



# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1851—2020

---

## $\alpha$ 谱仪校准规范

Calibration Specification for Alpha Spectrometers

2020-07-02 发布

2021-01-02 实施

---

国家市场监督管理总局 发布

# $\alpha$ 谱仪校准规范

Calibration Specification

for Alpha Spectrometers



JJF 1851—2020

---

归口单位：全国电离辐射计量技术委员会

主要起草单位：中国计量科学研究院

国防科技工业电离辐射一级计量站

上海市计量测试技术研究院

参加起草单位：江苏省计量科学研究院

湖北大秦维康检验测试认证有限公司

本规范委托全国电离辐射计量技术委员会负责解释

**本规范主要起草人：**

张 明（中国计量科学研究院）

姚顺和（国防科技工业电离辐射一级计量站）

唐方东（上海市计量测试技术研究院）

**参加起草人：**

王 鹏（江苏省计量科学研究院）

梁珺成（中国计量科学研究院）

刘皓然（中国计量科学研究院）

秦鸣东（湖北大秦维康检验测试认证有限公司）

## 目 录

引言	( II )
1 范围	( 1 )
2 引用文件	( 1 )
3 术语和计量单位	( 1 )
3.1 术语	( 1 )
3.2 计量单位	( 1 )
4 概述	( 2 )
5 计量特性	( 2 )
5.1 本底计数率	( 2 )
5.2 能量非线性	( 2 )
5.3 能量分辨力	( 2 )
5.4 探测效率	( 2 )
6 校准条件	( 2 )
6.1 环境条件	( 2 )
6.2 测量标准及其他设备	( 2 )
7 校准项目和校准方法	( 3 )
7.1 本底计数率	( 3 )
7.2 能量非线性	( 3 )
7.3 能量分辨力	( 3 )
7.4 探测效率	( 3 )
8 校准结果表达	( 4 )
9 复校时间间隔	( 4 )
附录 A 校准记录推荐格式	( 5 )
附录 B 校准证书内页信息及推荐格式	( 6 )
附件 C $\alpha$ 谱仪探测效率测量的不确定度评定示例	( 7 )

## 引 言

JJF 1071—2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001—2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1—2012《测量不确定度评定与表示》共同构成支撑本规范制定工作的基础。

本规范编制的主要依据为国际标准 ISO 13161—2011《水质— $\alpha$ 能谱法测量水中钋 210 核素活度浓度》(Water quality—Measurement of polonium 210 activity concentration in water by alpha spectrometry), ISO 13167—2015《水质—钚、镅、镭和镎放射性核素— $\alpha$ 能谱测量方法》(Water quality—Plutonium, americium, curium and neptunium—Test method using alpha spectrometry) 和 GB/T 16141—1995《放射性核素的  $\alpha$ 能谱分析方法》

本规范为首次发布。

# $\alpha$ 谱仪校准规范

## 1 范围

本规范适用于半导体探测器型  $\alpha$  谱仪的校准，能量范围为（3~9）MeV。对于气体探测器型  $\alpha$  谱仪，可参照本规范规定的方法进行校准。

## 2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJF 1001—2011 通用计量术语及定义

JJF 1035—2006 电离辐射计量术语及定义

GB/T 4960.1—2010 核科学技术术语 第1部分：核物理与核化学

GB/T 4960.6—2008 核科学技术术语 第6部分：核仪器仪表

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

## 3 术语和计量单位

### 3.1 术语

JJF 1001—2011、JJF 1035—2006、GB/T 4960.1—2010 和 GB/T 4960.6—2008 界定的及以下术语和定义适用于本规范。

#### 3.1.1 $\alpha$ 谱仪 alpha spectrometer

获取  $\alpha$  粒子能谱，用于放射性活度测量和核素分析的仪器。

#### 3.1.2 仪器本底 instrumental background

仪器正常工作状态下，测量无放射性污染的空样品盘时的示值。

#### 3.1.3 表面发射率 surface emission rate

单位时间内，从平面源表面（ $2\pi$  球面度）发射的特定种类、能量超过特定值的粒子数。

#### 3.1.4 标准平面源 reference plane source

性质和活度在某一确定的时间内都是已知的，并能用作参考的固态平面放射源。

#### 3.1.5 探测效率 detection efficiency

在一定探测条件下，探测器测得的计数率与被测源发射率的比值。

#### 3.1.6 能量分辨力 energy resolution

$\alpha$  谱仪分辨能量相近  $\alpha$  射线能量峰的本领。

### 3.2 计量单位

3.2.1 [源] 表面发射率：（平面源  $2\pi$  球面度内）每秒的粒子数，符号： $s^{-1}$ 。

3.2.2 本底计数率的单位为每小时计数，符号： $h^{-1}$ 。

3.2.3 能量分辨力的常用单位为千电子伏，符号： $keV$ 。