



中华人民共和国国家标准

GB/T 10264—2014/IEC 61066:2006
代替 GB/T 10264—1988

个人和环境监测用热释光剂量测量系统

Thermoluminescence dosimetry systems for
personal and environmental monitoring

(IEC 61066:2006, 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	V
引言	VI
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	10
5 一般试验方法	12
5.1 基本试验方法	12
5.2 每次试验需考虑的试验方法	13
6 性能要求:概述	14
7 剂量测量系统的功能	19
7.1 概述	19
7.2 测量范围和辐射类型	19
7.3 影响量的额定范围	19
7.4 最大额定测量时间 t_{\max}	19
7.5 复用性	19
7.6 模型函数	20
7.7 剂量测量系统特性示例	20
8 剂量测量系统设计的有关要求	20
8.1 概述	20
8.2 剂量指示值(剂量测量系统)	20
8.3 剂量计(剂量测量系统)的剂量赋值	21
8.4 仪器给出的信息(读出器和剂量计)	21
8.5 放射性污染的滞留和去除(剂量计)	21
8.6 评价指示值的算法(剂量测量系统)	21
8.7 混合辐射场用的剂量计(剂量测量系统)	21
9 辐射性能要求与试验 (剂量测量系统)	21
9.1 概述	21
9.2 变异系数	21
9.3 非线性响应	22
9.4 过载特性、残余效应和复用性	23
9.5 $H_p(10)$ 和 $H^*(10)$ 剂量计的辐射能量和入射角	23
9.6 $H_p(0.07)$ 剂量计的辐射能量和入射角	25
9.7 从 $H_p(10)$ 或 $H_p(0.07)$ 剂量计的侧面照射	26
10 (剂量测量系统)指示值的可加性	27
10.1 要求	27

10.2	试验方法	27
10.3	结果解释	28
11	环境性能要求和试验	28
11.1	概述	28
11.2	环境温度和相对湿度(剂量计)	28
11.3	光照(剂量计)	29
11.4	剂量累积、衰退、自辐照和对天然辐射的响应(剂量计)	30
11.5	密封(剂量计)	30
11.6	读出器稳定性(读出器)	31
11.7	环境温度(读出器)	31
11.8	光照(读出器)	32
11.9	电源(读出器)	32
11.10	总的结果解释	33
12	电磁性能要求和试验(剂量测量系统)	33
12.1	概述	33
12.2	要求	33
12.3	试验方法	33
12.4	结果解释	34
13	机械性能要求和试验	34
13.1	概述	34
13.2	跌落试验(剂量计)	34
13.3	振动试验(剂量计和重量小于 15 kg 的读出器)	35
13.4	总的结果解释	35
14	剂量测量系统的软件、数据和接口	35
14.1	概述	35
14.2	要求	36
14.3	测试方法	37
15	使用手册	39
15.1	概述	39
15.2	技术数据说明	39
16	文件	40
16.1	型式试验报告	40
16.2	型式试验实验室颁发的合格证书	40
附录 A (规范性附录)	置信限	41
附录 B (资料性附录)	读出信号、指示值和被测量值之间的因果关系	43
附录 C (资料性附录)	按本标准进行型式试验所采取的必要行动概述	44
附录 NA (资料性附录)	本标准规范性引用文件中国际文件与我国文件的对应关系	45
图 A.1	置信区间的试验	41
图 B.1	剂量测量系统的数据评价	43

表 1	符号和缩写词	10
表 2	参考条件和标准试验条件	12
表 3	$H_p(10)$ 剂量计的性能要求	14
表 4	$H_p(0.07)$ 剂量计的性能要求	15
表 5	$H^*(10)$ 剂量计的性能要求	16
表 6	剂量计和读出器的环境性能要求	17
表 7	按第 12 章对读出器电磁骚扰的性能要求	18
表 8	剂量计和读出器的机械性能要求	19
表 A.1	95% 置信水平的双侧学生分布的包含因子	42
表 C.1	满足最小额定范围要求的 $H_p(10)$ 剂量计型式试验一览表	44
表 NA.1	本标准规范性引用文件中国际文件与我国文件的对应关系	45

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 10264—1988《个人和环境监测用热释光剂量测量系统》，与 GB/T 10264—1988 相比，主要技术变化如下：

- 标准的文本结构改变，编写格式和技术内容按 IEC 61066:2006。
- “1 范围”不再区分环境监测与个人监测的能量范围，对于 $H_p(10)$ 和 $H^*(10)$ ，光子辐射的能量范围扩展为 12 keV~7 MeV， β 辐射的最大能量范围扩展为 225 keV~3.54 MeV，增加了对 $H_p(0.07)$ 的光子辐射能量范围 8 keV~250 keV。
- 增加了“2 规范性引用文件”。
- “3 术语和定义”修改、补充了术语及其定义。
- “4 单位和符号”增加了剂量当量的单位希[沃特](Sv)和表 1“符号和缩略语”。
- 产品分类不再沿用原来的方法，不区分环境剂量计和个人剂量计性能要求的差异。
- 技术要求的变化：
 - 型式试验的参考条件，辐射本底小于 $0.1 \mu\text{Sv/h}$ 、参考辐射为 S-Cs、N-80；
 - 型式试验的标准试验条件， β 参考辐射源为 $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ ； γ 辐射本底 $\leq 0.25 \mu\text{Sv/h}$ ；
 - 对剂量测量系统的性能评价方法进行了简化和条理化；
 - 增加了对剂量测量系统软件、参数和接口的性能要求。

本标准使用翻译法等同采用 IEC 61066:2006《个人和环境监测用热释光剂量测量系统》。

本标准对 IEC 61066:2006 做了下列编辑性修改：

- 在“2 规范性引用文件”中以新版标准代替老版标准(以 IEC 60050-394:2007 代替 IEC 60050-394:1995)并将已有相应国家标准的国际标准改为我国标准；
- 将“2 规范性引用文件”中 ISO 4037-1、ISO 4037-2、ISO 4037-3 和 ISO 4037-4 合并为 ISO 4037(所有部分)，将 ISO 8529-1、ISO 8529-2 和 ISO 8529-3 合并为 ISO 8529(所有部分)；
- 删除正文中未出现的 IEC 60359:2001；
- 在表 3~表 5 之后的文字中，按汉语习惯用 $[0.71, 1.67]$ 代替 $[0.71...1.67]$ 表示数据区间；
- 为了便于下面的叙述符合汉语习惯，11.9.3 中“第 1 组(参考组)：标称电压和标称频率”修改为“第 1 组(参考组)：标称电压(U_n)，标称频率(f_n)”；
- 增加附录 NA“本标准规范性引用文件国际文件与我国文件的对应关系”。

本标准由全国核仪器仪表标准化技术委员会(SAC/TC 30)提出并归口。

本标准起草单位：台山核电合营有限公司、中核核电运行管理有限公司。

本标准主要起草人：郭志军、王川、曾进忠。

本标准于 1988 年 12 月首次发布，本次修订为第一次修订。

引 言

热释光剂量测量系统(TLD)可由下列部分组成:

- a) 无源器件(在本标准中指剂量计):一个或多个辐射探测器以及某些标识方法;
- b) 读出器:用于加热受电离辐射照射后的探测器并测量加热时的发光量,以确定辐射剂量;
- c) 带有读出器控制软件的计算机:存储从读出器传来的数据,以电子文件或纸质文本方式计算、显示和存储评价剂量数据;
- d) 辅助设备和程序文件(使用手册):用于进行相关处理,例如,删除存储的剂量信息、清洁剂量计或确保整个系统有效性的必要工作。

个人和环境监测用热释光剂量测量系统

1 范围

本标准适用于测量剂量范围在 0.01 mSv~10 Sv 内的光子或 β 辐射外照射个人剂量当量 $H_p(10)$ 或 $H_p(0.07)$ 、或者周围剂量当量 $H^*(10)$ 的热释光剂量测量(TLD)系统。对于不同的实用量和辐射类型,分别规定了不同的能量范围(见下表)。表中的全部能量值均为常用剂量学量的平均能量。

实用量	光子辐射	β 辐射
$H_p(10)$; $H^*(10)$	12 keV~7 MeV	—
$H_p(0.07)$	8 keV~250 keV	0.07 MeV ^a ~1.2 MeV 几乎等于 225 keV~3.54 MeV 的最大能量 E_{max} 范围
^a 能量大于 0.07 MeV 的 β 辐射粒子才能穿透标称深度 0.07 mm 的皮肤死层(相当于 0.07 mm 的 ICRU 组织等效深度)。		

注 1: 除非另有说明,本标准中“剂量”指个人剂量当量或周围剂量当量。

注 2: 对于 $H_p(10)$ 和 $H^*(10)$,不考虑 β 辐射,因为在 ICRU 56、ICRU 57 以及 ISO 6980 中没有其适用的转换系数。

本标准适用于能以所需的单位(Sv)评价读出剂量的热释光剂量(TLD)测量系统。仅对使用其他剂量计测量的天然本底辐射进行修正。

注 3: 可在剂量计算之前或之后进行天然本底辐射的修正。

对于影响量的固定范围,本标准规定了最低要求,例如,光子能量范围 80 keV~1.25 MeV(表 3~表 5)。剂量测量系统应满足针对最低范围规定的要求。但制造厂可对不同影响量规定更大的范围,例如,60 keV~7 MeV。这些更大的范围称为额定范围。在这种情况下,剂量测量系统应满足针对额定范围规定的要求。因此,通过规定一组满足本标准规定要求的范围(剂量、能量、温度等)对剂量测量系统进行分类。

本标准规定了上述热释光剂量测量系统的一般特性、一般试验方法和性能要求、辐射特性以及环境、电气、机械、软件和安全特性。

由于仅关注系统性能,在型式试验期间按本标准的要求不检查热释光剂量测量系统的绝对校准。在常规试验期间检查绝对校准。

本标准内容不包括对中子剂量计的要求,也不涉及对结果数据的处理。

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)

IEC 60050-311:2001 国际电工词汇(IEV) 电和电子测量及测量仪器 第 311 部分:测量的通用术语(International Electrotechnical Vocabulary (IEV)—Electrical and electronic measurements and measuring instruments—Part 311: General terms relating to measurements)

IEC 60068-2-32 环境试验 第 2 部分:试验 试验 Ed:自由跌落(Environmental testing—