

## 光伏支架热镀锌防腐工艺标准

### 4.1 工艺过程:

工件→脱脂→水洗→酸洗→水洗→浸助镀溶剂→烘干预热→热镀锌→整理  
→冷却→钝化→漂洗→干燥→检验

#### (1) 脱脂

可采用化学去油或水基金属脱脂清洗剂去油，达到工件完全被水浸润为止。

#### (2) 酸洗

可采用  $H_2SO_4$  15%，硫脲 0.1%，40~60℃或用 HCl 20%，六次甲基四胺 1~3g/L，20~40℃进行酸洗。加入缓蚀剂可防止基体过腐蚀及减少铁基体吸氢量。脱脂及酸洗处理不好会造成镀层附着力不好，镀不上锌或锌层脱落。

#### (3) 浸助镀剂

也称结合剂，可保持在浸镀前工件具有一定活性，以增强镀层与基体结合。 $NH_4Cl$  15%~25%， $ZnCl_2$  2.5%~3.5%，55~65℃，5~10min。为减少  $NH_4Cl$  挥发可适当加入甘油。

#### (4) 烘干预热

为了防止工件在浸镀时由于温度急剧升高而变形，并除去残余水分，防止产生爆锌，造成锌液爆溅，预热一般为 120~180℃。

#### (5) 热镀锌

要控制好锌液温度、浸镀时间及工件从锌液中移出的速度。温度过低，锌液流动性差，镀层厚且不均匀，易产生流挂，外观质量差；温度高，锌液流动性好，锌液易脱离工件，减少流挂及皱皮现象发生，附着力强，镀层薄，外观好，生产效率高；但温度过高，工件及锌锅铁损严重，产生大量锌渣，影响浸锌层质量，锌耗大，甚至无法施镀。在同一温度下，浸镀时间长，镀层厚。不同温度，要求同样的厚度时，高温浸镀所需时间长。一般厂家为了防止工件高温变形及减少由于铁损造成锌渣，都采用 450~470℃，0.5~1.5min。有些工厂对大工件及铸铁件采用较高温度，但要避开铁损高峰的温度范围。为了提高在较低温度下热浸镀液的流动性，防止镀层过厚，并提高镀层外观，常常加入 0.01%~0.02% 的纯铝。铝要少量多次加入。

#### (6) 整理

镀后对工件整理主要是去除表面余锌及锌瘤，用震动或手工方法均可。

#### (7) 钝化

目的是提高工件表面抗大气腐蚀性能，减少或延长白锈出现时间，保持镀层具有良好的外观。都用铬酸盐钝化，如  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  80~100g/L，硫酸 3~4ml/L。

#### (8) 冷却

一般用水冷，但温度不可过低，防止工件，特别是铸件由于激冷回缩产生基体组织开裂。

#### (9) 检验

镀层外观光亮、细致、无流挂、皱皮现象。厚度检验可采用涂层测厚仪，方法比较简便。也可通过锌附着量进行换算得到镀层厚度。结合强度可采用弯曲压力机，将样件作 90~180° 弯曲，应无裂纹及镀层脱落。也可用重锤敲击检验。

### 4.2 热浸镀锌流程检测

| 问题         | 检测                            |
|------------|-------------------------------|
| <b>酸洗</b>  |                               |
| 酸洗时间加长     | HCl 浓度<br>Fe 浓度               |
| 酸洗工件表面有凹点  | 抑制剂强度<br>酸洗时间                 |
| <b>助镀液</b> |                               |
| 表面有油垢      | 脱脂<br>水洗                      |
| 助镀液处理后工件生锈 | 检验助镀液成份<br>过量的铁离子<br>脱脂<br>水洗 |
| <b>锌</b>   |                               |
| 黑斑—裸斑      | 工年没洗干净<br>锌槽温度                |
| 附着过量       | 过度酸洗                          |

|      |           |
|------|-----------|
|      | 助熔剂成份     |
|      | 浸镀时间      |
|      | 钢件作份      |
|      | 镍和铝在锌槽的含量 |
| 不良成品 | 钢件成份      |
|      | 镍的含量      |
|      | 铝的含量      |

P. S. 锌槽中最高铝含量为0.01 % w/w

#### 4.3 基本实验室检测方法

##### 4.3.1 HCl 浓度测试

1. 自酸洗槽中取25ml 样本液，经过滤，置入250ml 量筒
2. 加水至总体积250ml
3. 取250ml 之混合液，置入锥形烧杯
4. 滴入微量甲基橙指示剂，溶液颜色将变成红色
5. 以0.5N 碳酸钠 (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) 进行滴定，直至颜色变成黄色
6. 记录滴定量 T

$T \times 7.3 = g \text{ HCl} / l$ ，如此将可计算出 HCl 浓度

##### 4.3.2 Fe<sup>2+</sup> 浓度测试

1. 自酸洗槽中取5ml 样本液，置入250ml 锥形烧杯
2. 滴入30 滴10% 硫酸
3. 以0.1N 过锰酸钾 (KMnO<sub>4</sub>) 进行滴定，直到颜色变成粉红色，并维持15 秒钟
4. 记录滴定量 T；  $T \times 0.11\% = \text{Fe}^{2+} \text{ 浓度}$

计算出之 %，即约等于  $g / l$ ，依此数据可计算出酸洗槽中Fe<sup>2+</sup> 浓度

※Fe<sup>2+</sup> 浓度亦可以HCl 浓度及酸液比重推算出。但此方法只适用于新酸及无Zn<sup>2+</sup> 的溶液中。

##### 4.3.3 CH06 浓度测试 (每周做一次) ——Cr<sup>6+</sup> 浓度测试

1. 取 5ml 样本液，置入250ml 锥形烧杯
2. 加5ml 10% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 和 2 克碘化钾 (KI) 混合

3. 加 5ml 淀粉液混合，颜色将变成深蓝色

4. 以 0.1 N 硫代硫酸钠，滴定直至颜色转变成绿色

硫代硫酸钠滴定量  $\times 0.36 = ?\%$  体积百分比 — CH06

记录滴定量 = H

正常 CH06 在冷却槽浓度：0.2 %

#### 4.3.4 Cr<sup>3+</sup> & Cr<sup>6+</sup> 浓度测试 (每个月做一次)

1. 取 5ml 样本液，置入 250ml 锥形烧杯

2. 加 100ml H<sub>2</sub>O 和 1g 石英 (SiO<sub>2</sub>) 颗粒 ( $\psi$ : 0.5mm)

3. 加 10ml 10% NaOH

4. 加 5ml 新鲜 3% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 并加热至沸腾

5. 保持沸腾至少 20 分钟，同时加 H<sub>2</sub>O 保持液面高度

6. 缓慢滴入 40% HCl，直至颜色由黄变橘色，并保持沸腾 10 分钟

7. 冷却至室温 (20 ~ 30 °C)

8. 取 5ml 溶液，置入 250ml 锥形烧杯

9. 加 5ml 10% H<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 和 2g 碘化钾 (KI)

10. 加 5ml 淀粉液混合，颜色将变成深蓝色

11. 以 0.1 N 硫代硫酸钠，滴定直至颜色变成绿色

12. 记录滴定量 T， $T = Cr^{3+} + Cr^{6+}$  总量

$RATIO = \frac{Cr^{6+}}{Cr^{6+} + Cr^{3+}} = H =$  必须保持在 0.5 以上

$Cr^{6+} + Cr^{3+} = T$

否则 CH06 溶液须丢弃 (即不保证抗氧化 6 个月)

#### 4.3.5 CH06 废液处理法:

1. CH06 废液，加 HCl 直至 PH 值 1 ~ 2

2. 加入 NaHSO<sub>3</sub> (硫酸氢钠) 混合，直至颜色变绿

3. 加入 NaOH 直至 PH: 7 ~ 9

4. 等待，直到底部产生沉淀

5. 将废液以泵浦抽出。废液可与废水共同处理

6. 将底部的沉积物丢弃 (沉积物本身: Cr<sup>3+</sup> + polymer 无毒)

1MT 废液约需 5 KG NaHSO<sub>3</sub>

1MT 废液约产生 10KG 底部沉积 ( Cr<sup>3+</sup> + polymer )

#### 4.3.6 冷却槽中 Zn 浓度测试

1. 取 50 ml 样品溶液，置入250ml 圆锥形烧杯
2. 加 25ml 20% 之氯化钡溶液，加以混合
3. 加 25ml 50% 之氨水加以混合，将产生绿色沉淀
4. 过滤溶液及收集 50ml 样品
5. 加入 25ml 饱和硫酸钠溶液
6. 加入少量 Erichrome Black T 指示剂，出现紫色表示含有锌，出现淡蓝色则无锌成份
7. 以0.1N Versene 滴定方式，直到紫色转换为淡蓝色
8. 记录 T 的毫升数

※请保持锌的可接受浓度程度，T 值需低于 4.0，即表示 Zn 浓度低于1500 ppm (1500 mg / l)

#### 4.3.7 HCl, Fe<sup>2+</sup> & CH06 浓度测试所需准备之试剂及指示剂:

1. 10% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (硫酸); 取 90 ml H<sub>2</sub>O(水)和10ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 混合
2. 0.1N 硫代硫酸钠; 取 24.8199 的硫代硫酸钠，加水至1000ml 总体积混合
3. 0.5N 纯碱 (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>); 取 26.49759 的Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 加水至体积 1000ml 混合
4. 0.1N 过锰酸钾 (KMnO<sub>4</sub>); 取 15.8049 的过锰酸钾 (KMnO<sub>4</sub>) 加水至体积 1000ml 混合
5. 指示剂 ( (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> -4-OH)<sub>2</sub>, MO) ; 取 10 g 指示剂加酒精至总体积 50ml 混合
6. 淀粉; 取 10 g 淀粉加水至 50ml 并混合