ICS 27.120
CCS F 88

中华人民共和国国家标准

GB/T 7167—2026
代替 GB/T 7167—2008

锗 X、γ 射线探测器测试方法

Test procedures for germanium X-ray and gamma-ray detectors

2026-10-30 发布　　2027-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言……Ⅲ
1　范围……1
2　规范性引用文件……1
3　术语和定义……1
4　一般要求……3
5　能谱分辨性能测试……3
6　探测效率测试……8
7　定时性能测试……10
8　入射窗厚度指示参数测试……11
附录 A（资料性）　符合相加效应及修正……13
参考文献……14

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替GB/T 7167—2008《锗γ射线探测器测试方法》,与GB/T 7167—2008相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

——更改了“范围”的内容(见第1章,2008年版的第1章);

——删除了“平面型半导体探测器、同轴半导体探测器、普通电极同轴探测器、反电极同轴探测器、(半导体探测器的)偏压、耗尽区、耗尽电压、死层、电荷收集时间、半高宽(FWHM)、十分之一高宽(FWTM)、五十分之一高宽(FWFM)、恒比定时甄别器”术语和定义(见2008年版的3.2～3.5、3.7～3.10、3.12～3.15和3.19),增加了“能量非线性、峰尾比、无源效率刻度”的术语和定义(见3.14～3.16);

——更改了参考条件,增加了标准试验条件(见表1,2008年版的4.1),更改了“工作条件”的要求(见4.2,2008年版的4.2);

——删除了“测试仪器”和“测试结果重复性”的内容(见2008年版的4.3和4.4);

——增加了“能量非线性”测量的计算方法(见5.9)、“峰尾比”的计算方法(见5.10);

——增加了“无源效率刻度验证”的内容(见6.5);

——删除了“温度循环能力”(见2008年版的第9章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国核仪器仪表标准化技术委员会(SAC/TC 30)提出并归口。

本文件起草单位:中国原子能科学研究院、中国计量科学研究院。

本文件主要起草人:袁大庆、何高魁、刘皓然。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——1987年首次发布为GB/T 7167—1987,1996年第一次修订,2008年第二次修订;

——本次为第三次修订。

锗X、γ射线探测器测试方法

1 范围

本文件规定了锗X、γ射线探测器的性能测试的试验要求，描述了锗X、γ射线探测器的性能测试方法。

本文件适用于高纯锗X、γ射线探测器以及锗(锂)γ射线探测器的性能测试。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高纯锗 high-purity germanium;HPGe

在室温下，电活性杂质净浓度稳定且典型值小于 $3\times10^{10}\ cm^{-3}$ 的锗单晶。

[来源：GB/T 43535—2023，3.3]

3.2

井型同轴探测器 well-type coaxial detector

灵敏体积中有一个与电极同轴的井形圆柱孔的高纯锗半导体探测器。

注：测量样品放入井中，被探测器灵敏区所包围，源-探测器立体角接近4π。

3.3

载流子 charge carrier

移动的传导电子或空穴。

3.4

半导体探测器的能量分辨力 energy resolution of a semiconductor detector

探测器能够分辨的两个粒子能量之间的最小值。

注：对于给定能量，用探测器对(包括探测器漏电流噪声)脉冲高度分布峰的半高宽(full width at half maximum，FWHM)的贡献表征，单位为电子伏特(eV)或者千电子伏特(keV)。

3.5

半导体探测器和前放组合的能量分辨力 energy resolution of a semiconductor detector and pre-amplifier combination

探测器和前放组合的测量系统能够分辨的两个粒子能量之间的最小值。

注：对于给定能量，用测量能谱能峰的半高宽(FWHM)表征，单位为电子伏特(eV)或者千电子伏特(keV)。

3.6

定时分辨力 timing resolution

探测系统能够分辨的两个脉冲之间的最小时间间隔。

注：用定时时间分布峰的半高宽表征，单位为纳秒(ns)。