

浅析 IMO 压载舱涂层性能标准（PSPC）实施对造船成本及周期的影响

李梅林

（上海船舶工艺研究所）

船体结构腐蚀，特别是海水压载舱的腐蚀是影响船舶结构安全的重要因素之一。一些重大船舶事故，追其原因是由于压载舱严重的腐蚀导致结构强度大幅下降而造成的。因此，这一问题一直受到 IMO 的关注。

2006 年 12 月 8 日，IMO 第 82 届海上安全委员会(MSC82)正式通过了《船舶专用海水压载舱和散货船双舷侧处保护涂层性能标准》(PSPC)，该标准强制适用于 2008 年 7 月 1 日以后签订建造合同的所有 500 总吨以上新造船。

强制执行 PSPC 标准是国际海事组织适应环保、保障航行安全的重要举措，它的出台是海事发展的必然选择。新的涂层标准规定船舶涂层寿命期由目

前的 5 年提高到 15 年，与目前船舶涂装所使用的标准和施工惯例比较，该标准在分段表面处理、结构表面缺陷处理、涂装前表面可溶性盐限制、灰尘等级、涂层厚度与控制、合拢后的表面处理、涂层检查人员的资质、涂层的合格预试验和验证、车间底漆要求和涂装技术文档（C T F）等十个关键方面的技术要求有明显提高。因此，该标准的实施将对船舶建造的周期和成本产生重要影响。有关方面初步的调查分析表明，如果在现有条件下实施该标准，会对造船产量和单船建造成本带来很大影响。

实施 IMO《涂层性能标准》对船舶建造成本和周期影响因素的分析列于下表。

表 1 IMO《涂层性能标准》对船舶建造成本和周期影响因素

序号	项目内容	PSPC 标准要求	对周期和成本产生影响的因素	估计比原要求增加成本（百分比）	估计延后周期（天）	备注
1	表面预处理（粗糙度、盐份、喷砂级别要求、清洁度等）	粗糙度：30—75 μm 清洁度：1 级 盐分值 $\leq 50 \text{ mg/m}^2$ （相当于 NaCl）	1 确定新的磨料类型及配比； 2 流水线相关工艺参数的调整及必要的设施更新与维护。	25%		
2	车间底漆的认证	按 PSPC 指定的程序进行相关兼容性等认证	认证后导致车间底漆每升单价上升约 5%。			
3	表面预处理的检验	按 PSPC 要求开展全部的过程检验及报告	按一条流水线计算，需增加 2 小时/天/人。			
4	分段二次表面处理（粗糙度、盐份、喷砂级别要求、清洁度等）	车间底漆破损部位和焊缝处，Sa2 $\frac{1}{2}$ ； 如果车间底漆取得兼容性认证，完好区域扫砂，否则至少 70%去除。	1 增加涂装设施投入； 2 增加二次表面处理成本； 3 延长施工周期。	90%	20	
①	粗糙度	粗糙度：30—75 μm	确定合适的磨料类型及配比。			
②	清洁度	颗粒大小为“3”、“4” or “5”的灰尘分布量为 1 级	增加除尘设备投入，延长施工周期。			
③	水溶性盐限制	$\leq 50 \text{ mg/m}^2$ （相当于 NaCl）	1 增加必要的洗水设备及厂房投入； 2 增加淡水资源消耗； 3 延长施工周期和报验时间。			（主要针对北方地区船厂）

5	自由边打磨	边缘应处理为半径至少为 2mm， 或经过 3 次打磨，或者 至少经过等效的处理。		300%	3	
4 6	结构表面缺陷处理		分段电焊缝结构处理	50%	4	
7	二次表面处理的 检验	按 PSPC 要求开展全部 的过程检验及报告	按一个分段计算，需增加 1 小时 /人。			
8	压载舱涂层系统	用于压载舱的环氧涂 层需按新标准规定的 程序取得认可	认证后导致压载舱涂料单价上 升	每 升 单 价 上 升 约 10%。		
9	名义干膜厚度及 膜厚分布	320 μ m，90/10 规则， PSPC 附录 3 规定的 DFT 测量要求	1 按原膜厚 300-250 μ m 计算油漆 理论用量增加 7%-28%； 2 涂层施工周期增加； 3 膜厚测量工作量增加。	80%	6	
10	合拢后表面处理 及涂层修补	涂层破损率 \geq 2%时， 或紧邻区域破损超过 25M ² ，Sa2 $\frac{1}{2}$ 。	1 增加船舶设计周期，增加预舾 装生产施工周期； 2 增加真空喷砂设备投入，延长 涂装生产施工周期； 3 增加现场破损评估报验周期。	30%	5	
11	检查员的资格	具有 NACE 检查员 II 级、FROSIO 检查员红级 或主管机关承认的同 等资格	1 增加专职涂装检查员； 2 增加培训周期和费用。	100%		
12	CTF 文件送审确认	CTF 文件需编制、送审。	增加设计、送审及完工证件等周 期，约 2 个月/人/船。			
13	周期延长造成的 生产资源占用		周期延长造成的生产资源占用， 也就是对造船年产量降低的影 响。	15%		
14	第三方检验费用			100%	2	
15	管理成本		与上述各级项目衔接的公司管 理成本。	50%	1	
16	其它因素影响			暂不可预 测	暂不可预 测	
17	预计综合因素影 响			10%	41	

由上表可见，在现有条件下实施 IMO《涂层性能标准》，将会对我国造船业产生极大的影响。经初步测算，对于国内的大型骨干船厂来讲，尽管有较好的硬件设施，较高的生产管理水平，实施 PSPC，仍有可能使船舶建造周期延长二个月左右，船舶建

造成本增加 10%左右；而对于大多数的中小型船厂来讲，将面临更为严峻的考验，如不及时加大硬件投入，提高生产管理及技术，势必将面临退出出口船舶市场的局面。