



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 1114-2020

伴生放射性物料贮存及固体废物填埋 辐射环境保护技术规范（试行）

Technical specifications of radiation environmental protection for
other radioactive material' s storage and solid waste' s landfill
(Trial)

2020-03-03 发布

2020-04-01 实施

生态环境部发布

目 次

| | |
|----------------|----|
| 前 言..... | ii |
| 1 适用范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 1 |
| 4 总则..... | 1 |
| 5 选址..... | 2 |
| 6 设计与建设..... | 2 |
| 7 运行..... | 3 |
| 8 关闭..... | 4 |
| 9 监护..... | 4 |
| 10 辐射监测..... | 4 |

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固体废物填埋的辐射环境管理，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、锆及氧化锆、锡、铅/铋、铜、钢铁、钒、磷酸盐、煤、铝、钼、镍、锆、钛、金等非铀（钍）矿产资源开发利用活动中伴生放射性物料贮存及固体废物填埋设施在选址、设计、建设、运行、关闭、监护等过程应遵守的辐射环境保护原则与一般技术要求。其他非铀（钍）矿产资源开发利用活动可参照执行。

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 2020 年 3 月 3 日批准。

本标准自 2020 年 4 月 1 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固体废物填埋辐射环境保护技术规范

(试行)

1 适用范围

本标准规定了稀土、铀/钍、锆及氧化锆、锡、铅/铋、铜、钢铁、钒、磷酸盐、煤、铝、钼、镍、锗、钛、金等非铀（钍）矿产资源开发利用活动中伴生放射性物料贮存及固体废物填埋设施在选址、设计、建设、运行、关闭、监护等过程应遵守的辐射环境保护原则与一般技术要求。其他非铀（钍）矿产资源开发利用活动可参照执行。

铀（钍）系单个核素活度浓度大于 400Bq/g 的伴生放射性物料贮存及固体废物处置，应根据实际情况采取更为严格的环境保护措施。

2 规范性引用文件

本标准引用下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，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

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

伴生放射性物料 other radioactive material

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 other radioactive solid waste

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。

4 总则

4.1 基本原则

4.1.1 伴生放射性物料贮存设施的设计、建设、运行、关闭等过程，固体废物填埋设施的选址、设计、建设、运行、关闭、监护等过程，均应按照有关法律法规和标准进行。

HJ 1114-2020

4.1.2 伴生放射性物料贮存、固体废物填埋应遵循实践的正当性、防护与安全的最优化、剂量限制的要求。

4.1.3 伴生放射性矿开发利用单位新建、改建、扩建项目需要配套建设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。

4.1.4 伴生放射性矿开发利用单位可按照本技术规范自行建设伴生放射性固体废物填埋设施，也可将伴生放射性固体废物送至其他单位的填埋设施填埋。

鼓励利用铀矿冶设施填埋伴生放射性固体废物。

4.1.5 伴生放射性矿开发利用单位应对废物进行源头控制、循环利用，做到废物最小化，并采取工程和技术措施，确保流出物达标排放。

4.1.6 伴生放射性固体废物填埋设施的选址、设计、建设、运行、关闭、监护等过程应采取措施，保障设施的长期安全稳定。

4.2 一般要求

4.2.1 伴生放射性物料应与其他物料分区贮存。

4.2.2 伴生放射性固体废物应及时填埋；无填埋条件的，应建设专门设施进行贮存。

4.2.3 鼓励对伴生放射性固体废物中的有价值资源进行回收利用，实现废物最小化；对于铀含量达到0.1%的固体废物，宜进行铀资源化回收利用。

4.2.4 伴生放射性固体废物贮存及填埋应执行台账制度。

4.2.5 伴生放射性矿开发利用单位应贯彻执行国家和行业颁发的有关法律法规和标准，提供所必需的人力、物力等保障措施；建立辐射环境管理机构，配备专业技术人员与管理人员；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。

4.2.6 伴生放射性固体废物同时具有危险废物特性的，贮存与填埋还应符合危险废物相关技术标准要求。

5 选址

5.1 填埋设施场址应符合国家及地方生态环境功能区划、国土空间规划等相关要求。

5.2 填埋设施场址优先选择在人口密度相对较低的区域，并远离饮用水水源地；根据公众剂量约束值要求和自然环境条件等因素，通过环境影响评价确定场址与环境敏感目标的距离。

5.3 填埋设施场址应有良好的区域稳定性和岩土体稳定性，没有泉水出露，渗透性低，对放射性核素有较好的阻滞性能。

5.4 填埋设施场址基础层底部应与地下水有记录以来的最高水位保持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。

5.5 填埋设施场址应避开活动断裂带，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。

5.6 填埋设施场址应位于重现期不小于百年一遇洪水水位之上，并在规划中的水利设施淹没区和保护区之外。

6 设计与建设

6.1 伴生放射性物料贮存设施设计要求

6.1.1 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活动的地方。

- 6.1.2 贮存设施应采取实体隔离措施，防止无关人员进入。
- 6.1.3 贮存设施应进行清污分流，防止雨水进入；物料可能产生渗水的应设置地沟等渗水收集系统，渗水应进行回收利用或处理后达标排放。
- 6.1.4 贮存设施应进行防腐防渗设计，防渗性能应不低于渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 、厚度为 2m 的粘土层的防渗效果。
- 6.1.5 物料贮存应采取防尘、抑尘措施，防止物料逸散。
- 6.1.6 应根据物料来源、放射性水平等进行合理的贮存区域划分。

6.2 伴生放射性固体废物填埋设施设计要求

- 6.2.1 填埋设施的设计应以实现废物与生物圈的有效隔离为目标。
- 6.2.2 总体布置应结合当地气象、水文、地形等自然条件和周围人口分布情况，合理布置填埋区和办公区，办公区宜布置在区域常年最小风频下风向。
- 6.2.3 填埋设施应设置防渗系统、截排洪系统等，并根据实际情况设置渗水导排系统、地下水导排系统、废水处理系统等。
- 6.2.4 填埋设施的防渗系统主要由天然基础层、天然材料防渗层和双人工防渗衬层组成，应满足以下要求：
- a) 天然基础层渗透系数不大于 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，且厚度不宜小于 2m。
 - b) 天然基础层与双人工防渗衬层之间应设置天然材料防渗层，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厚度应根据天然放射性核素特征和天然材料防渗层核素阻滞性能确定。
 - c) 双人工防渗衬层由主衬层、主衬层保护层和次衬层组成，主、次衬层渗透系数均不大于 $1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，厚度均不小于 2.0mm；主衬层保护层应为渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 、厚度不小于 0.3m 的粘土衬层。
- 6.2.5 填埋设施的渗水导排系统由渗水导排层、集排水管道和集水井组成；导排层应采用天然材料，坡度不宜小于 2%。
- 6.2.6 双人工防渗衬层之间应设置渗漏检测层（兼做排水层），由双人工防渗衬层之间的导排介质、集排水管道和集水井组成；检测层渗透系数应不小于 0.1cm/s 。
- 6.2.7 填埋设施上游、下游应分别设置地下水监测井，两侧宜设置地下水监测井。
- 6.2.8 应根据实际运行情况对填埋设施进行中间覆盖和封场覆盖，封场设计应同时满足安全稳定和辐射屏蔽要求。
- 6.2.9 填埋设施封场结构应包括氡（钍）屏蔽层（兼做天然防渗层）、人工防渗衬层、排水层、防生物侵扰层、植被恢复层等，应满足以下要求：
- a) 氡（钍）屏蔽层：采用天然材料，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厚度应根据氡（钍射气）扩散特征和材料屏蔽性能确定。
 - b) 人工防渗衬层：渗透系数不大于 $1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，厚度不小于 1.5mm。
 - c) 排水层：渗透系数不小于 0.1cm/s 。
 - d) 防生物侵扰层：厚度不小于 30cm 的卵砾石层。
 - e) 植被恢复层：厚度不小于 35cm，植被不应破坏防渗层。
- 6.3 伴生放射性物料贮存、固体废物填埋应根据放射性水平，采取必要的辐射防护措施。
- 6.4 伴生放射性物料贮存、固体废物填埋设施改建及扩建过程应采取相应的放射性污染防治措施。

7 运行

7.1 伴生放射性物料贮存设施运行要求

- 7.1.1 贮存设施边界明显部位应设置电离辐射标志，并加强管理，防止无关人员进入。
- 7.1.2 固体废物贮存应有明确标识，并结合实际情况注明废物的名称、数量、放射性核素活度浓度等。
- 7.1.3 固体废物贮存台账应结合实际情况注明名称、来源、数量、放射性核素活度浓度、入库日期、出库日期及接收单位名称等信息。
- 7.1.4 物料贮存相配套的废水处理设施和防尘、抑尘措施，应稳定运行、有效实施。

7.2 伴生放射性固体废物填埋设施运行要求

7.2.1 接收准则

- a) 固体废物填埋前应进行中和、稳定化等预处理，降低放射性核素浸出性能。
- b) 固体废物 pH 应在 6~9 之间。
- c) 固体废物含水率不宜大于 40%。
- d) 标识不清或来源不明的固体废物不得进入填埋设施。
- e) 填埋设施内严禁混入人工放射性废物和非放射性废物。

7.2.2 填埋设施运行应同时满足 7.1.1、7.1.3、7.1.4 的相关要求。

8 关闭

- 8.1 伴生放射性物料贮存设施关闭后或转为他用时，应对受到放射性污染的厂房、设备、场地、周围环境进行治理，开展辐射监测，确保治理后满足相关要求。
- 8.2 伴生放射性固体废物填埋设施关闭后应进行封场治理，并设置永久性标识。

9 监护

- 9.1 伴生放射性固体废物填埋设施关闭后，应对设施的安全稳定性与辐射防护有效性开展监护，监护期为 30 年。
- 9.2 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。

10 辐射监测

10.1 伴生放射性物料贮存设施辐射监测要求

- 10.1.1 贮存设施运行期间，应按照相关要求并结合环境影响评价文件制定流出物监测方案，开展流出物监测。
- 10.1.2 应根据物料来源、批次等对物料开展监测，监测项目包括 ^{238}U 、 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 等。
- 10.1.3 贮存设施的辐射环境监测包括运行前辐射本底调查、运行期辐射环境监测及关闭后辐射环境监测等。
- 10.1.4 贮存设施运行期间，应按照相关要求并结合环境影响评价文件制定辐射环境监测方案，开展辐射环境监测工作；其他阶段的辐射环境监测方案可参照运行期辐射环境监测方案，并根据实际情况适当调整。

10.2 伴生放射性固体废物填埋设施辐射监测要求

10.2.1 填埋设施流出物监测要求同 10.1.1，固体废物监测要求同 10.1.2，辐射环境监测要求同 10.1.3、10.1.4。

10.2.2 填埋设施关闭后监护期的监测项目包括：设施表面氡析出率、 γ 辐射空气吸收剂量率，液态流出物及地下水监测井水中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{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监测频次。