



佐敦工业保护涂料  
施工指导手册  
Application Guidelines



# 目录

## 健康、安全与环境 (HSE)

警告标志	01
个人健康和安	02
全和健康操作快速指南	04

## 表面处理方式及等级

手工工具表面处理	05
动力工具表面处理	06
喷砂除锈处理等级	07

## 油漆施工准备

施工区域的环境条件	09
施工工具准备	09
相关涂装检查工具	09
油漆用量计算	10
油漆混合	12

## 油漆施工方式

刷涂	14
辊涂	14
喷涂	15

## 油漆弊病及处理

流挂	18
露底	18
桔皮 / 皱皮	19

起皱 / 咬底	20
干喷	21
针孔	22
气泡	23
剥落	24
粉化	25
龟裂	26
发白	27
缩孔	28
固化不良	29
底层锈蚀	29

## 油漆存储不当引起的问题

沉淀 / 结块	30
环氧富锌漆进水	31
固化剂桶膨胀	31
暴晒 / 淋雨	31

## 一、警告标志

使用任何油漆产品时请查看警告标志：



请查看佐敦产品安全数据。

## 二、个人健康和安

大部分油漆和稀释剂对人体皮肤有害。油漆和稀释剂中的溶剂会渗入人体皮肤，破坏脂肪组织。可导致皮肤干裂、过敏、湿疹或皮肤感染。

### 1、工作服

可避免油漆和漆雾沾染皮肤。

棉质工作服和内衣可避免静电引燃油漆 / 溶剂和空气混合物。不应穿着化纤质地的衣物施工油漆。

当使用的涂料有溶剂时，推荐使用纯棉工作服和抗溶剂的橡胶围裙防护。



### 2、安全靴

建议在大部分油漆施工的环境中，穿着舒适、防静电的工作靴，同时，鞋面包钢的工作靴有利于保护脚趾。



### 3、手套

在处理 and 施工油漆时，建议使用聚氯乙烯或亚硝酸盐橡胶手套保护手部。

请不要使用溶剂来洗涤皮肤上沾染的油漆，应使用专用的皮肤清洁剂。

手套的防护效果远优于护肤霜。



### 4、安全帽

保持施工区域的整洁，特别是保持通道和紧急出口的畅通。



## 5、呼吸器

呼吸器的选用取决于当时的通风状况、油漆种类和施工方法。

绝大多数油漆施工、表面处理 and 干燥过程中需使用呼吸器。

注意针对有机挥发性物质选用相应种类的过滤器。



## 6、护目镜

应当注意对眼睛的全面防护。

可用具有正面和侧面防护屏的护目镜。



## 7、耳罩 / 耳塞

当日常噪声达到 80 分贝，必须采取一定措施来保护耳朵。

当日常噪声达到 85 分贝，必须佩戴耳罩或耳塞。



8、保持施工区域的整洁，特别是保持通道和紧急出口的畅通。

9、不要酒后施工。

10、使用油漆和接近油漆施工置放区域时，请不要抽烟和使用任何会产生明火的装置。

## 三、安全和健康操作快速指南

防护设备种类	建议使用条件
防护服和防静电靴	混合、处理和使用任何油漆产品
呼吸器	空气中含有可挥发性有机成分而通风条件较差时,可使用呼吸器过滤粉尘和有机挥发成分
呼吸面罩(供氧)	通常在进行油漆喷涂,或供氧不足的狭小空间,而(或者)空气中含有可挥发有机成分时
手套	处理任何油漆产品时,特别是油漆具有腐蚀性、有毒、易过敏或有刺激性时,请检查产品的警示标签
护目镜	在处理或使用腐蚀性、刺激性或易过敏的油漆产品或在使用稀释剂时
安全帽	当有坠落物危险时,在一些指定区域必须佩戴安全帽

## 钢材表面锈蚀等级 GB/T8923.1:2011 / ISO8501-1:2007

钢材表面的锈蚀程度分别以 A、B、C 和 D 四个锈蚀等级表示，文字描述如下：

A—大面积覆盖着氧化皮而几乎没有铁锈的钢材表面；

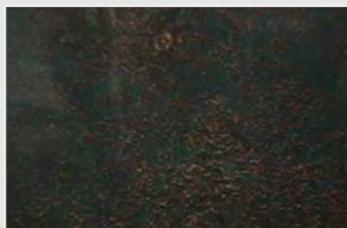
B—已发生锈蚀，并且氧化皮已开始剥落的钢材表面；

C—氧化皮已因锈蚀而剥落，或者可以刮除，并且在正常视力观察下可见轻微点蚀的钢材表面；

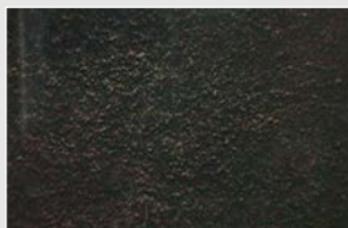
D—氧化皮已因锈蚀而剥落，并且在正常视力观察下可见普遍发生点蚀的钢材表面。



ISO 8501-1 锈蚀等级 A  
Rust Grade A



ISO 8501-1 锈蚀等级 B  
Rust Grade B



ISO 8501-1 锈蚀等级 C  
Rust Grade C



ISO 8501-1 锈蚀等级 D  
Rust Grade D

以上照片引自 ISO 8501-1 : 2007。

## 一、手工工具表面处理 尖锤 / 铲子 / 钢丝刷 / 砂纸



尖锤



铲子



钢丝刷



砂纸

## 二、动力工具表面处理 旋转式表面刮铲机 / 针枪 / 砂轮片 / 砂纸盘 / 钢丝轮



旋转式表面刮铲机



钢丝轮



砂轮片



砂纸盘



针枪

对手工和动力工具清理，例如刮、手工刷、机械刷和打磨等表面处理，用字母“St”表示。  
手工和动力工具清理等级描述见表格。

手工和动力工具清理前，应铲除全部厚锈层，可见的油、脂和污物也应清除掉。

手工和动力工具清理后，应清除表面的浮灰和碎屑。

注 1：对手工和动力工具清理表面处理的说明，包括手工和动力工具清理前后的处理程序，见 ISO 8504-3。

注 2：本部分不包括处理等级 St1，因为这个等级的表面不适合于涂覆涂料。



ISO 8501-1 锈蚀等级 C St2  
Rust Grade C St2



ISO 8501-1 锈蚀等级 C St3  
Rust Grade C St3

以上照片引自 ISO8501-1:2007。

手工和动力工具清理等级	
St2 彻底的手工和动力工具清理	在不放大的情况下观察时，表面应无可见的油、脂和污物，并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈、涂层和外来杂质。
St3 非常彻底的手工和动力工具清理	同 St2，但表面处理应彻底的多，表面应具有金属底材的光泽。

### 三、喷射清理等级，Sa

对喷射清理的表面处理，用字母“Sa”表示。喷射清理等级描述见表格。

喷射清理前，应铲除全部厚锈层。可见的油、脂和污物也应清除掉。

喷射清理后，应清除表面的浮灰和碎屑。

注：对表面喷射清楚处理方法的说明，包括喷射清理前后的处理程序，见 ISO 8504-2。



ISO 8501-1 锈蚀等级 B Sa1  
Rust Grade B Sa1



ISO 8501-1 锈蚀等级 B Sa2  
Rust Grade B Sa2



ISO 8501-1 锈蚀等级 B Sa2 $\frac{1}{2}$   
Rust Grade B Sa2 $\frac{1}{2}$



ISO 8501-1 锈蚀等级 B Sa3  
Rust Grade B Sa3

以上照片引自 ISO8501-1:2007。

喷射清理等级	
Sa1 轻度的喷射清理	在不放大的情况下观察时，表面应无可见的油、脂和污物，并且没有附着不牢的氧化皮、铁锈、涂层和外来杂质。
Sa2 彻底的喷射清理	在不放大的情况下观察时，表面应无可见的油、脂和污物，并且几乎没有氧化皮、铁锈、涂层和外来杂质。任何残留污物应附着牢固。
Sa2 1/2 非常彻底的喷射清理	在不放大的情况下观察时，表面应无可见的油、脂和污物，并且没有氧化皮、铁锈、涂层和外来杂质。任何污染物的残留痕迹应仅呈现为点状或条纹状的轻微色斑。
Sa3 使钢材外观洁净的喷射清理	在不放大的情况下观察时，表面应无可见的油、脂和污物，并且应无氧化皮、铁锈、涂层和外来杂质。该表面应具有均匀的金属色泽。

## 一、施工区域的环境条件

- 空气温度符合产品施工参数（参考产品说明书）
- 相对湿度小于 85%
- 底材温度高于露点温度 3°C 以上（露点温度指底材结露的温度。如果不高于 3°C 以上，底材表面容易结露、有水气，从而造成涂层附着力不佳、脱落等现象。）

## 二、施工工具准备

- 相关喷涂设备（包括压缩空气、维修工具等辅助设施）
- 刷子（直柄刷，弯头刷）、辊筒等
- 搅拌器
- 干净的预涂桶
- 鞋套、抹布、胶带等保护构件设施



干净的预涂桶

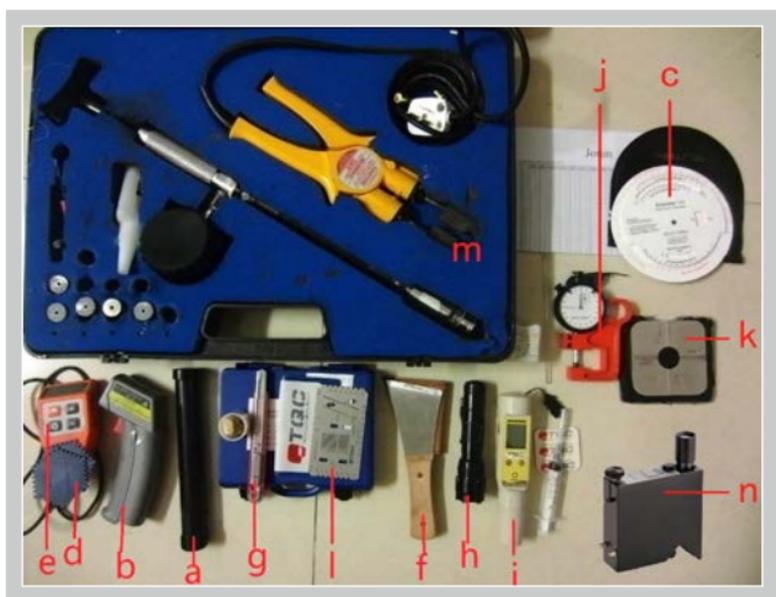


搅拌器

## 三、相关涂装检查工具

- 手摇干湿表 — 测量周围空气温度（干球温度）和湿球温度，通过测得的温度数据查出相对湿度。
- 表面温度计 — 测量底材表面温度（一般指钢板表面温度）。
- 露点盘 — 根据干球温度、湿球温度，查出相对湿度和相应露点温度。
- 湿膜卡 — 测量涂层的湿膜厚度，然后再根据产品固含量、稀释剂添加比例，可以大致推算出干膜厚度的范围。
- 干膜测厚仪 — 测量涂层干膜的总厚度（多道涂层）。

- f. 铲刀 — 铲除漆雾、垃圾等。
- g. 美工刀 — 切开涂层检查漆膜内部状况。
- h. 手电筒 — 进入箱体、储罐等照明工具。
- i. 盐份测试仪 — 测量钢板表面盐份、磨料盐份的仪器。
- j. 千分尺和复制胶带 — 测量钢板表面粗糙度仪器（相对精确）。
- k. 粗糙度比较板 — 大致比对钢板表面粗糙度范围。
- l. 划格仪 — 划格法检测涂层附着力的仪器。
- m. 附着力拉拔仪器 — 拉拔法检测涂层附着力的仪器。
- n. 托克仪 — 测量多道涂层系统中每道涂层的干膜厚度。（破坏性的检查手段）



#### 四、油漆用量计算

根据被涂构件的面积来初步推算油漆用量，如果油漆用量只是少量（少于1组时），推荐如下方法：

- 1、根据产品说明书中A、B组份的混合体积比、并查出A、B组份各自的相关比重，计算出A、B组份的混合重量比，然后分别求出所需要的A、B组份的重量，称取所需A、

B 组份再进行搅拌混合。

例如：Hardtop XP (Ral3002) A:B=10:1 ( 分别 A 组份 18.2L , B 组份 1.8L 包装规格 )  
Hardtop XP (Ral3002) A 组份比重 1.2 ~ 1.26 B 组份比重 1.11 ~ 1.15

计算时一般选取比重中间值，具体如下：

A 组份  $18.2L=18.2 \times 1.23=22.386Kg$

B 组份  $1.8L=1.8 \times 1.13=2.034Kg$

$22.386Kg/2.034Kg \approx 11$

从而得出 Hardtop XP (Ral3002)A、B 组份重量比约为 11 : 1

即，如称重 Hardtop XP (Ral3002) A 组份 8.2Kg，那么 B 组份应该需要 0.75Kg

备注：每个产品的不同颜色、常温 / 冬用固化剂的比重都有差异，相关比重问题请咨询佐敦相关人员。

2、称出产品 A、B 组份各自原包装的重量，减去各自包装空桶的重量，根据实际重量计算出 A、B 组份的重量比，然后根据重量比进行称重，分别称取所需 A、B 组份，然后再进行搅拌混合。

例如：Hardtop XP (Ral3002) A:B=10:1 ( 分别 A 组份 18.2L , B 组份 1.8L 包装规格 )

各自原包装重量 A 组份为：24.06Kg B 组份为：2.34Kg

A 组份扣除 20L 空桶重量为： $24.07 - 1.64=22.43kg$

B 组份扣除 3L 空桶重量为： $2.34 - 0.3=2.04kg$

A/B 的重量比为： $22.43Kg/2.04Kg \approx 11$

从而得出 Hardtop XP (Ral3002)A、B 组份重量比约为 11 : 1

即，如称重 Hardtop XP (Ral3002) A 组份 9.6Kg，那么 B 组份应该需要 0.87Kg。

备注：此方法适用于未开封的所有 A、B 组份产品

相关空桶重量为：

20L 空桶 ( 包含桶盖 ) 重量为：1.64Kg

10L 空桶 ( 包含桶盖 ) 重量为：1Kg

5L 空桶 ( 包含桶盖 ) 重量为：0.45Kg

3L 空桶 ( 包含桶盖 ) 重量为：0.3Kg

1L 空桶 ( 包含桶盖 ) 重量为：0.15Kg

10L 液体空桶 ( 包括桶盖 ) 重量为：0.6Kg

( 仅为 Muki Z 2008 及 Resist 系列的 A 组份、Penguard Tie Coat 100 B 组份 )

3、根据 A、B 组份的混合体积比，用标尺进行测量，然后再进行搅拌混合。

例如：Hardtop XP (Ral3002)

A:B=10:1 ( 分别 A 组份 18.2L , B 组份 1.8L 包装规格 )

在一个干净的空桶内，先倒入大概实际需要的 A 组份，然后用标尺进行测量，假设测得桶内 A 组份高度为 8 厘米，由于产品 A : B 组份的混合比为 10 : 1，可以得出 B 组份需要的高度 0.8 厘米，即在已经装有 8 厘米 A 组份的桶内倒入 0.8 厘米的 B 组份，也就是说倒入 B 组份时，刻度到达 8.8 厘米刻度处即可。



### 五、油漆混合

- 先检查 A、B 组份油漆、稀释剂是否匹配，油漆数量是否准确且是否在质保期内。
- 先搅拌 A 组份（无机锌除外），然后在持续搅拌 A 组份的状态下缓缓将 B 组份倒入 A 组份中。
- 将稀释剂倒入固化剂桶中，并用刷子将固化剂尽量清洗干净，然后将稀释剂全部倒入 A 组份桶中进行充分搅拌。
- 搅拌均匀并静置一段时间，待油漆内由于搅拌产生的气泡排除后，再进行预涂或喷涂。

#### 油漆混合注意事项

- 环氧漆的熟化即称之为诱导期。通常双组份油漆混合后放置一段时间进行熟化，能达到更好的施工效果，尤其是冬天环境温度较低的时候。各个产品的熟化时间应根据环境条件和产品种类不同而确定，具体参考产品说明书。
- 罐储寿命：双组份油漆混合后可使用期限。混合使用的时间和温度有很大的关系（参考产品说明书）。
- 添加稀释剂并不能延长油漆的混合后使用寿命。
- 不允许将超过混合寿命的油漆施工在构件上，结果会导致喷涂困难、成膜差、油漆附着力差或起皱等诸多弊病。

## 油漆混合典型流程



图一：检查 A、B 组份是否匹配



图二：先对 A 组份进行搅拌



图三：再将 B 组分倒入 A 组分进行搅拌



图四：按比例倒稀释剂



图五：添加稀释剂



图六：充分搅拌

## 一、刷涂

一种古老的施工方式，一般采用羊毛或棕毛刷，它可以节省涂料，且施工简便，工具简单，易于掌握，灵活性强，适用范围较广。



### 优点

- 1) 拥有很好的渗透性、润湿性，迫使涂料进入钢板表面。
- 2) 对于喷涂不到位的区域，可以体现刷涂的优势。
- 3) 刷子的摩擦作用有助于良好的附着力。
- 4) 适用于维护。

### 缺点

- 1) 一次刷涂成膜低，需要多次刷涂才能达到规定漆膜厚度。
- 2) 涂膜不均匀，外观饰面效果相对喷涂较差。
- 3) 施工速度慢，效率相对较低。

总结：刷涂适合作边角预涂和小面积的维护。

## 二、辊涂

利用辊筒蘸取涂料在工件表面滚动的涂装方式。



### 优点

- 1) 辊涂相对宽大、平整的表面比刷涂有优势，比刷涂效率高很多。
- 2) 操作简单，半熟练工人进行施工也能获得较满意的结果。

### 缺点

- 1) 表面渗透性、润湿性相对较差，不建议用于第一度油漆的施工。
- 2) 容易把空气一起混杂进漆膜，易起泡。
- 3) 一次性成膜低，需要多道施工；施工效率仍然低（相对无气喷涂）。
- 4) 无法处理高粘度高膜厚防腐涂料。
- 5) 附着力效果不好。

总结：适合较大面积平板钢材施工中间漆及面漆。

### 三、喷涂（有气喷涂、无气喷涂、混气喷涂）



**有气喷涂设备**



**无气喷涂设备**



**混气喷涂设备**

#### 喷涂施工

喷涂施工是用于大表面快速施工涂料及适用于大多数涂料，在几乎所有情况下达到最均匀施工的最好方法。

#### 传统型有气喷涂

涂料由压缩空气雾化，随气流运送到构件表面上。空气和涂料由各自的通道（渠道）进入喷枪，然后混合，再以限定的喷涂形状从喷漆嘴喷出。

#### 优点

- 1) 喷涂扇面容易调节至任何期望的扇型宽度。
- 2) 相对无气喷涂来说，比较安全。
- 3) 漆膜质量好、漆膜厚度均匀、光滑平整，可达到最好的装饰效果。

#### 缺点

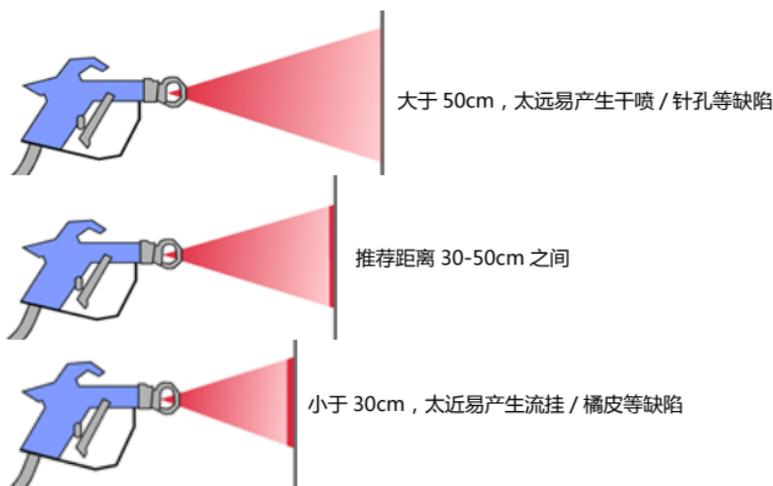
- 1) 漆雾飞散过大，容易过喷涂引起涂料高损耗，即油漆传递效率太低。
- 2) 稀释剂用量大，作业时，溶剂大量挥发，易造成空气污染，作业环境恶劣，易引起燃、爆事故，危害人体健康，作业点必须装有良好的通风设备。
- 3) 为了达到合适的雾化，经常需用过量的溶剂稀释涂料，从而导致每道施工的干膜厚度较低。
- 4) 生产效率低，操作时需要频繁的添加油漆，造成喷漆的不连续性，降低了生产效率。

总结: 适合表面效果要求较高的设备或构件,如机械设备等。也适用于铝色面漆的施工。

## 无气喷涂

涂料不用压缩空气雾化，而是通过被压缩过的油漆从喷枪的枪嘴释放出来，这种压力的急剧减小使得油漆急剧膨胀雾化成细少的颗粒，被喷到构件的表面上而形成。

## 推荐枪距



## 优点

- 1) 不需压缩空气雾化涂料，从而避免了空气中的杂质对涂层的污染。
- 2) 不需压力罐。
- 3) 设备可用“压缩空气”，电或液压驱动。
- 4) 生产速率快得多，且多数涂料都能形成一次喷涂后达到较厚漆膜。
- 5) 适合于大构件规则表面喷涂。
- 6) 尤其适用于现代的高固体份涂料。
- 7) 涂料的渗透性、附着力优越。

## 缺点

- 1) 每一个喷嘴的扇形宽度是固定的，不可改变。
- 2) 由于流体流动的速度，难以涂装复杂的小物件。
- 3) 对于一次只喷涂较小面积的情况（比如几个平方米），油漆损耗较大。

总结：适用于大面积构件喷涂，且适用于各类底漆、中间漆、面漆的喷涂；可根据单道涂层膜厚、油漆类型来选择不同型号枪嘴、调节合适的压力。



### 混气喷涂

混气喷涂综合了空气喷涂和无气喷涂的优点而发明的。混气喷涂雾化来源于两方面，其一来自液体，涂料受压后突然减压膨胀而雾化；其二来自气体，即压缩空气的流动，促使涂料进一步雾化。这两点要素合在一起，称之为双生雾化，即混气喷涂法。

#### 优点

- 1) 极高的油漆传递效率，可达到 80%，较空气喷涂节省油漆。
- 2) 漆雾反弹少，减少了喷房的维护，降低了对操作人员的危害及环境污染。
- 3) 几乎无过喷，极佳的喷涂和表面质量。
- 4) 生产速度快，一次成膜相对空气喷涂较厚。
- 5) 极低的空气耗量和能源消耗。

#### 缺点

- 1) 不适合应用于喷涂含有金属颗粒的涂料，如含锌产品等。
- 2) 对于压缩空气的质量要求比较高。
- 3) 相对于无气喷涂，单层成膜厚度较低。

总结：适合用于大面积钢结构喷涂施工。

## 一、流挂



### 流挂的原因

- 1) 喷枪与钢板的距离太近，湿膜厚度太厚。
- 2) 稀释剂加得太多或添加了错误的固化剂。
- 3) 基材表面太光滑或不熟练的施工操作。
- 4) 基材表面温度过高或过低，环境（涂料）温度太低。

### 流挂的修补

- 1) 在涂料表干前 / 固化前，用漆刷理平。
- 2) 如果涂料已经干燥 / 固化，砂磨清除，局部问题可以考虑修喷处理，当流挂严重时，可以选择重新喷砂处理。
- 3) 喷涂新的涂层。

### 预防措施

- 1) 喷枪与钢板的距离在 30cm-50cm 且垂直 90°为佳。
- 2) 根据喷涂泵的压力比、皮带长短、涂层膜厚、构件大小（复杂程度）来调节合适压力。
- 3) 根据枪嘴大小、天气条件、油漆固体含量、黏度来添加稀释剂。
- 4) 被喷涂构件表面要有良好的粗糙度。
- 5) 尽量保持在环境温度 5°C - 45°C 区间内施工，涂料保持 35°C 以下。

## 二、露底



**露底的原因**

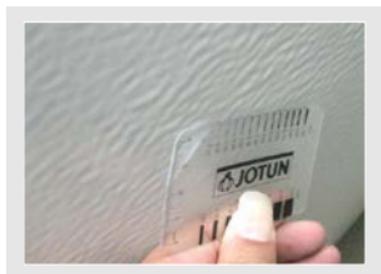
- 1) 喷枪与钢板的距离太远；涂料黏度太大。
- 2) 环境（涂料）或底材温度太高。
- 3) 基材表面温度太高。
- 4) 喷涂膜厚低于配套推荐或产品说明书最低膜厚。

**露底的修补**

- 1) 待涂料干燥 / 固化后，砂磨。
- 2) 重新喷涂一层新的涂层。
- 3) 如果面漆是厚浆涂料，喷涂前应适当增加一些稀释剂，以增加涂层的流平性。

**预防措施**

- 1) 喷枪与钢板的距离在 30cm-50cm 且垂直 90°为佳。
- 2) 对于角落及难以喷涂的部位建议先做预涂。
- 3) 根据喷涂泵的压力比、皮带长短、涂层膜厚、构件大小（复杂程度）来调节合适压力。
- 4) 根据枪嘴大小、天气条件、油漆固体含量、黏度来添加稀释剂。
- 5) 尽量保持在环境温度 5°C - 45°C 区间内施工，涂料保持 35°C 以下。

**三、桔皮 / 皱皮**

**桔皮 / 皱皮的原因**

- 1) 涂料的黏度太大。
- 2) 单道涂层喷涂膜厚过厚。
- 3) 喷枪与钢板的距离太近。
- 4) 被涂构件温度过高或涂装后受高热曝晒等。
- 5) 喷涂设备的压力太高。

**桔皮 / 皱皮的修补**

- 1) 如果涂料已经干燥 / 固化，砂磨清除，然后修喷处理。

- 2) 调整喷涂的参数。
- 3) 喷涂新的涂层。

### 预防措施

- 1) 根据喷涂泵的压力比、皮带长短、涂层膜厚、构件大小（复杂程度）来调节合适压力。
- 2) 根据枪嘴大小、天气条件、油漆固体含量、黏度来添加稀释剂。
- 3) 根据工艺、产品说明书喷涂实际膜厚。
- 4) 喷枪与钢板的距离在 30cm-50cm 且垂直 90°为佳。
- 5) 尽量保持在环境温度 5°C - 45°C 区间内施工，涂料保持 35°C 以下。

## 四、起皱 / 咬底



### 起皱 / 咬底的原因

底层涂料未干燥就喷涂新涂层或涂层表干迅速而涂层内部的溶剂挥发较慢所造成。通常为新涂层中的溶剂相对前一涂层而言太过强烈，涂层配套不合理，这种起皱会造成涂层脱落。

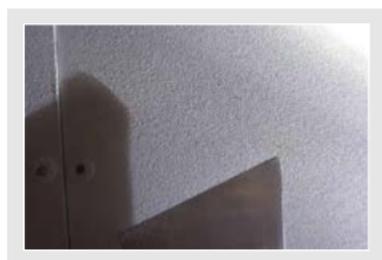
### 起皱 / 咬底的修补

- 1) 局部出现起皱 / 咬底现象：用动力工具打磨，去除全部起皱 / 咬底区域，并将破损区域打磨出坡口；去除构件上灰尘、污染物，然后根据构件实际打磨面积和破损情况及分布情况，结合喷涂和刷涂地方式进行涂层修补。
- 2) 大面积出现起皱 / 咬底现象：建议构件重新返工喷砂处理或彻底打磨，并重新喷涂按项目配套从底漆开始施工。

## 预防措施

- 1) 严格遵守产品说明书的干燥及覆涂时间。
- 2) 涂装配套要经过技术人员审核且不可随意更改。
- 3) 要用配套的稀释剂且不能随意替换。

## 五、干喷



### 干喷的原因

- 1) 喷枪与钢板的距离太远。
- 2) 环境（涂料）或底材温度太高。
- 3) 喷涂时风速太大。
- 4) 稀释剂添加量少、稀释剂挥发快。
- 5) 不正确的喷涂方法。

### 干喷的修补

- 1) 涂料干燥 / 固化前，用漆刷刷去漆雾再用溶剂擦去。
- 2) 如果涂层已经干燥，用玻璃片 / 铲刀 / 砂纸去除。
- 3) 再用砂纸清理后喷涂新的涂料。

### 预防措施

- 1) 喷枪与钢板的距离在 30cm - 50cm 且垂直 90°为佳。
- 2) 尽量保持在环境温度 5°C - 45°C 区间内施工，涂料保持 35°C 以下且风速要小于 2 米 / 秒。
- 3) 根据喷涂泵的压力比、皮带长短、涂层膜厚、构件大小（复杂程度）来调节合适压力。
- 4) 枪嘴大小、天气条件、油漆固体含量、黏度来添加稀释剂。
- 5) 良好的喷涂辅助措施（梯子、脚手架等等）。

### 六、针孔



#### 针孔的原因

- 1) 漆膜一次喷涂过厚或存在水分或油污。
- 2) 环境（涂料）或底材温度太高，导致溶剂挥发太快。
- 3) 喷涂时距离太远。
- 4) 使用不正确的溶剂。
- 5) 过份的通风或大风环境。
- 6) 喷锌、喷铝和无机富锌底漆的多孔性表面都极易产生针孔。

#### 针孔的修补

- 1) 如涂料没有达到表干状态，使用稀释后的涂料，用漆刷修补。
- 2) 如果涂层已经干燥，完全打磨至看不到针孔为止，重新补漆。
- 3) 不允许用下一道油漆直接盖住针孔，因为无法盖住。

#### 预防措施

- 1) 喷枪与钢板的距离在 30cm - 50cm 且垂直 90°为佳。
- 2) 尽量保持在环境温度 5°C - 45°C 区间内施工，涂料保持 35°C 以下且风速要小于 2 米 / 秒。
- 3) 根据喷涂泵的压力比、皮带长短、涂层膜厚、构件大小（复杂程度）来调节合适压力。
- 4) 根据枪嘴大小、天气条件、油漆固体含量、黏度来添加稀释剂。
- 5) 确保使用正确的稀释剂。
- 6) 良好的喷涂辅助措施（梯子、脚手架等等）。
- 7) 对无机锌涂层表面喷锌喷铝表面进行喷涂封闭漆，兑稀涂料薄薄地喷一层（雾喷）。

## 七、气泡



### 气泡的原因

- 1) 溶剂挥发和涂料干燥不匹配。
- 2) 涂料中混有空气（特别是吸油管损坏，吸入大量空气）。
- 3) 环境（涂料）温度太高。
- 4) 涂料中混入水分，或基材表面受盐、油和潮气侵袭。

### 气泡的避免

- 1) 涂装前，钢板表面的可溶性盐类必须清除（大气腐蚀环境下，小于  $10\mu\text{g}/\text{cm}^2$ ）。
- 2) 涂层必须具有足够的厚度，才能起到屏蔽的作用。
- 3) 正确选择“阴极保护”的方式和匹配相应的保护电流。
- 4) 避免盐、油、水污染涂料或基材表面。
- 5) 避免涂料中夹杂空气施工（辊涂施工）。

## 预防措施

- 1) 确保使用正确的稀释剂。
- 2) 确保被喷涂工件表面干净，无水无油污等污染。
- 3) 经常检查喷涂设备、压缩空气管路等，确保可以正常使用。
- 4) 确保涂层在正常的环境下干燥 / 固化，避免在干燥过程中有水或水气的侵袭。
- 5) 尽量保持在环境温度5-45°C区间内施工，涂料保持35°C以下且风速要小于2米/秒。
- 6) 手工操作时，确保所使用的工具（辊筒、刷子、油漆桶）保持清洁干净，干燥，通常短毛的辊筒辊涂效果优于长毛的辊筒。
- 7) 被辊涂工件表面应保证其表面用砂纸打磨平整，确保表面的清洁度。
- 8) 对于表面小面积不平整的区域，如钢板表面点蚀麻坑，建议采用刷涂增加油漆对底材的渗透性。
- 9) 如施工中出现局部气泡现象，应及时使用漆刷修整被涂装表面，以达到美观效果。

## 八、剥落



## 剥落的原因

- 1) 基材或涂层表面受油、潮气、灰尘污染。
- 2) 基材或涂层表面结露。
- 3) 覆涂前，前道涂层表面胶霜没有清除。
- 4) 涂装间隔超过产品说明书的规定。
- 5) 涂料系统不配套（醇酸面漆涂在丙烯酸面漆或富锌底漆上）。
- 6) 双组份涂料，基料和固化剂的混合比不对或未加固化剂。

## 剥落的避免

- 1) 确保被涂表面清洁、干燥和无污染。
- 2) 施工时，确保钢板温度高于露点 3°C 以上，湿度 85% 以下。
- 3) 正确地按照产品说明书的要求施工。
- 4) 如涂层表面发现胶霜，覆涂前应用温水清洗，再用稀释剂清洁。

## 预防措施

- 1) 确保使用正确的稀释剂。
- 2) 确保被喷涂工件表面干净，无水无油污等污染。
- 3) 经常检查喷涂设备、压缩空气管路等，确保可以正常使用。
- 4) 确保涂层在正常的环境下干燥 / 固化，避免在干燥过程中有水或水气的侵袭。
- 5) 确保环境施工条件符合施工条件，即湿度 < 85%，钢板温度高于露点温度 3°C 以上。
- 6) 确保正确的涂装配套。
- 7) 严格按照涂料产品说明书要求进行 A/B 组份的配比。

## 九、粉化



### 粉化的原因

由于紫外线的影响，涂料中的树脂老化分解和填充料失去黏结力。特别是环氧树脂涂料表现尤为严重。粉化是一种涂层的表面退化现象，外观如粉尘一样。

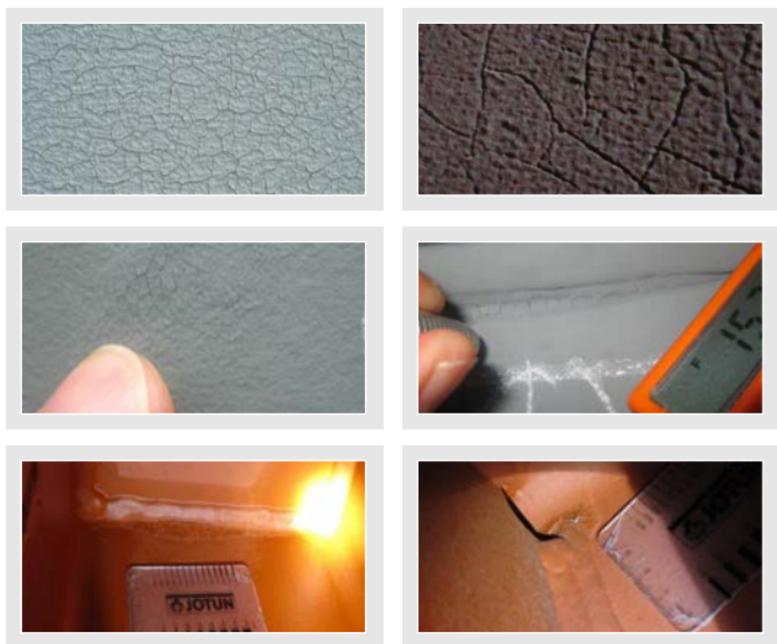
## 粉化的修补

- 1) 高压水清洗，去除失去结合力的颜料和填充料，然后重新喷涂涂料。
- 2) 表面打磨，并将表面松动层全部去除，然后重新喷涂新的涂料。

## 预防措施

- 1) 环氧漆避免在阳光下长时间放置。
- 2) 施工环氧漆后尽快施工后道涂层。

## 十、龟裂 / 开裂



## 龟裂 / 开裂的原因

- 1) 涂料的塑性变化过大。
- 2) 涂层太厚（特别是无机硅酸富锌底漆）。
- 3) 施工或固化时，基材或环境的温度太高。
- 4) 底层涂料太软。

## 龟裂 / 开裂的修补

- 1) 小面积：砂磨 / 清除龟裂的表面。
- 2) 大面积：喷砂。
- 3) 重新喷涂。

**预防措施**

- 1) 严格遵守产品说明书和施工工艺中规定的膜厚喷涂，避免单道涂层太厚，在喷涂时用湿膜卡进行控制。
- 2) 尤其无机锌产品，建议单道涂层干膜厚度不超过 100 微米。
- 3) 尽量保持在环境温度 5°C - 45°C 区间内施工。

**十一、发白**

**发白的原因**

- 1) 刚涂装的涂层表面受雨水或潮气的侵袭（水进入液态的涂层表面）。
- 2) 涂层固化前受雨水或潮气侵袭。

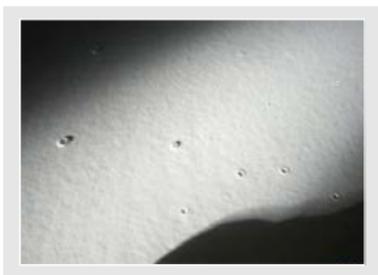
**发白的修补**

- 轻度：用溶剂擦。
- 中度：砂磨 + 清洗 + 重新喷涂。

## 预防措施

- 1) 尽量保持在环境温度 5°C - 45°C 区间内施工。
- 2) 确保环境施工条件符合施工条件，即湿度 <85%，钢板温度高于露点温度 3°C 以上。
- 3) 避免刚施工的涂层暴露于雨水、潮气。

## 十二、缩孔 / 鱼眼



### 缩孔的原因

- 1) 表面受油脂、水份、硅油等污染。
- 2) 表面受潮气或外来物的污染。
- 3) 有时当涂料使用不正确的溶剂，涂层也会产生缩孔。

### 缩孔的修补

- 1) 砂磨和彻底地清洁表面或去除已收缩的涂层以获得一个清洁的表面。
- 2) 按涂料制造商的推荐重新涂装。

### 预防措施

- 1) 确保使用正确的稀释剂。
- 2) 确保被喷涂工件表面干净，无水无油污等污染。
- 3) 经常检查喷涂设备、压缩空气管路等，确保可以正常使用。
- 4) 确保施工人员所使用的涂装工具（辊筒、刷子、油漆桶）保持清洁干净及施工人员注意汗水、水汽、油污。



### 十三、固化不良

#### 双组份涂料固化不良原因

- 1) 未添加固化剂或固化剂添加量过少。
- 2) 手工进行搅拌，涂料混合不均匀。
- 3) 加入不配套的固化剂。
- 4) 加入过强溶剂。



#### 固化不良的修补

- 1) 若发生大面积固化不良现象，去除固化不良的涂层，重新涂装。
- 2) 若是小面积问题，则可以考虑用配套稀释剂彻底地擦去问题涂层，待表面干燥后再进行正常的涂层修补。

#### 预防措施

- 1) 按照技术说明书规定的配比进行混合。
- 2) 使用机械搅拌器进行混合。

### 十四、底层锈蚀



#### 底层锈蚀的原因

涂层施工于未经表面处理或表面处理不良的表面。

#### 如何处理底层锈蚀

重新进行表面处理并达到工艺规定的表面清洁度后再按配套要求涂装。

#### 预防措施

表面应按照技术说明书的要求进行适当处理。

## 一、沉淀 / 结块——超过质保时间



## 二、环氧富锌漆进水



## 三、固化剂桶膨胀（高温储存）



## 四、暴晒 / 淋雨



建议储存条件：油漆属于易燃品、有刺激性且对水生环境可能造成危害，因此必须按照国家规定存储；存储环境应干燥、阴凉、通风良好并避开热源和火源。