东矿胶运排土场沉陷防治措施*

付永魁

(包钢(集团)公司白云鄂博铁矿,内蒙古 包头 014080)

摘 要:排土机工作面的扩展是一个不断变化推进的过程,沉陷、滑坡等病害产生的规模也随着的排土机工作面的扩展呈扩大趋势。因此为确保胶运系统安全生产,极有必要总结一套行之可效的操作法,既有利开展沉陷防治工作的规范化、标准化,又可便于常态化管理。

关键词:排土场;胶带运输;沉陷;滑坡;龟裂;防治
中图分类号:TD854 文献标识码:B 文章编号:1009-5438(2017)SO-0038-03
DOI:10.13647/j.cnki.btgkj.2017.s1.010

Measures for Prevention and Control of Belt Conveyor Waste Dump Subsidence in East Mine

FU Yong-kui

(*Baiyunebo Iron Mine of Baotou Steel (Group) Corp.*, *Baotou* 014080, *Nei Monggol*, *China*)

Abstract: The expansion of the dumping plough working face is the process of continuous change, and the scale of the subsidence, landslide and other diseases is also expanding with the extension of the dumping plough working face. Therefore, in order to ensure the safe production of belt conveyor system, it is necessary to sum up a set of effective operation methods, which is conducive to the standardization of prevention and control of subsidence, and also to facilitate the normalization of management.

Key words: waste dump; belt conveyor; subsidence; landslide; fracturing; prevention and control

东矿胶运排土场胶带运输的初始路堤建立在汽车排岩平台上,起初排岩线路短,高度低,排土场边坡相对稳定,但随着排岩线路延长和排岩平台的扩展,胶带路堤逐渐脱离汽车排岩平台区段,转变成为排土机自筑路堤,松散的碎石经排土机排放至卸料点,然后通过推土机平整形成排土机行走的工作面或皮带架移设的路堤。排料高度高达 150 m,稳定性差,常引起工作面下沉和滑落,导致工作面起伏较大,直接危及胶运系统生产安全。

1 沉陷形成及部位

排土机沉陷引起的龟裂现象见图 1;坡底河床导致排土场滑坡见图 2;软弱地基底鼓引起滑坡见图 3。

2 排土场产生沉陷的原因分析

排土场是人为堆置的高作业平台,具有较强的可操控性。如何根治由于排土场坡体失稳对胶运生产带来的影响,应从排土场形成及沉陷原因入手,查找问题所在,并在此基础上总结出具体操作实施步骤,以达到标本兼治的目的。分析东矿胶运排土场沉陷及滑落原因有以下几点[1]:

* 收稿日期:2017-06-05
作者简介:付永魁(1971-),男,河南省南阳市人,采矿工程师,主要从事采矿工程工作。

中国知网 https://www.cnki.net



图 1　排土机沉陷引起的龟裂现象



图 2　坡底河床导致排土场产生滑坡



图 3　软弱地基底鼓引起滑坡

(1) 排岩平台高，边坡由松散岩石构成，由于破碎的岩石块度不均，细粒岩块呈动态状态，在静载、震动、水流的作用下渗流入岩块之间，充填卸载而造成沉陷。

(2) 排土场.、松散岩石的岩性不同，摩擦系数也各有差异，表现出的自然安息角具有较大差异，比如玻璃质的矽质板岩自然安息角为 25°～30°，云母岩为 35°～40°，白云岩 30°～35°，破碎的岩块排放后为达到各自稳定状态而产生蠕动，导致内部滑动沉陷。

(3) 排卸点存在的河床对排土场稳定的影响，河道地层主要为砂砾及角砾层，受废岩静载荷作用，水流上浸软化基底，引起排土场不均匀沉降。

(4) 排土场坡体沿地基接触面的滑坡，此种滑坡多数在倾斜地基条件下沿地基软弱接触带产生，当废石堆置在倾角较陡的山坡上时易引起滑坡，导致坡顶工作面出现沉陷。

(5) 软弱地基底鼓引起的滑坡。由于地基中软弱岩层受排土场压力的作用而发生破坏，地基中出现岩层滑移和底鼓等现象，从而导致排土场滑坡。

3　编制具体操作实施步骤

依据排土场产生沉陷的原因，治理沉陷问题的操作步骤如下：卸料→平整→监测→防治→皮带架移设。

3.1　卸料

卸料是该操作法第一步，也是关键的一步。它不能脱离其他步骤单独操作，也不能变换操作顺序。排土机排放前必须充分考虑排土场工作面现状以及今后可能发生的问题，专人指挥，不能随意排放。排土机排岩储备空间应与皮带架路堤延伸、推进速度成正比，目的是使卸料堆有良好的沉降和稳定时间。排土机修筑路堤的肩宽不得小于排土机受料臂和排料臂长度之和。

3.2　平整

平整工作主要是为排土机行走、皮带架移设、通行道路等服务。因此对平整要求有以下几点：

(1) 推土机平整要求见图 4。

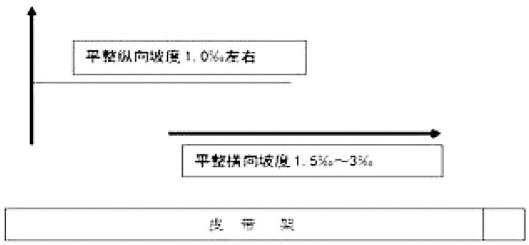


图 4　推土机平整方式

(2) 推土机在排土机卸载平台边缘平整时，应设立 3%的反坡。优点主要有①便于料堆与平台衔接，保证平台平整度。②减弱排土场边坡滑降变形对平台影响。③预防雨季雨水集中流入坡面，造成坡面岩石间内部滑动变形。

(3) 对于排土机行走工作面积水部位应用推土机推出导流口，防止雨季雨水聚集渗流入岩块间隙当中，而造成的局部沉陷。

3.3　监测

监测包含内容为现状观测和数据分析。数据分析强调下沉系数对比分析。排土场沉降系数为排土

中国知网　https://www.cnki.net

机排料堆沉降高度与初始高度的比值，依据实际情况我们推出自然沉降系数与平整后沉降系数两种情况对比（自然沉降系数参考天数为一周，平整后沉降系数为60天）。通过两者对比可确定推土机平整高度与坡度，保持排土机工作面平整，避免排土机回填平整，另外还可确定排土机排岩高度，避免超高或欠高，提高了推土机平整效率且充分利用储料空间。

沉降系数计算公式为：

$$P = \frac{H_1 - H_2}{H_1}$$

式中：P —— 沉降系数；

H_1 —— 排土机排料堆初始高度，m；

H_2 —— 排土机排料堆沉降后高度（自然沉降高度为一周后高度，平整后沉降高度为60天后高度），m。

3.4 防治

防治是一项不断完善和充实的过程，本次实施操作情况如下：

（1）针对排土场地表变形防治，地表变形多发生在春融和雨季，采取防治措施是在地表积水部位用推土机推出导流口，防止雨季雨水聚集，另外确定皮带架扇形移设时间段为4~5月或8~9月。

（2）减弱河道对排土场坡体影响，河床多处于干涸状态，雨季也仅有少量水流，因此河道对排土场的稳定性影响主要表现为地层的作用。在治理中我们从两方面加以解决，一方面在坡底排放大块和开挖引流渠，保持渗流通道的畅通。另一方面加快排岩扩展速度，覆盖河道，改变原汇水地貌，将对坡面的影响转变为内部作用，减弱坡底牵动引拽作用[2]。

（3）对软弱地基接触面和地基底鼓现象治理，主要是卸载底部压力，坡底依据自然安息角确定滑落预期范围，开挖拦截槽。上部排土机排卸采用排料—稳定—分排方式，排料高度确定为极限卸载高度，同时还要加快排岩扩展推进速度，确保皮带架路堤肩宽不小于排土机受料臂和排料臂长度之和。

（4）对于风化不同的岩性采用软岩与硬岩按比例分批混排，板岩覆盖在风化较快的云母岩上，缩短云母岩暴露坡面时间。

3.5 皮带架移设

皮带架扇形移设应选择在排土场地表变形影响较小的4~5月或8~9月。移设后路堤肩宽不得小于10 m，排土机卸料沿皮带架延伸方向采用顺向排放，尽快拓宽路堤肩宽宽度。

4 效益分析

2015年5月东矿胶运排土场首次出现沉陷、龟裂现象，针对该现象车间及时制定了相应措施有效地制了排土场岩体沉陷对胶带运输系统的影响，将原定5#皮带架扇形移设时间推迟了近6个月，延迟移设产生费用45万元，期间排岩163.26万t，生产成本有效利用费用58.8万元，排岩空间利用率达98%。

有效利用的生产成本费用：

163.26×0.36=58.8万元

其中：163.26为推迟6个月排土机的排岩量，万t；0.36为东矿胶带运输生产成本指标，元/t。

该措施实施后产生的直接效益虽不易直接计算得出，但表现出的间接效益相当可观，影响深远，对整个胶运系统的安全生产起到保驾护航的作用。

5 结束语

胶运高台阶排岩对于白云鄂博铁矿而言属新生事物且胶运系统广泛运用又是大势所趋，今后胶运生产单位会不可避免遇到同类问题。针对排土场沉陷的治理是对新生问题的解决，具有较强实践运用性，利于其他单位借鉴和参考。

参 考 文 献

[1] 王运敏.现代采矿手册[M].北京：冶金工业出版社，2012.

[2] 佴磊，徐燕，代树林.边坡工程[M].北京：科学出版社，2010.

中国知网 https://www.cnki.net