



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 12162.4—2010/ISO 4037-4:2004

---

## 用于校准剂量仪和剂量率仪及 确定其能量响应的 X 和 $\gamma$ 参考辐射 第 4 部分:低能 X 射线参考辐射场中 场所和个人剂量仪的校准

**X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and  
doserate meters and for determining their response as a function of  
photon energy—Part 4: Calibration of area and personal dosimeters  
in low energy X reference radiation fields**

(ISO 4037-4:2004, IDT)

2010-11-10 发布

2011-05-01 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
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 符号 .....	2
5 校准和确定响应的一般方法 .....	3
6 低能 X 参考辐射的产生和特性 .....	4
6.1 概述 .....	4
6.2 管电压 .....	4
6.3 辐射场均匀性和散射辐射 .....	5
6.4 谱注量和转换系数 .....	5
7 低能参考辐射剂量测定 .....	5
7.1 概述 .....	5
7.2 标准仪器的使用 .....	5
8 校准及确定能量响应和角响应 .....	5
8.1 概述 .....	5
8.2 校准方法的选择 .....	5
8.3 用测量 $K_a$ 的标准仪器进行校准 .....	6
8.4 用测量 ICRU 剂量当量的标准仪器进行校准 .....	8
8.5 不确定度表述 .....	9
附录 A (规范性附录) 空气密度修正 .....	11
附录 B (资料性附录) 脉冲幅度谱的测量 .....	15
参考文献 .....	17

## 前 言

GB/T 12162《用于校准剂量仪和剂量率仪及确定其能量响应的 X 和  $\gamma$  参考辐射》分为 4 部分：

- 第 1 部分：辐射特性及产生方法；
- 第 2 部分：辐射防护用的能量范围为 8 keV~1.3 MeV 和 4 MeV~9 MeV 的参考辐射的剂量测定；
- 第 3 部分：场所剂量仪和个人剂量计的校准及其能量响应和角响应的确定；
- 第 4 部分：低能 X 射线参考辐射场中场所和个人剂量仪的校准。

本部分为 GB/T 12162 的第 4 部分。

本部分与 GB/T 12162 的其他部分有着密切的关系。GB/T 12162.1—2000 描述了光子参考辐射的产生和特性；GB/T 12162.2—2004 描述了参考辐射的剂量测定；GB/T 12162.3—2004 描述了根据国际辐射单位和测量委员会(ICRU)辐射防护实用量[1,2,3]校准和确定剂量仪和剂量率仪响应的程序；GB/T 12162.4 描述了对于低能 X 参考辐射场的特殊方法。

本部分等同采用 ISO 4037-4:2004《用于校准剂量仪和剂量率仪及确定其能量响应的 X 和  $\gamma$  参考辐射 第 4 部分：低能 X 射线参考辐射场中场所和个人剂量仪的校准》。与原版标准相比，只进行了编辑性修改，使之符合国家标准的相关要求，主要修改如下：

- 删除了原标准的前言和引言；
- 其他适应性修改。

本部分的附录 A 为规范性附录、附录 B 为资料性附录。

本部分由中国核工业集团公司提出。

本部分由全国核能标准化技术委员会(SAC/TC 58)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：魏可新、宋明哲、刘巧凤、侯金兵。

# 用于校准剂量仪和剂量率仪及 确定其能量响应的 X 和 $\gamma$ 参考辐射 第 4 部分:低能 X 射线参考辐射场中 场所和个人剂量仪的校准

## 1 范围

GB/T 12162 的本部分规定了在低能 X 射线参考辐射场中校准场所和个人剂量(率)仪以及确定场所和个人剂量(率)仪的能量响应和角响应的方法。本部分规定了准确确定低能光子辐射谱由空气比释动能到  $H_p(10)$  和  $H^*(10)$  的转换系数,以及通过适当的标准仪器根据这些量直接校准的方法。

本部分适用于在低能 X 射线参考辐射场中校准场所和个人剂量(率)仪以及确定场所和个人剂量(率)仪的能量响应和角响应。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 12162 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 12162.1—2000 用于校准剂量仪和剂量率仪及确定其能量响应的 X 和  $\gamma$  参考辐射 第 1 部分:辐射特性及产生方法(idt ISO 4037-1:1996)

GB/T 12162.2—2004 用于校准剂量仪和剂量率仪及确定其能量响应的 X 和  $\gamma$  参考辐射 第 2 部分:辐射防护用的能量范围为 8 keV~1.3 MeV 和 4 MeV~9 MeV 的参考辐射的剂量测定(ISO 4037-2:1997,IDT)

GB/T 12162.3—2004 用于校准剂量仪和剂量率仪及确定其能量响应的 X 和  $\gamma$  参考辐射 第 3 部分:场所剂量仪和个人剂量计的校准及其能量响应和角响应的确定(ISO 4037-3:1999,IDT)

JJF 1059 测量不确定度的评定与表示

ICRU 51 号报告 辐射防护剂量学的量和单位

## 3 术语和定义

GB/T 12162.3—2004 确立的及以下术语和定义适用于本部分。

### 3.1

**低能 X 射线参考辐射 low energy X-ray reference radiation**

GB/T 12162.1—2000 和 GB/T 12162.3—2004 中规定的标称管电压低于 30 kV(包括 30 kV)的所有辐射质。

注:这些辐射质为所有的过滤束参考辐射和荧光参考辐射。

### 3.2

**谱注量 spectral fluence**

注量  $\Phi$  随光子能量  $E$  的分布。

$$\Phi_E = \frac{d\Phi}{dE} \dots\dots\dots (1)$$