

# Resist 78

## 无机富锌底漆涂装施工工艺

## Resist78 无机硅酸富锌底漆的施工指导

### 1. 介绍

Resist78 是双组份、快速固化、无机硅酸富锌底漆硅酸盐底漆，符合 SSPC 油漆 20 级别 II 的成分要求。经过 SSPC20 测试，达到了 Armoco 的 09-AMSS-071 规定的要求。

这种富含锌粉的底漆，可以与多种高性能涂料系统和面漆配套使用，适用范围包括桥梁、储罐、管道、海洋平台等钢结构。

除了作为性能突出的防锈底漆外，在经过正确处理的钢结构表面，不使用面漆可以耐高达 400°C (752°F) 的高温。

醇酸树脂和酚醛树脂类油性漆不能用于 Resist78 上面，否则会引起皂化而使漆膜剥落。

对于 Resist78 高性能富锌底漆，其施工与一般的涂料不同，包括表面处理、喷涂设备的选用，漆膜的固化、漆膜厚度的控制，后道漆的覆涂等等，都有很多需要注意的地方。

### 2. 表面处理

#### 2.1. 钢结构缺陷处理

在喷砂前进行钢结构处理是很有必要的，包括焊缝的打磨光滑、咬边气孔的补焊打磨、飞溅的铲除打磨、锐边的倒角等。

#### 2.2. 除油

喷砂前，除去油脂或探伤拍片留下的润湿剂，按照 SSPC - 1 “溶剂清洁”标准执行。

#### 2.3. 抛丸 / 喷砂处理

为了保证锌粉与钢材表面充分接触，保持良好的导电性，起到其应有的阴极保护作用，必须对钢材表面进行抛丸或喷砂处理到 Sa 2 ½ (ISO8501-1:1988)或者 SSPC SP10。

表面粗糙度的要求通常为 Rz: 30 - 85µm。如果粗糙度过大，则更要保证后续涂层的厚度，以防止出现过早锈蚀。

表面粗糙度的评定可以用不同的标准样板进行比较，Rugotest No. 3, min. BN N9a - N10a (Ra = 6 - 12.5µm)，Keane-Tator 标准板 2-3mil 或者 ISO/DIS 8503 - 1 粗中级 (G/S)。如果粗糙度低而不足，会影响了附着力，增加漆膜龟裂的可能性。粗糙度也不能太大，否则无机硅酸富锌底漆就不能有效地覆盖住喷砂后的表面，波峰处很容易引起点蚀。

喷射用磨料要干燥，清洁无杂物，不能对涂料的性能有影响。所选用的磨料应当符合 ISO 11126 1-8 的规定，并根据 11127 1-7 进行测试。

可以使用钢砂、钢丸、石英砂等无油无水无其污物的优质磨料。

钢砂和钢丸通常混合起来使用，粒度在 1.0-1.2 mm，两者的配比为 30 / 70。

石英砂能产生较好的表面粗糙度效果达到规范要求。

钢矿渣也是常用的喷砂用磨料，粒径在 0.6-1.8mm。

河砂和海砂将不得用于喷砂使用，它的易碎性使得砂尘会留在粗糙的表面，而没法有效清除。并且，这些砂中含有大量的游离硅，会使工人得“矽肺”。

喷枪口压力要求 6-7 bar/85-100 psi。低的压力只能导致工作效率的低下，即使多次喷砂也达不到

表面清洁度要求。喷砂结束后，立即进行真空吸尘清洁，有些难以去掉的夹渣粒子，可以用铁刷子刷去。

#### 2.4. 预涂车间底漆的钢结构表面处理

如果表面涂有无机硅酸富锌车间底漆，可以扫砂处理，除去表面粘附的灰尘和锌盐等，以获得最佳的附着力。

如果表面涂有其它类车间底漆，要求彻底喷砂清除，达到ISO Sa 2 ½ 的表面清洁度。

### 3. 施工方法

#### 3.1. 混合使用

Resist78 是双组份包装，A 组份为液体，B 组份为锌料。混合比例为 10 公升 A 组份与 18.5 公斤的 B 组份(总共 12.6 公升油漆)。混合时，把锌粉缓缓加入液体组份，并同时进行搅拌。切不可反过来操作，把液体组份加入锌粉很容易导致结团，而且不能搅拌均匀。混合搅拌均匀后用 60 目的过滤网过滤后使用。在喷漆的同时，要保持搅拌，防止锌粉沉淀。

Resist78 混合后要求在一定的时间内用完，这个时间叫做混合后使用时间如果超过这个时间，由于的粘度变化很慢，漆料即使没有变化也不要再使用。否则就会引起漆膜的开裂。

混合后使用寿命 (23°C) : 8 小时 (随着温度升高而减少)

#### 3.2. 施工设备的选用

空气喷涂和无气喷涂都能用于无机锌漆的施工。辊涂不适用，刷涂只用于小面积的修补，最常用、最有效的施工方式为无气喷涂。

##### 3.2.1. 空气喷涂

空气喷涂的施工速度较慢。需要注意的是，很多施工者用上吸式的空气喷涂工具，即喷枪下面悬一个小壶的那种喷涂设备，这种空气喷涂方法对于喷涂无机硅酸富锌底漆来说，并不合适，干喷的漆雾量很大，而且不易达到规定的干膜厚度。推荐的空气喷涂设备是带有压力罐的，压力罐可以存有 20 公升 (5 加仑) 的油漆，压缩空气通过软管带动油漆从喷枪口喷出。这种设备的喷枪由于不受带漆的小壶限制，可以自由地灵活喷涂，而且漆雾量小，不用经常加漆料，缩短了施工时间。

##### 3.2.2. 无气喷涂

无气喷涂的施工效率高，但是容易产生干喷。Resist78 与一般的油漆不同，粘度相同的情况下，喷涂压力比一般的油漆要小得多。喷漆泵和喷枪的泵压要求低，比如 30 : 1 或 45 : 1 的喷漆泵，进气压力调整为 3 - 4kg/cm<sup>2</sup>。

枪口处压力: 110 - 140kg/cm<sup>2</sup>左右

枪嘴大小: 15" - 21" (0.38-0.53mm)，复杂结构要选用小口径的枪嘴。

根据施工的气温有湿度状况，可适当加入佐敦 4 号/25 稀释剂，用量为 10 - 20%。加入稀释剂后，刚涂好的漆膜呈湿润光滑状，说明稀释量正好。太多的稀释剂会导致漆膜低或者产生流挂。

喷涂时，要求多走枪几个来回，有时采取“井”字形的喷涂方法，达到规定及均匀的漆膜厚度。

##### 3.2.3. 干喷的处理

任何干喷部位必须用刮刀刮除 (磨平边角)，或用砂纸轻度磨平，或用专门的清理用海棉 (3M、Scotch - brite 型) 磨平。清理过的部位如有必要，先用真空吸尘器清理，稀释 20 - 30% 的 Resist78 薄涂一层。

#### 4. 施工环境

为了保证喷砂的质量，保持相对湿度在 40 – 60%最佳。

喷漆时钢板温度要高于露点温度 3℃，喷漆后的相对湿度可以增加。

超过 40℃时，溶剂挥发很快，可以使用挥发缓慢的稀释剂。

由于无机硅酸富锌底漆的溶剂及其稀释剂挥发性都很快，所以在封闭空间或车间内施工时，要加强通风。

#### 5. 漆膜固化和重涂

##### 5.1. 固化机理

与一般的双组份油漆不同，无机硅酸富锌底漆要求漆膜在完全固化后才能涂覆后道漆。无机硅酸富锌底漆的固化要依靠相对湿度和温度。

##### 5.2. 固化时间和加速固化

在低温和低湿度环境下，漆膜的固化时间会延长。相对湿度最好保持在65%以上。相对湿度在50%以下时，固化相当缓慢。这时，喷洒清水可以解决低湿度时的固化问题。然而，为了加速其固化程度，加快整体的工程施工速度，在相对湿度65%以下就有必要开始喷洒清水，每天最好洒三遍水。

如有必要，可以经常性地洒水，因为在露天环境下水会从漆膜表面很快蒸发。一个很好方法是，在洒完水后，盖上聚乙烯薄膜，防止水的蒸发。

为了增加环境湿度，如果是在室内施工，可以在地上洒水。

无机硅酸富锌底漆在23 ° C 和RH70%时过1 – 2个小时，能耐小雨。一般在施工后3 – 4小时后就可以喷洒清水保持漆面湿润帮助固化的完成。

##### 5.3. 重涂时间

###### 5.3.1. 面漆的重涂

Resist78 用规定的面漆重涂，主要取决于其本身的固化程度。重涂间隔取决于温度和相对湿度，以上数据是在试验室条件下，相对湿度 70%的情况下得出的。具体的重涂间隔要根据施工现场的温度和相对湿度条件来定。

底材温度	5°C	10°C	23°C	40°C
表干	60 分钟	30 分钟	15 分钟	13 分钟
硬干	90 分钟	45 分钟	30 分钟	25 分钟
固体 <sup>1</sup>	18 小时	13 小时	4 小时	1.5 小时
最短覆涂间隔 <sup>2</sup>	18 小时	13 小时	4 小时	1.5 小时
最长覆涂间隔 <sup>3</sup>				

**注：如果 Resist78 没有固化就覆涂下道漆，就会导致漆膜的附着力差，层间严重分离。**

###### 5.3.2. 本身的重涂

Resist78是本身不可重涂型油漆，如果由于干膜厚度不足，而需要进行本身重涂时，须注意，只要在相对湿度一直保持在70%以下，漆膜新鲜没有风化且没有受到污染，可以补涂至少50微米的干膜厚度，这样才能形成良好的漆膜。具体情况请咨询现场的技术服务人员。

#### 5.4. 固化程度的检测

漆膜的固化的检测方法有两种。简易的方法可以用硬币或小刀刮擦漆面，如果仅有很少量的锌粉刮下，漆面闪亮，说明固化已完成。标准的无机锌富锌固化检测方法是MEK测试法，根据ASTM 4752，白色棉布蘸上MEK试剂，来回擦拭50次，如果没有或者仅有很轻微的白棉布上沾上油漆说明固化已完成，如果白棉布上沾有大量油漆，说明漆膜还未完成固化。

### 6. 漆膜厚度控制

无机硅酸富锌漆的漆膜厚度，在多道涂层的重防腐系统中作为底漆时，通常为 75 微米就足够了。如果作为耐高温底漆，推荐干膜厚度在 50 微米左右。

在重防腐体系中，喷漆者为了达到规定的膜厚，焊缝处的漆膜有可能会太厚，这时可以在油漆尚未表干前用平头刷刷平，就能避免局部漆膜过厚而开裂。

过高的干膜厚度会导致漆膜开裂，通常超过 120 微米就会开裂。

#### 6.1. 漆膜开裂

漆膜的开裂主要是由于漆膜在干燥和固化时的收缩形成，由于开裂形状象烈日下晒干裂开的泥土地，又称之为“泥裂”。开裂的原因有好几种原因：

- a) 漆膜喷涂过厚。
- b) 表面粗糙度过低，特别是在焊缝上，由于硬度高，喷砂也较难，使粗糙度不足。
- c) 相对湿度高而通风太差时，表面层固化太快，也会导致漆膜开裂。
- d) 由于锌粉的沉淀，漆料成分不均匀

实际施工时，在结构内角处很容易产生开裂问题，当为了达到最低膜厚要求时，喷漆者会在角落里多走几枪，这样就导致了漆膜过厚，加上角落上漆膜的收缩不均匀，很容易就形成了泥裂现象。在复杂结构，经常使用小枪嘴，而这又造成了多次走枪喷涂，这会导致问题变得更糟。当然，如果发现漆膜有过厚流挂倾向，可以马上用刷子刷平。

### 7. 漆面的多孔性处理

未风化的硅酸锌漆的本态就是多孔的，这就给后道漆的施工带来一系列不利影响，包括起泡、产生针孔等。但是在经历几个月的室外固化后其孔隙会逐渐被由于受大气中二氧化碳和湿气作用而形成的锌盐填充而变得致密。然而大多数的结构是不允许在涂面漆前进行一至两个月的固化期的，而必须在其是多孔的情况下进行覆涂。

起泡或针孔是由于刚涂漆时的湿膜中空气和溶剂气体以气泡的形态从多孔表面逸出而形成的。这会造成气泡破裂而留下针孔或仍然存在于漆膜中。大气温度越高，起泡的问题越大。

专门设计于多孔无机硅酸富锌底漆漆表面的封闭漆（也叫环氧联接漆）有助于减少消除针孔起泡问题。Penguard Tie Coat 100就是这样的专用封闭漆。在Resist78固化后，表面清洁干净，没有油污、锌盐等，薄涂一层Penguard Tie Coat100，漆膜厚度在25 – 30微米，这样可以迫使表富锌漆表面孔隙中的空气逸出。

如果设计的涂料系统中没有专门的封闭底漆，即使规格书中没有要求，也要推荐进行一项特殊的施工方法：雾喷 / 全喷施工法。首先底漆用很薄的涂层，约为 30 微米左右，进行极薄的封闭（刚刚封闭掉）。过一会儿后，通常是 15 分钟，再进行规定膜厚的覆涂。

使用雾喷 / 全喷施工时，要注意两个问题：

1. 通常无机硅酸富锌后道设计的中间漆是高固体厚浆型涂料，如 Penguard Midcoat MIO，体积

固体份为 82%，那么在雾喷时要求加入大量的稀释剂，约 30 – 40% 才能保证雾喷的效果。

2. 雾喷法在钢板表面温度较低时效果很好，如果温度过高，不一定效果很好。所以要尽量避免在阳光直射的高温下进行这一工作。如果一定要马上进行复涂施工的话，那么在雾喷后，要求至少在其硬干后进行后道漆的施工，也就是说，这个时间间隔就不是 15 分钟，而可能是几个小时。

## 8. 锌盐处理

无机硅酸富锌底漆还有一个施工过程中的问题就锌盐。富锌底漆对于钢材保护是利用其阴极保护作用。锌粉代替钢铁首先被腐蚀，从而保护了钢材。在这个腐蚀过程中，锌粉与氧气、二氧化碳和水形成了锌盐。表面的锌粉也会与大气直接反应生成锌盐。在户外堆放的钢材上面常有泥浆，这会产生白锈的产生。酸雨或含有氯化物的雨水也会导致锌盐的产生。在沿海地区，大气中高浓度的盐能导致大量的锌盐产生。

锌盐对于涂层性能有着不利的影响。松散的锌盐，比如白锈，必须在涂面漆前除去。水溶性的锌盐会影响后道涂层的附着力。如果留在底漆表面，在潮湿环境下，水会渗过有机面漆，与锌盐接触溶胀，引起涂层间的附着力问题。即使锌面上没有产生锌盐，如果面漆涂膜不足，水也会渗过漆膜与锌起反应而产生涂层内的锌盐，导致漆膜剥落。

锌盐的去除有以下几种方法：

### a) 清水冲洗

高压淡水冲洗是最理想的处理方法，也可用尼龙刷子伴以冲水刷去锌盐。难以除去的盐迹则要用机械方法进行处理。

### b) 扫砂

扫砂并不是经常采用的方法，因类它会产生大量灰尘，还会破坏完好的漆膜。它的好处是可以在表面产生粗糙度，有助于后道漆的附着力。同时，对于焊缝可以进行全部的喷砂处理，进一步提高涂层的性能。

### c) 机械处理

这种方法对涂层系统的防锈性能有好处。使用合成树脂的砂片进行有控制的清洁处理，只能有很少量的底漆被磨去，直至达到足够的可见清洁度。

实际上，完全除去锌盐痕迹是困难的，处理后如果有稍许锌盐的痕迹是可以接受的。

## 9. 污物清除

无机硅酸富锌漆的多孔表面使得污物清除十分困难。油脂可以用高压淡水加上洗涤剂冲洗清除，然后再用清水进行清洗。对于已固化的漆面来说，这是最佳的方法。溶剂清洗只能用于很小的油污，它往往只会使受污染的面积扩得更大，而且还有健康安全方面的问题。

## 10. 底漆修补

在以无机硅酸富锌漆为底漆的道涂层系统中，经常要对进行局部的打磨或喷砂，然后进行底漆的修补。这时最好避免使用无机硅酸富锌漆作为修补底漆。因为喷涂时很自然的会喷到周围的有机涂层上面，而这会引起附着力问题。解决的方法是使用环氧富锌涂料。

一个典型的配套方案是：

Resist78	75 微米
Penguard Midcoat MIO	120 微米
Hardtop XP	50 微米

钢材表面完成这个涂料系统的施工后，由于漆膜破坏而局部有返锈，或者在以后的钢结构维修时，如果不是全部喷砂出白到 Sa 2 ½ 或 SSPC SP6，而只是局部的喷砂或者是局部打磨到 St3 级，那么这时候的维修使用底漆不能选用原系统中的 **Resist78**，这种情况下使用环氧富锌 Barrier 77 是一个最好的选择。

#### 11、说明：

佐敦涂料的技术服务代表有权获得整个相关工作的安全规范。他将不出席任何违反安全规范的质量检查，并对该种情况下的涂装工作不予确认。

施工过程中如有任何疑问，或有任何特殊情况，请咨询佐敦涂料工业防护漆部门，或与我司现场技术服务代表联系，以便协商解决。