

轻工产品金属镀层和化学处理层
的厚度测试方法
金相显微镜法

UDC 621.794
:620.1
:67/68
GB 5929—86

Thickness testing method of the metal deposits and
conversion coatings for the light industrial products
Metallographic microscopic method

本方法是用适当倍率的金相显微镜直接观察测定零件横断面的镀层厚度。可适用于不同基体上各种镀层的厚度测定，但镀层较薄时测定精度要降低。此法能得到最好的绝对测量精度为 ± 0.8 微米。

本标准参照采用国际标准ISO 1463—1982《金属和氧化物保护层——厚度的测定——显微镜法》。

1 方法原理

本方法是通过使用带有一定比例标尺的金相显微镜，来直接测量用金相方法所制得的试样横断面的镀层局部厚度。

2 仪器

允许使用各种类型经过校准的带有测微目镜的金相显微镜。

3 操作步骤

3.1 试样切取：一般可以从零件主要表面上一处或几处切取试样，除另有规定外，切割部位应具有代表性，切割方式应不影响其测量的准确性。

3.2 边缘的保护：镶嵌前，镀层上尽可能再加镀，且为不小于10微米的其他电镀层，以保护待测镀层的边缘，保护镀层的硬度应接近原有镀层硬度，颜色应与待测镀层有区别。例如检查镍层厚度时，以铜作保护层，反之，检验铜层厚度时，则用镍作保护层。锌和镉是不同的，在铜作保护层时，因为在浸蚀操作时，会产生置换铜层，使待测镀层的界线不分明。锌可用镉作保护层，反之，镉可用锌作保护层。

3.3 镶嵌

3.3.1 试样镶嵌时，应使切取的横断面垂直于待测镀层或氧化覆盖层。如垂直度偏差 10° ，则外观厚度较真实厚度约高1.5%。

3.3.2 试样可以用夹具夹持，也可用通常使用的电木粉、环氧树脂以及低熔合金等镶嵌，镶嵌材料与试样的接触面应密合。

3.4 试样的研磨

3.4.1 被研磨的表面应垂直于镀层表面。

3.4.2 研磨依次由粗到细，最后使用的砂纸应不粗于04*。

3.4.3 研磨操作方向应与镀层界面成 45° 角，每更换一次砂纸，研磨方向与前一次方向成 90° 。

3.5 试样的抛光

研磨后的试样应进行金相抛光，抛光盘上的材料为细帆布、丝绒、绸或人造纤维织物等。用金相

抛光膏使抛光达到镜面光洁。

3.6 试样的浸蚀

3.6.1 抛光后的试样应选择适当的浸蚀剂仔细地进行浸蚀，以便清晰地显示保护层、镀层和基体金属的界线。有代表性的浸蚀剂推荐如表。

推荐的有代表性的浸蚀剂表

浸 蚀 剂 组 成	用 途
硝酸 (HNO_3 , 密度为1.42) 5% (容积) 乙醇 ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, 95%) 95% (容积)	用于钢上镍或铬层, 浸蚀钢
氨水 (NH_4OH , 密度为0.9) 50% (容积) 双氧水 (H_2O_2 , 3%) 50% (容积)	用于铜及其合金上的镍层, 浸蚀铜
铬酐 (CrO_3) 20克 硫酸钠 (Na_2SO_4) 1.5克 蒸馏水 (H_2O) 100毫升	用于钢上锌和镉层以及锌合金上的镍层, 浸蚀锌和镉
氯化铁 ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 10克 盐酸 (HCl 密度为1.19) 2毫升 蒸馏水 (H_2O) 95毫升	用于钢上铅或铜层, 浸蚀钢
硝酸 (HNO_3 , 密度为1.42) 50% (容积) 冰乙酸 (CH_3COOH) 50% (容积)	用于钢和铜合金上的多层镍层, 分辨各层镍, 浸蚀镍
氢氟酸 (HF , 密度为1.14) 2% (容积) 蒸馏水 (H_2O) 98% (容积)	用于铝合金的阳极氧化, 浸蚀铝及其合金

3.6.2 浸蚀完毕后, 试样先用清水冲洗, 后用乙醇冲洗, 并倾斜放置, 以热风快速吹干。

4 测量

4.1 用金相显微镜上已经标定的测微计的目镜垂直观察镀件剖面的镀层厚度。

4.2 以一精确的放大倍数投影在金相显微镜的屏幕上, 镀层投影尺寸值除以放大倍数即为实际厚度。

附加说明:

本标准由中华人民共和国轻工业部提出。

本标准由上海市日用五金工业研究所、上海市轻工业研究所负责起草。

本标准主要起草人何长林、张福林、董子成。