

ICS 71.040.40
G 04



中华人民共和国国家标准

GB/T 36504—2018

印刷线路板表面污染物分析 俄歇电子能谱

Guide for the analysis of the printed circuit board surface contamination—
Auger electron spectroscopy

2018-07-13 发布

2019-06-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语定义	1
4 方法概述	1
5 样品制备与安装	2
6 分析步骤	3
7 测量报告	6
参考文献	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国微束分析标准化技术委员会(SAC/TC 38)提出并归口。

本标准起草单位:清华大学、南京信息工程大学。

本标准主要起草人:姚文清、杨立平、腾飞、徐同广、严楷、李展平、王雅君、陈圣、朱永法。

引 言

随着高科技的发展,需要提高电子产品的功能和性能,高度集成化的工艺要求使印刷电路板越来越向微小精细的方向发展,对于器件表面工艺技术有愈加苛刻的要求。由此,印刷电路板表面污染物分析至关重要。

俄歇电子能谱(AES)具有很高的表面灵敏度,其检测深度约为3~10原子单层(0.4 nm~5 nm),检测极限为 10^{-3} 原子浓度,空间分辨率可达到4 nm,可用于分析除氢和氦以外(Li-U)元素的定性、定量分析,广泛用于材料的表面化学分析。

本标准规定了一种高分辨率俄歇电子能谱仪测量印刷电路板表面污染物的方法,为印刷电路板的失效分析提供了参考。

印刷电路板表面污染物分析

俄歇电子能谱

1 范围

本标准规定了一种准确测量印刷电路板 PCB(printed circuit board)镀金手指表面污染物的方法——俄歇电子能谱法(AES)。

本标准适用于具有一定导电性固体表面纳米尺度元素分布的准确测量。

2 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 22461—2008 表面化学分析 词汇
 GB/T 26533—2011 俄歇电子能谱分析方法通则
 GB/T 29731—2013 表面化学分析 高分辨俄歇电子能谱仪 元素和化学态分析用能量标校准
 GB/T 29557—2013 表面化学分析 深度剖析 溅射深度测量
 GB/T 30815—2014 表面化学分析 分析样品的制备和安装方法指南
 GB/T 32565—2016 表面化学分析 俄歇电子能谱(AES)数据记录与报告的规范要求
 GB/T 32998—2016 表面化学分析 俄歇电子能谱 荷电控制与校正方法报告的规范要求

3 术语和定义

GB/T 22461—2008 界定的术语和定义适用于本文件。

4 方法概述

4.1 电离截面

电离截面是指原子中一个已被电子占据的壳层中将产生空位过程的截面。是一束电子轰击样品时,具有能量的原电子束使原子内壳层电离并形成空位的几率。

根据半经验方法计算,电离截面可以用式(1)来进行计算。

$$Q_w = \frac{6.51 \times 10^{-14} a_w b_w}{E_w^2} \left[\frac{1}{U} \ln \frac{4U}{1.65 + 2.35e^{(1-U)}} \right] \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- Q_w ——原子的电离截面,单位为平方厘米(cm^2);
 E_w ——W能级电子的电离能,单位为电子伏特(eV);
 U ——激发源能量与能级电离能之比, E_p/E_w ;
 E_p ——入射电子(初级电子)的能量,单位为电子伏特(eV);
 a_w, b_w ——常数。

电离截面 Q_w 是激发源能量与能级电离能比 U 的函数。当 U 为 2.7 时,电离截面可以达到最大值。