



中华人民共和国国家标准

GB/T 13163.3—2014/IEC 61577-3:2011

辐射防护仪器 氡及氡子体测量仪 第3部分：氡子体测量仪的特殊要求

Radiation protection instrumentation—Radon and radon decay product
measuring instruments—Part 3: Specific requirements for radon decay product
measuring instruments

(IEC 61577-3:2011, IDT)

2014-09-03 发布

2015-02-01 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 术语和定义	1
4 设计的综合考虑	3
4.1 对测量的设计考虑	3
4.2 操作和维护的设计考虑	3
5 技术部件	5
5.1 采样装置	5
5.2 辐射探测装置	5
5.3 数据处理与记录	5
5.4 测量的显示	5
5.5 电源	6
6 试验条件	6
6.1 概述	6
6.2 标准试验条件	6
6.3 试验的进行	6
6.4 试验源	7
7 辐射探测性能的要求和试验	7
7.1 对试验源的参考响应	7
7.2 其他氡同位素的交叉干扰	7
7.3 指示值的线性	8
7.4 仪器的统计涨落	8
7.5 响应时间	9
7.6 信号累积	9
8 空气回路性能的要求和试验	10
8.1 概述	10
8.2 流量稳定性	10
8.3 流量测量的准确度	10
8.4 过滤器压降的影响	10
8.5 低采样流量的指示值	11
9 环境性能的要求和试验	11
9.1 对环境 γ 辐射的响应	11
9.2 气溶胶浓度	11
9.3 环境温度	11

9.4	相对湿度和冷凝水	12
9.5	大气压力	12
10	电气性能的要求和试验	12
10.1	预热时间	12
10.2	电源变化	12
10.3	电池试验	13
11	机械性能的要求和试验	13
11.1	要求	13
11.2	试验方法	13
12	操作和维护手册	13
13	型式试验报告和证书	14
表 1	参考条件和标准试验条件(除非制造厂另有说明)	14
表 2	辐射探测性能的试验	15
表 3	随影响量变化的试验	15
表 4	空气回路试验	16

前 言

GB/T 13163《辐射防护仪器 氦及氦子体测量仪》分为4个部分：

- 第1部分：一般原则；
- 第2部分：氦测量仪的特殊要求；
- 第3部分：氦子体测量仪的特殊要求；
- 第4部分：含氦同位素及其子体参考大气的产生设备(氦环境试验系统)。

本部分为GB/T 13163的第3部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用IEC 61577-3:2011《辐射防护仪器 氦及氦子体测量仪 第3部分：氦子体测量仪的特殊要求》。

与本部分中规范性引用的国际标准有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击(idt IEC 60068-2-27:1987)；
- GB 17799.4—2012 电磁兼容 通用标准 工业环境中的发射标准(IEC 61000-6-4:2011, IDT)；
- GB/T 16511—1996 电气和电子测量设备随机文件(idt IEC 61187:1993)。

为了便于使用,本部分对IEC 61577-3:2011做了下列编辑性修改：

- “2 规范性引用文件”增加了GB/T 13163.1—2009；
- “3 术语和定义”增加“为了便于使用,以下重复列出了IEC 60050-394中的某些术语和定义”；
- 删除10.2和表3中不符合国情的电源频率的内容；
- 表1中的脚注编号用^a、^b、^c代替*、**、***,表2和表3中的脚注编号用^a、^b代替*、**。

本部分由全国核仪器仪表标准化技术委员会(SAC/TC 30)提出并归口。

本部分起草单位：中国原子能科学研究院。

本部分主要起草人：邢雨、容超凡、杨静、魏可新。

引 言

氡是一种放射性痕量气体,分别由地壳中的天然放射系核素 ^{238}U 、 ^{235}U 和 ^{232}Th 的子体 ^{226}Ra 、 ^{223}Ra 和 ^{224}Ra 衰变所产生。氡的同位素(^{222}Rn 、 ^{219}Rn 和 ^{220}Rn)通过3条衰变链衰变,最后终止于铅的稳定同位素。氡的同位素 ^{220}Rn 通常称为钍射气¹⁾。

注:在正常情况下,由于 ^{219}Rn 半衰期非常短,与其他两个氡系列的活度相比,它的活度和衰变子体(RnDP^{219})的活度完全可以忽略,其健康效应也不重要。因此,在本部分中未考虑 ^{219}Rn 及其衰变子体。

氡同位素及其相应短寿命衰变子体(RnDP) (例如, ^{222}Rn 的 ^{218}Po 、 ^{214}Pb 、 ^{214}Bi 、 ^{214}Po , ^{220}Rn 的 ^{216}Po 、 ^{212}Pb 、 ^{212}Bi 、 ^{212}Po 、 ^{208}Tl)相当重要,因为它们构成公众与职业工作人员接受天然放射性照射的主要部分。在某些工作场所(例如,地下矿井、矿泉水和自来水厂)工作的人员受到非常显著水平的氡子体照射。氡及其同位素是气体,它们的子体是微粒,这些不同量的放射性核素均以气载形式存在。高准确度测量大气中的这种天然放射性水平对于保健物理是有价值的。由于这些放射性元素在空气中和在相应的测量仪器中具有独特的行为特性,有必要规范这类测量仪器的试验方法。

GB/T 13163系列标准包括氡和氡子体测量仪试验和校准的特殊要求,为了便于应用,GB/T 13163系列标准分为下列不同部分:

GB/T 13163.1(规范性):该部分涉及专门在氡及氡子体(RnDP)测量方面所用的术语与单位,简述了用于氡及 RnDP 测量设备的试验与校准的氡环境试验系统(STAR)。

GB/T 13163.2(规范性):该部分专用于 ^{222}Rn 和 ^{220}Rn 测量仪的试验。

GB/T 13163.3(规范性):该部分专用于 ^{222}Rn 和 ^{220}Rn 的子体(RnDP_{222} 和 RnDP_{220})测量仪的试验。

GB/T 13163.4(规范性):该部分详述STAR的结构和试验应用。

GB/T 13163.5(资料性):该部分是关于氡及其子体的特性及其测量的技术导则。

1) 本部分不使用钍射气这个术语,氡表示核素 ^{220}Rn 和 ^{222}Rn 。在特指某一种核素时,标出其化学符号和质量数。
2) RnDP 是氡衰变产物的缩写,有时用氡子体表示。氡衰变产物或其缩写 RnDP 是指本部分关注的氡衰变产生的全部短寿命子体。对于某一特定的子体同位素,在其化学符号的左上角加质量数表示。在符号 RnDP 加右下角标数字($_{222}$ 、 $_{220}$)指相应氡同位素的全部子体。(例如, RnDP_{222} 指 ^{222}Rn 的子体 ^{218}Po 、 ^{214}Pb 、 ^{214}Bi 、 ^{214}Po , RnDP_{220} 指 ^{220}Rn 的子体 ^{216}Po 、 ^{212}Pb 、 ^{212}Bi 、 ^{212}Po 、 ^{208}Tl)。

辐射防护仪器 氦及氡子体测量仪

第3部分:氡子体测量仪的特殊要求

1 范围

GB/T 13163 的本部分规定了测量室外、住宅和工作场所(含地下矿井)中气载短寿命氡子体的体积活度和/或其环境 α 潜能浓度仪器的特殊要求。

本部分适用于基于抓取采样、连续采样技术和电子积分测量方法的几乎所有类型的电子仪器。对采样装置(如过滤器)上的活度测量可在采样期间或采样周期完成之后进行。

在 GB/T 13163.1—2009 中规定了用于测量的各种类型仪器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

IEC 60050-394 国际电工词汇(IEV) 第394部分:核仪器 仪器、系统、设备和探测器(International electrotechnical vocabulary (IEV) —Part 394; Nuclear instrumentation—Instruments, systems, equipment and detectors)

IEC 60068-2-27 环境试验 第2-27部分:试验 试验 Ea 和导则:冲击(Environmental testing—Part 2-27; Tests—Test Ea and guidance; Shock)

IEC 61000-6-4 电磁兼容(EMC) 第6-4部分:通用标准 工业环境中的发射标准(Electromagnetic compatibility (EMC)—Part 6-4; Generic standards—Emission standard for industrial environments)

IEC 61140 电击防护 装置和设备的通用部分(Protection against electric shock—Common aspects for installation and equipment)

IEC 61187 电气和电子测量设备 随机文件(Electrical and electronic measuring equipment—Documentation)

ISO/IEC 导则 98-3:2008 测量不确定度 第2部分:测量不确定度表示指南(GUM:1995)

3 术语和定义

IEC 60050-394 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。为了便于使用,以下重复列出了 IEC 60050-394 中的某些术语和定义。

3.1

量的约定真值 **conventionally true value of a quantity**

赋予一个特定量的值,按该值用于某一给定目的时具有的不确定度,有时按惯例可以接受。

注:“量的约定真值”有时称为给定值、最佳估算值、约定值或参考值。

[IEC 60050-394:2007,定义 394-40-10]