

施工应用讲座

船 舶 涂 装 基 础 知 识

(六) 涂 层 质 量 管 理

汪国平 (沪东造船厂造船研究所)

涂层质量的优劣与许多因素有关,要获得质量优异的涂层,必须要有合格的表面处理质量、品质良好的涂料、正确的涂装工艺和娴熟的涂装技术等。而船舶涂层的质量管理则不是单纯的质量控制,而是包括涂装质量要求的制订、质量检查、质量反馈与处理和完工涂层的保护等全过程的全面的质量管理。

涂层的质量就是涂层的使用价值,也是造船厂的产品信誉,因而无论是船东还是船厂,都将涂层质量管理视作船舶涂装管理和造船工程管理中十分重要的一环。

一、涂装质量要求

涂装质量要求通常包括表面处理要求和涂层质量要求两部分,对于表面处理和涂层质量的总体要求,一般在每艘船的涂装说明书中均已作出明确规定。由于船舶涂装不象一般工业产品的涂装,使用的涂料品种复杂,涂装又涉及造船的全过程,涂装说明书不可能对每种涂料和每个阶段的涂装质量规定得很详细,因此,造船厂应根据造船的具体工艺特点,对船舶涂装的常规质量要求,制定具体的标准,以确保整个造船过程中的

四、结 论

改性硝基清漆产物的电子显微镜观察表明,均相接枝不仅能够改变硝基清漆超分子结构的表层形态特征,也影响内部的结构变化,其中包括该结构的某些有序区域,促进了接枝侧链的均匀分布。X射线衍射分析也充分证明了这一论断。

通过透视电子显微镜观察不同形态结构的变化,有助于进一步鉴别改性硝基清漆中不同成分的存在,即接枝共聚物、均聚物以及未反应的硝化纤维素。

改性硝基清漆超分子结构的表层为条纹状或蜂窝状结构,内部为块状或柔软脊形。

这种特殊的形态特征,与改性产物的涂料性能和最终用途有着密切的联系,因超出本文范畴而不再论述。

参 考 文 献

1. Modern Paint and Coatings, 1985, 75, 42
2. 涂料工业, 1989, (4), 1~8
3. 涂料工业, 1988, (5), 30~32
4. 联邦德国专利 3515212
5. Acta Polymerica, 1985, 36, 87
6. J. Appl. Polym. Sci., 1981, 26, 61
7. J. Appl. Polym. Sci., 1980, 25, 783
8. Int. J. Appl. Rad. Isotopes, 1975, 26, 169
9. Chem. Abstr., 1977, 86, 156870r
10. Chem. Abstr., 1977, 86, 191201z

涂装质量。

1. 钢材表面处理的质量要求

钢材表面处理的质量是涂层质量的基础,在总体上,一般船的表面处理质量要求,在涂装说明书中已经作出规定。但原材料

料预处理也好,二次除锈也好,通常规定的质量等级是指除锈的清洁度,而除锈后需涂装的表面则往往受到这样或那样的污染,对这些受污染的区域清洁要求,则需要用具体标准加以确定,详见表1所列。

表1 表面清洁要求

| 项 目 \ 涂 料 种 类 | 无 机 硅 酸 锌 | 环 氧 树 脂 系 | 常 规 型 |
|---------------|-------------------|-----------------------------------|-----------|
| 水 分 | 肉眼看不见 | | |
| 盐 分 | 肉眼看不见 | | |
| 油 脂 | 肉眼看不见痕迹 | 允许有痕迹存在 | |
| 污 垢 | 全部除去, 但允许有痕迹存在 | | |
| 锌 盐 | 除去白色沉积物, 但允许有痕迹存在 | | |
| 焊接切割产生的烟尘 | 不允许存在 | | |
| 粉 笔 记 号 | 用布片全部擦去 | | 除去松散的粉笔记号 |
| 记 号 油 漆 | 全部除去, 但允许有痕迹存在 | 全部除去, 但允许有痕迹存在。如果记号油漆为环氧系, 则可不必除去 | 不必除去 |

表2 涂层表面的质量要求

| 区 域 | 检 查 要 点 |
|-----------------------------|--|
| 外表装饰性重要的部位(上层建筑外表、船舱通道等) | a. 无流挂、漏缺、刷痕、裂缝、起皱、漏涂等缺陷 b. 表面颜色与规定的颜色一致 c. 无干喷雾的颗粒 |
| 上述以外的可见部位(机舱内部、外板、露天甲板、仓库等) | a. 无漏缺、漏涂、裂缝、起皱等缺陷 b. 表面无明显的流挂和刷痕 c. 表面颜色与规定的颜色无明显差异 |
| 不可见部位(货舱、空舱、隔离舱、液货舱、压载水舱等) | a. 无漏缺、裂缝、漏涂等缺陷 b. 表面无严重的流挂 |

2. 涂层表面的质量要求

涂层的表面质量在一定程度上反映了涂层的内在质量,由于涂层还具有装饰的作用,对装饰要求高的船体表面,则表面的质量要求就更高,因此,对船舶各种不同的区域,其表面质量要求应有所不同,详见表2所列。

二、质量检查

为了确保质量,船东和工厂质管部门,在除锈和涂装作业过程中,需要进行经常的检查,以便及早发现问题,加以纠正。为此船厂应向船东提供工厂的标准检查项目表,取得船东认可,尔后对规定项目进行正常检查验收。检验项目见表3。

表3

检 验 项 目

| 检验种类 检验项目 | | 表面处 理 检 验 | 防 锈 底 漆 检 验 | 完 工 面 漆 检 验 | 防锈底漆 膜厚测量 | 完工面漆 膜厚测量 |
|------------------|-------------|--------------|----------------|----------------|--------------|--------------|
| 船 体 结 构 | 船体外板 | ☆ △ | △ | ☆ △ | ☆ △ | — |
| | 上层建筑外部、露天甲板 | ☆ △ | △ | ☆ △ | ☆ △ | — |
| | 货油舱内部 | ☆ △ | ☆ △ | ☆ △ | — | ☆ △ |
| | 淡水舱 | ☆ △ | ☆ △ | ☆ △ | — | ☆ △ |
| | 压载水舱 | ☆ △ | ☆ △ | ☆ △ | — | ☆ △ |
| | 干货舱、通道 | △ | △ | △ | — | — |
| | 机舱、仓库 | △ | △ | △ | — | — |
| | 隔离舱、空舱、锚链舱 | △ | △ | △ | — | — |
| | 上层建筑内部 | △ | △ | △ | — | — |
| | 滑油舱、燃油舱 | △ | — | ☆ △ | — | — |
| | | | | | | |
| 舳 装 件 | 货油舱的管道和舳装件 | △ | △ | ☆ △ | — | — |
| | 其他所有管道和舳装件 | △ | △ | △ | — | — |

注：☆—船东检验项目；

△—船厂检验项目。

原因，并进行修正，问题严重的应全面返工。

三、涂层缺陷修正

产生涂层缺陷（弊病）的原因及处理方

经检查发现的涂层缺陷，应分析其产生 法见表4。

表4

涂层的弊病及其处理方法

| 弊 病 | 现 象 | 原 因 | 预 防 与 处 理 方 法 | |
|------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------|
| 缩 孔 缩 边 | 涂料表面弹性收缩，形成凹孔或不沾边的现象 | 被涂表面沾附水、油等污物，漆刷或喷漆机中混入水、油等污物 | 清洁被涂表面，充分洗净涂装工具 | 有弊病的涂层进行返工处理 |
| | | 被涂表面过于光滑，下层涂膜过于坚硬 | | |
| 起 泡 | 涂装涂料中混入的空气，在形成涂膜时未能避免产生气泡 | 涂料在强烈搅拌后立即涂装 | 避免强烈搅拌，搅拌后稍加放置再行涂装 | 起泡严重的涂层，应作返工处理 |
| | | 涂料中溶剂挥发过快，被涂表面温度过高 | 适当调整稀释剂，一次涂装时宜薄，避免温度过高时涂装 | |
| | | 涂料粘度过高，钢板表面温度过高，或夏天阳光直射 | 适当添加稀释剂，降低涂料粘度 | |
| 流 挂 | 垂直涂装的涂料一部分向下流淌，形成局部过厚的不平 | | | |

| | | | | |
|--------------|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------|--|
| 流 挂 | 整表面 | 喷涂时不均匀,局部过厚 或全面超厚 | 按规定要求,仔细涂装 | 返工,除去流挂的 部分 |
| | | 稀释剂添加过量 | 按规定,不使稀释剂过量 | |
| | | 被涂物的温度过高或过低 时涂装 | 在适当的温度下涂装 | |
| 渗 色 | 底层的深色涂料的 颜色渗透到面层浅 色涂层上 | 底层涂料未干即涂面层 涂料,使两层涂料发生 混合 | 待底层涂料干燥后,再涂 面层涂料 | 渗色的面层干燥后 再涂一层面漆 |
| | | 两层涂料的稀释剂使用错 误 | 调正稀释剂 | |
| | | 底面漆配套不当 | 改进配套方案 | 返 工 |
| 咬 底 | 底层涂料被面层涂 料溶剂软化引起皱 皮,甚至脱落 | 面层涂料溶剂过强,底面 漆配套不当 | 避免异种涂料配套 | 返 工 |
| | | 底层涂料干燥不足 | 待底层涂料干燥后再涂面 层涂料 | |
| 皱皮 桔皮 | 涂层表面起皱,或 呈桔皮状 | 底层涂料未干即涂面层, 或一次涂装过厚 | 注意涂装间隔和推荐膜厚 | 打 磨 平 整 后 再 涂 装 |
| | | 被涂物温度过高,或涂装 后受高热曝晒等 | 注意适当的温度条件,避 免高热 | |
| | | 催干剂过量 | 调整催干剂用量 | |
| 白 化 | 涂层表面发白模糊 | 温度高的时候涂装或被涂 物温度过低,致使表面潮 湿引起涂层发白 | 加强温湿度控制或实行露 点管理 | 轻微的白化用稀释 剂涂擦,重则磨去 重涂 |
| | | 涂装后,夜间气温下降, 表面凝结水分,或涂装后 遇到雨水等 | 避免在傍晚以后涂装干燥 较慢的涂料 | |
| | | 涂料溶剂迅速挥发,使涂 面产生冷凝水 | 调整稀释剂,使溶剂挥发 较为缓慢 | |
| 针孔 | 涂层表面发生犹如 针刺过一样的小孔 | 喷涂时,存在水分或油分 | 除去水分和油分 | 对轻微细小针孔表 面用砂纸打磨,再 薄涂一层。明显 严重针孔则返工 |
| | | 被涂表面温度过高 | 在适当的温度条件下涂装 | |
| | | 一次涂装过厚 | 按推荐膜厚涂装 | |

| | | | | |
|------------------------|--|----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 细裂 龟裂 | 涂层表面呈现裂纹，细小者称细裂，较大较深者称为龟裂 | 底层涂料未干即涂面层涂料或底层涂装过厚 | 待底层涂料干燥后再涂面层，按推荐膜厚涂装 | 除去裂纹部分，重新涂装 |
| | | 涂层配套不当，如底层涂料较软而面层涂料较硬 | 注意涂层配套系统的正确性 | |
| | | 温度急剧下降 | 预见到温度将骤冷时，注意采取措施 | |
| 回粘 | 干燥的涂膜重新发粘 | 被涂表面有酸碱等化学物质附着 | 除净表面，对未干透的混凝土表面和盐酸处理过的焊锡表面均应避免涂装 | 轻度回粘则再放置一段时间，严重或长期放置仍不能干燥者，则应除去重涂 |
| | | 低温自然干燥后，受强烈的阳光照射 | 避免烈日照射 | |
| | | 添加不挥发的稀释剂或质量不当的展色剂、催干剂 | 不添加内容不明或明知不当的物质 | |
| 片落 剥落 脱皮 | 涂膜从底材表面脱落，6毫米以下的小片脱落称为片落，稍大于6毫米的脱落叫剥落，大片脱落称为脱皮 | 被涂表面附有油脂、水分、锈、尘埃等杂质 | 注意表面处理的质量 | |
| | | 底面漆配套不当 | 注意涂层配套系统的正确 | |
| | | 面层涂装时已超过规定的涂装间隔期 | 按规定的涂装间隔期涂装 | |
| | | 水下区域涂料耐阴极保护性差，或阴极保护电流密度过大 | 注意涂层的耐电位性能，及合理的阴极保护的设计 | |
| 黑变 | 船底防污漆在水中变黑的现象 | 被涂表面过于光滑 | 注意涂装表面的粗糙度 | 除去发黑表面部分后，增涂一道防污漆 |
| | | 含氧化亚铜的防污涂料在含硫化氢较多的水域里浸渍过久。 | 改变防污漆的品种 | |

四、涂层保护

完工后的涂层，须注意保护，避免损伤而带来损失。要做好这一点，不仅涂装作业部门有责任，而且整个船厂各有关部门都有责任保护好涂层，为此：

1. 努力提高分段预舾装和单元舾装的程度，深化舾装生产设计，推广托盘管理，以减少涂装作业后的烧焊作业工作量。

2. 合理安排涂装作业，尽可能使涂装作业在舾装作业完成较好的阶段进行。

3. 涂装作业以后，在涂层尚未干燥以

前，分段不可起运，尤其是船底分段，在涂层未干硬时，不能吊上船台，上船台时，坞墩处理需垫衬抗溶剂性能较好的塑料薄膜（厚度为0.1~0.2毫米的聚酯或聚乙烯薄膜）。

4. 分段起运时，在钢缆或搁置物易擦伤、碰伤涂层的部位，必须垫上木板、泡沫塑料等软性物质，严禁滥吊滥运。

5. 在人员行走的部位（如甲板、通道等），涂层未干燥之前，应做好标记，禁止通行。饮水舱、淡水舱、滑油循环舱等重要部位，完工后闲人不得入内，必须进入时，应脱鞋或穿上干净的鞋套。