

参 考 文 献

[1] DOWSETT, M. G, ROWLAND, ALLEN, P. N and BARLOW R. D; *Surf, Interface Anal.*, 21, p. 310(1994)

[2] Moon D. W. , WON J. Y. KIM K. J, KIM H. J. , Kang H. J, PETRAVIC. , M, *Surf, Interface Anal.* ,29, p. 362(2000)

GB/T 22572—2008/ISO 20341:2003



中华人民共和国国家标准

GB/T 22572—2008/ISO 20341:2003

表面化学分析 二次离子质谱 用多 δ 层参考物质 评估深度分辨参数的方法

Surface chemical analysis—Secondary-ion mass spectrometry—
Method for estimating depth resolution
parameters with multiple delta-layer reference materials

(ISO 20341:2003, IDT)



GB/T 22572-2008

版权专有 侵权必究

*

书号:155066·1-35762

定价: 10.00 元

2008-12-11 发布

2009-10-01 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

附录 A
(规范性附录)
估算 SIMS 深度分辨参数的简单方法

A.1 概要

可以采用简单的方法来估算一个或两个 SIMS 深度分辨参数。用后沿衰变长度作单参数估算,用后沿衰变长度和前沿衰变长度作双参数估算。

A.2 步骤

采用本简单方法时,在二次离子强度的自然对数随深度变化图中,用其线性部分的斜率来确定前沿衰变长度和/或后沿衰变长度,常以纳米为单位,在此深度区间内的二次离子强度变化了 e 倍。线性范围内的二次离子强度至少应变化 10 倍。用 5.1 和 5.3 中描述的方法,调节并优化二次离子质谱仪设置和扣除本底。为使估算的 SIMS 深度分辨参数有良好的重现性,应调整 SIMS 分析条件,使得在上述半对数图中线性区域内超过 10 个数据点,且 SIMS 剖析必须要记录到强度最大值的 1% 以下。

中华人民共和国
国家标准
表面化学分析 二次离子质谱
用多 δ 层参考物质
评估深度分辨参数的方法

GB/T 22572—2008/ISO 20341:2003

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.5 字数 8 千字

2009 年 3 月第一版 2009 年 3 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-35762 定价 10.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

书或当地有证文件的步骤来设定。

如果多 δ 掺杂层参考物质中每一个 δ 层 SIMS 剖析曲线的形状不一致,应该检查仪器的性能,例如一次束流漂移、扫描均匀性等。

为使评估的 SIMS 深度分辨参数有良好的重现性,就必须调整 SIMS 分析条件,使在 SIMS 深度剖析曲线中峰强度值 80% 以上区域的数据点多于 10 个,并且 SIMS 剖析必须记录到强度低于最大值的 1%。

5.2 为使用本标准,一个 δ 层的 SIMS 剖析曲线,应该用一个指数上升沿、一个类高斯圆形顶和一个指数下降沿来描述。可认为 δ 层的 SIMS 剖析曲线是由两个指数函数和一个高斯函数的卷积:指数上升沿函数 $f_L(z)$ 由式(1)定义,指数下降沿函数 $f_T(z)$ 由式(2)定义,高斯分布函数 $g(z)$ 由式(3)定义,所需三个参数为:前沿衰变长度 λ_L ,后沿衰变长度 λ_T ,高斯展宽 σ ,单位常用纳米。

$$f_L(z) = A_L \exp\left[\frac{z-z_0}{\lambda_L}\right] \quad z < z_0 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$f_T(z) = A_T \exp\left[\frac{-(z-z_0)}{\lambda_T}\right] \quad z > z_0 \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$g(z) = \frac{B}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left[\frac{-(z-z_0)^2}{2\sigma^2}\right] \quad \dots\dots\dots(3)$$

5.3 在估算 SIMS 深度分辨参数前,如果本底高于峰值强度的 1%,则必须在拟合之前扣除每个峰之间的稳定本底。用任意两个 δ 峰之间溅射时间间隔的平均值和其间的厚度,将溅射时间转换成深度,单位为纳米。

5.4 为估算衰变长度和高斯展宽,可使用带有用户自定义功能的非线性曲线拟合软件:

$$I(z) = \frac{C}{\lambda_L + \lambda_T} \left\{ (1 + \operatorname{erf}\xi_1) \exp\left[\frac{z-z_0}{\lambda_L} + 0.5\left(\frac{\sigma}{\lambda_L}\right)^2\right] + (1 + \operatorname{erf}\xi_2) \exp\left[-\frac{z-z_0}{\lambda_T} + 0.5\left(\frac{\sigma}{\lambda_T}\right)^2\right] \right\} \quad \dots(4)$$

式中:

$$\xi_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(-\frac{z-z_0}{\sigma} - \frac{\sigma}{\lambda_L} \right) \quad \dots\dots\dots(5)$$

$$\xi_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \left(\frac{z-z_0}{\sigma} - \frac{\sigma}{\lambda_T} \right) \quad \dots\dots\dots(6)$$

$$\operatorname{erf}\xi = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\xi e^{-y^2} dy \quad \dots\dots\dots(7)$$

如果没有非线性曲线拟合软件,可以用附录 A 中描述的简单方法来估算一个或两个 SIMS 深度分辨参数。

注:式(4)的推导见参考文献[1],公式数据拟合的例子见参考文献[1]和[2]。

6 测试报告

测试报告应包含以下信息:

- a) 所有表明样品、仪器、实验室及分析日期的必要信息;
- b) 使用的多 δ 层参考物质;
- c) 采用的分析条件;
- d) 用于估算深度分辨参数的方法,即式(4)或附录 A;
- e) SIMS 深度分辨参数,如:每一个被测 δ 层的前沿衰变长度 λ_L ,后沿衰变长度 λ_T ,高斯展宽 σ 和该被测 δ 层的深度;
- f) 分析过程中记录的异常情况;
- g) 本标准中未规定的任何会影响结果的操作以及选项操作。

前 言

本标准等同采用 ISO 20341:2003《表面化学分析——二次离子质谱——用多 δ 层参考物质评估深度分辨参数的方法》。

为便于使用,本标准对 ISO 20341:2003 做了下列编辑性修改:

——删除了原国际标准的前言部分;

——将本国际标准改为本标准。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由全国微束分析标准化技术委员会提出并归口。

本标准负责起草单位:信息产业部专用材料质量监督检验中心。

本标准主要起草人:马农农、何友琴、何秀坤。