

蒙阴县台上铁矿矿山地质环境保护与恢复治理

陈晓梅,李婷婷

(临沂市国土资源局,山东临沂 276301)

摘要:临沂市蒙阴县地处沂蒙山区,地形起伏大,山区峰高坡陡,矿产资源较丰富,近年来,受矿产开发、地下水开采、山区综合开发利用,交通与水利建设以及不利地质条件影响,局部地段地质灾害频繁发生,根据蒙阴县台上铁矿矿区的地质环境条件,结合矿山地质环境问题的实地调查,在综合分析的基础上进行影响评估,并有针对性地提出了恢复治理措施。

关键词:台上铁矿;地质灾害;矿山环境,恢复治理;临沂蒙阴

中图分类号:TD167

文献标识码:B

台上铁矿生产活动对地质环境影响主要表现为引发采空塌陷及伴生地裂缝,对土地资源造成破坏的同时,也对当地生态环境和人民群众的生命安全带来一定影响,因此,加强矿山地质环境保护与治理恢复研究非常必要^[1]。

1 矿山基本情况及地质环境背景

1.1 矿山概况

蒙阴县台上铁矿位于蒙阴县城西,红喜庄至台上、王去峪一带,距县城约12.5 km,行政区划隶属蒙阴县联城镇管辖。矿区面积为0.280 4 km²。属地下开采矿山。设计生产规模10万t/a,矿山服务年限为4.7a。根据矿山地下开采进程,对地下采空区逐步进行实施治理。根据矿山生产服务年限、矿山开采引发地面塌陷及地裂缝等地质灾害的最长影响时间和矿山进行地质环境恢复治理需要的时间,预计矿山开采闭坑后2年内完成全部恢复治理工作及植物的养护。

1.2 矿山地质环境背景

(1)地形地貌。评估区内为较低缓丘陵地形,地形起伏不大,区内地形标高为245~299 m,相对高差约50 m。区内地形切割深度不大,基岩裸露良好,区内总地势北东高,南西低,冲沟多为近EW

向,西侧红喜庄小河为区内主要河流,近邻矿区主要山峰为北东侧的红山,海拔标高约299 m。

(2)气象水文。该区地处暖温带,属温带季节性半湿润大陆性气候区。年平均气温13.3℃。年平均降水量750 mm,降水时间多集中于7—8月份,约占全年降水总量的70%~80%。冬季有霜冻,最晚12月22日,最早11月23日。矿区位于构造剥蚀低丘地区,属鲁中南中低山丘陵区域水文地质单元。矿区侵蚀基准面位于台上小河与红喜庄小河的入口处,该处地形标高+240 m左右,区内标高为+245~+296 m,相对高差50 m。地形切割不强烈,矿体露头多为正地形,总地势北东高南西低,地表水流向南西。

(3)地层岩性与地质构造。评估区所处大地构造位置为华北板块(I)、鲁西地块(II)、鲁中隆起区(III)、东平-蒙阴隆起(IV)、蒙山凸起(V)北东边部,北东近邻蒙阴凹陷盆地。

评估区附近区域自太古宙至古生代地层出露齐全,自矿区中部向北东自下而上分别出露有泰山岩群雁翎关组、寒武纪朱砂洞组、馒头组、张夏组、崮山组及炒米店组等地层。太古宙及中生代岩浆岩分布广泛,北西及北东等方向多组断裂发育齐全。

矿区地层以泰山岩群雁翎关组含矿地层广布为特征,北东侧寒武系底部地层零星分布,第四系零星

收稿日期:2014-04-02;修订日期:2014-07-08;编辑:陶卫卫

作者简介:陈晓梅(1978—),女,山东日照人,工程师,主要从事矿山环境治理工作;E-mail:282562789@qq.com。

分布。评估区构造主要表现为地层单斜构造、韧性剪切造成的太古宙岩浆岩糜棱岩化和泰山岩群(包括矿层)片理化、波状弯曲等。断裂构造区内较发育,有 NW 向、NNW 向 2 组断裂。

(4)土壤、植被。矿区内矿体赋存于地下,被第四系覆盖,矿区范围内土地肥沃,农业发达,主要农作物为小麦、玉米和棉花。植被大部分为松树,杂草丛及少量矮小灌木,矿区内林地覆盖率约为 70%。

2 矿山地质环境现状评估

该区处于地面塌陷及地裂缝为主的地质灾害易发区内,矿区位于构造剥蚀低丘地区,属鲁中南中低山丘陵区域水文地质单元。矿区侵蚀基准面位于台上小河与红喜庄小河的入口处,该处地形标高+240 m 左右,区内标高为+245~+296 m,相对高差 50 m。地形切割不强烈,矿体露头多为正地形,总地势北东高南西低,地表水向南西,该矿山为地下开采矿山。评估区内崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的地质条件发育较弱。根据以往资料 and 实际调查结果,矿区内及其附近没有崩塌、滑坡、泥石流地质灾害发生。随着矿山的开采,采空区面积将逐渐增大,形成较大面积的采空区后,有产生采空区地面塌陷的可能,在地表形成塌陷坑和地裂缝。因此,该次地质灾害危险性评估的主要地质灾害类型为地面塌陷及地裂缝^[2]。

3 矿山地质环境预测评估

3.1 矿山地质灾害预测评估

(1)地面变形及伴生地裂缝

随着矿山的开采,地下采空区大面积形成。采空区顶板长期受地压的作用会出现离层、龟裂、掉块以至下沉,保安矿柱也会出现开裂、片帮、位移等现象,导致矿柱失稳,造成采空区冒顶、塌陷等地质灾害的产生。但矿体为磁铁石英岩或磁铁石英角闪岩,节理不发育,岩石坚硬,完整性较强,硬度系数大于 7 级,为坚固完整工程地质良好层。矿区内各矿体顶底板围岩均是同成因的黑云变粒岩、斜长角闪片岩、磁铁石英角闪岩等岩石,这些岩石结构完整坚硬,岩石硬度达 6~7 级,抗压强度 60 MPa 左右,岩石节理不发育,仅局部片理发育。在坑采过程中仅需注意局部岩石沿片理滑落即可。

(2)矿山本身可能遭受地质灾害危险性

工程建设场地位于较低缓丘陵地形,地形起伏不大,第四系松散层广泛分布,地下水富水性中等,现状条件下不具备产生崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷和地面沉降的地质环境条件。矿山本身可能遭受地质灾害危险性为较轻。

3.2 预测评估采矿活动对自然环境破坏情况

3.2.1 对含水层影响与破坏预测评估

(1)矿山排水对地下含水层的影响

矿区地下水类型大致可分为第四系孔隙水、基岩盖层岩溶裂隙水、基岩风化层裂隙孔隙水和基岩裂隙水 4 种,潜水面埋深 2~7 m。

第四系孔隙水主要为周围居民农业灌溉及部分居民用水,潜水面埋深 1~3 m,矿井最大涌水量为 1 000 m³/d,受季节影响明显,岩层富水性较强。但由于矿体露头多在丘顶,该处第四系不发育,故矿坑排水对第四系孔隙水影响较小。

基岩裂隙水富水性差,单井涌水量一般不大于 300 m³/d,无法形成供水水源地,故该层水对供水水源的影响较小。

基岩风化层裂隙孔隙水富水性中等,潜水面埋深 5~7 m,单井涌水量在 500 m³/d 左右,略受季节影响,含水层不具备成为集中供水水源地的条件,故该层水对供水水源的影响较小。

寒武纪地层的岩溶裂隙水为矿坑排水的主要来源,但由于矿区远离灰岩盖层,故该层水对供水水源影响较小。

(2)液体废弃物对地下水的影响

液体废弃物主要包括生活污水和矿坑排水。矿区生活污水经过管道排至下水管道,然后排至城市集中污水处理厂进行处理,对地下水环境影响小。矿坑水水质对比生活饮用水标准,地下水中各项成分只有总硬度略有超标,其他各项指标均符合国家饮用水卫生标准。矿区排水水质良好。井下水排至地表沉淀后,用作充填、消防、井下凿岩、防尘、防火用水。因此,矿山废液排放对水环境影响较轻。

(3)固体废弃物对地下水的影响

矿山基建期废石量少,开采期间产生的废渣可修路填场地、建挡墙、建筑材料、充填自然沟。据分析矿区地质资料和实地调查,废石岩性主要为黑云母长英变粒岩、斜长角闪岩、角闪片岩等。经试验,

废石在 48 h 浸溶条件下(蒸馏水浸溶), pH 值, Cu^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{3+} , As^{3-} 指标均符合生活饮用水标准。因此废石淋滤水的水质较好, 无论其渗入地下, 还是流入地面水体均不会对地表水和地下水环境产生污染。

3.2.2 采矿活动对土地资源影响预测评估

随着矿山对矿体的不断开采, 地下的采空区将会不断扩大; 但矿体及围岩坚硬, 完整性好; 采矿结束后立即对采空区进行全尾砂充填, 地表形成较深采空塌陷区可能性不大, 对农田耕作影响较小。综上所述, 预测评估矿山开采活动对土地资源影响为较轻。

3.2.3 采矿活动对地形地貌景观影响预测评估

该矿山生产主要在地下, 地面上没有采石、挖砂、破坏植被等损害地貌景观的工程活动。采矿结束后立即对采空区进行全尾砂充填, 对地形地貌影响较轻。

4 矿山地质环境防治工程

4.1 矿山地质环境恢复治理工程

4.1.1 采空区治理恢复工程方法与措施

开采过程中采用掘进废石不出坑的方式对采坑进行充填, 剩余工作量在采矿结束后采用全尾砂及河沙充填, 具体方案如下:

在回风斜井附近建一座充电站, 矿房回采结束后对采空区进行充填, 利用倒运矿石车把全尾砂返运至充填站, 浓缩尾砂由搅拌机搅拌, 达到质量浓度 65% 左右的尾矿浆后, 由充填料浆输送管道输送至井下充填。

4.1.2 地形地貌景观及土地资源破坏的防治

矿区内塌陷范围, 应严格按照《土地复垦方案》的规划进行整平整治, 最大限度地恢复和维持农田生态平衡, 依据矿区地处低缓丘陵、以农业为主的特点, 确立矿区土地恢复以生态学原理为基础, 因地制宜, 在环境上最优、经济上可行。与土地利用的总体规划相一致, 并以发展农村生态经济为中心, 以保护耕地为重点, 实现经济与环境的“双赢”^[3]。

4.1.3 含水层破坏的防治

采矿废水应循环利用, 生活污水, 机械油污等难于利用, 排放可能造成污染的部分, 应集中收集, 达标排放, 避免矿区及周围水环境质量受到影响。矿

区内的工业垃圾要进行集中堆放, 及时拉走处理, 防止二次污染。

4.2 矿山地质环境监测工程

4.2.1 地裂缝采空塌陷区的监测措施

(1) 水准基准点的布置和建立

水准基准点是进行地面变形观测的起算基准点, 拟在矿区外设置 2 个水准基准点, 要选定在稳固的建筑物或构筑物便于保存利用的位置上。

(2) 变形监测点的布置

地表变形监测内容包括: 地表下沉量、地裂缝、建筑物开裂等。监测点布设为: 在全区布设地表下沉、地裂缝、建筑物开裂监测点 8 处。监测方法为: 采用图根水准测量对地面建筑物和地表开裂进行监测, 利用 1956 年黄海高程系, 测量仪器采用 S3 型水准仪配合区格木质双面标尺, 作业前对仪器和标尺应进行检查和检定。

工业广场房屋的监测点主要是对房屋裂缝的观测和拍照记录; 农田和山坡布设的监测点主要是对地面变形和位移的监测与记录。变形观测点设置要稳固, 便于长期保存。

(3) 监测周期

矿山开采深度平均 +140 m 左右, 监测周期设计为 1 个月监测 1 次, 如遇地面变形加快等需要缩短周期时, 要及时增加观测次数。

(4) 沉降稳定标准

地面沉降是一个连续的时间过程, 在地面沉降总的时间内可分为 3 个阶段: 起始阶段、活跃阶段和衰退阶段。起始阶段从地面下沉值达到 10 mm 起至下沉速度小于 50 mm/月止; 活跃阶段为下沉速度大于 50 mm/月为止; 衰退阶段从活跃阶段结束时开始, 至 6 个月内地面下沉值不超过 30 mm 时为止。

(5) 观测数据处理与成果分析

及时整理原始记录, 计算沉降量, 计算平面位移及位移方向和空间位移量。及时整理观测资料; 向地质灾害管理部门提交观测报告; 地质灾害管理部门负责监督管理。

此外还要进行巷道和采场的变形监测, 监测点的布设应放在井下保安矿柱及顶板上, 禁止放在运输巷中。每班次巡查观察保安矿柱是否开裂、滑动错位; 采空区顶板是否下沉, 报警装置是否灵敏。每个开采水平至少安装 2 只顶板下沉报警装置; 安排

专人负责监测巡查,避免因个人差异的观测误差而判断不准。

4.2.2 水环境监测方案

矿坑排水虽然对水环境影响小,但亦应考虑重金属等污染元素长期积累的影响^[4]。可采用地上水监测,地下水监测,取地下水 and 矿坑水,对 2 种水样分别进行全分析和污染分析。根据有关标准进行评价^[5]。

5 结语

金源矿业有限公司地下开采生产活动对地质环境影响主要表现为引发采空塌陷及伴生地裂缝,对土地资源造成破坏,在以此为代表的地下开采矿区

进行了地质环境影响现状评估及其预测评估。并在此基础上提出了切实可行的防治措施,对此类型矿山地质环境保护与治理恢复工作具有一定的指导意义。

参考文献:

- [1] 地质灾害防治条例[S]. 国务院令第 394 号.
- [2] 土地复垦条例[S]. 国务院令第 592 号.
- [3] 山东省地质环境保护条例[S]. 2003.
- [4] 冯硕颖. 地质环境保护与地质灾害防治的措施[J]. 内蒙古科技与经济, 2008, (5): 14 - 16.
- [6] 韦银泽. 广西荔浦石灰岩矿山地质环境保护与恢复治理[J]. 山东国土资源, 2013, 29(3): 26 - 28.

Geological Environment Protection Recovery and Management of Taishang Iron Deposit in Mengyin County of Linyi City

CHEN Xiaomei, LI Tingting

(Linyi Bureau of Land and Resources, Shandong Linyi 276301, China)

Abstract: Mengyin county in Linyi city is located in Yimeng mountain area with topography, mountain peaks and steep slopes. Mineral resources in hilly region are very rich. In recent years, due to the development of mineral resources, groundwater exploitation, comprehensive development and utilization of mountainous area, traffic and water conservancy construction and unfavorable geological conditions, local geological disasters occur frequently. According to geological environmental conditions in Taishang area of Mengyin county, combining with field survey of geological and environmental problems, impact assessment have been carried out on the basis of comprehensive analysis, and relative countermeasures have been put forward for restoration and management.

Key words: Taishang iron deposit; geological hazards; environmental recovery and management of mines; Mengyin county in Linyi city

山东省国土测绘院“文化落地月微信知识竞答”活动成功落幕

6 月份,山东省国土测绘院利用院微信公共平台开展了文化落地知识竞答活动,内容包含《山东省国土测绘院文化手册》、《弟子规》、端午节传统文化知识、党史党建知识等。每周二、四答题,次日公布答案,前后共进行答题七次,全院共有五百多人参与,142 人次正确答题。

此次运用微信等新媒体开展活动,拓宽了院文化建设、宣传的渠道。干部职工积极参与,在全院范围内掀起了一股学习《文化手册》、《弟子规》等历史文化知识的热潮,同时,也反映出全院职工争创全国文明单位、学习中华民族优秀传统文化的精神风貌。

(省国土测绘院 张伟,张婧)