

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 6822—2007  
代替 GB/T 6822—1986, GB/T 13351—1992

---

## 船体防污防锈漆体系

Anticorrosive and antifouling paints system for ship hull

2007-09-11 发布

2008-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准

船体防污防锈漆体系

GB/T 6822—2007

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.25 字数 32 千字

2008年1月第一版 2008年1月第一次印刷

\*

书号:155066·1-30429 定价 18.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

## 前 言

本标准代替 GB/T 6822—1986《船底防污漆通用技术条件》和 GB/T 13351—1992《船底防锈漆通用技术条件》。

本标准与 GB/T 6822—1986 和 GB/T 13351—1992 相比主要技术变化如下：

- 本标准的产品是以船体防污防锈漆配套体系为主，对船体防污漆和防锈漆的分类分别按型别、类别和使用期效 3 方面进行。
- 规定的防污漆技术指标与代替的 GB/T 6822—1986 的技术指标比较，增加了“防污剂、不挥发分、颜色、闪点、适用期、毒性、抛光率(或磨蚀率)”内容。
- 规定的防锈漆技术指标与代替的 GB/T 13351—1992 的技术指标比较，增加了“油漆的不挥发分、密度、黏度、适用期、抗起泡性、耐阴极剥离性”内容。调整了油漆体系涂层的耐盐水浸泡试验的时间。
- 取消了“细度”项目。
- 对“防污剂”的检验包括了铜类防污剂、有机锡防污剂和其他防污剂的内容。
- 规定的油漆体系的防污性能方面除保留代替的 GB/T 6822—1986 的“浅海浸泡试验”项目外，增加了“防污涂层抛光性”和“动态模拟试验”的内容。
- 从船体防污防锈漆体系性能要求增加了“与阴极保护相容性”的内容。
- 对检验方式分型式检验和出厂检验二种。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 为资料性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国涂料和颜料标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：中国船舶重工集团公司第七二五研究所。

本标准参加起草单位：上海开林造漆厂、式玛卡龙(昆山)有限公司、海虹老人牌(中国)有限公司、海洋化工研究院、中远佐敦船舶涂料有限公司、中国化工建设总公司常州涂料化工研究院。

本标准主要起草人：金晓鸿、欧伯兴、苏春海、杨琳、徐国强、钱叶苗、王健、郑添水、叶章基、姚敬华、陈乃洪。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 6822—1986；
- GB/T 13351—1992。

# 船体防污防锈漆体系

## 1 范围

本标准规定了船体设计水线以下部位外表面用防污漆体系和防锈漆体系的分类、要求、试验方法、检验规则、包装和运输。

本标准适用于各类材料的船舶设计水线以下的防污防锈漆体系,也包括船体水线部位的防污防锈漆体系。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB 190 危险货物包装标志
- GB/T 191 包装储运图示标志(GB/T 191—2000,eqv ISO 780:1997)
- GB/T 1723 涂料黏度测定法
- GB/T 1728 漆膜、腻子膜干燥时间测定法
- GB/T 3181 漆膜颜色标准
- GB/T 3186—2006 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样(ISO 15528:2000,IDT)
- GB/T 5208 涂料闪点测定法 快速平衡法(GB/T 5208—1985,neq ISO 3679:1983)
- GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验(GB/T 5210—2006,ISO 4624:2002,IDT)
- GB/T 5370 防污漆样板浅海浸泡试验方法
- GB/T 6750 色漆和清漆 密度的测定 比重瓶法(GB/T 6750—2007,ISO 2811-1:1997,IDT)
- GB/T 6753.3 涂料贮存稳定性试验方法
- GB/T 7789 船舶防污漆防污性能动态试验方法
- GB/T 7790 防锈漆耐阴极剥离性试验方法
- GB/T 9269 建筑涂料黏度的测定 斯托默黏度计法
- GB/T 9272 色漆和清漆 通过测量干涂层密度测定涂料的不挥发物体积分数(GB/T 9272—2007,ISO 3233:1998,MOD)
- GB/T 9750 涂料产品包装标志
- GB/T 9751 涂料在高剪切速率下黏度的测定(GB/T 9751—1988,eqv ISO 2884:1974)
- GB/T 9761 色漆和清漆 色漆的目视比色(GB/T 9761—1988,eqv ISO 3668:1976)
- GB/T 10834 船舶漆耐盐水性的测定 盐水和热盐水浸泡法
- GB/T 13491 涂料产品包装通则
- HG/T 2458 涂料产品检验、运输和贮存通则
- HG/T 3668—2000 富锌底漆
- ASTM D6632 防污漆总铜量测定方法

## 3 分类

### 3.1 防污漆体系

#### 3.1.1 型别

##### 3.1.1.1 I型:自抛光型防污漆。

3.1.1.2 II型:非自抛光型防污漆。

3.1.2 类别

1类:用于金属底材的油漆体系

1A类:油漆体系中防污漆含有铜基毒料。

1B类:油漆体系中防污漆含有复合毒料。

1C类:油漆体系中防污漆不含有毒料。

2类:用于非金属底材(如纤维增强材料,橡胶等)的油漆体系

2A类:油漆体系中防污漆只含有铜基毒料。

2B类:油漆体系中防污漆含有复合毒料。

2C类:油漆体系中防污漆不含有毒料。

3.1.3 使用期效

短期效:3年以下使用期。

中期效:3年及3年以上,5年以下使用期。

长期效:5年及5年以上使用期。

3.1.4 分类说明

防污漆体系的组成和分类的详细说明见附录A。

3.2 防锈漆体系

3.2.1 型别

3.2.1.1 I型:双组分油漆。

3.2.1.2 II型:单组分溶剂挥发型油漆。

3.2.2 类别(仅适用于I型)

1类:常温固化 固化温度通常在10℃及10℃以上。

2类:低温固化 固化温度通常在10℃以下。

3.2.3 使用期效

完整的船体防锈漆体系的使用期效分为:

一级防锈有效期:5年及5年以上。

二级防锈有效期:3年及3年以上,5年以下。

三级防锈有效期:3年以下。

3.2.4 分类说明

防锈漆体系的组成和分类的详细说明见附录B。

4 要求

4.1 防污防锈漆体系的一般要求

4.1.1 安全说明书

作为船体防污漆和防锈漆的产品,应符合相关材料的安全说明书(MSDS)的要求。

4.1.2 防污防锈漆的技术性能

4.1.2.1 本标准规定的船体防污和防锈漆产品应均匀一致,配套应用,并能与车间底漆互相配套。油漆的技术性能应符合表1的规定。油漆制造方按表1的规定提供油漆技术性能要求。

4.1.2.2 表1中列出的性能:不挥发分、密度、颜色、黏度、闪点和干燥时间应符合产品的技术要求。

4.1.2.3 适用期(适用于多组分的防污漆II型和防锈漆I型)

油漆产品按照HG/T 3668—2000的5.9方法试验,符合产品技术要求。



4.1.2.4 毒性

油漆产品不含有石棉或含有石棉的颜料、汞化合物、DDT 以及国家有关部门禁用的化学物质。  
防污漆中锡总含量应小于 2 500 mg/kg 干油漆样品,允差范围为±500 mg/kg 干油漆样品。

表 1 油漆的技术性能

| 序号 | 检测项目                 |    | 防污漆 <sup>a</sup> | 防锈漆      |
|----|----------------------|----|------------------|----------|
| 1  | 防污剂 <sup>b</sup>     |    | 报告含量范围           | —        |
| 2  | 不挥发分,体积分数/%          |    | 按产品的技术要求         | 按产品的技术要求 |
| 3  | 密度/(g/mL)            |    | 按产品的技术要求         | 按产品的技术要求 |
| 4  | 颜色                   |    | 按产品的技术要求         | —        |
| 5  | 黏度                   |    | 按产品的技术要求         | 按产品的技术要求 |
| 6  | 闪点/℃                 |    | 按产品的技术要求         | 按产品的技术要求 |
| 7  | 干燥时间/h               | 表干 | 按产品的技术要求         | 按产品的技术要求 |
|    |                      | 实干 | ≤24              | ≤24      |
| 8  | 适用期                  |    | 按产品的技术要求         | 按产品的技术要求 |
| 9  | 毒性 <sup>c</sup>      |    | 按产品的技术要求         | —        |
| 10 | 抛光或磨蚀速率 <sup>d</sup> |    | 按产品的技术要求         | —        |

<sup>a</sup> 指防污漆基料组份或混合后施工的油漆。

<sup>b</sup> 仅用于防污漆面漆。

<sup>c</sup> 按 4.1.2.4 要求认证。

<sup>d</sup> 制造厂应给定和报告抛光率(或磨蚀率)的范围,以每年微米为单位。这个数字应与申请批准的使用期效和 4.2.1.2相一致。

4.1.3 在容器中状态

在用机械混和器搅拌 5 min 之内,油漆应该很容易地混合成均匀的状态。油漆应无坚硬的沉底、结皮、起颗粒或其他不适合使用的现象。

4.1.4 贮存稳定性

原封、未开桶包装的油漆按照 GB/T 6753.3 方法试验,在自然环境条件下贮存 1 年后(或按照产品技术要求),或者在加速条件下贮存 30 d 后,使用时应该满足下列性能:

- a) 用机械混和器搅拌,在 5 min 之内很容易地混合成均匀的状态。
- b) 无粗粒子、起颗粒,硬质或胶质沉淀物、结皮、硬的颜料沉底和持续的泡沫。

4.1.5 油漆的施工性

船体防污防锈漆的施工方法宜符合附录 C 的要求。

4.2 防污漆体系的涂层性能

4.2.1 防污性能

4.2.1.1 浅海浸泡性

所有类型的防污漆在按照 5.14.1 进行试验时,应符合下列要求:

- a) 防锈涂层应无剥落和片落。
- b) 防污漆的性能评价按 GB/T 5370 方法进行。

4.2.1.2 防污涂层抛光(或磨蚀)性

在按照 5.14.2 进行试验时,应符合下列要求:

- a) 防锈涂层应无剥落或片落。
- b) 防污涂层的抛光或磨耗速率应与抛光速率鉴定特征性能相一致。

#### 4.2.1.3 动态模拟试验

##### 4.2.1.3.1 短期效防污漆体系

在按照 5.14.3 进行试验时,应符合下列要求:

- a) 试验周期要求在 3 个或 3 个以上,5 个以下,并且在每个试验周期结束后检查评级 1 次。
- b) 防锈涂层应无剥落和片落。

##### 4.2.1.3.2 中期效防污漆体系

在按照 5.14.3 进行试验时,应符合下列要求:

- a) 试验周期要求在 5 个或 5 个以上,10 个以下,并且在每个试验周期结束后检查评级 1 次。
- b) 防锈涂层应无剥落和片落。

##### 4.2.1.3.3 长期效防污漆体系

在按照 5.14.3 进行试验时,应符合下列要求:

- a) 试验周期要求在 10 个或 10 个以上,并且在每个试验周期结束后检查评级 1 次。
- b) 防锈涂层应无剥落和片落。

#### 4.2.2 与阴极保护相容性

在按照 5.15 进行试验时,试验的油漆应不剥落、片落、起泡、溶解或其他损坏。在人工开孔周围 10 mm 处防锈底漆和防污漆剥离是容许的。本试验不适用 2 类的防污漆体系(非金属材料底材)。

#### 4.3 防锈漆体系的涂层性能

##### 4.3.1 附着力

船体防锈漆体系与基体材料的附着力,按照 GB/T 5210 方法试验时,一级和二级防锈漆体系应大于 3.0 MPa,三级防锈漆体系应大于或等于 2.0 MPa(Ⅱ型沥青系除外)。

##### 4.3.2 耐浸泡性

防锈漆体系在进行浸泡试验时,漆膜不应产生破坏(外观颜色有适当变化和小于总面积 1% 左右的漆膜破坏除外),不应出现针孔锈点和大于 1.5 mm 直径的起泡,一级和二级防锈漆体系附着力应不小于 3.0 MPa,三级防锈漆体系(Ⅱ型沥青系除外)附着力应不小于 2.0 MPa。浸泡试验的前 10 个周期(70 d)出现的非常小的起泡和表面缺陷,但增长速率很慢或不明显,可以不计在内。

##### 4.3.3 抗起泡性(适用于Ⅰ型)

防锈漆体系经热盐水浸泡试验,不应出现起泡。

##### 4.3.4 耐阴极剥离试验(适用于Ⅰ型)

本条仅对船体防锈漆体系而言,防锈漆体系应与船舶的阴极保护方法相适应,试样的剥离面积不应大于对照板剥离面积的 10%。如防锈漆体系与配套的防污漆一同进行耐阴极保护性试验,试验方法和要求按照 5.15 和 4.2.2 进行。

### 5 试验方法

#### 5.1 防污剂

##### 5.1.1 铜类防污剂

防污漆中铜含量的测定按照 ASTM D6632 方法进行。

##### 5.1.2 有机锡防污剂

防污漆涂层中的有机锡防污剂的含量宜按照国际海事组织(IMO)的海洋环境保护委员会(MEPC)提出的《船舶防污漆体系有害物质控制国际公约》2001 中的 MEPC.104(49)决议的附录方法 1 和方法 2 来测定防污漆样品的总锡量和有机锡含量,方法 1 和方法 2 的详细内容见附录 D。

### 5.1.3 其他防污剂

其他各类防污剂的测定按照生产厂家提供的方法测定。

### 5.2 不挥发分

防污漆和防锈漆的不挥发分的测定按照 GB/T 9272 方法或在温度  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , 湿度  $50\% \pm 5\%$ , 干燥 7d 的条件进行。

### 5.3 密度

防污漆和防锈漆的密度的测定按照 GB/T 6750 方法进行。

### 5.4 颜色

防污漆的颜色测定和表示按照 GB/T 9761 的方法进行。

### 5.5 黏度

防污漆和防锈漆的黏度测定按照 GB/T 1723、或 GB/T 9269、或 GB/T 9751 或按照产品规定的测试方法进行。

### 5.6 闪点

防污漆和防锈漆的闪点测定按照 GB/T 5208 方法进行。

### 5.7 干燥时间

防污漆和防锈漆的干燥时间测定按照 GB/T 1728 方法进行。

### 5.8 附着力

防锈漆体系的附着力测定按照 GB/T 5210 方法进行。

### 5.9 耐浸泡性

试样尺寸及试验方法:  $150\text{ mm} \times 300\text{ mm} \times 3\text{ mm}$ , 表面粗糙度  $R_a$  为  $40\text{ }\mu\text{m} \sim 80\text{ }\mu\text{m}$ , 制板及试验条件按 GB/T 10834 规定进行。

试验程序及评定: 涂漆样板经 20 个周期(每周期 7 d)浸泡试验(或至失效前), 每周期均记录涂层情况。如果在 20 个周期后, 涂层情况完好, 则用软布和自来水轻擦表面, 室温干燥 48 h, 经表面处理后, 用涂层体系面漆一道(如适合, 则涂底漆一道、面漆一道), 重涂每块试板一侧面中心向上的三分之一, 并封边 13 mm。状态处理 7 d, 然后增加 5 个周期全浸试验。在重涂侧面上, 后加涂层的附着力判定减少至原来涂层层间附着力的一半视为失效。

### 5.10 抗起泡性

制板和盐水溶液按 GB/T 10834 规定进行, 第一个周期试验温度  $88^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , 条件保持 14 d。取出样板, 洗涤、干燥, 然后用金刚砂布(100 #)手工轻磨每块样板其中的一面, 对磨面再清洗、干燥, 再涂面漆一道, 干燥 7 d 后, 进行第二周期试验, 样板浸入  $38^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  盐水或天然海水中 14 d。取出样板, 检查并记录起泡程度(边缘向内 6 mm 不计)。

### 5.11 耐阴极剥离性

防锈漆体系的耐阴极剥离性测定按照 GB/T 7790 方法进行。

### 5.12 适用期

按照 HG/T 3668—2000 的 5.9 进行。

### 5.13 贮存稳定性

按照 GB/T 6753.3 方法进行。

### 5.14 防污性能

#### 5.14.1 浅海浸泡性

##### 5.14.1.1 浮筏浸泡

按照 GB/T 5370 方法进行。

##### 5.14.1.2 试验时间

###### 5.14.1.2.1 短期效防污漆

试验要求经过 1 个海生物生长旺季, 并且至少每半年检查评级 1 次, 油漆体系应符合 4.2.1.1



要求。

#### 5.14.1.2.2 中期效防污漆

试验要求经过 2 个海生物生长旺季,并且至少每半年检查评级 1 次,油漆体系应符合 4.2.1.1 要求。

#### 5.14.1.2.3 长期效防污漆

试验要求经过 3 个海生物生长旺季,并且至少每半年检查评级 1 次,油漆体系应符合 4.2.1.1 要求。

#### 5.14.2 防污涂层抛光性

按照 GB/T 7789 方法要求进行。

#### 5.14.3 动态模拟试验

按照 GB/T 7789 方法要求进行。

#### 5.15 与阴极保护相容性

每种防锈防污漆体系制备四块试样,试板尺寸为 250 mm×150 mm×2 mm。每块试板在涂装前用 M 5,长 10 mm 的铜螺钉、铜螺母和铜垫片把一条长度为 600 mm,线芯直径为 1 mm 的带塑料绝缘层的铜导线的一端固定在试板的连接孔上。铜导线另一端与镁阳极连接。阳极表面与试板中心位置的电阻应小于 0.01  $\Omega$ 。用环氧胶密封试板的导线连接端孔。按照防锈漆和防污漆的配套要求依次进行涂装。在涂装后的试样中心位置对涂层开一个人造漏涂孔,该孔是一个去掉全部涂层,裸露金属基体的直径为 6 mm 圆孔,孔洞部位应暴露出底材金属的光泽。按照 GB/T 7790 方法进行与阴极保护相容性试验。其中二块试样连接镁阳极,另二块试样作为对照试样,不与镁阳极连接。试验周期为 30 d。试验结束后,检查每块试样的人造漏涂孔周围涂层附着力降低(即涂层剥离)、剥落、起泡或其它涂层破坏的现象。试验结果按照 4.2.2 要求评定。

### 6 检验规则

#### 6.1 检验责任

除合同或订单另有规定外,油漆生产厂应负责本标准规定的所有检验。必要时,定货方有权按本标准所述对任一检验项目进行检验。

#### 6.2 检验分类

6.2.1 船舶船体防污防锈漆检验分为型式检验和出厂检验。

6.2.2 型式检验为周期检验,出厂检验为每批次检验。

#### 6.3 抽样

船舶船体防污防锈漆应按 GB/T 3186—2006 的规定抽样,样品分为两份,一份密封储存备查,另一份作检验用样品。

#### 6.4 型式检验

##### 6.4.1 检验条件

本油漆体系中每一种单一涂料有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 正常生产时,每四年应进行一次型式检验;
- b) 当产品新投产时;
- c) 当材料、工艺有改变足以影响产品性能时;
- d) 产品停产 1 年以上后重新恢复生产时。

##### 6.4.2 检验项目

防污漆体系按表 2 规定的项目进行型式检验;船体防锈漆体系按表 3 规定的项目进行型式检验。其中表 2 的第 9 项浅海浸泡性为首次型式检验项目,对中长期效防污漆可采用动态模拟试验作为防污性检验的必检项目。

6.5 出厂检验

6.5.1 检验条件

每批油漆均应进行出厂检验。

6.5.2 批次

出厂检验以批为单位,按每一贮漆槽为一批。

6.5.3 检验项目

按表 2 和表 3 的规定分别进行出厂检验。

6.6 合格判定

油漆定货方在对油漆产品进行检验时,如发现产品质量不符合本标准技术要求规定时,供需双方应按照 GB/T 3186 的规定重新取双倍量进行复验,如仍不符合本标准技术要求规定时,产品即为不合格品。

表 2 船体防污漆体系检验项目要求和方法

| 序号                                                              | 检验项目                  | 出厂检验           | 型式检验           | 要求章节    | 试验方法   |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|----------------|---------|--------|
| 1                                                               | 防污剂/%                 | — <sup>a</sup> | • <sup>b</sup> | 4.1.2.1 | 5.1    |
| 2                                                               | 不挥发分,体积分数/%           | —              | •              | 4.1.2.1 | 5.2    |
| 3                                                               | 密度/(g/mL)             | •              | •              | 4.1.2.1 | 5.3    |
| 4                                                               | 颜色                    | •              | •              | 4.1.2.1 | 5.4    |
| 5                                                               | 黏度                    | •              | •              | 4.1.2.1 | 5.5    |
| 6                                                               | 闪点/℃                  | —              | •              | 4.1.2.1 | 5.6    |
| 7                                                               | 干燥时间/h                | •              | •              | 4.1.2.1 | 5.7    |
| 8                                                               | 贮存稳定性                 | —              | •              | 4.1.4   | 5.13   |
| 9                                                               | 浅海浸泡性 <sup>c</sup>    | —              | •              | 4.2.1.1 | 5.14.1 |
| 10                                                              | 防污涂层抛光(或磨蚀)性(适用于 I 型) | —              | •              | 4.2.1.2 | 5.14.2 |
| 11                                                              | 动态模拟试验 <sup>c</sup>   | —              | •              | 4.2.1.3 | 5.14.3 |
| 12                                                              | 与阴极保护相容性 <sup>c</sup> | —              | •              | 4.2.2   | 5.15   |
| 13                                                              | 适用期                   | —              | •              | 4.1.2.3 | 5.12   |
| 14                                                              | 毒性                    | —              | •              | 4.1.2.4 | 5.1    |
| <sup>a</sup> 不选择。<br><sup>b</sup> 选择。<br><sup>c</sup> 与防锈漆配套试验。 |                       |                |                |         |        |

表 3 船体防锈漆体系检验项目要求和方法

| 序号 | 检验项目        | 出厂检验           | 型式检验           | 要求章节    | 试验方法 |
|----|-------------|----------------|----------------|---------|------|
| 1  | 不挥发分,体积分数/% | — <sup>a</sup> | • <sup>b</sup> | 4.1.2.1 | 5.2  |
| 2  | 密度/(g/mL)   | •              | •              | 4.1.2.1 | 5.3  |
| 3  | 黏度          | •              | •              | 4.1.2.1 | 5.5  |
| 4  | 闪点/℃        | —              | •              | 4.1.2.1 | 5.6  |
| 5  | 干燥时间/h      | •              | •              | 4.1.2.1 | 5.7  |

表 3(续)

| 序号              | 检验项目   | 出厂检验 | 型式检验 | 要求章节    | 试验方法 |
|-----------------|--------|------|------|---------|------|
| 6               | 附着力    | —    | •    | 4.3.1   | 5.8  |
| 7               | 耐浸泡性   | —    | •    | 4.3.2   | 5.9  |
| 8               | 抗起泡性   | —    | •    | 4.3.3   | 5.10 |
| 9               | 耐阴极剥离性 | —    | •    | 4.3.4   | 5.11 |
| 10              | 适用期    | —    | •    | 4.1.2.3 | 5.12 |
| 11              | 贮存稳定性  | —    | •    | 4.1.4   | 5.13 |
| a 不选择。<br>b 选择。 |        |      |      |         |      |

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

船舶船体防污防锈漆产品的标志应符合 GB/T 9750 的要求。

7.2 包装

船舶船体防污防锈漆产品的包装应符合 GB 190、GB/T 191 和 GB/T 13491 的要求。

7.3 运输

船舶船体防污防锈漆产品在运输中应符合 HG/T 2458 的要求,防止雨淋、日光暴晒。

7.4 贮存

船舶船体防污防锈漆产品应符合 HG/T 2458 的要求,贮存在通风、干燥的仓库内,防止日光直接照射,并应隔绝火源。产品在原包装封闭的条件下,自生产完成之日起,贮存期为 1 年(或按照产品技术要求)。超过贮存期的产品可按本标准规定的出厂检验项目进行检验,如检验合格,仍可使用。

## 附录 A

(资料性附录)

## 防污漆体系组成和分类说明

## A.1 组成

A.1.1 预定直接涂在金属底材上的防锈漆或防锈漆体系之上的防污漆。

A.1.2 应用非金属材料表面上,不需要与防锈漆配套,可以直接涂装防污漆或用附着力增进涂层(中间层)进行配套。

## A.2 分类说明

## A.2.1 型别

两种型别的防污漆的毒料释放机理如下:

I 型 I 型是一种具有自抛光型防污漆的油漆体系,在完成其防污作用过程中应是水解的、抛光的、磨损的或者在厚度上是减少的。其主要作用应是通过渗出过程来达到,也可以采用机械水下冲刷进行选择更新。

II 型 II 型是一类非自抛光型防污漆,它们在使用中不减少涂层厚度。大多数类型的油漆是按照毒料渗出机理作用的。II 型防污漆也可采用水下机械清洗方法。

## A.2.2 类别

分成 3 类防污漆产品:

## A.2.2.1 1 类:

用于金属底材的油漆体系。

## A.2.2.1.1 1A 类

1A 类油漆体系中防污漆应只含有作为毒料的铜化合物。

## A.2.2.1.2 1B 类

1B 类油漆体系中防污漆可以含一种或多种毒料混合物,其中一种是铜化合物。

## A.2.2.1.3 1C 类

1C 类油漆体系中防污漆应不含有国家环境保护局注册的任何杀虫、灭菌和杀鼠剂等毒剂。

## A.2.2.2 2 类:

用于非金属底材(如纤维增强材料,橡胶等)的油漆体系。

## A.2.2.2.1 2A 类

2A 类油漆体系中的防污漆应只含有铜化合物做为毒料。

## A.2.2.2.2 2B 类

2B 类油漆体系中防污漆可以含有混合毒料,但其中一种必须是铜化合物。

## A.2.2.2.3 2C 类

2C 类油漆体系中防污漆不含有国家环境保护局注册的任何杀虫、灭菌和杀鼠剂等毒剂。

## A.2.3 使用期效

按照防污漆体系的使用期效分短期效、中期效和长期效 3 种。

## A.2.3.1 短期效

油漆体系应具有 3 年以下的使用期,并且没有因附着力损失、起泡、片落,由于过量磨蚀或防污能力的降低而造成的防污失效(从水线到轻载水线少量的海泥和污损除外)。

A. 2. 3. 2 中期效

油漆体系应具有 3 年和 3 年以上,5 年以下的使用期,并且没有因附着力损失、起泡、片落,由于过量磨蚀或防污能力降低而造成的防污失效(从水线到轻载水线少量的海泥和污损除外)。

A. 2. 3. 3 长期效

油漆体系应具有 5 年和 5 年以上的使用期,并且没有因附着力损失、起泡、片落,由于过量磨蚀或防污能力降低而造成的防污失效(从水线到轻载水线少量的海泥和污损除外)。



## 附录 B

(资料性附录)

## 防锈漆体系组成和分类说明

## B.1 组成

船体防锈漆体系可以是多道的单一防锈漆产品,也可以由防锈底漆和防锈面漆组成的体系。

## B.2 分类说明

## B.2.1 型别

按照防锈漆的成膜机理,防锈漆可分成下面二种型别:

## B.2.1.1 I 型

防锈漆由二种组分构成,在涂装施工前按照规定比例,均匀混合二种组分,经过一定时间的预反应后即可进行涂装施工,通过二种组分反应固化而干燥成膜。

## B.2.1.2 II 型

防锈漆为单组分,涂装施工后,通过漆膜内的溶剂挥发而干燥成膜。

## B.2.1.3 类别(仅适用于 I 型)

按照防锈漆成膜时对固化温度的要求不同,分成二类:

## a) 1 类

通常在 10℃ 和 10℃ 以上固化成膜的 I 型防锈漆。

## b) 2 类

通常在 10℃ 以下固化成膜的 I 型防锈漆。

## B.2.2 有效使用期

完整的船体防锈漆体系的有效使用期分成三种级别。

## B.2.2.1 一级防锈有效期

防锈有效期在 5 年和 5 年以上的防锈漆体系。

## B.2.2.2 二级防锈有效期

防锈有效期在 3 年和 3 年以上,5 年以下的防锈漆体系。

## B.2.2.3 三级防锈有效期

防锈有效期在 3 年以下的防锈漆体系。

附 录 C  
(资料性附录)  
油漆施工性

C.1 油漆施工方法

C.1.1 喷涂性

按照船体防污防锈漆体系中每一种油漆的使用要求进行无气喷涂或压缩空气喷涂涂装。

C.1.2 刷涂性

按照船体防污防锈漆体系中每一种油漆的使用要求进行刷涂试验。

C.1.3 辊涂性

按照船体防污防锈漆体系中每一种油漆的使用要求进行辊涂试验。

C.2 油漆施工性能

C.2.1 喷涂性能

油漆体系的每一种单独的油漆,按照产品规定要求混合,进行喷涂试验时,喷涂时油漆能雾化均匀。湿膜不应出现流挂,干燥后的漆膜应平滑、均匀。

C.2.2 刷涂性能

油漆体系的每一种单独的油漆,按照产品规定要求混合,进行刷涂试验时,应容易涂刷,应具有良好的流动性和涂布性。湿膜不应出现流挂,干燥后的漆膜应平滑、均匀。

C.2.3 辊涂性能

油漆体系的每一种单独的油漆,按照产品规定要求混合,进行辊涂试验时,应容易辊涂,应具有良好的流动性和涂布性。湿膜不应出现流挂,干燥后的漆膜应平滑、均匀。

## 附录 D

## (资料性附录)

## 防污漆样品的总锡量和有机锡含量测定方法

国际海事组织(IMO)的海洋环境保护委员会(MEPC)提出的

《船舶防污漆体系有害物质控制国际公约》2001 中的 MEPC.104(49)决议的附录

## D.1 方法 1

## D.1.1 取样

平行取样两个部分,明确标识为试样 A 和试样 B,以用于分析程序的检测。

## D.1.2 分析程序

## D.1.2.1 构成分析程序的二个部分在图 D.1 中表示。二个部分或步骤如下:

步骤 1 对试样 A 的锡总量进行分析。

步骤 2 对试样 B 进行较昂贵和较费时的分析。

只有当步骤 1 获得肯定的结果时才适用。此试验涉及由通过衍生后的气相色谱法/质谱分光光度测定法(GC/MS)对有机锡分析,并提供有机锡各种类的具体数据。

## D.1.2.2 步骤 1:对试样 A 全部有机锡含量的分析

试验 A 是通过应用感应耦合等离子体/质谱法(ICP/MS),对每公斤干油漆中锡的总含量(或每个样品中的锡总量)进行分析,前提是该材料已用王水予以增溶溶解。

应注意,进行锡分析的任何其他科学认可的程序(诸如 AAS, XRF 和 ICP-OES)都可接受。

## D.1.2.3 步骤 2:在试样 B 中有机锡的特征

对试样 B 的分析

如果试样 A 的结果是肯定的,应对试样 B 的有机锡化合物定性和定量。

试样 B 宜用下列程序进行分析:

- 在超声浴器中通过声处理方法对试样 B 溶剂提取;
- 溴化乙基镁的衍生;
- 提取物清除;
- 用高分辨气相色谱法/质谱分光光度测定法(GC/MS)进行分析;
- 用三丙锡作为定量分析的标样。

任何同等可靠的有机锡化合物的定性和定化的方法都可接受。

## D.1.3 极限和容许范围

## D.1.3.1 极限

这里描述的简单取样方法的极限值是:

“每公斤干油漆含 2 500 mg 锡(Sn)”

## D.1.3.2 容许范围

容许范围是除了极限值外每公斤干油漆含 500 mg Sn(20%)。

## D.1.3.3 含有生物杀伤剂或催化剂化合物的有机锡

## D.1.3.3.1 非生物杀伤剂的有机锡化合物

正如在 MEPC.102(48)决议附录中所述的那样,就确定符合本公约附则 1 而言,应注意到,假如它们不作为生物杀伤剂,则允许有少量的有机锡化合物作为化学催化剂(诸如单基取代和双基取代有机锡化合物)。



## D.1.3.3.2 油漆成分中的无机杂质

宜考虑油漆成分中的无机杂质。

## D.1.3.3.3 各种生物杀伤剂的防污漆的区别

目前,无论有机锡催化剂还是无机杂质,都没有发现其浓度接近极限标准(每公斤干油漆含 2 500 mg Sn)或更高。但是,当为了作为生物杀伤剂在油漆中出现时,已发现含有机锡的化合物在每公斤干油漆含 50 000 mg Sn 的浓度。这样,在含作为生物杀伤剂的有机锡化合物的防污漆系统和不含这些化合物的防污漆系统或作为生物杀伤剂的浓度中不含这些化合物的防污漆系统之间很有可能存在区别。

## D.1.4 符合的定义:二个步骤的程序

D.1.4.1 符合本公约的分析验证根据流程图 D.1 用二个步骤的程序执行。

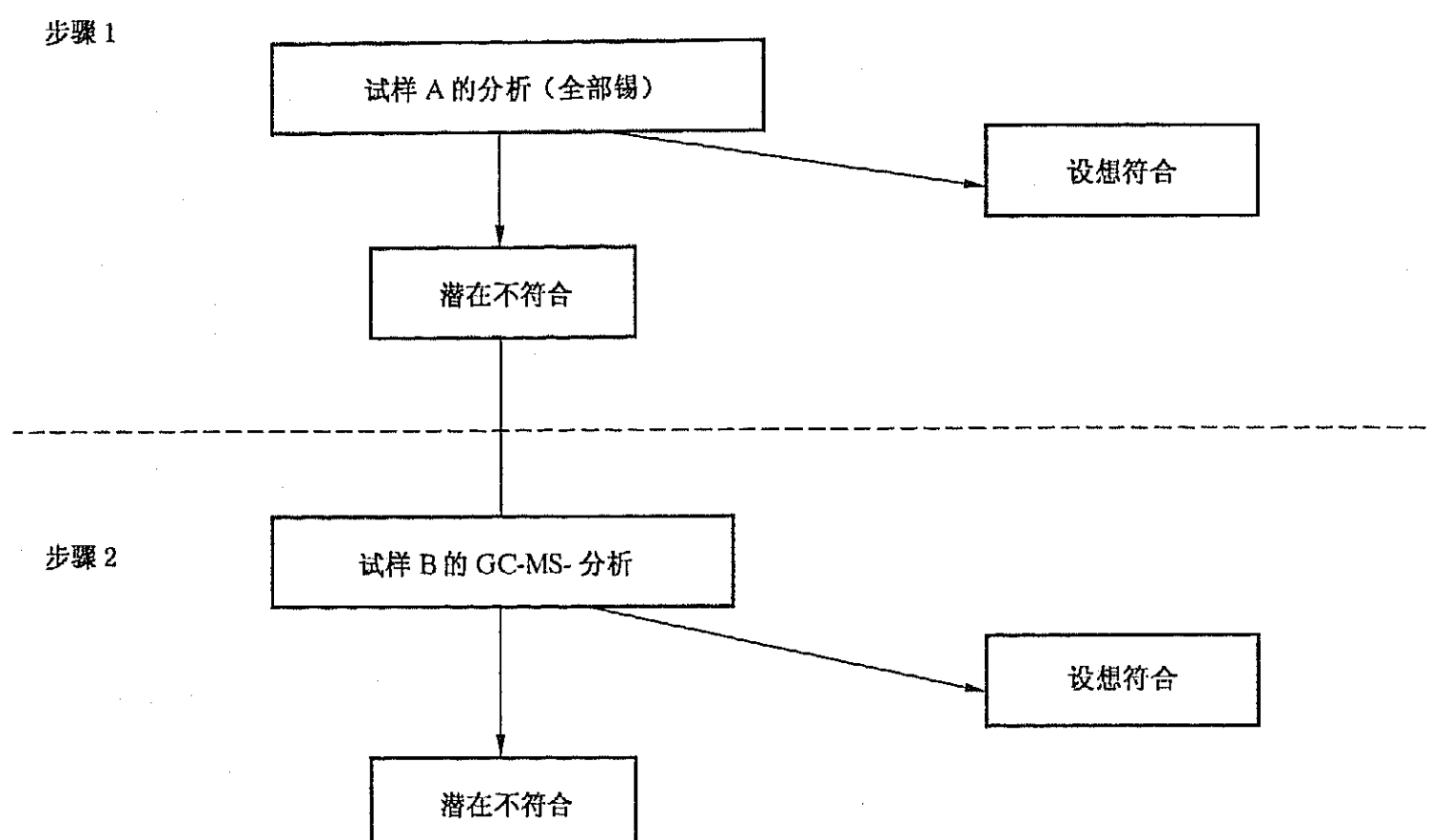


图 D.1 二个步骤分析程序的流程图

## D.1.4.2 符合步骤 1——含量范围

当步骤 1 中所分析的试样 A 的结果符合下列要求,则假定符合本公约:

- 总数不超过 25% 的样品试验结果是每公斤干油漆中锡的总含量超过 2 500 mg(每公斤干油漆含 2 500 mg Sn)。
- 总数至少 8 个样品中,没有一个显示出锡总量的浓度高于极限值和容限范围的总和,即,没有样品一定超过每公斤干油漆含 3 000 mg Sn 的浓度。

如果试样 A 的结果表明不存在作为生物杀伤剂的有机锡,那么步骤 2 就没有必要了。

## D.1.4.3 不符合步骤 1——含量范围

如果不符合 D.1.4.2 的规定,则结果表明是不符合。

应采取步骤 2,且标有试样 B 的样品应予分析以确定和表征存在的有机锡(见图 D.1)。

## D.1.4.4 符合步骤 2——含量范围

当步骤 2 中所分析的试样 B 的结果同时符合下列要求时,设想符合本公约:

- 总数不超过 25% 的样品试验结果是每公斤干油漆中锡的总含量超过 2 500 mg(每公斤干油漆含 2 500 mg Sn)。
- 总数至少 8 个样品中,没有一个显示出锡总量的浓度高于极限值和容限范围的总和,即,没有样品一定超过每公斤干油漆含 3 000 mg Sn 的浓度。

#### D.1.4.5 不符合步骤2——含量范围

如果不符合 D.1.4.4 的规定,则步骤 2 的结果表明不符合公约,该结果意味着在防污漆系统中存在有机锡化合物,其在某一水平作为一种生物杀伤剂。

### D.2 方法 2

#### D.2.1 第一阶段分析

假定第一阶段分析是在检验或检查现场进行,如干船坞和海港。

为了完成现场分析,采用 X 射线荧光分析(XRF)方法来测得锡的总含量。

对于诸如测量范围和精确性范围的分析特征,主要取决于仪器的类型,如 X 射线管、光谱仪、光学装置(滤光器或视准仪)等。

在几种 XRF 仪器类型中,一种紧凑型的、能进行无液氮操作的带有硅漂移探测仪的能力分散光谱仪(SDD),被优先用于现场分析系统。

如果分析是实验室进行的话,则也可使用波长分散系统或固态探测仪。

为锡分析制定的软件可用于帮助验船师或当事国港监官员(PSCO)的操作员测量试样中的锡总含量。

按要求定制的软件可预先需要一个与锡含量有关的锡 X 射线密度特征的标准曲线,特别是在(0.1~0.5)%的范围内。

在包括 XRF 仪器预热和计算机启动的准备工作后,一个试件(取样盘)被置于仪器的取样阶段。然后,用定制软件进行分析。一个试件的单批分析一般需要 5 min,其结果在显示屏上自动出现。

由于 XRF 分析不会影响试样性能,采集的所有试件(6~9 个试件),包括那些用于第二次分析和储藏的试件,都能用于这种分析。

#### D.2.2 第一阶段分析结果的说明

根据上述程序,每个取样点都获得 6 或 9 个试件的 XRF 数据。从数据中去掉最高值和最低值,锡的平均含量就可以根据中间值这些取样点的代表值计算而得。

当样品中的锡含量(平均值)不超过极限数量(每公斤 2 500 mg)和容量量(每公斤 500 mg)的和,可假定符合本公约。

当一个或一个以上来自不同取样点样品的平均值不符合上述标准,这些样品应送到实验室进行第二阶段的分析。不管结果如何,当验船师或 PSCO 认为有必要这么做,则也有可能进行第二阶段分析。

#### D.2.3 第二阶段分析

由于第二阶段分析提供样品的最终和确切结果,其方法应由专家依据科学证据予以彻底审阅。下面是对第二阶段分析暂用方法的简述。

收集的油漆试件去自砂纸,而总质量是由精确到 0.1 mg 的电子秤测得。试件由氢氧化钠含水溶液水解,由有机溶剂提取,然后由丙基溴化镁派生出来。把提取物弄干净后,用高分辨率的气相色谱法/质谱分光光度测定法(GC/MS)进行分析。对于定量分析,内部标准应增加 d36 的四丁基锡。

这些分析提供了化学种类及其含量的数据(每公斤试件的 mg)。有机锡含量以每公斤干油漆的 mg 为单位获取。

#### D.2.4 符合本公约的判定

##### D.2.4.1 符合公约

当第二阶段分析结果同时符合下列要求时,则可假定为符合本公约:

- 1) 总数不超过 25% 的样品试验结果是每公斤干油漆中有机锡含量超过 2 500 mg(每公斤干油漆含 2 500 mg Sn)。
- 2) 至少 8 个试样的总数试件中,没有一个显示出有机锡浓度高于极限值和容限范围的总和,即没有样品超过每公斤干油漆含 3 000 mg Sn 的浓度。

GB/T 6822—2007

#### D.2.4.2 不符合公约

当结果不符合上述标准时,就意味着在防污漆系统中存在有机锡化合物,其在一定程度上起到生物杀伤剂作用。

#### D.2.4.3 缩略语

AAS: atomic absorption spectrophotometry 原子吸收光谱法

DDT: 滴滴涕

GC: gas chromatography 气相色谱法

ICP: inductively coupled plasma 感应耦合等离子体

IMO: International Maritime Organization 国际海事组织

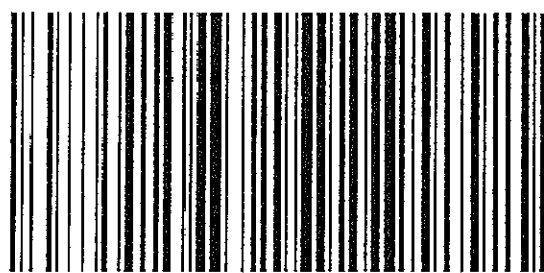
MEPC: Marine Environment Protection Committee 海洋环境保护委员会

MS: mass spectrophotometry 质谱分光光度测定法

PSCO: port State control officer 当事国港监官员

XRF: X-ray fluorescence analysis X 射线荧光分析

---



GB/T 6822-2007

版权专有 侵权必究

\*

书号:155066 • 1-30429

定价: 18.00 元