IC

深圳市深圳标准促进会 发布

XXXX-XX-XX实施

XXXX-XX-XX发布

贵金属首饰表面磁控溅射镀铑工艺技术规范

Process Specification of Rhodium Film Deposited on Precious Metals Jewelry Surface by Magnetron Sputtering

(征求意见稿）

T/XXX XXX-XXXX

**团 体 标 准**

ICS 39.060

Y 88

目  次

[前言 II](#_Toc261613803)

[1　范围 1](#_Toc261613804)

[2　规范性引用文件 1](#_Toc261613805)

[3　术语和定义 1](#_Toc261613806)

[4　磁控溅射镀铑工艺过程与要求 3](#_Toc261613818)

[5　磁控溅射镀铑膜层性能检测 4](#_Toc261613817)

[6　检验规则 5](#_Toc261613817)

[附录A 磁控溅射镀铑膜层目视检测作业指导书 7](#_Toc261613817)

前  言

本标准按照GB/T 1.1-2020给出的规则起草。

本标准由贵金属及珠宝玉石饰品企业标准联盟提出。

本标准由深圳市深圳标准促进会归口。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

贵金属首饰表面磁控溅射镀铑工艺技术规范

1. 范围

本技术规范规定了贵金属首饰表面磁控溅射镀铑工艺技术规程、镀铑层质量检验及质量要求等内容。

本技术规范适用于表面需镀覆铑膜层的贵金属首饰加工，其它需镀铑的非贵金属首饰也可参照执行。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 11164-2011 真空镀膜设备通用技术条件

QB/T 1689-2006 贵金属饰品术语

QB/T 4189-2011 贵金属首饰工艺质量评价规范

HG/T 4079-2009 金属抛光表面质量检测及评判规则

GB/T 16921 金属覆盖层 覆盖层厚度的测量 X射线荧光光谱法

GB/T 38020.2-2019 表壳体及其附件 金合金覆盖层 第2部分：纯度、厚度、耐腐蚀性能和附着力的测试

QB/T 4775-2014 表壳体及其附件 人工汗耐腐蚀性能试验方法

GB/T 5698-2001 颜色术语

GB/T5270-2005 金属基体上的金属覆盖层电沉积和化学沉积层附着强度试验方法评述

GB/T 2829-2002 周期检验计数抽样程序及表

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本规范。

3.1

贵金属首饰 precious metal jewelry

以贵金属材料制作而成的首饰。

3.2

首饰分区 jewelry partition

与电铸液中金离子形成络合离子的辅助化合物。

3.2.1

首饰正面 jewelry front

首饰镀膜过程中正对靶材的面，为主要外露面。

3.2.2

首饰背面 jewlery back

首饰镀膜过程中被遮挡的面，为不易看到的面。

3.3

磁控溅射 magnetron sputtering

在高真空充入适量的氩气，氩气在电压作用下产生辉光放电而离化，氩离子被阴极加速并轰击阴极靶表面，将靶材表面原子溅射出来沉积在基底表面上形成薄膜。

3.4

溅射靶材 sputtering target material

是磁控溅射镀膜系统中高速荷能粒子轰击的目标材料。

3.5

镀铑 rhodium depositing

采用物理、化学或电化学等手段在贵金属首饰表面沉积铑膜层。

3.6

黄度指数 yellowness index

用来表征镀铑膜层发黄的程度。

3.7

光泽度 glossiness

首饰表面对投射光线产生反射的能力。

3.8

色差 chromatic aberration

是用数值方式表示的膜层颜色给人色彩感觉上的差别。

3.9

变色 tarnishing

因腐蚀、氧化等原因，导致镀铑层颜色与初始颜色不符的现象。

3.10

磨损 abrasion

首饰表面因摩擦作用而造成其外形尺寸和质量减小、表面粗糙度增加的现象。

3.11

斑点 spot

首饰镀铑膜层上出现的白点或色泽较暗点状缺陷。

3.12

掉膜 film missing

首饰表面局部不上镀或已镀膜层出现局部脱落而露出底材的情况。

3.13

溢镀 excessive depositing

首饰表面无需镀膜的部位未有效遮蔽而沉积了膜层的情况。

3.14

脏污 smudginess

首饰镀膜出炉后周转过程中因人为因素造成的表面污染。

3.15

水印 watermark

首饰产品表面因清洗水未及时干燥或干燥不彻底所形成的斑纹和印迹。

3.16

擦痕 friction mark

加工过程中首饰表面产生的轻微划痕，手摸无凹入感。

3.17

划伤 scratching

首饰镀膜前基材表面或镀膜后膜层表面因操作不当等人为因素造成的划痕，手摸有明显的凹入感。

3.18

发朦 filmy

镀铑膜层表面上的模糊、不清晰、不光亮的现象。

3.19

针孔 pinhole

是镀铑膜层上类似针状的微小孔洞。

1. 磁控溅射镀铑工艺过程与要求
   1. 镀膜前处理

4.1.1 抛光

利用布轮抛光机、研磨抛光机等手段，按照“粗抛---中抛---精抛”的顺序对首饰坯底表面进行光亮处理，使其表面粗糙度控制在Ra0.025μm以内，达到光亮似镜的效果。如首饰表面有喷砂或拉丝等肌理效果要求，在抛光后进行肌理处理。

4.1.2 清洗

镀膜前首饰坯件的清洗程序为：抛光首饰坯件---超声波除蜡---过水---电解除油---漂洗---过纯水---蒸汽冲洗---活化---过纯水---吹干。纯水电阻率应不低于15MΩ。清洗后的首饰坯件表面不应出现水印、斑点等缺陷。

4.1.3 遮蔽

对于首饰坯件上无需镀铑的部位，以及镶嵌的宝石表面，采用清漆、油性笔等进行涂刷遮蔽。

4.1.4 上挂具

要根据产品结构选择最适合的上挂部位和方向，避免将工件上镀部位遮挡，同时使货品与靶面的距离合适。要上夹到位，保证产品固定好，避免出现打火引起货品烧焦。

4.2 镀膜准备工作

4.2.1 用吸尘器将真空镀膜室清理干净，镀膜室内衬板每两周应清理一次。

4.2.2 检查靶材，确保其安装准确，绝缘良好，靶座进退顺畅。

4.2.3 负偏压电源与工件架的接触良好，工件架与地面的绝缘电阻不低于2MΩ。

4.2.4 检查水路、气路，保证其畅通，控制气压为0.6~0.8MPa,水压不低于0.4Mpa。

4.3 镀膜

4.3.1 抽真空

抽真空为5×10-3Pa以下。检测镀膜室的升压率，应不超过0.8Pa/h。升压率出现超限报警时，应再次进行抽真空和加热烘烤，然后重复进行升压率测试，直至升压率满足镀膜条件。加热温度应在真空室器壁放气后又回升到100~150℃。

4.3.2 轰击清洗

通入纯度为99.999%的高纯度氩气，根据镀件材质和结构特点，设置相应的氩气工作压力、转动速度、轰击电压、脉冲占空比和轰击时间。

4.3.3 镀底层

通入纯度为99.999%的高纯度氩气，采用高纯钛作为靶材，根据镀件材质和结构特点，设置相应的氩气工作压力、氧气流量、转动速度、靶电流以及镀覆时间等工艺参数。

4.3.4 镀铑层

保持氩气工作压力为0.5~1Pa，设置相应的靶电流、脉冲偏压、占空比及转动速度等工艺参数，镀膜时间不少于8min。

4.3.5 冷却

镀膜结束后，先关闭磁控溅射靶电源、偏压电源，然后关闭气源，停止转架。待真空镀膜室冷却到100℃以下时，向镀膜室内充大气，开炉门取出工件。

1. 磁控溅射镀铑膜层性能检测与性指标
   1. 膜层外观质量

5.1.1 目视法

在D65标准光源下，用肉眼和10倍放大镜目视检测货品的外观质量，包括膜层颜色、洁净度和表面缺陷等,检测方法见附录A。

待检货品表面应光洁干净，膜层应呈镜面光亮，正面与背面颜色均匀，与色板对比应无明显偏差，分色首饰的颜色分界清晰明显。货品应无脏污、擦痕、划伤、掉膜、溢镀等缺陷，无水印、斑点、灰暗、发黄、发朦等不良色泽。

5.1.2 色差仪法

制作随炉试片，尺寸为25×25mm，分别挂在工件架的上、中、下部位进行随炉镀膜。在D65标准光源下，采用测色仪检测随炉试片对角线上三个部位的颜色，取均值，并以客户认可的色板作为参照片，计算各试片色差值。试片膜层的亮度值L\*应达到89以上，黄度指数应不超过5。试片与色版的色差值在1.0以内，亮度值L\*的差值控制在0.8以内，色度值a\*和b\*的差值在0.5以内。生产过程中发现镀铑层色差超过规定范围时，应停止生产，重新调试后且达到要求才能继续生产。

5.2 膜层厚度

采用X射线荧光光谱分析仪或台阶仪检测货品镀铑膜层厚度，检测方法遵照GB/T 16921执行。货品平均镀铑膜层厚度应不小于0.05μm。

5.3 膜层附着力

按GB/T5270-2005中的热震试验法，将镀铑货品在220℃下烘烤60min，取出后立即投入冷水中，观察是否有起泡、脱皮现象。

5.4 膜层抗划伤性

以镀铑膜层硬度来表征抗划伤性，膜层平均硬度应不低于5GPa。

5.5 膜层耐磨性

制作随炉镀膜试片，尺寸为25×25mm。采用工业橡皮往复摩擦试验法，加载力175g，频率30次/分钟，膜层出现磨穿透底的试验次数应不少于10000次循环。

5.7 膜层耐腐蚀性

制作随炉试片，尺寸为25×25mm，分别挂在工件架的上、中、下部位进行随炉镀膜。

5.7.1 汗液浸泡法

参照QB/T 4775-2014中的规定，将试片置于人工汗液中，温度恒定为37℃。要求连续浸泡24h后，试片表面无明显斑点或变色斑区，试验前后色差应不超过0.4。

5.7.2 盐雾试验法

参照GB/T 10125-2012中的规定，将试片置于盐雾腐蚀试验箱内，采用NaCl浓度为5%，pH值为3.2的盐水溶液喷盐雾，温度恒定为35℃，盐雾沉降率为1~2mL/h.80cm2。要求喷雾24h后，膜层表面无明显斑点或变色斑区，试验前后色差应不超过0.4。

1. 检验规则

6.1 产品应经品质管理部门检验合格后方能出厂。

6.2 产品分型式检验和出厂检验。

6.3 型式检验

型式检验按GB/T2829-2002规定，采用S-1抽样方案进行检验。有下列情况之一时应进行型式检验：产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；产品试生产后当结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；正常生产时每一年检测一次；产品停产半年以上恢复生产时；发生重大质量事故时；出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；国家质量监督机构或合同规定要求进行型式检验时。

6.4 出厂检验

对产品膜层外观质量按照GB/T 2828.1-2012中的SS1进行百分之百全检，其余膜层性能抽样检验方案按照SS4之规定。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

附 录 A

（资料性附录）

磁控溅射镀铑膜层目视检测作业指导书

A.1 在作业过程中，检验人员需要全程佩戴检测专用薄棉质纯白手套。

A.2 检查手套上面是否存在脏物或硬物，防止手套接触产品时造成其表面划花。

A.3 检验人员坐于标准灯箱前，打开灯箱开关，选择D65光源，使其稳定在6500K标准色温。

A.4 把待检货品放入灯箱内，目光与产品垂直或呈45°角，进行初步检查，看产品有无脏污、擦痕、划伤、掉膜、溢镀等缺陷，有无水印、灰暗、发黄、发朦等不良色泽。

A.5 采用10倍放大镜观察货品表面有无斑点、针孔等缺陷。

A.6 改变产品的位置，从不同的角度检查产品表面。

A.7 从专用包装盒内取出磁控溅射镀铑标准色板，将其置于标准灯箱内，一手持标准色板，一手持待检货品，两者距离保持在10mm左右，对其进行颜色比对。

A.8 保持标准色板不动，将货品进行翻转，观察货品不同部位的镀铑效果，评价货品是否符合要求。

A.9 检查完毕后，将标准色板放回包装盒内，记录确认检验结果。