|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 13.280 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png GXAS |   F 73 |

团体标准

T/GXAS XXXX—XXXX

环境γ辐射累积剂量监测技术规范

Technical specification for monitoring radon exhalation rate of environmental surface

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

广西标准化协会  发布

1. 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。

本文件由广西壮族自治区辐射环境监督管理站提出、归口并宣贯。

本文件起草单位：广西壮族自治区辐射环境监督管理站、杭州湘亭科技有限公司、广西壮族自治区疾病预防控制中心、广西壮族自治区职业病防治研究所。

本文件主要起草人：。

环境γ辐射累积剂量监测技术规范

* 1. 范围

本文件规定了环境γ辐射累积剂量监测的要求和方法。

本文件适用于广西行政区域内环境γ辐射累积剂量监测。

* 1. 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。

HJ 61 辐射环境监测技术规范

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

热释光 thermoluminescence（TL）

某些物质呈现的一种特性，即被电离辐射或紫外线辐照过的物质受热时发射出光。

[来源：JJG 593—2016，3.1.1]

热释光探测器 thermoluminescence（TL） detector

一定量的热释光材料，或该材料与其他非发光材料按一定重量比构成的具有确定重量、形状或尺寸的混合物。

[来源：GB/T 10264—2014，3.38]

热释光剂量计 thermoluminescent（TL） dosemeter

由一个或多个热释光探测器构成的无源器件。置于环境中用来评价它所处位置或附近的剂量当量。需用热释光剂量计读出器测读。

[来源：GB/T 10264—2014，3.39，有修改]

热释光剂量计读出器 thermoluminescence dosimeter reader

测量热释光剂量计中探测器发射光的仪器，主要由加热装置、测光装置和相关电子学部分组成。

[来源：GB/T 10264—2014，3.40]

热释光剂量测量系统 thermoluminescent dosimetry（TLD） system

由热释光剂量计、读出器和全部附加设备、程序组成的完整系统，用于评价指示值。

[来源：GB/T 10264—2014，3.41]

铅罐 lead castle

用铅作为屏蔽材料制作成的、将热释光探测器等置于其中的一种屏蔽容器。主要用于降低宇宙射线、环境中天然放射性核素的辐射，以及附近可能存在的人工辐射造成的本底计数。在环境γ辐射累积剂量监测，选用便携式的运输铅罐，罐体厚度一般不少于30mm。

退火 annealing

为清除磷光体的热释光进行的热处理过程。将热释光探测器放在一定温度下加热处理的过程。其目的以排除探测器中的残余信号和恢复晶格中的陷阱分布，以便恢复热释光探测器的剂量特性（主要是灵敏度和衰退特性）。不同的热释光探测器采用不同的退火程序。

分散性 decentrality

在相同照射量下的一批热释光探测器，在相同的测量条件下测得的灵敏度差别。探测器的分散性表现为灵敏度、本底读数不一致。

* 1. 环境累积剂量测量
     1. 热释光探测器使用前准备
        1. 基本要求

热释光测量流程包括筛选与检定、退火、包装。

根据测量目的、射线类型、量程确定合适的热释光探测器类型。

根据监测方案、分散性估算出热释光探测器数量。

* + - 1. 筛选与检定

将新购置的热释光探测器照射相同的剂量，再测读划分档位，选取偏差低于5％的热释光探测器待用。根据筛选结果，选择中间挡位的热释光探测器送计量部门检定。送检的热释光探测器包装要求与布放要求一致，经检定合格后，该批次的热释光探测器方能用于环境累积剂量监测。

* + - 1. 退火

应根据不同的热释光探测器采用不同的退火程序（包括退火温度和退火时间）。对于LiF（Mg，Cu，P）探测器，厂家推荐以240℃温度进行退火。提前开启退火炉，将退火温度设置为240℃，待显示温度稳定在240℃达到热平衡后，将热释光探测器均匀的平铺在不锈钢圆盘中（热释光探测器之间不能重叠），放入退火炉中，待退火炉显示温度回升至240℃时开始计时，10min后退火结束，迅速将退火盘取出，置于预先开启的空调吹风口下冷却到室温。

* + - 1. 包装

每个热释光剂量计中宜放入同一批次退火后的热释光探测器3片，装片过程中若热释光探测器不慎掉落到地上，直接作为废弃片处理。将热释光剂量计进行包装，做好标记后进行发放，并记录好发放的热释光探测器所在的档位信息。环境测量用的热释光剂量计包装要求：

1. 包装应有足够的厚度，以便达到电子平衡及消除β辐射干扰；
2. 包装材料宜为塑料，密封包装，应防止水或水汽的渗入；
3. 包装剂量片后应及时在铅罐中存放；
4. 剂量计编号的标签纸应采用防潮防晒的材质；
5. 包装热释光探测器后应及时在铅罐中存放。
   * 1. 热释光剂量计的布放与回收
        1. 布放

主要操作如下：

1. 辐射环境质量监测，监测点位宜选取在城市中的公园中的绿化带上；
2. 选择空旷地区、远离建筑物与可能引起周围辐射场改变的物体；
3. 宜在同一位置或附近剂量率相当的位置共布放两组热释光剂量计，热释光剂量计的高度与朝向固定；
4. 布放完毕后应准确记录所布热释光剂量计编号及布放地址，必要时记录清楚经纬度；
5. 热释光剂量计运输过程中全程存放于罐体厚度不少于30mm的铅罐中。
   * + 1. 回收

主要内容如下：

1. 热释光剂量计布放期（通常为3~4个月）满后需到现场回收；
2. 回收的热释光剂量计应迅速装入罐体厚度不少于30mm的铅罐中；
3. 准确记录好回收时间、回收编号及其他相关情况（如丢失、进水、受潮、损坏等）。
   1. 热释光测量

从现场回收的热释光探测器应仔细检查有无受潮、变色、裂缝等。

打开热释光剂量计读出器电源，预热30min以上。

* + 1. 测量参考光源读数、本底读数各10次，读数值相对稳定后即可开始进行测量。

用不锈钢镊子轻夹热释光探测器的两侧，放入加热盘正中，并保持良好的热接触，使用同一热释光剂量计读出器和相同的测量程序，在热释光剂量计读出器上测量。

* + 1. 测量过程中，测量数次参考光源及仪器本底；测量结束后，测量仪器参考光源及本底各10次，如读数值相对稳定，则可认为本次测量仪器工作状态正常。
    2. 测量完毕或在退火炉中退火完毕，迅速取出放置在一块清洁、平整的大金属板上迅速降温，或放置在空调出风口降温。
    3. 监测原始记录应包括记录的唯一编号，监测时间，监测地点，采样及样品处理，仪器名称型号，温度气压等条件与监测人姓名等信息。
  1. 宇宙射线响应值的扣除

应符合HJ 61的规定。布放时间与需要扣除宇宙射线响应值的环境测点的布放时间一致。回收时，将热释光剂量片装入铅罐，立即运回实验室用热释光剂量计读出器测量。

* 1. 测量结果及处理
     1. 监测数据的处理

根据检定证书选择合适的刻度因子，对记录的原始数据进行校准，按照公式（1）、公式（2）、公式（3）进行处理：

*N* ()

()

()

式中：

——平均值；

——第i个仪器读数；

——累积剂量；

——刻度因子，由计量单位给出；

——标准差。

* + 1. 环境累积剂量测量的跟随本底

在热释光环境累积剂量计布放和回收过程中，热释光剂量计始终放置于本实验室配备的整体屏蔽能力不少于30mmPb的铅罐中，可以认为铅罐屏蔽了跟随本底照射剂量，在计算过程中可不考虑跟随本底的影响。

* 1. 质量控制
     1. 总体要求

质量保证始终贯穿于从监测计划制定到监测结果评价的全过程。监测计划应有质量保证要求，监测设备的剂量学特性（如准确度、稳定性、量程和分辨能力等）应符合要求，执行测量与分析程序，监测记录、结果、评价应妥善保管。

* + 1. 检定或校准

热释光剂量测量系统需要经国家授权的法定计量检定机构进行检定或校准，每年1次，并在检定或校准有效期内使用。每年检定或校准前，应对仪器的工作状况作1次全面的检查，确保仪器工作状况正常。系统部件更换或维修后，都应进行重新检定或校准。热释光环境剂量测量系统按吸收剂量因子刻度或校准。

* + 1. 长期可靠性检验

热释光剂量测读仪器定期进行长期可靠性检验，每月1次，利用设备内置标准光源读数来开展，绘制内置标准质控图，并保证其始终符合仪器使用要求。

* + 1. 参加比对

积极参加国内外实验室组织的比对，以确保监测数据的可靠性。

* + 1. 人员培训

监测人员需经过培训并取得上岗证书，操作时严格按照操作规程进行，并通过不断实践以及参加专题培训提高业务水平。

* + 1. 日常维护

操作如下：

1. 测量时，仪器预热30min以上；
2. 将热释光探测器置于加热盘中间位置，并保证每次测量时一致；
3. 实际测量时的各项条件都应与检定或校准时完全一致，比如升温程序、光电倍增管高压，设置参数等，不准许随意改变；
4. 同一批次测量的热释光探测器使用前，均应进行一致性选择，一致性宜控制在±5％以内。如有一个样品测量值不能满足，则这一批次退火后的热释光探测器不能用于热释光剂量计制备，需重新退火至满足要求；
5. 保持实验室环境温湿度在一定范围；
6. 保持热释光探测器、加热盘、滤光片清洁；
7. 做好日常使用、维护、保养记录；
8. 定期筛选、更换热释光探测器。

参考文献

[1] GB 8999—2021 电离辐射监测质量保证通用要求

[2] GB/T 10264—2014 个人和环境监测用热释光剂量测量系统

[3] HJ 1157—2021 环境γ辐射剂量率测量技术规范

[4] JJG 593—2016 个人和环境监测用X、γ辐射热释光剂量测量系统检定规程

