

黑龍江電鍍



黑龍江省機械工業研究所
機械系統電鍍行業調查組

黑 龙 江 电 镀

第 一 集

(内部资料)

黑龙江省机械工业研究所
机械系统电镀行业调查组



数据加载失败，请稍后重试！

说 明

为了贯彻“抓革命，促生产”的方针，改变机械工业电镀生产技术面貌，争取在1977年基本实现电镀（镀锌）不用氰化物的奋斗目标，省机械局组织了由省机械工业研究所、哈尔滨量具刀具厂、哈尔滨电表仪器厂、哈尔滨新生开关厂，哈尔滨电气器材厂，阿城继电器厂等单位参加的“黑龙江省机械工业电镀调查组”。在省机械研究所的具体组织下，从1976年4月开始，对哈、齐、牡、佳等地市工厂和省直属企业的电镀生产技术状况进行了调查。

当前，全国在以华主席为首的党中央的领导下，深揭狠批“四人帮”的群众运动蓬蓬勃勃的发展，已经取得了伟大胜利。我省电镀行业的广大工人、干部和技术人员在各级党委的领导下，为实现华主席提出的抓纲治国的战略决策，保证完成1977年各项战斗任务，进一步发展革命的大好形势，掀起了“工业学大庆”的群众运动，大搞技术革新和技术革命，下定决心为彻底改变我省电镀行业生产技术面貌，为早日实现四个现代化贡献力量。我们为了适应广大电镀工人的需要，现将收集到的技术资料选编成册——《黑龙江电镀》供有关工厂参考。

由于我们的水平有限，有错误和不完善的地方，望读者批评指正。

黑龙江省机械工业研究所
省机械工业电镀调查组
1977年2月

黑 龙 江 电 镀

第 一 集

· 目 录

第一部分 黑龙江省机械系统电镀资料选编

- 一、无氰镀锌.....(1)
 - (一) 无味无氰镀锌新工艺.....省机械工业系统电镀调查组(1)
 - (二) 无氰碱性镀锌小结.....哈尔滨电器器材厂(3)
 - (三) 以 D P E—3 型为添加剂的锌酸盐镀锌.....哈尔滨电表仪器厂(6)
 - (四) 碱性无氰镀锌投产的几点体会.....阿城继电器厂(8)
 - (五) 无氰碱性DE合成添加剂锌酸盐镀锌工艺
.....牡丹江市机械工业局系统所属工厂(13)
 - (六) 无氰镀锌有氰转化无氰镀锌试验小结.....哈尔滨汽轮机厂工具科(15)
- 二、无氰镀铜及铜合金.....(16)
 - (一) 无氰电镀铜锡合金生产总结.....哈尔滨量具刀具厂电镀车间(16)
 - (二) 无氰镀铜试验小结.....省机械系统电镀行业调查组(23)
- 三、镀 铬.....(24)
 - 低浓度镀铬生产小结.....哈尔滨量具刀具厂电镀车间(24)
- 四、其 它.....(28)
 - (一) 无氰镀镉小结.....省机械系统电镀行业调查组(28)
 - (二) 无氰镀银试生产小结.....哈尔滨量具刀具厂电镀车间(29)
 - (三) 锌粉的火灾危险.....(31)
 - (四) 电镀设备——电镀自动换向仪.....牡丹江电镀仪器厂(31)
 - (五) 常温镀锡.....省机械系统电镀行业调查组(33)
 - (六) 光亮镀镍.....省机械系统电镀行业调查组(33)
 - (七) 镀锌低铬钝化试验小结.....哈尔滨电表仪器厂(35)
 - (八) 化学镀镍.....阿城继电器厂化工车间(37)
 - (九) 无氰镀银试验小结.....(42)

第二部份 国内电镀资料选编

- 第一篇 无氰电镀.....(43)
 - 一、无氰镀锌.....(43)

(一) 碱性镀锌·····	(43)
(二) 铵盐镀锌·····	(46)
二、低铬和无铬酞钝化·····	(48)
(一) 低铬酞钝化液·····	(49)
(二) 钛盐钝化液·····	(50)
(三) 无铬酞一次白钝化·····	(50)
(四) 出光液·····	(50)
(五) 几点说明·····	(51)
三、无氰镀铜·····	(51)
(一) 化学浸铜·····	(51)
(二) 酸性活化——阴极·····	(52)
(三) 碱性活化——阴极·····	(52)
(四) 焦硫酸盐镀铜工艺规范·····	(53)
(五) 焦硫酸盐镀铜液成分和工作条件的影响·····	(53)
(六) 镀 铜·····	(56)
四、无氰镀银·····	(57)
(一) 北京电镀厂镀银试验·····	(58)
(二) 天津大学镀银试验配方·····	(58)
(三) 介绍无氰镀银的几个配方·····	(58)
五、无氰镀镉及无氰镀金·····	(59)
(一) 无氰硷性镀镉新工艺·····	第二重型机器厂 (59)
(二) 柠檬酸铵镀金·····	(60)
六、无氰镀合金·····	(60)
(一) 无氰镀铜锡合金·····	(60)
(二) 无氰镀锌铜合金·····	(61)
(三) 无氰镀锡镉合金·····	(61)
(四) 无氰镀铜钛合金·····	(62)
(五) 无氰滚镀光亮锡钴合金·····	(63)
(六) 无氰滚镀光亮锌铁钴三元合金·····	(65)
(七) 无氰光亮性锌铁镍三元合金·····	(65)
(八) 无氰滚镀镍钨钴合金·····	(66)
(九) 焦硫酸盐镀铜锡合金·····	(66)
(十) 焦硫酸盐镀锡镍合金小结·····	(68)

第二篇 自动线应用概况

一、直线式电器控制电镀自动线·····	(70)
二、光电控制电镀自动线·····	(70)
三、读孔式电镀程序自动线·····	(71)
四、射流电镀自动线·····	(72)
五、晶体管程序控制电镀自动线·····	(72)

六、滚镀自动线	(73)
---------	--------

第三篇 电镀的三废处理

一、铬酸废气净化回收装置	(74)
二、含铬废水的处理	(74)
三、离子交换法处理含铬废水生产运行介绍	北京北郊木材厂 (82)
四、含镍废水的处理与利用	(86)

第四篇 其 它

一、光亮性电镀	(87)
(一) 光亮硷性镀铜	哈尔滨工业大学 (87)
(二) 光亮酸性镀铜	天津第一电镀厂 (87)
(三) 光亮酸性镀铜	(88)
(四) 常温镀亮镍	(89)
二、镀 铬	(89)
(一) 镀铬介绍	(89)
(二) 低浓度镀铬	北京航空学院 103 教研室 (91)
(三) 关于 F 53 铬雾抑制剂的推广使用	(95)
三、轻金属及其合金的表面处理	(97)
(一) 铝件瓷质阳极氧化	(97)
(二) 常温下铝件快速阳极氧化	(97)
(三) 铝合金的硬质阳极化	(97)
(四) 铝和铝合金的导电氧化	(97)
(五) 铝及铝合金的化学钝化	(98)
(六) 铝合金镀硬铬	(99)
四、其 它	(100)
(一) “丙烯基硫脲”合成方法介绍	成都工学院三系 (101)
(二) 氟碳表面活性剂 6201 的推广使用	泰州电解化工厂 (102)
(三) 不良镀层的无氰退除方法	汾西机器厂编 (104)
(四) 化学镀锡	广州红阳电镀厂 (107)
(五) 铜镍铬装饰性镀层一次退除法	(107)
(六) 过滤机	(107)
(七) 金属钛的应用	(107)

第三部份 国外电镀文选

一、在电镀和金属洁饰上用的表面活性剂	(109)
二、硫酸镀铜的附加剂	(112)

一、无 氰 镀 锌

(一) 无味无氰镀锌新工艺

省机械系统电镀行业调查组

编者按：哈尔滨新生开关厂生产使用的以DE和骨胶为添加剂、以DPE—3型和骨胶为添加剂的两种无氰镀锌，是在学习外地经验的基础上，经过多次摸索，并经生产实践验证后而搞起来的既不需通风也无刺激性气味——即无味无氰镀锌新工艺，其效果良好，颇有推广意义。

1. 概 况：

该厂目前一直生产使用的无氰镀锌有两种配方：即以DE为添加剂和以DPE—3为添加剂的无氰镀锌新工艺，当不加骨胶时，连续性生产作业，若无通风，镀槽附近由于刺激性气味大，不能站人，当加入骨胶后，镀液不仅排出气体少而且镀液稳定，分散能力，深镀能力，电流密度，沉积速度，光泽度以及镀层结合性能等，都有明显提高。

2. 电镀液组成及工艺规范（滚、吊镀）

镀 液 组 成		配 方 一	配 方 二
氧化锌	克/升	10—17	10—17
氢氧化钠	克/升	100—150	100—150
DE	毫升/升	4—8	
DPE—3	毫升/升		4—8
三乙醇胺	毫升/升	15—20	15—20
骨 胶	克/升	1—2	1—2
香草醛	克/升	0.5—1	
电流密度	安/分米 ²	2—5	2—7
温 度	℃	5—40	15—40
阴阳极面积比		1:2—3	1:2—3

3. 镀液的配法

按配方称量好的氢氧化钠和氧化锌用总水量 $\frac{1}{3}$ 的热水（30—40℃左右）放入铁槽中进行搅拌到全部溶解，待温度降到40℃以下时分别加入其他药品以及溶解好的骨胶，香草醛和剩余量的水，搅拌均匀即可试镀。

※香草醛用酒精溶解

4. 工艺流程

酸腐蚀→滚光→水洗→浸盐酸→水洗→镀锌→热水洗→冷水洗→钝化→冷水洗→干燥。

5. 常见故障及消除办法

故障的现象	故障原因	消除的办法
镀层结晶粗糙	溶液中锌碱浓度过高	适当稀释溶液
沉积速度慢	锌低碱高	适当调正锌碱比例
镀层发黑或有黑条纹	重金属杂质多	用锌粉处理
镀层灰白色钝化后无光	添加剂和增光剂不足	补充添加剂和增光剂
不上镀层	镀前处理不好	重新处理
阳极钝化	氢氧化钠含量不足阳极面积太小	补加氢氧化钠增大阳极面积
电流开不大深度能力差	骨胶含量低溶液浓度低	补充骨胶按量补充
镀层发脆	添加剂和增光剂含量过高	用活性炭吸附和用大电流处理

6. 出光液配方

一、硝酸	30—50毫升/升
二、双氧水	140—160毫升/升
氢氟酸	10—12 "

7. 彩色钝化配方

配方①	铬	酞	7克/升
	硝	酸	7毫升/升
	硫	酸	1 "
	高锰酸	钾	1克/升
	醋	酸	8毫升/升
	温	度	室 温
	钝化时间		10—15秒
	空中停留时间		5—7秒
配方②	硫酸氧钛		2—6克/升
	双氧水		55—80毫升/升
	硝	酸	3—6 "
	磷	酸	12—20毫升/升
	丹宁酸		2—4克/升
	P H 值		1—1.5
	温	度	室 温
	钝化时间		10—20秒

空中停留时间 5—15"

8. 白色钝化配方

硫酸氧钛	1—2 克/升
硫 酸	1—2 毫升/升
双 氧 水	70—100 "
硝 酸	5—10 "
柠 檬 酸	5—10 克/升
氟 化 钠	1—3 "
P H 值	0.5—1.0
温 度	室 温
钝化时间	5—20 秒
空中停留时间	5—10 秒
封闭处理	
铬 酸	0.3—0.5 克/升
时 间	5—10 秒

(二) 无氰碱性镀锌小结

哈 尔 滨 电 气 器 材 厂

在省局的领导和兄弟单位的大力帮助下,我厂从1973年开始了无氰电镀试验工作,先后进行了铵盐镀锌(酸性)和DE型无氰碱性镀锌工艺试验,76年6月滚镀正式投入了生产,吊镀进展也很可喜,经过试验和生产实践,我们感到DE型无氰碱性镀锌工艺稳定,操作简单,成本低,工效高,质量好,镀液不腐蚀设备是一种比较理想的新工艺。

一、配方1的生产情况:

(一) 镀液的配方及工艺条件:

氢氧化钠	100~140 克/升
氧 化 锌	10~15 克/升
DE添加剂	4~6 毫升/升
EDTA	0.5~1.5 克/升
香 草 醛	0.05~0.1 克/升
硫 化 钠	0.5~1 克/升
阴极电流密度	1~4 安培/分米 ²
阴、阳极面积比	1:1~2
温 度	15~45℃
氧化锌与氢氧化钠比例	1:8~10

(二) 溶液的配制:

在槽内放入总体积 1/5 的水,将计算量的氢氧化钠倒入槽内搅拌溶解,将计量的氧

化锌用水调成糊状，在不断搅拌下，逐渐加入槽内，加水稀释至总体积，2小时后，加入锌粉（1克/升）搅拌，加入用水溶解的计量的硫化钠。加入计量的DE添加剂，EDTA用水溶解后加入，香草醛用10~20%的乙醇溶解后加入，搅拌镀液，化验后调正试镀。

（三）溶液的维护：

1. DE添加剂每月补充3~4毫升/升
2. 每周用0.5克/升的锌粉和0.2~0.3克/升的硫化钠排除金属杂质。
3. 氧化锌与氢氧化钠的比值控制在1:10~13最佳，用增加或减少锌板方法控制氧化锌在工艺范围内。
4. EDTA每月补加0.1~0.2克/升，香草醛每15~20天补加0.01~0.02克/升。
5. 每周化验分析一次，根据分析结果调正氧化锌和氢氧化钠。
6. 组合光亮剂不可过量，否则引起脆性和起泡。
7. 镀前处理一定要好，否则镀不上或影响结合力。

（四）主要成份在电解液中的作用：

1. 氧化锌是镀液的主要成份，它与氢氧化钠反应生成锌酸钠，含量过低时电流密度下降，影响沉积速度，镀层发黑，含量过高时，镀层粗，分散能力下降，均镀能力差，严重时镀层厚度相差10~15 μ ，甚至弯曲部位镀不上。

2. 氢氧化钠：氢氧化钠与氧化锌反应生成锌酸钠外，还可以促使阳极溶解，避免阳极钝化，增加导电度，含量低，镀层发白，分散能力和均镀能力下降，含量高，沉积速度慢，镀层灰黑色，粗糙。

3. DE添加剂：是重要成份可以使镀层结晶细致，分散能力好，提高电流效率。含量低，镀层粗糙，分散能力下降，含量高，沉积速度慢。

4. 混合光亮剂：可以使镀层结晶细致，光亮，使用周期长，含量低，光亮度不够；含量高，容易引起脆性，起泡，影响结合力。使用时，刚开始光亮作用不明显，待镀1~2小时后，光亮度开始明显，随着电解时间的延长，光亮度也越加明显。

二、配方2的生产情况：

向兄弟单位学习的DE型无氰镀锌，我们采用另一种混合光亮剂是香草醛和骨胶。

1. 溶液的配方和工艺条件：

氢氧化钠	100~130克/升
氧化 ²⁺ 锌	10~12克/升
DE添加剂	4~6毫升/升
香草醛	0.5~1.5克/升
骨胶	2~5克/升
阴极电流密度	1~4安培/分米 ²
阴、阳极面积比	1:2
氧化锌与氢氧化钠比值	1:10~11
温 度	室 温

2. 用香草醛和骨胶做光亮剂的特点是：光亮度高，允许电流密度大，最大可提高电流密度5~7安培/分米²，结晶细致脆性极小无刺激性气味，可以不用抽风，这是因为

有骨胶在溶液表面形成一层封闭层，同时，室内还存有香草醛的芳香气味，我们认为该种混合光亮剂是比较理想的。

三、钛盐钝化：

在DE型无氰镀锌的试验过程中，将高铬钝化改为钛盐钝化，目的是将铬害同时消除掉。

(一) 溶液的配方及工艺条件，

药 物 名 称	一 次 钝 化	二 次 钝 化
硫酸氧钛	3 ~ 4 克/升	1 ~ 2 克/升
双 氧 水	60 ~ 100 毫升/升	20 ~ 40 毫升/升
柠 檬 酸	4 ~ 5 克/升	
氟 化 钠	1 ~ 3 克/升	
PH	1 ~ 1.5	1 ~ 1.5
温 度	室 温	室 温
时 间	5 ~ 10 秒	5 ~ 10 秒

(二) 溶液的配制：

1. 将硫酸氧钛用水调成糊状，加入50~100倍的水稀释，再加浓硫酸（1克硫酸氧钛用1毫升浓硫酸）充分搅拌，静置4~6小时后硫酸氧钛溶解。
2. 加入计量的双氧水，溶液呈橙红色。
3. 柠檬酸用水溶解后加入。
4. 硫化钠用水溶解后加入，此时溶液由橙红色变为橙黄色。
5. 加水至所需体积，搅拌均匀，即可使用。
6. 二次钝化液的配制，除不加柠檬酸和硫化钠外，其它与一次钝化液配制相同。

(三) 工艺流程：

DE型镀锌——水洗——1~3%硝酸中和——出光——水洗——一次钝化——水洗——二次钝化——热水洗——吹干——自检

(四) 我们对钛盐白钝化的体会是：

1. 是消除铬害的有效方法。
2. 钝化液的材料来源广。
3. 白色钝化光亮度高，代有微兰色（二次钝化后）。
4. 溶液配制较高铬钝化液要复杂，要求镀层质量高，对铜铁杂质较敏感，溶液尽量要求不被阳光直接照射。

我们对DE型无氰碱性镀锌和钛盐白钝化的生产，仅仅刚刚开始，由于思想和技术水平有限，肯定有不足之处，请领导和同志们批评指正，让无氰镀锌新工艺在我省结出丰硕之果。

(三) 以DPE型为添加剂的锌酸盐镀锌

哈尔滨电表仪器厂

我厂镀锌自建厂以来，一直采用氰基镀锌。虽然氰基镀锌镀层细致，分散能力强，深镀能力好，电流密度光亮范围大等优点。但由于氰化物剧毒，危害工人身体健康。污水不加处理，或处理不好，又严重危害自然环境及农作物。为解决这一问题，近年来我国镀锌均向无氰方向发展，其中有酸性，碱性之分。我厂过去曾一度使用酸性无氰滚镀锌，由于对设备腐蚀严重，溶液维护麻烦等缺点，后来就不用了。

最近我厂在省机械局，厂党委的领导下，在电镀车间党支部直接领导下，由车间、厂技术科的工人、技术员、干部共同努力下，在武汉材保所科研成果基础上，试验以DPE—Ⅲ为添加剂的锌酸盐镀锌。从今年9月12日到10月15日，配制300升镀液试验了二十多天，取得一些成果。现总结如下：

一、工艺简介：

1、工艺流程：

汽油除油～化学除油～水洗～盐酸除锈～二酸腐蚀（硫酸、硝酸混液）～水洗～浸碱液（30%氢氧化钠）～上挂具～水洗～电镀～热水洗～冷水洗～高铬钝化。流程为热水洗～冷水洗～3%硝酸出光～低铬钝化～冷水洗～热水洗（60℃）～通风干燥。

2. 电解液的配制：

（1）配方和条件（武汉材保所）

配方：化学纯氧化锌	10—15克/升
化学纯氢氧化钠	100—130克/升
化学纯三乙醇胺	15—30毫升/升
DPE—Ⅲ添加剂：	4—6毫升/升

条件：温度 10—40℃

阴极电流密度0.5—3安/分米²

阴阳极面积比 = 1:1.5~2

沉积速度： 25—30微米/小时

（2）配制过程：

①将计算好的氢氧化钠加入到1/4—1/5槽体（配槽）水中，使之全部溶解（因放热槽温上升）。

②将计算好的氧化锌用水调成糊状，慢慢加入热的氢氧化钠溶液中，使全部溶解。如溶解不好采用蒸汽加热，使之溶解，然后加水到配槽体积四分之三。

③按量加入三乙醇胺，并不断搅拌。

④按量加入DPE—Ⅲ添加剂，加水到配槽体积。

⑤配好后用0.5—1克/升锌粉处理，以消除因药品不纯带入的重金属杂质，沉淀后用倾泻法过滤，电解数小时即可电镀。如没有锌粉，也可直接在镀槽内采用0.5—1伏

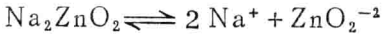
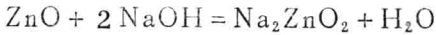
电压处理12小时后试镀。

二、各成份作用：

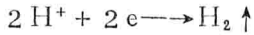
氧化锌：是电解液的主要成份。是溶液配制时锌离子的来源，锌含量过高，造成镀层粗糙，光亮性差，分散能力降低，锌含量过低阴极的电流效率降低。

氢氧化钠：是锌酸盐电解液的主要成份，也是无氰电解液的导电成份。含量过高阳极溶解太快，致使镀层粗糙，太低阳极易于钝化，溶液导电性能不好。氢氧化钠：氧化锌 = 10 : 1 为宜。

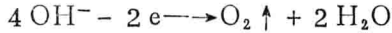
反应原理：



在阴极上： $\text{Zn}^{+2} + 2 \text{e} \longrightarrow \text{Zn}$



在阳极上： $\text{Zn} \longrightarrow \text{Zn}^{+2} + 2 \text{e}$



三乙醇胺：是辅助添加剂，外观为粘稠状液体，其水溶液的 PH 值为 9—10，它可使镀层结晶细致，光亮。如没有三乙醇胺，分散能力、光泽性稍差。含量过高，溶液粘度增加，影响导电性能，同时阴极电流效率有所降低。

DPE—Ⅲ是一种表面活性物质，它在锌酸盐镀锌溶液中是主要添加剂，它是由二甲氨基丙胺、乙二胺和环氧氯丙烷缩聚而成。它吸附在电极表面，来阻滞金属离子的放电，提高阴极极化，使镀层结晶、光亮，细致并能提高镀液的分散与深度能力。

三、在试生产过程中的几点体会：

关于以 DPE—Ⅲ 为添加剂的锌酸盐镀锌，镀层的各种性能如：镀层的金相结构，镀层基体的附着力、镀层的耐腐蚀性等均由武汉材保所及有关单位报导过。我们仅就二十几天试生产中见到的谈几点体会：

- 1、镀层光亮、细致、深度能力等均接近氰化物镀锌。
- 2、镀后高铬彩色钝化与氰化物镀锌无明显差别。
- 3、阳极较易钝化。
- 4、电流密度范围小（1 安/分米²左右），电流加大则有烧边现象。
- 5、沉积速度慢，10 微米/时左右。
- 6、去污能力差，前处理要求严格。

四、技术经济效果：

1、锌酸盐镀锌代替了剧毒氰化镀锌。它能消除公害，改善环境。保证了工人不在剧毒下工作。

- 2、成份简单、维护方便，容易掌握（和酸性无氰镀锌比较）。
- 3、对钢铁设备，电器设备腐蚀较轻微。
- 4、污水不经处理基本上可以排放。

五、结 语：

对以 DPE—Ⅲ 为添加剂的锌酸盐镀锌，我们刚刚试用，根据介绍及我们试用，综

合其全部性能。我们认为沉积速度慢些（10微米/时），电流密度光亮区域小些。这也许是我们对溶液调整不够理想造成的，如能很好解决，这的确是一种值得大力推广的新工艺。总之，由于我们对这种新工艺应用还没有经验，理解的不深，需要进一步加以学习，争取尽快代替剧毒氰化镀锌。

（四）碱性无氰镀锌投产的几点体会

阿城继电器厂化工车间

镀锌件在电镀中所占的比例最大，因此在镀锌中淘汰剧毒的氰化物，对于保护和改善环境，消除工业三废污染，保护人民健康，独立自主，自力更生，多快好省的发展工业生产是有着非常重大的政治意义和经济意义的。

广州电器科学研究所试制成功的用二甲基胺和环氧氯丙烷的缩合物为添加剂的锌酸盐镀锌配方对我们有很大的启发，该配方工艺稳定，成本低，工效高，不腐蚀设备，钝化膜不易变色，镀层外观和防腐质量接近达到了氰化镀锌的水平。我们经过一段时间的实践和摸索，并根据我们的具体实际情况，对原配方进行了部份变动，使其配方更为简单、效果较好。在一年多的生产和试验中经受了考验，在生产过程中发挥了积极的作用。

一、电解液成份与配制

1. 配方的组成：

材料名称	工艺类型 含量范围	挂 镀		滚 镀	
ZnO		12~17克/升		15~20克/升	
NaOH		110~125克/升		130~150克/升	
合成添加剂		6~8毫升/升		6~8毫升/升	
Na ₂ S		0.5~1克/升		0.5~1克/升	

阴极电流密度 1 ~ 3 A/Dm²

阴极电流效率76~95%

阴阳极面积比 1 : 2 阳极为纯锌板。

温度10~45℃

2. 槽液配制方法：

① 将计算量的氢氧化钠称出后放入铁桶内，用五分之一的水并通入蒸汽加温溶解氢氧化钠，即得高浓度的氢氧化钠水溶液，然后将预先制成浆糊状的氧化锌（氧化锌加水并调成糊状）逐渐加入随时搅拌，使氧化锌全部溶解后，立即倒入槽内，并在槽内预先加入总体积二分之一的冷水。

② 将计算量的硫化钠溶解于水中，在不断搅拌下逐渐加入溶液中。

③ 加入计算量的合成添加剂，充分搅拌。

3. 维护控制要点:

- ① 合成添加剂按二班次生产每月补充 4 毫升/升。
- ② 硫化钠每周补充少量。
- ③ 每二月用锌粉清除一次重金属杂质。
- ④ 用加减阳极锌板数量来控制槽内溶液中的锌含量。

二、主要成份在电解液中的作用

1. 氧化锌在镀液中的作用:

氧化锌在溶液中与氢氧化钠反应生成锌酸钠,它是溶液的主要成份,他的多与少对于溶液的扩散性能,镀层沉积速度及结构有着直接的关系,如果低于配方的下限,镀层沉积速度慢,颜色发黑,钝化后无光泽。如果高于配方上限,会出现镀层粗糙、无光、扩散性能不好、镀层厚度不均匀,严重时会出现镀件弯曲部位及深孔无镀层。

在其它成份标准的情况下,我们对氧化锌从八克至二十二克作了一系列的对比试验,氧化锌在十克之内镀层发黑,无光泽,象被碱“吃”了一样,钝化后也有一层暗膜(在灯光下用不同的角度观察),镀层基本上无粗糙现象,但有时会出现有“毛刺”现象。沉积速度缓慢,严重时每小时只有五公忽,在镀完之后钝化前的水洗时经常出现镀层被溶液中的强碱腐蚀,使之长时间钝化也不亮。氧化锌在十至十七克时镀层颜色正常,沉积速度正常,扩散性能良好,镀层各处的厚度基本上达到了一致,无粗糙和烧焦现象。在高于十七克的情况下镀层粗糙无光,边角有烧焦现象,镀层厚度不均匀,甚至有时弯曲部份及深孔钝化后露铁,但沉积速度非常快,有时能比正常情况高一倍,外观质量随着氧化锌在溶液中含量逐增而表现到更差一些。

2. 氢氧化钠在镀液中的作用:

氢氧化钠在溶液中除与氧化锌作用生成锌酸盐之外,其次主要是溶解阳极和导电的作用。如果他含量低,阳极板有黑渣,锌层发白,镀层厚度不均匀,扩散性能不好。如果含量高,镀层灰黑色,沉积速度缓慢,溶液混浊。

在小槽试验中,在其它成份标准的情况上,我们对氢氧化钠从八十克至一百九十克作了一系列的对比试验,发现氢氧化钠低于 100 克阳极复盖一层黑膜,镀件弯曲部与边角厚度差一倍多,镀篮活的零件表现中间灰白,四周为黑色,有时还会出现露铁现象,最大的问题是溶液中氧化锌逐步下降,这说明阳极处在钝态。在 100 克以上,130 克以下时的优点是镀层光亮细致,扩散性能好,里外厚度一致,沉积速度正常,无粗糙烧焦现象,阳极溶解正常。高于 130 克低于 190 克时溶液混浊,镀层有毛刺,并且极容易使镀层腐蚀,钝化后无光泽,厚度有明显的下降。

3. 氧化锌与氢氧化钠的比例:

控制好氢氧化钠与氧化锌在溶液中的比例,是获得理想镀层和阳极正常溶解的一个非常重要的问题,而阳极板的正常溶解尤为突出,无氰镀锌槽里阳极板非常容易钝化,其原因大致有三方面:①合成添加剂的质量不好,②阳极面积小,③氧化锌与氢氧化钠的比例失调。阳极钝化势必影响到溶液中锌离子逐步下降,要想维持正常生产就得定期补充氧化锌,补充氧化锌比较困难,因为氧化锌得用氢氧化钠溶解,因此氧化锌的增加也伴随着氢氧化钠的增加,这样几次反复就会出现氧化锌和氢氧化钠的比例失调,超出工艺范围,因此氧化锌与氢氧化钠的比例一定要严格掌握,使之氧化锌在溶液中保持稳定