

不锈钢表带仿金电镀

国营太行仪表厂 罗秉乾 张 珠

本文叙述了为华杰电子公司的不锈钢表带镀仿金层的成分、工艺、主要影响因素及常见故障与排除。生产结果表明,镀层的性能与进口的相当。

Electroplating of Gold Imitation of the Stainless Steel Watch Bands

Luo Bingqian Zhang Zhu

(State-Owned Taihang Factory of Instruments and Meters)

The composition, technique, main effective factors and the general defects and their elimination in electroplating of gold imitation of the watch bands for Hua Jie electronic company are described in this paper. The results of the production show that such electroplating quality is as good as the quality of the products imported.

一、前 言

随着各种轻工业产品外观装饰越来越得到人们的重视,具有金色表面层的各种金属和非金属制品亦日益增多。因此,仿金镀技术在我国华东、华南地区引起电镀行业的关注。华北、东北、西南、西北地区几乎还是空白。从仿金电镀工艺来看,它要比真空蒸镀、离子镀、阳极溅射等工艺具有设备投资少、生产成本低和几乎不受镀件大小限制、适宜大批量生产的优点。

在我厂产品由军工转民用的时候,我们研究了为华杰电子公司的不锈钢表带镀仿金层的工艺。从1986年9月开始试验,10月正式投产,1987年3月转入电镀车间生产,共为工厂创产值4万多元。目前外协仍在继续进行。

二、仿金镀层的基本性能

1. 色泽鲜艳,从嫩黄色到金黄色,同一零件色泽一致。
2. 结合力好,经多次弯曲试验未见起皮脱落现象。
3. 经常温潮湿 $RH95 \pm 3\%$ 昼夜不变色。
4. 经华杰公司多批使用,认为耐磨性比进口表带好得多。

三、所用溶液

1. 除油溶液

碳酸钠 Na_2CO_3 20~30 克/升

磷酸钠 Na_3PO_4 20~30 克/升
氢氧化钠 $NaOH$ 30~50 克/升

2. 弱腐蚀溶液

盐酸 HCl 100~150 克/升

3. 预镀镍溶液

盐酸 HCl 180~200 克/升
镍盐 200~250 克/升

4. 镀亮镍溶液

硫酸镍 $NiSO_4 \cdot 7H_2O$ 250~300 克/升
硼酸 H_3BO_3 30~40 克/升
氯化钠 $NaCl$ 12~15 克/升
“791”光亮剂 3 毫升/升
糖精 0.6~1 克/升
十二烷基硫酸钠 0.06~0.1 克/升

5. 仿金溶液

氰化亚铜 $CuCN$ 20 克/升
氧化锌 ZnO 8 克/升
氰化钠 $NaCN$ (游离) 12~14 克/升
碳酸钠 Na_2CO_3 35~40 克/升
酒石酸钾钠 20~30 克/升

6. 防变色溶液

含 1~3 克/升的络合添加剂

7. 退镀溶液

硝酸 HNO_3 40% (体积比)

四、工艺过程

工艺过程见表 1。

表 1

序号	工序名称	电流密度 A/dm ²	温度 ℃	时间 min	备注
1	装挂				
2	除油		80~90		除净为止
3	热水洗				
4	流动水洗				
5	弱腐蚀		室温	5~10	
6	流动水洗				
7	预镀镍	3~5	18~25	1~2	在镀槽内不通电停放 1~2 分钟后再镀
8	流动水洗				
9	镀亮镍	3~5	45~50	4~6	阴极移动 10~20 次/分,行程 100~150mm
10	流动水洗				
11	镀仿金层	0.5~0.7 或 3~4		1 15~18 秒	
12	流动水洗				二道
13	防变色		常温	0.5~1	
14	流动水洗				
15	吹干				
16	卸挂				
17	烘干		50~60	30	
18	检验				按双方签定协议
19	包装				

五、主要影响因素

1. 光亮镀镍

曾一度出现过镀层均镀能力不好、零件近阳极部位光亮。远阳极部位发暗且发毛的问题,经多种因素的分析试验认为,槽液 pH 值影响较大,相关图分析认为 pH 值在 3.8~4.1 之间能得到均匀的亮镍层。

2. 仿金层

(1) 主盐的浓度影响

Cu:Zn=2.2:1 时,即可获得均匀的仿金层,而以 Cu:Zn=2:1 时为最理想。若 Cu:Zn 比值过高则 Cu 易析出,使镀层呈现偏红色;若 Cu:Zn 比值过低而 Zn 含量高时,则镀层色泽偏淡,甚至呈白色。

赫尔槽试验结果:

Cu:Zn=1:1

Cu:Zn=2:1

Cu:Zn=3:1

浅黄发白	金	黄
均匀金黄	略	偏红
深	黄	偏红且雾红

高端

低端

(2) 游离氰化钠的影响

按本工艺,游离氰化钠在 12~14 克/升能获得较好的仿金镀层。游离氰化钠过低时阳极易钝化,造成阳极溶解不好,阴极电流加不上去,即使增加阳极面积,也不能获得较好的仿金镀层。游离氰化钠含量过高,镀层色调不均,色浅发白,说明铜析出受到抑制。

(3) 槽液温度的影响

温度高于 35℃ 时,活性铜离子比活性锌离子增加得快得多,镀层易发红;温度低于 20℃ 时相反,镀层易发白。

3. 防变色处理

表带进入防变色溶液前,必须冲洗干净,以防止镀液带入防变色溶液中,同样,防变色处理后,表带必须冲洗干净,并浸入二道蒸馏水槽清洗,有利于仿金层形成的络合物,不易变色。

六、常见故障与排除

常见故障与排除见表 2。

表 2

镀种	常见故障	产生原因及排除方法
预镀镍	边缘镀层开裂起皮	盐酸含量低;增加盐酸电流密度太大;降低电流密度
光亮镍	镀层发雾(呈灰白色)	前处理不干净;加强前处理光亮剂含量过高;处理槽液
	镀层有针孔	润湿剂含量少;补加润湿剂
	镀层不均匀,近阳极光亮,远阳极无光泽	槽液温度太高;降低温度 pH 过高;用稀硫酸调 pH
	镀层开裂或起皮	预镀镍层不好;调整预镀镍工序添加剂配比失调;处理槽液
	镀层粗糙	有机杂质含量高;过滤处理槽液 电流密度太大;降低电流密度
	镀层光亮度差	光亮剂太少;补加光亮剂

续表 2

镀种	常见故障	产生原因及排除方法
仿金	镀层色泽太浅	铜、锌比例不当;增加氰化亚铜
	镀层色泽太深,电流密度加不大	铜锌比例不当;增加氧化锌 游离氰化钠低;增加氰化钠
	镀层局部有红点和呈褐色	镀亮镍不好;控制亮镍质量
	阳极易钝化,呈红褐色膜	电流密度过高;调整电流密度 阴阳极面积比不当;增加阳极面积
	阳极易钝化,呈灰暗色	碳酸盐含量高;冷却法排除

七、结 论

1. 光亮镍镀层是仿金层的过渡层, 仿金层又很薄 ($2\sim 3\mu\text{m}$), 所以亮镍层的光亮度是关键, 只要亮镍层光亮平整, 要获得光亮的仿金层是不难的。

2. 由于大批量生产时铜、锌和游离氰化钠损耗较快, 所以要经常分析, 严格控制 CuCN 、 ZnO 和游离 NaCN 含量, 以利于获得理想的仿金层。

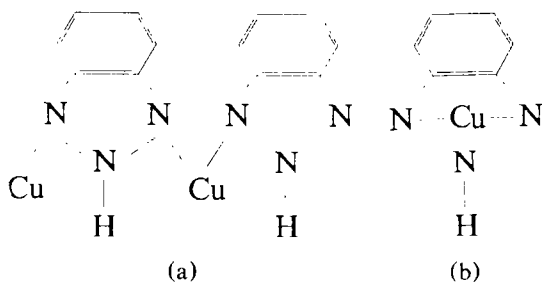
3. 关于防变色问题, 目前国内外的防护措施不外乎下列三种:

其一,对仿金层进行重铬酸盐钝化。由于生产中

钝化液浓度总会有波动, 浓度低了钝化膜不完整, 或者浓度高了钝化后难于清洗干净, 表面残留重铬酸盐, 这些都会引起仿金层变色或产生黑点、黄迹, Cr^{6+} 废水处理也比较麻烦。所以使用厂家较少。

其二，利用涂料（漆）封闭。目前使用的漆品种较多，如：丙烯酸漆、聚氨酯漆、硝基漆、环氧醇酸漆以及当今认为最理想的 TA 型涂料，大多有不足之处，有的容易流挂，有的要烘烤，有的多组分使用不便，有的透明度不高，有的有气味，而且增加工序造成麻烦。

其三，采用防变色液处理，从红外光谱分析认为，能形成如下络合物：



这种络合物具有不溶性，膜层致密，有一定的防蚀性能。

通过一年多的生产实践,我们认为,只要严格按照上述方法进行质量控制,能够生产出国内高水平的仿金镀表带,其耐磨性不亚于进口表带,其耐蚀性从存放试验来看,一年内也不至于明显变色。

雷达天线罩用 XZ-651 新型填充料

新型填充料是由空心玻璃微球和适当的有机材料复合制成。填充料的作用是使天线罩内部电子设备达到抗震、绝缘和隔热的目的,并要求有相应的抗压强度。为了保护天线辐射体免受保护罩(玻璃钢或碳纤维复合材料)产生的反射作用影响天线辐射性能,唯一的办法是利用填充料进行调节。要求填充料具有低介电常数,低损耗及低密度,才能制得体积小、重量轻、电性能稳定的高水平雷达天线。

雷达天线罩的生产工艺采用了前装配，后填充的新工艺。这种工艺方法简便易行，填充质量易于控制，物料分布均匀，并能室温固化，天线罩外形美

观, 电性能稳定。

XZ-651 填充料在 $-55\sim 80^{\circ}\text{C}$ 下正常使用 (填充料本身可耐至 200°C), 介电常数 ϵ 为 $2\sim 2.5$, 损耗角正切 $\text{tg}\delta$ 为 $0.02\sim 0.03$, 密度 $0.75\pm 0.05\text{g}/\text{cm}^3$, 邵氏硬度 25 ± 5 , 热导率 $0.156\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 。

用该填充料制成的雷达天线罩通过了各项试验,包括抗震、抗压(压力达 90kg 以上)试验,天线罩安全,无变形,电性能正常。1987 年通过了多频段的试飞部级鉴定及生产应用。该产品为国内首创,达到 80 年代国外同类产品水平。

(胡少枝 供稿)