

高速电镀

第一节 概述

高速电镀是当前发展的趋势。高速电镀是采用特殊的设备和镀液添加剂。在采用极高的阴极电流密度时，能获得优质镀层的电镀方法。

由于高速电镀提高了电镀速度，使生产效率提高数十倍至上百倍，为大批量连续生产提供了有利条件。

高速电镀并能应用电子计算机对高速电镀的自动化操作及电镀层质量的可靠监控，从而保证产品质量的可靠性。

因高速电镀的种种优点，因而在钢铁、机械、电子等工业得到广泛的应用。如薄钢带的连续高速镀锡作为制罐材料；预成型配件(如框架、接插件等)的带状镀或局部选择性电镀，为大批量的电子元器件生产提供可靠和价廉的基础。

随着高科技迅速发展，高速电镀有利于节能和环境保护，因而高速电镀的发展更具有实际意义。

第二节 高速电镀方法

一、液面平行控制连续选择性电镀

该方法就是使电镀液在阴极表面高速流动，使阴极能提高电流密度，加快镀层沉积速度，达到高速电镀之目的。

带料需镀部位，采用液面控制进行选择性电镀，将带料需镀部位朝下浸入镀液中，液面高度由镀液调节闸门来控制调节，使带料浸入深度和液面高度保持不变，带料边行进边电镀。它不需要专用夹具和掩膜。

该方法有其局限性，因带料浸入深度与液面高度保持精度难以控制，实际浸入深度要在超深区域内进行电镀。否则保证不了电镀部位高度的镀层厚度。其次，液面本身有表面张力作用，镀液会吸附在带料上，使不应该镀的部位有电沉积。再次，带料单面或端部不弯部位及中间需要镀部位，就难以选择性电镀了。

带料液面平行控制连续选择性电镀自动线，由卷带放带机、电镀(包括前处理、后处理)、带料收卷机三部分组成。

1. 卷带放带机

放带机是一台立式支架，安装有卷带盘的转动轴，导向胶轮及纸带收卷电机和卷纸盘，每个卷盘有卡盘固定位，卷纸盘电机线速度由电控箱自动器控制等组成。

2. 电镀及前后处理

(1) 全线立体支架，垫板用不锈钢型材拼装而成直线排列。镀槽分上层电镀工作槽和下层储液槽。电镀工作槽后面支架，排列上水管、压缩空气管、抽风管、电器线槽合。污水管、下水管放在下面。其上部支架平台存放电气仪表控制箱和直流电源及安培分时计。全线电镀工作槽用活动岗花玻璃盖封闭成连续自动线。下层储液槽全部加盖保持整洁。

(2) 电镀工作槽，在带料行进中，工作槽内设有防带料变型和滑动装置。阳极导电架系不锈钢，阴极导电环与弹性铜片刷，设在镀槽两端外侧，不产生电沉积，镀槽底部有特制喷嘴和分流装置，防止镀液较大波动影响液面高度变化。

储液槽中的液下泵提升镀液经供液管与阀到电镀工作槽。又通过两端控制的溢流口流到漏式回收管到储液槽循环更换。储液槽中备有水位浮标报警装置，循环过滤机、电加热器和温度控制探头等。

(3) 带料行出各电镀工作槽，设置有许多特别形状的喷气器、喷水器、气雾喷淋器等装

置，对带料进行吹、喷、淋、回收和逆流清洗、吹干，避免工序间互相污染和减少污水排放量。

带料电镀后经几道热去离子水喷淋、清洗后进入电热鼓风箱烘干到卷带机。

3. 带料收卷机

收卷机是一台立式支架，装有走带计数器，牵引力大的驱动收带机、导向胶轮、卷带电机、纸带盘轴和固定卷盘的卡盘等组成。其中驱动收带机由电机与减速器组合进行无级调速，走带速度从 0m / min 到 35m / min。卷带盘电机由控制器自动控制卷带盘行径的速度变化，使卷盘中的带料整齐、松紧一致卷绕在卷带盘上。卷带时每层卷带由卷纸盘送入纸带隔离，以防带件变形、擦毛。

该全自动线，备有各种故障自动报警和紧急停车装置。可连续液面控制选择。镀铜、镀镍、镀银、镀金、镀锡铅合金镀层，可一次性完成带料连续选择电镀全过程。

二、高速电镀工艺流程

1. 工艺流程(铜带)

带料连接→阴极去油→清洗→阳极去油→清洗→酸洗→清洗→酸活化→喷水洗→纯水洗→镀铜→回收→清洗→喷水洗→纯水洗→风吹干→防置换→镀银→回收→喷水洗→纯水洗→风吹干→退银→纯水洗→喷水洗→浸防铜氧化→纯水洗→热纯水洗→风吹干→进热烘箱→收卷带。

2. 电镀工艺及工艺条件

(1)除油。一般采用电解除油，除油剂采用高效低泡弱碱性，对基体腐蚀性较小的除油剂。阴极除油

Hme-02-A	30g / t~70g / t;	Hmc-02-B	3mL / L 阳极除油
Hme-02-A	50g / t~80g / t;	Hme-02-B	3mL / L
温度	50℃~70℃;	时间	5s~15s
电流密度	10A / dm ² ~20A / dm ²		

(2)溶液配制。

①在槽子中注入约 3 / 4 所需体积的水，加热至 50℃。

②加入所需量的固体 Hmc-02-A 和液体 Hmc-02-B，搅拌至全溶。

③加水至所需体积并加热至操作温度，即可使用。

(3)金属活化。采用 UV-345 酸式盐的干燥粉末，溶于水成为酸性溶液，用于金属表面涂覆前浸蚀及活化。该活化液特点为，可活化钢、铁、锌、黄铜、青铜、铜、镍等多种金属，活化效果好，镀层结合力高。

(4)溶液配方。

UV-345	30g / L~80g / L;	温度	15℃~80℃
--------	------------------	----	---------

(5)半光亮氰化镀铜。氰化镀铜目的是为后工序镀镍或镀银工序提供清洁表面活性好的铜镀层，改善镍层或银层与铜基结合力。

①溶液配方。

CuCN	15g / L~35g / L;	KCN	25g / L~55g/L
KCN(游离)	8g / L~10g / L;	COPPEY-60	1. 5mL / L~3mL / L
阴极电流密度	2A / dm ² ~4A / dm ² ;	温度	50℃~60℃
阳极	电解铜;		
搅拌	需要;		
过滤	需要		

②溶液配制。

a. 在洗净的备用槽中加 1 / 2 所需的去离子水，加热至 60℃。

- b. 加入所需的氰化钾，搅拌至完全溶解，加入氰化亚铜，继续搅拌至完全溶解。
- C. 加去离子水至规定体积。
- d. 加入 1g / t 活性炭，搅拌 30min，放置澄清或过夜。
- e. 过滤至电镀槽内。
- f. 加入计算量的 Cu-60 光亮剂，搅拌均匀。

(6)防置换工艺。W—AIS 是选择性镀银之前处理工艺，主要是防置换，在镀银前，采用预浸银处理，以阻止镀银液的置换反应。防置换液成分及条件

W—AIS	5%:	氰化钾	0. 1g / L
氰化银钾 (54. 3%纯银)	0. 1g / L;	温度	室温 25℃
时间	浸渍 5s~15s;	pH	11. 4

(7)选择性镀银工艺及操作条件。

金属银	50g / L~70g/L;	JS~5MAKEUP	500mL / L
JS • -5ReplenisheY	5mL / L~10mL / L;	JS——5WetteY	5mL / L
pH	8~9:	温度	50℃~70℃
电流密度	30A / dm ² —150A / dm ² ;	阳极	铂、钛上镀铂
镀液配制			

- ① 加入 50% 的 JS-5MAKEUP，并加热到 50℃~60℃；
- ②加入所需量的氰化银钾，充分溶解；
- ② 加入 5mL / L~10mL / L 的 JS-5ReplenisheY，以达到所需亮度；
- ④加入 5mL / L 的 JS-5wetteY，以降低溶液的表面张力；
- ⑤加纯水至规定液位；
- ⑥调节 pH 值在 8. 0—9. 0 之间(调高用 20%KOH；调低用 Js-5ACID)。

(8)退银。退银是指除泄漏点镀银区之外的薄银层。退银剂不得引起镀层和基体损坏。退银液配方及工艺规范。

HVKUREX Ag-06	75g / L;	KOH	35g / L
pH	10~11. 5	温度	20℃~40℃
阳极电流密度	1A / dm ² —5A / dm ² ;	阴极	不锈钢
处理时间	10s~60s		

(9)防铜变色。防铜变色剂一般是有机物，是一种水溶性铜保护剂，在铜表面形成一层很薄的化学吸附膜，使铜不易氧化变色，此层膜很薄，一般不影响可焊性。工艺条件：

ENTKCU-56HF	10mL / L~20mL / L;	温度	25℃-55℃	浸渍时间	5s-20s
-------------	--------------------	----	---------	------	--------

电镀件在浸入前，必须清洁湿润，浸后可在 40℃~60℃温度中热风箱烘干。该高速自动生产线的电镀添加剂是深圳华美电镀技术有限公司生产。

三、掩膜带控制连续高速选择镀

掩膜带控制选择镀机是用特制的掩膜带条把带料不镀区掩蔽起来，只需将带料裸露部位进行选择电镀。它比液面控制先进，可节约更多的贵金属。由于掩膜带控制带料的方式各异，有各种类型的掩蔽带料的连续选择性高速电镀设备。

它用不溶性金属的橡胶做成掩蔽带条，与带料连续同步并牢固地压贴在带料上，电镀液通过掩带条上的缝隙喷到带料未掩蔽部位上，实现选择性电镀。掩蔽带条可制成几条对带料的单面或双面进行掩蔽，不同的带件需要制成专用性掩蔽带条。

四、掩蔽带与圆鼓轮组合连续高速选择镀

运动掩蔽带与圆鼓轮组合成掩蔽机，是用不溶性金属的橡胶制成圆鼓主动轮，带料的不镀面紧贴靠在圆鼓面上，用专用掩蔽带条再紧贴于带料表面，受镀面通过掩蔽带条的缝隙来进行选择镀。在圆鼓轮下面装有半圆形喷头，镀液从均匀分布的喷嘴高速喷到掩蔽带条缝隙

裸露部位，就实现高速选择性电镀。 、

综上所述，当今线材、带材连续电镀和高速选择性电镀的设备种类较多，高速选择性电镀对环境保护、节约资源和提高经济效益，实现清洁生产，必将起到重大效果。