

ICS 17.240
F 04



中华人民共和国国家标准

GB/T 16698—2008
代替 GB/T 16698—1996

GB/T 16698—2008

α 粒子发射率的测量 大面积正比计数管法

Measurement of emission rate of α particle
Method for large area proportional counter

中华人民共和国
国家标准
 α 粒子发射率的测量
大面积正比计数管法
GB/T 16698—2008

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 13 千字
2008年12月第一版 2008年12月第一次印刷

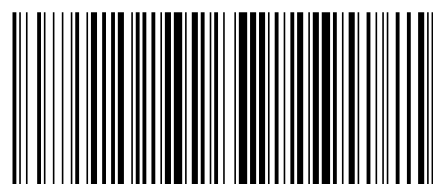
*

书号: 155066·1-35164 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 16698—2008

2008-09-19 发布

2009-08-01 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

附录 B
(规范性附录)

小能量损失校正因子的测定方法

B.1 目的和内容

在用 2π 正比管测量 α 源的 α 粒子发射率时,测量系统需有一甄别阈以甄别掉系统的噪声信号,同时一部分小能量 α 粒子脉冲信号也将被甄别而丢失,为了对这一部分丢失信号进行校正,需对每一测量样品的小能量损失校正因子进行测定。

B.2 测量方法原理

用 α 源甄别曲线外推的方法测定小能量损失校正因子。

B.3 测量条件

测量条件和测量 α 粒子发射率条件相同。

B.4 测量程序

B.4.1 测量不同甄别阈时的 α 源计数率

按以下步骤测量:

- a) 将测量系统调节到测量 α 粒子发射率相同的工作条件,保持正比管工作电压不变;
- b) 将甄别器甄别阈(或单道分析器积分甄别阈)调到 1.0 V 处,测量源的计数,选择测量时间使计数值的不确定度小于 0.3%;
- c) 以步进值为 1.0 V 改变甄别阈值,使最高阈值不低于 8.0 V,按 b) 的条件测量各阈值的计数;
- d) 将正比管工作电压改变 100 V 左右,重复上述测量步骤一次。

B.4.2 做甄别阈外推曲线

外推曲线做法如下:

- a) 将以上两组数据在直角坐标纸上做甄别阈和计数率关系曲线;
- b) 将两条甄别阈曲线外推到 0.0 V 处,两曲线在纵坐标上的交点 n_0 值,即为 α 源包括小能量在内的 α 粒子发射率值。

B.4.3 小能量损失校正因子的计算

小能量损失校正因子 C 按式(B.1)计算:

$$C = \frac{n_0}{n} \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

n_0 ——甄别阈外推得到的 α 粒子发射率值;

n ——未进行甄别阈外推测量的 α 粒子发射率值。

前 言

本标准代替 GB/T 16698—1996《 α 粒子发射率的测量 大面积正比计数管法》。本标准与 GB/T 16698—1996 相比主要变化如下:

- a) 将正比计数管规格尺寸由 1996 版标准的 170 mm×120 mm 改为 170 mm×130 mm;
- b) 删除 1996 版标准第 4 章中关于正比管、工作气体、前置放大器、高压电源、主放大器、单道脉冲分析器、死时间控制电路和定标器的要求内容;
- c) 将 1996 版标准 5.3.1 的 f) 项内容予以重新表述;
- d) 删除 1996 版标准附录 C。

本标准的附录 A 和附录 B 为规范性附录。

本标准由中国核工业集团公司提出。

本标准由全国核能标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中国原子能科学研究院同位素所。

本标准主要起草人:姚历农、王晓静、张文在、綦杰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:GB/T 16698—1996。

b) 由本底计数率 n_b 的不确定度 Δn_b 引入的不确定度分量 u_{b_2} , 见式(5)

$$u_{b_2} = \frac{\Delta n_b}{n} \quad \dots\dots\dots (5)$$

c) 由小能量损失校正因子 C 的不确定度 ΔC 引入的不确定度分量 u_{b_3} , 见式(6)

$$u_{b_3} = \frac{\Delta C}{C} \quad \dots\dots\dots (6)$$

7.2.3 扩展不确定度要求

测量平面 α 源 α 粒子发射率的总不确定度应不大于 2% ($k=3$)。

α 粒子发射率的测量 大面积正比计数管法

1 范围

本标准规定了用大面积流气式 2π 多丝正比计数管绝对测量 α 粒子发射率的原理、装置、方法及数据处理等。

本标准适用于面积不大于 $170\text{ mm} \times 130\text{ mm}$, 且 α 粒子发射率在 $1 \times 10^3\text{ s}^{-1} \sim 1 \times 10^4\text{ s}^{-1}$ ($2\pi\text{ sr}$) 范围的 α 平面源。

本标准也可作为 β 粒子发射率测量的参考。

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/T 4960.4 核科学技术术语 放射性核素

JJF 1059 测量不确定度评定与表示

3 术语和定义

GB/T 4960.4 和 JJF 1059 确立的术语以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

表面发射率 surface emission rate

表面发射率是指单位时间射出源表面(或窗)的具有大于给定能量的某种粒子的数目。

3.2

大面积正比计数管 large area proportional counter

一种用于测量大面积放射源,工作在正比区的气体电离探测器。

4 基本原理

大面积 2π 多丝无窗流气式正比计数管(以下简称正比管),是一种由多根阳极丝并联,能测量大面积 α 、 β 平面源粒子发射率的正比计数管,一般采用流气式工作方式,它对 α 粒子的本征探测效率接近 100%。测量时将源放入正比管内, α 粒子对工作气体电离产生正负离子对,经气体放大后,在阳极可输出正比于粒子能量的电脉冲,该脉冲经放大甄别后被定标器记录。 α 粒子的脉冲计数率和正比管工作电压的关系可形成一坪曲线,在坪区中某点 α 源的计数率,经本底、死时间和小能量损失等校正后,便可得到待测源的 α 粒子表面发射率。

5 测量系统

5.1 测量系统的组成

系统由正比管、工作气体、电子仪器,工作源等组成。图 1 为由正比管、工作气体,高压电源、前置放大器、主放大器、单道脉冲分析器、死时间控制电路和定标器等电子仪器部件组成的测量系统框图。