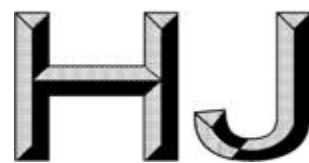


附件 2



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ□□□-201□

稀土工业辐射环境保护规定

Regulation for radiation environmental protection in rare earths Industry

(征求意见稿)

201□-□□-□□发布

201□-□□-□□实施

生态环境部 发布

目 次

前 言.....	6
1 适用范围.....	7
2 规范性引用文件.....	7
3 术语和定义.....	7
4 基本要求.....	7
5 剂量限制、流出物排放限值.....	8
6 选址.....	8
7 设计.....	8
8 建设、运行.....	10
9 运输.....	10
10 关闭整治.....	10
11 监护.....	11
12 环境辐射监测.....	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》，加强对稀土工业企业的辐射环境管理，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。

本标准规定了稀土工业企业在选址、设计、建设、运行、关闭、整治以及监护等过程应遵守的辐射环境保护原则与基本要求。

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定。

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。

稀土工业辐射环境保护规定

1 适用范围

本标准规定了稀土工业企业在选址、设计、建设、运行、关闭、整治以及监护等过程应遵守的辐射环境保护原则与基本要求。

本标准适用于稀土矿开发利用过程中原矿、中间产品、尾矿（渣）或者其他残留物中铀（钍）系单个核素含量超过1Bq/g的企业。

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 3838 地表水环境质量标准
- 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
- GB 26451 稀土工业污染物排放标准
- HJ/T 61 辐射环境监测技术规范

3 术语和定义

3.1 稀土工业企业

指生产稀土精矿或稀土富集物、稀土化合物、稀土金属、稀土合金中任一种或数种产品的企业，以及稀土伴生放射性固体废物处置企业。

3.2 稀土伴生放射性固体废物

稀土工业企业生产过程中使用或产生的铀（钍）系单个核素活度浓度超过1Bq/g的固体废物，包括采选过程产生的尾矿（渣），冶炼过程产生的废渣和其他残留物。

基于放射性水平，将稀土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。

3.3 整治

稀土工业企业关闭后，为减少放射性污染，消除辐射环境隐患，采取的使放射性污染水平符合国家法律法规和标准要求的各种活动。

4 基本要求

4.1 稀土工业企业的选址、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，符合有关辐射环境保护要求。

4.2 稀土工业企业生产过程中，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 稀土工业企业新建、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 稀土工业企业应采取工程和技术措施，确保流出物达标排放，并进行源头控制、科学管理、综合利用、分类处置，做到废物最小化。

4.5 稀土工业企业应根据国家有关法律法规和标准要求，建立辐射环境管理组织及应急机构，健全辐射环境管理制度、编制辐射环境应急预案、制定环境辐射监测计划，加强辐射环境管理。

5 剂量限制、流出物排放限值

5.1 剂量限制

5.1.1 剂量限值

稀土工业企业生产活动使公众成员所受到的剂量应符合 GB18871 附录 B 中 B1.2.1 条的限值规定。

5.1.2 剂量约束值

稀土工业企业应根据辐射防护最优化的原则制定公众照射的剂量约束值：

a) 稀土工业企业的新建、改建和扩建工程的公众剂量约束值取连续 5 年的年平均有效剂量不超过 0.5mSv；

b) 稀土工业企业设施关闭整治后的公众剂量约束值不超过 0.3mSv/a。

5.2 流出物排放限值

5.2.1 气载流出物

气载流出物放射性核素排放限值按照 GB26451 执行。

5.2.2 液态流出物

液态流出物放射性核素排放限值按照 GB26451 执行。

6 选址

6.1 一般要求

6.1.1 稀土工业企业宜位于区域常年最小风频的上风向，减缓对公众的辐射影响；合理确定物料和固体废物运输路线，避开人口稠密区。

6.1.2 选择地质结构稳定、水文地质结构简单的区域，避开破坏性地震和活动构造区。

6.1.3 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。

6.1.4 GB3838 规定的 I 类、II 类、III 类水域上游 1km 范围内不得设置排放口。

6.2 稀土伴生放射性固体废物处置设施特殊要求

6.2.1 位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和保护区之外。

6.2.2 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。

6.2.3 处置设施基础层底部应与地下水年最高水位保持 3m 以上的距离，否则应提高防渗设计标准。

7 设计

7.1 一般要求

7.1.1 稀土工业企业的总体布置应根据放射性操作水平合理分区，避免交叉污染。根据生产运行中放射性污染物的排放状况，结合当地气象、水文、地形、地貌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。

7.1.2 稀土伴生放射性固体废物贮存及处置设施边界与居民区的辐射防护距离，应依据辐射环境影响评价结论确定。

7.1.3 稀土伴生放射性固体废物宜集中贮存和处置。

7.2 稀土伴生放射性废气处理设计要求

稀土工业企业应采取通风、喷雾洒水、机械除尘等措施，减少气载流出物放射性核素排放量。

7.3 稀土伴生放射性废水处理设计要求

7.3.1 稀土工业企业产生的伴生放射性废水应与非放射性废水分流、分类收集、分别处理；废水应尽量循环利用，减少排放量。

7.3.2 稀土工业企业萃取车间或其他生产设施的废水排放不能满足 5.2.2 条的限值要求时，应在车间设置废水处理设施。

7.3.3 稀土工业企业应采取先进成熟的废水处理工艺，尽可能减少液态流出物放射性核素排放量。

7.3.4 废水不得漫滩排放；确定总排放口位置时，宜选择 5 倍及以上稀释倍数的接纳水体，并应尽量避开接纳水体中悬浮沉积物较多的地方，以降低排放口附近放射性物质的沉积积累。

7.4 稀土伴生放射性固体废物贮存设计要求

7.4.1 稀土伴生放射性固体废物贮存设施周围应设置围墙或其他形式的隔离设施，并设置警示标识，杜绝非操作人员进入。

7.4.2 稀土伴生放射性固体废物贮存设施内不得贮存非放射性固体废物。

7.4.3 根据固体废物种类、放射性水平进行合理的区域划分，实现废物的分类贮存。

7.4.4 贮存区域应做防腐防渗处理；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。根据固体废物含水情况设置地沟及渗水收集设施，渗水送至废水处理设施处理。

7.5 稀土伴生放射性固体废物处置设计要求

7.5.1 稀土伴生放射性固体废物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。

7.5.2 稀土伴生放射性固体废物处置设施设计时应考虑固体废物分类和分区处置；对可能有回收利用价值的固体废物宜单独分区处置。

7.5.3 稀土伴生放射性固体废物可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。

7.5.4 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 $1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，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 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 、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。

7.5.5 第 II 类固体废物的填埋处置设施应满足以下要求：

- a) 第 II 类固体废物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 $1 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 的人工防渗衬层。
- b) 天然基础层应满足 7.5.4 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 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 、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上方处置过程中应设置雨棚，杜绝雨水进入；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，减少渗水产生量。

7.5.6 稀土伴生放射性固体废物处置设施周围应根据水文地质情况布置地下水监测井。

7.5.7 稀土伴生放射性固体废物处置设施应根据实际运行情况进行中间覆盖和最终封场覆盖，封场设计应同时满足安全性和辐射屏蔽要求。

7.5.8 稀土伴生放射性固体废物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。

8 建设、运行

8.1 一般要求

8.1.1 稀土工业企业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。

8.1.2 稀土工业企业应建立伴生放射性物料、固体废物贮存或处置台账制度，做好日常登记和管理工作。

8.1.3 稀土工业企业改、扩建过程中应采取相应的放射性污染防治措施。

8.1.4 稀土工业企业车间废水处理设施应稳定、有效运行，确保废水排放满足 5.2.2 条的限值要求。

8.1.5 稀土工业企业应在伴生放射性物料、固体废物贮存或处置设施边界明显部位设置电离辐射标志，并加强管理，防止物料、固体废物的流失，禁止无关人员进入，以避免或减少对无关人员的照射。

8.1.6 稀土工业企业应编制辐射环境应急预案、具备应急措施并进行应急演练，及时应对非正常工况，减少对环境的影响。具体要求为：

a) 辐射环境应急预案应包括稀土伴生放射性固体废物运输事故、处置设施溃坝事故、伴生放射性废水未处理外排事故和其他引起放射性污染的事故等内容。

b) 辐射环境应急预案应包括应急组织、应急准备、应急响应、应急事故处理措施、有效恢复措施、终止行动的准则、报告有关负责部门和发布公众信息的安排等要素，还应包括辐射应急与其他综合应急（火、洪水、塌方等）的协调和综合接口。

c) 应定期对事故应急预案进行演练，并针对实际情况以及预案中暴露的问题进行改进。

8.2 稀土伴生放射性固体废物管理要求

8.2.1 稀土采选过程产生的伴生放射性尾矿应堆放在稀土伴生放射性固体废物处置设施内。

8.2.2 稀土冶炼及其他生产过程产生的伴生放射性废渣和其他残留物，应建设专门设施进行贮存，贮存期限不宜超过 5 年。

8.2.3 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。

8.2.4 稀土伴生放射性固体废物应分类贮存，并有明确标识，注明固体废物种类、数量、放射性核素活度浓度、包装日期等。

8.2.5 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。

8.3 稀土伴生放射性固体废物处置设施入场要求

8.3.1 稀土伴生放射性固体废物 pH 应在 6~9 之间。

8.3.2 稀土伴生放射性固体废物处置设施内严禁混入人工放射性固体废物和非放射性固体废物。

9 运输

稀土伴生放射性物料、固体废物的运输要求参照 GB23727 执行。

10 关闭整治

10.1 稀土工业企业关闭后转为它用时，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它用。

10.2 稀土工业企业设施的关闭整治,应采取有效治理措施,确保场地表面氡析出率不大于 0.74Bq/(m²·s)。

10.3 受污染土壤进行整治后,任何 100m² 范围内土层中 ²²⁶Ra、²²⁸Ra 平均比活度扣除当地本底值后叠加值不超过 0.18Bq/g。

11 监护

11.1 稀土伴生放射性固体废物处置设施关闭整治后,应对设施的安全稳定性与有效性进行长期监护。

11.2 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。

12 环境辐射监测

12.1 稀土工业企业应根据 GB 18871、HJ/T 61 等要求,开展环境辐射监测工作。

12.2 流出物及固体废物监测

12.2.1 稀土工业企业生产运行期间,应制定流出物监测方案,定期开展流出物监测工作,监测方案可参照表 1 并结合环境影响评价文件制定。

表 1 流出物监测方案

介质	采样点	监测项目			频次	备注
废气	矿山:排风井	伴生铀	²²² Rn 及其子体		1 次/半年	两次监测的间隔时间应不少于 3 个月
		伴生钍	钍射气			
	其他有放射性物质流出的排气口	伴生铀	U _{天然}		1 次/半年	
		伴生钍	Th			
废水	车间排放口、总排放口、稀土伴生放射性固体废物处置设施渗出水排放口	伴生铀	U _{天然} 、 ²²⁶ Ra	总α、总β	1 次/月	车间排放口是指单独处理放射性废水的处理车间
		伴生钍	Th			

12.2.2 稀土工业企业应开展伴生放射性固体废物的监测,监测项目包括:²³⁸U、²²⁶Ra、²³²Th、氡析出率(伴生铀)、钍析出率(伴生钍)等,监测频次为 1 次/年;原料来源或批次发生变化时,应进行复核性监测;应统计伴生放射性固体废物的产生量。

12.3 辐射环境监测

12.3.1 辐射环境监测包括企业运行前的天然放射性本底调查、运行期间常规辐射环境监测、应急监测和关闭整治监测,关闭整治监测包括关闭整治前监测、整治后评估监测。

12.3.2 稀土工业企业生产运行期间,应制定辐射环境监测方案,定期开展辐射环境监测工作,监测方案可参照表 2 并结合环境影响评价文件制定;其他辐射环境监测方案可参照运行期间常规辐射环境监测方案,并根据实际情况适当调整。

表 2 运行期间常规辐射环境监测方案

监测介质	采样点或监测点	监测项目		频次	备注
空气	设施周围最近居民点;最大风频下风向 500m 内最近居民点;对照点	伴生铀	²²² Rn 及其子体	1 次/半年	两次监测的间隔时间应不少于 3 个月
		伴生钍	钍射气		
陆地γ	厂界四周不少于 4 个点(必须包括最大风频的下风向厂界处,间距不能超过 500m);空气、土壤采样布点处;易洒落矿物的公路;对照点	γ辐射空气吸收剂量率		1 次/半年	

监测介质	采样点或监测点	监测项目		频次	备注
地表水	排放口上游 500m、下游 1000m 范围	伴生铀	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra	1 次/半年	如果有汇入支流，在汇入口的前后均需采样
		伴生钍	Th		
地下水	稀土伴生放射性固体废物处置设施、采场、堆场及工业场地附近 200m 内具有代表性的居民饮用水井或灌溉水井、地下水监测井	伴生铀	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra	1 次/年	
		伴生钍	Th		
土壤	厂界四周 500m 范围内土壤；排风井、排气口最大风频下风向 500m 范围内土壤；厂界和废水排放口最近的农田；对照点	伴生铀	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra	1 次/年	包括排气口最大落地点附近的土壤
		伴生钍	Th		
底泥	同地表水采样点	伴生铀	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra	1 次/半年	
		伴生钍	Th		

12.4 监护期监测

12.4.1 稀土伴生放射性固体废物处置设施等需要长期监护的设施应开展监护期监测工作。

12.4.2 监测项目

a) 伴生铀：设施表面氡析出率、 γ 辐射空气吸收剂量率；设施流出水以及地下水监测井水中 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、总 α 、总 β 。

b) 伴生钍：设施表面钍析出率、 γ 辐射空气吸收剂量率；设施流出水以及地下水监测井水中 Th、总 α 、总 β 。

监测频次为 1 次/年，2 年后可结合实际情况适当降低频次。