

金属非金属露天矿山边坡安全管理

阎柯羽¹ 潘江华² 张笃洁³ 周鹏⁴ 李子珊⁵
大昌建设集团有限公司 浙江 舟山 316000

摘要: 露天矿山是指开采的矿床在地表露出,亦称裸露矿山。由于其具有资源储量大、不受地下地质条件影响等特点,国内外都得到广泛开发利用。然而,由于露天矿山的开采方式与地下矿山不同,其边坡稳定性较差,容易发生滑坡、崩塌等事故,给矿山生产与安全带来了极大的隐患。

关键词: 金属非金属; 矿山露天开采; 边坡管理; 安全措施

1 金属非金属露天矿山边坡安全概述

1.1 安全问题的严重性

露天矿山边坡安全是一个复杂、综合性问题,同时涉及到地质、机械、水文地质等多个学科领域。由于露天矿山边坡的稳定性受到地质、气候、工艺等多种因素的影响,发生塌方、滑坡等安全事故的风险极高。过去几十年里,我国露天矿山边坡安全事故频繁发生,不仅造成了人员伤亡和财产损失,也对矿山地质环境带来了极大破坏。

1.2 金属非金属露天矿山边坡分类

1.2.1 崖壁边坡型: 主要指位于斜坡顶部的较陡峭的、无表土盖层遮挡的岩石边坡。

1.2.2 堆积边坡型: 主要是指堆积在斜坡上部的矿石或一些倾动物构成的边坡,比较陡峭。

1.2.3 削坡型: 主要是指在矿床形成过程中,经过人工开挖或天然侵蚀使得边坡有明显的阶地性质。

1.2.4 山体滑坡型: 这种类型的边坡比较容易受到水流的冲击,而产生大规模的塌方滑坡^[1]。

2 金属非金属露天矿山边坡安全管理内容

金属非金属露天矿山边坡的安全管理是指对矿山边坡进行全面的、系统的、科学的管理,以确保矿山边坡的稳定性和安全性。金属非金属露天矿山边坡的安全管理包括以下几个方面:

2.1 边坡稳定性评估

边坡稳定性评估是指对矿山边坡进行全面的、系统的、科学的评估,以确定边坡的稳定性和安全性。边坡稳定性评估需要考虑多种因素,如地质条件、水文地质条件、边坡形态、边坡坡度、边坡高度、边坡岩性、边坡结构等。

2.2 边坡监测

边坡监测是指对矿山边坡进行全面的、系统的、科

学的监测,以及及时发现边坡的变形和破坏,采取相应的措施进行处理。边坡监测需要采用多种监测手段,如地面测量、遥感监测、地下水位监测、地震监测等^[2]。

2.3 边坡加固

边坡加固是指对矿山边坡进行全面的、系统的、科学的加固,以提高边坡的稳定性和安全性。边坡加固需要采用多种加固措施,如爆破加固、钢筋混凝土加固、锚杆加固、喷射混凝土加固等。

2.4 边坡治理

边坡治理是指对矿山边坡进行全面的、系统的、科学的治理,以减少边坡的变形和破坏。边坡治理需要采用多种治理措施,如排水治理、植被治理、防风治理、防火治理等。

3 金属非金属露天矿山边坡安全管理模式

3.1 安全管理模式

开展矿山边坡安全管理,应建立一套完备的管理模式,以确保施工过程中的安全、高效和顺利进行^[3]。在实践中,大多数矿山安全管理采用的是“预防为主,综合治理”的管理模式。

3.1.1 预防为主: 预防意味着在施工前及边坡工程的各个阶段,需要对可能出现的事故进行早期预判,并制定相应的应对措施。

3.1.2 综合治理: 边坡安全管理不仅仅是单纯的运筹帷幄,还需要综合运用地质勘探技术、环境监测技术、计算机技术、安全技术、材料科学技术等各种技术手段,对边坡进行综合治理。

3.2 现场管理

现场管理是金属非金属露天矿山边坡安全管理中的重要环节。首先要明确工程的施工方案和技术要求,然后按照计划和方案,组织好施工人员和设备,严格按照质量标准进行施工管理,采取科学有效的技术措施保证

施工过程中的安全可靠和质量优良。

3.3 安全管理

在金属非金属露天矿山边坡工程中,安全管理是最为重要的一个环节。主要包括安全教育和培训、施工作业管理、安全设施和安全防护等方面^[4]。

3.3.1 安全教育和培训:为减少意外事故发生率,必须加强现场班组长及工人的安全知识教育和技能培训,不断提高其安全管理能力和风险识别能力。

3.3.2 施工作业管理:严格按照制定的安全规章制度进行操作,在每个环节都要进行检查,尽可能减少工人意外伤害和设备损坏。

3.3.3 安全设施和安全防护:边坡工程中必须设置必要的安全设施和防护措施,如固定绳索、点穴桩、挂网埋孔、岩石锁定等。

3.4 质量管理

质量管理主要是指从施工前到施工中间以及施工后质量纪律的保证,包括材料品牌、质量检查、验收标准等。要求每道工序都有相应的工艺控制和工程技术检查,并定期开展质量检查,对不符合标准的材料和机器设备及时进行更换或修理。

3.5 施工进度管理

在金属非金属露天矿山边坡施工过程中,进度管理非常重要。施工进度控制在整个工程中起着举足轻重的作用。对于较大的项目群,一般需要制定详细的施工计划和时间表,并及时对进度进行跟踪和调整,使施工进度始终掌握在自己手中。

3.6 文明施工管理

文明施工管理是金属非金属露天矿山边坡安全管理中的最后一个环节。文明施工是指在施工过程中保持环境整洁、卫生、遵守交通规则、尊重客户、保护周边居民等。文明施工的目的不仅是彰显企业形象,也是为了保护建筑物和设施的安全。

4 金属非金属露天矿山边坡安全管理的作用

4.1 保障矿山生产安全

金属非金属露天矿山边坡的稳定性直接关系到矿山的生产安全。边坡的变形和破坏会导致矿山的生产中断和设备损坏,还会造成人员伤亡。因此,金属非金属露天矿山边坡安全管理的作用在于保障矿山的生产安全。

4.2 保护环境

金属非金属露天矿山边坡的变形和破坏会导致土壤侵蚀、水土流失、水质污染等环境问题。因此,金属非金属露天矿山边坡安全管理的作用在于保护环境。

4.3 提高经济效益

金属非金属露天矿山边坡的稳定性直接关系到矿山的经济效益。边坡的变形和破坏会导致矿山的生产中断和设备损坏,严重的还会造成人员伤亡,从而影响矿山的经济效益。因此,金属非金属露天矿山边坡安全管理的作用在于提高矿山的经济效益。

4.4 推动科技进步

金属非金属露天矿山边坡安全管理需要采用多种科技手段,如遥感技术、地震监测技术、爆破技术、钢筋混凝土技术等。因此,金属非金属露天矿山边坡安全管理的作用在于推动科技进步。

4.5 促进可持续发展

金属非金属露天矿山边坡安全管理需要采用多种环保措施,如植被治理、防风治理、防火治理等。因此,金属非金属露天矿山边坡安全管理的作用在于促进可持续发展。

5 金属非金属露天矿山边坡安全管理措施

5.1 边坡破坏成因

5.1.1 地质因素

地质构造、岩性、岩体物理力学性质和水文地质等因素对边坡稳定性影响极大。如砂岩、灰岩等强风化岩石或含裂隙岩石,易于发生滑坡;煤层地质条件复杂,常伴随着煤与细土层、岩层界面的滑动;而地下水和地表水的渗透和积聚,则可加剧边坡破坏。

5.1.2 自然环境因素

自然环境因素对边坡稳定性的影响主要包括降雨、地震、风、波浪等,其中,降雨是影响边坡稳定性的主要因素,雨水渗透进边坡并与地面下的岩石或土壤融合,形成软土或泥浆,从而导致边坡滑坡或崩塌。

5.1.3 人工开采因素

由于矿山开采活动导致地下水位下降,移山填海及挖掘过程会对边坡造成直接或间接的破坏和影响,如采矿过程中产生的地面塌陷、地下空洞、巷道等。

5.2 边坡破坏的危害

5.2.1 损失生命和财产

边坡破坏可能导致大量人员伤亡和财产损失。发生边坡滑坡或崩塌后,土石流等灾害可能随之而来,给周边居民和环境带来极大的威胁。

5.2.2 影响矿山生产和经济效益

边坡破坏不仅会导致采矿设备、厂房等矿山设施的损失,也会影响矿山正常生产,导致经济效益下降。

5.2.3 损害环境

边坡破坏会对周边生态环境造成一定的破坏和污染,包括土壤侵蚀、大气污染等。

5.3 边坡破坏监测技术

边坡监测是预防和控制边坡破坏的基础之一。目前,根据边坡稳定性的监测手段主要分为:

5.3.1 地形变化监测

地形变化监测是指通过地形等测量手段,测量边坡地表或地下各层次的变化,监测边坡的变形情况。

5.3.2 应力监测

应力监测是指通过应变计或挖掘法,监测边坡内部或表面的应力状态。

5.3.3 地震监测

地震监测是指借助地震仪等监测设备,对地震、地质灾害等自然因素引起的边坡破坏进行监测。

5.4 边坡安全管理措施

5.4.1 采取科学合理的开采方案

科学、合理的开采方案能够最大程度地减少地面破坏行为,从而降低滑坡发生的可能性。

5.4.2 合理排水、加强矿山防渗治理

及时清理排水沟槽,修复渗漏点,并采取适当的灌浆加固措施,提高矿山的防渗性能。

5.4.3 加强边坡监测

应建立边坡监测体系,对矿山边坡的稳定情况进行实时监测,尽早发现边坡变形并及时采取治理措施。

5.4.4 采取有效的治理措施

治理措施包括加固、加厚边坡、设置护坡、采取排水措施等,其中加固和加厚坡体是当前最常用的治理方法。

6 金属非金属露天矿山边坡安全管理案例

6.1 美国黄石国家公园边坡安全管理案例

美国黄石国家公园是一个位于怀俄明州的国家公园,拥有大量的金属和非金属露天矿山。为了保障游客和工作人员的安全,黄石国家公园采取了一系列措施来管理边坡。

首先,黄石国家公园制定了严格的边坡开发和管理规定,规定了边坡的高度、宽度、坡度、坡向等参数,并对开发者进行了严格的资质审查。同时,公园还建立了完善的监测系统,对边坡进行实时监测和数据分析,以便及时发现和解决问题。其次,黄石国家公园对边坡进行了生态恢复。在边坡开发过程中,公园对边坡进行了全面的勘察和评估,确定了边坡的稳定性和生态环境的影响。在开发过程中,公园采取了一系列措施来保护生态环境,如采用了环保材料、减少采矿量等^[5]。同时,

公园还加强了对边坡周边环境的保护和恢复,增加了游客的观赏体验。最后,黄石国家公园设置了完善的安全教育和警示牌。在公园入口处、重要景点等地设置了安全警示牌,提醒游客注意安全。同时,公园还加强了对游客的安全宣传和教

育,让游客更好地了解边坡的危险性和安全管理的重要性。

6.2 中国铜陵有色金属集团有限公司露天矿山边坡安全管理案例

中国铜陵有色金属集团有限公司是一家位于安徽省的大型有色金属企业,拥有大量的露天矿山。为了保障矿山开采过程中的安全,铜陵有色金属集团有限公司采取了一系列措施来管理边坡。

首先,铜陵有色金属集团有限公司制定了严格的边坡开发和管理规定,规定了边坡的高度、宽度、坡度、坡向等参数。同时,公司还对矿山开采过程中可能产生的安全问题进行了全面的评估和预测,并制定了相应的应急预案。其次,铜陵有色金属集团有限公司对边坡进行了生态恢复。在边坡开发过程中,公司对边坡进行了全面的勘察和评估,确定了边坡的稳定性和生态环境的影响。在开发过程中,公司采取了一系列措施来保护生态环境,如采用了环保材料、减少采矿量等。同时,公司还加强了对边坡周边环境的保护和恢复,增加了游客的观赏体验。最后,铜陵有色金属集团有限公司设置了完善的安全教育和警示牌。在公司入口处、重要景点等地设置了安全警示牌,提醒游客注意安全。同时,公司还加强了对游客的安全宣传和教

育,让游客更好地了解边坡的危险性和安全管理的重要性^[1]。

6.3 瑞典VasternovoState矿业公司PG²—边坡安全管理案例

VasternovoState矿业公司是一家位于瑞典的大型有色金属企业,拥有大量的露天矿山。为了保障矿山开采过程中的安全,VasternovoState矿业公司采取了一系列措施来管理边坡。

首先,VasternovoState矿业公司制定了严格的边坡开发和管理规定,规定了边坡的高度、宽度、坡度、坡向等参数。同时,公司还对露天矿山开采过程中可能产生的安全问题进行了全面的评估和预测,并制定了相应的应急预案。其次,VasternovoState矿业公司对边坡进行了生态恢复。在边坡开发过程中,公司对边坡进行了全面的勘察和评估,确定了边坡的稳定性和生态环境的影响。在开发过程中,公司采取了一系列措施来保护生态环境,如采用了环保材料、减少采矿量等。同时,公司

还加强了对边坡周边环境的保护和恢复,增加了游客的观赏体验。最后,VasternovoState矿业公司设置了完善的安全教育和警示牌。在公司入口处、重要景点等地设置了安全警示牌,提醒游客注意安全。同时,公司还加强了对游客的安全宣传和教育,让游客更好地了解边坡的危险性和安全管理的重要性^[2]。

结语

金属非金属露天矿山边坡安全管理是矿山安全管理的重要内容之一,只有科学、合理、系统地进行边坡安全管理,才能够减少边坡破坏事故发生的可能性,保障矿山人员的生命财产安全和环境保护。

参考文献

- [1]刘嘉琪.试析金属非金属矿山危险源辨识与事故隐患的排查治理[J].新疆化工,2019(4):234
- [2]冯建荣.露天矿山边坡灾害及防止技术[J].露天采矿技术,2018(12):58
- [3]李坚.小型非金属露天矿山边坡安全管理思考[J].管理观察,2018(7):22
- [4]徐黎.露天金属矿山边坡稳定性的影响及分析[J].建筑工程技术与设计,2018,000(012):697.
- [5]王月根.金属非金属露天矿山主要生产工艺及其特征[J].科技创新与应用,2018(30):86-87.