审 定 稿

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

编制单位：广西壮族自治区地球物理勘察院

提交单位：贺州市泽顺矿业有限公司

提交时间：二〇二二年十一月

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

报告编写单位：广西壮族自治区地球物理勘察院

报告编写人：韦前龙 黄朝进 覃兴涛 石腾

报 告 审 核：黄志强 冯华金

总 工 程 师：龙永锋

院　　长：石 科

编 写 日 期：2022 年 11 月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="6">矿山企业</td><td>矿山企业名称</td><td colspan="3">贺州市泽顺矿业有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>吴杰灿</td><td>联系电话</td><td>18877774622</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">贺州市八步区城东新区回建地B块141号</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿（现有采矿权名称）</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="3">新申请□持有□延续√变更</td></tr>
<tr><td>采矿许可证</td><td colspan="3">C4500020141171101366O6</td></tr>
<tr><td rowspan="9">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">广西壮族自治区地球物理勘察院</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>石科</td><td>联系电话</td><td>13607725478</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">柳州市鱼峰区荣军路317号</td></tr>
<tr><td colspan="4">主要编制人员</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td colspan="2">职责</td><td>签名</td></tr>
<tr><td>韦前龙</td><td colspan="2">项目负责人，第1、3.3、7-10章节，制图，综合</td><td>韦前龙</td></tr>
<tr><td>黄朝进</td><td colspan="2">第5、6章，制图</td><td>黄朝进</td></tr>
<tr><td>覃兴涛</td><td colspan="2">野外调查，第2、3.1-3.2、4章节，制图</td><td>覃兴涛</td></tr>
<tr><td>石　腾</td><td colspan="2">制图</td><td>石腾</td></tr>
<tr><td rowspan="2">审核</td><td>冯华金</td><td colspan="2">方案审核</td><td>冯华金</td></tr>
<tr><td>黄志强</td><td colspan="2">方案审定</td><td></td></tr>
<tr><td>审查申请</td><td colspan="4">我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引用数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，请予以审查。

申请单位：广西壮族自治区地球物理勘察院（盖章）

联系人：廖志刚　　联系电话：13978041915</td></tr>
</table>

矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

<table>
<tr><td rowspan="12">项目概况</td><td>矿山名称</td><td colspan="4">贺州市黄田镇清水塘矿区</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="2">贺州市八步区城东新区回建地B块141号</td><td>邮　　编</td><td></td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td colspan="2">吴杰灿</td><td>联 系 人</td><td>吴杰灿</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td colspan="2">18877774622</td><td>传　　真</td><td></td></tr>
<tr><td>经济类型</td><td colspan="2">有限公司</td><td>开采矿种</td><td>硅灰石、大理岩</td></tr>
<tr><td>矿区中心地理坐标</td><td colspan="2">东经：111°36′04″
北纬：24°29′55″</td><td>矿山面积</td><td>0.4858km^2</td></tr>
<tr><td>建矿时间</td><td>2020年1月</td><td colspan="2">生产现状</td><td>停工矿山</td></tr>
<tr><td>硅灰石矿保有资源量</td><td>179.65万吨</td><td colspan="2" rowspan="3">储量规模</td><td>大型</td></tr>
<tr><td>大理岩矿保有资源量</td><td>2219.95万吨</td><td>中型</td></tr>
<tr><td>灰岩矿保有资源量</td><td>1170.70万吨</td><td>中型</td></tr>
<tr><td>矿山服务年限</td><td colspan="4">13.5年</td></tr>
<tr><td>设计生产能力</td><td>59.9万t/a</td><td colspan="2">实际生产能力</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="9">方案编制单位</td><td>编制单位名称</td><td colspan="4">广西壮族自治区地球物理勘察院</td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td>柳州市荣军路317号</td><td colspan="2">邮　编</td><td>545005</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>石科</td><td colspan="2">联系人</td><td>廖志刚</td></tr>
<tr><td>联系电话</td><td>13978041915</td><td colspan="2">传　真</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="5">主要编制人员</td></tr>
<tr><td colspan="2">姓名</td><td colspan="2">承担的主要工作</td><td>签名</td></tr>
<tr><td colspan="2">韦前龙</td><td colspan="2">项目负责人，第1、3.3、4、7-10章节，制图，综合</td><td>韦前龙</td></tr>
<tr><td colspan="2">黄朝进</td><td colspan="2">第5、6章，制图</td><td>黄朝进</td></tr>
<tr><td colspan="2">覃兴涛</td><td colspan="2">野外调查，第2、3.1-3.2章节，制图</td><td>覃兴涛</td></tr>
<tr><td colspan="2">石　腾</td><td colspan="2">制图</td><td>石腾</td></tr>
</table>

续表：矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

复垦区土地利用现状	土地类型		面积（hm^2）			
	一级	二级	小计	已损毁	拟损毁	占用
	耕地（01）	水田（0101）	0.3085	0.3085	0	0
	林地（03）	乔木林地（0301）	4.4768	0.6269	3.8499	0
		竹林地（0302）	0.5798	0	0.5798	0
		灌木林地（0305）	11.2361	2.1689	9.0672	0
		其他林地（0307）	0.7571	0.6124	0.1447	0
	草地（04）	其他草地（0404）	1.2982	0.5829	0.7153	0
	工矿仓储（06）	采矿用地（0602）	17.4277	15.5167	1.911	0
	住宅用地（07）	农村宅基地（0702）	0.0154	0	0.0154	0
	交通运输（10）	公路用地（1003）	1.0255	1.0255	0	0
		农村道路（1006）	0.8515	0.6709	0.1806	0
	水域及水利设施（11）	河流水面（1101）	0.0021	0	0.0021	0
		坑塘水面（1104）	0.1313	0	0.1313	0
	其他土地（12）	设施农用地（1202）	0.0829	0	0.0829	0
	合计		38.1929	21.5127	16.6802	0
复垦责任范围内土地损毁及占用面积	类型		面积（hm^2）			
			小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
	损毁	挖损	32.2482	15.568	16.6802	
		塌陷				
		压占	5.9447	5.9447	0	
		污染				
	占用					
	合计		38.1929	21.5127	16.6802	
复垦土地面积	一级地类	二级地类	面积（hm^2）			
			小计	已复垦	拟复垦	
	耕地（01）	水田（0101）	0.3085	0	0.3085	

	林地（03）	乔木林地（0301）	5.4478	0	5.4478
		竹林地（0302）	1.7592	0	1.7592
		灌木林地（0305）	10.6517	0	10.6517
	草地（04）	其他草地（0404）	8.6748	0	8.6748
	交通运输（10）	农村道路（1006）	2.4453	0	2.4453
	合计		29.2873	0	29.2873
	土地复垦率		76.68%		
投资估算	土地复垦	静态投资（万元）	459.58	动态投资（万元）	573.57
		单位面积静态投资（万元/亩）	1.05	单位面积动态投资（万元/亩）	1.31
	治理	静态投资（万元）	112.18	动态投资（万元）	138.29
	静态总投资（万元）	571.76		动态总投资（万元）	711.86
	单位静态总投资（万元/亩）	1.00		单位动态总投资（万元/亩）	1.24

一、自然地理与社会经济概况

1、矿山交通位置

矿区位于贺州市方位31°直距11km的清水塘自然村，行政区域隶属黄田镇清面村管辖。矿区中心地理坐标为：东经111°36′04″，北纬24°29′55″（2000国家大地坐标系），面积0.4858km^2。矿区至贺州市仅13km，矿区有简易公路与国道G207线相通，至梧州市（西江码头）170km。洛湛铁路经过贺州市，另外桂林至梧州市的高速路在钟山也有支路连通贺州市，交通较方便。

拟变更采矿权情况

采矿许可证号：待定

采矿权人：贺州市泽顺矿业有限公司

矿山名称：贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿

开采矿种：硅灰石、大理岩

开采深度：+271.5m至+5m

开采方式：露天开采

生产规模：大理岩：50万t/年，硅灰石：9.90万t/年

矿区面积：0.4858km^2

开采服务年限：13.5年

2、地形地貌

评估区地处大瑶山隆起北东部边缘，在本区范围内为中低山岩溶峰丛地貌区，地貌类型单一，侵蚀溶蚀及构造溶蚀强烈，山体主要由大理岩、灰岩、白云岩、白云质灰岩组成，峰顶地形标高在+296.0~+434.5m之间，山体边坡度20~50°，部分在半山之上形成陡崖、陡壁，沟谷平地地形标高在+125.4~+173.0m间，地形坡度一般为5~25°。总体上，评估区地形切割中等，起伏变化明显，微地貌形态复杂，地形条件复杂，自然排水条件较好。

3、气象条件

本区气候属亚热带季风气候，雨量充沛，气候温和，年平均温度19.9℃，月平均温度一月9.4℃，七月28.7℃；雨季为5~8月份为丰水期，降雨量大，降雨集中，占年降雨量的63%，多年年降雨量最大为1895.3mm，降雨最小为1154.8mm，年平均降雨量1563.9mm，日最大降雨量为138.1mm（2012年6月23日），时最大雨量为76.8mm，一次连续最大降雨量为353.2mm（2013年8月13日～8月20日）；多年平均蒸发量为982.6mm，平均相对湿度73.2%。枯季为12月份至次年2月份为枯水期。全年无霜期299天。

4、水文条件

区内的地表水系弱发育，只在矿区南部发育有一条小河（沟），流量为 1.0~15.1L/s，主要接受大气降雨及泉水的补给，最终汇入里松河，该小河底面为该区侵蚀基准面，标高为+128.0m，本矿山开采区位于该小河上游区域，对矿山开采影响较小。

5、土壤

根据现场调查及《贺县志》中关于土壤调查的资料，矿区土壤出露地层为第四纪残坡积层，属黄壤土，为黄褐色、棕黄色粘土，系团粒结构体黏土，由大小不等的碎块或颗粒组成，层理不明显。由于开采影响，大部分岩石裸露，土壤仅残留在矿区中部低洼小范围内，低洼处，覆盖层厚达到2.8m。总体上评估区内土厚薄不一，石山山坡上的土层较薄，一般小于0.5m（厚度0.3m左右居多）。山谷低洼处厚度超过1.5m。耕作层厚度在0.25~0.35m 间，有机质含量约 3-4%，pH 值约为7.2，速效磷 1.75ppm，速效钾 40ppm。属于低磷、低钾、低有机质的土壤，自然肥力一般。低洼处地表腐殖土土壤相对较肥沃，适合农作物和杂草的生长。

6、植被

项目区植被类型主要为天然植被和人工植被两类。由于人类的活动， 原始植被遭到不同程度的破坏，天然植被主要有刺槐、栓皮栎、白栎、短翅黄杷、火柴木、桦木、银叶木荷、枫木、山油麻、扫枝群等乔、灌林木及五节芒、铁芒箕等草本植被，人工植被以杉、松、桉、竹等为主，植被覆盖率约 80%；当地农作物主要有水稻群落，次为玉米、黄豆、红薯等群落；经济作物植被主要有柑橘、花生、玉米、木薯等； 其它作物植被主要有水果、蔬菜、瓜类等群落，物多样性较好，区内无重点保护的珍稀植物。

7、社会经济概况

矿区所在的平桂区总面积2022平方公里，共9个乡镇（街道），124个行政村（社区）、1246个自然村（屯、寨）、2468个村民小组，境内主要居住有汉族、瑶族、壮族等民族，总人口41.5万，汉族人口占96.9%；农业人口36万，占总人口的86.7%。全区森林面积达8.58万公顷，森林覆盖面达42.4%，有稀有珍贵树种和珍贵野生动物20多种。全管理区有耕地面积26.45万亩（其中水田面积16.58万亩，旱地面积9.87万亩）。境内农业特产丰富，其中以公会烤烟、芳林马蹄、栗木莲藕、鹅塘油粘米、青梅、大平腐竹、旺牌食用油等优质农产品品牌。境内矿产丰富，现已探明有60多种矿种。2020年度，平桂区工业总产值达145.5亿元，同比增长9.5%。其中规上工业总产值120.5亿元，同比增长11.3%；工业增加值43.3亿元，同比增长11.9%。拉动地区生产总值增长3.4个百分点，其中规上工业增加值33.3亿元，同比增长18%。

二、矿区地质环境条件

1）矿区的地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水，富水性中等。矿山未来开采采用露天开采方式，露天开采矿体最低标高为+135m。矿坑水的补给来源主要是大气降水和碳酸盐岩溶洞裂隙水含水层直接充水，西采区最低点位于采区东南侧，标高+140m，略高于拟设开采最低标高+135m，但在最低点通过开挖沟槽可引水自然疏干排泄。东采区采矿标高+145m以上降雨形成的矿坑涌水可自然疏干排泄。矿区水文地质条件复杂类型属简单类型。

2）矿体采用露天开采将形成高约40m的边坡，边坡岩性主要为较坚硬-坚硬厚层-巨厚层状大理岩，高坡方向与岩层呈斜向相交，边坡稳定性较差。原矿体采空区顶底板围岩为较坚硬-坚硬厚层-巨厚层状大理岩，岩石力学性质较好，不会造成大面积的冒顶、井巷塌帮等灾害，形成的采空区较稳固；但在断层破碎带节理裂隙发育处，矿体及顶底板围岩较为破碎，稳固性较差，需进行支护。本矿山工程地质条件复杂程度为中等。

3）矿区位于清水塘向斜北东翼，翼部地层总的倾斜方向为南西，倾角一般33～53°。区内

断层发育，均为中生代燕山期、后燕山期断层，断层主要有两组，一组南北走向，另一组为北北东向，矿区内的断裂存在相互切割现象，断层切割硅灰石矿体程度中等。由于构造影响，地层产状变化较大：西部：倾向225～270°，倾角25～50°。东部较稳定，倾向217～255°，倾角40～53°。矿区构造复程度属于中等-复杂

4）现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小。

5）采空区面积和空间较大，重复开采较小，采空区部分得到处理，采动影响较强烈。

6、矿区地貌为丘陵、岩溶地貌，地形总体上为北高南低，最低标高130m，最高330m，最大高差200m。地势起伏较大，山体坡度多数在 20～55°之间，局部超过 70°。岩矿区地形复杂，地貌类型简单。

矿山地质环境条件复杂程度确定为复杂。

三、矿山地质环境问题（已产生、可能产生的）

1、矿山地质灾害及隐患

已产生：评估区现状危岩地质灾害发育程度强，其危害程度小，危险性中等；采场不稳地斜坡地质灾害弱-强发育，受地质灾害威胁人数小于10人，可能直接经济损失小于100万元，危害程度小，危险性中等。现状地质灾害对矿山地质环境影响较较严重。

可能产生：工程建设中：预测评估区露天采场边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性**大**，其危害程度**中等**，危险性**大**；预测评估区危岩地质灾害可能性大，危害程度**中等**，危险性**大**。预测评估区岩溶塌陷可能性为**中等**，危害程度**小**，危险性**中等**。预测评采场开采引发现有采空区空塌陷**可能性大**，危害程度**小**，危险性**中等**。

工程建成后：预测矿山建成后，边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性**小**，其危害程度**小**，危险性**小**。危岩地质灾害发育程度**弱**，危害程度**小**，危险性**小**。溶塌陷发生可能性为**小**，危害程度**小**，危险性**小**。引发的采空塌陷可能性**小**，其危害程度**小**，危险性**小**。

工程自身遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性**大**，危险性**小**，危害程度中**等**。

预测矿山采矿活动引发的地质灾害对矿山地质环境影响程度**严重**。

2、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。

已产生：现状采矿活动对水利、电力、交通设施影响小。矿区及周边5km范围内无自然保护区、人文景观、风景旅游区及名胜古迹分布，采矿活动暂未对人文景观、风景旅游区等造成影响和破坏。采矿活动主要是对矿山原生地形地貌景观产生影响及破坏，现状采矿活动对地形地貌景观的破坏表现在现有露天采场、办公生活区、矿山道路、工业场地、民采区等地段，现

状矿山损毁地形地貌区域达21.5127，另外，矿区范围外东部相邻矿区加工场地和矿山道路地形地貌区域达19.1847hm^2，合计40.6973hm^2。采区及民采点挖损区域挖掘深度几米到几十米不等，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。另外，值班室、办公区及破碎堆料场为矿山生产配套设施，对地形地貌景观破坏的形式为临时建筑物、加工设备、矿产品的压占破坏，矿山配套设施的压占破坏了原有的植被景观，局部改变了原有的地形，对地形地貌景观的影响和破坏严重。

可能产生：预测未来矿山建设露天采场及工业场地对地形地貌景观的影响和破坏程度**严重**，办公生活区及矿山道路建设对地形地貌景观影响和破坏程度**较轻**。

3、矿区含水层破坏，包括采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响等。

已产生：矿山开采现状对地下含水层的影响和破坏程度较轻，对地下水位的水位变化影响较小，矿区及周边无井、泉水干涸、地表水漏失。

可能产生：预测采矿活动可能会造成矿区局部地下水位下降，但是不会造成区附近区域地下水水位的大幅度下降；矿山开采活动对附近村屯的居民饮用水基本无影响；不会造成周围井、泉干涸，可能会造成地表水漏失。因此，预测采矿活动对含水层的影响和破坏程度**较轻**、对地下水位影响及变化的影响程度**较轻**。

4、水土环境污染。包括污染源，主要污染因子，污染途径，污染含水层、土壤的位置、范围及其对供水井、泉水和地表水等（受纳体）影响的位置（地段）、范围、损失和影响程度。

已产生：本项目属于非金属矿开采项目，目前采用露天开采的方式进行开采，开采的矿石没有产生有毒有害物质等。评估区产生的废水仅为生活污水和雨季形成的地表径流，因此现状采矿活动对地下水水质污染影响程度**轻**。现状采矿活动对土壤污染影响程度**较轻**。

可能产生：矿山废水源主要为堆矿场和废渣场的淋滤水及生活污水，矿山开采不需要选冶，不设置尾矿库，不存在选冶废水及尾矿库废水。矿山开采不使用及产生有毒有害物质，堆料及废渣非有毒有害物，且成分与地表岩土一致，淋滤不会溶解有毒有害物质。矿山生活废水集中收集排放于化粪池，经化粪池处理达标后用于附近耕地灌溉。矿区周边无供水水井、泉及地表水。预测矿业活动产生的淋滤水和生活污水对地下水的污染小，影响程度**轻**。

矿山开采的矿体为大理岩矿、石灰岩矿、硅灰石矿，矿石中不含有毒有害物质，且采矿活

动可能造成土壤环境污染源为堆矿场、废渣场的淋滤水及生活污水，矿山开采不使用及产生有毒有害物质，堆料及废渣非有毒有害物，且成分与地表岩土一致，淋滤不会溶解有毒有害物质。矿山生活废水集中收集排放于化粪池，经化粪池处理达标后用于附近耕地灌溉，故矿业活动对土壤污染小，影响程度较轻。预测矿业活动对水土污染小，影响程度较**轻**，水土污染对地质环境影响程度较**轻**。

5、土地资源的影响和破坏，包括压占、毁损的土地类型及面积。

已产生：矿山现状对土地资源的损毁主要表现为开采形成采坑的挖损损毁和综合场地等挖损和压占损毁，本矿山活动损毁或本矿山范围内的损毁面积共计21.5127hm^2。评估区范围内本矿区外的东北部存在相邻矿区加工场地和矿山道路损毁区，损毁19.1847hm^2。

评估区范围内损毁土地总面积达到40.6973hm^2，矿山现状采矿活动对土地资源的影响程度**严重**。

可能产生：本矿山未来采矿活动破坏的主要为办公场地、露天采场、堆料场、破碎站、排土场等对土地资源的挖损或压占破坏以及现状民采对土地的挖损或压占破坏，矿山预测损毁的土地类型为水田（0101）0.3085hm^2、乔木林地（0301）4.4768hm^2、竹林地（0302）0.5798hm^2、灌木林地（0305）11.2361hm^2、其他林地（0307）0.7571hm^2、其他草地（0404）1.2982hm^2、采矿用地（0602）17.4277hm^2、农村宅基地（0702）0.0154hm^2、公路用地（1003）1.0255hm^2、农村道路（1006）0.8515hm^2、河流水面（1101）0.0021hm^2、坑塘水面（1104）0.1313hm^2、设施农用地（1202）0.0829hm^2 合计损毁38.1929hm^2。损毁方式为挖损或损毁兼压占。预测未来矿山采矿活动对土地资源的损毁程度**严重**。

6、已采取的防治措施和治理效果。

由于矿山还未开采，因此还未进行相关的复垦和治理工程。

四、拟采取的保护与治理措施

1、矿山地质灾害的预防措施

1）不稳定斜坡、危岩、崩塌、滑坡地质灾害防治

露天采场：削坡工程+修建截排水沟+修坡及清理边坡浮土+采坑回填+边坡覆土恢复植被。

2）采空塌陷防治工程

采用废石回填封堵

2、水土环境污染治理工程

部署相应的监测工程。

3、地形地貌景观破坏治理工程

采取边开采边治理和复垦措施及时恢复植被。

4、土地复垦工程

本方案拟将西采场底部平台复垦为水田、灌木林地，东采场底部平台复垦为乔木林地、灌木林地，采场边坡台阶平台通过复垦为其它草地。综合场地复垦为水田、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他草地，坡度大于35度地段采用爬山虎覆绿，矿山硬化道路留作农村道路。各复垦地类工程措施如下：

水田：

主要工程为：场地平整→表土回填→土地平整→碾压土料（构筑犁底层）→表土回填（水稻土）→修筑田埂→土地翻耕→种植绿肥。

乔木林地、灌木林地、竹林：

主要工程为：废石回填、覆土回填、覆土平整、土壤培肥、坑栽树木、撒播草籽、喷灌措施等工程。

其它草地：

主要工程为：覆土回填、平整、土壤培肥、撒播草籽、喷灌措施等工程。

另外，伴随生产开采，需要采取表土剥离和表土收集存放措施，作为复垦覆土回填的基础；工业场地等综合场地的复垦，还包括砌体拆除、废渣清理等工程措施。

本项目共损毁土地面积38.1929hm^2，可复垦土地面积29.2873hm^2。其中：复垦为水田（0101）0.3085hm^2、乔木林地（0301）5.4478hm^2、竹林地（0302）1.7592hm^2、灌木林地（0305）10.6517hm^2、其他草地（0404）8.6748hm^2、农村道路（1006）2.4453 hm^2、爬山虎覆绿8.9056hm^2，土地复垦率76.68%。复垦率未达到100%的原因是：露天采坑护坡及外围各损毁区较陡边坡坡度大于35度，该区域通过种植爬山虎覆盖，面积8.9056hm^2，不计入复垦面积。

5、监测工程

1）地质灾害监测

（1）监测点的布设

不稳定斜坡危岩、岩溶塌陷、采空塌陷等监测点：采空区设8个，工业场地设置2个.（2）监测内容及监测方法

①位移监测：主要通过人工巡视，采用照相观测、钢卷尺、皮尺、罗盘、GPS或全站仪测量等简易监测方法，了解掌握地质灾害的演变过程；

②宏观变形监测：通过定期目视监测、记录地质灾害监测点有无异常变化，了解地质灾害演变特征，及时发现斜坡地面开裂、塌陷、鼓胀、树木歪斜、墙体开裂等微观变化，及时捕捉地质灾害前兆信息，对山体变形迹象和与其有关的各种异常现象进行定期的观测、记录。

3）地形地貌景观监测

（1）监测点的布设

监测项目主要以矿山开采影响和破坏地形地貌景观为监测范围，2个露天采场各设置1个，共2个。

（2）监测项目

监测地形地貌景观破坏的范围、面积和破坏程度。

（3）监测方法

采用RTK和全站仪人工实地测绘，测量精度不小于1:1000。

（4）监测频率

监测频率一般为1次/年。

4）矿区土地复垦监测

监测内容包括土地损毁与土地复垦效果监测。土地损毁监测内容：记录各场地损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。土地复垦效果监测内容：包括土壤质量监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测。1、土壤质量监测：对复垦为旱地场地地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH、有机质含量进行监测；2、复垦为其他草地的监测内容是草长势、高度、覆盖度等。3、复垦配套设施监测：对挡土墙、截排水沟进行巡视监测，必要时进行清理和修复。

6、管护措施工程设计

主要管护内容：植物补种、设施维护、保养和清理。包括露天采场复垦植物的补种，对排土场、堆料场等保留的挡土墙、截水沟进行维护和保养，在雨季前对各场地截排水沟进行疏通清理。

五、工作部署

本方案主要分为生产防治期、闭坑综合治理复垦期和管护期。其中生产防治期按5年一个阶段划分，最后一个阶段不足5年单独做一个阶段，则方案共分5个阶段。

第一阶段为近期的5年细化阶段，从2023年1月至2027年12月，主要的地质环境保护与土地复垦工程为：对评估区内采场外现状损毁区域、初期开采形成的台阶终了边坡进行地质环境恢

复治理和土地资源复垦；对整个评估区地质灾害进行治理和监测，对地形地貌景观进行监测。

第二阶段时间为第二个5年的生产阶段，从2028年1月至2032年12月，主要的恢复治理与土地复垦工程为：对西采区该阶段形成的最终边坡进行环境恢复治理，对东采区边坡及底部平台进行地质环境恢复治理和土地资源复垦；对整个评估区矿山地质环境和土地复垦进行监测。

第三阶段时间为生产防治期的最后3.5年，从2033年1月至2036年6月，主要的恢复治理与土地复垦工程为：对西采区该阶段形成的最终边坡进行环境恢复治理，对东采区边坡及底部平台进行地质环境恢复治理和土地资源复垦；对整个评估区矿山地质环境和土地复垦进行监测。

第四阶段时间为闭坑后的综合治理和复垦期，为期1年，从2036年7月至2037年6月，主要的恢复治理与土地复垦工程为：对排土场、工业场地、综合办公区及西采区边坡及底部平台进行地质环境恢复治理和土地资源复垦；对整个评估区矿山地质环境和土地复垦进行监测。

第五阶段为闭坑治理期结束后的管护阶段，为期3年，从2037年7月至2040年6月，主要的恢复治理与土地复垦工程为：对复垦区进行监测、管护。

六、经费估算及资金来源

本项目土地复垦和环境恢复治理的投入估算资金为711.86万元，由静态投资和涨价预备费组成，其中静态投资571.76万元，占投入总资金的80.32%，价差预备费140.10万元，占投入总资金的19.68%。其中地质环境治理工程投入估算资金为138.29万元，土地复垦投入估算资金为573.57万元，资金来源于矿山业主。矿山单位应按规定建立矿山地质环境恢复治理基金和及时缴纳土地复垦费，落实阶段恢复治理和土地复垦工程投资，严格按照方案的年度实施进度安排，分阶段有步骤的安排资金的预算支出，进行治理与复垦工作，并及时编制验收报告，申请自然资源部门验收，确保治理与复垦工作顺利进行。

方案评审意见

《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》专家初审意见

评审专家	李双利	专业	水工环地质	职称	高级工程师
联系电话	15107749997	单位	广西地质环境监测站		

1、采矿证、《方案》名称、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表，三者中的矿山名称不一致，要说明原因。

2、附件中，要补充矿证管理部门同意增加矿种的批复或意向文件。

3、《方案》设计的复垦率约73.1%，太低，要尽量不低于80%。如果属实达不到，则建议提高复垦地类标准，以作补偿，就本《方案》，可将部分草地提高为灌木林地。

4、现状破坏图，在矿区外北东侧存在较大面积的破坏区域，界定为周边矿山破坏，是否有足够依据？建议在现状破坏图上，补充周边矿权边界。

5、要补充矿区的无人机俯拍照片，或较新时相的卫星图片。

6、第2.1.1节-拟变更采矿权情况，要仔细核实开采的深度范围以及对应的开采方式，+5米标高也设计露天开采？是否取消了原设计的地采方案部分？

7、本《方案》介绍的开发利用方面的内容，要补充说明矿山开采所产生的废渣总量，以及弃渣拟如何处置？

8、复垦时间计划不合理，未能充分体现尽早复垦复绿。例如，综合场地西北区、东采场外侧、以往民采区等地，现状已破坏，预测不再破坏，这些地块实际上已具备复垦条件，要优先安排，已尽早改善矿区环境面貌。

9、本《方案》最大的问题是，无必要地设置了4个外排排土场，其中的3个为新增设置，破坏了较大面积的林地。对排土场的概念描述模糊，如果只堆存剥离的复垦用表土，则建议使用表土场称谓。如排放废渣，则使用弃渣场称谓。鉴于矿区内能剥离收集的表土量仅为1.5万立方米，建议重新考虑排土场的设置数量与位置。

10、原方案编制和实施情况小节，要补充以往的矿山地质环境治理恢复保证金、土地复垦保证金的缴纳缴存情况。

专家签名：李双利

日　　期：2022年11月7日

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见

评审专家	龙柱明	专业	土地复垦	职称	高级工程师
联系电话	13978433949	单位	退　休		

1、《报告表》第 7 页：建议在“4、土地复垦工程”小点中，补充拟复垦各地类的面积，复垦率等。

2、P4：法律、法规：建议补充《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）；

3、P74：“表 3-2-11 现状矿山损坏地类面积统计表”设计格式不规范，没有分别损毁单元、损毁方式、损毁时段等统计各地类面积，建议：根据矿山环境保护与土地复垦方案编制技术规范要求完善表格设计。

4、P98：①补充拟损毁土地地类面积统计表，表格设计同第 3 点的意见；②“表 3-3-14 矿区拟总损毁土地地类面积统计总表”，表格设计同第 3 点的意见。

5、P104：土地复垦区与复垦责任范围：①矿山公路应列入土地复垦责任范围，可以复垦为农村道路；②土地复垦责任范围应提供各场地拐点坐标，并列表说明。

6、P107：①建议将“表 5-2-1 项目用地类及面积统计表”改为：表 5-2-1 复垦区土地利用现状表；②因为损毁地类有部分耕地，应补充说明是否占用基本农田，以及耕地质量等级等情况。

7、P110：**评价单元划分**：因 2、3、4 号排土场各为独立地块，其仅作为排放弃渣土用途，其名称不需冠名为**综合场地××排土场**，而是直接使用**××排土场**即可。

8、P111：缺少 2 号排土场的复垦方向分析，建议补充完善。

9、P117：**最终复垦方向**：在“表 5-2-12 各复垦单元评价结果及最终复垦方向”中：①西采场底部部分复垦为水田，是否有水源条件保障？如没有水源保障，则应复垦为林地；②综合场地中也有部分复垦为水田，是否有水源条件保障？如没有水源保障，则建议复垦为旱地；③在 4 号排土场中，建议全部复垦为竹林或灌木林地；④“综合场地 1 号排土场、加工区、仓库（含到各排土场运输道路）”，名称表述错误；另外，该场地名称过长，建议简称为“综合场地”。

10、P118：**表土供求平衡分析**：①“。。。所需土为密实原生体积”是什么意思？；②根据本矿区收集表土实际情况，建议各地类覆土厚度为：有林地（包括竹林地）、旱地为 50cm，灌木林地为 40cm，草地为 30cm；③建议补充说明外购表土的来源，是否有保障？。

11、P119：**土地复垦质量要求：**“被损毁土地按本方案复绿为旱地和其他草地”？表述不完整。应表述为：本方案复垦为旱地、有林地、竹林地、灌木林地和其他草地。

12、P127：建议：将采场台阶平台复垦为草地，每公顷施商品有机肥 7.5t，是否偏大？建议为 1500--2250kg/公顷（商品有机肥）。注：商品有机肥与复合肥是不同的肥料种类。

13、P132：建议“表 6-3-1 矿区土地复垦前后地类面积对比表”的表头格式设计，参考广西矿山环境保护与土地复垦方案编制技术要求附录 G--编写题纲相关章节的表格设计。

14、P133：**复垦工程设计：**①各复垦单元名称，应与前述评价单元划分的场地单元名称一致；②表土收集工程量为 140715m^3，与前述“表土供求平衡分析”的表土收集量不一致，请核实。

15、P135--148：**各单元土地复垦工程：**①多处出现：复绿为水田、复绿为乔木林地、灌木林地等，表述不准确，**复绿应改为复垦；**②关于施肥设计（以复合肥为例）：乔木每 100 株按 25.0--75.0kg，灌木每 100 株按 15.0--25.0kg，草地每公顷 750kg；如果施用商品有机肥，则按上述标准的 2 倍计量。③ 关于树种选择建议：乔木类：任豆树、洋槐（刺槐）；灌木类：山油麻或木豆；④关于种植密度建议：灌木为 1.5m×2m 株行距（即 1 株/3m^2），马尾松为 2m×2m 株行距（即 1 株/4m^2）；⑤树坑规格建议：灌木为 0.4m×0.4m×0.3m，乔木为 0.5m×0.5m×0.4m。请按照上述建议，完善各复垦单元的植被措施设计。

16、**复垦规划图：**①各复垦单元场地名称与《方案》中的文、图、表相关场地名称不一致或不统一，建议完善；②“综合场地（西北区）”这个名称，与文本中表述不统一；③矿区内北端有 2 块“挖掘地”，是划为哪一单元的？；东采场外侧有 2 大地块，且是分开独立，建议分别标注为：东采场外侧 1 号和东采场外侧 2 号。

专家签名：

日　　期：2022 年 11 月 7 日

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案专家审查意见

评审专家	黄靖彬	专业	工程地质与水文地质	职称	高级工程师
电话/邮箱	13635061168/ 442933910@qq.com	单位	贺州市勘察测绘研究院有限公司		

1、核实矿山地质环境条件复杂程度，将矿山地质环境影响程度定为复杂，明确判定依据。

2、根据生产工艺流程，核实本矿山建设是否有表土剥离，完善剥离的表土堆放场地布设。

3、现状评估、预测评估中不稳定斜坡，补充代表性地质剖面图。

4、核实岩溶塌陷地质灾害的危险性预测，核实采场岩溶塌陷预测指标取值。

5、补充矿山排土场地质环境影响与土地损毁预测。

6、核实地下水埋深及矿山开采可能对地下河破坏和影响。

7、补充矿山复垦责任范围叠合图。

修改后复合审查通过。

审查人：黄靖彬

日　期：2022 年 11 月 7 日

《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》专家初审意见

评审专家	毛佐国	专业	采矿	职称	高工
联系电话	18978464018	单位	贺州市金琪矿业有限责任公司		

1、续表：矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表：复垦区土地利用现状和复垦责任范围内土地损毁及占用面积，复垦面积小计应为已损毁与拟损毁之和，现计算有误，请复核。

2、土地复垦率73.09%，未达到80%以上，请说明理由。

3、增加原贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案主要内容、投资估算、费用缴纳、项目完成情况，本次贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制主要内容、投资估算情况，并进行两方案的对比分析。

4、文本中种植爬山虎，拟考虑采用“上挂、下爬”的方法分别在各平台与边坡的接触线、阶段边坡顶部接触线处种植爬山虎，即为种植平台外侧及内侧各1排，。爬山虎只能上爬，不能下挂，应采用其它方法，实现下挂。

5、根据绿色矿山建设要求，露天开采每一个台阶的开采，就要进行地质环境保护与土地复垦工程建设，达到矿山绿化美化的目的。在布置地质环境保护与土地复垦工程时，要改变传统的布置方式。

6、表6-2-4矿山地质环境治理工程量汇总表，西采场西南侧、南侧削坡工程13000㎥，请核对开发利用方案不规整高陡边坡，有无处理方法，不能重复。

专家签名：毛佐国

日　　期：2022年11月7日

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案专家审查表

姓　　名	黄海军	单　　位	广西建宇工程招标有限公司
联系电话	15677466665	职称/职务	高 工

1、方案报告表P1,复垦土地面积，建议爬山虎覆绿面积不计入复垦面积，要不然造成合计面积不等于各项小计面积之和。

2、P4,1.2.3 节，要求把原方案的基本工作内容，费用情况、损毁及复垦面积情况概要列出，并与新方案对比，说明费用变化的主要原因。

3、P5,政策文件14及15条关于土整预算的文件，可不要。

4、P9，原证发证机关为广西壮族自治区自然资源厅，有误。

5、P133，排土场1、2、3、4，是“表土场”还是“排土场”？应区分！如果是表土场，本矿山收集表土仅15178m^3，是否有必要设置这么多个表土场。

6、请复核表6-3-2 中的砌体拆除、废渣清理工程量！

7、差价预备费，要求按3%计取。

8、请复核表7-2-1 中的砌筑排水沟边墙、截排水沟抹面（立面）工程量！

9、表7-2-2、表7-2-3 中“第一阶段 生产阶段治理工程（2023年1月至2036年5月，共13.5年)”有误。

10、 P193,表7-3-3 中“综合场地（1号排土场、加工区、仓库）乔木林地复垦工程”下的工程量有误。

11、 修筑田埂，单价2.36元/m^3,过低。

12、 复垦费用中要计取表土收集的费用；客土要计取购土的费用。

13、提供客土土源的相关证明材料。

签　名：黄海军

日　期:2022年11月7日

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见表

姓　名	陈坚	单　位	本局
联系电话	5685906.	职称/职务	工程师.

一、矿产资源管理部门是否同意新增矿种；按作用大路线是否同意综合利用建筑石料用花岗，在提交相关审批文。

二、原有地下开采设计（开采现状：空场法）如没有在方案清楚是否有涉到地质。是否重新设计。方案没有上一个方案的评估

三、存在的问题及意见：（设）建设章节，在说明在法院查封二年期内该方案的是否可于那方面申办事项。

签名：陈坚

日期：2022.11.7.

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见表

姓　名	黄义欢	单　位	方案修复科
联系电话	13077852161	职称/职务	
同意专家及相关科室意见。 签名：黄义欢 日期：2022.11.7			

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见表

姓　名	欧泽瀛	单　位	市国土整治中心
联系电话	18278430234	职称/职务	

1、P1 续表面积表述有误，已损毁土地不需再表述拟损毁。如已损毁0.3085公顷，拟后续如无拟损毁地类，应填0。

2、土地复垦率低，仅为73.09%，未达到80%，不符合土地复垦最低要求。P132页

3、P118页表述收集剥土仅15178m³，剥外购表土125537m³，但在P132页表述表土收集工程量140715m³，以哪个为准？表土场设置位置应在图中标注。

4、P186页 工程经费估算缺外购表土费用。客土来源。

签名：欧泽瀛

日期：2022.11.7

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案（修改稿）专家审查表

姓　　名	黄海军	单　　位	广西建宇工程招标有限公司
联系电话	15677466665	职称/职务	高 工

1、方案报告表P1,复垦土地面积，建议爬山虎覆绿面积不计入复垦面积，要不然造成合计面积不等于各项小计面积之和。复垦率也有误

林地（03）	乔木林地（0301）	5.4478	0	5.4478
	竹林地（0302）	1.7592	0	1.7592
	灌木林地（0305）	10.6517	0	10.6517
草地（04）	其他草地（0404）	8.6748	0	8.6748
交通运输（10）	农村道路（1006）	2.4453	0	2.4453
爬山虎覆绿	爬山虎覆绿	8.9056	0	8.9056
合计		29.2873	0	29.2873
土地复垦率			73.09%	

2、P49，“东采场底部东南段复垦为灌木林地”下的工程量有误，请复核。

3、复垦费用中要计取表土收集的费用。

签　名:

日　期:2022年11月22 日

专家评审意见及修改说明

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见及修改说明

主审专家　李双利

评审意见：

1、采矿证、《方案》名称、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表，二者中的矿山名称不一致，要说明原因。

修改说明：已修改，报告表中矿山名称一栏补充备注广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿为现有采矿权名称，本次拟申请采矿证，新增大理岩矿开采矿种，方案名称与拟变更后的矿山名称对应。

2、附件中，要补允矿证管理部门同意增加矿种的批复或意向文件。

修改说明：前期开发利用方案编制过程已多次与矿证管理部门沟通，先编制主管部门要求先编制方案，后再确定是否批复。

3、《方案》设计的复以率约 73.1%，太低，要尽量不低于 80%。如果属实达不到。则建议提高复垦地类标准，以作补偿，就本《方案》。可将部分草地提高为灌木林地。

修改说明：将综合场地原来复垦为草地的区域复垦为灌木林地，西北损毁区的民采区 1 和民采区 2、以及矿区东采场外侧等区域中坡度相对较缓处，改爬山虎覆盖为草地复垦，最终复垦绿提高到 76.68%。

4、现状破坏图，在矿区外北东侧存在较大面积的破坏区域，界定为周边矿山破坏。是否有足够依据?建议在现状破坏图上，补充周边矿权边界。

修改说明：已修改，文中“将相邻矿山损毁区”改为“非本矿山责任损毁区”，并在现状评估图中补充周边矿权边界。

5、要补充矿区的无人机拍摄照片。或较新时相的卫星图片。

修改说明：已补充，见附图 10.

6、第 2.1.1 节拟变更采矿权情况，要仔细核实开采的深度范围以及对应的开采方式。+5 米标高也设计露天开采?是否取消了原设计的地采方案部分。

修改说明：本次拟变更采矿证，保留原采矿证+5m 的最低开采标高，露天设计标高见“2.1.1 矿山简介”小节中“4、采区设置情况”小点。

7、本方案介绍的开发利用方面的内容，要补充说明矿山开采所产生的废渣

总量以及弃渣拟如何处置?

修改说明：已补充，见“2.1.4.6 矿山开采”一节“4、废石剥离量及废石场、表土场设置”一小点。

8、从时间计划不合理，未能充分体现尽早开展复垦，例如，综合场地西化区，在采场外侧、以往民采区等地，现状已破坏，预测不再破坏，这些地块实际上已具备复垦条件，要优先安排，已尽早改善矿区坏境面貌

修改说明：已修改复垦时序安排，见“8.2 年度实施计划”一节。

9、本《方案》最大的问题是，无必要地设置了 4 个外接排土场。其中的 3 个为新增设置，破坏了较大面积的林地。对排上场的概念描述模糊。如果只堆存剥离的复垦用表上。则建议使用表土场称谓。如排放废渣，则使用弃渣场称谓。鉴于矿区内能剥出收集的表上量仅为 1.5 万立方米，建议重新考虑排土场的设置数量与位置。

修改说明：根据开发利用方案，一号、二号、三号排土场作为废石存放用。四号排土场作为剥离表土存放用。修改相关场地名称，一号、二号、三号排土场分别改为为一号、二号、三号废石场，四号排土场改为表土场。因矿山开采需剥离较多废石，设置的废石场和表土场已经开发设计验证。

10、原方案编制和实施情况小节，要补充以往的矿山地质环地治理恢复保证金、土地复项保证金的缴纳激存情况。

修改说明：已修改，见 1.2.3 小节和存在问题及建议 10-12 点。

评审专家　龙柱明

评审意见：

1、《报告表》第7页:建议在“4、土地复垦工程”小点中，补充拟复垦各地类的面积，复垦率等。

修改说明：已补充，见报告表“4、土地复垦工程”小点。

2、P4:法律、法规:建议补充《中华人民共和国森林法》(2019年修订)

修改说明：已修改，见1.3.1 法律、法规小节。

3、P74:“表3-2-11现状矿山损坏地类面积统计表”设计格式不规范，没有分别损毁单元、损毁方式、损毁时段等统计各地类面积，建议:根据矿山环境保护与土地复垦方案编制技术规范要求完善表格设计。

修改说明：已修改，见表3-2-11现状矿山损坏地类面积统计表

4、P98:①补充拟损毁土地地类面积统计表，表格设计同第3点的意见:②“表3-3-14矿区拟总损毁土地地类面积统计总表”，表格设计同第3点的意见

修改说明：已修改，见3-3-14矿区拟总损毁土地地类面积统计总表”

5、P104:土地复垦区与复垦责任范围:①矿山公路应列入土地复垦责任范围，可以复垦为农村道路；②土地复责任范围应提供各场地拐点坐标，并列表说明

修改说明：已修改，见4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定一节。

6、P107:①建议将“表5-2-1项目用地类及面积统计表”改为;表5-2-1复垦区土地利用现状表;②因为损毁地类有部分耕地，应补充说明是否占用基本农田，以及耕地质量等级等情况。

修改说明：已修改，见118页，经向自然资源主管部门查询，未占用基本农田。

7、P110:评价单元划分:因2、3、4号排土场各为独立地块，其仅作为排放弃渣土用途，其名称不需冠名为综合场地xX排土场，而是直接使用xx排土场即可。

修改说明：已全文统改。

8、P111:缺少2号排土场的复垦方向分析，建议补充完善

修改说明：见“5.2.2.4 不同评价单元土地复垦适方向分析”小节的（4）2号废石场复垦方向分析。

9、P117:最终复垦方向:在“表 5-2-12 各复垦单元评价结果及最终复垦方向”中①西采场底部部分复垦为水田，是否有水源条件保障?如没有水源保障，则应复垦为林地;②综合场地中也有部分复垦为水田，是否有水源条件保障?如没有水源保障，则建议复垦为早地:③在 4 号排土场中，建议全部复垦为竹林或灌木林地:④“综合场地 1 号排土场、加工区、仓库(含到各排土场运输道路)”，名称表述错误，另外，该场地名称过长，建议简称为“综合场地”

修改说明：周边地类为水田，通过修复原有灌溉沟渠并辅以抽调南部河流水源，基本满足水田灌溉需求，根据耕地“占一补一”的原则，保持西部采场和综合场地复垦为水田的区域。4 号排土场更名为 3 号废石场，修改全部复垦为竹林，

综合场地 1 号排土场、加工区、仓库(含到各排土场运输道路)已统改为综合场地

10、P118:表土供求平衡分析;①“...所需土为密实原生体积”是什么意思?;2 根据本矿区收集表土实际情况，建议各地类覆土厚度为:有林地(包括竹林地)、早地为 50cm 灌木林地为 40cm，草地为 30cm;建议补充说明外购表土的来源，是否有保障?。

修改说明：已修改，见 5.2.3.2 表土供求平衡分析

11、P119:土地复垦质量要求:“被损毁土地按本方案复绿为旱地和其他草地”?表述不完整，应表述为:本方案复垦为早地，有林地、竹林地、灌木林地和其他草地

修改说明：已修改，见“5.2.4 土地复垦质量要求”一节。

12、P127:建议:将采场台阶平台复垦为草地，每公顷施商品有机肥 7.5t，是否偏大?建议为 1500--2250kg/公顷(商品有机肥)。注:商品有机肥与复合肥是不同的肥料种类。

修改说明：已修改，草地统一按 1.5t 每公顷施肥。

13、P132:建议“表 6-3-1 矿区土地复垦前后地类面积对比表”的表头格式设计，参考广西矿山环境保护与土地复屋方案编制技术要求附录 G--编写题纲相关章节的表格设计。

修改说明：已修改，见表 6-3-1 矿区土地复垦前后地类面积对比表

14、P133:复垦工程设计:①各复垦单元名称，应与前述评价单元划分的场地

单元名称一致;②表土收集工程量为 140715m，与前述“表土供求平衡分析”的表土收集量不一致，请核实。

修改说明：已调整复垦方案，并重新分析对应一致。

15、P135--148:各单元土地复垦工程:①多处出现:复绿为水田、复绿为乔木林地。灌木林地等，表述不准确，复绿应改为复垦;②关于施肥设计(以复合肥为例):乔木每 100 株按 25.0-75.0kg 灌木每 100 株按 15.0--25.0kg，草地每公顷 750kg:如果施用商品有机肥，则按上述标准的 2 倍计量。③关于树种选择建议:乔木类:任豆树、洋槐(刺槐);灌木类:山油麻或木豆;④关于种植密度建议:灌木为 1.5mx2m 株行距(即 1 株/3m2)，马尾松为 2mx2m 株行距(即 1 株/4m2);⑤树坑规格建议:灌木为 0.4mx0.4m x0.3m，乔木为 0.5mx05mx0.4m.请按照上述建议，完善各复垦单元的植被措施设计

修改说明：已全文修改。

16、复垦规划图:①各复垦单元场地名称与《方案》中的文、图、表相关场地名称不一致或不统一，建议完善;②“综合场地(西北区)”这个名称，与文本中表述不统一③矿区内北端有 2 块“挖掘地”，是划为哪一单元的?:东采场外侧有 2 大地块，且是分开独立，建议分别标注为:东采场外侧 1 号和东采场外侧 2 号。

修改说明：2 挖掘地计入西北损毁区。已经重新命名并在图中划分损毁单元界限。

评审专家：黄靖彬

评审意见：

1、核实矿山地质环境条件复杂程度，将矿山地质环境影响程度定为复杂，明确判定依据。

修改说明：已修改，见“3.1.2.3 矿山地质环境条件复杂程度”小节。

2、根据生产工艺流程，核实本矿山建设是否有表土剥离，完善剥离的表土堆放场地布设。

修改说明：根据开发利用方案，一号、二号、四号排土场作为废石存放用。三号排土场作为剥离表土存放用。已修改相关场地名称，一号、二号、三号排土场分别改为为一号、二号、三号废石场，四号排土场改为表土场。

3、现状评估、预测评估中不稳定料坡，补充代表性地质剖面图。

修改说明：已补充，见附图 11

4、核实岩溶塌陷地质灾害的危险性预测，核实采场岩溶塌陷预测指标取值。

修改说明：已核对修改，见 88-89 页。

5、补充矿山排土场地质环境影响与土地损毁预测。

修改说明：已修改，将 3.3.2 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估小节中“2.工业场地”改为“2、综合场地”，包含废石场、表土场等各场地的统计，并统一“3.3.5 土地损毁预测评估”中表述。

6、核实地下水埋深及矿山开采可能对地下河破坏和影响。

修改说明：已补充矿山开采可能对地下河破坏和影响评估，见“3.3.3 含水层影响和破坏预测评估”小节的“2.地下水水位变化”小点。

7 补充矿山复垦责任范围叠合图。

修改说明：已补充，见附图 12。

评审专家　毛佐国

评审意见：

1、续表:矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表:复垦区土地利用现状和复垦责任范围内土地损毁及占用面积，复垦面积小计应为已损毁与拟损毁之和，现计算有误，请复核。

修改说明：已修改，爬山虎覆盖不计如复垦面积，见续表:矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表。

2、土地复垦率73.09%，未达到80%以上，请说明理由。

修改说明：已修改，将综合场地原来复垦为草地的区域复垦为灌木林地，西北损毁区的民采区1和民采区2、以及矿区东采场外侧等区域中坡度相对较缓处，改爬山虎覆盖为草地复垦，最终复垦绿提高到76.68%。复垦率较低主要是边坡压占部分用爬山虎覆盖，不计入复垦面积，非设计开采区的损毁占比较多。

3、增加原贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案主要内容、投资估算、费用缴纳、项目完成情况本次贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制主要内容、投资估算情况，并进行两方案的对比分析

修改说明：已修改，见1.2.3小节和存在问题及建议10-12点。

4、文本中种植爬山虎，拟考虑采用“上挂、下爬”的方法分别在各平台与边坡的接触线、阶段边坡顶部接触线处种植爬山虎，即为种植平台外侧及内侧各1排。爬山虎只能上爬，不能下挂，应采用其它方法，实现下挂。

修改说明：已修改，只考虑上爬的方式种植统计。见“140页4.露天采场边坡植被护坡”小点等。

5、根据绿色矿山建设要求，露天开采每一个台阶的开采，就要进行地质环境保护与土地复垦工程建设，达到矿山绿化美化的目的。在布置地质环境保护与土地复垦工程时，要改变传统的布置方式。

修改说明：已考虑边开采边治理的原则，详见6.2.2小节、6.2.3小节。

6、表6-2-4矿山地质环境治理工程量汇总表，西采场西南侧、南侧削坡工程13000m，请核对开发利用方案不规整高陡边坡，有无处理方法，不能重复。

修改说明：开发利用方案未将超越开采标高的边坡范围纳入开采，因原开采

活动损毁超越设计开采标高范围，本方案纳入治理工程。

评审专家：黄海军

评审意见：

1、方案报告表P1,复垦土地面积，建议爬山虎覆绿面积不计入复垦面积，要不然造成合计面积不等于各项小计面积之和。

修改说明：已修改备注，见方案报告表P1.

2、P4.1.2.3节，要求把原方案的基本工作内容，费用情况、损毁及复垦面积情况概要列出，并与新方案对比，说明费用变化的主要原因。

修改说明：已补充，见1.2.3节。

3、P5,政策文件14及15条关于土整预算的文件，可不要。

修改说明：已修改，见**1.3.3** 政策性文件一节。

4、P9，原证发证机关为广西壮族自治区自然资源厅，有误。

修改说明：已修改，见2.1.1 矿山简介一节。

5、P133，排土场1、2、3、4，是“表土场”还是“排土场”?应区分!如果是表土场，本矿山收集表土仅15178m，是否有必要设置这么多个表土场。

修改说明：根据开发利用方案，一号、二号、三号排土场作为废石存放用。四号排土场作为剥离表土存放用。已修改相关场地名称，一号、二号、三号排土场分别改为为一号、二号、三号废石场，四号排土场改为表土场。

6、请复核表6-3-2中的砌体拆除、废渣清理工程量!

修改说明：已重新统计修改。

7、差价预备费，要求按 3%计取。

修改说明：已修改。

8、请复核表7-2-1中的砌筑排水沟边墙、截排水沟抹面(立面)工程量!

修改说明：已修改，总工程量按复垦是时间内安排分配到各阶段中。

9、表7-2-2、表7-2-3中“第一阶段生产阶段治理工程(2023年1月至2036年5月，共13.5年)”有误。

修改说明：已修改为2023年1月至2027年12月.

10、P193,表7-3-3中“综合场地(1号排土场、加工区、仓库)乔木林地复

垦工程”下的工程量有误。

修改说明：已修改，总工程量按复垦是时间内安排分配到各阶段中。

11、修筑田埂，单价 2.36 元/m，过低。

修改说明：已修改，见修筑田埂单价表

12、复垦费用中要计取表土收集的费用:客土要计取购土的费用。

修改说明：经重新调查，矿区尚可在东采区中北部、西采区和工业场地废石场等区域收集到一定表土，调整复垦设计之后，收集表土满足复垦需要。

13、提供客土土源与相关证明材料.

修改说明：已无客土购买。见表土平衡分析小节。

市自然资源局：陈坚

评审意见：

1、自然资源主管部门是否同意新增矿种，粉体用大理岩，是否同意综合利用建筑石料用灰岩，应提交相应的批文。

修改说明：原开发利用方案编制时，市局审批办解释;先编制方案，后确定是否同意批复。

2、开采现状应介绍原有地下开采设计，没有交代清楚是否得到批复。报告重新设计，应介绍与上一个《方案》的对比。

修改说明：已补充，见 1.2.3 节，2.1.2.1 开采现状小节。

3、存在问题及建议章节，应说明在法院封查三年期间该方案是否可用于那方面的申办事项。

修改说明：存在问题及建议，补充 10-12 条。

市国土整治中心：欧泽瀛

评审意见：

1、P1 续表面积表述有误，已损毁土地不需再表述拟损毁，如已损毁 0.0385 水田，后续若无损毁，则拟损毁为 0。

修改说明：已修改，见 P1 表。

2、土地复垦率低，仅为 73.09%，未达到 80%，不符合土地复垦最低要求,P132.

修改说明：已调整复垦方案，提高至 76.68%，并在文中说明原因如下：但因部分损毁区域非正常开采设计损毁，边坡较陡，该部分区域和设计的台阶边坡区域，通过爬山虎攀爬覆盖，不计入复垦面积。

3、P118、P132,表土收集量不一致。表土场设置应在图中标注。

修改说明：已统一表土收集量。根据开发利用方案中各排土场的用途，已经修改各排土场的名称，原 4 号排土场改为表土场。

4、P186,工程经费估算无外购表土费用，客土来源。

修改说明：经重新调查确定，已无客土购买，见 5.2.3 小节。

修改人：韦前龙

2022.11.19

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

专家复核意见及修改说明

评审专家：黄海军

评审意见：

1、方案报告表P1,复垦土地面积，建议爬山虎覆绿面积不计入复垦面积，要不然造成合计面积不等于各项小计面积之和。复垦率也有误。

修改说明：已修改，见方案报告表P1。

2、P149，“东采场底部东南段复垦为灌木林地”下的工程量有误，请复核。

修改说明：已修改，见正文P149，并调整预算。

3、复垦费用中要计取表土收集的费用。

修改说明：已修改，见“6.3.2.1 表土收集及其堆放拦挡工程。”小节和表7-3-3 建筑工程预算表等相关内容。

修改人：韦前龙

2022.11.29

目 录

1 前言.....1
1.1 任务由来及编制目的.....1
1.2 方案编制工作概况.....1
1.3 方案编制依据.....4
1.4 方案的服务年限.....8
2 矿山基本情况.....9
2.1 矿山概况.....9
2.2 矿山自然概况.....20
2.3 社会经济概况.....24
2.4 矿区地质环境背景.....25
2.5 矿区土地利用现状.....52
2.6 矿山及周边人类工程活动情况.....53
2.7 矿山地质环境条件小结.....55
3 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估.....56
3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别.....56
3.2 现状评估.....62
3.3 预测评估.....77
4 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分.....104
4.1 矿山地质环境保护治理分区.....104
4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定.....105
5 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析.....115
5.1 矿山地质环境治理可行性分析.....115
5.2 矿区土地复垦可行性分析.....116
6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计.....130
6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程.....130
6.2 地质环境治理工程设计.....134
6.3 矿区土地复垦工程设计.....140
6.4矿山地质环境监测.....160
6.5 矿区土地复垦监测和管护.....162

7 经费估算.....166
7.1 估算说明.....166
7.2 矿山地质环境防治工程经费估算.....174
7.3 矿山地质环境复垦工程经费估算.....197
7.4 估算结果.....236
8 工程总体部署及进度安排.....237
8.1 总体工程部署.....237
8.2 年度实施计划.....237
9 保障措施与效益分析.....240
9.1 保障措施.....240
9.2 效益分析.....241
10 结论与建议.....243
10.1 结论.....243
10.2 存在问题及建议.....244
附表：.....246
附表1 矿山地质环境现状调查表1-1.....246
附件：.....248
附件 1：编制合同.....248
附件 2: 采矿许可证.....255
附件 3：矿产资源开发利用评审意见.....256
附件 4：编制单位承诺书.....284
附件 5：矿山业主承诺书.....285
附件 6：土地权属人意见.....286
附件 7：编制单位对方案的初审意见.....288
附件8：平桂区自然资源主管部门意见.....290
附件9：方案评审会议通知及签到表.....291

附　图

图号	序号	图 名	比例尺
1	1	贺州市黄田镇清水塘矿区土地利用现状图	110000
2	2	贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境影响与土地损毁现状评估图	1：2000
3	3	贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境影响与土地损毁预测评估图	1：2000
4	4	贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山土地复垦规划图	1：2000
5	5	贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护治理工程部署图	1：2000
6	6	贺州市黄田镇清水塘矿区恢复治理工程部署与土地复垦规划效果剖面图	1：1000
7	7	贺州市黄田镇清水塘矿区水文地质图（引用）	1：5000
8	8	贺州市黄田镇清水塘矿区总体平面布置图（引用）	1：2000
9	9	贺州市黄田镇清水塘矿区最终开采境界平面图（引用）	1：2000
10	10	贺州市黄田镇清水塘矿区a-a’~e-e’线设计开采终了境界剖面图	1：1000
11	11	贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿区范围及损毁影像叠合图	1：2000
12	12	贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿复垦责任范围叠合图	1：2000

1 前言

1.1 任务由来及编制目的

本矿山采矿许可证于2014年颁发，开采矿种为硅灰石矿，开采规模为9.90万t／年。为充分开发利用矿区内的大理岩等矿产资源，采矿权人贺州市泽顺矿业有限公司于2020年12月25日向贺州市自然资源局申请增加该采矿权的开采矿种，2021年1月18日，贺州市自然资源局对该申请进行了答复，同意采矿权人按相关规定组织开展矿山储量核实工作查明矿区范围内大理岩、花岗岩、灰岩等矿种及其资源储量情况。为此，贺州市泽顺矿业有限公司依照程序分别于2021年11月、2022年8月提交了《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿资源储量核实报告》、《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿产资源开发利用方案》。为增加采矿许可证开采矿种、扩大开采规模和规范安全开采以及变更采矿许可证提供资料依据。

根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号文）、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的的通知》（国土资规〔2016〕21 号）及广西国土资源厅关于印发《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》的通知（桂国土资规〔2017〕4 号）的相关要求， 各级国土资源主管部门发证的矿山全部实行矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报制度。为规范贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿的开采秩序，合理开发和充分利用矿产资源，及时对损毁土地复垦利用和恢复建设区域生态环境，贺州市泽顺矿业有限公司委托广西壮族自治区地球物理勘察院编制《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

编制方案的目的：落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求；保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实；保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处；为自然资源主管部门实施监管和矿山业主申请开采提供依据。

1.2 方案编制工作概况

1.2.1 方案概述

接受委托后，我院成立方案编制工作组，根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》，充分收集、分析矿山现有相关资料的基础，充分了解矿山的基本情况后，于 2022年8月下旬组织技术人员对矿区及其周围采矿活动影响范围区域进行实地调查、走访，主要调查区域为采场现状情况，以及周围村屯，重点调查矿区的地质灾害发育现状及今后可能引发或

遭受的地质灾害隐患、地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件等内容，通过现场调查及走访当地居民，明确矿山现状地质灾害发育情况及潜在危害对象。同时收集项目区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状及权属问题等相关资料；

根据土地利用现状，征求土地复垦义务人、土地使用权人等相关方的意见，在充分听取了他们的意愿之后拟定初步确定土地复垦方向。

在矿山地质环境和土地现状调查基础上，根据矿山矿产资源开发利用方案，对矿山开采区及其矿业活动的影响区，进行矿山地质环境影响评估，划分地质环境保护治理分区，提出矿山地质环境保护治理总体工程部署和方案适用期内分年度实施计划；明确矿山地质环境保护、治理、监测的对象和内容，提出有矿山地质环境保护治理工程的矿山地质环境监测工程，并分别提出有针对性的技术措施。同时，分析预测矿山采矿活动损毁土地类型、面积、程度，考虑矿山地区复垦条件、工程地质环境条件及土地权利人的意愿，对损毁土地进行复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向并部署相应的复垦工程措施。最后制定详细的矿山地质环境保护和土地复垦经费预算和效益分析。提出切实可行的组织保障、技术保障、资金保障措施，保障矿山地质环境保护和土地复垦工作顺利进行。

本次矿山地质环境和土地资源调查以收集资料和现场调查为主，调查范围主要为拟申请矿权范围。收集资料共8套，野外调查面积约2km^2，调查线路约3km，定地质地貌点7处，拍摄数码照片30张。本次工作于2022年8月25日～2022年8月31日进行准备、搜集资料、编制评估工作大纲，2022年9月1日～9月2日进行野外调查，2022年9月3日至2022 年9月30日进行室内资料整理、编制图表、编写报告。工作流程见图 1-1，完成工作量见表 1-1。

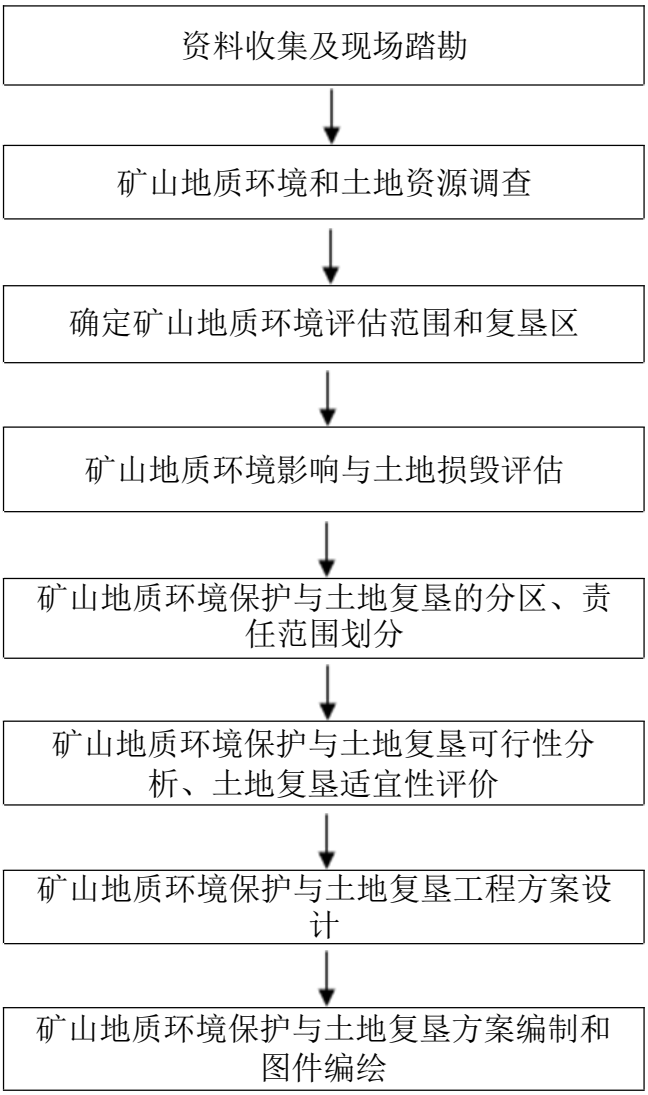


图 1-1 工作程序框图

表1-1 完成工作量表

工作项目	单 位	数 量	工作项目	单 位	数 量
野外调查	天	2	照片	张	30
调查面积	Km^2	3	收集资料	套	8
调查线路	km	3	编写方案报告	份	1
野外定点	个	7	计算机数据理	时	150

1.2.2 方案编制过程及公众参与情况

在本方案编制过程中，编制人员到贺州市自然资源局相关科室收集到矿区周边土地利用现状资料，并对矿区周边村屯居民生产生活及用水等情况进行调查。报告编制过程中征求了矿山企业和土地所有权人意见，并呈报平桂区自然资源局进行初审。

1.2.3 本方案与原矿山地质环境保护与土地复垦方案的衔接情况

贺州市巨丰技术咨询服务有限公司2020 年 9 月编写提交了《贺州市山威矿业有限公司广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。此后，矿山申请办理变更采矿权，矿山总体处于停产状态。根据现场调查，目前矿山尚未进行相关环境治理与土地复垦工作。

原方案矿山开采方式为地下开采，拟损毁土地面积20.9705公顷，拟复垦面积16.8176公顷，矿山地质环境保护治理与土地复垦工程总投资 257.9856 万元，其中静态投资242.9612 万元，占投入总资金的 94.18%，价差预备费 15.0244 万元，占投入总资金的5.82%。该投资预算总额包含矿山地质环境保护治理工程投资 106.5775 万元，土地复垦费用 151.4081 万元，复垦工程单位面积动态投资 0.4813 万元/亩。

本方案依据2021年广西壮族自治区地球物理勘察院编制的《开发利用方案》进行编制，矿山开采方式、现状损毁、矿山开采范围和预测损毁范围有较大变化，原矿山地质环境保护与土地复垦方案已不适用本矿山未来的治理复垦工作，仅作为本方案编制的参考依据。

1.3 方案编制依据

1.3.1 法律、法规

1、《基本农田保护条例》（国务院第25号令，1999年1月1日）；

2、《地质灾害防治条例》（国务院第394号令，2004年3月1日起施行）；

3、《广西壮族自治区地质环境保护条例》（自2006年6月1日起施行）；

4、《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第74号，2009年二次修订）；

5、《中华人民共和国水土保持法》（主席令第39号，2011年3月1日起施行）；

6、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月5日起施行）；

7、《中华人民共和国环境保护法》（主席令第9号，2015年1月1日起施行）；

8、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；

9、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修订版）；

10、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第三次修正）；

11、《中华人民共和国森林法》(2019年修订)。

1.3.2 部门规章

1、《矿山地质环境保护规定》（2019年三次修正）；

2、《土地复垦条例实施办法》(国土资源部令第56号，2013年3月1日施行，2019年7月16日修正)；

3、《广西壮族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》；

4、《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第241号，2014年修正）。

1.3.3 政策性文件

1、矿山生态环境保护与污染防治技术政策(环发〔2005〕109号)；

2、国土资源部等七部委《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；

3、国土资源部《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81号）；

4、国土资源部《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》(国土资规[2016]21号)；

5、《广西壮族自治区国土资源厅关于印发广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》的通知(桂国土资规〔2017〕4号)。

6、《国土资源部关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山工作的指导意见》（国土资发〔2010〕119号）；

7、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；

8、《国土资源部办公厅关于开展绿色矿业发展示范区建设的函》（国土资厅函〔2017〕1392号）；

9、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于规范建设项目地质灾害危险性评估报告评审工作的通知》（桂国土资办〔2009〕221号）；

10、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于进一步规范矿山地质环境保护治理方案编制工作的通知》（桂国土资办〔2010〕561号）；

11、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于加强矿山地质环境保护治理方案审查工作有关事项的通知》(桂国土资办〔2010〕264号文)；

12、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于<矿山地质环境保护治理方案>及<矿山土地复垦方案>编制工作有关事项的通知》（桂国土资发〔2011〕9号）；

13、《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于进一步明确矿山地质环境保护治理方案编制有关事项加强审查管理的通知》（桂国土资办〔2012〕63号）；

14、广西国土资源厅关于印发《广西生产建设项目土地复垦方案审查评审要点》的通知（桂国土资发〔2008〕49号）；

15、广西壮族自治区国土资源厅办公室关于执行广西地方标准《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625—2017）的通知（桂国土资办〔2017〕563号）；

16、《关于印发广西壮族自治区加快建设绿色矿山工作方案的通知》（桂国土资发[2017]49号）；

17、《广西壮族自治区绿色和谐矿山建设规划》(2011～2020年）；

18、《广西壮族自治区自然资源厅广西壮族自治区财政厅广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）的通知》（桂自然资规〔2019〕4 号）；

19、《广西壮族自治区自然资源厅办公室关于进一步规范矿山地质环境保护与土地复垦方案编制和审查要求的通知》（桂自然资办〔2019〕232 号）；

20、《广西壮族自治区国土资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知》(桂国土资发[2013]91号)。

1.3.4 技术规范

1、《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》(2017年7月)；

2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月）；

3、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-1991)；

4、《区域地质图图例》(GBT958-2015)；

5、《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328-1990)；

6、《综合水文地质图图例及色标》(GB/T14538-1993)；

7、《地下水水质标准》(GB/T14848-2017)；

8、《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001)（2009年版）；

9、《广西壮族自治区岩土工程勘察规范》(DBJ/T45-066-2018)；

10、《滑坡防治工程勘查规范》(GBT32864-2016)；

11、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)；

12、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)；

13、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；

14、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)；

15、《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T1625—2017)；

16、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)；

17、《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)；

18、《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；

19、《地下水监测工程技术规范》(GB/T51040-2014)；

20、《农田灌溉水质标准》(GB5084—2005)；

21、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；

22、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618—2018）；

23、《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

24、《污水综合排放标准(GB8978-1996)》；

25、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

26、《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；

27、《建筑边坡工程技术规范》（GB5033-2013）；

28、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；

29、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

30、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

31、《土地复垦技术要求及验收规范》(DB45/T892—2012)；

32、《矿山地质环境保护要求及验收规范》(DB45/T701—2010)；

33、《矿山地质环境监测技术规程》(DZ／T0287-2015)；

34、《广西建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规程》(2016 年10月)；

35、《岩溶塌陷调查规范》（1：50000）；

36、《危岩防治工程技术规范》DB45/T1696-2018。

1.3.5 其他收集的基础资料

1、中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队2008年编制的《广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿详查报告》，该报告已经通过南宁储伟资源咨询有限公司组织的评审。（评审文号：桂储伟审[2009]20号，备案文号：桂资储备案[2009]97号）；

2、中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队2013年编制的《广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿资源储量分割说明书》（评审文号：桂储伟审[2013]18号）；

3、广西建筑材料科学研究设计院于2014年提交的《广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿开采设计方案》，该《开采设计方案》通过了广西壮族自治区国土资源规划院组织的专家评审（桂国土矿开审[2013]40号）；

4、广西建筑材料科学研究设计院2016年10月提交的《广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿开采设计方案修改》，该《开采设计方案修改》通过了广西壮族自治区国土资源规划院组织的专家评审（桂国土矿开审[2016]29号）；

5、贺州市巨丰技术咨询服务有限公司2020 年 9 月编制提交的《贺州市山威矿业有限公司广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

6、《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿资源储量核实报告》（广西壮族自治区地球物理勘察院，2021年11月，以下简称《核实报告》）；

7、《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿产资源开发利用方案》（广西地球物理勘察院，2022年8月）；

8、1：50万广西区数字地质图（广西地质调查院2019）；

9、土地利用现状图（贺州自然资源局）；

10、方案编制委托书。

1.4 方案的服务年限

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》，方案服务年限应根据矿山拟延续的采矿许可证期限，加上保护治理和土地复垦年限，再加上监测管护年限确定。

根据该矿《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿资源储量核实报告》和《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山生产服务年限12.5年，基建期1年，因此矿山总服务年限约为13.5年，拟申请采矿证有效期限为13.5年，加上矿山恢复治理和土地复垦期1年，管护期3年（从恢复治理与土地复垦实施时算起），因此，本方案适用年限17.5年，初步确定为自2023年1月至2040年6月（以取得采矿许可证有效年限的起始日期为准）。若采矿证到期后申请延续、或开采方式、生产规模、矿区范围变更，需重新进行矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，并报主管的自然资源局部门审批实施。

2 矿山基本情况

2.1 矿山概况

2.1.1 矿山简介

1. 矿业权属

2014年11月，贺州市山威矿业有限公司依法取得广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿采矿许可证，采矿许可证编号为：证号：C4500020141171101366O6；于2020年，贺州市山威矿业有限公司将矿业权转让给贺州市泽顺矿业有限公司，贺州市泽顺矿业有限公司于2020年1月开始进场生产，该矿区于2020年9月27日新发矿证，该矿山变更了采矿权人，矿权期限为2020年9月27日至2024年11月28日，矿区范围、生产规模等其它基本情况未发生变化。

2. 矿业权设置现状

本矿区属于清水塘硅灰石矿山，矿区范围与清水塘矿山范围一致，因此不需要重新设置采矿权范围。

清水塘属于在生产矿山，设有采矿权，开采的矿种为硅灰石，发证机关为贺州市自然资源局，具体内容为：

采矿许可证号：C4500020141171101366O6

采矿权人：贺州市泽顺矿业有限公司

矿山名称：广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿

开采矿种：硅灰石

开采深度：+271.5米至+5米

开采方式：露天/地下开采

生产规模：9.90万吨/年

矿区面积：0.4858km^2

采矿许可证有效期限：4年，自2020年9月27日至2024年11月28日

剩余开采服务年限：9年

矿区范围由26个拐点圈定，矿区范围拐点坐标见表2-1-1。

表2-1-1贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿采矿许可证范围拐点坐标

拐点号	2000国家大地坐标系				
	X	Y	拐点号	X	Y
1	2711000.65	37560441.95	14	2710566.95	37561080.14
2	2711000.66	37561196.22	15	2710585.25	37560986.86
3	2710930.49	37561238.6	16	2710806.43	37560986.86
4	2710895.11	37561468.12	17	2710828.39	37560812.15
5	2710895.11	37561703.87	18	2710765.19	37560800.96
6	2710806.7	37561705.19	19	2710754.57	37560588.7
7	2710805.51	37561367.78	20	2710446.19	37560591.65
8	2710641.92	37561329.05	21	2710439.59	37560516.81
9	2710387.19	37561447.58	22	2710499.07	37560383.62
10	2710307.71	37561503.23	23	2710430.23	37560247.45
11	2710281.06	37561467.35	24	2710386.05	37560045.35
12	2710241.57	37561408.45	25	2710571.32	37560048.69
13	2710591.46	37561080.14	26	2710587.35	37560312.24
面积0.4858km^2　开采标高：+271.5米至+5米标高					

3.拟变更采矿权情况

目前，采矿权内开采矿种为硅灰石矿，根据《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿资源储量核实报告》，采矿权拟新增粉体用大理岩矿种，新增矿种位于矿区西侧。故拟申请变更采矿权如下：

采矿许可证号：待定

采矿权人：贺州市泽顺矿业有限公司

矿山名称：贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿

开采矿种：硅灰石、大理岩

开采深度：+271.5m至+5m

开采方式：露天开采

生产规模：大理岩：50万t/年，硅灰石：9.90万t/年

矿区面积：0.4858km^2

开采服务年限：13.5年

矿区范围由26个拐点圈定，矿区范围拐点坐标见表2-1-2。

表2-1-2 贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿拟变更采矿权范围拐点坐标

拐点号	2000国家大地坐标系				
	X	Y	拐点号	X	Y
1	2711000.65	37560441.95	14	2710566.95	37561080.14
2	2711000.66	37561196.22	15	2710585.25	37560986.86
3	2710930.49	37561238.6	16	2710806.43	37560986.86
4	2710895.11	37561468.12	17	2710828.39	37560812.15
5	2710895.11	37561703.87	18	2710765.19	37560800.96
6	2710806.7	37561705.19	19	2710754.57	37560588.7
7	2710805.51	37561367.78	20	2710446.19	37560591.65
8	2710641.92	37561329.05	21	2710439.59	37560516.81
9	2710387.19	37561447.58	22	2710499.07	37560383.62
10	2710307.71	37561503.23	23	2710430.23	37560247.45
11	2710281.06	37561467.35	24	2710386.05	37560045.35
12	2710241.57	37561408.45	25	2710571.32	37560048.69
13	2710591.46	37561080.14	26	2710587.35	37560312.24
面积0.4858km^2　开采标高：+271.5米至+5米标高					

4.采区设置情况

根据《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿产资源开发利用方案》，在采矿权范围内划分2个采区，即西采区和东采区，采场位于生态红线外，未压占基本农田，其拐点坐标及各范围面积（2000国家大地坐标系）见表2-1-3～表2-1-4。

表2-1-2西采区范围面积及拐点坐标表

拐点编号	2000国家大地坐标系		拐点编号	2000国家大地坐标系	
	X	Y(37度带)		X	Y(37度带)
B0	2711000.4	560616.5	B6	2710430.0	560247.5
B1	2710756.3	560616.3	B7	2710386.0	560045.4
B2	2710755.0	560588.7	B8	2710571.0	560048.7
B3	2710446.0	560591.7	B9	2710587.0	560312.2
B4	2710440.0	560516.8	B10	2711001.0	560442.0
B5	2710499.0	560383.6			
面积0.1712km^2 设计开采标高：++271.5m至+135m，开采矿种：硅灰石、粉体用大理岩，开采方式：露天开采					

表2-1-3东采区范围面积及拐点坐标表

拐点编号	2000国家大地坐标系		拐点编号	2000国家大地坐标系	
	X	Y(37度带)		X	Y(37度带)
C0	2710712.7	561345.5	C6	2710591.0	561080.1
C1	2710642.0	561329.1	C7	2710567.0	561080.1
C2	2710387.0	561447.6	C8	2710585.0	560986.9
C3	2710308.0	561503.2	C9	2710742.7	560986.9
C4	2710281.0	561467.4	C10	2710777.1	561111.9
C5	2710242.0	561408.5	C11	2710706.0	561204.5
面积0.1163km^2 设计开采标高：+210.0m至+145m，开采矿种：硅灰石，开采方式：露天开采					

2.1.2 矿山开采历史与现状

2.1.2.1 开采现状

矿山自2014年首次获得采矿证并投产，并于2020年9月20号办理延续获得新的采矿许可证，设计开采深度：+271.5米至+5米，开采方式：露天/地下开采。

至今已形成集开采、加工、销售为一体产业链，矿山的设施健全，经济效益良好。矿山建有集办公与生活为一体的矿部，设有办公室、休息室、餐饮室、蓄水池、破碎机等。

截止目前，矿山资源利用情况如下：

矿山发现至今，矿区有民采现象，地表损坏较为严重，形成零星小采坑。矿山企业自2014年11月取得采矿许可证后，已在4号矿体中部开拓+153m中段平巷，长约120m左右，宽约3m左右，断面为三心拱。

2019年度矿山对④号矿体进行工作平台及安全平台剥离工作，未对硅灰石矿体进行开采，在剥离工作过程中，回收大理石矿5.000万t，建筑用碎石（灰岩）6.112万t。

2020年度矿山对④号矿体进行工作平台及安全平台剥离工作，未对硅灰石矿体进行开采，在剥离工作过程中，开采出大理石矿4.684万t，建筑用碎石（灰岩）5.725万t。

2021年度矿山对④号矿体进行工作平台及安全平台剥离工作，未对硅灰石矿体进行开采。在剥离工作过程中回收重钙粉体用大理石块矿10.038万t，建筑用碎石12.269万t。

结合矿山2021年矿山储量核实报告，可知矿区从2019年至今，未对矿区内的硅灰石进行开采，仅在2019年之前开采过部分的硅灰石，开采的硅灰石资源量类别有控制资源量、推断资源量。截止2021年7月28日，矿区硅灰石资源量情况具体如下：矿区范围内保有硅灰石矿体控制+推断资源量：矿石量179.65万t，矿物量111.14万t，硅灰石含量60.21%；其中控制资源量：矿石量万109.69万t，矿物量66.15万t，硅灰石含量60.87%，控制资源量占比61.05%；推断资源量：矿石量69.96万t，矿物量44.99万t，硅灰石含量65.87 %，矿床规模属于大型。累计动用资源量：

矿山截至目前仅动用了1号矿体，累计动用硅灰石推断+控制资源量：矿石量3.3万t，矿物量2.16万t，硅灰石含量65.25%。矿区范围内累计查明硅灰石矿体控制+推断资源量：矿石量182.95万t，矿物量113.30万t，硅灰石含量62.73 %；其中控制资源量：矿石量万112.15万t，矿物量67.73万t，硅灰石含量62.65 %，控制资源量占比61.30%；推断资源量：矿石量70.80万t，矿物量45.52万t，硅灰石含量64.76 %；矿床规模属于大型。

2.1.2.2 矿山开采对环境的影响

矿区西侧山体顶部有一移动通信信号塔，后期矿山业主会将其迁移走，其南西方向约156m为牛寨屯，南东方向约251m为下塘村，正西方向约225米为石凹村。矿区周边300m范围内无地质遗迹、地质公园、自然保护区、名胜古迹、风景旅游区、人文景观及水库或大的载水体和活饮用水源设施等；矿区周边500m范围内无高压电力线及主干公路、高速公路经过；矿区周边1000m范围内无铁路设施，拟划定的矿区范围与基本农田界线清晰。

拟设矿区、矿山设施、工业场地、道路、办公生活区等建设不新增占用和破坏基本农田。但现有矿山道路已经占用小部分基本农田，矿山未来开采可能会对矿区周边农田、民房及高压电线造成一定影响，矿山进行爆破、运输及堆料作业时，应严格按照开发利用方案及其它相关设计要求执行，尽可能减少对周边的影响。

2.1.3 相邻矿山分布与开采情况

矿区东部至东南部为水井山大理石矿、东东北方向有白面山大理岩矿，东北方青山顶高岭土矿、矿区北部有浙江霸力集团贺州矿业有限公司新路矿等矿权。该4个采矿权概况分述如下：

水井山大理石矿：采矿权有效期为2018年3月5日至2048年3月5日，生产规模为114万m^3/年。开采方式为露天开采，开采矿种：大理石荒料、块矿。

白面山大理岩矿：矿山未出让，矿山开采矿种为大理岩，预计开采方式为露天开采。

青山顶高岭土矿：采矿权有效期为2018年9月8日至2027年2月8日，生产规模为6万t/年。开采方式为露天开采，开采矿种：高岭土矿。该矿山矿山道路经过本矿山，并造成一定的损毁。

浙江霸力集团贺州矿业有限公司新路矿：采矿权有效期为2020年8月29日至2030年8月29日，生产规模为15万t/年。开采方式为露天/地下开采，其中西南区域采用露天开采方式。

本矿与周边各矿权界限清楚，无矿权纠纷，其中水井山大理石矿区距离本矿区东部采区不足300m，相互位于对方的爆破警戒线范围内；另外，本矿区生产和上述周边矿区距离较近，生产活动范围可能包含在各方的爆破警戒线范围内。因此，矿山生产开工前，应与上述各矿山建立安全生产合作协议，排除安全隐患，避免矿山生产过程中遭受周边矿山带来的安全影响，同时避免因本矿山生产活动给周边矿山造成安全影响。

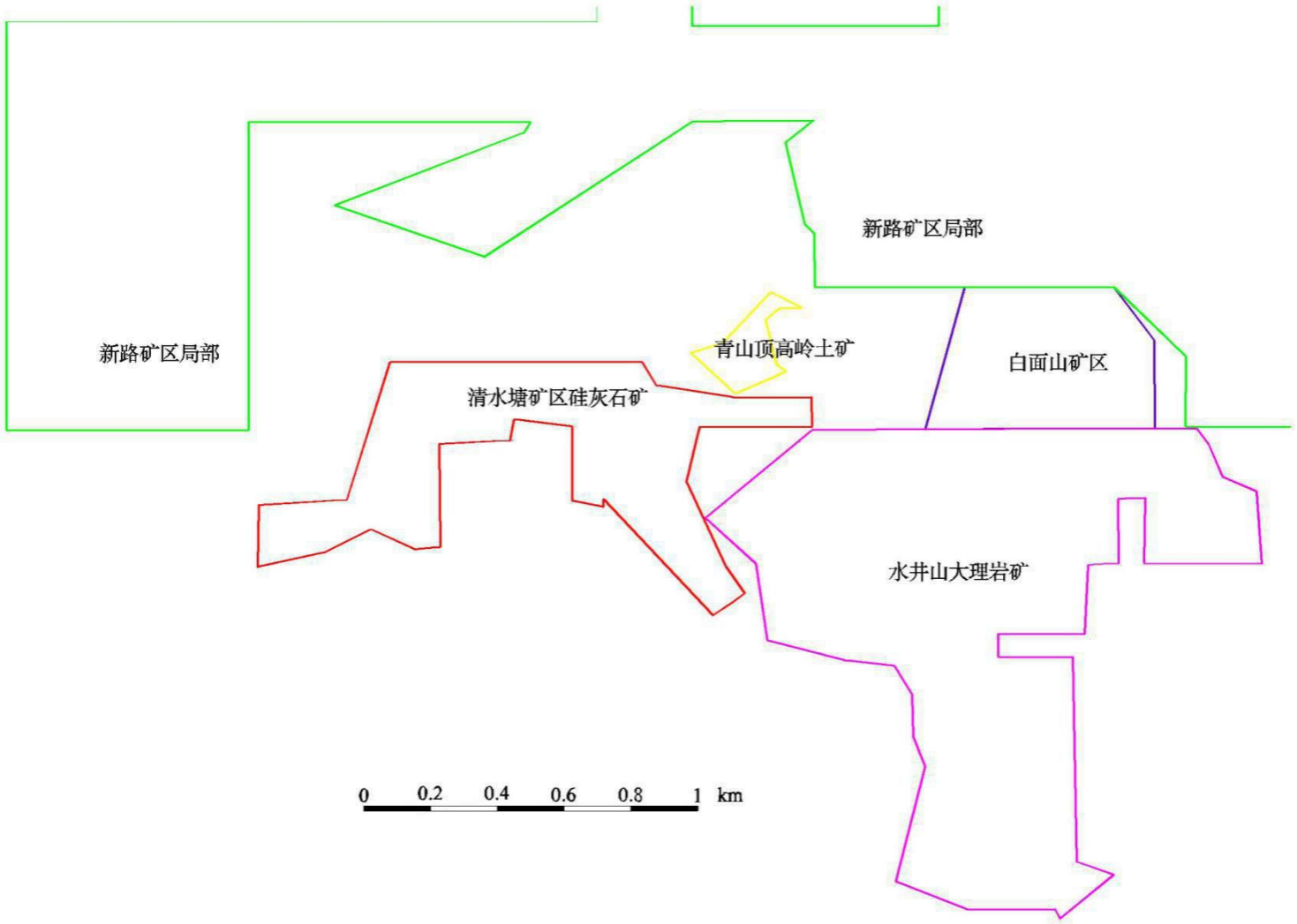


图1-6-1 矿区范围与周边矿权范围叠合图

2.1.4 矿山开发利用方案概述

根据广西壮族自治区地球物理勘察院2022年8月编制完成并通过评审的《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿产资源开发利用方案》，方案简介如下：

2.1.4.1 资源储量、生产规模及矿山服务年限

1、资源储量

大理岩矿和综合利用的灰岩矿

根据《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿产资源开发利用方案》，矿区内矿区设计利用粉体用大理岩矿资源量239.04万m^3（657.39万t），其中控制资源量158.05万m^3（434.65万t），推断资源量80.99万m^3（222.74万t）；西采区开采需要剥离的夹石量为49.52万m^3（136.19万t）；剥离的可综合利用的建筑石料用灰岩推断资源量18.87万m^3（51.38万t）。

确定矿山大理岩矿、灰岩矿开采回采率为95%，贫化率为0%，矿区范围内大理岩可开采储量为：239.04万m^3（657.39万t）×95%/(1-0%)＝227.09万m^3（624.52万t）。综合利用的建筑石料用灰岩可采储量=18.87万m^3（51.38万t）×95%/(1-0%)＝17.93万m^3（48.81万t）。

硅灰石矿

本次设计利用硅灰石资源量为：59.06 万t，硅灰石含量为66.38%，硅灰石矿物量39.20 万t。硅灰石露天开采回采率为95%、贫化率5%。根据公式：可采储量=设计利用资源量×开采回采率/（1-贫化率）确定硅灰石可采储量为59.06 万t，矿物含量为63.06 %，可采矿物量为37.24 万t。

2、建设规模

本矿山生产建设规模：粉体用大理岩矿50万t/a；建筑石料用灰岩矿3.90万t/a；硅灰石矿9.9万t/a；综合生产规模属中型。

3、服务年限

西采区：总服务年限=12.5+1=13.5年；

东采区：总服务年限=6+1=7年。

矿山设计生产服务年限为12.5a，基建期，1a，则矿山总服务年限为13.5a。

4、产品方案

矿山设计产品方案为：

1、粉体用大理岩矿块矿；

2、建筑石料用石灰岩矿片石、碎石、石粉和机制砂；

3、硅灰石矿原矿。

2.1.4.2 矿床的开采方式

1、开采范围

露天开采

设计的对象为广西贺州市黄田镇清水塘矿区范围内的硅灰石、大理岩和灰岩矿体，分东采区和西采区，东采区设计开采标高：+210.0m至+145m；西采区设计开采标高：+271.5m至+135m。

2、开采方式

根据矿床赋存条件、最低开采标高、矿区地形特征及开采技术条件，综合考虑东部采区存在地下暗河通过，水文地质条件未能详细查明等因素，并经经济合理剥采比验算，确定西采区和东采区均采用露天开采方式。

2.1.4.3 开拓运输方案

1、开拓运输方案的选择

根据矿山地形地貌及矿山安全生产要求，设计确定采用公路～汽车开拓运输方案。

2、 矿山道路的设计

根据现场地形及矿区附近现有道路条件情况，矿山道路主要为：采场外的辅助开拓公路、采场内开拓公路和挖掘机上山道路。

采场外的辅助开拓公路：主要延用现有道路，从矿区中北部进入矿区，经矿区中部穿过矿区往东经过加工场地等。

西采场开拓运输公路：原有道路从矿区19号拐点附近接入采场，向南延伸上行，至矿区21号拐点附近往西和往北分支上行。原有开拓运输公路坡度整体超过16%，不能满足《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）要求。拟新设计矿山开拓公路，自矿区19号拐点附近+165m标高起坡，之字上行，修至各工作区水平。总长约1700m。

西采区简易挖掘机上山道路：主要用现有矿山道路，于现有上山道路尽头，23号拐点北侧沿现有采掘区修至26号拐点附近的304.7m标高处，用于现有边坡治理机械上上山，新修上山道路长约200m。

东采区开拓运输公路：

目前，已有矿山公路经过露天采场附近，总体基本满足坡度要求，因此东采区露天采场运输道路沿用已有道路，对局部不能满足矿山生产运输的路段，如道路宽度、坡度等进行整改即可，加宽路段大致从停车场、维修间处往东东南方向至C2号拐点附近，总长约630m。

矿山道路布置具体见总平面布置图。

3、矿山道路等级

根据《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87），考虑矿区内地势较陡，设计主干线道路采用单车道，设计干线道路采用单车道，道路等级为III级，道路采用泥结碎石路面，采用挖方修筑，道路内侧设排水沟、外侧设挡车堆。选用运输车辆为二类车宽类型，路面宽4m，加上内侧截、排水沟1.0m，路肩2.0m（含车挡），道路计算宽度为7m；道路最大纵坡≤9%，最小圆曲线半径为15m。每间隔50至100m左右设置错车道，错车道坡度≤3%。

挖掘机上山公路：为简易上山道路，宽约4m，平均坡度≤20%，最大坡度≤25%。

2.1.4.4 厂址选择及总平图布置

本项目主要布置排土场、综合办公区、工业场地生活辅助设施等。根据矿区地形特征及各矿体的分布情况，工业场地和生产生活辅助设施布置详见矿区总平面布置图。

矿山工业场地布置原则：根据矿区地形条件、工程地质条件和周边情况，遵循工艺流程布置合理、内外运输顺直简捷、因地制宜、利用地形、安全卫生、保护环境、近远结合、节约用地等原则。

2.1.4.5 防治水方案

矿区及周边地形为丘陵地貌，矿区为碳酸盐岩溶地区，属丘陵--灰岩峰丛地貌。矿区西侧约2km为马尾河，为自北向南径流，矿区南侧谷地有自西向东迳流的河流；地表径流不发育，多为季节性小溪流、水塘，基本是由西向东汇入马尾河。矿区雨季为5~8月份为丰水期，降雨量大，降雨集中，占年降雨量的63%，多年年降雨量最大为1895.3mm，降雨最小为1154.8mm，年平均降雨量1563.9mm，日最大降雨量为138.1mm（2012年6月23日），时最大雨量为76.8mm，一次连续最大降雨量为353.2mm（2013年8月13日～8月20日）；多年平均蒸发量为982.6mm，平均相对湿度73.2%。枯季为12月份至次年2月份为枯水期。

未来矿山拟采用露天开采方式。矿区西部露天开采最低标高+135m，东部露天采场最低开采标高+145m，开采标高均位于地下水位以上，地下水对开采影响小，矿坑涌水主要是大气降雨，露天采场通过开挖槽口实现自然排水疏干。

矿区工业场地、临时排土场及综合办公场地周围地势较平，且周边为浮土出露，为防止受到雨水冲刷损毁，需要建设截排水沟，以将下雨时积水或生活用水及时排出，需要在其周围设截排水沟。

根据矿山地形及矿区降雨条件，设计其断面沟底宽0.8m，沟顶宽0.8m，沟深0.6m，

断面面积0.48m^2，浆砌石砌体断面面积0.36 m^2。

矿山生产过程中定期检查工业场地、排土场及综合办公区周边的截排水沟等排水设施通畅，对于堵塞的部位及时清理，以便积水及时排出，保证场地、道路、人员及设备安全。

根据矿区原有地形特征及矿区水流方向，设置截排水沟与原有农村道路两侧的小水沟水流相连，将水排放到矿区以外低洼处。矿山排水主要为大气降水，水量不大，排水方向与原有水流方向基本一致，可避免因排水引发洪涝等次生灾害。

2.1.4.6 矿山开采

1. 开采顺序

东采区和西采区同时开采，采用自上而下分台阶开采的开采顺序。

西采区开采顺序具体如下：首先从 00 号和 02 号勘探线之间+270m 标高往下按安全边坡要求进行机械剥离，形成+255m 平台工作面，同时对矿区范围内 02 号和 e-e'号线之间从+270m 标高往下按安全边坡要求进行机械剥离，形成+255m、+240m 两个平台工作面。而后各自按 15m 的台阶高度，自上而下分台阶开采，采至拟设最低开采平台+135m。

针对西采区的硅灰石矿体，亦采用自上而下分台阶开采的开采顺序，并且按上盘剥离-硅灰石矿体开采-下盘剥离的顺序开采。

东采区开采顺序具体如下：沿着开拓公路上至矿区 9 号拐点附近+210m 标高左右，按安全边坡要求进行机械剥离，形成+205m 平台工作面，而后按 10m 的台阶高度，自上而下分台阶开采，最终开采至露天开采的最低开采标高+145m。

2. 开采方法

经现场调查，矿区西采区西北面约115m、南面180m、北面280m处有民房，距离西采场开采边界不足300m，东采区露天西南部300m范围内亦有民房。其中，部分靠近矿山的老旧民房矿山业主已经租赁（见附件6），现无人居住。本设计按不可受爆破影响的民房划分民房区界限（见附图19等），设计距离该民房区界限不足300m的区域和距离加工场地不足300m 的区域，采用威猛地平王露天挖掘机切削-挖掘机装矿-自卸汽车运输的台阶式采剥工艺；距离该民房区界线和距离加工场地大于300m的区域，设计采用潜孔钻机穿孔-中深孔爆破-挖掘机装矿-自卸汽车运输的台阶式采剥工艺。

3. 矿山主要生产设备

根据矿体开采技术条件，矿岩物理力学性质，采剥工艺和开采台阶高度，年采剥工程量及设计确定采用45t和30t矿用自卸汽车运输等情况，本设计确定矿山露天采场需

配备D50型液压高效潜孔钻机1台，YT-28型凿岩机2台；设计选取柳工970E型挖掘机(铲斗容量4.3m³)1台，柳工948E型挖掘机(铲斗容量2.2m³)1台，辅以ZL-50C型装载机(铲斗容量3m³)1台；SD32型山推推土机（单铲容量10m³)1台；45t矿用自卸汽车6辆；30t矿用自卸汽车5辆，美国威猛公司T1255型地平王露天挖掘机1台，即可满足矿山采剥生产需求。

4、废石剥离量及废石场、表土场设置

西采区剥离夹石量为49.52万m³；经剖面圈定估算，东采区平均剥采比约为3.22，东采区总共采出硅灰石矿石量47.43万t(16.24万m³)，则采出的围岩量约为52.29万m³；则东西采区合计剥离废石量约101.81万m³。按1.3的松方系数估算，约需132.35万m³容积的废石场才能满足全部废石的堆置。

设计在矿区外中南部临近矿区分别设置三个废石场一个表土场，一号废石场面积24915m²，设计最低标高+135m，最高标高160m，设计排放标高平均约15m，容积约37.37万m³；二号废石场面积21515m²，设计最低标高+130m，最高标高150m，设计排放标高平均15m，容积约32.27万m³；三号废石场面积6862m²，设计排放最低标高+131m，最高标高142m，设计排放标高平均10m，容积约6.86万m³；；表土场面积10715m²，设计排放最低标高+136m，最高标高150m，设计排放标高平均12m，容积约12.86万m³则四个排土场的总容积约89.36万m³。拟将一号、二号、三号废石场作为废石存放用。表土场作为剥离表土存放用。

本矿山废石场、表土场的建设，根据地形在下坡向筑构浆砌片石挡土墙，在表土场浮土收集堆放过程中，还应使平台形成2～3%的内面坡度，并在平台与山坡的交接处，设置排水沟，将平台内的水流引出场外。收集堆放后通过撒播草籽固定表土。因各排土场排放标高均超过5m，排土堆放时应分层堆放，单层标高不高于5m。

本方案剥离的部分废石可用于矿山道路建设，其余拟外运至周边，用于农用道路的建设，东采区采场呈狭长形，采场顶部长645m，拟通过分段开采，矿山中后期开采剥离的表土、废石可直接用于在先开采完成的采区的回填治理和复垦工作，实现内排。另外，经开采储量发生产服务年限计算，东采区生产服务年限为7，西采区为13.5年，当东西采区同时生产，东采区先于西采区完成采剥，而西采区夹石层主要出露于矿体中下部，西采区大部分夹石量的剥离于东采区闭坑回填后进行。综上，废石场满足矿山废石土排放需求。

因表土场、废石场挡土墙高度大于3m，且容量巨大，建议另行委托有相应设计资质的单位进行排土场专项设计。

2.2 矿山自然概况

2.2.1 地理位置

贺州市黄田镇清水塘大理岩矿区，位于贺州市方位31°直距11km的清水塘自然村，行政区域隶属黄田镇清面村管辖。矿区中心地理坐标为：东经111°36′04″，北纬24°29′55″（2000国家大地坐标系）。矿区范围：X=2710241.57～2711000.66，Y=37560045.35～37561705.19，面积0.4858km^2。

矿区至贺州市仅13km，矿区有简易公路与国道G207线相通，至梧州市（西江码头）170km。洛湛铁路经过贺州市，另外桂林至梧州市的高速路在钟山也有支路连通贺州市，交通较方便。交通位置图见图2-2-1。

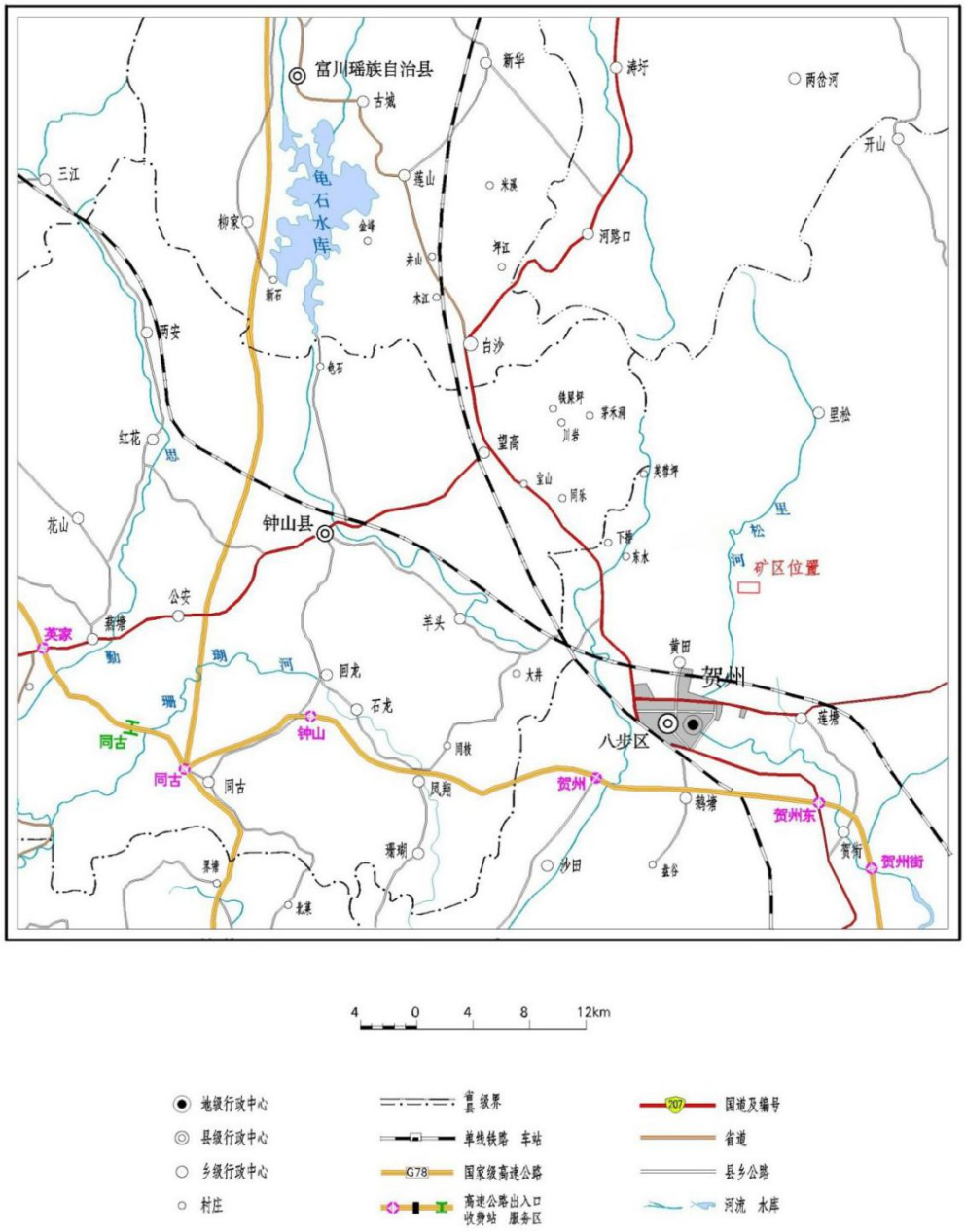


图2-2-1 交通位置图

2.2.2 地形地貌

评估区地处大瑶山隆起北东部边缘，在本区范围内为中低山岩溶峰丛地貌区，地貌类型单一，侵蚀溶蚀及构造溶蚀强烈，山体主要由大理岩、灰岩、白云岩、白云质灰岩组成，峰顶地形标高在+296.0~+434.5m之间，山体边坡度20~50°，部分在半山之上形成陡崖、陡壁，沟谷平地地形标高在+125.4~+173.0m间，地形坡度一般为5~25°。总体上，评估区地形切割中等，起伏变化明显，微地貌形态复杂，地形条件复杂，自然排水条件较好。评估区地形地貌如下图2-2-2：

图2-2-2 矿区地貌

2.2.3 气象水文

本区气候属亚热带季风气候，雨量充沛，气候温和，年平均温度19.9℃，月平均温度一月9.4℃，七月28.7℃；雨季为5~8月份为丰水期，降雨量大，降雨集中，占年降雨量的63%，多年年降雨量最大为1895.3mm，降雨最小为1154.8mm，年平均降雨量1563.9mm，日最大降雨量为138.1mm（2012年6月23日），时最大雨量为76.8mm，一次连续最大降雨量为353.2mm（2013年8月13日～8月20日）；多年平均蒸发量为982.6mm，平均相对湿度73.2%。枯季为12月份至次年2月份为枯水期。全年无霜期299天。

区内的地表水系弱发育，只在矿区南部发育有一条小河（沟），流量为 1.0~15.1L/s，主要接受大气降雨及泉水的补给，最终汇入里松河，该小河底面为该区侵蚀基准面，标高为+128.0m，本矿山开采区位于该小河上游区域，对矿山开采影响较小。

2.2.4 土壤

根据现场调查及《贺县志》中关于土壤调查的资料，矿区土壤出露地层为第四纪残坡积层，属黄壤土，为黄褐色、棕黄色粘土，系团粒结构体黏土，由大小不等的碎块或颗粒组成，层理不明显，（见图 2-2-3）。由于开采影响，大部分岩石裸露，土壤仅残留在矿区中部低洼小范围内，低洼处，覆盖层厚达到2.8m。总体上评估区内土厚薄不一，石山山坡上的土层较薄，一般小于0.5m（厚度0.3m左右居多）。山谷低洼处厚度超过1.5m。耕作层厚度在0.25~0.35m 间，有机质含量约 3-4%，pH 值约为7.2，速效磷 1.75ppm，速效钾40ppm。属于低磷、低钾、低有机质的土壤，自然肥力一般。低洼处地表腐殖土土壤相对

较肥沃，适合农作物和杂草的生长。

图2-2-3 矿区土壤结构剖面（位置：2#民采区边坡）

2.2.5 植被

经现场调查，项目区植被类型主要为天然植被和人工植被两类。由于人类的活动， 原始植被遭到不同程度的破坏，天然植被主要有刺槐、栓皮栎、白栎、短翅黄杷、火柴木、桦木、银叶木荷、枫木、山油麻、扫枝群等乔、灌林木及五节芒、铁芒箕等草本植被，人工植被以杉、松、桉、竹等为主，植被覆盖率约 80%；当地农作物主要有水稻群落，次为玉米、黄豆、红薯等群落；经济作物植被主要有柑橘、花生、玉米、木薯等； 其它作物植被主要有水果、蔬菜、瓜类等群落，物多样性较好，区内无重点保护的珍稀植物。

图2-2-4 矿区及周边植被

2.3 社会经济概况

贺州市位于广西壮族自治区东部，境内多山，山地面积占总面积的80.38%，平原占19.62%。林地面积365.1万亩，耕地面积约61.4万亩。平桂区总面积2022平方公里，管辖西湾街道、黄田镇、鹅塘镇、沙田镇、公会镇、大平瑶族乡、水口镇、望高镇、羊头镇共9个乡镇（街道），124个行政村（社区）、1246个自然村（屯、寨）、2468个村民小组，境内主要居住有汉族、瑶族、壮族等民族，总人口41.5万，汉族人口占96.9%；农业人口36万，占总人口的86.7%。

贺州市平桂区境内土地肥沃、气候温和、光照充足、雨量充沛，平均气温为19.9摄氏度，年均日照时数为1549.1小时，年均降雨量为1558.1毫米，给农、林、牧、渔生产提供了得天独厚的自然条件。境内自然资源丰富，全区森林面积达8.58万公顷，森林覆盖面达42.4%，有稀有珍贵树种和珍贵野生动物20多种。全管理区有耕地面积26.45万亩（其中水田面积16.58万亩，旱地面积9.87万亩），有中小型水库22座，总容量达44244万立方米。境内农业特产丰富，其中以公会烤烟、芳林马蹄、栗木莲藕、鹅塘油粘米、青梅、大平腐竹、旺牌食用油等优质农产品品牌，品质纯正，美名远扬，被誉为全国“马蹄之乡”、“青梅

之乡”。境内矿产丰富，现已探明有60多种矿种，主要包括锡、钨、黄金、银、锰、铁、稀土和花岗岩、大理石、高岭土等，是华南地区最大的大理石矿产基地，远景储量达26亿立方米以上（主要分布在望高镇和黄田镇），尤以精锡、“贺州白”大理石享誉国内外。境内有贺江、五拱水河、小凉河、大平河等支流，主要河流有贺江、富江、临江属西江流域，归珠江水系。水力资源非常丰富，现有中小型水库22座，总容量达44244万立方米。

2018年，平桂区实现地区生产总值141.7亿元，同比增长8.1%；固定资产投资完成206.9亿元，同比增长9.5%；财政收入8.24亿元，剔除财政体制改革调库因素，同比增长1.2%；工业总产值188.8亿元，同比增长12.9%；城镇居民人均可支配收入27600元，同比增长7.5%；农民居民可支配收入10548元，同比增长10%。

2019年，平桂区实现地区生产总值136.5亿元，同比增长7.5%；固定资产投资完成59.8亿元；财政收入7.79亿元；工业总产值130.2亿元，同比增长18.1%；社会消费品零售总额36.6亿元，同比增长9.2%；农林牧渔业总产值32.05亿元，同比增长5.1%；农村居民人均可支配收入11581元，同比增长10.1%；城镇居民人均可支配收入29533元，同比增长6.9%。

2020年度，平桂区工业总产值达145.5亿元，同比增长9.5%。其中规上工业总产值120.5亿元，同比增长11.3%；工业增加值43.3亿元，同比增长11.9%；拉动地区生产总值增长3.4个百分点，其中规上工业增加值33.3亿元，同比增长18%。（来源：贺州市平桂区人民政府办公室）

矿区隶属黄田镇，黄田镇位于贺州市平桂区的东部，全镇区域面积达308平方公里，它东靠莲塘镇、黄洞乡，南接八步、沙田镇，西邻望高镇，北界里松镇。公路可通湖南、广东等地。是贺州的大镇之一。全镇人口59632人，交际操客家话、本地话、九都话、通粤语、西南官话。黄田镇下辖1个居委会，14个村委会，98个经联社，373个村民小组。黄田镇内交通十分便利，桂林至梧州二级公路通过我镇东水、下排、公和、英石、担石村。黄田于担干岭5公里三级柏油路（已完成1公里）经过黄田、英石、担石村，接桂梧二级公路；八步至姑婆山公路已建成投入使用，镇内旅游业十分繁荣，有路花温泉、有湖南会馆古戏台、文武庙、有新村的汉代古墓群和汉代炼铁遗址，有国家级姑婆山森林公园和安山水月宫风景区。镇内矿产资源十分丰富，主要以易锡、铅、锌、铁、金、砷、大理石、稀土、石英为主，尤以大理石资源最为丰富，以盛产“广西白”大理石而著称。

2.4 矿区地质环境背景

2.4.1 地层岩性

矿区出露地层自老至新有：晚古生界下石炭统英塘组（C_1yt）、新生界桂平组（Qhg）。英塘组（C_1yt）分布在矿区东侧及西侧，地层呈北西-南东向展布，本矿区内出露的英塘组（C_1yt）地层划分为两个岩性段，即英塘组一段（C_1yt^1）、英塘组二段（C_1yt^2），将英塘组二段（C_1yt^2）划分为3个岩性层，即英塘组二段1层（C_1yt^{2-1}）、英塘组二段2层（C_1yt^{2-2}）、英塘组二段3层（C_1yt^{2-3}）。桂平组（Qhg）分布于矿区中部低洼地段。现由老至新分述如下：

2.4.1.1 石炭系下统（C_1）

1、英塘组（C_1yt）

（1）英塘组一段（C_1yt^1）

为浅灰白色～白色大理岩，层理大致清楚，厚-块状构造，单层厚在20～70cm，中粒结构，粒径约2mm，局部见条带发育，条带呈淡黄红色，部分为灰色，宽约0.2-5cm，岩石剪节理发育，局部较为破碎。为本矿区的赋矿层位，地层出露于矿区东侧，岩层厚度大于100m，地层产状在217°～245°∠43°～52°。

（2）英塘组二段（C_1yt^2）

①英塘组二段1层（C_1yt^{2-1}）地层：

为深灰色灰岩（见图3-2-3），层理大致清楚，单层厚在20～50cm，厚-中层状构造，局部为厚层，细晶结构；局部发育燧石条带、灰岩团块、硅质团块，基本呈顺层发育，燧石条带宽约5-6cm，灰岩团块、硅质团块约5×15～3×5cm；局部见溶蚀孔穴发育。地层产状在230°～270°∠45°～53°。地层分布于矿区东侧及北西侧，岩层厚度约39.7m。

②英塘组二段2层（C_1yt^{2-2}）地层：

为浅灰白色～白色大理岩，层理大致清楚，厚-块状构造，局部为中层状，单层厚在35～60cm，部分大于60cm，粗-中粒结构，粒径约1-3mm，顺层条带发育，条带呈淡紫红色、灰色，成分为硅质、部分为钙质，宽约0.1-5cm，岩石表面见溶蚀凹槽、沟脊。地层产状在220°～260°∠30°～50°。为本矿区的赋矿层位，地层分布于矿区中西侧、中东侧，出露厚度约113m。

③英塘组二段3层（C_1yt^{2-3}）地层：

为浅灰-黑色灰岩，层理大致清楚，单层厚在30～50cm，局部为10cm，中层状构造，局部为薄层，细晶结构；顶部发育燧石条带，基本呈顺层发育，燧石条带宽约1-3cm，整体较为破碎，节理发育，局部见揉皱构造、弱褶曲构造。地层产状在225°～250°∠25°～43°。

地层分布于矿区南西侧山顶，地层厚度约125m。

2.4.1.2 第四系（Q）

桂平组（Qhg）：为残积层，岩性主要是亚粘土、亚砂土夹砾石，砾石成份为花岗岩、石英、大理岩等碎块，大小不等，磨圆度差，分布于矿区峰丛中部低洼部位。

2.4.2 地质构造与地震等级

2.4.2.1 区域地质构造

矿区位于湘桂被动陆缘的大瑶山陆缘沉降带(IV-4-2-4)，矿区分布图见2-4-1，区域构造划分表见2-4-1。

评估区范围内无活动性断裂发育，但评估区50km范围内发育有区域大断裂，主要为“富川断裂㉑”和“梧州—贺街断裂㉚”（见图2-4-2），分别叙述如下：

富川断裂㉑：北起湘桂边境的富川县小田。向南经古城、龟石、钟山县望高至贺县沙田以南，全长大于120km，大致南北走向。北部沿富川复式向斜展布，由一系列平行断层组成宽数公里至10公里的断裂带，向南变成一条。断面倾向变化较大，大部分为倾向东倾角70°的正断层；部分为倾向西的逆断层，使石炭系逆冲于侏罗系之上。按《岩土工程勘察规范（GB 50021-2001）》表6-6-36分级，其历史地震震级M＜6级判别，该断裂带属微弱全新活动断裂。

梧州—贺街断裂㉚：南起梧州市，向北经贺州市贺街镇、在鹰扬关一带延出湖南，南端在苍梧县一带与博白—梧州断裂相接，广西境内全长156千米，呈北东走向。主要切割元古界、震旦系、寒武系类复理石岩系构成的大瑶山隆起东段近东西向加里东褶皱带，东北部控制燕山期岩浆活动，属复合断裂。沿断裂发育的次级断裂对金、铅锌多金属矿有控制作用，是鹰扬关—张公岭金多金属成矿带的控矿断裂。近代沿断裂有频繁的地震活动，最强地震为5.4级(2016年7月31日苍梧县5.4级的地震)，该断裂带属微弱全新活动断裂。

区域上，评估区位于富川断裂㉑东侧19.5km、梧州—贺街断裂㉚西侧4.3km处。

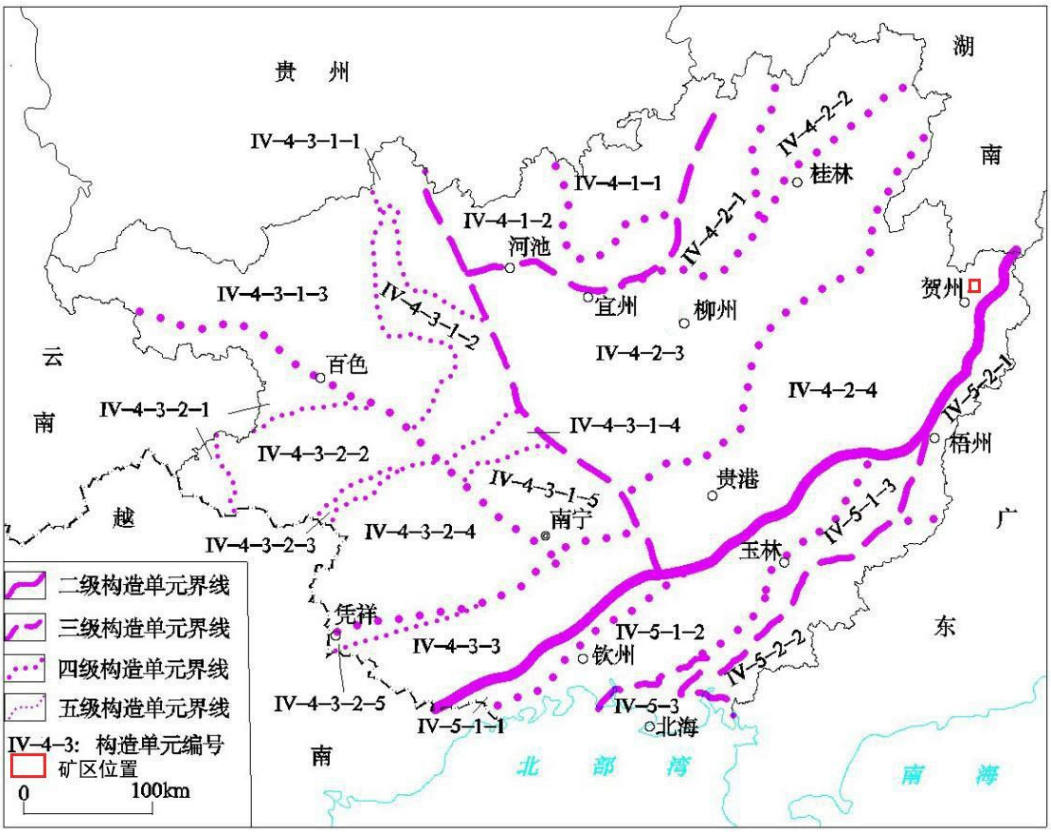


图 2-4-1 广西地质构造单元分区图

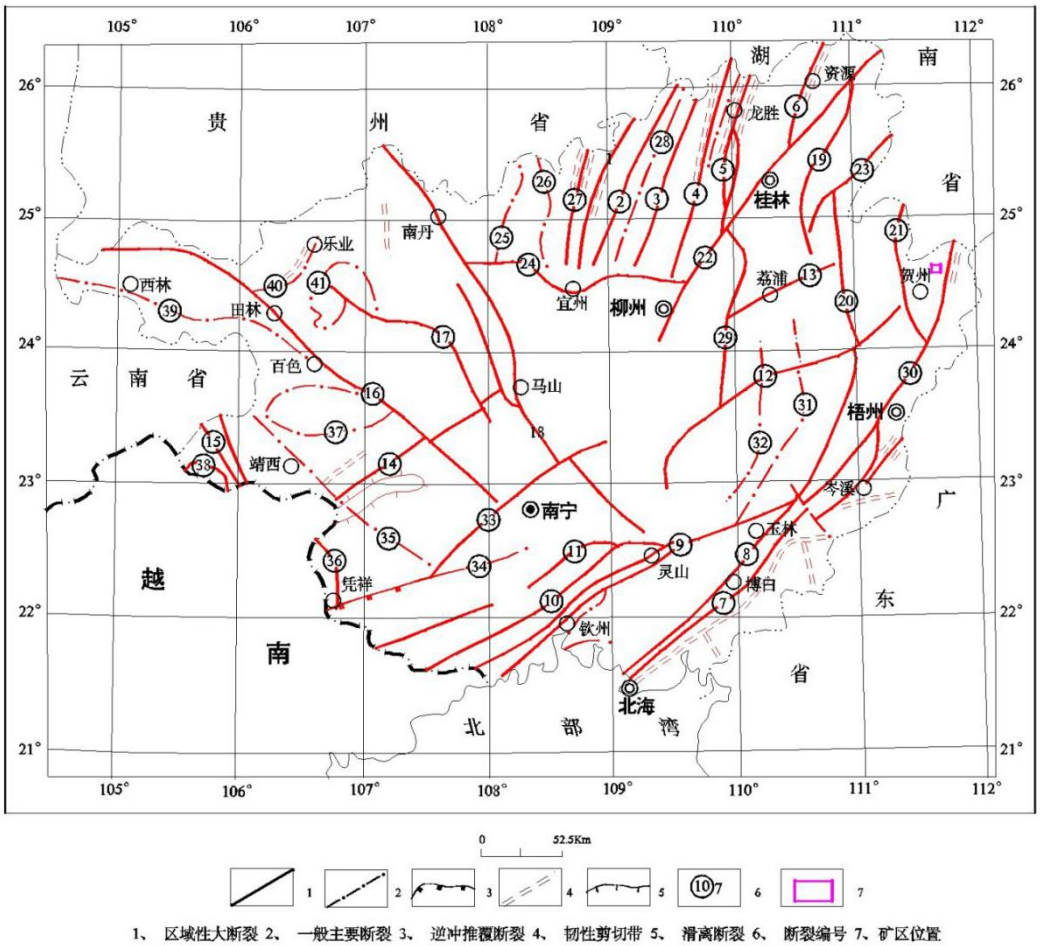


图2-4-2 广西主要断裂分布图

表 2-4-1 广西地质构造分区一览表

一级	二级	三级	四　　级	五级
羌塘—扬子—华南板块	扬子克拉通（IV-4）	雪峰-四堡古岛弧（IV-4-1）	四堡古岛弧（Pt_3）(IV-4-1-1)	
			罗城-环江坳陷（Pz_2）(IV-4-1-2)	
		湘桂裂陷盆地（IV-4-2）	龙胜陆缘裂谷（Pt_3）(IV-4-2-1)	
			资源被动陆缘盆地（Nh－Pz_1）(IV-4-2-2)	
			桂中-桂东北坳陷（Pz_2）(IV-4-2-3)	
			大瑶山被动陆缘盆地（Nh－Pz_1）(IV-4-2-4)	
		滇黔桂裂谷带（IV-4-3）	南盘江-右江裂谷盆地（Pz_2—T_1）（IV-4-3-1）	南丹坳陷（IV-4-3-1-1）
				都阳山隆起（IV-4-3-1-2）
				桂西北坳陷（IV-4-3-1-3）
				灵马坳陷（IV-4-3-1-4）
				大明山—昆仑关隆起（IV-4-3-1-5）
			富宁-那坡被动陆缘盆地（Pz_2—T_1）(IV-4-3-2)	那坡—八渡坳陷(IV-4-3-2-1)
				靖西—田东隆起(IV-4-3-2-2)
				下雷坳拉谷(IV-4-3-2-3)
				西大明山隆起(IV-4-3-2-4)
				凭祥坳拉谷(IV-4-3-2-5)
			十万大山断陷盆地（T_3－K）（IV-4-3-3）	
	华南新元古代—早古生代造山带（IV-5）	钦杭结合带（IV-5-1）	钦防残留洋盆（S-$D_1$1）(IV-5-1-1)	
			六万大山岩浆弧（P_2－T）(IV-5-1-2)	
			博白-岑溪俯冲增生杂岩带（O-S）(IV-5-1-3)	
		罗霄－云开弧盆系（IV-5-2）	罗霄岩浆弧（Pt-Pz_1）（IV-5-2-1）	
			云开岩浆弧（Pt-Pz_1）（IV-5-2-2）	
		北部湾坳陷（IV-5-3）		

2.4.2.2 评估区地质构造

评估区范围内无活动性断裂发育，评估区内构造有褶皱、断层两种类型构造，现分述如下：

1. 褶皱构造

矿区位于清水塘向斜北东翼，该向斜为短轴向斜，核部位于矿区西部公王爷村背313标高山头至下塘村一带，由于断层的影响，轴向由下塘村的北西向转为公王爷背313标高山头的近南北向。核部地层为英塘组（C_1yt）白色粗-中晶大理岩，下塘村以南由于东西走向的新村－茂冲断层破坏，向斜仅残存北西端，翼部地层总的倾斜方向为南西，倾角一般33～53°。

由于构造影响，地层产状变化较大：西部：倾向225～270°，倾角25～50°。东部较稳定，倾向217～255°，倾角40～53°。

2. 断层构造

区内断层发育，均为中生代燕山期、后燕山期断层，断层主要有两组，一组南北走向，另一组为北北东向。

（1）南北走向的区域断层（F1），属于坛岭-独山大断裂的一部分：断层倾向西，倾角35～60°，西侧上盘上升，垂直断距约200m。断裂在本区出露长度约120m，其南部为覆土覆盖，切过英塘组（C_1yt）地层和花岗岩体($K_1\gamma^5$)。

F3断层：为平移断层，在矿区中部，走向南北，断层面近直立，其南端被第四系掩盖，断距约100m，规模400m，切过英塘组（C_1yt）地层和花岗岩体($K_1\gamma^5$)。

F5断层：为逆断层，在矿区东部，近南北走向，断层产状70∠80°，其中部被F6断层错断，该断层断距5～10m，规模770m，切过英塘组（C_1yt）地层及花岗岩体($K_1\gamma^5$)。

（2）北东走向断层：F4断层位于矿区中部，为逆断层，断层产状330∠75°，其中部被F3断层错断，南端被第四系覆盖，断层规模近300m，该断层断距较小，5～10m，断切过花岗岩体($K_1\gamma^5$)。F6断层：在矿区东部，产状325∠78°，断距近100m，断层规模740m，为逆断层，断过英塘组（C_1yt）地层、硅灰石1号矿体及F5断层。

2.4.2.3 区域地壳稳定性

据《广西通志（地震志）》资料及广西防震减灾网，自有地震记录以来，在钟山-贺州市一带，仅发生过6次地震，小于3.0级地震3次，3.0～4.0级地震3次。最新的地震发生在2010年6月30日，震中位于贺州市城区汽车东站北面大神岭（将军山）。连续发生三次小地震，其中后两次地震震级为1.7级和1.8级，震源深度为1.8km和2.3km。根据《中国地震动峰值加速度区划图（1：400万）》（GB18306-2015图A1）（见图2-4-3），评估区地震动峰值加速度为0.05g，相当于地震烈度为VI度区；根据《中国地震动反应谱特征周期区划图（1：400万）》（GB18306-2015图B1）（见图2-4-4），调查区地震动反应谱特征周期为0.35s，

属弱震区。

评估区50km范围内发育有区域大断裂，主要为“富川断裂㉑”和“梧州—贺街断裂㉚”；富川断裂㉑，按《岩土工程勘察规范（GB 50021-2001）》表6-6-36分级，其历史地震震级M＜6级判别，该断裂带属微弱全新活动断裂；梧州—贺街断裂㉚，近代沿断裂有频繁的地震活动，最强地震为5.4级(2016年7月31日苍梧县5.4级的地震)，该断裂带属微弱全新活动断裂。

按《活动断层与区域地壳稳定性调查评价》（DD2015-02）关于地质构造稳定性指标要求（表 2-4-2），评估区邻近 50km范围内有弱活动性断层，故评定区构造稳定性为次稳定。

按《活动断层与区域地壳稳定性调查评价》（DD2015-02）关于地表稳定性指标要求（表2-4-3），评估区属于丘陵、岩溶地貌，故评定区地表稳定性为次稳定。

依据按《活动断层与区域地壳稳定性调查评价》（DD2015-02）关于依据地表稳定性和构造稳定性划分的区域地壳稳定性（表2-4-4）判定：评估区构造稳定性为次稳定，地表稳定性为次稳定，故综合判定评定区区域地壳属次稳定区。

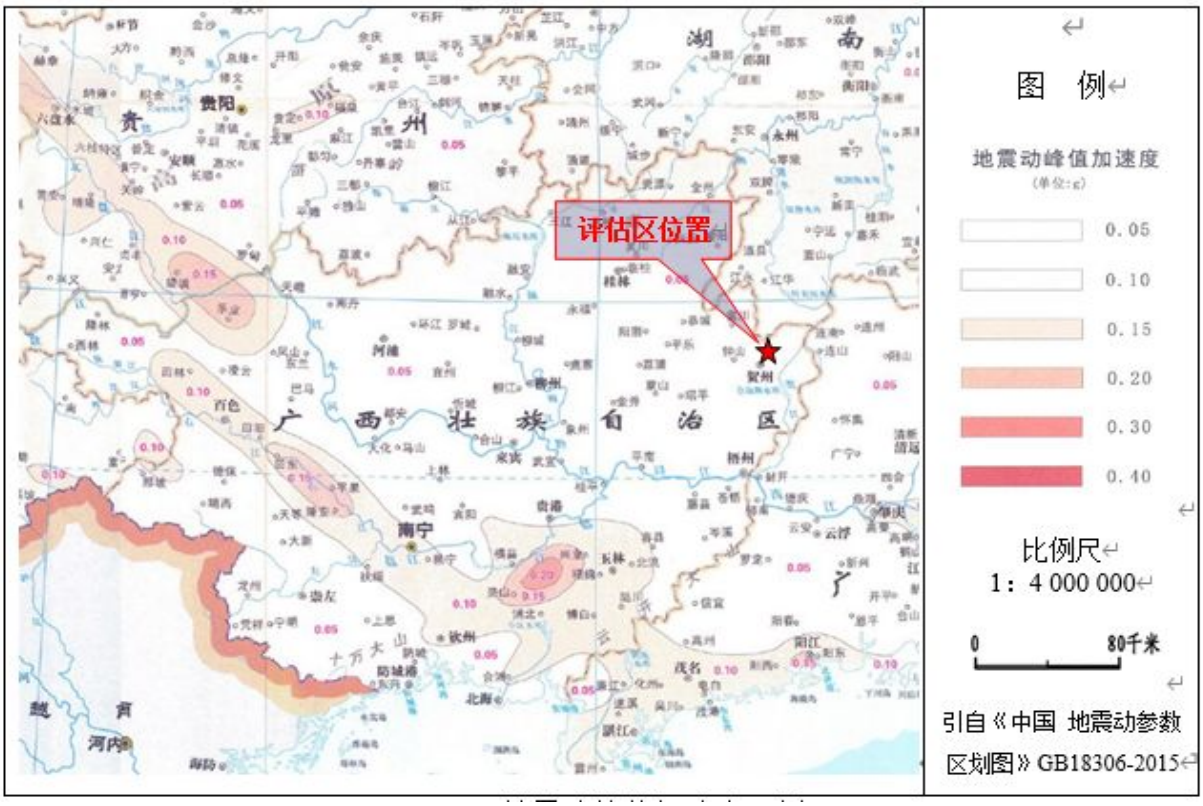


图2-4-3 地震动峰值加速度区划图

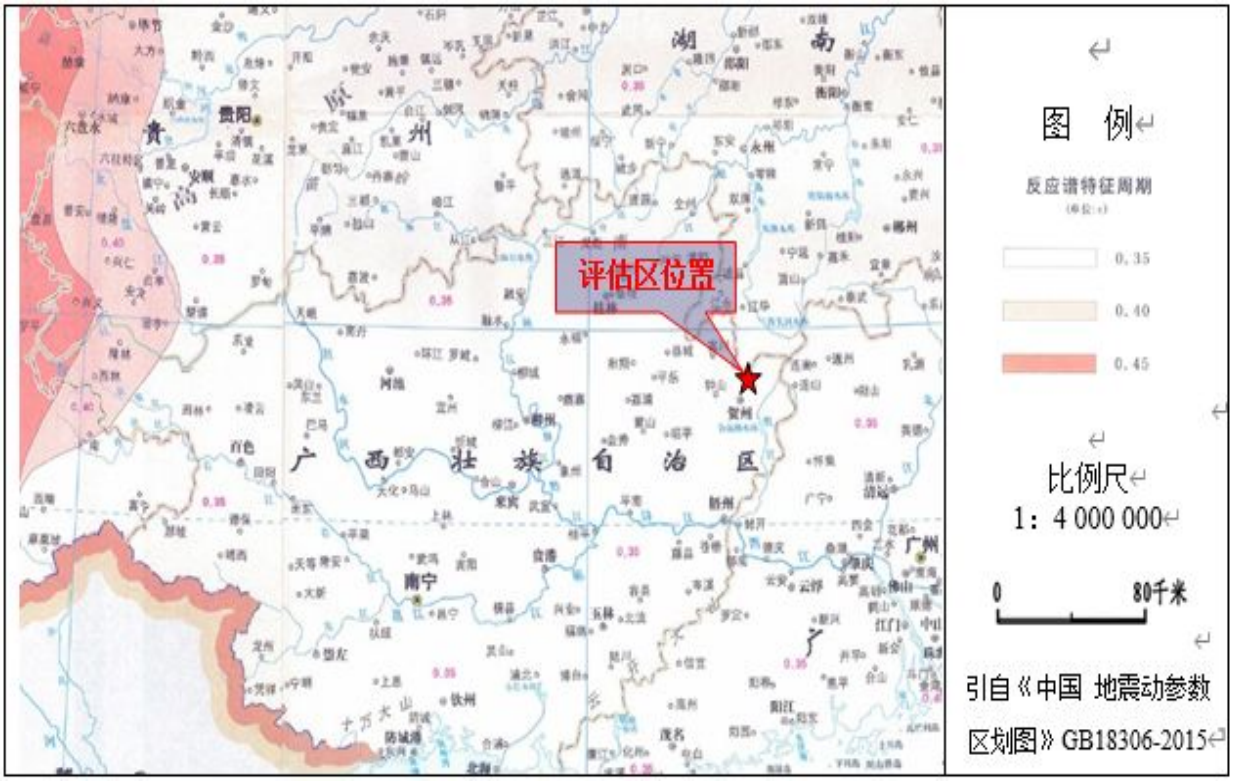


图2-4-4 地震动加速度反应谱特征周期区划图

表 2-4-2 构造稳定性评价基本指标及分级标准

构造稳定性性级	地震活动性			地块特征	邻近50km范围内断层活动性	构造应力应变特征		地球物理场特征	
	地震峰值加速度 g	区域内历史最大地震震级M	潜在震源区（震级上限）Mu			构造应力场	区域地表变形s（mm/a）	重力布格异常梯度（10^{-5}m/(s $2\times$km)）	大地热流值（mW/m^2）
稳定	≤0.05	*M*＜5级地震	*M*u＜5.5	古老结晶基底（前寒武纪），工作区范围内没有活动火山或潜在火山灾害不能影响划分单 元，划分单元内没有第四纪火山。	无活动	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值大于10，主应力方向变化 0°～10°。	均匀上升或下降（s<0.1）	＜0.6	≤60，基本无温泉
次稳定	0.05～0.15	有5≤*M*＜6 级地震活动或不多于 1 次*M*≥6级地震	5.5≤*M*u＜6.5	古生代褶皱带中地（岩）块、地壳较完整，工作区范围内可能存在活火山，但潜在火山灾害不能影响划分单元，划分单元内有第四纪火山，但没有活火山	弱活动	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值 7～10，主应力方向变化 10°～30°。	不均匀上升，轻微差异运动（s=0.1～0.4)	0.60～1.0	60～75，有零下温泉分区
次不稳定	0.15～0.4	有6≤M＜7 级地震活动或不多于 1 次 M≥7 级地震	6.5≤Mu＜7.5	中、新生代褶皱带盆地、槽地边缘、裂谷带、地壳破碎，工作区范围内存在影响地区安全性的活火山，划分单元范围内可能存在活火山。	较强活动或中等活动	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值 4～7，主应力方向变化 30°～60°。	显著断块差异（s=0.4～1）	1.1～1.2	75～85，有热泉、沸泉发育
不稳定	≥0.4	有多次 M≥7 级的强地震活动或一次 M≥8 级地震	≥7.5	新生代褶皱带、板块碰撞带、现代板块俯冲带， 现代岛弧深断层发育， 地壳破碎，划分单元范围内存在影响安全的活火山。	强活动	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值小于 4，主应力方向变化 60°～90°。	强烈断块差异运动（s＞1）	＞1.2	＞85，热泉、沸泉密集发育

表 2-4-3 地表稳定性评价指标及分级标准

稳定性分级	活动断层展布	地质灾害			岩土体类型	构造地貌
		外动力地质灾害	内动力地质灾害	人类活动地质灾害		
稳定	划分单元及外延 20km 范围内无活动	基本无外动力地质灾害	无构造地质灾害，不具备地震震动诱发地质灾害的岩土体条件	无采矿、水库蓄水等工程建设，或大规模工程建设不易造成地质灾害	完整坚硬岩体：火成岩，厚层、巨厚层沉积岩，结晶变质岩等坚硬岩石	剥蚀准平原、山前平原、冲积平原、构造平原
次稳定	划分单元及外延 5km 范围内无活动断层	降雨、河流冲蚀等水动力诱发的地质灾害偶有发生、规模较小	无构造地裂缝，具有地震砂土液化的岩土体条件	采矿或地下工程诱发地质灾害偶有发生，库岸斜坡基本稳定，抽汲地下液体或气体未诱发地表变形	较坚硬的沉积岩，砂砾土，砂土的粗颗粒第四纪地层	山间凹地，冲积平原河口三角洲，湖泊平原，黄土派、梁、峁溶蚀准平原
次不稳定	划分单元内有弱活动断层和中等活动性断层	降雨、河流冲蚀等水动力诱发的地质灾害频较繁、规模中等	存在构造地裂缝，具有发震断层地表破裂、地震砂土液化的构造和岩土体条件，未来可能发生	采矿或地下工程易诱发地质灾害，库岸斜坡有蓄水失稳，抽汲地下气液体诱发地表变形	页岩、粘土岩、千枚岩及其它软弱岩石，风化较强烈（未解体）岩石，松散土体	丘陵，剥蚀残丘，洪积扇，坡积裙，阶地沼泽堆积平原，冰川堆积刨蚀区，海岸阶地、平原，石穿残丘峰林地形，风蚀盆地
不稳定	划分单元内有较强活动断层和强活动断层	降雨、河流冲蚀等水动力诱发的地质灾害频繁、规模大	构造地裂缝成带分布，或发震断层地表破裂、地震砂土液化历史上曾有发生，未来发生可能性大	采矿或地下工程诱发地质灾害频繁发生、库岸斜坡严重失稳、抽汲地下气液体导致地表严重变形	砂土层，特别是淤泥、粉细砂层、粘土类土发育。劣质岩土，如冻融土层、湿陷性土、分布较宽的构造岩带（糜棱化破碎带）、风化严重致解体的松、严重的岩溶地段，以及膨胀性岩土，浅水位松散土	构造或剥蚀山地、丘陵、河床、河漫滩、牛轭湖，河间地块，沼泽，沙漠砂丘，岩溶盆地

表 2-4-4 依据地表稳定性和构造稳定性划分的区域地壳稳定性

区域地壳稳定性分级	构造稳定性	地表稳定性
稳定	稳定	稳定
	稳定	次稳定
次稳定	稳定	次不稳定
	次稳定	稳定
	次稳定	次稳定
次不稳定	稳定	不稳定
	次稳定	次不稳定
	次稳定	不稳定
	次不稳定	稳定
	次不稳定	次稳定
	不稳定	稳定
不稳定	次不稳定	次不稳定
	次不稳定	不稳定
	不稳定	次稳定
	不稳定	次不稳定
	不稳定	不稳定

2.4.3 岩浆岩岩性

岩浆岩分布于矿区北部，属于姑婆山岩体($K_1\gamma^5$)一部分，岩体呈面状产出，出露面积大于13km^2，表面风化强烈，局部地段风化层较厚。位于矿区北西部的岩体，围岩为英塘组二段1层（$C_1yt^{2\text{-}1}$），岩性由深灰色含燧石条带灰岩组成，两者为断层接触；位于矿区中的部岩体，围岩为围岩为英塘组二段1层（$C_1yt^{2\text{-}1}$），岩性由浅灰白色～白色条带状大理岩组成，两者为侵入接触。

本矿区岩浆体岩石主要为细粒二长花岗岩，岩石呈浅灰白-浅肉红色，具细粒结构，块状构造。岩石主要由钾长石、石英、斜长石和黑云母组成，含量分别在38%、36%、22%、2%；绿泥石、褐铁矿、金红石及白钛石、锆石，含量均小于1%。

2.4.4 岩溶发育特征

2.4.4.1 地表岩溶率

矿区及周边地形为丘陵地貌，基岩基本裸露，地表裸露岩石溶蚀一般，山体表面溶沟、溶槽、岩溶裂隙一般发育，半山坡局部发育小溶洞。溶沟、溶槽单个发育长度一般在0.5～2.0m，宽0.1～0.5m，深度一般0.5～1.5m，呈“V”字型。岩溶裂隙多沿岩层面或节理裂隙面发育，在地表张开，深部闭合，部分充填有灰质。溶洞发育直径0.5～1.5m，延深不等。开展地表面岩溶率调查统计，选取矿区范围出露较好的4个点，基本代表了矿区地表主要岩溶特征。经过计算，4个调查点地表面岩溶率分别为8.18%、4.36%、5.88%、6.93%，地表平均岩溶率为6.33%（见表2-4-5）；总体上，矿区地表岩溶中等发育。

表2-4-5 地表岩溶率统计表

编号	调查面积（m^2）	岩溶面（m^2）	面岩溶率(%)	矿区平均面岩溶率(%)	备注
YR1	300	24.53	8.18	6.33	
YR2	120	5.23	4.36		
YR3	120	7.05	5.88		
YR4	120	8.31	6.93		
合计	660	45.12			

2.4.4.2 地下岩溶率

矿区西侧施工的2个钻孔，孔深165.02～160.81m。其中1个钻孔遇溶洞，遇洞率50%。遇溶洞钻孔分别为ZK0001，溶洞高1.72m，线岩溶率1.04%；矿区钻孔遇溶洞情况见表2-4-6。总体上，矿区地面以下岩溶发育属中等发育。

表2-4-6 矿区钻孔遇溶洞情况统计表

编号	调查长度（m）	溶洞发育情况					
		垂深（m）		岩溶裂隙（m）	线岩溶率(%)	矿区平均线岩溶率(%)	备注
		自	至				
ZK0001	165.02	135.89	137.61	1.72	1.04	0.52	
ZK0201	160.81			0	0.00		
合计	325.83			1.72			

2.4.4.3 整体岩溶特征

矿区岩溶率调查采取地表面岩溶率和钻孔线岩溶率调查相结合，面岩溶率选取分散于矿区不同地段的4个面进行统计，根据统计结果，矿区地表平均岩溶率为6.33%，钻孔线岩溶率0.52%，因此矿区岩溶率取其两者平均值得3.43%。综合线岩溶率和面岩溶率调查结果，根据《广西壮族自治区岩土工程勘察规范》（DBJ/T45-002-2011）划分，评估区岩溶发育程度为中等发育。

岩溶等级划分见表 2-4-7：

表 2-4-7 岩溶发育等级划分表

岩溶发育等级	地表岩溶发育密度（/km²）	线岩溶率（%）	遇洞隙率（%）	单位涌水量（1/ms）	岩溶发育特征
岩溶强烈发育	＞6	＞10	＞60	＞1	岩性纯，分布广，地表有较多的洼地、漏斗、落水洞，泉眼、暗河、溶洞发育
岩溶中等发育	5～1	10～3	60～30	1～0.1	以次纯碳酸盐岩为主，地表发育有洼地、漏斗、落水洞，泉眼、暗河稀疏、溶洞少见
岩溶弱发育	＜1	＜3	＜30	＜0.1	以不纯碳酸盐岩为主，地表岩溶形态稀疏，泉眼、暗河及洞穴少见

注1：同一档次的四个划分指标中，根据最不利组合的原则，从高到低，有 1 个达标即可定为该等级；

注 2：地表岩溶发育密度是指单位面积内岩溶空间形态（塌陷、落水洞等）的个数；

注 3：线岩溶率是指单位长度上岩溶空间形态长度的百分比，即：线岩溶率=（钻孔所遇岩溶洞隙长度）/（钻孔穿过可溶岩的长度）^{3}100%；

注 4：遇洞隙率是指钻探中遇岩溶洞隙的钻孔与钻孔总数的百分比。

2.4.4 水文地质条件

2.4.4.1 评估区水文地质条件

1. 区域地下水类型及富水性

1)含水岩组

根据岩性及组合关系，测区含水岩组主要有松散岩类含水岩组、碳酸盐岩类含水岩组、碎屑岩夹碳酸盐岩类含水岩组、碎屑岩类含水岩组和火成岩类含水岩组（见图2-4-5）。

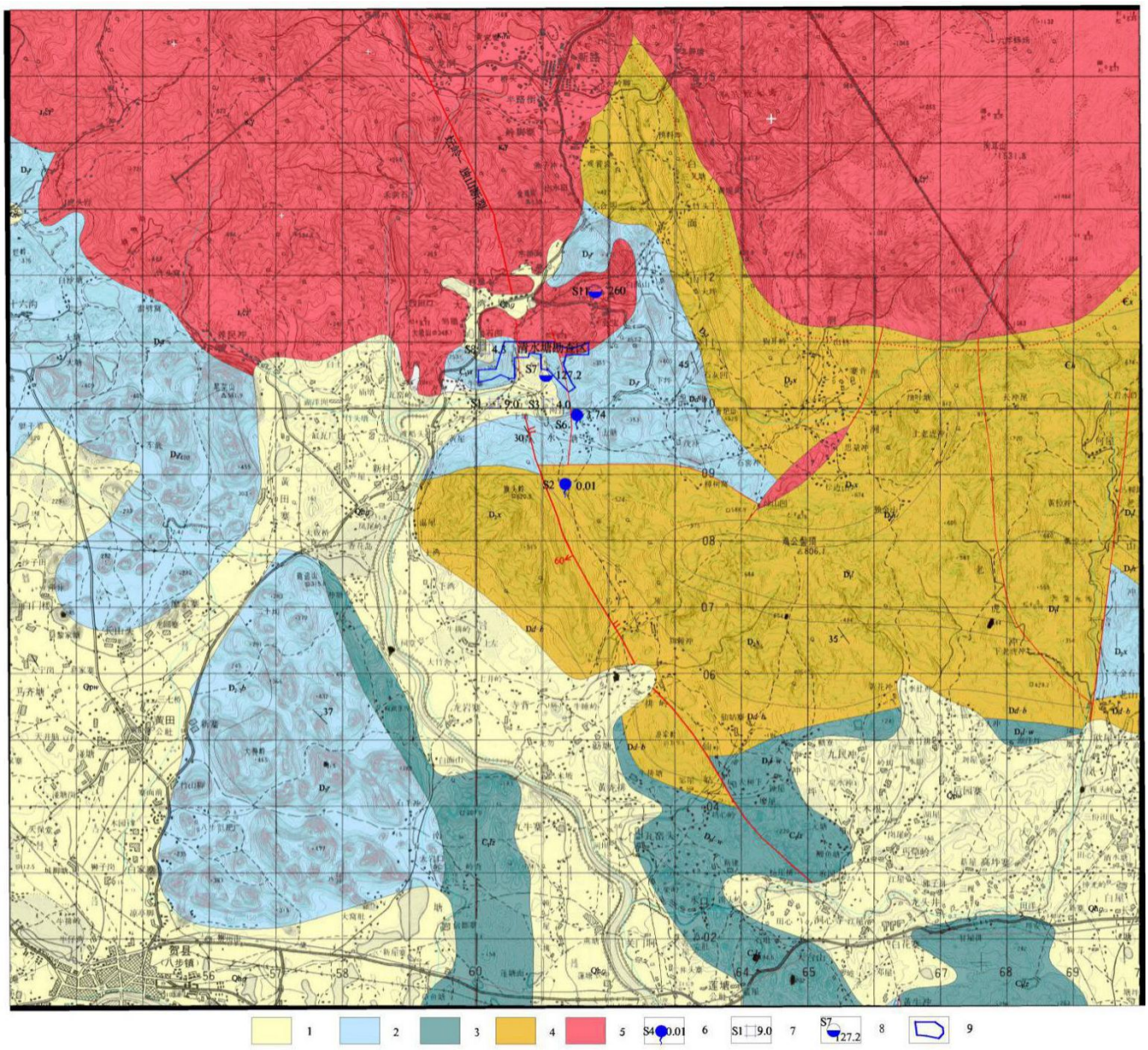


图2-4-5 清水塘矿区区域水文地质图

图例：1、松散岩类含水岩组　2、碳酸盐岩类含水岩组　3、碎屑岩夹碳酸盐岩类含水岩组　4、碎屑岩类含水岩组　5、火成岩类含水岩组　6、下降泉 左为编号 右为流量(l/s)　7、民井 左为编号，右为水位埋深(m)　8、溶潭 左为编号，右为水位标高(m)　9、矿区范围

（1）松散岩类含水岩组：主要分布中、西部地区的河床附近，由第四系残坡积、洪积层组成，岩性为粉质粘土、粉质砂土夹砾石。

（2）碳酸盐岩类含水岩组：分布于测区中部、西部，主要由泥盆系唐家湾组（D_2t）、融县组（D_3r）、东岗岭组-巴平组并层（D*d-b*）和下石炭统英塘组（C_1yt）组成，岩性为灰岩、泥灰岩、泥质灰岩、白云岩、大理岩，岩溶中等发育。

（3）碎屑岩夹碳酸盐岩类含水岩组：分布于测区南部，主要由下石炭统鹿寨组（C1lz）和上泥盆统榴江-五指山组（D_3l-*w*）组成，岩性为泥岩夹硅质岩、灰岩和砂岩。

（4）碎屑岩类含水岩组：分布于测区中部、东部，主要由寒武系小内冲组(∈x)、黄洞口组(∈h)、泥盆系莲花山组(D_1l)、贺县组（D_1h）、信都组（D_2x）组成，岩性为砂岩、细砂岩、砾岩、泥（页）岩、长石石英砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩、细粒石英砂岩。

（5）火成岩类含水岩组：分布于矿区北部，岩性为细粒黑云母、细粒钾长花岗岩、中粗粒斜长花岗岩。

2) 地下水类型及其富水性

区域地下水类型包括松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水、碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙溶洞水、碎屑岩类构造裂隙水和火成岩类风化网状裂隙水。

（1）松散岩类孔隙水：地下水主要赋存于孔隙中，该含水层属季节性弱含水层，富水性弱。

（2）碳酸盐岩裂隙溶洞水：地下水主要赋存于溶蚀裂隙、溶洞中等，区域地下水枯季径流模数3-6l/s·km^2，富水性中等。

（3）碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙溶洞水：地下水主要赋存于溶蚀裂隙、溶洞中等，区域地下水枯季径流模数3～6l/s·km^2，富水性中等。

（4）碎屑岩类构造裂隙水：地下水主要赋存于构造裂隙中，区内植被发育好，植被覆盖率高，也有利于雨水的截留和入渗，枯季地下水径流模数3～6L/s·km^2，富水性中等。

（3）火成岩风化带裂隙水：地下水主要赋存于坡面岩体风化节理裂隙中，区内坡残积土层发育厚度较大，透水性中等，坡面植被较发育，丘陵坡度15°～35°，地表径流较为迅速，不利于大气降雨入渗补给地下水，补给量中等。区域地下水枯季径流模数3.12～5.17l/s·km^2，富水性中等。

2. 区域地下水补给、径流、排泄

松散岩类孔隙水：大气降水是矿区孔隙潜水的主要补给来源，孔隙潜水直接接受降水的垂向入渗补给，区内地势起伏，补给条件一般，径流短促，一般在就近低洼地带以小泉或散流形式排泄，还有地表蒸发消耗。

碳酸盐岩、碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙溶洞水：含水层为中等透水层，受地形条件的控制，地下水分水岭与地形分水岭一致。降水大部分在地表顺着地形坡势直接排泄，部分降水入渗第四系坡残积层后在作层状渗流运动，直接顺着地形坡势分散排泄入当地的地表水系中，部分降水能在地势较平坦地区向下补给到碳酸盐岩层中。地下水排泄方向与地形坡度基本一致，最终以泉的形式排泄于当地的沟溪及河流中。

碎屑岩类构造裂隙水：补给来源主要是降水，大气降水大部分作地表径流直接排入低洼处，小部分通过残积层下渗到基岩裂隙中作隙间运动，就近排入当地的溪沟及河流中。

火成岩风化带裂隙水：补给来源主要是降水，大气降水通过残积层、全风化层缓慢下渗补给到花岗岩网状裂隙中作隙间运动，在低洼处就近排入当地的溪沟中。

3. 地下水水化学特征

矿区地层主要为碳酸盐类岩石，岩性单一，基本决定着矿区地下水的水质类型，根据收集的水质分析报告，其中矿区钻孔地下水水样1件，矿区小河（沟）1件，矿区南侧附近民井1件，矿区东北方向泉水1件，里松河水样一件。其中钻孔水样及矿区地表水、里松河水质类型为$HCO^{3-}\cdot SO4^{2-}$—Ca^{2+}型水，南侧附近民井及东北方向泉水水质类型为$HCO3^{-}$—Ca^{2+}型水。矿化度均小于1g/l，PH值6.49～7.95，总硬度33.81～200.33mg / l(详见水质分析结果表2-4-8)。

表2-4-8　水质分析结果

水样编号	取样地点	取样日期	分析日期	物理性质					硬度 (mg/L)				总碱度(mg/L	PH值	单位	其它项目						毒理性指标						
				气温（℃）	水温（℃）	味和溴	透明度	悬浮物	总硬度	永久硬度	暂时硬度	负硬度				游离CO_2	侵蚀CO_2	耗氧量	可溶性SiO_2	HPO_4^{2-}	固形物	As	Hg^{2+}	Cr^{6+}	Pb^{2+}	Cd^{2+}	酚	CN^-
水1	SK2 钻孔	2003.5.19	2003.5.22			无		无	188.99	74.49	114.50	0.00	114.50	7.64		5.58	0.00											
水2	矿区小河	2003.5.19	2003.5.22			无		无	188.99	74.49	114.50	0.00	114.50	7.95		1.86	0.00											
水3	民用井	2003.5.19	2003.5.22			无		无	152.00	59.24	92.76	0.00	92.76	6.49		37.18	30.21											
水4	风树井	2003.5.19	2003.5.22			无		无	126.78	11.21	115.57	0.00	115.57	7.46		3.72	0.96											
水5	里松河	2003.5.19	2003.5.22			无		无	33.81	10.92	22.88	0.00	22.88	7.29		1.86	4.80											

水样编号	单位	化学指标 阳离子											化学指标 阴离子								水质类型	备注
		K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Cu^{2+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	NH^{4+}	合计	Cl^-	SO_4^{2-}	HCO_3^-	CO_3^{2-}	NO_3^-	NO_2^-	F	合计		
水1	Mg·L⁻¹	1.20	2.00	73.30	4.20						0.08	80.78	3.30	70.00	168.90	0.00	0.70	0.026		242.93		
	Mmol·L⁻¹	0.03	0.09	3.60	0.35							4.12	0.09	1.46	2.77					4.23	$HCO_3^-\cdot SO_4^{2-}$—Ca^{2+}	
	Mmol%	0.75	2.11	88.75	8.39							100.00	2.16	33.75	64.10					100		
水2	Mg·L⁻¹	1.00	1.70	64.80	6.60						<0.04	74.00	3.30	70.00	139.60	0.00	1.40	<0.004		214.30		
	Mmol·L⁻	0.03	0.07	3.23	0.54							3.88	0.09	1.46	2.29		0.02			3.86	$HCO_3^-\cdot SO_4^{2-}$—Ca^{2+}	
	Mmol%	0.66	1.91	83.42	14.01							100	2.41	37.74	59.26		0.58			100.00		
水3	Mg·L⁻¹	2.22	3.50	55.10	3.50						<0.04	64.30	19.00	13.00	113.10	0.00	22.50	0.012		167.61		
	Mmol·L⁻	0.06	0.15	2.75	0.29							3.25	0.54	0.27	1.85		0.36			3.02	HCO_3^-—Ca^{2+}	
	Mmol%	1.74	4.69	84.70	8.87							100.00	17.73	8.95	61.32		12.00			100.00		
水4	Mg·L⁻¹	0.20	0.70	45.00	3.50						<0.04	49.40	3.30	5.60	140.90	0.00	1.10	<0.04		150.90		
	Mmol·L⁻	0.01	0.03	2.25	0.29							2.57	0.09	0.12	2.31		0.02			2.54	HCO_3^-—Ca^{2+}	
	Mmol%	0.20	1.19	87.40	11.21							100.00	3.67	4.60	91.04		0.70			100		
水5	Mg·L⁻¹	0.60	2.00	10.90	1.60						<0.04	15.10	2.50	10.80	27.90	0.00	0.80	0.020		42.02		
	Mmol·L⁻	0.02	0.09	0.54	0.13							0.78	0.07	0.22	0.46		0.01			0.77	$HCO_3^-\cdot SO_4^{2-}$—Ca^{2+}	
	Mmol%	1.98	11.18	69.91	16.93							100.00	9.21	29.37	59.73		1.69			100		

2.4.4.2 矿区水文地质条件

1.矿区水文地质单元边界及划分

矿区水文地质边界与地下水分水岭一致，地下水分水岭与地表水分水岭相近，综合区域水文地质资料，矿区分水岭位于大松山～+301.4山体～+311.8山体～青山一带，为地下水补给边界，地下水总体自往南西方向径流，矿区南侧小河为地下水排泄边界。矿区位于水文地质单元补给径流区。

2. 矿区含水层基本特征

矿区范围内地下水类型主要包括松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水及火成岩类风化裂隙水。分述如下：

1）第四系松散岩类孔隙水

主要分布在矿区洼地、沟谷一带，由第四系残坡积层组成，岩性为粉质粘土、粉质砂土夹砾石。据收集的渗透试验资料，该含水层透水性弱，渗透系数0.040~0.120m/d（不利于降水入渗补给地下水）。

2）碳酸盐岩裂隙溶洞水

含水岩组主要由上泥盆统融县组（D_3r）和下石炭统英塘组（C_1yt）组成。岩性为厚层-巨厚层状白色粗晶大理岩、灰岩、白云岩，主要分布于矿区东、西部，岩溶中等发育。矿区内岩石多数大理岩化，部分矽卡岩化和硅灰石化，是本矿区的赋矿层位。根据收集的抽（注）水试验，钻孔单位注水量为0.146L/m·s，单位涌水量平均0.148L/m·s，渗透系数平均为0.165m/d，岩石透水程度为半透水，属富水性中等碳酸盐岩溶洞裂隙含水层。矿区地下水位标高+130m。

另外，根据前人资料，矿区东面发育一条宝合地下河，合宝地下河入口位于合宝村 120°方向700m处，经此入口进入地下后以管道流的形式向210°方向径流，流至矿区分为两条支流，一条往210°方向径流至地下河出口流出（出口已被填埋），一条往170°方向径流至河沟附近以泉，分散流形式流出，矿区地下水河水位标高约144m，地下河枯水期流量约166.6L/s。受限于水文地质工作程度，丰水期流量未能详细查明，按照枯水期流量的3倍估算，约500L/s。

3）火成岩风化带裂隙水

主要赋存于中生代侵入岩-姑婆山岩体($K_1\gamma^5$)风化带裂隙，含水层岩性为细粒黑云母、细粒钾长花岗岩、中粗粒斜长花岗岩，分布于矿区北部及外围。该类岩石风化强烈，其中全-强风化带厚度10~40m，该含水层地下水径流模数为2.37~10.62L/s·km^2，泉流量0.128~0.403L/s，富水性弱。地下水类型为HCO3-Na及HCO3-Na·Mg型水。

3. 地下水补给、迳流、排泄特征

大气降水是矿区孔隙潜水的主要补给来源，孔隙潜水直接接受降水的垂向入渗补给，矿区地势起伏，补给条件一般。碳酸盐岩溶洞裂隙含水层为中等透水层，受地形条件的控制，地下水分水岭与地形分水岭一致。降水大部分在地表顺着地形坡势直接排泄，部分降水入渗第四系坡残积层后在作层状渗流运动，直接顺着地形坡势分散排泄入地表水系中，部分降水能在地势较平坦地区向下补给到碳酸盐岩层中。地下水排泄方向与地形坡度基本一致，最终

以泉的形式排泄于当地的沟溪及河流中。

火成岩风化带裂隙水的补给来源主要是降水，大气降水通过残积层、全风化层缓慢下渗补给到花岗岩网状裂隙中作隙间运动，在低洼处就近排入当地的溪沟中。

4. 矿区供水水源

矿区内及矿区西侧约2km为马尾河，为自北向南径流，矿区南侧谷地有自西向东迳流的河流；地表径流不发育，多为季节性小溪流、水塘，基本是由西向东汇入马尾河，最后汇入贺江河中。目前矿山生产和生活用水均来自矿区周边的地下水露头和井泉，水源充足，可以满足矿山生产和生活用水。附近无地表水体分布，无天然水点露头，左江距离矿区最近约1.5km。根据收集原详查报告的水质分析报告（共5份，矿区钻孔地下水水样1件，矿区小河（沟）1件，矿区南侧附近民井1件，矿区东北方向泉水1件，里松河水样一件），矿区地下水中的毒理指标、感官状和一般化学指标均符合III类地下水标准，地下水质量良好。

5. 矿坑充水因素

露天开采：东采区露天开采最低标高+145m，西采区露天开采最低标高+135m，均位于地下水位以上，地下水对开采无影响，矿坑涌水主要来自大气降雨补给。由于岩溶发育的不均一性及岩性的变化作用，虽然矿体均位于地下水位之上，但局部地方可能存在静态溶洞水，矿体开采揭穿溶洞可能会产生溶洞突水，但涌水量有限，危险性小。另外，雨季开挖揭露溶洞也可能发生突水现象，因此，矿山开采过程中须加强超前地质预报工作。矿区节理裂隙较发育，雨季降雨下渗，露天采矿时采场边帮可能产生渗水，断层、裂隙较发育的地段，可能产生较大渗流。

6. 矿山涌水量预测

本次设计矿区开采均为露天开采，东面采区最低开采标高+145m，西面采区矿体最低开采标高+135m，拟开采矿体位于当地侵蚀基准面及地下水位之上，未来矿山开采方式为露天开采，矿坑涌水主要来自大气降雨直接补给。

（一）露天开采：（1）东面采区大气降水补给量（Q_1）计算

根据矿区所处地形条件，矿坑涌水量为降雨直接降到露天采矿坑内的水量，按暴雨时日最大降雨量进行预测计算，计算式为：

$Q_1=F_1X/1000$

式中　Q_1—采矿场降雨补给量（m^3/d）；

F_1—露天采矿场面积（m^2）；

X—矿区日最大降水量（mm）。

根据矿体开采范围，东面采区汇水面积F=105042m^2，矿区日最大降雨量X=138.1mm，则矿坑降雨补给量为：

Q=FX/1000=（105042×138.1）/1000=14506m^3/d

东面采区最低点位于采区西侧原地下河出口附近，标高+144m，低于拟设开采最低标高+145m，因此，采矿标高+145m以上降雨形成的矿坑涌水可自然疏干排泄。

（2）西面采区大气降水补给量（Q_2）计算

根据矿区所处地形条件，矿坑涌水量为降雨直接降到露天采矿坑内的水量，按暴雨时日最大降雨量进行预测计算，计算式为：

Q_2=FX/1000

式中 Q_2—采矿场降雨补给量（m^3/d）；

F_2—露天采矿场面积（m^2）；

X—矿区日最大降水量（mm）。

根据矿体开采范围，西面采区汇水面积F=144525m^2，矿区日最大降雨量X=138.1mm，则矿坑降雨补给量为：

Q=FX/1000=（144525×138.1）/1000=19959m^3/d

西面采区最低点位于采区东南侧，标高+140m，略高于拟设开采最低标高+135m，但在最低点通过开挖沟槽可引水自然疏干排泄。

虽然暴雨时落入东采区、西采区矿坑的水量大，但采场为露天开采，因此，只要矿区做好开采设计，做好防排水措施，合理开采，矿区矿坑降雨涌水易于防范。

7.水文地质条件小结：综上所述矿区的地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水，富水性中等。矿山未来开采采用露天开采，矿区西部露天开采最低标高+135m，东部露天采场最低开采标高+145m。

露天开采开采标高均位于地下水位之上及侵蚀基准面以上，矿坑涌水主要是大气降雨，露天采场可自然排水疏干。露天开采矿区水文地质条件复杂类型属简单类型。

2.4.5 工程地质条件

2.4.5.1 矿区工程地质岩组

根据矿区分布的地层岩性、岩土体物理力学性质和组合关系，矿区范围分布的岩土体可划分为1种土体和2种工程地质岩组，即第四系松散土体、较坚硬-坚硬厚层-巨厚层状碳酸盐岩

组、坚硬块状花岗岩岩组，各岩土体特征如下。

1）第四系松散土体

由第四系残坡积层组成，岩性主要为粉质粘土、粉质砂土夹砾石，砾石成份为花岗岩、石英、大理岩等碎块，大小不等，磨圆度差，局部含锡砂、白钨等。主要分布在矿区洼地、沟谷一带。厚度0～15m。粉质粘土多呈硬塑、可塑状，不含水，结构密实，渗透性差；含砾石砂土多呈松散～稍密状。该土体结构松散，力学强度低，稳定性较差，较易发生崩塌、滑坡地质灾害。

2）厚层-巨厚层状中等岩溶化坚硬碳酸盐岩组

该岩组由上泥盆统融县组（D_3r）及下石炭统英塘组（C_1yt）组成，为本矿区的赋矿层位及矿体顶底板围岩，岩性为厚层-巨厚层状灰白色-白色、粗晶、中-细粒大理岩。岩石较为稳固，无软弱夹层，块状构造为主。岩石节理裂隙中等发育，近地表岩溶中等发育，岩石饱和单轴抗压强度48.0～86.8MPa，平均值为64.20Mpa，属较坚硬-坚硬类岩石。浅层岩石风化带厚度小于5m，岩石整体稳固性较好。

3）块状坚硬花岗岩岩组

由中生代侵入岩-姑婆山岩体($K_1\gamma^5$)组成，分布于矿区北部及外围，岩性主要为细粒二长花岗岩，中风化-微风化，岩石呈浅灰白-浅肉红色，具细粒结构，块状构造，岩石主要由钾长石、石英、斜长石和黑云母组成，含量分别在38%、36%、22%、2%；绿泥石、褐铁矿、金红石及白钛石、锆石，含量均小于1%。，新鲜岩石呈致密块状，岩石节理裂隙中等发育，完整性较好。

该岩组表层为全风化-强风化层，厚度3.5～11m，平均厚度为9.96m，呈土状、碎裂结构，无定向结构，呈可塑状态，结构松散，颗粒细小，主要成分为含砾砂质粘土、含砾砂粉质粘土，广泛分布于矿区北部及外围，参考类似工程地质岩组试验数据，粘聚力28～35Kpa，内摩擦角23～28°，干燥状态下单轴极限抗压强度20～25Mpa，其硬塑状态下工程地质性质良好，但遇水易变软，强度大大减弱。

2.4.5.2 断裂、节理裂隙的工程地质特征

1）断裂工程地质特征

区内断层发育，均为中生代燕山期、后燕山期断层，断层主要有三组，一组南北走向，一组走向近东西向，另一组为北北东向。区域断层F1、F3、F6断层切过英塘组（C_1yt）地层和花岗岩体($K_1\gamma^5$)；F4、F5断层断过英塘组（C_1yt）地层及花岗岩体($K_1\gamma^5$)。受该断层影响，附

近岩层将破碎，裂隙发育，降低了岩体抗压和抗剪强度。

2）节理裂隙的工程地质特征

受断裂构造影响，矿区节理裂隙发育，其产状为0°∠85°，发育密度4条/米。节理面多平直，多呈闭合状，裂隙面不规整，裂隙一般宽5～10mm，裂隙常被泥质充填。一方面岩层局部受节理裂隙的切割降低了其整体稳定性，另一方面这些节理裂隙成为地下水的渗、流通道，软化了岩石，降低了其工程强度。

2.4.5.3 工程地质评价

矿体采用露天开采将形成高约40m的边坡，边坡岩性主要为较坚硬-坚硬厚层-巨厚层状大理岩，高坡方向与岩层呈斜向相交，边坡稳定性较差。

现有地下开采矿体采空区顶底板围岩为较坚硬-坚硬厚层-巨厚层状大理岩，岩石力学性质较好，不会造成大面积的冒顶、井巷塌帮等灾害，形成的采空区较稳固；但在断层破碎带节理裂隙发育处，矿体及顶底板围岩较为破碎，稳固性较差。

综上所述，本矿山工程地质条件复杂程度为中等。

2.4.6 矿体地质特征

2.4.6.1 矿体特征

2.4.6.1.1 大理岩矿体、灰岩矿体

根据《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿资源储量核实报告》可知，矿区西侧圈定2种类型矿体，工业用途为粉体用大理岩、建筑石料用灰岩，粉体用大理岩矿体编号为I号大理岩矿体，建筑石料用灰岩矿体编号为w号灰岩矿体、w′号灰岩矿体；矿区东侧大理岩不符合建筑石料用，未圈定为矿体，其围岩（灰岩）不符合建筑石料用灰岩，未圈定为矿体。现将大理岩矿体、石灰岩矿体特征陈述如下：

1）I号大理岩矿体特征陈述如下：

大理岩矿体分布在矿区西侧，为粉体用大理岩矿，沿走向出露大于590米，沿倾向出露约229米，矿体最高标高+328.4m，最低标高+135m，最大高差193.4m，矿体厚约113m，矿体裸露地表，基本没有覆盖层，岩性由灰白色～白色大理岩组成，顺层条带发育，条带呈淡紫红色、灰色，条带成分为钙质、部分为硅质，矿体产状稳定，形态简单清晰，为层状矿体，层厚为厚-块状，局部为中层状，粗-中粒结构，矿体产状在220°～260°∠30°～50°，对应的层位为英塘组二段2层（$C_1yt^{2\text{-}2}$）。

2）w号、w′号灰岩矿体特征陈述如下：

w号灰岩矿体

分布于矿区南西侧山顶，沿走向出露约256m，沿倾向出露约376米，矿体最高标高+304.8m，最低标高+186m，最大高差118.8m，矿体厚约125m，矿体裸露地表，基本没有覆盖层，岩性为浅灰-黑色灰岩，单层厚在30～50cm，局部为10cm，以中层状构造为主，局部为薄层，细晶结构，矿体产状在225°～250°∠25°～43°；顶部发育燧石条带，基本呈顺层发育，燧石条带宽约1-3cm，局部见揉皱构造、弱褶曲构造。对应的层位为英塘组二段3层（C_1yt^{2-3}）。

w′号灰岩矿体

分布于矿区本北西侧山底，沿走向出露大于152m，沿倾向出露约78米，矿体最高标+220m，最低标高+163m，最大高差57m，矿体厚约39.7m，矿体裸露地表，仅在矿体南部有少量覆盖层，岩性为深灰色灰岩，单层厚在20～50cm，厚-中层状构造，局部为厚层，细晶结构，矿体产状在260°～270°∠40°～45°；局部发育燧石条带、灰岩团块、硅质团块，基本呈顺层发育，燧石条带宽约5-6cm，灰岩团块、硅质团块约5×15～3×5cm；局部见溶蚀孔穴发育。对应的层位为英塘组二段1层（C_1yt^{2-1}）。

2.4.6.1.2 硅灰石矿体

矿区发育有多个矿体，查明具有工作价值的有五个，编号为别0、1、2、3、4号矿体。矿体产于下石炭统英塘组（C_1yt）中下部，是在与姑婆山花岗岩体接触带上，产生接触热变质形成的大理岩型矿床。矿体特征分述如下：

① 0号矿体

该矿体出露在矿区东部II号勘探线上，产于英塘组一段（C_1yt^1）地层中部，矿体透镜状，矿体走向长近80m，延深50m，厚度3.3m。产状：48∠59°，主要为条带状矿体，以硅灰石为主，夹少量大理岩夹石，矿石结构为柱粒状变晶结构，含矿率89.39%。矿石平均品位67.77%。

② 1号矿体

该矿体出露在矿区中－东部II～XIV线间，产于英塘组一段（C_1yt^1）地层中部，为矿区内最大的矿体，矿体似层状、层状产出，总体走向北西向，走向长近650m，倾向延深265m，矿体厚度最大厚度15.54m，最小2.8m，厚度变化系数V_m＝12.99%。

矿体在走向方向上，往西北厚度略小，在倾向方向上，矿体厚度也略小。由于地表浮土厚度及构造影响，地表工程见矿厚度变化大些。矿体总体厚度变化不大，较稳定。矿体产状变化也较大，175～240∠50～69°，地表倾角较陡，深部缓些。矿体在地表的露头呈“弓”状，中东部VI线附近被F_6断层错断北推近80m；东南端尖灭于II－IV号勘探线间，北西端尖灭在XIV

线西侧的F_3断层上。主要为厚层的块状矿体，局部有条带状矿体，条带间夹大理岩、透辉石、钙铝榴石等，矿石结构为柱粒状变晶结构，矿体含矿率55.60～100%，平均含矿率为：80.51%。矿石大部分的硅灰石含量≥50%，达到了工业品位，矿体平均品位71.29%。

③ 2号矿体

该矿体出露在矿区中部，产于英塘组二段2层（C_1yt^{2-2}）地层低部，似层状矿体，走向也为北西向，走向长近400m，倾向延深97m，局部出露有些断续；矿体厚度最大3.4m，最小1.0m，平均厚度1.9m，变化系数V_m＝19%，北西端厚度略大，东南端较小，地表厚度大些，深部略小，矿体在XIV线附近往西方向分叉，中间有夹石，但总体变化不大。东部在地表出露有些断续；矿体产状182～225∠42－57°，只有XIV线附近受F_4断层影响，倾向偏至38°。总体为一“弓”形，主要也为条带状矿体，局部为块状矿体，夹大理岩，矿石结构为柱粒状变晶结构，含矿率55.49～92.67%，平均为78.50%。矿石大部分的硅灰石含量≥50%，矿体平均品位69.77%。

④ 3号矿体

矿体出露在矿区西北角，产于英塘组二段1层（C_1yt^{2-1}）地层顶部，矿体似层状，矿体走向近南北向，走向长约100m，倾向延深50m，矿体产状：232∠40°，该矿体向北延伸出矿区，向南尖灭于XVIII线南侧，矿体厚度近8m，内夹近5m不连续的灰白色细粒大理岩，且多具矿化，矿体在两侧，夹石在中间，两侧矿体厚1－2m，纯矿总厚3－4m，在XVIII线上控制矿厚4.4m，夹石不连续，夹石厚1.8m，往北矿体分叉，中间夹石变厚。矿体主要为条带状，以硅灰石条带为主，夹少量大理岩条带，矿石结构为柱粒状变晶结构，含矿率58.86～62.00%，平均60.00%。矿体的平均品位70.85%。

⑤ 4号矿体

出露在矿区西部，产于英塘组二段2层（C_1yt^{2-2}）地层上部，矿体走向近北西，西侧尖灭在石坳附近，东侧尖灭在公王爷附近，走向长440m，倾向延深大于50m，矿体厚3.2－4.8m，平均厚度4.1m，变化系数V_m＝2.6%；矿体厚度变化不大，矿体产状：215～235∠42～57°，矿体形态象一把弯向北东的“弓”，其弓部被断层（F_2）切割推移，在该断层北盘329.3m标高山头上尚可见该矿体呈环状小园围绕在300m标高附近。该矿体中间为一层较纯的块状矿体无夹石，厚1.2m左右，两侧为条带状矿体，有不连续的条带状夹石，少量大理岩夹石，矿石结构为柱粒状变晶结构，含矿率：67.19～91.25%，平均80.61%。矿体平均品位71.62%。

2.4.6.2 矿石特征

2.4.6.2.1 矿石结构、构造及物质组成

1）大理岩矿

① 矿石矿物组成

矿石呈浅灰白-白色，局部呈浅灰色，矿石主要由方解石组成，含量在99%；少量绢云母、高岭石、不透明矿物及炭质，含量均小于1%。

② 矿石结构构造

大理岩矿石构造为块状构造，结构为粒状变晶结构、中细粒结构、粗中粒结构。

中细粒结构：方解石呈他形、半自形粒状，大小多在0.5-2mm间，它们粒间镶嵌分布。绢云母、高岭石呈显微鳞片状，它们不均匀分布在岩石中。不透明矿物、炭质多沿着缝合线分布。

粗中粒结构：方解石呈他形、半自形粒状，大小多在2-6mm间，它们粒间镶嵌分布。绢云母、高岭石呈显微鳞片状，不均匀分布在岩石中。

2）灰岩矿

① 矿石矿物组成

矿石呈灰～深灰色，局部呈灰白色。矿石主要由方解石组成，含量分别在82-86%；少量绢云母、高岭石、不透明矿物及炭质，含量均小于1%。

② 矿石结构构造

灰岩矿石为块状构造，中晶结构，细晶结构；蚀变有弱白云石化、硅化，具变余微晶结构，变余粉晶结构。

中晶结构及细晶结构：方解石多呈他形粒状，大小多在0.25-0.5mm间，其次在0.06-0.25mm间，它们粒间镶嵌分布。白云石多呈细微半自形粒状，透闪石呈纤柱状，它们不均匀分布在方解石粒间或粒中。绢云母、高岭石呈显微鳞片状，不均匀分布在岩石中。石英呈显微他形粒状。

变余微晶、粉晶结构：方解石多呈他形粒状，部分粒度较为细小（多在0.004-0.06mm间），部分已变质重结晶粒度增大（多在0.06-0.56mm间），它们粒间镶嵌分布。石英多呈显微他形粒状，它们多不均匀散布在岩石中。绢云母、高岭石呈显微鳞片状，炭质多呈隐晶质状或微纹状，不透明矿物、褐铁矿多呈不规则粒状，它们不均匀分布在岩石中。

3）硅灰石矿

① 矿石矿物组成

硅灰石呈白色、淡绿色。矿石其矿物成分有：硅灰石34～84%，透辉石14～32%，钙铝石榴石（或符山石）0～30%，方解石0～19%，石英0～15%，其它：0～5%，含少量磁铁矿、黄铁矿。

② 矿石结构构造

硅灰石具短柱状变晶结构，块状构造，肉眼可见呈无色放射状、纤维状集合体。镜下观察：硅灰石无色透明，多为长柱状，宽0.5～2.0mm，长3.0～8mm，一组完全解理，并见有横向裂开，波状消光普遍，具I级灰白至I级黄白干涉色，透辉石无色透明，带浅绿色调，他形和半自形粒状、短柱状，粒径0.25～1.0mm，横切面二组近于直交的解理，多集中出现，部分存于硅灰石颗粒中，具II级鲜艳干涉色。钙铝榴石浅黄褐色，自形程度高，常见有规则的多边形轮廓，糙面显著，不规则裂纹粗而黑。方解石、石英呈他形粒状，充填于硅灰石、透辉石之间，方解石具重结晶的自形菱面体。少量磁铁矿、黄铁矿以他形不规则分布其他矿物表面。

2.4.6.2.2 矿石化学成分

1）大理岩

① 矿石主要组分

矿石主要化学组分为CaO，少量MgO、盐酸不溶物、Fe_2O_3。本次计算的矿石平均品位均为真厚度加权品位。

根据基本化学样分析结果显示，大理岩矿石主要化学成分为CaO，含量在51.80%～54.87%，平均值在54.04%，其次为盐酸不溶物，含量在0.5%～6.11%，平均值在2.36%，少量MgO，含量在0.34%～1.02%，平均值在0.64%，少量Fe_2O_3，含量在0.07%～0.48%，平均值在0.17%，白度在79.37%-89.61%，平均值在85.05%。

② 矿石伴生组分

根据组合样测试分析结果：矿石中As含量0.90～1.88μg/g，平均含量1.05μg/g，Cd含量0.10～0.22μg/g，平均含量0.15μg/g，Cr含量3.11～4.14μg/g，平均含量3.47μg/g，Hg含量0.00，Pb含量1.42～1.86μg/g，平均含量1.60μg/g，大理岩中未见有伴生有用、有益、有害组分。

3）灰石

① 矿石主要组分

根据多元素样分析结果显示，灰岩主要化学成分CaO，含量在49.55%～52.41%，平均值

在50.98%，其次为SiO2，含量在2.36%～5.50%，平均值在3.93%；MgO，含量在0.43%～1.30%，平均值在0.87%；K_2O、Na_2O、Al_2O_3、Fe_2O_3、FeO、TiO_2、SO_3、P_2O_5、Cl^-含量均较少。烧失量在41.86～40.78，平均值在41.32。

4）硅灰石

① 矿石主要组分

根据取样化验分析，矿物的化学成分：SiO_2 32.15～61.97%，平均48.31%，Al_2O^3 0.14～5.63%，平均2.31%，CaO 32.59～48.83%，平均42.06%，MgO 0.33～4.24%，平均1.36%，Fe_2O_3 0.03～8.09%，平均1.53%，TiO_2 0.022～0.069%，平均0.050%，MnO 0.043～0.12%，平均0.068%，FeO 0.61～1.2%，平均0.909%，SO_3 0.010～0.015%，平均0.013%，P_2O_5 0.041～0.49%，平均0.165%，CO_2 0.04～16.00%，平均3.40%，Cl^- 0.011～0.018%，平均0.013%，白度56.40～86.40%，平均79.70%。

② 矿石伴生组分

经过化验分析可知，本矿矿石有害组分MnO平均0.068%，小于陶瓷＜1%的要求，Fe_2O_3平均1.53%，最高达8.09%，但经过选矿后的精矿含Fe_2O_3可降到0.63%，达到日用和卫生陶瓷≤1.0%的要求；符合工业指标要求，产率较低；总的说来，本矿矿石质量较好。

2.4.6.2.3 岩（矿）石物理性能

1）大理岩

大理岩矿石小体重在2.69～2.92g/cm³，平均值2.75g/cm³；大理岩矿石抗压强度在30.5～53.8MPa，平均值40.9MPa。

2）灰岩

灰岩矿石小体重在2.65～2.76g/cm³，平均值2.72g/cm³。w号及w′号灰岩矿石抗压强度在24.6～51.0MPa，平均值35.7MPa。灰岩表观密度在2670～2730kg/m³，平均值2708kg/m³；吸水率在0.1%～0.3%，平均值0.2%；灰岩压碎性指标在10%～13%，平均值11.5%，坚固性指标在2%，平均值2%，碱集料反映值在0.03%～0.05%，平均值0.038%，硫酸盐及硫化物在0%～0.1%，平均值0.05%。

2.4.6.2.4 矿石的放射性

1）大理岩

大理岩矿然放射性^{226}Ra内照指数IRa在0～0.1，平均值0.07；^{226}Ra、^{232}Th、^{40}K的外照指数Iγ在0.1～0.2，平均值在0.13。

2）灰岩

灰岩天然放射性^{226}Ra内照指数IRa在0～0.1，平均值0.07；^{226}Ra、^{232}Th、^{40}K的外照指数Iγ在0.1，平均值在0.1；灰岩天然放射性^{226}Ra内照指数IRa、^{226}Ra、^{232}Th、^{40}K的外照指数Iγ均小于1.0。

2.4.6.2.5 矿石类型和品级

1）大理岩矿

本矿床大理岩只有1个自然矿石类型：即条带状中粗粒大理岩矿石，矿石呈浅灰白-白色，局部呈浅灰色。按用途分类，本矿的矿石工业类型为粉体用大理岩。

2）灰岩矿

本矿床灰岩只有1个自然矿石类型：即中厚层状中细粒石灰岩矿石，矿石呈灰～深灰色，局部呈灰白色。按用途分类，本矿的矿石工业类型为建筑石料用灰岩。

3）硅灰石矿

本矿床矿石自然矿石类型为短柱状、纤维状硅灰石，矿石呈短柱状硅灰石呈白色，纤维状硅灰石呈白色、淡绿色。按成因分类，本矿的矿石工业类型为接触热变质型。

2.4.6.2.6 矿体围岩和夹石

1）大理岩矿体

I号大理岩矿体围岩为灰岩矿体，矿体顶板为w号灰岩矿体，对应的层位为英塘组二段3层（C_1yt^{2-3}），岩性由浅灰-黑色灰岩组成，顶部顺层发育燧石条带，矿体产状稳定，形态简单清晰，为层状矿体，层厚中层状，局部为薄层，整体较为破碎，节理发育，局部见揉皱构造、弱褶曲构造。岩层产状在225°～250°∠25°～43°；矿体底板为w′号灰岩矿体，对应的层位为英塘组二段1层（C_1yt^{2-1}），岩性由深灰色灰岩组成，局部顺层发育燧石条带、灰岩团块、硅质团块，岩层产状稳定，形态简单清晰，为层状矿体，层厚为厚-中层状，矿体产状在260°～270°∠40°～45°。

矿体中的夹石为不符合粉体用大理岩工业指标的大理岩，夹石基本呈顺层分布，未见其他夹石。

2）灰岩矿体

w号灰岩矿体未见有顶板，其底板为I号大理岩矿体。

w′号灰岩矿未见有顶板，体其顶板为I号大理岩矿体。

灰岩矿体基本都可以用作建筑石料用灰岩，因此矿体中不存在夹石。

3）硅灰石矿体

本矿区矿体顶底板近矿围岩皆为大理岩，各矿体围岩特点如下：

0号矿体顶、底板都为英塘组一段（C_1yt^1）浅灰白色～白色中粒结构厚-块状构造大理岩，条带发育。

1号矿体顶、底板为英塘组一段（C_1yt^1）浅灰白色～白色中粒结构厚-块状构造大理岩，条带发育。

2号矿体顶板为英塘组二段2层（C_1yt^{2-2}）浅灰白色～白色粗-中粒厚-块状大理岩，顺层条带发育。底板为英塘组二段1层（C_1yt^{2-1}）深灰色细晶厚-中层状灰岩，局部发育燧石条带、灰岩团块、硅质团块，基本呈顺层发育。

3号矿体顶底板均为底板为英塘组二段1层（C_1yt^{2-1}）深灰色细晶厚-中层状灰岩矿体，局部发育燧石条带、灰岩团块、硅质团块，基本呈顺层发育。

4号矿体顶、底板都为英塘组二段2层（C_1yt^{2-2}）浅灰白色～白色粗-中粒厚-中层状大理岩矿体，顺层条带发育。

本矿区硅灰石中夹石大多数以硅灰石大理岩为主，各矿体夹石特点如下：

0号矿体夹石为白色中～细粒大理岩，多具硅灰石化。

1号矿体夹石以透镜体及细条带状不规则分布在矿体中间，宽度约0.5～15cm。主要以硅灰石大理岩为主，其主要矿物成分为方解石大于89%，硅灰石小于11%；其次还有浅绿色的透辉石，其矿物成分为：透辉石54%，方解石22%，石英7%，钙铝石榴石2%，铁质及其它少量，矿体深部较为常见这类夹石。

2号矿体夹石以透镜状出现，宽度约2～10mm居多，主要是灰白色硅质条带大理岩，矿物成分以方解石为主，少量石英。

3号矿体夹石较厚，较稳定，5m左右，矿体在夹石两侧，夹石在中间，夹石为白色、黄红色硅灰石条带大理岩，大理岩中粒，硅灰石以0.5～3cm的条带较有规则分布其中，条带方向与矿体方向相同。

4号矿体夹石为白色中粒大理岩，主要分布在矿体下部，以条带状出现，条带宽0.5～2cm。与硅灰石相同并与矿体走向方向排布。该矿体上部夹石少些，多以透镜体状出现。

2.5 矿区土地利用现状

矿山用地方式为临时用地，土地权属为贺州市平桂区黄田镇牛清面村委所有，矿山的土地利用矿业权人已经和土地权属人达成了使用协议。矿山属于已开采矿山，且周边矿山存在

开采活动，评估区范围内矿区西侧、东侧及矿区中南部原工业场地现状均有土地损毁，据贺州市自然资源局提供的矿区及周边土地利用现状图，结合现场调查，本矿山截止2022年8月，评估区范围内现状损毁的主要土地利用类型包括水田（0101）0.3085hm^2、乔木林地（0301）0.6269hm^2、灌木林地（0305）2.1689hm^2、其他林地（0307）0.6124hm^2、其他草地（0404）0.5829hm^2、采矿用地（0602）15.5167hm^2、公路用地（1003）1.0255hm^{2}和农村道路（1006）0.6709hm^2，损毁面积共计21.5127hm^2。土地权属单位为贺州市平桂区黄田镇清面村委。土地利用现状见表2-5-1。矿区土壤为黄壤，为残坡积物，呈灰、灰黄色，其中混杂少量母岩碎块。总体上评估区内土厚薄不一，石山山坡上的土层较薄，一般小于0.5m（厚度0.3m左右居多）。

表2-5-1 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm^2）	占总面积比例（%）	土地权属
1	耕地	101	水田	0.3085	1.43	贺州市平桂区黄田镇清面村委
3	林地	301	乔木林地	0.6269	2.91	
3	林地	305	灌木林地	2.1689	10.08	
3	林地	307	其他林地	0.6124	2.85	
4	草地	404	其他草地	0.5829	2.71	
6	工矿仓储	602	采矿用地	15.5167	72.13	
10	交通运输	1003	公路用地	1.0255	4.77	
10	交通运输	1006	农村道路	0.6709	3.12	
合　计				21.5127	100	

2.6 矿山及周边人类工程活动情况

2.6.1 矿业活动影响特征

根据现场调查，矿山在取得采矿许可证前，前期主要进行了 0 号矿体的探矿、剥离工作，开采形成长约 120m、宽约 35m 的露天采空区（0 号露天采场）；此外民采活动较活跃，现状主要形成两个民采坑，即 1#民采区和 2#民采区，其中 1#民采区位于矿区北部主要开采近地表的高岭土矿体，现状已形成一个长约 300m，宽约 250m 的不规则形状的山坡型露天采区，台阶边坡高度 10~30m，边坡角 40~55°，现已停采多年，边坡处于基本稳定状态；2#民采区位于矿区东部，前期主要开采近地表硅灰石矿体，开采深度10~37m，形成的边坡高度 10~30m，边坡角 35~60°，边坡处于稳定状态，现状该采区堆存有矿山前期开采剥离的表土，堆土高度 0.8~1.5m，平均约 1.2m，堆土区面积约 0.5hm^2， 经估算，方量约 0.60 万m^3。

2014年，矿山取得采矿许可证后，随即对 4 号矿体开展地下基建工程，已开拓PD153，平硐口标高+153m，方向 225°，目前开拓深度约 135m，但在开拓过程中，由于 4 号矿体出露地表，采用地下开采预留保安矿柱浪费大量资源，且不利于采场顶板管理，给生产过程中带

来较大安全隐患等问题，经论证，认为 4 号矿体采用露天开采更加切合实际，2016 年矿山企业向原自治区国土资源厅申请将 4 号矿体开采方式变更为露天开采，同时调整开采设计方案。近两年来，矿山对 4 号矿体采区主要进行了开拓矿山道路，剥离围岩等工作，现状已开采形成一个长约 300m，宽约 220m 的不规则形状的露天采场，开采区面积 2.9285hm^2，开采标高在+280m~+193m 间，现状已开拓有上山道路至顶部，总体上自上而下形成了+250m、+235m、+215m、+195m 等四个采掘平台，台阶高度10~20m，边坡角度 55~70°，现状边坡基本稳定，未发现有崩塌、滑坡、采空塌陷等地质灾害，但采场区域的剥离开采，已破坏了植被，对地形地貌损毁程度严重，形成明显的视觉创伤。

矿区中南部设有办公区和破碎加工场地，并已修建有进矿道路和采场上山道路，堆料场堆积和部分矿山道路压占了基本农田。另外，相邻矿区修建上山道路途经本矿山东部，并在本矿山东部边缘设有工业场地，对地形地貌和土地资源造成严重破坏。

综上，现状矿业活动对评估区地形地貌的改变较大，对原有山林植被破坏严重。总体上看，矿业活动对评估区地质环境破坏强烈。

2.6.2 农业、林业及居民房屋建设

矿区范围内土地类型主要为灌木林地、其他林地、其他草地和采矿用地等，生长的乔灌木较为茂盛（主要为株高小于 2m 的低矮灌木，植被发育一般），矿区低缓地带分布有分布有水田和旱地，主要种植农作物以水稻、玉米和花生等。因为原矿山加工场布置不合理，部分水田被占用是调整场地部署后，基本不占用基本农田。

矿区南侧分布有下塘村等村屯，矿区南西方向约156m为牛寨屯，正西方向约225米为石凹村，农村房屋建筑房以2-3层砖混合建筑为主。几个居民集中居住区常居住人数50 ~200人不等。因此受采矿活动影响的村民主要为牛寨屯、下塘村、石凹村村民及其房屋。

附近村屯村民饮用水主要来源于山泉水，距离本矿山开采区较远，且位于采矿活动影响范围之外的上游区域，故本矿山开采对附近的村民饮用水影响不大。

2.6.3工程设施

矿区西侧顶部有一移动通信信号塔，后期矿山业主会将其迁移走；矿区周边300m范围内无地质遗迹、地质公园、自然保护区、名胜古迹、风景旅游区、人文景观及水库或大的载水体和活饮用水源设施等；矿区周边500m范围内无高压电力线及主干公路、高速公路经过；矿区周边1000m范围内无铁路设施，拟划定的矿区范围与基本农田界线清晰。

拟设矿山采矿区、矿山设施、工业场地、道路、办公生活区等建设不占用、不破坏基本农田。

综合上，现状采矿活动对矿山地质环境影响较严重。

2.7 矿山地质环境条件小结

矿山地质环境条件复杂程度根据对矿山开采影响很大的六大要素，即矿区水文地质条件、岩土体工程地质特征、地质构造的复杂程度、地质灾害的发育情况、矿山开采复采情况及采动影响、矿区地形地貌形态及复杂程度等，划分为复杂、中等、简单三个级别。采取就上原则。6 个要素条件中只要有一个满足某一级别，应定为该级别。矿山设计为露天开采矿山，矿山地质环境条件复杂程度根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录C表C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》确定。

1）矿区的地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水，富水性中等。矿山未来开采采用露天开采方式，露天开采矿体最低标高为+135m。矿坑水的补给来源主要是大气降水和碳酸盐岩溶洞裂隙水含水层直接充水，西采区最低点位于采区东南侧，标高+140m，略高于拟设开采最低标高+135m，但在最低点通过开挖沟槽可引水自然疏干排泄。东采区采矿标高+145m以上降雨形成的矿坑涌水可自然疏干排泄。矿区水文地质条件复杂类型属简单类型。

2）矿体采用露天开采将形成高约40m的边坡，边坡岩性主要为较坚硬-坚硬厚层-巨厚层状大理岩，高坡方向与岩层呈斜向相交，边坡稳定性较差。矿体围岩为较坚硬-坚硬厚层-巨厚层状大理岩，岩石力学性质较好，形成的采空区较稳固；但在断层破碎带节理裂隙发育处，矿体及顶底板围岩较为破碎，稳固性较差，需进行支护。本矿山工程地质条件复杂程度为中等。

3）矿区位于清水塘向斜北东翼，翼部地层总的倾斜方向为南西，倾角一般33～53°。区内断层发育，均为中生代燕山期、后燕山期断层，断层主要有两组，一组南北走向，另一组为北北东向，矿区内的断裂存在相互切割现象，断层切割硅灰石矿体程度中等。由于构造影响，地层产状变化较大：西部：倾向225～270°，倾角25～50°。东部较稳定，倾向217～255°，倾角40～53°。矿区构造复程度属于较复杂。

4）现状条件下，存在危岩、不稳定斜坡发育程度强烈，原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型较多，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。

5）采空区面积和空间较大，存在不稳定边坡，易产生地质灾害。

6、矿区地貌为丘陵、岩溶地貌，地形总体上为北高南低，最低标高130m，最高330m，最大高差200m。地势起伏较大，山体坡度多数在 20～55°之间，局部超过 70°。岩矿区地形复杂，地貌类型复杂。

综上，矿山地质环境条件复杂程度确定为复杂。

3 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估

3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别

3.1.1 矿山地质环境影响评估范围

矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查的范围确定，包括矿区范围、矿山用地范围和采矿活动可能影响到的范围。通过实地调查及对地质资料分析研究，根据《开发利用方案》中矿山附属设施布置位置，结合矿区地质环境条件，本项目主要考虑不稳定斜坡、危岩及岩溶塌陷等地质灾害的影响，其评估范围上至第一斜坡，下至沟谷等矿业活动影响范围，其评估范围大致为北部的245.1高地－425.2－428.2－371.5－矿区北东侧加工区－矿区东侧349.6－294.2－236.8－矿区南侧李屋北侧－牛寨屯－西侧244.9高地－矿区北西侧的311.6高地一带。圈定本矿山地质环境影响评估范围约为1.944604km^2。范围拐点坐标见下表：

表3-1-1　　矿山地质环境影响评估范围坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2711242.89	560713.37	10	2710633.29	561782.16
2	2711251.78	560792.92	11	2710404.80	561681.13
3	2711157.20	561268.77	12	2710106.16	561479.71
4	2711122.90	561347.20	13	2710128.63	560089.58
5	2711029.70	561489.20	14	2710210.58	559788.00
6	2711185.17	561791.90	15	2710707.53	559787.53
7	2711200.96	561882.16	16	2711163.10	560372.49
8	2711154.06	561998.20	17	2711177.13	560628.08
9	2710918.06	561948.57			
评估区面积：1.944604km^2					

3.1.2 矿山地质环境影响评估级别

本方案根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》，按矿区重要程度、矿山生产建设规模和矿山地质环境条件复杂程度综合判定矿山地质环境影响评估级别。

表3-1-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有500人以上的居民集中居住区	分布有200～500人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在200人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点)	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(点)	远离各级自然保护区及旅游景区(点)
有集中供水水源地和饮用天然矿泉水、淡泉水，地热、温泉等水源地及其保护区	有分散居民饮用水水源地；集中供水水源地和饮用天然矿泉水、淡泉水，地热、温泉等水源地及其保护区外的上游补给区	无水源地
破坏耕地、园地。	破坏林地、草地	破坏其它地类

注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。

3.1.2.1 矿区重要程度

根据野外调查，评估区内主要有以下特征：

（1）评估区内南部、西部有居民居住，人数在500人以上 ；

（2）无重要交通要道或建筑设施；

（3）无各级自然保护区及旅游景区；

（4）评估区西部有居民灌溉用水源地；

（5）矿山对土地资源破坏主要表现为：矿山现状及开采过程中破坏的土地类型主要为水田、乔木林地、灌木林地、竹林地、其他草地、设施农用地、坑塘水面、采矿用地和农村道路、农村宅基地、公路用地。

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录B.1（表3-1-1），评估区重要程度**属重要区**。

3.1.2.2 矿山生产规模

矿山开采矿种为粉体用大理岩、硅灰石，并综合利用回收建筑用石灰岩，采用露天开采方式。矿山设计硅灰石矿开采规模为9.9万t/年；粉体用大理岩矿露天开采规模为50万t/年，综合生产规模属中型。另外，综合利用建筑石料用灰岩矿露天开采规模3.9万t/年。根据“广西壮族自治区国土资源厅关于印发《广西壮族自治区砂石土矿产资源开发利用管理办法》的通知（桂国土资规〔2017〕13号）”文件，以及《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术

要求》附录D.1 ，属于**中型矿山**。

3.1.2.3 矿山地质环境条件复杂程度

根据现场地质调查，矿山地质环境条件如下：

（1）矿区内平均地下水位标高+130.0m，未来矿山拟采用露天开采方式，露天开采对地下水影响小，对含水层结构、地下水水位变化影响或破坏较轻。矿区水文地质条件复杂类型属简单类型。

（2）矿区西侧和东侧围岩岩体结构以中厚层状碳酸盐岩岩相结构为主，岩石致密，属于较硬质岩，不良工程地质不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，土层后约0～5m；中部及北部岩体结构以花岗岩岩相结构为主，基岩致密，稳固性好，属于硬质岩，花岗岩风化壳发育，厚度1～25m，稳固性较差，软弱结构面发育中等。工程地质条件复杂程度为中等。

（3）区内断层发育，均为中生代燕山期、后燕山期断层，断层主要有三组，一组南北走向，一组走向近东西向，另一组为北北东向。褶皱构造不发育。地层属于单斜构造，总体向南西倾斜，矿床围岩岩层倾角在25-53°之间，与自然坡角接近，岩体现状完整性较好，无软弱夹层及结构面，其产状和组合关系沿层不易产生偏压和侧滑。矿区构造复程度属于较复杂。

（4）现状条件下，存在危岩、不稳定斜坡发育程度强烈，原生地质灾害发育，地貌、土地损毁严重，矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。

（5）现状采空区面积大，露天采场边坡局部存在松散浮石、危岩，各采坑开挖形成的边坡具备发生不稳定斜坡地质灾害的基本条件，易产生地质灾害。

（6）矿区地貌为丘陵、岩溶地貌，地形总体上为北高南低，最低标高130m，最高330m，最大高差200m。地势起伏较大，山体坡度多数在 20～55°之间，局部超过 70°。岩矿区地形复杂，地貌类型复杂。

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录C.2 综上，将矿山地质环境影响程度定为**复杂**（表3-1-3）。

表3-1-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复　杂	中　等	简　单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于10000 m^3/d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量3000～10000 m^3/d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于3000 m^3/d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5～10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层倾角大于55°，岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩岩层倾角36°～55°，层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层倾角小于36°，岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小

续表3-1-3　露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复　杂	中　等	简　单
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般20°～35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡

注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。

综上所述，该矿山生产建设规模属**中型**，评估区重要程度属**重要区**，矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**，依据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录A.1，确

定本矿山地质环境影响评估级别为**一级**（表3-1-4）。

表3-1-4　矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	**一级**	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

3.1.3 生产工艺流程分析

本矿山采用露天开采方式，开采顺序采用自上而下分台阶开采的开采方案，采用公路开拓-汽车运输的开拓运输方案，采出的矿石经破碎站破碎加工后通过运矿汽车外运销售。矿区开采前需对表土进行剥离，表土剥离采用挖掘机作业，剥离的表土可作为后期矿山地质环境恢复和土地复垦用土。矿山开采需要经：表土剥离-潜孔钻机穿孔-中深孔爆破-挖掘机铲装-自卸汽车运输-破碎站破碎的过程，非暴破开采区域开采则需要经：表土剥离-露天挖掘机切削-挖掘机装矿-自卸汽车运输-破碎站破碎的过程；矿山生产总体工艺详细流程见图3-1-1：

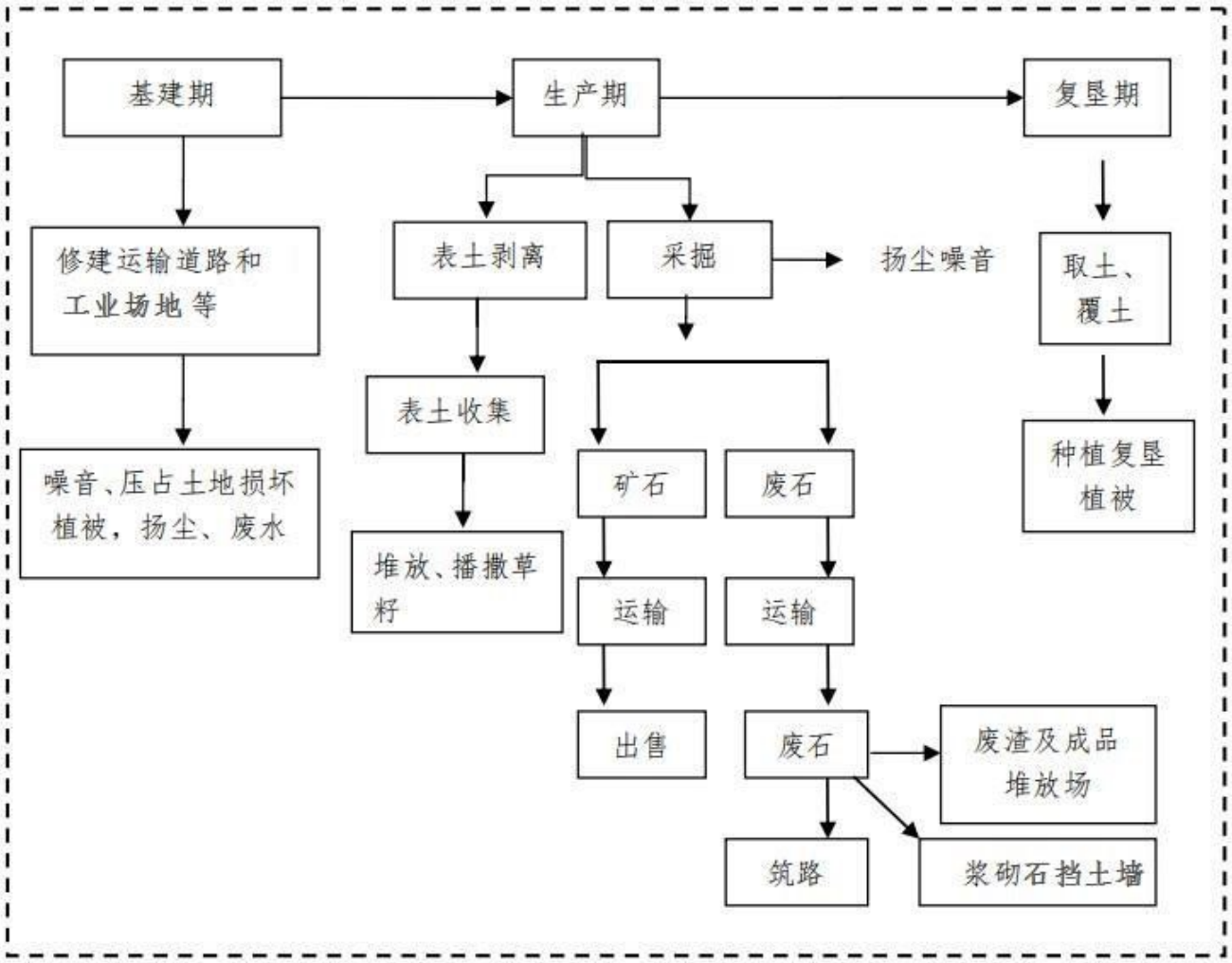


图3-1-1　矿山生产工艺流程图

矿山开采对地质环境造成的影响或破坏如下：

（1）在基建期间，工业场地建设对地形地貌景观造成影响和破坏，还将对土地造成一定的损毁；修建上山道路对地形地貌景观造成影响和破坏，也将造成土地一定的损毁，且可能存在边坡失稳、崩塌及滑坡等地质灾害的发生。

（2）开采前的表土剥离，导致地形地貌景观受到影响和破坏，也将造成一定程度的土地损毁。

（3）穿孔、爆破和采掘环节对地形地貌景观造成影响和破坏，可能导致滑坡、崩塌等地质灾害的发生，也可能导致土地损毁；对地下含水层浅部造成一定的切割破坏；

（4）运输、破碎、外运环节中，导致地形地貌景观遭受影响和破坏，也可能导致土地损毁。

另外，上述各环节生产过程中产生的噪音及扬尘、废水、废气有可能对周边自然环境造成污染。

3.2 现状评估

3.2.1 地质灾害现状评估

3.2.1.1 矿山地质灾害评估与级别

矿山设计硅灰石矿开采规模为9.9万t/年；粉体用大理岩矿露天开采规模为50万t/年，综合生产规模属中型。参照广西《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）中建设项目重要性分类表（B.1）确定本矿山项目属较重要建设项目；根据3.1.2一节可知道矿山地质环境条件复杂程度为复杂。

综上所述参照广西《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）地质灾害危险性评估分级表（表3-2-1），确定本矿区地质灾害危险性评估确定为**一级评估**。

表3-2-1 地质灾害危险性评估分级表

重要性	矿山地质环境条件复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要建设项目	一级	一级	二级
较重要建设项目	**一级**	二级	三级
一般建设项目	二级	三级	三级

3.2.1.2 地质灾害现状评估

1.主要地质灾害类型

矿区东侧及西侧前期已进行过露天开采，形成了开采边坡；矿区北侧存在民采现象。根据现场调查，评估区东侧及西侧属岩溶孤峰地貌，中部属于丘陵地貌。山体呈塔状，山体中上部较陡，山体坡度一般30～50°之间，山体局部呈陡崖，地貌类型单一，微地貌有斜坡、陡崖和洼地；碳酸盐岩岩溶裂隙、溶沟、溶槽发育，形态较复杂。

根据本次野外调查结果，确定评估区内存在危岩、采场不稳定斜坡地质灾害隐患。

2.地质灾害危害程度、危险性现状评估

依据本矿山特点，首先判断矿山选质灾害类型及其诱发因素，再选择地质灾害的危害对象数量、造成的经济损失情况等因素作为地质灾害危险程度的评估主要要素。根据地质灾害的危险程度、地质灾害的发育程度两个因素作为地质灾害危险性现状评估评估要素。

按照广西地方标准《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017），地质灾害诱发因素按表3-2-2确定，地质灾害现状危害程度及地质灾害危险性现状评估等级按表3-2-3、表3-2-4确定，其分析评价指标参照表3-2-5、表3-2-7。

表3-2-2　地质灾害诱发因素分类表

地质灾害类型	滑坡	崩塌（危岩）	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈、雷击	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震
人为因素	挖填扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿	挖填扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿	水库溢流或垮坝、弃渣、植被破坏	挖填扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿、水库浸没	开挖扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿
注：不稳定斜坡可参照滑坡、崩塌地质灾害种类分析。					

表3-2-3　地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾　情		险　情	
	死亡人数（人）	直接经济损失（万元）	受威胁人数（人）	可能直接经济损失（万元）
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	4～9	100～＜500	10～99	100～＜500
小	≤3	＜100	＜10	＜100
注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。 注2：险情：指可能发生的地质灾害（地质灾害隐患），采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。 注3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。				

表3-2-4　地质灾害危险性现状评估分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

1)危岩地质灾害现状评估

近年来，矿山对 4 号矿体采区主要进行了开拓矿山道路，剥离围岩等工作，现状已开采形成一个长约 300m， 宽约 220m 的不规则形状的露天采场，边坡岩性均为厚层-巨厚层状灰白色-白色、粗晶、中-细粒大理岩。据现场调查，由于受爆破震动和机械振动影响，在围岩节理结构面作用下，现状采场边坡发现有1处危岩地质灾害隐患点，位于矿区西采区岩溶区山体陡崖以及开挖的采场边坡（照片3-2-2）。

照片3-2-2 矿区危岩现状

表3-2-5 4#露天采场边坡危岩体特征表

编号	位置	规模（m^3）	调查情况简述	稳定性	产生原因
W1	西采区露天采场B9号拐点正南方平距约40m处+285m 标高	5	危岩位于山体陡坡上，坡度60°~80°，高差 10~20m，产状不规则，结构面贯通性较好	基本稳定	爆破震动、机械振动、节理裂隙切割、重力等作用自然形成

危岩主要分布于西采区B9号拐点正南方平距约40m处现状开采区边坡，标高约280m处，两处危岩临近分布，危岩总规模约6m^3。危岩位于山体陡坡上，坡度60°~80°，高差 10~25m，产状不规则，岩体细小裂隙发育，危岩结构面直立，结构面贯通性较好。危岩处于基本稳定状态。危岩主要形成原因是该边坡岩石节理裂隙发育，造成岩体破碎，加之爆破震动、机械振动，切割后的岩石从底部不断脱落，底部逐渐悬空，危岩脱落后滚落堆积在坡脚处，形成倒石堆。矿山目前处于停采阶段，无生产人员及设施，但后期采矿工程活动的爆破、振动、开挖的扰动会影响危岩的稳定性，从而引发危岩发生崩落。

结合表3-2-6危岩发育程度分级表判断，评估区现在危岩地质灾害发育程度**强**，未造成人员伤亡及直接经济损失，影响范围内无生产生活设施分布，无开采的人员和设备作业，受威胁人数小于10人，可能造成的直接经济损失小于100万元，再根据表3-2-3、3-2-4，判定其危害程度**小**，危险性**中等**。

表3-2-6 危岩发育程度（可能性）分级表

判别指标	强（大）	中等	弱（小）
地形坡度	＞55°的岩体斜坡。	35°～55°岩体斜坡。	＜35°岩体斜坡。
结构面	危岩主控结构面贯通性好，上宽下窄，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，危岩底部结构面向外倾，底部岩土有压碎或压裂掉块现象。	危岩主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，裂隙内近期有掉块现象，上部充填杂土有新细小裂隙分布。	危岩结构面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年裂隙内无掉块现象，上部充填杂土无新裂隙分布。
现状灾点密度	评估区或周边同类崩塌（危岩）发育密度＞5点/km^2。	评估区或周边同类崩塌（危岩）发育密度3点/km^2～5点/km^2。	评估区或周边同类崩塌（危岩）发育密度＜3点/km^2。
工程活动	影响危岩稳定区内有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩稳定影响大的工程建设活动。	邻近影响危岩稳定区内有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩稳定影响中等的工程建设活动。	影响危岩稳定区外有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩稳定影响小的工程建设活动。
注1：按“就高不就低”的原则确定，有二项符合该级别或较高级别则判定为该级别。 注2：工程活动栏主要用于预测引发或加剧危岩发生崩塌可能性判别指标。			

2）不稳定斜坡地质灾害现状评估

① 现状采场不稳定边坡评估

定性分析：

矿区西侧山体露天采场现状已开拓有上山道路至顶部，总体上自上而下形成了+265m、+250m、+235m、+215m、+195m等五个采掘平台（见照片3-2-3），形5个开采边坡，单台阶高度10～20m，边坡角度50～53°，形成的边坡高度在15～93m，最高边坡高度为93m，边坡岩性为厚层-巨厚层状灰白色-白色、粗晶、中-细粒大理岩，属于块状坚硬岩类，本次选取3个代表性边坡进行参数统计（见表3-2-6）。爆破开挖在陡壁上产生大量的张性裂隙，裂隙切割深度在3～8m，以及爆破产生的滚石、浮石零星堆积在人工边坡顶和陡坡中部的平台或缓坡上，以长方体、方体、椭圆体为主，大小不一，一般3-15m^3，最大的可达20～30m^3，小的不足0.5m^3。这些人为塑造的边坡破坏了地应力的自然平衡，导致边坡易产生变形、破坏，发生崩塌、滑坡，边坡上的滚石、浮石易发生崩塌，这些不稳定斜坡为地质灾害隐患点。

照片3-2-3 采场斜坡分布

采场边坡坡向与岩层产状统计表下表3-2-7，不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表见表3-2-8。

表3-2-7 现状各边坡坡向岩层倾角关系表

边坡	台阶数量	坡高(m)	坡向(°)	最终边坡角(°)	岩层产状	坡向与岩层倾角斜角	岩性	不稳定坡发育可能性	备注
边坡A	1	15	90	52	235°∠35°	大角度斜交	碳酸盐岩	弱	西采场
边坡B	1	15	309	52		大角度斜交	碳酸盐岩	弱	西采场
边坡C	5	15-93	170	52		大角度斜交	碳酸盐岩	强	西采场

表3-2-8 不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表

判别指标	岩土体类型	强（大）	中等	弱（小）
坡高H(m)	欠固结堆积土、膨胀岩土、软土	＞5	3～5	＜3
	其他堆积土	＞10	5～10	＜5
	新近系软质岩体，碎裂或散体结构岩体	＞15	5～15	＜5
	层状软质泥、页、片岩	＞20	10～20	＜10
	层状次硬～坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	＞30	15～30	＜15
	块状坚硬岩类	＞40	20～40	＜20
稳定系数F_S		欠稳定、不稳定状态	基本稳定	稳定

注1：按“就高不就低”的原则确定，有一项指符合该级别则判定为该级别。

注2：可计算Fs的优先按Fs和稳定状态判定，稳定系数和稳定状态根据DZ/T 0218确定，膨胀岩土不稳定斜坡DB45/T 1250确定。

注3：不包括顺向坡岩体，顺向坡岩体按滑坡、崩塌评价。

注4：土质边坡粘性土按1：1坡率，岩质边坡按1：0.5～1：0.75坡率，填方边坡按设计坡率考虑；超过上述坡率的则就高一级别评定。

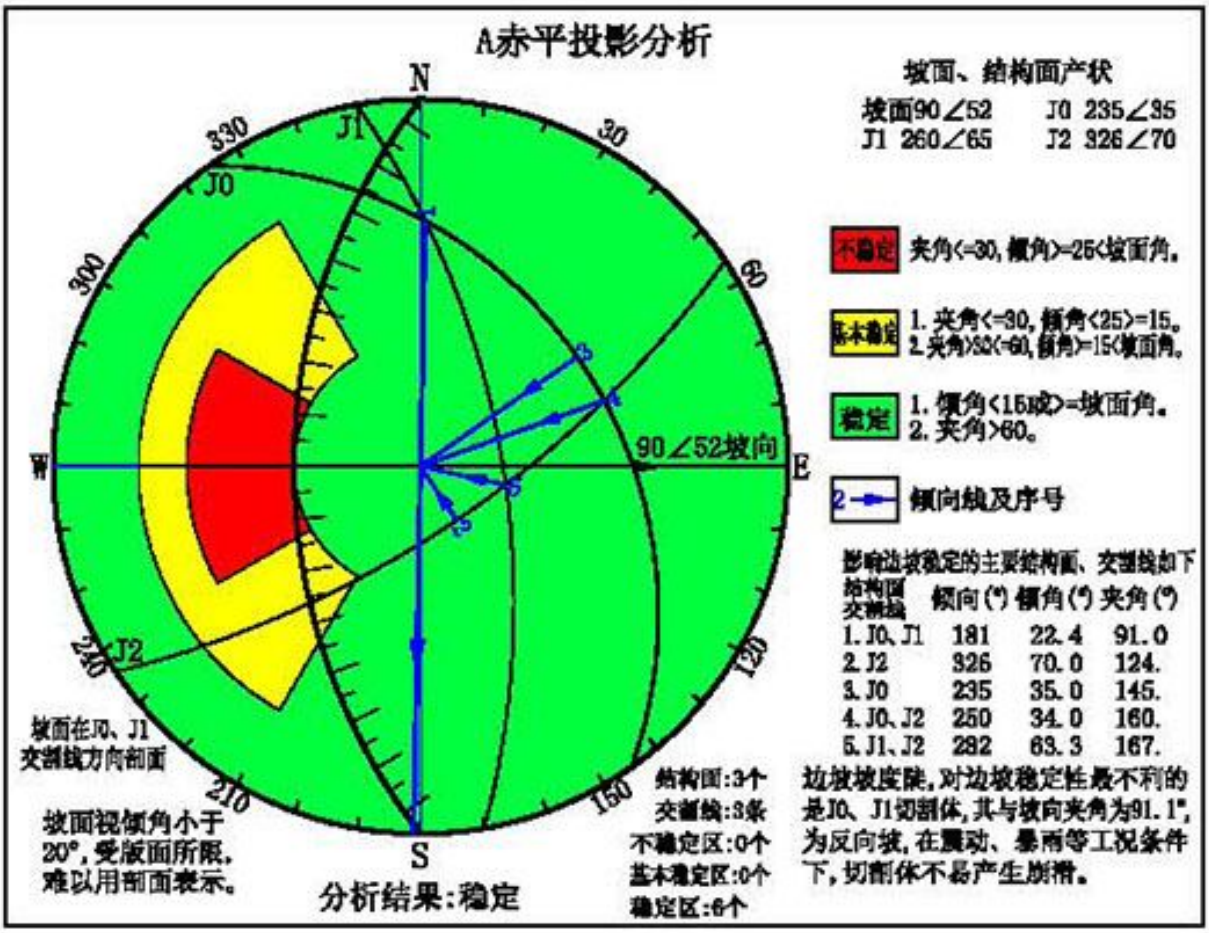
注5：发育程度评价须按坡高等级进行评价，不应跨坡高级别进行混合评价。

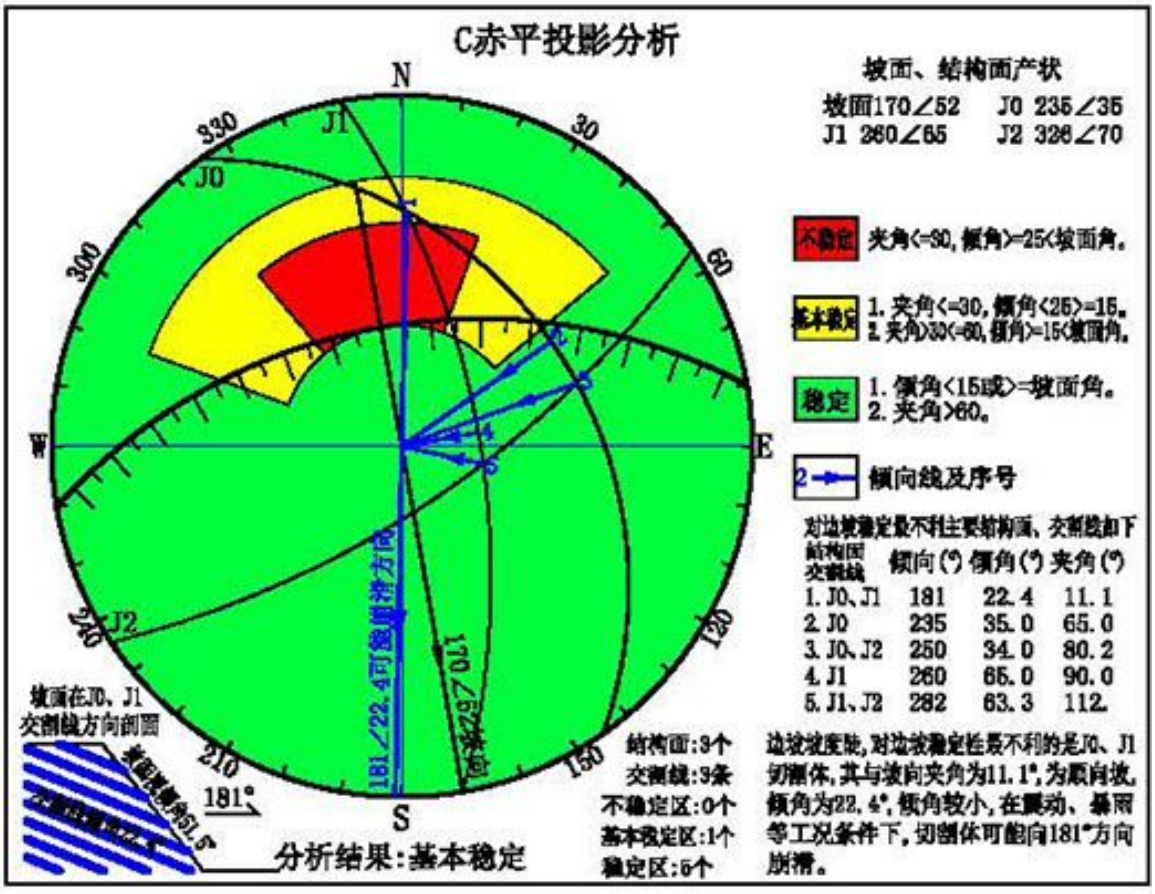
根据表3-2-7、3-2-8综合判定现状局部采场不稳定斜坡发育程度弱-**强**，评估区现状不稳定斜坡地质灾害威胁对象为采区下方施工人员及过往车辆，目前未造成人员伤亡及直接经济损失，影响范围内无生产生活设施分布，无开采的人员和设备作业，受威胁人数小于10人，可能造成的直接经济损失小于100万元，根据表3-1-6、3-1-7，判定其危害程度**小**，危险性**中等**。

半定量分析：

矿区节理裂隙中等发育，主要发育有2组，其产状分别为260°∠65°、326°∠70°。现在选取选择最具代表性的边坡A、边坡B、边坡C按照结构面产状，编制成赤平投影图（见图3-2-4），进行稳定性定量分析。

根据图3-2-7可知，现状采场不稳定斜坡边坡A、B、C各结构面及结构面组合切割的岩块中分别处于稳定状态、基本稳定、基本稳定。边坡A稳定性参考不稳定斜坡发育程度(可能性）分级表3-2-7确定，边坡B、C稳定性在不稳定斜坡发育程度(可能性）分级表3-2-7评估结果的基础上提高一个级别，故现状露天采场不稳定斜坡局部发生崩塌、滑坡地质灾害发育程度弱-强。


A赤平投影分析
坡面、结构面产状
坡面90∠52 J0 235∠35
J1 260∠65 J2 326∠70
不稳定 夹角<=30,倾角>=25<坡面角。
基本稳定 1.夹角<=30,倾角<25>=15。
2.夹角>30<=60,倾角>=15<坡面角。
稳定 1.倾角<15或>=坡面角。
2.夹角>60。
2 倾向线及序号
影响边坡稳定的主要结构面、交割线如下
结构面 交割线 倾向(°) 倾角(°) 夹角(°)
1. J0、J1 181 22.4 91.0
2. J2 326 70.0 124.
3. J0 235 35.0 145.
4. J0、J2 250 34.0 160.
5. J1、J2 282 63.3 167.
边坡坡度陡,对边坡稳定性最不利的是J0、J1切割体,其与坡向夹角为91.1°,为反向坡,在震动、暴雨等工况条件下,切割体不易产生崩滑。
N
S
W
E
J0
J1
J2
90∠52坡向
坡面在J0、J1交割线方向剖面
坡面视倾角小于20°,受版面所限,难以用剖面表示。
结构面:3个
交割线:3条
不稳定区:0个
基本稳定区:0个
稳定区:6个
分析结果:稳定


C赤平投影分析
坡面、结构面产状
坡面170∠52 J0 235∠35
J1 260∠65 J2 326∠70
不稳定 夹角<=30,倾角>=25<坡面角。
基本稳定 1.夹角<=30,倾角<25>=15。
2.夹角>30<=60,倾角>=15<坡面角。
稳定 1.倾角<15或>=坡面角。
2.夹角>60。
2 倾向线及序号
对边坡稳定最不利主要结构面、交割线如下
结构面 交割线 倾向(°) 倾角(°) 夹角(°)
1. J0、J1 181 22.4 11.1
2. J0 235 35.0 65.0
3. J0、J2 250 34.0 80.2
4. J1 260 65.0 90.0
5. J1、J2 282 63.3 112.
边坡坡度陡,对边坡稳定性最不利的是J0、J1切割体,其与坡向夹角为11.1°,为顺向坡,倾角为22.4°,倾角较小,在震动、暴雨等工况条件下,切割体可能向181°方向崩滑。
N
S
W
E
J0
J1
J2
181∠22.4可能崩滑方向
170∠52坡向
坡面在J0、J1交割线方向剖面
181°
结构面:3个
交割线:3条
不稳定区:0个
基本稳定区:1个
稳定区:5个
分析结果:基本稳定

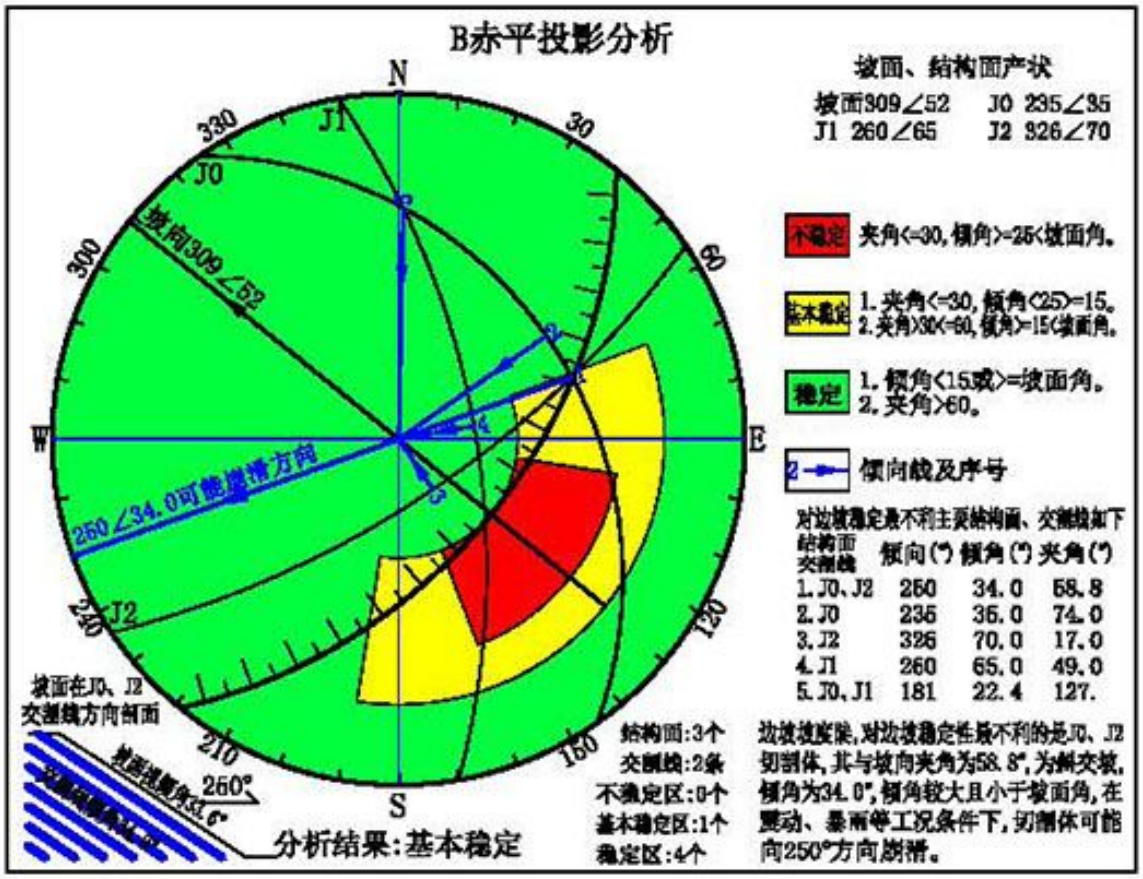


图3-2-4 边坡A、边坡B、边坡C赤平投影图

小结

根据现状采场不稳定边坡定性与定量分析，可以知道现状采场局部不稳定斜坡发育程度弱-**强**，评估区现状不稳定斜坡地质灾害威胁对象为采区下方施工人员及过往车辆，目前未造成人员伤亡及直接经济损失，影响范围内无生产生活设施分布，无开采的人员和设备作业，受威胁人数小于10人，可能造成的直接经济损失小于100万元，根据表3-2-3、3-2-4，判定其危害程度**小**，危险性**中等**。

综合上述，危岩地质灾害发育程度强，其危害程度小，危险性中等；采场不稳地斜坡地质灾害发育程度弱-强，危害程度小，危险性中等。

3.2.2 地形地貌景观影响和破坏现状评估

现状采矿活动对水利、电力、交通设施影响小。矿区及周边5km范围内无自然保护区、人文景观、风景旅游区及名胜古迹分布，采矿活动暂未对人文景观、风景旅游区等造成影响和破坏。采矿活动主要是对矿山原生地形地貌景观产生影响及破坏，现状采矿活动对地形地貌景观的破坏表现在现有露天采场、办公生活区、矿山道路、工业场地、民采区等地段，现状矿山损毁地形地貌区域达21.5127，另外，矿区范围外东部相邻矿区加工场地和矿山道路地形

地貌区域达19.1847hm^2，合计40.6973hm^2。采区及民采点挖损区域挖掘深度几米到几十米不等，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。另外，值班室、办公区及破碎堆料场为矿山生产配套设施，对地形地貌景观破坏的形式为临时建筑物、加工设备、矿产品的压占破坏，矿山配套设施的压占破坏了原有的植被景观，局部改变了原有的地形，对地形地貌景观的影响和破坏严重。

综上，现状矿山采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏严重。

3.2.3 含水层的影响和破坏现状评估

1.含水层结构破坏

根据现场调查并结合1：20万区域水文地质资料、1：5000矿区水文地质资料，评估区含水层可划分为三类地下水类型：松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水及火成岩类风化裂隙水。

现状对矿床充水有影响的水源主要是大气降雨，现状矿区西侧范围形成的采区面积较小，开挖最低标高远高于地下水位，未揭露到矿区主要含水层（松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水）；采区地下开采活动为对 4 号矿体开展小规模的地下基建工程，开拓有 PD1，平硐最低标高+134m， 因此，现状矿山采矿工程均位于当地侵蚀基准面和矿区地下水位标高之上， 矿山开采不抽排地下水，且评估区范围内无居民饮用水源。矿区东侧目前暂未开始开采。因此，历年采矿和基建工程活动对矿区地下含水层影响或破坏程度较轻，对区域地下水没有造成影响，对周边居民生活用水水源没有造成影响或破坏。因此，现状采矿活动对含水层破坏的影响和破坏程度较轻。

2.地下水位水位变化

① 矿山开采后对地下水水位变化及其影响

根据现场调查，目前仅在矿山西侧形成采空区，现状开采标高在+280m~+193m，矿区及周边地区地下水水位标高约为+145.62m，地下水位标高远低于+193m，因此未揭露地下水。故现状开采对地下水位的水位变化影响较小。

② 井、泉水干涸

据现状调查及访问，矿区周边范围无井、泉干涸现象。

③ 地表水漏失

据现状调查及访问，矿区周边范围无地表水漏失现象。

综上认为，矿山开采现状对地下含水层的影响和破坏程度较轻，对地下水位的水位变化

影响较小，矿区及周边无井、泉水干涸、地表水漏失。

3.2.4 矿区水土环境污染现状评估

3.2.4.1 地下水水质污染现状评估

本项目属于非金属矿开采项目，目前采用露天开采的方式进行开采，开采的矿石没有产生有毒有害物质等。评估区产生的废水仅为生活污水和雨季形成的地表径流，因此现状采矿活动对地下水水质污染影响程度**轻**。

3.2.4.2土壤污染现状评估

矿山未开采区植被多为灌木林，对表层浮土土壤有一定的生物环境改造影响，但没有土壤污染重金属等污染影响，没有产生有毒有害物质以及废渣等，土壤成分与地表岩土一致，现状采矿活动对土壤污染影响程度**较轻**。

3.2.5 土地损毁现状评估

目前本矿山采矿活动形成的破坏的主要是露天采场（包括西采场、东采场）、民采区、矿山道路、工业场地、办公生活区等，对土地资源的破坏方式为挖损或压占破坏。根据贺州市自然资源局提供的土地利用现状图，矿山现状损毁的土地类型包括水田（0101）0.3085hm^2、乔木林地（0301）0.6269hm^2、灌木林地（0305）2.1689hm^2、其他林地（0307）0.6124hm^2、其他草地（0404）0.5829hm^2、采矿用地（0602）15.5167hm^2、公路用地（1003）1.0255hm^{2}和农村道路（1006）0.6709hm^2，损毁面积共计21.5127hm^2。

另外，评估区范围内本矿区外的东北部存在非本矿山活动引起的损毁区，损毁乔木林地（0301）0.2106hm^2、灌木林地（0305）2.2945hm^2、其他草地（0404）0.0718hm^2、采矿用地（0602）16.5510hm^{2}和农村道路（1006）0.0568hm^2，合计19.1847hm^2。

综上，评估区范围内损毁土地总面积达到40.6973hm^2，土地权属单位为贺州市平桂区黄田镇清面村委，现状土地损坏统计结果见表3-2-9，本项目各损毁单元损毁程度评价因子及等级标准详见表3-2-10。

因此，评估区范围内现状采矿活动对土地资源的损毁程度**严重**。

表3-2-9 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm^2）	占总面积比例（%）	土地权属
1	耕地	101	水田	0.3085	1.43	贺州市平桂区黄田镇清面村委
2	林地	301	乔木林地	0.6269	2.91	
3	林地	305	灌木林地	2.1689	10.08	
4	林地	307	其他林地	0.6124	2.85	
5	草地	404	其他草地	0.5829	2.71	
6	交通运输	1003	公路用地	1.0255	4.77	
7	交通运输	1006	农村道路	0.6709	3.12	
合　计				21.5127	100	

续表3-2-9 矿区外东部非本矿山责任区现状损毁土地统计表

一级地类		二级地类		面积（hm^2）	占总面积比例（%）	土地权属
1	林地	301	乔木林地	0.2106	1.10	贺州市平桂区黄田镇清面村委
2	林地	305	灌木林地	2.2945	11.96	
3	草地	404	其他草地	0.0718	0.37	
4	交通运输	1006	农村道路	0.0568	0.3	
5	工矿仓储	602	采矿用地	16.5510	86.27	
合　计				19.1847	100	

表3-2-10 土地损毁程度评价因子及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁（I级）	中度损毁（II级）	重度损毁（III级）
挖损、压占、塌陷、污染	塌、挖、填深（高）度	<6米	6-10米	>10米
	面积	林地或草地≤2hm^2，荒山或未开发利用土地≤10hm^2	耕地≤2hm^2，林地或草地2～4hm^2，荒山或未开发利用土地10～20 hm^2	基本农田，耕地＞2 hm^2，林地或草地＞4hm^2，荒地或未开发利用土地＞20hm^2

根据土地损毁程度评价因子及等级标准表，项目对土地损毁现状如下

1.露天采场

目前露天采场分为西采场、东采场两部分，其中西采场形成了标高为+190、+207m、+220m、+270m共4个较规整阶梯平台，并有公路开拓，初步形成阶梯平台；东采场侧仅剥采了部分地表浅层大理岩，未形成阶梯平台。露天采场及矿山道路对土地损毁严重，损毁形式为挖损，损毁土地类型灌木林地（0305）、采矿用地（0602）、农村道路（1006）损毁面积分别1.6188 hm^2、5.9773hm^2、0.1911hm^2，土地损毁面积合计7.782hm^2（见表3-2-10），现状损毁的地类为挖深>10米，根据表3-2-12，判定现状对土地资源损毁现状为**重度损毁（III级）**。

2. 综合场地（1号废石场、加工区、仓库，含到各排土场运输道路）

现状办公生活区与工业场地挨的比较近，均位于矿区中部矿界边界，生活区已建设办公楼，工业场地建设有破碎间、修理车、变电房、配电房；办公楼为2层建筑物，钢铁结构，地面水泥硬化，硬化厚度0.20cm，办公生活区造成土地的压占破坏；工业地面未被水泥砂浆硬化，工业场地造成土地的挖损、压占破坏；损毁土地类型为水田（0101）0.2984 hm²、乔木林地（0301）0.0262 hm²、灌木林地（0305）0.1933 hm²、其他林地（0307）0.0033 hm²、其他草地（0404）0.5829 hm²、采矿用地（0602）4.4571 hm²、农村道路（0602）0.3835 hm²，土地损毁面积合计5.9447hm²（见表3-2-10），现状损毁的水田为基本农田＜2 hm²，损毁方式主要为料堆压占，场地内其他设施主要对土地损毁为挖损、压占，损毁林地或草地小于＜2 hm²，根据表3-2-9，综合场地内有损毁耕地，判定现状对土地资源损毁现状为**中度损毁（Ⅱ级）**。

3. 综合场地（东采场东外侧损毁）

综合场地（东采场东外侧损毁）位于矿区东侧，为其他矿山地造成土地的压占破坏，损毁范围在清水塘矿区内；损毁土地类型为其乔木林地（0301）0.1096 hm²、灌木林地（0305）0.2403 hm²、采矿用地（0602）4.03 hm²，损毁面积合计4.3799hm²（见表3-2-10），根据表3-2-9，判定现状对土地资源损毁现状为**轻度损毁（I级）**。

4. 综合场地（西北区域损毁）

综合场地（**西北区域损毁**）位于矿区西北部，包括民采损毁、矿山运输道路挖损、料堆压占等地造成土地的破坏；损毁土地类型为其水田（0101）0.0101 hm²、乔木林地（0301）0.4911 hm²、灌木林地（0305）0.1165 hm²、其他林地（0307）0.6091 hm²，采矿用地（0602）1.0523 hm²、公路用地（1003）1.0255 hm²、农村道路（1006）0.0963 hm²，损毁面积合计3.4009hm²（见表3-2-10），根据表3-2-9，判定现状对土地资源损毁现状为**轻度损毁（Ⅰ级）**。

综上所述，现状矿山损毁土地共计21.5127hm²，损毁方式为挖损及压占，其中水田（0101）0.3085 hm²、乔木林地（0301）0.6269 hm²、灌木林地（0305）2.1689 hm²、其他林地（0307）0.6124 hm²、其他草地（0404）0.5829 hm²、采矿用地（0602）15.5167 hm²，公路用地（1003）1.0255hm²、农村道路（1006）0.6709hm²（见表3-2-10），损毁土地占用基本农田＜2 hm²，林地或草地2～4hm²，荒山或未开发利用土地10～20 hm²，西采场现状损毁的地类为挖深>10米根据表3-2-10，综合判定现状采矿活动对土地资源损毁现状为**重度损毁（III级）**。土地权属贺州市平桂区黄田镇清面村委所有。

表3-2-11 现状矿山损坏地类面积统计表　单位：hm2

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	一、二级地类								土地权属人
					耕地（01）	林地（03）			草地（04）	工矿仓储用地(06)	交通用地		
					水田（0101）	乔木林地（0301）	灌木林地（0305）	其他林地（0307）	其他草地（0404）	采矿用地（0602）	公路用地（1003）	农村道路（1006）	
西采场	挖损	严重	前期生产至今	6.1282			1.4372			4.5855		0.1055	贺州市平桂区黄田镇清面村委
东采场	挖损	严重	前期生产至今	1.659			0.1816			1.3918		0.0856	
综合场地	挖损	严重	前期生产至今	5.9447	0.2984	0.0262	0.1933	0.0033	0.5829	4.4571		0.3835	
东采场东外侧损毁	挖损	严重	前期生产至今	4.3799		0.1096	0.2403			4.03			
西北区域损毁	挖损	严重	前期生产至今	3.4009	0.0101	0.4911	0.1165	0.6091		1.0523	1.0255	0.0963	
合计				21.5127	0.3085	0.6269	2.1689	0.6124	0.5829	15.5167	1.0255	0.6709	

3.2.6 现状评估小结

评估区现状危岩地质灾害发育程度强，其危害程度小，危险性中等；采场不稳地斜坡地质灾害弱-强发育，危害程度小，危险性中等；现状采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；矿山开采现状对地下含水层的影响和破坏程度较轻，对地下水位的水位变化影响较小，矿区及周边无井、泉水干涸、地表水漏失；现状采矿活动对地下水水质污染影响程度轻；现状采矿活动对土壤污染影响程度较轻；现状采矿活动对土地资源损毁程度为重度损毁（III级）。

综上，现状矿活动对矿山地质环境的影响程度为**严重**。

3.2.7 矿山地质环境影响程度分级和范围

依据评估区现状取地质灾害、地形地貌、含水层、土地资源四项指标，参照《广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求(试行)》附录E.1的矿山地质环境影响程度分

级表（分严重、较严重、较轻三级）进行影响程度分析（结果见表3-2-12），最后采用图层叠加法对各单元影响严重程度进行叠加，按就高不就低的原则确定矿山地质环境影响评估分区。

综上，现状评估将本矿山地质环境影响程度分为**严重区（I）**和**较轻区（III）**两个级别区（见区表3-2-13）。

表3-2-12 矿山地质环境影响现状评估结果表

矿山地质环境问题现状		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响程度级别
地质灾害	危岩	矿区内	采场设备及现场作业工作人员	现状危岩地质灾害发育程度强，其危害程度小，危险性中等；采场局部不稳地斜坡地质灾害强发育，危害程度小，危险性中等。	较严重
	不稳定斜坡				
	岩溶塌陷	无	无	现状未见岩溶塌陷。	较轻
	地面塌陷	无	无	无	无
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场、工业场地、矿山道路、办公生活区	挖损、压占损毁地表植被及改变地形	现状矿山损毁地形地貌区域达21.5127hm^2，评估区内相邻矿山损毁19.1847hm^2。采区及民采点挖损区域挖掘深度几米到几十米不等，矿山配套设施的压占破坏了原有的植被景观，局部改变了原有的地形。对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。	严重
	自然保护区、人文、风景旅游区	无	无	无	无
	主要交通干线	无	无	无	无
含水层	结构破坏	矿区浅部地下含水层	含水层厚度、结构	现状矿区西侧范围形成的采区面积较小，开挖最低标高远高于地下水位未揭露到矿区主要含水层，矿区东侧目前暂未开始开采，因此现状露天采矿活动对含水层结构破坏程度较轻。	较轻
	地表水漏失	无	无	无	无
	疏干影响	无	无	无	无
	水质污染	评估区内的地下水	评估区地下水的水质	矿山矿岩本身不含有毒有害元素，项目区产生的废水仅为生活污水和雨季形成的地表径流水，矿堆和采场下淋滤水汇入自然排泄系统导致地下水污染地较轻质灾害的危险性小，矿山生产生活产生的废水很少，影响范围小，对环境造成危害极小。	较轻
土地资源	矿山建设压占、挖损	露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路	土地资源	现状评估区范围内损毁土地共计40.6973hm^2，现状矿山损毁土地共计21.5127hm^2，矿区外东部相邻矿区损毁土地共计19.1847hm^2。	严重
	地面变形损毁	无	无	无	较轻

	地质灾害损毁	露天采场	土地资源	灾害影响范围内土地资源	较轻
	土壤污染损毁	无	无	无	无

表3-2-13 矿山地质环境影响现状评估分区表

分 区	范围	面积 (hm^2)	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重区（I）	现状露天采场、矿山道路、工业场地、办公生活区和现状地质灾害影响区域	40.6973	地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重	较轻	严重	严重
较轻区（III）	评估区内除较严重区以外的区域	153.7631	地质灾害5境影响程度较轻。	较轻	较轻	较轻

3.3 预测评估

3.3.1 地质灾害预测评估

本矿山的地质灾害预测评估是对矿山工程建设过程中、工程建成后可能引发或加剧的地质灾害及矿山建设工程本身可能遭受已存在的地质灾害进行预测。

根据评估区现有地形地貌、地层岩性、地质构造、岩土体工程地质特性、水文地质条件、矿山生产对地质环境的改变及影响等要素，结合野外现状调查和地质灾害发育规律及形成条件及该场地建设特点分析，依据本矿山采矿活动特点和地质灾害形成机理，选取岩土层性质、岩溶发育特征、地下水埋藏与波动特征、地形地貌、水文气象、人类工程活动以及地质灾害发育程度和危害对象、损失情况等，作为地质灾害危险性程度的评价要素。

根据矿山开发利用方案，未来矿山生产建设对地质环境的影响和破坏主要表现为露天开采采矿活动，采矿活动将改变评估区内的原有地形地貌，在机械振动、爆破振动等因素影响下，改变岩土体中的力学平衡状态和不稳定斜坡的稳定性，如不及时采取防护措施或防护措施不当，则容易引发地质灾害。因此，预测工程建设过程中、工程建成后预测可能引发或加剧的地质灾害有危岩、岩溶塌陷、采空塌陷、不稳定斜坡；建设工程本身可能遭受的已存在的地质灾害为不稳定斜坡。

本矿山参照《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625—2017），地质灾害诱发因素按表3-3-1确定，地质灾害预测危害程度及地质灾害危险性预测评估等级按表3-3-2、表3-3-3确定，其分析评价指标参照表3-3-7、表3-3-8、表3-3-9、表3-3-12。矿山建设工程自身及附属设施遭受已存在地质灾害危害危险性预测按表3-3-14确定。

表3-3-1 地质灾害诱发因素分类表

地质灾害类型	滑坡	崩塌（危岩）	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈、雷击	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震
人为因素	挖填扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿	挖填扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿	水库溢流或垮坝、弃渣、植被破坏	挖填扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿、水库浸没	开挖扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿
注：不稳定斜坡可参照滑坡、崩塌地质灾害种类分析。					

表3-3-2 地质灾害危害程度（可能性）分级表

危害程度	灾　情		险　情	
	死亡人数（人）	直接经济损失（万元）	受威胁人数（人）	可能直接经济损失（万元）
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	4～9	100～＜500	10～99	100～＜500
小	≤3	＜100	＜10	＜100
注1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。 注2：险情：指可能发生的地质灾害（地质灾害隐患），采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。注3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。				

表3-3-3 地质灾害危险性预测评估分级表

危害程度	引发或加剧地质灾害的可能性		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

1.矿山建设中（生产阶段）可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

1）引发或加剧不稳定斜坡发生岩质崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测

①定性分析：

西采场

矿山西采场地层为英塘组二段1层（C_1yt^{2-1}）、英塘组二段2层（C_1yt^{2-2}）、英塘组二段3层（C_1yt^{2-3}），岩性为深灰色微-细晶中厚层状灰岩、灰白-白色粗-中晶厚层状大理岩，属于块状坚硬岩类，岩层代表性产状为250°∠40°、235°∠35°。西采场北东侧为细粒二长花岗岩($K_1\gamma^5$)，新鲜岩石呈致密块状，岩石节理裂隙中等发育，完整性较好；花岗岩表面风化强烈，局部地段风化层较厚，风化层在3.5～11m，平均厚度为9.96m，风化层呈土状、碎裂结构，无定向结构，呈可塑状态，结构松散，颗粒细小。西采场内断裂褶皱不甚发育，采场北东角见一断层，断层为南北向，倾向西，倾角为60°。

根据开发利用方案，矿山为露天开采，采用爆破方式开采，矿区内公路汽车运输，采场设计工作台阶坡面角 70°，分层高度 15m，安全平台宽度5m，清扫平台宽度8m，采场最终边坡角小于 56°。在开采过程中，形成的边坡将会随着开采进度不断变化，形成的边坡高度在15-136.5m之间，坡度小于 56°。矿山服务期结束后，采场内将形成4面边坡（见图3-3-1），形成的采场各边坡情况见表3-3-4。

3-3-4 露天采场边坡统计表

边坡	台阶数量	坡高(m)	坡向(°)	最终边坡角(°)	岩层产状	坡向与岩层倾角斜角	岩性	不稳定坡发育可能性	备注
边坡1	1-2	15-25	260	55	250°∠40°	小角度斜交	花岗岩	中等	西采场
边坡2	8	135-136.5	102	55		大角度斜交	碳酸盐岩	大	西采场
边坡3	2-5	30-90	26	55	235°∠35°	大角度斜交	碳酸盐岩	中等	西采场
边坡4	2	45	176	55		小角度斜交	碳酸盐岩	大	西采场

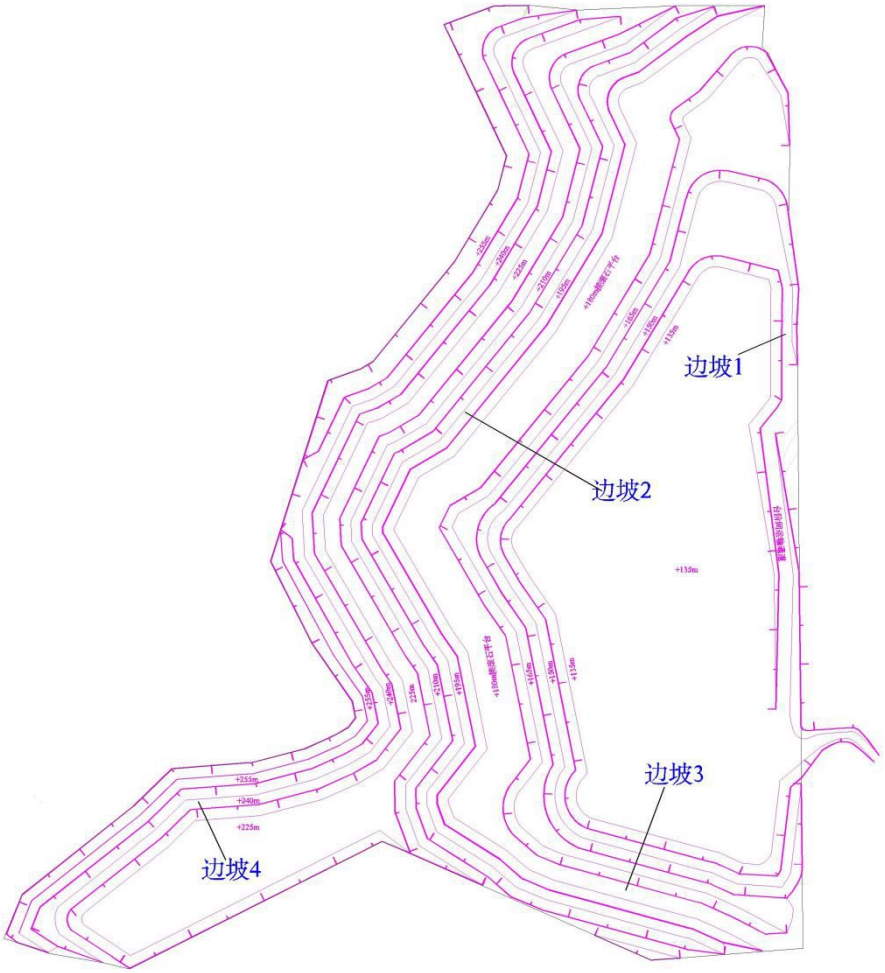


图3-3-1 西采场最终边坡分布

东采场

东采场（1和2）地层为英塘组一段（C_1yt^1），岩性灰白-白色粗-中晶厚层状大理岩，属于

块状坚硬岩类，岩层代表性产状为岩层产状为217°∠43°（西北段）、235°∠48°（东南段），东采场内褶皱不发育，断裂一般发育，在东采场1与东采场2存在两条断层，分别为F5、F6；F5倾向东，倾角为80°；F6倾向北西，倾角为78°。

根据开发利用方案，东采场采用露天开采方式，采用自上而下分台阶开采的开采顺序，采用非爆破方式开采，矿区内公路汽车运输，采场设计工作台阶坡面角 70°，分层高度 10m，安全平台宽度4m，清扫平台宽度6m，采场最终边坡角小于 57°。在开采过程中，形成的边坡将会随着开采进度不断变化，形成的边坡高度在 10-65m之间，坡度小于 57°。矿山服务期结束后，采场内将形成4面边坡（见图3-3-2），形成的采场各边坡情况见表3-3-5。

3-3-5 露天采场边坡统计表

边坡	台阶数量	坡高(m)	坡向(°)	最终边坡角(°)	岩层产状	坡向与岩层倾角斜角	岩性	不稳定坡发育可能性	备注
边坡5	6	60-65	238	55	235°∠45°	小角度斜交	碳酸盐岩	大	东南段
边坡6	2	20-30	48	55		大角度斜交	碳酸盐岩	中等	东南段
边坡7	4-5	40-55	213	55	217°∠43°	小角度斜交	碳酸盐岩	大	西北段
边坡8	2	20-30	35	55		大角度斜交	碳酸盐岩	中等	西北段

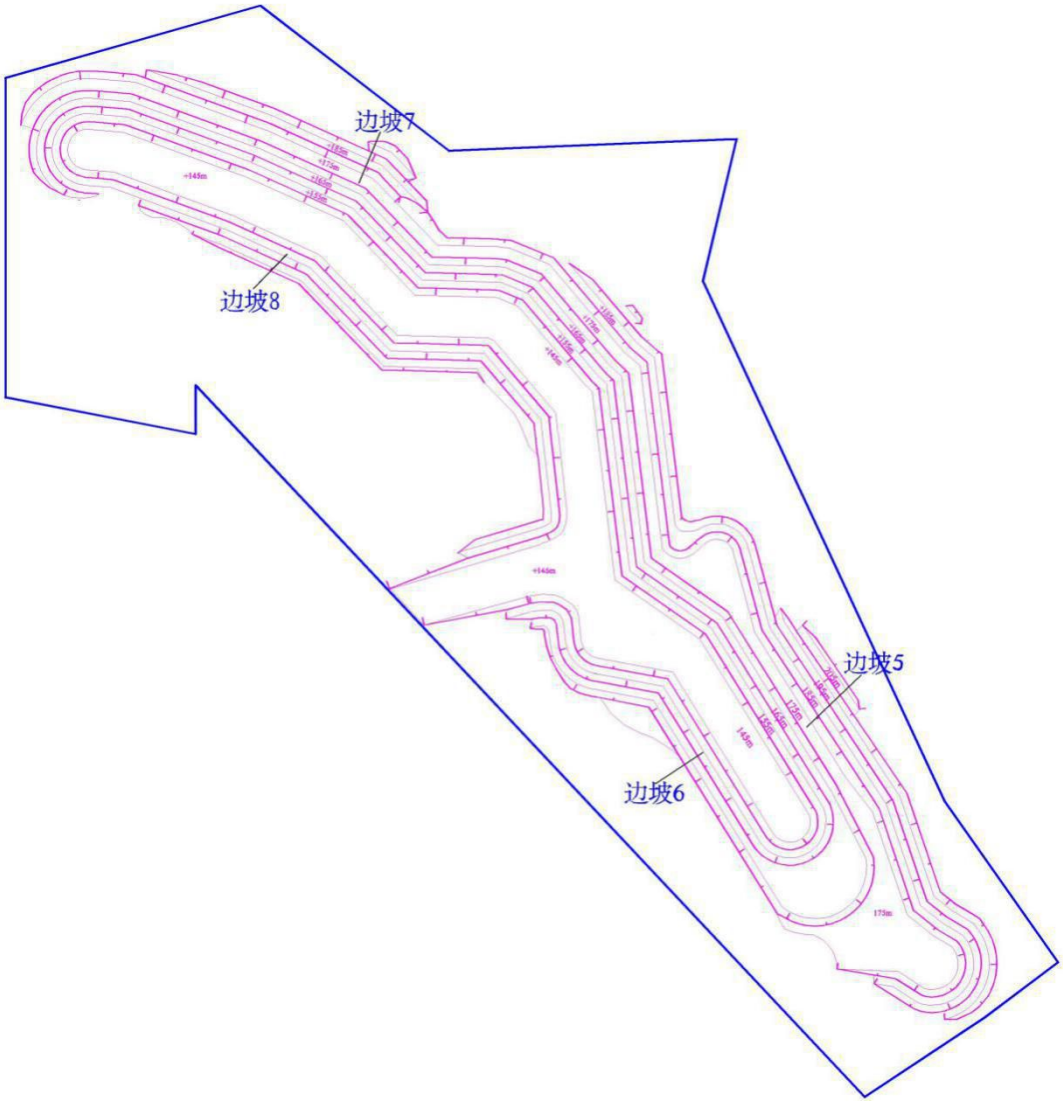


图3-3-2 东采场最终边坡分布

结论

根据边坡岩体类型、边坡高度两个因素，参照不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表3-3-6，对露天采场形成的边坡进行定性分析，可知西采场采场边坡2、4不稳定斜坡发育可能性**大**，边坡1、3不稳定斜坡发育可能性**中等**，东采场边坡5、7不稳定斜坡发育可能性**大**，边坡6、8不稳定斜坡发育程度**中等**，因此在矿山正常生产阶段，受工程荷载、机械振动、爆破震动等人为因素及地震、降雨等自然因素的诱发作用下可能导致采场边坡形成不稳定斜坡，引发崩塌、滑坡地质灾害的发生。

表3-3-6 不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表

判别指标	岩土体类型	强（大）	中等	弱（小）
坡高H(m)	欠固结堆积土、膨胀岩土、软土	＞5	3～5	＜3
	其他堆积土	＞10	5～10	＜5
	新近系软质岩体，碎裂或散体结构岩体	＞15	5～15	＜5
	层状软质泥、页、片岩	＞20	10～20	＜10
坡高H(m)	层状次硬～坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	＞30	15～30	＜15
	块状坚硬岩类	＞40	20～40	＜20
稳定系数F_S		欠稳定、不稳定状态	基本稳定	稳定

注 1：按“就高不就低”的原则确定，有一项指符合该级别则判定为该级别。

注 2：可计算 Fs 的优先按 Fs 和稳定状态判定，稳定系数和稳定状态根据 DZ/T 0218 确定，膨胀岩土不稳定斜坡 DB45/T 1250 确定。

注 3：不包括顺向坡岩体，顺向坡岩体按滑坡、崩塌评价。

注 4：土质边坡粘性土按 1：1 坡率，岩质边坡按 1：0.5～1：0.75 坡率，填方边坡按设计坡率考虑；超过上述坡率的则就高一级别评定。

注 5：发育程度评价须按坡高等级进行评价，不应跨坡高级别进行混合评价。

②半定量分析

矿区节理裂隙中等发育，主要发育有2组，其产状分别为260°∠65°、326°∠70°。现在选取选择最具代表性的边坡1、边坡2、边坡3、边坡4、边坡5、边坡6按照结构面产状，编制成赤平投影图（见图3-3-3~图3-3-8），进行稳定性定量分析。

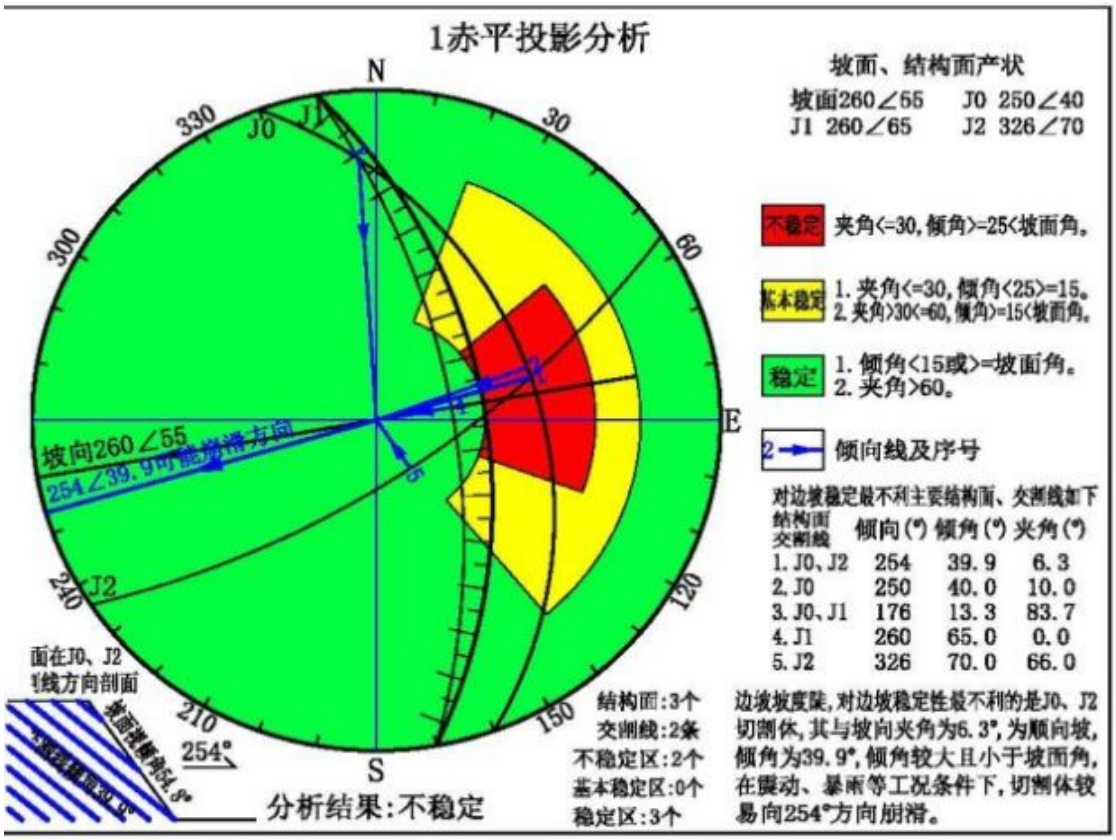


图3-3-3 西采场边坡1赤平投影分析图

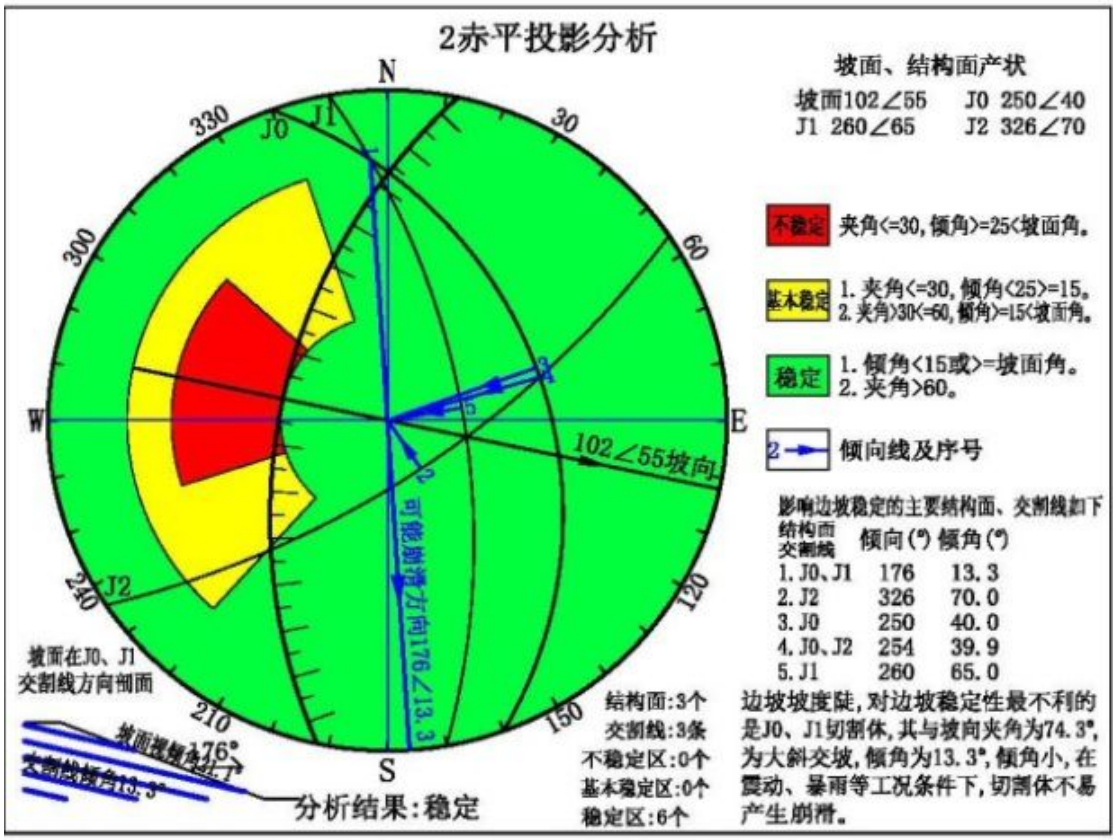


图3-3-4 西采场最终边坡2赤平投影分析图

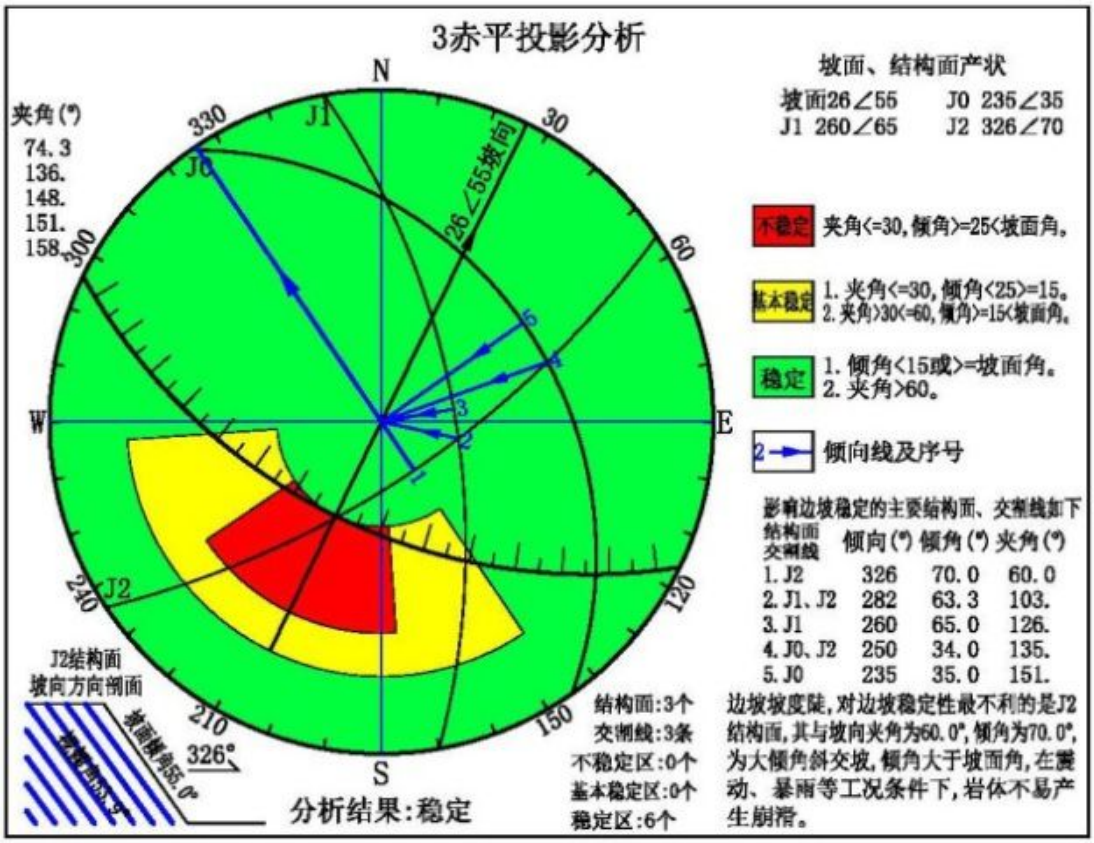


图3-3-4 西采场最终边坡3赤平投影分析图

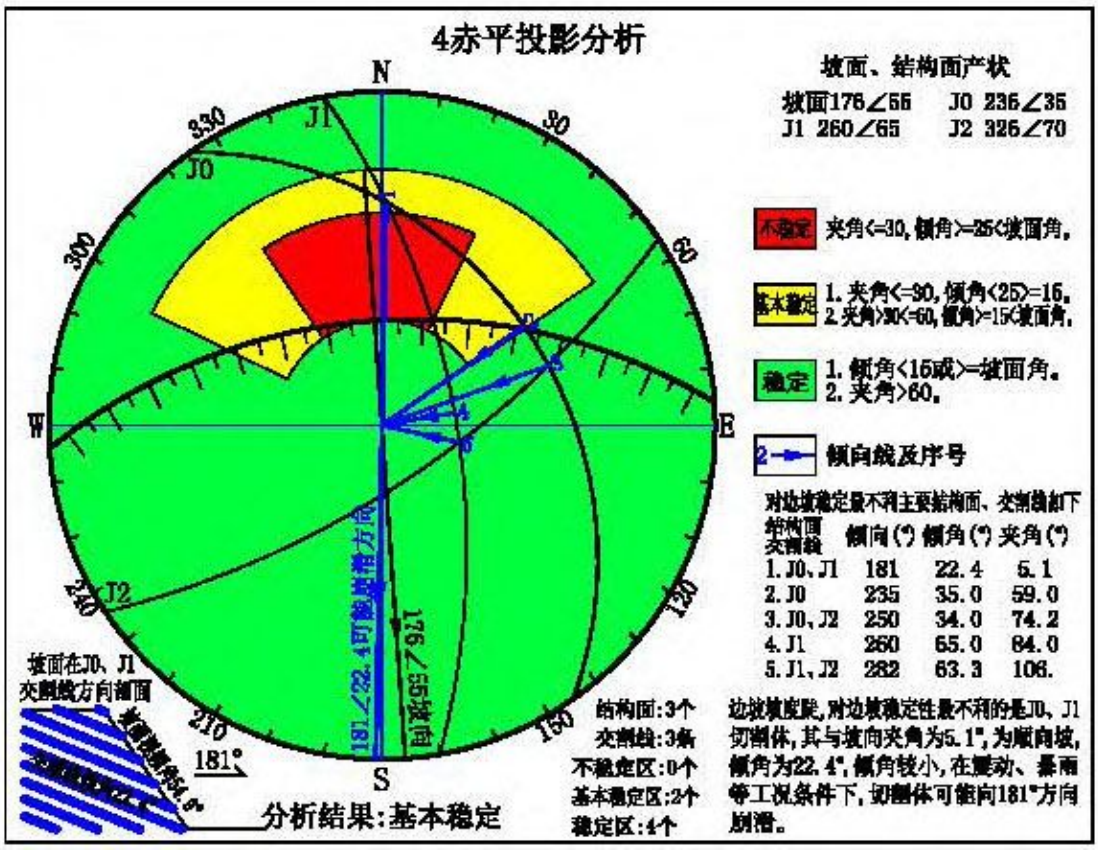


图3-3-4 西采场最终边坡4赤平投影分析图

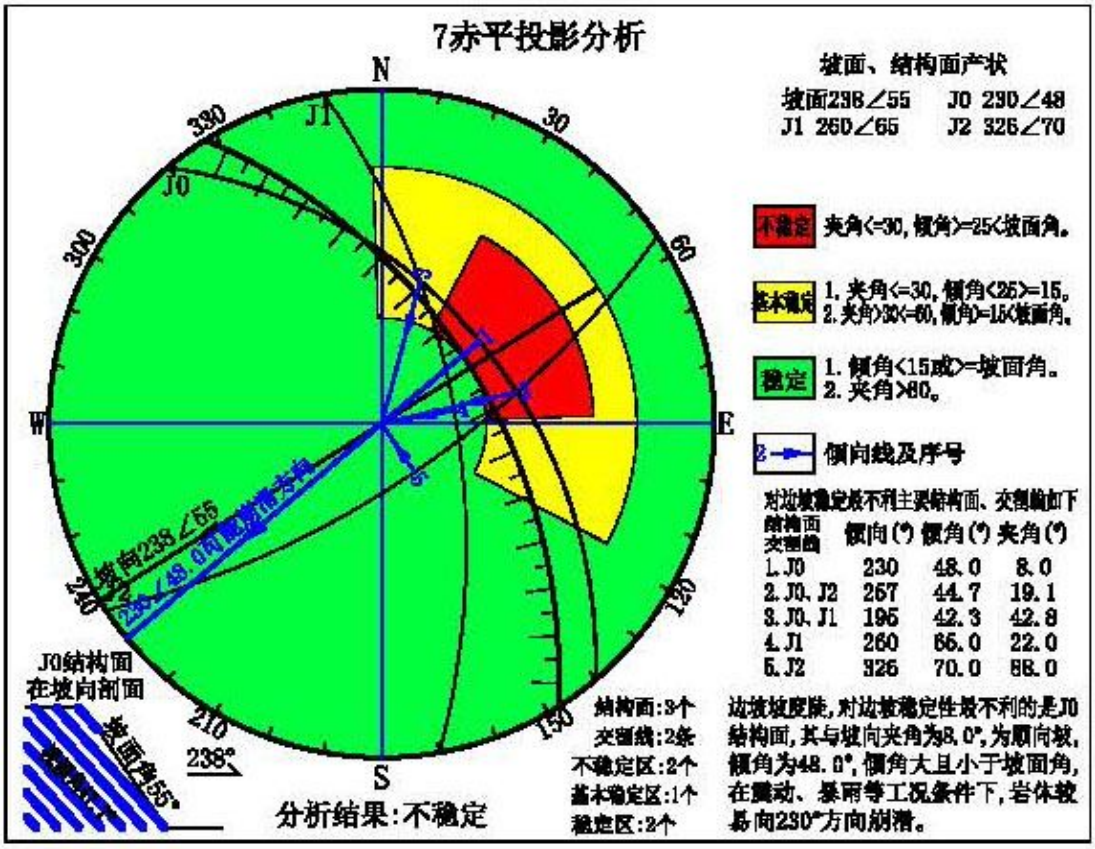


图3-3-4 东采场最终边坡5赤平投影分析图

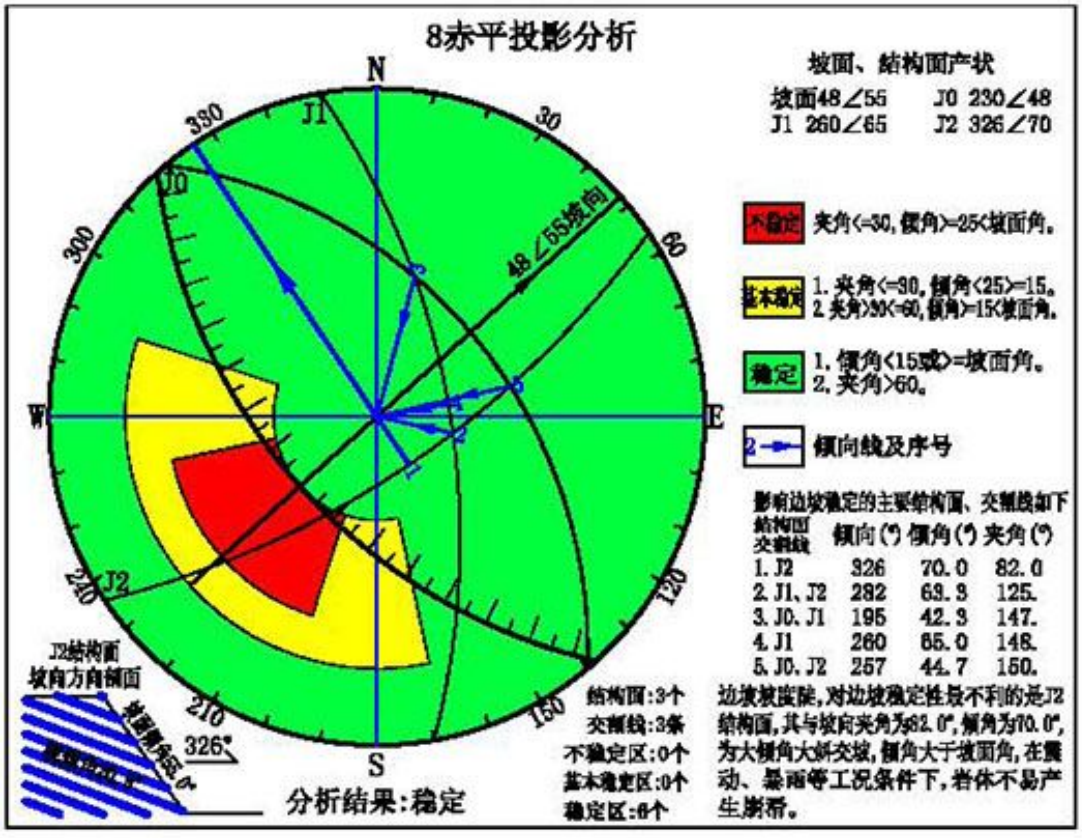


图3-3-3 东采场最终边坡6赤平投影分析图

根据图3-3-3可知，预测西采场现状不稳定斜坡边坡1、2、3、4、5、6各结构面及结构面

组合切割的岩块中分别处于不稳定状态、稳定状态、稳定状态、基本稳定、不稳定、稳定，参考不稳定斜坡发育程度(可能性）分级表3-3-7，预测西采场现状不稳定斜坡边坡1、2、3、4、5、6、7、8局部发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性分别为大、小、小、中等、大、小、大、小。

③小结

根据不稳定边坡定性与定量分析，预测未来采场不稳定斜坡发育可能性大，在矿山正常生产阶段，受工程荷载、机械振动、爆破震动等人为因素及地震、降雨等自然因素的诱发作用下可能导致采场边坡形成不稳定斜坡，引发崩塌、滑坡地质灾害的发生。评估区不稳定斜坡地质灾害未来威胁对象为采区下方施工人员及过往车辆，预测受威胁人数约10-20人，可能造成的直接经济损失小于100-500万元，根据表3-3-2、表3-3-3预测其危害程度**中等**，危险性**大**。

2）引发或加剧危岩地质灾害的危险性预测

根据开发利用方案，矿山采场为露天台阶式开采，采用自上而下分台阶开采的开采顺序，西采区采用爆破方式开采；东采场采用露天开采方式，露天开采采用自上而下分台阶开采的开采顺序，采用非爆破方式开采。西采场开采台阶坡面角为70°，开采最终边坡角坡度小于 56°；东采场开采台阶坡面角为70°，开采开采最终边坡角坡度小于57°；根据现场调查，山体自然边坡坡度一般40～60°之间，山体局部呈陡崖。矿山正常生产阶段，对于在开采生产区域，受爆破、削坡、工程荷载、机械振动等因素影响，会在采矿边坡裂隙内形成掉块现象；同时矿区内未开采地段的矿体，受邻近开采爆破、工程荷载、机械振动等因素影响下，可能引发危岩发生掉块、崩塌。

结合表3-3-7危岩发育程度（可能性）分级表，预测评估区危岩地质灾害可能性大，危岩其主要对采矿机械设备和作业人员构成威胁，可能威胁路过村民、耕作地、种植农作物等，根据本采石场设计的生产规模和工作人员工作时的分布状态，预测受威胁人数约10-20人，可能造成的直接经济损失小于100-500万元，根据表3-3-2、表3-3-3预测其危害程度**中等**，危险性**大**。

表3-3-7 危岩发育程度（可能性）分级表

判别指标	强（大）	中等	弱（小）
地形坡度	＞55°的岩体斜坡。	35°～55°岩体斜坡。	＜35°岩体斜坡。
结构面	危岩主控结构面贯通性好，上宽下窄，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，危岩底部结构面向外倾，底部岩土有压碎或压裂掉块现象。	危岩主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木、杂草，裂隙内近期有掉块现象，上部充填杂土有新细小裂隙分布。	危岩结构面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年裂隙内无掉块现象，上部充填杂土无新裂隙分布。
现状灾点密度	评估区或周边同类崩塌（危岩）发育密度＞5点/km^2。	评估区或周边同类崩塌（危岩）发育密度3点/km^2～5点/km^2。	评估区或周边同类崩塌（危岩）发育密度＜3点/km^2。
工程活动	影响危岩稳定区内有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩稳定影响大的工程建设活动。	邻近影响危岩稳定区内有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩稳定影响中等的工程建设活动。	影响危岩稳定区外有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩稳定影响小的工程建设活动。
注1：按“就高不就低”的原则确定，有二项符合该级别或较高级别则判定为该级别。 注2：工程活动栏主要用于预测引发或加剧危岩发生崩塌可能性判别指标。			

3）引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的危险性预测

据野外调查，评估区及周边整体属于丘陵-岩溶地貌，矿区西采场及东采场属于岩溶峰孤地貌，主要岩性为下石炭统英塘组（C_1yt）白色、灰白色条带状大理岩、深灰色含燧石团块及燧石条带灰岩；矿区北侧为丘陵地貌，岩性为细粒二长花岗岩。矿区仅在局部（南部）低洼地段有第四系浮土覆盖，根据野外调查显示浮土厚在2.3～6.3m，均值在3.2m，因此采场内矿体基本裸露。 根据核实报告可知，矿区地表平均岩溶率为6.33%，钻孔线岩溶率0.52%，矿区综合岩溶率为3.43%，岩溶率中等发育。

岩溶塌陷影响因素众多，各因素之间也相互制约和影响。就塌陷的本质和形成机理看，岩溶塌陷产生与否主要由：①地下水及加载、震动，②覆盖土的层土性及结构、厚度，③岩溶发育程度及地貌特征决定3个因素决定。岩溶塌陷发育程度（可能性）见表 3-3-8。预测岩溶塌陷可能性各项指标及得分如下：

①矿区西采区采用露天开采的方式进行，形成的露天采空区标高在+135 m；矿区东采区采用露天开采方式进行，其形成的露天采空区标高在+145 m，矿区及周边地区地下水水位标高为+130m，地下水年变化幅度应在岩土界面活动，地表加载、震动影响塌陷较大，取值30；

②地表覆盖层为第四系残亚粘土、亚砂土夹砾石，土性与结构取值10；厚度在2.3～6.3m，

厚度＜10m，取值20；

③矿区采场地貌为岩溶孤峰地貌，取值5；岩溶中等发育，岩溶主要以小型溶洞、土洞、以及溶蚀裂隙为主，部分为泥质充填，取值15。

综上，矿区采场岩溶塌陷预测指标值=30+10+20+5+15=80（评分结果见表3-3-8）。根据表3-3-8预测评估区岩溶塌陷可能性为中等。岩溶塌陷承灾对象为工业场地工作人员设备、建筑等，预计威胁人数小于10人），可能直接经济损失小于100万元，根据表3-2-2、表3-3-3预测其危害程度**小**，危险性**中等**。

表3-3-8 岩溶塌陷发育程度（可能性）分级表

现状岩溶塌陷发育程度和判别指标		预测岩溶塌陷可能性指标及得分			
强	1）塌坑或周边地面和地表建（构）筑物有下沉、开裂迹象； 2）塌坑堆积物或坑壁土呈软～流塑状； 3）地表水汇流入渗、地下水径流强。	地下水及加载、震动（40）	自然地下水位或抽排水、灌浆、灌水导致评估区地下水位在岩面上下波动，或加载、震动影响塌陷大；		40
			自然地下水位或抽排水、灌浆、灌水导致评估区地下水位在岩体中波动，或加载、震动影响塌陷较大；		**30**
			自然地下水位或抽排水、灌浆、灌水导致评估区地下水位在土体中波动，或加载、震动影响塌陷小；		20
中等	1）塌坑部分充填、植被较发育； 2）塌坑堆积物或坑壁土松散～稍密，或软～可塑状； 3）有地下水通道和流动迹象。	覆盖土（30）	土性与结构（10）	坚硬～可塑状粘性土、全风化岩、碎（卵）石土	5
				粉土	7
				软～流塑状粘性土	10
				双、多层土体	**10**
			厚度（20）	＜10 m	**20**
				10 m ～20 m	15
				＞20 m	10
弱	1）塌坑全充填、植被发育； 2）塌坑堆积物中密～密实或可塑状以上； 3）无地下水流动迹象。	岩溶发育程度及地貌（30）	地貌（10）	平原、谷地、溶蚀洼地	10
				谷坡、山丘	**5**
			岩溶发育程度（20）	岩溶强发育，有中大型溶洞、土洞、地下河，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、竖井、暗河、溶洞多；地面塌陷发育密度＞5点/km^2。	20
				岩溶中等发育，有小型溶洞、土洞，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、竖井、暗河、溶洞较多；地面塌陷发育密度3～5个/km^2。	**15**
				岩溶弱发育，溶洞和土洞不发育，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、竖井、暗河、溶洞少，地面塌陷发育密度＜3个/km^2。	10

注1：现状评估发育程度按“就高不就低”的原则确定，有2项指标符合该级别或较高级别则判定为该级别。

注2：预测岩溶塌陷可能性按综合得分确定，≥90，可能性大； 71～89，可能性中等，≤70，可能性小；当评估区在发生塌陷影响范围内时，应不计综合得分直接判定为可能性大。

注 3：现状岩溶塌陷发育程度和判别指标与预测岩溶塌陷可能性指标及得分不做横向对比。

4）引发或加剧采空塌陷地质灾害的危险性预测

据开发利用方案知、因历史原因，矿山在硅灰石4号矿体中部已开拓有平硐（编号PD1），根据最新的测量成果，平硐PD1已布置有285m左右的巷道，巷道最低底板标高+133.86m，最高顶板标高+151.84m。采空区总体可分为两段，一段为东北～西南走向，长度约165m，巷道宽度最小5.8m，最宽11.2m，平均宽度约8m，底板最低标高+133.86m，最高标高+135.52m，顶板最低标高+140.68m，最高标高+143.47m，平均高度约8m；另一段为西北～东南走向，长度约135m，巷道宽度最小8.5m，最宽15.84m，平均宽度约12.0m，底板最低标高+134.86m，最高标高+143.12m，顶板最低标高+142.28m，最高标高+151.84m，平均高度约8m。西采区设计最低露天开采标高为+135m。矿区开采至临近采空区时，受扰动影响，可能导致岩体内原有的应力平衡状态遭到破坏，采空区上覆地层产生移动和变形，引起地表发生错动、移动，开采过程中同时受工程荷载、机械振动等影响，导致地面出现地裂、塌陷等现象，最终引发踩空塌陷地质灾害发生。

根据经验计算公式，按照《开发利用方案》选用如下移动角：上盘、下盘及两端取均取65°，表土移动角取45°。为了客观评估采空区变形危害，本方案对采空区各变形要素进行如下分析：

采空区地表变形值是在矿山开采过程中在采掘区地表布设长期观测点观测取得的。本次评估时间短，无法布设长观点，故无法用观测法获取地表变形数值。本报告根据《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T1625-2017)附录E、附录F相关计算公式，对采空区的垮落带高度H_k、导水裂缝带高度H_{li}、地表影响区半径r、地表最大下沉值W_{fm}、地表最大下沉值W_{cm}、最大倾斜值i_{cm}、最大曲率值Kcm、最大水平移动值∑cm、最大水平变形值u_{cm}估算，其结果作为采空区地表变形评价的依据，计算公式及结果如下所示：

（1）采动程度：

$$N_1=\frac{D_1}{H_0} \quad N_2=\frac{D_3}{H_0}$$

采动系数：

$$n_1=k_1\frac{D_1}{H_0} \quad n_2=k_2\frac{D_3}{H_0}$$

式中：k1、k2—与覆岩岩性有关的系数，坚硬型覆岩的k1、k2取0.7，中硬型覆岩的k1、k2取0.8，软弱型覆岩的k1、k2=0.9.

D1、D3—采区工作面沿倾斜方向和走向方向的实际长度（m），倾斜方向取采区工作面长度；H0—平均采深（m）；n1、n2值大于1时取1。

当N1、N2＜1.2～1.4时，为非充分采动；当N1、N2=1.2～1.4时，为充分采动；当N1、N2＞1.2～1.4时，为超充分采动。

表3-3-9　　采区采动程度及采动系数表

采空区编号	平均采深（m）	D_1（m）	D_3（m）	N_1	N_2	n_1	n_2
PD1	40	15.84	165	0.396	4.13	0.28	2.89

采区地表均表现为非充分采动。

(2)导水裂缝带、垮落带计算

①急倾斜（55°~90°）矿体

矿体为陡倾斜矿体，最低生产中段标高为+135m，采空区倾角在57°～90°之间。计算公式：

导水裂隙带高度：$H_{li}=\dfrac{100\mathrm{M}h}{4.1h+133}\pm 8.4$

垮落带高度：$H_k=(0.4\sim 0.5)H_{li}$

式中：M矿体法线厚度(m)；h—回采阶段高度

表3-3-10　　采空区垮落带、导水裂隙带高度计算表

采空区编号	矿体倾角（°）	矿体平均厚度（m）	回采阶段高度（m）	最小采深（m）	平均采深（m）	垮落带高度 H_k（m）	导水裂隙带高度 H_{li}（m）
PD1	57-90	12	8	5	40	19.8～33.15	49.5～66.3

理论上，矿体埋深小于垮落带高度的，采空区地表变形表现为采空塌陷；矿体埋深大于垮落带高度而小于导水裂隙带高度的，采空区地表变形表现为地裂缝；矿体埋深大于导水裂隙带高度的，采空区地表变形表现为地面沉陷。由表3-3-9、3-3-10 可知，采空区形成的采空区垮落带高度为19.8～33.15m，导水裂缝带高度为49.5～66.3m。根据储量核实报告和开发利用方案，采空区域最大埋深75m，最小埋深0m，因此，采空区地表变形在不同部位表现不同，从PD1洞口往西深入的部位，分别为采空塌陷、地裂缝、地面沉陷；并随着矿山上部开采扰动，采空区变形逐渐由地面沉陷转向采空塌陷。

（2）最大下沉值：$W_{fm}=qMn\cos\alpha$ （非充分采动）

$W_{cm}=qM\cos\alpha$ （充分采动）

$n=\sqrt{(n_1\times n_2)}$；

式中：q—下沉系数，取0.55；

a—矿体倾角；

n—地表采动程度系数；

M—矿体开采厚度（m）

(3) 最大倾斜值i_{cm}、最大曲率值Kcm、最大水平移动值ξcm、最大水平变形值u_{cm}按以下公式计算：

$$i_{cm}=\frac{W_{cm}}{r}$$ ；

式中：

i_{cm}—充分采动条件下的地表最大倾斜值，mm/m；

r—主要影响半径，m，计算方法为：$r=\frac{H}{\tan\beta}$，m；

H—开采深度（m）；

$tg\beta$—主要影响角正切。

$$K_{cm}=\pm1.52\frac{W_{cm}}{r^2}$$ ；

式中：

k_{cm}——充分采动条件下的最大曲率值，10^{-3}/m。

$$\varepsilon_{cm}=\pm1.52\bullet b\bullet\frac{W_{cm}}{r}$$ ；

$$\mathrm{U}_{cm}=bW_{cm}$$ 。

式中：

U_{cm}—充分采动条件下最大水平移动值，mm；

b—水平移动系数。

表3-3-11　　采空区地表变形预测值计算表

采空区编号	倾角(°)	厚度（m）	下沉系数	地表影响最小半径r（m）	水平移动系数b	最大下沉系数W_{fm}（m）	最大倾斜值i_{cm}（mm/m）	最大曲率值K_{cm}（mm/m^2）	最大水平移动值ξ_{cm}（mm）	最大水平变形值U_{cm}（mm/m）
PD1	57-90	12	0.55	18.65	0.25	1.905	0.1928	0.0157	0.0732	0.8988

表3-3-12 采空塌陷发育程度（可能性）分级表

发育程度（可能性）	判别指标				
	地表移动变形值			开采深厚比	地表与建筑物变形特征
	倾斜(mm/m)	水平变形(mm/m)	地形(mm/m^2)		
强（大）	＞6	＞4	＞0.3	＜40	陡倾厚煤层露头区、沉陷可导致边坡失稳区、可能出现非连续变形的构造带，地表存在塌陷和裂缝；地表建（构）筑物变形开裂明显。
中等	3～6	2～4	0.2～0.3	40～80	地表存在变形及地裂缝；地表建（构）筑物有开裂现象。
弱（小）	＜3	＜2	＜0.2	＞80	地表无变形及地裂缝；地表建（构）筑物无开裂现象。
注：按“就高不就低”的原则确定，有一项指标符合该级别则判为该级别。					

根据表3-3-10、表3-3-11计算结果，结合表3-3-12，开采深厚比小于40，预测矿区采场采空塌陷可能性大，影响范围为采空区平面两侧30m范围内。

综上，西采区开采引发的现有采空区空塌陷发育程度强，采空塌陷承灾对象为采空区上方采场作业人设备、建筑等，预计威胁人数小于10人，能直接经济损失20-500万元，根据表3-2-3、表3-2-4，预测其危害程度**小**，危险性**中等**。

5）预测结论

综上，预测评估区露天采场边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性**大**，其危害程度**中等**，危险性**大**。预测评估区危岩地质灾害的可能性大，危害程度**中等**，危险性**大**。预测评估区岩溶塌陷可能性为**大**，危害程度**小**，危险性**中等**。预测评采场开采引发的现有采空区采空塌陷可能性**大**，危害程度**小**，危险性**中等**。

2.矿山建成后（闭坑后）可能引发或加剧地质灾害预测评估

1）引发或加剧不稳定斜坡发生岩质崩塌滑坡地质灾害的危险性预测

矿山工程建成后，矿区内最终形成两个采空区，分别为西采空区、东采空区。

其中矿山西采场岩性为深灰色微-细晶中厚层状灰岩、灰白-白色粗-中晶厚层状大理岩，

属于块状坚硬岩类，岩层产状为217°～245°∠43°～52°。西采场为露天开采，矿山服务期结束后，西采场北面、西面、南面分别形成边坡，采场内共形成4面边坡。形成的边坡高度在15-136.5m之间，坡度小于56°。矿山闭坑后主要的人为影响因素（爆破振动、机械振动）消除，仅在地震、降雨等自然因素的诱发作用下可能引发边坡崩塌地质灾害，开采闭坑后进行复垦治理。根据《地质灾害危险性评估规程》中的不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表（表3-3-7）对终了边坡进行分析，预测西采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性**小**。

东采场地层岩性灰白-白色粗-中晶厚层状大理岩，属于块状坚硬岩类，岩层产状为220°～260°∠30°～50°。矿山服务期结束后，采场内将形成4面边坡，形成的边坡高度在 10-65m之间，坡度小于 57°。矿山闭坑后主要的人为影响因素（爆破振动、机械振动）消除，仅在地震、降雨等自然因素的诱发作用下可能引发边坡崩塌地质灾害，开采闭坑后进行复垦治理。根据《地质灾害危险性评估规程》中的不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表（表3-3-7）对终了边坡进行分析，预测东采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性**小**。

综上，预测工程建成后可能引发不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性**小**，其主要对采矿机械设备和作业人员构成威胁，可能威胁路过村民、耕作地、种植农作物等，根据本采石场设计的生产规模和工作人员工作时的分布状态，预测受威胁人数约小于10人，可能造成的直接经济损失小于100万元，根据表3-2-3、表3-2-4预测其危害程度**小**，危险性**小**。

2）引发或加剧危岩地质灾害的危险性预测

矿山闭坑后，矿山形成2个采坑，其中西采场开采台阶坡面角为70°，开采最终边坡角坡度小于 56°；东采场开采台阶坡面角为70°，开采开采最终边坡角坡度小于57°，采坑形成边坡角均大于55°，矿山闭坑后主要的人为影响因素（爆破振动、机械振动）消除，且经过复垦治理，清楚危岩，预测采场危岩发育程度**小**。危岩发生崩塌时，主要威胁到过路村民、耕作地、种植农作物等，预测受威胁人数小于10人，可能造成的直接经济损失小于100万元，根据表3-2-3、表3-2-4预测其危害程度**小**，危险性**小**。

3）引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的危险性预测

矿山建成后，矿山削坡开采已经达到设计终了边界，采矿活动基本结束，和矿山开采配套的机械设备与采矿人员陆续撤离作业场地，采场边坡顶上方的安全隐患、危岩也被清除处理。在此情况下，终了边坡没有了工程荷载、机械振动、爆破震动等人为因素干扰后，此阶段岩溶塌陷主要的诱发作用为地震、降雨等自然因素。与此同时，由于矿山开采配套的机械设备与采矿人员的撤离，岩溶塌陷地质灾害的危险性也会降低。预测矿山建成后，引发或加

剧岩溶塌陷地质灾害的可能性**小**，预测灾害发生可能危害对象主要为周边农田及耕作人员，受威胁人数小于10人，可能造成的直接经济损失小于100万元，危害程度**小**，危险性**小**。

4）引发或加剧采空塌陷地质灾害的危险性预测

矿山建成后，采空区处于相对稳定状态，PD1保留不剥离区域，拟通过采用废石充填封堵洞口，采场地表无人居住。矿山闭坑后，工程荷载、机械振动、爆破震动等人为因素已经不存在，因此预测采空塌陷发生可能性**小**，其危害程度**小**，危险性**小**。

5）预测结论

综上，预测矿山建成后，边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性**小**，其危害程度**小**，危险性**小**。危岩地质灾害发育程度**弱**，危害程度**小**，危险性**小**。溶塌陷发生可能性为**小**，危害程度**小**，危险性**小**。引发的采空塌陷可能性**小**，其危害程度**小**，危险性**小**。

3. 工程自身可能遭受已存在的地质灾害危险性预测评估

1）工程自身可能遭受不稳定斜坡地质灾害的危险性预测

依据收集的资料、现场调查结果以及对评估区地质灾害危险性评估结果，西采场现存在地质灾害类型为不稳定斜坡、危岩地质灾害，根据危险性评估危岩地质灾害发育程度强、西采场不稳地斜坡地质灾害发育程度强，地质灾害位于西采场内，矿山西采场建设工程位于地质灾害影响范围内，按表3-3-8预测建设工程自身遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性**大**，不稳定斜坡地质灾害主要危及工程建筑体本身以及场地内工作人员，威胁人数小于10人，可能造成的直接经济损失小于100万元，按表3-3-3预测其危害程度**小**，按表3-3-13预测其危险**中等**。

表3-3-13 建设工程自身遭受已存在地质灾害危害可能性预测评估分级

建设工程与地质灾害影响范围位置关系	建设工程遭受地质灾害的可能性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内	大
建设工程邻近地质灾害影响范围	中等
建设工程位于地质灾害影响范围外	小
注 1：地质灾害影响范围内是指地质灾害体及预测地质灾害可能威胁到边界内。 注 2：邻近地质灾害影响范围是指超出地质灾害可能威胁的边界外 2 倍灾点中心至边界距离内。 注 3：地质灾害影响范围外是指超出地质灾害可能威胁的边界外 2 倍灾点中心至边界距离外。	

4.地质灾害预测评估小结

工程建设中：预测评估区露天采场边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性**大**，其危害程度**中等**，危险性**大**；预测评估区危岩地质灾害可能性大，危害程度**中等**，危险性**大**。预测评估区岩溶塌陷可能性为**中等**，危害程度**小**，危险性**中等**。预测评采场开采引发现有采空区空塌陷**可能性大**，危害程度**小**，危险性**中等**。

工程建成后：预测矿山建成后，边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性**小**，其危害程度**小**，危险性**小**。危岩地质灾害发育程度**弱**，危害程度**小**，危险性**小**。溶塌陷发生可能性为**小**，危害程度**小**，危险性**小**。引发的采空塌陷可能性**小**，其危害程度**小**，危险性**小**。

工程自身遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性**大**，危险性**小**，危害程度中**等**。

3.3.2 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

经现场调查，矿区及紧邻周边远离城市，无各类自然保护区、无人文景观、无风景旅游区、可视范围内无主要交通干线。未来采矿活动对地形地貌景观的影响及破坏，主要表现在露天采场继续推进、加工场地调整等改变原有地形，造成新的地形地貌景观破坏。具体表现为：

1.露天采场

根据现状开采格局，结合矿产资源开发利用方案一章中的设计，矿区最终形成两个采区，即西采区、东采区，均采用露天开采方式进行开采，随着矿山未来持续开采矿区范围内矿体，将挖损土地和破坏植被，改变原有地形，对微地貌改变较大。因此采矿终了时，将形成2个采场平台，即西采场平台与东采场平台；其中西采场局部边坡最高高度为136.5m，最终边坡坡度小于70°的台阶最终边坡，东采场局部边坡最高高度为65m，最终边坡坡度小于70°的台阶最终边坡。拟破坏土地资源面积18.3829hm^2（矿权面积48.58hm^2），采矿活动破坏了原有的地形地貌和原生植被，岩石表土裸露，构成严重的反差和视觉不协调，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度**严重**。

2.综合场地

本矿山为在开采矿山，原矿山已经有比较完善的工业场地，结合本次开发利用方案，未来矿山将对工业场地进行调整，并且新增废石场、表土场、沉淀池等。调整后的工业场地压占造成新的植被、地形地貌景观以及土壤结构破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度**严重**。

3.矿山道路

本矿山为在开采矿山，根据开发利用方案，矿床开采结束时，采区内的矿山道路基本不存在，采区外留下的矿山道路与矿山现状道路基本保持一致，留下的矿山道路较少，面积较小，对地形地貌景观影响和破坏程度**较轻**。

4.办公生活区

本矿山为在开采矿山，矿山目前已经配套有相关的办公生活区，由于现办公生活服务区布置在爆破警界线以内，本次开发利用方案对办公生活区设置进行了相应调整，新布置的办

公生活区以压占形式造成植被破坏，原有的地形地貌景观以及土壤结构破坏较小，对地形地貌景观影响和破坏程度**较轻**。

综合上述，预测未来矿山建设露天采场及工业场地对地形地貌景观的影响和破坏程度**严重**，办公生活区及矿山道路建设对地形地貌景观影响和破坏程度**较轻**。

3.3.3 含水层影响和破坏预测评估

1.含水层结构的破坏

矿区采用露天开采的方式进行，西采区最终形成的露天采空区底部平台标高为+135 m；东采区最终形成的露天采空区底部平台标高在+145 m。矿区地下水最高水位约130m，东采区地下暗河标高最高约+144m，矿区采场露天开采基本在地下水位以上，采场为与分水岭附近补给有限，地下水疏干影响范围小，对地下水影响小，矿体开挖仅部分改变地下水入渗、补给条件，未改变含水层结构及区域地下水的补径排条件，对含水层结构、地下水水位变化影响或破坏较轻，因此预测露天开采对含水层影响和破坏程度**较轻**。

2.地下水水位变化

①矿山开采后对地下水影响及其水位变化

矿区采用露天开采的方式进行，西采区最终形成的露天采空区底部平台标高为+135 m；东采区最终形成的露天采空区底部平台标高在+145 m。矿区地下水最高水位约130m，根据矿山水文地质资料，东采区地下暗河标高最高约+144m，矿区采场露天开采基本在地下水位以上，未揭露地下水。因此在正常情况下，矿山开采会对地下水位变化影响**较轻**；但考虑到开采标高距地下暗河推测水位标高较近，地下暗河上游水位存在抬升的可能，并考虑暗河溶洞的影响，预测采矿活动对地下暗河的破坏和影响**较严重。**

②井、泉水干涸

据现状调查及访问，矿区周边范围无井、泉干涸现象。矿山各露天采场采矿远离各村的水井点，且附近居民点距离采矿区较远，目前各村均采用自来水集中供水。因此预测采矿活动不会造成矿区附近区域地下水水位的大幅度下降及井、泉水干涸现象。

③地表水漏失

矿区范围较小，矿区西采区和东采区均采用露天开采方式进行。矿山露天开采使矿（岩）体被切割挖掘后，破坏了含水层包气带的连续性，局部小范围改变了当地地下水的入渗补给条件，预测开采活动可能会造成地下水位下降、地表水体漏失和其他不利影响。

综上所述，预测采矿活动可能会造成矿区局部地下水位下降，但是不会造成区附近区域

地下水水位的大幅度下降；矿山开采活动对附近村屯的居民饮用水基本无影响；不会造成周围井、泉干涸，可能会造成地表水漏失。

因此预测采矿活动对含水层的影响和破坏程度**较轻**、对地下水位影响及变化的影响程度**较轻**。

3.3.4 矿区水土环境污染预测评估

1.地下水水质污染预测评估

矿山废水源主要为堆矿场和废渣场的淋滤水及生活污水，矿山开采不需要选冶，不设置尾矿库，不存在选冶废水及尾矿库废水。矿山开采不使用及产生有毒有害物质，堆料及废渣非有毒有害物，且成分与地表岩土一致，淋滤不会溶解有毒有害物质。矿山生活废水集中收集排放于化粪池，经化粪池处理达标后用于附近耕地灌溉。矿区周边无供水水井、泉及地表水。

综上，预测矿业活动产生的淋滤水和生活污水对地下水的污染小，影响程度**轻**。

2.土壤污染预测评估

结合土壤现状，矿山开采的矿体为大理岩矿、石灰岩矿、硅灰石矿，矿石中不含有毒有害物质，且采矿活动可能造成土壤环境污染源为堆矿场、废渣场的淋滤水及生活污水，矿山开采不使用及产生有毒有害物质，堆料及废渣非有毒有害物，且成分与地表岩土一致，淋滤不会溶解有毒有害物质。矿山生活废水集中收集排放于化粪池，经化粪池处理达标后用于附近耕地灌溉，故矿业活动对土壤污染小，影响程度较轻。

综上，预测矿业活动对水土污染小，影响程度**轻**，水土污染对地质环境影响程度较**轻**。

3.3.5 土地损毁预测评估

（1）土地损毁环节和时序

本矿山为在开采矿山，矿山目前已经有比较完善的工业场地、废石场、表土场、矿山道路、已经配套有相关的办公生活区。因此本矿山生产过程中可能导致土地损毁环节主要集中在矿区运营期：具体为露天开采对土地的挖损，矿区运输道路、地调整后的工业场、废石场、表土场和排水沟对土地的压占。

（2）土地损毁预测

矿权范围内，未来采矿活动破坏的主要为办公场地、露天采场、堆料场、破碎站、排土场等对土地资源的挖损或压占破坏以及现状民采对土地的挖损或损毁兼压占破坏，根据贺州市自然资源局提供的土地利用现状图，矿山预测损毁的土地类型为水田（0101）0.3085hm^2、

乔木林地（0301）4.4768hm^2、竹林地（0302）0.5798hm^2、灌木林地（0305）11.2361hm^2、其他林地（0307）0.7571hm^2、其他草地（0404）1.2982hm^2、采矿用地（0602）17.4277hm^2、农村宅基地（0702）0.0154hm^2、公路用地（1003）1.0255hm^2、农村道路（1006）0.8515hm^2、河流水面（1101）0.0021hm^2、坑塘水面（1104）0.1313hm^2、设施农用地（1202）0.0829hm^2 合计损毁38.1929hm^2。预测损毁土地地类及面积统计结果见表3-3-14，本项目各损毁单元损毁程度评价因子及等级标准详见表3-3-15。

表3-3-14 矿区拟总损毁土地地类面积统计总表计量单位：hm^2

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	一、二级地类												土地权属人
					耕地（01）	林地（03）				草地（04）	工矿仓储用地(06)		交通用地				
					水田（0101）	乔木林地（0301）	竹林地（0302）	灌木林地（0305）	其他林地（0307）	其他草地（0404）	采矿用地（0602）	农村宅基地（0702）	公路用地（1003）	农村道路（1006）	河流水面（1101）	坑塘水面（1104）	设施农用地（1202）	
西采场	挖损	严重	历史损毁、基建期、生产期	13.0389				7.243		0.1477	5.6019			0.0463				贺州市平桂区黄田镇清面村委
东采场	挖损	严重	历史损毁、基建期、生产期	5.344		0.9353		1.881		0.1666	2.1626			0.1964	0.0021			
综合场地、1号废石场	挖损	严重	历史损毁、基建期	8.1185	0.2984	1.0419	0.0234	0.4458	0.148	0.9839	4.5809	0.0154		0.5125		0.0683		
2号废石场	挖损	严重	基建期	2.1515		1.8989	0.1948	0.0578										
3号废石场	挖损	严重	基建期	1.0717			0.1348	0.8739								0.063		
表土场	挖损	严重	基建期	0.6875			0.2268	0.3778									0.0829	
东采场东外侧损毁	挖损	严重	历史损毁	4.3799		0.1096		0.2403			4.03							
西北区域损毁	挖损	严重	历史损毁	3.4009	0.0101	0.4911		0.1165	0.6091		1.0523		1.0255	0.0963				
合计				38.1929	0.3085	4.4768	0.5798	11.2361	0.7571	1.2982	17.4277	0.0154	1.0255	0.8515	0.0021	0.1313	0.0829	

表3-3-15 土地损毁程度评价因子及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁（I级）	中度损毁（II级）	重度损毁（III级）
挖损、压占、塌陷、污染	塌、挖、填深（高）度	＜6米	6-10米	＞10米
	面积	林地或草地≤2hm^2，荒山或未开发利用土地≤10hm^2	耕地≤2hm^2，林地或草地2～4hm^2，荒山或未开发利用土地10～20hm^2	基本农田，耕地＞2hm^2，林地或草地＞4hm^2，荒地或未开发利用土地＞20hm^2

由以上表可以看出，未来采矿活动损毁的土地面积为：38.1929hm^2。另外，如前文所述，评估区范围内本矿区外的东北部存在非本矿山责任损毁区已损毁土地资源19.1847hm^2。因此预测评估区范围内，未来采矿活动损毁的土地面积总计为：57.3776hm^2。因此，未来采矿活动对土地资源的影响和破坏程度为**重度损毁（III级）**。

3.3.6 预测评估小结

工程建设中：预测评估区露天采场边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性**大**，其危害程度**中等**，危险性**大**；预测评估区危岩地质灾害可能性大，危害程度**中等**，危险性**大**。预测评估区岩溶塌陷可能性为**中等**，危害程度**小**，危险性**中等**。预测评采场开采引发现有采空区空塌陷**可能性大**，危害程度**小**，危险性**中等**。

工程建成后：预测矿山建成后，边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性**小**，其危害程度**小**，危险性**小**。危岩地质灾害发育程度**弱**，危害程度**小**，危险性**小**。溶塌陷发生可能性为**小**，危害程度**小**，危险性**小**。引发的采空塌陷可能性**小**，其危害程度**小**，危险性**小**。

工程自身遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性**大**，危险性**小**，危害程度中**等**。

预测地质灾害对矿山地质影响程度严重。

预测露天采场及工业场地对地形地貌景观的影响和破坏程度严重，办公生活区及矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。预测采矿活动对含水层的影响和破坏程度总体较轻。预测矿业活动对水土污染小，影响程度轻，水土污染对地质环境影响程度较轻。未来采矿活动对土地资源的影响和破坏程度为重度损毁（III级）。

综上，预测未来矿活动对矿山地质环境的影响程度**严重**。

3.3.7 矿山地质环境影响程度分级和范围

依据预测露天采场、工业场地和矿区道路、办公生活区等地段及周边区域划分为2个单元，之后对每一单元取地质灾害、地形地貌、含水层、土地资源四项指标，参照《编制技术要求》

附录E 表E.1的矿山地质环境影响程度分级表分别进行影响程度分析（结果见表3-3-16），最后采用图层叠加法对各单元影响严重程度进行叠加，按就高不就低的原则确定矿山地质环境影响评估分区。综上，预测评估将本矿山地质环境影响程度分为严重（I）和较轻区（III）2个级别区（及表3-3-17）。

表3-3-16 矿山地质环境影响预测评估结果表

矿山地质环境问题现状		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响程度级别
地质灾害	危岩	矿区内	采场设备及现场作业工作人员	预测采矿活动采场形成边坡发生不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，其危害程度中等，危险性大；危岩地质灾害发生可能性大，危害程度中等，危险性大。	严重
	不稳定斜坡滑坡、崩塌				
	岩溶塌陷	矿区内		预测采矿活动引发岩溶塌陷可能性为大，危害程度小，危险性中等。	较严重
	采空区地面塌陷	西采区南端历史遗留平硐		预测采矿活动引发的现有采空区采空塌陷的可能性大，危害程度小，危险性中等。	严重
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场、工业场地、矿山道路、办公生活区	挖损、压占损毁地表植被及改变地形	露天采场、工业场地及矿山道路、办公生活区等场地，改变了 原有地形，破坏了原有的植被，对微地貌改变程度大，对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。	严重
	自然保护区、人文、风景旅游区	无	无	无	无
	主要交通干线	无	无	无	无
含水层	结构破坏	矿区浅部地下含水层	含水层厚度、结构	对含水层结构、地下水水位变化影响或破坏较轻。	较轻
含水层	地表水漏失	无	无	矿山开采活动可能会造成地下水位下降、地表水体漏失和其他不利影响。	较轻
	疏干影响	无	无	无	无

	水质污染	评估区内的地下水	评估区地下水的水质	矿山开采不需要选冶，不设置尾矿库，不存在选冶废水及尾矿库废水。预测矿业活动对水污染小，影响程度轻；	较轻
土地资源	地面变形损毁	无	无	无	较轻
	本矿山建设压占或者挖损	露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路	土地资源	预测未来采矿活动损毁的土地类型及面积为：水田（0101）0.3085hm^2、乔木林地（0301）4.4768hm^2、竹林地（0302）0.5798hm^2、灌木林地（0305）11.2361hm^2、其他林地（0307）0.7571hm^2、其他草地（0404）1.2982hm^2、采矿用地（0602）17.4277hm^2、农村宅基地（0702）0.0154hm^2、公路用地（1003）1.0255hm^2、农村道路（1006）0.8515hm^2、河流水面（1101）0.0021hm^2、坑塘水面（1104）0.1313hm^2、设施农用地（1202）0.0829hm^2 合计损毁38.1929hm^2	严重
	地质灾害损毁	露天采场	土地资源	灾害影响范围内土地资源	较轻
	土壤污染损毁	无	无	无	无

表3-3-17 矿山地质环境影响预测评估分区表

分 区	范围	面积 (hm²)	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重区（I）	预测露天采场、矿山道路、工业场地、办公生活区和预测地质灾害影响区域	57.3776	地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重	较轻	严重	严重
较轻区（III）	评估区内除较严重区以外的区域	137.0828	地质灾害强发育，危害程度小，危险性中等，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。	较轻	较轻	较轻

严重区（I）：包括露天采场、工业场地、综合办公区和矿区道路以及矿区东侧相邻矿区损毁区等地段，面积57.3776hm²。工程建设中：预测评估区露天采场边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性**大**，其危害程度**中等**，危险性**大**；预测评估区危岩地质灾害发生的可能性大，危害程度**中等**，危险性**大**。预测评估区岩溶塌陷发生的可能性为大，危害程度**小**，危险性**中等**。预测评采场开采引发现有采空区空塌陷可能性大，危害程度**小**，危险性**中等**。工程建成后：预测矿山建成后，边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，其危害程度小，危险性小。危岩地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。溶塌陷发生可能性为小，危害程度小，危险性小。引发的采空塌陷可能性小，其危害程度小，危险性小。工程

自身遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性大，危险性小，危害程度中等。预测露天采场及工业场地对地形地貌景观的影响和破坏程度严重，办公生活区及矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。预测采矿活动对含水层的影响和破坏程度总体较轻。预测矿业活动对水土污染小，影响程度轻，水土污染对地质环境影响程度较轻。未来采矿活动对土地资源的影响和破坏程度为重度损毁（III级）。

较轻区（III）：评估区内除严重区以外的其它区域，面积为137.0828hm²。该区未发现地质灾害隐患，矿山生产建设引发和遭受该区域地质灾害的可能性小，危险性小；不存在对原地形地貌景观影响和破坏；该区无采矿活动和无地下水开采及其它矿山工程建设活动，对含水层的影响和破坏较轻；水土环境污染小，影响程度轻；不存在对土地资源影响和破坏问题。因此，预测评估采矿活动对矿山地质环境的影响程度**较轻**。

4 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分

4.1 矿山地质环境保护治理分区

4.1.1 分区原则及方法

1. 分区原则

矿山地质环境影响评估，是根据采矿活动对矿山地质灾害的发育程度，地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏程度，含水层的影响破坏程度，土地资源的影响和破坏程度进行评估。对矿山地质环境影响作出的评估结果，根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录E.1的矿山地质环境影响程度分级表，分严重、较严重、较轻三级，就高不就低的原则确定矿山地质环境影响评估分区。

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录F.1的矿山地质环境环境保护治理分区表，按矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境保护治理区，然后按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境保护治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境保护治理地段。

2. 分区及其表示方法

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号I、II、III表示；凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称，可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段。

根据上述分区原则，将矿山划分为“矿山地质环境保护治理重点防治理区（I）”和“矿山地质环境保护治理一般防治区（III）”两个防治区。

4.1.2 分区评述

1. 地质环境保护治理重点防治区（I）

包括露天采场、工业场地、综合办公区和矿区道路以及矿区东侧相邻矿区损毁区等地段，面积57.3776hm²。工程建设中：预测评估区露天采场边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性**大**，其危害程度**中等**，危险性**大**；预测评估区危岩地质灾害可能性大，危害程度**中等**，危险性**大**。预测评估区岩溶塌陷可能性为**中等**，危害程度**小**，危险性**中等**。预测评采场开采引发现有采空区空塌陷**可能性大**，危害程度**小**，危险性**中等**。工程建成后：预测矿山建成后，边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性**小**，其危害程度**小**，危险性**小**。危

岩地质灾害发育程度**弱**，危害程度**小**，危险性**小**。溶塌陷发生可能性为**小**，危害程度**小**，危险性**小**。引发的采空塌陷可能性**小**，其危害程度**小**，危险性**小**。工程自身遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性**大**，危险性**小**，危害程度中**等**。预测地质灾害对矿山地质影响程度严重。

预测露天采场及工业场地对地形地貌景观的影响和破坏程度严重，办公生活区及矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。预测采矿活动对含水层的影响和破坏程度总体较轻。预测矿业活动对水土污染小，影响程度轻，水土污染对地质环境影响程度较轻。未来采矿活动对土地资源的影响和破坏程度为重度损毁。

主要采取防治措施：

1）生产期：表土收集拦挡工程、工业场地截排水沟工程、边坡治理工程、矿山露天采场等区域进行监测工程；

2）闭坑期：拆除建（构）筑物、不稳定斜坡、危岩的清除治理、植被恢复工程及监测工程。

2. 地质环境保护治理一般防治区（III）

评估区内除重点防治区以外的其它区域，面积为137.0828hm^2。该区未发现地质灾害隐患，矿山生产建设引发和遭受该区域地质灾害的可能性小，危险性小；不存在对原地形地貌景观影响和破坏；该区无采矿活动和无地下水开采及其它矿山工程建设活动，对含水层的影响和破坏较轻；水土环境污染小，影响程度轻；不存在对土地资源影响和破坏问题。因此，预测评估采矿活动对矿山地质环境的影响程度**较轻**。

主要采取防治措施：监测工程。

4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定

本次矿山土地复垦责任区包括矿区范围和矿区范围外本矿山工业场地、矿山道路占用的区域，其他破坏区域的土地复垦责任按照“谁损毁、谁复垦”的原则。矿区范围外东部相邻矿区工业场地和矿山道路损毁的区域不纳入本矿山复垦则人范围。

由于矿山属于在开采矿山，土地复垦区主要包括已损毁区和拟损毁区，具体包括包括露天采场、矿山道路、工业场地、办公生活区、民采点，根据土地分析与预测结果确定，本项目总损毁土地面积为38.1929hm^2，即复垦责任区面积为38.1929hm^2。包括露天采场、矿山道路、工业场地、废石场、表土场、办公生活区、民采点等区域。

本项目复垦责任范围为损毁范围，即露天采场、综合场地损毁、民采损毁的土地，面积为35.7476hm^2。按区域圈定，坐标范围见表4-2-1~4-2-6。

表4-2-1 西采场复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
1	2710543.98	560601.17	27	2710632.13	560589.79	53	2710457.23	560168.08
2	2710547.17	560607.03	28	2710701.18	560578.46	54	2710432.79	560176.99
3	2710548.00	560609.44	29	2710716.11	560589.37	55	2710400.01	560194.05
4	2710548.20	560610.98	30	2710844.21	560586.06	56	2710392.39	560195.18
5	2710548.16	560612.50	31	2710868.37	560584.60	57	2710374.54	560165.86
6	2710547.86	560614.74	32	2710912.59	560572.28	58	2710341.92	560178.37
7	2710547.55	560615.79	33	2710913.03	560529.05	59	2710341.86	560206.69
8	2710539.71	560625.93	34	2710907.53	560501.55	60	2710351.79	560219.08
9	2710538.56	560627.02	35	2710912.70	560456.68	61	2710364.34	560249.88
10	2710541.46	560629.36	36	2710912.26	560438.75	62	2710371.22	560261.77
11	2710542.24	560628.73	37	2710903.24	560414.22	63	2710374.19	560263.00
12	2710549.46	560623.54	38	2710838.18	560445.08	64	2710398.13	560257.38
13	2710552.35	560620.93	39	2710821.43	560440.69	65	2710412.87	560259.74
14	2710554.01	560619.33	40	2710785.55	560419.05	66	2710412.46	560273.75
15	2710554.94	560617.29	41	2710736.23	560378.42	67	2710447.40	560283.12
16	2710555.11	560614.71	42	2710732.44	560372.24	68	2710453.83	560295.80
17	2710554.99	560612.15	43	2710726.81	560356.42	69	2710437.70	560360.33
18	2710554.43	560606.18	44	2710637.47	560328.39	70	2710418.77	560416.46
19	2710553.99	560599.10	45	2710596.70	560348.89	71	2710417.25	560459.79
20	2710553.73	560593.12	46	2710568.08	560368.95	72	2710441.73	560498.38
21	2710554.08	560592.00	47	2710579.07	560301.09	73	2710446.53	560502.03
22	2710554.84	560591.30	48	2710580.20	560254.72	74	2710439.87	560516.92
23	2710556.32	560590.53	49	2710545.58	560186.30	75	2710446.44	560591.58
24	2710563.84	560590.68	50	2710529.87	560185.99	76	2710529.98	560590.84
25	2710578.13	560590.48	51	2710512.90	560192.32			
26	2710606.63	560589.99	52	2710474.95	560170.08			

表4-2-2 东采区及东北部损毁区二区复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2710476.55	561232.23	36	2710307.34	561394.65
2	2710476.57	561232.60	37	2710304.81	561394.75
3	2710471.86	561244.30	38	2710304.81	561394.75
4	2710471.85	561244.57	39	2710297.57	561412.99
5	2710471.48	561246.18	40	2710297.57	561412.99
6	2710471.50	561247.61	41	2710292.66	561420.73
7	2710471.50	561250.00	42	2710285.67	561431.74
8	2710471.22	561250.84	43	2710284.22	561435.11
9	2710470.13	561251.20	44	2710283.87	561436.52
10	2710469.08	561251.22	45	2710283.87	561436.52
11	2710463.46	561252.23	46	2710279.96	561447.58
12	2710457.58	561254.07	47	2710279.96	561447.58
13	2710452.15	561256.87	48	2710280.11	561453.80
14	2710445.50	561261.02	49	2710283.29	561460.75
15	2710442.37	561264.02	50	2710286.42	561464.78
16	2710441.27	561265.90	51	2710290.98	561468.59
17	2710440.05	561268.54	52	2710291.53	561468.92
18	2710439.11	561271.30	53	2710292.05	561469.24
19	2710438.45	561274.13	54	2710294.31	561470.37
20	2710438.12	561276.62	55	2710296.64	561471.32
21	2710438.05	561277.01	56	2710299.05	561472.08
22	2710433.12	561302.49	57	2710301.51	561472.65
23	2710408.93	561317.56	58	2710304.00	561473.02
24	2710408.05	561318.11	59	2710306.52	561473.19
25	2710332.68	561365.04	60	2710309.04	561473.16
26	2710332.68	561365.04	61	2710311.55	561472.93
27	2710327.99	561366.87	62	2710314.04	561472.50
28	2710324.41	561369.07	63	2710316.48	561471.88
29	2710322.80	561373.30	64	2710318.87	561471.06
30	2710321.71	561378.56	65	2710321.18	561470.06
31	2710321.34	561383.31	66	2710323.41	561468.87
32	2710319.05	561387.87	67	2710325.54	561467.51
33	2710316.53	561390.39	68	2710326.95	561466.44
34	2710313.22	561392.91	69	2710329.44	561464.85
35	2710310.20	561394.03	70	2710332.44	561459.88

续表4-2-2 东采区及东北部损毁区二区复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
71	2710336.56	561452.98	106	2710560.05	561367.28
72	2710342.52	561445.48	107	2710559.82	561366.90
73	2710355.40	561441.13	108	2710567.33	561363.44
74	2710355.40	561441.13	109	2710567.53	561363.79
75	2710355.11	561441.51	110	2710581.74	561357.18
76	2710352.36	561444.89	111	2710581.74	561357.18
77	2710339.42	561474.85	112	2710589.04	561353.78
78	2710335.75	561483.68	113	2710590.54	561352.71
79	2710335.75	561483.68	114	2710600.87	561347.94
80	2710335.70	561483.79	115	2710600.87	561347.94
81	2710363.51	561464.12	116	2710607.45	561344.91
82	2710363.51	561464.12	117	2710607.45	561344.91
83	2710386.88	561447.60	118	2710641.81	561329.04
84	2710427.12	561428.87	119	2710642.09	561329.10
85	2710427.88	561425.82	120	2710662.19	561333.82
86	2710433.46	561412.85	121	2710668.69	561335.35
87	2710433.83	561411.99	122	2710680.01	561338.03
88	2710431.42	561407.32	123	2710699.95	561342.73
89	2710414.56	561412.95	124	2710702.86	561343.42
90	2710414.56	561412.95	125	2710719.61	561347.38
91	2710432.22	561406.05	126	2710738.20	561351.77
92	2710436.80	561405.24	127	2710760.32	561356.99
93	2710457.54	561391.15	128	2710773.43	561360.11
94	2710457.54	561391.15	129	2710796.67	561365.61
95	2710456.37	561405.18	130	2710796.69	561365.58
96	2710458.87	561404.23	131	2710796.69	561365.58
97	2710486.23	561393.74	132	2710808.50	561348.54
98	2710539.71	561363.50	133	2710816.56	561340.87
99	2710548.34	561369.26	134	2710816.56	561340.87
100	2710550.94	561370.94	135	2710819.50	561338.08
101	2710551.12	561371.16	136	2710829.81	561328.26
102	2710551.19	561371.26	137	2710819.53	561324.39
103	2710551.19	561371.26	138	2710819.32	561324.40
104	2710551.26	561371.37	139	2710811.48	561324.99
105	2710552.17	561370.94	140	2710800.30	561329.01

续表4-2-2 东采区及东北部损毁区二区复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
141	2710789.42	561321.11	176	2710692.56	561188.21
142	2710787.33	561312.17	177	2710692.56	561188.21
143	2710789.80	561309.05	178	2710702.02	561184.18
144	2710804.33	561290.70	179	2710708.19	561178.29
145	2710815.65	561257.46	180	2710710.31	561173.37
146	2710810.74	561237.49	181	2710710.33	561173.12
147	2710807.97	561236.88	182	2710710.33	561173.12
148	2710793.30	561233.62	183	2710710.41	561165.19
149	2710784.00	561243.62	184	2710710.38	561164.67
150	2710779.73	561248.22	185	2710711.02	561154.03
151	2710764.68	561254.33	186	2710726.67	561119.38
152	2710762.59	561261.87	187	2710726.67	561119.38
153	2710762.39	561262.58	188	2710726.79	561119.04
154	2710761.25	561266.71	189	2710730.80	561107.88
155	2710749.57	561256.99	190	2710739.35	561084.13
156	2710739.04	561248.22	191	2710742.87	561071.83
157	2710735.82	561239.56	192	2710742.97	561071.24
158	2710735.82	561239.56	193	2710745.72	561056.00
159	2710731.44	561227.80	194	2710745.72	561056.00
160	2710699.32	561221.17	195	2710745.39	561031.81
161	2710696.52	561220.59	196	2710745.32	561027.61
162	2710696.52	561220.59	197	2710745.32	561027.61
163	2710687.69	561218.77	198	2710745.25	561026.69
164	2710687.69	561218.77	199	2710745.07	561025.14
165	2710685.23	561218.26	200	2710744.59	561021.22
166	2710676.29	561242.00	201	2710744.12	561018.55
167	2710662.56	561224.49	202	2710743.76	561017.39
168	2710662.56	561224.49	203	2710742.57	561013.63
169	2710663.31	561203.55	204	2710742.57	561013.63
170	2710663.38	561203.35	205	2710741.45	561010.50
171	2710666.99	561199.57	206	2710741.23	561009.90
172	2710672.45	561196.29	207	2710739.34	561006.80
173	2710672.45	561196.29	208	2710739.17	561006.54
174	2710681.03	561193.43	209	2710737.42	561004.06
175	2710681.44	561193.29	210	2710736.81	561003.39

续表4-2-2 东采区及东北部损毁区二区复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
211	2710736.81	561003.39	245	2710677.12	561052.94
212	2710734.29	561000.34	246	2710676.88	561053.16
213	2710733.22	560999.53	247	2710675.25	561054.64
214	2710732.73	560999.00	248	2710673.78	561057.85
215	2710731.77	560997.96	249	2710673.17	561061.67
216	2710729.34	560996.22	250	2710673.17	561064.62
217	2710724.07	560994.85	251	2710671.17	561070.53
218	2710724.07	560994.85	252	2710666.75	561077.21
219	2710718.68	560994.24	253	2710665.28	561078.40
220	2710718.39	560994.25	254	2710665.28	561078.40
221	2710703.08	560998.37	255	2710659.30	561089.86
222	2710703.08	560998.37	256	2710649.38	561111.70
223	2710701.31	560998.85	257	2710640.75	561130.79
224	2710700.23	560999.14	258	2710598.46	561171.48
225	2710697.37	560999.91	259	2710598.46	561171.48
226	2710696.78	561000.13	260	2710598.27	561178.75
227	2710695.18	561000.72	261	2710597.14	561218.25
228	2710695.18	561000.72	262	2710595.63	561219.38
229	2710691.74	561003.95	263	2710591.48	561222.72
230	2710687.90	561008.35	264	2710576.67	561236.67
231	2710687.90	561008.35	265	2710572.75	561238.72
232	2710684.75	561014.49	266	2710571.18	561239.53
233	2710684.75	561014.49	267	2710560.54	561244.06
234	2710684.27	561015.46	268	2710553.27	561248.42
235	2710683.91	561016.29	269	2710553.00	561248.45
236	2710682.93	561020.85	270	2710530.51	561250.76
237	2710682.87	561021.84	271	2710525.34	561250.65
238	2710682.70	561024.83	272	2710519.06	561229.99
239	2710683.10	561027.11	273	2710515.22	561217.17
240	2710683.10	561027.11	274	2710514.80	561216.61
241	2710683.32	561028.39	275	2710500.42	561191.59
242	2710683.83	561030.18	276	2710491.20	561207.35
243	2710684.52	561032.01	277	2710475.15	561215.34
244	2710684.30	561032.63	278	2710475.15	561215.34

表4-2-3 综合场地及各废石场复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2710859.69	560586.43	34	2710392.84	560929.88
2	2710844.21	560586.06	35	2710347.81	560949.29
3	2710735.16	560588.97	36	2710303.50	560996.16
4	2710755.29	560595.68	37	2710304.02	561048.60
5	2710755.59	560603.53	38	2710299.60	561102.39
6	2710786.67	560612.62	39	2710303.24	561178.79
7	2710766.72	560623.75	40	2710260.78	561328.47
8	2710764.80	560640.89	41	2710270.07	561340.60
9	2710743.95	560656.37	42	2710289.97	561347.83
10	2710712.60	560673.38	43	2710415.22	561239.37
11	2710673.59	560688.22	44	2710448.96	561228.92
12	2710660.45	560688.23	45	2710474.99	561215.29
13	2710660.72	560693.91	46	2710491.46	561207.16
14	2710651.19	560708.65	47	2710500.40	561190.89
15	2710622.52	560722.78	48	2710515.52	561216.89
16	2710614.88	560723.66	49	2710525.47	561250.63
17	2710592.30	560714.06	50	2710553.10	561248.54
18	2710574.99	560723.93	51	2710572.58	561238.75
19	2710546.05	560751.92	52	2710596.18	561219.15
20	2710529.49	560776.67	53	2710598.61	561172.11
21	2710517.39	560777.68	54	2710641.25	561130.14
22	2710501.16	560768.49	55	2710662.20	561083.73
23	2710470.06	560744.01	56	2710665.89	561070.45
24	2710461.20	560755.44	57	2710683.74	561011.91
25	2710469.45	560783.63	58	2710696.78	560995.74
26	2710478.51	560807.97	59	2710689.74	560924.03
27	2710500.96	560829.54	60	2710703.04	560898.74
28	2710511.10	560850.77	61	2710724.94	560902.13
29	2710512.72	560852.60	62	2710784.42	560765.06
30	2710506.23	560883.43	63	2710800.80	560765.92
31	2710532.06	560910.61	64	2710871.26	560656.11
32	2710528.14	560927.04	65	2710871.21	560586.77
33	2710444.50	560860.78			

表4-2-4 北部损毁区一民采区1复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2711008.76	560707.63	38	2710909.19	560679.16
2	2711000.94	560705.20	39	2710909.19	560679.16
3	2710999.98	560704.90	40	2710903.01	560692.96
4	2710990.39	560707.26	41	2710898.60	560709.35
5	2710976.26	560711.80	42	2710898.12	560719.60
6	2710969.54	560715.33	43	2710893.44	560728.88
7	2710969.20	560713.15	44	2710889.74	560729.32
8	2710969.20	560711.80	45	2710885.31	560727.99
9	2710967.35	560709.95	46	2710883.06	560727.99
10	2710965.33	560710.29	47	2710877.60	560721.99
11	2710961.29	560708.77	48	2710875.49	560721.41
12	2710959.61	560706.59	49	2710872.38	560725.42
13	2710959.61	560704.23	50	2710873.12	560740.70
14	2710959.44	560703.22	51	2710879.39	560744.23
15	2710960.12	560701.20	52	2710892.46	560742.44
16	2710960.62	560698.01	53	2710896.78	560747.76
17	2710959.78	560695.99	54	2710908.11	560740.12
18	2710958.94	560693.97	55	2710911.98	560726.74
19	2710957.43	560692.29	56	2710916.81	560722.22
20	2710953.39	560691.95	57	2710922.05	560724.48
21	2710951.54	560691.44	58	2710927.18	560727.97
22	2710949.52	560690.81	59	2710919.60	560741.23
23	2710947.51	560690.56	60	2710919.60	560751.62
24	2710944.73	560690.94	61	2710934.10	560755.60
25	2710941.58	560692.45	62	2710936.02	560779.46
26	2710938.69	560694.34	63	2710969.36	560778.51
27	2710936.42	560694.84	64	2710980.75	560755.85
28	2710933.77	560693.46	65	2710994.77	560742.04
29	2710931.22	560689.02	66	2711000.94	560737.85
30	2710931.38	560686.97	67	2711004.01	560735.55
31	2710930.75	560682.24	68	2711007.01	560734.61
32	2710928.38	560678.93	69	2711006.64	560745.31
33	2710925.55	560676.25	70	2711011.15	560748.51
34	2710922.93	560674.74	71	2711013.96	560743.44
35	2710921.45	560673.89	72	2711013.59	560732.92
36	2710917.82	560672.15	73	2711011.25	560720.90
37	2710910.42	560676.88	74	2711010.84	560718.79

表4-2-5 北部损毁区-民采区2复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
1	2710998.23	560987.01	38	2710920.67	560955.39	75	2711000.13	560843.12
2	2710993.41	560985.25	39	2710919.17	560956.67	76	2711000.95	560858.92
3	2710990.63	560987.01	40	2710914.26	560959.23	77	2710995.53	560855.72
4	2710989.32	560989.49	41	2710902.73	560964.36	78	2710991.53	560854.72
5	2710986.25	560994.60	42	2710896.75	560967.78	79	2710985.73	560857.12
6	2710983.77	560997.37	43	2710893.76	560968.20	80	2710985.73	560866.32
7	2710980.41	560999.86	44	2710890.55	560966.92	81	2710986.73	560876.12
8	2710977.93	561000.15	45	2710890.34	560962.22	82	2710980.53	560884.52
9	2710975.01	560999.57	46	2710890.77	560955.82	83	2710973.53	560890.32
10	2710972.96	560997.67	47	2710893.33	560950.26	84	2710967.53	560894.32
11	2710970.34	560994.02	48	2710895.47	560942.58	85	2710964.53	560897.32
12	2710969.31	560992.99	49	2710895.04	560939.37	86	2710964.73	560901.72
13	2710966.39	560990.51	50	2710894.61	560929.76	87	2710965.93	560906.52
14	2710964.64	560988.32	51	2710894.18	560921.22	88	2710965.93	560911.92
15	2710963.91	560986.86	52	2710894.40	560919.30	89	2710964.53	560923.93
16	2710963.91	560984.67	53	2710895.89	560909.69	90	2710967.73	560925.53
17	2710965.08	560982.63	54	2710895.89	560904.78	91	2710968.53	560925.93
18	2710967.27	560982.33	55	2710902.51	560888.55	92	2710975.35	560929.52
19	2710970.04	560982.19	56	2710907.00	560875.95	93	2710978.35	560933.57
20	2710970.77	560981.17	57	2710913.19	560869.75	94	2710978.35	560940.01
21	2710970.77	560978.54	58	2710919.38	560865.48	95	2710975.50	560940.31
22	2710969.90	560971.38	59	2710920.67	560865.27	96	2710969.51	560941.66
23	2710965.81	560965.83	60	2710937.13	560863.93	97	2710968.31	560942.86
24	2710963.18	560961.01	61	2710944.87	560863.40	98	2710968.76	560944.96
25	2710960.11	560957.95	62	2710952.61	560861.27	99	2710970.71	560947.66
26	2710958.51	560954.30	63	2710958.21	560858.06	100	2710975.80	560954.26
27	2710956.76	560952.98	64	2710961.15	560851.39	101	2710984.50	560962.05
28	2710953.54	560952.84	65	2710961.15	560847.66	102	2710988.85	560964.15
29	2710949.89	560954.01	66	2710961.68	560836.45	103	2710991.10	560966.70
30	2710948.58	560955.47	67	2710963.02	560831.64	104	2710994.24	560970.15
31	2710945.51	560959.26	68	2710965.42	560828.98	105	2710996.34	560971.05
32	2710943.47	560959.26	69	2710969.42	560827.11	106	2711000.95	560971.19
33	2710940.71	560959.04	70	2710974.76	560824.44	107	2711001.29	560971.20
34	2710938.18	560956.67	71	2710983.83	560826.57	108	2711001.14	560990.99
35	2710937.11	560953.90	72	2710988.10	560830.84	109	2711000.95	560991.23
36	2710935.83	560951.12	73	2710988.37	560837.25			
37	2710928.99	560951.12	74	2710995.53	560840.32			

表4-2-5 北部损毁区-道路区复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2710874.36	560586.96	23	2711187.23	560787.21
2	2710885.52	560582.15	24	2711170.57	560779.42
3	2710928.63	560575.27	25	2711167.59	560781.01
4	2710948.61	560574.20	26	2711163.43	560781.60
5	2710965.36	560576.13	27	2711159.06	560779.65
6	2710981.35	560573.56	28	2711155.57	560772.88
7	2710989.15	560573.64	29	2711154.06	560765.82
8	2711000.48	560584.31	30	2711145.89	560756.05
9	2711016.28	560608.76	31	2711130.85	560739.24
10	2711039.25	560613.52	32	2711127.88	560733.90
11	2711046.72	560622.09	33	2711120.04	560729.19
12	2711064.24	560626.16	34	2711105.46	560725.04
13	2711089.00	560665.37	35	2711094.74	560718.42
14	2711120.00	560683.00	36	2711062.80	560701.42
15	2711139.73	560697.69	37	2711038.28	560660.51
16	2711158.02	560702.55	38	2711006.05	560636.62
17	2711166.13	560710.66	39	2710985.06	560631.60
18	2711173.60	560699.85	40	2710936.86	560633.59
19	2711184.08	560701.52	41	2710906.27	560638.74
20	2711217.44	560710.50	42	2710871.25	560656.12
21	2711246.00	560792.12	43	2710871.21	560586.77
22	2711230.10	560795.27			

表4-2-6 东北损毁区-一区复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2710806.34	561512.02	4	2710895.83	561703.95
2	2710806.88	561655.69	5	2710894.99	561483.51
3	2710850.82	561704.70			

5 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析

5.1 矿山地质环境治理可行性分析

5.1.1 技术可行性分析

矿山可能遭受的地质灾害危害来自于矿山自身建设引发的地质灾害。矿山建设可能引发的地质灾害为不稳定斜坡、危岩、采空塌陷和岩溶塌陷，可通过合理的开采设计、科学规范的开采施工，及时进行边坡清理，及时清理边坡岩石碎块，避免其成规模堆积。采矿结束后，对矿山的最终边坡进行坡面清理和植被护坡。同时开采时和开采结束需加强边坡监测。矿山地质灾害防治难度中等，防治方案可行。

矿山周边无地质遗迹和人文景观，不会对周边生产生活供水造成影响，对地下含水层的影响和破坏较小，需要加强地下水及含水层监测即可，无需采取专门的工程治理措施。其防治难度较小，防治方案可行。

矿山建设对地形地貌景观和土地资源造成严重的影响和破坏，可通过以植被恢复为主的生物防治措施予以减轻，防治难度中等，防治方案可行。

矿山对水土污染的污染源主要为工业场地的淋滤水及生活污水，矿山开采不使用及产生有毒有害物质，堆料及废渣非有毒有害物，且成分与地表岩土一致，淋滤不会溶解有毒有害物质。矿山生活废水集中收集排放于化粪池，经化粪池处理达标后用于附近耕地灌溉，故矿业活动对土壤污染小，影响程度轻。故对水土污染的防治主要采取监测措施，禁止污水乱排。其防治难度较小，防治方案可行。

综上所述，矿山存在的主要地质环境问题是地质灾害防治及对地形地貌景观和土地资源造成的影响和破坏的防治，防治难度中等，防治方案可行。

5.1.2 经济可行性分析

本项目土地复垦和环境恢复治理的投入估算资金为711.86万元，由静态投资和涨价预备费组成，其中静态投资571.76万元，占投入总资金的80.32%，价差预备费140.10万元，占投入总资金的19.68%。其中地质环境治理工程投入估算资金为138.29万元，土地复垦投入估算资金为573.57万元。全部由矿山项目业主承担支付。本项目年生产量：粉体用大理岩按年采矿石50万t/a、硅灰石按年采矿石9.9万t/a，经估算，东、西采区同时开采时，矿山年净利润为1846.34万元，仅开采西采区时矿山年净利润为511.45万元，东、西采区同时开采，税后投资回收期为2.9年，矿山总服务年限为13.5年，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的。

5.1.3 生态环境协调性分析

防治工程实施后，将有效减轻或避免地质灾害、含水层破坏、地下水污染、地形地貌景观和土地资源破坏，保护地质环境；另一方面，通过生物防治可以增加矿区地表植被覆盖率，减轻水土流失，改善生态环境，矿山恢复治理优先使用适宜当地的植物，保持生物多样性、适宜性和协调性，实现绿色矿山和可持续发展，促进人与自然的和谐发展。

5.2 矿区土地复垦可行性分析

5.2.1 土地复垦区土地利用现状及权属情况

根据项目用地的土地现状调查和拟损毁土地预测分析，项目用地共占用土地面积38.1929hm^2。项目用地范围土地权属明确，权界清楚，没有土地权属纠纷。项目用地方式为临时用地，土地复垦方案批准后，项目业主应及时依法办理临时用地手续，项目用地类及面积情况见下表5-2-1：

水田（0101）0.3085hm^2、乔木林地（0301）4.4768hm^2、竹林地（0302）0.5798hm^2、灌木林地（0305）11.2361hm^2、其他林地（0307）0.7571hm^2、其他草地（0404）1.2982hm^2、采矿用地（0602）17.4277hm^2、农村宅基地（0702） 0.0154hm^2、公路用地（1003）1.0255hm^2、农村道路（1006）0.8515hm^2、河流水面（1101）0.0021hm^2、坑塘水面（1104）0.1313hm^2、设施农用地（1202）0.0829hm^2 合计损毁38.1929hm^2

另外，评估区范围内本矿区外的东北部损毁区，损毁乔木林地（0301）0.2106hm^2、灌木林地（0305）2.2945hm^2、其他草地（0404）0.0718hm^2、采矿用地（0602）16.5510hm^{2}和农村道路（1006）0.0568hm^2，合计19.1847hm^2。据向矿山业主调查了解，该区域为非本矿山损毁责任范围。矿山周边存在多个采矿权，后续多个矿山生产可能造成该区域的加重损毁或新增损毁区域，应补充调查确定责任人，确认各损毁人复垦责任范围。

表5-2-1　复垦区土地利用现状表

	一级地类	二级地类	面积（hm^2）	占总面积比例（%）	土地权属
复垦责任范围内土地损毁面积	耕地（01）	水田（0101）	0.3085	0.81	贺州市平桂区黄田镇牛贺州市平桂区黄田镇清面村委
	林地（03）	乔木林地（0301）	4.4768	11.72	
		竹林地（0302）	0.5798	1.52	
		灌木林地（0305）	11.2361	29.42	
		其他林地（0307）	0.7571	1.98	
	草地（04）	其他草地（0404）	1.2982	3.40	
	工矿仓储（06）	采矿用地（0602）	17.4277	45.63	
	住宅用地（07）	农村宅基地（0702）	0.0154	0.04	
	交通运输（10）	公路用地（1003）	1.0255	2.69	
		农村道路（1006）	0.8515	2.23	
	水域及水利设施（11）	河流水面（1101）	0.0021	0.01	
		坑塘水面（1104）	0.1313	0.34	
	其他土地（12）	设施农用地（1202）	0.0829	0.22	
	合计		38.1929	100	

5.2.2 土地复垦适宜性评价

5.2.2.1 适宜性评价原则和依据

a 评价原则

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

（2）因地制宜原则。

（3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则。

（5）复垦后土地可持续利用原则。

（6）经济可行、技术合理性原则。

（7）社会因素和经济因素相结合原则。

（8）符合土地权益人意愿的原则。

b 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细分析项目区自然条件、社会经济以及土地利用状况的基础上，结合当地土地利用总体规划，依据国家和地方的法律及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。

5.2.2.2 土地复垦适宜性评价技术路线

本项目与普通的土地适宜性评价相比，具有时间上的未来性与空间上的预测性。因此，必须考虑采矿引起的损毁状况对土地利用的影响，并选取其中的主导因素作为土地利用受损毁状况影响的评价因素。同时，不同的复垦适宜利用方向，其影响因素不尽相同，因素间的重要性也存在或大或小的差异。该矿山开采结束后，被损毁的土地，大部分都可以进行复垦。

根据本项目的特点，因地制宜制定如下的适宜性评价技术路线，以期望得到最为合理的土地复垦方案。

5.2.2.3 评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据本项目已损毁土地现状和拟损毁土地预测结果。在土地复垦适宜性评价单元划分上，根据各破坏土地特征进行评价单元划分。评价单元应按以下原则进行划分：（1）单元内部性质相对均一或相近；（2）单元之间具有差异性，能客观反映出土地在一定时期和空间上的差异性；（3）具有一定的可比性。（4）单元内部的土地特征、复垦所采取的工程措施相似。根据以上划分原则，本方案对复垦土地的评价单元划分如下：

（1）西采场：损毁土地类型为灌木林地、其他草地、农村道路、采矿用地，损毁方式为开挖，损毁土地程度重度。由于采区底部平台和台阶平台平缓，可通过回填种植土、撒播草籽和坑栽种植物来覆绿；采场边坡由于出露新鲜基岩，坡度较陡，只适合滕蔓植物掩盖。故露天采场可划分为3个评价单元：采场底部平台、采场台阶平台和采场边坡等，复垦类型为水田、灌木林地、其他草地、农村道路。

（2）东采场：损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路、采矿用地、河流水面，损毁方式为开挖，损毁土地程度重度。由于采区底部平台和台阶平台平缓，可通过回填种植土、撒播草籽和坑栽种植物来覆绿；采场边坡由于出露新鲜基岩，坡度较陡，只适合滕蔓植物掩盖。故露天采场可划分为3个评价单元：采场底部平台、采场台阶平台和采场边坡等，复垦类型为乔木林地、灌木林地、其他草地。

（3）综合场地：含1号废石场、加工区、仓库，含到各排土场运输道路，损毁土地类型为水田、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面，损毁方式为压占，损毁土地程度中度。根据其对土地的损毁特征，将综

合场地划分为1个评价单元，按因地制宜原则故复垦类型为水田、乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路。

（4）2号废石场，损毁土地类型为乔木林地、竹林地、灌木林地，损毁方式为压占，损毁土地程度中度，根据其对土地的损毁特征，将2号废石场地划分为1个评价单元，按因地制宜原则故复垦类型为乔木林地。

（5）表土场，损毁土地类型为竹林地、灌木林地、设施农用地，损毁方式为压占，损毁土地程度中度，根据其对土地的损毁特征，将表土场地划分为1个评价单元，按因地制宜原则故复垦类型为竹林地。

（6）3号废石场，损毁土地类型为竹林地、灌木林地、坑塘水面，损毁方式为压占，损毁土地程度中度，根据其对土地的损毁特征，将3号废石场地划分为1个评价单元，按因地制宜原则故复垦类型为竹林地、灌木林地。

（7）东北部损毁区：位于东采区外东部和东北部，分东北部损毁区1区和东北部损毁区2区，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地，损毁方式为开挖、压占，损毁土地程度重度，根据其对土地的损毁特征，将东北部损毁区地划分为1个评价单元，按因地制宜原则故复垦类型为其他草地、灌木林地、农村道路，局部边坡由于出露新鲜基岩，坡度较陡，只适合藤蔓植物掩盖。

（8）北部损毁区，位于矿区北部，包含综合办公区、近况道路两侧损毁区、民采区1和民采区2。损毁土地类型为水田、乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路，损毁方式为开挖、压占，损毁土地程度重度，根据其对土地的损毁特征，将东采场东外侧损毁地划分为1个评价单元，按因地制宜原则故复垦类型为乔木林地、农村道路，局部边坡由于出露新鲜基岩，坡度较陡，只适合藤蔓植物掩盖。

5.2.2.4 不同评价单元土地复垦适方向分析

根据土地损毁分析，本方案需复垦的土地为损毁的全部土地，即复垦责任范围。根据当地土地规划，本项目区内土地利用方向主要为旱地。本项目的复垦方向按因地制宜的原则确定土地用途，并充分征求了土地权属人的意见，结合当地的气候、农业种植条件和习惯进行复垦地类选择。

（1）西采场底部平台复垦方向分析：原地类为灌木林地、采矿用地、其他草地，考虑到矿山开采后，该区块土地资源受重度损毁，拟通过回填种植土来复垦，综合场地中1号废石场损毁部分水田，计划在西采场底部平台复垦为水田，计划原地类为灌木林地、其他草地统一

复垦为灌木林地；采空区台阶平台复垦方向分析：该区域原地类为灌木林地、采矿用地，矿山开采后，台阶平台的土地资源受重度损毁，拟通过回填种植土来复垦，计划原地类为灌木林地、采矿用地统一复垦为其他草地。采空区边坡：经过采矿活动后，原有表层及植被被破坏，采场边坡出露的是新鲜基岩，边坡坡度≥35°，不适宜覆土植林草。经征求土地权属人意见，该单元拟通过爬山虎遮掩复垦恢复。

（2）东采场底部平台复垦方向分析：原地类为乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路，考虑到矿山开采后，该区块土地资源受重度损毁，拟通过回填种植土来复垦，计划原地类为乔木林地复垦为乔木林地，灌木林地、采矿用地垦为灌木林地；采空区台阶平台复垦方向分析：该区域原地类为乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路，矿山开采后，台阶平台的土地资源受重度损毁，拟通过回填种植土来复垦，台阶平台统一复垦为其他草地。采空区边坡：经过采矿活动后，原有表层及植被被破坏，采场边坡出露的是新鲜基岩，边坡坡度≥35°，不适宜覆土植林草。经征求土地权属人意见，该单元拟通过爬山虎遮掩复垦恢复。

（3）综合场地复垦方向分析：综合场地含1号废石场、加工区、仓库，含到各排土场运输道路，原地类为：水田、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面，对土地资源的损毁方式为压占，该区块土地资源受中度损毁。拟通过回填种植土来复垦，计划原地类为水田的区域复垦为水田，原地类为灌木林地、水田复垦为灌木林地，原地类为采矿用地、其他草地、坑塘水面、灌木林地复垦为其他草地，原地类为乔木林地、竹林地、其他林地，复垦为乔木林地，矿山道路复垦为农村道路。

（4）2号废石场复垦方向分析：原地类损毁土地类型为乔木林地、竹林地、灌木林地，损毁方式为压占，拟统一复垦为乔木林地。

（5）表土场复垦方向分析：损毁土地类型为竹林地、灌木林地、设施农用地，损毁方式为压占，损毁土地程度中度，根据其对土地的损毁特征，拟统一复垦为竹林地。

（6）3号废石场复垦方向分析，损毁土地类型为竹林地、灌木林地、坑塘水面，损毁方式为压占，损毁土地程度中度，根据其对土地的损毁特征，场地东侧拟复垦为竹林地、场地西侧复垦为灌木林地。

（7）东北部损毁区复垦方向分析：损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、采矿用地，损毁方式为开挖、压占，损毁土地程度重度，原地类为乔木林地、灌木林地、采矿用地，采矿用地统一复垦为其他草地，局部边坡由于出露新鲜基岩，坡度较陡，只适合藤蔓植物掩盖，矿山道路留作农村道路使用。

（8）北部损毁区复垦方向分析：损毁土地类型为水田、乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路，损毁方式为开挖、压占，损毁土地程度重度，原地类为水田、乔木林地、公路用地复垦为乔木林地，原地类为灌木林地、其他林地、采矿用地复垦为其他草地，公路用地留作农村道路使用，局部边坡由于出露新鲜基岩，坡度较陡，只适合藤蔓植物掩盖。

5.2.2.5 参评因子的选择与量化

根据《土地复垦技术标准》，本项目土地复垦适宜性评价参评因素选定以林地方向的复垦评价因子为主，包括土层厚度、土壤质地、地形坡度、砾石含量（%）、排灌条件、土壤有机质、Ph值。

1. 评价因子权重的确定

评价因素的选择是土地适应性评价的关键性步骤。参评因子选择得科学和正确与否，直接关系到评价结果的准确度和评价工作量的大小。因此结合当地的地形、地质、气候、土壤、土地利用、农业生产及社会经济条件等评价因素进行分析，进而选择合适的参评因子进行土地适宜性评价。根据我国土地复垦技术标准要求，结合矿山复垦条件，选定有林地、灌木林地、其他草地方向的复垦评价因子。选取参评因子以后，应根据各参评因子对土地利用的影响性和影响程度，确定各参评因子的影响权重（Wi）。通过实地调查研究提取各评价因子的特征值，再根据特征值求评价因子权重公式：R′=(Bi/∑Bi)×100。其中R′为评价因子权重；Bi为评价因子特征∑Bi为各评价因子特征值之和。

根据上述过程，最终得到水田、林地、灌木林地和草地的参评因子权重，如表5-2-2、5-2-3、5-2-4、5-2-5所示。

表5-2-2 水田适宜性评价参评因子权重

评价因子	坡度	土层厚度	土壤质地	砾石含量(%)	Ph	灌排条件	有机质含量
特征值	1.072	1.0132	1.0855	0.8768	1.0735	1.0688	0.989
权重R′	16.52	13.53	13.55	12.69	15.6	12.73	15.38
调整后权重	15	13	14	13	16	15	14

表5-2-3 乔木林地适宜性评价参评因子权重

评价因子	坡度	土层厚度	土壤质地	砾石含量(%)	灌排条件	有机质含量
特征值	1.0511	0.9941	1.0892	0.9371	1.0685	0.9852
权重R′	17.16	16.23	17.78	15.3	17.44	16.08
调整后权重	17	16	18	15	18	16

表5-2-4 灌木林地适宜性评价参评因子权重

评价因子	坡度	土层厚度	土壤质地	砾石含量(%)	灌排条件	有机质含量
特征值	1.0511	0.9941	1.0892	0.9371	1.0685	0.9852
权重R′	17.16	16.23	17.78	15.3	17.44	16.08
调整后权重	17	16	18	15	18	16

表5-2-5 草地适宜性评价参评因子权重

评价因子	坡度	土层厚度	土壤质地	砾石含量(%)	灌排条件	有机质含量
特征值	1.1505	1.0896	0.9536	0.9352	0.9887	0.8824
权重R′	18.78	17.79	15.57	15.23	16.14	14.41
调整后权重	18	18	16	16	17	15

2. 参评因子赋值

不同的土地利用方向，其影响因素也不同，各因素之间的重要性也存在差异性。旱地、有林地和草地的参评因子赋值分别如表5-2-6、5-2-7、5-2-8、5-2-9所示。

表5-2-6 水田适宜性评价参评因子赋值表

参评因子	权重(%)	评价标准			
		100-90	89～80	79～70	70以下
地形坡度（°）	15	<2	2--3	3--5	>5
土层厚度（cm）	13	>80	60--80	60--50	<50
砾石含量(%)	13	＜5	5～8	8～10	＞10
土壤质地	14	壤土	壤质粘土	砂质粘土	砾质
土壤PH值	16	8.0～6.0	6.0～5.0	5.0～4.0	<4.0
排水条件	15	有保证	基本保证	困难	无水源
有机质含量（g/kg）	14	>20	18～20	15～18	<15

表5-2-7 乔木林地适宜性评价参评因子赋值表

参评因子	权重(%)	评价标准			
		100-90	89～80	79～70	70以下
地形坡度（°）	17	<10	10--25	25--35	>35
土层厚度（cm）	16	>50	30--50	10--30	<10
土壤质地	18	壤土	壤质粘土	砂质粘土	砾质
砾石含量(%)	15	＜5	5～10	10～15	＞15
排水条件	18	有保证	基本保证	困难	无水源
有机质含量（g/kg）	16	>20	10～20	5～10	<5

表5-2-8 灌木林地适宜性评价参评因子赋值表

参评因子	权重(%)	评价标准			
		100-90	89～80	79～70	70以下
地形坡度（°）	17	<10	10--25	25--35	>35
土层厚度（cm）	16	>50	30--50	10--30	<10
土壤质地	18	壤土	壤质粘土	砂质粘土	砾质
砾石含量(%)	15	＜5	5～10	10～15	＞15
排水条件	18	有保证	基本保证	困难	无水源
有机质含量（g/kg）	16	>20	10～20	5～10	<5

表5-2-9 草地适宜性评价参评因子赋值表

参评因子	权重(%)	评价标准			
		100-90	89～80	79～70	70以下
地形坡度（°）	18	<15	15～25	25～35	>35
土层厚度（cm）	18	>40	30～40	<20	<10
土壤质地	16	壤土	壤土粘土	砂质粘土	砾质
砾石含量(%)	16	<10	10～15	15～20	>20
排水条件	17	有保证	基本保证	困难	无水源
有机质含量（g/kg）	15	>10	5～10	5	<5

5.2.2.6 适宜性评价等级划分

根据项目区土壤采样和对项目区各评价单元实地考察，参考《土地复垦技术标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》、《农用地定级规程》（TD/T1005-2003）和《农用地分等规程》（TD/T1004-2003）中关于农用地的评价标准，将土地适宜性的评价等级分为非常适宜，适宜，临界适宜，不适宜4个等级：

（1）一级（高度适宜）（90～100分）：土地各种条件因素均处于最佳状态，对农作物的生长发育无限制因素。

（2）二级（中度适宜）（75～89分）：土地的各种条件因素适于农作物生长，但略逊于非常适宜级。

（3）三级（勉强适宜）（60～74分）：土地的各项条件因素或其中的几个因素对农作物的生长发育有中等限制。

（4）四级（不适宜）（59分以下）：各种条件中有严重限制因素，只能勉强栽种某种农作物或者不适宜栽种某种农作物。

以上各个评价等级的分数即为根据评价因子及其权重计算出来的适宜性评价分值。

5.2.2.7 适宜性评价等级评定

适宜性评价结果的关键是评价因子的取值，本项目评价因子的取值途径主要有：

根据损毁土地预测：通过对场地的预测损毁情况，确认场地的排水条件、砾石含量、有机质含量以及土层厚度等评价因子值。矿山开采结束后，主要形成采空区边坡和底部平台两种挖损地貌。底部平台地形较平坦，但以基岩出露为主，土壤养分低。

复垦方案设计：通过对复垦场地的复垦设计，人为的改变了原场地评价因子中的坡度、土层厚度等因素，对采区底部平台进行整平，复垦规划为灌木林地、其他草地；对工业场地及办公场地进行砌体拆除后、整平，复垦规划为水田、林地、灌木林地、其他草地；排土场规划复垦为林地、其他草地。北西部民采区损毁规划复垦为灌木林地、其他草地。

通过结合项目实际情况和预采取的复垦措施，得到各评价单元各项评价因子值。提取评价单元的参评因子值，结合各因子的权重，采取以下评价模型计算评价分值：

公式：$S=\sum PiW$

S—评价单元适宜性得分值，W—该评价因子权重，Pi—评价单元因子得分值。

根据上述公式进行计算，可得到各评价单元对不同的复垦方向地类的复垦适宜性评价结果。各评价单元参评因子值、评价结果见表5-2-10、5-2-11。

表5-2-10 各评价单元参评因子值及评价结果统计表

评价因子	露头西采场、东采场（采区底部和平台）					北西部损毁区				
	特征	灌木林地		其他草地		特征	灌木林地		其他草地	
		权重值（%）	分值	权重值（%）	分值		权重值（%）	分值	权重值（%）	分值
地形坡度	＜3°	17	91	18	92	＜5°	17	90	18	90
土层厚度	20-30cm	16	75	18	80	＞30 cm	16	86	18	93
土壤质地	砂砾质	18	70	16	65	壤质粘土	18	83	16	91
砾石含量	10～15%	15	75	16	68	5～8%	15	81	16	90
排水条件	基本保证	18	85	17	80	基本保证	18	80	17	85
土壤有机质	10-15 g/kg	16	80	15	91	＞20g/kg	16	90	15	93
最终得分			79.42		79.49			84.95		90.3
适宜性		中度适宜		中度适宜			中度适宜		中度适宜	

表5-2-11 各评价单元参评因子值及评价结果统计表

评价因子	工业场地及办公场地								
	特征	水田		林地		灌木林地		其他草地	
		权重值（%）	分值	权重值（%）	分值	权重值（%）	分值	权重值（%）	分值
地形坡度	＜3°	15	83	17	90	17	90	18	92
土层厚度	＞50 cm	13	80	16	90	16	87	18	91
土壤质地	壤质粘土	14	88	18	86	18	83	16	92
砾石含量	5～8%	13	83	15	85	15	82	16	90
土壤PH值	6-7	16	90						
排水条件	基本保证	15	80	18	82	18	81	17	83
土壤有机质	10-15 g/kg	14	60	16	83	16	92	15	91
最终得分			80.76		85.97		85.76		89.92
适宜性		勉强适宜		中度适宜		中度适宜		中度适宜	

通过以上综合计算，项目露天采场复垦为灌木林地的适宜性分值为79.42，复垦为其他草地的适宜性分值为79.49，为“中度适宜”； 北西部损毁复垦为灌木林地得分值在84.95，为“中度适宜”，复垦为其他草地得分值为89.92，为“高度适宜”；工业场地及办公场地复垦为水田、林地、灌木林地得分均分别为80.76、85.97、85.76、，为“中度适宜”等级，复垦其他草地得分为89.92，为“高度适宜”。

5.2.2.8 最终确定复垦方向

根据土地复垦适宜性评价结果，按照“因地制宜因地制宜、经济可行、技术合理”等原则，并保证复垦区内的建设用地平衡，结合当地政府政策及土地权属人意见，最终确定：西采场底部复垦为灌木林地、水田，东采场底部及台阶复垦为乔木林地、灌木林地、其他草地，露天采场外围复垦为灌木林地和其他草地，采空区边坡种植藤蔓植物护坡，加工场地及办公用地包拟复垦为水田、林地、灌木林地、其他草地，矿山道路复垦为农村道路。各复垦单元评价结果及最终复垦方向详见表5-2-12。

表5-2-12 各复垦单元评价结果及最终复垦方向

场地类型	损毁的原地类	评价结果	最终复垦方向	说明
西采场底部及台阶	灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路	适宜复垦为水田、灌木林地、其他草地	水田、灌木林地、其他草地	
东采场底部及台阶	乔木林地、灌木林地、采矿用地、农村道路	乔木林地、灌木林地、其他草地	乔木林地、灌木林地、其他草地	
综合场地	水田、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路、坑塘水面、农村宅基地	水田、乔木林地、灌木林地、其他草地	水田、乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路	包括：1号废石场、加工区、仓库（含到各排土场运输道路）
2号废石场	乔木林地、竹林地、灌木林地	适宜复垦乔木林地、灌木林地、其他草地	乔木林地	
表土场	竹林地、灌木林地、设施农用地	适宜复垦林地、灌木林地、其他草地	竹林地	
3号废石场	竹林地、灌木林地、坑塘水面	适宜复垦竹林地、灌木林地、其他草地	竹林地	
东北部损毁区	乔木林地、灌木林地、采矿用地	适宜复垦其他草地	其他草地、	局部边坡，坡度较陡，只适合滕蔓植物掩盖
北部损毁区	水田、乔木林地、乔木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路	适宜复垦乔木林地、灌木林地、其他草地	乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路	局部边坡，坡度较陡，只适合滕蔓植物掩盖

5.2.3 水土资源平衡分析

5.2.3.1 水资源平衡分析

根据土地损毁现状评估和预测评估结果，本矿山开采损毁压占地类有水田，面积0.308hm^2，是在原有水田上压占成工业场地、堆料场和以及矿山公路，根据耕地“占一补一”的原则，考虑到区块的整体性，拟复垦水田面积0.308hm^2。

据现场调查，在矿山开采所损毁水田的灌溉水源来源于矿区北侧的沟谷渠、上游的冲沟和山泉、大气降水，并辅以抽调南侧的河流水源，可基本满足水田灌溉需求。未来复垦工程

通过土地平整工程，使拟复垦水田区田面高程总体上与损毁前的田面高程一致（西采区底部复垦为水田区域低于原水田高程），并在原位置修筑田间沟渠修复其排灌功能，连接矿山建设场地排水沟渠，以此使所复垦的水田排灌条件与损毁前相当，总体上，本方案设计复垦的水田水资源是有保证的。

综合分析，未来复垦工程实施后，所复垦的水田灌溉水源是有保证的，大雨降水及抽水灌溉满足植被生长需要。

5.2.3.2 表土供求平衡分析

本项目需对占用的土地进行复垦，需对各复垦场地进行覆土回填。回填量的确定具体如下：

西采场底部平台与采场台阶平台：台阶平台覆土面积约4.9749hm^2，拟复垦为其他草地，回填土厚度为0.3m，考虑0.77的自然压实系数，表土需求量19383m^3。底部平台覆土面积约2.5898hm^2，拟复垦为灌木林地2.4693hm^2，回填土厚度为为0.4m， 拟复垦为水田0.1205hm^2，回填土厚度为为0.5m，考虑0.77的自然压实系数，表土需求量13610m^3 。西采区表土需求合计32993m^3 。

东采场底部平台与采场台阶平台：台阶平台覆土面积约0.9475hm^2，拟复垦为其他草地，回填土厚度为0.3m，考虑0.77的自然压实系数，表土需求量3692m^3。底部平台覆土面积约3.1339hm^2，拟复垦为乔木1.5149 hm^2，回填土厚度为0.5m，拟复垦为灌木林地1.6190hm^2，回填土厚度为0.4m，考虑0.77的自然压实系数，表土需求量18247m^3，西采区表土需求合计21939m^3 。

综合场地：拟复垦土地类型为乔木林地、灌木林地、水田，面积分别为1.2105 hm^2、5.1209hm^2、0.1880hm^2，所需表土量分别为7860m^3、26602 m^3、1221 m^3，合计35683m^3，已考虑0.77的自然压实系数。

2号废石场：拟复垦土地类型为乔木林地，面积为2.1515hm^2，所需表土量为13971m^3，已考虑0.77的自然压实系数。

3号废石场：拟复垦土地类型为竹林地，面积为0.6875hm^2，所需表土量为4464m^3，已考虑0.77的自然压实系数。

表土场：拟复垦土地类型为竹林地，面积分别为1.0717hm^2，所需表土量为6959m^3，已考虑0.77的自然压实系数。

北部损毁区域：拟复垦土地类型为乔木林地和草地，乔木林地面积为0.5709hm^2，所需表

土量为3707m^3，草地面积0.6471hm^2，所需表土量为2521m^3，合计表土量为6228m^3，已考虑0.77的自然压实系数。

东采场东北面损毁区：拟复垦土地类型为灌木林地和其他草地，灌木林地面积1.4,425hm^2，草地面积为1.4146hm^2，所需表土量总共为13005m^3，已考虑0.77的自然压实系数。

综上，矿山治理复垦所需表土合计135242m^3。

表土收集对象为地表表层土、石缝藏土，根据现场调查，西采场边缘部位有第四系覆盖，覆盖面积为4743m^2，其平均厚度为3.2m，该区域可以收集的浮土量为15178m^3；西采场上部剥离区已存在较薄土层覆盖，未来可剥离面积约65000m^2，其覆盖层厚度不一，平均可剥离表土厚度约0.3m，该区域可收集表土约19500m^3，东采区内中北部第四系覆盖面积33300，平均厚度约1.5m，该区域可以收集的浮土量为49950m^3；东北部损毁区，剥离堆积表土约15000m^3。可，1号-3号废石场及工业场地较低处覆土覆盖较厚，该区域基建平整可剥离表土超过70000m^3。综上，矿区表土收集可超过17万m^3，生产过程中将按生产剥离时序分阶段有序剥离，置于表土场中。矿山土地复垦所需的需土方量为153181m^3，因此矿山表土满足矿山土地复垦需求。

5.2.4 土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）、《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T892—2012) 和土地整治工程(DB45/T1055—2014、DB45/T1056—2014、DB45/T1057—2014)等相关技术标准，提出不同土地复垦地类的土地复垦质量要求。复垦土地质量制定不宜低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平，复垦耕地面积应大于或等于损毁耕地面积，复垦耕地质量及等级应高于或等于损毁耕地的质量和等级，如确实达不到复垦要求应详细分析说明原因，并与当地自然资源管理部门确定补偿方案和补偿费用。复垦为耕地应符合广西地方标准土地整治工程建设标准的要求；复垦为其他方向的建设标准应符合相关行业的执行标准。被损毁土地按本方案复垦为水田，有林地、竹林地、灌木林地和其他草地，各复垦土地类型分别执行以下操作：

5.2.4.1 用于水田的土地复垦质量要求

1、经过场地平整，耕作地块坡度≤3°；2、格地面平整度±3cm；3、耕（表）层石砾量≤10%；4、有效土层厚度≥50cm；5、土壤pH值5.0-8.0；6、有关键水灌溉，并能自然排水，不产生沟蚀或冲蚀；7、土壤有机质15～20g/kg。7、本项目采矿活动损毁旱地等级为10级，未来土地复垦质量应等于或优于10级。

5.2.4.2 用于乔木林地（竹林地）的土地复垦质量要求

1、经过场地平整，林地块坡度≤25°；2、耕（表）层石砾量≤20%；3、有效土层厚度30-50cm；4、土壤pH值5.0—8.0；5、能自然排水，不产生沟蚀或冲蚀；7、土壤有机质10～15g/kg。8、一年后植树成活率85%以上。

5.2.4.3 用于有灌木林地的土地复垦质量要求

1、经过场地平整，2、耕作地块坡度≤25°；3、耕（表）层石砾量≤20%；4、有效土层厚度30-50cm；5、土壤pH值5.0—8.0；6、能自然排水，不产生沟蚀或冲蚀；7、土壤有机质10～15g/kg。8、一年后植树成活率85%以上。

5.2.4.4 用于其他草地的土地复垦质量要求

1、经过场地平整，其他草地地块坡度≤35°；2、耕（表）层石砾量≤20%；3、有效土层厚度＞20cm；4、土壤pH值5.0—8.0；5、能自然排水，不产生沟蚀或冲蚀；7、土壤有机质5～10g/kg。8、三年后覆盖率85%以上。

5.2.4.5 用于边坡生态复垦标准

1、密度4株/m（内外排各2株/m）；2、种植槽有效土层厚度≥20cm，石砾含量≤20%；3、土壤pH值5.0～8.0；4、土壤有机质0.5～1.0%；5、植被恢复效果：三年后覆盖率80%以上。

6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计

6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程

6.1.1 目标任务

1、目标任务

根据矿山地质环境影响预测评估内容，矿山采矿活动可能引发和遭受地质灾害、含水层破坏、水土污染、地形地貌景观破坏及土地损毁等情况，采取相应的预防措施减轻矿山地质环境的影响和土地损毁，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

2、近期目标

最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生，改善和提高矿山及周边的生态环境质量。对矿山进行表土收集工作，作为矿山恢复治理与土地复垦覆土来源。

矿山闭坑后1年内，通过对矿山地地质环境恢复治理与土地复垦工程，使矿山在土地的复垦和绿化、固体废弃物的处理、地质灾害的监测和防治等方面，基本达到国家或地方相关的规定标准。

3、具体工作任务

（1）生产期目标及任务：

1）生产期内完成表土收集堆放工程；

2）开采过程中采取边开采边治理的措施，对矿山露天采场台阶平台布置复垦和恢复治理工程；

3）露天采空区岩质崩塌、滑坡和岩溶塌陷等地质灾害监测工程；修整边坡，清除松散土体及不稳定边坡，消除崩塌、滑坡等地质灾害隐患，最大限度地减少或避免矿山地质灾害的发生；

4）土地资源及地形地貌景观等监测工程。

（2）矿山闭坑后的目标及任务：

1）完成采场、工业场地等损毁土地单元的恢复治理工程；

2）完成采场、工业场地等损毁土地单元的植被恢复、土地复垦工程；

3）恢复治理与复垦土地的监测管护工程；

4）岩质崩塌、滑坡、岩溶塌陷等地质灾害监测工程。

6.1.2 主要预防工程

1、矿山地质灾害的预防措施

根据地质灾害现状和预测结果预防措施主要为：

A、不稳定斜坡、危岩

矿山今后开采可能存在不稳定斜坡情况，根据矿山开采情况，对不稳定斜坡进行针对性的预防措施。

（1）矿山开采过程中，要严格执行有关矿山工作条例和国家有关技术规范要求进行开采，杜绝不合理、不规范的开采。按照设计部门设计的矿山开采方案，科学施工，有计划、有条件合理开采，严禁在坡脚从下到上进行掏采，确保矿山开采安全。

（2）爆破作业后，先对采场边坡进行排查，发现有崩塌隐患的应及时清除；按开采设计留有安全稳定的边坡角。采矿过程中每开采一个工作面，确定上方无松石和危岩后，才进行下一步开采工作；开采终了后进一步排查崩塌隐患并进行清除，确保边坡稳定。

（3）对采场边坡的小型岩体进行清除，先采用机械、爆破方式进行清理矿区内已发现的危岩，定期对评估区内自然山坡和其余人工边坡进行巡视监测。若发现危岩，采用机械、爆破方式进行清理，或采取相应加固措施。监测工程量详见“监测工程”5.4.2一节。采矿过程中清除危岩、清理坡面浮石为矿山主体工程的一部份，工作量计入主体工程，不计入恢复治理和土地复垦工作量。但开采结束后仍然有可能在斜坡和采坑边缘形成危岩，危岩分布分散，其危害对象为矿山设施和作业人员，在矿山结束后应先将危岩、浮石进行清除。

（4）针对坡面松散堆积的岩土体及时的清理，避免长期堆积。

（5）爆破作业前及时撤离坡面松散堆积岩土体下部的人员及设备。

（6）定期对评估区内边坡进行巡视监测。若发现松散堆积岩土体有发生滑动迹象，及时迹进行清楚或加固。

B、岩溶塌陷

评估区所处区域为岩溶中等发育区域，预测发生岩溶塌陷的可能性中等，针对岩溶塌陷，主要采取监测，定期对评估区地表进行巡视监测，查看地表及房屋建筑有无开裂或沉降，若发现有岩溶塌陷迹象，及时撤离该区域的人员及设备，并采取相应的治理措施。监测工程量详见“地质环境治理工程设计”一节。

C、采空坍塌

根据预测评估结果，预测工程建设中现有采空区引发采空塌陷可能性大，其危害程度中

等，危险性大。因此，本方案拟采取以下工程措施进行预防。

（1）规范开采：未来采矿过程中，应严格按照开发利用方案开采方式、开采顺序开采。矿山需提前复核采空区的形状、尺寸、大小等参数，并在开采平面图上准确上图，提供基础图纸支撑。

（2）开采至+165m平台后，沿地采采空区岩移线设置警戒线，开采+165m以下矿体时，控制凿岩等设备重量和活动范围，禁止直接在岩移线设置警戒线上作业，通过沿岩移线设置警戒线边缘钻孔，将岩移线范围内顶板一次崩落。

（3）在采空区范围平面区域内，最低开采标高至165m以下的，先采用料石充填开采区域下的采空区，再进行开采。严禁人员进入地采采空区内部。

（4）矿山须在采空区边坡底设置防滚石堆和设置警戒线及警示标志，限制人员出入，防止人员及设备靠近而发生危险。

（5）在开采过程中加强对矿区范围内边坡、采空区巷道的监测，发现松石及边坡失稳现象及时处理。矿山开采前必须清理边坡浮石，确定安全后方可进入采场进行开采作业。当发现监测数据变化较大等采空区垮塌风险时，必须立即停止作业，查明原因，并采取相应措施处理后方可继续作业。

2、含水层破坏的预防措施

根据预测结果，西采区、东采区的露天开采对含水层影响较轻，因此本方案不专门布置针对含水层的防治工程，但管护工程需注意保持疏通清理采场内降雨可能发生的积水以及排水沟。

3、水土污染环境的预防措施

该矿山对水土环境的污染源主要为工业场地的淋滤水及生活污水。矿山不产生、使用有毒有害物质，工业场地无有毒有害物质，其淋滤水对水土环境影响小；矿山设置专门的化粪池，生活污水应集中统一排放，禁止乱排乱放，经化粪池处理的达标的污水可以用于耕地的浇灌，提高废水的综合利用。

4、矿区地形地貌景观破坏的预防措施

根据矿山评估内容，矿山采矿活动产生的采场、工业场地及矿山公路、办公场地等改变了地形形态及破坏了地表植被，对地形地貌景观的影响和破坏程度严重。针对地形地貌景观破坏的问题，拟采取如下预防措施：

（1）严格按照本方案“矿产资源开发利用方案”中设计方案进行开采，尽量避免破坏耕

地，已破坏的耕地应及时有序治理恢复；

（2）合理堆放固体废弃物，堆放于矿山设置的临时堆土场场内，避免乱堆乱放，综合利用矿山废渣，废渣可用于矿山道路的维护或平整场地；

（3）边开采边治理，及时恢复植被；

（4）工业场地建设尽量保持原地形地貌，减少大规模挖填及大兴土木工程。

5、土地损毁的预防措施

按照节约成本兼顾安全的原则，矿山开采尽量沿用现有工业场地及设备，新建的矿山公路、采场，严格按照本方案4 “矿产资源开发利用方案”中的设计方案进行开拓、开采，尽量或减少损毁土地资源。

6.1.3 工程量

矿山的预防工程贯穿整个开采期，即现在至采矿结束，对于地质灾害的防治措施主要为对隐患的排查和采场边坡岩土体，属矿山开采的主体工程，不计入恢复治理和土地复垦工作量。矿山其他预防措施均为矿山的正常生产活动内容，无具体的工程措施，只需严格按照“矿产资源开发利用方案”设计及相关规范进行开采即可。

6.2 地质环境治理工程设计

6.2.1 目标任务

1、总体目标

根据矿山地质环境影响预测评估内容，采取相应的措施对已发生的和可能发生的地质环境问题进行治理，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

2、具体目标及任务

1）生产期目标及任务：

①生产期内完成表土收集堆放工程；

②开采过程中采取边开采边治理的措施，对矿山露天采场台阶平台布置复垦和恢复治理工程；

③露天采空区岩质崩塌、滑坡和岩溶塌陷等地质灾害监测工程；修整边坡，清除松散土体及不稳定边坡，消除崩塌、滑坡等地质灾害隐患，最大限度地减少或避免矿山地质灾害的发生；

④土地资源及地形地貌景观等监测工程。

2）矿山闭坑后的目标及任务：

①完成采场、工业场地等损毁土地单元的恢复治理工程；

②完成采场、工业场地等损毁土地单元的植被恢复、土地复垦工程；

③恢复治理与复垦土地的监测管护工程；

④岩质崩塌、滑坡、岩溶塌陷等地质灾害监测工程。

6.2.2 地质灾害治理工程

6.2.2.1 现状地质灾害治理工程

由前述可知，现状矿山未进行任何地质和开采工作，地质灾害治理主要是对高陡山体上的危岩危石进行处理，存在一定的崩塌、滑坡等安全隐患。

1. 矿山开采时及最终边坡地质灾害治理工程

开采时矿山应严格按设计规定的安全平台、运输平台、清扫平台和阶段终了坡面角施工，不超挖坡底，并在采矿过程中采完一个台阶即清理一个边坡，整平、治理一个台阶，采用机械撬动、必要时采用小剂量炸药对边坡的危岩、浮石进行清理，对不稳定地段进行加固维护，设立警戒标志，确保施工安全。

矿山在采矿终了时对整个采坑进行一次彻底的危岩排查，清除危岩，以排除地质灾害。削坡、回填各平台洼坑、平整坡面平台始终贯穿着整个采矿工程。

1）削坡工程

据现场调查，结合测量资料，西采场西南侧、及南侧边坡治理区现状边坡上部存在挖损的不规整高陡边坡，为预防在雨季强降雨条件下可能发生崩塌、滑坡地质灾害，本方案设计对两处边坡治理区局部边坡采用削坡工程的防治措施，降低该边坡的坡度，并留设安全台阶，安全台阶宽度取4m，单级边坡坡度取55°，单级台阶高度取10m，经测算，边坡长度约580m，每米延长平均需削坡工程量为23m^3/m，削坡工程量约为1.30万m^3，挖出的石方为可利用的灰岩矿和大理岩矿体，不计治理工程费用。该部分工程超越矿区开采标高范围，应征得当地自然资源主管部门同意。

2. 采空塌陷治理工程

本方案采空塌陷地质灾害治理工程措施与与预防措施一致。

3. 岩溶塌陷治理工程

根据矿山地质环境影响预测评估结果，矿山建设中引发岩溶塌陷可能性为中等，危害程度中等，危险性中等；矿山建成后引发溶塌陷发生可能性为中等，危害程度小，危险性小。

本方案拟采取：1、在工业场地四周布置截水沟；2、尽量防止临近地区较大规模开采地下水资源。3、采坑开采完毕后，第一时间回填和平整，采坑回填要求保证采场积水可自然排泄。4、在采场底布置截排水沟。（底部采场截排水沟工程量具体见下文“地形地貌景观破坏治理工程”一小节，其它工程计入开采主体工程）。

6.2.2.2 含水层破坏治理工程

根据现状评估及预测评估结果，矿业活动对含水层的影响和破坏程度总体较轻，局部较严重。矿开采的矿种为石灰岩、大理岩、硅灰石矿，不含有毒、有害物质，不会对地下水产生污染，地表水和采场淋滤水可自然排泄，故不需要考虑地表水和采场淋滤水对含水层的破坏防治。

6.2.2.3 水土环境污染治理工程

根据现在评估及预测评估，矿山采矿活动对水土环境污染小，影响程度轻，无需进行工程措施进行治理，只需严格规范的排放生活污水即可。

6.2.3 地形地貌景观破坏治理工程

根据现状及预测评估，未来采矿活动对原生地形地貌及土地资源的破坏严重。需对采场

的地形地貌景观破坏进行防治工程，需要根据实际破坏情况部署，根据边开采边治理的原则，各台阶边坡开采至终了位置后，应及时进行治理防护。主要工程有边坡修整、台阶排水沟、台阶外侧挡土墙、植被复绿”等合理科学的工程措施。采空区、工业场地、办公场地、民采区等地段的恢复治理与土地复垦一致，详见后文矿山土地复垦工程设计。边坡修整计入采矿主体工程，地形地貌景观破坏防治工程按台阶排水沟、台阶外侧挡土墙、植被复绿分述如下：

1.台阶排水沟建设工程

防止采空区台阶上级平台及边坡汇水冲刷各平台，在每个台阶内侧、采空区底部修建排水沟，可利用边坡为一边边墙，将在回填的平台、采场底部修建浆砌石排水沟。

因排水沟有一边边坡边墙，边墙要求M7.5砂浆砌筑，只需砌筑一边，砌石墙宽0.3m，深0.3m，排水沟宽0.3m，其中采场底部砌石墙宽0.3m，深0.6m，排水沟宽0.3m，（见图6-2-1），台阶平台截排水沟截面积取外侧墙的截面积，为0.3×0.3=0.09m^2，采场底部截面积取外侧墙的截面积，为0.3×0.6=0.18m^2，排水沟侧壁采用M10水泥砂浆抹面，抹面厚度约2cm。按东西采区分别计算如下：

（1）西采区边墙水沟总长7060m，其中底部平台排水沟长800m，台阶平台排水沟长6260m，则筑方量为708m^3，水泥砂浆抹立面量为2358m^2。

（2）东采区边墙排水沟总长2652m，其中底部台阶排水沟1077m，上部边坡台阶1575m，则筑方量为336m^3，水泥砂浆抹立面量为1119m^2。

需要说明的是，排土场、工业场地、采场边界外围截排水沟的修建计入采矿主体工程中，本方案不再计算。

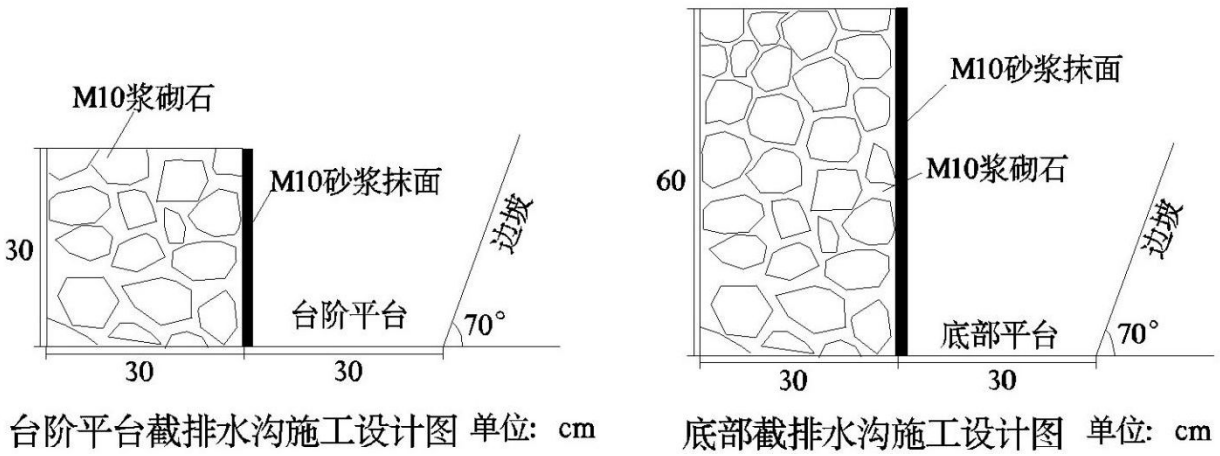


图6-2-1 排水沟断面图

排水沟设计流量验算

排水沟设计流量也就是排水沟所控制的山坡集雨汇流面积形成的地表径流量，采用中华

人民共和国地质矿产行业标准《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）中的山坡坡面洪峰流量计算公式计算，即Qp=0.278φSpF

式中Qp—设计频率地表水汇流量，m^3/s；

φ—当地径流系数，本项目区取0.5；

Sp—十年一遇1h降雨强度，本项目区取72mm/h；

F—截排水沟控制的山坡集雨汇流面积，km^2。

排水沟的过流量按下列公式计算：

$Q=WC（Ri）^{1/2}$；$C=R^{1/6}/n$；R＝W/X；X＝b+s；

式中：Q—过流量，m^3/s；W—过水断面面积，m^2；

C—谢才系数，m/s；R—水力半径，m；

i—水力坡降；n—糙率，取0.0275；

X—水沟湿周，m；b—沟底宽，m；

S—斜坡长，m。

排水沟的验算结果见表6-2-1和表6-2-2，Q设＞Qp，即排水沟设计流量大于洪峰流量，并且采场外围已设有截排水沟，台阶边坡、采场底部排水沟承载排水量，仅为单台阶边坡汇水面积汇水量，因此设计的截水沟满足排水要求。

表6-2-1 排水沟水力计算成果表

上顶宽（m）	下底宽（m）	水深（m）	截面积(m^2)	过水断面（m^2）	湿周（m）	水力半径（m）	糙率	水力坡降	谢才系数	流量（m^3/s）
0.41	0.30	0.2	0.107	0.067	0.71	0.094	0.0275	0.03	24.52	0.0872

表6-2-2 截水沟参数

参数 / 排水沟	集雨面积(km^2)	洪峰流量(m^3/s)	设计流量(m^3/s)	长度（m）	水力坡降i	糙率n	排水沟截面				
							上底宽a（m）	底宽b(m)	水深h(m)	沟深H(m)	面积(m^2)
水沟	0.27	0.071	0.872	6423	0.03	0.0275	0.41	0.30	0.20	0.30	0.107

2.边坡台阶外侧挡土墙工程

在台阶平台外侧砌筑浆砌石挡墙以防止回填土的流失，挡墙高0.3m、宽0.3m，材料用块石，块石可取自矿山废石。

（1）西采区台阶外侧挡土墙总长5891m，该挡土墙稳定断面面积为$0.09m^2$，砌筑工程量约$530m^3$。

（2）东采区台阶外侧挡土墙总长1731m，该挡土墙稳定断面面积为0.09m^2，砌筑工程量约156m^3。

3.台阶植被种植工程

（1）西采场台阶平台

在边坡台阶平台排水沟、挡土墙工程的基础上，通过台阶平台复垦为其它草地，实现地形地貌景观破坏的治理，台阶平台复垦主要工程有：覆土回填平整、土壤培肥、撒播草籽。

1）覆土并进行平整

复垦为其他草地，先行回填土方，西采场台阶面积约5.5271hm^2 ，扣除截排水沟、外侧挡墙占地面积0.5522hm^2 后复垦土地面积约4.9749hm^2 ，回填土方厚0.3m，需覆土量14925m^3，考虑 0.77 的自然压实系数，实际需覆土量19383m^3。平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为7753m^3。

2）土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，面积约4.9749hm^2，需要商品有机肥7.46t。

3）撒播草籽

西采场台阶平台复垦为其他草地，需撒播草籽，撒播草籽面积4.9749hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽狗牙根149kg。

（2）东采场台阶平台

复垦为其他草地，主要的复垦工程为：覆土回填平整、土壤培肥、撒播草籽工程。

1）覆土并进行平整

采场台阶平台复垦为其他草地，回填土方厚0.3m，扣除截排水沟、外侧挡墙占地面积0.1385m^{2}后复垦土地面积约0.9475hm^2，需覆土量2843m^3，考虑0.77的自然压实系数，实际需覆土量3962m^3。平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为1476m^3。

2）土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，面积约0.9475hm^2，需要商品有机肥1.42t。

3）撒播草籽

该区域复垦为其他草地，撒播草籽面积0.9475hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽28kg。

4）喷灌措施

沿用采矿高位水池、引水管道和抽水设备，定期喷洒，工程量计入采矿主体工程。

4.露天采场边坡植被护坡

岩质较陡边坡复垦困难，考虑到爬山虎的生长具有攀爬能力强的特征，覆绿效果好，拟考虑采用“攀爬”的方法在各平台与边坡的接触线处种植爬山虎，即在平台内侧种植1排，种植密度为4株/m。

（1）西采区平台内侧总长7060m，西采区矿区外南部损毁边坡种植长度1100m，西采区共需栽种爬山虎32640株。

（2）东采区平台内侧总长2652m，需栽种爬山虎10608株。

5.西采场平巷回填封堵

从PD1平巷往里20m开始，即在平巷口往里20m处修建一座厚1.0m的混凝土砌封墙（砂浆编号：M10），再用废渣回填18m，最后在平巷口处修建厚1.0m的混凝土砌石墙（砂浆编号：M10）封堵井口。里侧平巷断面面积约64m^2，外侧平巷断面面积约42m^2，工程量详见表6-2-3。封堵后在封墙上树立1块安全警示牌。

表6-2-3 回风平巷封堵工程量汇总表

名称	规格（m^2）	个数	内侧浆砌石（m^3）	回填废石（m^3）	外侧浆砌石（m^3）	安全警示牌（个）
PD1平巷	64-42	1	64	954	42	1

6.2.4 地质环境治理工程量汇总

地质环境治理工程包括采空区排水沟、台阶平台外侧浆砌石挡土墙、采场边坡种植爬山虎台阶平台覆土、土壤培肥及撒播草籽，其工程量详见表6-2-4。

表6-2-4 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	场地	工程名称	计算单位	工程量	计算方法
1	西采场	西南侧、南侧削坡工程	m^3	13000	断面×长度
		砌筑排水沟边墙	m^3	708	等于排水沟一边边墙截面积×排水沟长度
		截排水沟抹面（立面）	m^2	2358	等于排水沟抹面高度×排水沟长度
		砌筑安全平台外侧挡土墙	m^3	530	等于台阶外侧挡墙截面积×挡墙长度
		台阶平台覆土量	m^3	19383	等于覆土面积×覆土厚度/自然压实系数0.77

序号	场地	工程名称	计算单位	工程量	计算方法
		台阶覆土的平整	m^3	7753	等于覆土量乘以0.4的平整系数
		草地培肥	t	7.46	按每1hm^2施肥1.5t商品有机肥计算
		撒播草籽	hm^2	4.9749	等于台阶平台面积，按照每1hm^2需要混和草籽30kg计算
		边坡种植爬山虎	株	32640	平台内侧种植，种植密度为4株/m
		采空区平巷内侧浆砌石	m^3	64	封强厚1m，截面积64m^2
		采空区平巷回填废石	m^3	954	截面积16m^2，充填18m
		采空区平巷外侧浆砌石	m^3	42	封厚1m，截面积16m^2
		采空区平巷安全警示牌	个	1	
2	东采场	砌筑排水沟边墙	m^3	336	等于排水沟一边边墙截面积×排水沟长度
		截排水沟抹面（立面）	m^2	1119	等于排水沟抹面高度×排水沟长度
		砌筑安全平台外侧挡土墙	m^3	156	等于台阶外侧挡墙截面积×挡墙长度
		台阶平台覆土量	m^3	3692	等于覆土面积×覆土厚度/自然压实系数0.77
		台阶覆土的平整	m^3	1476	等于覆土量乘以0.4的平整系数
		草地培肥	t	1.42	按每1hm^2施肥1.5t商品有机肥计算
		撒播草籽	hm^2	0.9475	等于台阶平台面积，按照每1hm^2需要混和草籽30kg计算
		边坡种植爬山虎	株	10608	平台内侧种植，种植密度为4株/m

6.3 矿区土地复垦工程设计

6.3.1 目标任务

1. 总体目标任务

根据土地复垦“农用地和耕地优先、因地制宜、经济可行、技术合理”的原则和土地复垦适宜性评价结果，确定拟复垦土地的地类、面积和复垦率，落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一

个安全、卫生舒适的工作生活环境。

2. 具体目标及任务

1）生产期目标及任务

生产期完成表土收集堆放和拦挡工程；

2）矿山闭坑后的目标及任务：

完成露天采坑底平台和工业场地等损毁土地单元的植被恢复、土地复垦工程。本项目共损毁土地面积38.1929hm^2，可复垦土地面积29.2873hm^2。其中：复垦为水田（0101）0.3085hm^2、乔木林地（0301）5.4478hm^2、竹林地（0302）1.7592hm^2、灌木林地（0305）10.6517hm^2、其他草地（0404）8.6748hm^2、农村道路（1006）2.4453 hm^2、爬山虎覆绿8.9056hm^2，土地复垦率76.68%。复垦率未达到100%的原因是：露天采坑护坡及外围各损毁区较陡边坡坡度大于35度，该区域通过种植爬山虎覆盖，面积8.9056hm^2，不计入复垦面积。详见表6-3-1。

表6-3-1矿区土地复垦前后地类面积对比表（hm^2）

场地名称				西采场		东采场		综合场地		2号废石场		3号废石场		表土场		东采场东外侧		北部损毁区		合计		面积增减
一级地类		二级地类		损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	
1	耕地	101	水田	0	0.1205			0.2984	0.188									0.0101		0.3085	0.3085	0
3	林地	301	乔木林地			0.9353	1.5149	1.0419	1.2105	1.8989	2.1515					0.1096		0.4911	0.5709	4.4768	5.4478	0.971
		302	竹林地					0.0234		0.1948		0.1348	1.0717	0.2268	0.6875					0.5798	1.7592	1.1794
		305	灌木林地	7.243	2.4693	1.881	1.619	0.4458	5.1209	0.0578		0.8739		0.3778		0.2403	1.4425	0.1165		11.2361	10.6517	-0.5844
		307	其他林地					0.148										0.6091		0.7571	0	-0.7571
4	草地	404	其他草地	0.1477	5.5271	0.1666	1.086	0.9839									1.4146		0.6471	1.2982	8.6748	7.3766
6	工矿用地	602	采矿用地	5.6019		2.1626		4.5809								4.03		1.0523		17.4277	0	-17.4277
7		702	农村宅基地					0.0154												0.0154	0	-0.0154
10	道路	1003	公路用地															1.0255		1.0255	0	-1.0255
		1006	农村道路	0.0463	0.1188	0.1964		0.5125	1.5991								0.211	0.0963	0.5164	0.8515	2.4453	1.5938
11	水面	1101	河流水面			0.0021														0.0021	0	-0.0021
		1104	坑塘水面					0.0683				0.063								0.1313	0	-0.1313
12		1202	设施农用地											0.0829						0.0829	0	-0.0829
			爬山虎覆盖		4.8032		1.1241										1.3118		1.6665	0	8.9056	8.9056
损毁合计				13.0389		5.344		8.1185		2.1515		1.0717		0.6875		4.3799		3.4009		38.1929		-8.9056
复垦合计				8.2357		4.2199		8.1185		2.1515		1.0717		0.6875		3.0681		1.7344		29.2873		
复垦率%				76.68																		

6.3.2 土地复垦工程设计

根据相关文件要求，边坡和台阶平台的恢复工程计入治理工程，采场底平台、工业场地、民采区复垦则计入土地复垦工程。本方案拟将西采场底部平台复垦为水田、灌木林地、，东采场底部平台复垦为乔木林地、灌木林地，综合场地复垦为水田、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他草地，坡度大于35度地段采用爬山虎覆绿，矿山硬化道路留作农村道路。

6.3.2.1 表土收集及其堆放拦挡工程

1）表土收集

由前述“表土供求平衡分析”可知，土地复垦表土需求方量为135242m^3，表土收集工程量为135242m^3，其中东北部损毁区和北部损毁区除综合办公室外，矿山开采后不再继续损毁，优先复垦，表土收集后直接运输至复垦区域进行复垦，该部分复垦表土量为18454m^3，运输费用直接计入复垦表土回填中。扣除该部分表土后，表土收集工程量为116788m^3。因表土收集来源中，各废石场、表土场及加工场地等区域收集占较大部分，距离较近，收集运输距离平均按300m计算。

表土剥离采取边开采边剥离方式。在矿体即将开始区域首先进行表土剥离，表土剥离采用挖掘机进行，通过矿山运输车辆将表土运至表土场。

在矿区东采场南面设置表土场，表土平均运距约500m，表土分层堆放，堆放边坡坡度不宜超过30°，单层堆高不宜超过5m。表土堆放时应略夯压整形，顶部应保持斜面以利于排水。

2）排土拦挡

清水塘矿段剥离废石约101.81m^3，拟堆放在废石场 1、2 、3内，废石场1占地2.4915hm^2，废石场2占地 2.1515hm^2，废石场3占地0.6862hm^2、表土场占地1.0715hm^2。为防止水土流失、滑坡、泥石流等在排土场坡脚处修建挡土墙，根据 DB45/T892-2012《土地复垦技术要求与验收规范》，在表土场坡脚处修建挡土墙，挡土墙采用干砌石挡土墙，墙体类型选择重力式挡土墙。

设计干砌石挡土墙顶宽 0.6m，底宽 1.0m，高 1.5m，埋深0.5m，在挡土墙垂向上设置四排泄水孔。经计算废石场 1 干砌石挡土墙总长 978m，截面积 1.60m^2，总工程量 1565m^3；废石场2 干砌石挡土墙总长 589m，截面积 1.60m^2，总工程量 942m^3、废石场3干砌石挡土墙总长363m，截面积 1.60m^2，总工程量 581m^3，表土场干砌石挡土墙总长476m，截面积 1.60m^2，总工程量 762m^3，合计干砌石挡工程量3850m^3。

为保障挡土墙相对稳定性，需人工清理厚 0.5m、宽 1m 表土层后在筑挡土墙，废石场、

表土场合计基础开挖工程量为 1203m^3。干砌石挡土墙断面图见图 6-3-1。

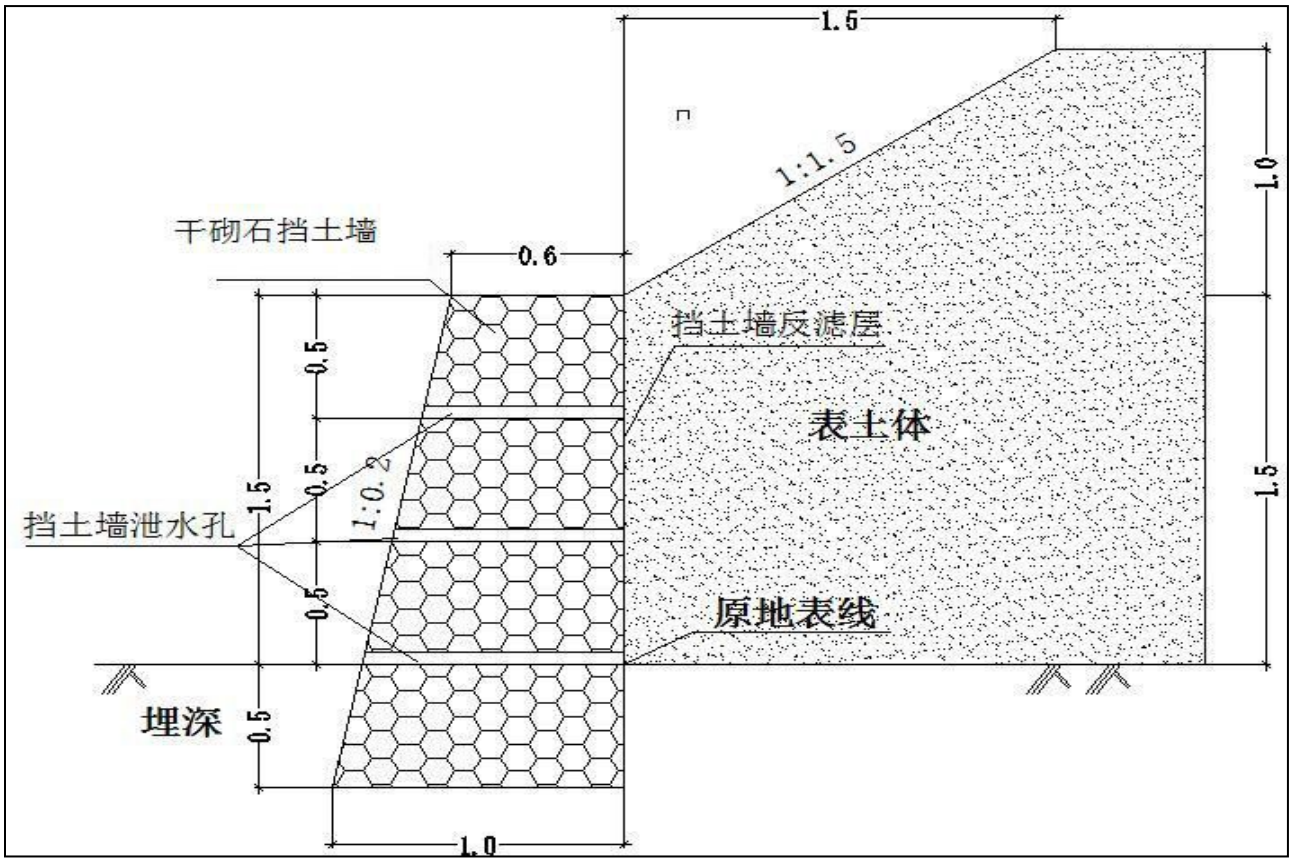


图6-3-1　　临时表土场干砌石挡墙断面图（单位：m）

3）撒播草籽

由于表土的存放时间较长，为防止水土流失，并保护有益的土壤微生物活跃群，在表土堆表面撒播草籽。草籽选用百喜草、狗牙根和大叶油草等混合冷暖季草种，按百喜草1/3、狗牙根1/3和大叶油草1/3混合，表土场撒播草籽面积为6.4007hm^2，按照每1hm^{2}需要混和草籽30kg计算，共需混和草籽192.1kg。

6.3.2.2 采场平台、工业场地、民采区土地复垦工程

（1）西采场底部平台

露天场底部地最终复垦为水田、灌木林地。

（1）复垦为水田

复垦为水田面积为0.1205hm^2。水田复垦技术路线为：场地平整→表土回填→土地平整→碾压土料（构筑犁底层）→表土回填（水稻土）→修筑田埂→土地翻耕→种植绿肥。

1）场地平整降高

复垦为水田的位置设计在采坑底部北西向的排水出口处，利于灌溉和排水。由于采坑底部较平整，不需要进行场地平整。

2）犁底层表土运输回填

水田底部需回填原收集水田犁底层表土，回填厚度0.3m。拟复垦为水田面积为0.1205hm^2，需回填土方量362m^3。考虑表土回填后有自然下沉压实过程，根据建设工程经验虚方体积与天然密实体积比值为1：0.77，为保证水田实际土层厚度达到覆土厚度0.3m，复垦为水田的区域犁底层表土实际需求量应=361.5÷0.77=470 m^3。

3）犁底层表土平整

在回填一层表土后，对回填区进行土地平整，平整的标准是水田内部高差不超过±3cm。拟复垦为水田面积为0.1205hm^2，平均平整厚度按0.3m计算，则平整工作量=0.1205hm^2×0.3m/0.77=470m^3。

4）碾压土料（构筑犁底层）

在回填土并平整土地后，碾压密实原土层，形成犁底层，本项目采用机械碾压方式，碾压标准为务必使压实度达到95%及以上。碾压面积0.1205hm^2，碾压厚度0.3m，则碾压工作量=0.1205hm^2×0.3m=362m^3。

5）表土回填（水稻土）

构筑犁底层后回填表土，回填的表土为水稻土（原来收集的水田耕作层土），回填厚度0.2m。需水稻土量方量241m^3，考虑表土回填后有自然下沉压实过程，根据建设工程经验虚方体积与天然密实体积比值为1：0.77，为保证水田实际土层厚度达到覆土厚度0.2m，复垦为水田的区域水稻土实际需求量应=241÷0.77=313 m^3。

6）修筑田埂

在复垦为水田区域修筑泥质田埂，土埂修筑选用粘性土，人工培土石滚夯实，田埂规格为顶宽0.3m，底宽0.5m，高0.5m（田面以上高度30cm），田埂断面积0.2m^2，设置一进水口和出水口。田块设计以满足水稻生产需要为出发点，将水田分1个单元，田埂长度142m，修筑方量29m^3（图6-3-2）。

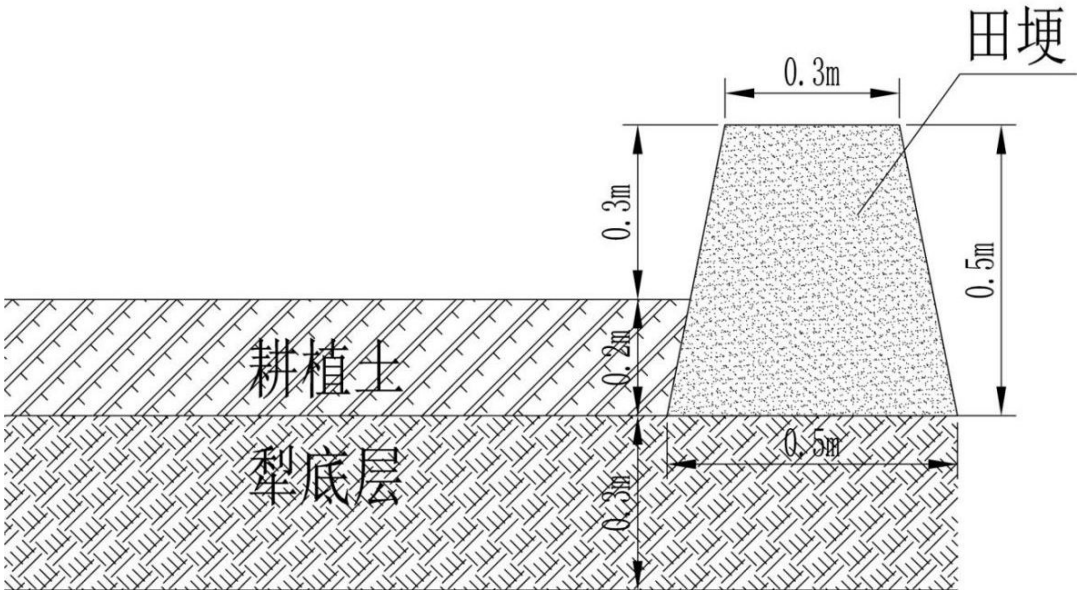


图6-3-2　田埂施工大样图

7）土地翻耕

在耕种绿肥前，需对水田内回填的表土进行翻耕，采用机械翻耕，翻耕深度为0.2m。翻耕面积0.1205hm^2。

8）种植绿肥

为提高土壤肥力，水田耕作前连续种植2季红花草、蚕豆或油菜等绿肥作物（按30kg/hm^{2}的标准），保证复垦后的耕地质量等别不低于损毁前，种植时间应为9月-10月间，并在开花时期，生物量最大时压青还田。

9）绿肥作物培肥

种植绿肥时需施用有机肥，亩施用有机肥500kg（每公顷7.5t），以提高土壤肥力，施肥面积0.1205hm^2，需有机肥约0.9t。

10）灌溉沟渠工程设计

复垦的水田位于西采区采坑底部东南角边部，灌溉沟渠引用采坑底部边缘和采场外截排水沟，不再设计另外灌溉沟渠。

（2）复垦为灌木林地，主要的复垦工程为：覆土回填、土壤培肥、种树。

①覆土并进行平整

先行回填土方，覆土面积为2.4693hm^2，回填土方厚0.4m，需覆土量9877m^3，考虑 0.77 的自然压实系数，实际需覆土量12828m^3，平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为5131m^3。

②种树

覆土回填后的基础上进行林木坑栽，种植树种选择山油麻，林木种植密度为1.5m×2m株距，树坑规格为0.4m×0.4m×0.3m，需种植山油麻树8231株。

③撒播草籽狗牙根

该区域复垦为其他草地，撒播草籽面积2.4693hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽75kg。

④土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，本方案选择每100株灌木施商品有机肥50kg（商品有机肥，有机质含量30%以上）。土壤培肥面积为2.4693hm^2，则林木土壤培肥需商品有机肥4.12t，另外，该区域种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，需要商品有机肥3.70t，共计7.82t。

⑤喷灌措施

沿用采矿高位水池、引水管道和抽水设备，定期喷洒，工程量计入采矿主体工程。

（2）东采场底部平台

复垦为乔木林地、灌木林地，主要的复垦工程为：废石回填、覆土回填、土壤培肥、种树等工程。

1）东采场底部西北段复垦为乔木林地，主要的复垦工程为：废石回填、覆土回填平整、土壤培肥、种植刺槐、撒播草籽狗牙根等。

①废石回填并平整

为了让东采区开采后不留下深大凹坑，同时为了满足废石场的排放容量要求，东采区采到最低开采平台后，拟采用开采产生的废石进行回填，回填至+165m标高，经计算，乔木林地区域，回填废石量188700m^3。回填后应进行废石平整，至最上部0.5m部位，应采用采出的废石细块、石渣铺平，便于上部覆土的回填与保持。平整工作量按面积乘以平整厚度0.5m计，上部面积13640m^2，则平整量为6820m^3。根据开发利用方案的开采顺序及采区废石分布特征，东采区底部采场的回填可直接采用西采区产生的废石进行回填，废石回填的剥离、运输费用计入采矿剥离成本，回填后的平整计入本方案复垦费用。

②覆土回填并进行平整

复垦为乔木林地：复垦土地面积约1.5149hm^2，回填表土厚0.5m，因此表土需求量7575m^3，考虑0.77的自然压实系数，表土需求量松方9837m^3。平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为3935m^3。

③种植刺槐

覆土回填后的基础上进行林木坑栽，林地种植刺槐，林木种植密度为2m×2m株距，树坑规格为0.5m×0.5m×0.4m，需种植刺槐3787株。

④撒播草籽狗牙根

该区域复垦为其他草地，撒播草籽面积1.5149hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽狗牙根45kg。

⑤土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，本方案选择每100株乔木施商品有机肥100kg（商品有机肥，有机质含量30%以上）。土壤培肥面积为1.5149hm^2，则林木土壤培肥需商品有机肥3.79t，另外，该区域种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，需要商品有机肥2.27t，共计6.06t。

⑥喷灌措施

沿用采矿高位水池、引水管道和抽水设备，定期喷洒，工程量计入采矿主体工程。

东采场底部东南段复垦为灌木林地，主要的复垦工程为：覆土回填、土壤培肥、种树等工程。

2）**东采场底部东南段复垦为灌木林地**，主要的复垦工程为：废石回填、覆土回填平整、土壤培肥、种植山油麻、撒播草籽狗牙根等。

①废石回填并平整

为了让东采区开采后不留下深大凹坑，同时为了满足废石场的排放容量要求，东采区采到最低开采平台后，拟采用开采产生的废石进行回填，回填至+165m标高，经计算，灌木林地区域，回填废石量180279m^3。回填后应进行废石平整，至最上部0.5m部位，应采用采出的废石细块、石渣铺平，便于上部覆土的回填与保持。平整工作量按面积乘以平整厚度0.5m计，上部面积16190m^2，则平整量为8095m^3。如前文所述，废石回填的剥离、运输费用计入采矿剥离成本，回填后的平整计入本方案复垦费用。

②覆土回填并进行平整

东采场底部东侧复垦为灌木林地，回填土方厚0.4m，面积约1.6190 hm^2，需覆土量6476m^3，考虑 0.77的自然压实系数，实际需覆土量8410m^3。平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为3364m^3。

③种树

覆土回填后的基础上进行灌木坑栽，灌木种植密度为1.5m×2m株距，树坑规格为

0.4m×0.4m×0.3m，需种植山油麻树5397株。

④撒播草籽狗牙根

该区域复垦为其他草地，撒播草籽面积1.6190hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽狗牙根49kg。

⑤土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，本方案选择每100株灌木施商品有机肥30kg（商品有机肥，有机质含量30%以上）。土壤培肥面积为1.6190hm^2，则林木土壤培肥需商品有机肥2.70t，另外，该区域种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，需要商品有机肥2.43t，共计5.13t。

⑥喷灌措施

沿用采矿高位水池、引水管道和抽水设备，定期喷洒，工程量计入采矿主体工程。

（3）综合场地复垦工程

综合场地，包括卸矿平台、破碎站、沉淀池、1号废石场、加工场、变电站等。复垦之前，需将原来的工业设施、构建筑物拆除和清理。其中卸矿平台、破碎站、沉淀池、1号废石场和加工场的复垦工程为：砌体拆除、废渣清理、表层土回填、撒播混合草籽、土壤培肥等5项子工程。复垦土地类型为水田、乔木林地、其他草地以及农村道路。

1、砌体拆除

矿山生产结束后，需对工业场地内的砌体进行拆除，碎石场、破碎站、办公区、沉淀池等拆除排水沟长1277m，截面积为0.09m^2，拆除工程量约为115m^3。

2、废渣清理

工业场地进行砌体拆除后，需对其进行清理，清理方量等砌体拆除量115m^3，清理时采用人工装机动翻斗车运至采场底部边缘，作为采场底部平台截排水沟修建之用，运距约0.5km。

3、表层土回填、土地平整、土壤陪肥

1）复垦为水田

主要的复垦工程为：废渣清理、土壤培肥、修筑田埂、灌溉沟渠工程设计等工程。

①废渣清理

原地类水田主要损毁为料堆压占，损毁方式较轻，只需清理压占料堆渣石，露出原水田耕作土层，即可满足水田耕作土层要求，复垦面积为0.188hm^2，按0.5m厚清理，清理渣石方量为940m^3。

②场地平整完成后，采用机械翻耕的方式进行土地翻耕，翻耕厚度应不小于30cm，翻耕面积等于拟复垦水田面积0.188hm^2。

③修筑田埂

本次复垦为水田区域修筑泥质田埂，田埂修筑于水田区耕作田块外围，土埂修筑选用粘性土，人工培土石滚夯实，田埂规格为顶宽0.3m，底宽0.5m，高0.5m（田面以上高度30cm），田埂断面积0.2m^2（田埂施工大样图详见图6-3-2），为每款格田设置一进水口和出水口。田块设计以满足水稻生产需要为出发点，设计修筑田埂共计180m，修筑方量36m^3。

④种植绿肥

为提高土壤肥力，水田耕作前连续种植2季红花草、蚕豆或油菜等绿肥作物（按30kg/hm^{2}的标准），保证复垦后的耕地质量等别不低于损毁前，种植时间应为9月-10月间，并在开花时期，生物量最大时压青还田。

⑤绿肥作物培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，本方案选择每公顷施商品有机肥7.5t（商品有机肥，有机质含量30%以上，折合亩均施肥500kg）。土壤培肥面积为0.188hm^2，则土壤培肥需商品有机肥1.41t。

⑤灌溉沟渠工程设计

复垦水田时需修建灌溉沟渠以保证水田灌溉用水，该水田复垦区在回填平整之后地形为北高南低，可满足自然排水条件，暴雨条件下，水田中的积水可自然排泄至下游低洼处。为使恢复的水田灌溉水源有保证，需在该恢复为水田的区段修筑灌溉水渠。据现场调查，矿区周边现有水田无灌溉沟渠，因此本方案设计抽水泵从矿区南部的河流抽水，经抽水管道至田间灌溉水渠，再通过田间灌溉水渠对复垦水田进行灌溉，综合分析，方案设计恢复的水田灌溉水源是有保证的。

2）复垦为乔木林地

综合场地东侧复垦为乔木林地，主要的复垦工程为：覆土回填平整、土壤培肥、种植刺槐、撒播草籽狗牙根等。

①覆土回填并进行平整

复垦为乔木林地：复垦土地面积约1.2105hm^2，回填表土厚0.6m，因此表土需求量7263m^3，考虑0.77的自然压实系数，表土需求量7860m^3。平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为3144m^3。

②种植刺槐

覆土回填后的基础上进行林木坑栽，林地种植刺槐，林木种植密度为2m×2m株距，树坑规格为0.5m×0.5m×0.4m，需种植刺槐3026株。

③撒播草籽狗牙根

该区域复垦为其他草地，撒播草籽面积1.2105hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽狗牙根36.3kg。

④土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，本方案选择每100株桥木施商品有机肥100kg（商品有机肥，有机质含量30%以上）。土壤培肥面积为1.2105hm^2，则林木土壤培肥需商品有机肥3.03t，另外，该区域种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，需要商品有机肥1.82t，共计4.84t。

3）复垦为灌木林地

综合场地西侧复垦为灌木林地，主要的复垦工程为：覆土回填、土壤培肥、种树等工程

①覆土并进行平整

复垦为灌木林地，回填土方厚0.4m，面积约5.1209hm^2，需覆土量20484m^3，考虑 0.77 的自然压实系数，实际需覆土量26602m^3。平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为10641m^3。

②种树

覆土回填后的基础上进行灌木坑栽，灌木种植密度为1.5m×2m株距，树坑规格为0.4m×0.4m×0.3m，需种植山油麻树17070株。

③撒播草籽狗牙根

该区域复垦为其他草地，撒播草籽面积5.1209hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽狗牙根154kg。

④土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，本方案选择每100株灌木木施商品有机肥30kg（商品有机肥，有机质含量30%以上）。土壤培肥面积为5.1209hm^2，则林木土壤培肥需商品有机肥8.53t，另外，该区域种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，需要商品有机肥7.68t，共计16.22t。

⑤喷灌措施

沿用采矿高位水池、引水管道和抽水设备，定期喷洒，工程量计入采矿主体工程。

（4）2号废石场复垦工程

2号废石场保留废石，不拆除挡土墙，复垦之前，将堆积的废石顶部进行平整。复垦工程为：复垦土地类型为乔木林地。

1、复垦为乔木林地

2号废石场垦为乔木林地，主要的复垦工程为：废石顶部平整、覆土回填平整、种植刺槐、撒播草籽狗牙根、土壤培肥等。

①场地顶部废石平整

复垦土地面积约2.1515hm^2，顶部平整厚度按0.5m计算，因此平整方量10757m^3。

②覆土回填并进行平整

复垦为乔木林地：复垦土地面积约2.1515hm^2，回填表土厚0.5m，因此表土需求量10758m^3，考虑0.77的自然压实系数，表土需求量13971m^3。平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为5588m^3。

③种植刺槐

覆土回填后的基础上进行林木坑栽，林地种植刺槐，林木种植密度为2m×2m株距，树坑规格为0.5m×0.5m×0.4m，需种植刺槐5379株。

④撒播草籽狗牙根

该区域复垦为其他草地，撒播草籽面积2.1515hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽狗牙根64.5kg。

⑤土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，本方案选择每100株桥木施商品有机肥100kg（商品有机肥，有机质含量30%以上）。土壤培肥面积为2.1515hm^2，则林木土壤培肥需商品有机肥5.38t，另外，该区域种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，需要商品有机肥3.23t，共计8.61t。

（5）3号废石场复垦工程

3号废石场保留废石，不拆除挡土墙，复垦之前，将堆积的废石顶部进行平整。复垦土地类型为竹林地。工程包括：

1.复垦为竹林地，主要的复垦工程为：覆土回填平整、种植竹子、撒播草籽、土壤培肥。

①场地顶部废石平整

复垦土地面积约0.6875hm^2，顶部平整厚度按0.5m计算，因此平整方量3438m^3。

②覆土回填并进行平整

复垦为竹林地：复垦土地面积约0.6875hm^2，回填表土厚0.5m，因此表土需求量3438m^3，考虑0.77的自然压实系数，表土需求量4464m^3。平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为1786m^3。

③种植竹子

覆土回填后的基础上进行林木坑栽，林地种植竹子，竹子种植密度为4m×4m株距，树坑规格为0.5m×0.5m×0.4m，需种植竹子430株。

④撒播草籽狗牙根

该区域复垦为其他草地，撒播草籽面积0.6875hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽狗牙根20.6kg。

⑤土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，本方案选择每100株竹子施商品有机肥100kg（商品有机肥，有机质含量30%以上）。土壤培肥面积为0.6875hm^2，则林木土壤培肥需商品有机肥0.43，另外，该区域种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，需要商品有机肥1.03t，共计1.46t。

⑤喷灌措施

沿用采矿高位水池、引水管道和抽水设备，定期喷洒，工程量计入采矿主体工程。

（6）表土场复垦工程

3号废石场复垦之前，需将原来的排土场构建筑物拆除和清理。复垦工程为：砌体拆除、废渣清理、复垦为竹林地等3项子工程。复垦土地类型为竹林地。

1、砌体拆除

矿山生产结束后，需对表土场地内的砌体（挡土墙）进行拆除。经估算，挡土墙拆除工程量约为762m^3，沉淀池、排水沟保留使用。

2、废渣清理

工业场地进行砌体拆除后，需对其进行清理，清理方量等砌体拆除量762m^3，清理时采用人工装机动翻斗车运至采场底部边缘，作为采场底部平台截排水沟修建之用，运距约0.5km。

3、复垦为竹林地

3号废石场复垦为竹林地，主要的复垦工程为：覆土回填平整、土壤培肥、种植竹子。

①覆土回填并进行平整

复垦为竹林地：复垦土地面积约1.0717hm^2，回填表土厚0.5m，因此表土需求量5359m^3，考虑0.77的自然压实系数，表土需求量6959m^3。平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为2784m^3。

②种植竹子

覆土回填后的基础上进行林木坑栽，林地种植竹子，竹子种植密度为4m×4m株距，树坑规格为0.5m×0.5m×0.4m，需种植竹子670株。

③撒播草籽狗牙根

该区域复垦为其他草地，撒播草籽面积1.0717hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽狗牙根32kg。

④土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，本方案选择每100株竹子施商品有机肥100kg（商品有机肥，有机质含量30%以上）。土壤培肥面积为1.0717hm^2，则林木670株土壤培肥需商品有机肥0.67t，另外，该区域种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，需要商品有机肥1.61t，共计2.28t。

⑤喷灌措施

沿用采矿高位水池、引水管道和抽水设备，定期喷洒，工程量计入采矿主体工程。

（7）东北部损毁区复垦工程

东北部损毁区，平缓地段复垦土地类型为其他草地，岩质较陡边坡复垦，拟考虑采用“攀爬”的方法在较陡地段底部种植爬山虎，达到覆绿效果。

1）复垦为灌木林地

灌木林地主要的复垦工程为：覆土回填、土壤培肥、种树等工程

①覆土并进行平整

复垦为灌木林地，回填土方厚0.4m，面积约1.4425hm^2，需覆土量5770m^3，考虑 0.77 的自然压实系数，实际需覆土量7494m^3。平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为2997m^3。

②种树

覆土回填后的基础上进行灌木坑栽，灌木种植密度为1.5m×2m株距，树坑规格为0.4m×0.4m×0.3m，需种植山油麻树4808株。

③撒播草籽狗牙根

该区域复垦为其他草地，撒播草籽面积1.4425hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽狗牙根43.3kg。

④土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，本方案选择每100株灌木木施商品有机肥30kg（商品有机肥，有机质含量30%以上）。土壤培肥面积为1.4425hm^2，则林木土壤培肥需商品有机肥2.40t，另外，该区域种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，需要商品有机肥2.16t，共计4.56t。

⑤喷灌措施

沿用采矿高位水池、引水管道和抽水设备，定期喷洒，工程量计入采矿主体工程。

2）复垦为其他草地

东北部损毁区平缓地段主要的复垦为其他草地：覆土回填平整、土壤培肥、撒播草籽工程。

①覆土并进行平整

复垦为其他草地，覆土面积约1.4146hm^2，回填土方厚0.3m，覆土量4244m^3，考虑0.77的自然压实系数，实际需覆土量5511m^3。平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为2205m^3。

②撒播草籽

该区域复垦为其他草地，撒播草籽面积1.4146hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽42.5kg。

③土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，面积约1.4146hm^2，需要商品有机肥2.12t。

④喷灌措施

沿用采矿高位水池、引水管道和抽水设备，定期喷洒，工程量计入采矿主体工程。

3）种植爬山虎

岩质较陡边坡拟考虑采用“攀爬”的方法在各较陡边坡底部种植爬山虎，种植密度为4株/m，种植长度925m，共需栽种爬山虎3700株。

（8）北部损毁区域复垦工程

北部损毁区域包括综合办公区、进矿道路及两侧、综合场地以北的民采区1和民采区2。拟复垦为乔木林地、其它草地、岩质较陡边坡通过种植爬山虎覆盖。

1）复垦为乔木林地

北部损毁区域西侧复垦为乔木林地，主要的复垦工程为：覆土回填平整、土壤培肥、种植刺槐、撒播草籽狗牙根等。

①覆土回填并进行平整

复垦为乔木林地：复垦土地面积约0.5709hm^2，回填表土厚0.5m，因此表土需求量2855m^3，考虑0.77的自然压实系数，表土需求量3707m^3。平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为1483m^3。

②种植刺槐

覆土回填后的基础上进行林木坑栽，林地种植刺槐，林木种植密度为2m×2m株距，树坑规格为0.5m×0.5m×0.4m，需种植刺槐1427株。

③撒播草籽狗牙根

该区域复垦为其他草地，撒播草籽面积0.5709hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽狗牙根17.1kg。

④土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，本方案选择每100株刺槐施商品有机肥100kg（商品有机肥，有机质含量30%以上）。土壤培肥面积为0.5709hm^2，则林木1427株土壤培肥需商品有机肥1.43t，另外，该区域种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，需要商品有机肥0.86t，共计2.28t。

2）复垦为其他草地

北部损毁区域中坡度相对较缓的区域，复垦为其他草地：覆土回填平整、土壤培肥、撒播草籽工程。

①覆土并进行平整

复垦为其他草地，覆土面积约0.6471hm^2，回填土方厚0.3m，覆土量1941m^3，考虑0.77的自然压实系数，实际需覆土量2521m^3。平整量按照覆土量乘以0.4的平整系数计算，则覆土平整量为1008m^3。

③撒播草籽

该区域复垦为其他草地，撒播草籽面积约0.6471hm^2，撒播标准为30kg/hm^2，需混合草籽

19.4kg。

④土壤培肥

为提高和维持土壤有机质含量衡，改善土壤质量，种植草地每公顷施商品有机肥1.5t，面积约0.6471hm^2，需要商品有机肥0.97t。

⑤喷灌措施

沿用采矿高位水池、引水管道和抽水设备，定期喷洒，工程量计入采矿主体工程。

3）种植爬山虎

综合场地（西北区域损毁）岩质较陡边坡拟考虑采用“攀爬”的方法分别在各较陡边坡底部种植爬山虎，种植密度为4株/m，种植长度约1100m，共需栽种爬山虎4400株。

6.3.3 矿区土地复垦工程量汇总

综上所述，矿区土地复垦工程量汇总如表6-3-2：

表6-3-2 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
一	**表土存放工程**			
1	浆砌片石挡土墙	m^3	3850	等于废石场和表土场总边长2406m×挡墙截面积1.60m^2
2	基础开挖	m^3	1203	等于废石场和表土场总边长2406m×开挖断面0.5m^2
3	表土收集	m^3	116788	等于复垦表土需求量（首期即复垦的北部损毁区和东北部损毁区不计）
4	排土场撒播草籽	hm^2	6.4007	等于废石场和表土场面积，撒播标准为30kg/hm^2
二	**北部损毁区复垦工程**			
（一）	**复垦为乔木林地**			
1	覆土回填	m^3	3707	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
2	表土平整	m^3	1483	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	种植刺槐	株	1427	等于林地种植面积÷种植密度
4	撒播草籽	hm^2	0.5709	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
5	土壤培肥	t	2.28t	等于种植面积×1.5t+株数×0.0001t
（二）	**复垦为其他草地**			
1	覆土回填	m^3	2521	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
2	表土平整	m^3	1008	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	撒播草籽	hm^2	0.6471	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
4	土壤培肥	t	0.97	等于其他草地种植面积×1.5t
（三）	**爬山虎覆盖**			
1	种植爬山虎	株	4400	植长度1100m，种植密度为4株/m
三	**东北部损毁区复垦工程**			
（一）	**复垦为灌木林地**			

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
1	采场底表土回填	m^3	7494	等于采场底覆土量
2	采场底表土平整	m^3	2997	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	坑栽山油麻树	株	4808	覆土面积为2.5898hm^2，种植密度为4株/m^2
4	撒播草籽	hm^2	1.4425	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
5	土壤培肥	t	4.56	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.00005t
（二）	**复垦为其他草地**			
1	覆土回填	m^3	5511	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
2	表土平整	m^3	2205	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	撒播草籽	hm^2	1.4146	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
4	土壤培肥	t	2.12	等于其他草地种植面积×1.5t
（三）	**爬山虎覆盖**			
1	种植爬山虎	株	3700	植长度925m，种植密度为4株/m
四	**西采场底部平台复垦工程**			
（一）	**复垦为水田**			
1	采场底表土回填（犁底层）	m^3	470	等于采场底覆土量
2	采场底表土平整	m^3	470	等于覆面积乘以平整厚度
3	碾压土料	hm^2	0.1205	等于复垦为水田面积
4	采场底表土回填（水稻土）	m^3	313	等于采场底水稻土覆土量
5	修筑田埂	m^3	29	田埂长度72m×田埂断面积0.2m^2
6	土地翻耕	hm^2	0.1205	等于拟复垦水田面积
7	种植绿肥作物	hm^2	0.1205	等于拟复垦水田面积，按每1hm^2撒播30kg绿肥种子计算
8	土壤培肥	hm^2	0.1205	等于拟复垦水田面积，按每1hm^2施肥7.5t有机肥计算
（二）	**复垦为灌木林地**			
1	采场底表土回填	m^3	12828	等于采场底覆土量
2	采场底表土平整	m^3	5131	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	坑栽山油麻树	株	8231	覆土面积为2.5898hm^2，种植密度为4株/m^2
4	撒播草籽	hm^2	2.4693	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
5	土壤培肥	t	7.82	等于种植面积×1.5t+株数×0.00005t
五	**东采场土地复垦工程**			
（一）	**复垦为乔木林地**			
1	**废石回填**	m^3	188700	等于乔木林地区域回填体积
2	废石平整	m^3	6820	等于平整面积（13640m2）乘以平整厚度（0.5m）
3	采场底表土回填	m^3	9837	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
4	采场底表土平整	m^3	3935	等于覆土量乘以0.4的平整系数
5	种植刺槐	株	3787	等于林地种植面积÷种植密度
6	撒播草籽	hm^2	1.5149	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
7	土壤培肥	t	6.06	等于种植面积×1.5t+株数×0.0001t
（二）	**复垦为灌木林地**			

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
1	**废石回填**		180279	等于灌木林地区域回填体积
2	废石平整		8095	等于平整面积（16190m2）乘以平整厚度（0.5m）
3	采场底表土回填	m^3	8410	等于采场底覆土量
4	采场底表土平整	m^3	3364	等于覆土量乘以0.4的平整系数
5	坑栽山油麻树	株	5397	覆土面积为1.6190hm^2，种植密度为株/4m^2
6	撒播草籽	hm^2	1.6190	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
7	土壤培肥	t	5.13	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.00005t
六	**综合场地复垦工程**			
（一）	**砌体拆除**	m^3	115	配套建筑方量
（二）	**废渣清理**	m^3	115	砌体拆除量
（三）	**复垦为水田**			
1	废渣清理	m^3	940	等于采场底覆碎石量
2	土地翻耕	hm^2	0.188	等于拟复垦水田面积
3	修筑田埂	m^3	36	田埂长度180m×田埂断面积0.2m^2
4	种植绿肥作物	hm^2	0.188	等于拟复垦水田面积，按每1hm^2撒播30kg绿肥种子计算
5	土壤培肥	hm^2	0.188	等于拟复垦水田面积，按每1hm2施肥7.5t有机肥计算
（四）	**复垦为乔木林地**			
1	采场底表土回填	m^3	7860	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
2	采场底表土平整	m^3	3144	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	种植刺槐	株	3026	等于林地种植面积÷种植密度
4	撒播草籽	hm^2	1.2105	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm2
5	土壤培肥	t	4.84	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.0001t
（五）	**复垦为灌木林地**			
1	采场底表土回填	m^3	26602	等于采场底覆土量
2	采场底表土平整	m^3	10641	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	坑栽山油麻树	株	17070	覆土面积为5.1209hm^2，种植密度为4株/m^2
4	撒播草籽	hm^2	5.1209	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
5	土壤培肥	t	16.22	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.0001t
七	**2号废石场复垦工程**			
（一）	**复垦为乔木林地**			
1	场地顶部废石平整	m^3	10757	等于平整面积（21515m2）乘以平整厚度（0.5m）
2	采场底表土回填	m^3	13971	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
3	采场底表土平整	m^3	5588	等于覆土量乘以0.4的平整系数
4	种植刺槐	株	5379	等于林地种植面积÷种植密度
5	撒播草籽	hm^2	2.1515	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
6	土壤培肥	t	8.61	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.0001t

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
八	**3号废石场复垦工程**			
（一）	**复垦为竹林地**			
1	场地顶部废石平整	m^3	3438	等于平整面积（6875m2）乘以平整厚度（0.5m）
2	采场底表土回填	m^3	4464	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
3	采场底表土平整	m^3	1786	等于覆土量乘以0.4的平整系数
4	种植竹子	株	430	等于林地种植面积÷种植密度
5	撒播草籽	hm^2	0.6875	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
6	土壤培肥	t	1.46	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.0001t
九	**表土场复垦工程**			
（一）	**砌体拆除**	m^3	762	配套建筑方量
（二）	**废渣清理**	m^3	762	砌体拆除量
（三）	**复垦为竹林地**			
1	采场底表土回填	m^3	6959	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
2	采场底表土平整	m^3	2784	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	种植竹子	株	670	等于林地种植面积÷种植密度
4	撒播草籽	hm^2	1.0717	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
5	土壤培肥	t	2.28	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.0001t

6.4矿山地质环境监测

6.4.1 目标任务

矿山地质地质环境监测主要监测项目为地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测，通过对矿山地质环境的监测，掌握矿山地质环境的动态，对地质环境可能发生恶化的及时采取应对措施。

6.4.2 地质灾害监测

本矿山采用露天开采方式开采，可能存在不稳定斜坡、崩塌、岩溶塌陷、采空塌陷等地质灾害问题，地质灾害监测的对象主要为露天采场边坡、地下采场等，监测内容为不稳定斜坡危岩、崩塌和岩溶塌陷、采空塌陷等地质灾害的宏观变形和位移。

（1）监测点的布设

不稳定斜坡危岩、岩溶塌陷、采空塌陷等监测点：采空区设8个，工业场地设置2个，共计10个。

（2）监测内容及监测方法

①位移监测：主要通过人工巡视，采用照相观测、钢卷尺、皮尺、罗盘、GPS或全站仪测量等简易监测方法，了解掌握地质灾害的演变过程；

②宏观变形监测：通过定期目视监测、记录地质灾害监测点有无异常变化，了解地质灾

害演变特征，及时发现斜坡地面开裂、塌陷、鼓胀、树木歪斜、墙体开裂等微观变化，及时捕捉地质灾害前兆信息，对山体变形迹象和与其有关的各种异常现象进行定期的观测、记录。

（3）监测方法

不稳定斜坡危岩、崩塌、滑坡、岩溶塌陷：主要分为位移监测和宏观变形监测。位移监测主要通过人工巡视，主要对象为：露天采场边坡和挡土墙。

（4）监测频率

位移监测频率：每次2人，观测1天，雨季（4月～9月）监测频率2次/月，旱季（10月～翌年3月）监测频率1次/月。平均18次/年，36个工作日/年。

宏观变形监测频率：每次2人，观测1天，雨季（4月～9月）监测频率2次/月，旱季（10月～翌年3月）监测频率1次/月。平均18次/年，与位移监测同步进行，不重复计算工作日。

（5）技术要求

监测的技术要求应符合《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287）有关规定。

（6）监测时限

监测时限同本方案的服务年限，自2023年1月至2040年6月。

6.4.3 含水层监测

根据矿山地质环境影响预测评估结果，东采场露天开采未对含水层产生破坏，西采场矿体开挖仅部分改变地下水入渗、补给条件，未改变含水层结构及区域地下水的补径排条件，对含水层结构、地下水水位变化影响或破坏较轻，露天开采对含水层影响和破坏程度较轻。

加上矿山开采矿种为石灰岩、大理岩、硅灰石矿，矿岩本身不含有毒有害元素，矿堆和采场淋滤水对含水层影响小，采矿工程活动对含水层的影响和破坏程度总体较轻，局部较严重。因此本方案不布置含水层监测工程。

6.4.4 地形地貌景观监测

（1）监测点的布设

监测项目主要以矿山开采影响和破坏地形地貌景观为监测范围，2个露天采场各设置1个，共2个。

（2）监测项目

监测地形地貌景观破坏的范围、面积和破坏程度。

（3）监测方法

采用RTK和全站仪人工实地测绘，测量精度不小于1:1000。

（4）监测频率

监测频率一般为1次/年。

（5）技术要求

执行《1:500、1:1000、1:2000地形图数字化规范》(GB/T17160-1997)及《工程测量规范》（GB 50026-2007）。并随着行业规范的更新细化变更技术要求。

（6）监测时限

监测时限同本方案的服务年限，自2023年1月至2040年6月，并与地质灾害监测同时进行。

6.4.5 主要工程量

地质环境监测主要工程量见表6-4-1。

表6-4-1　矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
第一阶段：生产防护期（2023年1月至2036年6月，共13.5年）				
1	地质灾害监测	工▪日	504	平均18次/年，每次2人，监测14年
2	地形地貌景观监测	工▪日	28	每年度1次，每次2人，监测14年
第二阶段：闭坑阶段 (2036年7月～2037年6月，共1年)				
1	地质灾害监测	工▪日	36	平均18次/年，每次2人，监测1年
2	地形地貌景观监测	工▪日	2	每年度1次，每次2人，监测1年
第三阶段：管护期(2037年7月～2040年6月，共3年)				
1	地质灾害监测	工▪日	108	平均18次/年，每次2人，监测3年
2	地形地貌景观监测	工▪日	6	每年度1次，每次2人，监测3年

6.5 矿区土地复垦监测和管护

6.5.1 目标任务

通过开展矿山地质环境监测，进一步认识矿山地质环境问题及其危害，掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山环境综合整治、矿山生态环境恢复与重建、实施矿山地质环境监督管理提供基础资料和依据。

具体工作任务包括以下几个方面：(1) 开展矿山的地质环境监测和区域集中开采区或群采点矿山地质环境监测；(2) 矿山地质环境质量评价与预测；（3）提出矿山地质环境管理控制措施以及矿山地质环境综合治理对策建议。

6.5.2 措施和内容

6.5.2.1 矿区土地复垦监测

土地复垦主要监测内容有复垦区土地损毁监测、土样检测、复垦效果监测和配套设施监测。

1、土地损毁监测

监测内容：记录各场地损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。

监测点布设范围：主要布置在各项目破坏场地范围进行监测，2个露天采场设2个、工业场地设2个，共10个。

监测方法：用卷尺或手持GPS野外定点监测损毁范围、面积，对照预测图、土地利用现状图记录损毁地类、面积和权属等情况。

监测频率：监测频率为每年1次，每次2个人，观测1天。

监测时间：监测时限同本方案服务年限，自2023年1月至2040年6月。

2、土地复垦效果监测

监测内容：包括土壤质量监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测。1、土壤质量监测：对复垦为旱地场地地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH、有机质含量进行监测；2、复垦为其他草地的监测内容是草长势、高度、覆盖度等。3、复垦配套设施监测：对挡土墙、截排水沟进行巡视监测，必要时进行清理和修复。

监测点布设范围：主要布置在各个复垦场地范围进行监测，2个采场底设6个，工业场地2个，共8个。

监测方法：土壤监测主要采用取样分析和人工地测法进行监测；植被监测主要采用人工实测样方、计算法；复垦配套设施监测主要采用人工巡视，对损毁地段进行清理和修复。

监测频率：土壤监测每年进行一次，每次2个人工日，包括每次取样进行分析和人工地测；复垦植被监测每年进行2次，每次1个人，观测1天；复垦配套设施监测每年进行2次，每次1个人，观测1天。

监测时间：为项目复垦工程结束后的监测时间3年，在矿山闭坑后复垦再进行监测，即自2037年7月-2040年6月，共3年。

6.5.2.2 管护措施工程设计

主要管护内容为设施维护、保养和清理、植物补种。

管护措施按《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T892-2012）有关要求进行。

①主要管护内容：植物补种、设施维护、保养和清理。包括露天采场复垦植物的补种，对排土场、堆料场等保留的挡土墙、截水沟进行维护和保养，在雨季前对各场地截排水沟进行疏通清理。

②管护频率：每年两次，每次3个人。

③管护时间：为项目复垦工程结束后的管护时间3年，即自2037年7月-2040年6月。

根据上述管护工程设计，并结合复垦种植情况，设施管护工程量18个人工。对台阶平台、边坡种植的爬山虎、刺槐、竹子、山油麻树进行补种，撒播的草籽进行补撒，补种率按复垦工程植入量的10%计算。则管护期需补种爬山虎株数（51348株）×10%=5135株；需补种刺槐株数（13620株）×10%=1362株；需补种山油麻树株数（35506株）×10%=3551株；补种竹子株数1100*10%=110株，补撒草籽面积包括：采场底部平台及台阶平台、民采区、工业场地与办公场地复垦为其他草地的区域，补撒草籽（7.9841hm^2）×10%=0.7984hm^2。对水田复垦总面积进行土地翻耕，管护翻耕面积0.3085hm^2。

6.5.3 主要工程量

土地复垦监测及管护工程量详见表6-5-1。

表6-5-1　矿山土地复垦监测及管护工程量汇总表

序号	治理工程项目	单位	工程量	计算方法	备注
（一）	**植物补种**				
1	补种刺槐	棵	1362	等于刺槐种植总量的10%	复垦工程
2	补种竹子	株	110	等于竹子种植总量的10%	复垦工程
3	补种山油麻	株	3551	等于山油麻种植总量的10%	复垦工程
4	补种爬山虎	株	5135	等于爬山虎种植总量的10%	复垦工程
5	补撒播草籽	hm^2	0.7984	等于复垦撒播草籽面积总量的10%	复垦工程
（二）	**土地复垦监测工程**				
1	土地损毁监测	工日	28	每年1次，每次2人，监测13.5年	复垦工程
2	土地损毁监测	工日	2	每年1次，每次2人，监测1年	复垦工程
3	土地损毁监测	工日	6	每年1次，每次2人，监测3年	管护工程
4	土壤监测	工日	6	每年1次，每次2人，监测3年	管护工程

序号	治理工程项目	单位	工程量	计算方法	备注
5	复垦植被监测	工日	6	每年2次，每次1人，监测3年	管护工程
6	配套设施监测	工日	6	每年2次，每次1人，监测3年	管护工程
（三）	**管护工程**				
1	设施维护	工日	6	管护3年，每年2次，每次1个人	复垦工程
2	管护翻耕	hm^2	0.3085	管护3年，等于复垦水田面积每亩施尿素5kg作追肥	复垦工程

7 经费估算

7.1 估算说明

7.1.1 投资估算的依据

投资估算的依据及费用计算说明，本方案投资估算费用暂时参考的相关依据如下：

1、《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》：原则上以2007 年《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》、《广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定》（桂水基〔2007〕38 号）及相关配套文件为主。如部分工程中所选择的主要定额标准无定额标准的，则可参照其 他定额标准作为依据，无定额标准的可参照同类或类似商品（服务）市场价， 并作说明；

2、广西壮族自治区水利厅印发关于发布《广西壮族自治区水利水电工程概（预）算补充定额》的通知桂水基〔2014〕41号；

3、广西壮族自治区水利厅、广西壮族自治区发展和改革委员会、广西壮族自治区财政厅、桂水基〔2016〕1号文件发布的《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》；

4、《广西壮族自治区国土资源厅关于印发广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》的通知(桂国土资规〔2017〕4号)；

5、《自治区水利厅关于调整水利工程增值税计算标准的通知》（桂水建设[2019]4号）；

6、《关于印发降低社会保险费率实施方案的通知》（桂人社规〔2019〕9号）；

7、《贺州市建设工程造价信息》（2022年第10期）；

8、本方案矿山地质环境治理工程和土地复垦工程设计工作量及相关图纸。

7.1.2 费用计算说明

水利水电建设工程项目由建筑工程、机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程、临时工程、独立费用等五部分组成结合本项目特点，本项目工程主要为建筑工程，不涉及机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程等两部分内容。

费用计算

本项目投资预算为动态投资，其费用构成由建筑及安装工程费、设备费、临时工程费、独立费用、预各费、建设期融资利息六部分组成。

(1)建筑及安工费由直接工程费、间接费、企业利润、材料价差和税金组成。

1)直接工程费

直接工程费由直接费、其他直接费和现场经费组成

a、直接费

直接费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。人工费和机械台班费按《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额(2007版)及《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》等定标准及有关规定计取。

人工费和机械台班费按《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》(2007版)及《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》等定额标准及有关规定计取。

人工单价：根据《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》(桂水基［2016］1号)，人工单价，由原来的42元/工日调整为59.68元/工日，相应工时单价由原来的5.25元/工时调整为7.46元/工时。

人工预算单价调整后，进入直接费的人工预算单价仍按原规定的3.46元/工时执行，超过3.46元/工时部分(即4.00元/工时)的人工预算单价在工程单价计算表的价差项内计列。

材料费一定额材料用量×材料预算单价(或材料基价)。

施工机械使用费一定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)。

汽油、柴油、水泥、砂、水、电等主要材料价格均参考广西区建设工程造价管理总站最新发布的《贺州市建设工程造价信息2022年第8期》，并参考当地2022年7月主要材料到项目地的市场实际价格，见表7-1-1

表7-1-1 主要材料价格表

编号	名称及规格	单位	估算价格（元）	编号	名称及规格	单位	估算价格（元）
1	水	m3	3.5	9	爬山虎	株	2.00
2	电	Kwh	0.59	10	肥料	kg	1.50
3	水泥32.5MPa	t	398.23	11	草籽	kg	30.00
4	柴油	kg	7.49	12	灌木	株	2.46
5	炸药	kg	10.57	13	乔木(带土球)	株	3.50
6	块石	m^3	45.00	14	中砂	m^3	109.73
7	检测费	次	600.00	15	标志牌	个	50.00
8	竹子苗木	根	14.56				

续表7-1-1 主要材料价格表

M7.5水泥砂浆材料配合单价表			
水泥（305kg）	砂（1.1m^3）	水（0.183m^3）	合计（元）
121.46	120.70	0.64	242.80

b.其他直接费

其它直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、安全文明施工措施费其他。

冬雨季施工增加费：指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接费的0.5%～1.0%算，其中不计冬雨季施工增加费的地区取0. 5%，计算冬雨季施工增加费的地区取1.0%。本项目冬季施工不用采取相关措施，故费率按0.5%取。

夜间施工增加费：指施工场地和公用施工道路的照明费用。实行一班制作业的工程，不得计算此项费用。本项目没有夜间作业工程。

安全文明施工措施费：指为保证施工现场安全、文明施工所发生的各种措施费用。按直接费的百分率计算，建筑工程取1.5%，植物措施取0.5%，安装工程取1.0%。

其他：按直接费的百分率计算，其中建筑工程、植物措施取1.0%，安装工程取0.7%。

因此，其他直接费=直接费×其他直接费率之和，建筑工程费率=0.5+1.5+1.0=3.0%；植物工程费率=0.5+0.5+l.0=2.0%。

c.现场经费

现场经费包括临时设施费和现场管理费。

现场经费=直接费×现场经费费率之和。

临时设施费：指施工企业为进行建筑安装工程施工所必需的但又未被划入施工临时工程的临时建筑物、构筑物和各种临时设施的建设、维修、拆除、摊销等费用。

现场管理费：现场管理人员的基本工资、工资性补贴、辅助工资、职工福利费、劳动保护费；现场办公用具、印刷、邮电、书报、会议、水、电、烧水和集体取暖(包括现场临时宿舍取暖)用燃料等办公费用；现场职工因公出差期间的差旅费、住勤补助费、误餐补助费，职工探亲路费，劳动力招募费，职工离退休、退职一次性路费，工伤人员就医路费，工地转移费以及现场职工使用的交通工具运行费、养路费及牌照费等差旅交通费；现场管理使用的属于固定资产的设备、仪器等的折旧、大修理、维修费或租赁费等固定资产使用费；现场管理使用的不属于固定资产的工具、器具、家具、交通工具和检验、试验、测绘、消防用具等的购置、维修和摊销费等工具用具使用费；施工管理用财产、车辆保险费等保险费等。

根据不同的工程性质，现场经费费率可见表7-1-2。

表7-1-2　现场经费费率

工程类别	计算基础	现场经费费率		
		合计	临时设施费	现场管理费
土方工程	直接费	4	2	2
石方工程	直接费	6	2	4
土石建筑工程	直接费	6	2	4
混凝土浇筑工程	直接费	6	3	3
钢精制安工程	直接费	3	1.5	1.5
模板工程	直接费	6	3	3
植物措施	直接费	4	1	3
其它工程	直接费	5	2	3

②间接费

间接费指施工企业为建筑安装工程施工而进行组织与经营管理所发生的各项费用。它构成产品成本。由管理费、社会保障及企业计提费组成。

间接费=管理费+社会保障及企业计提费。

a.管理费=直接工程费×费率。

b.社会保障及企业计提费=人工费×费率。

根据不同的工程性质，管理费费率可见表7-1-3，社会保障及企业计提费费率见表7-1-4。

表7-1-3　管理费费率表

工程类别	计算基础	管理费费率
土方工程	直接工程费	3.7
石方工程	直接工程费	5.7
土石建筑工程	直接工程费	5.8
混凝土浇筑工程	直接工程费	3.7
钢精制安工程	直接工程费	3.5
模板工程	直接工程费	5.7
植物措施	直接工程费	3.8
其它工程	直接工程费	4.8

表7-1-4社会保障及企业计提费费率表

序号	名称	费率（%）	序号	名称	费率（%）
1	养老保险费	16	6	生育保险费	0.5
2	失业保险费	0.5	7	工会经费	2
3	医疗保险费	6	8	职工教育经费	1.5
4	工伤保险费	1.3	9	合计	32.8
5	住房公积金	5			

③企业利润

按直接工程费和间接费之和的7%计算，即企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率(7%)。

④材料价差

材料价差=材料用量×(材料预算价一材料基价)

⑤税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润+材料价差)×税率

根据《关于调整除税价计算适用增值税税率的通知》(桂造价(2019)10号)，本项目采用一般计税方法，税金的税率应为9.0%。

(2)设备费

本项目不涉及设备的购置与安装。

(3)临时工程费

由导流工程、施工交通工程、施工场外供电工程、缆机平台工程、施工房屋建筑工程以及其他施工临时工程六部分组成。结合本项目工程特点，临时工程费不计导流工程、施工交通工程、施工场外供电工程及缆机平台工程。

①施工房屋建筑工程：包括施工仓库和办公、生活及文化福利建筑两部分。本项目不计施工仓库工程费，生活及文化福利建筑按其他水利水电工程计算，以一至四部分建筑及安装工程费的百分率计算，项目不涉及该项费用。

②其他施工临时工程

按工程一至四部分建筑及安装工程费(不包括其他施工临时工程)之和的百分率计算，项目不涉及该项费用。

(4)独立费用

由建设管理费、生产准备费、科研勘察设计费、建设及施工场地征用费和其他组成。

1)建设管理费

由项目建设管理费、工程建设监理费、联合试运转费、前期工作咨询服务费、项目技术经济评审费组成。

①建设管理费

由建设单位开办费、建设单位管理费及工程管理经常费组成。

a.建设单位开办费：本项目不涉及建设单位开办费。

b.建设单位管理费：按五部分投资(去除建设单位管理费)插值计算。本项目按表6-1-5插值计算费率。

表7-1-5 建设单位管理费费率表

工程总概算表（万元）	费率（%）	算例	
		工程总概算	1000×1.5%=15
1000以下	1.5	1000	1000×1.5%=15
1001～5000	1.2	5000	15+（5000-1000）×1.2%=63
5001～10000	1.0	10000	63+（10000-5000）×1.0%=113
10001～50000	0.8	50000	113+（50000-10000）×0.8%=433
50001～100000	0.5	100000	433+（100000-50000）×0.5%=683
100001～200000	0.2	200000	683+（200000-100000）×0.2%=883
200000以上	0.1	280000	883+（280000-200000）×0.1%=963

c.工程管理经常费：按建筑及安装工程费的百分率计算。本项目建筑及安装工程费小于500万元，费率取3%。

②工程建设监理费

按照国家发展和改革委员会、建设部发改价格［2007］670号文的规定计算。计费额按表7-1-6确定。

表7-1-6　施工监理服务收费计价表（万元）

序号	计费额	收费计价	序号	计费额	收费计价
1	≤100	4.63	10	40000	708.2
2	300	11.25	11	60000	991.4
3	500	16.5	12	80000	1255.8
4	1000	30.1	13	100000	1507
5	3000	78.1	14	200000	2712.5
6	5000	120.8	15	400000	4882.6
7	8000	181	16	600000	6835.6
8	10000	218.6	17	800000	8658.4
9	20000	393.4	18	1000000	10390.1

③联合试运转费

本项目为非水利水电工程，不计联合试运转费。

④前期工作咨询服务费

本项目不涉及前期工作咨询服务费。

⑤项目技术经济评审费

按建安工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费的0. 1%～0. 5%计算。本项目按下表7-1-7插值计算。

表7-1-7　项目技术经济评审费费率表

序号	计费额（万元）	计算基础	费率（%）
1	300	建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿之和	0.5
2	500		0.42
3	1000		0.35
4	3000		0.3
5	5000		0.2
6	10000		0.15
7	20000		0.1

2）生产准备费

由生产及管理单位提前进厂费、生产职工培训费、管理用具购置费、备品备件购置费、工器具及生产家具购置费等五部分组成。

①生产及管理单位提前进厂费

本项目属改扩建工程，不涉及生产及管理单位提前进厂费。

②生产职工培训费

本项目属改扩建工程，不涉及生产职工培训费。

③管理用具购置费

根据本项目施工特点，按建筑及安装工程费的0.03%计算。

④备品备件购置费

按占设备费的0.4%～0.6%计算。本项目不涉及设备费，故不考虑备品备件购置费。

⑤生产家具购置费

按占设备费的0.08%～0.2%计算。本项目不涉及设备费，故不考虑生产家具购置费。

3)科研勘察设计费

由工程科学研究试验费、工程勘察设计费组成。

①工程科学研究试验费：按建筑及安装工程费的0.2%计算。

②工程勘察设计费：工程勘察另外安排设计，按建筑及安装工程费的3%计算。

4)建设及施工场地征用费

本项目不涉及建设及施工场地征用费。

5）其他

由工程平行检测费、工程保险费、招标业务费、工程验收抽检费、其他税费等组成。

①工程平行检测费：按建筑及安装工程费的0.2%～0.4%计算，本项目取0.4%。

②工程保险费：按建筑及安装工程费的0.45%～0.5%。计算，本项目取0.5%。

③招标业务费：根据国家计委(计价格［2002］1980号)关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知的标准计算。招标代理服务收费按差额定率累进法计算。本项目不涉及招标，不计该费用。

④工程验收抽检费：按建筑及安装工程费的0.3%～0.6%计算，本项目取0.4%。

⑤其他税费：其他税费主要包括建筑工程意外伤害保险费、水资源报告评价费、地质灾害及地震安全性评价费、工程安全鉴定费、水利工程确权划界费等，根据本项目性质，只计建筑工程意外伤害保险费，按一至四部分建筑及安装工程费的3‰计算。

（5）预备费

预备费包括基本预备费和差价预备费。

1）基本预备费

主要为解决在工程施工过程中，经上级批准的设计变更和国家政策性变动增加的投资以及为解决意外事故而采取的措施所增加的工程项目和费用。根据工程规模、施工年限和地质条件等不同情况，按工程一至五部分投资合计的5%计算。

2）差价预备费

主要为解决在工程项目建设过程中，因人工工资、材料和设备价格上涨以及费用标准调整而增加的投资。根据施工年限，以资金流量表的静态投资为计算基数。计算公式：

$$E=\sum_{n=1}^{N}F_n\left[(1+p)^n-1\right]$$

式中E一差价预备费；N一合理建设工期；n一施工年度；

F-一建设期间资金流量表内第n年的投资；P一年物价指数。

据国家统计局网站提供的相关数据，2016年一2020年我国(CPI)指数年度涨幅分别为2.0%、1.9%、 2.1%、2.9%、2.5%，平均上涨指数2.28%。本方案按居民消费物价指数增幅3.0%来计算差价预备费。

（6）建设期融资利息

根据国家财政金融政策规定，工程在建设期内需偿还并应计入工程总投资的融资利息。本项目不涉及融资利息计算。

7.2 矿山地质环境防治工程经费估算

7.2.1 矿山地质环境防治总工程量

矿山地质环境防治总工程量包括矿山地质环境预防工程量、治理工程量、治理监测工程量、治理管护工程量。详见表7-2-1。

表7-2-1　矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	治理工程项目	计算单位	工程量	计算方法
第一阶段 生产阶段治理工程（2023年1月至2027年12月，共5年）				
一	**预防工程（西采场）**			
1	西南侧、南侧削坡工程	m^3	13000	断面×长度（不计治理费用）
二	**治理工程（西采场）**			
1	砌筑排水沟边墙	m^3	262	等于排水沟一边边墙截面积×排水沟长度
2	截排水沟抹面（立面）	m^2	873	等于排水沟抹面高度×排水沟长度
3	砌筑安全平台外侧挡土墙	m^3	196	等于台阶外侧挡墙截面积×挡墙长度
4	台阶平台覆土量	m^3	7179	等于覆土面积×覆土厚度/自然压实系数0.77
5	台阶覆土的平整	m^3	2871	等于覆土量乘以0.4的平整系数
6	土壤培肥	t	2.76	按每1hm^2施肥1.5t商品有机肥计算
7	撒播草籽	hm^2	1.8426	等于台阶平台面积，按照每1hm^2需要混和草籽30kg计算
8	边坡种植爬山虎	株	12089	平台内侧种植，种植密度为4株/m
三	**治理工程（东采场）**			
1	砌筑排水沟边墙	m^3	280	等于排水沟一边边墙截面积×排水沟长度
2	截排水沟抹面（立面）	m^2	933	等于排水沟抹面高度×排水沟长度
3	砌筑安全平台外侧挡土墙	m^3	130	等于台阶外侧挡墙截面积×挡墙长度
4	台阶平台覆土量	m^3	3077	等于覆土面积×覆土厚度/自然压实系数0.77
5	台阶覆土的平整	m^3	1230	等于覆土量乘以0.4的平整系数
6	土壤培肥	t	0.79	按每1hm^2施肥1.5t商品有机肥计算
7	撒播草籽	hm^2	0.7896	等于台阶平台面积，按照每1hm^2需要混和草籽30kg计算
8	边坡种植爬山虎	株	8840	平台内侧种植，种植密度为4株/m
四	**监测工程**			
1	地质灾害宏观变形监测	工日	180	平均18次/年，每次2人，监测5年
2	地形地貌景观监测	工日	10	每年度1次，每次2人，监测5年
第二阶段　生产阶段治理工程（2028年1月至2032年12月，共5年）				
一	**治理工程（西采场）**			
1	砌筑排水沟边墙	m^3	262	等于排水沟一边边墙截面积0.09m^2×排水沟长度
2	截排水沟抹面（立面）	m^2	873	等于排水沟抹面高度0.3m×排水沟长度
3	砌筑安全平台外侧挡土墙	m^3	196	等于台阶外侧挡墙截面积0.09m^2×挡墙长度
4	台阶平台覆土量	m^3	7179	等于覆土面积×覆土厚度/自然压实系数0.77
5	台阶覆土的平整	m^3	2871	等于覆土量乘以0.4的平整系数
6	土壤培肥	t	2.76	按每1hm^2施肥7.5t商品有机肥计算
7	撒播草籽	hm^2	1.8426	等于台阶平台面积，按照每1hm^2需要混和草籽30kg计算
8	边坡种植爬山虎	株	12089	平台外侧及内侧各1排，种植密度为2株/m
二	**治理工程（东采场）**			
1	砌筑排水沟边墙	m^3	56	等于排水沟一边边墙截面积×排水沟长度
2	截排水沟抹面（立面）	m^2	186	等于排水沟抹面高度×排水沟长度
3	砌筑安全平台外侧挡土墙	m^3	26	等于台阶外侧挡墙截面积×挡墙长度
4	台阶平台覆土量	m^3	615	等于覆土面积×覆土厚度/自然压实系数0.77
5	台阶覆土的平整	m^3	246	等于覆土量乘以0.4的平整系数

续表7-2-1　矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	治理工程项目	计算单位	工程量	计算方法
6	土壤培肥	t	0.24	按每1hm²施肥1.5t商品有机肥计算
7	撒播草籽	hm²	0.1579	等于台阶平台面积，按照每1hm²需要混和草籽30kg计算
8	边坡种植爬山虎	株	1768	平台内侧种植，种植密度为4株/m
二	**监测工程**			
1	地质灾害宏观变形监测	工日	180	平均18次/年，每次2人，监测5年
2	地形地貌景观监测	工日	10	每年度1次，每次2人，监测5年
第三阶段　生产阶段治理工程(2033年1月～2036年6月，共3.5年)				
一	**治理工程（西采场）**			
1	砌筑排水沟边墙	m³	184	等于排水沟一边边墙截面积×排水沟长度
2	截排水沟抹面（立面）	m²	611	等于排水沟抹面高度×排水沟长度
3	砌筑安全平台外侧挡土墙	m³	137	等于台阶外侧挡墙截面积×挡墙长度
4	台阶平台覆土量	m³	5025	等于覆土面积×覆土厚度/自然压实系数0.77
5	台阶覆土的平整	m³	2010	等于覆土量乘以0.4的平整系数
6	土壤培肥	t	1.93	按每1hm²施肥1.5t商品有机肥计算
7	撒播草籽	hm²	1.2898	等于台阶平台面积，按照每1hm²需要混和草籽30kg计算
8	边坡种植爬山虎	株	8462	平台内侧种植，种植密度为4株/m
二	**监测工程**			
1	地质灾害宏观变形监测	工日	126	平均18次/年，每次2人，监测3.5年
2	地形地貌景观监测	工日	7	每年度1次，每次2人，监测3.5年
第四阶段　闭坑阶段治理工程(2036年7月～2037年6月，共1年)				
一	**西采区平巷封堵**			
1	内侧浆砌石	m³	64	封强厚1m，截面积20m²
2	回填废石	m³	954	截面积16m²，充填5m
3	外侧浆砌石	m³	42	封强厚1m，截面积16m²
4	安全警示牌	个	1	
二	监测工程			
1	地质灾害宏观变形监测	工日	36	平均18次/年，每次2人，监测1年
2	地形地貌景观监测	工日	2	每年度1次，每次2人，监测1年
第五阶段　管护期治理工程（2037年7月-2040年6月，共3年）				
一	**监测工程**			
1	地质灾害宏观变形监测	工日	108	每次2人，平均18次/年，监测3年
2	地形地貌景观监测	工日	6	每年1次，每次2人，与地质灾害监测同时进行
二	**管护工程**			
1	补种爬山虎（西采场）	株	3264	等于爬山虎种植量的10%
2	台阶平台补撒播草籽（西采场）	hm²	0.498	等于平台撒播草籽量的10%
3	补种爬山虎（东采场）	株	1061	等于爬山虎种植量的10%
4	台阶平台补撒播草籽（东采场）	hm²	0.0948	等于平台撒播草籽量的10%

7.2.2 投资估算及单项工程费用构成

矿山地质环境防治工程投资估算结果见表7-2-2 至表7-2-8：

表7-2-2 工程部分总预算表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区环境恢复治理工程　　单位：万元

编号	工程或费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	独立费用	合计	占总投资比例(%)
一	建筑工程	97.64				97.63	91.38
(一)	第一阶段 生产阶段治理工程（2023年1月至2027年12月，共5年）	50.91				50.91	
(二)	第二阶段　闭坑阶段治理工程（2028年1月至2032年12月，共5年）	19.97				19.97	
(三)	第三阶段　闭坑阶段治理工程(2033年1月～2036年6月，共3.5年)	19.50				19.50	
(四)	第四阶段　闭坑阶段治理工程(2036年7月～2037年6月，共1年)	4.71				4.71	
(五)	第五阶段　管护期治理工程（2037年7月-2040年6月，共3年）	2.54				2.54	
二	机电设备及安装工程						
三	金属结构设备及安装工程						
四	临时工程						
五	独立费用				9.21	9.21	8.62
(一)	建设管理费				7.81	7.81	
(二)	生产准备费				0.03	0.03	
(三)	科研勘察设计费						
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				1.37	1.37	
	一至五部分投资合计	97.64			9.21	106.84	100
	基本预备费					5.34	
	静态总投资					112.18	
	价差预备费					26.11	
	总投资					138.29	

表7-2-3 建筑工程预算表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区环境恢复治理工程　　单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						976391.78
一		第一阶段 生产阶段治理工程（2023年1月至2027年12月，共5年）				509122.68
(一)		西采场治理工程				262872.24
1	1	台阶砌筑排水沟边墙	m^3	262	273.75	71722.50
2	2	台阶砌筑排水沟边墙立面抹面量	m^2	873	16.85	14710.05
3	3	浆砌块石，挡土墙	m^3	196	252.76	49540.96
4	4	台阶覆土量	m^3	7179	9.80	70354.20
5	5	台阶覆土的平整	m^3	2871	1.99	5713.29
6	6	土壤培肥	t	2.76	2055.95	5674.42
7	7	撒播草籽	hm^2	1.8426	1347.36	2482.65
8	8	种植爬山虎	株	12089	3.53	42674.17
(二)		东采场治理工程				192136.62
1	1	台阶砌筑排水沟边墙	m^3	280	273.75	76650.00
2	2	台阶砌筑排水沟边墙立面抹面量	m^2	933	16.85	15721.05
3	3	浆砌块石，挡土墙	m^3	130	252.76	32858.80
4	4	台阶覆土量	m^3	3077	9.80	30154.60
5	5	台阶覆土的平整	m^3	1230	1.99	2447.70
6	6	土壤培肥	t	0.99	2055.95	2035.39
7	7	撒播草籽	hm^2	0.7896	1347.36	1063.88
8	8	种植爬山虎	株	8840	3.53	31205.20
(三)		东采场治理工程				38499.62
1	1	台阶砌筑排水沟边墙	m^3	56	273.75	15330.00
2	2	台阶砌筑排水沟边墙立面抹面量	m^2	186	16.85	3134.10
3	3	浆砌块石，挡土墙	m^3	26	252.76	6571.76
4	4	台阶覆土量	m^3	615	9.80	6027.00
5	5	台阶覆土的平整	m^3	246	1.99	489.54
6	6	土壤培肥	t	0.24	2055.95	493.43
7	7	撒播草籽	hm^2	0.1579	1347.36	212.75
8	8	种植爬山虎	株	1768	3.53	6241.04
(四)		监测工程				15614.20
1	9	地质灾害监测	工日	180	82.18	14792.40

表7-2-3 建筑工程预算表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区环境恢复治理工程　　单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
2	10	地形地貌景观监测	工日	10	82.18	821.80
二		第二阶段　闭坑阶段治理工程（2028年1月至2032年12月，共5年）				199729.23
(一)		西采场治理工程				184115.03
1	1	台阶砌筑排水沟边墙	m^3	184	273.75	50370.00
2	2	台阶砌筑排水沟边墙立面抹面量	m^2	611	16.85	10295.35
3	3	浆砌块石，挡土墙	m^3	137	252.76	34628.12
4	4	台阶覆土量	m^3	5025	9.80	49245.00
5	5	台阶覆土的平整	m^3	2010	1.99	3999.90
6	6	土壤培肥	t	1.93	2055.95	3967.98
7	7	撒播草籽	hm^2	1.2898	1347.36	1737.82
8	8	种植爬山虎	株	8462	3.53	29870.86
(二)		监测工程				15614.20
1	9	地质灾害监测	工日	180	82.18	14792.40
2	10	地形地貌景观监测	工日	10	82.18	821.80
三		第三阶段　闭坑阶段治理工程(2033年1月～2036年6月，共3.5年)				195044.97
(一)		西采场治理工程				184115.03
1	1	台阶砌筑排水沟边墙	m^3	184	273.75	50370.00
2	2	台阶砌筑排水沟边墙立面抹面量	m^2	611	16.85	10295.35
3	3	浆砌块石，挡土墙	m^3	137	252.76	34628.12
4	4	台阶覆土量	m^3	5025	9.80	49245.00
5	5	台阶覆土的平整	m^3	2010	1.99	3999.90
6	6	土壤培肥	t	1.93	2055.95	3967.98
7	7	撒播草籽	hm^2	1.2898	1347.36	1737.82
8	8	种植爬山虎	株	8462	3.53	29870.86
(二)		监测工程				10929.94
1	9	地质灾害监测	工日	126	82.18	10354.68
2	10	地形地貌景观监测	工日	7	82.18	575.26
四		第四阶段　闭坑阶段治理工程(2036年7月～2037年6月，共1年)				47060.41
(一)		西采区平巷封堵				43937.57
1	1	内侧浆砌石	m^3	64	273.75	17520.00

表7-2-3 建筑工程预算表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区环境恢复治理工程　　单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
2	11	回填废石	m^3	954	15.55	14834.70
3	1	外侧浆砌石	m^3	42	273.75	11497.50
4	12	安全警示牌	个	1	85.37	85.37
(二)		监测工程				3122.84
1	9	地质灾害监测	工日	36	82.18	2958.48
2	10	地形地貌景观监测	工日	2	82.18	164.36
五		第五阶段　管护期治理工程（2037年7月-2040年6月，共3年）				25434.49
(一)		监测工程				9368.52
1	9	地质灾害监测	工日	108	82.18	8875.44
2	10	地形地貌景观监测	工日	6	82.18	493.08
(二)		管护工程				16065.97
1	8	补种爬山虎	株	3264	3.53	11521.92
2	7	撒播草籽	hm^2	0.498	1347.36	670.99
3	8	种植爬山虎	株	1061	3.53	3745.33
4	7	撒播草籽	hm^2	0.0948	1347.36	127.73

表7-2-4 独立费用预算表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区环境恢复治理工程　　单位：万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第五部分 独立费用		9.21	
一	建设管理费	7.81	
(一)	项目建设管理费	4.39	
1	建设单位开办费		开办费=0人
2	建设单位管理费	1.46	建管费=按四部分投资加开办费插值=97.64*1.5%
3	工程管理经常费	2.93	经常费=建安工程费*新建费率=97.64*3%
(二)	工程建设监理费	2.93	监理费=建安工程费*3%=97.64*3%
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		前期咨询费=0万元
(五)	项目技术经济评审费	0.49	一至四部分投资*0.5%=97.64*0.5%
二	生产准备费	0.03	
(一)	生产及管理单位提前进场费		不计
(二)	生产职工培训费		不计
(三)	管理用具购置费	0.03	建安工程费*0.03%=97.64*0.03%
(四)	备品备件购置费		设备费*0.4%=0.00*0.4%
(五)	工器具及生产家具购置费		设备费*0.08%=0.00*0.08%
三	科研勘察设计费		
(一)	工程科学研究试验费		
(二)	工程勘察设计费		
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	1.37	
(一)	工程保险费	0.49	一至四部分投资*0.5%=97.64*0.5%
(二)	工程抽检费	0.59	
1	工程竣工验收抽检费	0.20	建安工程费*0.2%=97.64*0.2%
2	工程平行检测费	0.39	建安工程费*0.4%=97.64*0.4%
(三)	其他税费	0.29	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.29	建安工程费*0.3%=97.64*0.3%

表7-2-5 恢复治理工程动态投资估算表

治理阶段		静态投资（万元）	涨价预备费（万元）	动态投态（万元）
第一阶段防护期（5年）	2023.1-2023.12	11.70	0.35	12.05
	2024.1-2024.12	11.70	0.71	12.41
	2025.1-2025.12	11.70	1.08	12.78
	2026.1-2026.12	11.70	1.47	13.17
	2027.1-2027.12	11.70	1.86	13.56
	小计	**58.50**	**5.48**	**63.98**
第二阶段防护期（5年）	2028.1-2028.12	4.59	0.89	5.48
	2029.1-2029.12	4.59	1.05	5.64
	2030.1-2030.12	4.59	1.22	5.81
	2031.1-2031.12	4.59	1.40	5.99
	2032.1-2032.12	4.59	1.58	6.17
	小计	**22.95**	**6.15**	**29.09**
第三阶段防护期（3.5年）	2033.1-2033.12	6.40	2.46	8.86
	2034.1-2034.12	6.40	2.73	9.13
	2035.1-2035.12	6.40	3.00	9.40
	2036.1-2036.6	3.20	1.57	4.77
	小计	**22.41**	**9.75**	**32.16**
第四阶段复垦治理期（共1年）	2036.7-2037.6	5.41	2.90	8.31
	小计	**5.41**	**2.90**	**8.31**
第五阶段管护期（共3年）	2037.7-2038.6	0.97	0.57	1.54
	2038.7-2039.6	0.97	0.61	1.58
	2039.7-2040.6	0.97	0.66	1.63
	小计	**2.92**	**1.84**	**4.75**
	合计	**112.18**	**26.11**	**138.29**

表7-2-6 建筑工程单价汇总表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区环境恢复治理工程　　单位：元

单价编号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械使用费	嵌套项	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	材料价差	税金
1	台阶砌筑排水沟边墙	m^3	273.75	32.76	89.04	2.02		4.33	7.43	18.70	10.80	86.06	22.60
2	台阶砌筑排水沟边墙立面抹面量	m^2	16.85	3.19	2.82	0.09		0.21	0.37	1.44	0.57	6.77	1.39
3	浆砌块石，挡土墙	m^3	252.76	27.36	87.27	1.96		4.08	6.99	16.47	10.09	77.67	20.87
4	台阶覆土量	m^3	9.80	0.14	0.27	6.69		0.25	0.28	0.40	0.56	0.40	0.81
5	台阶覆土的平整	m^3	1.99	0.04	0.23	1.11		0.05	0.06	0.09	0.11	0.13	0.16
6	土壤培肥	t	2055.95	17.30	1545.00	8.07		39.26	62.81	69.79	121.96	22.00	169.76
7	撒播草籽	hm^2	1347.36	51.90	927.00			24.47	39.16	56.64	76.94	60.00	111.25
8	种植爬山虎	株	3.53	0.26	2.14			0.06	0.10	0.18	0.19	0.30	0.29
9	地质灾害宏观变形监测	工日	82.18	27.68				0.97	1.38	10.52	2.84	32.00	6.79
10	地形地貌景观监测	工日	82.18	27.68				0.97	1.38	10.52	2.84	32.00	6.79
11	回填废石	m^3	15.55	1.25	0.09	7.84		0.32	0.55	1.21	0.79	2.23	1.28
12	设立安全牌	个	85.37	6.92	50.00			1.99	2.28	4.53	4.60	8.00	7.05

表7-2-7 施工机械台时费汇总表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区环境恢复治理工程　　单位：元

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1011	单斗挖掘机 液压 斗容2m³	295.83	135.19	9.34	151.30	
J1042	推土机 功率59kW	93.21	21.99	8.30	62.92	
J1043	推土机 功率74kW	126.29	38.60	8.30	79.39	
J1066	拖拉机 手扶式 功率8.8kW	16.13	2.18	3.46	10.49	
J1125	装岩机 抓斗式 斗容0.4m³	147.73	33.86	8.30	105.57	
J2002	砂浆搅拌机 出料0.4m³	10.90	4.16	4.50	2.24	
J3020	自卸汽车 载重量15t	167.78	65.16	4.50	98.12	
J3077	双胶轮车	0.82	0.82			
J3106	电瓶机车 载重量5t	16.01	8.32	4.50	3.19	
J3125	矿车 窄轨 容积3.5m³	1.93	1.93			

表7-2-8 建筑工程单价计算表

台阶砌筑排水沟边墙工程　　建筑单价编号：1

定额编号：03094　　定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌制砂浆、砌筑、勾平缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			13558.59
1	直接费	元			12382.27
(1)	人工费	元			3275.93
A0001	人工	工时	946.8	3.46	3275.93
(2)	材料费	元			8904.20
C120038	块石	m³	108	45.00	4860.00
C8147	M10水泥砂浆	m³	36	109.89	3956.04
C9001	其他材料费	%	1	8816.04	88.16
(3)	机械使用费	元			202.14
J2002	砂浆搅拌机 出料0.4m³	台时	6.48	10.90	70.63
J3077	双胶轮车	台时	160.38	0.82	131.51
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	12382.27	433.38
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	12382.27	742.94
二	间接费	元			1870.47
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	13558.59	786.40
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	3305.08	1084.07
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	15429.06	1080.03
四	价差	元			8605.78
A0001	人工	工时	946.8	4.00	3787.20
A0002	机械工	工时	8.424	4.00	33.70
C030005	水泥 32.5MPa	t	10.98	148.23	1627.57
C142198	中砂	m³	39.6	79.73	3157.31
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	25114.87	2260.34
	合计	元			27375.21
	单价	元			273.75

续表7-2-8 建筑工程单价计算表

台阶砌筑排水沟边墙立面抹面量工程　　建筑单价编号：2

定额编号：03159　　定额单位：100m²

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			668.02
1	直接费	元			610.07
(1)	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36
(2)	材料费	元			281.66
C0002	水	m^3	2.3	3.50	8.05
C8147	M10水泥砂浆	m^3	2.3	109.89	252.75
C9001	其他材料费	%	8	260.80	20.86
(3)	机械使用费	元			9.05
J2002	砂浆搅拌机 出料0.4m^3	台时	0.41	10.90	4.47
J3077	双胶轮车	台时	5.59	0.82	4.58
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	610.07	21.35
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	610.07	36.60
二	间接费	元			144.10
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	668.02	38.75
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	321.20	105.35
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	812.12	56.85
四	价差	元			677.03
A0001	人工	工时	92.3	4.00	369.20
A0002	机械工	工时	0.533	4.00	2.13
C030005	水泥 32.5MPa	t	0.7015	148.23	103.98
C142198	中砂	m^3	2.53	79.73	201.72
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1546.00	139.14
	合计	元			1685.14
	单价	元			16.85

续表7-2-8 建筑工程单价计算表

浆砌块石，挡土墙工程　　建筑单价编号：3

定额编号：03091　　定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			12765.76
1	直接费	元			11658.23
(1)	人工费	元			2735.82
A0001	人工	工时	790.7	3.46	2735.82
(2)	材料费	元			8726.62
C120038	块石	m³	108	45.00	4860.00
C8147	M10水泥砂浆	m³	34.4	109.89	3780.22
C9001	其他材料费	%	1	8640.22	86.40
(3)	机械使用费	元			195.79
J2002	砂浆搅拌机 出料0.4m³	台时	6.19	10.90	67.47
J3077	双胶轮车	台时	156.49	0.82	128.32
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	11658.23	408.04
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	11658.23	699.49
二	间接费	元			1646.89
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	12765.76	740.41
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	2763.66	906.48
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	14412.65	1008.89
四	价差	元			7767.20
A0001	人工	工时	790.7	4.00	3162.80
A0002	机械工	工时	8.047	4.00	32.19
C030005	水泥 32.5MPa	t	10.492	148.23	1555.23
C142198	中砂	m³	37.84	79.73	3016.98
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	23188.74	2086.99
	合计	元			25275.73
	单价	元			252.76

续表7-2-8 建筑工程单价计算表

台阶覆土量工程　　建筑单价编号：4

定额编号：01239　　定额单位：100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			763.21
1	直接费	元			709.96
(1)	人工费	元			13.84
A0001	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			27.31
C9003	零星材料费	%	4	682.65	27.31
(3)	机械使用费	元			668.81
J1011	单斗挖掘机 液压 斗容2m³	台时	0.64	295.83	189.33
J1042	推土机 功率59kW	台时	0.32	93.21	29.83
J3020	自卸汽车 载重量15t	台时	2.68	167.78	449.65
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	709.96	24.85
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	709.96	28.40
二	间接费	元			39.57
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	763.21	28.24
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	34.53	11.33
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	802.78	56.19
四	价差	元			39.92
A0001	人工	工时	4	4.00	16.00
A0002	机械工	工时	5.98	4.00	23.92
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	898.89	80.90
	合计	元			979.79
	单价	元			9.80

续表7-2-8 建筑工程单价计算表

台阶覆土的平整工程　　建筑单价编号：5

定额编号：03012　　定额单位：100m³

施工方法：推平土料

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			148.72
1	直接费	元			138.35
(1)	人工费	元			4.15
A0001	人工	工时	1.2	3.46	4.15
(2)	材料费	元			23.06
C9003	零星材料费	%	20	115.29	23.06
(3)	机械使用费	元			111.14
J1043	推土机 功率74kW	台时	0.88	126.29	111.14
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	138.35	4.84
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	138.35	5.53
二	间接费	元			9.26
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	148.72	5.50
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	11.46	3.76
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	157.98	11.06
四	价差	元			13.25
A0001	人工	工时	1.2	4.00	4.80
A0002	机械工	工时	2.112	4.00	8.45
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	182.29	16.41
	合计	元			198.70
	单价	元			1.99

续表7-2-8 建筑工程单价计算表

土壤培肥工程　　建筑单价编号：6

定额编号：补3　　定额单位：t

施工方法：

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1672.44
1	直接费	元			1570.37
(1)	人工费	元			17.30
A0001	人工	工时	5	3.46	17.30
(2)	材料费	元			1545.00
C062030	肥料	kg	1000	1.50	1500.00
C9001	其他材料费	%	3	1500.00	45.00
(3)	机械使用费	元			8.07
J1066	拖拉机 手扶式 功率8.8kW	台时	0.5	16.13	8.07
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	1570.37	39.26
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1570.37	62.81
二	间接费	元			69.79
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1672.44	63.55
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	19.03	6.24
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1742.23	121.96
四	价差	元			22.00
A0001	人工	工时	5	4.00	20.00
A0002	机械工	工时	0.5	4.00	2.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1886.19	169.76
	合计	元			2055.95
	单价	元			2055.95

续表7-2-8 建筑工程单价计算表

撒播草籽工程　　建筑单价编号：7

定额编号：09051　　定额单位：hm²

施工方法：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耧、磙子碾等方法覆土。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1042.53
1	直接费	元			978.90
(1)	人工费	元			51.90
A0001	人工	工时	15	3.46	51.90
(2)	材料费	元			927.00
C130012	草籽	kg	30	30.00	900.00
C9001	其他材料费	%	3	900.00	27.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	978.90	24.47
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	978.90	39.16
二	间接费	元			56.64
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1042.53	39.62
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	51.90	17.02
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1099.17	76.94
四	价差	元			60.00
A0001	人工	工时	15	4.00	60.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1236.11	111.25
	合计	元			1347.36
	单价	元			1347.36

续表7-2-8 建筑工程单价计算表

种植爬山虎工程　　建筑单价编号：8

定额编号：09121　　定额单位：100株

施工方法：挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土地、整理、施肥。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			255.99
1	直接费	元			240.37
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			214.42
C0002	水	m^3	0.62	3.50	2.17
C053008	爬山虎	株	102	2.00	204.00
C062030	肥料	kg	5.5	1.50	8.25
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	240.37	6.01
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	240.37	9.61
二	间接费	元			18.24
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	255.99	9.73
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	25.95	8.51
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	274.23	19.20
四	价差	元			30.00
A0001	人工	工时	7.5	4.00	30.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	323.43	29.11
	合计	元			352.54
	单价	元			3.53

续表7-2-8 建筑工程单价计算表

地质灾害宏观变形监测工程　　建筑单价编号：9

定额编号：补1　　定额单位：工日

施工方法：主要通过人工巡视，采用照相观测、钢卷尺、皮尺、罗盘、GPS等简易监测方法

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			10.52
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.03	1.44
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.55	2.84
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	75.39	6.79
	合计	元			82.18
	单价	元			82.18

续表7-2-8 建筑工程单价计算表

地形地貌景观监测工程　　建筑单价编号：10

定额编号：补2　　定额单位：工日

施工方法：主要通过人工巡视，采用照相观测、钢卷尺、皮尺、罗盘、GPS等简易监测方法					
编号	**名称及规格**	**单位**	**数量**	**单价(元)**	**合价(元)**
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			10.52
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.03	1.44
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.55	2.84
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	75.39	6.79
	合计	元			82.18
	单价	元			82.18

续表7-2-8 建筑工程单价计算表

回填废石工程　　建筑单价编号：11

定额编号：02498　　定额单位：100m³

施工方法：平洞内装载、组车、洞内外运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1004.59
1	直接费	元			917.43
(1)	人工费	元			124.56
A0001	人工	工时	36	3.46	124.56
(2)	材料费	元			9.08
C9003	零星材料费	%	1	908.35	9.08
(3)	机械使用费	元			783.79
J1125	装岩机 抓斗式 斗容0.4m³	台时	4	147.73	590.92
J3106	电瓶机车 载重量5t	台时	7.8	16.01	124.88
J3125	矿车 窄轨 容积3.5m³	台时	23.4	1.93	45.16
J9999	其他机械费	%	3	760.96	22.83
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	917.43	32.11
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	917.43	55.05
二	间接费	元			120.52
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.7%	1004.59	57.26
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	192.86	63.26
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1125.11	78.76
四	价差	元			222.96
A0001	人工	工时	36	4.00	144.00
A0002	机械工	工时	19.74	4.00	78.96
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1426.83	128.41
	合计	元			1555.24
	单价	元			15.55

续表7-2-8 建筑工程单价计算表

设立安全牌工程　　建筑单价编号：12

定额编号：补4　　定额单位：个

施工方法：安全牌定制、人工安装

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			61.19
1	直接费	元			56.92
(1)	人工费	元			6.92
A0001	人工	工时	2	3.46	6.92
(2)	材料费	元			50.00
C142007	标志牌	个	1	50.00	50.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	56.92	1.99
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	56.92	2.28
二	间接费	元			4.53
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	61.19	2.26
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	6.92	2.27
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	65.72	4.60
四	价差	元			8.00
A0001	人工	工时	2	4.00	8.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	78.32	7.05
	合计	元			85.37
	单价	元			85.37

7.3 矿山地质环境复垦工程经费估算

7.3.1 矿区土地复垦总工程量

矿区土地复垦工程量包括矿山土地复垦预防工程量、复垦工程量、复垦监测工程量、复垦管护工程量。详见表7-3-1。

表7-3-1 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
第一阶段　生产阶段土地复垦工程（2023年1月至2027年12月，共5年）				
一	**表土存放工程**			
1	浆砌片石挡土墙	m^3	3850	等于废石场和表土场总边长2406m×挡墙截面积 1.60m^2
2	基础开挖	m^3	1203	等于废石场和表土场总边长2406m×开挖断面0.5m^2
3	表土收集工程	m^3	116788	等于复垦需求表土量（首期即复垦的北部损毁区和东北部损毁区不计）
4	撒播草籽	hm^2	6.4007	等于废石场和表土场面积，撒播标准为30kg/hm^2
二	**北部损毁区复垦工程（办公室区域以外）**			
（一）	**复垦为乔木林地**			
1	覆土回填	m^3	2928	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
2	表土平整	m^3	1171	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	种植刺槐	株	1127	等于林地种植面积÷种植密度
4	撒播草籽	hm^2	0.4509	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
5	土壤培肥	t	1.80t	等于种植面积×1.5t+株数×0.0001t
（二）	**复垦为其他草地**			
1	覆土回填	m^3	2521	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
2	表土平整	m^3	1008	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	撒播草籽	hm^2	0.6471	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
4	土壤培肥	t	0.97	等于其他草地种植面积×1.5t
（三）	**爬山虎覆盖**			
1	种植爬山虎	株	4400	植长度1100m，种植密度为4株/m
三	**东北部损毁区复垦工程**			
（一）	**复垦为灌木林地**			
1	采场底表土回填	m^3	7494	等于采场底覆土量
2	采场底表土平整	m^3	2997	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	坑栽山油麻树	株	4808	覆土面积为2.5898hm^2，种植密度为4株/m^2
4	撒播草籽	hm^2	1.4425	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
5	土壤培肥	t	4.56	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.00005t
（二）	**复垦为其他草地**			
1	覆土回填	m^3	5511	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
2	表土平整	m^3	2205	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	撒播草籽	hm^2	1.4146	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
4	土壤培肥	t	2.12	等于其他草地种植面积×1.5t
（三）	**爬山虎覆盖**			
1	种植爬山虎	株	3700	植长度925m，种植密度为4株/m
四	**土地复垦监测工程**			
1	土地损毁监测	工日	10	每年1次，每次2人，监测5年
第二阶段　生产阶段土地复垦工程（2028年1月至2032年12月，共5年）				
五	**东采场土地复垦工程**			
（一）	**复垦为乔木林地**			
1	**废石回填**	m^3	188700	等于乔木林地区域回填体积
2	废石平整	m^3	6820	等于平整面积（13640m2）乘以平整厚度（0.5m）
3	采场底表土回填	m^3	9837	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
4	采场底表土平整	m^3	3935	等于覆土量乘以0.4的平整系数
5	种植刺槐	株	3787	等于林地种植面积÷种植密度
6	撒播草籽	hm^2	1.5149	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
7	土壤培肥	t	6.06	等于种植面积×1.5t+株数×0.0001t
（二）	**复垦为灌木林地**			
1	**废石回填**	m^3	180279	等于灌木林地区域回填体积
2	废石平整	m^3	8095	等于平整面积（16190m2）乘以平整厚度（0.5m）
3	采场底表土回填	m^3	8410	等于采场底覆土量
4	采场底表土平整	m^3	3364	等于覆土量乘以0.4的平整系数
5	坑栽山油麻树	株	5397	覆土面积为1.6190hm^2，种植密度为株/4m^2
6	撒播草籽	hm^2	1.619	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
7	土壤培肥	t	5.13	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.00005t
六	**3号废石场复垦工程**			
（一）	**复垦为竹林地**			
1	场地顶部废石平整	m^3	3438	等于平整面积（6875m2）乘以平整厚度（0.5m）
2	采场底表土回填	m^3	4464	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
3	采场底表土平整	m^3	1786	等于覆土量乘以0.4的平整系数
4	种植竹子	株	430	等于林地种植面积÷种植密度
5	撒播草籽	hm^2	0.6875	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
6	土壤培肥	t	1.46	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.0001t
七	**土地复垦监测工程**			
1	土地损毁监测	工日	10	每年1次，每次2人，监测5年
第三阶段土地复垦工程(2033年1月～2036年6月，共3.5年)				
八	**2号废石场复垦工程**			
（一）	**复垦为乔木林地**			
1	场地顶部废石平整	m^3	10757	等于平整面积（21515m2）乘以平整厚度（0.5m）
2	采场底表土回填	m^3	13971	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
3	采场底表土平整	m^3	5588	等于覆土量乘以0.4的平整系数
4	种植刺槐	株	5379	等于林地种植面积÷种植密度
5	撒播草籽	hm^2	2.1515	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
6	土壤培肥	t	8.61	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.0001t
九	**土地复垦监测工程**			
1	土地损毁监测	工日	8	每年1次，每次2人，监测3.5年
第四阶段土地复垦工程(2036年7月～2037年6月，共1年)				
十	**西采场底部平台复垦工程**			
（一）	**复垦为水田**			
1	采场底表土回填（犁底层）	m^3	470	等于采场底覆土量
2	采场底表土平整	m^3	470	等于覆面积乘以平整厚度
3	碾压土料	hm^2	0.1205	等于复垦为水田面积
4	采场底表土回填（水稻土）	m^3	313	等于采场底水稻土覆土量
5	修筑田埂	m^3	29	田埂长度72m×田埂断面积0.2m^2
6	土地翻耕	hm^2	0.1205	等于拟复垦水田面积
7	种植绿肥作物	hm^2	0.1205	等于拟复垦水田面积，按每1hm^2撒播30kg绿肥种子计算
8	土壤培肥	hm^2	0.1205	等于拟复垦水田面积，按每1hm^2施肥7.5t有机肥计算
（二）	**复垦为灌木林地**			
1	采场底表土回填	m^3	12828	等于采场底覆土量
2	采场底表土平整	m^3	5131	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	坑栽山油麻树	株	8231	覆土面积为2.5898hm^2，种植密度为4株/m^2
4	撒播草籽	hm^2	2.4693	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
5	土壤培肥	t	7.82	等于种植面积×1.5t+株数×0.00005t
十一	**综合场地复垦工程**			
（一）	**砌体拆除**	m^3	115	配套建筑方量
（二）	**废渣清理**	m^3	115	砌体拆除量

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
（三）	**复垦为水田**			
1	废渣清理	m^3	940	等于采场底覆碎石量
2	土地翻耕	hm^2	0.188	等于拟复垦水田面积
3	修筑田埂	m^3	36	田埂长度180m×田埂断面积0.2m^2
4	种植绿肥作物	hm^2	0.188	等于拟复垦水田面积，按每1hm^2撒播30kg绿肥种子计算
5	土壤培肥	hm^2	0.188	等于拟复垦水田面积，按每1hm2施肥7.5t有机肥计算
（四）	**复垦为乔木林地**			
1	采场底表土回填	m^3	7860	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
2	采场底表土平整	m^3	3144	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	种植刺槐	株	3026	等于林地种植面积÷种植密度
4	撒播草籽	hm^2	1.2105	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm2
5	土壤培肥	t	4.84	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.0001t
（五）	**复垦为灌木林地**			
1	采场底表土回填	m^3	26602	等于采场底覆土量
2	采场底表土平整	m^3	10641	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	坑栽山油麻树	株	17070	覆土面积为5.1209hm^2，种植密度为4株/m^2
4	撒播草籽	hm^2	5.1209	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
5	土壤培肥	t	16.22	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.0001t
十二	**表土场复垦工程**			
（一）	**砌体拆除**	m^3	762	配套建筑方量
（二）	**废渣清理**	m^3	762	砌体拆除量
（三）	**复垦为竹林地**			
1	采场底表土回填	m^3	6959	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
2	采场底表土平整	m^3	2784	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	种植竹子	株	670	等于林地种植面积÷种植密度
4	撒播草籽	hm^2	1.0717	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
5	土壤培肥	t	2.28	等于种植面积×1.5t/公顷+株数×0.0001t
十三	**北部办公室区域复垦工程**			
（一）	**复垦为乔木林地**			
1	覆土回填	m^3	779	等于覆土面积×覆土厚度×自然压实系数0.77
2	表土平整	m^3	312	等于覆土量乘以0.4的平整系数
3	种植刺槐	株	300	等于林地种植面积÷种植密度

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
4	撒播草籽	hm^2	0.1200	等于覆土场面积；撒播标准为30kg/hm^2
5	土壤培肥	t	0.48t	等于种植面积×1.5t+株数×0.0001t
十四	**土地损毁监测工程**			
1	土地损毁监测	工日	2	每年1次，每次2人，监测1年
第五阶段　管护期期土地复垦工程（2037年7月-2040年6月，共3年）				
一	**土地复垦监测工程**			
1	土地损毁监测	工日	6	每年1次，每次2人，监测3年
2	土壤监测	工日	6	每年1次，每次2人，监测3年
3	复垦植被监测	工日	6	每年2次，每次1人，监测3年
4	配套设施监测	工日	6	每年2次，每次1人，监测3年
二	**管护工程**			
1	补种刺槐	棵	1362	等于刺槐种植总量的10%
2	补种竹子	株	110	等于竹子种植总量的10%
3	补种山油麻	株	3551	等于山油麻种植总量的10%
4	补种爬山虎	株	5135	等于爬山虎种植总量的10%
5	补撒播草籽	hm^2	0.7984	等于复垦为其它草地面积总量的10%
6	设施维护	工日	6	管护3年，每年2次，每次1个人
7	管护翻耕	hm^2	0.3085	管护3年，等于复垦水田面积每亩施尿素5kg作追肥

7.3.2 投资估算及单项工程费用构成

矿山地质环境复垦投资估算结果见表7-3-2 至表7-3-8：

表7-3-2 工程部分总预算表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区土地复垦工程　　单位：万元

编号	工程或费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	独立费用	合计	占总投资比例(%)
一	建筑工程	399.98				399.97	91.38
(一)	第一阶段　生产阶段土地复垦工程（2023年1月至2027年12月，共5年）	225.70				225.70	
(二)	第二阶段　生产阶段土地复垦工程（2028年1月至2032年12月，共5年）	47.71				47.71	
(三)	第三阶段土地复垦工程(2033年1月～2036年6月，共3.5年)	29.90				29.90	
(四)	第四阶段土地复垦工程(2036年7月～2037年6月，共1年)	90.91				90.91	
(五)	第五阶段　管护期期土地复垦工程（2037年7月-2040年6月，共3年）	5.75				5.75	
二	机电设备及安装工程						
三	金属结构设备及安装工程						
四	临时工程						
五	独立费用				37.72	37.72	8.62
(一)	建设管理费				32.00	32.00	
(二)	生产准备费				0.12	0.12	
(三)	科研勘察设计费						
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				5.60	5.60	
	一至五部分投资合计	399.98			37.72	437.69	100
	基本预备费					21.89	
	静态总投资					459.58	
	价差预备费					113.99	
	总投资					573.57	

表7-3-3 建筑工程预算表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区土地复垦工程　　单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						3999758.78
一		第一阶段　生产阶段土地复垦工程（2023年1月至2027年12月，共5年）				2257031.69
(一)		表土存放工程				1974829.87
1	1	浆砌片石挡土墙	m^3	3850	248.31	955993.50
2	2	基础开挖	m^3	1203	3.88	4667.64
3	23	表土收集工程	m^3	116788	8.61	1005544.68
4	3	排土场撒播草籽	hm^2	6.4007	1347.36	8624.05
(二)		北部损毁区（综合办公室区域以外）乔木林地复垦工程				45960.45
1	4	表土回填	m^3	2928	9.80	28694.40
2	5	场地平整	m^3	1171	2.06	2412.26
3	7	栽植刺槐	株	1127	9.33	10514.91
4	3	补撒草籽	hm^2	0.4509	1347.36	607.52
5	6	林地培肥	t	1.8	2072.98	3731.36
(三)		北部损毁区草地复垦工程				29664.95
1	4	表土回填	m^3	2521	9.80	24705.80
2	5	表土平整	m^3	1008	2.06	2076.48
3	3	撒播草籽	hm^2	0.6471	1347.36	871.88
4	6	林地培肥	t	0.97	2072.98	2010.79
(四)		北部损毁区爬山虎覆盖				15532.00
1	8	栽植爬山虎	株	4400	3.53	15532.00
(五)		东北部毁损区灌木林地复垦工程				112310.82
1	4	表土回填	m^3	7494	9.80	73441.20
2	5	表土平整	m^3	2997	2.06	6173.82
3	11	坑栽山油麻树	株	4808	4.43	21299.44
4	3	撒播草籽	hm^2	1.4425	1347.36	1943.57
5	6	林地培肥	t	4.56	2072.98	9452.79
(六)		东北部损毁区草地复垦工程				64850.80
1	4	表土回填	m^3	5511	9.80	54007.80
2	5	表土平整	m^3	2205	2.06	4542.30
3	3	撒播草籽	hm^2	1.4146	1347.36	1905.98

表7-3-3 建筑工程预算表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区土地复垦工程　　单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
4	6	林地培肥	t	2.12	2072.98	4394.72
(七)		东北部损毁区爬山虎覆盖				13061.00
1	8	栽植爬山虎	株	3700	3.53	13061.00
(八)		监测工程				821.80
1	9	土地损毁监测	工日	10	82.18	821.80
二		第二阶段　生产阶段土地复垦工程（2028年1月至2032年12月，共5年）				477134.25
(一)		东采场乔木林地复垦工程				204503.59
1	10	废石平整	m^3	6820	7.34	50058.80
2	4	表土回填	m^3	9837	9.80	96402.60
3	5	场地平整	m^3	3935	2.06	8106.10
4	7	栽植刺槐	株	3787	9.33	35332.71
5	3	补撒草籽	hm^2	1.5149	1347.36	2041.12
6	6	土壤培肥	t	6.06	2072.98	12562.26
(二)		东采场灌木林地复垦工程				185489.62
1	10	废石平整	m^3	8095	7.34	59417.30
2	4	采场底表土回填	m^3	8410	9.80	82418.00
3	5	采场底表土平整	m^3	3364	2.06	6929.84
4	11	坑栽山油麻树	株	5397	4.43	23908.71
5	3	撒播草籽	hm^2	1.619	1347.36	2181.38
6	6	土壤培肥	t	5.13	2072.98	10634.39
(三)		3号废石场竹林地复垦工程				86319.24
1	10	废石平整	m^3	3438	7.34	25234.92
2	4	采场底表土回填	m^3	4464	9.80	43747.20
3	5	采场底表土平整	m^3	1786	2.06	3679.16
4	17	栽植黄竹	株	430	22.57	9705.10
5	3	撒播草籽	hm^2	0.6875	1347.36	926.31
6	6	土壤培肥	t	1.46	2072.98	3026.55
(四)		监测工程				821.80
1	9	土地损毁监测	工日	10	82.18	821.80
三		第三阶段土地复垦工程(2033年1月～2036年6月，共3.5年)				298974.18

表7-3-3 建筑工程预算表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区土地复垦工程　　单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
(一)		2号废石场乔木林地复垦工程				298316.74
1	10	废石平整	m^3	10757	7.34	78956.38
2	4	采场底表土回填	m^3	13971	9.80	136915.80
3	5	采场底表土平整	m^3	5588	2.06	11511.28
4	7	栽植刺槐	株	5379	9.33	50186.07
5	3	撒播草籽	hm^2	2.1515	1347.36	2898.85
6	6	土壤培肥	t	8.61	2072.98	17848.36
(二)		监测工程				657.44
1	9	土地损毁监测	工日	8	82.18	657.44
四		第四阶段土地复垦工程(2036年7月～2037年6月，共1年)				909074.84
(一)		西采场底部平台复垦工程（复垦为水田）				11903.96
1	4	犁底层表土回填	m^3	470	9.80	4606.00
2	5	犁底层表土平整	m^3	470	2.06	968.20
3	5	碾压土料	m^3	0.1205	2.06	0.25
4	4	水稻土表土回填	m^3	313	9.80	3067.40
5	12	修筑田埂	m^3	29	37.29	1081.41
6	13	土地翻耕	hm^2	0.1205	572.61	69.00
7	14	种植绿肥	hm^2	0.1205	1944.95	234.37
8	22	土壤培肥	hm^2	0.1205	15579.52	1877.33
(二)		西采场底部平台复垦工程（复垦为灌木林地）				192285.33
1	4	表土回填	m^3	12828	9.80	125714.40
2	5	场地平整	m^3	5131	2.06	10569.86
3	11	坑栽山油麻树	株	8231	4.43	36463.33
4	3	补撒草籽	hm^2	2.4693	1347.36	3327.04
5	6	土壤培肥	t	7.82	2072.98	16210.70
(三)		综合场地拆除工程				6273.25
1	15	挖掘机拆除砌体	m^3	115	30.60	3519.00
2	16	废渣清理	m^3	115	23.95	2754.25
(四)		综合场地水田复垦工程				27257.69
1	16	废渣清理	m^3	940	23.95	22513.00

表7-3-3 建筑工程预算表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区土地复垦工程　　单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
2	13	土地翻耕	hm^2	0.188	572.61	107.65
3	12	修筑田埂	m^3	36	37.29	1342.44
4	14	种植绿肥	hm^2	0.188	1944.95	365.65
5	22	土壤培肥	hm^2	0.188	15579.52	2928.95
(五)		综合场地乔木林地复垦工程				123401.42
1	4	表土回填	m^3	7860	9.80	77028.00
2	5	场地平整	m^3	3144	2.06	6476.64
3	7	栽植刺槐	株	3026	9.33	28232.58
4	3	补撒草籽	hm^2	1.2105	1347.36	1630.98
5	6	土壤培肥	t	4.84	2072.98	10033.22
(六)		综合场地灌木林地复垦工程				398763.60
1	4	表土回填	m^3	26602	9.80	260699.60
2	5	场地平整	m^3	10641	2.06	21920.46
3	11	坑栽山油麻树	株	17070	4.43	75620.10
4	3	补撒草籽	hm^2	5.1209	1347.36	6899.70
5	6	土壤培肥	t	16.22	2072.98	33623.74
(七)		表土场拆除工程				41567.10
1	15	挖掘机拆除砌体	m^3	762	30.60	23317.20
2	16	废渣清理	m^3	762	23.95	18249.90
(八)		表土场竹木林地复垦工程				95225.50
1	4	表土回填	m^3	6959	9.80	68198.20
2	5	场地平整	m^3	2784	2.06	5735.04
3	17	栽植竹子	株	670	22.57	15121.90
4	3	补撒草籽	hm^2	1.0717	1347.36	1443.97
5	6	土壤培肥	t	2.28	2072.98	4726.39
(九)		北部损毁区（综合办公室）乔木林地复垦工程				12232.63
1	4	表土回填	m^3	779	9.80	7634.20
2	5	场地平整	m^3	312	2.06	642.72
3	7	栽植刺槐	株	300	9.33	2799.00
4	3	补撒草籽	hm^2	0.12	1347.36	161.68
5	6	林地培肥	t	0.48	2072.98	995.03

表7-3-3 建筑工程预算表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区土地复垦工程　　单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
(十)		土地复垦监测工程				164.36
1	9	土地损毁监测	工日	2	82.18	164.36
五		第五阶段　管护期期土地复垦工程（2037年7月-2040年6月，共3年）				57543.82
(一)		土地复垦监测工程				6746.58
1	9	土地损毁监测	工日	6	82.18	493.08
2	18	土壤监测	工日	6	877.89	5267.34
3	19	复垦植被监测	工日	6	82.18	493.08
4	20	配套设施监测	工日	6	82.18	493.08
(二)		管护工程				50797.24
1	7	栽植刺槐	株	1362	9.33	12707.46
2	17	栽植竹子	株	110	22.57	2482.70
3	11	坑栽山油麻树	株	3551	4.43	15730.93
4	8	栽植爬山虎	株	5135	3.53	18126.55
5	3	撒播草籽	hm^2	0.7984	1347.36	1075.73
6	21	设施维护	工日	6	82.87	497.22
7	13	土地翻耕	hm^2	0.3085	572.61	176.65

表7-3-4 独立费用预算表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区土地复垦工程　　单位：万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第五部分 独立费用		37.72	
一	建设管理费	32.00	
(一)	项目建设管理费	18.00	
1	建设单位开办费		开办费=0人
2	建设单位管理费	6.00	建管费=按四部分投资加开办费插值=399.98*1.5%
3	工程管理经常费	12.00	经常费=建安工程费*新建费率=399.98*3%
(二)	工程建设监理费	12.00	建安工程费*3%=399.98*3%
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		前期咨询费=0万元
(五)	项目技术经济评审费	2.00	一至四部分投资*0.5%=399.98*0.5%
二	生产准备费	0.12	
(一)	生产及管理单位提前进场费		不计
(二)	生产职工培训费		不计
(三)	管理用具购置费	0.12	建安工程费*0.03%=399.98*0.03%
(四)	备品备件购置费		设备费*0.4%=0.00*0.4%
(五)	工器具及生产家具购置费		设备费*0.08%=0.00*0.08%
三	科研勘察设计费		
(一)	工程科学研究试验费		
(二)	工程勘察设计费		
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	5.60	
(一)	工程保险费	2.00	一至四部分投资*0.5%=399.98*0.5%
(二)	工程抽检费	2.40	
1	工程竣工验收抽检费	0.80	建安工程费*0.2%=399.98*0.2%
2	工程平行检测费	1.60	建安工程费*0.4%=399.98*0.4%
(三)	其他税费	1.20	
1	建筑工程意外伤害保险费	1.20	建安工程费*0.3%=399.98*0.3%

表7-3-5 土地复垦工程动态投资估算表

治理阶段		静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投态（万元）
第一阶段防护期（5年）	2023.1-2023.12	51.87	1.56	53.42
	2024.1-2024.12	51.87	3.16	55.03
	2025.1-2025.12	51.87	4.81	56.68
	2026.1-2026.12	51.87	6.51	58.38
	2027.1-2027.12	51.87	8.26	60.13
	小计	**259.34**	**24.30**	**283.63**
第二阶段防护期（5年）	2028.1-2028.12	10.96	2.13	13.09
	2029.1-2029.12	10.96	2.52	13.48
	2030.1-2030.12	10.96	2.92	13.89
	2031.1-2031.12	10.96	3.34	14.31
	2032.1-2032.12	10.96	3.77	14.73
	小计	**54.82**	**14.69**	**69.51**
第三阶段防护期（3.5年）	2033.1-2033.12	9.82	3.77	13.59
	2034.1-2034.12	9.82	4.18	14.00
	2035.1-2035.12	9.82	4.60	14.42
	2036.1-2036.6	4.91	2.41	7.31
	小计	**34.36**	**14.96**	**49.31**
第四阶段复垦治理期（共1年）	2036.7-2037.6	104.46	55.90	160.36
	小计	**104.46**	**55.90**	**160.36**
第五阶段管护期（共3年）	2037.7-2038.6	2.20	1.28	3.48
	2038.7-2039.6	2.20	1.38	3.59
	2039.7-2040.6	2.20	1.49	3.69
	小计	**6.61**	**4.16**	**10.76**
	合计	**459.58**	**113.99**	**573.57**

表7-3-6 建筑工程单价汇总表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区土地复垦工程　　单位：元

单价编号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械使用费	嵌套项	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	材料价差	税金
1	浆砌片石挡土墙	m^3	248.31	27.36	70.90	1.96		3.51	6.01	15.43	8.76	93.87	20.50
2	基础开挖	m^3	3.88	0.14	0.12	2.34		0.09	0.10	0.20	0.21	0.35	0.32
3	撒播草籽	hm^2	1347.36	51.90	927.00			24.47	39.16	56.64	76.94	60.00	111.25
4	表土回填	m^3	9.80	0.14	0.27	6.69		0.25	0.28	0.40	0.56	0.40	0.81
5	场地平整	m^3	2.06	0.04	0.23	1.11		0.05	0.08	0.13	0.11	0.13	0.17
6	林地培肥	t	2072.98	17.30	1545.00	8.07		54.96	62.81	68.70	122.98	22.00	171.16
7	栽植刺槐	株	9.33	1.59	3.62			0.13	0.21	0.73	0.44	1.84	0.77
8	栽植爬山虎	株	3.53	0.26	2.14			0.06	0.10	0.18	0.19	0.30	0.29
9	土地损毁监测	工日	82.18	27.68				0.97	1.38	10.52	2.84	32.00	6.79
10	废石平整	m^3	7.34	0.24	0.36	4.30		0.17	0.29	0.45	0.41	0.51	0.61
11	坑栽山油麻树	株	4.43	0.38	2.57			0.07	0.12	0.24	0.24	0.44	0.37
12	修筑田埂	m^3	37.29	12.56				0.44	0.63	4.77	1.29	14.52	3.08
13	土地翻耕	hm^2	572.61	100.69	53.96	144.57		7.48	11.97	49.41	25.77	131.48	47.28
14	种植绿肥	hm^2	1944.95	51.90	1390.50			36.06	57.70	75.39	112.81	60.00	160.59
15	挖掘机拆除砌体	m^3	30.60	0.55	1.56	18.93		0.74	1.26	1.77	1.74	1.53	2.53
16	废渣清理	m^3	23.95	0.31	0.33	16.13		0.59	1.01	1.31	1.38	0.92	1.98
17	栽植黄竹	株	22.57	1.04	15.15			0.40	0.65	1.00	1.28	1.20	1.86

表7-3-6 建筑工程单价汇总表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区土地复垦工程　　单位：元

单价编号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械使用费	嵌套项	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	材料价差	税金
18	土壤监测	工日	877.89	27.68	600.00			21.97	31.38	41.77	50.60	32.00	72.49
19	复垦植被监测	工日	82.18	27.68				0.97	1.38	10.52	2.84	32.00	6.79
20	配套设施监测	工日	82.18	27.68				0.97	1.38	10.52	2.84	32.00	6.79
21	设施维护	工日	82.87	27.68				0.97	1.66	10.84	2.88	32.00	6.84
22	林地培肥	hm^2	15579.52	138.40	11587.50	64.52		412.66	471.62	518.89	923.55	176.00	1286.38
23	表土收集工程	m^3	8.61	0.10	0.24	5.96		0.22	0.25	0.33	0.50	0.28	0.71

表7-3-7 施工机械台时费汇总表

工程名称：贺州市黄田镇清水塘矿区土地复垦工程　　单位：元

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容0.6m³	130.59	50.09	9.34	71.16	
J1010	单斗挖掘机 液压 斗容1.6m³	229.41	80.76	9.34	139.31	
J1011	单斗挖掘机 液压 斗容2m³	295.83	135.19	9.34	151.30	
J1013	单斗挖掘机 液压 斗容3m³	504.14	235.65	9.34	259.15	
J1042	推土机 功率59kW	93.21	21.99	8.30	62.92	
J1043	推土机 功率74kW	126.29	38.60	8.30	79.39	
J1044	推土机 功率88kW	154.05	51.38	8.30	94.37	
J1045	推土机 功率103kW	182.27	63.12	8.30	110.85	
J1059	拖拉机 履带式 功率37kW	48.15	6.20	4.50	37.45	
J1066	拖拉机 手扶式 功率8.8kW	16.13	2.18	3.46	10.49	
J1143	犁 三铧	1.70	1.70			
J2002	砂浆搅拌机 出料0.4m³	10.90	4.16	4.50	2.24	
J3020	自卸汽车 载重量15t	167.78	65.16	4.50	98.12	
J3021	自卸汽车 载重量18t	187.20	71.10	4.50	111.60	
J3077	双胶轮车	0.82	0.82			

表7-3-8 建筑工程单价计算表

浆砌片石挡土墙工程　　建筑单价编号：1

定额编号：03091　　定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			10974.12
1	直接费	元			10022.03
(1)	人工费	元			2735.82
A0001	人工	工时	790.7	3.46	2735.82
(2)	材料费	元			7090.42
C120038	块石	m³	108	30.00	3240.00
C8147	M10水泥砂浆	m³	34.4	109.89	3780.22
C9001	其他材料费	%	1	7020.22	70.20
(3)	机械使用费	元			195.79
J2002	砂浆搅拌机 出料0.4m³	台时	6.19	10.90	67.47
J3077	双胶轮车	台时	156.49	0.82	128.32
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	10022.03	350.77
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	10022.03	601.32
二	间接费	元			1542.98
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	10974.12	636.50
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	2763.66	906.48
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	12517.10	876.20
四	价差	元			9387.20
A0001	人工	工时	790.7	4.00	3162.80
A0002	机械工	工时	8.047	4.00	32.19
C030005	水泥 32.5MPa	t	10.492	148.23	1555.23
C120038	块石	m³	108	15.00	1620.00
C142198	中砂	m³	37.84	79.73	3016.98
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	22780.50	2050.25
	合计	元			24830.75
	单价	元			248.31

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

基础开挖工程　　建筑单价编号：2

定额编号：01212　　定额单位：100m³

施工方法：挖松、堆放。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			279.48
1	直接费	元			259.98
(1)	人工费	元			13.84
A0001	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			12.38
C9003	零星材料费	%	5	247.60	12.38
(3)	机械使用费	元			233.76
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容0.6m³	台时	1.79	130.59	233.76
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	259.98	9.10
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	259.98	10.40
二	间接费	元			20.36
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	279.48	10.34
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	30.56	10.02
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	299.84	20.99
四	价差	元			35.33
A0001	人工	工时	4	4.00	16.00
A0002	机械工	工时	4.833	4.00	19.33
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	356.16	32.05
	合计	元			388.21
	单价	元			3.88

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

撒播草籽工程　　建筑单价编号：3

定额编号：09051　　定额单位：hm²

施工方法：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耱、磙子碾等方法覆土。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1042.53
1	直接费	元			978.90
(1)	人工费	元			51.90
A0001	人工	工时	15	3.46	51.90
(2)	材料费	元			927.00
C130012	草籽	kg	30	30.00	900.00
C9001	其他材料费	%	3	900.00	27.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	978.90	24.47
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	978.90	39.16
二	间接费	元			56.64
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1042.53	39.62
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	51.90	17.02
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1099.17	76.94
四	价差	元			60.00
A0001	人工	工时	15	4.00	60.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1236.11	111.25
	合计	元			1347.36
	单价	元			1347.36

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

表土回填工程　　建筑单价编号：4

定额编号：01239　　定额单位：100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			763.21
1	直接费	元			709.96
(1)	人工费	元			13.84
A0001	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			27.31
C9003	零星材料费	%	4	682.65	27.31
(3)	机械使用费	元			668.81
J1011	单斗挖掘机 液压 斗容2m³	台时	0.64	295.83	189.33
J1042	推土机 功率59kW	台时	0.32	93.21	29.83
J3020	自卸汽车 载重量15t	台时	2.68	167.78	449.65
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	709.96	24.85
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	709.96	28.40
二	间接费	元			39.57
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	763.21	28.24
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	34.53	11.33
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	802.78	56.19
四	价差	元			39.92
A0001	人工	工时	4	4.00	16.00
A0002	机械工	工时	5.98	4.00	23.92
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	898.89	80.90
	合计	元			979.79
	单价	元			9.80

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

场地平整工程　　建筑单价编号：5

定额编号：03012　　定额单位：100m³

施工方法：推平土料

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			151.49
1	直接费	元			138.35
(1)	人工费	元			4.15
A0001	人工	工时	1.2	3.46	4.15
(2)	材料费	元			23.06
C9003	零星材料费	%	20	115.29	23.06
(3)	机械使用费	元			111.14
J1043	推土机 功率74kW	台时	0.88	126.29	111.14
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	138.35	4.84
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	138.35	8.30
二	间接费	元			12.55
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	151.49	8.79
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	11.46	3.76
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	164.04	11.48
四	价差	元			13.25
A0001	人工	工时	1.2	4.00	4.80
A0002	机械工	工时	2.112	4.00	8.45
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	188.77	16.99
	合计	元			205.76
	单价	元			2.06

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

林地培肥工程　　建筑单价编号：6

定额编号：补1　　定额单位：t

施工方法：撒播

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1688.14
1	直接费	元			1570.37
(1)	人工费	元			17.30
A0001	人工	工时	5	3.46	17.30
(2)	材料费	元			1545.00
C062030	肥料	kg	1000	1.50	1500.00
C9001	其他材料费	%	3	1500.00	45.00
(3)	机械使用费	元			8.07
J1066	拖拉机 手扶式 功率8.8kW	台时	0.5	16.13	8.07
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1570.37	54.96
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1570.37	62.81
二	间接费	元			68.70
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	1688.14	62.46
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	19.03	6.24
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1756.84	122.98
四	价差	元			22.00
A0001	人工	工时	5	4.00	20.00
A0002	机械工	工时	0.5	4.00	2.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1901.82	171.16
	合计	元			2072.98
	单价	元			2072.98

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

栽植刺槐工程　　建筑单价编号：7

定额编号：09107　　定额单位：100株

施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			554.93
1	直接费	元			521.06
(1)	人工费	元			159.16
A0001	人工	工时	46	3.46	159.16
(2)	材料费	元			361.90
C0002	水	m^3	1.4	3.50	4.90
C130033	乔木(带土球)	株	102	3.50	357.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	521.06	13.03
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	521.06	20.84
二	间接费	元			73.29
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	554.93	21.09
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	159.16	52.20
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	628.22	43.98
四	价差	元			184.00
A0001	人工	工时	46	4.00	184.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	856.20	77.06
	合计	元			933.26
	单价	元			9.33

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

栽植爬山虎工程　　建筑单价编号：8

定额编号：09121　　定额单位：100株

施工方法：挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土地、整理、施肥。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			255.99
1	直接费	元			240.37
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			214.42
C0002	水	m^3	0.62	3.50	2.17
C053008	爬山虎	株	102	2.00	204.00
C062030	肥料	kg	5.5	1.50	8.25
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	240.37	6.01
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	240.37	9.61
二	间接费	元			18.24
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	255.99	9.73
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	25.95	8.51
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	274.23	19.20
四	价差	元			30.00
A0001	人工	工时	7.5	4.00	30.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	323.43	29.11
	合计	元			352.54
	单价	元			3.53

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

土地损毁监测工程　　建筑单价编号：9

定额编号：补2　　定额单位：工日

施工方法：用卷尺或手持GPS野外定点或采用无人机航拍监测

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			10.52
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.03	1.44
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.55	2.84
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	75.39	6.79
	合计	元			82.18
	单价	元			82.18

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

废石平整工程　　建筑单价编号：10

定额编号：02514　　定额单位：100m³

施工方法：推运、堆集、空回、平场。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			537.35
1	直接费	元			490.73
(1)	人工费	元			24.22
A0001	人工	工时	7	3.46	24.22
(2)	材料费	元			36.35
C9003	零星材料费	%	8	454.38	36.35
(3)	机械使用费	元			430.16
J1045	推土机 功率103kW	台时	2.36	182.27	430.16
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	490.73	17.18
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	490.73	29.44
二	间接费	元			45.00
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.7%	537.35	30.63
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	43.82	14.37
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	582.35	40.76
四	价差	元			50.66
A0001	人工	工时	7	4.00	28.00
A0002	机械工	工时	5.664	4.00	22.66
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	673.77	60.64
	合计	元			734.41
	单价	元			7.34

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

坑栽山油麻树工程　　建筑单价编号：11

定额编号：09086　　定额单位：100株

施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			314.61
1	直接费	元			295.40
(1)	人工费	元			38.06
A0001	人工	工时	11	3.46	38.06
(2)	材料费	元			257.34
C0002	水	m^3	0.39	3.50	1.37
C130014	灌木	株	102	2.46	250.92
C9001	其他材料费	%	2	252.29	5.05
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	295.40	7.39
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	295.40	11.82
二	间接费	元			24.44
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	314.61	11.96
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	38.06	12.48
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	339.05	23.73
四	价差	元			44.00
A0001	人工	工时	11	4.00	44.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	406.78	36.61
	合计	元			443.39
	单价	元			4.43

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

修筑田埂工程　　建筑单价编号：12

定额编号：11073　　定额单位：100m³

施工方法：包括装运土、平土、洒水、刨毛、夯实。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1362.74
1	直接费	元			1255.98
(1)	人工费	元			1255.98
A0001	人工	工时	363	3.46	1255.98
(2)	材料费	元			0.00
C142046	黄(粘)土	m³	124	0.00	0.00
C9001	其他材料费	%	4	0.00	0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1255.98	43.96
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	1255.98	62.80
二	间接费	元			477.37
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	1362.74	65.41
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1255.98	411.96
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1840.11	128.81
四	价差	元			1452.00
A0001	人工	工时	363	4.00	1452.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	3420.92	307.88
	合计	元			3728.80
	单价	元			37.29

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

土地翻耕工程　　建筑单价编号：13

定额编号：09034　　定额单位：hm²

施工方法：人工上下翻土、打隔挡。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			318.67
1	直接费	元			299.22
(1)	人工费	元			100.69
A0001	人工	工时	29.1	3.46	100.69
(2)	材料费	元			53.96
C9003	零星材料费	%	22	245.26	53.96
(3)	机械使用费	元			144.57
J1059	拖拉机 履带式 功率37kW	台时	2.9	48.15	139.64
J1143	犁 三铧	台时	2.9	1.70	4.93
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	299.22	7.48
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	299.22	11.97
二	间接费	元			49.41
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	318.67	12.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	113.73	37.30
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	368.08	25.77
四	价差	元			131.48
A0001	人工	工时	29.1	4.00	116.40
A0002	机械工	工时	3.77	4.00	15.08
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	525.33	47.28
	合计	元			572.61
	单价	元			572.61

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

种植绿肥工程　　建筑单价编号：14

定额编号：09051　　定额单位：hm²

施工方法：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耱、磙子碾等方法覆土。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1536.16
1	直接费	元			1442.40
(1)	人工费	元			51.90
A0001	人工	工时	15	3.46	51.90
(2)	材料费	元			1390.50
C130012	草籽	kg	45	30.00	1350.00
C9001	其他材料费	%	3	1350.00	40.50
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	1442.40	36.06
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1442.40	57.70
二	间接费	元			75.39
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1536.16	58.37
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	51.90	17.02
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1611.55	112.81
四	价差	元			60.00
A0001	人工	工时	15	4.00	60.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1784.36	160.59
	合计	元			1944.95
	单价	元			1944.95

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

挖掘机拆除砌体工程　　建筑单价编号：15

定额编号：YB0308　　定额单位：100m³

施工方法：挖掘机拆除砌体，浆砌石，水泥浆

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			2303.69
1	直接费	元			2103.83
(1)	人工费	元			55.36
A0001	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			155.84
C9003	零星材料费	%	8	1947.99	155.84
(3)	机械使用费	元			1892.63
J1010	单斗挖掘机 液压 斗容1.6m³	台时	8.25	229.41	1892.63
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	2103.83	73.63
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	2103.83	126.23
二	间接费	元			177.05
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	2303.69	133.61
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	132.43	43.44
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	2480.74	173.65
四	价差	元			153.10
A0001	人工	工时	16	4.00	64.00
A0002	机械工	工时	22.275	4.00	89.10
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2807.49	252.67
	合计	元			3060.16
	单价	元			30.60

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

废渣清理工程　　建筑单价编号：16

定额编号：02543　　定额单位：100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1836.72
1	直接费	元			1677.37
(1)	人工费	元			31.14
A0001	人工	工时	9	3.46	31.14
(2)	材料费	元			32.89
C9003	零星材料费	%	2	1644.48	32.89
(3)	机械使用费	元			1613.34
J1011	单斗挖掘机 液压 斗容2m³	台时	1.49	295.83	440.79
J1044	推土机 功率88kW	台时	0.75	154.05	115.54
J3020	自卸汽车 载重量15t	台时	6.3	167.78	1057.01
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1677.37	58.71
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	1677.37	100.64
二	间接费	元			130.81
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.7%	1836.72	104.69
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	79.63	26.12
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1967.53	137.73
四	价差	元			92.05
A0001	人工	工时	9	4.00	36.00
A0002	机械工	工时	14.013	4.00	56.05
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2197.31	197.76
	合计	元			2395.07
	单价	元			23.95

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

栽植黄竹工程　　建筑单价编号：17

定额编号：09095　　定额单位：100株

施工方法：挖坑、栽植。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1723.83
1	直接费	元			1618.62
(1)	人工费	元			103.80
A0001	人工	工时	30	3.46	103.80
(2)	材料费	元			1514.82
C170201	竹子苗木	根	102	14.56	1485.12
C9001	其他材料费	%	2	1485.12	29.70
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	1618.62	40.47
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1618.62	64.74
二	间接费	元			99.56
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1723.83	65.51
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	103.80	34.05
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1823.39	127.64
四	价差	元			120.00
A0001	人工	工时	30	4.00	120.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2071.03	186.39
	合计	元			2257.42
	单价	元			22.57

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

土壤监测工程　　建筑单价编号：18

定额编号：补4　　定额单位：工日

施工方法：

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			681.03
1	直接费	元			627.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			600.00
C1701	检测费	次	1	600.00	600.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	627.68	21.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	627.68	31.38
二	间接费	元			41.77
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	681.03	32.69
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	722.80	50.60
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	805.40	72.49
	合计	元			877.89
	单价	元			877.89

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

复垦植被监测工程　　建筑单价编号：19

定额编号：补5　　定额单位：工日

施工方法：人工巡视

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			10.52
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.03	1.44
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.55	2.84
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	75.39	6.79
	合计	元			82.18
	单价	元			82.18

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

配套设施监测工程　　建筑单价编号：20

定额编号：补6　　定额单位：工日

施工方法：人工巡视

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			10.52
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.03	1.44
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.55	2.84
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	75.39	6.79
	合计	元			82.18
	单价	元			82.18

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

设施维护工程　　建筑单价编号：21

定额编号：补7　　定额单位：工日

施工方法：人工修建

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.31
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	27.68	1.66
二	间接费	元			10.84
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	30.31	1.76
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	41.15	2.88
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	76.03	6.84
	合计	元			82.87
	单价	元			82.87

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

林地培肥工程　　建筑单价编号：22

定额编号：补8　　定额单位：hm²

施工方法：撒播

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			12674.70
1	直接费	元			11790.42
(1)	人工费	元			138.40
A0001	人工	工时	40	3.46	138.40
(2)	材料费	元			11587.50
C062030	肥料	kg	7500	1.50	11250.00
C9001	其他材料费	%	3	11250.00	337.50
(3)	机械使用费	元			64.52
J1066	拖拉机 手扶式 功率8.8kW	台时	4	16.13	64.52
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	11790.42	412.66
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	11790.42	471.62
二	间接费	元			518.89
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	12674.70	468.96
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	152.24	49.93
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	13193.59	923.55
四	价差	元			176.00
A0001	人工	工时	40	4.00	160.00
A0002	机械工	工时	4	4.00	16.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	14293.14	1286.38
	合计	元			15579.52
	单价	元			15579.52

续表7-3-8 建筑工程单价计算表

表土收集工程　　建筑单价编号：23

定额编号：01246　　定额单位：100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			678.41
1	直接费	元			631.08
(1)	人工费	元			10.38
A0001	人工	工时	3	3.46	10.38
(2)	材料费	元			24.27
C9003	零星材料费	%	4	606.81	24.27
(3)	机械使用费	元			596.43
J1013	单斗挖掘机 液压 斗容3m³	台时	0.46	504.14	231.90
J1044	推土机 功率88kW	台时	0.23	154.05	35.43
J3021	自卸汽车 载重量18t	台时	1.758	187.20	329.10
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	631.08	22.09
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	631.08	25.24
二	间接费	元			33.14
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	678.41	25.10
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	24.50	8.04
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	711.55	49.81
四	价差	元			28.32
A0001	人工	工时	3	4.00	12.00
A0002	机械工	工时	4.0794	4.00	16.32
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	789.68	71.07
	合计	元			860.75
	单价	元			8.61

7.4 估算结果

本项目土地复垦和环境恢复治理的投入估算资金为711.86万元，由静态投资和涨价预备费组成，其中静态投资571.76万元，占投入总资金的80.32%，价差预备费140.10万元，占投入总资金的19.68%。其中地质环境治理工程投入估算资金为138.29万元，土地复垦投入估算资金为573.57万元，详见表7-4-1。

表7-4-1　矿山地质环境保护与土地复垦工程估算汇总表　　单位：万元

序号	费用名称	预算金额		费用合计	占总费用的比例（%）
		地质环境保护治理工程	土地复垦工程		
一	工程施工费	97.63	399.97	497.60	69.90
二	独立费用	9.21	37.72	46.93	6.59
三	基本预备费	5.34	21.89	27.23	3.83
四	静态总投资	112.18	459.58	571.76	80.32
五	价差预备费	26.11	113.99	140.10	19.68
六	动态总投资	138.29	573.57	711.86	100

8 工程总体部署及进度安排

8.1 总体工程部署

矿山总服务年限为13.5年。拟申请采矿许可证，拟申请采矿许可证有效年限为13.5年。考虑到矿山闭坑后需要1年进行恢复治理和土地复垦，再加上3年管护期，确定本方案服务年限为17.5年（即自2023年1月至2040年6月）。本方案实施起始日期为获得审批的起始日，当方案审批提前或延后获得，则方案的实施起始日期作相应的提前或延后。当矿山扩大生产规模、变更矿区范围、变更开采矿种或者开采方式时，应当重新编制方案，并报自然资源部门批准。

本方案主要分为生产防治期、闭坑综合治理复垦期和管护期。其中生产防治期按5年一个阶段划分，最后一个阶段不足5年单独做一个阶段，则方案共分5个阶段。

第一阶段为近期的5年细化阶段，从2023年1月至2027年12月，主要的地质环境保护与土地复垦工程为：对评估区内采场外现状损毁区域、初期开采形成的台阶终了边坡进行地质环境恢复治理和土地资源复垦；对整个评估区地质灾害进行治理和监测，对地形地貌景观进行监测。

第二阶段时间为第二个5年的生产阶段，从2028年1月至2032年12月，主要的恢复治理与土地复垦工程为：对西采区该阶段形成的最终边坡进行环境恢复治理，对东采区边坡及底部平台进行地质环境恢复治理和土地资源复垦；对整个评估区矿山地质环境和土地复垦进行监测。

第三阶段时间为生产防治期的最后3.5年，从2033年1月至2036年6月，主要的恢复治理与土地复垦工程为：对西采区该阶段形成的最终边坡进行环境恢复治理，对东采区边坡及底部平台进行地质环境恢复治理和土地资源复垦；对整个评估区矿山地质环境和土地复垦进行监测。

第四阶段时间为闭坑后的综合治理和复垦期，为期1年，从2036年7月至2037年6月，主要的恢复治理与土地复垦工程为：对排土场、工业场地、综合办公区及西采区边坡及底部平台进行地质环境恢复治理和土地资源复垦；对整个评估区矿山地质环境和土地复垦进行监测。

第五阶段为闭坑治理期结束后的管护阶段，为期3年，从2037年7月至2040年6月，主要的恢复治理与土地复垦工程为：对复垦区进行监测、管护。

8.2 年度实施计划

本方案规划期17.5年，计划实行时间为2023年1月至2040年6月，具体的年度实施计划如表 8-2-1、表 8-2-2。

表 8-2-1 矿山地质环境保护治理年度实施计划表

工程位置	保护治理项目	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段	第五阶段
		2023.1～2027.12	2028.1～2032.12	2033.1～2036.6	2036.7～2037.6	2037.7～2040.6
东、西采区采场边坡	边坡防治工程					
	砌筑排水沟边墙					
	截排水沟抹面（立面）					
	砌筑安全平台外侧挡土墙					
	台阶平台覆土					
	台阶覆土的平整					
	土壤培肥					
	撒播草籽					
	边坡种植爬山虎					
西采区	西采区采空区平巷封堵					
整个评估区	地质灾害宏观变形监测					
	地形地貌景观监测					
动态投资估算（万元）		**63.98**	**29.09**	**32.16**	**8.31**	**4.75**
		138.29				

表 8-2-2 矿区土地复垦年度实施计划表

工程位置	复垦项目	第一阶段	第二阶段	第三阶段	第四阶段	第五阶段
		2023.1～2027.12	2028.1～2032.12	2033.1～2036.6	2036.7～2037.6	2037.7～2040.6
排土场	表土存放工程	—				
北部损毁区	西北区域综合场地土地复垦工程	—				
东北部损毁区	东采场东北面损毁区土地复垦工程	—			—	
东采区底部平台	东采区底部平台土地复垦工程		—			
西采场底部平台	西采场底部平台土地复垦工程				—	
综合场地	1号废石场、加工区、仓库复垦工程				—	
2号废石场	2号废石场土地复垦工程			—		
表土场	表土场土地复垦工程				—	
3号废石场	3号废石场土地复垦工程		—			
整个评估区	土地复垦监测工程	—	—	—	—	—
整个评估区	管护工程					—
动态投资估算（万元）		**283.63**	**69.51**	**49.31**	**160.36**	**10.76**
		573.57				

说明：本表主要以区域划分复垦项目，具体复垦工作内容见上文“7.3.1小节 表7-3-1 矿山土地复垦工程量汇总结果表”。

9 保障措施与效益分析

9.1 保障措施

9.1.1 组织保障措施

根据“谁开发、谁保护；谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。项目业主负责组织具体的治理与土地复垦工程实施工作;当地自然资源局做好监督、协调、检查、竣工验收等。

9.1.2 技术保障措施

1)方案编制阶段，应了解方案中的技术要点，确保施工质量。

2)方案实施过程中，根据方案内容，与有关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划开展保护治理工作，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。

3)加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。

9.1.3 资金保障措施

按规定预存矿山土地复垦费，按照批准《方案》中概算确定的复垦工程投资预算计划，存入与当地自然资源管理部门约定的银行专户，确保专款专用。本矿山在本方案备案表签发30天内将签订的土地复垦费用监管协议和土地复垦费用缴存凭证，报上级自然资源管理部门备案。根据《土地复垦条例实施办法》第十九条，本矿山分期预存土地复垦费用，第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之三十，余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。另外，土地复垦义务人应当按照土地复垦方案确定的工作计划和土地复垦费用使用计划，向损毁土地所在地县级自然资源主管部门申请出具土地复垦费用支取通知书。土地复垦义务人凭土地复垦费用支取通知书，从土地复垦费用专门账户中支取土地复垦费用，专项用于土地复垦。

同时，矿山企业应分阶段做好本矿山地质环境保护与土地复垦工作，根据广西矿山地质环境治理恢复基金管理办法要求设立矿山地质环境治理恢复基金账号，按时足额存入基金，主动向贺州市自然资源局报告矿山地质环境治理恢复基金设立、存入、计提使用情况和矿山地质环境治理恢复情况。

表10-1　　土地复垦费用分期预存计划表　　单位：万元

计划预存时间	预存治理费用	预存复垦费用	预存费用合计
2022年12月	65	285	350
2027年12月	30	70	100
2032年12月	35	50	85
2035年6月	8.29	168.57	176.86
合计	138.29	573.57	711.86

9.1.4 监管保障措施

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。当矿山扩大生产规模、变更矿区范围、变更开采矿种或者开采方式时，矿山应当重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。经专家组评审通过后按有关要求向自然资源主管部门申请备案。取得备案后，矿山业主应严格按照新的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》组织实施。

自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。应强化施工管理，落实阶段治理与复垦费用，落实严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地自然资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受自然资源主管部对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。并及时编制验收报告，申请自然资源主管部门验收。

9.1.5 公众参与

本次矿山地质环境保护治理与土地复垦方案编制期间，项目业主工作人员与设计人员走访了矿山附近的群众和当地自然资源、水利、农业、环保等部门，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，得到他们的拥护和支持，工作具有较好的社会基础。从群众对方案的意见来看，群众是支持矿山地质环境保护治理与土地复垦工作的。在治理复垦工作实施过程中，矿山业主、编制单位、施工单位、监理单位等要加强与地方乡镇政府以及有关土地权属人保持联系，充分征求有关人员的意见，共同协商解决实施过程中遇到的问题。复垦结束后，矿山业主应及时编制验收报告，提请由自然资源管理部门进行验收。

9.1.6 土地权属调整方案

由于该矿山用地是采矿用地、裸地，全部为贺州市平桂区贺州市平桂区黄田镇清面村委所有，不涉及权属调整；待矿山闭坑完成保护治理与复垦竣工验收合格后，直接交付贺州市平桂区黄田镇清面村委处置。

9.2 效益分析

9.2.1 经济效益

本矿区到现有采矿证到期时，本项目共损毁土地面积38.1929hm^2，本项目共损毁土地面积38.1929hm^2，可复垦土地面积29.2873hm^2。其中：复垦为水田（0101）0.3085hm^2、乔木林地（0301）5.4478hm^2、竹林地（0302）1.7592hm^2、灌木林地（0305）10.6517hm^2、其他草地（0404）8.6748hm^2、农村道路（1006）2.4453 hm^2、爬山虎覆绿8.9056hm^2，土地复垦率76.68%。据广西区及当地种植刺槐的经验，刺槐的成林周期按15年计算，刺槐的亩产木材约为9.0m^{3}左右，市场价格约为1000元/m^3，种植成本为200元/亩，乔木林地每年预计可增加6.4万元的经济收入。加上水田、灌木林地、竹林地复垦效益，待整个复垦区全部复垦结束后，每年预计可增加12万元的经济收入。土地复垦实施并达标后，土地具备长期产生经济效益的条件，可见投资实施复垦工程从长远看，可以获得的经济效益良好。

9.2.2 社会效益

通过对本项目的矿山地质环境保护治理与土地复垦方案的实施，一是对避免或尽可能的减少地质灾害对矿山及周围的危害，确保人民群众生命和财产安全；二是有效地解决因采矿引起长期困扰矿山的矿农矛盾；三是有利于减少采矿造成的土地的损坏，有效地保护土地资源，有利于矿区及当地村屯的农业生产，实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；四是保障了土地类型总量的动态平衡。所以，矿山地质环境保护治理与土地复垦方案是关系国计民生的大事，不仅对生态环境有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。

9.2.3 环境效益

矿区进行矿山地质环境保护治理与土地复垦，方案实施后，将大大改善矿区及周边地区因采矿破坏而的地质环境、地形地貌条件，植被也得到及时的恢复，矿区的生态环境得以恢复和改善，有效防治和减少对周边区域生态环境和农业生产的负面影响。

土地复垦后，土地类别主要为裸地和采矿用地。通过土地复垦，使矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复。将形成灌木林地、林地、其他草地地相结合的生态环境，比较有利于空气、土地质量的提高，这样的环境基本维持原来的生态平衡保护的生态环境，最大程度地减少了水土流失损毁，适宜人、动物的活动及植物的生长。

10 结论与建议

10.1 结论

本方案仅对矿山进行保护治理和土地复垦设计部署。

1. 贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿、大理岩矿均为露天开采，综合生产规模为59.9万吨/年，属于中型矿山。矿山开采破坏的土地类型为损毁的土地类型及面积为：水田（0101）0.3085hm^2、乔木林地（0301）4.4768hm^2、竹林地（0302）0.5798hm^2、灌木林地（0305）11.2361hm^2、其他林地（0307）0.7571hm^2、其他草地（0404）1.2982hm^2、采矿用地（0602）17.4277hm^2、农村宅基地（0702）0.0154hm^2、公路用地（1003）1.0255hm^2、农村道路（1006）0.8515hm^2、河流水面（1101）0.0021hm^2、坑塘水面（1104）0.1313hm^2、设施农用地（1202）0.0829hm^2 合计损毁38.1929hm^2 另外，评估区范围内本矿区外的东北部存在相邻矿区加工场地和矿山道路损毁区已损毁土地资源19.1847hm^2。因此预测评估区范围内，未来采矿活动损毁的土地面积总计为：57.3776hm^2。矿区重要程度为重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂。根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录A的表A.1，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。地质灾害危险性评估确定为一级。

2. 现状评估：评估区现状危岩地质灾害发育程度强，其危害程度小，危险性中等；采场不稳地斜坡地质灾害弱-强发育，危害程度小，危险性中等；现状采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；矿山开采现状对地下含水层的影响和破坏程度较轻，对地下水位的水位变化影响较小，矿区及周边无井、泉水干涸、地表水漏失；现状采矿活动对地下水水质污染影响程度轻；现状采矿活动对土壤污染影响程度较轻；现状采矿活动对土地资源损毁程度为重度损毁（III级）。现状矿活动对矿山地质环境的影响程度为严重。

3. 预测评估：工程建设中：预测评估区露天采场边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性**大**，其危害程度**中等**，危险性**大**；预测评估区危岩地质灾害可能性大，危害程度**中等**，危险性**大**。预测评估区岩溶塌陷可能性为**中等**，危害程度**小**，危险性**中等**。预测评采场开采引发现有采空区空塌陷**可能性大，**危害程度**小**，危险性**中等**。工程建成后：预测矿山建成后，边坡发生不稳定斜坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性**小**，其危害程度**小**，危险性**小**。危岩地质灾害发育程度**弱**，危害程度**小**，危险性**小**。溶塌陷发生可能性为**小**，危害程度**小**，危险性**小**。引发的采空塌陷可能性**小**，其危害程度**小**，危险性**小。**工程自身遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性**大**，危险性**小**，危害程度中**等**。预测地质灾害对矿山地质影响程度严重。

预测露天采场及工业场地对地形地貌景观的影响和破坏程度严重，办公生活区及矿山道路

对地形地貌景观影响和破坏程度较轻。预测采矿活动对含水层的影响和破坏程度总体较轻。预测矿业活动对水土污染小，影响程度轻，水土污染对地质环境影响程度较轻。未来采矿活动对土地资源的影响和破坏程度为重度损毁（III级）。

综上，预测未来矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

4. 矿山治理分区：根据现状及预测评估结果，将评估范围划分为“重点”和“一般”两个矿山地质环境保护治理分区，土地复垦责任区为项目损毁土地范围，面积57.3776hm^2。

5. 本方案实施后，危岩（岩质崩塌）、岩溶塌陷和不稳定斜坡等地质灾害、地形地貌景观及土地资源损毁等矿山地质环境问题得到有效防治。本项目共损毁土地面积38.1929hm^2，可复垦土地面积29.2873hm^2。其中：复垦为水田（0101）0.3085hm^2、乔木林地（0301）5.4478hm^2、竹林地（0302）1.7592hm^2、灌木林地（0305）10.6517hm^2、其他草地（0404）8.6748hm^2、农村道路（1006）2.4453 hm^2、爬山虎覆绿8.9056hm^2，土地复垦率76.68%。复垦率未达到100%的原因是：露天采坑护坡及外围各损毁区较陡边坡坡度大于35度，该区域通过种植爬山虎覆盖，面积8.9056hm^2，不计入复垦面积。

6. 本项目土地复垦和环境恢复治理的投入估算资金为711.86万元，由静态投资和涨价预备费组成，其中静态投资571.76万元，占投入总资金的80.32%，价差预备费140.10万元，占投入总资金的19.68%。其中地质环境治理工程投入估算资金为138.29万元，土地复垦投入估算资金为573.57万元。合计复垦治理面积38.1929hm^2，合计572.9亩。每亩治理和复垦综合动态投资1.24万元，静态投资1.00万元。

7. 据本矿山开发利用方案经济评价，本项目按年综合年产量：粉体用大理岩按年采矿石50万t/a、硅灰石按年采矿石9.9万t/a，经估算，东、西采区同时开采时，矿山年净利润为1846.34万元，仅开采西采区时矿山年净利润为511.45万元，东、西采区同时开采，税后投资回收期为2.9年，矿山总服务年限为13.5年，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的。本方案实施后，边坡危岩崩塌、岩溶塌陷和不稳定斜坡等地质灾害及地貌景观破坏等矿山地质环境问题得到有效地防治，使矿山矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展。社会效益、环境效益均可取得良好的效果。

10.2 存在问题及建议

1.根据向矿山业主咨询了解，评估区范围内现状已经损毁的区域中，矿区中北部两个挖掘点、东采区采场外东南部为民采损毁，东采区外东北部损毁区为相邻矿山占用损毁。这些损毁区域，在本矿区矿权范围内的，纳入本方案评估范围和复垦治理范围并计算复垦费用。

2. 矿山原工业场地时占用了水田，本方案将工业场地进行了重新部署，并对其进行了相同

面积的复垦设计，矿山业主应严格按照相关开采设计方案进行开采。

3. 建议矿山业主在开采过程中加强对新排放的围岩废碴进行综合利用，减少对土地的压占，防止次生灾害的发生，促进矿业活动健康发展。

4. 本方案的适用年限=开采年限+治理复垦年限+监测管护年限。若保有储量及开发利用方案发生重大变化，或者未来开采过程中最终开采境界及地质环境因素变化影响到本方案的正常实施，建议矿山业主修编或重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

5. 本方案中所涉及的工程设计图、预测的工程量及投入资金预算均为理论数据，矿山实施本项目时，建议矿山业主先按矿山的适时现状对设计图纸、预测工程量及资金预算重新复核一次后再进行具体实施。

6.因开发利用方案设计开采范围未包含东采区全部核实查明的硅灰石矿体，后续若变更开发利用方案，则需要另行编制矿山环境保护与土地复垦方案。

7. 矿区西南侧山顶存在移动信号塔，应在可能受矿山开采影响之前将信号塔迁移。

8. 建议矿山编制绿色矿山实施方案，实施绿色矿山建设。

9.本方案设计和本矿山原土地复垦方案（贺州市巨丰技术咨询服务有限公司2020年编制提交）对比，开采矿种、开发方式、废石剥离量、拟损毁范围、复垦面积等均有较大变化，原方案已不适用后续的复垦工作。矿山历史损毁责任范围的确定，建议以矿山重新获得开采批复前的最终损毁范围为准，并以最终损毁范围落实复垦治理责任。

10.基于周边矿权较多，周边矿山工业场地、矿山道路等场地的损毁区域已经与本矿山矿区范围部分重合，本矿山和周边各矿山最终损毁范围的确定，建议自然资源主管部门组织各矿业权人依据区域最终损毁测量成果图进行责任划分，确定各矿山最终责任范围。

11.本方案依据开发利用方案，设置了较多的废石场和表土场，占用了较多的土地，其原因为矿山开采范围内存在较多的夹石，夹石质量没有达到对应矿种工业指标要求，设置较大容量的废石场，才能满足其排放需求。未来矿山应加强资源综合利用的研究，力求在保证矿石产品质量的基础上充分利用该部分灰岩夹石，实现经济、环保价值的最大化，同时根据夹石最终利用情况和排放情况，调整废石场的设置，并相应调整复垦方案。

附表：

附表1　矿山地质环境现状调查表1-1

<table>
<tr><td rowspan="6">矿山基本情况</td><td>企业名称</td><td colspan="2">贺州市泽顺矿业有限公司</td><td>通讯地址</td><td colspan="2">贺州市八步区城东新区回建地B地块141号</td><td>邮编</td><td>542800</td><td>法人代表</td><td colspan="2">吴杰灿</td></tr>
<tr><td>电话</td><td colspan="2">18877774622</td><td>坐标</td><td colspan="2">东经：111°36′04″
北纬：24°29′55″</td><td>矿类</td><td>非金属</td><td>矿种</td><td colspan="2">硅灰石、大理岩</td></tr>
<tr><td>企业规模</td><td colspan="2">小型</td><td rowspan="2">设计生产能力(万 t/a)</td><td colspan="2" rowspan="2">59.9万 t/a</td><td rowspan="2">设计服务年限</td><td colspan="4" rowspan="2">13.5 年</td></tr>
<tr><td>经济类型</td><td colspan="2">民营</td></tr>
<tr><td>矿山面积(km^2)</td><td colspan="2">0.4858km^2</td><td>实际生产能力(万t/a)</td><td colspan="2">59.9万t/a</td><td>已服务年限</td><td>8 年</td><td>削坡开采深度(m)</td><td colspan="2">0m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">建矿时间</td><td rowspan="2">2014年</td><td>生产现状</td><td colspan="2">停工</td><td colspan="3">采空区面积(m^2)</td><td colspan="3">40812</td></tr>
<tr><td>采矿方式</td><td colspan="2">露天开采</td><td colspan="3">开采层位</td><td colspan="3">硅灰石、大理岩：+135~+271.5m标高矿体</td></tr>
<tr><td rowspan="11">采矿破坏土地</td><td colspan="3">露天采场（含民采区/矿山道路）</td><td colspan="3">加工场及办公场地</td><td colspan="2">固体废弃物堆</td><td colspan="3">地面塌陷</td><td>总计</td><td rowspan="3">已治理面积（hm^2）</td></tr>
<tr><td>单元数（个）</td><td colspan="2">面积（hm^2）</td><td>单元数（个）</td><td colspan="2">面积（hm^2）</td><td>数量（个）</td><td>面积（hm^2）</td><td>数量（个）</td><td colspan="2">面积（hm^2）</td><td rowspan="2">面积（hm^2）</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2"></td><td>4</td><td colspan="2"></td><td>无</td><td></td><td>无</td><td colspan="2">无</td></tr>
<tr><td colspan="3">破坏土地情况（m^2）</td><td colspan="3">破坏土地情况（m^2）</td><td colspan="2">破坏土地情况（m^2）</td><td colspan="3">破坏土地情况（m^2）</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">耕地</td><td>基本农田</td><td>0.0000</td><td rowspan="3">耕地</td><td>基本农田</td><td>0.3085</td><td rowspan="3">耕地</td><td>基本农田</td><td>无</td><td rowspan="3">耕地</td><td>基本农田</td><td>无</td><td rowspan="3">0</td><td rowspan="3">0</td></tr>
<tr><td>其它耕地</td><td>0.0000</td><td>其它耕地</td><td>0.0000</td><td>其它耕地</td><td>无</td><td>其它耕地</td><td>无</td></tr>
<tr><td>小计</td><td>0.0000</td><td>小计</td><td>0.3085</td><td>小计</td><td>0</td><td>小计</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">林地</td><td>1.6188</td><td colspan="2">林地</td><td>4.2945</td><td colspan="2">林地</td><td>0</td><td colspan="2">林地</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">其它土地</td><td>6.1684</td><td colspan="2">其它土地</td><td>28.2354</td><td colspan="2">其它土地</td><td>0</td><td colspan="2">其它土地</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">合计</td><td>7.7872</td><td colspan="2">合计</td><td>32.5299</td><td colspan="2">合计</td><td>0</td><td colspan="2">合计</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td rowspan="4">采矿固体废弃物排放</td><td colspan="3">类型</td><td colspan="3">年排放量（万m^3/a）</td><td colspan="2">年综合利用量（万m^3/a）</td><td colspan="3">累计积存量（万m^3/a）</td><td colspan="2">主要利用方式</td></tr>
<tr><td colspan="3">废石（土）</td><td colspan="3">0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="3">0</td><td colspan="2">回填采坑和平整道路</td></tr>
<tr><td colspan="3">煤矸石</td><td colspan="3">0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="3">0</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">合计</td><td colspan="3">0</td><td colspan="2">0</td><td colspan="3">0</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

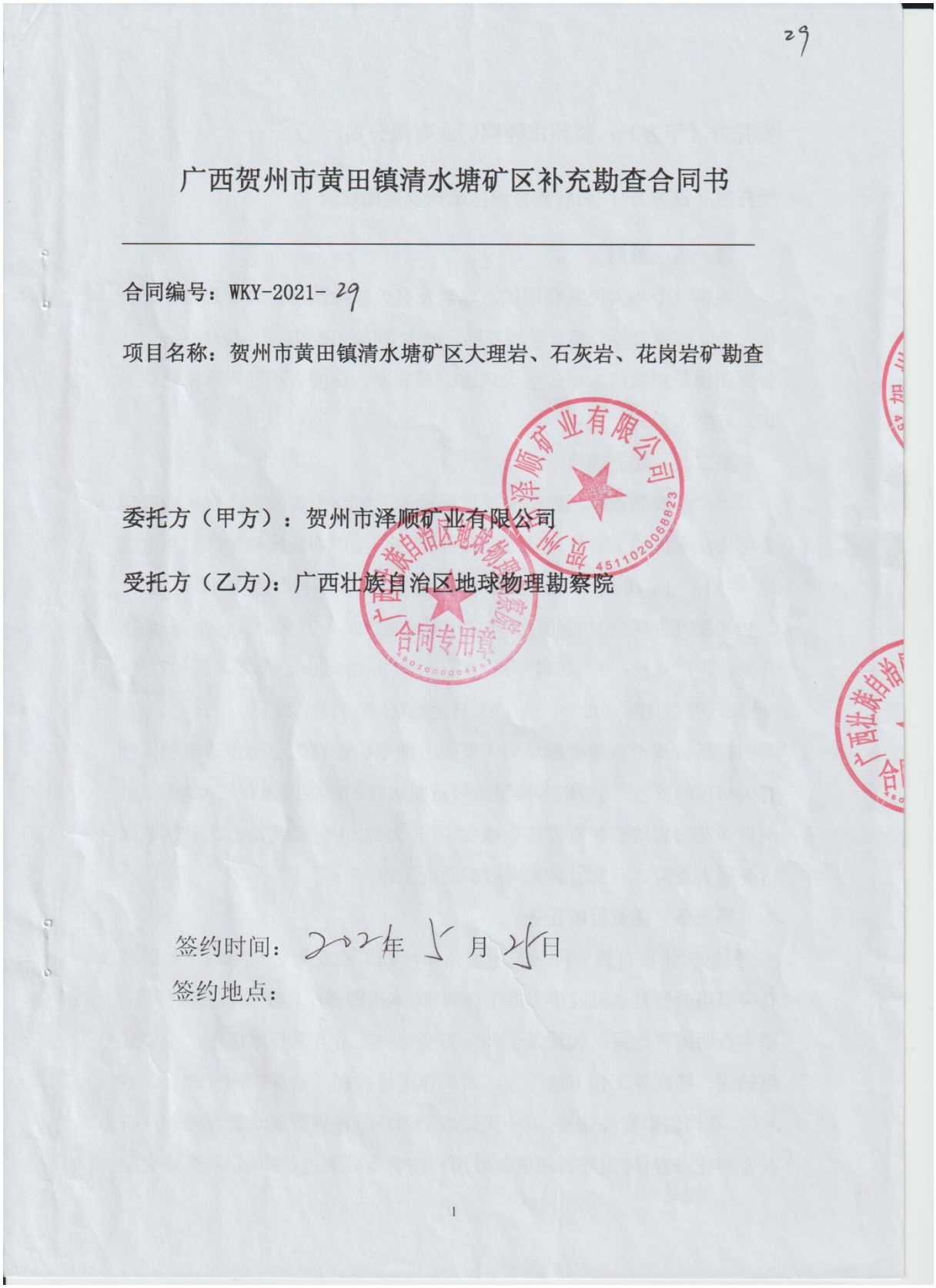
附表 1　矿山地质环境现状调查表1-2

含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积（km^2）			地下水位最大下降幅度（m）			含水层被疏干的面积（km^2）		受影响的对象		
	结构破坏			0			极小，可忽略			极小，可忽略		评估区		
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积（km^2）			破坏程度					修复的难易程度		
	挖损和压占						重度					中等		
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围（m^2）	体积（m^2）	危害					发生原因	防治情况	治理面积（m^2）
							死亡人数（个）	受伤人数（个）	破坏房屋（间）	毁坏土地（m^2）	直接经济损失（万元）			
	无													
	无													
	无													
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑（个）	影响范围（m^2）	最大长度（m）	最大深度（m）	危害					发生原因	防治情况	治理面积（m^2）
								死亡人数（个）	受伤人数（个）	破坏房屋（间）	毁坏土地（m）	直接经济损失（万元）			
	无														
	无														
	无														
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量（个）	最大长度（m）			走向	危害					发生原因	防治情况	治理面积（m^2）
								死亡人数（个）	受伤人数（个）	破坏房屋（间）	毁坏土地（m^2）	直接经济损失（万元）			
	无														
	无														
	无														

矿山企业（盖章）：　　填表单位（盖章）：　　填表人：覃兴涛　　填表日期：2022 年9月2 日

附件：

附件 1：编制合同



29

广西贺州市黄田镇清水塘矿区补充勘查合同书

合同编号：WKY-2021- 29

项目名称：贺州市黄田镇清水塘矿区大理岩、石灰岩、花岗岩矿勘查

委托方（甲方）：贺州市泽顺矿业有限公司

受托方（乙方）：广西壮族自治区地球物理勘察院

签约时间：2021年 1 月 25日

签约地点：

1

委托方（甲方）：贺州市泽顺矿业有限公司

受托方（乙方）：广西壮族自治区地球物理勘察院

第一条　总则

根据《中华人民共和国民法典》及有关法律法规，为明确责任、协作配合，本着平等自愿、互利互惠、诚实守信的原则，经双方协商一致，就贺州市黄田镇清水塘矿区大理岩、石灰岩、花岗岩矿勘查事宜达成共识，订立本合同。

第二条　勘查项目

“广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿”为贺州市泽顺矿业有限公司依法取得的采矿权，采矿许可证发证机关：广西壮族自治区自然资源厅（原广西壮族自治区国土资源厅），采矿证许可证号：C4500020141171101366O6，开采矿种：硅灰石，开采方式：露天/地下开采，生产规模：9.9万吨/年，矿区面积0.4858km^2，开采标高+271.5m至+5m，有效期限2020年9月27日至2024年11月28日。

根据贺州市自然资源局关于贺州市泽顺矿业有限公司申请增加矿种有关事项的答复，同意甲方按相关规范要求在矿区范围内开展大理岩、石灰岩、花岗岩等矿种资源储量核实工作，为此，甲方委托乙方在矿区范围内开展大理岩、石灰岩、花岗岩矿勘查工作。

第三条　勘查目的任务

根据贺州市自然资源局关于贺州市泽顺矿业有限公司申请增加矿种有关事项的答复意见及甲方的生产要求，本次勘查工作主要目的任务是：基本查明矿区地层、构造及矿体分布变化特征及开采技术条件，主要采用钻探、槽探等工作方法手段，对矿体进行控制，估算矿区大理岩、石灰岩、花岗岩矿资源储量，其中大理岩(粉体用)按详查要求进行控制，石灰岩和花岗岩(建筑石料和机制砂用）按普查要求进行控制，最终提交经

相关部门评审通过的矿产资源开发利用与保护总体方案，为下一步申请增加矿种开采登记提供资源储量依据。

成果报告提交日期：自合同签订之日起3个月内提交报告送审稿。

第四条　勘查费用确定

根据该勘查项目的实际情况和甲乙双方友好协商结果，双方约定本次勘查除测试费用外各项工作取费单价标准按中国地质调查局《地质调查项目预算标准》〔2010年试用〕90%执行，最终勘查费用以实际完成的工作量和上述双方约定的单价结算。

第五条、项目价款及付款方式

1、本项目勘查费主要根据项目的实际情况、设计投入的工作量及上述双方约定的单价预算，本项目勘查费用为人民币壹佰零伍万元整（￥1,050,000.00元），未含设计方案及成果报告评审费。

2、合同签订之日起三日内，甲方预付人民币贰拾万元整（￥200,000.00）给乙方作为项目设计编制费和项目前期启动资金，预付款可在后期结算时进行抵扣。乙方收到甲方预付款后，马上组织地质技术人员编写勘查设计。

3、项目勘查费用分三次支付，第一笔款项于勘查设计定稿后，开展野外工作10个工作日内支付，按勘查设计预算费用的60%支付，支付金额为人民币陆拾叁万元整（￥630,000.00元）（含20万元预付款）；第二笔款项于野外工作结束后5个工作日内支付，按勘查设计预算费用的20%支付，支付金额为人民币贰拾万元整（￥210,000.00）；余下尾款于详查报告评审通过并取得评审意见书后10个工作日内支付。

4、乙方收到相关款项后五个工作日内向甲方开具同等金额的3%增值税专用税务发票。

5、在项目勘查工作过程中，如因变更、修改勘查设计或其他因素导致实际发生的勘查费用与设计预算产生偏差的，最终结算以实际发生

的勘查费用为准。

第六条、双方责任和权利

1、甲方责任和权利

1）根据本合同约定要求在项目勘查阶段及时投入相应的资金并及时支付勘查费，承担项目勘查成果的风险责任。

2）向乙方提供前期工作的所有勘查成果资料，并对所提供资料的真实性进行承诺，保证所提供的资料真实可靠。

3）协助处理项目勘查过程中与政府和地方群众的各种关系和纠纷，为项目顺利开展工作提供良好和宽松环境，并承担钻探工程施工过程中所涉及到的土地占用费和青苗赔偿费。

4）监督乙方在勘查期间的各项地质勘查活动，参与审查和验收项目施工和地质成果报告。

5）项目单项野外工作结束时，派代表到现场进行验收，出具签字确认的验收意见，作为野外工程结算的依据。

6）甲方可根据工作进展和取得的成果随时有权终止勘查合同，但需提前一个月通知乙方。合同解除后，甲方应根据乙方已完成的工作量按照本合同的约定向乙方支付勘查费。

7）不能随意更改详查设计，不能干扰地质工作人员正常的工作安排和工程布置。

8）设计方案、成果报告评审费及专家劳务费由甲方承担支付。

2、乙方责任和权利

1）合同签订并收到甲方支付的预付款后,及时安排项目技术人员编写勘查设计，同时安排项目技术人员开展野外工作。并于 3 个月内提交总体方案送审稿，如非乙方原因不能正常工作的，相应顺延。

2）按有关规范要求编写勘查设计及施工，保证工作质量，负责现场质量管理，项目野外工作结束后及时编写、提交总体方案,并保证所提

交的总体方案经相关部门评审通过。

3）项目野外工作结束后，乙方应及时提出野外验收申请，若经甲方验收不符合要求的，乙方应根据甲方及规范要求进行返工，返工所需所有费用由乙方承担。

4）负责勘查工作原始资料的保管、归档和成果报告编写，报告由乙方负责送有关部门评审，并及时进行修改，于规定时间内提交报告审定稿，成果报告必须提供给甲方一式陆份。

5）乙方项目技术人员在勘查施工过程中发生的安全生产及意外伤害事故，由乙方自己承担。

6）服从甲方的质量、安全等各项监督。

第七条　乙方廉政自律要求

1、乙方不得与矿山企业有合资、合作、入股、持股或其他形式的经济关系。

2、乙方不得接受矿山企业的任何馈赠、报酬、福利待遇，不得在矿山企业报销任何费用，不得参加矿山企业安排、组织或者支付费用的宴请、娱乐、旅游等活动。

3、乙方不得因人情关系影响工作结果的真实性和公正性；不得与矿权人串通修改、歪曲工作结果。

4、乙方违反上述相关规定的，将承担相应的法律责任，赔偿相应经济损失。

第八条　保密责任

未经甲方同意，乙方不得向第三方透露勘查区相关的地质资料，并对本协议涉及的任何内容负有保密责任。但法律和向有关政府部门申请报批证照、政府组织和主管部门进行的各项检查、考核、验收以及申请科技成果奖的需要等另有要求除外。凡因泄密造成的损失，由泄密方承担一切责任。

第九条　违约责任

1、勘查施工过程中，经双方协商一致可以解除合同。

2、甲方应按合同约定向乙方支付勘查费，甲方不按规定支付勘查费的，乙方有权停工。

3、如因乙方原因造成质量不符合要求而需要返工的，所有返工发生的费用由乙方全部承担。

4、双方的任何一方由于不可抗力的原因不能履行合同时，应及时向对方通报不能履行或不能完全履行的理由。在取得有关证明以后，根据具体情况可部分或全部免于承担违约责任。

5、因上述 1、2 条款解除本合同的，甲方应根据乙方已完成的工作量按照本合同的约定向乙方付清已完工程部分的勘查费用。

第十条、争议解决方式

本合同履行过程中产生任何分歧和争议，双方均应首先协商解决，无法协商的双方均可向合同签订地人民法院提起诉讼。

第十一条、附则

1、本次勘查工作按约定的要求执行，勘查工作结束并结清相关费用，本勘查合同自行终止，执行合同期间如国家有新的要求，则双方另行协商解决。

2、未尽事宜，双方可签订补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力。

本合同一式肆份，甲、乙双方各执贰份，均具同等法律效力。本合同自双方签字盖章之日起生效。

委托方（甲方）：贺州市泽顺矿业有限公司

法定代表人：

地址：贺州市八步区城东新区回建地B块141号

电话：19976396661

受托方（乙方）：广西壮族自治区地球物理勘察院

法定代表人：

（或委托代理人）：

地址：柳州市荣军路317号

开户行：中国建设银行股份有限公司柳州柳南支行

账 号：45001625059050502349

电话：

附件 2：采矿许可证

中华人民共和国

采矿许可证

（副本）

证号：C4500002014117110136606

采矿权人：贺州市泽顺矿业有限公司

地　　址：贺州市八步区城东新区回建地B块141号

矿山名称：广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：硅灰石

开采方式：露天/地下开采

生产规模：9.90万吨/年

矿区面积：0.4858平方公里

有效期限：肆年零贰月自2020年9月27日至2024年11月28日

发证机关

（采矿登记专用章）

二〇二〇年九月二十七日

中华人民共和国自然资源部印制

（2000国家大地坐标系）

矿区范围拐点坐标：

点号	X坐标	Y坐标
*		
1	2711000.65	37560441.95
2	2711000.66	37561196.22
3	2710930.49	37561238.60
4	2710895.11	37561468.12
5	2710895.11	37561703.87
6	2710806.70	37561705.19
7	2710805.51	37561367.78
8	2710641.92	37561329.05
9	2710387.19	37561447.58
10	2710307.71	37561503.23
11	2710281.06	37561467.35
12	2710241.57	37561408.45
13	2710591.46	37561080.14
14	2710566.95	37561080.14
15	2710585.25	37560986.86
16	2710806.43	37560986.86
17	2710828.39	37560812.15
18	2710765.19	37560800.96
19	2710754.57	37560588.70
20	2710446.19	37560591.65
21	2710439.59	37560516.81
22	2710499.07	37560383.62
23	2710430.23	37560247.45
24	2710386.05	37560045.35
25	2710571.32	37560048.69
26	2710587.35	37560312.24

温馨提示：1、根据国土资规〔2015〕6号的规定，矿业权人应当于每年1月1日至3月31日，通过国土资源部和省级国土资源主管部门门户网站的"矿业权人勘查开采信息公示系统"填报上年度矿产资源勘查开采年度信息，并向社会公示。2、采矿许可证有效期满，需要继续采矿的，采矿权人应当在有效期届满的30日前（即2024年10月28日前），到登记管理机关申请办理延续手续。采矿权人逾期不办理延续登记手续的，采矿许可证自行废止，并视为自动放弃采矿权延续申请。

开采深度：由271.5米至5米标高　共由26个拐点圈定

附件 3：矿产资源开发利用评审意见

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿产资源开发利用方案
评审意见书

贺测规院开发[2022] 2 号

贺州市自然资源测绘地理信息规划院

2022年8月31日

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿产资源开发利用方案
评审意见书

矿山名称：广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿

委托单位：贺州市泽顺矿业有限公司

采矿权人：贺州市泽顺矿业有限公司（采矿证延续、增加矿种）

编制单位：广西壮族自治区地球物理勘察院

法人代表：石 科

总工程师：龙永锋

项目负责：韦前龙

编 写 人：韦前龙、覃兴涛、梁 取、 杨宝丁、韦垚飞、陈波

审 核 人：廖志刚

评审专家组长：严励加

评 审 专 家 ：吴俊旺、颜自给、毛佐国、黄靖彬

评审方式：会审

评审时间：2022 年 3 月 3 日

评审组织单位：贺州市自然资源测绘地理信息规划院

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿产资源开发利用方案评审意见书

贺州市泽顺矿业有限公司为申请广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿采矿许可证变更、延续和增加矿种，委托广西壮族自治区地球物理勘察院编制了《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《方案》）。贺州市自然资源测绘地理信息规划院，按照自然资源部（原国土资源部）《矿产资源开发利用方案》审查大纲要求，组织五名专家，以及贺州市自然资源局与平桂区自然资源主管部门代表，在2022年3月3日～2022年6月27日期间，先后组织了四次评审（其中2022年4月24～29日是函审，其余三次是会审），评审会程序符合规定要求，与会专家和部门代表，按照自然资源部（原国土资源部）《矿产资源开发利用方案编写内容》、《矿产资源开发利用方案审查大纲》进行了详细审查，发表了个人意见和建议，并出具了书面修改意见与建议。由于编制单位提交的《方案》增加了矿种，但未得管理部门同意、前三次提交的《方案》，其矿区水文地质条件未查清楚等原则问题未按意见修改、未按规定补充水文地质详查报告，故评审一直未获通过。2022年6月27日编制单位提交了第四次《方案》修改版，经评审专家组成员以及部门代表详细审查，认为提交的第四次《方案》修改版，利用前人的水文地质调查研究成果，对矿区的水文地质情况进行了较深入研究，其结论符合矿区实际情况，根据水文地质的复杂情况和业主意见，暂停地下部分开采，本方案仍存在不少错漏需进一步修正和完善。结论是：再次修改后交各专家复核无误，予以通过评审。

编制单位根据与会专家和部门代表提出的问题、意见和建议，进行

了修改、补充完善，于2022年8月17日提交了《方案》终审版，经评审专家复核后认为：复核修改后的《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿产资源开发利用方案》基本符合有关规范与文件规定要求，同意评审通过，并形成评审意见如下。

一、矿山概况

（一）、地理位置与交通

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿位于贺州市黄田镇清面村境内。矿区中心坐标：东经 111° 36′ 04″，北纬 24° 29′ 55″。矿区至贺州市13km，有简易公路与国道 G207 线相通，至梧州市（西江码头）170km。洛湛铁路经过贺州市，另外桂林至梧州市的高速路在钟山亦有支路连通贺州市，交通较方便。

（二）、采矿权设置情况

1.采矿权情况：

2014年11月，贺州市山威矿业有限公司依法取得广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿采矿许可证；2020年，贺州市山威矿业有限公司将矿业权转让给贺州市泽顺矿业有限公司，矿山采矿权人变更为贺州市泽顺矿业有限公司，采矿证期限为2020年9月27日至2024年11月28日，矿区范围、生产规模等其它基本情况未发生变化。现采矿权基本信息如下：

采矿许可证号：C4500020141171101366O6

采矿权人：贺州市泽顺矿业有限公司

矿山名称：广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石矿

开采矿种：硅灰石

开采深度：+271.5m至+5m 标高

开采方式：露天/地下开采

生产规模：9.90 万 t/年

矿区面积：0.4858km^2

有效期限：4 年，自 2020 年 9 月 27 日至 2024 年 11 月 28 日。

矿区范围由 26 个拐点圈定，矿区范围拐点坐标见下表：

清水塘硅灰石矿山采矿许可证范围拐点坐标

拐点号	2000 国家大地坐标系				
	X	Y	拐点号	X	Y
1	2711000.65	37560441.95	14	2710566.95	37561080.14
2	2711000.66	37561196.22	15	2710585.25	37560986.86
3	2710930.49	37561238.6	16	2710806.43	37560986.86
4	2710895.11	37561468.12	17	2710828.39	37560812.15
5	2710895.11	37561703.87	18	2710765.19	37560800.96
6	2710806.7	37561705.19	19	2710754.57	37560588.7
7	2710805.51	37561367.78	20	2710446.19	37560591.65
8	2710641.92	37561329.05	21	2710439.59	37560516.81
9	2710387.19	37561447.58	22	2710499.07	37560383.62
10	2710307.71	37561503.23	23	2710430.23	37560247.45
11	2710281.06	37561467.35	24	2710386.05	37560045.35
12	2710241.57	37561408.45	25	2710571.32	37560048.69
13	2710591.46	37561080.14	26	2710587.35	37560312.24
矿区面积 0.4858km^2　开采标高：+271.5m 至+5m 标高					

2.矿山拟申请变更采矿许可证情况

矿山现采矿权内开采矿种为硅灰石矿，根据《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿资源储量核实报告》，采矿权拟新增粉体用大理岩矿种，新增矿种位于矿区西侧。故拟申请变更采矿权如下：

采矿许可证号：C4500020141171101366O6

采矿权人：贺州市泽顺矿业有限公司

矿山名称：广西贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿

开采矿种：硅灰石、大理岩

开采深度：+271.5 至+5m

开采方式：露天开采

生产规模：大理岩：50 万 t/年，硅灰石：9.90 万 t/年

矿区面积：0.4858km^2

开采服务年限：13.5 年

变更后矿区范围由 26 个坐标拐点圈定，矿区范围拐点坐标见下表：

变更后拟设矿区设范围拐点坐标

拐点号	2000 国家大地坐标系				
	X	Y	拐点号	X	Y
1	2711000.65	37560441.95	14	2710566.95	37561080.14
2	2711000.66	37561196.22	15	2710585.25	37560986.86
3	2710930.49	37561238.6	16	2710806.43	37560986.86
4	2710895.11	37561468.12	17	2710828.39	37560812.15
5	2710895.11	37561703.87	18	2710765.19	37560800.96
6	2710806.7	37561705.19	19	2710754.57	37560588.7
7	2710805.51	37561367.78	20	2710446.19	37560591.65
8	2710641.92	37561329.05	21	2710439.59	37560516.81
9	2710387.19	37561447.58	22	2710499.07	37560383.62
10	2710307.71	37561503.23	23	2710430.23	37560247.45
11	2710281.06	37561467.35	24	2710386.05	37560045.35
12	2710241.57	37561408.45	25	2710571.32	37560048.69
13	2710591.46	37561080.14	26	2710587.35	37560312.24
矿区面积：0.4858km^2；开采标高：西采区：+271.5m 至+135m，东采区：+210.0m 至+5m					

（三）、矿山开采历史与现状

矿山自 2014 年投产至今，已形成开采、加工、销售为一体产业链，矿山的设施健全，经济效益良好。矿山建有办公与生活为一体的矿部，设有办公室、休息室、餐饮室、蓄水池、破碎机等。

矿区有民采现象，地表损坏较为严重，形成零星小采坑。矿山企业自 2014 年 11 月取得采矿许可证后，已在 4 号矿体中部开拓+135m 中段平巷，长约 120m 左右，宽约 8m 左右，断面为三心拱。矿山 2019 年回收大理石矿 5.000 万 t，建筑用碎石（灰岩）6.112 万 t。2020 年开采出大理石矿 4.684 万 t，建筑用碎石（灰岩）5.725 万 t。2021 年回收重钙粉体用大理石块矿 10.038 万 t，建筑用碎石 12.269 万 t。

（四）、矿山建设外部条件

1.交通运输条件

矿区至贺州市仅13km，矿区有简易公路与国道G207线相通，至梧州市（西江码头）170km，交通极为方便。

2.矿山周边环境条件

矿区西侧山体顶部有一移动通信信号塔；南西方向约156m为牛寨屯，在矿区边界300m范围内大约有四十户人家；南东方向约251m为下塘村，在矿区边界300m范围内大约有三十户人家；正西方向约225m为石凹村，在矿区边界300m范围内大约有二十户人家，其中靠近矿区的三排房子多为老旧房子，已无人居住。另外，上述矿区周边各村屯位于矿区边界300m以外的尚存在不少居民民宅，矿山开采对周边各村屯活动人员存在一定影响。

矿区东部至东南部为水井山大理石矿、东东北方向有白面山大理岩矿，东北方青山顶高岭土矿、矿区北部有霸力公司金属矿等矿权。本矿与周边各矿权界限清楚，无矿权纠纷。矿山采矿区、矿山设施、工业场地、道路、办公生活区等建设不占用、不破坏基本农田。

3.供电、供水条件

矿山生产和生活用水均来自矿区周边的地下水露头和井泉，水源充足，可以满足矿山生产和生活用水。目前生活用电已达矿区，区内电力充足，生活用电方便，可为矿业生产提供充足电源。

二、矿区矿产资源概况

根据广西壮族自治区地球物理勘察院2021年11月编写的《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿资源储量核实报告》（评审文号：冶地桂院储评贺[2021]21号），矿区查明矿体包括粉体用大理岩、建筑石料用灰岩和硅灰石矿体。粉体用大理岩矿体编号为Ⅰ，建筑石料用灰

岩矿体编号为 w、w′。Ⅰ号矿体、w 号矿体和 w′号矿体均分布于矿区西侧；硅灰石包括 4 个矿体：分别为 0 号、1 号、2 号、3 号和 4 号矿体，其中 0 号、1 号、2 号矿体分布于矿区东侧，3 号、4 号矿体分布于矿区西侧。

（一）、地质概况

1、矿区地质

（1）.地层

矿区出露地层自老至新有：晚古生界下石炭统英塘组（C_1yt）、新生界桂平组（Qhg）。英塘组（C_1yt）分布在矿区东侧及西侧，地层呈北西-南东向展布，是本矿区的成矿及赋矿层位；矿区内出露的英塘组（C_1yt）地层划分为两个岩性段，即英塘组一段（C_1yt^1）、英塘组二段（C_1yt^2）。

2.构造

1）.褶皱构造

矿区位于清水塘向斜北东翼，该向斜为短轴向斜，核部位于矿区西部公王爷村背 313 标高山头至下塘村一带，由于断层的影响，轴向由下塘村的北西向转为公王爷背 313 标高山头的近南北向。核部地层为英塘组（C_1yt）白色粗-中晶大理岩，下塘村以南由于东西走向的新村一茂冲断层破坏，向斜仅残存北西端，翼部地层总的倾斜方向为南西，倾角一般 33～53°。

2）.断层构造

矿区内断层发育，均为中生代燕山期、后燕山期断层，断层主要有两组，一组南北走向，另一组为北北东向。

3.岩浆岩

岩浆岩分布于矿区北部，属于姑婆山岩体（$K_1\gamma^5$）一部分，岩体呈面状产出，出露面积大于 13km^2，表面风化强烈，局部地段风化层较厚。

位于矿区北西部的岩体，围岩为英塘组二段 1 层（C_1yt^{2-1}），岩性由深灰色含燧石条带灰岩组成，两者为断层接触；位于矿区中的部岩体，围岩为围岩为英塘组二段 1 层（C_1yt^{2-1}），岩性由浅灰白色～白色条带状大理岩组成，两者为侵入接触。

（二）、矿体和矿石特征

1.矿体特征

1）.大理岩矿体、灰岩矿体.

根据《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿资源储量核实报告》可知，矿区西侧圈定 2 种类型矿体，工业用途为粉体用大理岩、建筑石料用灰岩，粉体用大理岩矿体编号为Ⅰ号大理岩矿体，建筑石料用灰岩矿体编号为 w 号灰岩矿体、w′号灰岩矿体；矿区东侧大理岩不符合建筑石料用，未圈定为矿体，其围岩（灰岩）不符合建筑石料用灰岩，未圈定为矿体。现将大理岩矿体、石灰岩矿体特征陈述如下：

2）.硅灰石矿体

矿区发育有多个矿体，查明具有工作价值的有五个，编号为别 0、1、2、3、4 号矿体。矿体产于下石炭统英塘组（C_1yt）中下部，是在与姑婆山花岗岩体接触带上，产生接触热变质形成的大理岩型矿床。

2.矿石特征

1）大理岩矿

矿石呈浅灰白-白色，局部呈浅灰色，矿石主要由方解石组成，含量在 99%；少量绢云母、高岭石、不透明矿物及炭质，含量均小于 1%。其结构构造为块状构造，结构为粒状变晶结构、中细粒结构、粗中粒结构。

2）.灰岩矿

矿石呈灰～深灰色，局部呈灰白色。矿石主要由方解石组成，含量分别在 82-86%；少量绢云母、高岭石、不透明矿物及炭质，含量均小于

1%。矿石为块状构造，中晶结构，细晶结构；蚀变有弱白云石化、硅化，具变余微晶结构，变余粉晶结构。

3）.硅灰石矿

硅灰石呈白色、淡绿色。矿石其矿物成分有：硅灰石 34～84%，透辉石 14～32%，钙铝石榴石（或符山石）0～30%，方解石 0～19%，石英 0～15%，其它：0～5%，含少量磁铁矿、黄铁矿。硅灰石具短柱状变晶结构，块状构造，肉眼可见呈无色放射状、纤维状集合体。硅灰石无色透明，多为长柱状，宽 0.5～2.0mm，长 3.0～8mm，一组完全解理，并见有横向裂开，波状消光普遍，具Ⅰ级灰白至Ⅰ级黄白干涉色，透辉石无色透明，带浅绿色调，他形和半自形粒状、短柱状，粒径 0.25～1.0 mm，横切面二组近于直交的解理，多集中出现，部分存于硅灰石颗粒中，具Ⅱ级鲜艳干涉色。

3.矿石质量

粉体用大理岩矿：主要化学组分为 CaO，少量 MgO、盐酸不溶物、Fe_2O_3 。本次计算的矿石平均品位均为真厚度加权品位。大理岩矿石主要化学成分为 CaO，含量平均值在 54.04%，其次为盐酸不溶物，含量在 2.36%，少量 MgO，含量平均值在 0.64%，少量 Fe_2O_3，含量平均值在 0.17%，白度平均值在 85.05%。

建筑石料用灰岩矿：体重平均值 2.72g/cm^3。w 号及 w′ 号灰岩矿石抗压强度平均值 35.7MPa。灰岩表观密度平均值 2708kg/m^3 ；吸水率平均值 0.2%；灰岩压碎性指标平均值 11.5%，坚固性指标平均值 2%，碱集料反映值平均值 0.038%，硫酸盐及硫化物平均值 0.05%。灰岩天然放射性 226， Ra 内照指数 IRa 在 0～0.1，平均值 0.07；226 Ra、232 Th、40 K 的外照指数 Iγ 平均值在 0.1；灰岩天然放射性 226 Ra 内照指数 IRa、226 Ra、232 Th、40 K 的外照指数 Iγ 均小于 1.0。

（三）、矿层围岩、夹石、覆盖物及风化层

1.矿层围岩

大理岩矿体围岩：Ⅰ号大理岩矿体围岩为灰岩矿体，矿体顶板为 w 号灰岩矿体，对应的层位为英塘组二段 3 层（C_1yt^{2-3}），岩性由浅灰-黑色灰岩组成，顶部顺层发育燧石条带，矿体产状稳定，形态简单清晰。矿体底板为 w′ 号灰岩矿体，对应的层位为英塘组二段 1 层（C_1yt^{2-1}），岩性由深灰色灰岩组成，局部顺层发育燧石条带、灰岩团块、硅质团块，岩层产状稳定，形态简单清晰，为层状矿体。

灰岩矿体围岩：w 号灰岩矿体未见有顶板，其底板为Ⅰ号大理岩矿体；w′ 号灰岩矿未见有顶板，体其顶板为Ⅰ号大理岩矿体。

硅灰石矿体围岩：硅灰石矿体顶底板近矿围岩皆为大理岩。

2.矿体夹石

大理岩矿体：矿体中的夹石为不符合粉体用大理岩工业指标的大理岩，夹石基本呈顺层分布，未见其他夹石。

灰岩矿体：灰岩矿体基本都可以用作建筑石料用灰岩，因此矿体中不存在夹石。

硅灰石矿体：硅灰石中夹石大多数以硅灰石大理岩为主。

3.矿体覆盖层

大理岩矿体分布于矿区西侧及东侧，矿体直接出露地表，矿体地貌上呈峰丛状近南北向展布，桂平组（Qhg）残坡积层仅分布在矿区中部边缘低洼地段部，根据野外覆盖层调查，本矿区厚度在 2.3～6.3m，均值在 3.2m。

4.矿体风化层

综合野外地质填图地质观察及钻孔岩心特征，可知本矿区大理岩、灰岩矿体风化层较薄，基本小于 1m。

（四）、矿体岩溶发育特征

1.地表岩溶发育特征

矿区及周边地形为丘陵地貌，基岩基本裸露，地表裸露岩石溶蚀一般，山体表面溶沟、溶槽、岩溶裂隙一般发育，半山坡局部发育小溶洞。

2.地下岩溶发育特征

矿区在开展大理岩储量核中施工了 2 个钻孔，孔深 165.02～160.81m。矿区东面发育一条宝合地下河，地下河发育长约 4km，地下河发育标高约+144m，在矿区地段发育有天窗、地下河出口（已被填埋）。总体上，矿区地面以下岩溶弱～中等发育。

（五）、矿床开采技术条件

1.水文地质条件

矿区的地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水，富水性中等。矿山未来开采采用露天开采，矿区西部露天开采最低标高+135m，东部露天采场最低开采标高+145m，地下开采矿体最低标高为+5m。露天开采矿区水文地质条件复杂类型属简单类型。

地下开采+145～+5m 标高，大部分矿体位于矿体大部分位于地下水以下，矿山开采需要抽排水。本矿床为碳酸盐岩溶洞裂隙水直接充水矿床，另外合宝地下河自北东向南西穿过矿区，地下河通过溶洞通道或导水裂隙带进入矿床，以集中、大流量涌入开采矿井的现象，可能会造成突水现象；地下开采矿区水文地质条件复杂类型属复杂类型。

2.工程地质条件

矿区的主要工程地质岩组为厚层-巨厚层状中等岩溶化坚硬-较坚硬大理岩岩组。矿体围岩节理裂隙弱发育，完整性较好，岩石整体较稳定。岩组中局部可能存在软弱夹层，露采边坡可沿软弱夹层或不利结构面产生局部滑移，产生滑坡崩塌地质灾害。矿区工程地质条件属中等类型。

3.环境地质条件

矿区区域地质构造较复杂，区域地壳稳定；未来矿山开采不会引发区域地下水位下降，采矿和疏干排水对矿区周围主要含水层的影响或破坏程度较轻。矿山开采环境地质问题主要为局部地下水位下降、井泉干枯或水量明显减少、水田不饱水等。总体上，矿区环境地质条件属中等类型。

（六）、矿石加工性能

1.粉体用大理岩矿

开采的粉体用大理岩矿破碎块矿，卖给当地粉体厂加工成重钙粉体。贺州市重钙粉体加工技术成熟，采用的是干磨加工工艺。生产设备为 ABB 立式干磨辊磨机，配套破碎站及给料系统，磨粉机附加有分级机。其加工工艺流程：块矿清洗→破碎→磨机研磨→产品分级→产品包装。

2.建筑石料用灰岩矿

矿山开采产品为建筑石料用灰岩矿碎石，矿石加工简单，技术性能良好。开采出的灰岩矿只需经过“多级破碎—过筛分级”即可得到不同粒度大小合格的建筑石料用灰岩矿碎石。

3.硅灰石矿

前勘查单位在 1 号矿体取了七个大样进行工业试验，样品总重 210kg，每个 30kg，分别进行了选矿试验、应用试验和物性测试。

（七）、矿山保有资源/储量情况

1.大理岩、灰岩矿

根据广西壮族自治区地球物理勘察院 2021 年 11 月编写的《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿资源储量核实报告》（该核实报告于 2022 年 1 月 19 日通过评审），截至 2021 年 7 月 28 日，评审备案的矿区西侧查明保有粉体用大理岩矿资源量 807.24 万 m^3（2219.95 万 t），

达中型储量规模，其中控制资源量 404.41 万 m^3（1112.15 万 t），占比为 50.10%，推断资源量 402.83 万 m^3（1107.80 万 t），夹石量为 114.34 万 m^3（396.94 万 t）。查明保有建筑石料用灰岩矿推断资源量 430.39 万 m^3（1170.70 万 t）。共计查明保有粉体用大理岩+建筑石料用石灰岩矿资源量 1237.63 万 m^3（3390.65 万 t）。

2.硅灰石矿

根据广西壮族自治区地球物理勘察院 2021 年 11 月编写的《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿资源储量核实报告》（评审文号：冶地桂院储评贺[2021]21 号），截至 2021 年 7 月 28 日：保有硅灰石矿体控制+ 推断资源量：矿石量 179.65 万 t，矿物量 111.14 万 t，硅灰石含量 60.21%；其中控制资源量：矿石量万 109.69 万 t，矿物量 66.15 万 t，硅灰石含量 60.87%，控制资源量占比 61.05%；推断资源量：矿石量 69.96 万 t，矿物量 44.99 万 t，硅灰石含量 65.87 %，矿床规模属于大型。

综合考虑矿山开采技术地质条件和拟采用的开采方式，本方案针对不同水文地质条件复杂程度的矿体（矿段）的核实保有的资源量进行了分别计算，具体如下：

1）.2 号矿体和 1 号矿体 145m 以下矿段：保有资源量为 120.59 万 t，硅灰石矿物量 71.94 万 t，硅灰石矿物含量 60 %；

2）.0、3、4 号矿体和 1 号矿体 145m 标高以上矿段保有资源量为 59.06 万 t 。

三、矿产资源开发利用

一）、建设方案

（一）、建设规模及产品方案

1.建设规模

根据市场预测分析，结合本矿区内资源量规模，开采技术条件以及工艺技术条件等因素，设计建设规模为：粉体用大理岩矿开采规模 50 万 t/年；硅灰石矿开采规模 9.9 万 t/年，综合生产规模属中型。

2、产品方案：

1.粉体用大理岩矿块矿；

2.硅灰石矿原矿（硅灰石矿物含量≥50%量）。

（二）、设计开采范围

鉴于东采区地质构造复杂，地下暗河发育，水文条件复杂，前期水文地质工作程度不够，地下开采风险很大，故东采区+145 米以下矿体暂不设计开采。东采区设计开采标高：+210.0m 至+145m；西采区设计开采标高：+271.5m 至+135m。设计开采范围分别见下表：

西采区范围面积及拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y(37 度带)		X	Y(37 度带)
B0	2711000.4	560616.5	B6	2710430.0	560247.5
B1	2710756.3	560616.3	B7	2710386.0	560045.4
B2	2710755.0	560588.7	B8	2710571.0	560048.7
B3	2710446.0	560591.7	B9	2710587.0	560312.2
B4	2710440.0	560516.8	B10	2711001.0	560442.0
B5	2710499.0	560383.6			
面积 0.1712km² 设计开采标高：++271.5m 至+135m					

东采区范围面积及拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y(37 度带)		X	Y(37 度带)
C0	2710712.7	561345.5	C6	2710591.0	561080.1
C1	2710642.0	561329.1	C7	2710567.0	561080.1
C2	2710387.0	561447.6	C8	2710585.0	560986.9
C3	2710308.0	561503.2	C9	2710742.7	560986.9
C4	2710281.0	561467.4	C10	2710777.1	561111.9
C5	2710242.0	561408.5	C11	2710706.0	561204.5
面积 0.1163km² 设计开采标高：+210.0m 至+145m					

（三）、确定开采储量

1、大理岩矿

1.边坡压占资源量

边坡压占资源量采用平行断面法进行估算。平行断面剖面图计算面积，两平行断面间按矿体所处块段进行估算资源储量估算。

矿石体重：硅灰石矿石取值 2.92t/m^3 。大理岩矿石 2.75g/cm^3 。

矿体岩溶率 R ：地表平均岩溶率 6.33%与钻孔线岩溶率 0.52%的平均值，为 3.43%。

估算结果，西采区边坡压占粉体用大理岩矿资源量 568.20 万m^3（1562.56 万 t），其中控制资源量 246.36 万m^3（677.50 万 t），推断资源量 321.84 万m^3（885.06 万 t）。

根据储量核实报告，西采区开采范围内存在大理岩夹石层和达到建筑石料用工业指标要求的灰岩矿，矿山开采需将部分大理岩夹石层和灰岩剥离。经圈定估算，西采区设计开采至最终境界后，边坡压占大理岩夹石量为 94.82 万m^3（260.75 万 t）。

边坡压占建筑石料用灰岩推断资源量 411.52 万m^3（1119.32 万 t）(灰岩矿资源量估算矿石体重采用 2.72g/cm^3)。

2.设计利用资源量

根据《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》(2017 年 11 月 1 日起实施)，本方案大理岩矿和灰岩矿控制资源量和推断资源量可信度系数均取 1.0，经估算，扣除边坡压占资源量后，矿区设计利用粉体用大理岩矿资源量 239.04 万m^3（657.39 万 t），其中控制资源量 158.05 万m^3（434.65 万 t），推断资源量 80.99 万m^3（222.74 万 t）。

3.西采区开采剥离的建筑石料用灰岩和大理岩夹石量

经圈定估算，扣除边坡压占量后，西采区开采需要剥离的夹石量为 49.52 万m^3（136.19 万 t）；剥离的可综合利用的建筑石料用灰岩推断资

源量 18.87 万 m^3（51.38 万 t）。

4.设计可采储量

参考同类矿山，结合矿区的水文、工程、环境地质条件等情况，确定矿山大理岩矿、灰岩矿开采回采率为 95%，贫化率为 0%，则矿区范围内大理岩可开采储量为 239.04 万 m^3（657.39 万 t）×95%/(1-0%)＝227.09 万 m^3（624.52 万 t）。

2、硅灰石矿

1.本次设计暂时不利用资源量

综合考虑开采技术条件和经济合理性，本方案暂不对 2 号矿体和 1 号矿体 145m 以下矿段进行设计利用。经设计圈定，暂不设计利用的 2 号矿体和 1 号矿体 145m 以下矿段矿体保有资源量为 120.59 万 t ，硅灰石矿物量 71.94 万 t ，硅灰石矿物含量 60 %。

2.扣除暂不利用部分后保有资源量

经设计圈定，扣除暂不设计利用部分后，本次设计开采范围内的 0、3、4 号矿体和 1 号矿体 145m 标高以上矿体保有资源量为 59.06 万 t，硅灰石含量为 66.38% ，硅灰石矿物量 39.20 万 t。

3）.设计利用资源量

根据中国矿业权评估协会制定的《矿业权出让收益评估应用指南(试行)》(2017 年 11 月 1 日起实施)，硅灰石控制的内蕴经济资源量（KZ）和推断的内蕴经济资源量（TD）地质可信度系数取 1.0，则本次设计利用硅灰石资源量为：59.06 万 t，硅灰石含量为 66.38%，硅灰石矿物量 39.20 万 t。设计利用资源量占勘查保有资源量比例为 32%。

3.设计可采储量

各矿体采用露天开采方式，参考同类矿山开采回采率，结合矿区的水文、工程、环境地质条件等情况，确定矿山露天开采回采率为 95%、

贫化率 5%。根据公式：可采储量=设计利用资源量×开采回采率/（1-贫化率）确定硅灰石可采储量为 59.06 万 t，矿物含量为 63.06 %，可采矿物量为 37.24 万 t。

（四）、矿床的开采方式

根据矿床赋存条件、最低开采标高、矿区地形特征及开采技术条件，综合考虑东部采区存在地下暗河通过，水文地质条件未能详细查明等因素，并经经济合理剥采比验算，确定西采区和东采区均采用露天开采方式。

（五）、矿山服务年限

1.西采区

西采区可利用粉体用大理岩矿资源量 239.04 万 m^3（657.39 万 t），设计开采规模 50 万 t/a，服务年限计算公式如下：

T=（Q×α）÷［A（1-β）］

=（657.39×95%）÷［50×（1-0）］

≈12.5 年

T——矿山服务年限

Q——设计利用粉体用大理岩矿资源量 657.39 万 t

α——采矿回收率 95%

β——矿石贫化率 0%

A——矿山生产能力 50 万 t/a（粉体用大理岩矿）

2.东采区

东采区设计利用硅灰石资源储量为 59.06 万 t。设计开采规模 9.9 万 t/a，开采矿山服务年限计算公式如下：

T=（Q×α）÷［A（1-β）］

=（59.06×95%）÷［9.9×（1-0.05）］

=6 年

式中：

T——露天开采服务年限（a）；

Q——露天开采设计利用矿石量 59.06 万 t；

a——采矿回收率 95%；

β——采矿贫化率 5%；

A——矿山生产规模 9.9 万 t/a。

因少部分硅灰石矿分布于西采区，按矿区总生产规模为 9.9 万 t/a 计算，控制东采区生产服务年限 6 年。矿山生产可根据矿体赋分布特征及开采顺序等因素协调控制东、西采区硅灰石年开采量。

考虑露天开采基建期 1 年时间，则矿山总服务年限如下：

西采区：总服务年限=12.5+1=13.5 年；

东采区：总服务年限=6+1=7 年。

综上，矿山总服务年限取其长者，即 13.5 年。

（六）、开拓运输方案

1.开拓运输方案的确定

根据矿区地形条件，设计采用公路开拓—汽车运输的开拓方案。

2.矿山道路的设计

根据《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)，设计干线道路采用单车道，道路等级为III级，道路采用泥结碎石路面，采用挖方修筑，道路内侧设排水沟、外侧设挡车堆。

（七）、总平面布置

本项目主要布置排土场、综合办公区、工业场地生活辅助设施等。

1.加工场地

结合矿山实际情况，破碎加工场地位于矿区中南部 15 号拐点附近

一片区域，位于采场开采 300m 爆破警戒线内，矿山开采时，可能对破碎加工生产线有影响。需采取控制爆破药量和方向、设置保护拦挡及人员撤离等措施。

2.矿区综合办公区

矿区办公区建设在矿区北部西采区 B0 号拐点 30° 方向部约 100-140m 处的进矿路口西侧，该处位于西采区爆破开采区 300m 范围外。

3.排土场（废石场）

设计在矿区外中南部附近分别设置五个排土场。

4.沉淀池

方案设置 4 处沉淀池，将采场内和加工场地内积水引到沉淀池，沉淀澄清后外排，防止采场积水影响生产及含矿石污水影响周边环境。

5.其它场地其它场地内主要包括停车场、维修车间、配电室、仓库等。

（八）、公用辅助设施

1.供水

生产用水可从里松河、浩洞河抽取，两河水质能满足生产需要，生活用水可打井抽水，地下水质良好，水储量大，离矿区较近 ，可以满足矿山生活用水需要。

2.排水

本项目排水主要包括露天矿坑排水、生活用水的排放。

矿区内所有的生产、生活设施均布置在高于当地侵蚀基准面以上，影响矿山生产的主要水源是大气降水，东采区采场内外的水可以以自流的方式向采场周边低洼处汇流。西采区开采至底部平台时形成凹坑，设计在西采区东南角边界开挖槽口，并设置排水沟，将降雨汇水排出采场外。并在采场周围和工业场地、排土场及综合办公场地周围建设截排水

沟，以将降雨汇水或生活用水排出。生活废水无有毒有害物质，经化粪池处理或曝晒和自然生物处理后，可直接外排。

3.供配电

矿区为露天开采，夜间不作业，矿山电源从附近 10kV 电网引入，方案设计采用 S11-M-1250/10 型变压器 1 台，可满足供电需求。

（九）、防治水方案

矿山西采区开采最低标高+135m、东部采区最低开采标高+145m，开采标高均位于地下水位以上，矿坑涌水主要是大气降雨，露天采场通过开挖槽口实现自然排水疏干。矿区工业场地、临时排土场及综合办公场地周围地势较平，且周边为浮土出露，为防止受到雨水冲刷损毁，需要建设截排水沟，以将下雨时积水或生活用水及时排出，需要在其周围设截排水沟。

根据矿山地形及矿区降雨条件，设计其断面沟底宽 0.8m，沟顶宽 0.8m，沟深 0.6m，断面面积 0.48m^2，浆砌石砌体断面面积 0.36 m^2 。

二）、矿山开采

（一）、矿山工作制度

根据当地气候条件和矿山之前的生产经验，设计采用每年工作 250 天，每天工作 1 班，每班 8 小时工作制度。

（二）、开采顺序

东采区和西采区同时开采。西采区首先从 00 号和 02 号勘探线之间+270m 标高往下剥离，形成+255m、+240m 两个平台工作面。而后各自按 15m 的台阶高度，自上而下分台阶开采，采至拟设最低开采平台+135m。

硅灰石矿体，按上盘剥离-硅灰石矿体开采-下盘剥离的顺序开采。

东采区开采顺序：沿着开拓公路上至矿区 9 号拐点附近+210m 标高

左右，按安全边坡要求进行机械剥离，形成+205m 平台工作面，而后按10m 的台阶高度，自上而下分台阶开采，最终开采至露天开采的最低开采标高+145m。

（三）、露天开采境界

1.西采区露天开采境界

地表境界：南北向，最长 470m；东西向，最宽 400m；

采场底部：南北向，最长 290m；东西向，最宽 120m，

采场最小底宽 40m；

采场最高标高+271.5m；采场底部标高+135m；

露天采场最大开采深度 136.5m。

2.东采区露天开采境界

地表境界：最长 645m；最宽 115m；

采场底部：最长 597m；最小底宽 30m；

采场最高标高+210m；采场底部标高+145m；

露天采场最大开采深度 65m。

（四）、露天开采境界内矿、岩采剥总量

1.西采区

可采大理岩矿 227.09 万 m^3、可采硅灰石矿 3.98 万 m^3、可综合利用灰岩矿 17.93 万 m^3，需剥离大理岩夹石 49.52 万 m^3。西采区境界内矿、岩采剥总量总计 298.52 万 m^3。

2）东采区

可采硅灰石矿 16.24 万 m^3，剥离采围（灰岩）52.29 万 m^3。东采区境界内矿、岩采剥总量 70.39 万 m^3。

（五）、剥采比的确定

1.西采区经济合理剥采比的确定

西采区经济合理剥采比采用价格法确定为 1.41∶1（m^3/m^3 ）

西采区境界内设计利用大理岩 239.04 万 m^3，剥离废石量 49.52 万 m^3。剥采比这 0.22:1，西采区的开采是经济的。

西采区 02 勘探线以北，主要开采Ⅰ号大理岩矿体和硅灰石矿 3 号矿体，可采大理岩矿 51.45 万 m^3，硅灰石矿 3 号矿体 2.03 万吨。剥离大理岩废石量 30.13 万 m^3 ，剥采比约 0.586:1；西采区 02 勘探线以北区域的开采是经济合理的。

2.东采区经济合理剥采比的确定

西采区经济合理剥采比采用价格法确定为 17.7∶1（m^3/m^3）。

矿区东部采区开采境界内平剥采比 3.22:1（m^3/m^3），达到硅灰石矿经济合理剥采比要求。

（六）、边坡参数

1.西采区边坡参数：

终了台阶高度：15 米； 工作台阶高度：15 米；

终了台阶坡面角：70° ；安全平台宽度：5 米；

清扫平台宽度：8 米（每隔 2 个安全平台设 1 个清扫平台）；

接滚平台宽度：20 米；最小工作平台宽度：40 米。

最终边坡角：≤56° 。

2.东采区边坡参数：

终了台阶高度：10 米；工作台阶高度：10 米；

台阶坡面角： 70° ； 安全平台宽度：4 米；

清扫平台宽度： 6 米；（每隔 2 个安全平台设置一个清扫平台）

最终边坡角为：≤57° ；最小工作平台：30 米。

（七）、采剥工艺和主要采剥设备

1.采剥工艺

矿区西采区西北面约 115 米、南面 180 米、北面 280 米处有民房，不足 300 米安全距离，《方案》将不足 300 米的区域圈定为非爆破开采区，非爆破开采区采用威猛地平王露天挖掘机切削-挖掘机装矿-自卸汽车运输的台阶式采剥工艺；大于 300m 的区域计采用潜孔钻机穿孔-中深孔爆破-挖掘机装矿-自卸汽车运输的台阶式采剥工艺。

东采区：东采区与设置的加工区、办公区、生活区及西南面的民居不足 300 米。根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）规定，全部设计为非爆破开采区，采剥工艺采用威猛地平王露天挖掘机切削-挖掘机装矿-自卸汽车运输的台阶式采剥工艺。

2.主要采剥设备

根据采剥工艺、台阶高度，年采剥工程量和矿石运输工具等因素，《方案》配备 D50 型液压高效潜孔钻机 1 台、YT-28 型凿岩机 2 台、柳工 970E 型挖掘机(铲斗容量 4.3m^3)1 台、柳工 948E 型挖掘机(铲斗容量 2.2m^3)1 台、ZL-50C 型装载机(铲斗容量 3m^3)1 台、SD32 型推土机 1 台、45t 矿用自卸汽车 6 辆、30t 矿用自卸汽车 5 辆，T1255 型地平王露天挖掘机 1 台。

（八）、爆破工程

爆破工程仅用于西采区爆破法开采区域，年剥采总量 36.4 万 m^3。设计采用深孔爆破的爆破方案，采用 D50 型液压高效潜孔钻机进行穿孔作业，逐孔微差起爆，采用数码电子雷管起爆。临近采场最终边坡采用预裂爆破、光面爆破等控制爆破措施。按照公安部要求，爆破作业、矿山应委托有资质单位进行爆破工程设计和爆破作业。

爆破安全警戒距离参照《爆破安全规程》(GB6722-2014)及《工程爆破使用手册》的相关规定，确定本矿爆破警戒距离为 300m。

（九）、基建期工程量及基建期

《方案》设计的基建工程主要内容包括开拓运输道路、挖掘机上山道路，首采区的削顶剥离及截排水沟等建设。根据基建工程总量估算，矿山基建期为1年。

三)、排土设施

废渣场（表土场）

西采区剥离夹石49.52万m^3、东采区采出的围岩量52.29万m^3；合计剥离废石量101.81万m^3。考虑松方系数后，需132.35万m^3容积的排土场可满足全部废石排放。

设计在矿区外分别设置四个排土场，一号排土场容积37.37万m^3；二号排土场容积32.27万m^3；三号排土场容积6.86万m^3；四号排土场容积12.86万m^3；四个排土场的总容积89.36万m^3。一号、二号、四号排土场作为废石存放用。三号排土场作为剥离表土存放用。

上述四个排土场可容纳废石量89.36万m^3，差43万m^3无法容纳。东采区生产服务年限为7，西采区为13.5年，东采区先结束采矿，利用其采空区排放废石可满足矿山废石排放需求。

四)、矿山技术经济评价

（一)、矿山可采矿石量、剥离量

1.可采矿石量

矿区可采硅灰石量59.06万t（其中：西采区11.63万t、东采区47.43万t)、可采大理岩矿624.52万t、可综合回收建筑石料用灰岩矿48.81万t。

2.剥离量

矿山剥离总量278.42万t，其中：西采区剥离大理岩夹石136.19万t、东采区剥离灰岩废石142.23万t。

（二)、产品销售单价

《方案》将东采区+145 米标高以上改露天开采，+145～+5 米标高资源量暂不开采是合理的。暂不开采资源量计算方法合理，计算结果正确。

3.《方案》图纸资料比较齐全。确定的生产规模、产品方案和矿山服务年限与矿区资源储量规模匹配合理；确定的矿山工作制度符合劳动法相关规定，亦符合矿山开采、运输工作环境条件；方案确定的开采方式、采矿方法、开采范围、开采顺序、开采工艺、开拓运输、凿岩爆破、边坡参数等，与矿区地形、开采技术条件、矿体赋存条件和矿体赋存情况相吻合，其设计内容和确定的相关参数符合有关规程规范、规定要求；设计确定的综合回收方案、废土石处置方案基本可行；方案确定的矿山总投资估算、产品销售单价、生产成本，并依此为依据计算的销售收入、年利润、投资回收期等基本合理。

4.存在问题:《方案》增加了大理岩矿种，需获自然资源主管部门批准。

四、环境保护、水土保持、矿山地质环境恢复治理、土地复垦等方案

《方案》就矿山开采对周边环境和地质环境影响进行了评估，评估基本到位，制定的预防措和治措施技术上基本可行。环境保护、水土保持、矿山地质环境恢复治理、土地复垦、绿色矿山建设等方案，须报主管部门专项审查批准后实施。

五、矿山安全和职业卫生措施

《方案》按照有关安全生产法律法规要求提出了矿山安全和职业卫生的对策措施，内容比较全面，技术可行。按照有关规定，矿山安全和职业卫生设计应报安全生产监督管理主管部门审批。

六、评审结论

经专家组与主管部门代表复核等程序，评审专家组认为，广西壮族

自治区地球物理勘察院编制的《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿产资源开发利用方案》终审版，其内容与精度基本符合相关规范与文件要求，评审专家组专家一致同意《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿产资源开发利用方案》审查通过，可提交委托单位使用。

评审专家组长：严励加

评审专家组员：毛佐国

吴俊旺

颜自给

黄靖彬

2022 年 8 月 31 日

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、粉体用大理岩矿矿产资源开发利用方案评审与会人员签到表

会议地点:贺州市自然资源局7楼会议室　　日期：2022年3月3日

		姓　名	职务/职称	专　业	单　　位	签　名
评审专家组	组长	严励加	高工	采矿	广西平桂飞碟公司	
	组员	毛佐国	高工	金属矿开采	退休	
		颜自给	高工	地球化学勘查	桂林国达矿产勘探有限公司	
		彭楚联	高工	地质探矿工程	退休	
		李双利	高工	水文地质与工程地质	广西地质环境监测站	
评审组织单位、市（县、区）自然资源局、送审单位、采矿权人（或委托单位）	与会代表					

附件 4：编制单位承诺书

编制单位承诺书

贺州市自然资源局：

《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》是我单位组织技术人员编制的，我单位严格按照国家有关的法律法规，以及相关文件编写本方案。承诺报送的方案资料真实、客观、无伪造、篡改等虚假内容，同时承诺对本方案的结论和实用性、安全性负责。

特此承诺！

承诺单位：广西壮族自治区地球物理勘察院

2022年9月20日

附件 5：矿山业主承诺书

承诺书

贺州市自然资源局：

《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》是我单位组织技术人员经实地勘查后编制而成，经多次开会商讨，议定了本矿山地质环境保护与土地复垦方案的工程措施及工作计划安排。

我单位提供的各种资料及相关批复文件均是合法取得、真实可靠、无伪造篡改等虚假内容。我单位承诺将严格按照批准后的《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》等做好本矿山地质环境保护与土地复垦工作，并按财政部、自然资源部、环境保护部要求建立矿山地质环境治理恢复基金。

同时承诺在采矿生产期间不损毁矿区及周围的基本农田。恢复治理与土地复垦工作完成后及时向自然资源主管部门申请验收。

特此承诺！

承诺单位：贺州市泽顺矿业有限公司

2022年9月20日

附件 6：土地权属人意见

项目土地所属单位：贺州市平桂区黄田镇清面村

项目	内　容
占地情况	矿山开采破坏的土地类型为损毁的土地类型及面积为：水田（0101）0.3085hm^2、乔木林地（0301）4.4768hm^2、竹林地（0302）0.5798hm^2、灌木林地（0305）11.2361hm^2、其他林地（0307）0.7571hm^2、其他草地（0404）1.2982hm^2、采矿用地（0602）17.4277hm^2、农村宅基地（0702）0.0154hm^2、公路用地（1003）1.0255hm^2、农村道路（1006）0.8515hm^2、河流水面（1101）0.0021hm^2、坑塘水面（1104）0.1313hm^2、设施农用地（1202）0.0829hm^2 合计损毁 38.1929hm^2 。
复垦规划情况	第一阶段为近期的 5 年细化阶段，从 2023 年 1 月至 2027 年 12 月，主要的地质环境保护与土地复垦工程为：对评估区内采场外现状损毁区域、初期开采形成的台阶终了边坡进行地质环境恢复治理和土地资源复垦；对整个评估区地质灾害进行治理和监测，对地形地貌景观进行监测。 第二阶段时间为第二个 5 年的生产阶段，从 2028 年 1 月至 2032 年 12 月，主要的恢复治理与土地复垦工程为：对西采区该阶段形成的最终边坡进行环境恢复治理，对东采区边坡及底部平台进行地质环境恢复治理和土地资源复垦；对整个评估区矿山地质环境和土地复垦进行监测。 第三阶段时间为生产防治期的最后 3.5 年，从 2033 年 1 月至 2036 年 6 月，主要的恢复治理与土地复垦工程为：对西采区该阶段形成的最终边坡进行环境恢复治理，对东采区边坡及底部平台进行地质环境恢复治理和土地资源复垦；对整个评估区矿山地质环境和土地复垦进行监测。 第四阶段时间为闭坑后的综合治理和复垦期，为期 1 年，从 2036 年 7 月至 2037 年 6 月，主要的恢复治理与土地复垦工程为：对排土场、工业场地、综合办公区及西采区边坡及底部平台进行地质环境恢复治理和土地资源复垦；对整个评估区矿山地质环境和土地复垦进行监测。 第五阶段为闭坑治理期结束后的管护阶段，为期 3 年，从 2037 年 7 月至 2040 年 6 月，主要的恢复治理与土地复垦工程为：对复垦区进行监测、管护。

	可复垦土地面积27.9148hm²。其中：复垦为水田（0101）0.3085hm²、乔木林地（0301）5.3572hm²、竹林地（0302）0.9967 hm²、灌木林地（0305）5.0540hm²、其他草地（0404）13.7531 hm²、农村道路（1006）2.4453 hm²。土地复垦率73.09%。复垦率未达到100%的原因是：露天采坑、综合场地的护坡（爬山虎覆绿面积10.2781hm²）坡度大于35度，不计入复垦面积。 根据有关规定，不计入复垦面积。 场地施工后，在符合安全技术规范的前提下，若有调整用地范围，则调整范围需征得自然资源主管部门和土地权属人同意，并在征求土地权属人意见后，按矿山环境保护治理和土地复垦技术规范要求对最终损毁范围进行复垦治理。
土地所有权或使用权人意见	

附件 7：编制单位对方案的初审意见

矿山名称	贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿		
矿山企业	贺州市泽顺矿业有限公司	法人代表	吴杰灿
编制单位	广西壮族自治区地球物理勘察院	法人代表	石科
初审意见	《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》经初步审查修改，形成如下意见： 一、方案概述 本项目主要考虑不稳定斜坡、危岩及岩溶塌陷等地质灾害的影响，其评估范围上至第一斜坡，下至沟谷等矿业活动影响范围，其评估范围大致为北部的245.1高地－425.2－428.2－371.5－矿区北东侧加工区－矿区东侧349.6－294.2－236.8－矿区南侧李屋北侧－牛寨屯－西侧244.9高地－矿区北西侧的311.6高地一带。圈定本矿山地质环境影响评估范围约为1.944604km^2。 该矿山生产建设规模属中型，评估区重要程度属重要区，矿山地质环境条件复杂程度为复杂，依据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录A.1，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估：现状矿活动对矿山地质环境的影响程度为严重。预测未来矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。 方案将矿山划分为“矿山地质环境保护治理重点防治理区（I）”和“矿山地质环境保护治理一般防治区（III）”两个防治区。 矿山地质灾害的预防措施包括：削坡工程+修建截排水沟+修坡及清理边坡浮土+采坑回填+边坡覆土恢复植被、采空区回填封堵、水土环境污染治理监测工程等 本方案拟将西采场底部平台复垦为水田、灌木林地，东采场底部平台复垦为乔木林地、灌木林地，采场边坡台阶平台通过复垦为其它草地。综合场地复垦为水田、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他草地，坡度大于35度地段采用爬山虎覆绿，矿山硬化道路留作农村道路。各复垦地类工程措施如下：水田：主要工程为：场地平整→表土回填→土地平整→碾压土料（构筑犁底层）→表土回填（水稻土）→修筑田埂→土地翻耕→种植绿肥。乔木林地、灌木林地、竹林：主要工程为：废石回填、覆土回填、覆土平整、土壤培肥、坑栽树木、撒播草籽、喷灌措施等工程。其它草地：主要工程为：覆土回填、平整、土壤培肥、撒播草籽、喷灌措施等工程。 本方案主要分为生产防治期、闭坑综合治理复垦期和管护期。其中生产防治期按5年一个阶段划分，最后一个阶段不足5年单独做一个阶段，则方案共分5个阶段。 本项目共损毁土地面积38.1929hm2，可复垦土地面积29.2873hm2。其中：复垦为水田（0101）0.3085hm2、乔木林地（0301）5.4478hm2、竹林地（0302）1.7592hm2、灌木林地（0305）10.6517hm2、其他草地（0404）8.6748hm2、农村道路（1006）2.4453 hm2、爬山虎覆绿8.9056hm2，土地复垦率76.68%。		

	土地复垦和环境恢复治理的投入估算资金为711.86万元，由静态投资和涨价预备费组成，其中静态投资571.76万元，占投入总资金的80.32%，价差预备费140.10万元，占投入总资金的19.68%。其中地质环境治理工程投入估算资金为138.29万元，土地复垦投入估算资金为573.57万元。合计复垦治理面积38.1929hm^2，合计572.9亩。每亩治理和复垦综合动态投资1.24万元，静态投资1.00万元。 二、初审意见 1、方案基本按土地复垦方案编制大纲要求编写，内容较全面。 2、方案评估范围圈定基本合理，地质环境影响评估级别定为一级，符合编制规范要求。评估结果、治理分区基本合理。 3、方案设计的矿山地质灾害的预防措施符合矿山实际。土地复垦措施可行，工作部署科学有序，基本符合相关规范要求，可操作性强。 4、本项目治理工程和复垦工程费用按预算编制要求编制，并采用了当地信息价进行预算，预算费用结果基本合理。 方案基本符合《广西矿山地质环境保护于土地复垦方案编制技术要求》等相关技术要求，符合矿山实际，对今后矿山的环境保护和土地复垦实施具有较强的指导作用。存在的问题已按内审修改意见进行修改完善，同意将该方案送交专家组审查。 审核人： 2022年9月20日

附件8：平桂区自然资源主管部门意见

贺州市平桂区自然资源局

贺州市平桂区自然资源局关于《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（送审稿）的初审意见

贺州市泽顺矿业有限公司：

你公司报来的《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（送审稿）已收悉，经认真研究，现提出以下意见：

经核实，《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（送审稿）不涉及占用永久基本农田，不占用建设用地管制区，未在《贺州市城市总体规划（2016-2035年）》范围内。该矿山已经办理采矿许可证。复垦地类明确，权属清楚，符合土地复垦相关规定，同意上报市自然资源局审查。

贺州市平桂区自然资源局 4511190001683

2022年10月25日

附件9：方案评审会议通知及签到表

贺州市自然资源测绘地理信息规划院

贺自然矿修复审〔2022〕11号

关于组织召开贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案评审会议的通知

各有关单位:

我院定于2022年11月7日组织有关单位和专家对《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行现场踏勘和评审。现将有关事项通知如下:

一、评审时间

2022年11月7日（星期一）上午8:30出发看现场，下午3:30-5:00召开评审会。

二、评审地点

贺州市自然资源局（贺州大道403号）六楼第四会议室。

三、参加评审人员

详见附件。

四、评审内容

《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

附件9：方案评审会议通知及签到表

贺州市自然资源测绘地理信息规划院

贺自然矿修复审〔2022〕11号

关于组织召开贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案评审会议的通知

各有关单位:

我院定于2022年11月7日组织有关单位和专家对《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行现场踏勘和评审。现将有关事项通知如下:

一、评审时间

2022年11月7日（星期一）上午8:30出发看现场，下午3:30-5:00召开评审会。

二、评审地点

贺州市自然资源局（贺州大道403号）六楼第四会议室。

三、参加评审人员

详见附件。

四、评审内容

《贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

五、相关要求

（一）请各有关单位派出 1-2 名代表按时参加。

（二）请编制单位提前准备好汇报材料，并提前 20 分钟到场。

未尽事宜，请联系贺州市自然资源测绘地理信息规划院陈艳芳，联系电话：0774-5686005、18778413086。

附件：参加会议单位及评审专家名单

贺州市自然资源测绘地理信息规划院

2022 年 11 月 3 日

附件

参加现场核查专家名单

姓名	专业	职称	单位
李双利	水工环地质、矿产普查与勘探	高工	广西地质环境监测站
龙柱明	土地复垦	高工	贺州市农业局

参加现场核查单位及代表

参会单位	名额
贺州市自然资源局国土空间生态修复科	1人
贺州市国土整治中心	1人
贺州市自然资源局矿产资源保护监督科	1人
贺州市自然资源局矿业权管理与地质勘查科	1人
平桂区自然资源局	2人
广西壮族自治区地球物理勘察院	2人

参加会议单位及代表

参会单位	名额
贺州市自然资源局国土空间生态修复科	1人
贺州市自然资源局矿产资源保护监督科	1人
贺州市自然资源局矿业权管理与地质勘查科	1人
贺州市国土整治中心	1人
贺州市自然资源局行政审批办公室	1人
平桂区自然资源局	2人
广西壮族自治区地球物理勘察院	2人

评审专家名单

姓名	专业	职称	单位
李双利	水工环地质、矿产普查与勘探	高工	广西地质环境监测站
龙柱明	土地复垦	高工	贺州市农业局
黄海军	工程造价	高工	广西建宇工程招标有限公司
黄靖彬	水文地质与工程地质、岩石工程	高工	贺州市勘察测绘研究院有限公司
毛佐国	金属矿开采	高工	退休

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案现场踏勘签到表

日期：2022年11月7日

姓名	单位	职务/职称	备注
李[illegible]	广西地质环境监测站	高2	15107749997
张[illegible]	退休	高2	
黄[illegible]	贺州学院		
欧[illegible]	市局国土整治中心		
廖[illegible]	女主		
李[illegible]	广西地球物理勘察院	高2	13178805226
黄[illegible]	广西地球物理勘察院	助理工程师	18290109755
龙[illegible]	市局		

贺州市黄田镇清水塘矿区硅灰石、大理岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案评审会议签到表

地址：市自然资源局　　日期：2022年11月7日

姓名	单位	职务/职称	备注
吴义双	市局修复科	干部	18077852161
蒙泽瀚	市局国土整治中心		
蒋海军	广西建宇工程招标有限公司	高工	15677466665
李[illegible]利	广西地质环境监测站	高工	15107749997
毛怡同	贺州市金源矿业（退休）	享受高工	
黄[illegible]彬	广西[illegible]设计研究院有限公司	高工	
陈坚	市局	工程师	
覃松伟	业主		19976296661
李[illegible]元	广西地球物理勘察院	高工	13178[illegible]
黄朝恩	广西地球物理勘察院	助理工程师	18290109755
陈艳芳	市局	工程师	18778[illegible]86