



中华人民共和国国家标准

GB/T 29731—2013

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

Surface chemical analysis—High-resolution Auger electron spectrometers—
Calibration of energy scales for elemental and chemical-state analysis

(ISO 17974:2002, MOD)

中华人民共和国
国家标准
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 29731—2013

*
中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
网址 www.spc.net.cn
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
读者服务部:(010)68523946
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 1.75 字数 48 千字
2013年12月第一版 2013年12月第一次印刷

*
书号: 155066·1-47774 定价 27.00 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)68510107



GB/T 29731—2013

2013-09-18 发布

2014-06-01 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

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号和缩略语	1
5 方法概述	2
6 校准能量标步骤	5
附录 A (规范性附录) 以 0.1 eV 能量间隔对谱峰进行 Savitzky-Golay 单次平滑时的最大点数	16
附录 B (规范性附录) 用一种简单的计算方法对峰动能作最小二乘法确定	17
附录 C (资料性附录) 不确定度的推导	19
附录 D (资料性附录) 对测得的动能不确定度的引用	21
参考文献	23

参 考 文 献

- [1] ISO/IEC 17025, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
- [2] SEAH, M. P. and TOSA, M., Linearity in electron counting and detection systems, *Surface and Interface Analysis*, Mar. 1992, vol. 18, no. 3, pp. 240-246
- [3] SEAH, M. P., LIM, C. S. and TONG, K. L. Channel electron multiplier efficiencies: the effect of the pulse height distribution on spectrum shape in Auger electron spectroscopy, *Journal of Electron Spectroscopy*, Mar. 1989, vol. 48, no. 3, pp. 209-218
- [4] SEAH, M. P., GILMORE, I. S. and SPENCER, S. J. XPS—Binding energy calibration of electron spectrometers 4-Assessment of effects for different X-ray sources, analyser resolutions, angles of emission and of the overall uncertainties, *Surface and Interface Analysis*, Aug. 1998, vol. 26, no. 9, pp. 617-641
- [5] SAVITZKY, A. and GOLAY, M. J. E. Smoothing and differentiation of data by simplified least squares procedures, *Analytical Chemistry*, July. 1964, vol. 36, no. 8, pp. 1627-1639
- [6] SEAH, M. P. and SMITH, G. C. AES: Energy calibration of electron spectrometers, II-Results of a BCR interlaboratory comparison co-sponsored by the VAMAS SCA TWP, *Surface and Interface Analysis*, Feb. 1990, vol. 15, no. 2, pp. 309-322
- [7] SEAH, M. P. AES: Energy calibration of electron spectrometers, IV-A re-evaluation of the reference energies, *Journal of Electron Spectroscopy*, December. 1998, vol. 97, no. 3, pp. 235-241
- [8] SEAH, M. P., SMITH, G. C. and ANTHONY, M. T. AES: Energy calibration of electron spectrometers I-An absolute, traceable energy calibration and the provision of atomic reference line energies, *Surface and Interface Analysis*, May. 1990, vol. 15, no. 5, pp. 293-308
- [9] SEAH, M. P. and SMITH, G. C. Spectrometer energy scale calibration, Appendix 1: in *Practical Surface Analysis Vol 1: Auger and X-ray Photoelectron Spectroscopy*, Chichester: Wiley. 1990, pp. 531-540
- [10] SEAH, M. P. and GILMORE, I. S. AES: Energy calibration of electron spectrometers III - General calibration rules, *Journal of Electron Spectroscopy*, Feb. 1997, vol. 83, nos. 2, 3, pp. 197-208
- [11] SEAH, M. P. and ANTHONY, M. T. A verification of the relativistic correction for electrostatic electron spectrometers, *Journal of Electron Spectroscopy*, Feb. 1995, vol. 35, nos. 1, 2, pp. 145-153
- [12] GOTO, K. and SHIMIZU, R. Absolute Auger electron spectroscopy: accuracy and detectability, *International Symposium on Atomic Level Characterisations for New Materials and Devices*, 23-28 November 1997, Hawaii, Japan Society for Promotion of Science, Tokyo. 1990, pp. 403-406
- [13] ISO 7870, Control charts—General guide and introduction
- [14] ISO 7873, Control charts for arithmetic average with warning limits
- [15] CUMPSON, P. J., SEAH, M. P. and SPENCER, S. J. Simple procedure for precise peak maximum estimation for energy calibration in AES and XPS, *Surface and Interface Analysis*, Sept. 1996, vol. 24, no. 10, pp. 687-694
- [16] CUMPSON, P. J. and SEAH, M. P. Random uncertainties in AES and XPS: 1: Uncertainties in peak energies, intensities and areas derived from peak synthesis, *Surface and Interface Analysis*, May. 1992, vol. 18, no. 5, pp. 345-360
- [17] SEAH, M. P. and BROWN, M. T. Validation and accuracy of software for peak synthesis in XPS, *Journal of Electron Spectroscopy*, Aug. 1998, vol. 95, no. 1, pp. 71-93

$$U_A \leq [(4.4\sigma_R)^2 + (1.2|\varepsilon_2|)^2]^{1/2} (m=1) \dots\dots\dots (D.5)$$

如在 D.3 中说明的那样,对于很多新峰, $\sigma_{R_{new}}$ 可能大于 σ_R ,要用式(D.3)。

D.5 两次校准之间的单个峰的能量

对于在两次校准之间测得的新峰:

$$U_A \leq \delta + t_{j-1}\sigma_{R_{new}} \dots\dots\dots (D.6)$$

式中:如在 D.4 中那样,新峰的重复性标准偏差 $\sigma_{R_{new}}$ 由 j 次测量确定。

与前面一样,如重复性标准偏差 $\sigma_{R_{new}}$ 小于或等于由前一次记录新峰七次而确定的 σ_R 值,那么对于新峰谱的一次测量:

$$U_A \leq \delta + 2.5\sigma_R \dots\dots\dots (D.7)$$

如在 D.3 中说明的那样,对于很多新峰, $\sigma_{R_{new}}$ 可能大于 σ_R 。

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用重新起草法修改采用 ISO 17974:2002《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》。

本标准与 ISO 17974:2002 技术差异及其原因如下:

——关于规范性引用文件,本标准做了具有技术性差异的调整,以适应我国的技术条件,调整的情况集中反映在第 2 章“规范性引用文件”中,具体调整如下:

- 用 GB/T 22461—2008 代替 ISO 18115:2001, IDT;
- 增加了 GB/T 27025—2008 代替 ISO 17025—2005, MOD。

本标准还做了下列编辑性修改:

——将标准名称修改为《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》;

——将缩略语、图、表、公式、附注等进行规范性修改。

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、厦门大学。

本标准主要起草人:姚文清、王水菊、张占男、牟豪杰、李展平、朱永法。