



广西凤凰山灰岩矿矿山地质环境 影响评估及主要治理恢复措施

周游

(桂林理工大学地球科学学院, 广西 桂林 541004)

摘要: 在了解矿山基本概况和查清矿山地质环境条件的基础上, 结合矿山实际情况, 从地质灾害、含水层、地形地貌景观和土地资源等方面进行了矿山地质环境影响现状和预测评估。现状评估表明, 该矿山主要发育滑坡和危岩, 地质灾害中等发育, 对土地资源和地貌景观影响较严重; 预测评估表明, 该矿山引发和遭受的地质灾害主要为崩塌和滑坡, 对地下水影响较轻, 土地资源和地貌景观影响严重。根据评估结果, 提出了植被恢复工程、挡护工程、排水工程等矿山地质环境治理恢复措施, 对消除或减弱矿山地质灾害, 全面恢复矿山生态环境具有一定指导意义。

关键词: 石灰岩矿山; 地质环境; 影响评估; 治理恢复; 广西凤凰山

中图分类号: TD88

文献标识码: B

矿山地质环境问题, 是人类工程活动引发的各类环境问题中最主要的问题之一^[1], 主要包括矿山占用与破坏土地资源、矿山环境污染、矿山次生地质灾害、自然景观破坏和水土流失等^[2]。由于矿山地质环境不断的破坏导致地质灾害隐患日益加剧, 严重威胁矿山周围企事业单位及居民人身财产安全^[3]。系统科学的矿山地质环境恢复治理措施是全社会亟待解决的问题。探讨不同地质灾害的防治措施以及针对含水层破坏、地形地貌景观及土地资源破坏等治理恢复问题, 对保护矿山地质环境、实现资源开发与生态环境的和谐发展起到关键作用^[4]。因此, 针对广西凤凰山石灰岩矿山存在的地质环境问题, 对其进行矿山地质环境评估, 并提出了具体的矿山地质环境保护与治理恢复方案, 为类似矿山提供一些借鉴之处。

1 矿山基本概况

矿山位于广西宾阳县境内, 公路交通方便。属亚热带季风气候, 年降雨 1 589.2 mm, 年平均气温 22.3℃, 平均湿度 85%。雨量多集中于 5—8 月, 秋、冬季多分散小雨。矿区面积 1.200 2 km², 开采标高 +318~+115 m, 可控制的资源可采储量

(111b)保有资源矿石量为 4 659.84 万 t。石灰岩矿体东西长约 850 m, 南北长约 440 m(裸露地表)。矿层倾向 320°~350°, 倾角 25°~30°。矿山设计生产能力 104 万 t, 为一大型矿山, 已建有矿山配套设施且正在生产中。

2 地质条件

2.1 地形地貌

矿区位于侵蚀溶蚀地貌区之峰林谷地地貌亚区, 山脉呈不定向排列, 山脊狭长, 山顶尖圆, 海拔高度 +318~+101.4 m, 总体地势东高西低。山体自然坡角一般 10°~50°, 地形起伏较大。

2.2 地层岩性

矿区出露地层由老到新分别为: 中泥盆世东岗岭组第四层, 厚 150~240 m, 为主要矿层, 上部为深灰—灰黑色致密块状灰岩, 其中夹 3 层薄层豹皮状白云质灰岩, 下部为浅灰色致密块状灰岩; 中泥盆世东岗岭组第三层, 厚约 54 m, 为灰岩与白云岩互层; 中泥盆世东岗岭组第二层, 厚约 66~92.65 m, 为次要矿层, 岩性为浅灰色致密块状灰岩; 中泥盆世东岗

* 收稿日期: 2013-01-10; 修订日期: 2013-03-21; 编辑: 曹丽丽

作者简介: 周游(1987—), 男, 四川资中人, 硕士研究生, 主要从事构造地质学方面研究; E-mail: zhouyou5823@163.com。

岭组第一层,厚度不详,为灰—深灰色白云岩,局部夹少量灰岩;第四系,厚约 0~5 m,以黄色、砖红色粘土为主,局部为含砾粘土,属残坡积层。

2.3 地质构造

矿区地层呈单斜层状产出,倾向 $320^{\circ}\sim 350^{\circ}$,倾角 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$,未见明显褶皱,区内发育有 F_1 和 F_2 两条断层。 F_1 位于矿区西部,走向 $315^{\circ}\sim 323^{\circ}$,倾角 77° ,属张扭性断裂; F_2 位于矿区西南部,走向 315° ,倾角陡立,规模较小,属张扭性断裂。矿区石灰岩体节理较发育,以剪节理为主,少量张节理,节理走向以 NW,NE 向为主,代表性产状为 $173^{\circ}\angle 59^{\circ}$, $30^{\circ}\angle 65^{\circ}$, $100^{\circ}\angle 74^{\circ}$,节理频度 2~4 条/m。

2.4 水文地质特征

矿区所处区域为红水河东侧上游支流岩溶水文地质单元补给径流区。地下水标高 +102 m,主要接受大气降水补给,地下水补给条件好;区域地下水总体由东向西径流,最终以泉或地下水形式经溪沟排泄于红水河一级支流清水河上游支流。

矿区地下水类型主要以分布于中泥盆世岗岭组岩层中的碳酸盐岩裂隙溶洞穴水为主,部分松散岩类孔隙水分布于山脚低洼处粘土层中。总体上,该矿山地质环境复杂程度为中等类型。

3 矿山地质环境现状评估

野外调查发现,矿山公路切坡发生滑坡 1 处(图 1),采场南东侧边坡上发育危岩 10 处。现状调查表明,矿区内地质灾害中等发育,各地质灾害点的危害程度小,危险性小,对地下水层的影响程度较轻。共

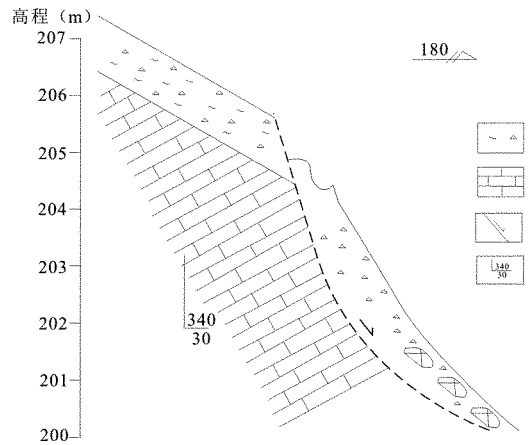


图 1 矿山公路切坡滑坡剖面示意图

1—红粘土;2—灰岩;3—滑动面及滑动方向;4—地层产状

占用裸地 15.946 9 hm^2 ,采矿用地 1.049 2 hm^2 ,旱地 0.523 8 hm^2 ,对地形地貌景观和土地资源的影响较严重(表 1)。

4 矿山地质环境预测评估

4.1 矿山地质灾害预测评估

(1)露天采场建设可能引发的崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估。矿山在开采过程中,将产生一系列工作帮边坡。根据工作帮边坡上节理、层理及帮边坡产状进行赤平投影分析,工作帮边坡特别是易产生顺层滑坡的工作帮边坡 P_3 (图 2-1)、 P_4 (图 2-2)和 P_6 (图 2-3)及工作帮边坡上 2 组结构面切割的不稳定岩块易引发岩石崩塌、滑坡地质灾害,主要危害采场内的工作人员、运输车辆和机械设备。预测露天采场可能引发崩塌、滑坡的可能性中等,危害程度中等,危险性中等。

表 1 矿山地质环境现状评估

设施名称	地质灾害	地形地貌景观	土地资源	影响程度分级
露天采场	危岩群	挖损 11.8355 hm^2	裸地 11.1445 hm^2 ,采矿用地 0.691 hm^2	较严重
矿山公路	滑坡	挖损 1.6 hm^2	裸地 1.3 hm^2 ,工矿仓储用地 0.3 hm^2	较严重
废渣场	弱发育	压占 3.3524 hm^2	裸地 3.3524 hm^2	较严重
破碎系统	弱发育	挖损 0.1004 hm^2	采矿用地 0.03 hm^2 ,旱地 0.0704 hm^2	较严重
工业场地	弱发育	挖损 0.4573 hm^2	旱地 0.4573 hm^2	较严重
表土堆放场	弱发育	压占 0.1782 hm^2	裸地 0.15 hm^2 ,采矿用地 0.0282 hm^2	较严重
其他区域	危岩、落石	未影响	未影响	较轻

(2)预测评估采矿活动可能加剧的地质灾害。矿山公路切坡滑坡及露天采场边坡上的危岩随着开采深度的加大将被清除,不存在加剧的可能性。

(3)预测评估矿山本身可能遭受的地质灾害。矿山本身可能遭受的地质灾害主要有崩塌、滑坡和岩溶地面塌陷。预测矿山本身遭受崩塌、滑坡和岩

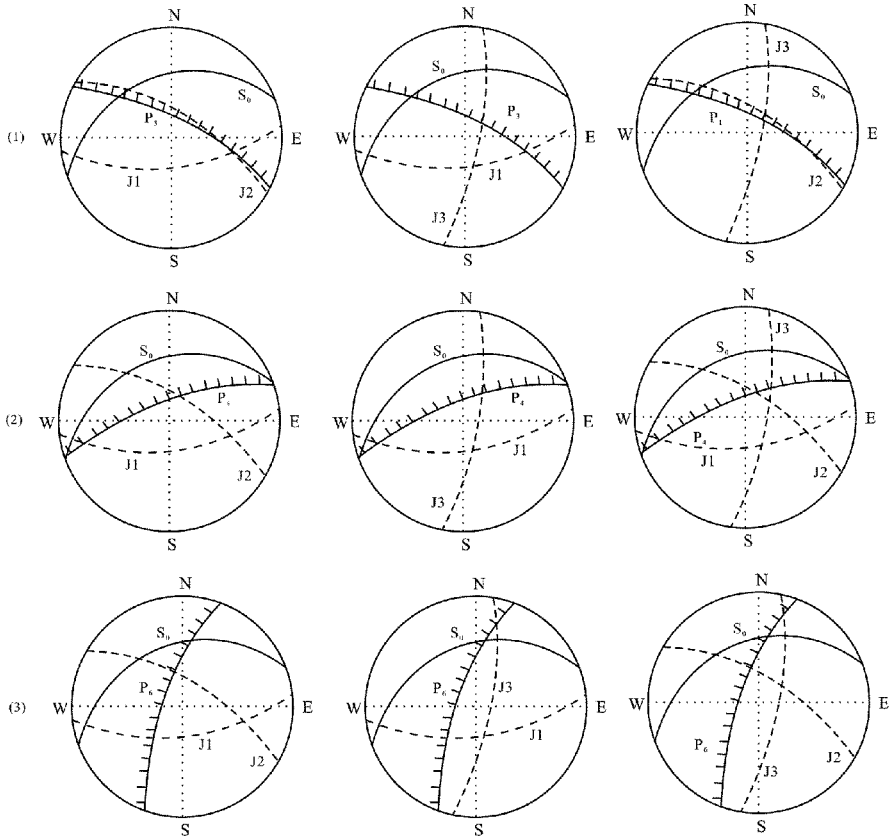


图 2 工作帮边坡与构造面赤平投影图(下半球)

溶地面塌陷的区段主要在露天采场、矿山公路和破碎系统周边。其中,在露天采场将形成高 15~150 m,边坡角为 29°~60°的终了边坡。预测露天采场可能遭受崩塌、滑坡的可能性中等,危害程度中等,危险性中等。

(4)预测评估采矿活动对地下含水层、地形地貌景观和土地资源的影响和破坏程度。矿山最低开采

标高为+115 m,位于当地侵蚀基准面及地下水(标高+102 m 以上),对地下含水层影响较轻。采矿活动对地形地貌景观和土地资源的破坏和影响具体预测结果见表 2。根据表 2 可知,预测采矿活动将进一步对露天采场及表土地形地貌景观和土地资源造成破坏,影响程度严重。

表 2 矿山地质环境预测评估

设施名称	地质灾害	地形地貌景观	土地资源	影响程度分级
露天采场	弱发育	挖损 44.054hm ²	裸地 41.2794hm ² ,采矿用地 2.7746hm ²	严重
矿山公路	弱发育	挖损 0.5048hm ²	裸地 0.2048hm ² ,工矿仓储用地 0.3hm ²	较严重
废渣场	弱发育	压占 3.3524hm ²	裸地 3.3524hm ²	较严重
破碎系统	弱发育	挖损 0.1004hm ²	采矿用地 0.03hm ² ,旱地 0.0704hm ²	较严重
工业场地	弱发育	挖损 0.4573hm ²	旱地 0.4573hm ²	较严重
取土场	弱发育	挖损 3.44285hm ²	草地 3.44285hm ²	严重
表土堆放场	弱发育	压占 0.1782hm ²	裸地 0.15hm ² ,采矿用地 0.0282hm ²	较严重
其他区域	危岩、落石	未影响	未影响	较轻

5 矿山地质环境防治工程措施

根据矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性,矿山地质环境影响现状与预测评估结果,将评

估区划分为重点防治区和一般防治区。针对上述防治区存在的主要矿山地质环境问题和影响程度,分别制定了工程措施、植被恢复措施和监测措施相结合的治理恢复工程,具体见表 3。

表 3 矿山地质环境保护与恢复治理工程措施

防治区	设施名称	地质环境类型	影响程度	主要治理恢复措施
重点	露天采场	地形地貌景观	严重	覆土;台阶内侧种植爬山虎,台阶平台及采场平台播撒草籽;修建截排水沟和分割排水沟
重点	矿山公路	地形地貌景观	较严重	覆土;播撒草籽
重点	废渣场	地形地貌景观	较严重	覆土;播撒草籽
重点	破碎系统	地形地貌景观	较严重	拆除建筑物;覆土;播撒草籽
重点	工业场地	地形地貌景观	较严重	拆除建筑物;覆土;播撒草籽
重点	取土场	地形地貌景观	严重	放养鱼苗,恢复为鱼塘
重点	表土堆放场	地形地貌景观	较严重	下游坡脚处修建挡土墙;上游挖掘截排水沟;播撒草籽
一般	其他区域			监测为主

6 结语

加强矿山地质环境治理恢复工作是我国建设矿业生态文明建设的重要措施。矿山生产过程中应按“边开采、边治理”的原则,加强对矿山地质灾害、生态环境的动态监测,制定合理的矿山开采技术方案^[5]。该文以广西凤凰山石灰岩矿山为例,提出了该类矿山的地质环境评估及恢复治理的基本思路和方法,有利于全面保护矿山地质环境、消除或减轻地质灾害安全隐患,实现良好的社会、环境和经济效益。

参考文献:

- [1] 王永生. 矿山地质环境治理存在问题及对策[J]. 南方国土资源, 2009, (12): 38-39.
- [2] 赖荣福. 福建省地质环境现状和防治建议[J]. 福建地质, 2010, 29(Z1): 45-51.
- [3] 殷智武, 徐丁宁. 海州露天矿矿山地质灾害成因及主要治理措施探讨[J]. 辽宁科技学院学报, 2008, 10(3): 41-42.
- [4] 徐炳连, 王美乾, 吴静. 广西矿山地质环境治理恢复措施探讨[J]. 西部探矿工程, 2012, (1): 125-130.
- [5] 李玉顺, 赵艳, 柴永昌. 济南市历城区矿山地质环境问题及其恢复治理[J]. 山东国土资源, 2004, 20(1): 51-53.

Geological Environment Impact Assessment and Governance Restoration Countermeasures of Fenghuangshan Limestone Mine in Guangxi Province

ZHOU You

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

Abstract: On the basis of knowing present condition and identifying mine geological environment of mine, combining with actual situation of the mine, from the aspects of geological disasters, aquifer, topography, landscape and land resources, present condition and forecast evaluation of geological environment affect to the mine have been carried out. As showed by present condition of the mine, it is regarded that the mine has mainly developed landslides and perrilous rocks. Geological disasters are in the moderate development, which will affect land and landscape seriously. As showed by forecast assessment, it is indicated that collapse and landslides are main geological disaters caused by the mine. It has lighter impact to groundwater, while has serious impact to land resources and landscape. Based on the assessment results, some countermeasures have been put foward to restoring geological environmen, such as vegetation restoration, block retaining works and drainage works. It will provide some references for eliminating or weakening geological disasters in the mine.

Key words: Limestone mine; geological environment; impact assessment; restoration and treatment; Fenghuangshan in Guangxi province