

附件2

ICS
CCS



中华人民共和国国家标准

GB 14586—XXXX

代替 GB14586-1993

铀矿冶设施退役辐射环境保护规定

Regulations for radiation environment protection of decommissioning of uranium
mining and milling

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

生态环境部
国家市场监督管理总局 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
5 退役目标	2
6 源项调查	2
7 方案设计	4
8 实施及验收	6
9 长期监护	7

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》，保护环境，保障人体健康，规范铀矿冶设施退役辐射环境保护基本要求，制订本标准。

本标准规定了铀矿冶设施的退役目标、源项调查、方案设计、实施、验收、长期监护等过程应遵守的辐射环境保护原则与基本要求。

铀矿冶设施退役应遵守非放射性污染防治和生态环境保护相关的法律、法规和标准要求。

本标准首次发布于1993年。本次为第一次修订。

本次修订的主要内容：

——将原标准名称“铀矿冶设施退役环境管理技术规定”修改为“铀矿冶设施退役辐射环境保护规定”；

——删除了退役治理程序的内容；

——增加了源项调查要求；

——细化了原地浸出采铀退役治理要求；

——增加了长期监护要求；

——调整了章节设置。

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准实施之日起，《铀矿冶设施退役环境管理技术规定》（GB 14586-1993）废止。

本标准由生态环境部辐射源安全监管司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中核第四研究设计工程有限公司、核工业北京化工冶金研究院。

本标准由生态环境部于20□□年□□月□□日批准。

本标准自20□□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

铀矿冶设施退役辐射环境保护规定

1 范围

本标准规定了铀矿冶设施的退役目标、源项调查、方案设计、实施、验收、长期监护等过程应遵守的辐射环境保护原则与基本要求。

本标准适用于中华人民共和国境内的铀矿冶设施，钍矿和其他伴生放射性矿可参照执行。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 14585 铀、钍矿冶放射性废物安全管理技术要求

GB 18871 电离辐射防护与辐射源安全基本标准

GB 23726 铀矿冶辐射环境监测规定

GB 23727 铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定

GB/T38360 裸露坡面植被恢复技术规范

HJ 1015.2 环境影响评价技术导则 铀矿冶退役

HJ/T 91 地表水和污水监测技术规范

EJ/T 1128 铀矿冶废石、尾矿土质覆盖厚度及降低氡析出率的计算方法

3 术语和定义

3.1 铀矿冶设施 uranium mine and mill facilities

具有一定规模的从事铀矿开采、选冶的设施，主要包括：

- 铀矿生产、冶炼的实验设施和场所；
- 铀矿山（露天矿、地下矿）场所；
- 铀选矿厂和水冶厂；
- 铀矿堆浸场地和地浸采铀井场；
- 矿冶放射性废物处理、处置设施。

3.2 退役 decommissioning

铀矿冶设施利用寿期終了或其它原因停止服役后，在充分考虑保护工作人员和公众健康与安全 and 保护环境的前提下所进行的各种活动。

3.3 有限制开放或使用 restricted release or use

场址或设备、器材、建（构）筑物因其潜在的放射性危害而限制其开放或使用，这种限制通常

以禁止某种特定活动（如建房居住、种植或收获特定食物、破坏性或损坏性开发及其进入食物链的行为）或规定某种特定方式（如规定某种材料只能在某一设施内循环或再利用）来约定。

3.4 无限制开放或使用 *unrestricted release or use*

污染或潜在污染水平足够低的场址或设备、器材、建（构）筑物不受任何放射性限制的开放或使用。

4 基本要求

- 4.1 铀矿冶设施退役治理应整体规划、分步实施，及时开展退役治理，退役过程一般在三年内完成。
- 4.2 铀矿冶设施的退役和监护应达到稳定和安全，保护人类健康与生态环境。
- 4.3 铀矿冶设施的退役活动，应遵循实践的正当性、防护与安全的最优化和剂量限制要求。
- 4.4 铀矿冶设施的退役应减少有限制开放或使用的设施或场地，尽可能实现无限制开放或使用。
- 4.5 铀矿冶设施退役过程中，应对放射性和非放射性固体废物进行分类处置，实现放射性废物最小化。
- 4.6 铀矿冶设施退役宜尽可能实现放射性固体废物的集中处置，以减少退役后长期监护设施的数量。
- 4.7 铀矿冶企业应制定退役治理计划，并将退役治理和环境整治贯穿于设计、建设和生产全过程。
- 4.8 铀矿冶设施退役施工、验收及长期监护过程中的流出物和环境监测应满足 GB23726 的要求。
- 4.9 铀矿冶企业应针对铀矿冶设施退役和长期监护过程中可能发生的辐射环境事件，建立辐射环境应急事件响应程序，编制环境应急预案，配置必要的应急物资。
- 4.10 铀矿冶设施退役和长期监护过程中产生的资料应进行存档。

5 退役目标

5.1 环境管理限值

- 5.1.1 铀矿冶设施退役的辐射剂量限值、表面氡析出率、土壤中 ^{226}Ra 活度浓度和流出物排放限值应满足 GB18871 和 GB23727 的要求。
- 5.1.2 污染设备、器材、建（构）筑物等经去污处理后，其 α 放射性表面污染 $\leq 0.08\text{Bq}/\text{cm}^2$ 、 β 放射性表面污染 $\leq 0.8\text{Bq}/\text{cm}^2$ 时，可做普通物品使用。
- 5.1.3 地浸井场地下水修复目标值宜为地下水环境背景值，经评估修复极限无法达到环境背景值时，可根据地下水使用功能、水文地球化学条件、技术经济评估及环境可接受水平，确定地下水修复目标值。

5.2 退役治理深度及要求

- 5.2.1 禁止在有限制开放的设施或场地从事以下活动：
 - a) 破坏设施或场地完整性或稳定性的活动；
 - b) 可能导致放射性核素进入食物链的行为；
 - c) 建房居住。
- 5.2.2 有限制开放的设施或场地使用前，应对开发利用方案进行技术论证，采取工程措施或管理措施，确保铀矿冶放射性废物的有效隔离和包容。

6 源项调查

6.1 一般要求

6.1.1 调查范围应包括铀矿冶设施以及可能受污染的外部环境，调查内容包括设施和环境的特征参数及其放射性水平。

6.1.2 调查应采取资料调查、人员访谈、现场监测与采样分析等手段，现场监测与采样应具有代表性并制定严格的质量保证措施，数据应准确反映源项放射性水平。

6.1.3 铀矿冶设施退役实施前或实施过程中，源项发生变化的应进行补充调查。

6.2 调查内容

6.2.1 收集铀矿冶设施建矿前辐射环境本底资料，给出区域辐射环境本底水平，对缺少建矿前本底资料的，应调查给出参考本底水平。

6.2.2 调查铀矿冶设施及外部环境特征信息，包括铀矿冶设施历史变迁、生产工艺、平面布置、“三废”污染防治设施、历史环保事件和处置措施、自然和社会环境等。

6.2.3 源项调查主要调查对象、调查内容和特征参数见表1。

表1 源项调查主要内容和特征参数

序号	调查对象	监测介质	主要监测因子	主要特征参数
1	坑（井）口	废气	氡浓度	井口尺寸、风量
2	露天采矿废墟、矿石堆场、废石场、堆浸场、铀尾矿（渣）库、蒸发池、原地爆破浸出采场	固体废物	γ 辐射剂量率、氡析出率、 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra	占地面积、裸露面积、废物量、空间分布
3	尾矿（矿）库渗水、废石场渗水、坑口流出水、露天采矿废墟积水	废水	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	流量（枯/丰）
4	有机相	废液	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	废液量
5	地浸井场含矿含水层地下水	地下水	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra	井口尺寸、水位埋深、水文地质特征
6	建（构）筑物	—	α 、 β 放射性表面污染水平	尺寸、材质、结构类型、占地面积、建筑面积
7	设备、管线	—	α 、 β 放射性表面污染水平	规格型号、材质、重量
8	池塘、溪沟等可能受污染的水体	地表水	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	水量或流量（枯/丰）
9	尾矿（渣）库、堆浸场、蒸发池、集液池、配液池等周围潜层地下水；地浸井场上、下含水层地下水	地下水	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra 、 ^{210}Po 、 ^{210}Pb	污染范围、水文地质特征
10	矿石堆场、废石场、堆浸场、蒸发池、集液池、配液池等底部土壤；可能受污染水体的底泥	土壤、底泥	$U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra	受污染面积、深度、数量
11	工业场地、地浸井场、运矿道路、输送管道沿线、污水灌溉农田等可能受污染的土壤	土壤	γ 辐射剂量率、氡析出率、 $U_{\text{天然}}$ 、 ^{226}Ra	受污染面积、深度、数量

6.3 监测布点要求

源项调查监测布点和监测要求见表2。

表2 源项调查监测布点要求

序号	监测因子或介质	监测布点	监测要求
1	γ 辐射剂量率	a.每 100~200m ² 至少布置 1 个点位; b.可根据污染程度适当加密, 至少布置 5 个监测点位。	1 次
2	氡析出率	a.每 400m ² 至少布置 1 个点位; b.可根据污染程度适当加密, 至少布置 3 个监测点位。	1 次
3	氡浓度	a.每个坑(井)口布置 1 个监测点位。	3 次
4	α 、 β 放射性表面污染水平	a.建(构)筑物可采取巡测, 重点监测 2m 以下壁面、墙面和地面, 2m 以上部位可随机布点; b.根据生产工艺选取具有代表性的设备及管线进行监测。	1 次
5	尾矿(渣)库、废石场渗水及坑口流出水	a.排放口处。	枯/丰水期各 1 次
6	露天采矿废墟积水	a.参照 HJ/T91 中布置垂线和垂线采样点。	枯/丰水期各 1 次
7	废石、尾渣	a.每个设施不少于 3 个点位。	1 次
8	有机相	a.每类有机相各布置 1 个点位。	1 次
9	污染地表水	a.污染溪沟: 排放口上游、排放口处和下游至少各布置 1 个监测点位, 直至下游水体放射性核素处于环境本底范围内; b.污染池塘: 每处水体不少于 3 个点位。	枯/丰水期各 1 次
10	浅层污染地下水	a.地下水, 上游、下游布置 1~2 个监测井, 每 6400m ² 至少布置 1 个监测井, 在污染较为严重区域加密布点。	枯/丰水期各 1 次
11	地浸井场地下水	a.每个采区至少包括 10% 的生产井; b.所有的监测井。	1 次
12	污染土壤、底泥	a.每 400m ² 至少布置 1 个点位, 不少于 3 个监测点; b.垂向取样每隔 20cm~30cm 布置 1 个取样点, 直至满足管理限值要求。	1 次

7 方案设计

7.1 铀尾矿(渣)库

7.1.1 铀尾矿(渣)应在尾矿(渣)库或铀矿冶放射性废物处置场所集中处置, 如无法集中处置应充分论证并说明原因。

7.1.2 尾矿(渣)库宜作为铀矿冶放射性废物的集中处置场所。入库放射性废物应根据污染程度确定回填顺序, 优先填埋放射性水平高的废物。

7.1.3 尾矿(渣)库退役治理应建设防渗系统、截排洪系统和覆盖隔离系统等。尾矿(渣)库渗水水质不满足排放标准的, 应建设渗水处理系统, 确保渗水达标排放。

7.1.4 尾矿(渣)库应采用多层覆盖体系, 包括但不限于降氡层、导水层、弱透水层(或隔水层)、植被层等。降氡层厚度应按 EJ/T1128 确定; 植被层不小于 50cm, 植被类型可参照 GB/T38360 表 D.1 选择当地优势植物种; 在风蚀强烈地区, 应在表层设置防风蚀保护层。

7.1.5 退役尾矿(渣)库应根据 GB23726 要求布设地下水监测井。

7.2 矿石堆场、废石场、堆浸场、蒸发池

- 7.2.1 矿石堆场中遗留的矿石应回收利用。
- 7.2.2 废石优先回填井下采空区、废弃巷道或露天采矿废墟；无法完全回填的，应进行集中处置。
- 7.2.3 废石场可作为废石、污染建筑垃圾等铀矿冶放射性废物的集中处置场所。
- 7.2.4 治理后的废石场应配套建设截排洪、坡面防护、坡脚防护或挡墙设施，必要时采取底部防渗漏措施。
- 7.2.5 废石场渗水超出排放限值的，应设置底部防渗系统和渗出水处理系统，确保达标排放。
- 7.2.6 废石场的覆盖材料宜选用天然材料，覆盖厚度应按 EJ/T1128 确定，并增加 10cm 至 15cm 厚的多年土壤侵蚀余量，厚度应不小于 50cm，植被类型满足 7.1.4 的要求。
- 7.2.7 堆浸场中残留的尾渣及底部污染土壤应在尾渣库集中处置。
- 7.2.8 蒸发池退役治理应将贮存的废水全部蒸发，蒸发池底部及周边污染土壤应进行集中处置。

7.3 坑（井）口

- 7.3.1 坑（井）口应采取永久性封堵措施，回填封堵材料应优先选用天然材料，封堵后恢复自然地貌。
- 7.3.2 有水流出坑（井）口应结合井巷工程、地质构造和水文地质状况等条件优先采取井下封堵措施，从源头控制减少流出水量。坑（井）口流出水质不满足排放限值的，应对流出水进行处理，确保达标排放。

7.4 露天采矿废墟

- 7.4.1 露天采矿废墟优先回填废石、污染建筑垃圾等铀矿冶放射性废物，并进行覆盖治理，恢复植被，覆盖层应满足 7.2.6 要求。露天采矿废墟回填尾渣应满足 7.1 要求。
- 7.4.2 露天采矿废墟的边坡应进行稳定化处理。
- 7.4.3 露天采矿废墟积水水质超过排放限值的，应对积水进行处理和达标排放。

7.5 污染建（构）筑物、设备、管线

- 7.5.1 污染建（构）筑物和设备、管线应进行去污处理，尽可能减少放射性废物。
- 7.5.2 污染建（构）筑物去污或拆除产生的废物应按照放射性水平进行分类处置，放射性废物应运至尾矿（渣）库、废石场等集中处置。
- 7.5.3 对去污后不能满足 5.1.2 要求的污染设备、管线，应根据材质类型进行分类处理处置。金属材料质的设备、管线，经去污满足相应接收标准后应送放射性废旧金属处理单位处理。非金属材质的设备、管线可运至尾矿（渣）库、废石场、井下等集中处置。

7.6 地浸井场

- 7.6.1 地浸井场终采后应及时开展地下水修复。对处于连续矿块且地下水修复可能对周边产生影响的采区，应采取抽大于注和地下水监测措施，控制残留浸出液迁移扩散，具备修复条件后应开展地下水修复。
- 7.6.2 应根据水文地质条件、地下水污染特征、环境敏感程度、技术成熟度、修复效率和成本等条件，选择异位修复、原位修复等技术，制定并执行地下水修复技术方案，达到地下水修复目标。
- 7.6.3 地浸井场地下水修复结束后，应维持一年以上的监测观察期。在确保地下水水质修复稳定后，对所有工艺钻孔进行全孔封堵。

7.7 有机相

水冶厂遗留的有机相应优先回收利用，无法利用的应妥善处理处置。

7.8 原地爆破浸出采场

根据原地爆破浸出采场的位置和矿井的水文地质条件，应封堵与采场相连的巷道、天井及裂隙，并对浸出渣采取中和、隔离等措施，及时进行矿井水处理和地下水监测，防止污染地下水。

7.9 污染场地、水体

7.9.1 受污染的工业场地、道路、农田、溪沟和池塘等，优先采取清挖治理，治理后恢复自然地貌或原使用功能。

7.9.2 受污染的溪沟、池塘等地表水体底泥清挖治理前，应消除污染源，并对污染水进行处理后达标排放。

7.9.3 受污染的浅层地下水应首先阻断污染源，并采取地下水修复或管控措施。

8 实施及验收

8.1 实施

8.1.1 铀矿冶设施退役应贯彻边施工、边监测，监测指导施工的原则。根据源项类型、退役方案及退役目标确定设施和场地的退役监测内容，应满足表3的要求。

表3 铀矿冶设施和场地退役监测内容及布点要求

序号	监测对象	监测内容	布点要求
1	覆盖治理设施	氡析出率	每 400m ² 至少布置 1 个点位，至少布置 5 个监测点位
2		γ 辐射剂量率	每 100m ² 至少布置 1 个点位，至少布置 5 个监测点位
3	去污治理场地	土壤 U _{天然} 、 ²²⁶ Ra	每 400m ² 至少布置 1 个点位，至少布置 3 个监测点位
4		γ 辐射剂量率	每 100m ² 至少布置 1 个点位，至少布置 5 个监测点位
5	去污治理建（构）筑物	α、β 表面污染水平	采取巡测方法，重点监测范围为 2m 以下壁面、墙面和地面，2m 以上部位可采取随机布点进行监测
6	去污治理设备、器材	α、β 表面污染水平	表面全扫描测量
7	封堵坑（井）口	氡浓度	每个坑（井）口布置 1 个监测点位，至少监测 3 次
8	修复地浸井场	U _{天然} 等放射性特征因子	每个采区至少包括 10% 的生产井；所有的监测井

8.1.2 去污治理后的场地和设施经确认达到环境管理限值后，方可进行后续施工。

8.1.3 退役施工过程中应维持放射性污染防治设施的正常运行，确保流出物达标排放。

8.1.4 应采取措施防止各类污染物在环境中流失、扩散，避免在施工过程中发生二次污染。

8.1.5 退役施工过程中应采取遮盖、遮挡、洒水等措施降低施工扬尘。

8.1.6 施工产生的放射性和非放射性废水应分别收集，处理后回用或达标排放。

8.1.7 施工产生的固体废物应按放射性水平进行分类处理处置。

8.1.8 废物运输应合理选择运输路线，运输车辆采取遮盖措施，避免废物洒落污染环境。

8.2 验收

8.2.1 铀矿冶退役治理验收监测应贯穿实施全过程。无限制开放或使用的设施或场地，去污整治完成后应及时开展验收监测；有限制开放或使用的设施或场地退役治理完成后，应开展终态验收监测。铀矿冶设施和场地的验收监测要求见表 3。

8.2.2 退役治理过程中新建的三废处理处置设施，其建成后的调试运行资料可作为退役环保竣工验收的组成部分。

9 长期监护

- 9.1 退役治理工程竣工后，应根据有限制开放或使用设施的类型、数量、分布和周围环境，配置必要的人员、设备和材料进行长期监护。
- 9.2 应对保留的废水处理设施有效维护，确保设施的正常稳定运行。
- 9.3 应定期对设施结构、覆盖层、辅助设施的完整性和周围环境的变化进行巡视检查。尾矿（渣）库的巡视频次不少于1次/天；坑（井）口不少于1次/月；废石场、露天采矿废墟和其他设施不少于1次/周。在可能发生自然灾害的情况下，应加大巡视频次。
- 9.4 有限制开放设施坝体、挡墙、护坡、截排洪沟或覆盖层等损坏时，应及时修复。