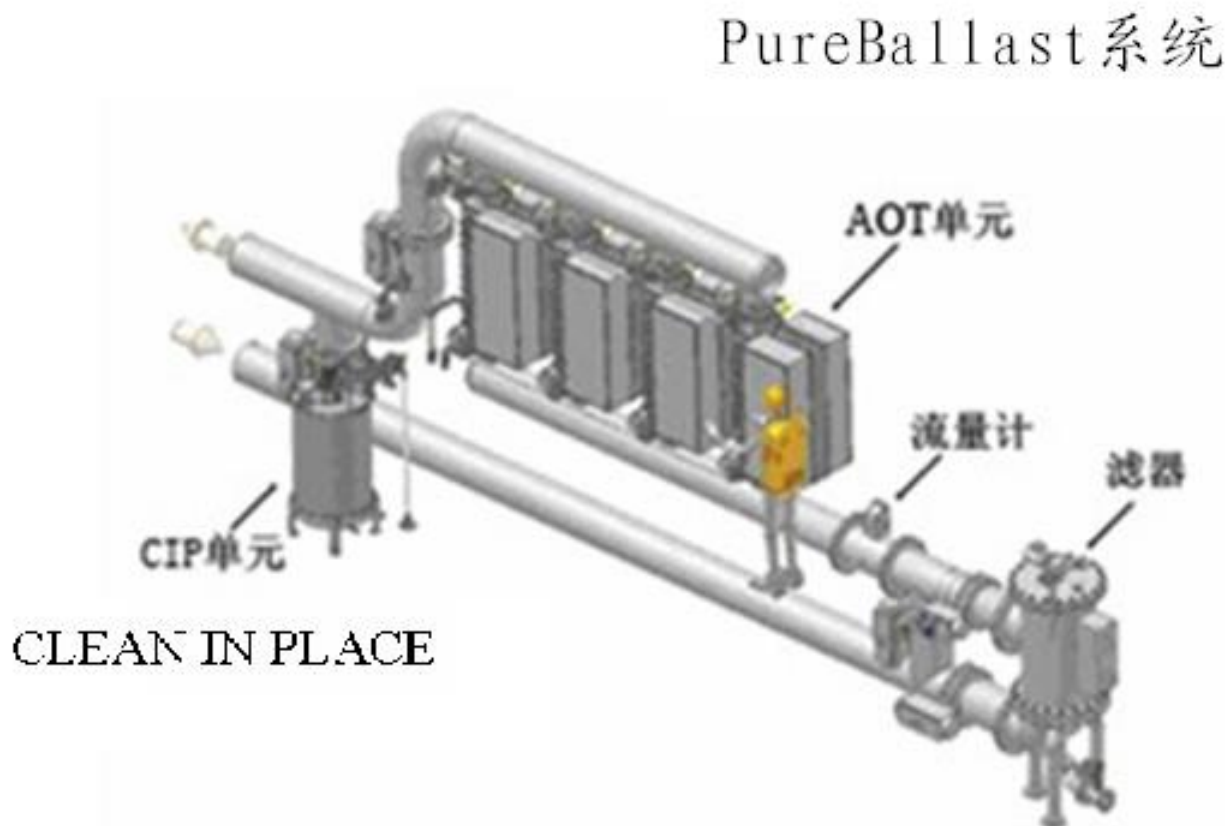


第三节 船舶压载水的管理方法

三、处理技术实例

1. PureBallast系统

- 舷外海水
- 过滤预处理
- AOT（先过）
- 压载舱
- AOT（先过）
- 舷外





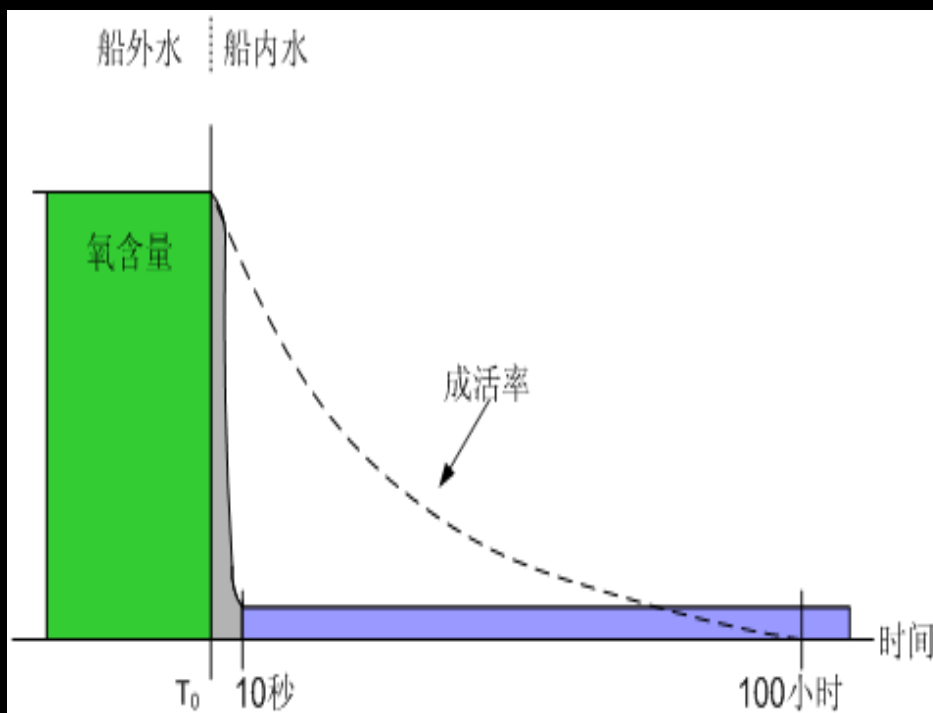
第三节 船舶压载水的管理方法

三、处理技术实例

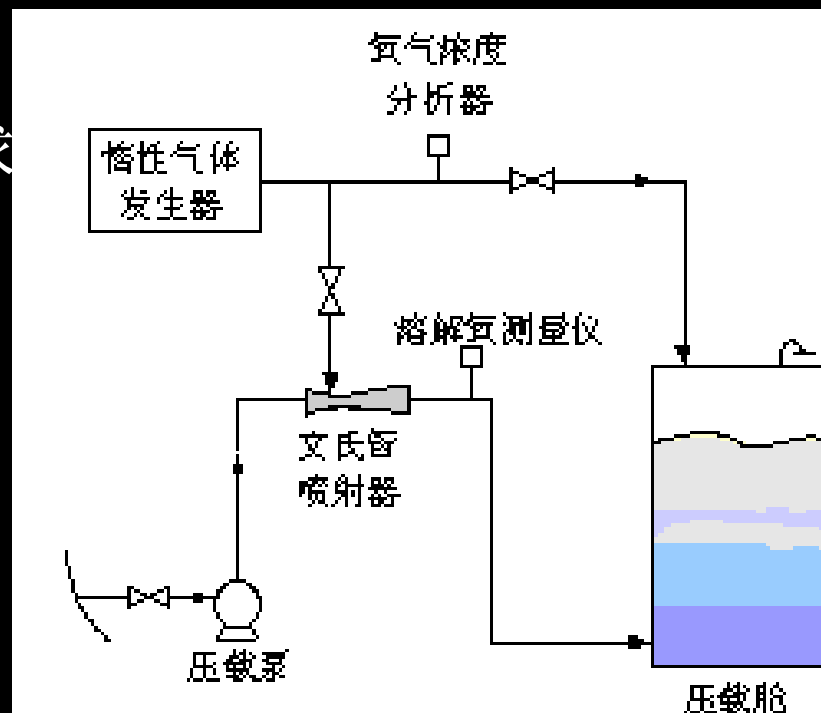
1. PureBallast系统

2. 文氏管脱氧方式处理系统 (Venturi Oxygen Stripping-VOS)

原理：脱氧和空穴（通过微泡破碎来破坏细胞壁）



求



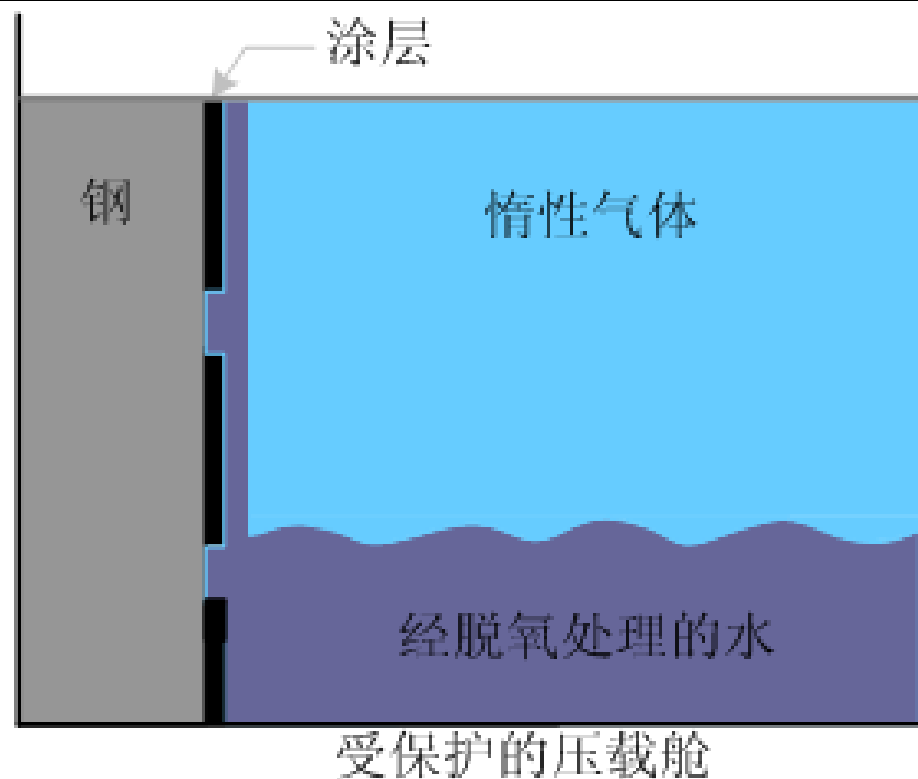
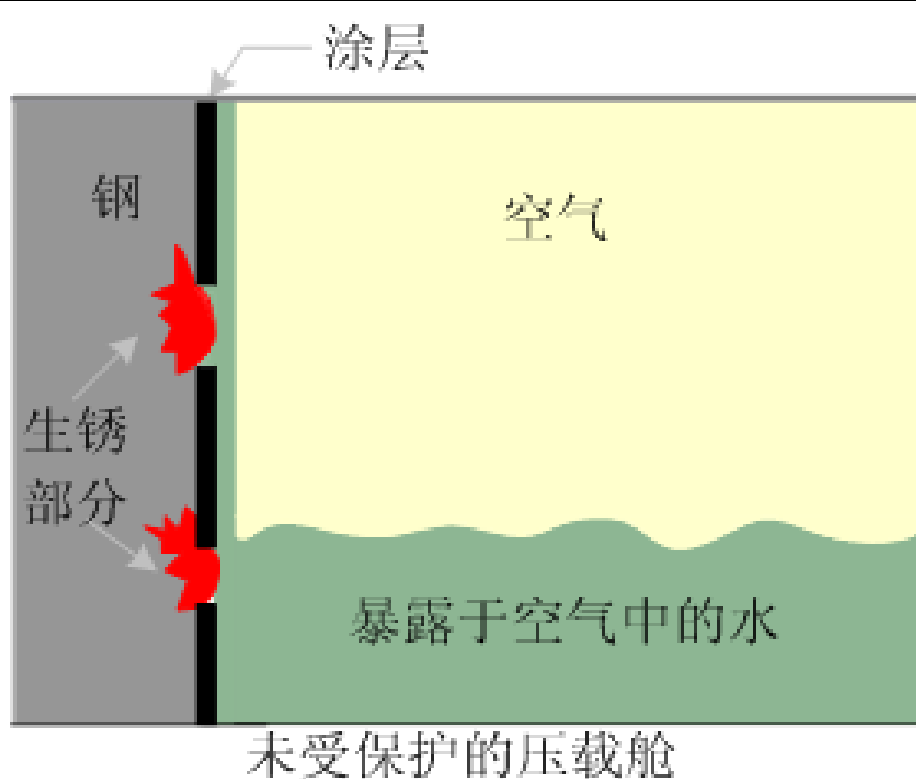


第三节 船舶压载水的管理方法

三、处理技术实例

1. PureBallast系统

2. 文氏管脱氧方式处理系统 (Venturi Oxygen Stripping-VOS)



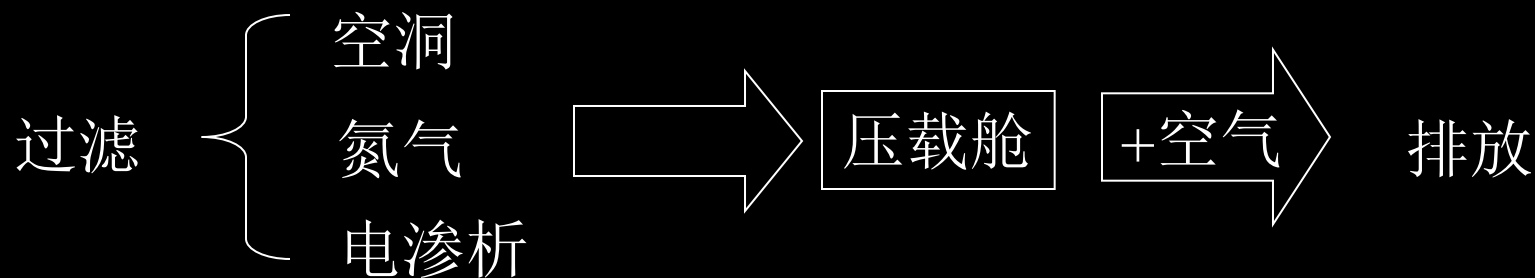


第三节 船舶压载水的管理方法

三、处理技术实例

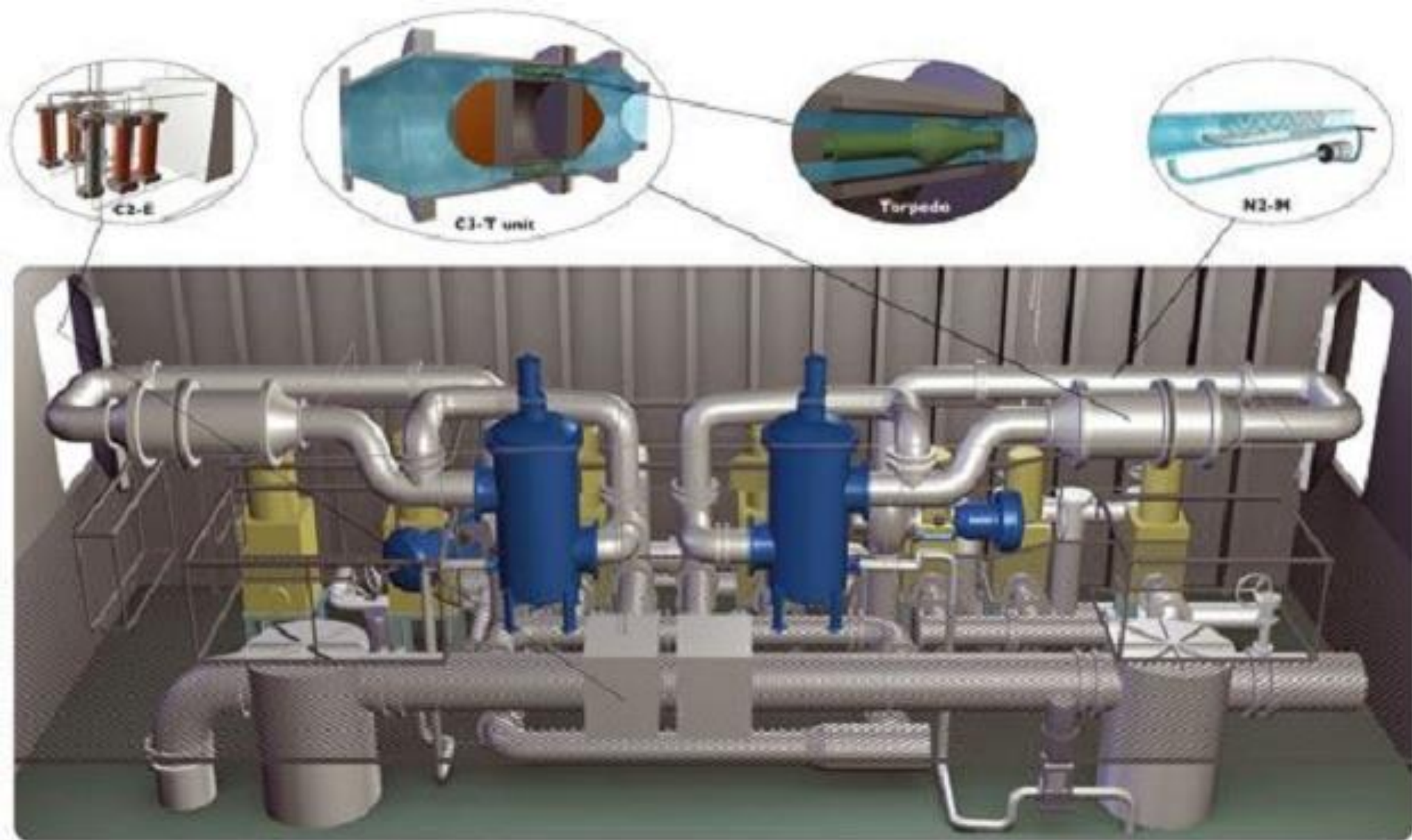
1. PureBallast系统
2. 文氏管脱氧方式处理系统 (Venturi Oxygen Stripping-VOS)
3. 挪威OceanSaver压载水管理系统

活性物质主要是 HClO 、 Cl_2 、 O_3 、 H_2O_2 、 ClO_2 和 ClO^- 。





第三节 船舶压载水的管理方法

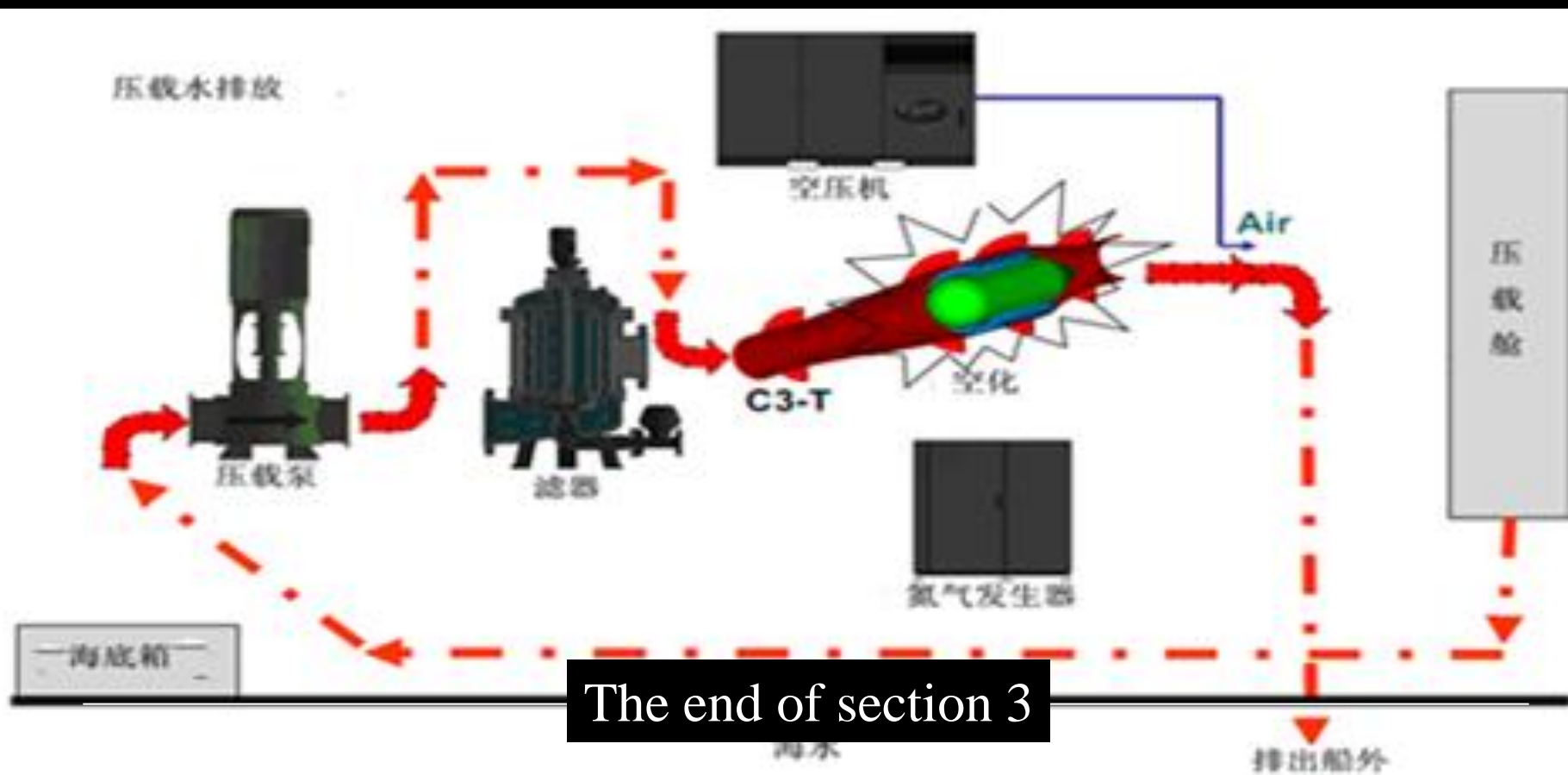




第三节 船舶压载水的管理方法

三、处理技术实例

3. 挪威OceanSaver压载水管理系统



The end of section 3



第十章 防止船舶压载水污染

第一节 船舶压载水引起的污染问题

第二节 压载水公约及导则的主要要求

第三节 船舶压载水的管理方法

第四节 船舶压载水管理实践

第五节 履约、港口国监督及争议热点

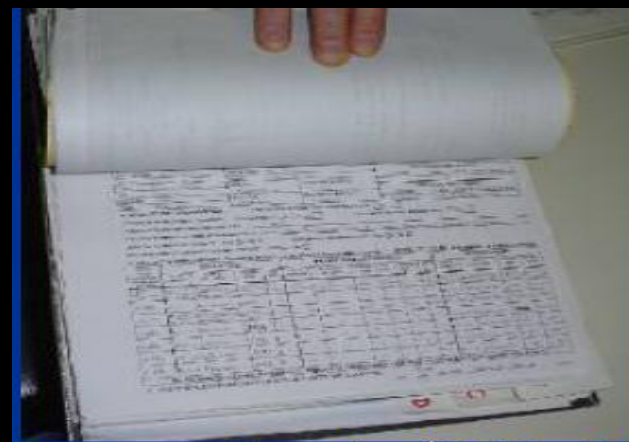
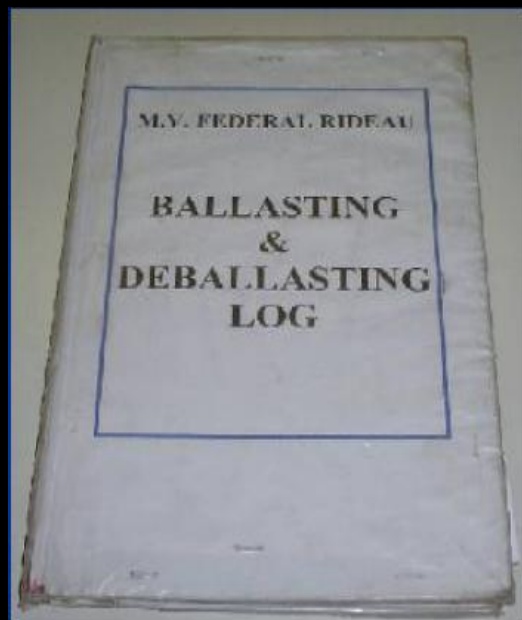


第四节 船舶压载水管理实践

在D-2标准强制实施之前，远洋船舶广泛采用压载水置换的方法进行管理。

公约要求，船舶须求配备文件：

国际压载水管理证书、压载水记录簿、压载水管理计划。





第四节 船舶压载水管理实践

一、船舶对压载水的管理

1. 加装：减小吸入有害水生动植物和病原体，避开以下区域

- (1) 爆发疾病、传染病、有害生物和病原体区域；
- (2) 浮游植物生长繁盛的区域（藻类繁盛，例如赤潮）；
- (3) 附近有疏浚作业的区域；
- (4) 浅水区域或者已知的潮流混浊地区；
- (5) 潮水冲刷较弱的区域；
- (6) 靠近下水道或其它废弃物排出口的区域；
- (7) 用于海水养殖的区域。



第四节 船舶压载水管理实践

一、船舶对压载水的管理

1. 加装

2. 航行途中—符合要求的置换

附则B-4

- (1) 只要可能，按照MEPC制定的指南，在距离最近陆地至少200n mile和水深至少200m以上的地点进行压载水置换。
- (2) 在船舶不稳定的情况下进行置换操作时，应尽可能远离最近陆地进行，但在任何情况下，距离最近陆地至少50n mile并至少具有200m水深。
- (3) 当这些要求不能满足时，必须指定船舶能够进行压载水置换的区域。



第四节 船舶压载水管理实践

一、船舶对压载水的管理

1. 加装
2. 航行途中—符合要求的置换
3. 在应急排放区排放
 - (1) 仅限于紧急情况下使用;
 - (2) 能够最小化有害水生生物和病原体引入的风险;
 - (3) 应位于给公众健康和周围环境带来最小威胁的地方;



第四节 船舶压载水管理实践

一、船舶对压载水的管理

1. 加装
2. 航行途中—符合要求的置换
3. 在应急排放区排放
4. 压载水及其沉淀物排放到岸上接收设施
5. 压载水记录簿的记录和保存
 - 负责高级船员每条记录签字，每页船长签字
 - 工作语言+英法西语
 - 船上保存2年后公司保存3年



第四节 船舶压载水管理实践

一、船舶对压载水的管理

二、船一港操作和费用

1、船舶在抵港前

应与港口进行联络，明确港口国及港口当局的要求；

2、港口国至少要给船舶提供如下信息：

压载水管理的具体要求；联络的方法和报告的时间；

要求的信息/报告；紧急排放地区位置及使用细则；

接受设施的位置和能力及费用



第四节 船舶压载水管理实践

一、船舶对压载水的管理

二、船—港操作和费用

三、应急处置

- 排放到港口接收设施
- 到应急置换区置换
- 使用处理系统排放并得到港口许可
- 存船上
- 记录

The end of section 4



第十章 防止船舶压载水污染

第一节 船舶压载水引起的污染问题

第二节 压载水公约及导则的主要要求

第三节 船舶压载水的管理方法

第四节 船舶压载水管理实践

第五节 履约、港口国监督及争议热点



第五节 履约、港口国监督及争议热点

一、船舶履约：满足D-2的方案

1、现有船加装设备 选型考虑因素和核能存在的困难

船级社认可+质量条款

坞修时间

管路布置空间

压载泵扬程匹配

电站容量

船体结构受力

对船上系统和人员的影响

经济成本

2、压载水管理计划更新



第五节 履约、港口国监督及争议热点

一、船舶履约：满足D-2的方案

- (1) 排放须依照公约规则 (A-2) ;
- (2) (1) 为了船舶安全或海上人命救助(A-3.1);
- (3) (2) 事故性排放(A-3.2);
- (4) (2) 避免或减轻海上污染(A-3.3);
- (5) (3) 在远海排放同一压载水或沉积物(A-3.4);
- (6) (4) 在同一位置无混合压载排放(A-3.5);
- (7) (5) 排放至接受设施 B-3.6;
- (8) (6) 在不利海况下船长决定排放。
- (9) (7) 压载管理涉及的结构、设备、附件、布置或材料更改。
- (10)
- (11)
- (12)



第五节 履约、港口国监督及争议热点

一、船舶履约：满足D-2的方案

二、港口国监督和管理

导则G15 给出了PSC检查的4个步骤：

船舶符合性要求12条：

例外情况7条：

船舶接收检查注意事项

操作和记录符合管理计划，

保持培训记录

关注地区性单边管理要求

如：美国的生物污垢管理计划



第五节 履约、港口国监督及争议热点

- 一、船舶履约：满足D-2的方案
- 二、港口国监督和管理
- 三、

Thank you
For your attention

处理

The end of section 5

The end of section 10