

段村铝土矿煤窑沟露天采坑治理研究

李俊超¹, 刘朝伟¹, 高峰²

(1. 河南邦泰合力管理咨询有限公司, 郑州 450000;

2. 中铝中州矿业有限公司, 河南 焦作 454174)

摘要:段村铝土矿煤窑沟露天采坑北部边坡出现垮塌,已经影响到北部公路及井下开采作业。结合矿山周边环境,分析了边坡滑坡形成的原因及带来的安全影响,通过上部加固下部回填的治理措施,控制了边坡滑坡的趋势。

关键词:露天采坑;段村;滑坡

中图分类号:TD854.6

文献标志码:A

文章编号:1671-4172(2020)02-0030-04

Governance research on Meiyaogou open pit in Duancun bauxite

LI Junchao¹, LIU Chaowei¹, GAO Feng²

(1. Henan State Thai Force Management Consulting Co., Ltd., Zhengzhou 450000, China;

2. Chinalco Zhongzhou Mining Co., Ltd., Jiaozuo Henan 454174, China)

Abstract: Landslide has occurred on the north slope of Meiyaogou open pit in Duancun bauxite, which has affected the north road and underground mining. Combined with the surrounding environment, the cause of landslide and safety influence were analyzed. Through the measures of backfilling low mining pit and strengthening upper slope, the trend of landslide was controlled.

Key words: open pit; Duancun; landslide

河南省铝土矿赋存条件复杂,矿体形态与古岩溶侵蚀面有着密切的关系,呈层状-似层状、透镜状(扁豆状)、溶斗状等^[1]。自上世纪 70 年代中期开始,由于民采的影响,形成了大量的露天矿坑,基本上没有治理,边坡未留设台阶。煤窑沟露天采坑位于中铝段村铝土矿矿区中部偏西北位置,为原民采开采形成,老采坑北部边坡上部已经出现垮塌,需要结合现场条件及时处理。

1 煤窑沟露天采坑现状

煤窑沟露天采坑位于段村 2 号罐笼井南部,紧邻段村 2 号罐笼井工业场地。煤窑沟老采坑东北部临近 S314 省道及 2 号罐笼井进矿道路,距离 S314 最近距离 34 m,距离 2 号罐笼井进矿道路最近距离 24 m。

煤窑沟老采坑呈西北东南走向,东西长 681 m,南北宽 140~331 m,平面面积 132 380 m²。老采坑西北部平均标高为+580 m,东南部最低处位于东南部凹陷坑,坑内有积水,位于北部边坡最底部,标高+548.89 m。东部、西部之间的中间位置较高,标高为+602.96 m,与西部形成一个台阶,与东部呈缓坡至凹陷坑底。

目前,老采坑南、北部边坡均出现不同程度的滑坡现象。北部边坡临近 S314 省道及段村 2 号罐笼井进矿道路,滑坡已经彻底破坏了原有进矿道路,同时新建投入使用的进矿道路(临近原进矿道路)及排水沟也已经大范围出现裂缝,现有裂缝、滑坡有继续向北部发展的趋势。北部边坡坡顶距离 S314 路基最近距离仅有 34 m,距离 S314 省道最近的裂缝为 5 m,已经对 S314 省道构成了威胁(图 1~4)。



图1 煤窑沟老采坑

Fig. 1 Meiyaogou old open pit



图2 北部边坡滑坡

Fig. 2 Landslide of north slope



图3 老运输道路

Fig. 3 Old haulage road

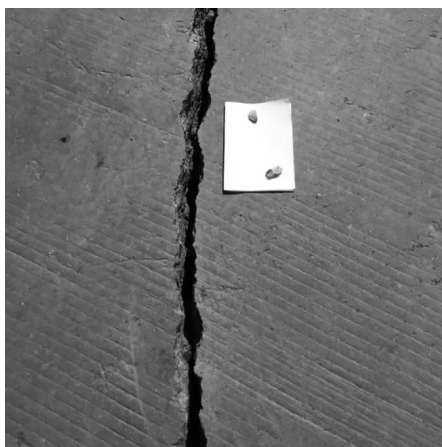


图4 运输道路裂缝

Fig. 4 Crack of haulage road

2 边坡滑坡机理

2.1 岩体条件

煤窑沟露天采坑北坡岩层倾向基本与边坡倾向相同,构成该边坡的岩石主要是奥陶系的灰岩(C_2b_1 的)铁质页岩不宜作为边坡上的裸露岩石,应该铲除)及上覆的第三系砾岩和第四系的松散层。奥陶系灰岩,大多倾向南或南偏西,倾角 $23^\circ \sim 29^\circ$,是本区相对坚硬及较稳固的岩组。但是,由于长期出露地表或近地表,风化程度较高,裂隙发育,当边坡倾角大于它的倾角时,在裂隙和地表水的作用下,将会产生块状垮塌、滑落等不良物理地质现象。

煤窑沟老采坑南坡岩层产状倾向南或南偏西,倾角 30° 左右,它与边坡倾向基本相反。组成该坡的岩石层位齐全,岩性复杂,大小软弱层及结构面尽囊括其中。该处山顶、山脚局部有冰积泥卵石存在,结合能力很差,呈松散状,极易滚落。另外,因构成边坡的岩石以各类页岩为主,极易风化,风化后常呈碎屑状,在雨水的作用下,易产生泥石流。

煤窑沟露天采坑南部为山岭,南部边坡位于坡底,为逆坡,呈一面墙,坡顶标高为 $+590\text{ m}$ 左右,坡底标高为 $+550\text{ m}$ 左右,平均高度 $30 \sim 40\text{ m}$ 。现场出现明显的下滑现象。

2.2 老空区

根据《段村-雷沟铝土矿地下采空区探测与灾害预防研究成果报告》得知,该研究报告中将段村-雷沟矿区范围内的民采矿井、老隆的分布划分为六个区域。其中段村矿区西部为Ⅱ区-33 勘探线到 47~48 勘探线,民采井、老隆编号为 35~77;段村矿区东部为Ⅲ区 47~48 勘探线到 70 勘探线,民采井、老隆编号为 78~119。

结合煤窑沟露天采坑现状实测图,将两者叠加形成叠合图。从平面投影看,54 号井位于 $+450\text{ m}$ 中段上部,62 号、63 号、69 号井位于 $+450\text{ m}$ 中段与 $+480\text{ m}$ 中段之间、采坑东南部,65 号、66 号、67 号井位于 $+510\text{ m}$ 中段北部、 $+540\text{ m}$ 中段上部、老采坑东北部。从纵投影上看,54 号井与 $+450\text{ m}$ 中段工程高差在 90 m 左右。69 号井与 $+480\text{ m}$ 中段基本位于同一标高,66 号井最低标高低于 $+510\text{ m}$ 、 $+540\text{ m}$ 中段开拓运输巷道。北部 65 号、67 号井井底标高一般距离地表 $20 \sim 40\text{ m}$ 左右。65 号井已经位于滑坡区,66 号、67 号井已经紧邻滑坡区,位于坡顶处。老空区对滑坡起到了推动作用。

3 老采坑对井下生产的影响

段村2号罐笼井井下共设计布置有+450 m中段、+480 m中段、+510 m中段、+540 m中段等共计4个中段,其中+450 m中段、+480 m中段为基建中段,已经完成验收。各中段均有部分巷道与煤窑沟老采坑平面投影重叠,其中+450 m中段、+480 m中段位于老采坑南部,南部边坡坡底处,+450 m中段与地表距离108 m左右(地表标高+558 m左右),+480 m中段与地表距离75 m左右(地表标高+555 m左右)。+510 m中段位于老采坑最底部偏北位置,与地表距离55 m左右(地表标高+565 m左右)。+540 m中段位于北部边坡下,距离地表距离40~50 m。

结合设计及现场实际情况,矿山井下运输中段距离地表一般在50 m左右,尤其+510 m中段距离地表较近,考虑到矿体产状及中段矿体开采,与地表之间的距离远小于上述各值,容易直接连通地表。目前,井下生产中段为+450 m中段,矿体开采为+450~480 m。从平面上位于煤窑沟老采坑坑底偏南区域(与老采坑重叠),与老采坑坑底之间距离为70~80 m(图5)。

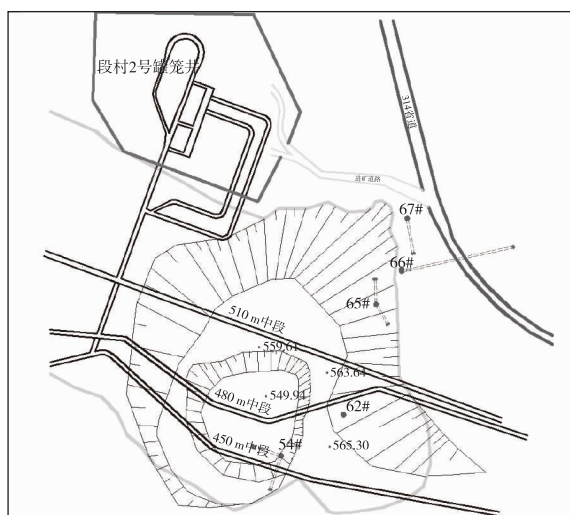


图5 老采坑、井下工程、老空区叠合图

Fig. 5 Congruent map of old open pit, underground engineering and old goaf

段村铝土矿属于露天转井下的矿山,由于露天转井下之前没有对露天坑进行处理,周围雨水长期流入,露天坑底淤积了大量的淤泥。

+480 m中段布置在临近老采坑坑底偏南的位置,开采时距离坑底最近距离为40 m左右。遇到雨季,采坑汇水会通过上部裂隙进入采场,当采场与

地表没有直接连通时,井下涌水量会有滞后效应,当采场与地表直接连通时,地表水会大量涌入井下。

+510 m中段布置在临近采坑坑底偏北的位置,中段开采时上部距离现地表最近距离10~20 m,开采扰动容易影响到采坑北部边坡,进一步加剧边坡的破坏。根据现有设计工程,老采坑将直接影响到+510 m中段工程的布置,影响+510 m以上矿体的开采。

4 露天坑治理措施

4.1 技术措施

1)将井下废石分层逐台阶排至煤窑沟露天采坑,回填至北部边坡第一个台阶坡顶齐平处(+570 m标高)^[2]。下一步随着开采的进行,将井下废石逐步排至露天采坑。

2)北部边坡滑坡区坡顶采用喷锚网支护,并修筑截排水沟。

3)加快老采坑下部矿体开采,优化开采工艺^[3-4]。

4)煤窑沟老采坑外围修筑防洪沟渠,将地表径流水和雨季洪水导出老坑之外。

5)对地下水文进行监测,落实探放水制度,严格按照设计施工,防止地下水对地下井巷和采场构成威胁。

6)清理地表第四系黏土类物质。地表第四系黏土类物质会随着雨水流向低洼地带并在低洼地带汇集,为井下泥石流^[5]的发生提供物质基础。

4.2 安全管理措施

1)北部地势稳固地段建立监测基准点,设置观测桩,观测桩均采用预制水泥柱。观测仪器采用全站仪。

2)加强巡查力度,正常情况下每日8点及16点对该区域进行巡查,对观测结果进行记录。大雨等特殊天气每4 h巡查一次,特殊情况下24 h值守,发现问题及时上报。

3)对于观测桩出现异常情况或其他区域有明显肉眼可见位移现象发生时,组织技术人员对该区域位移情况进行测量,做好记录。

4)在滑坡区域周边设置安全警示标志,必要时在危险地段设置护栏。

5)致函地方政府,告知目前煤窑沟露天采坑存在的安全隐患,积极协商露天采坑回填,争取得到当地政府的支持。

6)告知公路管理部门,持续沟通,制定相应的安全措施。

(下转第76页)