

ABS 制品实用电镀着色工艺

王 宏

(潍坊学院机电系, 潍坊 261061)

摘要 介绍(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)制品的表面预处理、化学镀铜、电镀光亮铜和镀铜层着色等工艺,提供了一整套ABS电镀着色的实用配方和工艺参数,包括去应力、除油、粗化、敏化、活化、还原处理及镀铜层五色系实用着色等。用该工艺处理后ABS镀层外观平整、光亮,能极大地延长ABS制品的使用寿命。

关键词 (丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物 表面预处理 化学镀铜 电镀着色

近年来(丙烯腈/丁二烯/苯乙烯)共聚物(ABS)因其质量轻、耐腐蚀性能优良、隔热、电绝缘、并易于压制成型出形状复杂的器件而得到了广泛的应用。但ABS经加工后,表面往往存有压制印迹而影响美观和使用,通过对其表面进行电镀着色既可改善外观又能延长使用寿命,经电镀着色的ABS制品还可替代部分有色金属和轻金属制品。

笔者现主要介绍ABS制品实用电镀着色配方及其工艺。

1 ABS 制品的表面预处理

1.1 去应力

塑料成型时易形成内应力而使电镀层结合力变差,用冰乙酸浸渍法和溶剂浸渍法^[1]可检查ABS制品是否存有内应力。对存有应力的制品可采用退火处理或整面处理以消除内应力。退火处理是把ABS制品加热到热变形温度以下,即60~75℃,保温2~4h。为了减少设备投资,亦可采用整面处理。整面处理配方及工艺参数如表1所示。

表1 整面处理配方及工艺参数

项 目	参 数
丙酮用量/份	1
水用量/份	3
处理温度/℃	23 ±2(室温)
处理时间/min	15 ~20

1.2 除油

ABS制品表面常沾有油污、手汗和脱模剂等,它们会使其电镀涂饰层附着力变差,产生龟裂、起泡和镀层脱落等现象。对ABS制品通常用汽油或酒精清洗,然后进行化学除油。化学除油配方及工艺参数如表2所示。待化学除油后,应彻底清洗残留在ABS工件表面的碱液,先采用温水清洗后再用自来水清洗。

1.3 粗化

粗化的目的是提高ABS制品的表面亲水性和

表2 化学除油配方及工艺参数

项 目	参 数
氢氧化钠浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	20 ~30
磷酸三钠浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	40 ~60
碳酸钠浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	20 ~40
表面活性剂浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	5 ~10
处理温度/℃	50 ~60
处理时间/min	10 ~15

形成适当的粗糙度,以保证其镀层有良好的附着力。它是决定镀层附着力大小的最关键工序。就提高镀层附着力而言,化学浸蚀粗化法>溶剂溶胀粗化法>机械粗化法。表3示出一种化学浸蚀粗化配方及工艺参数。

表3 化学浸蚀粗化配方及工艺参数

项 目	参 数
氢氟酸浓度/ $\text{mL} \cdot \text{L}^{-1}$	50 ~60
氟化铵浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	200 ~220
处理温度/℃	23 ±2(室温)
处理时间/min	8 ~10

粗化处理后先用自来水清洗,然后用5%~10%的盐酸溶液进行浸蚀,再用自来水清洗。

1.4 敏化

ABS制品为绝缘体,表面电阻一般在 $1 \times 10^{13} \Omega$ 左右,无法直接电镀,需先敏化、活化、化学镀后再施以电镀。敏化是使粗化后的工件表面吸附一层富有还原性的二价锡离子,以便在随后的离子型活化处理时将银离子还原成有催化作用的银。敏化处理实用配方及工艺参数见表4。

敏化处理后先用自来水清洗后再用蒸馏水清洗。

1.5 活化

除化学镀银可在敏化后直接进行外,其余的化学镀均必须在活化后进行。活化处理是使ABS制

表 4 敏化处理配方及工艺参数

项 目	参 数
氯化亚锡浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	5 ~15
盐酸浓度/ $\text{mL} \cdot \text{L}^{-1}$	30 ~50
纯锡(粒或条)用量	适量
处理温度/ $^{\circ}\text{C}$	23 $\pm$ 2(室温)
处理时间/min	3 ~5

品表面形成一层有催化活性的贵金属层,使化学镀能自发进行。活化处理配方及工艺参数见表5。

表 5 活化处理配方及工艺参数

项 目	参 数
硝酸银浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	1.5 ~2.0
氨水(体积分数25%)用量	适量(滴至褐色沉淀呈透明为止)
处理温度/ $^{\circ}\text{C}$	23 $\pm$ 2(室温)
处理时间/min	3 ~5

活化处理后用蒸馏水清洗2~3次。

1.6 还原处理

通过还原处理一方面可以提高ABS制品表面的催化活性,加快化学镀沉积速度,另一方面还能除去残留在ABS制品表面的活化液,防止将它带入化学镀液中引起溶液分解。还原处理配方及工艺参数见表6。

表 6 还原处理配方¹⁾及工艺参数

项 目	参 数
甲醛(27%)用量/份	1
蒸馏水用量/份	9
处理温度/ $^{\circ}\text{C}$	23 $\pm$ 2(室温)
处理时间/min	0.5

注:1) 甲醛和蒸馏水用量以体积份计。

还原处理后用自来水清洗。

2 ABS制品的化学镀铜

对ABS制品进行高稳定性化学镀铜工艺需使用A、B两组液的混合液。

A液:用少量水溶解酒石酸钾钠、氢氧化钠和碳酸钠,并稀释至1L,过滤后待用。

B液:用少量水溶解硫酸铜及氯化镍,过滤后加入甲醛,并稀释至1L,待用。

操作注意事项如下:

(1) 温度 温度过高时,沉铜速度快,溶液易分解,沉积层疏松粗糙;温度过低时,沉积速度过慢,易出现局部无沉积层,一般控制在25~30 $^{\circ}\text{C}$ 为宜^[2]。

(2) pH pH值对沉积层的质量关系很大,一般混合液的工作pH值宜控制在12~13范围内,若pH值太高,则沉积层不光滑、粗糙且有黑色粉末;而pH值太低时,则沉积效果差。

(3) 其它 实施镀铜时使工件在混合液中晃

动,以利于气体的排除;加有甲醛液的混合液易分解,应充分利用;不宜存放时间太久,若暂时不用,可将溶液过滤,用稀释酸将pH值调至9~10,即可基本抑制还原反应,使用时再用氢氧化钠调回至工作规定的范围^[3~4]。

ABS制品的化学镀铜配方见表7。

表 7 ABS化学镀铜配方

配 方	组 分	参 数
A 液	酒石酸钾钠浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	35 ~45
	氢氧化钠浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	7 ~9
	碳酸钠浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	3 ~4
B 液	硫酸铜浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	7 ~14
	氯化镍浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	1 ~2
	甲醛(37%)浓度/ $\text{mL} \cdot \text{L}^{-1}$	15 ~20

将A液、B液按3:1取液混合即可。化学镀铜后用自来水清洗然后上挂具。

3 ABS制品的电镀酸性光亮铜工艺

对ABS制品电镀酸性光亮铜的配方及工艺要求同一般电镀^[5~6],起镀时电流密度要稍小一些,待整个工件表面均覆盖一层光亮铜后再调至工艺要求的电流密度,要求镀层厚度在20 μm 以上。电镀酸性光亮铜之后用自来水清洗。

4 ABS制品涂饰处理工艺

ABS制品电镀后不同着色配方及工艺参数如表8~表12所示。

表 8 着黑色配方及工艺参数

项 目		参 数
配方 1	硝酸银浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	2 ~3
	处理温度/ $^{\circ}\text{C}$	23 $\pm$ 2(室温)
	处理时间/min	2 ~3
配方 2	氢氯铂酸浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	2
	处理温度/ $^{\circ}\text{C}$	23 $\pm$ 2(室温)
	处理时间/min	2 ~3
配方 3	硫化钠浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	25 ~30
	亚硫酸钠浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	35 ~40
	丙酮浓度/ $\text{mL} \cdot \text{L}^{-1}$	3 ~5
	处理温度/ $^{\circ}\text{C}$	15 ~25
	处理时间/min	10 ~15
	电流密度/ $\text{A} \cdot \text{dm}^{-2}$	0.08 ~1

表 9 着古银色配方及工艺参数¹⁾

项 目		参 数
a 液	氯化铁浓度 /g · L ⁻¹	200
	处理温度 /℃	23 ±2 (室温)
	处理时间 /s	5
b 液	氢氧化钠浓度 /g · L ⁻¹	20
	处理温度 /℃	23 ±2 (室温)
	处理时间 /s	15

注:1) 先在a液中浸渍5s,经冲洗放在黄铜丝篮内,在b液中浸渍15s,最后擦拭凸凹处呈白银光泽即可。

表 10 着青铜色(栗皮色)配方及工艺参数

项 目	参 数
硫化钾浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	5
氯化铵浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	20
处理温度/ $^{\circ}\text{C}$	23 $\pm$ 2(室温)
处理时间/min	10

表 11 着绿色配方及工艺参数¹⁾

项 目	参 数
冰乙酸(化学纯)用量/份	1
蒸馏水用量/份	50
处理温度/ $^{\circ}\text{C}$	23 $\pm$ 2(室温)
处理时间/min	1 ~2

注:1) 冰乙酸和蒸馏水用量以体积份计;处理后取出置于二氧化碳气体中熏至绿色或浸渍稀乙酸后于空气中存放待其自然生成。

表 12 着金黄色配方及工艺参数

项 目	参 数
氢氧化钠浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	5
碱式碳酸铜浓度/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	20
处理温度/ $^{\circ}\text{C}$	23 $\pm$ 2(室温)
处理时间/min	浸至呈金黄色

ABS 制品着色后清洗晾干,擦涂上光腊,布轮抛

光,经检验合格后,即为合格品。

5 结语

ABS 制品经采用上述配方及工艺进行电镀、着色处理后,在获得优雅外观的同时,可极大地延长其使用寿命,有效提高其综合性能。这些技术均已在生产实践中获得成功应用。

参 考 文 献

[1] 曾华梁,吴仲达,秦月文,等.电镀工艺手册[M].北京:机械工业出版社,1992:571.

[2] 陈钦慧,陈玉,林金火.漆酚甲醛缩聚物无铬化学镀铜[J].材料保护,2006,39(5):18-22.

[3] 姜晓霞,沈伟.化学镀理论与实践[M].北京:国防工业出版社,2001:294.

[4] 于金库.化学镀铜液的稳定性分析[J].表面技术,1992,21(6):288.

[5] 张宏祥,王为.电镀工艺学[M].天津:天津科学技术出版社,2002:142.

[6] 冯立明,孙华,马希聘.电镀工艺与设备[M].北京:化学工业出版社,2005:132.

PRACTICAL ELECTROPLATING TINTING TECHNICS FOR ABS PLASTIC PRODUCT

Wang Hong

(Department of Mechanical & Electrical Engineering, Weifang University, Weifang 261061, China)

ABSTRACT The surface pretreatment technics, electroless copper plating, bright electroplating copper and copper deposits tinting technics for ABS are recounted in detail. One practical package of technological formula and parameter about electroplating tinting for ABS plastic are provided, including stress riddance, unoil, coarsing, sensitization, activating, revive treatment, and five-colored electroplating tinting. Under these conditions the obtained deposits are smooth and bright, and the life time of ABS is prolonged greatly.

KEYWORDS acrylonitrile/butadiene/styrene copolymer, surface pretreatment, electroless copper plating, electroplating tinting

北京星贝达化工材料有限公司

美国大湖化学公司指定经销商:十溴联苯醚、十溴二苯乙烷(环保阻燃剂)、四溴双酚 A(适于 ABS)、聚溴化苯乙烯(PBS-64HW)(适于尼龙、聚酯,热稳定性好,不析出)、苯氧基四溴双酚 A 碳酸酯齐聚物(BC-58、BC-52)(适于 PC、PBT、PET、PC/ABS 合金,且热稳定性好)、磷酸酯(无卤阻燃 PC 用)系列阻燃剂;抗氧剂:1010、168、DSTP、330、GP-45(245)、TBM6(300)。

湖南嘉星铋业公司专售商:三氧化二铋、铋酸钠(塑料用)、硫化铋(粉/块)、铋锭。

阿托菲纳(阿科玛)指定经销商:核-壳增韧剂 MBS(E-920, C223)/ACR(D440, D320)和三元共聚增韧剂(聚酯或尼龙专用)(AX8900, LOTADER4700, LOTADER3210), EMA, EBA 等。

本公司还销售:POE、乙丙胶、SBS、SEBS、EAA、超韧尼龙增韧剂、PC/ABS 合金相容剂、接枝 PP、接枝 PE。

常年招聘销售人员

总公司地址:北京上地信息路 1 号国科创业园 1-802(100085) 电话:010-82895069 82895074

http://www.starbetter.com E-mail: sales@starbetter.com, info@starbetter.com

广州办事处:东圃商业大厦 A-515(510660) 电话:020-82308865 28876060

上海湖盟化工公司:中山北路 2918 号 1-1415(200063) 电话:021-62164991 51272622