

指导性文件

GUIDANCE NOTES

GD01-2023



中国船级社

海上移动平台腐蚀极限及换 新衡准应用指南

2023

2023年3月1日生效

北京

目 录

第 1 章 总则	1
第 1 节 一般规定	1
第 2 节 定义和符号	1
第 2 章 腐蚀极限及换新衡准	3
第 1 节 一般规定	3
第 2 节 腐蚀类型	3
第 3 节 结构构件分类	5
第 4 节 腐蚀极限	5
第 5 节 测厚值评估	6
第 6 节 局部构件平均腐蚀的换新衡准	7
第 7 节 麻点腐蚀、边缘腐蚀和沟槽腐蚀的换新衡准	7
第 3 章 换新要求	9
第 1 节 一般规定	9
第 2 节 换新厚度	9
第 3 节 材料要求	9
第 4 节 结构防腐	10
附录 1 麻点腐蚀结构屈曲评估方法	11
第 1 节 一般规定	11
第 2 节 腐蚀状态评估参数	11
第 3 节 麻点腐蚀屈曲评估准则	13
第 4 节 非加筋板结构的麻点腐蚀调整系数	14
第 5 节 加筋板结构的麻点腐蚀调整系数	15
第 6 节 麻点腐蚀结构屈曲试验	15

第 1 章 总则

第 1 节 一般规定

1.1.1 一般要求

1.1.1.1 本指南的目的是提供营运移动平台结构的腐蚀换新衡准和换新要求。

1.1.1.2 本指南仅适用于按照中国船级社(以下简称“CCS”)《海上移动平台入级规范》入级的营运中钢质海上移动平台,另有规定者除外。

1.1.2 指南引用文件

1.1.2.1 相关文件中的条款通过本指南的引用将成为本指南的条款,凡是未注明日期的引用文件,其最新版本适用于本指南。

1.1.3 运营换新方法

1.1.3.1 本指南提供了如下两种换新方法,业主/设计者可选择其中一种作为后期运营换板的策略:

- (1) 净厚度方法:根据构件的净尺寸确定结构的后期运营换新衡准,进行换新维护;
- (2) 百分比方法:根据构件的一定百分比的腐蚀厚度作为后期运营换新衡准,进行换新维护。

第 2 节 定义和符号

1.2.1 定义

1.2.1.1 可疑区域

系指有显著腐蚀和/或验船师认为易于快速耗蚀的区域。

1.2.1.2 显著腐蚀

系指通过腐蚀状况评估表明其腐蚀量已超过允许腐蚀极限的 75%,但尚处于可接受的范围内的腐蚀程度。

1.2.1.3 涂层状况

良好:系指只有小的点状锈斑;

尚好:系指在扶强材边缘和焊缝的连接处涂层有局部脱落和/或所检验的区域中有超过 20%或更大的范围轻度锈蚀,但小于定义“差”的程度;

差:系指在检验的区域中,有超过 20%或更大范围的涂层普遍脱落,或有 10%或更大范围的涂层产生硬质锈皮。

1.2.2 符号

1.2.2.1 本指南使用符号见表 1.2.2.1。

符号定义

表 1.2.2.1

符号	符号定义
A_0	原始横截面积
A_i	单个蚀坑表面积
A_{\min}	最小横截面积
DOP	腐蚀密度
C_x, C_y, C_τ	折减因子
d_{pit}	蚀坑直径
f	允许腐蚀极限
h_{pit}	蚀坑深度
L_a	腐蚀密度统计时测量区域长度
L_b	腐蚀密度统计时测量区域宽度
N_{pit}	蚀坑总数
R_{eH-P}	板的最小屈服强度
R_{eH}	材料屈服强度
t_{annual}	许用年度检验换新厚度
t_{as_built}	构件建造厚度
t_{corr}	腐蚀增量, 见 CCS《海上移动平台入级规范》第2篇第1章 1.7.4
t_{lim_tk}	极限腐蚀厚度
t_{own}	船东/船厂自愿增加厚度
t_p	板格净厚度
t_{ren}	换新厚度
t_{repair}	换新材料厚度最低要求
t_{sub_tk}	显著腐蚀厚度
t_m	测厚厚度
V_0	原始板体积
V_i	单个蚀坑体积
ΔV	蚀坑总体积
σ'_{cx}	与屈曲板格长边平行方向的极限屈曲应力
σ'_{cy}	与屈曲板格短边平行方向的极限屈曲应力
τ'_c	极限屈曲剪应力
$\xi_{corr-\sigma}, \xi_{corr-\tau}$	麻点腐蚀极限屈曲应力调整系数

第2章 腐蚀极限及换新衡准

第1节 一般规定

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 本章要求使用平台结构的测厚值用于腐蚀评估。

2.1.1.2 对于水面式平台，除符合本章第4节至第7节要求外，如必要需以测厚厚度开展结构评估进行腐蚀控制。

2.1.2 文件要求

2.1.2.1 平台上所备的图纸应包括本章所定义的每一构件的建造厚度和换新厚度。所有船东/船厂自愿增加的厚度也要明确标示在图纸上。

2.1.2.2 平台上所备图纸和信息的列表参见 CCS《海上移动平台入级规范》第1篇。

2.1.3 检验要求

2.1.3.1 保持平台级的最低平台检验要求，包括厚度测量的最低要求见 CCS《海上移动平台入级规范》第1篇第5章表 5.3.5.2。

第2节 腐蚀类型

2.2.1 平均腐蚀

2.2.1.1 平均腐蚀是指一定面积范围内材料的厚度均匀的减少。

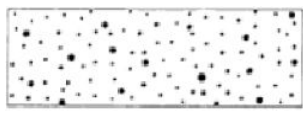
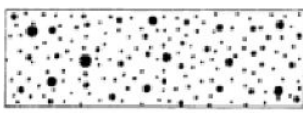
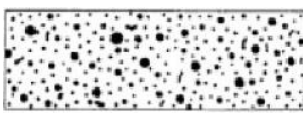
2.2.1.2 平均腐蚀的换新衡准见本章 2.6.2。

2.2.2 麻点腐蚀

2.2.2.1 麻点腐蚀是指局部范围内材料的厚度点状或小面积的减少，且厚度减少量大于其周围材料的平均腐蚀厚度。

2.2.2.2 麻点腐蚀密度的评级参照图 2.2.2.2。

2.2.2.3 麻点腐蚀的换新衡准见本章 2.7.2。

5%散布	
10%散布	
15%散布	

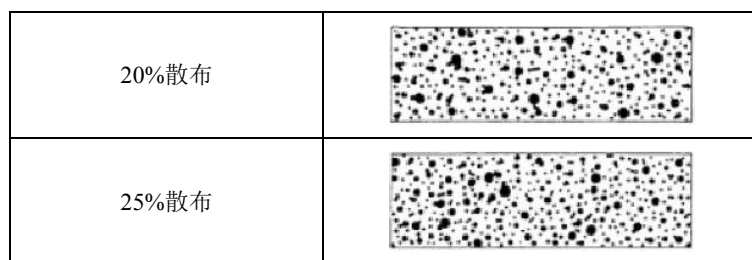


图 2.2.2.2 麻点腐蚀密度图

2.2.3 边缘腐蚀

2.2.3.1 边缘腐蚀是板材、扶强材、主要支撑构件和开孔的自由边缘的局部厚度减少。边缘腐蚀示意图见图 2.2.3.1。

2.2.3.2 边缘腐蚀的换新衡准见本章 2.7.3。

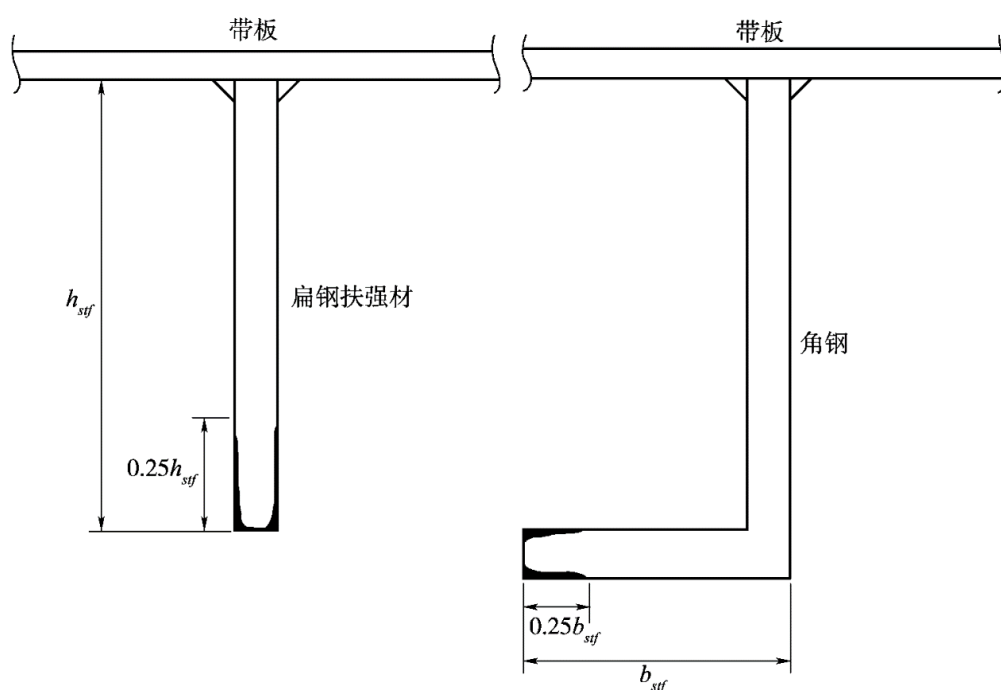


图 2.2.3.1 边缘腐蚀

2.2.4 沟槽腐蚀

2.2.4.1 沟槽腐蚀是扶强材与扶强材、扶强材与板材的焊缝连接处典型的局部厚度减少。沟槽腐蚀示意图见图 2.2.4.1。

2.2.4.2 沟槽腐蚀的换新衡准见本章 2.7.4。

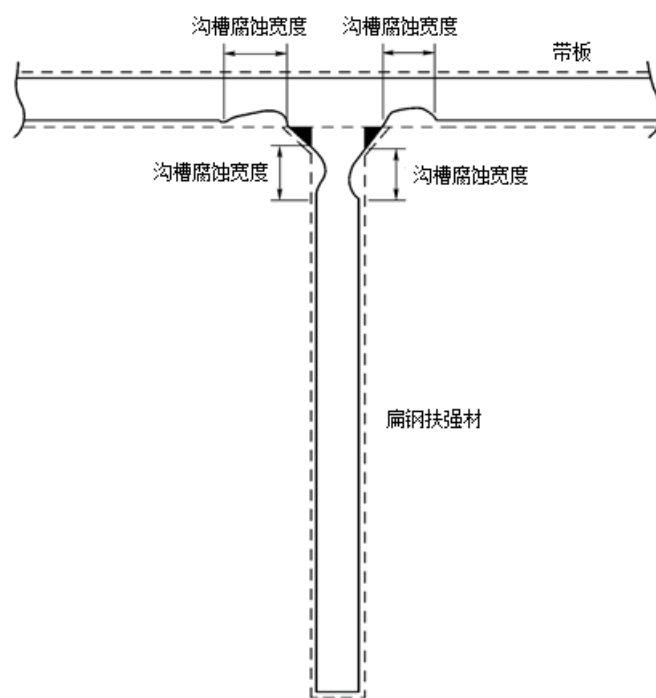


图 2.2.4.1 沟槽腐蚀

第 3 节 结构构件分类

2.3.1 一般要求

2.3.1.1 根据构件所承受的载荷、应力水平及模式、关键载荷传递和应力集中以及失效后果，所有平台结构构件可分为：

- (1) 次要构件：其失效不会影响平台结构整体完整性的非重要的构件；
- (2) 主要构件：对平台结构整体完整性有重要作用的构件；
- (3) 特殊构件：在关键载荷传递点和应力集中处的主要构件。

2.3.1.2 自升式平台构件分类应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第 2 篇第 1 章第 4 节 1.4.2.2 要求。

2.3.1.3 柱稳式平台构件分类应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第 2 篇第 1 章第 4 节 1.4.2.3 要求。

2.3.1.4 坐底式平台构件分类应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第 2 篇第 1 章第 4 节 1.4.2.4 要求。

2.3.1.5 水面式平台构件分类应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第 2 篇第 1 章第 4 节 1.4.2.5 要求。

第 4 节 腐蚀极限

2.4.1 允许腐蚀极限

2.4.1.1 自升式平台、柱稳式平台、坐底式平台及水面式平台允许腐蚀极限 f 按照表

2.4.1.1 确定。

2.4.2 极限腐蚀剩余厚度

2.4.2.1 局部构件平均腐蚀扣除允许腐蚀极限后的极限腐蚀剩余厚度 t_{lim_tk} 按下式计算：

$$t_{lim_tk} = t_{as_built} \times (1 - f)$$

式中： t_{as_built} ——构件建造厚度，mm；

f ——允许腐蚀极限，按照表 2.4.1.1 确定。

2.4.2.2 极限腐蚀厚度 t_{lim_tk} 应满足 CCS《海上移动平台入级规范》第 2 篇第 3 章第 4 节屈服强度要求。

海上移动平台允许腐蚀极限

表 2.4.1.1

平台类型	构件分类	允许腐蚀极限
自升式平台、柱稳式平台、坐底式平台、水面式平台	特殊构件	5%
	主要构件 ^①	15%
	次要构件 ^①	25%
	直升机甲板及支撑构件	15%

注：① 除直升机甲板及其支撑构件。

第 5 节 测厚值评估

2.5.1 测厚要求

2.5.1.1 在每次年度检验、中间检验或特别检验时，如怀疑主体结构的任何部位有显著腐蚀时，均应进行测厚检查。

2.5.1.2 各类平台特别检验对厚度测量的最低要求应符合 CCS《海上移动平台入级规范》第 1 篇第 5 章第 3 节表 5.3.5.2 (1) ①、②、③、④的规定。

2.5.1.3 如果构件确认存在显著腐蚀，则验船师应增加测厚数量以确定显著腐蚀的范围，可根据表 2.5.1.3 确定的构件腐蚀范围进行附加测厚。

结构构件附加测厚要求

表 2.5.1.3

结构构件	测厚范围	测厚模式
板	可疑区域及其相邻的板	在 1m ² 范围内 5 个测量点
型材	可疑区域	在腹板同一横截线上 3 个测量点 在翼板同一横截线上 3 个测量点

2.5.2 许用年度检验换新厚度

2.5.2.1 当附加测厚的测厚厚度 t_m 在换新厚度 t_{ren} （见本章第 6 节、第 7 节）和许用年度检验换新厚度 t_{annual} 之间时，可采用涂装或每年对显著腐蚀区域测厚的措施替代换新。涂层应保持在“良好”状态。

2.5.2.2 许用年度检验换新厚度 t_{annual} 对应两种运营换新方法的计算公式分别为：

a. 净厚度方法： $t_{annual} = t_{as_built} - t_{own} - t_{corr} + 0.5 \text{ mm}$

$$b. \text{ 百分比方法: } t_{\text{annual}} = t_{\text{sub_tk}} \quad \text{mm}$$

式中: $t_{\text{as_built}}$ ——构件建造厚度, mm;

t_{own} ——船东/船厂自愿增加厚度, 如有时, mm;

t_{corr} ——腐蚀增量, mm;

$t_{\text{sub_tk}}$ ——显著腐蚀厚度, $t_{\text{sub_tk}} = t_{\text{as_built}} \times (1 - 0.75f)$, mm。

第 6 节 局部构件平均腐蚀的换新衡准

2.6.1 一般要求

2.6.1.1 本节换新衡准适用于平均腐蚀类型的平台构件。

2.6.2 换新衡准

2.6.2.1 如果测厚厚度 t_{m} 小于换新厚度 t_{ren} , 则需要对结构构件换新。

2.6.2.2 换新厚度 t_{ren} 对应两种运营换新方法的计算公式分别为:

$$a. \text{ 净厚度方法: } t_{\text{ren}} = t_{\text{as_built}} - t_{\text{own}} - t_{\text{corr}} \quad \text{mm}$$

$$b. \text{ 百分比方法: } t_{\text{ren}} = t_{\text{lim_tk}} \quad \text{mm}$$

式中: $t_{\text{as_built}}$ ——构件建造厚度, mm;

t_{own} ——船东/船厂自愿增加厚度, 如有时, mm;

t_{corr} ——腐蚀增量, mm;

$t_{\text{lim_tk}}$ ——极限腐蚀厚度, mm。

第 7 节 麻点腐蚀、边缘腐蚀和沟槽腐蚀的换新衡准

2.7.1 一般要求

2.7.1.1 如果测厚厚度分别小于以下所定义的换新衡准时, 应进行麻点腐蚀、沟槽腐蚀和边缘腐蚀的构件换新。

2.7.2 麻点腐蚀

2.7.2.1 对麻点腐蚀密度低于 20% 的板 (麻点腐蚀密度评级参见图 2.2.2.2), 所有构件的测厚厚度 t_{m} , 应符合下式中的较小者:

$$t_{\text{m}} \geq 0.7(t_{\text{as_built}} - t_{\text{own}}) \quad \text{mm}$$

$$t_{\text{m}} \geq t_{\text{ren}} - 1 \quad \text{mm}$$

式中: $t_{\text{as_built}}$ ——构件建造厚度, mm;

t_{own} ——船东/船厂自愿增加厚度, 如有时, mm;

t_{ren} ——按 2.6.2.2 a 式计算的平均腐蚀换新厚度, mm。

2.7.2.2 板的任何横截面的平均测厚厚度不小于 2.6.2.2 a 式所定义的平均腐蚀的换新衡准。

2.7.3 边缘腐蚀

2.7.3.1 如果扶强材翼板或腹板边缘腐蚀的宽度（或高度）小于扶强材翼板宽度（或腹板高度）的 25%，构件的测厚厚度 t_m ，应符合下式中的较小者：

$$t_m \geq 0.7(t_{as_built} - t_{own}) \quad \text{mm}$$

$$t_m \geq t_{ren} - 1 \quad \text{mm}$$

式中： t_{as_built} ——构件建造厚度，mm；

t_{own} ——船东/船厂自愿增加厚度，如有时，mm；

t_{ren} ——按 2.6.2.2 a 式计算的平均腐蚀换新厚度，mm。

2.7.3.2 扶强材的面板或腹板的平均测厚厚度不小于 2.6.2.2 a 式所定义的平均腐蚀的换新衡准。

2.7.3.3 在以下两种情况下，位于人孔和减轻孔等开孔的板材的边缘厚度允许小于 2.6.2.2 a 式所定义的最小换新厚度：

(1) 厚度减小量小于 2.6.2.2a 式要求的开孔边缘的最大范围（开孔径向）不大于开孔的最小尺寸的 20%，且不大于 100mm；

(2) 对开孔边缘的锈蚀区域切割修整后，开孔尺寸的最大增加不大于 10%。

2.7.4 沟槽腐蚀

2.7.4.1 如果沟槽腐蚀的宽度大于腹板高度的 15%，且不大于 30mm，见图 2.2.4.1，构件的测厚厚度 t_m ，应符合下式的小者：

$$t_m \geq 0.75(t_{as_built} - t_{own}) \quad \text{mm}$$

$$t_m \geq t_{ren} - 0.5 \quad \text{mm}$$

$$\text{但不小于 } t_m = 6 \quad \text{mm}$$

式中： t_{as_built} ——构件建造厚度，mm；

t_{own} ——船东/船厂自愿增加厚度，如有时，mm；

t_{ren} ——按 2.6.2.2 a 式计算的平均腐蚀换新厚度，mm。

2.7.4.2 对沟槽腐蚀范围大于 2.7.4.1 要求的构件，则按照 2.6.2.2 a 式所定义的平均腐蚀的换新衡准来评估。

第3章 换新要求

第1节 一般规定

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 任何超过容许极限的结构蚀耗或结构损坏（包括过大变形、屈曲、凹槽、脱开或断裂、裂纹等），影响或验船师认为将影响平台的结构、水密或风雨密完整性时，均应立即进行彻底修理。

3.1.1.2 对于腐蚀密度高于 20%或其他验船师认为有必要特殊考虑的麻点腐蚀结构，可参考本指南附录 1 对腐蚀结构进行评价替代换新。

3.1.1.3 如在发现缺陷的港口/海上完成上述修理有困难，经 CCS 同意可容许其单航次驶往有能力的修理港口完成上述修理。可以要求平台为该修理航次进行减载和/或进行临时性修理。

第2节 换新厚度

3.2.1 一般要求

3.2.1.1 基于第 2 章第 6 节至第 7 节中的换新衡准需要换新的区域，换新材料厚度应不小于 t_{repair} ，即：

$$t_{repair} = t_{as_built} - t_{own} \quad \text{mm}$$

式中： t_{as_built} ——构件建造厚度，mm；

t_{own} ——自愿增加厚度，如有时，mm。

第3节 材料要求

3.3.1 一般要求

3.3.1.1 平台的材料与焊接，应符合 CCS《材料与焊接规范》的要求。

3.3.1.2 换新材料一般应不低于原构件建造时的等级。

3.3.1.3 如果换新的材料符合 CCS 认可标准的材料等级且可证明与原构件所用材料等级要求等效，经 CCS 批准该材料可作为换新材料。

3.3.1.4 材料等级等效应至少包括下述内容：

- (1) 热处理、交货状态；
- (2) 化学成分；
- (3) 力学性能；
- (4) 公差。

3.3.1.5 换新材料的焊接应采用相应的焊接工艺，焊工具有相应的焊工资质。

3.3.2 焊接材料

3.3.2.1 结构所用的焊接材料的级别应与平台及换新钢材的钢级相适应。

第4节 结构防腐

3.4.1 一般要求

3.4.1.1 换新材料内外表面的防腐蚀措施应不低于原构件建造时所采用的防腐蚀措施。

附录 1 麻点腐蚀结构屈曲评估方法

第 1 节 一般规定

1.1.1 一般要求

1.1.1.1 麻点腐蚀是海上移动平台营运检验中常见的腐蚀类型，其存在会影响平台结构的极限强度。本附录提出麻点腐蚀评估参数及麻点腐蚀极限屈曲应力调整系数，给出了麻点腐蚀结构屈曲评估准则，为麻点腐蚀结构换新提供替代准则。

1.1.1.2 进行评估之前，应对腐蚀构件表面进行充分打磨、清理，便于蚀坑腐蚀状态参数的确定。

1.1.1.3 本附录适用于腐蚀密度介于 20%与 25%之间或其他验船师认为有必要特殊考虑的麻点腐蚀结构，腐蚀深度极限应满足第 2 章表 2.4.1.1 的要求。

1.1.1.4 本附录要求使用平台结构的测厚厚度用于评估。

第 2 节 腐蚀状态评估参数

1.2.1 一般要求

1.2.1.1 麻点腐蚀状态的评估，可采用代表性参数描述其腐蚀程度，并综合考虑各种因素的影响，典型的腐蚀状态评估参数包括：

- (1) 蚀坑形状；
- (2) 蚀坑尺寸；
- (3) 腐蚀密度；
- (4) 最小横截面积；
- (5) 蚀坑总体积。

1.2.2 蚀坑形状

1.2.2.1 常见的麻点腐蚀蚀坑形状见图 A1.2.2.1。

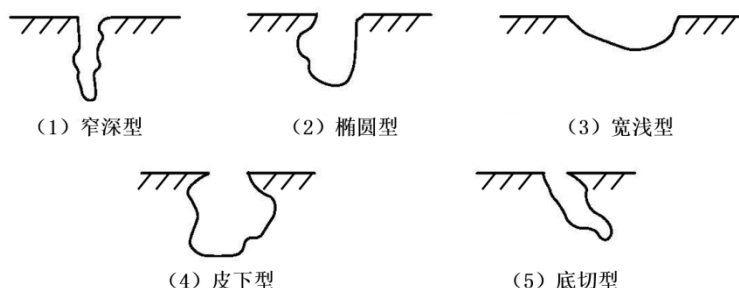


图 A1.2.2.1 麻点腐蚀蚀坑形状示意图

1.2.2.2 一般认为，蚀坑形状对结构极限强度的影响可忽略，在数值模拟或试验分析时可将蚀坑形状简化为圆柱形，以简化计算。

1.2.3 蚀坑尺寸

1.2.3.1 圆柱形蚀坑的主要尺寸为直径和坑深，如图 A1.2.3.1。

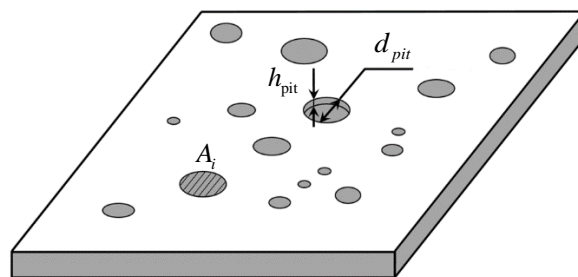


图 A1.2.3.1 蚀坑尺寸示意图

图中：
 d_{pit} —— 蚀坑直径，mm；
 h_{pit} —— 蚀坑深度，mm；
 A_i —— 单个蚀坑表面积，mm²。

1.2.3.2 径深比为蚀坑直径与深度之比，其取值在 4:1 到 10:1 之间。

1.2.3.3 蚀坑深度的测量可借助射线、电磁、声波等技术手段。

1.2.4 腐蚀密度

1.2.4.1 腐蚀密度 DOP 的定义为腐蚀面积与原始板表面积的比值，即：

$$DOP = \frac{1}{L_a L_b} \sum_{i=1}^{N_{pit}} A_i \times 100\%$$

式中：
 L_a —— 测量区域长度，mm；
 L_b —— 测量区域宽度，mm；
 N_{pit} —— 蚀坑总数。

1.2.4.2 标准图对比法

将腐蚀情况与本指南第 2 章第 2 节图 2.2.2.2 的麻点腐蚀密度图进行对比，可对结构麻点腐蚀密度进行评级。

1.2.4.3 统计法

将包含 3 至 6mm 方格的网格置于金属表面，统计并记录每个方形网格内的蚀坑数量和大小，并以系统的方式跨网格移动，直至所有表面都被覆盖，归纳统计后可评估麻点腐蚀密度。

1.2.4.4 腐蚀密度的增加会导致结构极限强度的显著降低，选用腐蚀密度进行极限强度的评估时，应结合结构尺寸、蚀坑深度等因素的影响综合考虑。

1.2.5 最小横截面积

1.2.5.1 麻点腐蚀会导致板的局部减薄，可用最小横截面积 A_{min} 来评价局部腐蚀引起的极限强度的折减，其定义为平板横截面积的最小值，如图 A1.2.5.1。

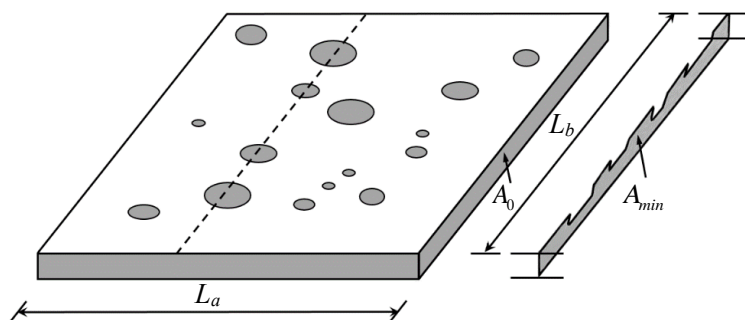


图 A1.2.5.1 最小横截面积

1.2.5.2 基于最小横截面积的麻点腐蚀极限屈曲应力调整系数见本附录 1.4.1。

1.2.6 蚀坑总体积

1.2.6.1 蚀坑总体积为所有蚀坑体积之和：

$$\Delta V = \sum_{i=1}^{N_{pit}} V_i$$

式中： ΔV —— 蚀坑总体积， mm^3 ；

N_{pit} —— 蚀坑总数；

V_i —— 单个蚀坑体积， mm^3 。

1.2.6.2 基于腐蚀体积的麻点腐蚀极限屈曲应力调整系数见本附录 1.4.2。

第 3 节 麻点腐蚀屈曲评估准则

1.3.1 麻点腐蚀调整系数

1.3.1.1 麻点腐蚀调整系数 $\xi_{corr-\sigma}$, $\xi_{corr-\tau}$ 系指麻点腐蚀对加筋板和非加筋板格产生的对极限屈曲应力的调整系数。

1.3.1.2 非加筋板格麻点腐蚀调整系数见本附录第 4 节。

1.3.1.3 加筋板格麻点腐蚀调整系数见本附录第 5 节。

1.3.2 屈曲评估衡准

1.3.2.1 带有麻点腐蚀的加筋和非加筋板格，除板格的极限屈曲应力和受剪板格的极限屈曲应力外，其余均按照 CCS《海洋工程结构物屈曲强度评估技术指南》执行。

板格的极限屈曲应力， N/mm^2 ，为：

$$\sigma'_{cx} = \xi_{corr-\sigma} C_x R_{eH-P}$$

$$\sigma'_{cy} = \xi_{corr-\sigma} C_y R_{eH-P}$$

受剪板格的极限屈曲应力， N/mm^2 ，为：

$$\tau'_c = \xi_{corr-\tau} C_\tau \frac{R_{eH-P}}{\sqrt{3}}$$

式中：
 σ'_{cx} ——与屈曲板格长边平行方向的极限屈曲应力，N/mm²；
 σ'_{cy} ——与屈曲板格短边平行方向的极限屈曲应力，N/mm²；
 τ'_c ——极限屈曲剪应力，N/mm²；
 C_x, C_y, C_τ ——折减因子，参见 CCS《海洋工程结构物屈曲强度评估技术指南》3.5.3；
 $\xi_{corr-\sigma}, \xi_{corr-\tau}$ ——麻点腐蚀极限屈曲应力调整系数；
 R_{eH-P} ——板的最小屈服强度，N/mm²。

第 4 节 非加筋板结构的麻点腐蚀调整系数

1.4.1 基于最小横截面积的麻点腐蚀调整系数

1.4.1.1 单轴纵压下点蚀板的麻点腐蚀调整系数 $\xi_{corr-\sigma}$ ：

$$\xi_{corr-\sigma} = \left(\frac{A_{\min}}{A_0} \right)^{0.73}$$

式中：
 A_0 ——结构未腐蚀状态下的原始横截面积，mm²；
 A_{\min} ——最小横截面积，mm²，见本附录 1.2.5 的定义。

1.4.2 基于腐蚀体积的麻点腐蚀调整系数

1.4.2.1 单轴纵压下点蚀板的麻点腐蚀调整系数 $\xi_{corr-\sigma}$ ：

$$\xi_{corr-\sigma} = -54.716 \left(\frac{\Delta V}{V_0} \right)^3 + 14.804 \left(\frac{\Delta V}{V_0} \right)^2 - 3.298 \left(\frac{\Delta V}{V_0} \right) + 1$$

$$\Delta V / V_0 \leq 10\%$$

式中：
 ΔV ——蚀坑总体积，mm³；
 V_0 ——结构未腐蚀状态下的原始板体积，mm³。

1.4.2.2 剪切作用下点蚀板的麻点腐蚀调整系数 $\xi_{corr-\tau}$ ：

$$\xi_{corr-\tau} = -23.420 \left(\frac{\Delta V}{V_0} \right)^3 + 7.910 \left(\frac{\Delta V}{V_0} \right)^2 - 2.747 \left(\frac{\Delta V}{V_0} \right) + 1$$

$$\Delta V / V_0 \leq 10\%$$

式中：
 ΔV ——蚀坑总体积，mm³；
 V_0 ——结构未腐蚀状态下的原始板体积，mm³。

1.4.2.3 除腐蚀体积外，还可综合考虑板格柔度、腐蚀分布的随机性特征等因素对麻点腐蚀调整系数的影响。

第5节 加筋板的麻点腐蚀调整系数

1.5.1 一般要求

1.5.1.1 加筋板是由加强筋及其附连的带板构成的组合结构，海上移动平台加筋板主要有T型及L型，其结构如图A1.5.1.1所示。

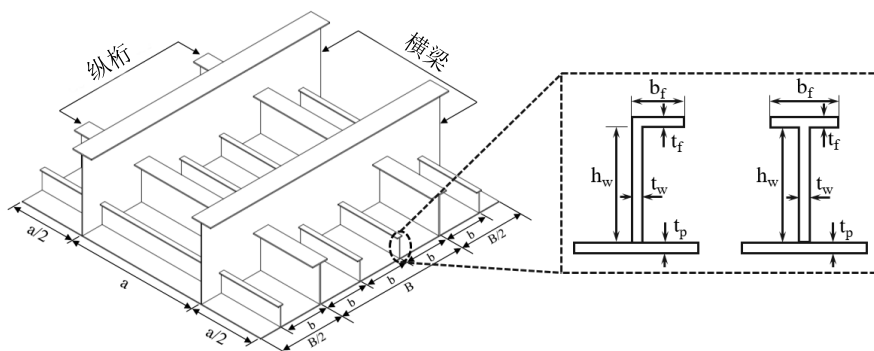


图 A1.5.1.1 加筋板结构示意图

1.5.1.2 本节评估方法适用于带板腐蚀为主要腐蚀的情况，加强筋上蚀坑体积应小于蚀坑总体积3%。

1.5.2 点蚀加筋板结构的评估方法

1.5.2.1 T型加筋板的麻点腐蚀调整系数 $\xi_{corr-\sigma}$:

$$\xi_{corr-\sigma} = 86.26 \left(\frac{\Delta V}{V_0} \right)^3 - 12.06 \left(\frac{\Delta V}{V_0} \right)^2 - 2.23 \left(\frac{\Delta V}{V_0} \right) + 1$$

$$\Delta V / V_0 \leq 10\%$$

式中： ΔV —— 蚀坑总体积， mm^3 ；

V_0 —— 结构未腐蚀状态下的原始板体积， mm^3 。

1.5.2.2 L型加筋板的麻点腐蚀调整系数 $\xi_{corr-\sigma}$:

$$\xi_{corr-\sigma} = -85.73 \left(\frac{\Delta V}{V_0} \right)^3 + 20.30 \left(\frac{\Delta V}{V_0} \right)^2 - 3.67 \left(\frac{\Delta V}{V_0} \right) + 1$$

$$\Delta V / V_0 \leq 10\%$$

式中： ΔV —— 蚀坑总体积， mm^3 ；

V_0 —— 结构未腐蚀状态下的原始板体积， mm^3 。

第6节 麻点腐蚀结构屈曲试验

1.6.1 一般要求

1.6.1.1 对于特殊情况，无法基于本附录第3节至第5节完成屈曲评估，可开展麻点腐

蚀结构屈曲试验。

1.6.1.2 本节仅适用于含麻点腐蚀的矩形平板或加筋板结构，非矩形结构不在考虑范围内。

1.6.1.3 试验前应检查符合以下试验条件：

- (1) 试验前应进行有限元分析，预估结构屈曲应力；
- (2) 试验如需工装夹具，需对工装夹具进行强度评估，确保工装夹具不会先于试件发生屈曲；
- (3) 正式试验前可进行预加载以消除结构残余应力，可取预估极限屈曲应力的 25%和 50%作为加载的上限；
- (4) 应采用足够小的位移加载方式，方可实现准静态过程，且能避免极限状态时试件发生剧烈破坏，造成试验失败。

1.6.2 试验报告

1.6.2.1 试验报告应包含以下信息：

- (1) 试件尺寸及材料参数；
- (2) 试件初始变形；
- (3) 麻点腐蚀坑的特征；
- (4) 边界条件及实现方法；
- (5) 载荷类型及加载方式；
- (6) 试验结果及分析。