

施工应用讲座

船舶涂装基础知识

(四) 船舶涂装作业 (I)

汪国平 (沪东造船厂造船研究所)

船舶因基体表面积庞大、结构复杂和室外建造等特点,决定了船舶涂装作业与一般钢铁制造产品的涂装有许多不同之处。船舶涂装前的钢材表面处理(包括钢材预处理与涂装前表面处理)的特点,我们已在前两节作了介绍,本节将从涂装方式、工艺程序及

环境管理等方面着重介绍船舶涂装作业的特点。

一、涂装方式

涂装是使涂料在被涂表面均匀成膜的工作过程。随着人们对涂料防腐、装饰等性能

初始条痕振幅, $a_0 = 0.005$ 厘米。

实验根据上述的流平理论,用弹簧松弛技术测定试样A、B和C,得到K值和n值,通过微机运算,直接打印出涂料流平曲线,见图4。从图4可见,三种试样比较而言,相对来说试样B有较好的流平性。同时从上

式可见, n值小于1, 则流平愈为困难。

三、结 语

用弹簧松弛技术测定的三种乳胶漆试样,在低剪切速率范围($\dot{\gamma} > 1.0 \text{ 秒}^{-1}$),遵循 $\tau = K \cdot \dot{\gamma}^n$ 公式。由此,可得到乳胶漆的近似屈服值,这些信息为讨论乳胶漆的流平性等提供了必要的流变性数据。

参 考 文 献

1. Patton, T.C. 《Paint Flow and Pigment Dispersion》 John Wiley & Sons, New York, Sec. Ed., 1979
2. JPT, 1974, 46 (590), 29
3. JOCCA, 1972, 55 (10), 929
4. JPT, 1966, 38 (502), 656
5. JCT, 1982, 54 (694), 21
6. JOCCA, 1986, 63 (5), 183

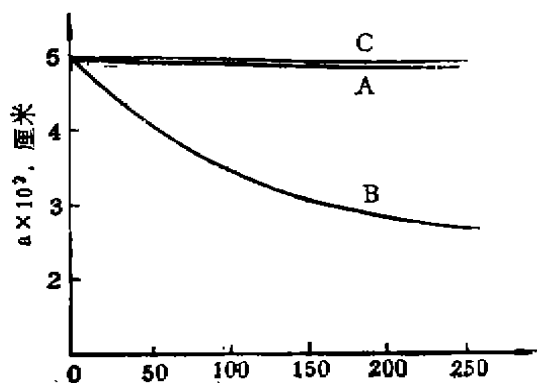


图4 试样的流平曲线

要求的提高和涂料品种的发展,涂装方式,包括所需工具设备和工艺技术,也日益得到发展。目前常用的涂装方式有刷涂、辊涂、压缩空气喷涂、高压无气喷涂、静电喷涂、浸涂、淋涂、电泳涂装和粉末喷涂等多种,而船舶涂装作业面大,要求工作效率高,因而最主要的涂装方式为高压无气喷涂,亦有部分作业,尤其是修船涂装,还需要采用刷涂和辊涂。

1. 刷 涂

刷涂是一种最简单的手工涂装方式。

刷涂工具简单,操作方便,但工作效率较低,因而船舶涂装作业中,大面积施工时,往往被淘汰。

刷涂的优点在于喷涂难以确保膜厚的地方,如各种沟槽、泄水孔、通气孔的边缘、型钢反面和狭小区域,刷涂方式较适用,所以往往在大面积喷涂前,上述部位应先刷涂1~2遍。

刷涂还具有较强的渗透力,能使涂料渗透到细孔和缝隙中去,而当被涂表面有少量潮气时,刷涂能排挤水分,使涂料较好地粘附于表面。

刷涂的另一个优点是涂料浪费少。

2. 辊 涂

辊涂适合于因某些原因而难以喷涂的大平面。

辊涂的效率低于喷涂,但比刷涂要高。

辊涂的优点在于可较长距离进行作业,减少一部分搭建脚手架的麻烦,且涂料的浪费也较少。与刷涂相似,辊涂亦有较好的渗透力。

但对于结构复杂和凹凸不平的表面,辊涂方式则受限制,因而辊涂往往应用于船体的外板、甲板和上层建筑外表。

3. 高压无气喷涂

高压无气喷涂是利用压缩空气作为动力驱动高压泵,将涂料吸入并加压至10~20兆

帕,通过高压软管和喷枪,最后经呈橄榄形孔的喷嘴喷出。当涂料离开喷嘴时,雾化成很细的微粒,喷射到被涂表面,形成均匀的涂膜。

由于涂料是通过高压泵被增至高压,而涂料本身不含压缩空气,这与用压缩空气雾化涂料的压缩空气喷涂完全不同,因此称之为高压无气喷涂。

高压无气喷涂的最大优点是效率高,比刷涂或辊涂高几十倍。对于需要大面积涂装的船舶来说,涂装效率大大提高,可缩短必要的建造周期,因此现代化的造船离不开高压无气喷涂。

高压无气喷涂的缺点是涂料的喷逸损失较大,特别是在有大风的情况下,涂料吹散损失更多。与刷涂相比,高压无气喷涂通常需要多用20~30%的涂料。

二、 涂装工艺阶段

正如第一节《船舶涂装概述》中所述,船舶建造的特定工艺程序决定了船舶涂装也应有与之相适应的工艺程序。通常在造船的整个过程中,涂装工作(包括除锈)分为以下几个工艺阶段:钢材预处理和涂装车间底漆,分装涂装,船台涂装,码头涂装,坞内涂装,舾装件涂装。

各个工艺阶段应根据船体的结构、涂料的种类与特点、船厂除锈涂装的设备能力、建造周期与劳动力负荷、管理能力以及工作习惯,确定各工艺阶段的具体工作内容,而这一任务将由涂装设计和涂装生产设计来解决。

对于钢材预处理和涂装车间底漆工艺阶段,已在第二节作了详细介绍。其余工艺阶段的涂装工作特点与要领简介如下。

1. 分段涂装

分段涂装是船舶涂装中最重要和最基本的一环。除了特种船舶的特殊部位(如成品

油船的货油舱), 船体结构的各个部位在分段阶段都要进行部分或全部涂装。不管船体某一部位需涂装多少涂料, 其第一层, 即与钢材直接接触的一层, 都要在分段上进行涂装。因此, 船舶涂装质量首先取决于分段除锈涂装的质量。

分段涂装最好在室内工场进行, 如船厂的条件有限, 没有室内涂装工场, 或室内涂装工场的负荷有限, 则应在气候条件良好的情况下, 在室外露天进行。

分段涂装作业时, 应特别注意以下问题:

(1) 分段的搁置, 既要考虑造船工艺的需要, 又要考虑涂装作业的需要, 应尽量避免高空作业和顶向作业, 应有利于除锈作业时的磨料清理、人员进出和通风换气, 必要时, 应增设工艺孔。分段露天作业时, 应尽量避免周围污染源的影响和避免涂装作业时漆雾对周围可能产生的污染。

(2) 分段涂装作业, 必须在船体结构完整、规定的焊接火工作业和机电管系预舾装工作完成以后进行。

(3) 分段涂装前, 分段的大接缝、尚未进行密性试验的焊缝以及不该涂漆的部位与构件(如预装好的牺牲阳极), 应用胶带或其他包覆材料遮蔽。

(4) 分段涂装结束后, 应在涂层充分干燥之后才能启运, 对分段中非完全敞开的舱室, 应测定溶剂气体的浓度, 测定结果必须达到规定的合格范围, 才能启运, 吊上船台。

(5) 分段上船台时, 墩木处必须垫上一层聚乙烯或聚酯薄膜(一般厚度为 0.1 毫

米左右), 避免墩木擦伤涂层。

2. 船台涂装

船台涂装是指分段在船台上合拢以后直至船舶下水前这一过程中的涂装作业。该阶段涂装主要内容为分段间大接缝修补涂装, 分段涂装后由于机械或焊接火工原因涂层损伤部位的修补, 以及船舶下水前必须涂装部位的涂装。如果建造进度与工作条件许可, 可以对某些舾装完整性较好的舱室作完整性涂装。

船台涂装应特别注意以下问题:

(1) 船台涂装作业, 以及后面将介绍的码头涂装与坞内涂装, 均为露天作业, 要尽量利用好天气抓紧进行。

(2) 分段间大接缝及分段未涂装的密性焊缝, 应在密性试验结束以后进行修补涂装。

(3) 修补涂装时, 修补区域的涂料品种、层数和每层的膜厚要与周围涂层一致, 并按顺序涂装。修补区域的周围涂层, 要事先打磨成坡度, 迭加处要注意平滑, 避免高低不平。

(4) 如果船舶下水后直到交货将不再进坞, 则水线以下的部位(包括水线水尺)应涂装完整。船底与船台墩木或支柱接触的部位要进行移墩, 以保证这些部位涂层的完整。

(5) 船体外板的脚手架和下水支架, 往往有一部分焊在外板上, 下水前须切割拆除和磨平焊脚, 作好修补涂装。

(6) 船体外板涂装时, 对牺牲阳极、声纳探测器、螺旋桨等不需涂装的部分, 应遮蔽, 避免涂料沾污。

