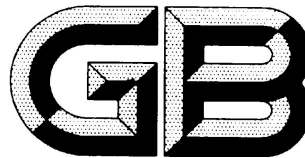


附件 2

ICS 13.280

F 72



中华人民共和国国家标准

GB 14585—XXXX

代替 GB 14585—93

铀矿冶放射性废物辐射安全管理技术要求

Technical requirements for radiation safety management of radioactive wastes from
the mining and milling of uranium ores

(征求意见稿)

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

生态环境部

国家市场监督管理总局

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 放射性废物管理的基本原则.....	3
5 放射性废物管理.....	3
6 铀矿冶设施设计阶段的废物管理要求.....	5
7 铀矿冶设施运行阶段的废物管理要求.....	7
8 退役阶段的废物管理要求.....	8
9 质量保证.....	9

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，规范铀矿冶放射性废物的安全管理，制订本文件。

本文件规定了铀矿开采和选冶过程中产生的放射性废物的安全管理原则和要求，也规定了铀矿冶设施在设计、运行、退役等阶段的放射性废物管理一般要求。

本文件代替GB 14585—93《铀、钍矿冶放射性废物安全管理技术规定》，与GB 14585—93相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a) 将文件名称由“铀、钍矿冶放射性废物安全管理技术规定”修改为“铀矿冶放射性废物辐射安全管理技术要求”；

b) 对“引用标准”和“术语”作了相应的修改与补充，删除了“控制释放”、“废物隔离”、“废石场”、“坝”、“稳定化”等术语，增加了“关闭”、“原地爆破浸出”、“铀矿冶设施”、“环境整治”、“废物最小化”等术语；

c) 增加了“放射性废物管理的基本原则”和“质量保证”二章，在“放射性废物管理的基本原则”中体现了可持续发展、废物全过程管理、废物最小化、优化管理；重新编写了“放射性废物控制”，并将标题改为“放射性废物管理”，增加了放射性废物管理、物料或场址的解控等内容；

d) 按照废物管理最新进展和放射性废物管理的几个阶段性步骤，对其他各章节进行了重新调整、改写与补充；

e) 删去“辐射防护原则及一般要求”、“监测、监督和维护”、“职责”三章，并将其中的部分相关内容纳入其他相应章节。

本文件由生态环境部辐射源安全监管司、法规与标准司组织制订。

本文件起草单位：核工业北京化工冶金研究院、中核第四研究设计工程有限公司。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1993年首次发布为GB 14585—93；

——本次为第一次修订。

铀矿冶放射性废物辐射安全管理技术要求

1 适用范围

本文件规定了铀矿开采和选冶等过程中产生的放射性废物的安全管理原则和要求,也规定了铀矿冶设施在设计、运行、退役等阶段的放射性废物管理一般要求。

本文件适用于铀矿开采、选冶设施的建设、运行和退役中产生的放射性废物的管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 5084 农田灌溉水质标准
- GB 14500 放射性废物管理规定
- GB 14586 铀矿冶设施退役环境管理技术规定
- 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 50520 核工业铀水冶厂尾矿库、尾渣库安全设计规范
- GB 50521 核工业铀矿冶工程设计规范
- GB 50421 有色金属矿山排土场设计标准
- GB/T 4960.8 核科学技术术语第8部分:放射性废物管理
- GB/T 17567 核设施的钢铁、铝、镍和铜再循环、再利用的清洁解控水平
- EJ 1107 铀矿冶设施退役整治工程设计规定
- 《地下水污染源防渗技术指南(试行)》(环办土壤函(2020)72号)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 铀矿冶放射性废物 **radioactive wastes from the mining and milling of uranium ores**

在铀矿开采、选冶和退役等过程中产生的含有放射性物质或被放射性物质所污染,其活度或活度浓度大于规定的清洁解控水平,并且所引起的照射未被排除的废弃物(不管其物理形态如何),包括尾矿(渣)、废石(渣)、流出物、退役中的废物及废旧金属等。

3.2 废物管理 **waste management**

与铀矿冶放射性废物的产生、处理、运输、贮存、处置和退役相关的各种行政和技术活动。

3.3 关闭 **closure**

指地下矿井、露天采场、地浸场、堆浸场、选矿场、选冶厂、尾矿（渣）库、废石场、工业场地等设施的停止使用。

3.4 退役 **decommissioning**

指铀矿冶设施利用寿期终了或其他原因停止服役后，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行动。

3.5 废石 **mining debris**

采掘过程中产生的铀含量达不到可用作矿石的岩石。

3.6 流出物 **effluents**

铀矿冶实践中源所造成的以气体、气溶胶、粉尘或液体等形态排入环境的放射性物质，通常情况下可在环境中得到稀释和弥散，如气态中的氦及氦子体、气溶胶等，液态中的铀、镭等。

3.7 铀尾矿（渣） **uranium tailings (slags)**

为提取铀，从矿石加工过程中产生的细碎残渣，包括水冶过程产生的残余物和堆浸处理矿石而产生的残渣。

3.8 尾矿（渣）库 **tailings pond or dry tailings pond**

尾矿库（tailings pond）——贮存选冶厂尾矿浆中矿砂和矿泥的专用设施，由堤坝围截而成，库内设有排水（洪）构筑物以排除库内的尾矿澄清水和雨水。

尾渣库（dry tailings pond）——堆放及贮存选冶厂排出的干尾矿、渣的专用场所，由堤坝拦截而成，设有排泄暴雨洪水的防洪设施。

3.9 堆浸 **heap leaching**

将矿石或表外矿石破碎或造粒之后，堆积在不透水的天然或人造基底上，喷淋浸出剂到筑堆的矿石上面，经渗透溶浸后，收集浸出液回收有用成分的工艺过程。

3.10 地浸 **in-situ leaching of uranium**

将配制好的溶浸液通过注入井注入具有适当渗透性能的铀矿层里，在铀矿层中渗透和扩散，与天然埋藏条件下的铀矿物发生化学反应，生产含铀元素的浸出液，然后通过抽出井收集铀浸出液的采铀工艺。

3.11 原地爆破浸出 **in situ blasting leaching**

通过爆破将采场内矿石破碎到一定块度，在原地用事先配制的溶浸液对矿石进行喷淋，再将所形成的浸出液送地面进行水冶处理的方法。

3.12 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；铀矿冶放射性废物处理、贮存和处置设施。

3.13 废物管理设施 **waste management facility**

接收、运输、处理、贮存和处置铀矿冶废物的各种系统，包括尾矿（渣）库、废石场、弃土场、蒸发池、澄清池、废水处理站及废水处理残渣存放场地等。

3.14 环境整治 environmental remediation

对受到污染或地貌被破坏的场地进行去污、清除、恢复地貌和植被等补救行动。

3.15 废物最小化 waste minimization

在从铀矿冶设施设计到退役的各个阶段，通过减少废物的产生、进行再循环与再利用、对一次废物和二次废物做适当处理等措施，使放射性废物的量和活度浓度减小到可合理达到的尽量低水平。

4 放射性废物管理的基本原则

- 4.1 应从铀矿冶项目的规划、工艺选择与方案研究、设计等源头控制放射性废物的产生。
- 4.2 营运单位应在铀矿开发的规划、选址、工艺选择与方案研究、设计、建设、运行、退役与环境整治的全过程中综合考虑放射性废物的管理，满足废物最小化和辐射防护最优化原则。
- 4.3 应采用成熟可靠的放射性废物处理处置技术，优先采用对人体健康和生态环境影响小的技术和方案，同时应积极开展先进技术的研发与利用。
- 4.4 放射性废物管理设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。
- 4.5 铀矿采冶及其退役产生的污染物向环境的释放，均应当遵从国家或行业规定的有关放射性和非放射性物质排放标准和环境质量标准。
- 4.6 在铀矿开采和选冶期间，营运单位应设立相应的组织机构，完善废物辐射安全管理制度。

5 放射性废物管理

5.1 液体废物管理

- 5.1.1 外排废水中污染物排放限值应符合 GB 23727 的要求。
- 5.1.2 应建立废水处理设施，达标排放，其中工艺废水和尾渣库渗出水应实施槽式排放。
- 5.1.3 不应利用渗井、渗坑、天然裂隙、溶洞、私设暗管等方式排放放射性废液（水）。
- 5.1.4 尾矿（渣）库渗出水、矿坑水、露天采场废水、跑冒滴漏水以及事故情况下的溢出水等废水应优先循环作为生产用水或回收有用组分，若受条件限制不能循环利用时，应送废水处理站处理达标后排放，其中尾矿库渗出水可考虑返回尾矿库。
- 5.1.5 尾矿（渣）库、堆浸场、原地爆破浸出采场、废水天然蒸发池、废水澄清池、集液池、配液池、其他含有毒有害物的贮液池及固体废物贮存与处置等设施应有防渗层，包括天然存在的防渗层或人工设置的防渗层。以上设施的防渗层设计（渗透系数和厚度）应保证在设施服务期间内，所容纳的废水渗透不会使附近的地下水或地表水水质出现不可接受水平，并保持有一定的安全裕量。必要时废石场底部应采取防渗漏措施。
- 5.1.6 尾矿（渣）库、废石场和露天采场应设置雨水分流设施，减少尾矿（渣）库、废石场和露天采场的渗水量。
- 5.1.7 在蒸发量明显大于降雨量的地区，没有具有足够稀释能力的受纳水体时，可建设蒸发池贮存蒸发放射性废水，并尽可能降低排入废水中铀的浓度。

5.1.8 地浸采铀放射性废水和矿井水在满足总 $\alpha \leq 1$ Bq/L、总 $\beta \leq 10$ Bq/L 和 GB 5084 条件下可用于绿化或农林灌溉。

5.1.9 铀矿冶实验室的废液应贮存在专用废液池内，定期处理，不应任意排放。

5.2 气载废物管理

5.2.1 井下开采应采取以机械通风、喷雾洒水、密闭等为主的综合防尘降氡措施。露天开采过程中，应采取喷雾洒水等防尘措施，露天坑较深时还应采取机械通风方式防尘降氡。

5.2.2 在采矿、掘进、装载和运输过程中，应进行湿式作业。爆破后装载耙运之前，矿岩和周壁应喷雾洒水；距掘进工作面 15 m 以内的巷道周壁应洒水洗壁。

5.2.3 三个月以上、一年以下暂不作业的采场应进行暂时性密闭；一年以上暂不作业或废弃的采场宜进行永久性密闭。

5.2.4 原地爆破浸出采铀时，要充分考虑排除高浓度氡的问题。应加强采场浸出液的收集，及时将浸出液泵送至地面处理；流经总集液池、中段集液池的污风应直接引入排风道；井下破碎硐室和主溜井的污风应直接引入排风道，否则应采取有效的湿法降尘降氡和风流净化措施。

5.2.5 原地爆破浸出采铀时，布液与集液全部采用管道输送，管道引入采场的孔或联络巷道均应严格密闭，减少氡从采场逸出的通道。布液巷和集液巷之间宜采用压入式通风或强制抽排氡。

5.2.6 在井下不需行人、运输的地方，为减少氡的析出与泄漏，应采取密闭措施。当巷道中有水时，在密闭墙下部应留有放水管，并使放水管一端保持水封。

5.2.7 地浸采铀地下浸出液从抽液开始依次经过集液、吸附、配液到注液的全流程宜采用全密闭输送以减少氡的释放。

5.2.8 铀选冶厂应采取通风、防尘降氡等措施。凡产生有害气体的工艺设备应采取密闭或负压通风等措施；凡产生粉尘的设备，应采用密闭抽风、除尘净化等降尘措施。

5.2.9 对可能突然产生大量有害物质的工作场所，应设置事故排风净化装置；排风口不应布置在人员经常停留或经常通行的地点。

5.3 固体废物管理

5.3.1 应从采矿、选矿和水冶工艺等源头方面减少废石和尾矿（渣）的产生量和活度浓度，实现固体废物最小化。

- a) 选择合适的采矿方法、采用先进可靠的技术与设备，提高采剥比，降低矿石贫化率，减少废石的产生量；
- b) 采用合适的选矿工艺，减少尾矿量；
- c) 优化水冶工艺，提高金属回收率，降低尾矿（渣）中的放射性核素活度浓度；
- d) 改进废水处理工艺，减少废水处理残渣的产生量。

5.3.2 开采和选冶产生的固体废物，应尽量回填矿井采空区、废弃巷道或露天采场废墟，以减少地面堆存量。利用尾矿（渣）回填时，应采取妥善措施，防止其对地下水的污染和对井下需风点的风质污染。

5.3.3 应对采矿废石、尾矿（渣）、废水处理残渣、污染废旧设备器材及物料等主要固体废物进行分类集中收贮与管理。

5.3.4 应建立尾矿（渣）库和废石场，分别堆放尾矿（渣）和废石。尾矿（渣）和废石应有组织集中堆放，防止流失，便于退役最终处置。尾矿（渣）在排入尾矿（渣）库之前应采取有效的中和措施。

5.3.5 应采取有效措施（如集中堆放、分期处置、逐步回填、及时覆土植被等），使尾矿（渣）和废石暴露的表面积减至最小。

5.3.6 尾矿（渣）库及其坝体、废石场及其挡渣墙和露天采场应采取可靠的护坡或加固措施、排洪措施和水土保持措施，符合防洪标准，防止失稳事故发生；应与居民和环境敏感点保持适当距离，以确保安全。

5.3.7 应尽可能合理地消除或最大限度地减少各种长期自然过程（如风化、洪水、河道流向改变、地震等）以及人为活动（如从事建筑或农业生产等）对最终处置后的尾矿（渣）库、废石场和露天采场的破坏。

5.3.8 对受污染的废旧钢铁、器材和设备等物资应加强去污、回收和复用，防止放射性污染扩散。

5.3.9 不能回收使用的污染物品应进行分类贮存，分类处置。

5.4 物料或场址的解控

5.4.1 放射性污染物料或场址的解控可分为无限制解控和有限制解控。前者指不附加限制条件的解控，后者指在某些限制条件下的解控，经监管部门审批同意后，其解控水平可适当放宽。

5.4.2 废旧钢铁、铝、镍和铜材再循环、再利用的清洁解控水平应符合 GB/T 17567 规定的要求。

5.4.3 工作场所的设备、用品经去污处理后，其污染水平降低到 GB 18871 中关于可解控的物体表面放射性物质控制水平及其以下时，经监管部门或监管部门授权的部门确认同意后，可当作普通物品使用。

5.4.4 在申报解控的活动的正当性得到确认的前提下，凡是涉及物料中天然放射性核素的活度浓度小于或等于表 1 所列数值的活动，通常无需进行辐射防护监管。

表 1 天然放射性核素解控浓度值

核素	解控浓度值(Bq/g)
天然放射性核素	1
注 1：天然放射性核素，指以 ^{238}U 、 ^{235}U 和 ^{232}Th 为母核的、处于永久平衡的衰变链中的任何一个核素，即包括物料中链首天然放射性核素 ^{238}U 、 ^{235}U 和 ^{232}Th ，和分段链的链首核素 ^{226}Ra ，以及它们衰变链中的每一个衰变子体核素。 注 2：所列数值是指物料中该天然放射性核素的总含量浓度值，即包括物料中所谓该地区“正常”含有的天然放射性含量，以及由活动带来的任何附加的浓度值。 注 3：对物料中的天然 ^{40}K 活度浓度，不予管理。	

5.4.5 场址无限制开放或使用的土地应满足 GB 23727 的要求，有限制开放或使用的土地应根据具体场址用途确定场址放射性核素的残留水平。

5.4.6 在未解控以前，受放射性污染的物料（件）、建（构）筑物及土地应处于监控之中。

5.4.7 放射性污染物料解控的实施不能取代监管部门对其他方面提出的法定管理要求。

6 铀矿冶设施设计阶段的废物管理要求

6.1 铀矿冶设施的选址与总体布局，应符合下列要求，以减少和控制废物对环境的不利影响：

- a) 场址选择应满足 GB 23727 及有关标准规定的要求。所选择的场址应该是最适宜的场址，而且废物管理设施的设计和工艺应该考虑到场址内的不利因素，以便于废物管理，减少废物对环境的不利影响。
- b) 堆浸场、尾矿（渣）库、废石场、选冶车间、蒸发池等不宜建在开采影响范围内，否则应采取措施防止开采活动对设施的影响。
- c) 除液态废物排放口外，其他废物管理设施不宜建在河边、湖边、水库边，应不占或少占农田；应避开强地震区、断层与泥石流、滑坡、溶洞等地质灾害发育区和环境敏感区，无法避开时应采取有效的防范措施。

- d) 应当对铀矿冶设施的场址特征进行分析评价。尾矿（渣）库、废石场、堆浸场、选冶车间、蒸发池等的场址应经过综合分析后择优选定，并充分考虑将来退役治理的方便和要求。
 - e) 结合当地环境特点，合理布置铀矿冶主要污染源和运输路线，减少环境污染。
- 6.2 应按 GB 50521 的规定进行有关铀矿冶工程设计，在设计阶段考虑放射性废物最小化。
- 6.3 废物管理设施的设计应当遵循如下要求：
- a) 尽量使用荒地或不可耕种的地；
 - b) 最大限度地减小运行期间和退役之后对周围环境的影响，并加强监督和维护；
 - c) 最大限度地减少废物管理设施关闭与退役时转移放射性废物的可能性；
 - d) 实现清污分流，减少放射性废物的产生量和排放量；
 - e) 采取适宜的辐射防护最优化措施，以便减少个人有效剂量和集体有效剂量。这些措施包括但不限于：使裸露的尾矿（渣）和废石表面积最小；在整个设施运行期间以及退役以后，采用适当的封闭隔离系统，控制渗漏，以防止地下水和地表水由于放射性核素迁移而引起的污染；采取适当的措施，防止由于尾矿（渣）和废石中析出的氡、放射性粉尘引起的污染等。
- 6.4 铀矿开采和选冶应优先采用废物产生量与排放量少、废物循环与复用率高、废物处理效果好、毒性低、先进可靠的工艺、技术、材料和设备。
- 6.5 铀矿冶工程的主工艺厂房地面、墙壁应使用平整、耐擦洗、易于去污的建筑材料；墙裙宜高出地面 1.8 m 以上；凡产生粉尘的厂房内部结构宜减少积尘面积。
- 6.6 根据物料特性，选择适宜材质的设备、管、槽、塔、阀门及仪表等，减少渗漏和污染。
- 6.7 尾矿（渣）库应按 GB 50520 的要求进行尾矿（渣）库坝体、防洪、排水设计。
- 6.8 参照 GB 50421 进行废石场安全和防洪设计。
- 6.9 堆浸场和蒸发池的设计应充分考虑防洪措施，以防浸出矿石及其浸出液和放射性废水流向环境。在风沙较大地区，蒸发池外围应设置防风沙措施。
- 6.10 尾矿（渣）库、堆浸场、原地爆破浸出采场、废水天然蒸发池、废水澄清池、集液池、配液池、其他含有毒有害物的贮液池及其他固体废物贮存及处置等设施的防渗层设计应符合下列要求：
- f) 防渗层设计时应收集必要的相关资料，包括但不限于：设施及附近地区的工程地质、水文地质、水文气象、地下水与地表水资料，场址附近公共设施、建（构）筑物资料等；
 - g) 根据场区水文地质条件、周边地下水环境保护目标及对地下水环境质量可能影响程度，确定合适的防渗技术；并结合天然包气带防渗性能强弱程度、污染控制难易程度和污染危害程度，给出具体的防渗性能指标要求；
 - h) 防渗层的设计使用年限应不低于其主体工程的设计使用年限，必要时应对防渗设计的性能进行检测和评估；
 - i) 防渗层可根据实际情况设计成单一或复合防渗层结构，防渗层优先采用天然材料，采用的防渗材料及施工工艺应符合健康、安全、环保的要求。
- 6.11 集液池、高位池、蒸发池等长期贮液池的容积设计应留有足够的裕度，并设液位警戒线，防止溶液外溢。

6.12 应设计废水处理设施以收集与处理工艺废水、尾矿（渣）库渗出水、矿坑水、露天采场废水、跑冒滴漏水以及含有毒有害物的废石场渗出水等，其中外排工艺废水和尾渣库渗出水处理应设计槽式排放池。

6.13 铀矿冶外排工艺废水和尾渣库渗出水实施槽式排放。

槽式排放口应设计明显的警示标志。

对于排放系统，应设计2个足够容量的贮槽和至少1个备用贮槽。单个贮槽容积应符合GB 23727的相关规定要求。若受条件限制，单个贮槽的容积难以达到要求的，应增加贮槽个数。

贮存排放槽应设计将超过排放浓度控制值的液态流出物返回废水处理系统进行净化处理的装置或设施。

6.14 应在水冶车间和废水处理车间分别设计事故应急池（槽）以分别收集事故情况下泄漏的工艺水和放射性废水。应急池（槽）的容积不小于事故工况下的泄漏量。

6.15 井下、选冶厂房（或车间）、产品库房、化验室等均应设计有效的通风系统，以降低工作场所的有害气体浓度。

6.16 铀选冶厂排放废气的排气筒高度，应根据排放的放射性核素活度浓度，并结合当地气象、地形、人口分布等因素，经过计算后综合考虑确定，应不小于周围 50 m 范围内最高建筑物屋脊 3 m 以上；当与机械送风系统进风口的水平距离小于 20 m 时，其高度应高出进风口 6 m 以上。

6.17 设计阶段应综合考虑放射性废物的分类、收集、运输、处理、贮存和最终处置等。

6.18 在设计时应考虑收集和管理在建造、开采、选冶、废物处理和处置过程中产生的全部放射性废物。

6.19 应综合考虑铀矿冶设施的退役方便，并在设计中给出铀矿冶设施的初步退役计划。

7 铀矿冶设施运行阶段的废物管理要求

7.1 营运单位应制定并执行铀矿冶设施的废物管理大纲，其内容包括：

- a) 废物管理依据，列出有关法律、法规、标准、规范、政策与策略以及相关文件；
- b) 废物管理原则和目标；
- c) 废物管理机构、职责；
- d) 废物产生环节及废物特性；
- e) 废物最小化措施；
- f) 废物处理处置，包括废物分类、收集、输送、工艺、设施、参数及操作规程；
- g) 二次废物产生及防治措施；
- h) 废物记录及监测；
- i) 废物管理设施的监督检查及维护；
- j) 废物的排放及解控；
- k) 废物管理计划的更新及完善；
- l) 质量保证。

7.2 运行期间应当采取与设计任务书、环境影响报告、安全分析报告一致或更优的措施来限制液态和气态污染物向环境释放，确保固体废物受到有效控制。在确保环保、安全和辐射防护的条件下，鼓励对

尾矿（渣）的回填和废石的综合利用。应当使释放到空气的氡或放射性粉尘最小化，及通过地表径流或固体废物淋溶而释放入地表水和地下水的铀、镭和其他放射性核素最小量化。

7.3 应按设计要求进行防渗层及其相关监测设施（在线监测、地下水监测井等）的施工，以保障防渗层的防渗效果。参照环办土壤函〔2020〕72号文进行防渗层有效性评估与长期监测。

7.4 生产过程要做到清污分流。

7.5 废水应循环利用，尽量提高废水复用率（工艺废水复用率应不小于80%），减少废水外排量。

7.6 沉淀池产生的底泥和废水处理产生的残渣应经过脱水、减容等最小化处理。

7.7 加强设施、设备、管道的检查与维护，保证设施、设备、管道等的完好运行，尽可能减少跑、冒、滴、漏、渗。

7.8 事故应急池（槽）应及时清空，不应占为他用；事故情况下收集的废水应及时处理后排空。

7.9 沉淀池产生的底泥和废水处理产生的残渣，有回收价值的送水冶厂，无回收价值的应集中堆放并根据放射性核素活度浓度大小进行治理，高于豁免水平时，应送至铀尾矿（渣）库、废石场、采矿废墟或井下废弃坑道等设施中处置。

7.10 应将地浸钻孔泥浆的用量减至最少，最大限度地循环使用钻孔物料，控制钻孔用水和泥浆向环境排放。钻孔泥浆应集中存放，并及时进行覆盖植被，防止对地表土壤的污染和水土流失。

7.11 原地爆破浸出采场矿堆溶浸工作结束并经滤干后，要及时进行清水洗堆和化学处理，直至流出液的pH值稳定在6~8，其他污染物达到可接受水平。最后将通往处理后采场的所有通道严密封堵。

7.12 运输尾矿（渣）和废石等放射性废物的运输工具，应尽量采用容易去污染的材料制造，车厢外表面应平整光滑容易去污。运输车辆应采取车斗加盖或篷布等措施防止尾矿（渣）和废石撒漏、滴水、扬尘，且运输车辆上应设置电离辐射标志，运输道路应尽量避免避开城镇人口密集区和饮用水水源地。

7.13 运输尾矿（渣）和废石的车辆应停放在专用的停车场。运输车辆装卸尾矿（渣）和废石后，其外表面应进行去污处理。车辆经过去污处理，符合GB 23727有关规定要求时，才能送厂检修。

运输车辆冲洗产生的废水应处理后循环利用，需要排放的废水应处理达标；矿泥应妥善收集与处理。

7.14 营运单位应根据GB 23726、GB 23727等有关规定的要求，加强对放射性废物和环境的监测，并保存监测记录。及时审查监测结果，持续改进放射性废物管理和污染防控措施。

7.15 事故应急响应

7.15.1 营运单位应严格辐射安全管理，防止辐射事故发生，减少事故影响。

7.15.2 营运单位应建立辐射事故管理应急机构，编制尾矿（渣）库和废水事故应急预案，定期进行应急演练，并在发生辐射事故时及时启动应急预案，将事故的损失和危害程度降到最低限度。

7.15.3 营运单位应建立尾矿（渣）库运行和废水处理的岗位责任制度、操作规程、事故报告制度、事故存档制度等规章制度。

8 退役阶段的废物管理要求

8.1 一般要求

- 8.1.1 在铀矿冶设施退役治理前，应根据设施的类型、规模、污染情况和场址周围社会、经济和自然条件，退役后设施或场所的用途和终态要求，开展源项调查，确定合理的退役计划和方案。
- 8.1.2 应及时开展退役治理和环境整治工作，在综合考虑经济、社会和环境因素下，优先采取集中处置方案，减少污染源、降低辐射照射。
- 8.1.3 在退役治理和环境整治过程中，应按照废物最小化原则实施废物的检测和分类管理，及时处理和处置废物，采取有效措施防止放射性废物对环境造成二次污染，并重视资源的再循环、再利用。
- 8.1.4 铀矿冶设施的各种溢出水、渗出水及排放废水中放射性和非放射性组分浓度超过有关标准的应进行妥善处理。

8.2 铀矿冶设施退役阶段的废物管理要求

8.2.1 铀矿冶设施退役计划应对下列事项作出规定：

- a) 废石场和尾矿（渣）库的稳定化处置；
- b) 废弃建（构）筑物及设备器材与管线、矿井作业区、工业场地、露天采场废墟、坑（井）口、塌陷区、堆浸场和地浸场的安全处理；
- c) 运输公路、铁路的去污；
- d) 矿井水和尾矿（渣）库渗出水的处理；
- e) 地浸、原地爆破浸出、堆浸场和尾矿库等污染地下水的修复；
- f) 被污染土壤和地表水体的修复；
- g) 水土流失的防治；
- h) 退役过程中产生的废物的控制、处理与处置；
- i) 退役后的监护与管理。

8.2.2 退役废物的安全管理目标及基本要求按 GB14500 执行。

8.2.3 尾矿（渣）库、废石场等铀矿冶设施的退役治理的设计技术要求和实施要求应符合 EJ 1107、GB 14586、GB 23727 的相关规定，坚持因地制宜，采取可行有效治理措施，使退役治理后的工程达到稳定、安全和无害化。

8.2.4 蒸发池、澄清池等构筑物，应根据其残渣的核素活度浓度、当地的自然环境和社会环境条件及土地利用情况对就地治理和清污治理进行方案比较，确定最适宜的退役治理方案。

8.2.5 对污染设备、器材、废旧钢铁等的处理与回收利用应符合 GB 18871 与 GB 23727 的相关规定要求。

8.2.6 管道、阀门、工艺容器、泵和机械设备等被污染的报废物资，应在可行时进行去污，以便再利用和循环利用。

8.2.7 应对退役治理和环境整治后有限制条件开放的设施、场地和需长期安全封存的设施的安全性和有效性进行监护。监护期的期限和管理要求，应符合有关法规或标准的要求。监护的主要内容包括：

- a) 覆盖层、尾矿（渣）库坝体和排洪设施、水土保持设施的完整性、安全稳定性和有效性；
- b) 岩土体变形、监测井完整性；
- c) 废石场和尾矿（渣）库的氡析出率；
- d) 空气 γ 辐射剂量率；
- e) 其他需要监测的内容。

9 质量保证

9.1 营运单位应根据废物管理设施的规模和复杂程度，以及废物的潜在危害性，制定和实施相应的质量保证计划和其他质量文件。

9.2 营运单位应建立全过程（包括废物管理设施的选址、设计、建设、运行、退役等各个阶段）的废物及废物管理设施的记录保持制度。
