



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 29558—2013/ISO 24236:2005

---

## 表面化学分析 俄歇电子能谱 强度标的重复性和一致性

Surface chemical analysis—Auger electron spectroscopy—  
Repeatability and constancy of intensity scale

(ISO 24236:2005, IDT)

2013-07-19 发布

2014-03-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
表面化学分析 俄歇电子能谱  
强度标的重复性和一致性

GB/T 29558—2013/ISO 24236:2005

\*

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.gb168.cn](http://www.gb168.cn)

服务热线: 010-51780168

010-68522006

2013年10月第一版

\*

书号: 155066·1-47505

版权专有 侵权必究

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准使用翻译法等同采用 ISO 24236:2005《表面化学分析 俄歇电子能谱 强度标的重复性和一致性》。

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。

本标准负责起草单位:中国科学技术大学物理系。

本标准起草人:丁泽军、张增明、曾荣光、毛世峰、李永刚、梅红萍。

## 引 言

俄歇电子能谱(AES)被广泛应用于材料的表面分析。样品中的元素(氢和氦除外)可通过对比测得的出射俄歇电子动能值与不同元素对应能量的手册表值来标识。有关这些元素的含量信息可以从所测得的俄歇电子强度得到。含量的计算可利用公式和由谱仪生产厂家提供的相对灵敏度因子来进行。重要的是灵敏度因子要适用于谱仪,并且这一般正是当谱仪安装之后或由适当的机构对仪器的强度/能量响应函数校准后的情况。本标准着重于对俄歇电子谱强度测量不确定度的两项仪器方面的重要贡献:1)强度测量的重复性;2)强度随时间的漂移。

重复性对分析相似样品之间的类同和差别是重要的。限制仪器测量重复性的因素包括:电子束源的稳定性、探测器的设置、仪器对样品放置的敏感性、数据采集参数和数据处理步骤。仪器强度标的漂移将限制任何定量分析的整体准确性,它的来源是:能谱仪结构部件、电子学附件和探测器的老化等效应。已经发现,俄歇电子谱仪在使用期间,仪器的强度/能量响应函数可随仪器的年限而改变。

本标准描述了确定仪器强度标的重复性和一致性的一种简单方法,以便于进行如下校正,诸如改进操作程序、重置仪器参数或重新校准强度/能量响应函数。因此这种方法应该定期实施,并且在制造商或其他适当机构检定的仪器正常工作的周期内最有用。该方法使用纯铜(Cu)样品,并适用于电子枪束能至少为 2 keV 的俄歇电子谱仪。

由于所需的测试会非常耗时并且需要专家知识及辅助设备,所以此方法不可能涉及所有的仪器缺陷。尽管如此,这种方法是为解决俄歇电子谱仪的重复性和强度标漂移的基本常规问题而设计的。这种方法可与采用 ISO 17973<sup>[1]</sup> 或 ISO 17974<sup>[2]</sup> 进行的谱仪能量校准同时实施。

## 表面化学分析 俄歇电子能谱 强度标的重复性和一致性

### 1 范围

针对于常规分析使用的电子枪能量至少为 2 keV 的俄歇电子能谱仪,本标准规定了一种评估其强度标的重复性和恒定性的方法。它仅适用于配备了溅射清洁用离子枪的仪器。本标准并非旨在成为一种强度/能量响应函数的校准,这种校准可由仪器厂商或者其他机构制定。本方法提供数据以评估和确认仪器使用中强度/能量响应函数保持恒定的精度,对可影响这种恒定性的一些仪器设置给出了指导。

### 2 符号

$H_L$	微分模式下 Cu L <sub>3</sub> VV 峰的平均峰—峰高度
$H_{Lj}$	一组测量中第 $j$ 次测量对 $H_L$ 贡献的值
$H_M$	微分模式下 Cu M <sub>2,3</sub> VV 峰的平均峰—峰高度
$H_{Mj}$	一组测量中第 $j$ 次测量对 $H_M$ 贡献的值
$i$	五个参数 $P_i$ 之一的标志符
$j$	参数 $P_{ij}$ 单次测量之一的标记
$N_L$	直接模式下 Cu L <sub>3</sub> VV 峰位处平均最大强度
$N_{Lj}$	一组测量中第 $j$ 次测量对 $N_L$ 贡献的值
$N_M$	直接模式下 Cu M <sub>2,3</sub> VV 峰位处平均最大强度
$N_{Mj}$	一组测量中第 $j$ 次测量对 $N_M$ 贡献的值
$P_i$	表示 $H_L$ 、 $H_M$ 、 $N_L$ 、 $N_M$ 和 $H_L/H_M$ 任意一个平均值的参数
$P_{ij}$	具有平均值 $P_i$ 的参数的第 $j$ 次测量
$U_{95}(P_i)$	置信度为 95% 时平均值为 $P_i$ 的不确定度
$W$	峰半高全宽
$\beta$	模拟系统扫描速率
$\delta$	置信度为 95% (由分析人员设定) 时 $H_L/H_M$ 的容限值
$\sigma(P_i)$	参数 $P_i$ 重复性标准差
$\tau$	模拟探测系统的时间常数

### 3 方法概要

本概要是为了便于理解第 4 章给出的详细步骤。为用此步骤评估俄歇电子能谱仪,需要获得并准备参照物铜箔,以在适当仪器设置下测量 Cu M<sub>2,3</sub> VV 和 Cu L<sub>3</sub> VV 俄歇电子峰强度。之所以选择这些峰是因为它们靠近实际分析中使用的中低动能端。它们已得到公认,并且有相应的参考数据。选择低能 Cu M<sub>2,3</sub> VV 峰,是由于它所处的能量范围可用于监测杂散磁场导致不希望的强度变化。

4.1~4.5 描述了制备样品和设置仪器的初始步骤,如图 1 流程图所示,该图以相应子标题解述。

如未做强度重复性的测量应从 4.6 进至 4.7。在 4.7 中,顺序重复测量 7 次 Cu M<sub>2,3</sub> VV 和 Cu L<sub>3</sub> VV 峰强度。这些数据给出峰强度的重复性标准差,既来自于电子束强度、能谱仪探测器和电子学附