



凹版专用电镀硬铜工艺 TX-Cu-M 系列

使用说明书

东莞市同欣新材料有限公司
DongGuan TongXin New Materials Co.,Ltd.

- 1 -

地址：东莞市寮步镇沿河南路 11 号松湖智谷产业园 F2 栋 501 室

电话：0769-83235323

传真：0769-83235323

凹版专用电镀硬铜工艺 TX-Cu-M 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、主要针对某些添加剂存在的倒角“烧疤”问题；
- 3、新型凹版电镀硬铜添加剂，铜层不易氧化；
- 4、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；
- 5、硬度保质期长，标准消耗量可以达到3个月以上的硬度保质期；
- 6、非染料体系，不会对电镀溶液造成有机污染；
- 7、工艺控制简单，故障率低；
- 8、镀铜层填平性良好，优于日本体系；
- 9、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	16-24A/dm ²	20A/dm ²
转速	0.6-1.2m/S	1.0m/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	M1: 2-4ml/L M2: 4-6ml/L	M1: 2ml/L M2: 4ml/L
补充量	130-160ml/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 ($200 * \text{计划开槽容积} / 1000 = \text{Kg}$), 并将计算量的硫酸铜加入到上槽溶解 (硫酸铜应选择电镀级以上产品);
- 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-M 系列添加剂 (M1: 2 ml/L, M2: 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、版面平整性和倒角毛刺情况, 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-M 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-M 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-M1 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-M1	65-80ml/KAH	电量（AH）控制， 或人工补充
TX-Cu-M2	65-80ml/KAH	
TX-Cu-Mmx	130-160ml/KAH	

六、氯离子监测

1、氯离子浓度确保浓度在 80-160 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：

δ —镀铜层厚度， μm ； 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；
 ρ —铜密度，8.92g/cm²； d —版辊直径，mm； D_K —电流密度，A/dm²；

八、故障原因及对策

不良状态	原因	对策
版辊两端产生	镀液温度低	使液温保持在 38-42°C
	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 ² 以下

焦斑, 烧焦	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-M2 过多	补充 TX-M1
	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°C
	硫酸不足	测定分析值, 将硫酸浓度调整到 60-70g/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-M2 过剩	停止补充 TX-M2
	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-M1 过多	停止补充 TX-M1, 补充 TX-M2: 1-2ml/L (根据状况的特点)
	添加剂不足	补充 TX-Mmx: 1-2ml/L
铜层硬度太高	TX-M1 过多	停止补充 TX-Mmx, 补充 TX-M2: 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
	TX-M1 不足	补充 TX-M1 或 TX-Mmx: 1-2ml/L

铜层硬度太低	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
铜层厚度不均匀	阳极铜球松散	补加铜球，并使铜球接触良好
	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	更换电解脱脂液，将电解脱脂的电流密度调整到 5A/dm ² 以下
	本体有锈	在进入电解脱脂前，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-M2 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