

铀矿地质勘探设施退役治理方案研究

Study on decommissioning and governance scheme of uranium geological exploration facilities

彭谷香, 冯超, 顾鑫军, 耿翔(湖北省核工业地质局, 湖北 孝感 432000)

摘要:本文主要对铀矿地质勘探设施退役整治目标及整治过程中的要点问题进行分析,并就此提出5个方面的治理方案,并对整治效果的预测和评估,同时退役整治持续监护和管理,为铀矿地质勘探设施退役提供了借鉴价值。

关键词:铀矿地质; 勘探设施; 退役; 治理方案

中图分类号: TD983 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-609X(2021)03-0071-03

Abstract: This paper mainly analyzes the objectives and the key problems in the governance process of uranium geological exploration facilities decommissioning, and puts forward five governance schemes. It also predicts and evaluates the governance effect, and continuously monitors and controls the decommissioning and governance, which provides reference value for decommissioning of uranium geological exploration facilities.

Key words: uranium geology; exploration facilities; decommissioning; governance scheme

1 前言

铀矿地质勘探工程是推动我国核事业快速发展的重要工程,为国防建设和核电事业提供了丰富的铀资源。但随着时间的推移,铀矿地质勘探设施在发挥重要作用与价值的同时也对其周边环境产生了一定的影响。如堆积的废矿石影响了地表环境,坑口中放射气体的外溢等,这些对于人们生命安全和生态环境构成了潜在的威胁,因此要积极做好铀矿地质勘探设施退役治理研究,将安全风险降到最低。

2 铀矿地质勘探设施退役整治目标

铀矿地质勘探设施退役整治目标就是可以对设施和场地进行一定程度的开放和二次利用。依据ICRP出版物的要求:退役后的设施和场地若能够满足可以应用的计量要求,那就可以对其进行开放和二次利用,反之则不能再进行开放和利用。当前在铀矿地质勘探整治中,由于整治的资金、国情、不同项目的差异性等多方面的因素,使得部分铀矿地质勘探设施退役后还未达到可以继续合理的开发和使用的标准,只是满足于整治退役的标准,因此也导致一些设施和场地的管理和使用受到限制。为了能够

尽快完成勘探设施的退役整治目标,当前使用的退役整治方案是把废弃矿石进行回填,不能回填的要集中保存,接着在其上覆盖土壤(或进行绿化),用以阻止铀的析出、减少辐射。填埋的地址要选择远离居民区或水源区,要保证其不容易受到雨水冲刷。

3 铀矿地质勘探设施退役整治方案

铀矿地质勘探设施退役整治问题突出表现在整治后的环境安全问题,保证退役设施长期安全性和稳定性。因此需要在退役整治前对该设施进行源项调查,并提前制定好退役整治方案,了解相关的施工质量信息等。

3.1 整治前的源项调查

源项调查是整治工作的重要内容之一,要求调查内容必须详尽、真实。若在此环节出现差错会直接影响后期工作的顺利进行。在进行源项调查时应注意以下问题:一是要全面了解勘探的历史及环境变化,对其展开综合调查,掌握该场所受污染的范围和程度,不能有遗漏的地方。二是要重点关注异常的数据,同时对其进行更加仔细的调查,比如对废矿石周边的地质、放射物含量高的地势、周边覆盖的农田等展开调查,查明受污染的原因、方式和受到污染的程度。三是要重视对非放射性污染的调查,比如重金属、伴生元素等^[1]。四是要真实反应调查结果,例如在选取调查样品时要有代表性,监测设备要符合检验标准,调查的单位或机构要具备相应的资质等,确报源项调查报告的准确性、真实性和完整

[作者简介] 彭谷香(1986-),女,现任湖北省核工业地质局总工办副主任,地质勘查专业工程师,从事地矿勘查方面研究。

[引用格式] 彭谷香,冯超,顾鑫军,等.铀矿地质勘探设施退役治理方案研究[J].中国矿山工程,2021,50(3):71-73.

性,避免出现因源项调查不全面而影响退役整治工作的顺利开展。

3.2 治理方案

退役整治工作实际上是有效解决环境污染的一项重要工作,通过多年对这些历史遗留问题的整治,在铀矿地质勘探设施退役整治工作中取得了优异的成绩。但是在实际的整治工作中,也发现一些问题有待改进:一是针对一些从其他地方获取土壤进行覆盖的整治项目,要在项目立项时填写相关的环境影响报告表,并在审核验收环节也要加强审核验收检验,对其取土后的生态环境恢复进行有效评估;二是在生态文明建设发展的关键时期,要实现“美丽中国”这一宏伟的发展目标,铀矿地质勘探整治工作必须要解决辐射带来的环境危害、一般性的环境影响、生态环境、资源保护、景观环境等问题。所以要结合以上的实际工作情况,制定合理科学的退役整治方案,才能够对保护生态环境起到积极的作用。在整治工作中主要是对废矿石和坑口的整治,其中在单项施工中将其分为封闭坑口、清理或回填废矿石、整治基础墙、覆盖或绿化等。在整治中处理废矿石采用收集、堆积覆盖、筑坝填埋等方式。在验收时申请单位要对整治的质量和整治后的环境安全稳定性做出详细的分析和阐述,提高整治工作的有效性,保证退役设施的长期安全和稳定性。

但考虑到铀矿的废弃矿石和一些尾矿对环境的影响,在实际整治时应尽量选取地下采空区域进行回填,这样可以有效降低地表的堆积数量,解决环境污染问题,这也是对废矿石进行无害化处理的一种重要手段。所以为了保护生态环境建设的持续稳定发展,在进行废矿石整治时尽量优先采用回填方案。以下是针对具体情况实行具体的治理措施^[2]。

1) 对无水坑口的治理

使用两道(若坑口未超过30 m可使用一道)毛石墙进行封堵,中间用废矿石进行填埋。若遇到坍塌的坑口,需要清理坍塌的废石,然后在坑口向内延伸12 m处嵌入底板和泥浆砌筑毛石墙,墙厚1.2 m,中间填埋废石,在坑口位置2.3 m处砌筑第二道毛石墙,最后覆盖土壤填埋坑口,种植植被^[3]。

2) 对有水坑口的治理

使用两道(若坑口未超过30 m可使用一道)混凝土墙进行密封,墙体中间设置疏通水道和过滤池,具体如图1所示。在坑口向内11 m处岩性稳定处嵌入底板砌筑混凝土墙,墙厚1.2 m,并在墙体内预

埋多条管道。在坑口位置2 m处浆砌一道石墙,厚0.4 m,高1.3 m。在浆砌石墙的外侧地面上铺设浆砌石,厚0.3 m,宽0.6 m用作过滤。砌筑浆砌石墙过程中,预埋的管道选用PVC管,在管上打出45~50个小孔,用尼龙网布包裹好管道将其一端预埋进墙内,接着在墙体另一侧和底板1.8 m长的区域内填放砾石,要让砾石自然放置,不要损害管道,在砾石和管道上方铺设土工布,用重物压住将其固定。在砌筑第二道墙体时,要预埋水泥涵管,砌筑高度与浆砌石墙一致,并在过滤池上方放置预制板,最后覆盖土壤填埋坑口,种植植被^[4]。



图1 有水坑口的覆盖

3) 对浅井的治理

浅井指深度不高于30 m的深矿井。浅井容易引发坠井事故或氨气外溢。整治措施是用周边的废石进行回填至距离地面1.8 m处,接着用土壤将其掩埋夯实,并在地表覆盖植被。

4) 对竖井的治理

竖井指的是深矿井,一般是与下部的相关通道进行连接,比如通风井等。整治措施与浅井相似,不同的是对其下方进行填埋时要使用大块的废矿石,在其上方用0.6 m厚的钢筋混凝土板实行封堵,混凝土使用等级强度为C25,其配筋使用直径16 mm@250 mm,双层双向,其周边要埋入井边0.7 m,最后覆盖土壤种植植被。

5) 对废石堆的治理

针对一些地势高坡度陡、运行距离长、废石数量大而多的石堆,可采取原地覆盖的治理方式,依据场地的需求对其进行整地、弃土、筑路等,最后用土壤将其覆盖夯实。同时为保证其稳定性,在其边缘位置覆盖土壤并修筑挡土墙壁等,具体如图2所示。为预防积水冲刷土壤,在其上方建设截水沟或排水沟,预防土壤被侵蚀。此外在废石堆周围要放置警示牌。



图2 废石堆的覆盖

3.3 对整治效果的预测和评估

在退役整治方案施工后,其整治前的各项源项会得到相应的整治和处理,这样确保了退役整治后各项源项能够长期保持稳定性,减少对环境的污染,同时也缓解了废弃铀矿石对社会环境造成的辐射伤害。通过退役整治后效果十分显著,坑口得到封堵,有效阻止了有害气体外溢,避免了坠井等事故的发生;有水坑的有害水源得到疏通,随着环境和时间的改变水中的铀会慢慢减少,改善周围环境。浅井和竖井整治后被植被绿化,恢复生态环境。通过筑砌墙体、挡土墙等保护了废石堆的坡面等。

3.4 整治过程的监测

在铀矿勘探设施退役整治过程中,重点是对整治效果的指标监测,如对地表中铀析出的指标管理、辐射物的剂量率管理、地表水源中放射物的值、土壤中铀的残留率等,以此对整个的退役整治效果进行评价。由于一些工程存在历史问题,因此要加强对历史资料的保存,同时要加强对整个过程的监测和检查,确保整治过程的顺利实施。

3.5 退役整治后的持续监护和管理

退役整治后的持续监护和管理工作在行业内不同看法。比如在国外的部分国家只是对尾矿库进行持续监护,而国内对于废矿石、相关的勘探设施退役后是否采取持续监护和管理还没有明确的结论。若对此不进行持续监护和管理,则需要对现阶段的整治方案加以优化和完善,要针对集中和分类处置、回填、长期稳定性等问题进行具体分析,并制定相关

的优化和处理方案。如需要持续性的监护,则需要面临和解决资金投入、责任单位、设施、监护标准等问题。较之退役整治设施,铀矿的勘探设施其残留的放射性污染水平比较低,但是其分布区域较广,而退役设施的个体较小,为持续监护和管理增加了难度。伴随着我国对铀矿的勘探开采工程的增加、核能的快速发展,对退役设施加强整治,建立相应的后期监护和管理机制是十分必要的。如在整治结束后,一些地方虽设立警示标志,却不能起到长效的保护机制,此时可设立防护栏或防护网,起到封闭该区域的效果。对一些监管盲区要进行管理,防止该区域农民进行种植活动,当地政府部门要加强对生态环境的保护宣传力度,提高人们的防范意识。此外相关部门要尽快制定退役整治后的持续监护和管理制度,确保整治的持续有效性。

4 结论

综上所述,在铀矿地质勘探设施退役整治工作中,虽然能够依据相关的环境影响报告方案进行治理,基本符合退役整治的目标,但是在整个的过程中,还是存在诸多方面的不足,因此提出一些建议:一是有关部门要继续加强对铀矿地质勘探设施退役整治的制度规范,制定法规或条例,进一步促进整治工作的技术规范性。二是加强源项调查,对表外或矿化的矿石加强有效区分,从而制定更加科学合理的整治方案。三是依据最终的治理效果,加强对其整治后的监管工作,并明确工作的目标 and 责任。四是对整个退役过程中要加强监督管理,尤其是在施工中的监督和检查工作。

[参考文献]

- [1] 梁建胜. 铀矿地质勘探设施治理分析[J]. 四川地质学报, 2020, 40(3): 472-476.
- [2] 王艳丽. 铀矿地质勘探设施退役整治理论及方法[J]. 科技创新与应用, 2019(16): 119-120.
- [3] 万诗锋. 铀矿地质勘探设施退役整治的要点问题探讨[J]. 资源信息与工程, 2019, 34(1): 17-18.
- [4] 王春普, 詹乐音, 李利, 等. 关于铀矿地质退役设施的长期监护[J]. 世界核地质科学, 2018, 35(2): 106-110.