

附件 2



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ□□□-201□

伴生放射性物料贮存及处置辐射环境保护 技术规范

Technical specification of radiation environmental protection for associated
radioactive material's storage and disposal

(征求意见稿)

201□-□□-□□发布

201□-□□-□□实施

生 态 环 境 部 发布

目 次

前 言.....	7
1 适用范围.....	8
2 规范性引用文件.....	8
3 术语和定义.....	8
4 基本要求.....	8
5 一般要求.....	8
6 伴生放射性固体废物处置设施选址.....	9
7 设计、建设.....	9
8 运行.....	10
9 关闭整治.....	11
10 伴生放射性固体废物处置设施监护.....	11
11 辐射监测.....	11

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国放射性污染防治法》，加强对伴生放射性物料贮存及处置的辐射环境管理，预防和控制放射性污染，保护生态环境和公众辐射安全，制定本标准。

本标准规定了稀土、铀/钍、锆石和氧化锆、锡、铅/铋、铜、钢铁、钒、磷酸盐、煤、铝、钼、镍、锆/钛、金、石油天然气等非铀（钍）矿产资源开发利用活动中使用或产生的伴生放射性物料贮存及处置设施在选址、设计、建设、运行、关闭整治及监护等过程应遵守的辐射环境保护原则与技术要求。

本标准为首次发布。

本标准由生态环境部辐射源安全监管司组织制订。

本标准起草单位：中核第四研究设计工程有限公司。

本标准生态环境部201□年□□月□□日批准。

本标准自201□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

伴生放射性物料贮存及处置辐射环境保护技术规范

1 适用范围

本标准规定了稀土、铈/钼、锆石和氧化锆、锡、铅/锌、铜、钢铁、钒、磷酸盐、煤、铝、钼、镍、锆/钛、金、石油天然气等非铀（钍）矿产资源开发利用活动中使用或产生的伴生放射性物料贮存及处置设施在选址、设计、建设、运行、关闭整治及监护等过程应遵守的辐射环境保护原则与技术要求。

本标准适用于伴生放射性物料的贮存及处置。

2 规范性引用文件

本标准引用下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

GB 23727 铀矿冶辐射防护和环境保护规定

HJ/T 61 辐射环境监测技术规范

3 术语和定义

3.1 伴生放射性物料

非铀（钍）矿产资源开发利用活动中使用或产生的铀（钍）系单个核素活度浓度超过1Bq/g的原矿、中间产品、尾矿、尾渣和其他残留物等。

3.2 伴生放射性固体废物

非铀（钍）矿产资源开发利用活动中产生的铀（钍）系单个核素活度浓度超过1Bq/g的固体废物，包括采选及冶炼过程产生的尾矿、尾渣和其他残留物等。

基于放射性水平，将伴生放射性固体废物分为2类。

第 I 类：1Bq/g<铀（钍）系单个核素活度浓度≤400Bq/g；

第 II 类：铀（钍）系单个核素活度浓度>400Bq/g。

4 基本要求

4.1 伴生放射性物料贮存及处置设施的选址、设计、建设、运行、关闭整治、监护等过程均应按照有关法律法规和标准进行。

4.2 伴生放射性物料的贮存及处置应遵循实践的正当性、防护与安全的最优化、剂量限制和潜在照射危险限制的要求。

4.3 伴生放射性物料贮存及处置单位新建、改建、扩建工程的放射性污染防治设施，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

4.4 伴生放射性物料贮存及处置单位应采取工程和技术措施，确保流出物达标排放；进行源头控制、综合利用、分类处置，做到废物最小化。

4.5 伴生放射性固体废物处置设施的选址、设计、建设、运行、关闭整治、监护等过程应采取措施保障设施的长期安全稳定。

5 一般要求

- 5.1 伴生放射性物料应与其他物料分开贮存。
- 5.2 伴生放射性固体废物宜集中贮存和处置。
- 5.3 伴生放射性固体废物应按要求进行处置；无处置条件的，应建设专门设施进行贮存，贮存期限不应超过 5 年，并及时送至伴生放射性固体废物处置设施或回收利用。
- 5.4 对于铀含量达到 0.1%的固体废物，鼓励进行铀资源化回收利用。
- 5.5 伴生放射性固体废物应进行分类贮存。
- 5.6 伴生放射性物料贮存及处置应执行台账制度。

6 伴生放射性固体废物处置设施选址

- 6.1 处置设施场址应符合国家及当地城乡建设总体规划要求。
- 6.2 处置设施场址应选择的人口密度低、流出物稀释扩散条件好的地点。
- 6.3 处置设施场址地质条件应符合以下要求：
 - 6.3.1 地质构造稳定，水文地质条件简单；天然地层岩性均匀，渗透性低，对放射性核素有较好的吸附阻滞性能。
 - 6.3.2 基础层底部应与地下水年最高水位保持 3m 以上的距离，否则应采取导排水等措施或提高防渗设计标准。
- 6.4 处置设施场址应避开破坏性地震和活动构造区，避免建在溶洞区或易受洪水、滑坡、泥石流、尚未稳定的冲积扇及冲沟等地表作用影响的区域。
- 6.5 处置设施场址应避免在地下水饮用水水源地主要补给区范围之内。
- 6.6 处置设施场址应位于重现期不小于百年一遇洪水水位之上，并在长远规划中的水利设施淹没区和保护区之外。

7 设计、建设

7.1 伴生放射性物料贮存设施设计要求

- 7.1.1 建设在企业内部的贮存设施，应根据企业总平面布置等相关要求，尽量布置在远离人群的地方。
- 7.1.2 贮存设施应设置围墙或其他形式的隔离设施，并设置警示标识，避免无关人员进入。
- 7.1.3 伴生放射性物料贮存设施应做防雨及防腐防渗设计；防渗性能应不低于渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 、厚度为 2m 的粘土层防渗性能。可能产生渗水的应设置地沟及渗水收集设施，渗水应进行处理。
- 7.1.4 根据伴生放射性固体废物种类、放射性水平进行合理的区域划分，实现废物的分类贮存。

7.2 伴生放射性固体废物处置设施设计要求

- 7.2.1 处置设施的设计应以实现废物与生物圈的有效隔离和在处置设施关闭后不需要持续进行主动维护为目标。
- 7.2.2 处置设施总体布置应根据放射性操作水平合理分区，避免交叉污染。结合当地气象、水文、地形等自然条件和人口分布情况，合理布置生产区和生活区，生活区宜布置在区域常年最小风频下风向。
- 7.2.3 处置设施的设计应考虑固体废物分类和分区处置。
- 7.2.4 伴生放射性固体废物宜采取填埋处置的方式。填埋处置设施应设置防渗系统、渗水导排系统、截排洪系统等，并根据实际情况设置地下水导排系统、废水处理系统等。
- 7.2.5 第 I 类固体废物的填埋处置设施防渗系统应满足以下要求：
 - a) 防渗系统由天然基础层、天然材料防渗层和双人工防渗衬层组成。
 - b) 天然基础层渗透系数应不大于 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不宜小于 2m。

c) 人工防渗衬层渗透系数应不大于 1×10^{-12} cm/s, 下层厚度不宜小于 1.5mm, 上层厚度不宜小于 2mm。

d) 人工防渗衬层下层应设置渗透系数不大于 1×10^{-7} cm/s、厚度不小于 50cm 的天然材料或以天然材料为主的粘土防渗层。

7.2.6 第 II 类固体废物的填埋处置设施应满足以下要求:

a) 应采取钢筋混凝土处置单元形式, 钢筋混凝土处置单元应采用抗渗型钢筋混凝土, 并在底部和四壁内衬渗透系数不大于 1×10^{-12} cm/s 的人工防渗衬层。

b) 天然基础层应满足 7.2.5 中 b) 条的要求。

c) 钢筋混凝土处置单元与天然基础层之间应设置渗透系数不大于 1×10^{-7} cm/s、厚度不小于 50cm 的天然材料或以天然材料为主的粘土防渗层。

d) 钢筋混凝土处置单元运行过程中应设置防雨设施, 避免雨水进入; 单个钢筋混凝土处置单元使用完毕后, 应采取中间覆盖措施, 防止雨水或地表径流进入, 减少渗水产生。

7.2.7 应根据水文地质情况在处置设施下游布设地下水监测井, 上游及侧向结合现场实际情况尽量布设监测井。

7.2.8 应根据实际运行情况对处置设施进行中间覆盖和最终封场覆盖, 封场设计应同时满足安全稳定和辐射屏蔽要求。

7.2.9 处置设施最终封场结构应包括氡(钍)屏蔽层、防渗层、排水层、防生物侵扰层、植被恢复层等; 应尽量选用长期耐用的材料。

7.3 应根据贮存及处置的伴生放射性物料放射性水平, 采取必要的辐射屏蔽措施。

7.4 伴生放射性物料贮存及处置设施改建、扩建过程中应采取相应的放射性污染防治措施。

8 运行

8.1 标识及包装

8.1.1 伴生放射性物料的贮存及处置设施边界明显部位应设置电离辐射标志, 并加强管理, 防止物料流失, 禁止无关人员进入。

8.1.2 伴生放射性物料的贮存应有明确标识, 并根据实际情况注明物料的名称、种类、数量、放射性核素活度浓度等。

8.1.3 第 I 类固体废物宜采用防水集装袋进行包装; 第 II 类固体废物应采用金属容器或混凝土容器进行包装, 粉末状的第 II 类固体废物在贮存、运输或处置前应进行固化处理。

8.2 处置设施入场要求

8.2.1 伴生放射性固体废物 pH 应在 6~9 之间。

8.2.2 伴生放射性固体废物含水率应不大于 40%。

8.2.3 处置设施内严禁混入人工放射性废物和非放射性废物。

8.3 出入管理

8.3.1 伴生放射性物料贮存及处置单位应建立伴生放射性物料贮存及处置台账制度, 做好日常登记和管理工作。

8.3.2 伴生放射性固体废物的贮存管理应由专人负责, 并详细记录物料出入情况。

8.3.3 标识不清或来源不明的伴生放射性固体废物不得进入处置设施。

8.4 日常管理

8.4.1 伴生放射性物料贮存及处置单位应贯彻执行国家和行业颁发的有关法律法规和标准, 确定实现辐射环境管理目标所需要的措施和资源; 建立辐射环境管理机构, 配备专业技术人员与管理人; 建立辐射环境管理岗位责任制度、教育培训制度、报告制度等。

8.4.2 应按照伴生放射性固体废物来源、种类及放射性水平进行分类贮存和分区处置。

8.4.3 伴生放射性物料贮存及处置相配套的废水处理设施应稳定、有效运行。

8.4.4 伴生放射性固体废物处置设施应采取洒水抑尘、中间覆盖等措施，减少气载流出物排放量。

9 关闭整治

9.1 伴生放射性物料贮存设施或其他可能受到放射性污染的设施转为他用时，应对受到放射性污染的厂房、设备、场地、周围环境进行整治，经监测满足要求后方可转为他用。

9.2 伴生放射性固体废物处置设施关闭后应进行封场治理，采取覆土、植被等措施，降低场地表面氡（钍）析出率和 γ 辐射空气吸收剂量率，减少辐射环境危害。

10 伴生放射性固体废物处置设施监护

10.1 处置设施关闭整治后，应对设施的安全稳定性与辐射屏蔽有效性进行长期监护。

10.2 监护期间应定期巡视，维护相关设施，防止无关人员闯入，并定期开展辐射监测工作。

11 辐射监测

11.1 伴生放射性固体废物处置单位应开展流出物监测、固体废物监测、辐射环境监测及监护期监测等工作。

11.2 伴生放射性物料贮存及处置设施运行期间，应按照规定并结合环境影响评价文件制定流出物监测方案，定期开展流出物监测工作。

11.3 伴生放射性物料贮存及处置单位应根据物料来源、批次等定期对物料开展监测，监测项目包括 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 等。

11.4 辐射环境监测

11.4.1 伴生放射性物料贮存设施应按照规定并结合所在单位的监测计划开展辐射环境监测。

11.4.2 伴生放射性固体废物处置设施的辐射环境监测包括运行前辐射本底调查、运行期常规辐射环境监测及关闭整治前、关闭整治后辐射环境监测等。

11.4.3 伴生放射性固体废物处置设施运行期间，应按照规定并结合环境影响评价文件制定辐射环境监测方案，定期开展辐射环境监测工作；其他辐射环境监测方案可参照运行期常规辐射环境监测方案，并根据实际情况适当调整。

11.5 监护期监测

11.5.1 应在监护期对伴生放射性固体废物处置设施开展监测工作。

11.5.2 监测项目

设施表面氡（钍）析出率、 γ 辐射空气吸收剂量率；液态流出物以及地下水监测井中 $\text{U}_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 Th 、总 α 、总 β 等。

监测频次为1次/年，2年后可结合实际情况适当降低频次。
