

T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS 350—2022

环境地表氡析出率监测技术规范

Technical specification for monitoring radon exhalation rate of
environmental surface

2022 - 08 - 03 发布

2022 - 08 - 09 实施

广西标准化协会 发 布

前 言

本文件参照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、广西居里安检测技术有限公司。

本文件主要起草人：许明发、林晨、常青、贾力博、何叶娜、向辉云、林秋莲、崔伦、李清峰、江岳、于慧君、郑黄婷、赖晓洁、陈晶、张帅、黄红强。

环境地表氡析出率监测技术规范

1 范围

本文件界定了环境地表氡析出率监测技术所涉及的术语和定义，规定了总则、基本要求、监测技术要求、氡析出率的计算、记录和报告、数据处理与保存、质量控制。

本文件适用于环境地表（土壤、岩石等）氡析出率的监测。

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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

HJ 61 辐射环境监测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氡浓度 radon concentration

单位体积空气中氡的放射性活度，单位为贝可每立方米（Bq/m³）。

[来源：HJ 1212—2021，3.1，有修改]

3.2

氡子体 radon progeny

氡的短寿命衰变产物，主要包括钍—218、铅—214、铋—214和钋—214。

[来源：GB/T 16146—2015，3.3]

3.3

表面氡析出率 surface radon exhalation rate

单位时间内从单位面积物质中析出的氡活度值，单位为贝可每平方米秒（Bq/（m²•s））。

3.4

集氡罩 radon collecting cover

使用不透气、不吸氡、不溶氡材料制成，扣在待测介质表面，用于收集氡的取样设备。

3.5

干燥器 dryer

内装干燥剂，用以除去含氡气体中水分的设备。

4 总则

4.1 监测目的

通过准确监测环境地表（土壤、岩石等）的氡析出率水平，掌握环境地表氡浓度的时间变化、空间分布，为环境中氡污染及治理、住房和地下工程中氡污染防治提供技术支持。

4.2 监测原则

遵循代表性、准确性、稳定性的原则。

5 基本要求

5.1 监测对象

环境地表（土壤、岩石等）的氡析出率。

5.2 仪器和设备要求

5.2.1 监测仪器

包括集氡罩、氡浓度测量仪等，应符合下列要求：

- 不确定度 $\leq 20\%$ ；
- 探测下限至少可达 5 Bq/m^3 。

5.2.2 辅助设备

应包括空气过滤装置、接收存储装置、打印装置（若仪器带数据存储功能可不包含）等。数据接收存储装置宜包括电脑、数据采集软件、电缆线等。空气过滤装置宜包括灰尘过滤器、干燥器、连接管线等，应符合下列要求：

- 空气过滤装置应具备过滤灰尘、过滤氡子体与干燥采样气体的功能；
- 在空气过滤装置中，连接装有空气干燥剂的干燥筒，降低采样系统内部的相对湿度（控制在 10% 以内）。若监测仪器本身可修正湿度对结果的影响，可无需干燥器；
- 监测仪器的进气口处设置 1 个入口过滤器。

5.3 监测条件

5.3.1 工作条件

应满足以下要求：

- 工作温度范围： $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 相对湿度 $\leq 90\%$ ；
- 遇雨天，应在雨停 24 h 后测量。

5.3.2 监测周期

应采用连续取样监测，测量次数 ≥ 3 次，土壤等疏松介质（软）表面的测量周期宜设置为 $10 \text{ min} \sim 20 \text{ min}$ ，岩石等致密介质（硬）表面的测量周期宜设置为 30 min 。

6 监测技术要求

6.1 点位选取要求

6.1.1 应选择具有代表性，远离公路、烟囱等污染物排放位置的点位。

6.1.2 应选择平坦表面作为测量点位，避开凹地和潮湿区域，不应选择地表环境被改变的位置（污垢、沥青等）。

6.1.3 对于区域性氡析出率调查，网格大小和采样点数量应根据调查区域的地理环境、人口分布、监测目的等确定，宜按照 $100 \text{ m} \times 100 \text{ m}$ 、 $40 \text{ m} \times 40 \text{ m}$ 或 $20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ 的网格布点，采样点应位于网格交叉点处，数量宜 ≥ 16 个。

6.2 监测要求

6.2.1 监测系统的安装

应符合图1的要求。

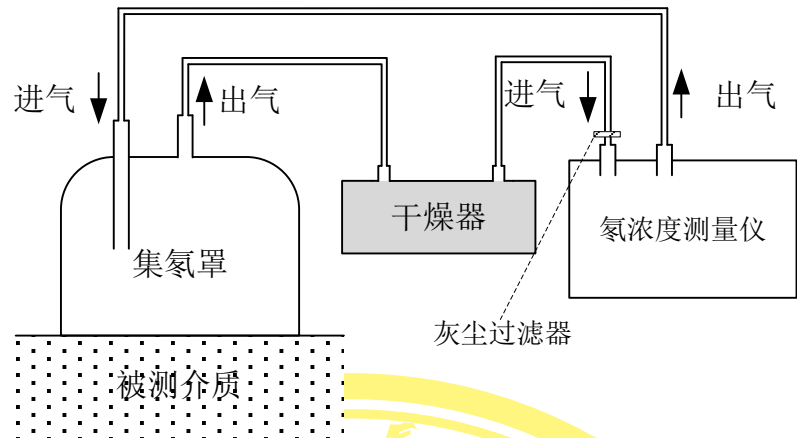


图1 环境地表氡析出率的测量系统示意图

6.2.2 监测前准备

- 6.2.2.1 在不影响测量的基础上，缩短集氡罩扣在介质表面与启动氡浓度测量仪的时间间隔，缩短系统管路。
- 6.2.2.2 监测前，应清除循环测量系统内残留的氡。

6.2.3 测量过程

- 6.2.3.1 待测表面应平整，集氡罩周边应密封、无缝隙，集氡罩边缘部分与待测表面的接触应无缝隙。
- 6.2.3.2 用同一氡浓度测量仪连续进行不同点位测量时，应净化测量仪内的残余氡气体，待测量仪氡浓度结果接近环境空气水平时，再进行下一测量点的测量。

7 氡析出率的计算

7.1 数据计算

环境地表氡析出率应按式（1）进行计算。

$$J = \frac{n \sum_{i=1}^n t_i c_i - \sum_{i=1}^n t_i \sum_{i=1}^n c_i}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2} \cdot \frac{V}{S} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

式中：

- J ——被测介质表面氡析出率，单位为贝可每平方米秒（Bq/（m²•s））；
- t_i ——从测量开始到第*i*个测量点测量时刻之间的时间间隔，单位为秒（s）；
- c_i —— t_i 时刻测得整个循环测量系统内的氡浓度，单位为贝可每立方米（Bq/m³）；
- V ——集氡罩与介质表面所围住的空气体积，单位为立方米（m³）；
- S ——集氡罩底面积，单位为平方米（m²）；
- n ——测量次数。

7.2 数据处理

- 7.2.1 校核人员应对原始记录进行校核，若有计算或记录错误的，应核算后予以改正。
- 7.2.2 应由审核人员对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。
- 7.2.3 有效数字与数据修约规则应符合 GB/T 8170 以及 HJ 61 的规定。

8 记录和报告

8.1 记录内容

- 8.1.1 应清楚、详细、准确地记录测量仪器的型号、编号、布放，以及测量结果和计算，不应随意涂改。
- 8.1.2 现场监测人员应记录现场监测信息，填写环境地表氡析出率测量原始记录表（参见附录 A），并将监测点位布设图附于表后。
- 8.1.3 现场监测人员应根据现场情况绘制监测点位布设图，标明每个监测点位的位置，对可能影响监测结果的环境条件等信息一并记录。

8.2 记录保存

- 8.2.1 应及时将各类监测数据和记录进行分类整理、编码、存档，包括环境地表氡析出率监测项目任务合同（委托书/任务单）、环境地表氡析出率测量原始记录表（参见附录 A）、监测点位布设图、监测报告等资料。
- 8.2.2 在保证安全性、完整性和可追溯的前提下，可使用电子介质存储代替纸质文档归档保存。
- 8.2.3 保存期限按照国家有关规定执行。

8.3 监测报告

监测结束后应出具监测报告，内容包括：监测点位的信息、监测开始和结束时间、监测仪器的型号、编号和检定证书信息、监测方法依据、氡析出率监测结果、报告编写人员、审核签名、签发人员签名等。

9 质量控制

应符合HJ 61的规定。

附录 A

(资料性)

环境地表氡析出率测量原始记录表

表A. 1给出了环境地表氡析出率测量原始记录表的样式。

表A.1 环境地表氡析出率测量原始记录表

项目名称: _____ 委托单位: _____

监测地点: _____ 仪器名称: _____ 监测日期: _____ 年 月 日

坐 标: _____ 气 候: _____ 工作温度: _____ 相对湿度: _____

第 页 共 页

[illegible]

监测人员: _____ 校核人员: _____ 校核日期: _____ 年 月 日

参 考 文 献

- [1] GB/T 16146—2015 室内氡及其子体控制要求
 - [2] GB 50325—2020 民用建筑工程室内环境污染控制标准
 - [3] EJ/T 979—1995 表面氡析出率测定 积累法
 - [4] HJ 1212—2021 环境空气中氡的测量方法
-

中华人民共和国团体标准
环境地表氨析出率监测技术规范
T/GXAS 350—2022
广西标准化协会统一印制
版权专有 侵权必究