

环境保护技术革新丛书

HUAN JING BAO HU JI SHU GE XIN CONG SHU

1

第一集

全国轻工业环境保护学会编

环境保护技术创新丛书

全国轻工业环境保护学会编

前 言

为了保护环境,防止工业污染,促进生产发展,提高经济效益,我们将近几年来各地轻工系统防治污染的经验进行汇编,着重收集花钱少、占地小、上马快、效果好,既有环境效益,又有经济效益的革新项目,同时也选择部分无污染、少污染、低噪音、节约资源和节约能源的新工艺、新技术、新设备,把污染消灭在生产过程中的经验。我们希望本书的出版,将有助于综合防治、厂内为主方针的贯彻,加强各地区之间的联系,相互交流经验,推动环境保护工作的开展,为开创环境保护工作的新局面作出贡献。在第一集里刊登了一百零三篇技术革新稿件,介绍了项目的工艺路线、操作规范、设备功能及特点、注意事项和排除故障的方法,并附有工艺流程图和设备示意图,内容以生产应用为主,限于篇幅,理论阐述从简,文章力求简明易懂,以适合工矿企业的环境保护和劳动保护干部、技术人员及操作工人等各方面人员的需要,使读者阅后能有所收获和启发,结合企业的情况加以运用和推广。在近期内我们将继续准备汇编第二集,来稿来函请寄北京阜城门外展览路全国轻工业环境保护学会或上海市手工业局环境保护办公室。

本书委托上海市手工业局科技情报室出版和发行,在汇编过程中得到上海市手工业局、上海市轻工业局、苏州市轻工业局、上海工具设备公司和光明电镀厂等单位的热情帮助和支持,谨致谢意。限于编者水平,加之时间仓促,错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

全国轻工业环境保护学会
一九八三年五月

目 录

一、水质部份

- 1、光亮酸性镀铜工艺……………上海光明电镀厂(1)
- 2、宽温度全光亮酸性镀铜工艺
……………上海长征电镀厂(7)
- 3、浸镍预镀工艺……………上海光明电镀厂(12)
- 4、微氰镀黄铜工艺……………上海制伞三分厂(15)
- 5、光亮酸性镀铜化学除膜、活化工艺
……………上海光明电镀厂(19)
- 6、逆流漂洗—离子交换—蒸发浓缩法处理含铬废水
……………上海长征电镀厂(22)
- 7、含铬废水的治理和回用……………上海缝纫机零件九厂(25)
- 8、含氰含铬废水升温搅拌回收利用工艺
……………上海自行车四厂(30)
- 9、离子交换法回收铬酸氯离子去除法
……………上海虹口电镀厂(35)
- 10、隔膜电解法处理塑料电镀粗化液
……………上海长征电镀厂(40)
- 11、化学还原法处理含铬废水……………上海华生电扇三分厂(43)
- 12、蒸发—离子交换联合法处理酸性含铜废水工艺
……………上海光明电镀厂(46)
- 13、电解法处理酸性镀铜废液工艺
……………上海日用五金电镀中心筹建组(50)
- 14、焦磷酸镀铜废水处理回收铜盐……………上海电熨斗总厂(52)
- 15、弱酸性阳离子交换树脂处理镀镍废水……………上海卷尺厂(55)

- 16、化学法及气浮法治理铝氧化含铬酸磷酸废水
..... 上海制笔电化厂 (58)
- 17、化学沉淀法处理碱性锌酸盐镀锌废水
..... 上海滚镀二厂 (64)
- 18、常压蒸发浓缩法回收白银及化工材料
..... 上海钟表配件三厂 (67)
- 19、次氯酸钠连续处理含氰废水..... 上海金属品厂 (70)
- 20、镀锌毛坯滚光工艺改革..... 上海大庆电镀厂 (74)
- 21、手表零件工序间铜镀层退除工艺改革
..... 苏州手表厂 (78)
- 22、硝酸退镀废气净化后亚硝酸盐溶液处理法
..... 上海制伞三分厂 (80)
- 23、钛质薄膜蒸发器在治理电镀废水中的应用
..... 上海光明电镀厂 (81)
- 24、造纸废水处理工艺应用插管式进气加压溶气浮上装置
..... 苏州造纸厂 (84)
- 25、气浮法处理硬质纤维板废水..... 上海木材一厂 (89)
- 26、臭氧发生的研制及其在香料工业上的应用
..... 上海香料二厂 (102)
- 27、含酚废水磺化煤吸附处理法..... 上海新华香料厂 (107)
- 28、活性炭处理高浓度含酚废水简介
..... 中国轻工业机械总公司秦皇岛轻工机械厂 (111)
- 29、离子交换法再生水彩正废显影液
..... 上海感光胶片一厂 (113)
- 30、香兰素含苯胺废水制成农药敌克松
..... 上海新华香料厂 (118)
- 31、糠油脱色废水“封闭式循环法”处理工艺
..... 苏州肥皂厂 (121)

- 32、高效油水分离池处理含油废水
..... 上海钟表材料厂(124)
 - 33、食堂双井式油、水分离池..... 上海红卫制革厂(128)
 - 34、空压机的机油回收..... 上海红卫制革厂(131)
 - 35、宝石轴承清洗工艺改革..... 苏州钟表元件厂(133)
 - 36、锉刀无铬电解新工艺..... 上海钢锉二厂(134)
 - 37、什锦锉无铬电解新工艺..... 上海钢锉四厂(136)
 - 38、什锦锉无铬电解工艺(二)..... 上海中华锉刀厂(142)
 - 39、碱沉淀法处理制猪革铬鞣液废水
..... 上海红光制革厂(145)
 - 40、铬鞣废液循环套用工艺..... 天津第一制革厂(148)
 - 41、回收套用和锰盐氧化法治理制革硫化碱废水
..... 上海红光制革厂(150)
 - 42、猪皮脱脂废水回收油脂工艺..... 上海红光制革厂(154)
- ## 二、气体部份
- 43、湿法启闭式吸收装置治理氮氧化物
..... 上海华生电扇三分厂(157)
 - 44、干式活性炭净化器治理氮氧化物
..... 上海虹口电镀厂(160)
 - 45、电解法退镀铜镍铬镀层工艺..... 上海长征电镀厂(165)
 - 46、盐酸酸雾回用装置..... 上海自行车厂(166)
 - 47、氯化氢废气净化处理装置..... 上海光明电镀厂(170)
 - 48、F—53铬雾抑制剂的应用..... 上海自行车四厂(172)
 - 49、硷性抑雾剂应用于氰化镀铜锡工艺
..... 上海玩具电镀一厂(175)
 - 50、非离子型活性剂治理碱雾..... 上海卷尺厂(177)
 - 51、废磺酸治理酸雾..... 上海卷尺厂(179)
 - 52、网格式酪酸废气净化回收器..... 上海虹口电镀厂(181)

- 53、制革酞酸废气冷凝回收技术····· 北京东风制革厂(185)
- 54、无苯氯丁胶粘合剂的应用····· 天津市皮革工业公司(189)
- 55、鞋用水基性粘合剂—氯丁乳胶粘合剂一号简介
····· 南京万里皮革厂(190)
- 56、低毒性全透明尿醛树脂胶····· 上海胶合板厂(198)
- 57、纸浆蒸煮废气回收工艺····· 上海江南造纸厂(203)
- 58、笔尖点铍以钢丝代水银····· 上海新华金笔厂(207)
- 59、汞蒸气排放过滤工艺····· 上海宏伟仪器厂(208)

三、炉窑部份

- 60、液体喷注鼓型碳氮共渗炉简介····· 上海缝纫机二厂(210)
- 61、可控气氛碳氮共渗热处理自动线简介
····· 上海自行车飞轮厂(215)
- 62、液压阶梯炉排锻造炉简介····· 上海自行车厂(222)
- 63、SGZ10T/h蒸汽锅炉水封除尘技术应用
····· 上海汽水厂(226)
- 64、冲天炉颗粒除尘的应用····· 上海利民铸铁厂(230)
- 65、球化退火炉应用绞龙式加煤器
····· 上海人民工具二厂(233)
- 66、井式退火炉移动炉膛明火反烧法
····· 上海金属丝网二厂(236)
- 67、井式退火炉应用绞龙式加煤机械反烧法
····· 上海人民针厂(241)
- 68、煤粉炉应用水膜麻石除尘器····· 天津第一塑料厂(243)
- 69、远红外电加热代替燃煤炉窑
····· 天津市家具工业公司(244)
- 90、火焰罩二次风排烟除尘锻造炉····· 上海钢锉二厂(245)
- 71、炊事灶应用抽板顶升式加煤反烧法
····· 上海人民工具厂(248)

四、粉尘部份

- 72、光学玻璃熔制炉的铅尘治理装置
..... 上海新沪玻璃厂(254)
- 73、电阻炉的锌铅烟尘治理
..... 中国轻工业机械总公司秦皇岛轻工业机械厂(260)
- 74、热处理盐浴炉盐尘回收箱..... 上海钢锉一厂(262)
- 75、玉石磁料粉尘治理..... 上海宝石玉器厂(264)
- 76、胶合板砂光机二级负压气流除尘净化装置
..... 上海人造板厂(265)
- 77、DMC脉冲布袋除尘器在烟厂的应用..... 上海卷烟厂(273)
- 78、脉冲布袋除尘器在铸铁灰尘处理方面的应用
..... 上海缝纫机二厂(276)
- 79、SR—I型高效旋风除尘器简介..... 上海人造板厂(281)
- 80、抛光粉尘治理装置..... 上海光明电镀厂(287)

五、泥渣部份

- 81、棉浆浆渣综合利用制造装饰吸音板
..... 上海长虹纸浆厂(289)
- 82、浸锡缸脚——处理回收氯化亚锡
..... 上海日用五金电镀中心筹建组(291)
- 83、镍缸脚——处理回收硫酸镍
..... 上海日用五金电镀中心筹建组(293)
- 84、酸铜缸脚处理——回收硫酸铜
..... 上海日用五金电镀中心筹建组(296)
- 85、铬缸脚处理——回收铬酸
..... 上海日用五金电镀中心筹建组(297)
- 86、锌铜缸脚处理——回收碳酸钠
..... 上海日用五金电镀中心筹建组(300)
- 87、真空抽吸初沉池污泥..... 上海新艺制革厂(302)

六、噪声部份

- 88、多台空压机房噪声治理装置…… 上海玻璃器皿二厂(305)
 - 89、400公斤空气锤隔声罩…… 上海自行车厂(310)
 - 90、双锤打头车噪声治理装置
——《组装式轻型钢质隔声罩》…… 上海自行车厂(316)
 - 91、冲击机床隔声室…… 上海自行车厂(320)
 - 92、三边形屋檐式声屏障降低排气风机噪声
…… 上海自行车厂(325)
 - 93、大型隔声屏障和集控消声小室在玻璃器皿厂噪声治理方面的应用…… 上海玻璃器皿三厂(331)
 - 94、除尘系统中离心式通风机的消声装置
…… 上海缝纫机二厂(337)
 - 95、水箱消声器…… 上海长征电镀厂(340)
 - 96、锅炉鼓风机用隔声室和消声器
…… 上海亚洲刀厂(342)
 - 97、冲床车间吊挂框架式吸声体和应用减震垫
…… 上海玩具公司技术科(344)
 - 98、滚筒吸尘隔音装置…… 上海电器六厂(346)
 - 99、镗金车间迷宫式排气吸音装置…… 上海电器六厂(348)
 - 100、6 H45—B₂型鞋钉机噪声控制…… 上海鞋钉厂(350)
- 七、放射性物质部份
- 101、含放射性¹⁴⁷Pm废水处理…… 上海钟表配件厂(354)
 - 102、含¹⁴⁷Pm废气净化治理装置…… 上海钟表配件厂(357)
- 八、高频辐射部份
- 103、高频防护三种装置
——铜网罩装置、结合式屏蔽装置、全封闭装置
…… 天津市电光源工业公司(358)

(一) 水质部分

光亮酸性镀铜工艺

上海光明电镀厂

酸性镀铜是一种古老的工艺，这种工艺可得到全光亮、高填平、高分散能力，延伸性能好的镀层，它还具有高产、优质、低耗等特点，而且废水易于处理，有利于环境保护。我厂在华东师大的协作下，对酸性光亮镀铜新工艺进行了二年多的试验，于一九七八年九月正式投产使用。

一、工艺流程

①经过除油的前处理镀件毛坯上架具→②电解除油→④温水清洗→④清洗→⑤浸 1 : 1 盐酸腐蚀→⑥清洗→⑦清洗→⑧浸镍预镀→⑨回收→⑩清洗→⑪清洗→⑫浸 1 : 5 盐酸腐蚀→⑬清洗→⑭清洗→(备注)⑮镀全光亮酸性铜→⑯回收→⑰清洗→⑱清洗→⑲室温酸性除膜、活化→⑳清洗→㉑清洗→㉒镀亮镍或铬。

二、工艺流程的说明

1. 前处理（特别是复杂或管状零件），必须将油、锈除尽，否则影响预镀直至镀铜。用化学除油后，再用热盐酸处理和浸碱液，保持干燥，将清洁零件上挂具。

2. 电解除油：采用高温碱加硅酸钠，先阳极后阴极的常用电解除油配方，否则会影响亮铜表面质量或在浸镍预镀后再加镀一层 1 ~ 2 微米焦铜层来弥补缺陷。

3. 浸渍盐酸的浓度：用 1 : 1 盐酸腐蚀，除去碱膜。

4. 浸镍预镀工艺:

浸镍预镀是酸性镀铜工艺中预镀方法较佳的方法之一,特别是内孔镀件,其他方法尚未达到要求,如预镀不好,就会严重影响光泽、电流密度、分散能力等。

5. 备注说明:在一般大生产过程中,由于忽视前处理,加上电解除油效果差,零件表面出现斑迹或指纹迹等,可在浸镍预镀后再镀数分钟的焦铜来消除这些缺陷。

6. 碱性溶液除膜:在光亮酸性镀铜中,由于添加高分子的聚乙二醇,十二烷基硫酸钠, Ju 清洗剂, NNO 等物质吸附在镀层表面,一般用清水洗不掉,使镀亮镍出现镀镍层发雾或结合力不良,所以要采用膜热水或浸热碱性溶液,最好能在热碱性溶液中小电流阳极电解数秒钟,或采用室温酸性除膜、活化工艺。

三、光亮酸性镀铜工艺规范

硫酸铜	160~200克/升
硫酸	50~70克/升
聚二硫二丙	0.01~0.015克/升
烷磺酸钠	
四氢噻唑硫酮	0.01~0.0015克/升
聚乙二醇	0.01~0.3克/升
(M = 6000)	
十二烷基硫酸钠	0.01~0.3克/升
阳极铜板	
温度	10~15℃
电流密度 Dk	2 ~ 5 A/dm ²
阴极移动(或空气搅拌)	25~30次/分
沉积速度	35~60微米/时

溶液过滤 定期或连续

光亮酸性镀铜工艺规范几点说明:

1. 硫酸铜浓度的影响

过低的硫酸铜浓度,对整平作用有一定影响,过高由于硫酸铜在硫酸中溶解度关系,将会出现结晶,分散能力也会降低,因此要根据镀层要求来选择浓度。

2. 硫酸含量的影响

一般含量控制在50~80克/升之间,随着硫酸含量增加,镀层的分散能力也随着提高。一般钢铁零件镀酸铜硫酸含量最高不超过100克/升,如既要填平、光亮,又要高分散能力,适当提高硫酸含量是有帮助的。

3. 光亮剂的试验

酸性镀铜溶液中的光亮剂,要求具有宽广的电流密度,基本上没有脆性,延展性能好,能得到高填平,全光亮的透明的镀铜层。一般采用S及N的杂环化合物,但还需要添加润湿剂,或者称之为二类光亮剂,它能明显提高电流密度和分散能力。本工艺是采用聚乙二醇和十二烷基硫酸钠作润湿剂。

4. 阳极板

阳极采用含磷的铜铸板,一般含磷在0.2~0.5%,生产中用阴极护框或阳极袋,镀液需经常过滤来保持工艺的稳定性。

5. 温度与电流密度关系

工艺中电流密度,一般控制在 $3 \sim 4 \text{ A/dm}^2$,温度升到 $25 \sim 28^\circ\text{C}$ 时,电流密度可达 $6 \sim 8 \text{ A/dm}^2$,沉积速度加快,但对光亮剂消耗比正常的安培/时消耗多,溶液也发生混浊变色。要增加电流密度,阳度移动或空气搅拌,搅拌越激烈电流密度就越大。

6. 金属杂质的影响

获得全光亮镀铜层的溶液对 Cr^{6+} 、 Fe^{3+} 、 Ni^{2+} 比较敏感，其允许含量为 $\text{Cr}^{6+} < 0.5$ 克/升， $\text{Fe}^{2+} < 5$ 克/升， $\text{Ni}^{2+} < 5$ 克/升。

7. 光亮剂的添加

我们目前生产上应用聚二硫二丙烷磺酸钠（简称SP）和十二烷基硫酸钠（简称 C_{12} ）一起溶解，SP溶解性能好，比较透明，二者数量 $\text{SP} : \text{C}_{12} = 1 : 2 \sim 5$ 之间。

添加方法也很重要，最好加在连续过滤机内，经连续过滤后充分搅拌，使溶液内的添加剂均匀。

8. 溶液的大处理

镀液已经变色，光亮剂增加后作用不显著，溶液又比较混浊，就必须大处理。方法：加过氧化氢 $2 \sim 4$ ml/L后，加热到 $65 \sim 70^\circ\text{C}$ 保持 $2 \sim 4$ 小时，加活性炭 $3 \sim 4$ g/L吸附（如需添加硫酸铜在添加后加活性炭，然后过滤至溶液中没有活性炭，否则影响光亮。

9. 溶液过滤问题

光亮镀铜溶液要求尽最大努力保持清洁，最好采用连续过滤。

四、常见故障与排除方法

光亮酸性镀铜新工艺在车间实际应用中所遇到的故障及处理方法列表于下，仅供参考。

光亮酸性镀铜常见故障及排除方法表

故障现象	产生的可能原因	排除方法
镀层光亮，但分散能力差	1.铜量过高，硫酸过低	1.分析后调整成份
	2.润湿剂不足	2.添加润湿剂
	3.溶液温度过高	3.降低溶液温度
	4.光亮剂不平衡	4.添加H ₁ 和聚乙二醇
	5.电流密度太小，温度偏高	5.适当增大电流密度、降温
	6.溶液混浊	6.过滤溶液
	7.有机物分解产物过多	7.大处理
镀层填平能力和光亮度差	1.铜量过低，硫酸过高	1.分析后调整成份
	2.温度高，电流小	2.降低温度或增大电流
	3.光亮剂不足	3.按工艺适当多添加光亮剂
	4.润湿剂不足	4.添加H ₁ 和C ₁
镀层易烧焦	1.光亮剂不足	1.适当添加光亮剂
	2.电流密度过大	2.降低电流密度
	3.温度过低	3.提高温度
	4.铜量偏低	4.增加硫酸铜

	5. 阴阳极之间太近	5. 改进距离
镀层有条纹、桔皮、细麻点光泽不足	1. H_1 太多	1. 通电处理
	2. C_1 太少	2. 增加 C_1
	3. 溶液混浊	3. 过滤溶液
	4. 阳极面积太少	4. 增加阳极面积
	5. 氯根过高	5. 适当稀释溶液和多加 C_1
镀层发雾 零件上下 光亮不均 匀	1. 光亮剂在槽内不均匀	1. 充分搅拌溶液或过滤
	2. 润湿剂不足	2. 添加润湿剂
	3. 阳极板太短和面积不足	3. 检查阳极板适当增加面积
	4. H_1 或 Sp 不足	4. 添加 H_1 或 Sp
镀亮镍后 发雾或有 斑迹手指 纹	1. 亮铜表面有吸附膜	1. 用室温化学酸性除膜工艺
	2. 预镀或前处理不好	2. 检查预镀或前处理
镀层结合 力不好	1. 前处理不良	1. 加强前处理
	2. 浸镍预镀后表面钝化	2. 浸盐酸活化
镀层有毛 刺镀层不 易光亮	1. 溶液混浊	1. 过滤镀液
	2. 铸铜板含磷量过低	2. 检查含磷的铸铜板
	3. 预镀工艺不适合	3. 加强或改进预镀工艺

宽温度全光亮整平酸性镀铜工艺

上海长征电镀厂

普通酸性镀铜工艺其特点是成份简单、无氰、成本低廉、镀液废水易于处理，其最大不足之处是温度范围狭窄，尤其在夏天生产需要冷冻机降温操作。

我厂针对上述情况，在一机部二院的协作下，研究成功宽温度全光亮整平酸性镀铜新工艺，该工艺的绝大部分技术指标已赶上和超过美国Udy Lite公司的Cu—BriteHs光亮剂，能在宽温度范围前得到光亮细致、整平性强、韧性好的镀层，能适用于塑料电镀和金属电镀加厚用。该新工艺于一九七八年八月通过鉴定，并获得上海市重大科技成果二等奖和轻工业部重大科技成果二等奖。目前已在全国广泛应用，普遍受到使用单位欢迎。

该新工艺配方分为两类，一类为MN型光亮剂，另一类为CB型光亮剂。前者为固体光亮剂，后者为液体组合光亮剂，由本厂制造出售。

一、MN型光亮剂新工艺配方（为推荐配方）

成 份	配 方
硫 酸 铜	150~220克/升
硫 酸	50~70克/升
N	0.0002克/升~0.0007克/升
M	0.0003克/升~0.001克/升
聚二硫二丙烷磺酸钠	0.010克/升~0.020克/升
聚乙二醇 6000M	0.050克/升~0.10克/升
十二烷基硫酸钠	0.05~0.1 (或不加)
氯 离 子	适 量
温 度 $^{\circ}\text{C}$	10~40
电 流 密 度 A/dm^2	1.5~5
搅 拌	压缩空气或阴极移动
过 滤	连续或定期
阳 极	含磷0.1~0.3%的铜板 并用阳极保护框

镀液配制方法和注意事项:

1. 将所需重量的硫酸铜(工业级), 用热蒸馏水溶解, 加入1毫升/升的30%过氧化氢, 搅拌约半小时, 然后再加入3克/升的粉末活性炭, 继续搅拌约1小时, 静止过夜, 过滤后在搅拌时慢慢地加入需要量的浓硫酸(化学纯或电池硫酸)。