

五、对可控硅的触发电流无特殊要求

国内现用的快速起动接线，有的利用可控硅直接接于滤过器回路作测量元件用，因此在负序电压滤过器输出功率受限制的情况下，要求挑选触发电流很小，甚至仅为额定值的几十分之一的可控硅，这样成批生产和运行维护均很不便。新起动装置用干簧管控制可控硅触发，对可控硅无需挑选。

六、蓄电池不用抽头

新装置将不采用现在使用的倍压或过电压方式起动，可以将正常 220 伏直流电源直接接入，因此蓄电池不需在 36 伏或 48 伏处抽头。

七、抗干扰能力强

新装置的主要起动部分采用小干簧继电器作执行元件的整流式电路接线，在保证快速起动的条件下，还大大提高了电路的抗干扰能力。

新故障录波器的起动装置，将于今年内作出样机，暂配 SC-10 型示波器组成过渡方案的整套故障录波器屏投入系统试运行，以便在征求意见和总结试运行经验的基础上，最后确定接线方案。

新故障录波器的本体，上海电表厂亦正在积极试制中。计划在 1976 年初与新起动装置配合进行联动试验。然后成批生产整套新故障录波器屏

无氰碱性镀锌工艺小结

许昌继电器厂化工车间 安彰文
工艺科 孙宪厚

我们厂于 72 年对氨三乙酸——氯化铵型无氰镀锌进行了试验，并投入生产，经过两年多的生产实践我们认为此工艺较成熟，但是铵盐镀液对机械设备及厂房有严重的腐蚀现象，不便于半自动或自动化生产，同时材料供应上，尚有一定困难。由于生产在不断的扩大，为适应生产需要，我们搞了镀锌联动线，而铵盐镀锌就不适应联动线生产，从长远看问题，应由无氰碱性镀锌取而代之，于是我们在厂党委和支部的领导下于一九七四年成立了三结合无氰碱性镀锌攻关小组，小组成立，首先摆在我们面前的是当时既没有这方面的技术资料 and 成熟工艺，又无实践经验和试验场所及设备，又由于我们技术水平低条件差，在这种情况下怎么办？我们遵照毛主席的教导：“外国有的我们要有，外国没有的，我们也要有”和通过无产阶级专政理论的学习，又学习了王铁人的艰苦创业的革命精神后认识到，必要的物质条件是重要的，但决定的因素是人，不是物，有条件要上，没有条件创造条件也要上，因此我

们先后自做无氰碱性镀锌所需要的必要的，如供合成添加剂，电动搅拌装置镀槽，阴极移动装置等设备。没有技术资料，我们就虚心向外地兄弟厂、所学习，我们先后引用西安第八设计院，武汉材料保护研究所，广州电器科学研究所，武汉锅炉厂研制的无氰碱性镀锌工艺配方进行试验，经半年时间的试验，我们初步感到以二甲胺(35%的水溶液)与环氧氯丙烷合成的添加剂，所得镀层光亮度不够好，但深度能力较好，加入适量的三乙醇胺，镀层光亮度及结晶细致。程度较好，深度能力略有下降，但是基本上能够满足我厂生产的需要。适当加入茴香醛混合光亮剂，使镀层更为光亮但不能加入过多，否则镀层发脆。我们感到此工艺配方比较稳定，重现性能好，溶液分散能力，扩散性能与氰化物镀锌基本相同，溶液易维护，合成添加剂在溶液中稳定、耗用量较少，所得镀层按武汉材料保护研究所试验成功的低浓度络酸钝化工艺配方处理后的钝化颜色与高浓度钝化处理后的钝化颜色基本相同。

现将工艺介绍如下：

一、溶液成份及配制

1、溶液成份：

表 1

序号	材 料 名 称	含 量 (克/升)
1	氧 化 锌	12~ 15
2	氢 氧 化 钠	100~150
3	三 乙 醇 胺	30~ 50毫升
4	合 成 添 加 剂	6~ 8 毫升
5	混 合 光 亮 剂	0.2~0.4毫升
6	香 豆 素	0.6~0.8
7	阴 极 电 流 密 度	0.5~2.5 A/dm ²
8	阴 阳 极 面 积 比	1 : 2 ~ 3
9	温 度	10 ~45° C

2、槽液配制：

在槽内（铁板制）加入三分之一水，将计算需要量的氢氧化钠倒入槽中，用蒸气加热使之溶解，将计算量的氧化锌用水调成稀糊状，在不断搅拌下逐渐加入氢氧化钠槽中至全部溶解稀释至总体积，澄清过滤到镀槽，并将需要的三乙醇胺、合成添加剂、混合光亮剂、香豆素（用酒精溶解）倒入槽中，充分搅拌均匀后，取样分析调正，通电处理，电解液，直至镀出暗黄色镀层为止。

3、混合光亮剂的配制：

取4.5克茴香醛倒入瓶中，加入10克一乙醇胺，混合后加入10克三乙醇胺，充分搅拌均匀，即可备用。

4、合成添加剂的制备方法：

①装置：

一个园底三口瓶（3~5立升），左口上接回流冷凝管，中间装电动搅拌器（自制），右口接有500毫升分液漏斗和100—150° C温度计，三个口均用橡皮塞封紧。三口瓶放在装

有水浴方槽中，加以固定。方槽底部装有电炉（功率4.5瓦以上）进行加热或用蒸气将方槽里的水直接加热。有条件情况下应安装温度自动控制装置。

②操作步骤：

将一克分子量的33%二甲基胺水溶液（应将33%二甲基胺水溶液换算成百分之百的含量则为147毫升），倒入三口瓶中加热至60°C，然后将一克分子量的环氧氯丙烷（78毫升）倒入分液漏斗中，在不断搅拌下缓慢滴加于二甲基胺溶液中，此时应严格控制反应温度在60~90°C之间，滴加完毕后，继续搅拌15分钟，升温至90°C以上恒温保持30~60分钟，使反应完全，自然冷却至室温即可备用。

注：在滴加过程中，由于是放热反应滴速不能过快，否则反应温度剧升而发生剧烈反应，易使二甲基胺气化成白烟，使瓶内气体突然剧增，易引起燃烧事故，若发现此现象，应停止滴加和搅拌，并将水浴槽内热水放掉，用冷水降温到60~80°C后，再继续滴加直至滴完。

滴加完毕后，恒温的温度不能低于90°C为宜。合成后的溶液颜色为淡黄色。

当环氧氯丙烷、二甲基胺（克分子比）大于1.5时缩合物有分层现象，加入镀液后效果不好，因此在合成控制环氧氯丙烷滴速，可控制反应温度在60~75°C之间变化，这样不会使二甲基胺挥发过多，使环氧氯丙烷过剩产生分层现象。

二、工 艺 要 求

1、镀前表面处理，工艺路线与氰化镀锌相同，但镀前处理要求比氰化物严格，否则会影影响结合力。

2、控制锌和碱的比例，对锌阳极正常溶解是很重要的，应将比值控制在1:8—10左右，锌离子过高可用纯铝板做补助阳极，工作停止将锌板取出放在冷水槽中。

3、锌阳极板最好用尼龙布或涤纶布做成阳极袋套起来（不宜采用棉布类的）。防止镀层长颗粒毛刺。

4、溶液应定期进行分析和调整，添加剂应（一班制）每周添加一次，用量应根据生产量而定，一般情况下，可补加 $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{3}$ 。基本上能够使生产正常进行。

5、混合光亮剂宜采用少加勤加的办法，一般每1~2天加一次，但用量不能超过0.4毫升/升，否则使镀层发脆。

6、铁制镀槽应衬有塑料，以防漏电和溶解。

7、在工作中严禁将钢、铁、铝等金属杂质带进槽内，镀液应每两个月用1~3克/升纯锌粉清除一次，重金属杂质澄清后过滤分析调整即可电镀。

8、生产中出现疵病及消除方法见表2。

9、无氰碱性镀锌耐腐蚀试验，我们按一机部JB/Z88~66的规定对另件进行湿热试验，结果见表3：

从试验表明无氰碱性镀锌耐腐蚀性能与氧化物镀锌相同。

表 2

出 现 疵 病	原 因	消 除 方 法
1. 镀层不光亮、结晶粗糙。	①缺少添加剂 ②缺少三乙醇胺 ③重金属杂质过多	①补加添加剂 ②根据分析调正三乙醇胺 ③用锌粉处理镀液
2. 镀层发脆, 龟裂脱落。	混合光亮剂过多	通电处理镀液
3. 深度能力差	①锌离子含量过高 ②氢氧化钠含量低 ③添加剂含量不足 ④电流密度低 ⑤可能整流器波形有问题	①用镍板作阳极降低锌离子 ②分析调整 ③补加添加剂 ④提高电流密度 ⑤检查整流器的波形

表 3

镀液名称	材料、镀层厚度(μ)及工艺处理	试验类型	试验周期	最终腐蚀现象	评定等级
锌酸盐镀锌 (添加剂)	铁/锌 $15\sim 20\mu$ + 低铬钝化	湿 热	21 天	无 变 化	1
"	铁/锌 $15\sim 20\mu$ + 低铬钝化 + 浸 丙稀酸清漆	"	21 天	无 变 化	1
氰化镀锌	铁/锌 $15\sim 20\mu$ + 低铬钝化	"	21 天	无 变 化	1
"	铁/锌 $15\sim 20\mu$ + 低铬钝化 + 浸 丙稀酸清漆	"	21 天	无 变 化	1
锌酸盐镀锌 (添加剂)	铁/锌 $15\sim 20\mu$ + 低铬钝化	室 内	7 个月	钝化膜无变 颜 色	
"	铁/锌 $15\sim 20\mu$ + 低铬钝化 + 浸丙稀酸清漆	"	"	"	

通过半年生产的实践,使我们初步感到采用二甲胺与环氧氯丙烷合成物为添加剂的碱性镀锌,能够满足我厂产品质量要求,现有镀液3000立升电镀液今后尚在扩大生产中。

我们进行这项工作时间还较短,很缺乏这方面的实践经验和理论数据,技术水平所限,对无氰碱性镀锌,工艺还没有完全掌握,在生产中还存在一些问题,例如:沉积速度比氰化镀锌较缓慢等问题,有待今后进一步摸索和改进。

以上我们做过的点滴工作,也很粗糙,又由于我们政治和业务水平有限,路线觉悟不高,时间短促,缺点、错误在所难免,请批评指正。

本着互相交流,我们深信,在不久的将来定能使这项新工艺逐步完善,为消除公害,造福人民而努力。