ICS 17.240
CCS F 85

中华人民共和国国家标准

GB/T 12164.3—2026/ISO 6980-3:2023
代替 GB/T 12164.3—2013

β参考辐射　第3部分:场所和个人剂量仪的校准及其能量响应和角响应的确定

Reference beta-particle radiation—Part 3:Calibration of area and personal dosemeters and the determination of their response as a function of beta radiation energy and angle of incidence

(ISO 6980-3:2023,Nuclear energy—Reference beta-particle radiation—Part 3:Calibration of area and personal dosemeters and the determination of their response as a function of beta radiation energy and angle of incidence,IDT)

2026-10-30 发布　　2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
引言 …… Ⅳ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　符号和缩写以及参考试验条件和标准试验条件 …… 2
5　适用于场所和个人剂量仪的通用程序 …… 4
5.1　一般原则 …… 4
5.2　校准因子和修正因子的测定 …… 6
6　场所剂量仪的特殊程序 …… 7
6.1　一般原则 …… 7
6.2　被测量 …… 7
7　个人剂量仪的特殊程序 …… 7
7.1　一般原则 …… 7
7.2　被测量 …… 7
7.3　试验条件 …… 8
8　不确定度 …… 8
9　根据 ISO 17025 报告结果 …… 9
附录 A(规范性)　参考条件和标准试验条件 …… 10
A.1　辐射参数 …… 10
A.2　其他参数 …… 10
附录 B(资料性)　某些商售 β 参考辐射场的转换系数 …… 12
参考文献 …… 18

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。

本文件是GB/T 12164《β参考辐射》的第3部分。GB/T 12164已经发布了以下部分:

——第1部分:产生方法;

——第3部分:场所和个人剂量仪的校准及其能量响应和角响应的确定。

本文件代替GB/T 12164.3—2013《β参考辐射　第3部分:场所和个人剂量仪的校准及其能量响应和角响应的确定》,与GB/T 12164.3—2013相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

a) 增加了“符号和缩写以及参考试验条件和标准试验条件”一章(见第4章);

b) 增加了“参考吸收剂量率”(见5.1.2),3 mm深度运行实用量相应的技术内容(见5.1.3);

c) 增加了被测量定向剂量当量$H'(3,\Omega)$(见6.2);

d) 增加了被测量个人剂量当量$H_p(3)$(见7.2);

e) 更改了“结果表述”(见第8章,2013年版的第7章);

f) 增加了“根据ISO 17025报告结果”一章(见第9章);

g) 删除了“符号和缩略语”(见2013年版的附录A)。

本文件等同采用ISO 6980-3:2023《核能　β参考辐射　第3部分:场所和个人剂量仪的校准及其能量响应和角响应的确定》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动:

——为与现有标准协调,将标准名称改为《β参考辐射　第3部分:场所和个人剂量仪的校准及其能量响应和角响应的确定》;

——对3.6中的公式进行编号,后续公式编号依次调整;

——第4章中增加了符号“k_{br}”;

——调整了附录A中表A.1和表A.2脚注的序号顺序。

请注意本文件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。

本文件由全国核能标准化技术委员会(SAC/TC 58)提出并归口。

本文件起草单位:中国原子能科学研究院、中国计量科学研究院、核工业标准化研究所。

本文件主要起草人:魏可新、宋明哲、李德红、杭仲斌、滕忠斌、刘川凤、黎庆然、梁永涛、倪雪婷。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——1990年首次发布为GB/T 12164—1990,1999年第一次修订;

——2013年第二次修订时,将标准编号和标准名称调整为GB/T 12164.3—2013《β参考辐射　第3部分:场所和个人剂量仪的校准及其能量响应和角响应的确定》;

——本次为第三次修订。

引　言

β参考辐射是校准辐射防护用β剂量仪和剂量率仪及确定其能量响应的前提。β剂量仪和剂量率仪的校准和响应测定主要分为三个步骤。首先，使用ISO 6980-2中描述的方法测量检验点基本场量，即组织等效板模中0.07 mm深度(也可选择3 mm深度)组织吸收剂量；然后，通过应用转换系数得出适当的运行实用量，该系数将测量量(参考吸收剂量)与所选辐照几何下的选定运行实用量相关联；最后，将被测设备的参考点放置在检验点，校准和确定剂量仪的响应。根据被测剂量仪的类型，对于个人和场所剂量仪，分别在体模上和自由空气中进行照射。对于β辐射的场所和个人监测，通常运行实用量为定向剂量当量$H'(0.07,\Omega)$和$H'(3,\Omega)$，以及个人剂量当量$H_p(0.07)$和$H_p(3)$。

GB/T 12164《β参考辐射》的应用对象为用于校准剂量仪和剂量率仪及确定其能量响应的β参考辐射，随着国内核能、核医学与放射性治疗、核技术应用、环境保护和国防等领域的发展，涉及放射性的场所和应用对象不断增加，剂量仪和剂量率仪的使用在大幅增加，伴随的计量校准需求也日益增加，因此用于校准剂量仪和剂量率仪及确定其能量响应的β参考辐射近年来国内增加较为明显。

GB/T 12164拟由三个部分构成。

——第1部分：产生方法。目的在于规范校准防护水平β剂量仪参考辐射的产生方法。

——第2部分：与表征辐射场的基本量相关的校准基础。目的在于为希望建立β粒子原级计量标准能力的实验室提供技术指南。

——第3部分：场所和个人剂量仪的校准及其能量响应和角响应的确定。目的在于为使用β参考辐射校准防护水平剂量仪和剂量率仪并确定其能量响应和角响应的人员提供指南。

GB/T 12164对β参考辐射的技术要求进行了系统的界定和要求，能有效规范该类计量装备的性能，有效提高剂量仪和剂量率仪校准结果的准确性和可靠性，进而降低剂量仪和剂量率仪生产厂家的技术风险和成本。

β参考辐射　第3部分:场所和个人剂量仪的校准及其能量响应和角响应的确定

1　范围

本文件确立了根据ICRU报告51[8]定义的辐射防护运行实用量,使用β参考辐射校准防护水平剂量仪和剂量率仪并确定其能量响应和角响应的程序,并提供了对适当体模确定其相应转换系数方法的建议,以及对测量不确定度评定、校准记录和证书开具的指导。

本文件适用于使用β参考辐射校准防护水平剂量仪和剂量率仪并确定其作为β粒子能量响应和角响应。

本文件不适用于根据ICRU报告56[9]中定义的场所监测用周围剂量当量$H^*(10)$和个人监测用个人剂量当量$H_p(10)$的校准,也不适用于固定安装式场所剂量仪的原位校准。

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。

GB/T 27025—2019　检测和校准实验室能力的通用要求(ISO/IEC 17025:2017,IDT)

ISO 6980-1　核能　β参考辐射　第1部分:产生方法(Nuclear energy—Reference beta-particle radiations—Part 1:Methods of production)

注:GB/T 12164.1—2026　β参考辐射　第1部分:产生方法(ISO 6980-1:2023,IDT)

ISO 6980-2　核能　β参考辐射　第2部分:与表征辐射场基本量相关的校准基础(Nuclear energy—Reference beta-particle radiation—Part 2:Calibration fundamentals related to basic quantities characterizing the radiation field)

ISO 29661　辐射防护用参考辐射场　定义和基本概念(Reference radiation fields for radiation protection—Definitions and fundamental concepts)

注:GB/T 44632—2024　辐射防护用参考辐射场　定义和基本概念(ISO 29661:2012,IDT)

ISO/IEC Guide 98-3　测量不确定度　第3部分:测量不确定度表述指南[Uncertainty of measurement—Part 3:Guide to the expression of uncertainty in measurement(GUM:1995)]

注:GB/T 27418—2017　测量不确定度评定和表示(ISO/IEC Guide 98-3:2008,MOD)

ISO/IEC Guide 99　国际计量学术语　基本和一般概念及相关术语[International vocabulary of metrology—Basic and general concepts and associated terms(VIM)]

3　术语和定义

ISO 29661和ISO/IEC Guide 99界定的术语和定义适用于本文件。

ISO和IEC维护的用于标准化的术语数据库网址如下:

——ISO在线浏览平台:https://www.iso.org/obp