

铀矿冶设施退役环境管理技术规定

Technical regulations for the environmental management of
decommissioning of uranium mining and milling facilities

1 主题内容与适用范围

本标准规定了铀矿冶设施退役的程序,环境影响评价,以及环境整治工程设计、施工、验收、环境管理等的一般要求。

本标准适用于所有退役的铀矿冶设施,对非铀矿冶设施,其放射性物质含量超过有关标准规定的退役,应参照执行。

2 引用标准

GB 8703 辐射防护规定

EJ 432 铀矿冶辐射环境监测规定

3 术语

3.1 铀矿冶设施

具有一定规模的从事铀矿开采、选冶的场地、设备、构筑物、建筑物等设施,其中包括:

- a. 从天然矿石中每年获得多于 10 kg 铀的实验设施和场所;
- b. 为评价铀矿床开掘的坑、井;
- c. 铀矿山;
- d. 铀选冶厂;
- e. 放射性废物处理系统。

3.2 退役

对永久终止运行的铀矿冶设施所做的善后处理,以保证工作人员和公众免受残留放射性的照射和其他可能的危害。

3.3 废物处置

将固体废物放在尾矿库、废石场、采空区或其他给定的场所,加以处理不再回取。处置也包括废气、废水向环境的控制排放。

3.4 稳定化

就是对废石场、尾矿库进行必要的处理和处置的有计划的行动,保持长期稳定,防止由于自然力或其他原因引起塌垮流失,造成环境污染事故。

3.5 安全分析

对一项准备实施的活动进行的有关风险的分析和计算。

3.6 废石

自矿坑(井)中运出的物料。包括:

- a. 基本不含铀、钍的脉石；
- b. 无回收价值的低品位铀、钍物料。

3.7 尾矿(渣)

这里指的是：

- a. 选矿过程中产生的废弃部分；
- b. 矿石堆浸后废弃物；
- c. 铀水冶厂浸出铀后废弃的矿砂和矿泥。

3.8 尾矿库(尾矿池)

沉淀、贮存水冶厂尾矿浆中的矿砂和矿泥的专用设施。

3.9 氡析出率

在单位时间间隔内穿过单位面积界面析出到空气中的氡的量。

4 退役环境管理程序

铀矿冶设施退役的环境管理程序包括：

- a. 提出退役申请；
- b. 编制治理方案,同时编制环境预评报告书,并进行审批；
- c. 组织设计和实施；
- d. 工程竣工验收；
- e. 退役设施的移交和长期监护。

5 申请和审批

5.1 铀矿冶设施终产前应向主管部门提出退役申请报告,其退役全过程一般要在三年内完成。

5.2 设施退役的申请报告内容：

- 5.2.1 提供退役设施的名称、性质、类别、规模、服务年限和退役原因以及终止运行时间。
- 5.2.2 提供设施退役并经过去污处理后剩余的污染源项种类、数量、总放射性活度、比放射性活度及非放有害物质成分和含量。
- 5.2.3 描述被污染的构筑物及生产场所的污染水平。
- 5.2.4 根据退役设施经去污处理、整治后的达标情况,论述是无限制或有限制使用的退役。并阐述其对环境的影响,进行安全分析。

5.3 设施退役单位向主管部门提出设施退役申请的同时,应提交退役方案,并对所提方案进行最优化分析。

5.4 主管部门收到设施退役申请报告后,应及时组织专家对设施退役报告、环境整治方案进行论证审批。

5.5 委托有评价资格的单位编制环境影响报告书,经主管部门预审后,报国家环境保护行政主管部门审批。

6 实施

6.1 污染设备的处置

污染的设备、器材、废旧钢铁等必须进行去污处理,直至其非固定 α 、 β 表面放射性污染度符合有关规定的标准要求。

6.2 矿井

6.2.1 退役矿井的坑口、井口及通往地表的天井口、风井口,必须采取永久性密封措施,要求达到封闭坚固、牢靠、无渗漏;坑口、井口封闭后应用土石加厚夯实恢复地貌,以防自然塌陷和人为破坏。

6.2.2 对可能发生塌陷和崩落的地区必须进行治理,应拆除永久性建筑物,对不允许冒落的地区应用废石砌筑岩柱进行支护,控制地表崩落和塌陷。

6.2.3 对可能有污水涌出的矿井,要采取有效措施,防止污染环境。

6.3 露天采矿场

6.3.1 露天采场的边坡应进行稳定化处理,以防片帮、滑坡。

6.3.2 对边坡崖高差大的地段周围,要砌围墙,并设永久性禁止入内标志,以防人畜误入,发生危险。

6.3.3 露天矿废墟表面的氡析出率平均值超过附录 A 中 A2 条规定限值时,应进行覆土植被,以减少氡的析出。

6.3.4 地表构筑物采取去污处理措施后,仍达不到 10.1.2 条要求的,应按放射性废物要求妥善处理。

6.4 地浸场地

地浸采矿的退役处理,必须使矿井水恢复到可接受的水质标准,防止地下水和地表水受到污染。

6.5 选冶厂

6.5.1 选冶厂的退役,按照 10.1.2 条和附录 A 中 A3 条要求清除污染的地面、地板和建筑物的基底,可将这些废物埋藏在尾矿库。

6.5.2 退役的堆浸场地必须将其废渣堆放在尾矿库或用适宜的物料覆盖,妥善处理。

6.5.3 必须清除被矿石堆污染的场地,必要时可用探测器探测埋藏较深的污染物,并加以清除,直至将地表残余污染减少到可接受的水平。

6.6 废石场

6.6.1 废石场应建造拦石坝,防止废石滑坡流失。

6.6.2 沿废石场周围设置防洪沟,防止洪水冲浸废石场。

6.6.3 废石场表面氡析出率平均值超过附录 A 中 A2 条规定限值时,应进行覆土植被。

6.7 尾矿库

6.7.1 尾矿库的退役处置,必须使氡的析出率和 γ 辐射水平低于规定限值,并防止坝体塌垮,尾矿流失,渗水污染环境。

6.7.2 尾矿库退役时不应保留库内凹地,可用土壤或废石填平。库顶部在覆土植被前要先平整成 2%~4% 的坡度。在没有坝堤的边坡,应修成坡度 1:3~1:5 的斜坡,再用石块砌成厚度为 50~100 cm 的护坡,必须满足稳定化要求并保留排洪和渗水回收设施。

6.7.3 覆盖尾矿应因地制宜合理选用覆盖材料,覆盖层厚度应满足附录 A 中 A2 条要求,并防止风蚀、雨水冲刷和尾矿流失。

7 工程竣工验收

7.1 设施退役工程竣工以后,应按照 EJ 432 的要求进行监测。监测的目的是:

a. 评价设施退役工程是否符合国家和有关部门颁布的对放射性废物处置的要求,检验环境影响报告书是否符合实际情况。

b. 及时发现可能的污染环境的事件及途径。

c. 为设施的验收交付工作提供数据。

7.2 提交设施退役整治工程竣工报告时,应同时提交设施退役环境现状评价报告,上报有关主管部门。

7.3 主管部门在接到工程竣工报告和环境现状评价报告书后,负责会同地方政府组织专家对设施退役的环境保护措施和工程质量进行审查验收。

8 退役设施的移交和长期监护

8.1 设施退役交付地方时,退役单位必须将竣工报告、环境现状评价报告书交给接收单位,接收单位应在接收后一年内进行监督性监测,当确认达到退役环境管理标准时办理正式移交手续,此后由接受单位

负责长期监护。

8.2 退役的设施必须进行长期监护和管理,其主要内容包括:

- a. 废石场和尾矿库避免裸露;
- b. 采用的封闭隔离系统,能有效地防止地下水和地表水受到放射性核素迁移而引起的污染;
- c. 废石和尾矿中氡的析出;
- d. 放射性粉尘和 γ 辐射所造成的影响。

8.3 退役设施移交后的环境监测和评价报告应由地方有关部门负责编制。

9 质量保证

9.1 为保证退役工程的质量达到长期稳定的目的,在编制退役工程方案的同时,应编制退役工程质量保证大纲,要求设计、施工单位制定质量保证的具体措施。

9.2 重大的退役工程的设计应委托有设计资格的单位承担,设计必须满足经过批准的环境影响报告书的要求,施工设计必须经过上级主管部门审查批准方可施工。

9.3 对设施退役的申请报告、退役方案、设计、施工、验收资料、环境监测数据、环境影响评价报告以及有关的质量保证文件等都应建立档案,永久保存。

9.4 设计部门和设施退役单位对施工质量应进行检查监督,发现质量问题应限期解决。

10 环境管理标准

10.1 设施退役的辐射剂量限值必须符合 GB 8703 对公众和环境规定的要求。

10.1.1 设施退役经最终处置后,在考虑到环境的特征与社会和经济的条件下,退役设施对周围居民造成的附加照射剂量应限制到为其规定的终生平均年有效剂量当量限值的适当部分,并为其他可能的照射留有足够的份额。

10.1.2 污染设备、器材、建筑物等经去污处理后,其非固定 α 、 β 放射性表面污染度 ≤ 0.08 Bq/cm²时,经防护部门监测许可后,可在一般工业中使用(食品工业除外)。

10.1.3 污染的废旧钢铁经清洗去污后,可不加限制地使用的表面污染度限值见附录 A 中 A1 条规定。

10.1.4 废石场、尾矿库、堆浸、地浸、露天废墟场地经最终处置后,其表面平均氡析出率限值见附录 A 中 A2 条规定。

10.1.5 土地去污整治后,不同深度土壤中对核素镭-226 的最高比活度限值见附录 A 中 A3 条规定。

10.1.6 经最终处置后的矿井、废石场、尾矿库、堆浸、地浸、露天废墟等设施的渗出水流入环境时,其放射性物质导致关键人群组一年所受的剂量应符合 10.1.1 条规定。

10.2 非放射性的有毒有害物质排放标准,按国家有关规定执行。

附录 A
环境管理限值
(参考件)

引自国际原子能机构(IAEA)第85号安全丛书和《辐射源和实践的豁免管理原则》的部分环境管理限值:

A1 污染的废旧钢铁经清洗去污后,其 α 、 β 放射性表面污染度低于 0.04 Bq/cm^2 ,可不加限制地使用。

A2 废石场、尾矿库、堆浸、地浸、露天废渣场地经最终处置后,其表面平均氡析出率不应超过 $0.74 \text{ Bq/m}^2 \cdot \text{s}$ 。

A3 土地去污整治后对核素镭-226的最高比活度要求:任何平均 100 m^2 范围内,上层 15 cm 厚度土层中平均值为 0.18 Bq/g ; 15 cm 厚度土层以下的平均值为 0.56 Bq/g 。

A4 可居住建筑物的去污,要求氡子体的最高浓度值(含本底)尽可能达到 $4.16 \times 10^{-7} \text{ J/m}^3$ (0.02 WL),但不能超过 $6.24 \times 10^{-7} \text{ J/m}^3$ (0.03 WL)。

附加说明:

本标准由国家环境保护局提出。

本标准由中国核工业总公司矿冶部、国营二七二厂负责起草。

本标准主要起草人肖宝镛、潘英杰、桑士勤、曾昭利、李鞠杰。

本标准由国家环境保护局负责解释。