PSPC 施工要领

1. 总则

1.1 参考标准为 ISO GB CB 标准。

1.2 为了新涂层标准在公司的顺利实行,满足新涂层的技术要求,同时也为适应公司生产需要，特制定本制度。

2.部门职责

2.1 物资部负责采购符合 PSPC 要求的各种材料和检测设备。

2.2 设计中心负责相关图纸的设计和发放，组织对相关人员的培训。

2.3 加工中心、制造中心、造船一部、配套中心和涂装中心负责 PSPC 新涂层标准的执行；及现场施工过程中出现的问题的分析和解决。各部门 VLCC 项目组做好涂装工作记录并保管。VLCC 船 PSPC 项目组负责召开三方检验协议会议。涂装中心检验组负责相关原材料,外购件和外协件涂层的入库检验及现场施工的检验工作，并做好涂装工作日志。（备注：协助检查员要具有 NACE Ⅰ级检验员资格，FROSIOⅡ级检验员资格或等效资格）

2.4 品质保证部负责检测仪器的检定；负责公司涂装检查员联系和培训工作;参与现场过程的各种测试和检验及出现问题的处理和跟踪，涂装技术文件（CTF）的汇编并向船级社提交。

2.5 生产保障部负责涂装设备的采购，维护及。

2.6 安全保卫部负责现场安全文明施工的监督。

2.7 起运中心负责脚手的搭设、拆除及分段的运输。

3.实施步骤及要点

3.1 前期准备及保障

3.1.1 设计中心负责提供新涂层标准所涉及的各类施工图纸，保证图纸信息的准确性和完整性；避免因图纸修改而造成对涂层的破坏。在生产设计充分考虑 PSPC 施工中的细节要求，如在相关工艺原则中明确分段预舾装的状态等。涉及到 PSPC 标准的分段图纸必须进行明显的标示.

3.1.2 物资部负责新涂层标准实施过程中所需的各类原材料（船舶涂料、车间底漆、钢砂等）、检测仪器及其它工具的采购。

3.1.3 涂装设备（包括预处理）的使用单位要做好设备的“日常维护保养”工作。

3.1.4 生产保障部负责涂装设备的采购；并配合设备使用单位做好设备的保养工作。避免因设备原因而影响涂层的质量。

3.1.5 品质保证部负责对钢板、型材、磨料的入库阶段的可溶性盐分的定期（每月）抽检（要求可溶性盐分含量≤50mg/㎡）和各类涂装检测仪器的检修、检定。新购磨料入库时按类型抽检；钢板、型材按制造厂家每月抽检。

3.2 预处理：

3.2.1 各施工班组需对预处理前的钢材表面的油渍或影响涂层的其它污渍进行清理。

3.2.2 船体结构≥6㎜ 的钢材、型材，使用前必须采用喷丸处理

至 Sa2.5 级标准；在经过抛丸后选定钢板底材，表面粗糙度控制在 30-75um；

3.2.3 在冲砂后的选定钢板上，通过 Bresle 法测定其盐分浓度，水溶性盐浓度小于等于 50mg/m^2.

3.2.4 在冲砂后的选定钢板上，通过目测法测定其清洁度，颗粒大小为“3”“4”“5”的灰尘分布量为 1 级。如不用放大镜，在待涂表面可见的更小颗粒的灰尘应去除。

3.2.5 经表面预处理后的钢材，应在尽可能短的时间内喷涂干膜厚度为 15-25um 的无机锌车间底漆，最大干膜厚不超过 25um;

3.2.6 对于高强度钢应采用不同颜色的车间底漆，以区分于普通钢材，避免使用过程中的混淆；A、B、D 灰色 AH32、DH32 绿色 E、 AH36、DH36 、EH36 红色。

3.2.7 对于无法用流水线预处理的钢材，采用风动工具除锈，除锈等级为 St3 级，也可采用酸洗.

3.2.8 预处理工作人员要记好工作日志,要记录膜厚和环境情况。

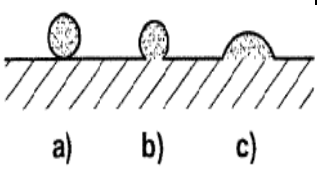
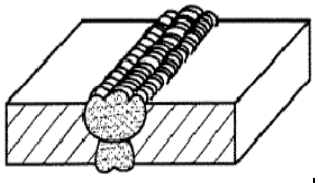
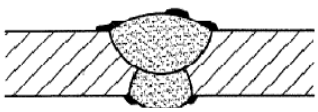
3.2.9 涂装主检查员及协助检查员根据三方协议进行相关项目的检验，检验内容包括喷砂后的钢板表面的清洁度，盐份，粗糙度的检查，喷涂后车间底漆的膜厚检查等，并完成涂装工作日志。（每次检验需抽检三块钢板，如果各检验项目连续合格，钢板表面的清洁度，盐分，粗糙度可以每月检验一次。）

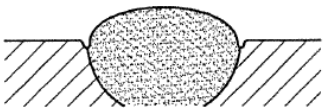
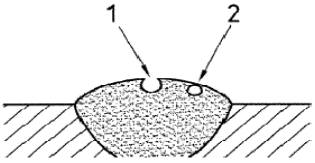
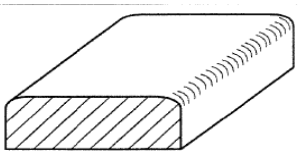
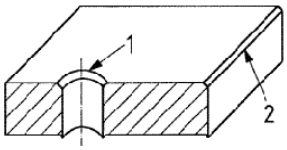
3.2.10 该阶段的所有工作除非另有说明都由加工中心负责。

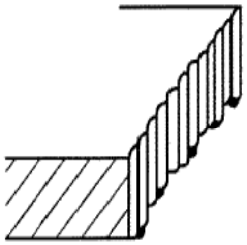
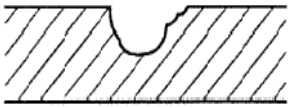
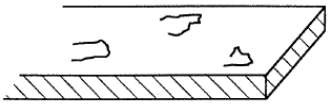
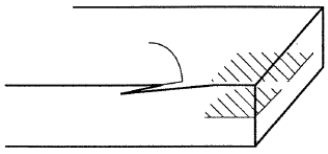
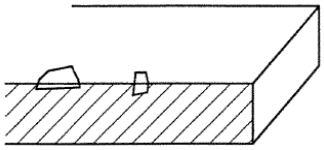
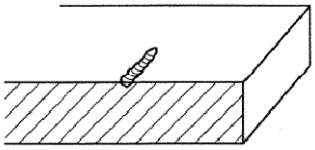
3.3 钢材加工（包含小组立）：

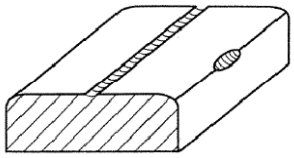
3.3.1 各班组负责对预处理后的板材和各类型材进行表面的油渍或影响涂层的其它污渍进行清理。

3.3.2 所有自由边打磨需达到 R≥2mm，做好焊缝和钢板表面焊接飞溅物或其他污渍的处理，并对车间底漆损伤处进行表面处理并修补车间底漆进行防护（车间底漆交叉修补，如红色修补灰色。），钢板表面缺陷和焊缝缺陷的处理等级必须达到 P2 级，由各施工单位的检验员进行自检并留有检验记录，交由下道工序的检验员进行验收，并留有验收记录。涂装主检验员及协助检查员等予以巡查和监督。

缺陷分类		处理等级		
文字描述	图示	P1	P2	P3
焊接飞溅		表面不能有松散的飞溅物	b）型飞溅物要完全移除，而 c）型可以保留。	表面不能有任何飞溅物
焊道不平整		不处理	通过打磨等方式来移除不规则的锐边焊道	表面完全处理光顺
残留焊渣		表面不能有焊渣	表面不能有焊渣	表面不能有焊渣

咬边		不处理	表面不能有锐边和深的咬边	表面不能有咬边现象
夹有气孔		不处理	表面气孔要足够大，足以让油漆侵入或者将气孔移除	表面所有的气孔全要移除
熄弧坑		不处理	熄弧坑不能有锐边	表面不能有可见的熄弧坑
卷边		不处理	不处理	边界要经过不小于2mm 的倒圆处理
由冲孔，剪切，锯割和打孔而造成的锐边		锐边不能锋利且不能有倒刺	锐边不能锋利且不能有倒刺	边界要经过不小于2mm 的倒圆处理（见 ISO 12944-3）

气割边		便面不能有熔渣和松散的氧化皮	边界的各部分都要一致	要移除切割面和边界要经过不小于2mm的倒圆处理
凹点和裂纹		应将油漆充分浸入凹点和裂纹中	应将油漆充分浸入凹点和裂纹中	表面不能有任何凹点和裂纹
片状剥落		清除表面翘起的材料	表面不能有任何片状剥落	表面不能有任何片状剥落
翻转和切割卷边		清除表面凸起物	表面不能有卷边	表面不能有卷边
外来杂质		表面不能有杂质	表面不能有杂质	表面不能有杂质
由于机械外力而造成的凹槽和圆槽		不处理	缺口和回转标记要光顺	表面不能有缺口和回转标记

缺口和翻转压痕		不处理	缺口和翻转压痕要光顺	表面不能有缺口和翻转压痕

3.3.3 该阶段的所有工作除非另有说明都由加工中心负责。

3.4 分段制造

3.4.1 各施工单位接到加工中心 QC 检验合格单方可进入该道工序。

3.4.2 所有自由边打磨需达到 R≥2mm，做好焊缝和钢板表面焊接飞溅物或其他污渍的处理，并对车间底漆损伤区域进行表面处理并修补车间底漆进行防护（车间底漆交叉修补，如红色修补灰色。），钢板表面缺陷和焊缝缺陷的处理等级必须达到 P2 级，由制造中心 QC 进行检验并留有检验记录，

3.4.2 火工校正必须全部完整。

3.4.3 分段制作中必须达到制造精度要求，并形成质量记录表格，避免总组或搭载阶段因大范围的修整对涂层的破坏。

3.4.4 分段脱胎后尽量不要用工装件与 PSPC 涉及区域焊接固定。

3.4.5 密性试验必须达到分段预密性要求。

3.4.5 该阶段的所有工作除非另有说明都由制造中心负责。

3.5 预舾装

3.5.1 制造中心和造船一部需按照相关图纸达到舾装件（含舷外标记）安装完整性，做好焊缝和钢板表面焊接飞溅物或其他污渍的处理，并对车间底漆损坏区域进行表面处理（车间底漆交叉修

补，如红色修补灰色。)，验收合格后修补车间底漆，钢板表面缺陷和焊缝的处理等级必须达到 P2 级，由制造中心检验员进行检验并留有检验记录。

3.5.2 在施工过程中要注意舾装件的保护，避免造成人为损伤。

3.5.3 由制造中心安装的，相关工作由制造中心负责。由造船一部安装的，相关工作由造船一部完成。

3.6 分段涂装：

3.6.1 二次除锈前现场结构船东必须确认该分段船体结构已全部完整性交验。火工矫正、焊缝清理已结束，分舱标记等已焊好，需安装管道和电缆的分段、管道安装、电缆托架、梯子安装等预舾装工作已完成，经制造中心验收合格并接到制造中心验收合格单，方可进行该分段的二次除锈。需做预密性试验的分段，涂装中心在接到制造中心 QC 密性验收合格单后方可进行该分段的二次除锈；

3.6.2 完善脚手架搭建工艺，合理搭建和文明拆除脚手架,施工过程中注意对涂层的保护，不允许出现涂层的机械损伤。（脚手架距离油漆表面基本在 200㎜ 以上，极个别保持至少 100㎜ 以上距离。脚手架各端口必须仔细包扎好，防止钢砂进入，清除无用的脚手架）

3.6.3 起运中心分段运输过程中，应注意对一些舾装件的保护，如扶手栏杆，应避免在运输过程中发生碰撞，如发生破坏，应在分段冲砂开始前得以修复。

3.6.4 已经预舾装的所有管道端口必须仔细包扎好,以避免灰尘的进入。在冲砂前所有镀锌件必须保护起来，避免在冲砂时被破坏。

3.6.5 依照分段除锈涂装图表的要求，完成分段的二次表面处理。

3.6.6 对冲砂后出现的各种表面缺陷及时进行处理，使之达到 ISO 8501-3 等级 P2。（表面缺陷处理由制造中心负责处理）

3.6.7 涂装作业前应确认被涂装区域的各项工作已完工并交验，且无安全隐患。

3.6.8 钢材表面经除锈，清洁处理并验收合格后，应及时进行第一度油漆的涂装。

3.6.9 涂装时，空气的湿度必须低于 85%，底材温度至少要高于露点温度 3℃。

3.6.10 所有不需要涂装的部件、设备、仪器、玻璃面、标签牌、机器活动面等,在涂装前应采取稳妥的保护措施,以免油漆污染。

3.6.11 对难以保证涂层表面质量或厚度要求的小孔内侧，自由边，T 型材面板反面，角钢反面，球扁钢球头反面，折边板反面，400mm 以下肘板，角隅，手工焊缝，扶梯扶手，管系安装脚以及喷涂死角区域以刷涂的方法进行预涂装。

3.6.12 在涂装作业时，应尽量避免周围环境污染的影响。

3.6.13 涂装作业应妥善安排作业计划，协调与其他工序之间的关系，避免与其他工序混合作业。特别注意，绝不容许在涂装作业时，附近有明火作业。在涂装工作期间，只允许安全员，油漆

工及来自三方的检验人员进入涂装区域。

3.6.14 密闭舱室的涂装作业应增加通风及测爆工作。

3.6.15 对压载水舱，由于脚手架底部造成的油漆破坏在涂装完工后修补并报验。

3.6.16 对大接缝处和未做密性试验的焊缝涂一道车间底漆。

3.6.17 主检查员要按照涂装工艺要求做好过程控制，认可后再提交外检，并完成涂装工作日志和记录。

3.6.18 正确做好油漆膜厚的测量和记录工作。

3.6.19 起运中心在分段的运输过程中应注意对涂层的保护，避免对涂层的破坏。

3.6.20 该阶段的工作除非另有说明所有工作都由涂装中心负责。

3.7 总组

3.7.1 合拢用的马板长度不能超过 300mm。

3.7.2 完成对分段合拢缝的焊接，并对焊缝、焊接飞溅物和其他污渍的进行处理，使之达到 ISO 8501-3 等级 P2。

3.7.3 完成总组阶段的舾装件安装、吊码和工装件的拆除，并对其焊缝、焊接飞溅物进行处理，同时施工过程中注意对涂层的保护。

3.7.4 达到制造精度要求，并形成质量记录表格，避免搭载阶段因大范围的修整对涂层的破坏。

3.7.5 完善脚手架搭建工艺，合理搭建和文明拆除脚手架,施工过程中注意对涂层的保护，不允许出现涂层的机械损伤。

3.7.6 涂装中心接到品质保证部密性验收合格单之后方可进行大合拢焊缝表面处理（符合新涂层标准），待检验合格后，修补油漆并做好工作记录。

3.7.7 杜绝乱割、乱焊现象，对 PSPC 区域及相关区域的焊接和切割必须得到 PSPC 工作组的书面许可，并报 PSPC 工作组备案。

3.8 搭载

3.8.1 合拢用的马板长度不能超过 300mm。

3.8.2 完成对总段合拢缝的焊接，并对焊缝、焊接飞溅物和其他污渍的进行处理。

3.8.3 完成搭载阶段的舾装件安装、吊码和工装件的拆除，并对其焊缝、焊接飞溅物进行彻底清理，同时施工过程中注意对涂层的保护。

3.8.4 完善脚手架搭建工艺，合理搭建和文明拆除脚手架，施工过程中注意对涂层的保护，不允许出现涂层的机械损伤。

3.8.5 涂装中心接到品保部密性验收合格单之后方可进行大合拢焊缝表面处理（符合新涂层标准），待检验合格后，修补油漆并做好工作记录。

3.8.6 待压载舱完整性报验合格后，由主检查员判断油漆破损面积并根据 PSPC 标准选择表面处理的方式。

3.8.7 合拢对接焊缝（大接缝）系指分段涂装后，进行分段间对接的焊缝。合拢对接焊缝两侧的宽度通常应各不大于 200mm。对于为合拢而预留的角焊缝（预留焊缝一般单边不超过 300mm）涉

及区域为两侧一般各不大于 150mm

3.8.8“破损”指的是涂层破损到钢材表面，需按 St3 或 Sa2.5 进行表面处理的区域。涂层间的缺陷没有达到钢材表面的区域，其表面在采用合适的方法进行表面处理后，补涂到规定的膜厚。损坏面积可有船东、船厂和涂料供应商三方在开工前的协议中确定的主检查员判定。当有争议时，对大面积损坏可采用照片划线法确定，对线状损坏则直接测量其长度。“相邻涂层损坏”系指各损坏区域之间的最短距离小于 100mm 的涂层损坏。

3.8.9 合拢对接缝、涂层间的缺陷不作为合拢舱室破损率 2%或 25m^2 的测算。

3.8.10 完成对该阶段的二次表面处理，待检查员依照涂层标准进行检验，检验合格后，修补主涂层，并完成涂装工作日志和记录。

3.8.11 完成对压载舱封舱；及影响到该区域涂层 的所有周边舱室的封舱。

3.9 码头艏装

3.9.1 注重对涂层的保护，严禁在海水压载舱等 PSPC 涉及区域进行焊接、火焰切割等所有危害涂层的作业。

3.9.2 无关人员不得进入 PSPC 施工区域。

3.10 交船

3.10.1 涂装主检查员按生产阶段完成单船涂装工作日记和工作记录的汇总，并于涂装工作完工后一周内向品保部移交。

3.10.2 由品保部提交船级社，取得相应船检证书。

4.附：验收标准

4.1 涂层部分

检验项目	适用标准（ISO）
相对湿度	相对湿度不超过 85%
钢材表面温度	钢板的表面温度高于露点温度不少于 3℃;
冲砂等级	Sa2.5 级
合拢焊缝打磨等级	St3　级
表面粗糙度	30-75μm
可溶性盐	≤50mg/㎡
灰尘	ISO 8502-3（压敏胶带法测）
油污及其他污物	ISO8501-1
车间底漆干膜厚度	15~25μm
湿膜厚度	干膜厚度/固体份含量
干膜厚度	15~25μm
涂层破坏面积	控制各种涂层破坏面，相邻接的涂层损坏总面积不超过 25 ㎡并不超过舱室总面积 2%（2%以内，相邻接的涂层损坏总面积不超过 25 ㎡，破坏部位表面需达到动力打磨 St3 级；超过 2%，相邻接的涂层损坏总面积超过 25 ㎡，则需达到冲砂 Sa2.5

	级。2%以内，相邻接的涂层损坏总面积超过 25 ㎡，相邻接的涂层损坏区域则需达到冲砂 Sa2.5 级。）

4.2 结构部分

检验项目	适用标准
边缘圆角	R≥2mm
焊接飞溅物	ISO8501-3-2001
焊道	
钢材表面	

5.检验程序

5.1 检验依据

由船东、船厂和油漆服务商共同签字的，并由船级社认可的涂层检验协议。

5.2 检验流程

5.2.1 依据涂层检验协议中的检验项目，由船厂生产部门 QC 填写检验申请单向船东、油漆服务商和公司涂装检查员报检，检验合格后由三方在检验申请单上签字。

5.2.2 CTF 中的涂装日志由该项目认可的涂装检查小组中的检查员测量和填写。

5.2.3 最终，涂装日志由该项目的主检查员签字，并归总。由品质保证部提交船级社。