



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 34326—2017/ISO 16531:2013

---

## 表面化学分析 深度剖析 AES 和 XPS 深度剖析时离子束对准方法及其 束流或束流密度测量方法

Surface chemical analysis—Depth profiling—Methods for ion beam  
alignment and the associated measurement of current or current density  
for depth profiling in AES and XPS

(ISO 16531:2013, IDT)

2017-09-29 发布

2018-08-01 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

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义、符号和缩略语 .....	1
4 系统要求 .....	2
5 离子束对准方法 .....	3
6 何时进行离子束对准及其检查 .....	10
附录 A (资料性附录) 离子束对准优劣情况下 AES 深度剖析谱图对比 .....	11
附录 B (资料性附录) 使用同轴电极杯对准 .....	12
参考文献 .....	13

## 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 16531:2013《表面化学分析 深度剖析 AES 和 XPS 深度剖析时离子束对准方法及其束流或束流密度测量方法》。

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:中国计量科学研究院。

本标准主要起草人:王海、王梅玲、张艾蕊、宋小平。

## 引 言

俄歇电子能谱(AES)和 X 射线光电子能谱(XPS)用于表面化学分析时,离子溅射常与它们广泛结合用于许多器件和材料的表面清洁及其层状结构的深度表征。目前,厚度小于 10 nm 的超薄膜在现代器件中日益得到应用,较低能量的离子在深度剖析中变得更加重要。为了得到可重现的溅射速率和好的深度分辨率,在最佳位置对准离子束非常重要。随着要求越来越好的深度分辨率,优化过程变得愈加至关重要。定期进行离子束对准通常不是必需的,但当仪器参数发生改变时应该进行离子束对准,例如更换离子枪灯丝或烘烤仪器后。在离子束对准过程中,需停止溅射,否则会影响样品台上的待分析样品。离子束对准涉及仪器的不同部件。本标准描述了 7 种方法,用以保证大多数分析人员可使用其中的至少一种方法。两种方法对于测量离子束流或束流密度也非常有用,且在测量溅射产额和溅射速率的一致性时非常重要。对于商业化仪器,制造商会提供一种方法和设备用于对准离子束。如果制造商提供的方法合适,本标准描述的方法或许不是必需的,但它们能帮助确认制造商提供方法的有效性。

文献[1]描述了利用层状样品测量深度分辨率,以及如何利用深度分辨率去监测深度剖析是否充分、正确优化或符合预期。然而,文献[1]描述的方法(从仪器设置经深度测量至深度分辨率评估)非常耗时。为了保证离子束被正确对准,本标准提供了更加快捷的方法,它可用于文献[1]描述方法的第一步或者更多的日常检查。

# 表面化学分析 深度剖析 AES 和 XPS 深度剖析时离子束对准方法及其 束流或束流密度测量方法

## 1 范围

本标准规定了在俄歇电子能谱(AES)和X射线光电子能谱(XPS)中使用惰性气体离子以保证溅射深度剖析具有好的深度分辨率以及最佳表面清洁效果而采取的离子束对准方法。这些方法分为两类：一类通过法拉第杯测量离子束流,另一类通过成像方法。法拉第杯方法也规定了离子束束流密度和束流分布的测量。这些方法不包括深度分辨率的优化。

这些方法均适用于束斑直径小于1 mm的离子枪。

## 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。

ISO 18115-1 表面化学分析 词汇 第1部分:通用术语和谱学术语(Surface chemical analysis—Vocabulary—Part 1:General terms and terms used in spectroscopy)

## 3 术语、定义、符号和缩略语

ISO 18115-1 界定的术语和定义以及下列符号和缩略语适用于本文件。

A 法拉第杯孔面积(Area of Faraday cup aperture)

$A_0$  样品平面上离子束扫描面积(Area of ion beam raster in sample plane)

$A_R$  在离子束已知取向上的扫描面积(Raster area at a known orientation to the ion beam)

B 离子束宽化参数,等于  $I_{outer}/I_{inner}$  之比(Ion beam broadening parameter equal to ratio  $I_{outer}/I_{inner}$ )

C 束流(Current)

CD 束流密度(Current density)

$D'$  样品上的离子剂量速率(Ion dose rate at the sample)

$F'$  离子枪传递的离子流量速率(Ion fluence rate delivered by ion gun)

FC 法拉第杯(Faraday cup)

FWHM 半高宽,最大高度一半处的全宽度(Full width at the half maximum)

$I$  在法拉第杯孔处测得的扫描离子束流(Rastered ion beam current measured in aperture of Faraday cup)

$I_0$  在法拉第杯孔处测得的静态、小直径离子束流(Stationary, small diameter ion beam current measured in aperture of Faraday cup)

$I_{inner}$  在同轴杯内电极处测得的离子束流(Ion current measured at inner electrode of co-axial cup)

$I_{outer}$  在同轴杯外电极处测得的离子束流(Ion current measured at outer electrode of co-axial cup)

$I_S$  5.5 规定方法中在暗区内测得的束流(Beam current as measured into dark region in the method specified in 5.5)