

ICS 27.120.01
F 80



中华人民共和国国家标准

GB/T 13181—2002
代替 GB/T 13181—1991

闪烁体性能测量方法

Measurement methods of scintillator characteristics

2002-10-08 发布

2003-04-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

目 次

前言	Ⅲ
引言	Ⅳ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 通则	3
4.1 测量环境条件	3
4.2 测量系统	4
4.3 测量要求	6
4.4 安全要求	6
5 光输出	6
5.1 全吸收峰法或康普顿分布边缘法	6
5.2 光电倍增管阳极电流法	8
6 相对能量转换效率	8
6.1 测量原理	8
6.2 测量装置	9
6.3 测量步骤	9
6.4 数据处理	9
7 固有幅度分辨率	9
7.1 测量原理	9
7.2 测量装置	9
7.3 测量步骤	10
7.4 数据处理	10
8 闪烁有效衰减长度	10
8.1 棒状闪烁体的测量方法	10
8.2 板状闪烁体的测量方法	12
8.3 圆柱型和直角棱柱闪烁体的测量方法	12
9 发射光谱	13
9.1 测量的波长范围	13
9.2 测量原理	13
9.3 测量装置	13
9.4 测量步骤	14
9.5 数据处理	15
10 闪烁衰减时间	15
10.1 一般要求	15
10.2 直接示波法	15
10.3 平均波形取样示波法	16

10.4 单光子法	17
11 温度效应	19
11.1 测量原理	19
11.2 测量装置	19
11.3 测量方法	19
附录 A(资料性附录) 脉冲法测量系统的非线性	21
附录 B(资料性附录) 电流法测量系统的非线性	23
附录 C(资料性附录) 测量系统的不稳定性	24
附录 D(规范性附录) 闪烁体发射光谱与标样不同时,相对能量转换效率的修正	25
附录 E(资料性附录) 塑料闪烁体的 ν 值	26
附录 F(资料性附录) 氟化钡闪烁体的发射光谱的测量的特殊要求	26
附录 G(资料性附录) 一种实用的测量闪烁体温度效应的装置	26
参考文献	27
图 1 闪烁体性能脉冲法测量装置框图	4
图 2 脉冲幅度分布的康普顿分布边缘图	7
图 3 光电倍增管固有分辨率测量装置方框图	10
图 4 $\ln(I-I_b)-D$ 关系图	12
图 5 发射光谱测量装置方框图	14
图 6 直接示波法测量闪烁衰减时间的测量装置方框图	16
图 7 平均波形取样示波法测量闪烁衰减时间的测量装置方框图	17
图 8 单光子法测量闪烁衰减时间的测量装置方框图	18
图 9 单光子法测量系统响应分布的测量装置方框图	19
图 10 改变闪烁体温度的装置原理图	20
图 B.1 闪烁体性能电流法测量装置框图	23
图 G.1 测量闪烁体温度效应的装置方框图	27
表 1 参考条件和标准试验条件	4
表 2 放射源主要特性	5
表 3 常用闪烁体发射光谱测量的激发波长和测量样品	14
表 E.1 ν 系数值	26

前 言

本标准是 GB/T 13181—1991《碘化钠(铯)闪烁体》的修订版。

本标准代替 GB/T 13181—1991《碘化钠(铯)闪烁体》。本次修订是在多年实践的基础上,着重参考和吸取了 EJ/T 903.1~903.8—1994 的基本内容,按 GB/T 1.1—2000 的要求编制而成的。

本次修订与 GB/T 13181—1991 相比主要变化如下:

- 关于标准的名称修订为:《闪烁体性能测量方法》。标准适用范围由碘化钠(铯)闪烁体扩大到常用闪烁体,而在该领域中所论述的主要对象是闪烁体性能测量方法。
- 关于标准的内容,增补了碘化钠(铯)闪烁体外的其他闪烁体主要性能的测量方法以及对测量系统的要求和标定;舍去了与性能测量无关的内容;不对产品性能指标等方面的要求作出规定。术语方面按 GB/T 4960.6—1996 和 GB/T 7270—1987 的有关词条内容作了修改。此外,还增加了一个规范性附录、六个资料性附录和一个参考文献。
- 标准的编写方法和编排格式完全遵循 GB/T 1.1—2000 的要求。

本标准的附录 D 为规范性附录,附录 A、附录 B、附录 C、附录 E、附录 F 和附录 G 为资料性附录。

本标准由全国核仪器仪表标准化技术委员会提出。

本标准由核工业标准化研究所归口。

本标准起草单位:北京核仪器厂。

本标准主要起草人:汲长松、罗凤群、贺宣庆、唐兆荣、袁慧君。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:GB/T 13181—1991。

引 言

GB/T 13181—1991、GB/T 10260—1988 和 GB/T 12161—1990 已经实施多年。这些标准在我国闪烁体的研制、生产和应用方面起到了重要的作用,但在实践中也发现这些标准还存在一些局限性和不足之处。为了适应我国闪烁体研制、生产、应用发展的实际需要和便利对外贸易与交流,需要有一项完善、先进的闪烁体性能测量方法的国家标准。有关闪烁体的标准在引用本标准时,应根据闪烁体自身的特性和使用要求加以选择。

闪烁体性能测量方法

1 范围

本标准规定了闪烁体的光输出、相对能量转换效率、固有幅度分辨率、闪烁有效衰减长度、发射光谱、闪烁衰减时间以及它们的温度效应的测量方法等内容。

本标准适用于常用的各种闪烁体的性能检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 4076 密封放射源一般规定

GB/T 4077 闪烁体尺寸

GB 4792 放射卫生防护基本标准

GB/T 7270—1987 光电倍增管测试方法

GB 8703 辐射防护规定

GB/T 10257—2001 核仪器与核辐射探测器质量检验规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

闪烁物质 scintillation material

在致电离辐射作用下，能以闪烁方式发出光辐射的物质。

[GB/T 4960.6—1996, 定义 2.3.7]

3.2

闪烁体 scintillator

由一定数量的闪烁物质以某种适当形式组成的、对致电离辐射灵敏的元件。

闪烁体分有机和无机两大类，有固体、液体和气体等形态。

[GB/T 4960.6—1996, 定义 2.3.10]

3.3

[闪烁体的]入射窗 entrance window(of a scintillator)

闪烁体中使被测的辐射容易透过的部分。

3.4

[闪烁体的]光学窗 optical window(of a scintillator)

闪烁体中能让光辐射透出的部分。

[GB/T 4960.6—1996, 定义 2.3.12]

3.5

闪烁探测器 scintillation detector

闪烁体直接地或通过光导与光敏器件相耦合而组成的核辐射探测器。