



中华人民共和国国家标准

GB/T 20726—2006/ISO 15632:2002

半导体探测器 X 射线能谱仪通则

**Instrumental specification for energy dispersive X-ray spectrometers with
semiconductor detectors**

(ISO 15632:2002, Microbeam analysis—Instrumental
specification for energy dispersive X-ray spectrometers
with semiconductor detectors, IDT)

2006-12-25 发布

2007-08-01 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

前 言

本标准等同采用 ISO 15632:2002《半导体探测器 X 射线能谱仪通则》。

本标准的附录 A、附录 B 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。

本标准由全国微束分析标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中国科学院地质与地球物理研究所。

本标准主要起草人:曾荣树、徐文东、毛骞、马玉光、范光。

引 言

近年来,通过改进探测器的探头晶体和 X 射线入射窗口新材料的制备工艺以及应用先进的脉冲处理技术,在 X 射线能谱仪(EDS)技术上取得的进展增强了能谱仪的总体性能,并且将其应用范围扩展到低能量(低于 1 keV)区域。

过去,能谱仪的特性通常用高能状态下能量的分辨力来表示,定义为 $Mn-K\alpha$ 峰半高宽(*FWHM*)。为了表示在低能量范围的特性,生产厂家给出了 C-K, F-K 的峰半高宽值或者零峰。一些生产商还规定了峰背比(峰高与本底的比值),即⁵⁵Fe 谱线中的峰与基线的比值或硼(B)的谱线中的峰谷比值。这些量即使相同,它们的定义也可能不同。能谱仪在低能端的灵敏度相对于高能量区而言,明显的依赖于探测晶体和 X 射线入射窗口的设计。尽管低能端的高灵敏度对于分析轻元素化合物非常重要,但是生产商通常不给出能量与谱仪效率的依赖关系。

在全球范围内要求制定 X 射线能谱仪(EDS)基本规范的呼声中,本标准应运而生。EDS 是分析固体和薄膜化学成分最常用的方法之一。本标准容许在相同规范的基础上,对不同设计的能谱仪性能进行比较,同时根据特殊的要求,帮助找到最合适的能谱仪。另外,本标准也便于对不同实验室的仪器标准与分析结果进行比对。依照 ISO/IEC 17025 规定,这些实验室应按规定的程序定期检查、校准仪器。本标准可作为所有相关测试实验室制定相似操作程序的指南。

半导体探测器 X 射线能谱仪通则

1 范围

本标准规定了表征以半导体探测器、前置放大器和信号处理系统为基本构成的 X 射线能谱仪 (EDS) 特性最重要的量值。本标准仅适用于固态电离作用原理的半导体探测器 EDS。本标准只规定了与电子探针 (EPMA) 或扫描电镜 (SEM) 联用的此类 EDS 的最低要求, 至于如何实现分析则不在本标准的规定范围之内。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

注: 除 2.1 外, 这些定义都按 ISO 18115 中相同或相似的形式规定。

2.1

能谱仪 energy dispersive spectrometer

同时记录整个 X 射线谱的谱仪。

注: 谱仪包括固态探测器、前置放大器和将 X 射线光子转换为电脉冲的脉冲处理器, 其中波高分析被用于给不同能量的 X 射线在脉冲处理器中所形成的脉冲信号分配能量通道。

2.2

谱通道 spectral channel

所测谱中测量能量的间隔, 其宽度由一定的能量增量表示。

2.3

仪器检测效率 instrumental detection efficiency

检测到的光子量与可用于测量的光子量的比值。

2.4

信号强度 signal intensity

经脉冲处理后, 能谱仪输出的以每通道计数或每通道每秒的计数所表示的量。

2.5

峰强度 peak intensity

在特定本底上以峰高测量的谱峰信号强度。

2.6

峰面积 peak area

净峰面积 net peak area

在去除本底后, 一个谱峰的面积。

2.7

背景信号 background signal

由于韧致辐射或仪器本底在谱通道中形成的信号。

2.8

仪器本底 instrumental background

能谱仪的某一部件或多个部件产生的信号, 这些信号通常是不希望得到的, 它们与样品释放出的信号混合在一起, 使测定的谱图产生偏差。