

doi: 10.3969/j.issn.1001-3849.2017.06.010

镀银滚筒的改进和优化

李占军¹, 杨晓涵², 张红军², 路亚娟²

(1. 平高集团有限公司, 河南 平顶山 467001; 2. 河南平高电气股份有限公司, 河南 平顶山 467001)

摘要: 针对滚镀银生产线中的关键设备滚筒存在不能适应生产要求的现状, 对电镀银滚筒阴极导电方式及其位置、滚筒孔径及开孔率进行改进和优化。改进的滚筒孔径为 7 mm、开孔率为 13.2%, 滚筒阴极导电装置改为硬连接并将其位置下移。提高了滚镀银生产效率, 降低了银料的消耗; 同时模拟滚筒结构设计制作出一种改制滚筒, 解决了小尺寸零部件镀银加工过程易丢失和损坏的问题, 保障了小尺寸零部件的加工质量。

关键词: 电镀滚筒; 导电位置; 孔径; 开孔率; 改制滚筒

中图分类号: TQ153.16 **文献标识码:** B

Improvement and Optimizing of Electrosilvering Roller

LI Zhanjun¹, YANG Xiaohan², ZHANG Hongjun², LU Yajuan²

(1. Pinggao Group Co., Ltd, Pingdingshan 467001, China; 2. Henan Pinggao Electro Co., Ltd, Pingdingshan 467001, China)

Abstract: Electroplating roller needs improvement and optimizing to meet the production requirement. And the cathode conductive mode and position, roller pore size and porosity were improved and optimized. The improved pore size of roller was 7 mm and the porosity was 13.2%. The cathode electrode was changed to hard connection and lowered down. The productivity was increased and the consumption is reduced. Design and produce A reconstructed roller was designed by simulation. It prevented the missing and damage of small parts and ensured the processing quality of small sized parts.

Keyword: electroplating roller; conductive position; pore size; porosity; reconstructive roller

引言

滚镀适用于受形状、大小等因素影响而无法或不宜装挂的小零件的电镀, 它与早期小零件电镀采用挂镀或筐镀相比, 能够节省劳动力, 提高劳动生产效率, 而且镀件表面质量大大提高^[1]。我公司是高压、超高压、特高压开关重大装备研发制造企业。根据产品技术要求, 需对部分关键零部件进行滚镀银处理。在生产使用过程中, 存在生产效率低、银料消耗大及滚镀银溶液易污染等问题。本研究通

过对滚筒进行改进和优化, 提高了滚镀银的生产效率, 提高了小件镀银的质量, 并降低了银的消耗。

1 背景及现状

1.1 滚筒

目前我公司滚镀银生产线使用的滚筒基本情况如下:

滚筒采用水平卧式结构; 导电部位采用橡胶绝缘同芯软电缆, 非导电部位浸没在溶液中, 滚筒构件采用硬聚氯乙烯塑料; 滚筒为六棱柱状, 外接圆 d

收稿日期: 2016-10-21

修回日期: 2016-11-28

为 480 mm ,长 650 mm; 滚筒体积为 48 L ,装载量在 16 ~ 24 kg; 筒壁开孔 ,形状为圆孔 ,孔径为 2 mm。

1.2 基本情况

滚镀银生产线主要承担触指类工件的镀银工作 ,触指类工件多呈花瓣状 ,质量在 15 ~ 50 g 之间。镀银工艺已基本成熟 ,生产中存在如下问题:

1) 生产效率较低 ,在同一条件获得同样厚度的镀层 ,滚镀所耗时间较长;

2) 银料消耗量大 ,滚筒溶液带出量大; 据统计 ,2013 年 1 ~ 3 月份银料实际消耗约为 2.47 g/dm² (银料理论消耗为 1.05 g/dm²);

3) 溶液易造成污染 ,滚筒转槽时带出槽液量大 ,阴极导电装置受热破损均易造成镀银溶液的污染;

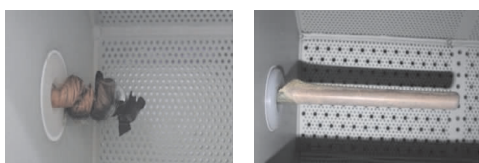
4) 滚筒对装载种类及装载数量有较为严格的要求(即同一种零部件或者相同厚度要求的零部件可以同时加工 ,装载量需超出阴极导电位置)。在实际生产当中 ,某一型号零部件 ,尺寸较小 ,而且由于镀银层厚度要求高 ,电镀时间往往较长 ,批次来料少只能与相同厚度的其他零部件同时加工 ,由于其尺寸较小生产时易造成该零件的损坏和丢失 ,影响电镀质量。

针对以上问题 ,亟需对滚筒进行改进和优化 ,以达到提高生产效率、降低银料消耗、避免溶液污染及提高小零件滚镀银加工质量的目的。

2 改进内容

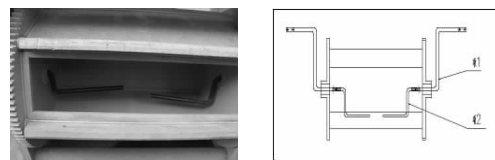
2.1 改进阴极导电装置

1) 阴极导电装置材料的改进。通过现场调查滚筒的导电连接电缆 [如图 1(a)] ,发现绝缘层已脱落 ,导线已损坏变形。滚镀过程依靠阴极导电装置传递给工件 ,这一导电过程是否连续、接触是否稳定 ,对镀层质量有很大影响。为此将阴极导电装置由软连接(橡胶绝缘同芯软电缆)改为硬连接($d = 15\text{ mm}$ 铜棒) [如图 1(b)] ,并将非导电接触部位绝缘保护。



(a) 软导线 (b) 硬连接
图 1 阴极导电装置材料的改进

2) 阴极导电装置位置的改进。在以往生产中滚镀银线主盐消耗快 ,关键组分含量低 ,镀液补加及维护困难。通过工艺跟踪发现 ,滚简单槽盛料量过大会造成上述现象的发生。由于盛料量过大 ,导致阴阳极比例失调 ,关键组分含量低 ,不利于阳极板的溶解从而加剧溶液中主盐的消耗。实验研究将阴极导电装置下移(如图 2) ,从而有效控制盛料量 ,防止滚简单槽盛料量过大。

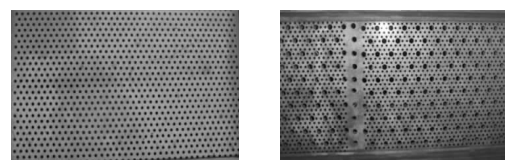


(a) 阴极导电装置位置下移 (b) 导电装置位置下移()图

图 2 阴极导电装置位置的改进

2.2 增加筒壁孔径及开孔率

筒壁孔径及开孔率是滚筒的主要指标 ,滚筒开孔使阴阳极电流顺利通过 ,同时形成溶液对流的通道。孔径过小会使溶液流动性和转换能力差 ,易造成浓差极化 ,同时滚筒在转槽时溶液带出量多 ,造成银料浪费; 而孔径过大会降低滚筒强度 ,滚筒耐用性降低。图 3 为孔径及开孔率改进前后示意图。通过对该生产线加工零件最小部分直径及单槽装载量的统计 ,在保证滚筒强度及刚性的前提下 ,增加孔径为 7 mm 圆孔若干并使其均匀分布; 将原孔径 $d = 2\text{ mm}$ 增大为 $d = 7\text{ mm}$,开孔率增至 13.2%。



(a) 导电置位下移 (b) 导电装

图 3 孔径及开孔率示意图

2.3 增设改制滚筒及使用方法

针对较小零部件加工过程易损坏丢失的问题 ,通过模拟实验 ,设计制作了一种改制小滚筒 ,通过改制小滚筒与常规滚筒的配合使用 ,解决了小尺寸零部件镀银加工过程易丢失、损坏的问题 ,保障了小尺寸零部件的加工质量。

1) 改制滚筒结构。改制小滚筒有 5 部分构成 ,如图 4 所示。1 为 $d = 12\text{ mm}$ 不锈钢棒 ,两端加工螺纹 ,贯穿整个滚筒 ,起支撑、连接和导电作用; 2 为螺

母与1配套使用;3为中部开孔的圆铜板,电镀时依靠其与外部常规滚镀零部件(常规滚镀零部件是区别于小尺寸零部件,为生产线正常加工的零部件)接触达到导电效果;4为PVC封盖,其端面中部开孔能够允许项1穿过,此外,端面开有若干小圆孔能够使溶液流通;5为筒壁,由两端开口的PVC圆管制成,筒壁开有若干圆孔,孔径 d 为7mm、开孔率为13.2%。

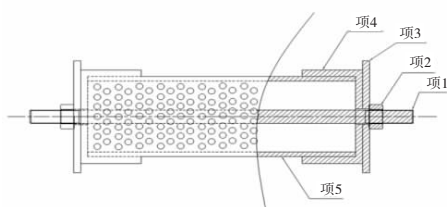


图4 改制滚筒结构示意图

2) 改制滚筒使用方法。使用步骤:电镀时将待滚镀加工的小尺寸零部件放入改制后的滚筒内,组装后将其放入常规滚筒内与常规滚镀零部件一同进行加工,小尺寸零件与常规滚镀零部件没有装筒比例的限制,两者的装载量之和只需满足滚筒的装载量要求即可。如图5所示。

特点:小尺寸零部件的镀层加工质量和效率显著提高,避免了其在加工过程中的损坏和丢失。小尺寸零部件在改制滚筒内,并通过改制小滚筒与常规滚镀件、导电铜棒间相互接触,导电良好。

(上接第40页)

对于采用原硅烷工艺进行保护的青铜器,进行了重新保护处理。重新保护处理的流程是:原硅烷膜退除(1%稀硝酸浸泡3min)→自来水冲洗→蒸馏水冲洗→浸泡预处理液→手工甩净水分→浸泡硅烷→蒸馏水洗→80℃烤箱烘干。处理完毕的青铜器按文物保护的规范化流程进行了入库封藏,同时配备了相关的配套措施,如抽湿、保温、密封等。

新的保护工艺实施后,至今已有8个月左右,文物外观良好,未见异常。

4 结论

1) 青铜器保护效果最佳的工艺为氨基硅烷,硅烷膜更薄,可有效抵抗超低温环境中膜层开裂的问

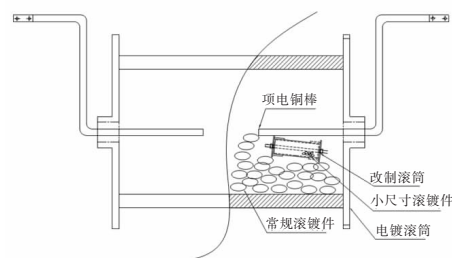


图5 改制滚筒使用示意图

3 结论

1) 将阴极导电装置由软连接改为硬连接,并将其位置下移,使硬度和导电性均得到提高,避免了滚筒在旋转过程中工件折断电缆及电缆热损污染溶液,提高了加工质量并改善了溶液中关键组分的消耗。

2) 改进后的滚筒孔径及开孔率分别为7mm、13.2%,减少滚镀时溶液带出损失,增大了阴阳极之间溶液流动通道,降低浓差极化,提高了生产效率。

3) 通过模拟滚筒结构,设计制作了一种改制小滚筒,解决了小尺寸零部件镀银加工易丢失损坏的问题,保障了小尺寸零部件的加工质量。

参考文献

- [1] 侯进. 滚镀的概念和优缺点[J]. 电镀与精饰, 2008, 30(4): 15.

题,规避易出现条状锈蚀的风险,基本适合全国各地环境下的保护处理。

2) 预处理可增加青铜器表面的铜离子含量,能使氨基硅烷与铜之间形成更稳定的结构,是提高保护效果的关键。

3) 环氧基硅烷与预处理工艺的兼容性不好,与普通硅烷效果相近,可根据保护成本情况适当选择。

参考文献

- [1] 高秀丽,张立新,孙从征. 硅烷处理工艺在青铜器保护中的应用[J]. 中国文物科学研究, 2015, (2): 65-67.
[2] 张明宗,管从胜,王威强. 有机硅烷偶联剂在金属表面处理中的应用[J]. 腐蚀科学与防护技术, 2001, 13(2): 96-100.