维普资讯 http://www.cqvip.com

试论修船业中的特殊涂装

上海求新造船厂 邢汉江

摘要 介绍了修船中特殊涂装在表面处理、环境要求、涂装设备、安全管理、质量担保等方面的特殊性，并结合该厂两艘化学品船特殊涂装的维修，阐述了特殊涂装在我国修船业中的地位和存在的问题，并从专业涂装公司组织人员培训、完善有关政策法规、引进特殊涂装生产技术和特涂保险等方面提出了改善建议。

关键词：修船 特殊涂装 涂料 安全 管理

Abstract This essay introduces all the features of special coating decoration in shiprepair, including the speciality of surface treatment, environmental requirement, coating equipment, safeguard and guaranteed quality, expounds the existing position and problems of special coating decoration in shiprepair of our country on base of maintenance to two vessels with special coating decoration and makes some improving proposals on setting up professional coating-decoration company, profession training, perfection of concerned policy and rules, introduction of concerned productive technique and guaranteed inspection.

Key Words: Shiprepair Special coating decoration Coating material Safety Management

1 特殊涂装简述

特殊涂装，英文为 TANK COATING，本意为液舱涂装。由于液舱所载液货种类不同，不少介质具有强烈的腐蚀作用和渗透溶解作用，因而到目前为止，还未找到一种能抵御任何化学介质的物理化学作用的涂层。根据所装液货物理、化学性质的不同，选择涂料类型主要有以下几大类：

(1) 环氧类：纯环氧、无溶剂环氧、改性环氧、酚醛环氧（其中酚醛环氧因能抵御的化学介质多而受到特别推荐）；

(2) 聚氨酯类：因涂层中含有游离剧毒物质而很少推荐；

(3) 无机锌系列。

由于上述三大类系列涂料作为液舱专用涂料，而这些涂料施工要求与其它涂料相比更为特殊，加之液货贮运的特殊性比一般更为突出，归纳起来液舱涂装与普通涂装相比有以下几个方面的特殊性：

(1) 特殊的表面处理。上述涂料的除锈级别一般定为瑞典标准 SISO55900-1967 Sa2.5 级，其中无机锌涂料的除锈级别应达到 Sa3 级。除锈级别达到相应技术要求外，还需达到相应的粗糙度，一般要求粗糙度范围控制在 40～75μm。与此同时，对被涂表面的含盐量也作了相应的规定，每厘米不超过 300 微导通，因此对喷砂磨料的含水量等都作了严格的规定。

(2) 特殊的环境要求。环氧系列涂料要求施工环境温度在 15℃以上，相应湿度在 50%以下，无机锌系列涂料的固化最佳湿度是 50%～90%，过低不能很好的干燥，过高被涂表面容易结露，使涂层难以附着。

(3) 特殊的涂装装备。由于特殊涂装对环境要求过高，因此，整个施工现场需配备大型温控和湿控设施，由于舱内进行喷砂需配备大功率喷砂、抽砂及除尘装置，在涂装过程中，舱内还将配备大型抽风设施。

(4) 特殊的安全管理。上述三类涂料均属一级危险品，而液舱涂装施工又是在一级危险区内进行，管理方面稍不注意极易发生火灾和爆炸。因此，涂装施工过程中，安全防火防爆应贯穿于涂装作业的始终。

(5) 特殊的质量担保。由于经特涂的表面将装载不同的液货和化学物质，所以特涂施工过程中任何失误将带来涂层的脱落，涂料公司或涂装施工单位将承担因返工和损坏货品带来的巨额赔偿。

由于上述原因，液舱涂装与其它一般涂装相比

维普资讯 http://www.cqvip.com

有其特殊性，故称之为特殊涂装，简称为“特涂”。从上述各种特性不难看出，它是一项融高技术、高管理和劳动密集型为一体的综合性系统工程，在国际上只有少数造船发达国家能独立承担此工程。由于经特殊涂装后的表面在各种重腐蚀条件下可获得很好的保护效果，随着人们认识的不断更新，人们将特涂应用于其它重防腐蚀部位，诸如市政建设，石油、化工、港口等永久保护性行业。船舶由货油舱逐步延伸到压载水舱和饮用水舱。

2　特殊涂装在修船业中的地位

特殊涂装在我国起步较晚，生产特殊涂装的涂料厂至今在国内尚属空白。随着我国的改革开放，80 年代及 90 年代初，我国北方大连、华南广州及华东求新船厂先后借鉴国外先进经验，在国内成功地实施了特涂，到目前已初步形成了规模，在国内外已获得了良好的信誉，为我国承接建造成品油船和化学品船提供了可靠的保证，也就是说，特殊涂装在赢得新船建造方面起着重要作用。

随着我国不断改革开放，我国逐步成为世界造船大国，这当中特殊涂装为实现这一目标创造了条件。然而特殊涂装远远不能满足修船业的需要，这是因为在修船业中特殊涂装占相当比例，随着国际船舶航运法规的不断实施，船舶压载水舱涂装与船舶外壳涂装作为修船船检的重要范围。因此，特殊涂装将成为船舶维修的重要内容。另一方面，成品油船、化学品船的维修也占修船比例相当大，我国修船业特涂滞后，将直接影响我国修船业订单的承接。求新船厂在新造船舶成功进行特涂的基础上于 1995 年 4 月至 8 月间，先后两次独立进行了特殊涂装中被认为难度最高的化学品船无机锌单道涂层的维修任务，简要情况见表 1。

我厂实船涂装开创了我国为国外维修化学品船的先例，填补了外轮修理中化学品船特殊涂装维修的空白，为我国承接外轮修船业中成品油船和化学品船特殊涂装进行了成功的探索。我厂实践表明，经过近 5 年的特殊涂装技术的探索、实践，在确保涂装质量和涂装周期基础上，通过添置和配备足够的涂装设备，我厂有能力承接外轮特殊涂装的修理。

3　修船业中特殊涂装存在问题和建议

通过上述两艘外轮化学品船特殊涂装维修的实践。在一定程度上暴露了我国修船业中特殊涂装存在的问题，如不很好地解决，将阻碍我国修船业特殊涂装的发展，归纳起来有以下几个方面：

(1) 特殊涂装装备能力不足。有过特涂经验的专家都知道，要保证特涂质量，确保特涂周期，一定要有足够的特涂装备，如装备不足，一不能满足涂料公司对特涂的技术要求，二不能保证特殊涂装质量，更谈不上保证周期，如草率上马，进行特涂维修，在一定程度上将影响我国特殊涂装的信誉和国际形象。

表 1　特涂要求及主要设备

船名	BOW EXPLORE	MULTITANKER CATANIA
船东名称	GLOBAL MARITME SERVICES LTD.	AHRENKIIEL SHIPPING (HK) LTD.
涂装面积	8000m²	1000m²
涂装配套	日本中国涂料公司单涂层无机锌	美国 CARBOLINE 公司单涂层无机锌
设计膜厚	100μm	110μm
除锈标准	Sa2 5～Sa3	S2 5～Sa3
粗糙度	40～75μm	40～75μm
涂装标准	设计膜厚 0 9～1 5 倍	设计膜厚 0 9～1 5 倍
主要设备		
除湿机	2 台计 23000m³ / h	1 台 18000m³ / h
吸砂机	3 台计 18t / h	1 台 6t / h
喷砂机	16 台	4 台
喷漆机	4 台	1 台
空压机	4 台 29m³ / h	1 台 29m³ / h
涂装效果	船东和油漆公司验收合格	涂料公司一次验收合格
涂装周期	28 天	14 天

(2) 特殊涂装管理力量不足。前面说过，特涂是一项融高技术、高管理和劳动密集型为一体的综合性系统工程，之所以说是一项高技术是因为特涂涉及船体结构、金属加工、表面物理、物理学、物理化学、无机化学和有机高分子化学等多门学科；我们说它是高管理，因为特殊涂装从结构处理、表面处理直到特涂完工要经过 40 余道工序，每一道工序将关系到特涂的成败，特别是安全管理，如有疏忽将关系到生命财产的损失，因此在管理上要环环相扣，严格要求。根据我国目前的国情，特涂的涂

维普资讯 http://www.cqvip.com

料商委派的质量验收人员多数是外籍人员，要搞好特涂，要有高级的管理人员和专业外语管理人才，在我国这方面的管理人员明显不足，没有相当层次的管理人员即使装备完备仍无济于事。

(3) 国家经济政策不能适应特涂的发展。特涂专业性强、管理难度大，施工劳动强度高，这是众所周知的。从特涂喷砂开始至特涂完工几乎是24h连续作业，各项工序密切合作，涂装过程中任何工序的停止意味着前期所做的一切工作将报废，要保证修船周期，必须增加每一个人的劳动时间和劳动强度，这些与我国劳动法规相违背。在报酬方面，由于劳动强度高、危险性大、不少涂料施工过程中有剧毒物质释放，必须通过增加劳动报酬和补充营养来实现。国外从事特涂的人员其收入高于其他工种人员数倍，这与我国财经制度相悖。因此，我们认为，要搞好修船业的特涂，必须在有关经济政策法规上加以保证。

(4) 国内特种涂料生产和特涂保险项目尚属空白。目前我国特殊涂装所用涂料属于空白，现用涂料全部依赖进口，要发展我国特殊涂装，必须通过引进消化吸收达到在国内生产，这将为发展我国特涂业提供材料上的保证，目前可以通过为国外涂料公司设立保税仓库，以便及时提供所需的涂料。另外，我国保险业对特涂的担保尚属空白，即使国内涂料合格，施工质量保证，也需要开辟这方面的保险项目。

由于上述原因将直接阻碍特涂在我国修船业中的发展，针对上述情况，建议从以下几方面进行改进完善。

(1) 共同投资，设立专业特殊涂装公司。由于特殊涂装装备多、价格昂贵、投资额大，要完成年涂装面积10万m^2，其投资总额超过1000万元，不少船厂特别是修船厂看好特涂市场，纷纷仓促上马，甚至以一台小型除湿机和一台小型吸砂机就准备搞特涂。这些就一个船厂来说，在目前经济紧缩的情况下已作了很大的投入，但作为修船业中要在一个月内完成哪怕是1万m^2的涂装工作量(约5000吨级船)，这些设备可以说是杯水车薪，远远不能满足特涂的需要，到头来特涂任务不能完成，质量达不到要求，影响的不只是一家船厂的信誉，而是我国修船业特涂市场的信誉。我们认为，有必要成立专业特涂公司，由一个地区多个船厂共同投资，高起点，共同承担特涂任务，并从中受惠。

(2) 组织专业技术、管理人员进行培训，必要时派出去参与外国特涂工程管理，或通过引进外国技术管理人员来国内共同进行研究，共同参与特殊涂装管理。

(3) 完善有关政策法规，建议借鉴建筑业有关经济政策，因为在一定程度上特涂工程的技术难度和劳动强度远高于建筑业，这样才有利于我国这一有潜力和创汇、创利税较高的特涂业健康发展。

(4) 通过引进特涂涂料生产技术，使我国有自己的特涂材料生产厂。同时，建议国家有关保险公司设立特涂保险业务，使特涂在我国顺利开展。

随着我国船舶工业的发展，修船业也随之不断发展、壮大，我国已有成功的造船和修船特涂经验，有丰富的劳动力资源，我们坚信，随着各级领导的重视，我国修船业中的特涂市场一定能得到健康发展，将以高质量、准周期，受到世界航运界的关注。

(收稿日期 1997-04)

★ 国内修船信息 ★

▲ 修船技术学术委员会坞修学组会议在南通召开 今年9月26～27日，修船技术学术委员会坞修学组学术论文研讨会在南通远洋船务工程有限公司召开。江苏省造船学会修船学组、山东省造船学会修船学委会联合参与这次年会。来自全国各地坞修行业的专业技术人员共61人参加会议。会上宣读20篇论文及新设备、新技术介绍，并交流了坞修方面的新经验、新情况，特别是坞修机械化、高空作业车和坞壁车的应用、腐蚀的综合治理、"四新"技术在坞修中应用等。坞修技术进步对提高修船厂经济效益至关重要，与会者建议这样的会议今后每年都应召开。

(鲍承昌 供稿)

▲ 新一代高空车电控系统开发成功 将上、下部控制电缆由48芯改为4芯的高空作业车在山海关船厂修船现场累计运行1500h。操纵功能完备、运行平稳可靠。其间，电控系统没有发生一次故障。现已通过厂级技术鉴定。该套新开发的电控系统采用了与当今国内外高空作业车全然不同的信号传输处理方式。采用4芯电缆的高空作业车试运行期间圆满配合了电焊、切割、喷砂、喷漆和高压水清洗等工程。目前，该项目组正积极进行这一科技成果的推广应用。

(张俞生 供稿)