

海安会 MSC.1/Circ.1330/Rev.1 通函
(2024 年 6 月 28 日)

保护涂层维护和修补指南

1 海上安全委员会在其第 86 届会议（2009 年 5 月 27 日至 6 月 5 日）上，认识到需有保护涂层的维护和修补指南，考虑到分别经 MSC.216(82)决议和 MSC.215(82)决议通过的 SOLAS 公约第 II-1/3-2 条和第 XII/6 条的修正案以及《所有类型船舶专用海水压载舱和散货船双舷侧处所保护涂层性能标准》，审议了船舶设计和设备分委会在其第 52 次会议上的提案，并通过了《保护涂层维护和修补指南》。

2 海上安全委员会在其第 108 届会议（2024 年 5 月 15 日至 24 日）上，分别以 MSC.557(108)决议和 MSC.558(108)决议通过了《所有类型船舶专用海水压载舱和散货船双舷侧处所保护涂层性能标准》（MSC.215(82)决议）和《原油油船货油舱保护涂层性能标准》（MSC.288(87)决议）的修正案，以“AMPP 认证的涂层检查员”替代“NACE 涂层检查员 2 级资质”。

3 MSC 108 还同意通过提及“AMPP 认证的涂层检查员”更新《保护涂层维护和修补指南》（MSC.1/Circ.1330 通函）中的指引，其文本载于附件。

4 提请各成员国政府在 2011 年 1 月 1 日或之后对压载舱中的保护涂层进行检验、评定和修补时应用附件中的指南，并使船东、船厂和其他相关方注意到该指南。

5 本通函废除 MSC.1/Circ.1330 通函。

附件

保护涂层维护和修补指南

目录

- 1 通则
- 2 适用范围和定义
- 3 检验建议
- 4 涂层状况
 - 4.1 “良好”，“尚可”，“差”
 - 4.2 所考虑区域
 - 4.3 营运状况监控
- 5 涂层维护
 - 5.1 维护的过程考虑
 - 5.2 维护原则
 - 5.3 建议的维护
- 6 涂层修补
 - 6.1 修补的过程考虑
 - 6.2 修补原则
 - 6.3 建议的修补
- 7 涂层技术文件（CTF）
- 8 参考文献

1 通则

1.1 本指南的目的是帮助验船师、船东、船厂、船旗国主管机关和参与对压载舱中的保护涂层进行检验、评定和修补的其他相关方。

1.2 涂层系统达到其目标使用寿命的能力取决于涂层系统的类型、钢材处理、结构设计、涂装和涂层检查及维护。所有这些方面都有助于涂层系统达到优良性能。本指南关注涂层的维护和修补程序。

1.3 保护涂层系统的维护和修补应纳入船舶整个维护和修补计划。保护涂层系统的有效性（可包括阳极的使用）应在船舶使用寿命期间由主管机关或经主管机关认可的组织进行验证。

2 适用范围和定义

2.1 本指南适用于 SOLAS 公约第 II-1/3-2.1.1 条中规定的船舶，并关注所有类型船舶专用海水压载舱和散货船双舷侧处所（以下简称“压载舱”）涂层的维护和修补程序。其只覆盖涂层的营运中维护和修补。不覆盖除涂层外的防腐系统。

2.2 就本指南而言，下列定义适用：

- .1 维护系指船员使用船上常用设备和工具定期进行的小的涂层修复工作以维持“良好”或“尚可”的涂层状况。维护可推迟或减缓涂层损坏并对钢材起到短期保护作用。
- .2 修补系指较长时期的涂层修复工作，通常在船舶进干船坞或计划修补期间（船舶闲置）进行以使“尚可”或“差”涂层状况回复至“良好”状态。这通常要求使用专业人员和设备，例如喷砂设备，操作员和去湿装置。

2.3 本指南的制定使用了当前可用的最好信息并虑及船舶可能在海上进行维护，而修补通常在进干船坞或计划修补期间（在船厂处于浮态下）发生。

3 检验建议

3.1 压载舱中涂层系统的检查应与下列检验一起进行：

- .1 所有 500 总吨以上且船龄超过 5 年的钢质船舶的中间检验；和
- .2 所有 500 总吨以上的钢质船舶的换证检验。

3.2 压载舱中涂层状况应基于外观检查以及具有涂层损坏和锈蚀表面的区域估算百分比，分为良好、尚可或差（见表 1）并予以记录^①。

4 涂层状况

4.1 “良好”，“尚可”，“差”

4.1.1 压载舱中涂层状况基于外观检查以及具有涂层损坏和锈蚀表面的区域估算百分比，分为“良好”、“尚可”或“差”。

4.1.2 《散货船和油船检验期间加强检验程序指南》（A.744(18)决议）中涂层状况“良好”、“尚可”和“差”的定义如下：

良好：只有少量点锈的状况。

尚可：扶强材边缘和焊接处的涂层局部破损和/或所考虑区域的 20%或以上（但小于“差”状态所定义者）轻微生锈的状况。

差：所考虑区域的 20%或以上涂层普遍破损或所考虑区域的 10%或以上出现硬垢的状况。

^① 参见 IACS 第 87 号建议案《油船压载舱和货油/压载兼用舱涂层维护和修补指南》（2006 年第 1 次修订版）的附录 10。

4.1.3 本指南澄清上述定义，以实现按如下方式统一评定涂层状况，参见下列表 1：

良好：所考虑区域的 3%以下出现点锈，但涂层无可见损坏的状况。边缘或焊缝处的生锈应在所考虑区域的边缘或焊接线中小于 20%。

尚可：所考虑区域的 20%以下出现涂层破损或锈渗透的状况。硬锈垢应小于所考虑区域的 10%。边缘或焊缝处的生锈应在所考虑区域的边缘或焊接线中小于 50%。

差：所考虑区域的 20%以上出现涂层破损或锈渗透，或所考虑区域的 10%以上出现硬锈垢，或集中于边缘或焊缝处的局部破损在所考虑区域的边缘或焊接线中大于 50%的状况。

表 1 “良好”、“尚可”和“差”涂层状况

	良好 ⁽³⁾	尚可	差
涂层破损或生锈区域 ⁽¹⁾	< 3%	3 – 20%	> 20%
硬锈垢区域 ⁽¹⁾	–	< 10%	≥ 10%
边缘或焊接线涂层局部破损或生锈 ⁽²⁾	< 20%	20 – 50%	> 50%
注释：			
1 %是基于所考虑区域或“临界结构区域”计算得出的百分比			
2 %是基于所考虑区域中的边缘或焊接线或“临界结构区域”计算得出的百分比			
3 点锈，即出现点锈但涂层无可见损坏			

4.1.4 上述澄清在 IACS 第 87 号建议案中通过照片以及状况的叙述性说明和统一局部评定比例进一步举例说明^①。

4.2 所考虑区域

4.2.1 通则

4.2.1.1 认识到舱中的不同区域遭受涂层破损和腐蚀的方式不同，本节旨在将舱的用于评估涂层的平面限界细分成小区，小到足以使验船师能方便地进行检查和评估。但是，细分的区域不应太小以至结构上不重要，或太多而无法报告。每个区域的涂层状况应使用现行的惯例和术语（肋骨数，纵骨数和/或列板数等）进行报告。每个区域定为“良好”，“尚可”或“差”，舱等级不应高于其所在的具有最低等级的“所考虑区域”的等级^②。

4.2.1.2 应特别注意临界结构区域中的涂层，该区域定义^③为“根据计算确定为须从新造船阶段起按涂层技术文件（CTF）所述进行监控的局部区域，或根据标题船或同类船或姐妹船（如有）的营运史确定为易于发生会损害船舶结构完整性的裂缝、屈曲或腐蚀的局部区域”。用表 1 将每个临界结构区域定为“良好”、“尚可”或“差”，每个“所考虑区域”的等级不应高于其具有最低等级的临界结构区域（如存在）的等级。

4.2.1.3 具有最坏涂层状况的“所考虑区域”应确定检验的次数，例如 A.744(18)决议中所述的检验。因此，不打算对一个舱内所有“所考虑区域”的涂层状况进行“平均”处理以确定整个舱的“平均”涂层状况。

4.2.2 油船的压载舱

油船的压载舱“所考虑区域”的定义如下（以下图 1、图 2 和图 3 还分别有压载舷舱、首尖压载舱和尾尖舱的示图）。

单壳油船 压载舷舱

甲板和船底

① 参见 IACS 第 87 号建议案《油船压载舱和货油/压载兼用舱涂层维护和修补指南》（2006 年第 1 次修订版）的附录 8 和附录 9。

② 如何报告所考虑区域的涂层状况的例子参见 IACS 第 87 号建议案的附录 10。

③ 参见 IACS 第 87 号建议案的附录 5。

甲板板和船底板及附连结构区域（甲板考虑 1 个区域，船底考虑 1 个区域）。

舷侧壳板和纵舱壁

舷侧壳板和纵舱壁及附连结构区域，在下，中和上三分之一处（舷侧壳板考虑 3 个区域，纵舱壁考虑 3 个区域）。

横舱壁（前后）

横舱壁和所附扶强材区域，分为下、中和上各三分之一（前横舱壁考虑 3 个区域，后横舱壁考虑 3 个区域）。

双壳油船

双层底压载舱

舱限界面和附连结构区域，分为舱的下半部和上半部（考虑 2 个区域）。

双壳边舱

甲板和船底

甲板板和船底板及附连结构区域（甲板考虑 1 个区域，船底考虑 1 个区域）。

舷侧壳板和纵舱壁

舷侧壳板和纵舱壁及附连结构区域，分为下、中和上各三分之一（舷侧壳板考虑 3 个区域，纵舱壁考虑 3 个区域）。

横舱壁（前后）

横舱壁和所附加扶强材区域，分为下、中和上各三分之一（前横舱壁考虑 3 个区域，后横舱壁考虑 3 个区域）。

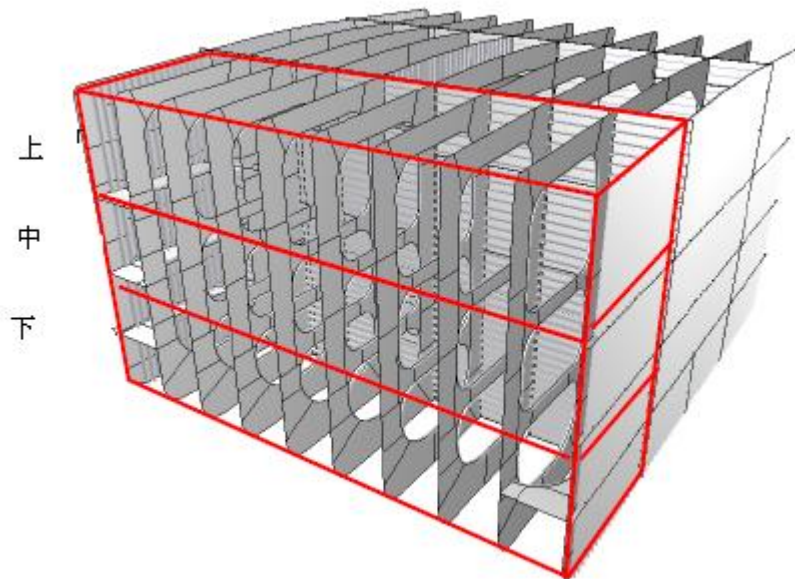


图 1 压载舷舱的“所考虑区域”，一侧视图，即甲板、船侧壳板、纵舱壁和横舱壁

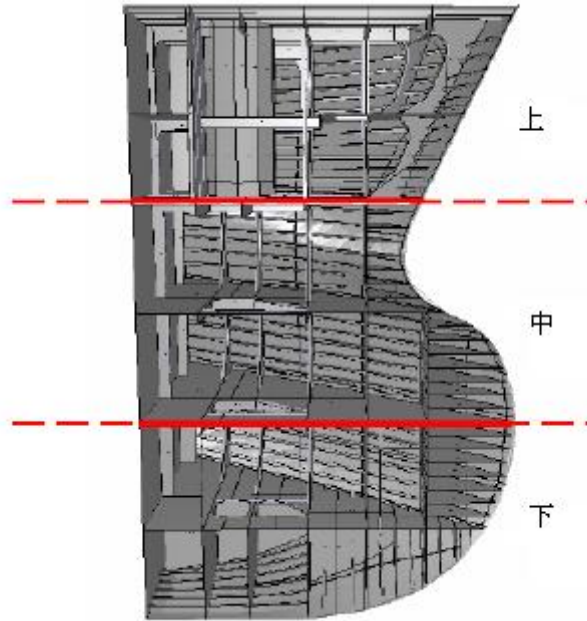


图2 首尖压载舱的“所考虑区域”

首尖舱

舱限界面和附连结构区域，分为舱的上、中和下各三分之一（考虑3个区域）。

尾尖舱

舱限界面和附连结构区域，分为舱的下半部和上半部（考虑2个区域）。

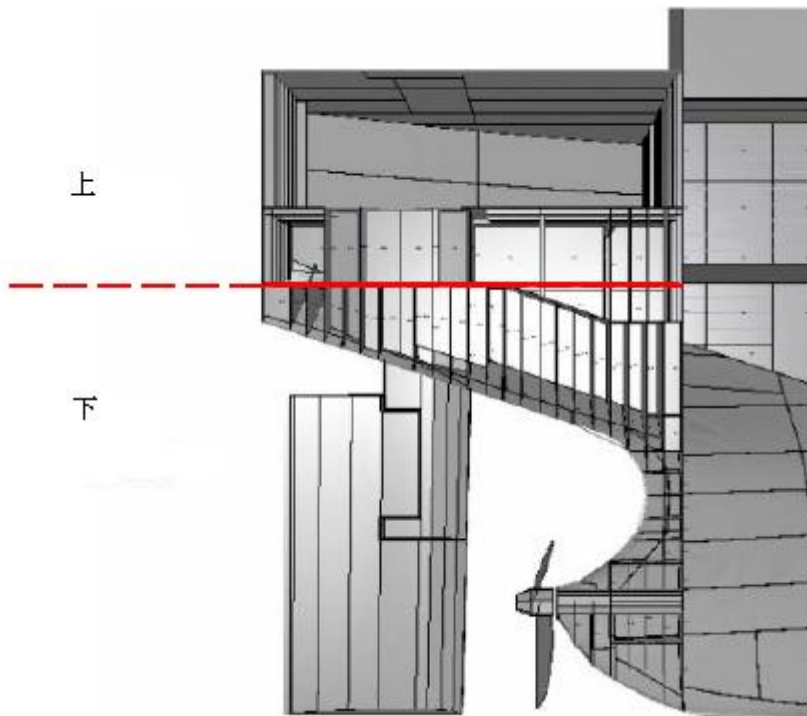


图3 尾尖舱的“所考虑区域”

4.2.3 除油船外的其他船舶中的压载舱

除油船外的其他船舶中的压载舱和双舷侧处所的“所考虑区域”基于有代表性的舱结构，

其定义如下（以下图 4 至图 9 还分别有顶边舱、底边舱、双层底舱、边舱、首尖舱和尾尖舱的示图）：

顶边舱

甲板、垂直列板和船底

甲板、垂直列板和船底外板及附连结构区域（甲板和垂直列板及附连结构考虑 1 个区域，船底考虑 1 个区域）。

舷侧壳板

舷侧壳板及附连结构，视垂直高度分为下部和上部或下、中和上部（舷侧壳板考虑 2 个区域，但如果垂直高度大于 15 m，则考虑 3 个区域）。

横舱壁（前后）

横舱壁和附连结构区域，视垂直高度分为下部和上部或下部、中部和上部（前横舱壁和后横舱壁考虑 2 个区域，但如果垂直高度大于 15 m，则考虑 3 个区域）。

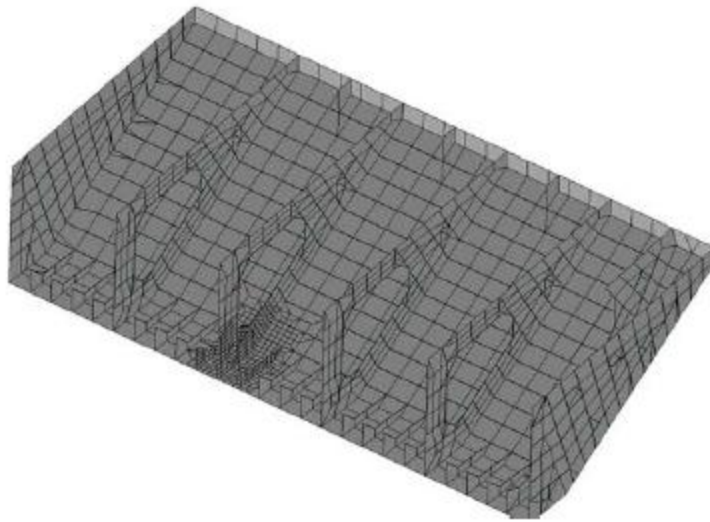


图 4 顶边舱

底边舱

船底斜边、边桁和船底

船底斜边、边桁和船底板及附连结构区域（船底和边桁及附连结构考虑 1 个区域，船底斜边考虑 1 个区域）。

舷侧壳板

舷侧壳板（包括舭板）及附连结构，视垂直高度分为下部和上部或下部、中部和上部（舷侧壳板考虑 2 个区域，但如果垂直高度大于 15 m，则考虑 3 个区域）。

横舱壁（前后）

横舱壁和所附扶强材区域，视垂直高度分为下部和上部或下部、中部和上部（前横舱壁和后横舱壁考虑 2 个区域，但如果垂直高度大于 15 m，则考虑 3 个区域）。

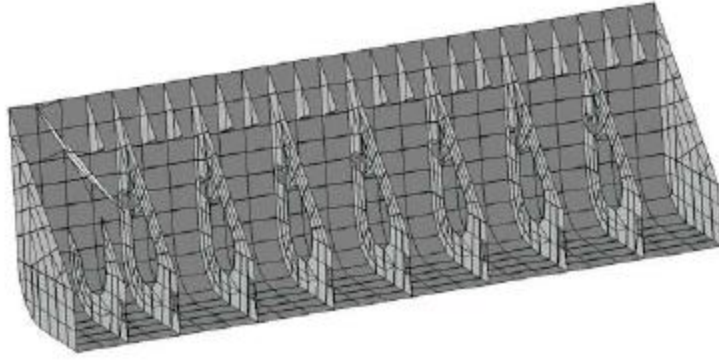


图5 底边舱

双层底舱

舱限界面和附连结构区域，分为舱的下半部和上半部（考虑2个区域）。

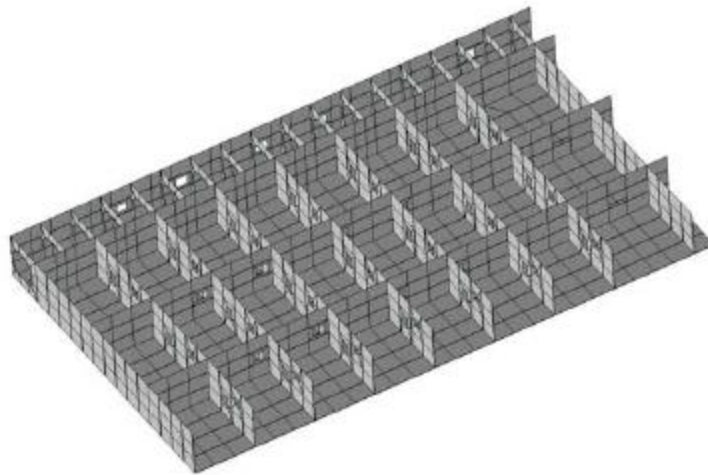


图6 双层底舱

边舱

甲板和船底

甲板和船底外板及附连结构区域（甲板考虑1个区域，船底考虑1个区域）。

舷侧壳板和纵舱壁

舷侧壳板和纵舱壁及附连结构区域，视垂直高度分为下部和上部或下部、中部和上部（舷侧壳板考虑2个区域，但如果垂直高度大于15 m，则考虑3个区域）。

横舱壁（前后）

横舱壁和所附扶强材区域，视垂直高度分为下部和上部或下部、中部和上部（前横舱壁和后横舱壁考虑2个区域，但如果垂直高度大于15 m，则考虑3个区域）。

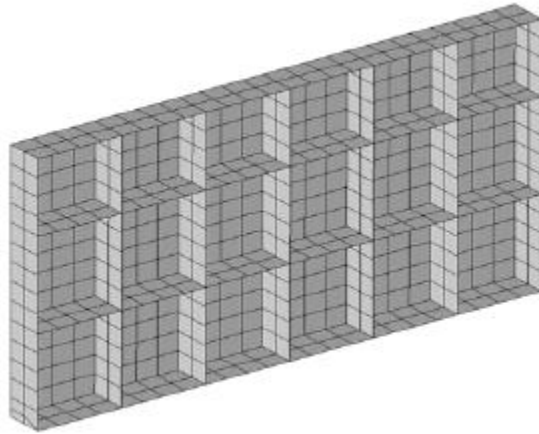


图7 边舱

首尖舱

舱限界面和附连结构区域，视垂直高度分为上部和下部或上部、中部和下部（首尖舱考虑2个区域，但如果垂直高度大于15 m，则考虑3个区域）。

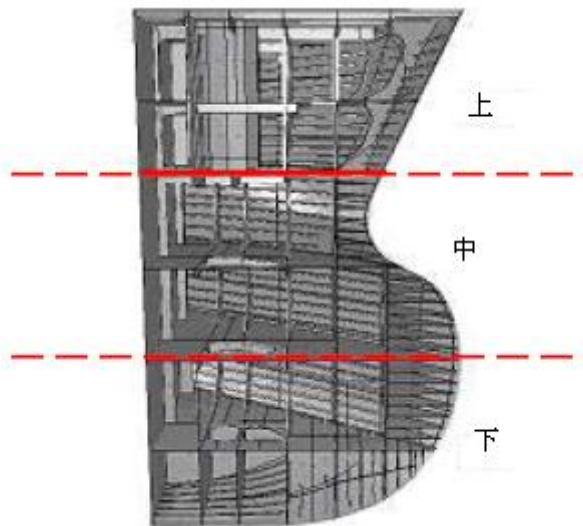


图8 首尖舱

尾尖舱

舱限界面和附连结构区域，分为上部和下部（考虑2个区域）。

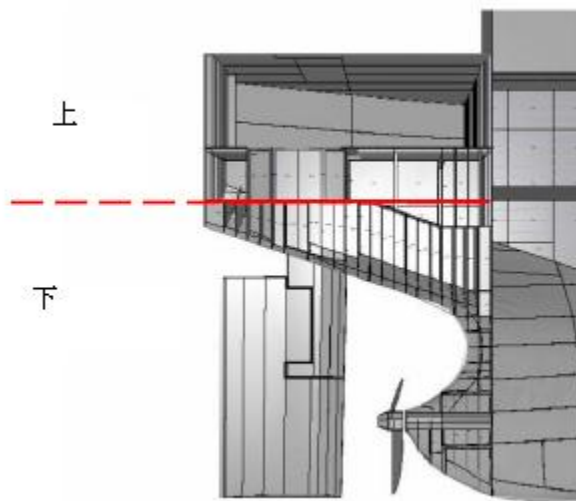


图9 尾尖舱

注：

- 1 每个区域包括板材和附连构件。
- 2 舱结构为2个或2个以上舱连在一起者，可按照舱结构各单元的形状分开处理，例如具有底边舱和双层底舱组合形状的舱或与舷舱、边舱和底边舱组合的舱。
- 3 由压载舱和空舱组成的首尖舱或尾尖舱，应单独考虑。重要的是应注意到，本指南不考虑空舱。

如果除双层底舱、首尖舱和尾尖舱外的压载舱的垂直高度大于15 m，应如表1所示分成3个区域进行考虑。

表1

舱的最大垂直高度	所考虑区域（垂直）
$h \leq 15\text{m}$	2个区域（下部/上部）
$h > 15\text{m}$	3个区域（下部/中部/上部）

在决定垂直面的所考虑区域下部/（中部）/上部之间的限界面，而不是按表1确定的区域数平分垂直面时，明显的构件（例如舱壁或舷侧壳板上的纵桁和/或水平桁）可为限界面，这应在报告中提及。

4.3 营运状况监控

4.3.1 建议船员对所有压载舱（特别是船龄6年以上的船舶）至少每年检查一次。

4.3.2 应使用具有下列信息的标准报告，如适用：

- .1 船名；
- .2 舱号；
- .3 检查日期；
- .4 检查人员；
- .5 涂层年份；
- .6 涂层名称/类型；
- .7 最近一次修补；
- .8 表面积；
- .9 涂层状况（良好，尚可或差）；
- .10 点腐蚀 - 是/否；

- .11 锈皮的数量（单位 m² 或所考虑区域的%）；
- .12 通道布置状况；
- .13 测深管状况；
- .14 透气管状况；
- .15 压载管状况；
- .16 结构损坏，机械损伤，位置和程度；和
- .17 其他注释。

4.3.3 涂层状况等级用于给出客观的状况报告，以确定修补的迫切性并发现最划算的解决方法。为此，适当的定级系统为 4.1 中规定的良好/尚可/差。最新的标准报告的副本应保存在船上供船东使用。

5 涂层维护

5.1 维护的过程考虑

5.1.1 主要考虑的事项为：

- .1 安全；
- .2 盐污染；
- .3 锈皮；
- .4 点腐蚀；
- .5 温度；
- .6 冷凝；
- .7 通风；和
- .8 涂层系统的兼容性。

5.1.2 **安全**。参见《关于进入船上封闭处所的建议案》（大会 A.864(20)决议）。绝对要求遵守所有船舶安全和舱进入程序和策略。另外，强烈建议对流动涂层队所有成员在被派至船上前进行关于安全使用其在船上工作所要使用的所有设备和工具的培训。

5.1.3 **盐污染**如果未在涂层涂装前去除，会导致维护涂层加速老化。减少盐污染的建议程序为在去除松散的锈皮后如有可能，用淡水冲洗干净。这应为船上压载舱中任何表面清理过程的起点。

5.1.4 未在涂层涂装前去除的**锈皮**会导致过早损坏。松散的顶部锈皮很容易去除，但是内部（黑）硬垢的粘附力大得多。如果涂保护层，其很快在钢和垢之间分离并脱落，一般情况下涂层与其外部粘附良好。如果不能去除硬垢，涂装处理的使用寿命预期为 1 至 2 年，不论使用何种涂层。

5.1.5 **点腐蚀**是曾有一段时间暴露于海水的压载舱中的常见问题。如果认为凹坑需要焊补以防止进一步加速破损，应涂装涂层。水溶性盐会存在于凹坑内，去除水溶性盐是绝对必要的，否则在涂有保护涂层的凹坑内很快就会出现腐蚀，影响使用寿命。已提出用于长期修补的各种从凹坑除盐的方法，但就船上维护而言，强烈建议在有条件的情况下用高压淡水清洗。

5.1.6 在涉及受微生物影响的腐蚀（MIC）时，凹坑更宽，一般内部干净“有光泽”，未受影响的周围钢件形成利边且经常有难闻的臭鸡蛋味，在垢破碎时非常明显。MIC 侵蚀会非常深非常快。

5.1.7 **温度**是要考虑的重要参数。如果在冷水中航行，很难使舱内表面不冷凝并及时固化涂层。如有可能，作好计划用较温的水按时间或地点进行维护操作。

5.1.8 **冷凝**一直是船上的一个危险。船员宜充分了解相对湿度及其与基材温度和露点的关系。在处于或低于露点的表面或在涂层是湿的时将处于或低于露点的表面涂上油漆不会有

用。在理想情况下，温度应高于露点至少 3℃。

5.1.9 **通风**是非常重要的因素。这是保证涂装质量和操作安全的一个要素。将通风布置为从最低和最远的角落抽气，以确保快速有效去除危险溶剂。使用无溶剂涂层系统并不意味着不需通风。

5.1.10 **涂层系统的兼容性**对于获得好的最终结果至关重要。为了确保涂层系统的兼容性，建议使用与最初使用的涂层系统一样的涂层系统。如果这不可能，应遵循涂料生产商的建议。如果涂装补漆，破损区域旁边的完整涂层应轻涂抹平，以有好的附着力。

5.2 维护原则

维护过程：

- .1 除垢；
- .2 淡水冲洗；
- .3 干燥；
- .4 表面清理；
- .5 必要时的阳极保护（构件保护不应使用涂层）；和
- .6 涂层。

5.3 建议的维护

表 2 描述建议的维护以保持“良好”或“尚可”的涂层状况。

表 2 建议的维护

目的	清理	涂层系统	干膜厚度 (DFT)
受影响区域的维护 ● 良好至良好 ● 尚可至尚可	<ul style="list-style-type: none"> ● 去除泥、油、油脂等 ● 用软管冲淡水 ● 干燥 ● St 3^①或等效标准, 按照生产商的建议 ● 核查环境条件 	<ul style="list-style-type: none"> ● 环氧基系统 ● 与最初使用的涂层系统一样的涂层系统或按照生产商的建议 	<ul style="list-style-type: none"> ● 按照生产商的建议

6 涂层修补

6.1 修补的过程考虑

6.1.1 主要考虑的事项为：

- .1 安全；
- .2 盐污染；
- .3 锈皮；
- .4 点腐蚀；
- .5 温度；
- .6 冷凝；
- .7 通风；
- .8 除湿；
- .9 涂层系统的兼容性；
- .10 设计/表面面积；和
- .11 阴极保护。

6.1.2 **安全**。参见《关于进入船上封闭处所的建议案》（A.864(20)决议）。绝对要求遵守所有船舶安全和舱进入程序和策略。当船舶不营运而进厂修理时，当地安全规定适用。

① 参见标准：ISO 8501-1: 1988/增补：1994《钢质基材涂覆油漆和有关产品前的清理 – 表面清洁度的目视评定》。

船厂负责当地规定的执行。

6.1.3 盐污染如果未在涂层涂装前去除,会导致涂层加速老化。减少盐污染的建议程序为在去除松散的锈皮后如有可能,以高温高压用淡水冲洗干净。冲洗后和涂装涂层前使用 ISO 8502-9 标准或其他等效标准测试含盐量并在必要时重洗,直至含盐量小于或等于总水溶性盐量为 80mg/m²,按氯化钠或按涂料生产商的建议计算。这应为船上压载舱中任何表面清理过程的起点。如果进行大修或完全重新涂装涂层,任何偏差应经相关方同意并在 CTF 中记录。

6.1.4 未在涂层涂装前去除的**锈皮**会导致过早损坏。松散的顶部锈皮很容易去除,但是内部(黑)硬垢的粘附力大得多。如果涂保护层,其很快在钢和垢之间分离并脱落,一般情况下涂层与其外部粘附良好。如果不能去除硬垢,涂装处理的使用寿命预期为 1 至 2 年,不论使用何种涂层。

6.1.5 点腐蚀是船上曾有一段时间暴露于海水的板材的主要问题。如果认为凹坑需要焊补以防止进一步加速破损,应涂装涂层。水溶性盐会存在于凹坑内,去除水溶性盐是绝对必要的,否则在涂有保护涂层的凹坑内很快就会出现腐蚀,影响使用寿命。已提出从凹坑除盐的各种方法,例如冲水后进行喷砂清理,可能会有很高湿度并重复冲水。不管使用哪种方法,应去除冲洗过程中产生的任何残余物,否则水溶性盐会在干燥时从水中沉淀。

6.1.6 在涉及微生物影响的腐蚀(MIC)时,凹坑更宽,一般内部干净“有光泽”,未受影响的周围钢件形成利边且经常有难闻的臭鸡蛋味,在垢破碎时非常明显。MIC 侵蚀会非常深非常快。

6.1.7 温度是要考虑的重要参数。当在船厂进行修理时,在要求涂层的区域更容易实行适当的温度控制。

6.1.8 冷凝一直是一个危险。绝对有必要使承包商很好地了解相对湿度及其与基材温度和露点的关系。在处于或低于露点的表面或在涂层是湿的时将处于或低于露点的表面涂上油漆不会有用。在理想情况下,温度应高于露点至少 3℃。

6.1.9 通风是非常重要的因素。这是保证涂装质量和操作安全的一个要素。将通风布置为从最低和最远的角落抽气以,确保快速有效去除危险溶剂。使用无溶剂涂层系统并不意味着不需通风。

6.1.10 除湿是好的生产率和性能的最好保障。有 2 种不同的类型,即干燥剂和制冷。2 种都有效,干燥剂适于温和及寒冷气候,制冷适于较温暖气候。使用抽湿机通过降低露点防止冷凝,可确保涂层的适当固化,减少复归生锈,防止喷砂处理“转向”并促进生产率。

6.1.11 涂层系统的兼容性对于获得好的最终结果至关重要。除非最初的涂层系统完全去除,应按照涂料生产商的建议使用与最初的系统兼容的涂层系统。按照《所有类型船舶专用海水压载舱和散货船双舷侧处所保护涂层性能标准》(经修正的 MSC.215(82)决议),涂层系统须有一份符合证明或型式认可证书。兼容性证明不应要求单独认可由旧涂层和新涂层组成的组合涂层系统。

6.1.12 预涂/设计/表面面积应随着接近程度的变化而在涂料涂装方面不同。边缘、角落、焊缝和其他难以涂装的区域需要特殊处理。“预涂”用于产生令人满意的涂层并在此种区域得到规定的干膜厚度(DFT)。预涂应作为粘连膜涂装,膜的成形良好且无孔或脱湿区域之类可见缺陷。使用的涂装方法应确保用喷涂方式无法充分涂装的所有区域进行适当预涂。预涂应采用刷涂或辊涂的方法。辊涂仅用于流水孔、老鼠洞等部位。

6.1.13 建议每次主涂之前或之后进行预涂。这应采用与每次主涂形成反差的颜色进行,因为这样易于做到使预涂令人满意。

6.1.14 阴极保护是压载舱中通常使用的一种抗腐蚀方法。由于某些阳极的电势会损坏其附近的涂层,建议在应用阴极保护系统的区域考虑电势对涂层的影响。

6.2 修补原则

6.2.1 修补过程：

1. 去泥（“抽吸”和泵出所有泥）；
2. 除垢（用手刮除松散的垢—可考虑使用镁除垢）；
3. 淡水冲洗；
4. 干燥；
5. 表面清理（所选用的表面清理方法取决于损坏数量和预期使用寿命）；
6. 阳极保护（构件保护不应使用涂层）；和
7. 涂层。

6.2.2 建议对过程、技术条件、涂层涂装参数、标准和时间表进行讨论，经相关方商定后提交主管机关审查。如有需要，主管机关可参与到商定过程中。

6.2.3 如果承包商提供服务，其能证明所有人员完全适任进行要求的工作是非常重要的。在船上时，施工队完全熟悉相应的船舶操作、安全和撤离要求也是必要的。

6.2.4 应认识到在船坞可对涂层过程实现更多的控制，因此，修补的总体成本效益必须确定是否会达到要求的使用寿命。

6.3 建议的修补

6.3.1 表 3 描述建议的中长期修补以恢复“良好”涂层状况。

6.3.2 涂层修补应由 AMPP 认证的涂层检查员、FROSIO III 级检查员或主管机关承认的同等资格的合格检查人员进行检查。

表 3 建议的中长期修补

目的	清理	涂层系统		干膜厚度 (DFT)
受影响区域的修补 ● 差至良好 ● 尚可至良好	● 去除泥、油、油脂等 ● 用软管冲淡水 ● 干燥 ● 尚可状况为 St 3 或 Sa 2½ ^① ● 良好状况为 Sa 2½ ^① ● 破损区域旁边的完整涂层应轻涂抹平 ● 总水溶性盐，作为氯化钠计算，按照生产商的建议，但不大于 80mg/m ² ● 恒温控制	中期 （10 年目标寿命） （不建议用于船龄小于 5 年的船舶）	● 按 MSC.215(82)决议认可的涂层系统 ● 与最初使用的涂层系统一样的涂层系统，或与最初的系统兼容的涂层系统，或生产商建议的等效系统	● 250 μm DFT ^② ● 至少两道喷涂和两道预涂
		长期 （大于 10 年目标寿命）	● 按 MSC.215(82)决议认可的涂层系统 ● 与最初使用的涂层系统一样的涂层系统，或与最初的系统兼容的涂层系统，或生产商建议的等效系统	● 320μm DFT ● 至少两道喷涂和两道预涂

7 涂层技术文件 (CTF)

7.1 应按照涂层技术文件 (CTF) 中的程序和建议进行维护和修补。

7.2 对于维护，CTF 应至少包括：

① 参见标准：ISO 8501-1: 1988/增补：1994《钢质基材涂覆油漆和有关产品前的清理 – 表面清洁度的目视评定》。

② 按照 MSC.215(82)决议使用的以 320μm DFT 认可的涂层，以 250 μm DFT 计符合中期要求。

- .1 技术规格书副本，包括：
 - .1.1 产品名称、识别标记和/或编号；
 - .1.2 涂层系统的材料、成份和组成方式，颜色；
 - .1.3 最小和最大干膜厚度；
 - .1.4 涂装的方式、工具和/或机械；
 - .1.5 涂装前的表面状况（除锈等级、清洁度、轮廓等）；和
 - .1.6 环境限制条件（温度和湿度）；和
- .2 船舶的涂装作业维护记录，包括：
 - .2.1 每个舱室的实际涂装空间和面积（平方米计）；
 - .2.2 涂装时的环境条件；和
 - .2.3 表面清理的方式。
- 7.3 对于修补，CTF 应至少包括：
 - .1 符合证明或型式认可证书的副本；
 - .2 技术规格书副本，包括：
 - .2.1 产品名称、识别标记和/或编号；
 - .2.2 涂层系统的材料、成份和组成方式，颜色；
 - .2.3 最小和最大干膜厚度；
 - .2.4 涂装的方式、工具和/或机械；
 - .2.5 涂装前的表面状况（除锈等级、清洁度、轮廓等）；和
 - .2.6 环境限制条件（温度和湿度）；
 - .3 船厂的涂装作业工作记录，包括：
 - .3.1 每个舱室的实际涂装空间和面积（平方米计）；
 - .3.2 涂装的涂层系统；
 - .3.3 涂装的时间、厚度、层数等；
 - .3.4 涂装时的环境条件；和
 - .3.5 表面清理的方式。
 - .4 涂层检查人员签署的涂装日志，声明涂层按照技术规定涂装，已得到涂层供应商代表的认可，并详细说明与技术规定的差异（检查日志和不合格报告示例见 MSC.215(82)决议的附录 2）；
 - .5 船厂核实过的检查报告，包括：
 - .5.1 检查完成日期；
 - .5.2 检查结果；
 - .5.3 备注（如有）；和
 - .5.4 检查人员签名；和
 - .6 营运期内涂层系统的维护和修补程序（如果不同于最初的涂层系统）。

8 参考文献

IACS 第 87 号建议案《油船压载舱和货油/压载兼用舱涂层维护和修补指南》（2006 年第 1 次修订版）。

注：

- 1 上述参考文献仅供参考。虽然 IACS 第 87 号建议案专为油船制定，其仍包含可能对其他船型有用的信息。
- 2 IACS 第 87 号建议案可从下列网站下载：www.iacs.org.uk。