

基于废弃矿山地质环境治理策略探究

关 健^{1,2} 申浩君^{1,2} 张煦^{1,2}

1.河南省自然资源监测和国土整治院 河南郑州 450016

2.河南省地质灾害防治重点实验室 河南郑州 450016

摘 要: 我国是一个矿产资源开发和消费大国,在矿山开采完成后,由于缺乏必要的专项资金,未能充分考虑矿山区域内生态修复工作,容易引发矿区产生各类地质灾害、矿区水土资源被破坏以及矿山污染等问题。此外,严重缺乏治理的矿山会影响周边土地资源,造成土地资源利用率降低,同时伴随山体滑坡、泥石流和地面沉降、塌陷等危害,人类生活和生产区域也会受到一定程度的影响。另外,部分煤矿区在经过煤炭资源开采利用后,露天堆积的大量煤矸石等也会引发严重的生态环境问题,造成矿山废弃后大量土地资源闲置、污染和损毁,并对周边土壤、水体以及大气产生不可逆的危害。基于此,本文就废弃矿山地质环境治理策略进行简要探讨。

关键词: 废弃矿山; 地质环境; 治理

Research on geological environment management Strategy based on abandoned mine

Jian Guan^{1,2} Haojun Shen^{1,2} Xu Zhang^{1,2}

1. Natural Resources Monitoring and Land Consolidation Institute in Henan Province, Zhengzhou, Henan 450016, China

2. Key Laboratory of Geological Disaster Prevention in Henan Province, Zhengzhou, Henan 450016, China

Abstract: Our country is a big country of mineral resources development and consumption. After mining, due to the lack of necessary special funds, ecological restoration in the mine area has not been fully considered, which is easy to cause all kinds of geological disasters, destruction of soil resources in mining area and mine pollution. In addition, mines seriously lacking in control will affect the surrounding land resources, resulting in the reduction of the utilization rate of land resources. At the same time, accompanied by landslides, debris flows, land subsidence, subsidence and other hazards, human living and production areas will also be affected to a certain extent. In addition, after coal resources exploitation and utilization in some coal mining areas, a large amount of coal gangue accumulated in the open will also cause serious ecological and environmental problems, resulting in a large number of land resources idle, pollution and damage after mine abandonment, and irreversible harm to surrounding soil, water and atmosphere. Based on this, this paper briefly discusses the treatment strategy of geological environment of abandoned mine.

Keywords: Abandoned mine; Geological environment; Governance

新形势下,“碳达峰、碳中和”的提出为我国生态修复工作提出了更高的要求,矿山废弃地作为高碳汇型土地类型,实现矿区废弃地生态修复无疑是推动我国加快实现碳中和的有效举措。废弃矿山的生态修复要采取符合自然规律的措施,分类施策。优先采取土地整理复垦方式(如增减挂钩和土地开发)进行修复,为了使废弃矿山发挥最大化经济效益,优先将其复垦为耕地。一些矿山经过多年的开采,矿区地表土壤和植被已经被破坏殆尽,依靠自然的力量无法恢复,要采取人工修复的方式,通过工程措施和生物措施进行地貌重塑、土壤重构、植被重建和基础设施提升,构建农田生态系统,完善地表生态功能,达到以用定治的目的。矿山在地形地貌重塑的基础上进行土地复垦和土地整理,根据填充后的地形地貌特点及坡度限制,最终确定修复方向为水田、林地和其他农用地。采取有效的矿山生态修复也是工作的主要内容。

一、矿山地质环境治理概述

我国是一个人口众多的发展中国家,矿产资源开发利用也有较长历史,长年累月通过矿产开发遗留了众多矿区,不只造成了土地资源的极大浪费,也严重影响和危害了区域内生态环境。虽然我国也组织开展了矿区修复工作,但由于大部分矿区修复过程中主体责任不清晰、财税扶持力度不够以及技术手段落后等原因,矿区整体生态修复水平较低,尤其是部分地区对矿区生态修复工作不重视,修复效果不显著。但可以看到的是,矿山在得到有效修复后,能够进一步涵养水土、美化生态环境,消除矿山滑坡、塌陷等地质灾害。同时,在整体整治后,提高了居民的生产和生活条件,尤其是对一些区域作物种植结构的优化也能起到显著的推动作用。此外,在习近平总书记“绿水青山就是金山银山”绿色理念的号召下,群众参与构建生态文明建设的自觉性增强。我国现存有大量的矿山,矿区综合整治和生态修复工作任务任重道远。

二、矿山地质环境保护及治理基本原则

矿山地质环境保护与治理应重点考虑其实际开采周期,与现实情况相联系,主动地做好各个领域的工作,遵守如下的几个原则:第一,以预防为主,防治联合。选择多种方式进行有效管控,通过采取多种方式,最大程度地防止对环境造成的影响,在生产的根源上对存在的问题进行排除,争取达到提前防控的目的。要对一些不可抗拒的因素进行有效的综合治理,以达到煤矿安全生产的根本目的。第二,在发展过程中进行维护。采矿是一项综合性的、长期性的工作,在正规的采矿过程中,需要从根本上解决各种可能存在的环境问题,或者是减少这些问题对矿井造成的影响,对于目前出现的一些环境问题,需要采取各种措施来解决,以促进矿区整体的环境达到相应的要求和标准。第三是以高技术为依托。在矿山开发过程中,要从根本上减少矿山开发对生态的破坏,应选择最优的矿山开发工艺,减少矿山开发对生态系统造成的破坏,直至完全没有破坏;应选择最优的节约用水技术,将用水降到最低。第四,动态的设计,适度的调整;在实际操作过程中,一些矿物因为露天采矿而表现出了各种无规则高陡边坡,而其所处的地理条件也存在着相当的复杂性。目前,一些矿物的设计方式比较固定,因此它们与复杂多样的地理条件并不相适应。因此,这就需要我们主动引入新的设计思维和方法,遇到新的问题,要与设计人员进行良好的沟通和交流,并持续对废旧矿井的地理条件进行动态的调整和优化,以提高其针对性,让其能够达到治理的目标,从而获得更佳的治理效果。第五,统筹安排,科学组织,整体推进;从整体流程来看,本项目分为设计、施工、验收、指标交易和管护等阶段;从施工步骤来看,分为地形地貌重塑、土地复垦、生态恢复等环节;从实施部门来看,涉及勘查设计单位、地方政府和省级资源交易平台,各环节环环相扣,要进行统筹安排、科学组织,整体推进。

三、废弃矿山地质环境保护和治理措施

1. 加强资源的保护

在中国,各种类型的资源消耗非常的大,甚至部分矿产资源开采已进入贫瘠阶段。为确保人与自然的和谐发展,在矿山的实际采矿过程中,需要更加注重对地质环境的保护,并与现实情况相联系,主动地进行各种类型的资源的维护,具体表现在:第一,对土壤的维护。矿区的建筑项目,要尽可能减少占用地表土地面积,以保证矿区土壤的均衡。管控矿藏的范围之内包括推土场、产品堆场等场所用地,尽量减少对土壤的占用及破坏,实现对土壤的科学、高效的利用,禁止出现无序化的堆垛。其次是对植物进行养护。在矿业地,

禁止对树木采伐区进行扩展,避免由于对绿色植被过度破坏而造成的对环境的损害。在矿业地进行施工,需要对各种物种的移植技能进行熟练的了解,避免影响到生态的平衡。在此基础上,要根据当地的具体情况,合理的栽植植被,拓宽矿物绿化空间,以缓解当地的绿化环境。四是节约用水。矿区的水源非常珍贵,由于开采活动的影响,导致了矿区的水源严重匮乏,并且在开采的时候,地下水位的下降超过了规定的限度,因此,在进行开采的时候,禁止对其进行污水的直接排放,以防止对河水造成的影响,只有在污水经过了一定的处理之后,才能进行排放,从而达到减少河水被污染的目的。

2. 全面落实各类环境保护和治理制度机制

一是构建生态修复与管理体系。在矿产资源的实际开发中,要主动与现实情况相联系,对地质生态系统的修复与管理进行适时改进,并将其落实到具体工作中去。为了提升整体的修复治理效果,需强化执法监管工作,在最短的时间内,将废物进行高效的处置,以防止对现场的环境造成的冲击,并及时地做出相应的反应和处置。二是明确地质生态系统的管理对象,建立了一套长效的管理与修复体系。从目前的实际情况来看,大部分的地质环境问题都是由于监管体制不健全造成的。目前的地质环境问题的保护与管理还存在责权不够明确的问题,严重地制约了整体工作的有效性。秉承“谁破坏,谁治理”原则,各地应勇于承担“领跑员”的角色,按照社会主义生态文明建设的本质要求,统筹推进矿山问题的预防、治理和修复工作,不断构建健全的生态修复与保护的长期机制,为今后的生态环境修复提供有力的支持,提高我国的矿业综合利用效率。

3. 因地制宜, 辅助自然

废旧矿山地质环境治理作为一项综合性、复杂性工作,为确保其治理成效较佳,应最大限度保证地质环境恢复成之前未破坏的地形地貌,按照我国当下各类废弃矿山治理保护实际条件而言,可积极选用辅助自然方法,坚持因地制宜的基本原则,按照各区域内实际状况做好治理,严禁一味追求较高的绿化覆盖率,应始终坚持合理配置,宜露则露。针对高陡岩面的绿化,其治理基本方法为选用上攀下悬,处于绿色内包裹较大的岩体,将其融为一体,可充分展示自然之美。按照当地实际条件,利用植被恢复的方法和策略实施治理,是生态环境重新构建及处于平衡的重要举措,增强生态环境自动化恢复的能力,并实现内部良性循环目标,结合废弃矿产现场治理实际条件,增设较佳的环境条件,辅助自然,从本质层面确保植物群落循序渐进升级,使得项目区内的生态环境逐步改善,直至与周围生态系统相吻合。废弃矿山地质

环境治理过程中,应按照实际状况明晰治理目标,为后续各项活动实施提供导向,以便于获取较佳的成效。按照现场具体状况,确定废弃矿区地质环境治理目标时,需对其周边环境进行综合性考察,特别是旅游景区等矿区治理,应注重生态、景观成效,从本质层面避免对人们带来视觉污染。

4.强化地质灾害防治

在对废弃矿山地质环境进行具体管理的时候,应将地质灾害作为重点关注对象,持续开展地质灾害防控工作,以降低因地质灾害造成的各种损失。由于其具有多种类型的特点,因此应选择具有一定的可操作性的对策和措施,并根据实际情况采取相应的措施,具体包括:第一,沉陷区的预防。采空区崩塌是一种比较普遍的类型,通常采用的是利用周边煤矸石、粉煤灰等进行填充,通过对其进行处理,使其与原地区的地貌基本一致,崩塌的坑道斜率要近似于天然角度,避免出现陡峭的斜坡或洼地,使其与周边地貌尽可能和谐。目前,应用频率比较高的就是充填复垦法,选择这种方式,不但可以实现复垦,还可以对矿区内的各种废料进行有效的修复和处理,从而获得了更好的经济效益。第二,预防和治理滑坡。崩塌是煤矿地质灾害的主要种类,它本身具有很强的破坏力,需要将其与现实情况充分的联系起来,从而选择出一种更加科学的防控方法,具体表现在:一是排水,对于存在水的活动区域,我们可以考虑设立与之匹配的排水构筑物,并对其进行引导和拦截,从而防止水的无序化排放。二是刷坡。在岩土工程中,要根据工程实际情况,采用修整的方式来降低斜率。

5.借助科学技术动态监测地质环境

积极引入先进科学的技术对矿产区域的地质条件进行动态监测,有助于全面把握其存在的问题及危害,准确掌握不同区域的矿产资源的动态变化,预测出矿区发展的主要方向,助力矿产资源的科学利用,同时为矿山生态环境的修复与重建等提供数据支持。在矿山地质环境保护与治理中,特别注意做好水环境和地质灾害两方面的监测,通过地球物理勘查手段及智能信息化技术等,对矿区范围内潜在的灾害进行实时长效监测,其监测方案包括:第一,对地下水的监测。地下水的监测是一项综合性的、复杂性的工作,主要是对水质、水量和实际水位进行监测。至于是否能够满足要求,应当基于矿井污水总排放的范围,进行规范化、有条不紊的抽样,并对抽样的物质进行测试,以协助监测水体变化,其侧重于监测被污染的地下物质。地下水动态监测是指针对废弃矿山的实际状况,对矿山地下水动态监测,监测矿山地下水动态变化过程中最关键的一项工作就是测定矿山静水位、

深度;其中,对水位的监测也是一件不容忽视的工作,监测的主要内容是测量矿井中的涌水量,在矿井的实际操作和生产中,会产生很多的废水,所以可以选用水表来测量。第二个是监测地面塌陷预测。在该模型的支持下,对采空区的地面移动进行了监测,主要监测了地面移动及侧向移动。地表沉降的监控频率没有规定,需要根据具体情况来决定,但最好每个月都要进行一次。

6.强化资金保障

矿业地质环境的保护和治理是一项综合性、复杂性的工作,离不开充足高效的资金保障作为坚强支撑,各地应积极拓宽经费来源,从而促进其对矿业地质环境的保护和治理工作的可持续发展。政府应保障一部分财政专项资金,与此同时,矿业公司还需要拓宽自己的融资渠道,从各个角度去筹措,把各种的社会资本都引入进来,为整体的地质环境保护与管理工作,建立专门的保护基金,推动这项工作的全面实施。为了保证在实际工作中能够得到有效的利用,需要对其展开监管与评估,保证这些钱在实际工作中得到切实的运用,取得更好的效果,推动将废弃的矿山变成一片青山之地,从而达到人与环境的协调发展。

四、结束语

综上所述,矿山地质灾害种类繁多,诱发原因多样,不同矿区地质环境特征,需结合实际因地制宜、有的放矢开展矿山开采方案,选取合理的策略和方法高质量完成地质灾害勘察,明晰各类地质灾害特征和发生规律,将其遏制于摇篮中。为显著提高废弃矿山地质环境治理水平,应正确梳理实际治理过程中存在的不足,给予相匹配的防治方案和策略,有助于从源头解决此类地质问题,促使矿山生态环境得以保护。

参考文献:

- [1]习近平.推动我国生态文明建设迈上新台阶[J].资源与人居环境, 2019(03): 6-9.
- [2]张晓, 高强, 张万虎, 袁海梁.矿山废弃物及地表污染土生态修复研究[J].化工管理, 2021(20): 132-133.
- [3]周宏轩, 陶贵鑫, 徐辰, 等.中国关闭煤矿区域生态恢复规划进展[J].科技导报, 2021, 39(13): 118-128.
- [4]刘向敏, 林燕华, 侯冰, 等.基于成果收益分配的矿山废弃地综合治理激励措施研究[J].中国矿业, 2018 (04): 96-101.
- [5]孙晓东, 曹占强, 葛亚军, 等.基于市场化的矿山生态修复模式浅析:以山西省某县废弃矿山为例[J].钻探工程, 2021 (09): 386-390.