

露天矿山边坡稳定问题及防治方法

梁斌强

龙蟒佰利联集团股份有限公司, 四川 攀枝花 617000

[摘要] 矿山地质灾害治理中非常常见的一大难题就是露天矿山的边坡稳定问题, 边坡稳定性会从很大程度上影响工程的整体造价、安全施工和后续的使用。我国露天矿山如果发生边坡失稳会严重影响矿山生产, 甚至威胁工作人员的生命财产安全。为此, 需要加强矿山边坡稳定性的防治。

[关键词] 露天矿山; 边坡失稳; 问题; 防治方法

DOI: 10.33142/ec.v4i2.3333

中图分类号: F424.6TD824.7

文献标识码: A

Open Pit Mine Slope Stability Problems and Prevention Methods

LIANG Binqiang

Lomon Billions Group Co., Ltd., Panzhihua, Sichuan, 617000, China

Abstract: A very common problem in the management of mine geological disasters is the slope stability of open pit mines, which will greatly affect the overall cost of the project, safe construction and subsequent use. If slope instability occurs in open pit mines in China, it will seriously affect mine production and even threaten the life and property safety of workers. Therefore, it is necessary to strengthen the prevention and control of mine slope stability.

Keywords: open pit mine; slope instability; problems; prevention methods

1 矿山地质灾害因素对矿产资源开发的影响

我国的经济的发展离不开丰富的矿产资源。近些年, 我国加大矿业开采力度, 从一定程度上破坏地层结构, 导致引发不同程度的地质灾害。一方面地层有着较为复杂的结构, 另一方面地层内部结构会受到自然和人为因素的影响发生不同程度变化, 这一系列因素都会引发露天矿山边坡失稳问题。

1.1 人为的影响

我国早期矿山开采控制力度不够, 存在很多不法开采企业, 导致对地层结构产生严重破坏, 我国很多矿山都受到盲目开采等人为因素影响发生不均匀沉降, 甚至引发边坡坍塌等安全事故, 严重威胁着人民群众生命财产安全。

1.2 自然因素的影响

矿产资源开发不但会受到人为因素影响, 还会受到地层内部结构变化影响。地壳处于不断运动过程中, 部分板块碰撞会导致发生地震、地层坍塌等问题, 导致内部资源包括矿山资源向下扩散, 这大大加大了矿产资源开发作业的难度。此外, 地层表面的基本结构还会受到地层内部板块移动影响, 减弱地表的支撑, 进而引发地表滑坡问题, 对作业人员安全产生威胁。

2 分析矿产资源开发过程中影响边坡稳定的因素

矿山开采过程中有着诸多环节, 很多因素都会影响到边坡稳定性, 为了预防边坡安全问题, 需要归纳和总结这些影响因素。本文将归纳为如下几点:

2.1 边坡地质环境条件的因素

通过研究边坡稳定性可知, 地层、地质构造、岩层、矿体结构等工程地址特点会直接影响边坡稳定性。一般情况下, 不同矿层之间会存在力学性质、物性性质、化学性质等方面特征改变, 对边坡稳定性产生不同程度影响, 进而降低矿山边坡稳定性, 甚至引发滑坡、坍塌等严重问题。

2.2 自然条件的因素

降水是对露天矿山边坡稳定性产生影响最大的因素。露天边坡通常不会覆盖任何遮挡物, 当出现降雨, 边坡内部会深入雨水导致提升土壤含水量, 进而土层结构变得软弱, 降低了边坡的稳定性, 尤其是在受到外力作用时, 会导致滑坡等不良问题发生。

2.3 工作人员勘查与资源开发的因素

矿山资源开发过程中需要技术人员做好前期勘察工作,然后相关工作者开始开发资源,其中间接影响因素就是勘察工作。在开发矿产资源之前,勘察人员需要勘察矿山所在区域地质情况,做好勘察数据分析计算,得到勘察结果并且交由设计人员,设计人员根据勘察结果开展矿山开采方案设计。在勘察阶段,如果勘察人员存在工作上的失误可能会降低勘察文件准确性和有效性,进而降低设计方案合理性。同样,如果设计阶段存在失误也会对后期矿山资源开发产生不良影响,导致设计文件和矿山实际情况不符合,导致发生露天矿山边坡滑坡等灾害。边坡稳定性直接受到资源开发工作的影响,在开发矿产时,穿孔、爆破等工作内容较多,在这些工作过程中,边坡内部结构会受到震动直接发生损坏,进而导致内部结构失稳发生滑坡、坍塌等问题。

3 边坡灾害防治方法

3.1 引入全液压动态矿区工程勘察技术

为了保证矿区边坡稳定性,需要合理选用勘察方法。当前常用的矿区工程勘察技术之一就是全液压动态化技术。在采用该技术勘察时,需要做好勘察点的合理布置,创新传统技术,积极应用现代云端数据技术、大数据技术等,整理分析勘察点收集的数据,根据岩体物理性质对区内矿产资源的赋存状况进行分析。此外,还可以将勘察点适当增加,将收集的数据的准确性提高,降低不规范勘察所产生的勘察结果和实际情况不符合的问题。

3.2 调整矿区坡底排水系统排布

边坡稳定性会严重受到矿山破底技术的威胁,为了治理矿区滑坡问题,需要充分做好排水措施,当前通常采用的矿区坡底排水凭台调整坡度值检测的方式。首先,应当检测矿山边坡底部平台坡度值,然后对排水系统坡度和走向进行合理设计,最后降过采场坡底的积水排出。

3.3 加强防护设施的建设

工作人员要结合地质灾害治理工程的实际需求以及边坡的实际情况采取有效的治理滑坡灾害的措施,设置针对性的防护设施。在滑坡治理中,科学合理的防护设施发挥着非常重要的作用,其中操作最为简单的且防护效果最为明显的就是防护挡土墙,该防护方式已经广泛地应用于边坡治理当中。通常工作人员需要在滑坡段的下方设置挡土墙从而达到预防滑坡灾害的目的,借助挡土墙可以将滑坡滑动时产生的冲击阻拦,将滑坡带来的危害尽量减小。

3.4 预应力锚固

预应力锚索和预应力锚梁是露天矿山开采出现滑坡时常用的治理措施,但是在实际具体应用过程中该技术仍然存在一定不足之处。例如某露天矿山采用应力锚索技术治理该地区的山坡滑坡问题,该技术在勘察滑体状态、水文地质状态方面有着较大优势,能够实现稳定洞室内岩层的效果。在钻洞后,将预应力锚杆插入固定,实现预应力锚固的作用,然后浇筑混凝土,将裂碎结构和散体结构的岩土体置换,将岩体力学强度提升。同时,该技术可以对局部画面贯通问题进行预防。通常配置 40 根左右的钢筋,螺纹钢连接套连接生成 8000kN 抗拉力与 7000kN 抗剪力的全长粘锚杆,洞室地段和断层位置截面扩大,形成洞塞,可以将杆体抗拔加固效果提升。在设计预应力钢筋混凝土锚固结构时,通常为 25m 大小,60m 深度,受拉钢筋采用的是螺纹钢,选择 $\Phi 16$ 螺纹钢作为箍筋,用 C20 混凝土浇筑洞内,选用 M30 水泥砂浆进行二次注浆,用 4 根 2700kN 预应力锚索固定洞室,采用长约 12m,被动抗拉力 10000kN、主动预应力 10800kN 的锚固段,最终滑坡问题得到有效治理。

4 结语

矿山所在地的经济发展和人民群众的生命财产安全受到矿山地质灾害的威胁,矿山往往具有十分复杂的地质条件,在生产过程中容易发生边坡失稳的问题。为了有效预防边坡灾害,提高边坡的稳定性,需要采取有效的加固措施,避免发生泥石流、崩塌、滑坡等地质灾害。

[参考文献]

- [1]陈随阳. 矿山地质灾害的防治措施初探[J]. 世界有色金属,2017(21):178-179.
- [2]刘晃君,王利楠. 某露天矿含空区边坡稳定性分析[J]. 中国矿业,2017,26(6):121-126.
- [3]贺小黑,逢思宇,苏志军,杜鹏,王迎霜,许多,李英华. 宜昌磷矿地质灾害现状及岩质边坡稳定性影响因素探讨[J]. 化工矿产地质,2015,37(3):129-137.

作者简介:梁斌强(1988-)男,大学毕业,目前是采矿工程助理工程师,从事露天采矿方向的工作。