

施工应用讲座

船舶涂装基础知识

(一) 船舶涂装概述

汪国平

(沪东造船厂造船研究所)

一、船舶涂装的目的

自从人类以自己的智慧和劳动开创文明史以来,船舶一直是人类最重要的交通和运输工具之一。随着社会的不断发展,船舶也从最简单的独木舟发展到钢铁建造的各种大型、高速、多用途、自动化的现代船舶。

以钢铁为主要构成材料的船舶,长年累月处于海洋这一严酷的腐蚀环境之中,受到严重的腐蚀威胁。海洋对于钢铁船舶的腐蚀,主要在于海水和湿润的含盐的海洋大气对钢铁的电化学腐蚀;海洋生物对船舶水下部位的附着并分泌有机酸等腐蚀物质,造成对钢铁船体的污损腐蚀。为此,船舶需要得到保护。

保护船舶钢材免受腐蚀的方法有多种,如涂料保护、牺牲阳极保护、外加电流保护、局部舱室的情性气体保护、局部构件的

金属镀层或非金属包覆层的保护等等。而当今最简便、有效、应用最广泛的保护船舶的手段则是涂料保护。通常,人们将涂料的涂覆和装饰称之为涂装。顾名思义,船舶的涂装也就是对船舶进行涂料涂覆保护与装饰,其目的可归纳如下:

1. 防止海洋环境对钢铁船体的电化学腐蚀;
2. 防止海洋生物对钢铁船体的污损腐蚀;
3. 对船舶进行外表装饰;
4. 产生其他特定的效果。

二、船舶涂装工艺程序

由成千上万吨钢材和数以千计甚至万计的的设备、仪表、构件、设施组成的船舶,它的建造是一个非常复杂的过程。造船不可能象建造楼房一样,从地基开始一层层往上堆

冲模直径	$\phi 27 \pm 0.05$ 毫米
固定环直径	$\phi 33 \pm 0.1$ 毫米
6. 电机功率	370千瓦
7. 外形尺寸	500×475×450毫米
8. 总重	60公斤

TBT-1型杯突试验机为实行国家标准《色漆、清漆杯突试验》提供了标准实验

装置,填补了一项国内空白。《色漆、清漆杯突试验》国家标准颁布后,杯突试验将成为重要的涂料检测方法之一,尤其是日益发展的彩色卷钢涂料产品,杯突试验是必检项目。无论是涂料生产厂还是用户,杯突试验机将成为必不可少的检测设备。

砌，而是先建成楼体，然后内外装饰、直至建成。这是因为船舶建造需要在陆地上，而建成后需要置于水面上，为此，必须有将船舶从陆地移到水中的特殊设施——船台或船坞。建设一座船台或一座船坞需要大量的资金，对于一个造船厂来说不可能造一艘船就建一个船台或船坞，而只可能建立公用的船台或船坞，每一艘船只有建造到一定的阶段才能占用船台或船坞，而占用的时间则越短越好。所以造船必需有其特殊的方式，即将一艘船划分为几十个甚至一二百个“单元”，这样“单元”在造船上称为分段。分段先在陆地上加工建造，分段建成后则根据一定的程序一一吊上船台或船坞拼合起来，当所有分段都合拢以后，船舶便可进入水中，然后靠在码头上进行动力系统、电气系统、生活系统等安装调试（称之为船装），最后经过船舶试航合格才能交船。

船舶建造的特定工艺程序,决定了船舶的涂装也应有与之相适应的工艺程序,以保证船舶的建造进度和涂装本身的质量。

在我国，船舶的涂装，过去并未引起人们的足够重视，涂装工作的安排是“见缝插针”，什么时候有空就什么时候涂装，没有严格的工艺程序，没有认真的表面处理，没有一定的标准，也没有必要的设备和检测工具，处于原始落后的状态，因而涂装质量长期处于相当低的水平。

一九八〇年起，我国造船工业产生了重大转机，大连、上海、广州、天津等地区一些大中型船厂纷纷承建出口船舶。随着造船工业的对外开放，国外先进的造船技术和造船管理方式不断得到引进、消化、吸收，中国的造船业开始了腾飞。相应的国外先进的船舶涂装技术和涂装管理方式亦不断为我所用，在船舶涂装领域发生了如下的一系列重大的变革：

1. 钢铁原材料预处理除锈和涂装车间底

漆的新工艺获得普遍应用;

2. 以室内喷丸除锈和动力工具除锈代替了原始落后的手工敲铲除锈；

3.涂装气候条件、环境温度、湿度以至露点等管理工作得到了重视;

4.国外先进的除锈标准获得应用,国内相应的除锈标准已制订;

5. 国外各种新型的高性能涂料获得应用, 国内相应的涂料品种纷纷诞生;

6. 各种先进的涂装工具和检测工具日益广泛地获得应用;

7. 各种合理的规章制度, 如关于涂料的贮存、涂层的保护、涂层膜厚的检测、安全管理等方面的规程、措施、制度等相继建立。

所有这些重大变革,为的是确保船舶的涂装质量,延长船舶的使用寿命,即提高船舶的使用价值。而船舶涂装质量的确保,首先是在于科学的船舶涂装工艺程序的建立,与国外先进的船厂一样,目前我国一些主要船厂已经确立了如图1所示的船舶涂装工艺程序。

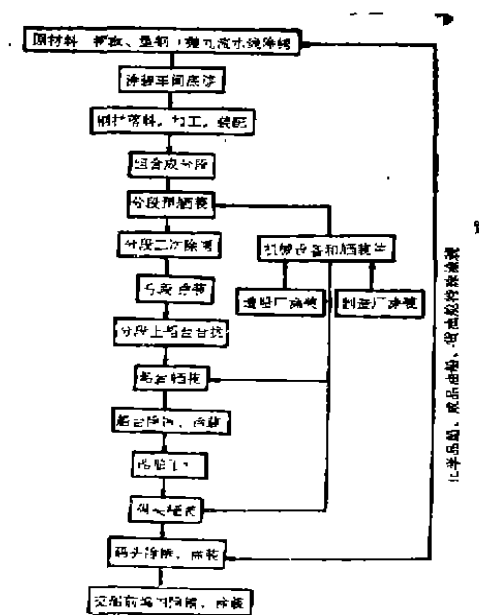


图1 船舶涂装工艺程序

三、船舶涂装的特点

由于造船的过程复杂,时间长,又有特定的工艺程序,因此与其它钢铁制品相比,船舶涂装有如下特点:

1. 除锈涂装作业贯穿于整个造船过程

从船舶涂装工艺程序图来看,造船的第一项工序和最后一项工序都是除锈涂装工作,而中间每一工艺阶段都要进行除锈涂装,造船过程中自始至终贯穿着除锈涂装。所以,造船必须自始至终十分重视除锈涂装工作。

2. 涂料的多种性

船舶是一个庞大的海洋构筑物,船体的各个部位处于各种不同的腐蚀条件之中(有海水之中的船底区,有海水干湿交替的水线区,有处于海洋大气之中的甲板、上层建筑外部,还有各种油舱、水舱等),这对于各不同部位的涂层提出了不同的要求,由此决定了一艘船的涂料不能单纯使用一二种底漆和一二种面漆,而往往需要几十种涂料加以合理配套。

船舶涂料的多种性决定了施工条件、施工方式、施工工艺和工具的不同,需要制定一系列的工艺条件,并严格执行,才能保证

配套合理和质量良好。

3. 涂装管理的复杂性

由于造船过程比较长,造船过程中自始至终都贯穿着涂装,船舶涂料又品种繁多,因此怎样合理地安排涂装作业,做到既使工作量在整个造船过程中分布较为均匀合理,又不至于影响涂层质量和造成不必要的浪费,需要对涂料的仓库贮存、进货发料、涂层的保护、涂装工器具的使用、保养、涂装作业计划的安排以及涂层质量的检查与验收等进行系统的科学的管理。这些管理项目,有些是互相依存、互相制约的,要做到互相促进,互不矛盾,具有很大的复杂性。

4. 涂装安全的重要性

种类繁多的船舶涂料,几乎都含有易燃有毒的有机溶剂,而船舶的涂装作业要在狭小的通风不良或密闭的室内进行,且涂装作业又不可能要求全船其它明火作业(如电焊、气割等)都停止下来,故人员中毒、爆炸、燃烧等危险性很大,所以较之于一般钢铁制品的涂装来说,要格外重视安全生产,做到防患于未然,确保人员和财产的安全。

粉末涂料用聚酯树脂通过鉴定

在化工部塑料工业研究所研究的基础上,由该所和无锡市高桥粉末材料厂、无锡造漆厂联合研制成功PG881粉末涂料专用聚酯,并于1989年4月通过江苏省级鉴定。此树脂与荷兰P2980和法国P5085聚酯树脂,具有基本相同的分子量分布和红外光谱图,而且性能基本一致,可取代进口产品。PG881聚酯-环氧粉末涂料各项性能,达到国际同类产品水平,广泛应用于汽车、家电、仪器仪表和机电设备等。该树脂生产工艺先进,无环境污染,经济效益高,年产500吨的装置,年产值达800万元。

(冯素兰)

江都推出高档外墙涂料

由华东化工学院研制的PA-1型高档外墙涂料,已在江苏省江都中港合资伟都涂料有限公司试产成功,经国家验收鉴定,投入批量生产。该涂料是由丙烯酸乳液、钛白、特种助剂经研磨而成的乳胶涂料,具有附着力强、不流挂、干燥快等特点,可刷涂、喷涂、辊涂。经上海建筑科学研究所检验,该涂料的各项性能均达到国外同类产品的指标,而价格仅为国外产品的70%。该涂料已在深圳花园宾馆、宝钢江心泵房、北京亚运村电器大楼等建筑物上使用,反映良好。

(张立荣)