



## 凹版专用电镀硬铜工艺 TX-Cu-N 系列

# 使用说明书



## 凹版专用电镀硬铜工艺 TX-Cu-N 系列

### 使用说明书

#### 一、工艺概述

- 1、专用于凹版表面快速镀铜，是凹版快速镀铜的标准产品；
- 2、新型凹版电镀硬铜添加剂，铜层不易氧化；
- 3、兼容性强，可兼容目前日本体系和国产体系绝大部分的添加剂；
- 4、硬度保质期长，标准消耗量可以达到 6 个月以上的硬度保质期；
- 5、非染料体系，不会对电镀溶液造成有机污染；
- 6、工艺控制简单，故障率低；
- 7、镀铜层填平性良好，优于日本体系；
- 8、亦适用于其他电铸硬铜行业。

#### 二、工艺条件

项目	工艺范围	标准范围
硫酸铜	190-250g/L	220g/L
硫酸	60-70g/L	65g/L
氯离子	80-140ppm	110ppm
温度	38-42°C	40°C
电流密度	15-24A/dm <sup>2</sup>	18A/dm <sup>2</sup>
转速	0.6-1.0m/S	0.8m/S
阳极	含磷 0.03-0.07%	含磷 0.04-0.06%
阴极浸入方式	50-100%	65-70%
开缸量	N1: 2-4ml/L N2: 4-6ml/L	N1: 2ml/L N2: 4ml/L
补充量	120-180ml/KAH	140ml/KAH
补充比例	0.8-1.2:1	1:1

#### 三、标准开缸步骤

- 1、将镀槽彻底清洗干净，按照镀槽标准容积的 70-80%进行开槽（后期随着使用硫酸铜浓度和液位会逐步升高）；
- 2、向槽内注入大约开槽容积 65%的纯水（纯水要求：电导率<20μS）；
- 3、开启上液泵，按每升 65 克（65g/L）计算硫酸用量（65\*计划开槽容积/1000/1.84=L），在镀液循环的状态下缓慢加入到镀槽内（小心硫酸溅出）；
- 4、按每升 200 克（200g/L）计算硫酸铜（五水）用量（200 \*计划开槽容积/ 1000=Kg），



并将计算量的硫酸铜加入到上槽溶解（硫酸铜应选择医药级产品）；

5、按 110ppm 氯离子浓度计算盐酸的使用量( $110 * \text{计划开槽容积} / 1000 / 1.19 / 0.37 = \text{ml}$ )，并将盐酸加入到镀槽不同位置，每个位置 20ml 左右（使成份更容易均匀）；

6、补充液位到计划开槽液位；

7、调节温度到 38-40°C；

8、分析硫酸、硫酸铜及氯离子浓度，调整使其在规定浓度范围内；

9、计算 TX-Cu-N 系列添加剂(N1: 2 ml/L, N2: 3- 4ml/L)的使用量( $\text{ml/L} * \text{计划开槽容积} / 1000 = \text{L}$ )，并将添加剂加入到镀槽不同位置（使成份更容易均匀）；

10、为确保添加剂在镀槽中均匀分布，要求镀液循环至少 30 分钟以上；

11、霍尔槽试片测试镀液是否达到预期要求；

12、准备实验版试镀，施镀过程中观察版面亮度是否正常，试镀结束，测试铜层硬度、版面整平性和倒角毛刺情况，作为判断槽内添加剂比例的因素。

**注意：在添加剂效用激活过程中（电解），如果发现镀液表面浮有杂质，需要重新进行过滤。请注意，新的滤芯会吸附（收）添加剂，因此在新配槽时添加量相对大，在日后更换滤芯时不要一次性全部更换。**

#### 四、转缸步骤

日本永辉 KY-G 系列与 KY-Z 系列、日本大和 COSMO 系列、国产体系等系列添加剂无需额外添加转缸剂，直接添加 TX-Cu-N 系列即可，具体转缸方法如下：

1、首先取原镀液用霍尔槽测试试片性能，并连续消耗 30 分钟；

2、补充 TX-Cu-N 系列添加剂各 1-2ml/L，再次测试试片性能；

3、如果试片性能达到理想效果，可以判定添加剂兼容性没有问题，可以直接转缸；

4、如果镀液兼容性不理想，镀液需要进行大处理后重新开缸（请参见我公司《活性炭粉镀铜槽大处理流程》文件）；

5、转缸之后跟踪测试项目

（1）霍尔槽试片光亮范围，如果光亮范围有缩减趋势，要及时进行调整；

（2）电镀后铜层的硬度与磨抛后硬度差在 10HV，如果偏差较大上限，应及时进行测试调整；



注意:

(1) 新转缸铜槽前期(前 7-10 天)适当提高添加量(取上限),后期根据实际情况适当调低添加量;

(2) 镀铜层硬度受温度的影响,在检测硬度时需考虑;

(3) 镀铜层硬度低于 190HV 可手动补充添加剂 TX-Cu-N1 0.5-1.5ml/L(在倒角不出硬质毛刺的前提下)或者补加混合添加剂 1-2ml/L,视具体情况而定;

(4) 电雕铜粉情况,新转缸,尤其大处理后一段时间铜粉情况不具有参考价值,正常情况下海尔机雕出铜粉为全粉状或者 20%左右团状.

## 五、添加剂补充方法

添加剂	补充量	补充方法
TX-Cu-N1	60-90ml/KAH	电量(AH)控制, 或人工补充
TX-Cu-N2	60-90ml/KAH	
TX-Cu-Nmx	120-180ml/KAH	

## 六、氯离子监测

1、氯离子浓度确保浓度在 80-140 mg/L (ppm) 范围内

(1) 氯离子浓度高于 180ppm,阳极表面覆着白膜影响阳极正常溶解,槽电压逐步升高;

(2) 氯离子浓度低于 60ppm,硬度维持下降,铜层亮度降低,版辊倒角出现螺旋状烧焦。

### 2、氯离子偏高处理方法

(1) 氯离子过量,建议每次电镀结束(或用实验版,每次电镀十分钟),冲洗阳极,并将冲洗的泥渣和废水排出镀槽之外,将阳极上产生的氯化亚铜清理干净,从而实现降低氯离子的目的;

(2) 用碳酸银或氧化银能快速沉淀绝大部分的氯离子,所需碳酸银质量(g)

$$m = \frac{\text{氯离子含量}(mg/L) * \text{铜液体积}(L) * 4}{1000}$$

(3) 用锌粉亦可除去过多的氯离子,1g 锌粉大约可以去除 40ppm 氯离子。

### 3、氯离子偏低调整

按照 110ppm 氯离子标准浓度计算盐酸的补加量(ml)

$$V = \frac{(110 - \text{化验值}) * \text{铜液体积}}{1000 * 1.19 * 0.37}$$

## 七、镀铜相关计算

### 1、铜厚度

$$\delta = \frac{D_K * t * f * a * 100}{\rho * 2}$$

### 2、电流

$$I = D_K * d * 3.14 * l * 10^{-4}$$

### 3、电量

$$Q = \delta * d * 3.14 * l * 7.17 * 10^{-7}$$

### 4、时间

$$t = \frac{Q * 60}{I}$$

式中：

$\delta$ —镀铜层厚度， $\mu\text{m}$ ；       $I$ —电流大小，A；       $Q$ —电量，AH；  
 $t$ —电镀时间，小时；       $f$ —电流效率，%；       $a$ —铜电化学当量，1.1856g/A·H；  
 $\rho$ —铜密度，8.92g/cm<sup>3</sup>；       $d$ —版辊直径，mm；       $D_K$ —电流密度，A/dm<sup>2</sup>；

## 八、故障原因及对策

不良状态	原因	对策
版辊两端产生焦斑，烧焦	镀液温度低	使液温保持在 38-42℃
	硫酸铜不足	测定分析值，将硫酸铜浓度调整到 200-240g/L
	硫酸不足	测定分析值，将硫酸浓度调整到 50-70g/L
	阴极电流密度过高	调整电流密度到 20 A/dm <sup>2</sup> 以下
	氯离子不足	测定分析值，补充盐酸或食盐 盐酸：0.1 ml/L（氯离子 35ppm） 食盐：0.1g/L（氯离子 60ppm）
	TX-N2 过多	补充 TX-N1
	版辊转速过低	调整版辊速度 0.8-1.2m/S

版辊倒角呈斜纹状镀层	氯离子不足	测定分析值，补充盐酸或食盐
版辊中央部位呈条纹状或粗糙无光的电镀层	镀液温度高	使液温保持在 38-42℃
	硫酸不足	测定分析值， 将硫酸浓度调整到 50-80g/L
	阴极电流密度过低	提高阴极电流密度，检查导电接触部位
	TX-N1 过剩	停止补充 TX-N2
	有机不纯物混入	使用过氧化氢（3-5ml/L）及活性炭粉处理
流动性大凹坑出现	本体研磨不良	将本体的刺状物磨光
	过滤不良	检查过滤器，增加滤芯的更换次数
	脱脂不良	检查前处理工序，更换电解脱脂液
	有机不纯物混入	使用过氧化氢（3-5ml/L）及活性炭粉处理
	铁离子混入	稀释电镀溶液
微小凹坑出现	过滤不良	检查过滤器，增加滤芯的更换次数
	本体酸洗不良	检查酸洗液浓度
	本体有锈	在电解脱脂前，用优等除锈剂进行预备脱脂
	电镀溶液不良	检查电镀溶液
	上槽内有污物	每天工作结束时，清洗上槽内部包括阳极
	吊架上的灰尘落下	保持环境清洁，安装防灰尘的覆盖物
	硫酸铜过高	测定分析值，将硫酸铜浓度调整到 200-240g/L
	硫酸过高	测定分析值，将硫酸浓度调整到 50-80g/L
倒角有硬而脆的毛刺	TX-N <sub>1</sub> 过多	停止补充 TX-N <sub>1</sub> ，补充 TX-N <sub>2</sub> ：1-2ml/L（根据状况的特点）
	添加剂不足	补充 TX-N <sub>mx</sub> ：1-2ml/L
铜层硬度太高	TX-N <sub>1</sub> 过多	停止补充 TX-N <sub>mx</sub> ，补充 TX-N <sub>1</sub> ：1-2ml/L（根据状况的特点）
	硫酸含量过高	测定分析值，将硫酸浓度调整到 50-80g/L
	阴极电流密度过高	调整阴极电流密度
	铁离子混入	稀释电镀溶液
铜层硬度太低	TX-N <sub>1</sub> 不足	补充 TX-N <sub>1</sub> 或 TX-N <sub>mx</sub> ：1-2ml/L
	硫酸不足	测定分析值， 将硫酸浓度调整到 50-70g/L
	温度过高	调整到工艺范围
	电流密度过小	调整到工艺范围
	阳极铜球松散	补加铜球，并使铜球接触良好

铜层厚度不均匀	阴极的配置	改正阴极的配置，安装阴极遮挡装置，让电流分散而不集中阴极边缘部位
铜液表面有污垢	脱脂不良	更换电解除脂液，将电解除脂的电流密度调整到 5A/dm <sup>2</sup> 以下
	本体有锈	在进入电解除脂前，用优等除锈剂进行预备脱脂
	铁芯露出	调整冲压电镀
与本体粘附不良	有非活性覆膜形成	减少 TX-N2 的使用量，取消小电流预镀
	电镀溶液波美度太高	稀释电镀溶液
	镀镍后放置时间过长	镀镍后放置时间过程，镍层钝化
	预镀镍过厚	适当调整镀镍时间，以版辊入铜槽版面不会产生置换铜（即版面不发红）为标准

东莞市同欣表面处理科技有限公司

2017/03/01