



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25185—2010/ISO 19318:2004

---

## 表面化学分析 X 射线光电子能谱 荷电控制和荷电校正方法的报告

Surface chemical analysis—X-ray photoelectron spectroscopy—  
Reporting of methods used for charge control and charge correction

(ISO 19318:2004, IDT)

2010-09-26 发布

2011-08-01 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

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准等同采用 ISO 19318:2004《表面化学分析 X 射线光电子能谱 荷电控制和荷电校正方法的报告》。

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:北京师范大学分析测试中心。

本标准主要起草人:吴正龙。

## 引 言

X 射线光电子能谱(XPS)广泛用于材料表面的表征。从测得的光电子谱中,得到样品表面各元素内能级的结合能,对照元素结合能表鉴别样品中的不同元素(除氢和氦以外)。通常可从内能级结合能相对于纯元素对应结合能的微小变化(一般介于 0.1 eV 至 10 eV 之间)获得被测元素化学态信息。测量可靠的化学位移通常需要校准 XPS 仪器的结合能标,其不确定度尽可能小至 0.1 eV。

由于绝缘样品表面荷电,在 XPS 测量时其表面电势往往发生变化,难以精确测定结合能以满足鉴别元素或确定化学态的需要。解决此问题分两步进行,第一步,采用实验方法减少表面荷电量(荷电控制方法);第二步,在采集 XPS 数据后,校正表面荷电效应(荷电校正法)。尽管在某些情况下表面电荷积累使分析复杂化,但它还是能够用作获得有关样品信息的一种手段。

表面荷电量及其在样品表面的分布,以及它对于实验条件的依赖关系由多种因素决定,包括与样品及 XPS 能谱仪特性相关的因素。荷电积累已经得到了充分研究,它是一种发生在样品表面和内部的三维现象<sup>[1,2]</sup>。荷电积累也可能发生在 X 射线辐照样品深度范围内的物相边界处或界面区域内。由于光电子和二次电子、X 射线或加热引起某些样品的挥发或化学变化,荷电量会随时间变化,这类样品可能不会达到稳定的电位。

目前,还没有荷电控制或荷电校正的普遍适用的方法<sup>[3,4]</sup>。本标准规定了数据采集时荷电控制和(或)数据分析时荷电校正方法所应提供的资料。附录 A 给出了有关荷电控制和荷电校正通用方法的资料,在多数应用中均有效。在实际使用中,依据样品类型(如粉末,薄膜或厚样品)、仪器特性、样品尺寸以及样品表面可能需要按特定步骤修饰的程度,来选择特定荷电控制方法。

本标准有可能应用于两个主要领域。第一,本标准对将要在 XPS 测试报告中包括的有关荷电控制和(或)荷电校准方法的信息(如,从分析者到用户或出版物)加以区分,以评价、评估和重现绝缘材料的数据,保证相似样品的测量具有可比性。第二,执行本标准将使其他分析者有信心地采用已发表的结合能,使可靠的数据纳入 XPS 数据库。

# 表面化学分析 X 射线光电子能谱 荷电控制和荷电校正方法的报告

## 1 范围

本标准以最少量的资料描述了用 X 射线光电子能谱测量绝缘样品内能级结合能,及将在报告其分析结果时所采用的荷电控制和荷电校正方法,也给出了在结合能测量过程中对于荷电控制和荷电校正有用的方法资料。

## 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 (ISO 18115:2001, IDT)

GB/T 22571—2008 表面化学分析 X 射线光电子能谱仪 能量标尺的校准 (ISO 15472:2001, IDT)

## 3 术语和定义

本标准中的术语和定义依照 GB/T 22461—2008。

## 4 符号及缩略语

BE	结合能,单位为 eV;
BE <sub>corr</sub>	校正后的结合能,单位为 eV;
BE <sub>meas</sub>	测量结合能,单位为 eV;
BE <sub>ref</sub>	参考结合能,单位为 eV;
FWHM	光电子能谱中本底以上,一个谱峰最大值一半处的全宽度,单位为 eV;
XPS	X 射线光电子能谱;
$\Delta_{corr}$	校正能量值,加在测量的结合能上用于荷电校正,单位为 eV。

## 5 仪器

5.1 A.2 中所提到一种或多种荷电控制技术可用于大多数 XPS 谱仪。应该按照 XPS 仪器生产厂家和其他文件规定的步骤操作 XPS 仪器。

5.2 A.2 中列举的有些技术需要特殊的装置,如:电子中和枪或金的热蒸发沉积源。

5.3 某些样品安装步骤,如:将样品安装在细金属网下<sup>[5]</sup>,能改进样品与样品台的电接触,或能减少表面荷电量。ASTM E1078 和 ASTM E1829<sup>[6,7]</sup>详细描述了这种以及其他减少静电的样品安装步骤。