



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 13161—2015/IEC 61526:2010  
代替 GB/T 13161—2003, GB/T 14323—1993

---

## 辐射防护仪器 测量 X、 $\gamma$ 、中子和 $\beta$ 辐射个人剂量当量 $H_p(10)$ 和 $H_p(0.07)$ 直读式个人剂量当量仪

Radiation protection instrumentation—Measurement of personal dose  
equivalents  $H_p(10)$  and  $H_p(0.07)$  for X, gamma, neutron and  
beta radiations—Direct reading personal dose equivalent meters

(IEC 61526:2010, IDT)

2015-10-09 发布

2016-05-01 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

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
辐射防护仪器 测量 X、 $\gamma$ 、中子和  
 $\beta$  辐射个人剂量当量  $H_p(10)$  和  $H_p(0.07)$   
直读式个人剂量当量仪

GB/T 13161—2015/IEC 61526:2010

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)  
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: [www.gb168.cn](http://www.gb168.cn)

服务热线: 400-168-0010

010-68522006

2015 年 12 月第一版

\*

书号: 155066 · 1-52105

版权专有 侵权必究

## 目 次

前言 .....	V
引言 .....	Ⅶ
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	3
4 单位和符号列表 .....	9
4.1 单位 .....	9
4.2 符号列表 .....	9
5 机械特性 .....	11
5.1 尺寸 .....	11
5.2 质量 .....	11
5.3 外壳 .....	11
5.4 开关 .....	11
6 一般特性 .....	11
6.1 剂量信息的存储 .....	11
6.2 指示值 .....	11
6.3 剂量仪的标记 .....	12
6.4 放射性污染的抑制 .....	12
6.5 剂量当量和剂量当量率范围 .....	12
6.6 有效测量范围 .....	12
6.7 影响量的额定范围 .....	12
6.8 使用多个剂量仪 .....	12
6.9 仪器人工本底产生的指示值 .....	12
6.10 剂量或剂量率报警 .....	12
6.11 故障指示值 .....	13
7 一般试验方法 .....	13
7.1 试验特性 .....	13
7.2 参考条件和标准试验条件 .....	13
7.3 F类影响量的试验 .....	13
7.4 S类影响量的试验 .....	13
7.5 试验体模 .....	14
7.6 试验时探测器装置的位置 .....	14
7.7 使用期间剂量仪的位置 .....	14
7.8 影响量的最小额定范围 .....	14
7.9 低剂量当量率 .....	14
7.10 统计涨落 .....	14
7.11 参考辐射的产生 .....	14

- 8 指示值的叠加 ..... 15
  - 8.1 要求 ..... 15
  - 8.2 试验方法 ..... 15
  - 8.3 结果的解释 ..... 15
- 9 辐射性能要求和试验 ..... 15
  - 9.1 概述 ..... 15
  - 9.2 约定量值不确定度的考虑 ..... 16
  - 9.3 剂量响应稳定性、剂量率依赖性和统计涨落 ..... 16
  - 9.4 响应随光子辐射能量和入射角的变化 ..... 17
  - 9.5 响应随中子辐射能量和入射角的变化 ..... 18
  - 9.6 响应随  $\beta$  辐射能量和入射角的变化 ..... 19
  - 9.7 剂量当量读数的保持 ..... 20
  - 9.8 过载特性 ..... 21
  - 9.9 报警 ..... 21
  - 9.10 模型函数 ..... 23
- 10 电气和环境的性能要求及试验 ..... 23
  - 10.1 概述 ..... 23
  - 10.2 电源 ..... 23
  - 10.3 环境温度 ..... 25
  - 10.4 相对湿度 ..... 26
  - 10.5 大气压力 ..... 26
  - 10.6 密封 ..... 26
  - 10.7 储存 ..... 26
- 11 电磁兼容性能要求和试验 ..... 27
  - 11.1 概述 ..... 27
  - 11.2 静电放电 ..... 27
  - 11.3 射频电磁场 ..... 27
  - 11.4 由快速瞬变或脉冲群引起的传导骚扰 ..... 28
  - 11.5 由浪涌引起的传导骚扰 ..... 28
  - 11.6 由射频引起的传导骚扰 ..... 28
  - 11.7 50 Hz 磁场 ..... 29
  - 11.8 电压暂降和短时中断 ..... 29
- 12 机械性能要求和试验 ..... 29
  - 12.1 概述 ..... 29
  - 12.2 跌落试验 ..... 29
  - 12.3 振动试验 ..... 30
  - 12.4 颤振试验 ..... 30
- 13 不确定度 ..... 30
- 14 文件 ..... 30
  - 14.1 型式试验报告 ..... 30
  - 14.2 合格证书 ..... 30
- 15 操作和维修手册 ..... 31

附录 A (规范性附录) 统计涨落 .....	38
附录 B (资料性附录) 确定由辐射能量和辐射入射角产生的相对响应变化的方法 .....	40
附录 C (资料性附录) 个人剂量仪的使用类别 .....	41
参考文献 .....	42
表 1 符号(和缩写词) .....	9
表 2 $\omega$ 个不同剂量值和每个剂量值的 $n$ 个指示值的 $c_1$ 和 $c_2$ 值 .....	31
表 3 参考条件和标准试验条件 .....	32
表 4 X、 $\gamma$ 和 $\beta$ 辐射 $H_p(0.07)$ 剂量仪的辐射特性 .....	32
表 5 X 和 $\gamma$ 辐射 $H_p(10)$ 剂量仪的辐射特性 .....	34
表 6 中子辐射 $H_p(10)$ 剂量仪的辐射特性 .....	35
表 7 剂量仪的电气和环境特性 .....	36
表 8 剂量仪的电磁骚扰特性 .....	36
表 9 剂量仪的机械骚扰特性 .....	37
表 A.1 测量同一仪器两组读数之间的真差(置信水平 95%)所要求的读数次数 .....	38
表 C.1 个人剂量仪的使用类别 .....	41

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 13161—2003《直读式个人 X 和  $\gamma$  辐射剂量当量和剂量当量率监测仪》和 GB/T 14323—1993《X、 $\gamma$  辐射个人报警仪》，与 GB/T 13161—2003 和 GB/T 14323—1993 相比主要技术变化如下：

- 将针对不同辐射类型(X、 $\gamma$ 、中子和  $\beta$  辐射)的不同仪器标准整合为一个标准,扩展了标准的使用范围；
- 电磁兼容性能要求和试验增加了射频电磁场、由快速瞬变或脉冲群引起的传导骚扰、由浪涌引起的传导骚扰、由射频引起的传导骚扰、50 Hz 磁场、电压暂降和短时中断等内容；
- 机械性能要求和试验增加了颤振试验；
- 增加了“不确定度”内容；
- 删除了“贮存、运输、包装、标志”。

本标准使用翻译法等同采用 IEC 61526:2010《辐射防护仪器 测量 X、 $\gamma$ 、中子和  $\beta$  辐射个人剂量当量  $H_p(10)$  和  $H_p(0.07)$  直读式个人剂量当量仪》。

与本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 8897.1—2008 原电池 第 1 部分:总则(IEC 60086-1:2007,MOD)
- GB/T 8897.2—2008 原电池 第 2 部分:外形尺寸和电性能要求(IEC 60086-2:2007,MOD)
- GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(IEC 61000-4-2:2001,IDT)
- GB/T 17626.3—2006 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验(IEC 61000-4-3:2002,IDT)
- GB/T 17626.6—2008 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度(IEC 61000-4-6:2006,IDT)
- GB/T 17626.8—2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验(IEC 61000-4-8:2001,IDT)
- GB/T 17799.2—2003 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验(IEC 61000-6-2:1999,IDT)

本标准做了下列编辑性修改：

- 在“2 规范性引用文件”中以 IEC 60529:2001 代替 IEC 60529:1989 及其 Amendment 1 (1999),并将已有相应国家标准的国际标准改为我国的标准；
- 由于 X、 $\gamma$  个人剂量当量仪在试验时也可使用其他 ISO 体模,将 7.5、9.3.5、9.4.1.2 和 9.4.2.2 中的“ISO 水板体模”改为“ISO 体模”；
- 将 9.6.2.2 中“ISO 6980 系列标准”改为“GB/T 12164.1—2008、ISO 6980-2:2004 和 ISO 6980-3:2006”；
- 9.9.2.2 中的第 3 行“在步进增加或减少剂量当量率照射的情况下”改为“在步进增加剂量当量率照射的情况下”,第 6 行“在步进增加或减少剂量当量率照射的情况下”改为“在步进减少剂量当量率照射的情况下”,原文有误；
- 将 9.9.4.1 中“(见表 4~表 6 的第 3 行)”改为“(见表 4 的第 10 项、表 5 和表 6 的第 8 项)”并在表 4 的第 10 项以及表 5 和表 6 的第 8 项的“条款编号”中增加“9.9.4”；

- 11.7 删除不符合国情的“60 Hz”；
- 14.2 的第 11 个列项说明中“见 9.4.2”改为“见 9.3.2”，原文有误；
- 表 3 第 1 列的第 7 行“剂量率： $H_p(10)$ 、 $H_p(0.07)$ ”有误，改为“剂量率： $\dot{H}_p(10)$ 、 $\dot{H}_p(0.07)$ ”；
- 表 4 第 5 行(序号 4)的第 4 列中，“ $E < 50 \text{ keV}$ ”应放在第 3 列，与第 4 列的“ $-33\% \sim 100\%$ ”对齐，IEC 标准有误，因为“ $E < 50 \text{ keV}$ ”属于“影响量的最小额定范围”的范畴。

本标准由中国核工业集团公司提出。

本标准由全国核仪器仪表标准化技术委员会(SAC/TC 30)归口。

本标准起草单位：深圳市计量质量检测研究院、西安核仪器厂。

本标准主要起草人：李名兆、孙力平、罗远、高慧、李中原、李建波、周迎春。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 13161—1991、GB/T 13161—2003；
- GB/T 14323—1993。

## 引 言

本标准适用于有源、直读式个人剂量当量测量仪和监测仪,仪器用于测量由 X、 $\gamma$ 、中子和  $\beta$  辐射产生的个人剂量当量  $H_p(10)$  和  $H_p(0.07)$ 。

对于个人剂量当量  $H_p(10)$  或个人剂量当量率  $\dot{H}_p(10)$  以及 X 和  $\gamma$  辐射,给出光子能量的两个最小额定范围。第一个额定范围 20 keV~150 keV 用于使用低能 X 射线的工作场所(例如:医学诊断),第二个额定范围 80 keV~1.5 MeV 用于使用高能 X 射线和(或) $\gamma$  源的工作场所(例如:工业)。对于中子辐射,中子能量的最小额定范围为 0.025 eV(热中子)~5 MeV。额定范围可扩展至不同辐射场相关标准覆盖的所有能量。

对于个人剂量当量  $H_p(0.07)$  以及 X 和  $\gamma$  辐射,给出光子能量的最小额定范围 20 keV~150 keV,对于  $\beta$  辐射,最小额定范围是 0.2 MeV~0.8 MeV。额定范围可扩展至不同辐射场相关标准覆盖的所有能量。

扩展标称范围的实例在附录 C 中给出。

在某些应用中(例如:在核反应堆附近存在 6 MeV 的光子辐射),宜要求测量光子能量高达 10 MeV 的个人剂量当量(率) $H_p(10)$ 。在某些其他应用中,宜要求测量低至 10 keV 的  $H_p(10)$ 。

对于个人剂量当量仪,要求测量剂量值  $H_p(10)$  和  $H_p(0.07)$  并给出用于监测的剂量率值  $\dot{H}_p(10)$  和  $\dot{H}_p(0.07)$ 。这些剂量率值的测量对个人剂量当量仪是一种选择。

# 辐射防护仪器 测量 X、 $\gamma$ 、中子和 $\beta$ 辐射个人剂量当量 $H_p(10)$ 和 $H_p(0.07)$ 直读式个人剂量当量仪

## 1 范围

本标准适用于具有下述特性的个人剂量当量仪：

- a) 佩戴于人体躯干或四肢；
- b) 测量由外部 X 和  $\gamma$ 、中子及  $\beta$  辐射产生的个人剂量当量  $H_p(10)$  和  $H_p(0.07)$ ，并可测量个人剂量当量率  $\dot{H}_p(10)$  和  $\dot{H}_p(0.07)$ ；
- c) 具有数字显示；
- d) 可具有个人剂量当量或个人剂量当量率报警功能。

因此，本标准适用于下列剂量量（包括各自的剂量率）和辐射组合的测量：

- 1) 由 X 和  $\gamma$  辐射产生的  $H_p(10)$  和  $H_p(0.07)$ ；
- 2) 由 X、 $\gamma$  和  $\beta$  辐射产生的  $H_p(10)$  和  $H_p(0.07)$ ；
- 3) 由 X 和  $\gamma$  辐射产生的  $H_p(10)$ ；
- 4) 由中子辐射产生的  $H_p(10)$ ；
- 5) 由 X、 $\gamma$  和中子辐射产生的  $H_p(10)$ ；
- 6) 由 X、 $\gamma$  和  $\beta$  辐射产生的  $H_p(0.07)$ 。

注 1：除非另有说明，当在本标准中提及“剂量”时，是指个人剂量当量。

注 2：除非另有说明，当在本标准中提及“剂量仪”时，是指包括所有个人剂量当量仪。

本标准规定了剂量仪及其相关读出系统（如提供）的要求。

本标准规定了上述剂量仪的一般特性、一般试验方法、辐射特性以及电气、机械、安全和环境特性。仅对相关读出系统规定了影响个人剂量当量读出准确性和报警设置的要求以及涉及读出器对剂量仪影响的要求。

本标准在附录 C 中根据不同测量能力还规定了仪器的使用分类。

本标准不包括对事故或应急剂量测定的特殊要求，尽管剂量仪可用于该目的。本标准不适用于测量脉冲辐射（例如：由大多数医用 X 射线诊断设备、直线加速器或类似设备产生的辐射）的剂量仪。

## 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。

GB/T 2900.81—2008 电工术语 核仪器 物理现象和基本概念(IEC 60050-393:2003, IDT)

GB/T 2900.82—2008 电工术语 核仪器 仪器、系统、设备和探测器(IEC 60050-394:2007, IDT)

GB 4208—2008 外壳防护等级(IP 代码)(IEC 60529:2001, IDT)

GB/T 6592—2010 电工和电子测量设备性能表示(IEC 60359:2001, IDT)

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)