

T/WSJD

中国卫生监督协会团体标准

T/WSJD 88—2025

直读式个人剂量监测系统

Direct reading personal dose monitoring systems

2025 - 11 - 26 发布

2025 - 11 - 27 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	2
5 个人剂量计要求	2
6 管理系统要求	3
附录 A（规范性）个人剂量计结构和功能要求	4
附录 B（规范性）个人剂量计辐射特性要求	5
附录 C（规范性）个人剂量计非辐射特性要求	10
参考文献	11

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件中的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国卫生监督协会提出并归口。

本文件起草单位：广东省职业病防治院、中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所、深圳市职业病防治院、浙江省疾病预防控制中心、上海仁机仪器仪表有限公司、深圳市创世纪科技发展有限公司、中广核测控装备（深圳）有限公司、江西辐射安全科技有限公司。

本文件主要起草人：黄伟旭、郭文、王海军、宣志强、俞顺飞、张志勇、陈传忠、郁恩健、龙旋、黄龙。

全国团体标准

直读式个人剂量监测系统

1 范围

本文件规定了直读式个人剂量监测系统的一般要求，个人剂量计及管理系统的要求。
本文件适用于特殊监测、任务相关监测的外照射直读式个人剂量监测系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GBZ 128 职业性外照射个人监测规范

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 13161 辐射防护仪器测量X、 γ 、中子和 β 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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

直读式个人剂量计 **direct reading personal dosimeter**

带有数字剂量指示，能够实时采集、显示并具有报警功能，用于测量佩戴者的个人剂量当量及个人剂量当量率的装置。本文件中简称为个人剂量计。

[来源：IEC 61526:2024, Radiation protection instrumentation – Measurement of personal dose equivalents for X, gamma, neutron and beta radiations – Active personal dosimeters, 3.11, 有修改]

3.2

直读式个人剂量监测 **direct reading personal dose monitoring**

利用工作人员佩戴直读式个人剂量计对个人剂量当量及个人剂量当量率进行的测量，以及对测量结果的解释。

3.3

直读式个人剂量监测系统 **direct reading personal dose monitoring systems**

一般由一个或多个个人剂量计、读出装置和管理系统等组成，可对职业性外照射个人剂量进行自动连续监测并对数据管理分析。

3.4

有效测量范围下限 **lower limit of effective range of measurement; H_0 (\dot{H}_0)**

在有效测量范围内的最低剂量（率）值。

[来源：IEC 61526:2024, Radiation protection instrumentation – Measurement of personal dose equivalents for X, gamma, neutron and beta radiations – Active personal dosimeters, 3.19, 有修改]

3.5

特殊监测 **special monitoring**

为了说明某一特定问题，而在一个有限期内进行的个人监测。

[来源：GBZ 128—2019, 3.9, 无修改]

3.6

任务相关监测 task-related monitoring

为特定操作提供有关操作和管理方面的即时决策而进行的个人监测。

[来源：GBZ 128—2019，3.8，无修改]

4 一般要求

4.1 职业活动中可能在短时间内受到较高剂量射线照射时，应根据个人剂量监测的实际情况，在佩戴常规个人剂量计的同时，选择合适的直读式个人剂量计进行监测。个人剂量计可佩戴在人体躯干、眼睛附近或手部。

4.2 用于监测的个人剂量计，应满足 GBZ 128 的要求，量值可溯源到国家标准。

4.3 直读式个人剂量监测系统随机文件应至少给出以下信息：

- a) 制造厂名称或注册商标，仪器名称、质量和尺寸，型号和唯一性识别号，电源要求及读出器的类型；
- b) 探测器类型、尺寸和位置，所测量的辐射类型，测量的量，可测量的范围以及剂量测量时的最大剂量率；
- c) 校准个人剂量计的参考点和参考方向，相对于辐射源和佩戴者的参考方向，以及用于确定参考校准因子及其倒数（响应因子）、参考响应的规定参考条件；
- d) 所有影响量的额定使用范围；
- e) 受其他非测量辐射类型照射时引起的偏差；
- f) 最长测量时间，及在此周期内每个探测器本底数据产生的指示值；
- g) 由零点影响和天然环境辐射产生的指示值及其确定方法；
- h) 原理图及备件清单，保存所储存剂量信息的方法；
- i) 对于可测量脉冲型辐射的个人剂量计，在照射停止后，个人剂量计恢复到本底范围所需的时间；
- j) 操作细节、维修和校准程序以及详细操作菜单；
- k) 硬件接口，接口接受的命令、参数的完整列表和每个命令的简要描述；
- l) 操作系统和计算机硬件的要求。

5 个人剂量计要求

5.1 个人剂量计探测限应满足本文件附录 B 中表 B.1、表 B.2、表 B.3、表 B.4 对应的要求。

5.2 个人剂量计外壳上应至少有以下信息：

- a) 唯一性标识；
- b) 适用的辐射类型及能量范围；
- c) 被测量的量及测量范围；
- d) 用于校准和试验目的的参考点；
- e) 相对于佩戴者的射线入射参考取向。

5.3 应提供将个人剂量计固定的构件。

5.4 个人剂量计显示屏应以数字形式显示剂量指示值，单位应以剂量当量 Sv、mSv 或剂量当量率 Sv/h、mSv/h 等来表示。显示信息应包括指示值、结果单位、设备电量、充电状态、设备状态，信息应清晰可见并易于佩戴者读出。

5.5 戴上手套不影响个人剂量计操作。已累积的剂量，应不受开关机影响。

5.6 在有效测量范围内，个人剂量计使用多个探测器测量时，应能自动导出及显示不同探测器的结果。

5.7 具有量程切换功能的个人剂量计应能自动切换。

5.8 应有数据保护功能，避免数据丢失，存储容量应与使用场景相匹配。

5.9 个人剂量计应根据用途，提供剂量和剂量率声、光或震动等报警功能，外壳上的开关应不可关闭报警功能。在整个有效测量范围内，对应剂量当量或剂量当量率，可预置及调整任意数值的报警阈值。

- 5.10 声响和可视报警的位置应能使佩戴者能听见和看见报警。应具备有线或无线耳机连接功能。
- 5.11 应给出低电量、过载等影响累积剂量测量的条件提示。
- 5.12 个人剂量计应便于用户更换电池。
- 5.13 结构和功能要求应满足本文件附录 A 的要求。
- 5.14 所有规定影响量的最小额定范围应满足本文件附录 B 及附录 C 各表格第三列的要求。
- 5.15 测量连续场的个人剂量计辐射特性应满足本文件附录 B 中表 B.1、表 B.2、表 B.3、表 B.4 中对应的要求。
- 5.16 测量脉冲场的个人剂量计辐射特性同时还应满足本文件附录 B 中表 B.5 的要求。
- 5.17 电气和环境特性、电磁骚扰特性、机械骚扰特性等非辐射特性应满足本文件附录 C 的要求。
- 5.18 个人剂量计的试验项目、方法，可参考 GB/T 13161。

6 管理系统要求

- 6.1 应配有中英文说明书。
- 6.2 读出装置应具备充电、信息显示及数据传输功能。读出装置上如有显示屏，显示内容至少应包括接入设备的唯一性标识、适用的辐射类型、测量结果等信息。
- 6.3 可采用有线或无线传输方式接收个人剂量计数据。
- 6.4 应具备保护程序不被修改的功能。
- 6.5 当系统部件出现导致错误读取或剂量信息丢失等异常操作情况时，管理系统的操作应自动停止，并有声响或可视报警提示操作人员。
- 6.6 仪器参数如被更改，应能在测量值上自动标注。
- 6.7 每次的测量结果应自动存储并不能更改，如数据被更改，应有标注。
- 6.8 传输内容应包含所有必要信息，并保证传输过程中数据不被修改、删除或添加。
- 6.9 通过接口接收的所有命令或数值都必须被定义，未被定义的命令或数值应被识别为无效输入。无效输入不应影响仪器的数据和功能产生不良影响。
- 6.10 应使用中文界面，鼓励支持多种语言显示。
- 6.11 具备超过预设剂量阈值的声光报警功能。
- 6.12 支持不同用户权限的分层管理。支持使用唯一编码或生物识别技术与用户身份进行绑定。具备追踪每台个人剂量计的分配、使用及校准状态记录功能。
- 6.13 支持长期存储及查询历史数据，并定期自动备份。可查询内容应包含超剂量时间、地点和相关人员等详细信息。具备跟踪个人单一年度和整个职业生涯的辐射累积剂量功能。查询数据应能生成图表、报表。
- 6.14 应支持自动或手动使用检定（校准）系数对数据进行校准。
- 6.15 支持长期存储及查询历史数据，并定期自动备份。可查询内容应包含超剂量时间、地点和相关人员等详细信息。具备跟踪个人单一年度和整个职业生涯的辐射累积剂量功能。查询数据应能生成图表、报表。
- 6.16 应支持自动或手动使用检定（校准）系数对数据进行校准。

附 录 A
(规范性)
个人剂量计结构和功能要求

个人剂量计结构和功能要求见表A.1。

表 A.1 个人剂量计结构和功能要求

序号	项目	要求	备注
1	尺寸	不应超过 15 cm (长) × 3 cm (厚) × 8 cm (宽)	仅用于躯干佩戴个人剂量计 不包含夹子或其他固定装置
2	体积	用于中子/光子混合场的个人剂量计 ≤ 300 cm ³ 其他个人剂量计 ≤ 250 cm ³	
3	质量	用于中子/光子混合场的个人剂量计 ≤ 350 g 用于中子场的个人剂量计 ≤ 300 g 其他个人剂量计 ≤ 200 g	—
4	影响量的额定范围	应至少涵盖附录 B、附录 C 第三列中给出的最小额定范围	由制造厂家在随机文件中说明
5	外壳防护等级	不低于 GB/T 4208 中 IP 54 的要求	—
6	声响报警	频率: 1 kHz~5 kHz 范围内 断续报警: 信号间隔 ≤ 2 s (如有) 强度: 距报警源 30 cm 处 A 计权声级 (断续报警的脉冲水平) 应在 80 dB (A) ~ 100 dB (A) 范围内	—
注: 表中数据来自 GB/T 13161—2015 及 IEC 61526—2024。			

附 录 B
(规范性)
个人剂量计辐射特性要求

个人剂量计辐射特性要求见表B.1、表B.2、表B.3、表B.4和表B.5。

表 B.1 测量 X、 γ 和 β 辐射 $H_p(0.07)$ 个人剂量计辐射特性要求

序号	试验特性或影响量	影响量的最小额定范围	仪器参数或相对响应在整个额定范围内的变化限值
1	由剂量和剂量率产生的相对响应变化	个人剂量当量 $1 \text{ mSv} \sim 3 \text{ Sv}$ 和 $5 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1} \sim 1 \text{ Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ a)	个人剂量计 $-13\% \sim +18\%$ b)
2	统计涨落v: X、 γ 和 β 辐射产生的剂量当量 $H_p(0.07)$	$H_0 \leq H < 1 \text{ mSv}$	15%
		$1 \text{ mSv} \leq H < 11 \text{ mSv}$	$[16-H/(1 \text{ mSv})]\%$
		$H \geq 11 \text{ mSv}$	5%
3	统计涨落v: X、 γ 和 β 辐射产生的剂量当量率 $\dot{H}_p(0.07)$	$\dot{H}_0 \leq \dot{H} < 100 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$	20%
		$100 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1} \leq \dot{H} < 600 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$	$[21-\dot{H}/(100 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1})]\%$
		$\dot{H} \geq 600 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$	15%
4	X和 γ 辐射能量和入射角	$30 \text{ keV} \sim 1.25 \text{ MeV}$	$-29\% \sim +67\%$ c)
		或 $20 \text{ keV} \sim 150 \text{ keV}$	
		相对于参考方向 $0^\circ \sim 60^\circ$	
5	β 辐射平均能量和入射角	用于局部: 0.8 MeV 和相对于参考方向 $0^\circ \sim \pm 60^\circ$	$-29\% \sim +67\%$ c)
		强制性测试: 0.24 MeV 和相对于参考方向 $0^\circ \sim \pm 60^\circ$	记录测试结果但不用于评价
		用于全身: 0.8 MeV 和相对于参考方向 $0^\circ \sim \pm 45^\circ$	$-29\% \sim +67\%$
6	过载	10倍量程最大值, 但不大于 20 Sv 或 $10 \text{ Sv}\cdot\text{h}^{-1}$	剂量: 指示过载 剂量率: 指示过载直到剂量被复位
7	剂量当量率指示值和报警功能的响应时间	$\dot{H}_p(0.07) \geq 10 \text{ mSv}\cdot\text{h}^{-1}$ 和 10 s 最长等待时间	20 s 后指示值的 $-13\% \sim +18\%$ 任何大于 2 s 的报警响应延迟不应导致剂量超过 $100 \mu\text{Sv}$
8	报警设置在 H_a 或 \dot{H}_a 的准确度	$H_a \geq$ 第二个最低有效数量级最大值 d)	$0.87(1-U_{\text{rel}}) \leq H_a/H_{a,c} \leq 1.18(1+U_{\text{rel}})$ e)
		$\dot{H}_a \geq$ 第二个最低有效数量级最大值 d)	$\dot{H} \leq (1-2v_{\text{max}}) \dot{H}_a$: 触发报警的时间不超过照射时间的 5% $\dot{H} \geq (1+2v_{\text{max}}) \dot{H}_a$: 触发报警的时间至少超过照射时间的 95%
9	非拟测辐射的影响	—	由制造厂家在随机文件中说明

注: 表中数据来自 IEC 61526—2024。

a) 最小剂量及剂量率应合理可行尽可能低。
b) 该相对响应的变化附加了在确定剂量当量(率)约定量值的实际值与参考值之比中的不确定度。
c) 该相对响应的变化附加了在确定剂量当量(率)约定量值中的不确定度。
d) H_a 是报警设置的剂量值, \dot{H}_a 是报警设置的剂量率值。
e) U_{rel} 是相对扩展不确定度, 为扩展不确定度除以测量结果。 $H_{a,c}$ 是报警发生时的剂量约定量值。

表 B.2 测量 X、 γ 和 β 辐射 $H_p(3)$ 个人剂量计辐射特性要求

序号	试验特性或影响量	影响量的最小额定范围	仪器参数或相对响应在整个额定范围内的变化限值
1	由剂量和剂量率产生的相对响应变化	个人剂量当量 $300 \mu\text{Sv} \sim 1 \text{ Sv}$ 和 $0.1 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1} \sim 1 \text{ Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ a)	个人剂量计 $-13\% \sim +18\%$ b)
2	统计涨落 σ : 剂量当量 $H_p(3)$	$H_0 \leq H < 0.3 \text{ mSv}$	15%
		$0.3 \text{ mSv} \leq H < 3.3 \text{ mSv}$	$[16-H/(0.3 \text{ mSv})]\%$
		$H \geq 3.3 \text{ mSv}$	5%
3	统计涨落 σ : 剂量当量率 $\dot{H}_p(3)$	$\dot{H}_0 \leq \dot{H} < 10 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$	20%
		$10 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1} \leq \dot{H} < 60 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$	$[21-\dot{H}/(10 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1})]\%$
		$\dot{H} \geq 60 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$	15%
4	X 和 γ 辐射能量和入射角	$30 \text{ keV} \sim 250 \text{ keV}$ 和相对于考虑的参考方向 $0^\circ \sim 60^\circ$	$-29\% \sim +67\%$ c)
5	β 辐射平均能量和入射角	0.8 MeV 和相对于参考方向 $0^\circ \sim 60^\circ$	$-29\% \sim +67\%$ c) 仅针对 β 专用个人剂量计,其他类型个人剂量计仅记录测试结果但不用于评价
		0.24 MeV 和 0°	指示值不大于 $H_p(0.07)$ 测量结果的 10% 仅针对 β 专用个人剂量计,其他类型个人剂量计仅记录测试结果但不用于评价
6	与第 4 至 5 项相同,但参考方向与所使用的方向相反	如果制造厂家没有提供关于错误取向的声明,则参考第 4 至 5 项。	如果制造厂家没有提供关于错误取向的声明,则参考第 4 至 5 项。
7	过载	10 倍量程最大值,但不大于 20 Sv 或 $10 \text{ Sv}\cdot\text{h}^{-1}$	剂量: 指示过载 剂量率: 指示过载直到剂量被复位
8	剂量当量率指示值和报警功能的响应时间	$\dot{H}_p(3) \geq 1 \text{ mSv}\cdot\text{h}^{-1}$ 和 10 s 最长等待时间	20 s 后指示值的 $-13\% \sim +18\%$ 任何大于 2 s 的报警响应延迟不应导致剂量超过 $10 \mu\text{Sv}$
9	报警设置在 H_a 或 \dot{H}_a 的准确度	$H_a \geq$ 第二个最低有效数量级最大值 d)	$0.87(1-U_{\text{rel}}) \leq H_a/H_{a,c} \leq 1.18(1+U_{\text{rel}})$ e)
		$\dot{H}_a \geq$ 第二个最低有效数量级最大值 d)	$\dot{H} \leq (1-2v_{\text{max}})\dot{H}_a$: 触发报警的时间不超过照射时间的 5% $\dot{H} \geq (1+2v_{\text{max}})\dot{H}_a$: 触发报警的时间至少超过照射时间的 95%
10	非拟测辐射的影响	—	由制造厂家在随机文件中说明
11	由天然本底辐射产生的响应	—	在 t_{max} 由天然本底产生的指示值偏差小于 H_0 f)
注: 表中数据来自 IEC 61526—2024。			
a) 最小剂量及剂量率应合理可行尽可能低。			
b) 该相对响应的变化附加了在确定剂量当量(率)约定量值的实际值与参考值之比中的不确定度。			
c) 该相对响应的变化附加了在确定剂量当量(率)约定量值中的不确定度。			
d) H_a 是报警设置的剂量值, \dot{H}_a 是报警设置的剂量率值。			
e) U_{rel} 是相对扩展不确定度, 为扩展不确定度除以测量结果。 $H_{a,c}$ 是报警发生时的剂量约定量值。			
f) t_{max} 是最长的测量时间, 由电池寿命或其他要求给出, 在此时间内满足本文件的全部要求。			

表 B.3 测量 X 和 γ 辐射 $H_p(10)$ 个人剂量计辐射特性要求

序号	试验特性或影响量	影响量的最小额定范围	仪器参数或相对响应在整个额定范围内的变化限值
1	由剂量和剂量率产生的相对响应变化	个人剂量当量 $100 \mu\text{Sv} \sim 1 \text{ Sv}$ 和 $0.5 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1} \sim 1 \text{ Sv} \cdot \text{h}^{-1}$ a)	个人剂量计 -13%~+18% b)
2	统计涨落 ν : 剂量当量 $H_p(10)$	$H_0 \leq H < 0.1 \text{ mSv}$	15%
		$0.1 \text{ mSv} \leq H < 1.1 \text{ mSv}$	$[16 - H / (0.1 \text{ mSv})] \%$
		$H \geq 1.1 \text{ mSv}$	5%
3	统计涨落 ν : 剂量当量率 $\dot{H}_p(10)$	$\dot{H}_0 \leq \dot{H} < 10 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	20%
		$10 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1} \leq \dot{H} < 60 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	$[21 - \dot{H} / (10 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1})] \%$
		$\dot{H} \geq 60 \mu\text{Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	15%
4	辐射能量和入射角	$80 \text{ keV} \sim 1.25 \text{ MeV}$ 或 $20 \text{ keV} \sim 150 \text{ keV}$ 和相对于考虑的参考方向 $0^\circ \sim 60^\circ$	-29%~+67% c)
5	β 辐射平均能量和入射角	0.8 MeV 和 0°	指示值不大于 $H_p(0.07)$ 测量结果的 10%
6	与第 4 项相同, 但参考方向与所使用的方向相反	如果制造厂家没有提供关于错误取向的声明, 则参考第 4 项。	如果制造厂家没有提供关于错误取向的声明, 则参考第 4 项。
7	过载	10 倍量程最大值, 但不大于 20 Sv 或 $10 \text{ Sv} \cdot \text{h}^{-1}$	剂量: 指示过载 剂量率: 指示过载直到剂量被复位
8	剂量当量率指示值和报警功能的响应时间	$\dot{H}_p(10) \geq 1 \text{ mSv} \cdot \text{h}^{-1}$ 和 10 s 最长等待时间	10 s 后指示值的 -13%~+18% 任何大于 2 s 的报警响应延迟不应导致剂量超过 $10 \mu\text{Sv}$
9	报警设置在 H_a 或 \dot{H}_a 的准确度	$H_a \geq$ 第二个最低有效数量级最大值 d)	$0.87 (1 - U_{\text{rel}}) \leq H_a / H_{a,c} \leq 1.18 (1 + U_{\text{rel}})$ e)
		$\dot{H}_a \geq$ 第二个最低有效数量级最大值 d)	$\dot{H} \leq (1 - 2U_{\text{max}}) \dot{H}_a$: 触发报警的时间不超过照射时间的 5% $\dot{H} \geq (1 + 2U_{\text{max}}) \dot{H}_a$: 触发报警的时间至少超过照射时间的 95%
10	非拟测辐射的影响	—	由制造厂家在随机文件中说明
11	由天然本底辐射产生的响应	—	在 t_{max} 由天然本底产生的指示值偏差小于 H_0 f)
注: 表中数据来自 IEC 61526—2024。			
<p>a) 最小剂量及剂量率应合理可行尽可能低。</p> <p>b) 该相对响应的变化附加了在确定剂量当量(率)约定量值的实际值与参考值之比中的不确定度。</p> <p>c) 该相对响应的变化附加了在确定剂量当量(率)约定量值中的不确定度。</p> <p>d) H_a 是报警设置的剂量值, \dot{H}_a 是报警设置的剂量率值。</p> <p>e) U_{rel} 是相对扩展不确定度, 为扩展不确定度除以测量结果。$H_{a,c}$ 是报警发生时的剂量约定量值。</p> <p>f) t_{max} 是最长的测量时间, 由电池寿命或其他要求给出, 在此时间内满足本文件的全部要求。</p>			

表 B.4 测量中子辐射 $H_p(10)$ 个人剂量计辐射特性要求

序号	试验特性或影响量	影响量的最小额定范围	仪器参数或相对响应在整个额定范围内的变化限值
1	由剂量和剂量率产生的相对响应变化	个人剂量当量 $100 \mu\text{Sv} \sim 1 \text{ Sv}$ 和 $5 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1} \sim 1 \text{ Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ a)	个人剂量计 -20%~+33% b)
2	统计涨落 σ : 剂量当量	$H_0 \leq H < 51H_0$ $H \geq 51H_0$	$[25.4 \cdot H / (2.5H_0)]\%$ 5%
3	统计涨落 σ : 报警功能的剂量当量率	$\dot{H}_0 \leq \dot{H} < 1 \text{ mSv}\cdot\text{h}^{-1}$	20%
		$1 \text{ mSv}\cdot\text{h}^{-1} \leq \dot{H} < 6 \text{ mSv}\cdot\text{h}^{-1}$	$[21 \cdot \dot{H} / (1 \text{ mSv}\cdot\text{h}^{-1})]\%$
		$\dot{H} \geq 6 \text{ mSv}\cdot\text{h}^{-1}$	15%
4	辐射能量和入射角	0.025 eV~100 keV 和相对于考虑的参考方向 $0^\circ \sim 60^\circ$	-60%~+700% c)
		100 keV~10 MeV 和相对于考虑的参考方向 $0^\circ \sim 60^\circ$	-60%~+100% c)
		额定范围扩大: 10 MeV 以上和相对于考虑的参考方向 $0^\circ \sim 60^\circ$	-60%~+100% c)
5	与第4项相同, 但参考方向与所使用的方向相反	如果制造厂家没有提供关于错误取向的声明, 则参考第4项。	如果制造厂家没有提供关于错误取向的声明, 则参考第4项。
6	过载	10 倍量程最大值, 但不大于 20 Sv 或 $10 \text{ Sv}\cdot\text{h}^{-1}$	剂量: 指示过载 剂量率: 指示过载直到剂量被复位
7	剂量当量率指示值和报警功能的响应时间	$\dot{H}_p(10) \geq 10 \text{ mSv}\cdot\text{h}^{-1}$	10 s 后指示值的-17%~+25% 任何大于 2 s 的报警响应延迟不应导致剂量超过 $500 \mu\text{Sv}$
8	报警设置在 H_a 或 \dot{H}_a 的准确度	$H_a \geq$ 第二个最低有效数量级最大值 d)	$0.87 (1 - U_{\text{rel}}) \leq H_a / H_{a,c} \leq 1.18 (1 + U_{\text{rel}})$ e)
		$\dot{H}_a \geq$ 第二个最低有效数量级最大值 d)	$\dot{H} \leq (1 - 2v_{\text{max}}) \dot{H}_a$: 触发报警的时间不超过照射时间的 5% $\dot{H} \geq (1 + 2v_{\text{max}}) \dot{H}_a$: 触发报警的时间至少超过照射时间的 95%
9	非拟测辐射的影响	—	由制造厂家在随机文件中说明

注: 表中数据来自 IEC 61526—2024。

a) 最小剂量及剂量率应合理可行尽可能低, 如果制造厂规定在剂量测量时的最大剂量率小于 $1 \text{ Sv}\cdot\text{h}^{-1}$, 宜在个人剂量计上显示。
b) 该相对响应的变化附加了在确定剂量当量(率)约定量值的实际值与参考值之比中的不确定度。
c) 该相对响应的变化附加了在确定剂量当量(率)约定量值中的不确定度。
d) H_a 是报警设置的剂量值, \dot{H}_a 是报警设置的剂量率值。
e) U_{rel} 是相对扩展不确定度, 为扩展不确定度除以测量结果。 $H_{a,c}$ 是报警发生时的剂量约定量值。

表 B.5 测量脉冲场辐射个人剂量计附加辐射特性要求

序号	试验特性或影响量	影响量的最小额定范围	仪器参数或相对响应在整个额定范围内的变化限值
1	每脉冲最大可测量剂量率 $\dot{H}_{\text{meas, max}}$	$\geq 10 \text{ Sv}\cdot\text{h}^{-1}$	$\pm 20\%$
2	每脉冲最大可测量剂量 $H_{\text{meas, max}}$	$\geq 1 \text{ mSv}$	由特定仪器标准中的要求确定
3	脉冲辐射过载报警 (如果提供)	设置为 $H_{\text{meas, max}}$	$\dot{H}_{\text{pluse, 1}}=0.7\times\dot{H}_{\text{meas, max}}$: 触发报警的时间不超过脉冲的 5% ^{a)} $\dot{H}_{\text{pluse, 2}}=1.3\times\dot{H}_{\text{meas, max}}$: 触发报警的时间至少超过脉冲的 95% ^{a)}
4	剂量测量时的剂量率过载	$\dot{H}_{\text{meas, max}} \leq (100\times\dot{H}_{\text{meas, max}})$ 或 $1000 \text{ Sv}\cdot\text{h}^{-1}$ 中的较小值	剂量显示大于 $\dot{H}_{\text{meas, max}}$ 或过载报警值
5	死时间 t_{dead}	$\leq 10 \mu\text{s}$ ^{b)}	—
注: 表中数据来自 IEC TS 62743—2012 和 IEC TS 63050—2019。			
a) $\dot{H}_{\text{pluse, i}}$ 是第 i 个脉冲的脉冲剂量率。 b) t_{dead} 是死时间, 电离辐射引起的计数事件开始后的时间间隔, 在此期间, 以脉冲模式工作的个人剂量计不能对接收到的电离辐射作出响应。			

附录 C
(规范性)
个人剂量计非辐射特性要求

个人剂量计非辐射特性要求见表C.1。

表 C.1 个人剂量计非辐射特性要求

序号	试验特性或影响量	影响量的最小额定范围	仪器参数或相对响应在整个额定范围内的变化限值(最大允许偏差值)
1	电源	连续使用 24 h ^{a)}	-9%~+11%
2	环境温度	a) 室内使用: +5 °C~+40 °C b) 室内受控使用: +15 °C~+30 °C c) 室外使用: -10 °C~+40 °C	-13%~+18% ^{b)}
3	相对湿度	35 °C时相对湿度 40%~90%	-13%~+18% ^{c)}
4	大气压力	86.0 kPa~106.6 kPa ^{d)}	-9%~+11% ^{c)}
5	密封	IP54	说明防护等级
6	储存	-25 °C~+50 °C存放三个月	满足说明书要求
7	静电放电, 充电电压	0 kV~±8 kV 空气放电 0 kV~±4 kV 接触放电	0.7 H ₀
8	射频电磁场, 场强和调制	80 MHz~2.7 GHz 0 V·m ⁻¹ ~30 V·m ⁻¹ (均方根, 未调制) 80%AM (1 kHz)	0.7 H ₀
9	由快速瞬变或脉冲群引起的传导骚扰, 峰值电压	电源: 0 kV~±2 kV 信号: 0 kV~±1 kV 5/50 ns (t _r /t _h)	0.7 H ₀
10	由浪涌引起的传导骚扰, 峰值电压和上升时间	0 kV~±2 kV 非对称 0 kV~±1 kV 对称 1.2/50 (8/20) μs (t _r /t _h)	0.7 H ₀
11	由射频引起的传导骚扰, 频率和电压	150 kHz~80 MHz 0 V~10 V (均方根, 未调制) 80%AM (1 kHz)	0.7 H ₀
12	50 Hz 磁场, 场强	0 A·m ⁻¹ ~30 A·m ⁻¹	0.7 H ₀
13	电压暂降/短时中断, 持续时间	1/2 周期时 0 % 1 周期时 0 % 500ms 时 70% 5000ms 时 0%	0.7 H ₀
14	跌落	从 1 m 高度跌落到混凝土地面	0.7 H ₀
15	震动	在 5 Hz 和 500 Hz 两端 0.01 g ² ·Hz ⁻¹	0.7 H ₀
16	颤振	从 0.1 m 的高度跌落到钢板表面 60 次	0.7 H ₀
注: 表中数据来自 IEC 61526—2024			
a) 在仪器指示电池电压低后仍能测量 8 小时。 b) 个人剂量计的显示可被冻结, 应能在室温下读出。 c) 本项试验应在 35°C而不是 20°C时确定参考响应(相对湿度+65%)。 d) 在高海拔地区可要求 70kPa 的压力下限。			

参 考 文 献

- [1] IEC 61526:2024, Radiation protection instrumentation - Measurement of personal dose equivalents for X, gamma, neutron and beta radiations - Active personal dosimeters.
- [2] IEC 62706:2019, Radiation protection instrumentation - Recommended climatic, electromagnetic and mechanical performance requirements and methods of tests.
- [3] IEC 62387:2020, Radiation protection instrumentation - Dosimetry systems with integrating passive detectors for individual, workplace and environmental monitoring of photon and beta radiation.
- [4] IEC TS 62743:2012, Radiation protection instrumentation - Electronic counting dosimeters for pulsed fields of ionizing radiation.
- [5] IEC TS 63050:2019, Radiation protection instrumentation - Dosimeters for pulsed fields of ionizing radiation.
-