

露天矿山边坡稳定化治理与生态修复技术探究

董庆龙

河北地矿建设工程集团有限责任公司, 河北 石家庄 050081

[摘要] 经济和社会的发展促使人们对于各种资源的需求也在不断的提升, 大部分的矿产资源也都在不断的被开采。各项工业的发展都需要矿产资源作为最基础的条件, 不仅能够促进社会的发展, 其自身还存在对生态环境产生破坏的负面影响。所以, 对于我国的矿产开采来说, 大部分都是通过露天来进行开采的。露天形式的开采方法对很多地区的地形以及地貌都产生了负面的影响, 促使植物自身受到一定的破坏, 导致水土流失的问题出现。矿产资源开发的时候, 会对山体以及其它边坡稳定程度都产生一定的影响, 进而导致地质灾害的问题出现, 这些问题的产生会对人们产生极大的安全影响。所以, 露天采矿过程中要对边坡的稳定程度以及生态的修复等等工作进行有效的落实, 避免安全问题的出现, 保证矿山的安全性以及生态环境的可持续发展。

[关键词] 露天矿山; 边坡稳定; 生态修复

DOI: 10.33142/aem.v4i10.7230

中图分类号: TD8

文献标识码: A

Study on Slope Stabilization Treatment and Ecological Restoration Technology in Open Pit Mines

DONG Qinglong

Hebei Geology and Mineral Construction Engineering Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050081, China

Abstract: With the development of economy and society, people's demand for various resources is also increasing, and most of the mineral resources are also being exploited. The development of various industries requires mineral resources as the most basic condition, which can not only promote the development of society, but also have a negative impact on the ecological environment. Therefore, for the mining of mineral resources in China, most of them are mined through open-air mining. The open-pit mining method has a negative impact on the topography and geomorphology of many areas, causing certain damage to the plants themselves and causing water and soil loss. The development of mineral resources will have a certain impact on the stability of mountains and other slopes, leading to the occurrence of geological disasters, which will have a great impact on people's safety. Therefore, in the process of open-pit mining, it is necessary to effectively implement the stability of the slope and ecological restoration, avoid the occurrence of safety problems, and ensure the safety of the mine and the sustainable development of the ecological environment.

Keywords: open pit mine; slope stability; ecological restoration

1 矿山防治地质灾害和环境保护的重要性

在矿山开采的过程中, 对于未知的灾害无法有效的预测, 因此, 在矿山产生灾害的过程中就要利用相应的安全防护理论知识, 进而减少由于灾害产生的各种损失程度。自然灾害的出现会导致人们生存的环境受到一定的威胁, 因此要保证地质监测相关部门和开采部门密切联系, 对地质灾害的出现进行有效的防治。对矿山的开采工作来说, 是相对比较复杂的, 经常会出现地质问题。要加强防治措施的研究, 避免安全隐患的产生, 避免对人们的生产以及生活产生负面影响。

2 露天矿山边坡地质环境问题

2.1 矿山滑坡

在对矿产资源进行开采的时候, 通过对其矿山进行开采就会导其自身本身的结构体系产生破坏, 进而出现地质问题, 导致山体滑坡等等灾害问题产生, 促使很多负面影响的产生。假如对矿山进行超过其自身承受能力的开采工作, 就会产生很多自然因素的影响, 例如雨天以及大风天

气等等, 都会导致矿产资源的破坏, 产生更严重的后果。滑坡的地质灾害是经常会产生的一种灾害, 也会频繁的出现。按照对现场的勘察, 产生滑坡问题的主要影响因素分为以下两点: 第一, 在对其进行开发的时候, 会对上不结构体系的受力不均匀, 导致矿山自身结构体系的稳固程度降低, 导致滑坡灾害的出现; 第二就是很多矿山地质勘察的工作规划设计不够科学, 在工作落实的过程中就会出现滑坡的问题。

2.2 边坡破坏地貌植被恶化生态环境

在矿山开采的过程中会产生相对比较陡峭的边坡, 其自身的坡度倾斜程度相对较大, 而且土层相对比较匮乏, 导致开采的时候会对各种植被产生一定的负面影响, 无法对其进行进一步的有效修复。植被在被破坏的过程中就会出现水土流失的问题, 进而会导致土壤自身性质的变化, 导致其微生物出现不规律的变化。植被的破坏导致了微生物自身生活的环境被破坏, 所以就会导致生物自身的多样性的发展缓慢。

3 矿山地质灾害的危害分析

3.1 地下水位出现的变化

大部分的矿产在进行开采的过程中,都是通过地下作业来进行的,而且地下中的深度是相对比较深的,对矿山自身的结构体系会产生一定的威胁,对于地下水位的高度也会有所影响,除此之外,甚至还会产生地下水以及岩土体系中出现的物理反应,导致泥土自身的软硬程度产生变化,进而会对整个开采的地质条件产生一定的变化,促使塌陷问题的出现,对整个矿山的稳定程度产生负面的影响。而且对于地下水位来说,其自身的深度产生改变也会对整个岩土结构体系自身的强度产生一定的影响,地下水的情况变换对整个河流的补给条件以及岩土体系等等都会产生不同程度的影响,导致矿山地质中的灾害问题出现。在地下水进行外放的时候,就会对地下的各种水文条件以及土质地质条件产生一定的影响,促使生态环境的恶化。

3.2 矿山自身环境的变化

大部分的矿山在开采的过程中都在人员活动比较少的区域,而且地质条件也是相对比较繁琐的,在开采建设的过程中会产生一定的安全问题,因此,对整个施工的效率以及时间都会产生一定的影响。很多地方的自然影响因素也是相对较多的,会出现降水的天气因素,这就会导致灾害的产生概率增加,对安全问题产生一定的隐患。而且矿山资源的过度开采也会导致地下空间过度的利用,导致地表结构体系的稳定程度降低,甚至产生崩塌的问题出现。而且在开采的过程中还会出现很多的废弃物品,假如没有有效的处理,就会导致矿山生态环境的破坏,对整个矿山都起着负面的影响。

4 边坡稳定化治理技术

4.1 防水治水

当边坡发生失稳造成边坡滑动,主要原因跟水有关,包括地表水以及地下水活动。因此,在边坡防治中,往往首先要做的是排除地表水和地下水对坡体的作用,减少地表水对边坡岩体的冲蚀以及地下水对边坡的浮托,排除减少岩体抗剪强度的现象。地表水径流主要来源于大气降水,对边坡危害主要是雨水冲刷和内渗,通常采用修筑截排水沟进行防治。地下水防治,主要是采取降低地下水水位,疏干地下水,尽量减少甚至消除地下水对边坡岩土体的影响。在实际勘察、设计中,通常根据地下水的类型、埋藏条件以及工程地质条件,来决定具体采用的方式,包括:截水沟、排水沟、消能池、雨水收集蓄水池、排水孔、跌水坎等。

4.2 削坡减载

削坡减载是指采用对边坡及时平整和刷帮,改善边坡轮廓形状,以便提高边坡稳定性的边坡危害防治方法。平整边坡可减少积水对边坡的危害,刷帮可减少边坡滑坡体上的载荷,以利边坡稳定。对边坡进行削坡处理,减小坡度,降低地表径流的冲刷强度和边坡的纵向受力。另外,在边坡上方进行荷载运输时,要降低荷载,使运输设备的荷载力控制在合理范围内。

4.3 混凝土灌浆喷射

混凝土灌浆喷射技术,是边坡稳定化治理中常用的技术手段。当边坡表面有裂缝时,可以将混凝土作为裂缝填充物进行充填。它可以改善边坡的力学性能,增强岩体的内部抗裂强度,从而提高边坡的稳定性。另外,对边坡表面进行挂网喷浆,还可以保护边坡表面,起到封闭裂缝的效果。经挂网喷浆治理后,可以提高边坡的抗地表径流冲刷强度和抗风化强度。混凝土喷浆结合长锚锚固技术,可以改变坡面岩体的内部受力情况,提高其抗拉强度、抗冲击强度和抗剪切强度,从而达到稳定边坡的效果。

5 边坡生态修复技术

5.1 覆土绿化

此种方法适用于地势相对比较平稳,而且面积相对较大的位置,在矿山进行开采的时候会产生一定的边坡,还要对弃渣进行有效的清除,除此之外对于绿化的修复以及植被的修复等等都是非常重要的。要按照不同的地质条件进行不同修复技术的选择,此项技术是使用相对比较广泛的。

5.2 植生孔绿化

对于坡度较大的高陡边坡,常采取植生孔绿化的方式进行生态修复。在高陡边坡坡面上,钻直径200mm~250mm口径不等的钻孔,在钻孔内回填复配好的营养基质,在孔内种植攀爬类藤本植物、灌木等,使边坡达到绿化。该技术适用于坡度大的高陡边坡,但施工难度大、绿化率较低,而且受藤本植物自然攀爬方向的限制。

5.3 植生袋绿化

对于开采矿山形成的边坡来说,其自身的坡面植被生长的比较缓慢,所以,就可以利用此种方法对生态环境进行修复。把植物的种子在相应的植生袋的内部进行有效的生长,在袋子内部进行相关土壤的存储。把边坡的坡面进行有效的平整后保证基层的稳固程度,随后对植生袋进行有效的封闭放在边坡的坡面中,随后对其进行有效的养护,进而保证短期绿化效果的形成。

5.4 客土喷播绿化

客土喷播技术,就是将植物种子和按一定比例配置好的复合基质,将泥炭土、当地土等混合材料加粘合剂、保水剂、木质纤维和水搅拌均匀,喷播到坡面上,在边坡表面形成一个类似于表土层结构的生长环境。根据施工作业面土壤及岩面性质、当地气候条件、施工季节,并结合各种植物生长特性选择植物种子,并增加当地类似作业面的乡土树种种子,使次生植被在今后数年内逐渐与自然生态植被融合。将草籽、灌木籽和保水剂、植物纤维、粘合剂加入喷播机料筒,充分混合搅拌后用喷播机管枪喷播植被混合物。在养护管理中,春夏季养护尤为重要,养护的好坏直接影响到后期生长质量成功与否,因此春、夏季的养护是养护中的重点。该技术适用于坡度较小、坡面较破碎的边坡,绿化率较高。

5.5 挂网客土喷播绿化

挂网客土喷播是在客土喷播的基础上增加了挂铁丝

网的工序,设置钢丝网并用铆钉锚固;在挂网上铺设有机植土层,使坡面上形成一个整体的有机层;将混合种子撒入混合材料,喷播到坡面上。经过一段时间的养护后,达到边坡绿化的效果。这种方法,适用于坡度较缓缺乏土层的边坡;对于坡度较大的高陡边坡,不适宜采用这种技术。

5.6 健全矿山开采标准

矿山资源在开发的时候,就会对于周围的环境产生一定的破坏,所以在采矿的过程中就会导致安全隐患的出现,还会对周围的环境产生一定的负面影响。因此,矿山开采的时候,相关的部门要对相关的生态环境进行重视。不仅要进行有效的开采标准体系建设,避免环境被破坏。除此之外,还要对矿山开采出现的废渣等等材料使用科学有效的措施对其进行合理化的处理,避免过度堆放,对生态环境产生影响。不仅如此,还要通过有关的专业工作者对矿山周边的环境进行实时的监测,防止出现生态破坏的问题。

5.7 矿山生态修复的规范化开采设计

在采矿的前期工作中,要对矿山进行规范化的设计,为以后的生态修复打下良好的基础。在采矿工作落实完成之后,采矿的相关部门要在其相应的位置进行植被的恢复。假如植被自身覆盖程度比较低,而且采矿工作对其自身的生态环境产生了负面的影响,那么就会导致其生态环境的下降,甚至局部会产生地质灾害。因此,对于采矿工作的环境保护以及生态修复的理念落实,相关的开采设计工作要对其重视。为了保证此项工作更好的落实,开采单位在生态修复中要选择能够与其环境相适应的植被,保证植被覆盖率的提升,防止水土流失及地质灾害的出现,保证周围环境的生态化发展,避免安全隐患的产生。

5.8 监测手段的管控

首先,要宣传并且有效的应用地质灾害监测工艺,并且还要进行有效的创新和发展,提升灾害监督检测的预警工作品质。在主要工作落实的过程中,还要利用3S工艺对地质灾害的防治体系以及相关管控平台进行建设,对不同的信息以及数据进行整理和归档,落实预警工作,为以后的工作打下基础。其次,还要对监测工作的力度以及预报的程度进行加强。地质灾害自身的可控性比较小,没办法对其进行有效的预判,因此危害比较大,因此,在灾害很容易发生的地方要利用相应的预防体系落实,来提升对其实时的监控工作,避免影响的扩大化。

5.9 应急救援工作的落实

地质灾害的问题比较容易受到外界因素的影响,所以

在对其进行开采的过程中,要对应急救援的方案进行合理的规划设计,并且对其自身的标准体系进行有效的建设。对应急的数据库进行有效的建立,合理有效的建设救援队伍,并且进行应急救援的工作方案落实,对各个救援工作者的责任和工作性质进行有效的额划分和落实,并且进行工作计划的制定,设置有效的避险位置。除此之外还要保证各个部门之间良好沟通和交流。

5.10 排土场和尾矿库地灾防治

在刚开始建设时,需要合理选址,确保修建区域地质条件稳定,以免为后期埋下安全隐患,提高建设成本。就不均匀沉降区域或岩石移动范围,若是未由专家进行评价论证,则不能修建,同时还需要综合利用废土废石、改善排土工艺、完善防排水设施、落实防洪防震等手段,从而促使滑坡、泥石流和坍塌现象的发生率有效降低。

6 结语

综上所述,对于矿山生态修复施工工作来说,前期的合理使用开采技术可以对矿山开采的稳固程度以及资源的有效应用等方面有着重要的作用。我国社会的飞速发展促使人们在各行各业中对矿产都有着广泛的需要,由于矿产开采难度比较大所以周期性相对较长,这就对建设施工的难度和挑战性进行了增加。所以,要对矿产的开采工艺水平以及相关的现状进行合理的选择以及科学有效的勘测,保证节能性绿色化的开采,为后期露天矿山的生态修复打下良好的基础。

[参考文献]

- [1]王建新. 充填采矿技术在采矿中的应用及存在的问题[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(17): 247-248.
- [2]朱天平, 甯瑜琳, 欧任泽, 等. 袋装充填技术在矿山中的应用[J]. 采矿技术, 2015, 15(1): 22-23.
- [3]孙长城. 采矿工程中绿色开采技术的应用研究[J]. 科技创新导报, 2017, 14(12): 56-57.
- [4]杨志强, 高谦, 王永前, 等. 金川高应力矿床充填采矿技术研究进展与亟待解决的技术难题[J]. 中国工程科学, 2015, 17(1): 42-50.
- [5]康瑞海, 王旭, 仵锋锋, 等. 紫金山金铜矿全尾砂胶结充填技术研究与应用[J]. 矿业研究与开发, 2018, 38(3): 20-24.

作者简介:董庆龙(1988.2-)男,中国地质大学,土木工程,河北地矿建设工程集团有限责任公司。技术负责,工程师。