

广西荔浦石灰岩矿山地质环境保护与恢复治理

韦银泽

(桂林理工大学地球科学学院, 广西 桂林 541004)

摘要:目前, 矿山地质灾害主要表现在崩塌、滑坡、岩溶地面塌陷、泥石流等方面, 对矿区进行地质灾害的预测并根据情况提出相应防治措施, 能有效避免和减轻地质灾害造成的损失; 同时也维护了矿区的正常作业和人民生命和财产安全。根据广西荔浦石灰岩矿山的地质环境条件, 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:石灰岩矿; 地质灾害; 矿山环境; 影响评估; 恢复治理; 广西省荔浦

中图分类号: TD167

文献标识码: B

露天开采矿山引发的矿山地质环境问题是目前我国突出的矿山地质环境问题之一^[1,2], 开展矿山地质环境调查, 是评估矿山地质环境影响程度, 设计矿山恢复治理工程的基础性工作^[3]。针对广西某石灰岩矿露天开采存在的地质环境问题, 该文研究了矿山地质环境影响评估方法, 提出了该矿山地质环境保护与恢复治理方案, 可为同类矿山所借鉴。

1 矿山概况及地质环境背景

1.1 矿山概况

矿区位于广西桂林市荔浦县境内, 矿界由8个拐点圈定, 矿区面积0.039 9 km²。开采标高+450~+320 m, 矿界内蕴资源储量^[333]约为219.30万t(约84.343万m³)。设计生产能力10万t/a, 为一小型矿山, 矿山服务年限为19.5 a。矿山采用露天台阶式开采方式, 总体从上到下按水平分层开采, 按采掘带顺序向前推进^①。矿山的工程分布主要包括矿山公路、生活区、破碎场及堆料场、废渣场、排土场等基础设施。

1.2 矿山地质环境背景

(1)地形地貌: 评估区属侵蚀溶蚀地貌区之峰丛谷地地貌亚区, 总体地势为东高西低, 岩石表面溶沟

溶槽发育。

(2)土壤、植被: 评估区内的土壤主要是红壤, 成土母岩为灰岩, 分布于矿区表层, 其中混杂少量母岩碎块, 厚度约0.05~1 m, 水湿条件较好, 有机质来源丰富, 土性较粘, 上部植被茂密地段腐殖质含量较高; 植被属于亚热带常绿阔叶林, 植被大部分为松树、杂草丛及少量矮小灌木, 区内林地覆盖率约70%。

(3)地层岩性: 矿区所在区域出露的地层主要为中泥盆世郁江组、唐家湾组和第四系。

(4)气象、水文条件: 评估区属亚热带气候区, 年平均气温19.5℃, 年平均降雨量1 800~1 900 mm, 区内夏季多雨, 冬季有霜冻。地表水主要来源为大气降雨, 露天采矿场内自然疏干条件良好, 最低开采标高(+320 m)高于评估区内最低水准面(+221.4 m)。

(5)区域地质构造: 评估区位于步王屯-十六连背斜NE翼, 背斜轴呈新月形, 轴向由北部330°~350°转为南部140°~160°, 核部地层为中泥盆世郁江组灰岩和早泥盆世那高岭组, 两翼地层为中泥盆世唐家湾组灰岩、东岗岭组灰岩和晚泥盆世融县组, 褶皱较开阔, 总长约10 km, 宽2~5 km, 次级褶皱不发育; 新圩逆断层于评估区东南约2.5 km处通过, 近SN走向, 全长约26 km, 切过寒武系及泥盆

* 收稿日期: 2012-10-16; 修订日期: 2013-01-06; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 韦银泽(1987—), 男, 硕士研究生, 主要从事灾害地质方面研究; E-mail: wwwqqq00@163.com。

①桂林理工大学勘察设计研究院, 广西荔浦闽鑫采石场石灰岩矿开发利用方案, 2011年。

系,出现断层角砾岩、糜棱岩,断面向东倾,倾角 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。

2 矿山地质环境影响现状评估

根据实地调查,在矿区内发生的地质灾害有滑坡 4 处,主要分布在评估区南部、西部以及矿山公路沿线地段,发育特征见表 1。

表 1 评估区现状地质灾害特征

编号	灾害类型	规模 /m ³	滑动方向	发育特征
H1	土质滑坡	120	330°	滑坡体斜长 10m、宽 12m、厚 0.5~1m, 滑坡后缘壁高 0.8m, 滑坡呈台阶状, 分三级台阶, 后缘形成陡坎, 滑坡体主要由红粘土组成, 平面上呈梯形, 上窄下宽, 剖面上呈凹形, 平均坡度 65°。主要危害该矿山的的生活区, 已修建浆砌石进行护坡
H2	工程滑坡	250	330°	滑坡体斜长 12m、宽 15m、厚 0.5~1.5m, 滑坡后缘壁高 0.8m, 后缘呈张裂隙, 滑坡体主要由红粘土组成, 呈锯齿状, 平均坡度 60°, 滑坡前缘极不稳定。主要危害相邻下游矿山采石场的生活区等矿山设施, 目前暂未采取任何防护措施
H3	工程滑坡	2000	333°	斜长 6~8m、宽 45m、厚 2~8m, 滑坡后缘壁可见台阶, 高 0.8m、倾角 60°, 滑坡体主要由红粘土组成, 平面上呈梯形, 上窄下宽, 平均坡度 60°, 处于不稳定状态(位于相邻下游矿山采石场生活区南东侧)
H4	土质滑坡	60	345°	斜长 10m、宽 12m、厚 0.3~0.5m, 滑坡后缘壁高 0.6m, 近陡立, 滑坡体主要由红粘土组成, 平面上呈围椅状, 平均坡度 60°, 滑坡前缘不稳定(位于相邻下游矿山采石场矿山公路南东侧)

3 矿山地质环境预测评估

3.1 预测评估矿山地质灾害

预测评估区内矿山活动可能引发的地质灾害为崩塌、滑坡、岩溶地面塌陷;可能加剧的地质灾害为崩塌、滑坡;可能遭受的地质灾害为崩塌、滑坡、岩溶地面塌陷^[4,5]。

3.1.1 采矿活动可能引发地质灾害的危险性预测评估

(1)采矿活动可能引发崩塌、滑坡地质灾害危险性的预测评估。在矿区的采场边坡、堆料场、矿山公路、生活区等处,因开采、堆放矿石、修建进矿公路切坡等一系列的矿山活动,会形成新的边坡,或加剧一些不稳定边坡的危险性,这些边坡都是崩塌、滑坡的潜在发生区,在暴雨或爆破、机械震(振)动等因素影响下,边坡易失稳产生崩塌、滑坡地质灾害,边坡的稳定性决定着此灾种发生的可能性。特别是未来堆料场处的安全隐患最大,由于地势原因,相邻下游矿

山的生活区以及附近的矿山设施均处于该矿山堆料场下方,若发生崩塌、滑坡地质灾害等,将直接对其形成严重危害。

(2)采矿活动可能引发岩溶地面塌陷地质灾害危险性的预测评估。评估区位于岩溶峰丛地貌区,下伏基岩为可溶性的碳酸盐岩,浅层岩溶较发育,有地下水活动,具备岩溶地面塌陷发育的基本条件。后续生产过程中,在矿山开采以及汽车运输等所产生的振动和荷载作用下,可能破坏地下岩溶管道和溶洞的支撑平衡,致使其顶板塌落,形成基岩塌陷。岩溶地面塌陷主要危害矿山公路、生活区和机械设备等,由于岩溶塌陷具有突发性,有时也会造成人身伤害。

3.1.2 采矿活动可能加剧地质灾害的危险性预测评估

评估区内已发生的 H1, H2, H3, H4 滑坡均处于不稳定状态,且矿山内的 H2 滑坡尚未进行防护治理,在采矿机械振动或者持续降雨(尤其是暴雨)等因素影响下会使其活动进一步加剧,规模进一步扩大,对生活区和相邻矿山的矿山设施及工作人员形成危害。

3.1.3 采矿活动本身可能遭受的地质灾害危险性预测评估

由于后续矿山开采活动会继续形成新的边坡、废渣、石料,因此预测评估区内遭受崩塌、滑坡和岩溶地面塌陷的区段主要在采场、废渣场、矿山公路、生活区及其附近。

3.2 预测评估采矿活动对自然环境破坏情况

预测采矿活动对地下含水层、地质遗迹、人文景观等的影响程度较轻,矿山的后续采矿活动将加剧对地形地貌景观的破坏,对土地资源的影响或破坏程度较严重。

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 崩塌、滑坡、岩溶地面塌陷的防治

(1)为防止采场边坡不稳定地段发生崩塌、滑坡地质灾害,人工修坡清理边坡上的危岩、滚石;并对已形成的滑坡主要以监控预警为主;另外应对 H2 滑坡的滑坡体进行清除处理,并在其边坡下方修建浆砌石护坡,防止滑坡地质灾害的继发或加大。

(2) 评估区内的各个边坡属潜在崩塌、滑坡较易发区段。边坡易受上方坡面汇水冲刷, 对此应着重加强坡顶、坡面的截水防渗工作。另外, 对各边坡应严格按照要求进行维护治理, 特别是堆料场边坡, 严禁在矿山后续开采过程中将废渣、表土堆放到堆料场上, 堆料场上的石料堆放量也应有数量控制(体积 < 1 000 m³), 此外还应设置安全警示标志, 无关人员禁止进入上述边坡附近。

(3) 根据该地形在采场外侧挖掘截排水沟, 并保持畅通, 把大气降雨的地表水引排至采场外, 起到拦截和疏引暴雨山洪的作用, 尽量减少地表水对采场内边坡的影响, 避免因此造成的崩塌、滑坡和岩溶地面塌陷等地质灾害发生^[6]。

4.1.2 地形地貌景观及土地资源破坏的防治

采用灌草结合(种植小叶女贞树、爬山虎和播撒草籽)的方式对已开采区进行复绿。

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, 防止造成二次污染。

4.2 矿山地质环境监测工程

4.2.1 崩塌、滑坡的监测措施

监测点主要布置在堆料场边坡, 采场边坡, 排土场和生活区处, 雨季根据实际情况加密巡查或进行实时监测。另外, 重点针对堆料场的边坡, 主要是在雨季, 在暴雨期间要时时监测、巡查, 发现异常情况时, 立即采取措施, 若无法治理, 应立即通知堆料场下游的采石场, 组织其生活区的工作人员迅速撤离。

4.2.2 岩溶地面塌陷监测措施

岩溶地面塌陷监测, 主要以巡查的形式为主, 观

察采场、机房、矿山公路、生活区等区段地面变形、裂缝及建筑物裂缝等情况。采场岩溶地面塌陷巡查与崩塌、滑坡巡查同步^[7]。

4.2.3 水环境破坏监测措施

可采用水质监测、水位监测、水量监测 3 种方法。在采场、矿山公路和截排水沟布设水质监测点, 对地表水、地下水水质变化情况和评估区水均衡变化状况进行监测。

4.2.4 地形地貌景观和土地资源破坏监测措施

可采用定点拍照的方法, 记录采矿对地形地貌景观和土地资源的破坏情况, 每月拍照片 1 套。

5 结语

在石灰岩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, 对该类型矿山的地质环境保护与恢复治理工作具有一定的指导意义。

参考文献:

- [1] GB50021-2001. 岩土工程勘察规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2001.
- [2] DZ/T0218-2006. 滑坡防治工程勘查规范[S]. 北京: 地质出版社, 2006.
- [3] 孙君. 我国矿山环境恢复治理存在的主要问题及对策[J]. 中国地质矿产经济, 2003, (10): 30-32, 47.
- [4] 王永生. 我国矿山环境治理的现状、问题与对策[J]. 西部资源, 2006, (5): 34-35.
- [5] 景明, 方坤. 浅谈矿山环境恢复治理[J]. 西部探矿工程, 2007, (9): 138-139.
- [6] 严新添, 韩淑朋. 广西龙胜洪水河水电站地质灾害分析与防治措施[J]. 山东国土资源, 2012, 28(2): 25-28.
- [7] 管祥波. 平邑县石膏矿地质环境保护与治理[J]. 山东国土资源, 2012, 28(7): 24-25.

Protection Restoration and Treatment of Geological Environment in a Certain Open-pit Limestone Mine in Guangxi Province

WEI Yinze

(Earth Sciences College of Guilin University of Technology, Guangxi Guilin 541004, China)

Abstract: At present, geological disasters in mines are mainly collapse, landslide, karst ground subsidence and debris flow. Geological disasters forecasting and relative countermeasures which are put forward according to specific situation in mines can not only effectively avoid and reduce the loss caused by geological

disasters, but also maintain the normal operation of the mine and people's life and property safety. According to geological environment conditions of a certain limestone mine in Guangxi province, combining with the field investigation of geological environment problems, an impact assessment has been carried out, and specific treatment countermeasures are put forward as well.

Key words: Limestone deposit; geological disasters; geological environment in mines; impact assessment; restoration and treatment; Lipu in Guangxi province