

ZnNi-873 碱性锌镍合金电镀工艺

一、工艺简介

ZiNi-873 碱性锌镍合金是无氰碱性锌镍合金电镀工艺适合滚镀。

ZiNi-873 碱性锌镍合金镀层含镍量为 12%-15%，而镀层中的金属比例不会受不同的电流密度和镀液温度（30℃以下）影响。

ZiNi-871 锌镍合金具极佳的覆盖能力，金属分布均匀，镀层可使用三价铬或六价铬钝化产生不同的颜色（如无色原色，黑色和黄色），曾强其防腐蚀能力

二、控制参数

参数	控制范围	最佳值
金属锌	7-11 g/L	9g/L
氧化锌		10g/L
氢氧化钠	100-140g/L	120g/L
金属镍	0.8-2.5g/L	1.6g/L
ZnNi-873 镍补充剂	8-15ml/L	12/ml/L
ZnNi-873 络合剂	80-120 ml/L	100ml/L
ZnNi-873 光亮剂	1-2ml/L	1.5 ml/L
温度	22-28℃	26℃
阴极电流密度	0.5-1 安培/平方分米	
阳极极电流密度	3-8 安培/平方分米	
阳极	镍或铁	
过滤	要求槽液循环进行搅拌，1-2 循环/小时	

三、槽液配置

1. 加入四分之一槽容量纯水，少量多次加入氢氧化钠，快速搅拌下至完全溶解，此时溶液温度会升至 80-90℃，少量多次加入用纯水调成糊状的氧化锌，搅拌至完全溶解。
2. 进行基础液净化程序。
3. 把基础液稀释至总容量 75%，使溶液冷却至操作温度（22-30℃）
4. 预先把 ZnNi-873 镍补给剂和 ZnNi-873 络合剂混合均匀，把混合液加入基础液中搅拌均匀，最后加入所需的 ZnNi-873 光亮剂搅拌均匀
5. 把镀液调至所需液位，可以开始试镀

四、备设

镀槽	使用内衬硬橡胶的钢槽、强化聚氯乙烯、聚氯乙烯/聚脂、聚乙烯或聚丙烯等合适的耐腐蚀材料。
阳极	使用镍板或镀瓦特镍之铁板(镍镀层最小厚度为 20 微米)， 不能使用钛篮盛载镍球或镀光亮镍的铁板作为阳极， 镀层中如含有有机物会引致阳极不稳定， 阳极与阴极的面积比例不可大于 2:1， 建议使用锌溶解槽补充锌金属。
整流器	波纹率小于 10%
管道	必须使用耐碱性焊接方法或用螺纹紧固方式连接管道； 材料可以使用聚氯乙烯、聚氯乙烯/聚脂加固物料或聚丙烯（注意:不可使用聚氯乙烯黏合剂连接管道。）
温度	必须保持 20 - 30 ° C 的操作温度， 根据情况冷却或加热， 可以使用钛金属或 PTFE 聚四氟乙烯加热管或热交换器。
抽气	必须使用
过滤	镀液需要连续过滤， 要求过滤泵在 1 小时内能将镀液过滤 1 - 2 次， 过滤物料必须使用耐碱性的材料， 孔径为 10 微米。
搅拌	使用慢速阴极搅拌方式进行机械搅拌， 如镀液循环足够， 则可免除阴极搅拌； <u>不可使用空气搅拌</u> 。滚镀时滚筒转动速度建议每分钟 3 - 8 周。

五、组成原料的功能

氧化锌 新配液时主要的锌离子来源， 它影响均镀能力和光亮度。

氢氧化钠 导电盐， 可改善均镀能力。

六、补充和维护

	消耗量(毫升/1000 安培小时)
ZnNi-873 镍补充剂	500 - 800
ZnNi-873 络合剂	200 - 600
ZnNi-873 光亮剂	30 - 200

七、注意操作要点

优良的前处理是锌-镍镀层具良好结合力的先决条件， 为了能除去在工件上严重的污渍及油污， 建议使用碱性的除油剂处理工件， 如工件上出现锈蚀则使用酸洗处理。

使用电解除油可使用阳极电解除油或阴极电解除油（注意： 阴极电解除油后必须使用最少2 - 3 倍时间进行阳极电解除油）。阳极电解除油后， 建议使用5 - 10%的硫酸活化。

如停止生产一段时间， 在重新开始生产前， 建议先用侯氏槽作试验， 根据情况作出调整。

须控制镀液及镀层中的镍含量（以 XRF 、 AAS 控制）， 镀层中的镍含量达12 - 15 %时才能提供最佳的防腐性能。

以下因素会影响镀层中的镍含量：

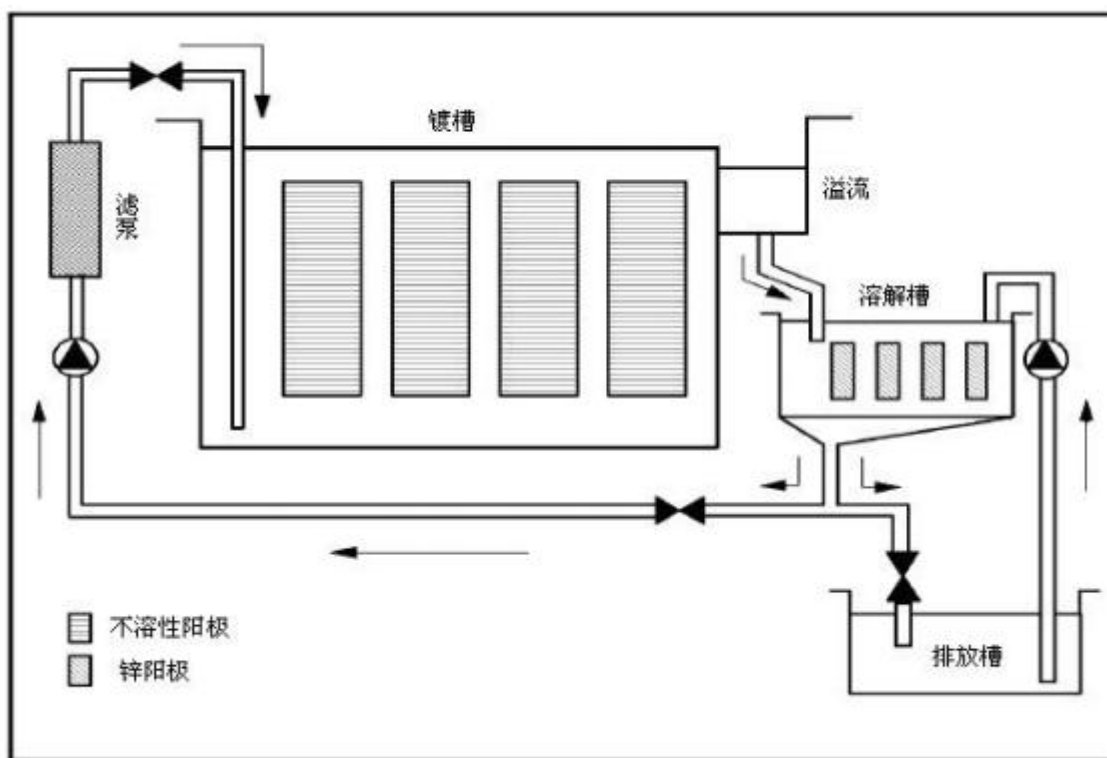
- 镀液中的锌/镍比例。
- 镀液中的镍含量高， 会使镀层中的镍含量上升。
- 镀液中的锌含量高， 会使镀层中的镍含量下降。
- 所有引致电流效率低的因素均会使镀层中的镍含量上升， 这些因素包括：
 - * 锌含量低
 - * 碳酸钠高

- * 温度太低
- * 过量的 ZnNi-873 络合剂和 ZnNi-873 光亮剂

必须保持碳酸钠含量小于 80 克/升，须定期把镀液中的碳酸盐以冷冻方法除去。

镀件清洗后，以 1 - 3% 的盐酸或硫酸出光后钝化，（不可使用硝酸出光）

八、锌溶解槽装置示意图



1. 溶解槽的容量约为镀槽的 10 ~ 20%。
2. 循环泵的流量每小时约为镀槽容量的 1 ~ 3 倍。
3. 必须在溶解槽与镀槽间安装过滤系统。
4. 锌金属应放在铁篮中，锌与铁的接触可加速锌的溶解。
5. 建议使用直径约2 厘米大小的锌球，以确保有足够的溶解面积。
6. 建议使用 ST37 铁制造铁篮，铁篮的表面面积与容量之比例为4:1。
7. 使用铁篮前必须确保铁篮的表面洁净，如除油、稀盐酸活化等。

8. 若生产暂停一段较长时间， 必须把锌从溶解槽中取出， 并以清水冲洗干净备用。
9. 如需加速锌溶解， 可把定量的氢氧化钠直接加到溶解槽中。

九、分析方法

金属锌和金属镍含量： 用原子吸收光谱仪分析。

氢氧化钠

试剂

1. 氰化钠
2. 指示剂：0.2% 2,4-二羟基-4'-硝基偶氮苯(偶氮紫) $O_2NC_6H_4N:NC_6H_3(OH)_2$ ，试剂编号CAS NO.74-39-5， 溶于80%的异丙醇中。
3. 0.5 M 盐酸标准溶液。

程序

制作标准对比溶液：

取1.0 克 氰化钠于100 毫升烧杯中， 加入50 毫升纯水搅拌至氰化钠完全溶解， 再加入5 滴指示剂摇匀， 此为下列滴定终点的颜色标准对比溶液。

方法

1. 取 2.0 毫升镀液于100 毫升烧杯中。
2. 加 1 克 氰化钠。
3. 加 5 滴 指示剂。
4. 加 50 毫升纯水。
5. 使用 0.5 M 盐酸标准溶液滴定至颜色与标准对比溶液颜色相同为终点。

计算： 氢氧化钠(克/升)= 0.5M 盐酸滴定毫升数 $\times$ 10

C.) 碳酸钠

试剂

1. 0.25M 草酸标准溶液
2. 20%氯化钡溶液
3. 酚酞指示剂

程序

1. 取2.5 毫升镀液于三角锥瓶中，加入80 毫升纯水、亚铁氰化钾溶液， 加入份量(毫升)为镀液锌浓度(克/升)的 1/4， 加入滴酚酞指示剂， 充分摇匀。
2. 用0.25M 草酸标准溶液滴定， 直至颜色转成无色为终点，0.25M 草酸标准溶液用量为A。
3. 再取2.5 毫升镀液于三角锥瓶中，加入80 毫升纯水、20 毫升20%氯化钡溶液，再加入酚酞指示剂，充分摇匀。
4. 用0.25M 草酸标准溶液进行滴定， 直至颜色由粉红色转成无色或不变的浅粉红色为终点，0.25M 草酸标准溶液用量为B。

计算

$$\text{碳酸钠含量 (克/升)} = (A - B) \times 21.2$$