

中华人民共和国国家标准

低、中水平放射性废物近地表处置场  
环境辐射监测的一般要求

GB/T 15950—1995

General requirements for environmental radiation monitoring around near  
surface disposal site of low-intermediate level radioactive solid waste

1 主题内容与适用范围

本标准规定了低、中水平放射性废物近地表处置场不同阶段环境辐射监测的目标、内容和要求。  
本标准适用于低、中水平放射性废物近地表处置场的常规环境辐射监测,岩洞处置场也应参照使用。

2 引用标准

GB 8703 辐射防护规定  
GB 9132 低、中水平放射性固体废物的浅地层处置规定  
GB 12379 环境核辐射监测规定

3 术语

3.1 近地表处置:指地表或地表下、半地下的、具有防护覆盖层的、有工程屏障或没有工程屏障的浅埋处置,深度一般在地下 50m 以内。  
3.2 处置场:指一个有界限限定的并受到有效控制的陆地处置废物的设施区,它由若干处置单元、构筑物 and 缓冲区等组成。

4 总则

4.1 低、中水平放射性废物近地表处置场的环境辐射监测计划应符合 GB 8703 中 2、4、7 章及 GB 9132、GB 12379 中的有关规定。  
4.2 低、中水平放射性废物近地表处置场的环境辐射监测应分运行前、运行期间和关闭后三个阶段进行。  
4.3 运行前阶段的辐射监测目标是获得场址特征资料和环境辐射本底水平及其变化规律。运行阶段的监测目标是鉴别关键途径、关键核素和关键人群组,确定运行期间处置场对环境的辐射影响。关闭后阶段的监测目标是检查处置场关闭后包容设施的效能,并提供资料估计长期的环境辐射影响。  
上述监测均为公众询问提供资料。  
4.4 上述三个阶段的监测都应遵照经批准的环境监测计划实施。

5 运行前阶段

5.1 自然环境资料的观测和收集

5.1.1 气象

应该收集现场的风速、风向、大气稳定度频率;降水量;混合层高度;蒸发量;太阳辐射等数据。

国家环境保护局 1995-12-21 批准

1996-08-01 实施

## 5.1.2 水文

## 5.1.2.1 地表水

运行前阶段应该获取地表水的下述资料：

- a. 水系分布及其特征参数；
- b. 入渗量；
- c. 侵蚀速率；
- d. 地表水排泄率；
- e. 水的理化性质；
- f. 水系底质样品的理化性质。

## 5.1.2.2 地下水

运行前阶段应该获取下述地下水资料：

- a. 地下水的补给和排泄；
- b. 地下水的流速和流向；
- c. 低、中水平放射性废物处置场附近区域和潜在受影响的含水层地下水水位和含水层厚度；
- d. 地下水含水层中有关元素的分配系数。

## 5.1.3 地球化学和水化学

在运行前阶段，应该收集地球化学和水化学资料，包括：

- a. 饱和带和非饱和带水样中的常量、微量元素组成(包括放射性)、氧化还原电位和酸碱度(Eh-pH)；
- b. 土壤离子交换容量；
- c. 有环境影响意义的放射性核素在土壤和水之间的分配系数；
- d. 废物中重要放射性核素的浸出率及其浸出核素的迁移率。

## 5.1.4 生态

## 5.1.4.1 运行前阶段应该收集生态方面的资料，包括：

- a. 陆生动、植物种群及生长环境；
- b. 水生物种及生长环境；
- c. 家畜；
- d. 迁徙物种，如候鸟；
- e. 有灭绝危险的和重点保护的物种。

## 5.1.4.2 应该指明在场区内存在的洞穴啮齿动物和深根植物。

## 5.2 社会环境资料的收集

## 5.2.1 人口

## 5.2.1.1 根据自然和社会环境收集场址一定范围内的现有人口分布及其预计增长方面的统计数据，包括：

- a. 人口密度；
- b. 地区居民的分布；
- c. 流动人口；
- d. 预计人口增长率；
- e. 居民的饮食和生活习惯。

## 5.2.1.2 应该收集重大的军事、工业和交通设施，以及学校、医院、监狱、农场、养殖场、旅游风景点等的分布情况。

## 5.2.2 土地

需要收集场址附近土地利用的资料，包括：

- a. 农田利用分类;
- b. 农产品的生产和消费。

### 5.3 本底辐射特性的调查

5.3.1 必须调查场址周围环境放射性本底的水平及变化情况,以此作为评价处置场运行和关闭后对环境影响的依据。

5.3.2 运行前阶段环境辐射监测包括环境辐射水平的测量和对环境介质(空气、土壤、底质、地表水、地下水、生物群等)中活度浓度的测定。

5.3.2.1 空气采样点应设在有代表性的点上,以主导下风向为重点,但在场址周围四方位上都应有点。比如:处置场的上风向和下风向,关键人群组的点上,最近的居住区,以及场区边界。在运行阶段这些点也能继续应用。

5.3.2.2 地表水采样点应设在(但不限于)废水受纳水体排放口上、下游、集中用水点(人群饮水与灌溉用水)的出口处。

5.3.2.3 地下水采样点应取自处置场四周的监测井。可能时,应在附近的居民区和城镇区的农业和工业用井中采样。

5.3.3 运行前阶段的调查应该至少获得连续两年的数据。

## 6 运行阶段

### 6.1 运行阶段环境辐射监测应考虑的因素

#### 6.1.1 途径分析

了解废物从埋藏场址到公众成员的可能迁移途径,确定对人体照射的关键途径。关键途径随废物流出物特性、设施运行状况以及场址环境因素而定。运行阶段环境辐射监测还应根据关键途径选择适当的地点采集相应的环境样品。

#### 6.1.2 关键核素和关键人群组

必须了解在该处置场埋藏的废物特征,确定关键放射性核素。结合途径分析,应用运行前阶段所获得的人口统计数据 and 人群组的地点、饮食、家庭及职业的习惯,确定关键人群组。

### 6.2 环境参数的测定

#### 6.2.1 气象水文参数

6.2.1.1 应该连续观测或收集代表场址区的风速,风向和大气稳定度等方面的数据。

6.2.1.2 应该测量场址区的降水量、蒸发量数据。

6.2.1.3 应以五年为周期,对地下水流速进行再评价。

#### 6.2.2 放射性污染物

采样地点、采样频度和放射性核素测量内容应根据处置场的具体情况确定。

##### 6.2.2.1 辐射水平

采用高压电离室、闪烁剂量仪和热释光剂量计(TLD)等直接测量环境 $\gamma$ 辐射水平。

##### 6.2.2.2 环境采样介质

###### 6.2.2.2.1 空气

应该根据气象数据(风向)和关键人群组的位置来选择气溶胶采样点的位置。放射性气溶胶的测量可以采用总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 、 $\gamma$ 谱或特殊放射性核素活度分析测量方法。总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 的测量用来筛选是否进行特殊放射性核素分析。

###### 6.2.2.2.2 地表水

应该在处置场四周的径流区域内,进行地表水采样。当排放物直接进入地表河流时,应该在排放口和流入河道的上游和下游进行监测。必要时,可在运行阶段设置其他取样点取样监测。样品分析方法和要求与地下水样品分析相同。

### 6.2.2.2.3 地下水

在运行的处置沟的上方和下方,或在处置单元的积水坑内应设置地下水采样点以探测来自处置沟的潜在渗滤液。

对处置单元周围的探测井定期取样测量。

总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 、 $\gamma$ 谱可用作放射性筛选项目,必要时进行特殊放射性核素的分析。

非放射性参数,如pH、电导率、硝酸盐、氟化物、总有机炭等,可作指示潜在问题早期报警。

### 6.2.2.2.4 土壤和沉积物

在处置场周围关键人群组所在地或有意义的重要地点,都应该进行土壤和沉积物的采样。应着重考虑主导风向的下风向,最大影响区域(按照早先所确定的),径流区域,排泄口(河口、渠口),以及现行的废物处理操作区。

分析可以包括:总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 、 $\gamma$ 谱,必要时,应做放射性核素的分析。土壤和沉积物一般作为监测指示物,它们可以反映出由于长期运行而产生的影响。

### 6.2.2.2.5 植物、农作物和其他指示物

应该定期地采集代表本地区主要品种的植物和农作物样品。采样地点应包括可能受影响的有代表性的地区和本底对照地区。

分析项目与土壤和沉积物的相同。这些内容可作为食入途径影响分析的指示物。另外,小的哺乳动物、猎鸟、掘穴鼠或它们的粪粒、鱼、介壳类水生生物,牛奶等可作为其他的指示物。

## 6.2.3 调查水平和报告水平

应该建立有关重要环境介质活度水平的调查水平和报告水平。

### 6.2.3.1 调查水平

该水平是按照环境介质中放射性核素活度浓度,或者化学物质指示剂的浓度是否超过相应本底水平的标准偏差的三倍来规定的。当发现达到调查水平时,应采取下列行动:

- a. 审核实验室程序;
- b. 检查污染;
- c. 再采样;
- d. 放射性核素分析;
- e. 增加采样频率;
- f. 监测大纲扩展。

调查水平应该与本底浓度的倍数或适当的剂量限值的份额有关。

### 6.2.3.2 报告水平

该水平是按照放射性核素活度浓度或化学物质指示剂的浓度超过或大约超过管理标准来规定的。如果超过了管理标准,则必须向主管当局报告监测结果和为解决问题所采取的缓解措施。

## 7 关闭后阶段

在处置场关闭和有关构筑物及场地退役后,应去除残留污染以达到可接受的水平,防御闯入者和阻止生物侵入。必须继续对地下水等进行监测以对环境的长期影响作出评价。

### 7.1 地下水

在场址关闭后的初期,应继续执行运行阶段的地下水监测,如已确认没有潜在问题,经审管部门批准,可逐渐减少地下水监测频率。应该继续进行化学指示物和放射性物质的分析。

如果已知地下水到达地表面并最终进入溪流、河流和湖泊,应监测这些水体。

### 7.2 其他采样介质

应该定期采集植物,特别是深根植物,以测定对放射性核素的吸收。也应采集掘穴动物或它们的粪便进行分析,以此来指示生物屏障是否继续有效。

## 8 质量保证和质量控制

8.1 环境辐射监测计划应包括质量保证大纲。质保大纲保证监测计划在监测全过程中的正确执行并取得可信的监测结果。

8.2 质量保证大纲的设计至少应考虑以下因素：

- a. 设备和仪器的质量；
- b. 设备和仪器的校准与维修频度；
- c. 人员的培训；
- d. 通过对控制样品的常规分析及标准分析方法的应用,对方法进行验证；
- e. 监测结果对国家标准的溯源性；
- f. 为证明达到并且保持了所要求的质量而需要的文档管理。

8.3 质量控制应用于测量的所有步骤。这些步骤包括：

- a. 采样程序；
- b. 样品运输过程中的保护措施；
- c. 样品的预处理；
- d. 放射化学分离；
- e. 放射性测量；
- f. 数据处理；
- g. 测量结果的解释与评价；
- h. 报告；
- i. 记录的保存。

8.4 质量保证应该贯穿于处置场的环境辐射监测的所有阶段。

---

### 附加说明：

本标准由国家环境保护局和中国核工业总公司提出。

本标准由核工业标准化研究所负责起草。

本标准主要起草人高米力。