



中华人民共和国国家标准

GB/T 26108—2010

三价铬电镀 技术条件

Trivalent chromium electroplating specification

2011-01-10 发布

2011-10-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准附录 A 为规范性附录、附录 B 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国金属与非金属覆盖层标准化技术委员会(SAC/TC 57)归口。

本标准起草单位:武汉材料保护研究所、广州市达志化工科技有限公司、惠州志发五金制品塑料电镀有限公司、武汉材保电镀技术生产力促进中心、广州二轻研究所。

本标准的主要起草人:毛祖国、贾建新、蔡志华、邱际华、赵国鹏、丁运虎。

三价铬电镀 技术条件

1 范围

本标准规定了三价铬电镀溶液的试验方法和三价铬镀层技术要求。还规定了三价铬电镀溶液中三价铬的检测方法和六价铬的验证方法。

本标准适用于装饰防护性铜+镍+铬和镍+铬电镀层用三价铬电镀铬组合镀层。

注：从环境的因素考虑，六价铬是对环境有高强度污染的价态，人或动物吸收六价铬，非常难以代谢。三价铬影响则较小，工艺淤渣少。用三价铬替代六价铬电镀可以减少对环境的危害。

2 规范性引用标准

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 3138 金属镀覆和化学处理与有关过程术语

GB/T 4955 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 阳极溶解库仑法（GB/T 4955—2005，ISO 2177：2003，IDT）

GB/T 5270 金属基体上的金属覆盖层 电沉积层和化学沉积层 附着强度试验方法评述（GB/T 5270—2005，ISO 2819：1980，IDT）

GB/T 6461 金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级（GB/T 6461—2002，ISO 10289：1999，IDT）

GB/T 7466 水质 总铬的测定

GB/T 9797 金属覆盖层 镍+铬和铜+镍+铬电镀层（GB/T 9797—2005，ISO 1456：2003，IDT）

GB/T 12334 金属和其他非有机覆盖层 关于厚度测量的定义和一般规则（GB/T 12334—2001，ISO 2064：1996，IDT）

GB/T 12600 金属覆盖层 塑料上镍+铬电镀层（GB/T 12600—2005，ISO 4525：2003，IDT）

GB/T 16921 金属覆盖层 覆盖层厚度测量 X射线光谱法（GB/T 16921—2005，ISO 3497：2000，IDT）

JB/T 7704.1 电镀溶液试验方法 霍尔槽试验

JB/T 7704.2 电镀溶液试验方法 覆盖能力试验

JB/T 7704.3 电镀溶液试验方法 阴极电流效率试验

JB/T 7704.4 电镀溶液试验方法 分散能力试验

3 术语及定义

GB/T 3138、GB/T 12334 中确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

三价铬电镀 trivalent chromium electroplating

以三价铬为主盐，通过电沉积获得金属铬镀层的过程。

3.2

六价铬电镀 hexavalent chromium electroplating

以六价铬为主盐,通过电沉积获得金属铬镀层的过程。

4 三价铬电镀溶液及镀层技术要求

4.1 三价铬电镀溶液技术要求

4.1.1 外观及水溶性

工作温度下,将 50 mL 三价铬电镀溶液注入 100 mL 以上无色透明的玻璃容器中。在自然光下正常视力目测观察,三价铬电镀溶液应为绿色或蓝绿透明的溶液。溶液应均匀,无固体悬浮物、沉淀物或分层现象。

4.1.2 电镀溶液性能要求

三价铬电镀溶液性能应符合表 1 的技术要求。

表 1 三价铬电镀溶液性能技术要求

项 目	技 术 要 求	试 验 方 法
溶液密度 ^a	符合标定值	见 5.1.1
Cr ³⁺ 含量 ^b	符合标定值	见附录 A
霍尔槽试验	霍尔槽试验试片镀层长度不小于 7 cm	见 5.1.3
覆盖能力	≥70%	见 5.1.4
分散能力	≥80%	见 5.1.5
阴极电流效率	≥10%	见 5.1.6

^a 本标准所称的电镀溶液均指电镀加工时的工作溶液。溶液密度指工作溶液时的密度。
^b 一般来说,三价铬电镀溶液中铬含量低于六价铬电镀溶液中铬的含量。

4.2 三价铬镀层及组合镀层要求

4.2.1 外观

三价铬主要用于铜+镍+铬或镍+铬组合镀层的铬装饰层。在正常视力条件下,允许三价铬与六价铬镀层颜色有差异。观察镀件主要表面上不应有明显的镀层缺陷,例如:鼓泡、空隙、粗糙、裂纹、局部漏镀区、花斑或变色。

在非主要表面上可允许的镀层缺陷程度和主要表面上不可避免的挂具痕迹的位置应由需方规定或供需双方协商。

4.2.2 厚度

金属基体上的铜+镍+铬或镍+铬组合镀层的厚度应符合 GB/T 9797 规定的使用条件相对应的厚度要求。塑料件上组合镀层的厚度应符合 GB/T 12600 规定的使用条件相对应的厚度要求。三价铬电镀获得铬镀层的最小厚度不应低于 0.05 μm。

4.2.3 结合强度

按 5.2.2 规定的结合强度试验后,镀层与基体以及各组合镀层之间的结合力结合良好,应无脱落、剥离、起皮等缺陷。

4.2.4 耐蚀性

金属基体上镀层的耐腐蚀性应按 GB/T 9797 的规定进行试验。塑料基体上的镀层的耐腐蚀性应按 GB/T 12600 的规定进行试验。有特殊耐蚀性要求的,供需双方应协商是否需要电镀后浸涂保护层。

注:一般来说,六价铬镀层比三价铬镀层耐盐雾试验优良。通常加工方在三价铬镀层上浸涂一层保护层提高镀层的防变色性和耐腐蚀性。

5 试验方法

5.1 镀液性能试验方法

5.1.1 溶液密度

在工艺规定的温度条件下,用波美度或密度计测定。

5.1.2 Cr^{3+} 含量

按附录 A 规定的方法之一检测。

5.1.3 霍尔槽试验

按照 JB/T 7704.1 规定的方法。霍尔槽试片需用新镀镍的试片,一般硫酸盐体系三价铬电镀工艺在 3 A 电流强度下电镀 5 min;氯化物体系三价铬电镀工艺在 7 A 电流强度下电镀 3 min。

5.1.4 覆盖能力测定

按照 JB/T 7704.2 规定的直角阴极法进行测试。

5.1.5 分散能力测定

按照 JB/T 7704.4 规定的弯曲阴极法进行测试。

5.1.6 阴极电流效率测定

按照 JB/T 7704.3 规定的铜库仑法进行测试。在试验中,硫酸盐体系三价铬电镀工艺待测镀液的阴极电流密度宜选择 5 A/dm^2 ,氯化物体系三价铬电镀工艺待测镀液的阴极电流密度宜选择 15 A/dm^2 ,电镀时间 10 min。

5.2 镀层性能试验方法

5.2.1 厚度

三价铬电镀层厚度应在被直径 20 mm 的球接触的主要表面上任何部位测量,应用 GB/T 4955 规定的库仑法或 GB/T 16921 规定的 X 射线法测量三价铬镀层厚度。或供需双方商定认可的测量方法。

5.2.2 结合强度

按 GB/T 5210 规定的热震试验或锉刀之一试验镀层的结合强度。

5.2.3 耐蚀性

镀件按 GB/T 9797、GB/T 12600 规定的要求进行盐雾试验,试验后按 GB/T 6461 评级。

附录 A

(规范性附录)

三价铬镀液 Cr^{3+} 含量分析方法A.1 Cr^{3+} 含量化学滴定法测定

A.1.1 试验材料

a) 过氧化钠(Na_2O_2), 分析纯。

b) 10% 碘化钾(KI)溶液

称取 10 g 碘化钾(分析纯), 置于 100 mL 烧杯中, 加入去离子水约 50 mL, 完全溶解均匀, 置于 100 mL 容量瓶中, 补充去离子水至 100 mL 刻度。

c) 1:1 硫酸溶液

取 50 mL 去离子水, 置于 100 mL 烧杯中, 缓慢加入硫酸(H_2SO_4 , 98%) 50 mL, 置于 100 mL 容量瓶中, 补充去离子水至 100 mL 刻度。

d) 0.1 M 硫代硫酸钠标准溶液

在 1 L 容量瓶中加入 300 mL 去离子水, 称取分析纯硫代硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) 25 g, 溶于去离子水中, 加入(分析纯)碳酸钠 0.1 g, 用去离子水稀释至 1 L, 标定。

e) 1% 淀粉指示剂

称取可溶性淀粉 1 g, 以少量水调成浆, 倾于 100 mL 沸水中, 搅匀, 煮沸, 冷却, 加入氯仿(CHCl_3)数滴。

A.1.2 滴定程序

用移液管准确吸取硫酸盐体系三价铬镀液 5 mL(氯化物体系三价铬镀液取 1 mL), 置于 250 mL 锥形瓶中, 加去离子水 100 mL, 再加入过氧化钠(Na_2O_2) 2 g(当镀液工作时间较长时可适当多加), 煮沸 20 min~30 min, 此过程应防止溶液暴沸。取下锥形瓶, 冷却至室温, 加去离子水至 70 mL, 加入 10% KI 5 mL, (1:1) 硫酸 10 mL, 以 0.1 M 硫代硫酸钠($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 标准溶液滴定至溶液由棕黄色变为浅黄色, 加入 1% 淀粉指示剂 1 mL, 此时溶液为蓝黑色, 继续滴定至溶液为透明淡蓝色为终点, 记录消耗硫代硫酸钠标准溶液体积 $V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$ (mL)。

A.1.3 Cr^{3+} 含量计算公式为:

$$C_{\text{Cr}^{3+}} = \frac{C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times 52}{3 \times n} \text{ (g/L)}$$

式中:

 $C_{\text{Cr}^{3+}}$ —— Cr^{3+} 的含量, 单位为克每升(g/L); $C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$ —— 硫代硫酸钠标准溶液, 浓度为 0.1 M; $V_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$ —— 消耗硫代硫酸钠标准溶液的体积; n —— 取镀液的 mL 数, 硫酸盐体系镀液取 5, 氯化物体系镀液取 1。A.2 Cr^{3+} 含量高锰酸钾氧化-二苯碳酰二肼分光光度法测定

按照 GB/T 7466 的规定测定三价铬电镀溶液中铬的总含量。

附录 B

(资料性附录)

三价铬镀液六价铬定性检验——二苯碳酰二肼显色法

B.1 试验试剂

- a) 甲醇或乙醇(分析纯);
- b) 二苯碳酰二肼(分析纯);
- c) 1:1 硫酸。

B.2 试验过程

取甲醇(或乙醇)5 mL,加去离子水 5 mL,(1:1)硫酸 2 mL,加入少许二苯碳酰二肼(米粒大小),摇晃至溶解完全,加入三价铬镀液 3 滴~5 滴。若溶液显红色,证明电镀溶液中有 Cr^{6+} 存在,若溶液显绿色,则表示电镀溶液中无 Cr^{6+} 存在或不足以影响三价铬镀液的微量 Cr^{6+} 。
