

β 辐射组织吸收剂量计量器具 检定系统编写说明

β 辐射组织吸收剂量计量器具检定系统编写组

2021 年 8 月

β 辐射组织吸收剂量计量器具检定系统表

编写说明

一、必要性

β 辐射随着核技术的发展，在社会生产和生活中的应用越来越广泛，尤其是在核工业、核能、环保和卫生等领域，β 辐射剂量的溯源需求日益增加，然而当前我国还没有建立针对 β 辐射剂量的量传体系。国际上如美国、德国、法国、英国、日本等发达国家均建立了 β 辐射组织吸收剂量基准装置，并开展国际比对，形成了国际等效，在此基础上还在各自国家范围内进行量值传递。

为使得我国核工业、核能、环保和卫生等领域的 β 辐射剂量全国量值统一，并与国际接轨，有必要编制辐射组织吸收剂量计量器具检定系统。为此国家市场监督管理总局于 **202X 年** 下达任务，由中国计量科学研究院负责制定《β 辐射组织吸收剂量计量器具》国家计量检定系统表。

二、编写过程

本检定系统表的修订工作由市场监督管理总局计量司委托全国电离辐射计量技术委员会于 **202X 年** 下达，由中国计量科学研究院负责完成。

本检定系统表依托 β 辐射组织吸收剂量基准装置的研究成果、相应的国际关键比对、标准研制以及对相关工作计量器具的量值传递

方法研究结果，起草小组于 202X 年 XX 月形成检定系统表初稿，在此基础上经过进一步调研和修改，于 202X 年 XX 月初步完成检定系统表的征求意见稿，经全国电离辐射计量技术委员会进行预审，修改后提请全国电离辐射计量技术委员和相关单位的专家征求意见。

三、编写依据

本检定系统是由 β 辐射组织吸收剂量基准通过标准剂量计向工作计量器具传递组织吸收剂量、个人剂量当量或定向剂量当量的程序。根据国际标准 ISO6980 系列 (Reference beta-particle radiation, β 参考辐射)，综合 β 辐射相关的剂量发展现状编写而成。

四、适用范围

参考辐射： β 放射性同位素产生的 γ 辐射，并满足 ISO-6980 标准的相关技术要求

辐射量：组织吸收剂量(率)，定向/个人剂量当量(率)

通常基准装置对标准剂量计和标准剂量计对工作计量器具所进行量值传递过程中，均需要使用 β 射线参考辐射场作为中间媒介，其技术指标与量值传递的质量直接相关，因此本检定系统给出了对 β 射线参考辐射场的技术要求，常规 β 射线源产生的剂量当量率范围为 $(1 \times 10^{-3} - 10) \text{ Sv/h}$ 。

五、可行性

我国已经建立了以中国计量科学研究院为源头，以各省市自治区计量部门以及国防计量站为中间枢纽的计量科学队伍和相应的先进

的检定/校准测量设备，为检定系统的计量基准和计量标准器具实施提供了技术保障。

中国计量科学研究院于 2014 年开始开展 β 辐射组织吸收剂量基准装置的研究和建立工作，利用外推电离室复现了 $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ 和 ^{85}Kr 等 β 放射源的 β 辐射组织吸收剂量物理量，并于 2019 年参加了德国 PTB 主导的 β 辐射个人剂量当量 $\text{Hp}(0.07)$ 和 $\text{Hp}(3)$ 国际比对，全球有 10 多个国家计量院参加，该比对在国际计量局关键比对数据库 (BIPM KCDB) 编号为：EURMET.RI(I)-S16，实现了我国 β 辐射组织吸收剂量与国际等效，通过主导一系列国内比对，验证了基准和标准计量器具之间量值传递的准确与可靠，上述工作为建立 β 辐射组织吸收剂量计量器具检定系统奠定了技术基础。

《 β 辐射组织吸收剂量计量器具检定系统》编写组

2021 年 08 月 24 日