

北京前海 油库储罐区涂料及涂装施工工艺



北京前海领创科技有限公司



1 概述

随着国民经济的发展，石油化工产品已成为主要的能源原料。石油化工产品在开采、运输、加工、储存过程中都需要大量的储罐。由于建造、维修投资巨大，所以储罐的腐蚀与防护受到人们的高度重视，国家相关部门也制定了一系列储罐防腐的国家标准。

1.1 储罐内外壁腐蚀环境和防腐要求

1) 外壁

区域	腐蚀环境	防腐要求
地上部位（罐壁及罐顶外壁）	受周围大气环境影响，如海洋大气、化工大气等，受日光照射较强	1、涂层应具有 10 年以上的防护寿命。 2、涂层应具有耐水、耐油、耐化学品等性能。 3、涂层应具有一定的保光、保色等耐候性能。
地下部位（罐底外部）	埋于地下，受土壤中水分和微生物腐蚀	1、涂层防锈性、耐水性、耐微生物腐蚀要好。 2、涂层应具有一定的抗焊接性能。 3、涂层应具有阴极保护性能。

2) 内壁

区域	腐蚀环境	防腐要求
罐底区（1.8 米以下部位）	底部沉积物析出水，不同的介质析出水可能呈酸性或碱性，钢材腐蚀严重，有可能形成穿孔，是储罐腐蚀最严重的区域。	1、涂层应具有 10 年以上的防护寿命。 2、涂层应具有耐水、耐油、耐化学品等性能。 3、涂层应具有一定的保光、保色等耐候性能。
罐壁区	直接与介质接触，介质中可能含有水及各种酸、碱、盐等电解质，引起电化学腐蚀，特别是油水及油气交界面，为均匀点蚀，罐壁区的腐蚀较轻。	1. 涂膜表面电阻率应在 $10^5 - 10^9 \Omega$ 之间，以防止静电积聚，保证储存介质安全。 2、涂层应具有耐油、耐化学品等性能。 3、涂层对储存介质无污染。
罐顶区	不直接与介质接触，但受氧气、水汽硫化氢等气体腐蚀。腐蚀程度较罐壁区严重。	1. 涂膜表面电阻率应在 $10^5 - 10^9 \Omega$ 之间，以防止静电积聚，保证储存介质安全。 2、涂层应具有优异的耐化工气体腐蚀性能。 3、涂层对储存介质无污染。

2 防腐油漆的选择

防腐油漆品种繁多，性能和用途各不相同，如何才能根据不同需求选择合理的防腐油漆？我们认为可根据质量标准、干燥条件、施工性能、品种特性、价格成本、低毒高效等综合因素加以确定。如防腐油漆不当或施工不合理化，都会造成经济损失或厌恶工期。一般认为下列因素影响防腐油漆漆膜寿命长短：钢材表面的除锈质量占 50%；漆膜占 15%；种类占 5%；施工工艺及环境条件等占 30%。由此可见，要使防腐油漆涂膜达到预期的保护和装饰效果，各种因素都需要加以重视。

2.1 防腐油漆的选择

为使防腐油漆充分发挥它应有的功效，在选择防锈、防腐油漆品种时，应从以下几个方面考虑：

1、根据受涂物件的使用范围和环境条件考虑。根据受涂物件的使用范围和环境条件考虑：如桥梁用防腐油漆：主要考虑钢铁防止锈蚀和户外耐候性两方面，如果桥梁处湿热带环境，则还需要考虑三防性能。此外，如受涂物经常处于潮湿或长期受热、静止或振动等，他们对防腐油漆的选择都应有所不同，在湿热环境下必须选用耐水性、耐湿性好的防腐油漆，否则，涂层不能耐久，短期内将出现起泡、脱落现象。把耐候性不好的室内防腐油漆应用室外，则很快产生失光、变色和粉化现象，丧失了防腐油漆的功能。影响防腐油漆漆膜使用期限的各种因素：环境因素、温差变化、紫外线的辐射、空气中的不纯物、温度和雨水、生物侵袭、生活用品化学用品、机械作用、具体情况气候的变化和地区的骤冷、热变化、经常受到太阳光等紫外线的辐射，空气中除氧外，还有 SO_2 、 NH_3 、 HCl 、 H_2S 、 NO_2 、 Cl_2 等气体再沿海潮湿地区的盐雾、雨水、海浪的侵袭温热地带的微生物和各种霉菌的侵蚀水、肥皂、去垢剂、洗衣粉、醋、食盐、煤油及其它清洗处理剂 腐蚀农药、溶剂、矿物油及其它化学药剂等摩擦、折断、冲击的作用。

2、根据被涂物的材质考虑。根据被涂物的材质考虑，金属有钢铁、铝、铜等，表面处理的有镀锌、镀铬、磷化等，因此，不能不加区别的选择同一种防腐油漆，如钢铁 表面防锈可选用红丹、铁红、富锌的防腐油漆等，而有色金属应选用锌黄等。钢铁上镀锌的防腐油漆必须选用耐碱性好和不能被皂化的品种。

3、根据涂装要求和价格考虑。根据涂装要求和价格考虑，同样用在钢铁上，普通厂房和钢铁大厦再成本和要求上就有很大的不同，普通厂房只需要红丹防锈底漆和防火涂料加以配套。

4、施工条件考虑。施工条件考虑：大型钢铁物件选用烘干型油漆有一定困难，空气干燥型又稍慢，挥发型又干燥迅速，但不宜涂刷，双组分防腐油漆性能优良，又需现配现用，所以每种涂料都有自己的不同施工条件和使用环境，对不同的构件，要合理有效地选择不同的涂料。

5、根据防腐油漆的配套性考虑。根据防腐油漆的配套性考虑，随着经济的发展，新的防腐油漆品种层出不穷，各种性能千差万别，作为涉及部门，施工人员除时刻了解各种防腐油漆（涂料）种类、组成、特性、用途以及贮存期等说明外，还需了解各种防腐油漆的配套性，配套不当会影响涂层与底材、涂层与涂层之间的附着力，严重的会导致整个涂层报废，造成返工。为加强各层之间的附着力，要注意底漆、腻子、中层、面漆、罩光清漆之间的配套性，应通过实践证明他们之间的结合力是否稳定和不咬底，才能达到预期的效果，一般情况都选用同类型的防腐油漆品种。另外辅助材料，如稀释剂、固化剂都要加以注意。在选择防腐油漆时，既要经济又能满足性能 要求的品种，一般不要将优质品种降格使用，造成企业的浪费，同时也不要勉强使用达不到性能指标的品种，以免造成不必要的损失。

2.2 防腐油漆的种类

1) 防腐油漆的种类

1、防腐漆按照应用底材，分为金属防腐漆，混凝土防腐漆，木材防腐漆等。

(1) 金属防腐漆：

- 碳钢、铸铁（环氧富锌，HD200 环氧底漆，HD500 环氧底漆）、
- 镀锌钢、不锈钢、铝合金（HD1000 环氧底漆）、
- 热喷锌、喷铝（HD1500 环氧漆）

(2) 混凝土防腐漆：目前主要有环氧树脂封闭漆、硅烷浸渍剂两大类。

(3) 木材防腐漆：有硝基漆、木蜡油等品种。

按照底材分类的油漆，通常都是直接用于处理好的表面的。中间不间隔其他涂层。大多数需要配套同类或其他涂料组成复合涂层。

2、防腐漆按照主要成膜物质，有以下几类。

环氧树脂漆、丙烯酸聚氨酯漆、氟碳漆、聚硅氧烷面漆、环氧组合物（例如环氧煤沥青漆、环氧酚醛漆）、硅酸乙酯（例如：无机富锌漆）、高氯化聚乙烯漆、氯化橡胶漆、有机硅漆等。

3、防腐漆按照用途的分类

按照《GB2705-2003-T 涂料产品分类、命名和型号》防腐涂料属于工业涂料下属的一个子类，其包含了桥梁涂料、集装箱涂料、埋地管道防腐漆、耐高温涂料和其他防腐涂料。

2) 油库油罐防腐油漆的种类

序号	物资名称	规格型号	单位	质量标准及技术要求	备注
1	无溶剂环氧底漆		kg	SH/T3022-2019 GB/T 50393-2017	
2	无溶剂环氧面漆		kg	SH/T3022-2019 GB/T 50393-2017	
3	非碳系环氧耐油防腐防静电底漆	酚醛环氧防静电涂料	kg	SH/T3022-2019 GB/T 50393-2017	
4	非碳系环氧耐油防腐防静电中漆	酚醛环氧防静电涂料	kg	SH/T3022-2019 GB/T 50393-2017	
5	非碳系环氧耐油防腐防静电面漆	酚醛环氧防静电涂料	kg	SH/T3022-2019 GB/T 50393-2017	
6	水性无机富锌漆	水性无机锌漆	kg	SH/T3022-2019 GB/T 50393-2017	
7	环氧富锌底漆	环氧富锌底漆	kg	SH/T3022-2019 GB/T 50393-2017	
8	环氧云铁中间漆	快干环氧云铁中间漆	kg	SH/T3022-2019 GB/T 50393-2017	
9	丙烯酸聚氨酯面漆	丙烯酸聚氨酯面漆	kg	SH/T3022-2019 GB/T 50393-2017	
10	厚浆型改性环氧漆	快干环氧底漆	kg	SH/T3022-2019 GB/T 50393-2017	

2.3 油库油罐防腐油漆的种类

我公司提供优质价廉的进口和国产防腐涂料，品牌有佐敦、朝晖，银帆，立顿，锌盾。

3 油库储罐工程涂层系统施工工艺

3.1 概述

本施工建议根据本项目的涂装规格书、设计文件及相关规范、佐敦相关产品说明书，并结合现场的实际状况进行编制的，主要阐述了使用“佐敦”油漆产品进行涂装施工的作业标准、产品的主要施工特性，施工方法及注意事项。本施工技术建议不取代任何其它有效的技术文件。

3.2 引用标准与设计规范

ISO 11124	《涂装油漆和有关产品前钢材预处理 — 金属磨料的规格》
ISO 11125	《涂装油漆和有关产品前钢材预处理 — 金属磨料的测试》
ISO 11126	《涂装油漆和有关产品前钢材预处理 — 喷射清理用非金属磨料的规格》
ISO 11127	《涂装油漆和有关产品前钢材预处理 — 喷射清理用非金属磨料的测试方法》

ISO 12944	《色漆和清漆-防护漆体系对钢结构的涂料防腐保护》
ISO 8501-1	《涂装油漆和有关产品前钢材预处理》
ISO 8502-3	《涂装油漆和有关产品前钢材预处理 — 涂覆涂料前钢材表面的灰尘评估》
ISO 8502-4	《涂装油漆和有关产品前钢材预处理 — 表面清洁度的评估测试》 第 4 部分：油漆施工前评估凝露可能性的指导
ISO 8502-6	《涂装油漆和有关产品前钢材预处理 — 表面清洁度的评估测试》
ISO 8502-9	《涂装油漆和有关产品前钢材预处理 —B 组：表面清洁度的评估测试》 第 9 部分：磁场法测定水溶性盐的电导率
ISO 8503-2	《涂装油漆和有关产品前钢材预处理 — 喷射清理钢材表面粗糙度特性》 第 2 部分：磨料喷射清理过的钢材表面粗糙度定级方法 — 比较法
SSPC-SP1	《表面处理规范第一部分 — 溶剂清洗》
SSPC-SP10	联合表面处理规范 SSPC-SP10/NACEN0.2 近出白金属喷砂清理
SSPC-SP11	《表面处理规范第十一部分 - 动力工具清理至裸露金属》

以上标准作为涂装行业的常用标准，具体标准请参考本项目的原始涂装规格书所采用的具体标准文件。

3.3 油漆配套

按照此项目的涂装规格书中的要求，并根据佐敦的相应油漆产品，推荐油漆配套如下：

配套 1：罐底板下表面

一度	PENGUARDUNIVERSALALUMINIUM 加强型通用耐磨环氧漆	200μm	No.17	备注
二度	PENGUARDUNIVERSALALUMINIUM 加强型通用耐磨环氧漆	200μm	No.17	
Total	总膜厚	400μm		

配套 2：管内壁 2 米以下：

一度	PENGUARD PRO GF GREY 通用耐磨环氧玻璃鳞片漆	125μm	No.17	备注
二度	PENGUARD PRO GF GREY 通用耐磨环氧玻璃鳞片漆	225μm	No.17	
Total	总膜厚	350μm		

配套 3: 浮盘下表面和侧表面

一度	TANKGUARD NCV LIGHT GREY 酚醛环氧防静电涂料	150μm	No.23	备注
二度	TANKGUARD NCV LIGHT GREY 酚醛环氧防静电涂料	100μm	No.23	
Total	总膜厚	250μm		

配套 4: 浮盘内表面及附属结构

一度	PENGUARD WFRAL(7031) 水性环氧底漆 WF	150μm	淡水	备注
Total	总膜厚	150μm		

配套 5: 储罐外壁、保温区域

一度	BARRIER 77CN,GREY 环氧富锌底漆	60μm	No.17	备注
二度	PENGUARDMIDCOATM20,GREY 快干环氧云铁中间漆 M20	140μm	No.17	
Total	总膜厚	200μm		

配套 6: 储罐外壁、不保温区域

一度	BARRIER 77CN,GREY 环氧富锌底漆	60μm	No.17	备注
二度	PENGUARDMIDCOATM20,GREY 快干环氧云铁中间漆 M20	160μm	No.17	
三度	HARDTOP F15,RAL7001 氟碳面漆 F15	40μm	No.10	
四度	HARDTOP F15,RAL7001 氟碳面漆 F15	40μm	No.10	
Total	总膜厚	300μm		

配套 7: 加热盘管

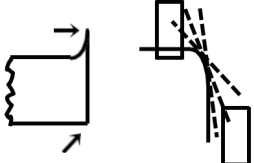
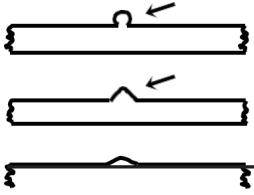
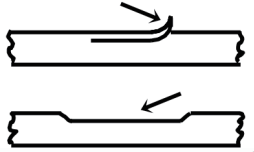
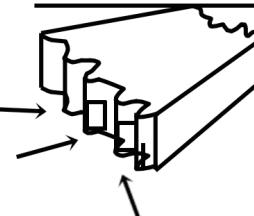
一度	TANKGUARD PLUS,BUFF 酚醛环氧高温储罐专用涂料	125μm	No.23	备注
二度	TANKGUARD PLUS,BUFF 酚醛环氧高温储罐专用涂料	125μm	No.23	
Total	总膜厚	250μm		

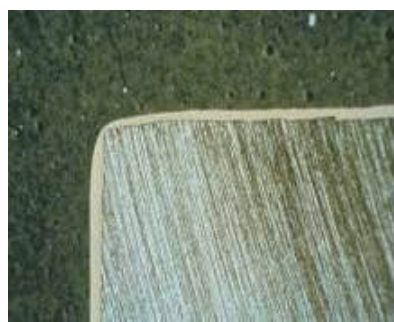
3.4 表面处理

1) 表面处理前钢板的预处理

钢结构缺陷的存在会影响油漆的附着, 导致油漆不能发挥其最佳的防腐性能, 在这些区域会导致过早的锈蚀出现, 因此, 在进行表面处理前必须要对钢结构上的缺陷进行处理, 以减少或消除结构缺陷对涂装质量的影响。结构缺陷的处理可以依据 ISO8501-3 之规范要求进行。

结构缺陷的实例照片:

	A. 锐边 (自由边): 使用砂轮机将自由边或气割边磨圆至直径大于等于 2 mm, 并且不能有飞溅和锐角残留。
	B. 焊接飞溅 (焊瘤): 1、用砂轮机或铲锤去除。 2、尖锐的焊豆要打磨光滑。 3、钝的焊豆不需要处理。
	C. 钢板缺陷: 任何的起皮必须打磨, 凹坑都要补焊后再打磨。
	D. 咬口: 深度超过 0.2mm 并且宽度稍大于深度的咬口都需要补焊并且打磨。
	E. 焊缝: 表面不规则或过分尖锐的手工焊缝必须打磨光滑。
	F. 气割边: 过分不规则的手工气割边表面必须打磨。



尖锐的自由边需要倒角，以使其圆滑过渡



焊豆、飞溅、气孔、不规则焊缝等焊接缺陷

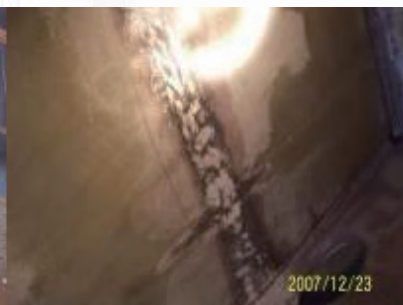


气孔间断焊

结构缺陷处，涂层难以完全覆盖底材表面，漏涂、过薄处很快会出现锈蚀，影响涂层的整体防腐效能，所以在表面处理前应尽量修补、去除。

2) 表面处理前底材表面油、脂、焊烟等污染物的去除

在对底材进行表面处理前，请根据 SSPC-SP1 规范，清除表面的油、水、脂、盐、切削液、防冻剂等化学试剂。



底材表面油、脂、探伤磁粉存在的实例

构件表面是否存在油、脂污染的检测方法的标准 ISO8502-7 执行，一般可以选择下列方法进行确定：

- 洒水法：用水喷在表面上，若 25 秒内水在表面上形成水珠，则怀疑有油、脂或不溶于水的物质存在。
- 黑光灯法：在绝对密闭空间内可以使用 UV（紫外线）灯，当 UV 灯的能量被油和酯吸收后，就会放出可见光。但这种方法一般用于原油舱在表面处理前的检验，不能用于合成油类；用在太阳光下也需用黑布遮挡，并由于渗光而可能会产生错觉。
- 擦拭法：先用蘸有异丙醇的棉布擦拭需检查的表面，然后将棉布中的异丙醇搅进容器里，再将其过滤后加进 2-3 倍的蒸馏水并静置 20 分钟，如果试样变浑，说明被检查的表面有油脂。
- 粉笔划线法：用粉笔以相同的压力通过怀疑有油的区域，粉笔在有油区域痕迹很淡，如下图：



- 小面积油、脂的去除方法为：用蘸有溶剂的抹布擦拭污染表面，使油、脂得到充分的溶解，然后用干净的抹布揩干，擦拭要进行三四次，每次都要使用干净的抹布。
- 大面积油、脂污染的去除方法为：在污染表面喷淋工业金属清洁剂（一种水溶性的碱性乳化剂），浸 5 分钟后，用硬毛刷或拖布刷洗表面使油、脂能得到充分的反应，再用淡水冲洗干净。

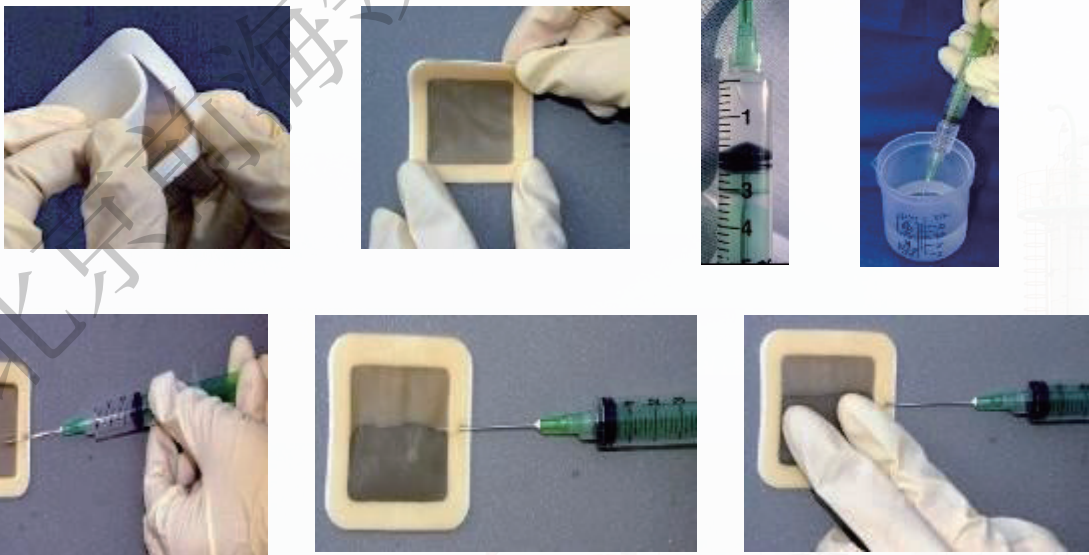
3) 冲砂前应对火焰切割自由边进行预先处理：

先用磨机对所有火焰切割过的自由边进行轻微打磨处理，去除火焰切割后钢材表面的硬化层，然后再进行喷砂。

4) 钢板表面可溶性盐检测和去除

有些项目，规格书要求在底漆涂层覆涂前，需要对喷砂后的基层表面进行可溶性盐分含量进行检测，以防止涂层早期渗透压起泡，所以，在钢板喷砂处理结束后，需要按照 ISO8502-6 和 ISO8502-9 标准要求，采用 Bresle 贴片的方法进行可溶性盐分的取样和测试，如果钢板表面可溶性盐含量超过 50mg/m²，需要对钢板表面进行高压水清洗，除去钢板表面过量的可溶性盐，已防止涂层出现因可溶性盐分导致的早期渗透压起泡。

储罐内壁压水实验结束后，需对罐内壁进行盐份测试，如涂层表面盐份含量超过 50mg/m²，需要对涂层表面进行高压水清洗，除去钢板表面过量的可溶性盐，已防止涂层出现因可溶性盐分导致的早期渗透压起泡。



采用 Bresle 贴片进行盐分检测

5) 板材、构件的表面处理

1、表面处理前的钢板原始状态的判定可以根据 SSPC VIS 1 进行，在标准中分别有相应的照片供比对。表面处理前钢板原始状态可作如下划分：

- A 级板：钢板表面被附着牢固的氧化皮覆盖，没有或很少有锈蚀。
 - B 级板：钢板表面被锈和氧化皮同时覆盖。
 - C 级板：钢板表面完全被锈覆盖，没有或很少有点蚀。
 - D 级板：钢板表面完全被锈覆盖，有点蚀。
- 2、很多情况下，大面积底材表面的处理主要采用喷射 / 抛丸除锈清理的方式。
- 喷砂 / 抛丸处理相对于手动 / 动力工具清理，劳动效率更高，表面清理更彻底，并且能够获得一定的粗糙度。
 - 喷射清理的除锈等级可以根据 SSPC SP5，SP10，SP6，SP7 或 ISO Sa1，Sa2，Sa2 1/2，Sa3 等标准来判定。
 - 对于技术规格书没有表面处理等级要求的部位，一般地需要喷砂清洁到 SSPC SP10（ISO 8501-1 Sa2 1/2 级）。

SSPC（ISO）	备注说明
SP5（Sa3）	在不放大的情况下，表面无可见的油、水、锈、氧化皮、所有旧的涂层及所有外来物质，呈现均匀一致的金属颜色
SP10（Sa2 1/2）	在不放大的情况下，表面无可见的油、水、锈、氧化皮、所有旧的涂层及所有外来物质，呈现灰白色的金属颜色，但存在不到 5% 的氧化皮去除后的黑斑。
SP6（Sa2）	在不放大的情况下，表面无可见的油、水、锈、氧化皮、所有旧的涂层及所有外来物质，呈现灰白色的金属颜色，但存在不到 33% 的氧化皮去除后的黑斑。
SP7（Sa1）	在不放大的情况下，表面无可见的油、水、及所有外来物质，并且去除了所有附着不牢的锈和氧化皮、旧的涂层，所有残留物质为牢固附着的

6) 表面处理 / 喷砂用磨料的选择

- 喷射用磨料要干燥，无油污，清洁无杂物，不能对涂料的性能有影响；
- 磨料的大小要能够产生规定涂料系统要求的粗糙度。当选用钢丸和钢砂进行表面处理，颗粒直径一般推荐为 0.6-1.0mm；当选用非金属磨料时，磨料的颗粒直径一般推荐为 0.8-1.2mm；
- 磨料的硬度要大于莫氏六级；
- 磨料所含可溶性盐污染物通常应低于 250μs/cm，其它技术参数也要符合 ISO11124/11126 以及 ISO11125/11127 的要求，如果规格书要求磨料的技术参数符合 SSPC AB1/AB2/AB3 要求，磨料可溶性盐含量应按照 ASTM D4940 进行检测，其可溶性污染物含量应低于 1000 μs/cm；喷砂后钢板表面粗糙度级别应根据 ISO8503 或 ASTM D4417 进行评估；
- 喷砂时注意防止油和 / 或水对喷砂后钢材表面造成二次污染；喷砂用空压机必须安装油水分离器，以防止压缩空气混入油、水而对被喷砂表面造成污染，压缩空气含油、水的实际操作标准可参考 ASTM D-4285。

非金属磨料和金属磨料



7) 表面处理（喷砂 / 抛丸）

1、对于需进行冲砂处理的表面

- 喷砂施工时，工作区域的照明、脚手架即要保证安全，还要保证没有不可到达部位，并方便施工；
- 喷砂需要在干燥的气候条件下进行，砂表面干燥并化学洁净，底材温度大于空气露点温度 3℃ 或以上，相对湿度小于

85%;

- 空压机的选择要求每只砂枪都能保持充足、连续、干燥、洁净、压力在 7-8 kg/cm² 的压缩空气;
- 选择合适的油水分离器, 确保压缩空气无油、水。油水的通常检测方法为: 使用一块干燥、干净的白布, 放在砂枪枪口, 若白布变湿则有油水, 经一段时间后变干则有水; 不干则有油; 油水的检测每次喷砂前都要做; 含有油、水的压缩空气不能用于喷砂施工; 压缩空气含油、水的实际操作标准可参考 ASTM D-4285。



- 喷砂设备符合安全要求并在操作中保持接地;
- 使用内径 8-10mm 的文丘里喷嘴; 空气输送管的内径应为 30-40mm 之间;
- 喷砂时喷枪与被喷砂构件表面成 80-90 角;
- 钢材表面要求喷砂清理到 ISO 8501 - 1 Sa2 1/2, 粗糙度达到 R5y 应在 30-85μm 之间; 喷砂表面应呈现均匀的灰白色金属颜色, 任何痕迹仅是点状或条纹状;
- 表面粗糙度级别根据 ISO8503 或 ASTM D4417 标准进行评估。



对比样板法 针式千分尺法 复制胶带法粗糙度的评估

- 喷砂施工中, 重点部位和难以顺利喷射的部位应着重进行喷砂, 尽量减少、消除过花或漏喷等缺陷的出现。

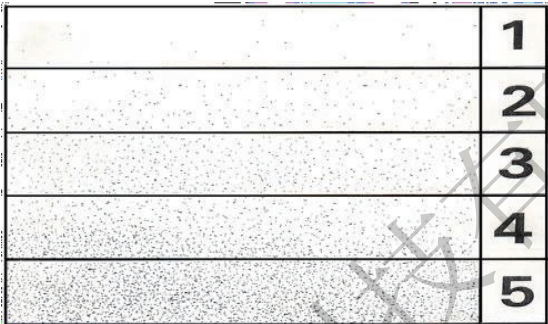


漏喷部位实例照片

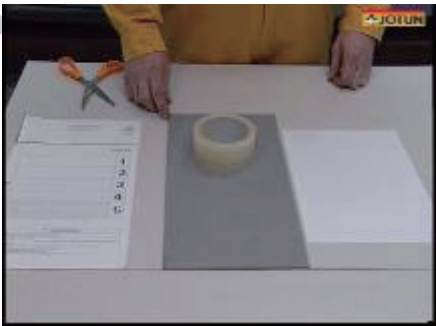
- 喷砂后准备涂漆的钢材表面要清洁、干燥, 无油脂, 保持粗糙度和清洁度直到第一度漆喷涂; 所有灰尘要求彻底清理, 根据 ISO8502 - 3 灰尘量要小于 2 级; 当磨料喷射完成后, 处理过的表面一定要清除残余的腐蚀物质和磨料, 并检查表面微粒污染物。

ISO8502-3 喷砂后钢板表面灰尘清洁度标准:

等级	灰尘颗粒尺寸的描述
0	在 10 倍放大镜下观察不到
1	在 10 倍放大镜下能观察到，灰尘直径小于 50 微米
2	在肉眼下刚好能看到，尘埃直径在 50-100 微米
3	在肉眼下能清楚地看到，尘埃直径超过 0.5 毫米
4	灰尘直径在 0.5-2.5 毫米
5	灰尘直径大于 2.5 毫米



灰尘清洁度的测量



- 通常表面处理后 4 个小时内，就要涂漆，除非再经过评估，确认表面清洁度并未退化；如果钢材表面有可见返锈现象，变湿或者被污染，要求重新清理到前面要求的级别；
 - 当使用非金属砂时有时会造成喷砂表面夹（嵌）砂，一般是因为：磨料材质或颗粒大小，潮湿（压缩空气、天气、磨料、处理表面），压力太高或太低，处理表面的材质。在这种情况下，一般用细砂进行小角度扫砂可减轻表面夹（嵌）砂程度；
 - 喷砂表面迅速变黑一般是因为：磨料或压缩空气含油（用手摸表面，手会粘有黑色），潮湿（压缩空气、天气、磨料、处理表面），磨料材质。当喷砂表面大面积被（磨料或压缩空气所含）油污染时，根据 SSPC-SP1 规范，清除表面的油、脂后，再重新喷砂。具体情况处理可咨询油漆代表。
 - 对于喷砂后仍需要进行焊接的部位，建议采用胶带将焊接区域进行粘贴保护；
- 2、对于合拢焊缝的表面处理
- 分段合拢成型后、具备涂装施工条件后，应首先对合拢焊缝部位影响涂装质量和防腐性能的结构缺陷进行适当处理，打磨去除焊接的飞溅、焊豆，将粗糙、尖锐的焊缝打磨光滑，对漏焊、咬边、气孔等缺陷进行补焊；
 - 对于罐内壁施工酚醛环氧储罐漆，酚醛环氧导电静电漆，酚醛环氧高温储罐漆区域的合拢缝由于部位的防腐要求较高及产品使用说明书要求（TDS），建议采用手工冲砂去除合拢缝及破损区域的锈蚀及氧化皮，提供合适的表面粗糙度。
 - 对于除罐内壁以外的区域焊缝及破损区域可使用动力工具打磨机配以砂纸盘片对合拢焊缝进行打磨处理，去除锈蚀等

污染物，达到规定要求的 St3 级；

- 对合拢焊缝两侧原有油漆部位约 5-10cm 区域进行打磨、拉毛羽化，以使新旧油漆能够达到良好的平滑过渡，同时增加新旧油漆的层间结合力；
- 使用洁净的抹布蘸稀释剂清除因打磨而迸溅的油滴污染（如果有）；
- 将打磨后带涂装表面彻底清洁，顺次涂装配套的油漆至规定的干膜厚度；



合拢缝动力工具打磨机打磨后情况照片

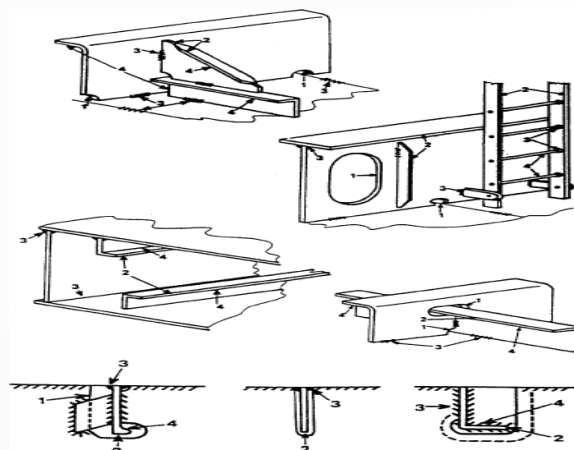


3.5 油漆涂装施工

1) 预涂

在进行涂装前，应对局部喷涂难以严密遮盖部位先进行预涂装，即对焊缝、边缘、各种孔以及结构复杂、较难喷涂到的部位用漆刷刷涂，特别注意刷涂预涂不要留下气孔或漏涂；特别应注意对凹陷处涂严油漆，即漆膜下不能留有任何空气或其他杂质的空穴，必须注意不能有漏涂的地方。

通常需要预涂的部位如下图所示：



图中：1、穿越孔的边缘 2、型材的边缘 3、焊缝 4、喷涂施工困难的地方



底漆预涂



二度漆预涂

2) 统涂 - 喷涂

预涂装完毕后，进行油漆的喷涂施工。预涂与喷涂的涂装间隔要掌握好，要么在预涂后很短时间内进行喷涂，要么就在预涂油漆固化达到一定程度后再喷涂，不能在油漆半干的状态下进行喷涂，否则会产生涂层缺陷。

1、无气喷涂的一般要求

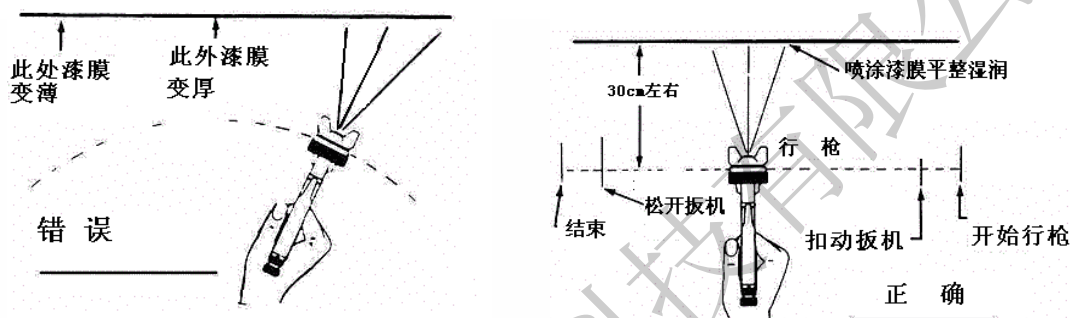
在下列施工环境条件，除非涂料产品对施工环境有特殊要求，涂装施工应停止进行。

- 当构件表面温度不高于环境空气露点温度 3°C 以上，或者相对湿度大于 85% 时；
- 当构件表面温度大于 40°C（除非油漆供应商产品允许更高的温度）；
- 当环境空气温度低于大气温度极限时；
- 当开始涂覆两个小时内可肯定的天气变化时；
- 当因下雨、冷凝、霜冻等天气条件下，在构件表面形成潮气层时；
- 当光照有效发光流量低于 500lux 时。

如各方面允许开始进行无气喷涂时；

- 建议选择说明书中推荐的设备型号；选择合适的压缩空气压力和出风量压缩空气压力应为 42kg/cm 以上。
- 空气管先接压缩风包再接喷涂设备，避免管内脏物污染喷涂设备；
- 必须使用合适的油水分离器，避免压缩空气中的油水损害空气泵；
- 选择合适的压缩空气压力和出风量；
- 确认喷涂机处于合适的工作状态，泵能够连续地工作并在喷涂中能够保持连续、恒定的适当雾化；球阀和吸管密封严密，吸管密封严密；
- 将喷涂机接地；

- 避免泵空吸；
- 调整油漆到合适的黏度，选择说明书给出的设备型号，喷涂前一定要试枪，调整压力，以确定合适的雾化油漆颗粒和扇形，喷涂中使用湿膜卡来掌握膜厚（硅酸锌漆除外）；以便得到需要的干膜厚度；
- 避免过度雾化、过远枪距等造成干喷以及雾化不够造成的流挂、拉丝、表面粗糙等漆病；
- 50% 压枪以确保膜厚均匀；
- 一般来说，空气喷涂的枪距在 350-450mm；避免枪距过近造成的流挂、表面桔皮等漆病；
- 每道涂层涂装前，应对上一道涂层表面进行必要的砂磨和清洁处理，除去上道油漆表面的漆雾、流挂、灰尘、油污及其它污染物。并保证上道油漆漆膜表面平整；
- 下道涂层必须在上道涂层的涂层缺陷修补并检查合格、达到覆涂间隔的时间内进行施工；
- 喷涂面漆（特别是外表面）前磨砂皮处理，最好采用 80 目以上细砂皮或旧砂皮，以防止面漆喷涂后出现明显的砂皮痕迹；
- 可以适当的选用空气喷涂修补膜厚；



在后道工序施工之前，应确认其涂装间隔时间已满足技术要求，同时，如发现底漆因搬运、装配等原因而受损，应进行修补，并满足该道涂层的干漆膜厚度要求。



喷涂底漆



喷涂中层漆



喷涂面漆

3) 稀释剂的加入量

不同的施工方法以及环境温度等所要求的粘度不同，需要按不同情况添加稀释剂进行调整。辊涂，刷涂，以及喷涂应根据需要，调节至最佳的施工粘度，即既方便施工，又能达到膜厚要求。

4) 涂装施工工艺要求

1、喷涂 PENGUARD UNIVERSAL 加强型通用耐磨环氧漆的要求

- 主剂：固化剂 =3: 1;
- 选择选择 GRACO421 枪嘴（长江 14B20），喷枪嘴口径范围 17-21;
- 选择 45: 1 以上的无气喷涂机;
- 选择 4-6 公斤左右的压缩空气压力;
- 选择 15 米长，内径 9mm 的输油管;
- 将主剂和固化剂分别搅拌均匀，然后在持续搅拌主剂的状态下缓缓将固化剂倒入主剂桶中，将主剂桶内成分搅拌均匀并静止 10 分钟，待油漆内由于搅拌产生的气泡排除后，进行喷涂;
- 底材温度不可低于 -10℃，并必须高于环境的空气露点温度至少 3℃以上；环境温度和相对湿度的检测应当在靠近作业点处进行；在狭窄区域通常需要良好的通风以确保正常干燥；涂层充分固化前，不应暴露于油、化学品或机械应力；
- 罐内混合使用寿命 23℃时 2 小时，而且随着温度的升高，油漆的混合后使用寿命会缩短，所以建议用多少就搅拌多少油漆，避免一次搅拌过多，导致油漆超过混合后使用寿命而造成油漆的浪费，超过混合后使用寿命的油漆不能再继续使用；
- 喷涂前需用搅拌好的涂料进行预涂；
- 预涂的部位包括型材反面、板材边口、各种孔、粗糙的焊道、表面的凹凸不平、咬口、自由边、扶梯和扶手、螺丝和螺栓、结构复杂难以喷涂的部位；
- 预涂产生的流挂和滴落应立即用刷子带平；
- 在预涂即将完成时将桶内油漆搅拌均匀，进行试枪，调整空气压力和油漆的黏度以得到良好的雾化；
- 预涂完成后立即进行喷涂，喷涂的枪距一般在 350-450mm 之间，但需要喷漆手根据雾化扇形及油漆到达物件表面的状态和走枪速度调整确定精确的枪距；
- 油漆到达物件表面时应是平整、连续的湿涂层。雾化漆雾太细和温度过高时易产生干喷或半干喷情况，在这种情况下可以加入一定量的稀料来缓解；
- 在喷涂过程中产生流挂、打堆时应立即用刷子带平；
- 喷涂应 50% 压枪，并且横、纵两个方向进行以得到均匀、平整的漆膜；
- 喷涂中应进行湿膜厚检测，薄的地方立即补足膜厚；

2、喷涂 PENGUARD PRO GF 通用耐磨环氧玻璃鳞片漆的要求

- 主剂：固化剂 =3: 1;
- 选择选择 GRACO421 枪嘴（长江 17B20），喷枪嘴口径范围 21-27;

- 选择 45: 1 以上的无气喷涂机;
- 选择 4-6 公斤左右的压缩空气压力;
- 选择 15 米长, 内径 9mm 的输油管;
- 将主剂和固化剂分别搅拌均匀, 然后在持续搅拌主剂的状态下缓缓将固化剂倒入主剂桶中, 将主剂桶内成分搅拌均匀并静止 10 分钟, 待油漆内由于搅拌产生的气泡排除后, 进行喷涂;
- 底材温度不可低于 0°C, 并必须高于环境的空气露点温度至少 3°C 以上; 环境温度和相对湿度的检测应当在靠近作业点处进行; 在狭窄区域通常需要良好的通风以确保正常干燥; 涂层充分固化前, 不应暴露于油、化学品或机械应力;
- 罐内混合使用寿命 23°C 时 1 小时, 而且随着温度的升高, 油漆的混合后使用寿命会缩短, 所以建议用多少就搅拌多少油漆, 避免一次搅拌过多, 导致油漆超过混合后使用寿命而造成油漆的浪费, 超过混合后使用寿命的油漆不能再继续使用;
- 喷涂前需用搅拌好的涂料进行预涂;
- 预涂的部位包括型材反面、板材边口、各种孔、粗糙的焊道、表面的凹凸不平、咬口、自由边、扶梯和扶手、螺丝和螺栓、结构复杂难以喷涂的部位;
- 预涂产生的流挂和滴落应立即用刷子带平;
- 在预涂即将完成时将桶内油漆搅拌均匀, 进行试枪, 调整空气压力和油漆的黏度以得到良好的雾化;
- 预涂完成后立即进行喷涂, 喷涂的枪距一般在 350-450mm 之间, 但需要喷漆手根据雾化扇形及油漆到达物件表面的状态和走枪速度调整确定精确的枪距;
- 油漆到达物件表面时应是平整、连续的湿涂层。雾化漆雾太细和温度过高时易产生干喷或半干喷情况, 在这种情况下可以加入一定量的稀料来缓解;
- 在喷涂过程中产生流挂、打堆时应立即用刷子带平;
- 喷涂应 50% 压枪, 并且横、纵两个方向进行以得到均匀、平整的漆膜;
- 喷涂中应进行湿膜厚检测, 薄的地方立即补足膜厚;

3、喷涂 Tankguard NCV 酚醛环氧防静电涂料的要求

- 主剂: 固化剂 =3: 1;
- 选择选择 GRACO421 枪嘴 (长江 14B20), 喷枪嘴孔径范围 17-21;
- 选择 45: 1 以上的无气喷涂机;
- 选择 4 公斤左右的压缩空气压力;
- 选择 15 米长, 内径 9mm 的输油管;
- 将主剂和固化剂分别搅拌均匀, 然后在持续搅拌主剂的状态下缓缓将固化剂倒入主剂桶中, 将主剂桶内成分搅拌均匀并静止 5 分钟, 待油漆内由于搅拌产生的气泡排除后, 进行喷涂;
- 底材温度不可低于 -5°C, 并必须高于环境的空气露点温度至少 3°C 以上; 环境温度和相对湿度的检测应当在靠近作业点处进行; 在狭窄区域通常需要良好的通风以确保正常干燥; 涂层充分固化前, 不应暴露于油、化学品或机械应力;
- 罐内混合使用寿命为 23°C 时 2 小时, 而且随着温度的升高, 油漆的混合后使用寿命会缩短, 所以建议用多少就搅拌多少油漆, 避免一次搅拌过多, 导致油漆超过混合后使用寿命而造成油漆的浪费, 超过混合后使用寿命的油漆不能再继续使用;
- 喷涂前需用搅拌好的涂料进行预涂;
- 预涂的部位包括型材反面、板材边口、各种孔、粗糙的焊道、表面的凹凸不平、咬口、自由边、扶梯和扶手、螺丝和螺栓、结构复杂难以喷涂的部位;
- 预涂产生的流挂和滴落应立即用刷子带平;
- 在预涂即将完成时将桶内油漆搅拌均匀, 进行试枪, 调整空气压力和油漆的黏度以得到良好的雾化;
- 预涂完成后立即进行喷涂, 喷涂的枪距一般在 350-450mm 之间, 但需要喷漆手根据雾化扇形及油漆到达物件表面的状态和走枪速度调整确定精确的枪距;
- 油漆到达物件表面时应是平整、连续的湿涂层。雾化漆雾太细和温度过高时易产生干喷或半干喷情况, 在这种情况下可以加入一定量的稀料来缓解;

- 在喷涂过程中产生流挂、打堆时应立即用刷子带平；
- 喷涂应 50% 压枪，并且横、纵两个方向进行以得到均匀、平整的漆膜；
- 喷涂中应进行湿膜厚检测，薄的地方立即补足膜厚；

4、喷涂 PENGUARD WF 水性环氧底漆的要求

- 最低施工温度：5℃（冬用固化剂）、23℃（常温型），最高施工温度：60℃，相对湿度：30-85%，相对湿度低于 30% 会对涂层固化产生不良影响。
- 主剂：固化剂 =2: 1；
- 选择 GRACO421 枪嘴（长江 14B20），喷枪嘴口径范围 19-23；
- 选择 65: 1 的无气喷涂机；
- 选择 4 公斤左右的压缩空气压力；
- 选择 15 米长，内径 9mm 的输油管；
- 只能将水加入 A 组分，充分搅拌后，加入 B 组分，充分混合。千万不要将水直接加入 B 组分搅拌；
- 搅拌必须采用动力搅拌，搅拌器宜采用带螺旋搅拌叶片的搅拌器，推荐慢速搅拌；
- 为尽量减少针孔的出现，混合时稀释剂（水）不宜加入太多，正常情况下，可以加入 5% 左右水稀释。低温时油漆粘度会上升，可以适当多加入一些水，但是不要超过 10%；
- 搅拌均匀并静止 15 分钟，待油漆内由于搅拌产生的气泡排除后，进行喷涂；
- PENGUARD WF 水性环氧底漆分为常温及冬用性，当温度低于 23 摄氏度时，推荐采用冬用型产品；
- 罐内混合使用寿命 23℃ 时 1.5 小时，而且随着温度的升高，油漆的混合后使用寿命会缩短，所以建议用多少就搅拌多少油漆，避免一次搅拌过多，导致油漆超过混合后使用寿命而造成油漆的浪费，超过混合后使用寿命的油漆不能再继续使用；
- 喷涂前需用搅拌好的涂料进行预涂；
- 预涂的部位包括型材反面、板材边口、各种孔、粗糙的焊道、表面的凹凸不平、咬口、自由边、扶梯和扶手、螺丝和螺栓、结构复杂难以喷涂的部位；
- 预涂产生的流挂和滴落应立即用刷子带平；
- 在预涂即将完成时将桶内油漆搅拌均匀，进行试枪，调整空气压力和油漆的黏度以得到良好的雾化；
- 预涂完成后立即进行喷涂，喷涂的枪距一般在 350-450mm 之间，但需要喷漆手根据雾化扇形及油漆到达物件表面的状态和走枪速度调整确定精确的枪距；
- 油漆到达物件表面时应是平整、连续的湿涂层。雾化漆雾太细和温度过高时易产生干喷或半干喷情况，在这种情况下可以加入一定量的稀料来缓解；
- 在喷涂过程中产生流挂、打堆时应立即用刷子带平；
- 喷涂应 50% 压枪，并且横、纵两个方向进行以得到均匀、平整的漆膜；
- 喷涂中应进行湿膜厚检测，薄的地方立即补足膜厚；
- 一直喷涂油性涂料的喷涂机，改用喷涂水性 Penguard WF；
- 17# 稀释剂彻底清洗喷涂机，直到清洁的 17# 稀释剂流出，最后用水彻底清洗，直到清水流出，喷涂 Penguard WF。因为 17# 稀释剂与水不互溶，所以一定要彻底清洗；
- 一直喷涂水性涂料的喷涂机；每次喷涂前后，只需要用水彻底清洗设备；
- 油漆应储存在 0℃ 以上的仓库中，如果偶尔发生油漆短时间储存在 0℃ 以下的环境，应先检查油漆状态，并喷涂试板确认油漆涂层没有质量问题后，再全面使用该油漆。

5、喷涂 BAEEIER 77 CN 环氧富锌底漆的要求

- 主剂：固化剂 =3: 1；
- 采用 17 号稀料来稀释调整施工时的粘度；
- 选择 GRACO421 枪嘴（长江 11B20）；喷枪嘴口径范围 15-21；
- 选择 45: 1 或以上压力比的无气喷涂机；
- 选择 4-6 公斤左右的压缩空气压力；

- 底材温度不可低于 -5°C ，并必须高于环境的空气露点温度至少 3°C 以上；环境温度和相对湿度的检测应当在靠近作业点处进行；在狭窄区域通常需要良好的通风以确保正常干燥；涂层充分固化前，不应暴露于油、化学品或机械应力；
 - 将主剂和固化剂分别搅拌均匀，然后在持续搅拌主剂的状态下缓缓将固化剂倒入主剂桶中，加入 5% 左右 17# 稀释剂到固化剂桶中，搅拌均匀后全部倒入到主剂桶中并将主剂桶内成分搅拌均匀并静置 10 分钟，待油漆内由于搅拌产生的气泡排除后，进行喷涂。若喷涂过程中起泡或成膜粗糙，是由于稀释不够造成的，请适当增加稀释剂的用量；
 - 注意混合使用寿命（即罐藏寿命），Barrier 77CN 的罐储寿命为 23°C 时 12 小时，而且随着温度的升高，油漆的混合后使用寿命会缩短，所以建议用多少就搅拌多少油漆，避免一次搅拌过多，导致油漆超过混合后使用寿命而造成油漆的浪费，超过罐藏寿命的油漆不能再用；
 - 喷涂前需用搅拌并稀释好的涂料进行预涂；
 - 预涂的部位包括型材反面、板材边口、各种孔、粗糙的焊道、表面的凹凸不平、焊道裂缝、咬口、自由边、扶梯和扶手、螺丝和螺栓、结构复杂难以喷涂的部位；
 - 预涂产生的流挂和滴落应立即用刷子带平；
 - 预涂完成后立即进行喷涂，喷涂的枪距一般在 350-450mm 之间，但需要喷漆手根据雾化扇形及油漆到达物件表面的状态和走枪速度调整确定精确的枪距；
 - 油漆到达物件表面时应是平整、连续的湿涂层，雾化漆雾太细和温度过高时易产生干喷或半干喷情况，在这种情况下可以加入一定量的稀料来缓解；
 - 在喷涂过程中产生流挂应立即用刷子带平；
 - 喷涂应 50% 压枪，并且横、纵两个方向进行以得到均匀、平整的漆膜；
 - 喷涂过程中应经常使用湿膜卡测量湿膜厚度，以得到需要的干膜厚度；
 - 如果在涂敷后便暴露于高湿度的环境中，漆膜表面可能会发白，此时可以用稀料擦除白色物质，然后重涂一度薄的漆膜
- 6、Penguard Midcoat M20 快干环氧云铁中间漆 M20 的要求**

- 主剂：固化剂 = 4: 1；
- 选择选择 GRACO421 枪嘴（长江 14B20）；喷枪嘴口径范围 17-27；
- 选择 45: 1 的无气喷涂机；
- 选择 4-6 公斤左右的压缩空气压力（可根据油漆实际雾化情况进行调解）；
- 底材温度不可低于 -5°C ，且必须高于环境的空气露点温度至少 3°C 以上；环境温度和相对湿度的检测应当在靠近作业点处进行；在狭窄区域通常需要良好的通风以确保正常干燥；涂层充分固化前，不应暴露于油、化学品或机械应力；
- 将主剂和固化剂分别搅拌均匀，然后在持续搅拌主剂的状态下缓缓将固化剂倒入主剂桶中，加入 5% 左右 17# 稀释剂到固化剂桶中，将固化剂桶刷净，再将固化剂桶内成分倒入主剂桶中，将主剂桶内成分搅拌均匀并静置 3 分钟，待油漆内由于搅拌产生的气泡排除后，进行喷涂；
- Penguard Midcoat M20 罐储寿命为 23°C 时 2 小时，而且随着温度的升高，油漆的混合后使用寿命会缩短，所以建议用多少就搅拌多少油漆，避免一次搅拌过多，导致油漆超过混合后使用寿命而造成油漆的浪费，超过混合后使用寿命的油漆不能再继续使用；
- 喷涂前需用搅拌好的 Penguard Midcoat M20 涂料进行预涂；
- 预涂的部位包括型材反面、板材边口、各种孔、粗糙的焊道、表面的凹凸不平、焊道裂缝、咬口、自由边、扶梯和扶手、螺丝和螺栓、结构复杂难以喷涂的部位；
- 预涂产生的流挂和滴落应立即用刷子带平；
- 在预涂即将完成时将桶内油漆搅拌均匀，进行试枪，调整空气压力和油漆的黏度以得到良好的雾化；
- 预涂完成后立即进行喷涂，喷涂的枪距一般在 350-450mm 之间，但需要喷漆手根据雾化扇形及油漆到达物件表面的状态和走枪速度调整确定精确的枪距；
- 油漆到达物件表面时应是平整、连续的湿涂层。雾化漆雾太细和温度过高时易产生干喷或半干喷情况，在这种情况下可以加入一定量的稀料来缓解；
- 在喷涂过程中产生流挂、打堆时应立即用刷子带平；
- 喷涂应 50% 压枪，并且横、纵两个方向进行以得到均匀、平整的漆膜；

- 喷涂中应进行湿膜厚检测，薄的地方立即补足膜厚；

7、HARDTOP F15 氟碳面漆 F15 的喷涂工艺

- 主剂：固化剂 =17: 1；
- 选择选择 GRACO421 枪嘴（长江 08B15）；喷枪嘴口径范围 13-15；
- 选择 45: 1 的无气喷涂机；
- 选择 4-6 公斤左右的压缩空气压力（可根据油漆实际雾化情况进行调解）；
- 底材温度不可低于 5℃，且必须高于环境的空气露点温度至少 3℃以上；环境温度和相对湿度的检测应当在靠近作业点处进行；在狭窄区域通常需要良好的通风以确保正常干燥；涂层充分固化前，不应暴露于油、化学品或机械应力；
- 将主剂和固化剂分别搅拌均匀，然后在持续搅拌主剂的状态下缓缓将固化剂倒入主剂桶中，加入 5% 左右 10# 稀释剂到固化剂桶中，将固化剂桶涮净，再将固化剂桶内成分倒入主剂桶中，将主剂桶内成分搅拌均匀并静止 3 分钟，待油漆内由于搅拌产生的气泡排除后，进行喷涂；
- Hardtop F15 罐储寿命为 23℃时 5 小时，而且随着温度的升高，油漆的混合后使用寿命会缩短，所以建议用多少就搅拌多少油漆，避免一次搅拌过多，导致油漆超过混合后使用寿命而造成油漆的浪费，超过混合后使用寿命的油漆不能再继续使用；
- 喷涂前需用搅拌好的 Hardtop F15 涂料进行预涂；
- 预涂的部位包括型材反面、板材边口、各种孔、粗糙的焊道、表面的凹凸不平、焊道裂缝、咬口、自由边、扶梯和扶手、螺丝和螺栓、结构复杂难以喷涂的部位；
- 预涂产生的流挂和滴落应立即用刷子带平；
- 在预涂即将完成时将桶内油漆搅拌均匀，进行试枪，调整空气压力和油漆的黏度以得到良好的雾化；
- 预涂完成后立即进行喷涂，喷涂的枪距一般在 350-450mm 之间，但需要喷漆手根据雾化扇形及油漆到达物件表面的状态和走枪速度调整确定精确的枪距；
- 油漆到达物件表面时应是平整、连续的湿涂层。雾化漆雾太细和温度过高时易产生干喷或半干喷情况，在这种情况下可以加入一定量的稀料来缓解；
- 在喷涂过程中产生流挂、打堆时应立即用刷子带平；
- 喷涂应 50% 压枪，并且横、纵两个方向进行以得到均匀、平整的漆膜；
- 喷涂中应进行湿膜厚检测，薄的地方立即补足膜厚；

建议面漆（Hardtop F15）的施工在环境相对湿度低于 80% 时进行，以免过高的潮气影响面漆的良好固化、成膜。

8、喷涂 Tankguard PLUS 酚醛环氧高温储罐漆的要求

- 主剂：固化剂 =4: 1；
- 选择选择 GRACO421 枪嘴（长江 17B20），喷枪嘴口径范围 17-21；
- 选择 45: 1 以上的无气喷涂机；
- 选择 4 公斤左右的压缩空气压力；
- 选择 15 米长，内径 9mm 的输油管；
- 将主剂和固化剂分别搅拌均匀，然后在持续搅拌主剂的状态下缓缓将固化剂倒入主剂桶中，将主剂桶内成分搅拌均匀并静止 10 分钟，待油漆内由于搅拌产生的气泡排除后，进行喷涂；
- 底材温度不可低于 5℃，并必须高于环境的空气露点温度至少 3℃以上；环境温度和相对湿度的检测应当在靠近作业点处进行；在狭窄区域通常需要良好的通风以确保正常干燥；涂层充分固化前，不应暴露于油、化学品或机械应力；
- 罐内混合使用寿命为 23℃时 2 小时，而且随着温度的升高，油漆的混合后使用寿命会缩短，所以建议用多少就搅拌多少油漆，避免一次搅拌过多，导致油漆超过混合后使用寿命而造成油漆的浪费，超过混合后使用寿命的油漆不能再继续使用；
- 喷涂前需用搅拌好的涂料进行预涂；
- 预涂的部位包括型材反面、板材边口、各种孔、粗糙的焊道、表面的凹凸不平、咬口、自由边、扶梯和扶手、螺丝和螺栓、结构复杂难以喷涂的部位；
- 预涂产生的流挂和滴落应立即用刷子带平；

- 在预涂即将完成时将桶内油漆搅拌均匀，进行试枪，调整空气压力和油漆的黏度以得到良好的雾化；
- 预涂完成后立即进行喷涂，喷涂的枪距一般在 350-450mm 之间，但需要喷漆手根据雾化扇形及油漆到达物件表面的状态和走枪速度调整确定精确的枪距；
- 油漆到达物件表面时应是平整、连续的湿涂层。雾化漆雾太细和温度过高时易产生干喷或半干喷情况，在这种情况下可以加入一定量的稀料来缓解；
- 在喷涂过程中产生流挂、打堆时应立即用刷子带平；
- 喷涂应 50% 压枪，并且横、纵两个方向进行以得到均匀、平整的漆膜；
- 喷涂中应进行湿膜厚检测，薄的地方立即补足膜厚；
- 油漆到达物件表面时应是平整、连续的湿涂层。雾化漆雾太细和温度过高时易产生干喷或半干喷情况，在这种情况下可以加入一定量的稀料来缓解；
- 在喷涂过程中产生流挂、打堆时应立即用刷子带平；
- 喷涂应 50% 压枪，并且横、纵两个方向进行以得到均匀、平整的漆膜；
- 喷涂中应进行湿膜厚检测，薄的地方立即补足膜厚；

3.6 涂层修补

1) 破坏到钢板的涂层的修补工艺

1、表面处理

- 根据 SSPC-SP11/SSPC-10 规范，清除表面的锈、氧化皮、旧的漆层和其他污物直至裸露钢板，并达到产品要求的表面粗糙度（具体表面处理标准应参照油漆说明书进行）；
- 将破损部位周围 15cm 左右的范围内完好漆层拉出坡口，以保证修补涂层与原涂层平滑的过渡；
- 表面灰尘的清洁达到 ISO8502-3 的 2 级或更好的标准。

2、涂料的施工

修补涂层系统应根据不同部位的油漆配套进行底漆、中间漆、面漆修补。

- 利用空气喷涂或手工刷涂。空气喷涂能得到理想的漆膜外观并且适合较大面积的施工；手工刷涂要平整，无流挂、打堆和刷痕。如进行刷涂及辊涂作业时，每度施工膜厚约 50um 左右，根据不同部位干膜厚度要求进行多次刷涂及辊涂作业；
- 应根据所需用量混合油漆，超过罐藏寿命的油漆不能再用；
- 每度涂层硬干后立即检测漆膜，薄的地方立即补足膜厚；

3、修补涂层的示意图



2) 仅破坏中 / 面漆涂层的修补工艺

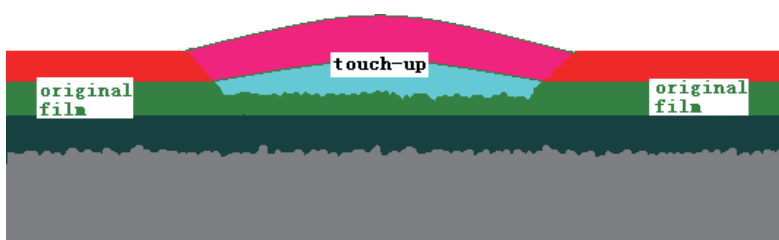
表面处理前的准备

- 根据 SSPC-SP1 规范，清除表面的油、水、脂、盐、切削液、防冻剂等化学试剂。

1、表面处理

- 砂纸去除破损的涂层；
- 将破损部位周围 15cm 范围内完好漆层拉出坡口，以保证修补涂层与原涂层平滑的过渡；
- 表面灰尘的清洁达到 ISO8502-3 的 2 级或更好的标准；

2、用面漆修补涂层的示意图



3.7 质量控制

1) 涂装环境

涂装前及涂装过程中，除了前道涂层的表面要清洁、干燥外，还要注意底材温度要高于露点温度 3℃ 以上，以免底材的凝露影响涂料的附着力。一般说来，在相对湿度低于 85% 的情况下，最低的底材可施工温度与环境温度基本相同，因此在相对湿度低于 85% 的情况下可以进行施工。施工时底材温度要遵守说明书上的施工温度限制。

施工时及施工后、油漆干燥过程中应始终保持良好的通风；以利于溶剂的顺利挥发和油漆正常的干燥、固化；

2) 表面处理的检验

喷砂后表面清洁度和粗糙度的评定指标

- 表面清理级别达到规格书和产品规定的指标：即 ISO 8501-1 Sa2 1/2 级；
- 一般地，粗糙度达到规格书和产品规定的指标：即 30-85 微米；
- 一般地，表面灰尘的清洁达到 ISO8502-3 的 2 级或更好的标准。
- 盐分测定符合项目要求。
- 冲砂表面温度大于露点 3℃，相对湿度小于 85%。

3) 油漆的准备和使用

1、油漆的准备

- 任何油漆在经过一段时间的放置后，会有不同程度的沉淀和分层，所以在开罐后，就用动力搅拌器将其完全搅拌均匀后再使用，否则，将影响油漆的成膜品质；在油漆按比例混合均匀后，需根据说明书进行熟化；
- 使用工作状态良好的搅拌器，保证油漆混合均匀、彻底；
- 确保多组分油漆按配比混合。大批量使用时，应油漆供应商提供的固定比例包装成套混合；双组分油漆拆套使用时，应先将各组分搅拌均匀，然后确定油漆用量，准备一把钢质直尺和一只用于混合油漆的空桶，以直尺底端为基线，按比例在直尺上做出固化剂用量和油漆使用量标记，然后置于空桶中，加入固化剂至其标记，再加入主剂至油漆使用量标记即可。

2、油漆的混合

- 双组分油漆混合前先将主剂和固化剂分别搅拌均匀，然后一边搅拌主剂一边加入固化剂，然后加一定量的稀释剂在固化剂桶中将桶洗净，再将固化剂桶内成分倒入主剂桶内，搅拌均匀，必须使用正确的稀释剂。
- 假稠的油漆在泵内加压或搅拌时黏度变低，不要过分稀释，每次稀释后都需等彻底搅拌均匀后再试枪。
- 油漆在搅拌后需静置片刻以排除气泡和做相应的熟化。
- 低温施工时，可提前 24 小时将油漆及喷涂设备放在 20-30℃ 的环境中加热，要避免添加过多稀释剂稀释油漆，同时须注意油漆与待施工底材的温差不要过大，以免喷涂后出现漆病。
- 双组分或多组分油漆需按量混合，超过罐藏寿命的油漆不能再使用，请仔细阅读说明书。
- 双组份油漆的主剂和固化剂一旦混合后有一定的使用时间，超过使用时间后，油漆将会失效。特别要注意的是，超过了罐内寿命时间，不能加入稀料继续使用，因此，要注意用多少就混合多少，并且一定要在使用时间内用掉。如有剩余，也不要再涂装，以免造成更大的浪费。
- 油漆的混合比

主剂与固化剂的比例是经过计算和经验得出的最佳配合比，一定要严格遵守。现将各漆的混合比以及混合后使用时间列于下表：

A, B 组份的混合比及混合后的使用时间

油漆名称	体 积 混 合 比		熟化时间 (23℃)	混合后使用时间 (23℃)
	主 漆 (A)	固化剂 (B)		
PenguardUniversal	3	1	10min	2h
Penguard ProGF	3	1	10min	1h
Tankguard NCV	3	1	5min	2h
Penguard WF	2	1	15min	常温型 1.5h 冬用型 1h
Barrier 77CN	3	1	/	12h
PenguardMidcM20	4	1	3min	2h
Hardtop F15	17	1	/	5h
Tankguard Plus	4	1	15min	2h

* 注：主漆和固化剂混合后，一定要搅拌至完全混合均匀才能使用。

* 注：油漆的混合后使用寿命会随温度的升高而缩短，各温度条件下具体混合后使用寿命数据请参见佐敦《油漆说明书》。

4) 涂装间隔期

一道漆涂装完毕后，在进行下道漆涂装之前，一定要确认是否已达到规定的涂装间隔时间，否则就不能进行涂装。对于双组份类油漆，除了要保证在最短涂装间隔时间，还要注意最长涂装间隔时间以内完成下道涂层施工，最好是在最短涂装间隔时间到了以后，马上就进行下道漆的涂装，以保证优良的层间附着力。

- 涂层在复涂前应进行必要的砂纸打磨，以去除上一度油漆表面的漆雾、流挂、橘皮、皱皮等缺陷，并清除尘土、杂质以后再进行涂装。
- 压水实验结束后，罐内壁上一道涂层间隔时间比较长且内部污染严重，应使用动力工具对罐内壁、底板、顶板进行彻底拉毛处理，以保证后续涂层良好附着力。
- 一般在上一度油漆干燥、达到最小涂装间隔之后即可以进行后续油漆的敷涂施工，可以取得良好的层间附着力。

涂装间隔时间

油漆名称	最短涂装间隔时间 (23℃)	最长间隔时间 (23℃)
PenguardUniversal	4h	3Month
Penguard ProGF	3h	3Month

Tankguard NCV	4h	1Month
Penguard WF	常温型4.5h 冬用型3.5h	/
Barrier 77CN	1h	7Day
Penguard MiddM20	3h	7Day
Hardtop F15	7h	7Day
Tankguard Plus	20h	21Day

- 对超过最常间隔时间的涂层, 在进行复涂作业前, 应使用手工或动力工具对原图层进行拉毛处理, 以产生适当的粗糙度, 保证两道图层间的附着力。

5) 设备的清洗按照下列程序进行

- 新的漆刷无需清洗。新的喷漆泵必须彻底清洗除去泵内的润滑油;
- 喷漆泵使用后, 先用相应得稀释剂清洗循环清洗, 然后再加入新的佐敦 #17 稀释剂做最后的清洗。使用后的稀料经沉淀过滤后, 再用来做洗泵的稀料;
- 应重点关注 PANKGUARD WF 水性环氧漆洗泵流程, 具体请参考上面油漆使用说明内描述。

6) 漆膜的完全固化

双组份油漆, 在漆膜表干和实干之后, 涂层还没有完全固化并达到其使用性能, 还需参考该产品说明书放置到完全固化所需天数或更长的时间, 待其漆膜完全固化以后, 才能正式投入使用。

7) 涂层膜厚的检测

- 1、施工各道油漆时, 要注意漆膜均匀, 并达到规定的漆膜厚度, 以保证涂装质量及保证年限。
- 2、检测工具: 湿膜测厚仪、干膜测厚仪。
- 3、检测方法: 油漆喷涂后立即用湿膜测厚仪垂直按入湿膜直至接触到底材, 然后取出测厚仪读取数值。有些涂层由于干燥太快可能在高温时不宜用湿膜测厚仪来确定漆膜厚度。
- 4、总干膜厚度测量应根据业主下发的防腐施工工艺要求检验标准进行, 即 80/20。

8) 附着力检测

涂层系统的附着力和内聚力的测试时一种破坏性的测试, 通常只是在发生投诉, 质量认可测试时操作。并且是在指定或者参考区域进行。并非作为一种常规测试。其测试方法可依据 ISO2409 或者 ISO4624 标准进行检测。

3.8 带涂层构件的包装和搬运

所有构件应在涂层充分硬干后, 方可搬运, 储存和包装, 以减少包装过程中对涂层的损坏, 并减少所需的修补工作。在存放和装船期间, 应使用合适的衬垫来保护已涂装好的构件。吊索应是织带型且起吊位置应尽可能用橡皮软管或类似材料保护, 使油漆表面得到最大程度的保护。

为避免运输或其它过程中的损坏, 应采取必要的预防措施来保护油漆表面, 如表面采用透气的包装材料或其它软质材料来隔离, 以避免漆膜损伤或外来物黏附在油漆表面上。

所有构件抵达安装现场后应检查涂层系统的损伤情况。任何损伤都应按照规范进行修补。

3.9 油漆的储存

油漆的储存要注意以下几点:

- 储存环境要阴凉、干燥;
- 储存现场要保持通风, 不能出现冰冻;

- 储存地点要远离火源；
- 油漆包装要密封，并放置于室内；
- 如果油漆的储存超过其储存期，则应该进行常规指标检测后再决定能否继续使用。

3.10 健康与安全

请遵守容器包装上的警告。在通风良好的条件下使用，避免吞咽或吸入漆雾。避免皮肤接触。如果油漆溅在皮肤上，应当立即用合适的清洁剂、肥皂和水清洗。溅入眼睛时应用清水充分冲洗并立即就医诊治。

3.11 信息的准确性

- 施工方在使用佐敦产品前，需要参考和使用产品最新版的产品说明书、安全手册和施工指南。
- 施工应使用本产品的产品说明书、安全手册和施工指南所引用的国际和当地标准的最新版本。

以上施工技术建议请在施工中酌情参考执行，未尽事宜，请业主、监理、施工方、佐敦技术服务本着友好合作的原则协商解决。

3.12 免责声明

本文件所提供的信息完全基于我们在实验室测试和实践中所获得的认识。涂料和油漆产品都被视为半成品，而产品的使用条件通常都在我们控制范围之外。所以我们只给予产品本身质量的保证。为适应当地的法规，产品可能会适当调整。

北京前海领创科技有限公司

北京前海领创科技有限公司

北京前海领创科技有限公司
Beijing Qianhai Leading Technology Co., Ltd.

北京市通州区永顺南街新光大中心

邮编：100088

传真：010-50841994

客户咨询电话：17812779865

邮箱：kingline2016@126.com

网址：www.foresea-instruments.com