

中华人民共和国国家标准

# 印制板镀层孔隙率电图象 测试方法

UDC 621.3.049  
.75:621.793  
:620.179  
GB 4677.9—84

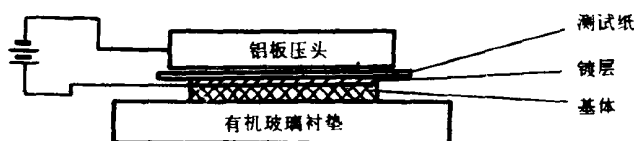
The electrographic test method of plating  
porosity for printed boards

本方法适用于印制板导电图形和固体电路及元器件等各种片状产品上的金、铈和钯等阴极性镀层的孔隙率测试。

本标准是参照 IEC 326—2 (1976)《印制板测试方法》中的测试“13d《电图象法测铜上镀金层的孔隙率》”和“13e《电图象法测镍上镀金层的孔隙率》”制定的。

## 1 方法原理

电图象法是金属镀层在直流电场的帮助下, 底层金属进行阳极溶解产生金属离子并通过表面镀层的孔隙迁移到测试纸上, 再用化学试剂显影出图象的孔隙的测试方法。



测试原理图

## 2 试验仪器和工具

- 镀层孔隙率测试仪;
- 放大镜 (10倍);
- 电吹风机: 冷热两用, 功率为450W;
- 天平: 感量为0.01g;
- 镀铬镊子、量筒 (50ml)、滴瓶 (30ml)、广口瓶或烧杯 (250ml)。

## 3 试验条件

试验应在GB 2421—81《电工电子产品环境试验规程 总则》中规定的正常试验大气条件下进行。

## 4 试样制备

### 4.1 试样

试样为成品板或试验板。被测试样不少于3个。试样被测的部位应为平面并不小于 $0.05\text{cm}^2$ 。

### 4.2 试样预处理

用乙醇或蒸馏水清洗表面, 必要时用铝 (或镁) 粉和水的混合液清洗表面, 最后用蒸馏水将表面洗净, 吹干备用。

### 5 试剂材料及溶液的配制

- a. 测试纸: 钡基纸 (规格 $140\text{g}/\text{m}^2$ ) 或其它类似的纸;
- b. 吸水纸: 吸墨纸或其它滤纸;
- c. 鲁必氨酸 (A.R): 称量 $0.1\text{g}$ 试剂溶解在 $100\text{ml}$ 的乙醇中而配制;
- d. 氨水 (C.P): 量取比重 $0.88\sim 0.91$ 的氨水  $5\text{ml}$  注入 $95\text{ml}$ 的蒸馏水中而配制;
- e. 乙醇 (C.P);
- f.  $D_{72}$ 显影液。

### 6 试验步骤

6.1 将仪器接通电源, 将试样放在有机玻璃衬垫上, 被测表面覆盖两层用蒸馏水浸泡1分钟后的测试纸, 然后用干燥的吸墨纸或滤纸吸去多余的水, 并保持一定的湿润以使其能产生清晰的电图象。

6.2 测试时电流密度为 $80\mu\text{A}/\text{cm}^2$ ; 时间为 $30\text{s}$ ; 压头压力为 $140\sim 170\text{N}/\text{cm}^2$ ; 电压不超过 $12\text{V}$ 。

6.3 测验结束后, 取下测试纸按下表显影:

显影剂一览表

基底金属 (包括复合镀层)	镀层	测试纸	显影剂	滴加显影剂量	滴加氨水溶液量	斑点色泽
Cu	Au	钡基纸	鲁必氨酸	1~2滴	1滴	墨绿近似黑色
Cu/Ni	Au	钡基纸	鲁必氨酸	1~2滴	1滴	蓝及蓝紫色
Cu/Ag	Au	钡基纸	$D_{72}$	2~4滴 或浸入溶液		黑色
可伐合金	Au	钡基纸	鲁必氨酸	1~2滴	1滴	蓝及蓝紫色
Ni	Rh	钡基纸	鲁必氨酸	1~2滴	1滴	蓝及蓝紫色

6.4 用10倍放大镜检查测试纸上的孔隙数。

### 7 计算

按下列公式计算孔隙率:

$$K_g = \frac{N}{S} \quad (\text{个}/\text{cm}^2)$$

式中:  $K_g$ ——孔隙率。即单位面积上的孔隙数, 个;

$N$ ——试样表面被测部位留在测试纸上的孔隙数, 个;

$S$ ——试样被测面积,  $\text{cm}^2$ 。

注: 试样测试平面大于标准压头面积时, 可直接从压痕内计算孔隙数, 小于标准压头面积的试样, 边沿部位的孔隙数不计算。

附录 A  
印制板镀层孔隙率电图象测试方法  
硫化镉法  
(补充件)

当必要时, 经供需双方同意, 可采用本测试方法。

本方法等效采用 IEC 326-2 (1976) 《印制板测试方法》中的“测试 13d: 电图象法测铜上镀金层的孔隙率”和“测试 13e: 电图象法测镍上镀金层的孔隙率”。

A.1 铜上镀金层的孔隙率测试

A.1.1 目的

用电图象法检测某些金属镀层的不连续性。

本方法适用于没有镀底层的铜上金、钯和铑镀层的检查。

这种方法的可行性以及从测试结果引出的结论可信程度都是非常有限的。因此, 建议在供需双方明确同意的情况下才采用这一测试。

A.1.2 试样

具有铜上镀金(或铑、钯)层的成品印制板。

A.1.3 方法

把 whatman 542 滤纸或 spicers plus 纤维复写纸或类似的试纸泡在新配制的 10% 氯化镉(蒸馏水配制)水溶液中 10 min, 其配制用的蒸馏水中含有 0.1% (体积比) 的盐酸(盐酸比重为 1.16~1.18)。浸泡后的试纸上的过量溶液用吸水纸吸去。

让试纸适当干燥后再浸泡在新配制的 5% 硫化钠(蒸馏水配制)水溶液中 30 s。试纸必须呈均匀黄色(表示硫化镉完全沉淀), 再用自来水冲洗试纸约 1 小时, 放在循环空气系统中仔细干燥。

把优质照相吸水纸泡在蒸馏水中, 然后取出使之干燥到一定程度, 即能连续产生轮廓明显的电图象。

用铝(或镁)粉和水轻轻把镀层表面擦净, 除去附在表面的污物后, 再用蒸馏水冲洗干净并使之干燥。擦净的表面必须保持清洁直至测试完成为止。

在镀过的试样上(用作阳极)放一张硫化镉试纸, 然后再放一张照相吸水纸, 最后将刚擦净的高纯铝压头(用作阴极)放在上面并加压, 使硫化镉试纸和试样接触面之间压力均匀, 其压力为  $140 \sim 170 \text{ N/cm}^2$ 。此时并施加一个平滑、无波动的不超过 12 V 的直流电流, 其阳极电流密度最初调到  $7.7 \mu\text{A/cm}^2$ , 通电 30 s。

让产生电图象的硫化镉试纸干燥, 试纸上的棕色污斑即反映镀层相应存在的任何毛病。测试必须用化学纯的试剂。

用 10 倍放大镜直接检查硫化镉试纸上试样所留下的电图象。

注: ① 在整个测试过程中, 高纯铝压头必须没有任何会在硫化镉试纸上造成有害斑点的油脂或杂质。

② 为了保持硫化镉试纸的有效寿命, 应把它保存在黑暗密封的容器里。

③ 试纸的贮存寿命大约为 4~6 星期。

④ 每次测试之后, 试样被测表面必须如上所述将其擦净, 最后在热蒸馏水中冲洗, 然后仔细地使之干燥, 用过的硫化镉试纸决不能与印制板镀过的表面一起存放。

A.1.4 规定的细目

a. 要求。

b. 与标准测试方法不同的任何测试方法。

## A.2 镍上镀金层的孔隙率测试

### A.2.1 目的

用电图象法检查某些金属镀层上的不连续性。

本方法适用于镍底层上的金、钯和铑层的检查。

这种方法的可行性以及从测试结果引出的结论可信程度都是非常有限的, 因此, 建议在供需双方明确同意的情况下才采用这一测试。

### A.2.2 试样

选取镍底层上的金、钯和铑镀层的成品印制板上的适当部位。

### A.2.3 方法

把 whatman542 滤纸或类似的试纸泡在 0.8% nioxime (环己烷 1, 2, 二酮二肟) 和蒸馏水溶液中 10min, 取出后, 过量的溶液用吸水纸吸去并挂起来使之干燥。

测试按方法第一条的规定进行, 所不同的是 nioxime 纸是用蒸馏水弄潮湿并暴露于氨气中, 过量的水用吸水纸吸去, 测试时用一张干燥的吸水纸作衬垫。

在 nioxime 纸上产生的电图象暴露于氨气中, 然后使之干燥, 在试纸上的紫红色污斑即反映镀层相应存在的任何毛病, 当镀镍底层是镀在铜上时, 镍底层的毛病就表现为棕绿色的污斑。

用 10 倍放大镜直接检查 nioxime 纸上试样所留下的电图象。

### A.2.4 规定的细目

a. 要求。

b. 与标准测试方法不同的任何测试方法。

注: 本测试方法为有毒操作。

---

### 附加说明:

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由电子工业部第十五研究所起草。

本标准主要起草人马有昌。

本标准自实施之日起, 原 SJ 1796-81 《印制板镀层针孔的测试方法——电图象法》标准作废。