



中华人民共和国国家标准

GB/T 20131—2006/IEC 62089:2001

α/β 流气式正比计数器的标定和使用

Calibration and usage of α/β gas proportional counters

(IEC 62089:2001, Nuclear instrumentation—Calibration and usage of
alpha/beta gas proportional counters, IDT)

2006-03-02 发布

2006-08-01 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

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 说明、定义、缩写词和符号	1
3.1 说明	1
3.2 定义和缩写词	1
3.3 符号	5
4 源	5
4.1 参考源	5
4.2 效率标定源	5
4.3 检查源	5
5 坪曲线测量和系统设置	6
5.1 坪曲线测量	6
5.2 甄别器设置	7
6 标定	9
6.1 概述	9
6.2 效率	9
6.3 效率校正	9
7 本底	9
8 性能试验	10
8.1 概述	10
8.2 系统重复性	10
8.3 系统效率	10
8.4 计数器长期本底的验证	10
8.5 α 、 β 和保护坪工作电压点的验证	10
8.6 交叉干扰的验证	10
8.7 屏蔽探测器的有效性	11
8.8 α 和 β 效率的验证	11
8.9 α/β 发射率测量中的一般考虑	11
9 不确定度的测定及其传递	11
9.1 概述	11
9.2 α/β 气流式正比计数器特定的不确定度	12
10 质量控制和质量保证	13
附录 A (资料性附录) 由标准溶液制备工作标准	14
附录 B (资料性附录) 关于样品测量的导则	15
参考文献	19

图 1 用 Po-210 源测得的 α 坪	7
图 2 用 Sr-90 源测得的 β 坪	8
图 3 在长时间周期内 α (■)和 β (◆)的本底计数率	9
表 1 不确定度	13
表 2 不确定度分量的估算值	13

前 言

本标准等同采用 IEC 62089:2001(英文第 1 版)。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) 删去 IEC 62089:2001 的前言;
- b) 目次只列到正文的一级条;
- c) 调整了少数参量符号的上、下标,并用小数点符号‘.’代替作为小数点的逗号‘,’;
- d) 在计算公式的参量说明中,用长破折号‘——’代替‘是’;
- e) 在“8.6 交叉干扰的验证”中,根据有关资料和经验数据,将 α 进入 β 道的交叉干扰由原文的“10%以内”改为“为 12%~25%(^{241}Am)或为 1%~3%(^{210}Po)”;
- f) 在“8.7 屏蔽探测器的有效性”后增加注,说明我国用户在测定“屏蔽探测器有效性”时使用高活度源的困难并要求制造商提供简易、可行的方法。

本标准的附录 A 和附录 B 是资料性附录。

本标准由全国核仪器仪表标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位:核工业标准化研究所、深圳市计量质量检测研究院。

本标准主要起草人:熊正隆、李名兆。

引 言

本标准涉及用于测量样品 α/β 发射率的流气式正比计数系统。一个典型的 α/β 流气式正比计数系统包括一个或多个带气流系统的流气式正比计数器、屏蔽探测器、合适的屏蔽以及高压电源和通常是多道脉冲幅度分析器或计算机的电子学信号处理装置；但也有无屏蔽探测器（反符合探测器）的系统和非流气式的系统。 α/β 流气式正比计数器的工作原理见参考文献[1]、[2]和[3]。

α/β 流气式正比计数器的标定和使用

1 范围

本标准适用于 α/β 流气式正比计数系统,该系统用来确定样品(计数)中放射性核素的 α 射线和 β 射线的发射率。本标准为 α/β 流气式正比计数器的标定和使用建立标准方法,包括测量它们的特性。

本标准适用于能量超过 100 keV 的 β 射线,但它描述的技术也适用于较低能量的 β 射线,其条件是高度重视有关样品的制备和标定以及测量细节。

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。

IEC 60050(393):1996 国际电工词汇(IEV) 393 章:核仪器:物理现象和基本概念

IEC 60050(394):1995 国际电工词汇(IEV) 394 章:核仪器:仪器

ISO 8769:1988 用于校准表面污染监测仪的参考源 β 发射体(β 最大能量大于 0.15 MeV)和 α 发射体

ISO 8769-2:1996 用于校准表面污染监测仪的参考源 第二部分:能量低于 0.15 MeV 的电子和能量低于 1.5 MeV 的光子(等效采用为 GB/T 12128.2—1999)

ISO:1995 测量不确定度的表示导则

VIM 国际计量学词汇

3 说明、定义、缩写词和符号

3.1 说明

在本标准中“应”指的是要求,而“宜”指的是建议(或推荐)。“可”(或“可以”)表明允许,也用于更一般的意义。为遵循本标准, α/β 流气式正比计数应符合其要求,不一定符合其建议,但宜用文件证明与建议的差别。

3.2 定义和缩写词

本标准采用下列定义、缩写词和简称。

3.2.1

(放射性)活度 **activity**

A

dN 除以 dt 的商,这里 dN 是在给定时刻处于特定能态的一定量放射性核素在 dt 时间间隔内发生自发核跃迁数的期望值。

[IEC 393-04-10]

即: $A = dN/dt$

3.2.2

α/β 发射率 **α/β emission rate**

单位时间从材料表面释放到毗邻空间的所有能量的 α/β 粒子。

注 1:放射源或样品可包含一个或多个发射 α/β 的核素。

注 2:表面发射率系指仅从放射源或样品的一个表面的发射(也称 2π 发射率);发射率包括整个 4π 的发射。