



中华人民共和国国家标准

GB/T 13163.1—2009/IEC 61577-1:2006
代替 GB/T 13163—1991

辐射防护仪器 氡及氡子体测量仪 第 1 部分：一般原则

Radiation protection instrumentation—
Radon and radon decay product measuring instruments—
Part 1: General principles

(IEC 61577-1:2006, IDT)

2009-05-06 发布

2009-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 13163《辐射防护仪器 氦及氦子体测量仪》包括以下四个部分：

- 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)。

本部分是GB/T 13163的第1部分。

本部分等同采用IEC 61577-1:2006《辐射防护仪器——氦及氦子体测量仪——第1部分：一般原则》。为了便于使用,本部分对IEC 61577-1:2006做了下列编辑性修改：

- 删除原国际标准的前言；
- 用小数点符号“.”代替国际标准中的小数点符号“,”；
- 在“2 规范性引用文件”列出了已发布的GB/T 13163.2—2005和其他IEC标准；
- 删去“3 术语、定义和单位”中定义下面的ISO、IEV、ICRP的编号；
- 将国际标准的“7.1 ^{222}Rn 测量仪试验的特殊要求”与“7.2 ^{220}Rn 测量仪试验的特殊要求”合并为“7.1 氦测量仪试验的特殊要求”；
- 将国际标准的“7.3 RnDP_{222} 测量仪试验的特殊要求”与“7.4 RnDP_{220} 测量仪试验的特殊要求”合并为“7.2 氦子体测量仪试验的特殊要求”；
- 删去附录A(IEC 61577系列标准的结构),将相关内容放入前言；
- 删去参考文献。

本部分代替GB/T 13163—1991《氦及氦子体测量仪与监测仪一般要求》。

本部分与GB/T 13163—1991相比主要变化如下：

- 本部分等同采用IEC 61577-1:2006《辐射防护仪器——氦及氦子体测量仪——第1部分：一般原则》；
- GB/T 13163—1991是根据我国氦及氦子体测量仪与监测仪设计、制造、使用的实际经验自行编制的标准。

GB/T 13163的其他部分需与本部分结合使用。

本部分由中国核工业集团公司提出。

本部分由全国核仪器仪表标准化技术委员会归口。

本部分起草单位：中国辐射防护研究院、核电秦山联营有限公司。

本部分主要起草人：郭志军、曾进忠。

本部分代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 13163—1991。

引 言

氡是一种放射性气体,分别由地壳中的天然放射系核素²³⁸U、²³⁵U和²³²Th的子体²²⁶Ra、²²³Ra和²²⁴Ra衰变产生。氡的同位素(²²²Rn、²¹⁹Rn和²²⁰Rn)通过三条衰变链衰变,最后终止于铅的稳定同位素。

注1:在正常情况下,与其他两个氡系列的活度相比,²¹⁹Rn的半衰期极短,它的活度和它的子体的活度完全可以忽略,其健康效应也不重要。因此,GB/T 13163中未考虑²¹⁹Rn及其衰变子体。

氡同位素及其相应短寿命衰变子体(例如:²²²Rn及其子体²¹⁸Po、²¹⁴Pb、²¹⁴Bi、²¹⁴Po,²²⁰Rn及其子体²¹⁶Po、²¹²Pb、²¹²Bi、²¹²Po、²⁰⁸Tl,见图1和图2)占公众成员和职业工作人员接受的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、矿泉和自来水厂)工作的人员受到显著的氡子体照射。空气中以气态形式存在的氡和以微小粒子形式存在的氡子体的放射性核素处于不断变化中,它们在空气中的含量需要以较高的准确度测量。考虑到这些放射性元素在空气中和在相应的测量仪器中的特性较为独特,需要规范这类测量仪器的试验方法。

注2:图1和图2中的核数据引自ICRP 38号出版物(ICRP 38号出版物主要适用于辐射防护测量仪器)。

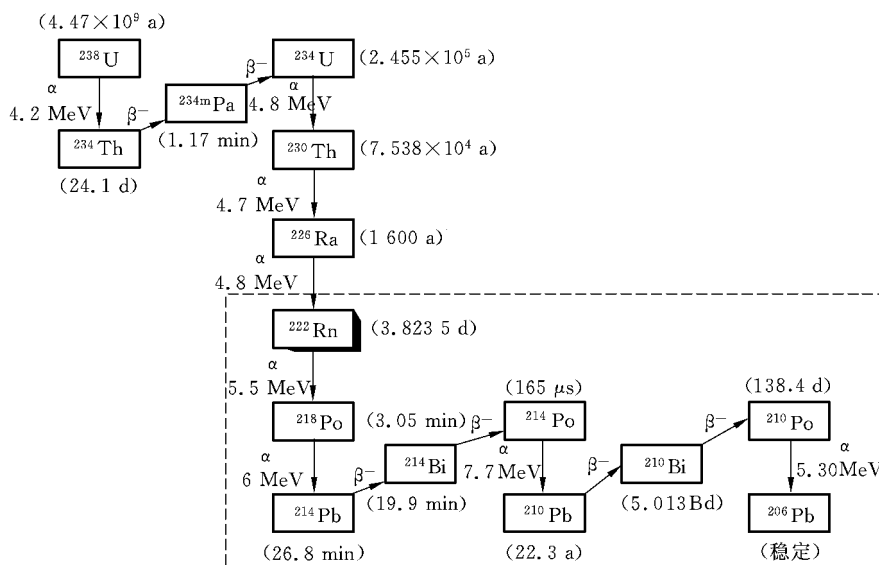


图1 ²³⁸U 衰变链

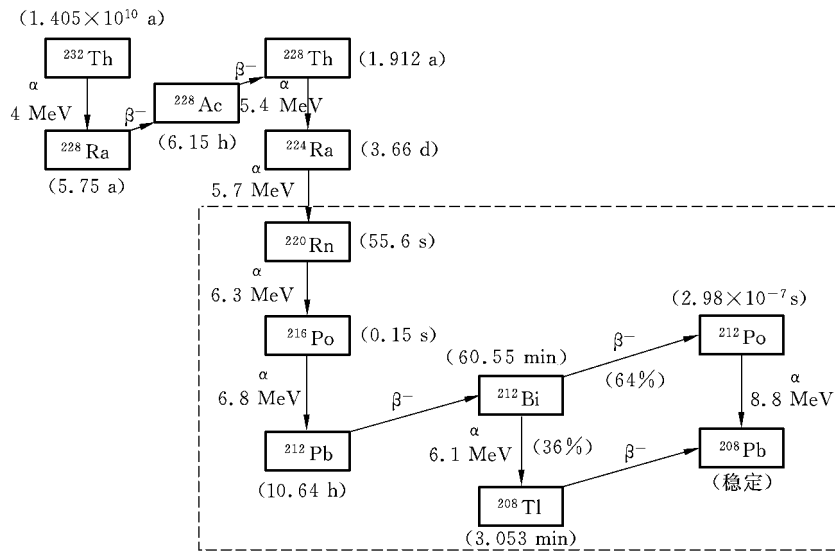


图 2 ^{232}Th 衰变链

辐射防护仪器 氡及氡子体测量仪

第 1 部分：一般原则

1 范围

GB/T 13163 规定了氡及氡子体测量仪试验与校准的一般特性。

GB/T 13163 的本部分仅适用于测量气体中²²²Rn 和²²⁰Rn 同位素及其短寿命子体的仪器和相关方法。

为保证仪器的质量,本部分规定了型式试验的内容。

注: GB/T 13163.2 和 IEC 61577-3 规定了这些型式试验的内容。

为了便于文件使用,本部分根据采样方式规定了氡及氡子体测量仪的分类方法。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 13163 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分,然而,鼓励根据本部分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部分。

GB/T 13163.2 辐射防护用氡及氡子体测量仪 第 2 部分:氡测量仪的特殊要求(GB/T 13163.2—2005,IEC 61577-2:2000,IDT)

IEC 61577-3 辐射防护仪器 氡及氡子体测量仪 第 3 部分:氡子体测量仪特殊要求

IEC 61577-4 辐射防护仪器 氡及氡子体测量仪 第 4 部分:含氡同位素及其子体参考大气的产生设备(氡环境试验系统)

3 术语、定义和单位

下列术语、定义和单位适用于 GB/T 13163 的本部分。

注 1: GB/T 13163 的术语氡(Radon)指全部氡同位素。需要指出氡的某一特定同位素时,在其化学符号的左上角加质量数表示(如:²²⁰Rn,²²²Rn)。

注 2: GB/T 13163 的术语氡子体(radon decay product,简写 RnDP)指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 加下角标数字指相应氡同位素的全部子体,例如:RnDP₂₂₂ 指²²²Rn 的子体²¹⁸Po、²¹⁴Pb、²¹⁴Bi、²¹⁴Po,RnDP₂₂₀ 指²²⁰Rn 的子体²¹⁶Po、²¹²Pb、²¹²Bi、²¹²Po、²⁰⁸Tl。

注 3: 本部分的核数据引自 ICRP 38 号出版物(ICRP 38 号出版物主要适用于辐射防护测量仪器)。

3.1 通用术语和定义

3.1.1

活度 activity

A

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 *dN* 除以 *dt* 的商:

$$A = \frac{dN}{dt}$$