

关于干尾砂充填露天采坑的技术方案探究

王建露

华东冶金地质勘查研究院

DOI:10.32629/gmsm.v2i1.69

[摘要] 伴随着近年来矿业开发活动的热潮及露天采掘强度的加大,越来越多的露天矿山面临闭坑或者露天转向地下开采,导致在地表遗留有许多大小不等的露天坑。为避免发生各类地质灾害或引发各类安全事故,对于遗留的露天坑的处理方式也越来越引起人们的重视,尤其是露天转地下开采时露天坑的处理方式更是引起广泛的关注。由于不同露天坑实际条件的复杂性,及各矿山经济、技术实力的差异,各地对露天坑实际处理措施也多种多样。本文以实际干尾砂充填露天开采坑中所使用的尾矿脱水工艺、采坑回填工艺,以及回填过程中的注意事项进行简要论述,为类似的露天采坑回填工程提供有利参考依据。

[关键词] 废弃露天采坑; 干尾砂; 充填

随着露天开采的逐步推进,境界内矿产资源消耗殆尽,许多露天开采矿山开始转入地下开采,对于露天转地下开采矿山而言,经过数十年的露天开采,尾矿库服务年限即将到期,需要考虑重新征地和新建尾矿库,通过统计,新增占地约占原露天开采征地面的30%,特别是随着时间的推移,人们对环保要求的提高,再建尾矿库已经成了制约露天转地下开采矿山的主要难题。有些露天转地下矿山为了扩大库容增加坝体高度,由此带来安全隐患。把露天坑治理和尾矿库建设结合起来,既能隔断水力通道降低地表水倒灌的可能,保证矿山安全开采;同时利用露天坑排尾解决尾矿堆存问题,对建设绿色矿山、实现资源优化配置,具有重要的理论意义与实用价值。

1 露天采坑概述

1.1 露天坑的分类

露天坑的形成多是由于露天开采活动造成的,形状多为上大下小的倒锥状或倒盆状结构。本研究以露天坑对周边建、构筑物影响程度对露天坑进行简单分类。若露天坑的周边无重要建构筑物、道路或其他重要工程设施等,且下部也无地下开采活动,露天坑不会影响到重要建构筑物及工程设施,这种露天坑称之为废弃型露天坑;反之,若露天坑周边存在重要建、构筑物或露天坑下部将进行地下开采活动,这种露天坑对周边建构筑物或工程设施影响大,称之为影响型露天坑。

1.2 露天坑的危害

露天坑的危害主要体现在以下方面:

1.2.1 边坡地质灾害。露天坑边坡过陡或存在大量浮石、危岩或岩体中存在较多节理、裂隙时,边坡极易在外界震动影响、自然因素外力作用下发生局部滑落、浮石坠落、岩体崩塌等情况,诱发局部边坡失稳,如果放任其发展,会渐进发展为大规模边坡失稳,甚至会引发滑坡、泥石流等地质灾害。同时,由于边坡在失稳过程中本身的岩移活动,还可能诱发露天坑周边地区地表裂缝、塌陷等灾害。

1.2.2 环境问题。随时间推移,未经处理的露天坑边

坡在雨水冲刷、烈日暴晒等外界条件下,表层岩石逐渐风化,出现风化剥蚀、水土流失现象。若露天坑内存在残矿且残矿中存在有害元素的,还会对地下水、土壤造成污染。

1.2.3 对地下开采安全的影响。若露天坑下存在地下开采区域,则露天坑的处理得当与否直接关系到地下开采的安全。如地下开采时露天坑内长时间大量积水、境界矿柱留设不足或露天坑底裂隙发育、边坡失稳等,均会对地下开采涌水、地压控制等方面造成一定影响,形成安全隐患甚至诱发安全事故。

2 露天采坑推荐尾矿的优势

尾矿库库址的选取一直是尾矿推存中最为困难的事情,而利用露天采坑作为库址具有以下五方面优势:1、从环境角度来看,尾矿推存在露天采坑对于生活在下游的居民及其生产生活造成的影响较低;2、从能源节约角度来看,尾矿推存在露天采坑,使占用的土地资源有效降低;3、从安全角度来看,露天采坑的推存避免了因尾砂泄漏及溃坝造成的安全事故;4、从管理角度来看,采用露天采坑作尾矿库库址,管理和维护工作都比较简单方便;5、从基建投资角度来看,对于初期坝及库内排水系统的建设工作可以省略,从而加快投资建设运行的速度,同时对于投资成本也可以有效节约。

3 尾矿脱水使用工艺及流程

根据对尾矿的观察情况和矿山尾矿干排的生产实践活动,采用高频直线震动筛、水利旋流器、中心传动高效浓缩机以及箱式压滤机共同进行选厂尾矿脱水工艺。选厂尾矿脱水工艺工作流程为:首先,水力旋流器对选厂排除的尾矿浆体进行分级,按照尾矿浆体中不同成分颗粒的粗细进行分离。底流浆液浓度高、其具有较粗的颗粒度,溢流浆具有较低的浓度,其颗粒力度也较细,因此,在水力旋流器的作用下,可以将底流浆与溢流浆有效分离。然后,被分离的高浓度底流浆进入到高频直线震动筛中,经过震动脱水后的尾矿砂通过皮带机的运送到采坑中。通过高效浓缩机对低浓度的流浆液进行处理,当重量浓度达到百分之五十时,底流浆液将由

底流泵,将其泵送到箱式压滤机中进行脱水操作,当脱水后的尾矿达到百分之十四左右的含水率时,再由皮带对压滤机脱水后形成的滤饼运输至采坑推存。

4 采坑填充的设计方案

4.1 采坑充填工艺

利用粒径为 0.01-0.3 毫米的脱水后的干尾砂作为充填材料,向采坑填充时,应从上游到下游,从低处到高处的排放方式进行分层堆放。在采坑中要设置砂尾堆放区、暂留集水坑。填充尾砂时要从采坑尾部进行干尾砂的回填,同时按照最先充填的外边缘的轴线控制点坐标,对填充的干尾砂进行取样。通过皮带机将脱水后的干尾砂输送到采坑中,而后通过装载机将其运到采坑最低堆放处进行堆放。

与此同时,在轴线出也要利用干尾砂堆放一个厚度为两米的安全工作平台,并通过碾压机械对安全工作平台进行碾压,通过上述方式将尾砂继续向上进行回填,每次回填的高度要控制在两米的范围内,直至干尾砂填充达到一定标高后,即可停止,从而有效保证汛期洪水可以从上游顺利汇集到下游地区,避免对现场干尾砂堆放造成影响。

4.2 安全防护措施及防尘措施

在对采坑各区域进行回填之前,要对采坑边缘的浮石进行清理,避免因浮石掉落,给施工作业人员带来的安全隐患。在各区域回填作业开展之前,要在超过采坑十到二十米的高度,建立一个高度为2-5的安全工作平台,避免因水浸泡下造成尾砂下游坡失稳现象的发生,造成人员伤亡。

企业需要指派专业力较强,经验较多的技术人员对采坑边坡进行有效的管理,在填充过程中对要加强观测和检测工

作,一旦在填充过程中出现问题,要及时停止填充作业,同时采取合理性、可靠性较高的措施,对边坡进行防护加固,在进行推排、铲装作业时,也要设置挡车装置,以及在反坡上也要派专人进行指挥推排、铲装作业。

4.3 防排洪设施

此采坑内平时无水、如果采坑在汛期之前没有填平,就会造成上游洪水汇集到采坑前部,形成集水坑,这时可以通过浮筒和潜水泵将坑内洪水排出,排水泵可以选用功率为七十五千瓦的矿用潜水泵。在采坑填平后,通过已经建设的排水沟以及续建的排水沟,将上游洪水宣泄制下游河道中。

5 结束语

露天坑治理中应坚持综合利用与有效治理相结合,达到既消除露天坑边坡失稳、滑坡等危险,又能有效处理废石、尾砂等采选废料,减少工业占地,提高企业效益。因此,选厂排出的尾矿浆经过浓缩脱水后再排入废弃的采坑,不但可以减少安全事故的发生,还可以减少占地、减少环境破坏,这对于我国这样一个矿产资源大国具有良好的经济效益、社会效益和生态效益。

[参考文献]

[1]周立强,顾湛琦,李庆梅.露天采空区建设锰渣库的实践及相关问题探讨[J].中国矿业,2016,25(3):35.

[2]陈宇清,陈振宁.干尾砂充填露天采坑的技术方案探讨[J].绿色科技,2016,(4):46.

[3]卢宏建,梁鹏,杜英男.金属矿山露天坑尾砂胶结充填治理[J].金属矿山,2017,(4):57.