

Research on Environmental Pollution Hazards and Countermeasures of Tailings Ponds

Yin Yu¹⁻⁴ Dilino Eli¹⁻⁴

1. Xinjiang Academy of Environmental Protection Science, Urumqi, Xinjiang, 830011, China
2. Xinjiang Key Laboratory for Environmental Pollution Monitoring and Risk Warning, Urumqi, Xinjiang, 830011, China
3. Xinjiang Engineering Technology Research Center for Cleaner Production, Urumqi, Xinjiang, 830011, China
4. Junggar Desert-oasis Ecotone Station for Scientific Observation and Research of National Environmental Protection, Urumqi, Xinjiang, 830011, China

Abstract

With the improvement of productivity level and the acceleration of urbanization process, the social demand for mineral resources is constantly increasing, and the development of mineral industry is also very rapid. However, a large number of tailings produced by the mine are discharged into the tailings pond. This paper starts with the tailings pond, discusses the possible pollution, and the environmental management countermeasures, to provide suggestions for the environmental protection of the mining area.

Keywords

environmental pollution of tailings ponds; pollution control; management suggestions; tailings

尾矿库环境污染隐患及对策研究

俞音¹⁻⁴ 迪丽奴尔·艾力¹⁻⁴

1. 新疆环境保护科学研究院, 中国·新疆 乌鲁木齐 830011
2. 新疆环境污染监控与风险预警重点实验室, 中国·新疆 乌鲁木齐 830011
3. 新疆清洁生产工程技术研究中心, 中国·新疆 乌鲁木齐 830011
4. 国家环境保护准噶尔荒漠绿洲交错区科学观测研究站, 中国·新疆 乌鲁木齐 830011

摘要

随着生产力水平的提升以及城市化进程的加快, 社会对于矿产资源的需求不断提升, 矿产行业的发展也十分迅速。然而矿山在采选完毕之后产生的大量尾矿排入尾矿库。论文就从尾矿库入手, 浅谈其可能造成的污染, 以及环境管理对策研究, 为矿区环境保护提供建议。

关键词

尾矿库环境污染; 污染治理; 管理建议; 尾矿

1 引言

尾矿库作为矿产资源采选过后出现的固体废弃物, 成分较为复杂, 一旦遇到强降水, 其中的有害成分就会随着雨水渗透到土壤、地下水中或者是流入地表水系, 造成严重的土壤污染以及水污染, 在此背景下, 加强对尾矿库环境污染治理尤为重要。现阶段矿产采选企业已经认识到尾矿的危害, 加强了对尾矿库的环境管理。此背景下, 论文就从尾矿库环境污染隐患入手, 浅谈其污染类型、管理难点以及产生危害, 并且根据上述资料制定针对性的解决策略, 为现阶段尾矿库环境管理提供一些建议。

【作者简介】俞音(1986-), 女, 中国江苏如皋人, 硕士, 高级工程师, 从事固体废物处理与处置、土壤污染防治与修复研究。

2 尾矿库环境污染概述

尾矿库是指经过选矿或冶炼过程后产生的固体矿石废料或废渣的储存设施。这些废料通常由细粒的固体物质、水和有限的溶解物组成, 并在矿业活动中产生。尾矿库主要用于储存这些废料, 并对其进行处理和管理, 以减少对环境的影响。矿产行业发展环节, 尾矿库能够收集矿渣以及尾矿, 一定程度上实现对环境的保护, 所以针对其的管理也就影响环境保护, 需要相关人员加强重视。为了确保尾矿库的安全和环境可持续性, 必须采取适当的工程设计、监测和维护措施, 并遵守相关的环境法规和标准。

2.1 尾矿库污染

尾矿库污染是指尾矿库中的废料或废渣对环境造成的

负面影响。这种污染主要源于尾矿库中的固体废物和其溶解物的渗漏或泄漏,对土壤、水体和生物群落造成危害。实际作业环节,现阶段尾矿库污染主要分为物理性、化学性以及生物性等三个层面,物理性污染可能包括废料堆积导致土地覆盖和生态系统破坏,以及洪水、地震等自然灾害导致的尾矿库破坏和泄漏;化学性污染可能包括废料中的毒性物质溶解入土壤和水体中,对生物和人体健康造成危害;生物性污染可能来自废料中的寄生虫、细菌和其他微生物,对生态系统造成破坏。而且实际作业环节,尾矿库污染的程度和影响因多种因素而异,如废料的成分、处理方法、地理条件等,经常出现混合污染,进一步增加治理难度。为了减少尾矿库污染,必须采取适当的管理和控制措施。

2.2 尾矿产生、贮存和综合利用现状

尾矿具有产生量和堆存量、粒度细、组分复杂的特点,尾矿中往往含重金属、选矿药剂等有毒有害成分,可通过尾矿扬尘、地表水径流和地下水渗流等多种方式对大气、水和土壤造成污染,环境隐患较大。中国尾矿年产生量在2014年达到高峰后,在近几年略有下降,总体保持在12亿t以上。按照矿种分类,2020年全国铁尾矿的产生量最大,约为5.4亿t,占尾矿总产量的41.7%;其次为铜尾矿,产生量约为3.35亿t,占尾矿总产量的25.9%;黄金尾矿的产量约为1.88亿t,占尾矿总产量的14.5%。

据不完全统计,中国现有6000余个尾矿库,其中大、中型尾矿库约400余座。而且国家安全生产监督管理总局组织了金属非金属尾矿库安全状况的调查,在被调查的尾矿库中,正常库有643座,占23.9%;经过正规设计的有1253座,占43.9%;定期进行过风险评价的206座,占7.7%。中国尾矿库的库型主要以山谷型、平地型、傍山型为主,山谷型尾矿库具有初期坝短、坝体工程量较小、基建费用省、库区纵深较长、汇水面积大、易管理和维护等特点;傍山型尾矿库初期坝相对较长、工程量较大、库区纵深较短库容较小、管理和维护相对比较复杂;平地型尾矿库初期坝和后期尾矿堆坝工程量大,维护管理比较麻烦。

3 尾矿库污染的危害以及管理难点

3.1 尾矿库污染的危害

首先是造成土壤污染,尾矿库中的废渣可能含有有害物质,如重金属、酸性物质和有机化合物。这些物质可以渗入土壤中,破坏土壤质量,导致土壤污染。污染的土壤可能无法支持植物生长,对农业和生态系统产生负面影响;其次是对水资源的影响,尾矿库中的废渣和溶解物质可能通过渗入、溢流或意外泄漏进入附近的水体,如河流、湖泊和地下水。这样会导致水体污染,使水中的有害物质超过安全标准。受污染的水体对水生生物和生态系统产生危害,还可能影响人类的饮水安全;然后是对生物多样性产生影响,尾矿库污染会破坏周围的生态系统,对生物多样性造成损失。有害物

质的渗入土壤和水体可能导致植物、动物和微生物的死亡或迁移,影响整个食物链和生态平衡。而且人们可能通过饮用受污染的水或接触污染的土壤而暴露于有害物质^[1]。这些物质可能引起慢性或急性健康问题。最后就是事故隐患,尾矿库存在结构破坏、泄漏或决堤的风险。这些突发事故可能导致大规模的环境破坏和人员伤亡,如洪水、污染扩散和土地侵蚀。因此,尾矿库的管理和监控至关重要,需要相关人员结合尾矿库的实际需要制定科学的治理手段。

3.2 尾矿库环境管理的难点

尾矿库污染作为矿产行业常见的隐患,一直是相关行业关注的要点,鉴于尾矿库污染的严重程度,对其进行治理已经十分迫切。但是实际治理环节,鉴于尾矿库污染的复杂性以及治理的技术性,污染治理就还存在一些难点,需要加强研究。首先是尾矿库规模较大的难点,尾矿库通常具有庞大的体积和复杂的结构,包括大坝主体、储存池和管道系统等。这使得污染治理工作变得极具挑战性,需要大量的人力、物力和财力投入;其次是后续处理复杂,尾矿库的监测和维护需要长期投入和持续的关注。监测尾矿库的水质、土壤质量和周边环境的变化是必要的,以及时发现和解决潜在的污染问题。此外,尾矿库需要进行定期的维护和巡检,以确保结构的安全和防止泄漏,难度较大。而且治理尾矿库污染是一个长期过程,需要对治理后的影响进行持续的监测和评估。需要确保污染物的长期稳定性和不会再次释放到环境中,以保护环境和人类健康;然后就是资金以及技术等方面的问题,有效治理尾矿库污染需要大量的资金和先进的技术。这对于一些资源匮乏的地区来说可能是个挑战,他们缺乏投资和技术能力来推动污染治理工作。此外,一些新兴的治理技术和方法可能仍处于研究和试验阶段,其可行性和效果仍待验证^[2];之外就是监管以及制度等方面的问题,现阶段的治理缺乏严格的法律和监管措施,可能导致治理工作的滞后或不力。而且相关单位之间缺乏对各个部门之间的协调,社会参与和民众意识的提高对于推动治理工作至关重要,但是多数企业忽视社会参与以及部门之间的沟通,就导致治理环节各个部门缺乏有效的联系,影响治理工作的透明度和可信度。

4 尾矿库环境管理对策

4.1 完善规范,保证规范落实

相关地方各级生态环境部门严把新(改、扩)建尾矿库环保准入关,新(改、扩)建尾矿库建设项目严格按照生态环境保护有关法律法规和标准规范同步配套建设环境治理设施,未经环保验收或验收不合格的尾矿库不得投入运行。除《长江保护法》等有关法律另有规定外,长江干流岸线3km、重要支流岸线1km范围内新(改、扩)建尾矿库项目一律不予批准其环评文件。另外,各相关省级生态环境部门要加强督促指导,定期调度工作进展,做好跟踪检查和

成效评估。对污染治理不到位或拒不治理的,严格依法依规进行处罚并跟踪落实:对污染问题突出的,要挂牌督办,并依法追究相关责任人责任。所以实际生产运行环节,政府相关单位还需要针对中国面临的尾矿库数量多,环境监管能力相对薄弱,尾矿库环境监管重点不突出、措施不明确等问题,出台《尾矿库环境监管分类分级技术规程(试行)》等,对可能存在的隐患进行解决。这样就能够对各地尾矿库的环境状况进行等级划分,便于集中力量优先抓好环境风险高的尾矿库,提升环境监管效能,防范化解尾矿库环境风险^[1]。各级生态环境部门需建立并动态调整监管清单,开展有针对性的、重点突出的监督管理工作,建立健全执法监管和指导帮扶长效机制。

4.2 加强尾矿库环境监测

对已建成的尾矿库进行全面评估和监测,包括水质、土壤质量、气候变化和生物多样性等方面。通过定期监测和数据收集,了解尾矿库的污染情况和潜在的环境风险,为治理工作提供科学依据。由于尾矿库污染状况波及范围较广,所以实际治理环节就需要对其进行全面评估,并且进行持续监测,时刻关注尾矿库的污染状况。实际作业环节,就要求单位结合生态环境部印发的《尾矿库污染隐患排查治理工作指南(试行)》,根据尾矿库生产运行状态,设计运营(含在用、停用)和封场尾矿库污染隐患排查表,突出不同生产运行状态的尾矿库的排查重点,明确尾矿库重点设施和重点排查环节、可能存在的污染隐患点,提出、制定并实施污染隐患排查治理方案、建立尾矿库环境管理台账、开展成效核查的要求,形成污染隐患排查、污染隐患排查治理、治理成效核查的管理闭环。此外,为加强尾矿污染防治工作信息化建设,相关技术支持单位还需要设计尾矿库环境监管系统。利用该系统初步具备尾矿库信息维护、分类分级动态调整及现场核查、污染隐患排查等功能。

4.3 合理选用治理技术

对于尾矿库污染治理来说,由于其污染状况和类型存在差异,所以针对其的治理技术也就多种多样,不同技术需要的设备和作业不同,产生的影响也不同,所以实际作业环节,为了充分发挥技术的优势,就需要合理地进行治理技术选择。首先,固体废物处理技术,一般有固体废物的减量化处理技术,该技术能有效地降低尾矿库中的固体废弃物总量,实现对污染的治理;其次,污水处理技术,可以使用物理、化学和生物处理方法对尾矿库排放的污水进行处理,主

要有沉淀法以及过滤法,可以祛除废水中的悬浮颗粒物以及重金属;再次,尾矿库盖体技术,主要是通过建设盖体覆盖尾矿库,减少雨水的渗透和放射性气体的释放,盖体可以采用土壤、混凝土、防渗膜等材料构建,有效阻隔污染物的扩散;最后,修复技术的合理运用,实际治理环节,尾矿库污染常导致土壤质量的下降,作业环节就可以通过土壤修复技术恢复土壤的生态功能和肥力,如土壤堆肥、植物修复和土壤改良等。而在尾矿库封闭之后,则可以借助生态修复技术,通过植被、微生物等对尾矿库污染状况进行治理。合理的技术选择以及运用是保证污染治理的关键,就需要相关人员结合尾矿库的实际污染类型合理地选择治理技术。

4.4 建立各级管理机制

要想实现对尾矿库的治理,还需要相关单位自上而下地建立起管理机制,国务院生态环境主管部门负责制定尾矿库分类分级环境监督管理技术规程,根据尾矿所属矿种类型、尾矿库周边环境敏感程度、尾矿库环境保护水平等因素,将尾矿库分为一级、二级和三级环境监督管理尾矿库,并明确不同等级的尾矿库环境监督管理要求。省级生态环境主管部门负责确定本行政区域尾矿库分类分级环境监督管理清单,并加强监督管理。区级的市级生态环境主管部门根据省级生态环境主管部门确定的尾矿库分类分级环境监督管理清单,对尾矿库进行分类分级管理。这样就能够协调各级政府的职能,以实现对尾矿库的治理。

5 结语

现阶段矿产行业的发展过程中,社会对矿产资源需求量的提升,由此产生的尾矿数量不断提升,就推动尾矿库行业的发展。然而尾矿库如果不加以处理,会产生严重的污染,在此背景下,就需要相关人员结合尾矿库的实际状况通过建立各级管理机制、合理选择治理技术、完善规范以及加强环境监测等手段,对尾矿库的环境进行治理,保证其功能的发挥。

参考文献

- [1] 方彦霞,张彦翠,王彬,等.某铜尾矿库物料固体废物属性鉴别及环境治理建议[J].甘肃冶金,2020,42(6):105-108.
- [2] 史国武.有色金属尾矿库对周边土壤环境污染特征评价及治理[J].山西冶金,2020,43(3):89-91.
- [3] 李向敏,王薪滢,姜磊,等.尾矿治理中植物修复技术研究进展[J].环境科技,2019,32(5):71-75.