

矿山综合治理和生态修复探究

申浩君^{1,2} 关健^{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: 随着我国经济的深入发展, 矿产资源市场出现供不应求的发展现状, 在一定程度上抑制我国经济的发展进程, 因此, 我国不断提升矿山综合治理力度, 满足市场发展的需要。但是, 在发展中经发现, 由于矿山综合治理和生态修复之间的矛盾关系, 企业更加重视矿山开采的经济效益, 导致矿山环境面临严重的生态环境破坏问题, 不利于我国社会的可持续发展战略。基于此, 本文就矿山综合治理和生态修复进行简要探讨。

关键词: 矿山; 综合治理; 生态修复

Study on mine comprehensive management and ecological restoration

Haojun Shen^{1,2} Jian Guan^{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: With the deepening development of China's economy, the mineral resource market is facing a development situation of supply shortages, which to some extent hinders the progress of China's economic development. Therefore, China has been continuously enhancing the efforts of comprehensive mine management to meet the needs of market development. However, in the process of development, it has been observed that there is a contradictory relationship between comprehensive mine management and ecological restoration. Enterprises tend to prioritize the economic benefits of mining, leading to serious ecological damage to the mining environment. This is not conducive to China's strategy for sustainable social development. Based on this, this paper provides a brief exploration of comprehensive mine management and ecological restoration.

Keywords: Mines; Comprehensive treatment; Ecological restoration

一、矿山综合治理和生态修复情况

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。由于矿产资源开采占用损毁的土地资源已超过 360 万 hm², 矿山废弃地的生态修复工作面临十分严峻的形势。2020 年 9 月, 我国向国际社会提出了要在 2060 年实现碳中和, 该计划也被列入中国 2035 年远景目标。矿区在矿产资源开发、利用的全过程中会产生大量的 CO₂、CO 等气体, 尤其对煤矿区土地损毁严重, 且碳平衡被破坏问题十分显著, 矿区作为温室气体排放量较大的载体, 也肩负着推动我国实现碳中和的重要使命。从 2016 年至今, 在习近平总书记“绿水青山就是金山银山”生态战略思想的大背景下, 我国出台了较多与矿山废弃地生态修复相关的政策法规, 如《矿山地质环境保护规定》(国

土资源部令第 44 号)、《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31 号) 以及《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(中发〔2018〕17 号) 等, 不断加快矿区废弃地生态修复的步伐, 并取得了一定成果。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废弃地, 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, 废弃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, 在对废弃地整治后, 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。我国现存有大量的废弃矿山, 矿区废弃地综合整治和生态修复工作任重道远。

二、矿山灾害的发生形式

1. 塌陷的灾害

在开采矿山的过程中,进巷与采空区等状况会造成岩体的下落,很容易造成塌陷灾害。塌陷灾害是因为矿山在地下开采时发生了交错巷道,最后形成了采空区,没有对采空区的回填进行及时处理时,就会发生塌陷。

2. 滑坡的灾害

岩体在处于自然条件与特定的环境中时,斜坡的岩石受重力影响发生下滑时,会造成滑坡灾害。滑坡灾害在矿山开采的过程中非常常见,在开采矿山时如果比较剧烈,就会使滑坡灾害出现的频率增加。

3. 崩塌滑坡的灾害

在对矿山资源进行开采的过程中,会因为一些不可控因素,突发一些地质灾害。崩塌滑坡就是比较常见的一种,按照崩塌的方式不同,能够分成土质崩塌与岩质崩塌。在对矿山资源进行开采时,随着现代化程度的推进,在采矿时通常会采用崩落法,这种方法比较稳定,不会对矿山地质造成很大的影响,如果做好保护措施,可以避免意外的发生。

4. 泥石流灾害

泥石流在开采矿山资源中属于破坏性最大的一种地质灾害。泥石流的形成非常复杂,通常比较容易在暴雨天气形成泥石流。引发泥石流的原因主要有三种:山体的不均匀分布,陡峭的山体会积聚大量的雨水;过多的固体堆积物,会对雨水的流通造成堵塞;因此在暴雨多发的区域,发生泥石流灾害的可能性比较大。

5. 采空塌陷的灾害

采空塌陷是由于对矿山的的不合理挖掘造成的,通过不断的挖掘,形成了空洞,使外部的岩石层没有了重力的支撑,发生地表坍塌的情况。采空坍塌一般发生在矿山地区,由于地下矿山的挖掘区域非常多,形成空洞的几率较大,在进行矿山挖掘时,若不运用科学的保护措施,出现人员伤亡的风险比较大。采空坍塌也会导致山体的偏移,严重威胁着工作人员的安全。

三、矿山综合治理和生态修复措施

1. 优化矿山生态环境建设

在矿山环境治理工作中,加强生态环境建设控制,针对矿山发展的实际情况,制定明确的治理方案以及治理时间,在矿山开采中提升土地资源的利用率,针对矿山开采中比较突出的污染问题为着手点,开展环境治理工作,提升矿山周围植被覆盖率,加快矿山生态环境建设进程。在矿山环境治理工作中,相关技术人员一定要提升生态环境建设的重视程度,深化落实矿山环境治理技术手段,从根源开展矿山环境治理工作,进而提升其治理效果。在矿山环境治理实际工作中,相关技术人员要将露天矿环境治理作为主要方向,同时提升尾矿以及伴生矿的治理力度。在露天矿环境治理工作中,采用闭矿的手段,查处非法开采露天矿的工程,通过回填以及覆盖的方式调整露天矿的生态环境建设,提升环境治理的效果。另外,提升环境治理周期规划,基于矿山的实际情况,开展环境治理工作,保证治理技术手段能够落实到位,发挥出治理技术手段的价值,推动矿山环境治理生态环境建设的稳步发展。

2. 重视矿山的测绘工作

对于地形较为复杂的矿区,工作人员要利用先进的测

绘技术对整个矿区进行测绘,全面与充分的了解整个矿山的地形。还可以根据需要建立观测站,在矿山开采以后,对建筑物的受损程度进行调查,对地表的坍塌状况进行监测,对勘测的数据进行及时的补充,通过现代化的测绘技术建立一个完整的地表监测系统,按照技术指标的要求,确定相关的系数,对地下岩层的变化规律进行准确的把握,提升地质探测技术水平,为地质探测提供助力。另外,政府还应该出台一些政策法规,加强对地质方面人才的培训力度,使灾害防治人员具有一定的安全意识,掌握相关的治理技术,在发生地质灾害时可以对防治措施进行灵活的应用,并且还要使防治人员的专业水平与技能能力得到不断的提高,从而有效地减少地质灾害出现的风险。

3. 通过多部门的合作,实现联合治理与监测

为了有效的协调与平衡多部门的利益,必须对矿山开采过程中的各个环节进行及时的监督与管理,政府的相关部门可以开展多部门之间的合作,实现对开采矿山的联合治理与监测,建立矿山环境保护的专门组织,使地质环境在治理过程中逐渐得到恢复,使各部门发挥工作职能,保证在矿山开采的全程对矿山周围的环境进行治理与监督,进一步加强工作的执行力度,提升工作的有效性。此外,还要在不同的时间对矿山周围的环境指标进行动态监测,利用先进的设备与技术监测污染物的指标,一旦发生超标情况,就要进行及时的整改,从源头上实现对矿山环境的治理与修复工作。

4. 加强对矿山周边环境的修复与保护

目前,我国对矿山周围环境的保护与修复工作还处于初级阶段,在矿山生态修复与保护工作中,工作人员还需要整体评估矿山的地质环境,通过实地考察合理分析矿山周围的地域环境,同时合理评估地质环境周边的具体情况,在分类应用与建设中,推动矿山周边地区的经济进步。一般来说,矿山环境在恢复中,需要采取灌溉、施肥、土壤改良与土地平整等措施,对植物、草坪等进行大面积的种植,比如修建景观大道。由于矿区废弃地条件复杂,地表坡度较大,生态修复重点需要先进行固土,选择根系发达且容易存活的植被,在矿区的废弃地种植多种树木,使乔、灌木等植物进行合理的搭配,形成稳定的生态系统,增加对病虫害及环境变化的抵抗力。还可以选择一些先锋植物,这些植物生命力顽强,比如可以根据当地的情况选择花椒、忍冬、柳树等植物种植。

5. 提升重视程度,加强环境治理资金投入

矿山环境治理不是一蹴而就的,需要漫长的生态恢复期,因此,在开展矿山环境治理工作需要大量的资金作为支撑。因此,为了保证矿山环境治理工作能够稳定开展,提升资金投入力量是关键。在矿山环境治理企业发展中,积极吸收先进的管理经验,拓宽资金来源。现阶段,我国矿山环境治理工作主要是由于矿山环境治理企业出资,以社会环境治理资金为辅,再加上国家对矿山治理专项拨款,通过三方面资金来源支撑矿山环境治理工作的稳定开展。在矿山环境治理工作中,合理调配政府、企业以及社会投资三者之间的关系,保证治理资金能够满足工作需要,促进矿山环境治理工作的稳定开展。其次,为了保证矿山环境治理工作的稳定开展,政府要基于实际情况开展具有针

对性的资金补偿机制,制定科学合理的优惠政策,充分调动矿山环境治理工作积极性,保证矿山环境治理工作的质量以及效率。

6. 对矿山地面减沉方法进行合理应用

对矿山资源的持续开采会造成矿山发生大规模空区的情况,这将对周围的环境带来严重的影响,破坏巨大。在矿山开采过程中,为了使矿区问题引发的地质灾害得到最大化的减少,矿山地面减沉的治理技术是经常采取的方法。这项方法的应用可以对尾矿、厂砂炉渣等不同材料,在开采矿山之后出现的空区进行合理的填充。通过以上的处理方法,可以防止矿区出现地面变形、坍塌与沉降等类型的灾害,减少矿山开采时对环境所带来的不良影响。从环境的角度出发,地面沉降会对周围的环境造成严重的破坏。比如,对周围的土层造成破坏,引发泥石流与水土流失等灾害。矿山地面沉降方法的合理应用,可以使沉陷的面积得到大幅度的减少,减少对环境的污染,避免出现大规模的水土流失与洪流等不同形式的地质灾害。

7. 使土地的复垦规模得到扩大

植物种植可以稳固水土,避免水土流失的发生,减少地质灾害的发生风险,特别是在滑坡与泥石流的多发地区,复垦种植可以有效的减少地质灾害出现的可能。因此,在开采矿山过程中,要对土地复垦进行充分的重视,积极开展土地复垦工作,并结合实际的需求对复垦的规模进行扩大。如果在开采矿山的过程中,采取的是露天开采的方式,为了使边坡更加管理,避免水土流失的发生,可以对边坡的土地进行植物的种植与复垦。在进行土地复垦时,还要特别注意矿山本身的植被环境与所选复垦的植物的一致性,对种植环境进行匹配,减少复垦的成本,使边坡治理达到预期的效果。在矿山的坑边坡因为人为的开采,一般土壤比较贫瘠,土壤中的重金属比较多,有机物比较少,在选择植被时要注意选择抗寒、抗旱与耐贫瘠的植被进行种植,从而使复垦植被的成活率得到提升。可以采取地膜覆盖的方法提升地表温度,改良土壤,促进植物的光合作用,提

升植被的成活率,有效地对抗干旱。可以选择无色的地膜,膜的使用厚度要根据情况进行选择,在地表直接铺盖的可以选择厚一些的,铺在地下的可以使用薄一些的。可以结合栽植密度与植物规格把地膜做成合适的小块,在栽植植物水分浇透以后,可以在地膜中心的位置破个洞,再将把边缘压实,使雨水可以集中到破洞,提升雨水的利用率,防止土壤水分的蒸发。

四、结束语

综上所述,矿山资源是我国的重要资源,开发矿山资源可以促进我国社会的进步与经济发展,因此,要对矿山的开采中容易发生的地质灾害进行充分的关注,重视对生态环境修护。了解矿山地质灾害的主要特点以及矿山地质灾害的发生形式,分析矿山地质灾害的形成原因,通过对地质灾害的有效分析,根据当地的实际情况,找到矿山地质灾害的治理方法与生态环境的修复措施,积极开展治理工作,提升生态修复与治理水平,推动我国矿产业的健康有序发展。

参考文献:

- [1] 陈菊林,张云飞,苏生云,赵瑛.都兰县五龙沟金矿环境地质问题及治理措施研究[J].能源与环境,2021,43(09):183-188.
- [2] 王丽伟,阎昆,杨延伟.河南报庄铝土矿环境地质问题及治理措施研究[J].中国锰业,2021,39(04):143-146.
- [3] 刘建成,张华东,王玉强,郝成,解晓婷.关于我国矿山环境恢复治理工作的问题和优化措施[J].中小企业管理与科技(中旬刊),2020,(06):178-179.
- [4] 胡万长,吴京虎.祁连山地区矿山环境问题与恢复治理措施探索——以天祝县某矿山为例[J].世界有色金属,2020,(04):213+215.
- [5] 曹希绅,金兴,程国明.开滦煤矿唐山矿区与遂昌金矿环境治理运作模式比较研究[J].中国矿业,2018,27(06):174-179.