

# 掌握矸石场地质灾害调查分析

陈建刚

(山西兰花科技创业股份有限公司唐安煤矿分公司)

**摘 要:**煤矸石是我国排放量及积存量最大的工业废弃物,我国现有矸石山 1500 余座,累计存量约 34 亿吨,矸石排放量的持续增加造成严重的地质灾害隐患。本文分析了唐安煤矿掌握矸石场治理工程过程中矸石场潜在的滑坡调查、滑坡成因及滑坡处置建议等。为避免矸石山失稳所造成的危害,特对掌握矸石场进行现场调研踏勘。

**关键词:**矸石场;地质特征;滑坡体;挡矸墙

## 1 基本情况

### 1.1 建设基本情况

山西兰花科技创业股份有限公司唐安煤矿分公司掌握矸石场治理工程主要为矸石场东段挡矸挡墙建设,现已建筑挡墙长度 131m,高度为 8m,挡墙内侧矸石堆放量较大、高度大,矸石堆前缘自然休止角 60~70°,原自然地面为沟谷边岸黄土梯田阶坎,黄土厚度 0.0~3.5m,地形坡度为 15~20°。拦矸挡墙位于掌握村西南侧沟谷底部右岸,挡墙走向为西北-东南向,东段挡墙除局部地段正在施工外,其大部分工程已完工。中段挡墙东端与第一期挡墙西端相接,向西至延伸长度约 68.0m,设计高度 8.0m,该段挡墙内侧矸石堆积量较大,堆积高度约 35m,前缘坡度较陡,一般 60~70°,为挡墙地基的开挖,施工人

员将前缘堆积的大量矸石进行卸载。

### 1.2 地质灾害调查

该段挡墙基槽正在开挖,开挖长度 20.0~30.0m,开挖宽度 6~10.0m,开挖深度最大为 3.0m,西岸基槽底部揭露灰色泥岩地层,向东延伸开挖过程出现矸石堆向下滑移,而影响施工,该段基槽未揭露至基岩地层面。

在第二期挡墙基槽西段开挖过程中,基槽内侧槽壁的黄土地层有水渗出,开挖土质为粉土,浅黄色,含大量块石、漂石,较大漂石直径 80~100cm,在施工过程中,由于规划的挡墙基槽划线区地面出现鼓起现象,矸石山顶部出现错落裂缝。经 2020 年 9 月 5 日山西太行矿业工程技术有限公司技术人员同唐安煤矿有关人员到场共同进行调查,现场观察到矸石堆明显向下滑动,正在开挖基槽段相邻的沟

谷一侧已被移动土体向北推移,且土体鼓胀,鼓胀面积约730m<sup>2</sup>,矸石堆上部已覆土的区域出现多条地裂缝,且错落下滑,已明显形成滑坡体,符合滑坡体的要素特征。

## 2 滑坡体主要特征

### 2.1 滑坡基本要素

滑动带:滑坡体与滑坡床之间的分界面;

滑坡床:滑坡体之下未经过滑动的岩土体;

滑坡体:与母体脱离的经过滑动的岩土体;

滑坡周界:滑坡体与周围未变位岩土体在上的分界线;

滑坡壁:滑坡体后缘由于滑动作用所形成的陡壁,平面上多为围椅状。

### 2.2 矸石堆滑坡体调查

经调查,本滑动体前缘位于沟谷边缘,滑舌向北移动约1.5~2.0m,将原有排水渠挤压至目前的1.5m宽,前缘地面鼓胀,鼓起高度1.0~2.0m,基槽开挖揭露滑坡体左周线时出现大量的剪切裂缝,裂缝宽度约5~20cm,呈雁列排列(见图1)。

滑坡体后缘已形成滑坡床,土体向下滑动呈错落位移,目前形成2-3个错落阶坎,单条裂缝长度5.0~30.0m,宽度约20~60cm(见图2、3)。

经调查,滑坡体后缘宽度约50.0m,前缘宽度约68m,最大厚度约24.0m,滑坡体长度约138.7m,估算滑坡体体积约12.2万m<sup>3</sup>。



图1 滑坡体左周界剪裂缝



图2 矸石堆上部滑动裂缝



图3 矸石堆上部滑动裂缝

## 3 滑坡成因分析

### 3.1 滑坡成因分析

矸石场滑坡产生的主要原因有以下几条:

(1)矸石堆载体物质含水量增加。自进入2020年8月以来,本地区降水量较往年有大量增加,多场大雨、暴雨对矸石堆积体和下伏的粉土地层孔隙有水的补充,使地下水位上升,在基槽的开挖过程中,曾有地下水渗出,含水量增加是诱发滑坡的最主要因素;

(2)挡墙建设期间对原状土体的扰动。扰动形式一是人工开挖基槽、二是装载设备碾压,原沟谷底部表层分布的粉土地层,经碾压后产生翻软使其鼓胀或凹陷;

(3) 矸石堆积量过大、过高, 承载量严重失衡;

(4) 矸石疏松、斜坡坡度较陡是本区滑坡形成的重要条件, 尤其是顺坡结构面对滑坡形成十分有利。

### 3.2 周围建筑重要性等级

本场地处于掌握村南部自然沟谷南岸的斜坡台地, 区内未分布村庄、厂矿, 掌握村位于沟谷的北岸, 滑坡对掌握村无影响。矸石场东南侧仅存在一处独立的瓦斯抽放泵站, 滑坡体后缘距此建筑距离约 70-80m, 在自然滑坡休止过程中, 最终发展也影响不到该建筑物, 周围各建筑的重要性等级为丙级。

## 4 滑坡处置或挡墙工程建设建议

### 4.1 滑坡处置建议

依据《滑坡防治工程勘察规范》(DZ/T0218-2006)、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/10219-2006)和《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范》(DD2008-02)。第一步查明滑坡体分布、形态、影响环境等, 工作方法主要有物探勘查、工程地质勘察、环境地质勘查等工作, 开展矸石堆滑坡体的勘查工作评价其稳定性, 收集相关参数为矸石堆场滑坡治理工程设计和施工提供依据; 第二步对于滑坡体治理, 主要的治理方法为钻孔施工抗滑桩、人工施工抗滑墙、修筑排水沟等工程, 也可在矸石场滑坡的前沿地形狭窄处选择利用地形修建一道拦渣大坝, 从而形成足够适宜的库容, 达到消除或防范滑坡的作用, 或对矸石场高边坡进行削方放坡与卸载, 使边坡高度和安全坡度均不超过安全限度, 严格控制矸石场的堆放高度; 第三步进行滑坡体监测等事宜。对于本矸石场占地面积、滑坡影响程度、治理难度等因素综合考虑, 建议可不进行工程治理, 自然让滑坡体发展, 待其自然停止移动到休眠期, 再进行各种建设。第四步加强地质灾害的预防、预警、监测及防治工作。

### 4.2 工程建设建议

经过调查和综合分析, 建议将矸石区北部第二段挡墙工程进行修改, 在修筑沟谷排水工程后, 将挡墙一端与第一期挡墙西端相接, 另一端向沟谷对岸延伸, 跨越沟谷排水涵洞, 直接顶在东岸基岩山体, 不影响矸石场的使用, 也不破坏周边环境, 同时节约大量经费。

排水涵洞修筑前一要调查沟谷的汇水面积、近 10 年沟谷最大洪水量, 预测 10 年一遇的洪水能否满足排水量需要, 二要排水涵洞坚固耐用, 使滑坡体向前滑动时不对涵洞产生抗压变形或破坏。

## 5 结论及建议

唐安煤矿掌握矸石场规模体量较大, 所处地势较高, 加之此处煤矸石的堆积方式和其特殊的物理力学性质特点, 在积水、地表水向堆体中的渗入或者长期下雨时、特别是在山洪的冲入和冲刷的情况下, 如矸石场继续堆放时将会导致产生继续滑坡的可能性, 此类滑坡地质灾害属于边坡高度和安全坡度均已经超过安全限度加之矸石结构松散的特点形成, 在矸石堆场继续堆填加载作用下或造成大量集水时将导致产生滑坡。建议在今后的矸石场治理后期工程时, 应科学规划排水涵洞、挡石墙砌筑、矸石堆放高度等综合因素, 认真进行地质环境评价和科学布局, 合理布置矸石场堆放等工作。

(附图: 图 4 唐安煤矿掌握矸石场滑坡分布图比例 1:5000; 图 5 掌握矸石场滑坡工程地质剖面图比例 1:500)

### 参考文献:

- [1] 马玉岩, 我国滑坡灾害防治技术的发展历程[J] 中国水运(下半月刊) 2010(11): 185-186.
- [2] 邵继樟, 做好地质灾害防治工作的几点思考[J] 浙江国土资源, 2010(4): 28-29.

[3]常允新,朱学顺,宋长斌等,煤矸石的危害与防治[J]中国地质灾害与防治学报,2001期.

[4]王国强,赵华宏,吴道祥等,两淮矿区煤矸石的卫生填埋与生态恢复[J]煤炭学报,2001,26(4):428-431.

[5]沈荣喜,刘长武,吴秀仪,杨旭,煤矸石预先回填塌陷

区的关键技术研究[J]中国矿业,2007,16(10),39-41.

[6]马超,煤矸石的排放对生态环境影响的分析[J]煤矿环境保护,2000(6):71-733.

[7]顾宝和,高大钟,朱小林等,岩土工程勘察规范[M]北京:中国建筑工业出版社,2001.

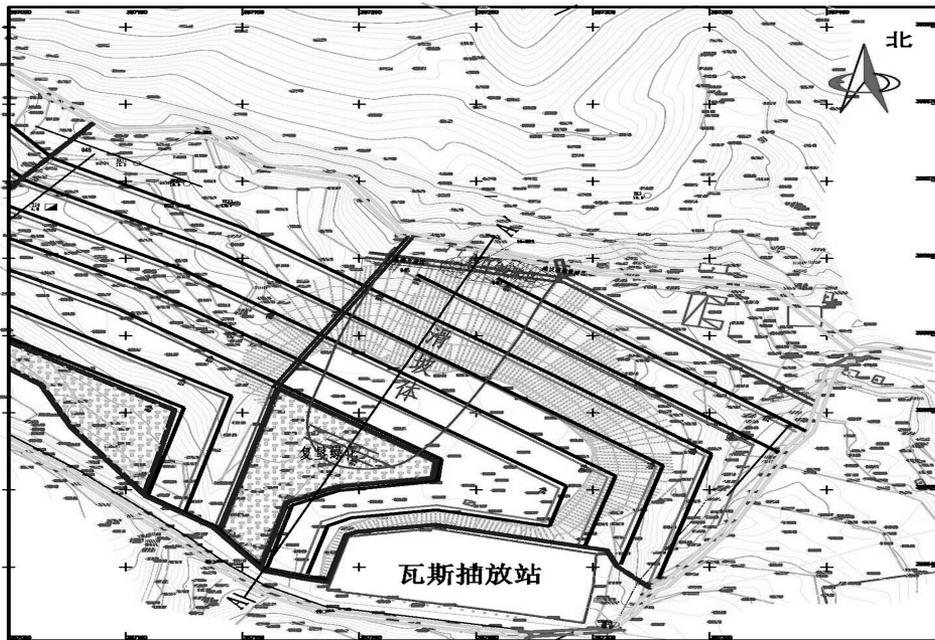


图4 唐安煤矿掌握矸石场滑坡分布图比例 1:5000

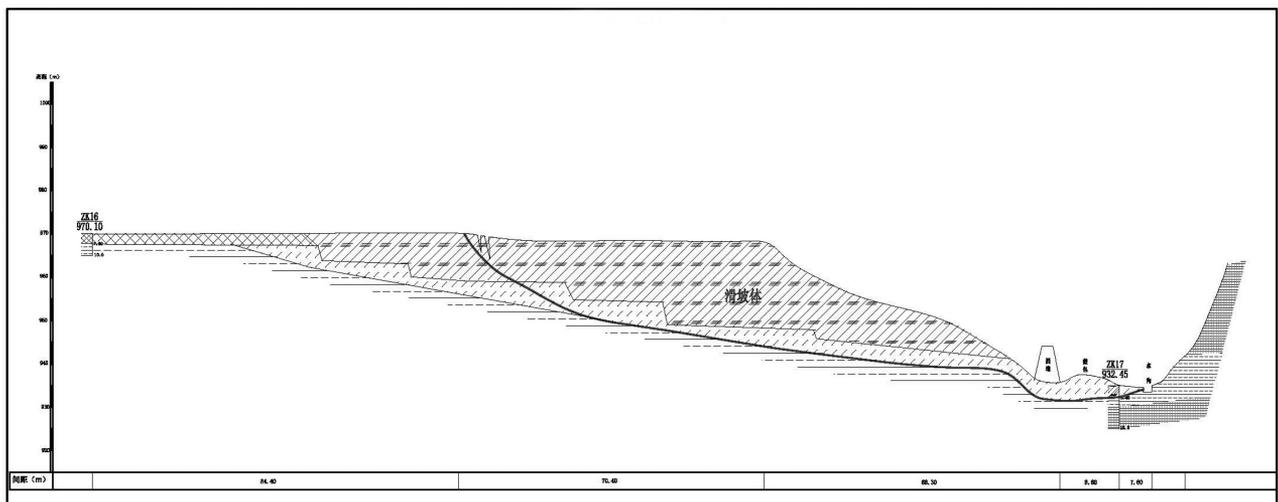


图5 掌握矸石场滑坡工程地质剖面图比例 1:500