

公示稿

广西鹿寨县古云矿区重晶石矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司

2025年2月

# 广西鹿寨县古云矿区重晶石矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司

编制单位：广西壮族自治区地球物理勘察院

法 人：廖海志

总工程师：叶少剑

项目负责：李泽江

编 写 人：李泽江 覃兴涛 黄新美 蓝江虹

审 查 人：何儒芳 唐松华 苏弦

提交时间:2025年02月25日

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

### 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	矿山企业名称	南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司		
	法人代表	许艳	联系电话	
	单位地址	南宁市青秀区民族大道38-2号泰安大厦第1栋写字楼第十二层1206室		
	矿山名称	南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司广西鹿寨县古云矿区重晶石矿		
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 <input type="checkbox"/> 延续 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	广西壮族自治区地球物理勘察院		
	法人代表	廖海志	联系电话	13978041915
	单位地址	柳州市鱼峰区荣军路317号		
	主要编制人员			
	姓名	职责	签名	
	李泽江	负责编写第1、3、4、10章		
	覃兴涛	负责编写第2、5、8、9章及图件编制		
	黄新美	负责编写第6、7章及图件编制		
	蓝江虹	负责矿区测绘工作		
	何儒芳	方案审查		
唐松华	方案审查			
苏弦	方案审查			
审查申请	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。			
	联系人：  申请单位（矿山企业） 联系电话：			

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

矿山企业概况	矿山名称	南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司广西鹿寨县古云矿区重晶石矿		
	矿山企业名称	(签章) 南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司		
	通讯地址	南宁市青秀区民族大道38-2号泰安大厦第1栋写字楼第十二层1206室	邮编	5300000
	法人代表	许艳	联系人	艾嘉星
	联系电话	13392294899	传真	
	经济类型	有限责任公司	开采矿种	重晶石矿
	矿区范围	见表2.1-2	矿山面积	0.9269km <sup>2</sup>
	建矿时间	-	生产现状	新建
	设计利用资源储量	控制+推断矿石量174.71万t, 平均品位: BaSO <sub>4</sub> 74.93%	企业规模	中型
	服务年限	19.5年	土地利用现状图幅号	
	设计生产能力	9.9万t/a	实际生产能力	-
方案编制单位	单位名称	广西壮族自治区地球物理勘察院		
	通讯地址	柳州市鱼峰区荣军路317号	邮编	545005
	法人代表	廖海志	联系人	廖志刚
	联系电话	13978041915	传真	
	主要编制人员			
	姓名	职责		签名
	李泽江	负责编写第1、3、4、10章		
	覃兴涛	负责编写第2、5、8、9章及图件编制		
	黄新美	负责编写第6、7章及图件编制		
	蓝江虹	负责矿区测绘工作		
	何儒芳	方案审查		
叶少剑	总工程师、方案审定			
廖海志	法人代表、院长			

复垦区土地利用现状	土地类型		面积 hm <sup>2</sup>			
	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用“三区三线”
林地 03	乔木林地 0301		2.2156	0	2.2156	0
		其他林地 0307	0.1875	0	0.1875	0
交通运输用地 10	农村道路 1006		0.0188	0	0.0188	0
合计			<b>2.4219</b>	<b>0</b>	<b>2.4219</b>	<b>0</b>
复垦责任范围内土地损毁面积	类型		面积 (hm <sup>2</sup> )		其中	
	损毁	挖损	0	0	0	
		压占	2.4219	0	2.4219	
		塌陷	0	0	0	
		小计	<b>2.4219</b>	0	2.4219	
	占用“三区三线”		-	-	-	
合计		<b>2.4219</b>	<b>0</b>	<b>2.4219</b>		
复垦土地面积	一级地类	二级地类	面积 hm <sup>2</sup>			
			已复垦	拟复垦		
	林地 03	乔木林地 0301	0	1.7391		
	交通运输用地 10	农村道路 1006	0	0.6756		
	合计		<b>0</b>	<b>2.4147</b>		
土地复垦率%			<b>99.70</b>			
投资预算	土地复垦	静态投资 (万元)	72.91	动态投资 (万元)	102.61	
		单位面积静态投资 (万元/亩)	2.0070	单位面积动态投资 (万元/亩)	2.8245	
	治理	静态投资 (万元)	145.08	动态投资 (万元)	162.53	
	静态总投资 (万元)		217.99	动态总投资 (万元)	265.14	
	单位面积静态总投资 (万元/亩)		6.0005	单位面积动态总投资 (万元/亩)	7.2984	

## 一、自然地理与社会经济概况

### (一)矿山交通位置

矿区位于广西鹿寨县城45°方向直距约30km的黄冕镇南东侧，行政区划属鹿寨县黄冕镇管辖，矿区地理坐标：东经109°52'30"至109°53' 28"；北纬24°38' 00"至24°39'23"，矿区中心地理坐标：东经109°53'00"，北纬24°38' 42"。国道G322、高速公路G72、湘桂铁路从矿区西侧黄冕镇驻地附近经过，通往柳州、桂林方向。矿区至黄冕镇驻地有村屯公路连接，交通比较方便。

### (二)地形地貌

矿区属丘陵-低山地貌，整体地势东高西低，东面最高为尖峰岭，山顶标高为557.1m，此峰山脊分别向南西、北东延伸构成了矿区北西、南东侧地貌分水岭边界。山间冲沟较发育，多呈树枝状分布。山顶海拔多在200~500m之间，河谷标高在105m左右，相对高差100~400m，山体自然坡度一般在20~45°，山顶多呈浑圆状，坡脚地势较平缓。

### (三)气象

本区属亚热带气候，日照充足，年平均日照量约1596.8小时，无霜期长达320天以上。年平均气温20℃，其中7月份最热，月平均气温可达34℃，日最高气温可达39℃。每年的一月份最冷，偶有短期霜冻，最低气温0℃。本区雨量充沛，年平均降雨量1688mm以上，雨季集中在每年的4~8月，降雨量占全年的65%。

### (四)水文

矿区位于洛清江支流古赏河东侧，属柳江水系，古赏河整体呈由东向西径流，矿区位于其东岸，在矿区附近河谷较为开阔，宽度基本在几十米以上，河水位随季节有所变化，一般在标高102~105m，水深最大可达2m以上。古赏河也是区内最低侵蚀基准面。地表溪流多为季节性溪流，一般溪（冲）沟基本为枯季干涸，雨季流量受降雨控制，溪沟流量变化特征极具季节性，变化速度取决于大气降水强度，且略显滞后性。矿区坡面内无大的地表水体存在。

### (五)土壤与植被

根据土壤普查资料，项目区土壤属黄壤，成土母岩主要为砂岩、泥岩等，形成的土壤多为腐殖土、含碎石粉质粘土等。上层为腐殖土：厚度0.3~1m，有机质含量1.65%，PH值4.5，地表腐殖土土壤肥沃宜于林草生长；下层土厚度0.5-5m，黄色，含碎石较多，有机质含量1.45%，PH值5.0。

据调查，项目所在区域森林覆盖率约为90%，矿区山坡以农户种植桉树为主，其次植被多为松木、灌木等，以次生林较多。植被用水主要来源为大气降水。矿区内没有发现国家和自治区重点保护珍稀野生植物。

## (六)社会经济

鹿寨位于广西中部，是广西工业重镇柳州市的东大门，东与荔浦市、永福县和来宾市的金秀瑶族自治县为邻，南隔柳江与柳州市的柳江区、来宾市的象州县相望，西与柳州市的柳东新区和柳城县相接，北与柳州市的融安县相连。县域总面积2974.8平方公里，辖6镇3乡120个村（社区），全县常住人口为337298人，有汉、壮、苗、瑶、回等34个民族。

2023年鹿寨县生产总值（GDP）197.2594亿元、增长4.0%。第一产业增加值53.56亿元，增长4.8%；第二产业增加值60.09亿元，增长2.2%；第三产业增加值83.61亿元，增长4.8%。全县工业增加值同比增长4.0%，其中木材加工业、汽车制造业、化学原料和化学制品制造业、电力、热力生产和供应业、农副食品加工业、造纸和纸制品业、非金属矿物制品业、纺织业等八大行业占规上工业产值为26.07%、16.57%、14.5%、11.14%、9.68%、5.51%、2.92%、5.65%。

县域内已探明的矿产资源有数十种，以铁矿、锰矿、重晶石矿居多。区内居民以汉、壮族为主，人口较为密集，主要以林业、农业为主，少数从事铁矿、重晶石采矿业。主要农作物有水稻、玉米。经济作物有桑树、桉树、沙糖桔、西瓜等，农闲时节劳动力较为充足，经济上整体属于中等地区。

## 二、矿区地质环境条件

### (一)地层岩性

矿区出露地层有泥盆系那高岭组（D<sub>1n</sub>）、泥盆系郁江组（D<sub>1y</sub>）和泥盆系东岗岭组（D<sub>2d</sub>）。

### (二)地质构造

矿区为黄冕向斜的东南翼，褶皱不发育，总体构造线方向北东向，矿区范围内为一单斜构造，岩层倾向北西，倾角一般为25~35°。

区内断裂较发育，主要为永福大断裂的次级断裂，区内主要发育北东向及近东西向的断裂构造。其中，北东向有：F1、F2、F4、F5。近东西向有西向有F3。

### (三)水文地质

矿区有部分矿体位于当地侵蚀基准面以下，基岩裂隙水是矿坑充水的直接充水水源，地表水体不构成矿床的主要充水因素，裂隙含水层补给条件一般，区内第四系覆盖面积小且薄，水文地质边界简单，裂隙含水层富水性弱，无强导水构造，区内无老空水分布。因此，总体上，本矿区水文地质勘查类型属第二类（裂隙充水矿床）第二型（水文地质条件中等型矿床）。

#### (四)工程地质

工程地质勘查类型划分为第四类层状岩类矿床。矿区地形地貌复杂，岩性较复杂，地质构造发育，矿体坚固程度中等，围岩岩体质量等级为中等，节理裂隙局部密集发育，部分主矿体位于断层破碎带内，矿区工程地质勘查复杂程度为中等类型。在矿山开采时需要注意做好局部的支护。

#### (五)人类工程活动

该矿区的民间采矿大概形成于上世纪八九十年代，地表有4处民间采矿形成的露天采坑，现已被植被遮盖。本矿山为新建矿山，尚未进行任何形式的开采和建设工程活动，故现状矿山人类工程活动对地质环境的破坏较轻；矿山周边范围内的人类工程活动主要表现为附近居民的耕作等活动，对原有植被及表土造成破坏程度较轻。

综上，现状矿业活动对地质环境的影响程度较轻。

### 三、矿山地质环境问题

#### (一)现状已有地质环境问题

##### 1、矿山地质灾害及其隐患

现状评估地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小；现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。由于现状未进行采矿活动，现有工程活动对地形地貌景观、含水层、水土环境及土地资源的影响和破坏程度较轻。现状采矿活动对矿山地质环境的影响程度较轻。

##### 2、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况

本矿山为新建矿山，经现场调查，矿山目前未进行任何形式的采矿活动及建设工程，现状工程活动对地形地貌的破坏程度较轻。

##### 3、矿区含水层破坏

现状采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻。

##### 4、水土环境污染

现状采矿活动对水土环境的污染程度较轻。

##### 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

矿山目前未进行任何形式的开采活动及建设工程，现状矿山未对土地资源产生损毁。

## (二)预测可能产生地质环境问题

### 1、矿山地质灾害及其隐患

预测评估工程建设中采矿活动引发采空塌陷的可能性大，矿体采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）强发育，危害程度大，危险性大；引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，弱发育，危害程度小，危险性小。预测工程建成后引发采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小；引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小。预测建设工程自身可能遭受已存在的地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度严重。采矿活动对含水层的影响或破坏程度严重，对水土环境的污染程度较轻；采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏较严重；对土地资源的影响和破坏严重。因此，预测采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

### 2、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况

未来采矿活动对地形地貌的破坏主要表现在表土场、排土场、各井口场地及矿山道路等地段，对地形地貌的破坏程度较严重。

### 3、矿区含水层破坏

预测采矿活动对含水层结构的影响和破坏程度较轻。

### 4、水土环境污染。

预测采矿活动对水质环境存在污染风险，需要做好相关的污水处理措施，预测采矿活动对区域地下水环境的污染程度较轻；对土壤环境的污染程度较轻。

### 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

预测未来采矿活动共计损毁土地面积 2.4219hm<sup>2</sup>，地类为乔木林地、其他林地，项目损毁土地未占用“三区三线”范围(永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界)，损毁方式为压占，损毁土地权属鹿寨县黄冕镇古赏村集体所有。

### 6、对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建(构)筑物等的影响与破坏

预测采矿活动对周围交通干线较轻。

#### 四、拟采取的保护与治理措施

##### (一)矿山地质灾害防治措施

1、采空塌陷(地面沉陷)预防及治理措施规范开采+巡视监测。

2、不稳定斜坡预防措施

规范开采+崩塌及危岩清理+截排水沟+坡面防护+巡视监测。

3、坡面泥石流预防措施

规范排废+截排水沟+挡土墙+巡视监测。

4、矿坑突水预防措施

严格按照应急管理部门要求做好矿坑突水地质灾害的防治，本方案不做矿坑突水预防措施设计。

##### (二)含水层破坏防治工程破坏防治措施

采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻，矿山闭坑停产后，地下水位自然恢复。因此，除了针对地下水质的污染防治外，本方案不专门部署针对含水层破坏的预防措施。

##### (三)水土环境污染防治措施

按生态环境部门要求部署地下水污染防治工程。

##### (四)地形地貌景观破坏防治措施

矿山道路拟采取边坡绿化等工程措施，各井口场地拟先采取井筒封堵工程进行治理，再实施植被恢复工程等措施，配合土地复垦工程，对地形地貌景观进行有效防治:其余损毁单元的地形地貌治理工程与土地复垦工程设计基本一致。

##### (五)土地复垦工程

主要采取建(构)筑物与硬化地面拆除、表土回填工程、土壤培肥改良工程及植被恢复等复垦防治工程，实施本方案后，复垦土地总面积 2.4147hm<sup>2</sup>，地类为乔木林地，土地复垦率为99.70%。

##### (六)监测工程

1、地质灾害监测

###### (1)监测点的布设

采空塌陷:采用设置地面岩层移动观测站的方法，依据观测站的布置原则，每个地下开采系统预测地表移动带范围内外各设置一个观测点，1个地采生产系统共布置观测点 2个,观测点间距 50m。具体的观测站设置情况见。以上观测点的布置只是大范围的总体布置情况，具体的观测站的布置还需根据工作面的布置和计划安排进行调整，分成若干小的观测站，更便于观测和记录。需要说明的是，可利用观测站的成果，根据开采情况，利用岩层移动规律，可以较为准确的计算出未观测区域的地表变形情况，为防灾减灾提供预测依据。另外，人工巡视布置于整个

采空塌陷预测范围。不稳定斜坡:布置在井口场地、矿山道路上方周围高陡斜坡,一般在不稳定斜坡的分布范围或斜坡顶布置监测点,并对整个影响范围进行巡视。

## (2)其它地质环境问题

崩塌、滑坡及泥石流:布置在临时表土场堆放边坡。根据矿山实际情况,以人工巡查为主,不设固定监测点。

## 2、含水层监测

对矿区周围地下水进行水质监测,动态监测地下水水位、水质及流量。水质监测频率:组/4个月,水位、水量监测频率:4月/次。监测时限从生产至矿山保护治理工程竣工后一个水文年。

## 3、地形地貌景观监测

布置在各损毁土地单元地段,监测各损毁土地单元的范围、面积和程度。监测频率:次/年。监测时限为从生产至矿山保护治理工程竣工后一个水文年。

## 4、土地复垦监测

包括土地损毁与土地复垦效果监测。土地损毁监测为监测各损毁土地单元的范围、面积、地类等情况;土地复垦效果监测为植被监测及配套设施监测。

## (七)管护措施工程设计

管护内容为对复垦林地的管护,包括水分及养分管理、修枝、林木病虫害防治及苗木补种等。

## 五、工作部署

本方案按矿山生产年限19.5年、矿山地质环境与土地复垦保护治理工程期1年及监测管护期3.0年进行规划,设计分6个阶段进行矿山地质环境保护治理与土地复垦工程部署。分述如下:

第一阶段(生产前期):2025年7月至2030年6月,共5.0年,主要工作包括近期内部署截排水沟、挡土墙等预防工程措施;实施表土收集工程,生产过程中部署矿山地质环境监测工程,土地损毁及复垦配套设施监测工程,以及已复垦土地的监测及管护工程。

第二阶段(生产中期):2030年7月至2035年6月,共计5.0年,对各损毁单元进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测。

第三阶段(生产中期):2035年7月至2040年6月,共计5.0年,对各损毁单元进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测。

第四阶段(生产后期):2040年7月至2044年12月,共计4.5年,对各损毁单元进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测。

第五阶段(复垦期):2045年1月至2045年12月,共计1.0年,治理与土地复垦工作包括对开采完毕的井筒进行封堵,对表土场、各井口场地等生产期内未复垦单元的治理与土地复垦工

程。

第六阶段（管护期）：2046年1月至2048年12月，共计3.0年，治理及土地复垦实施后的监测及管护工程。

## 六、经费预算及资金来源

本矿山地质环境保护与土地复垦方案的投资预算编制依据采用《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额（2007年版）》计价的要求完成，所用的工程材料价格参考柳州市建设工程造价管理站最新发布的《柳州建设工程造价信息 2024年11期》，项目建设期的年物价指数按3.0%计。

### （一）经费预算

本项目土地复垦和环境恢复治理的投入估算资金为265.14万元，由静态投资和价差预备费组成，其中静态投资217.99万元，占投入总资金的82.22%，价差预备费47.15万元，占投入总资金的17.78%。其中地质环境治理工程投入估算资金为162.53万元，土地复垦投入估算资金为102.61万元。

### （二）资金来源

本项目动态投资265.14万元，全部由项目业主自行承担。矿山年采重晶石矿9.9万吨，矿山的经济效益较好，矿山地质环境保护治理与土地复垦费用有保障，项目经济上基本可行。

填表人：

填表日期：2025年1月22日

# 目 录

<b>1 前言</b> .....	<b>1</b>
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.....	3
1.4 方案的服务年限.....	7
<b>2 矿山基本情况</b> .....	<b>8</b>
2.1 矿山概况.....	8
2.2 矿山自然概况.....	20
2.3 社会经济概况.....	22
2.4 矿区地质环境背景.....	23
2.5 矿区土地利用现状.....	49
2.6 矿山及周边人类工程活动情况.....	50
2.7 矿山地质环境和土地条件小结.....	52
<b>3 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估</b> .....	<b>54</b>
3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别.....	54
3.2 现状评估.....	58
3.3 预测评估.....	66
<b>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</b> .....	<b>84</b>
4.1 矿山地质环境保护治理分区.....	84
4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定.....	85
<b>5 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析</b> .....	<b>97</b>
5.1 矿山地质环境治理可行性分析.....	97
5.2 矿区土地复垦可行性分析.....	97
5.3 水土资源平衡分析.....	103
<b>6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计</b> .....	<b>105</b>
6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程.....	105
6.2 地质环境治理工程设计.....	107
6.3 矿区土地复垦工程设计.....	116
6.4 矿山地质环境监测工程.....	125

6.5矿区土地复垦监测和管护.....	128
<b>7 经费预算.....</b>	<b>131</b>
7.1预算说明.....	131
7.2矿山地质环境防治工程经费预算.....	138
7.3土地复垦工程经费预算.....	168
7.4估算结果.....	193
<b>8 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排.....</b>	<b>194</b>
8.1总体工程部署.....	194
8.2年度实施计划.....	194
<b>9 保障措施与效益分析.....</b>	<b>197</b>
9.1保障措施.....	197
9.2效益分析.....	198
<b>10 结论与建议.....</b>	<b>200</b>
10.1结论.....	200
10.2建议.....	201
附表：矿山地质环境现状调查表.....	203
<b>附件1：勘查许可证（复印件）.....</b>	<b>205</b>
附件 2：编制方案委托书.....	209
附件 3：编制单位承诺书.....	210
附件 4：矿山企业承诺书.....	211
附件 5：矿山开发利用方案评审意见书.....	212
附件6：编制单位初审意见书.....	220
附件 7：矿山企业对方案的意见.....	222
附件 8：当地自然资源部门对本方案的初审意见.....	223
附件9：土地权属人意见.....	224
附件10：水质检测报告.....	226

## 附图目录

序号	图号	图 名	比例尺
1	1	广西鹿寨县古云重晶石矿矿山地质环境及土地损毁现状评估图	1: 2000
2	2	广西鹿寨县古云重晶石矿矿山地质环境及土地损毁预测评估图	1: 2000
3	3	广西鹿寨县古云重晶石矿矿山土地利用现状图	1: 2000
4	4	广西鹿寨县古云重晶石矿矿山土地复垦规划图	1: 2000
5	5	广西鹿寨县古云重晶石矿矿山地质环境保护治理工程部署图	1: 2000
6	6-1	广西鹿寨县古云重晶石矿02号勘探线复垦效果图	1: 1000
	6-2	广西鹿寨县古云重晶石矿64号勘探线复垦效果图	1: 1000
7	7	广西鹿寨县古云重晶石矿矿山总平面布置（含井上井下对照图）	1: 2000
8	8-1	广西鹿寨县古云重晶石矿 I -④、 I -②、 II、 I -③、 I -⑥号矿体开拓系统纵投影图	1: 2000
	8-2	广西鹿寨县古云重晶石矿 I -①号矿体开拓系统纵投影图	1: 2000
9	9	广西鹿寨县古云重晶石矿矿区水文地质图	1: 2000
10	10-1	广西鹿寨县古云矿区枯水期等水位线图	1: 2000
	10-2	广西鹿寨县古云矿区丰水期等水位线图	1: 2000

# 1 前言

## 1.1 任务由来及编制目的

### 1.1.1 任务由来

根据原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），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》合并编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司广西鹿寨县古云矿区重晶石矿为探转采新申请采矿权项目，采矿权人为申请办理采矿权登记手续，完善报批材料及相关用地手续，依法需编制该矿的矿山地质环境保护与土地复垦方案。因此矿山企业南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司委托广西壮族自治区地球物理勘察院编制《广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（下称“方案”）。

### 1.1.2 编制目的

按照矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求；履行矿山地质环境保护和土地复垦义务，完成矿山地质环境保护与土地复垦的任务，实现资源的持续利用；也为自然资源主管部门实施监管、采矿权人申请办理采矿权登记和建设用地手续提供依据。

## 1.2 方案编制工作概况

### 1.2.1 以往方案编制情况

经核实，本矿山属于新建项目，至本方案前未进行其他复垦方案编制，至今矿山尚未获得采矿许可证，未能开展任何采矿活动，因此未能开展任何矿山地质环境保护与土地复垦工程。

### 1.2.2 本方案编制工作概况

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》，在充分收集、分析矿山现有相关资料的基础上，广西壮族自治区地球物理勘察院接受委托后，按《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》中要求的工作程序，在充分收集、分析矿山现有相关资料的基础上，于2024年11月初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，主要调查区域为各平硐口场地、排土场、表土场、矿山公路、沉淀池、周边泉水点及周围村庄等。重点调查矿区的地质

灾害发育现状、地层岩性、地质构造，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，对土地复垦义务人、土地使用权人、政府相关部门及相关权益人进行公众调查，在充分听取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，根据矿产资源开发利用方案，对矿山开采区及矿业活动的影响区，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。方案编制完成后，按程序提交材料给当地自然资源主管部门，并获得自然资源主管部门出具的方案初审意见。

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，调查范围包括采矿权范围和采矿可能影响的范围。收集资料共7套，野外调查面积约3.59km<sup>2</sup>，调查线路约4.1km，定地质地貌点5处，水文地质点5处，拍摄照片30张。本次工作于2024年11月初进行准备、搜集资料、编制评估工作大纲，2025年1月进行室内资料整理、编制图表、编写报告。具体的工作程序见图 1-2-1，完成工作量见表 1-2-1。

**表 1-2-1 完成工作量表**

序号	工作项目	工作内容	单位	数量
1	收集资料	《1:20 万区域水文地质普查报告》	份	1
		广西壮族自治区鹿寨县地质灾害风险调查评价易发性评价图	张	1
		《广西壮族自治区数质地质图 2006 版说明书》	份	1
		《广西鹿寨县古云矿区重晶石矿详查报告》（2024年8月）	份	1
		《广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿产资源开发利用方案》（2024年12月）	份	1
		《土地利用现状图》	份	1
		《柳州市建设工程造价信息2024年11期》	份	1

2	野外调查	调查面积	km <sup>2</sup>	3.59
		地质地貌及水文地质点	处	5
		拍摄相关照片	张	30

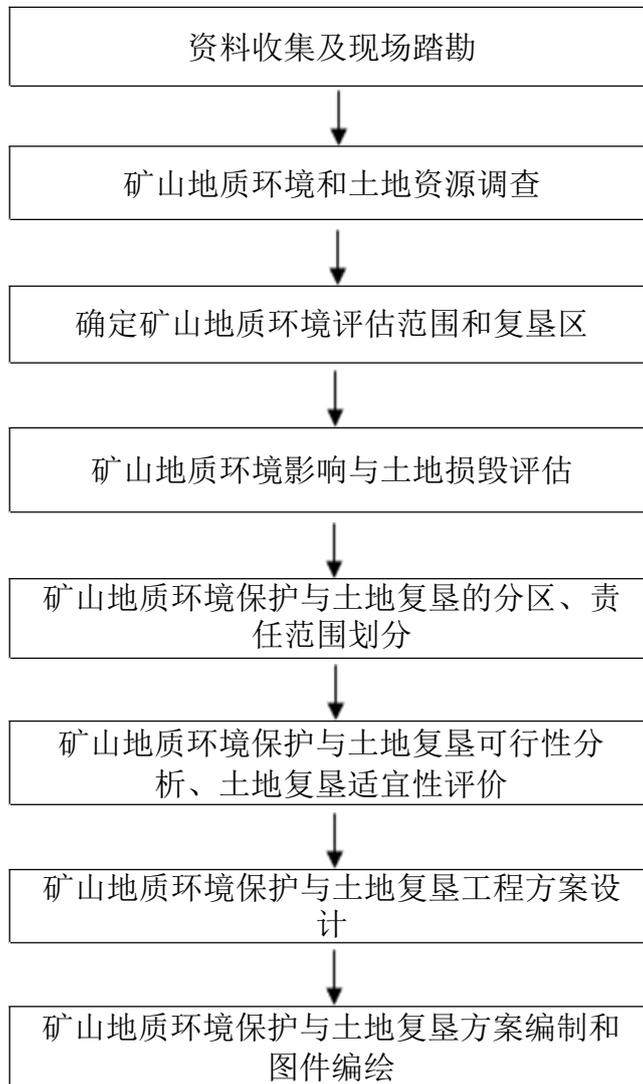


图 1-1 工作程序框图

## 1.3 方案编制依据

### 1.3.1 法律、法规

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第74号，2009年修正）；
2. 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第三次修正，2020年1月1日实施）；
3. 《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）；
4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第31号，2020年4月29日第二次修订）；

5. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修正，2018年1月1日起实施）；
6. 《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）；
7. 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日第十三届全国人民代表大会常务委  
员会第十五次会议修订，2020年7月1日起实施）；
8. 《地下水管理条例》（自2021年12月1日起施行）；
9. 《地质灾害防治条例》（国务院第394号令，2004年3月1日起施行）；
10. 《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月5日起施行）；
11. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月2日第三次修订，2021年9  
月1日起施行）；
12. 《广西壮族自治区农业环境保护条例》（2016年11月30日第二次修正）；
13. 《广西壮族自治区地质环境保护条例》（2019年7月25日修正）；
14. 《广西壮族自治区环境保护条例》（2019年修订）（自2019年7月25日起施行）。

### **1.3.2 部门规章**

1. 《矿山地质环境保护规定》（2015年修正，自2015年5月6日起施行）；
2. 《土地复垦条例实施办法》（2019年7月26日修正）；
3. 《地下水污染防治实施方案》（2019年3月28日印发）。

### **1.3.3 政策性文件**

1. 《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）；
2. 《财政部、国土资源部关于土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综  
〔2011〕128号）；
3. 《广西壮族自治区国土资源厅、财政厅关于调整我区土地整治项目预算人工费预  
算定额标准的通知》（桂国土资发〔2011〕19号）；
4. 《关于印发广西壮族自治区地质灾害防治专项资金管理办法的通知》（桂财建  
〔2011〕373号）；
5. 《区财政厅、国土资源厅关于转发<财政部、国土资源部关于印发土地开发整理  
项目预算定额标准通知>的通知》（桂财建〔2012〕21号）；
6. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于取消编制矿山地质环境恢复治理水文地  
质详查报告的通知》（桂国土资办〔2014〕468号）；

- 7.《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）；
- 8.《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）；
- 9.国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；
- 10.《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于实行广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案公示制度的通知》（桂国土资办〔2016〕439号）；
- 11.《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）；
- 12.《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）；
- 13.《广西壮族自治区国土资源厅关于停止收缴矿山地质环境治理恢复保证金的通知》（桂国土资发〔2017〕56号）；
- 14.原广西壮族自治区国土资源厅关于执行广西地方标准《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）（桂国土资办〔2017〕563号）；
- 15.《广西壮族自治区国土资源厅 广西壮族自治区财政厅 广西壮族自治区环境保护厅关于清退矿山地质环境恢复保证金有关事项的通知》（桂国土资发〔2018〕65号）。
- 16.《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）》（桂自然资规〔2019〕4号）；
- 17.《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）；
- 18.《广西壮族自治区财政厅广西壮族自治区自然资源厅关于印发广西地质灾害防治工程预算定额标准的通知》（桂财资环〔2020〕6号）；
- 19.《广西壮族自治区财政厅、广西壮族自治区自然资源厅关于印发广西壮族自治区地质勘查项目预算标准的通知》（桂财资环〔2021〕18号）
- 20.《广西壮族自治区林业局关于印发广西壮族自治区恢复植被和林业生产条件及树木补种标准（试行）的通知》（桂林规〔2022〕1号）；
- 21.《广西壮族自治区水利厅关于调整水利工程安全文明施工措施费费率的通知》（桂水建设〔2023〕4号）；

22. 《广西壮族自治区自然资源厅关于进一步规范矿产资源勘查开采登记管理的通知》（桂自然资规〔2024〕1号）。

### 1.3.4 技术标准与规范

1. 《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（桂国土资规〔2017〕4号附件1）；
2. 《矿山地质环境恢复治理要求及验收规范》（DB45/T701-2010）；
3. 《土地复垦技术要求及验收规范》（DB45/T892-2012）；
4. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
5. 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
6. 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
7. 《区域地质图图例》（GBT 958-2015）；
8. 《综合工程地质图图例及色标》（GB/T12328-90）；
9. 《综合水文地质图图例及色标》（GB/T14538-93）；
10. 《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
11. 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
12. 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）（2009年版）；
13. 《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；
14. 《滑坡防治设计规范》（GB/T 38509-2020）；
15. 《泥石流灾害防治工程勘查规范（试行）》（T/CAGHP 006-2018）；
16. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
17. 《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；
18. 《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2024）；
19. 《危岩防治工程技术规范》（DB45/T1696-2018）；
20. 《地下水监测井建设规范》（DZ/T0270-2014）；
21. 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）；
22. 《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范》（DD2015-02）；
23. 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
24. 《建筑边坡工程技术规范》（GB5033-2013）；
25. 《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
26. 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（G815618-2018）；
27. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（G836600-2018）；

28. 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
29. 《土地开发整理项目预算定额标准》（2012版）；
30. 《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》（2007版）；
31. 《广西壮族自治区水利水电工程概（预）算补充定额》（2015版）。

### 1.3.5 其他相关资料

1. 《1: 20万来宾幅、柳州幅区域地质调查报告》，广西区域地质测量队，1971-1972年；
2. 《广西壮族自治区地质灾害防治“十四五”规划》；
3. 《广西壮族自治区数字地质图2006版说明书》；
4. 《广西鹿寨县国土空间总体规划（2021-2035年）》
5. 《广西鹿寨县古云矿区重晶石矿详查报告》，广西壮族自治区地球物理勘察院，2024年8月；
6. 《广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿产资源开发利用方案》，广西壮族自治区地球物理勘察院，2024年12月；
7. 《矿区土地利用现状图》（鹿寨县自然资源局提供）；
8. 《柳州市建设工程造价信息2024年11期》，柳州市建设工程造价管理站；
9. 方案编制委托书。

### 1.4 方案的服务年限

根据《广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿产资源开发利用方案》，设计利用的重晶石矿资源量（控制+推断）174.71万t，平均品位BaSO<sub>4</sub> 74.93%。地下开采矿石回采率为85%，贫化率为10%，生产规模为9.9万t/a。矿山生产服务年限为17年，基建期为2.5年，矿山总服务年限为19.5年。本矿山闭矿后实施矿山地质环境保护治理和土地复垦工程约需1年，监测管护期约3年，确定方案服务年限为23.5年（预计自2025年7月至2048年12月，基准期以获得采矿许可证之日算起）。

当采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式，以及当矿山总损毁范围扩大时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 2 矿山基本情况

### 2.1 矿山概况

#### 2.1.1 矿山简介

##### 2.1.1.1 探矿权情况

古云矿区矿业权首次设置时间为2009年11月，发证机关为广西壮族自治区自然资源厅，矿业权人为南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司，勘查单位为广西金果子矿业有限公司，证号：T45120091102036123，勘查面积7.41km<sup>2</sup>，勘查期限：2009年11月12日至2012年11月12日。之后经多次变更延续（见表2.1-1），现矿业权具体信息如下：

探矿权证名称：广西鹿寨县古云重晶石、铅锌矿勘探

发证机关：广西壮族自治区自然资源厅

证号：T45120091102036123

勘查矿种：重晶石、铅锌

探矿权人：南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司

地理位置：广西壮族自治区柳州市鹿寨县

图幅号：G49E021008

勘查面积：2.45km<sup>2</sup>

有效期限：自2021年11月15日至2026年11月15日

探矿权范围拐点坐标见表2.1-2。

表2.1-1 广西鹿寨县古云矿区探矿权设置情况表

勘查许可证号	探矿权人/勘查单位	项目名称	面积	有效期限	勘查矿种	变化原因
T45120091102036123	南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司/广西金果子矿业有限公司	广西鹿寨县古云铅锌多金属矿普查	7.41	2009.11.12/2012.11.15	铅锌多金属矿	首次设立
T45120091102036123	南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司/广西金果子矿业有限公司	广西鹿寨县古云重晶石、铅锌矿普查	7.41	2010.12.15/2012.11.12	重晶石、铅锌矿	变更矿种
T45120091102036123	南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司/广西金果子矿业有限公司	广西鹿寨县古云重晶石、铅锌矿普查	7.41	2012.11.15/2013.11.15	重晶石、铅锌矿	矿区整合期间
T45120091102036123	南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司/广西南宁华野地质勘查服务有限公司	广西鹿寨县古云重晶石、铅锌矿详查	7.41	2013.11.15/2015.11.15	重晶石、铅锌矿	普查转入详查、变更勘查单位
T45120091102036123	南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司/辽宁省第九地质大队	广西鹿寨县古云重晶石、铅锌矿勘探	7.41	2015.11.15/2017.11.15	重晶石、铅锌矿	详查转入勘探、变更勘查单位

T451200911 02036123	南宁市鑫矿矿业咨询有限 责任公司/辽宁省第九地 质大队	广西鹿寨县古 云重晶石、铅 锌矿勘探	5.49	2017.11.1 5/2019.11 .15	重晶石、 铅锌矿	首次勘探， 缩减面积
T451200911 02036123	南宁市鑫矿矿业咨询有限 责任公司	广西鹿寨县古 云重晶石、铅 锌矿勘探	3.3	2019.11.1 5/2021.11 .15	重晶石、 铅锌矿	二次勘探， 缩减面积
T451200911 02036123	南宁市鑫矿矿业咨询有限 责任公司	广西鹿寨县古 云重晶石、铅 锌矿勘探	2.45	2021.11.1 5/2026.11 .15	重晶石、 铅锌矿	三次勘探， 缩减面积

表2.1-2 探矿权范围拐点坐标一览表

拐点	地理坐标 (2000坐标)		大地直角坐标 (2000坐标)	
	经度	纬度	2000X	2000Y
1	109°53'00.6669"	24°39'23.0940"	2728454.584	37386974.998
2	109°53'27.9999"	24°39'23.0000"	2728445.463	37387743.651
3	109°53'27.9999"	24°38'01.0000"	2725922.112	37387723.284
4	109°52'48.3099"	24°38'01.0009"	2725931.194	37386606.893
5	109°52'48.0009"	24°38'35.7309"	2726999.998	37386606.912
6	109°52'51.6299"	24°38'35.7580"	2726999.998	37386708.987
7	109°52'51.4859"	24°38'52.0050"	2727499.994	37386709.009
8	109°53'00.9430"	24°38'52.0759"	2727500.014	37386975.002
面积2.45km <sup>2</sup>				

### 2.1.1.2 采矿权申请

矿山拟通过申请办理，新立采矿权。

拟申请采矿权各要素如下：

采矿权申请人：南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司；

矿山名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：重晶石矿；

开采方式：地下开采；

生产规模：9.9万t/a；

矿区面积：0.9269km<sup>2</sup>；

开采标高：+307m~-37m（含5m井底水仓）。

服务年限：19.5年（其中矿山生产服务年限为17年，基建期2.5年）。

拟申请矿区范围由10个拐点圈定，见下表2.1-3。

表2.1-3 拟申请矿区范围表（大地直角坐标2000坐标）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	2727800.00	37387600.00	6	2726160.00	37386610.00
2	2727800.00	37387738.00	7	2726800.00	37386610.00
3	2727400.00	37387735.00	8	2727500.00	37386975.00
4	2726400.00	37387000.00	9	2727500.00	37387200.00

5	2726160.00	37387000.00	10	2727600.00	37387400.00
矿区面积	0.9269km <sup>2</sup>				
开采标高	+307m~-37m（含5m井底水仓）				

## 2.1.2 矿山开采历史与现状

### 2.1.2.1 矿山勘查简史

1、南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司于2009年11月12日首次取得“广西鹿寨县古云铅锌多金属矿普查”探矿权。于2010年3月至2012年7月，探矿权人委托广西金果子矿业有限公司对该区开展普查工作，完成的主要实物工作量为1:10000地质填图7.41km<sup>2</sup>，槽探635.62m<sup>3</sup>，化学分析样92个，本次普查工作共投入勘查资金15.75万元。

2、2013年11月15日探矿权进入详查阶段，勘查单位变更为广西南宁华野地质勘查服务有限公司。截止到2015年9月，矿区详查阶段完成的主要实物工作量为1:2000地形测量1.20km<sup>2</sup>，1:2000地质测量1.20km<sup>2</sup>，钻探184.32m，化学分析样11个，本次详查工作共投入勘查资金22.13万元。

3、2015年11月15日探矿权进入勘探阶段，勘查单位变更为辽宁省第九地质大队。由于因大多数占用地、青苗赔偿等与当地群众无法达成一致，受群众干扰阻挠等影响，矿区勘查断续进行，开展了地质修测、采坑、老窿清理调查，施工了少量槽探、钻探工程等。由于勘查工作不正常，矿区勘查没能按原来勘探实施方案系统开展工作。截止到2019年9月，累计勘探阶段共投入勘查资金29.47万元，达到了探矿权管理最低投入要求。

4、2020年12月~2024年03月，广西壮族自治区地球物理勘察院开展古云矿区重晶石矿详查工作。通过详查工作，基本查明矿区重晶石矿资源量及其开采经济技术条件，为采矿许可证的设置及矿山建设设计提供依据。工作任务是：重点采用钻探工程为主要勘查手段，同时开展1:2000地形测量和1:2000地质测量等工作，对主要矿体 I -④、I -②、II、I -①号重晶石矿体进行系统工程控制和系统采样，基本查明矿区的地层、构造的分布特征，基本查明重晶石矿体的分布、形态、规模、产状及品位的变化情况。基本查明矿石矿物、脉石矿物种类、含量、共生组合及矿石结构构造特征；基本查明矿石有用、有害组分种类、含量、赋存状态和分布规律；初步划分矿石自然类型。对矿石加工选冶性能进行了类比研究。估算矿区资源量。基本查明矿床水文地质、工程地质、环境地质等矿床开采技术条件；对矿床开发经济价值做出概略评价。探获重晶石矿资源量179.97万t，平均品位：BaSO<sub>4</sub> 74.29%。完成了提交小型规模重晶石矿床1处的目标，为下一步矿山采矿许可证的设置及矿山建设设计提供了可靠的地质依据。

### 2.1.2.2 矿区开采现状

该矿区的民间采矿大概形成于上世纪八九十年代，地表有4处民间采矿形成的露天采坑，现已被植被遮盖。采空区主要分布在矿体标高+150m以上。平硐开拓系统已形成有+150m、+190m、+230m、+270m中段。具体如下：

I -④号重晶石矿体浅部有1个民窿工程LD002，其地表的重晶石矿体局部被采空，采空区宽1.50~3.50m，采空区深度12.35~24.59 m，采空区由于年代久远，大部已经塌方，难于进行系统采样。

II号矿体浅部有2个民窿工程LD003、LD004，其地表的重晶石矿体局部被采空，采空区宽1.50~3.50 m，采空区深度2.30~20.02m，采空区深度由于年代久远，大部已经塌方，难于进行系统采样。

I -①号重晶石矿体浅部有1个民窿工程LD001，其地表的重晶石矿体局部被采空，采空区宽1.00~3.50 m，采空区深度6.52~20.16m，采空区深度由于年代久远，大部已经塌方，难于进行系统采样。

民采的露天采坑已完全复绿，本矿区自获得探矿权以来未进行开采。

### 2.1.2.3 周边矿权分布情况

根据《柳州市矿产资源总体规划（2021-2025年）》，矿区范围与生态环境保护范围、城镇开发边界范围不重叠，周边未设置有其他矿权。本矿区不在自然保护区、风景名胜區、生态红线等保护区、线的范围内。本设计井巷工程布置未占用基本农田。



照片1-旧窿口（已完全复绿）

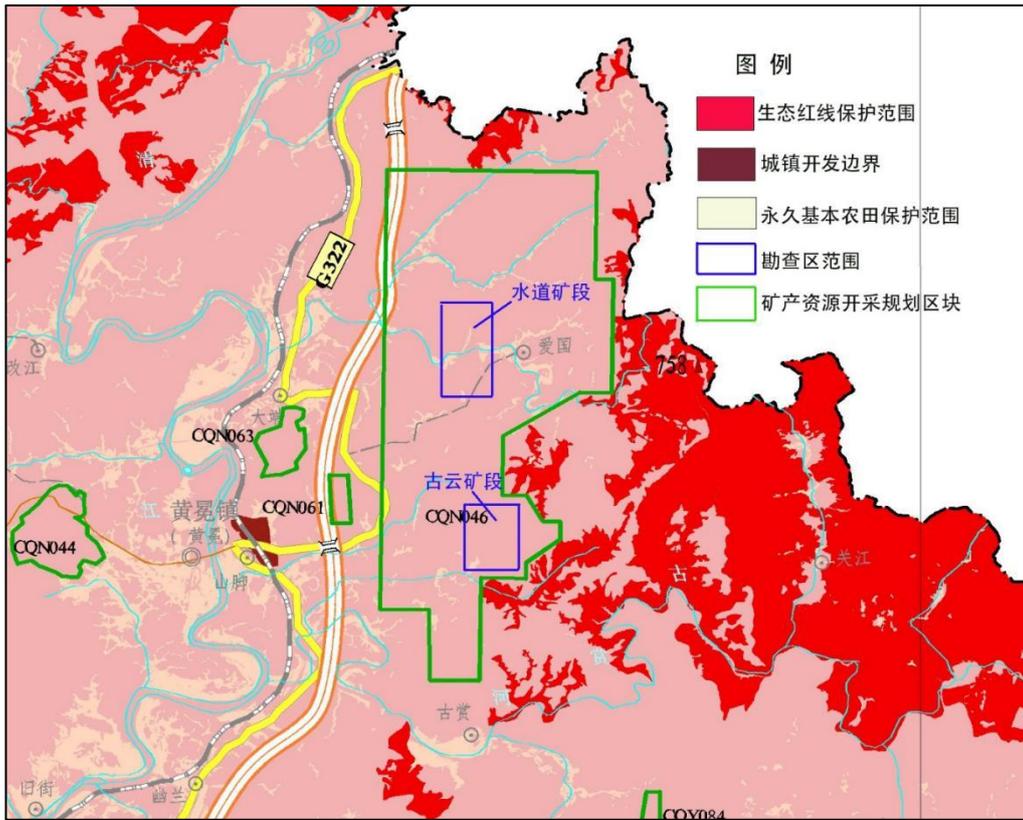


图2.1-1 矿区与周边保护区分布示意图

### 2.1.3 矿山开发利用方案概述

2024年12月，广西壮族自治区地球物理勘察院已完成《广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿产资源开发利用方案》的编制工作，方案概况具体如下：

#### 2.1.3.1 设计对象、资源储量及矿山服务年限

##### 1、设计对象

设计开采的工作范围是拟申请采矿权矿区范围内+307m~-32m标高间的重晶石矿体。

##### 2、资源储量

经计算，拟申请采矿权矿区范围内设计利用的重晶石矿资源量（控制+推断资源量）174.71万t，平均品位： $BaSO_4$  74.93%；其中控制的资源量118.05万t，平均品位： $BaSO_4$  76.23%；推断的资源量56.66万t，平均品位： $BaSO_4$  72.22%。

##### 3、服务年限

矿山服务年限  $T = Q \cdot K / [A \cdot (1-p)] = 174.71 \times 85\% / [9.9 \times (1-10\%)] = 17.0$ 年

式中：T—矿山服务年限（a）；

Q—设计利用资源量，174.71万t；

K—矿石回采率为85%；

A—矿山生产规模，9.9万t/a；

p—矿石贫化率，取10%；

以上计算，矿山生产服务年限为17.0年，基建期为2.5年，矿山总服务年限为19.5年。

### 2.1.3.2矿床开采方式

#### 1、开采方式

根据矿体赋存条件，本方案采用地下开采方式。

#### 2、开拓运输方案

设计采用平硐+斜坡道开拓，其中I-④、I-②、II、I-③、I-⑥号等5个重晶石矿体为一个开采系统；I-①号矿体为独立的一个开采系统，矿床采用平硐开拓。

##### (1) I-④、I-②、II、I-③、I-⑥号矿体开采系统

设计采用平硐+盲斜井联合开拓，160m标高以上采用平硐开拓，160m标高以下矿体采用平硐+盲斜井开拓。开掘有240m、200m、160m、140m主平硐、140m~-32m盲斜井，开掘有240m、200m、160m、116m、70m、20m、-32m等中段运输平巷，并与各中段间开掘的人行通风天井贯通，构成矿床开拓系统。具体如下：

##### ①主平硐

160m标高以上采用平硐开拓，开掘有240m、200m、160m、140m主平硐。主平硐主要用于担负矿石、废石、人员、材料、设备等的运输任务，是人员进出、通风、供气、供排水、供电等管线的总出入口，亦是矿井安全出口之一。

##### ②盲斜井

设计从地表开掘140m主平硐，并从主平硐向下开掘盲斜井至-32m中段，向上开掘至150m水平，作为卸矿巷道。卸矿巷道旁侧开掘有矿、废石溜井。

盲斜井倾角26°，通过平车场或甩车道与116m、70m、20m、-32m中段连通。盲斜井主要担负160m以下中段矿石、废石、人员、材料、设备等的运输任务，是人员进出、通风、供气、供排水、供电等管线的总出入口，亦是矿井安全出口之一。

##### ③中段划分及中段运输平巷的布置

根据矿体赋存条件和设计的开拓井巷布置情况以及所采用的采矿方法。设计确定中段高度为40~52m，共划分为240m、200m、160m、116m、70m、20m、-32m等7个中段，其中240m、200m中段为基建中段，其余为生产拟建中段。设计中段运输平巷沿矿体走向布置在矿体下盘脉外中。

##### ④回风平硐

根据矿体的赋存条件和开拓井巷布置情况，并确保各中段开采新风和废风流互不干扰，保持矿井通风条件良好，设计确定南面回风平硐为240m回风平硐，北面回风平硐为160m平硐。通过中段人行通风天井与各中段运输平巷贯通，构成矿井通风系统。回风平硐主要用于矿井的通风，并兼作矿井第二个安全出口。

#### ⑤水仓及水泵房的布置

160m标高以上中段采用平硐开拓，坑内涌水可沿水沟自流排出地表。160m标高以下矿体采用平硐+盲斜井开拓。设计确定采用一级排水方案，在-32m中段斜井井底车场旁设水仓及水泵房。坑内涌水下泄至水仓，通过水泵抽至140m水平，再通过平硐水沟自流排出地表。

#### ⑥坑内运输

160m标高以上各中段采用无轨运输，井下各中段回采及掘进产生的矿岩，分别由装岩机装入矿用自卸汽车，矿石经中段平硐运出地表外销，废石用于修建、平整、维护工业场地及矿山公路，多余用于充填井下采空区。160m标高以下各中段采用有轨运输，井下各中段回采及掘进产生的矿岩，分别由装岩机装入矿用矿车，通过电机车牵引矿车至斜井井底车场，经斜井提升至150m水平，矿石经溜井装入矿用自卸汽车运出140m平硐外销，废石用于修建、平整、维护工业场地及矿山公路，多余用于充填井下采空区。

### (2) I -①号矿体开采系统

设计采用平硐开拓。开掘有265m、230m、196m等中段运输平巷，并与各中段间开掘的人行通风天井贯通，构成矿床开拓系统。详细如下：

#### ①主平硐

开掘有265m、230m、196m主平硐，主平硐主要用于担负矿石、废石、人员、材料、设备等的运输任务，是人员进出、通风、供气、供排水、供电等管线的总出入口，亦是矿井安全出口之一。

#### ②中段划分及中段运输平巷的布置

根据矿体赋存条件和设计的开拓井巷布置情况以及所采用的采矿方法。设计确定中段高度为34~35m，共划分为265m、230m、196m等3个中段。设计中段运输平巷沿矿体走向布置在矿体下盘脉外中。

#### ③回风平硐

根据矿体的赋存条件和开拓井巷布置情况，并确保各中段开采新风和废风流互不干扰，保持矿井通风条件良好，设计确定南面265m平硐为回风平硐。通过中段人行通风天井与各中段运输平巷贯通，构成矿井通风系统。回风平硐主要用于矿井的通风，并兼作

矿井第二个安全出口。

#### ④坑内运输

坑内中段采用无轨运输，井下各中段回采及掘进产生的矿岩，分别由装岩机装入矿用自卸汽车，矿石经中段平硐运出地表外销，废石用于修建、平整、维护工业场地及矿山公路，多余用于充填井下采空区。

### 2.1.3.3 矿山开采

#### 一、开采范围

本开发利用方案设计开采范围为拟申请采矿权矿区范围内+307m~-32m标高间的重晶石矿体。

#### 二、采矿方法

根据上述，矿山属倾斜~急倾斜薄矿体，而且矿体及围岩均稳固，根据《采矿设计手册》，适用的采矿方法为留矿法。

根据国家矿山安全监察局相关要求，新建地下矿山应采用采用充填采矿法回采矿体。

本矿山不建设选矿厂，无尾矿库，如采用胶结充填采矿法，需建破碎站、充填站，且废石无法满足充填量的要求，需外购废石，建设成本和采矿成本较高，经济上不合理。设计中段运输平巷布置于矿体下盘。根据矿体产状及开采技术条件，设计推荐倾角大于55°的矿体采用浅孔留矿法回采，倾角为50°~55°的矿体采用留矿全面法回采，并利用井下采掘产生的废石作为充填材料，采用干式充填法对采场形成的采空区进行充填。

#### （一）浅孔留矿法：

##### 1、矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块长50m，矿房宽为矿体水平厚度；中段高度为34~52m，间柱宽6m，顶柱高3m，采场为平底结构，运输平巷布置矿体下盘脉外，不留设采场底柱。

##### 2、采准切割工作

矿块沿矿体走向布置，中段运输巷布置在矿体下盘围岩中，采用进路（断面为2.2m×2.4m）出矿，进路间距8m，在矿房内将各条进路拉通，形成拉底平巷（断面为2m×2~2.2m）。在采场一侧布置先行天井（断面为1.5m×1.5m）直通上中段，出矿进路施工完毕。

##### 3、回采及放矿工作

采用自下而上分层回采，层高2.0m~2.2m，炮眼呈梅花形布置，眼距0.6~0.8m，眼深1.8m~2.0m，采用人工装药，使用非电导爆管雷管起爆岩石乳化炸药。每次崩下的矿石，只放部份矿石，保持工作面2.0m~2.2m的高度，以便在矿堆上凿岩、处理松石等工作。采场采到顶时再大量放矿。采下矿石采用装载机或耙渣机在进路中装入矿车，再通过斜井、平硐运出地表至堆矿场堆放，再转汽车外运出售。

#### 4、采场通风

新鲜风流由运输平巷经采场一侧天井进入采场回采工作面，污风从另一侧采场回风天井排出至上中段已开采结束的平巷，纳入总回风系统中，由主扇风机抽出地表。

#### 5、顶板管理

由于工人直接在未做永久支护的空场顶板下作业，采场工作面顶板管理工作尤为重要，顶板管理主要采取措施有：

每次爆破后均要细心处理浮石，敲帮问顶，配备支柱工检查和处理顶板浮石；顶板高度大于3m时须采用机械撬毛。

用高压水清洗工作面顶板；

局部不稳固地段进行支护，必要时加留临时矿柱支撑；

加强采场内照明；

对顶板不稳定的采场，指定专人检查，设立专门机构负责地压、顶板管理，及时进行现场监测，做好预测预报工作。发现有冒顶预兆时，应停止作业及时进行处理，危险区域人员要及时撤离。

#### 6、矿柱回采

矿房回采至顶柱后，视采场安全条件决定是否回采矿柱，先自采场天井联络道打眼回采间柱，间柱回采2/3的宽度，留下1/3宽度的间隔矿柱支护采空区。顶柱不回收。

#### 7、采空区处理

采空区留有矿柱支撑，设计采用废石充填采空区，以减少废石的提升运输量，减小地压危害的作用。中段回采结束后，应及时将采空区作封闭处理，禁止人员进入。并加强采空区日常管理及监测，消除安全隐患，确保矿山开采安全。

#### 8、主要技术经济指标

矿块生产能力：80t/d；采矿回采率：85%；采矿贫化率：10%

主要材料消耗：炸药0.5kg/t；数码电子管0.8m/t；合金片1.0g/t；钎子钢0.04kg/t；坑木0.001m<sup>3</sup>/t。

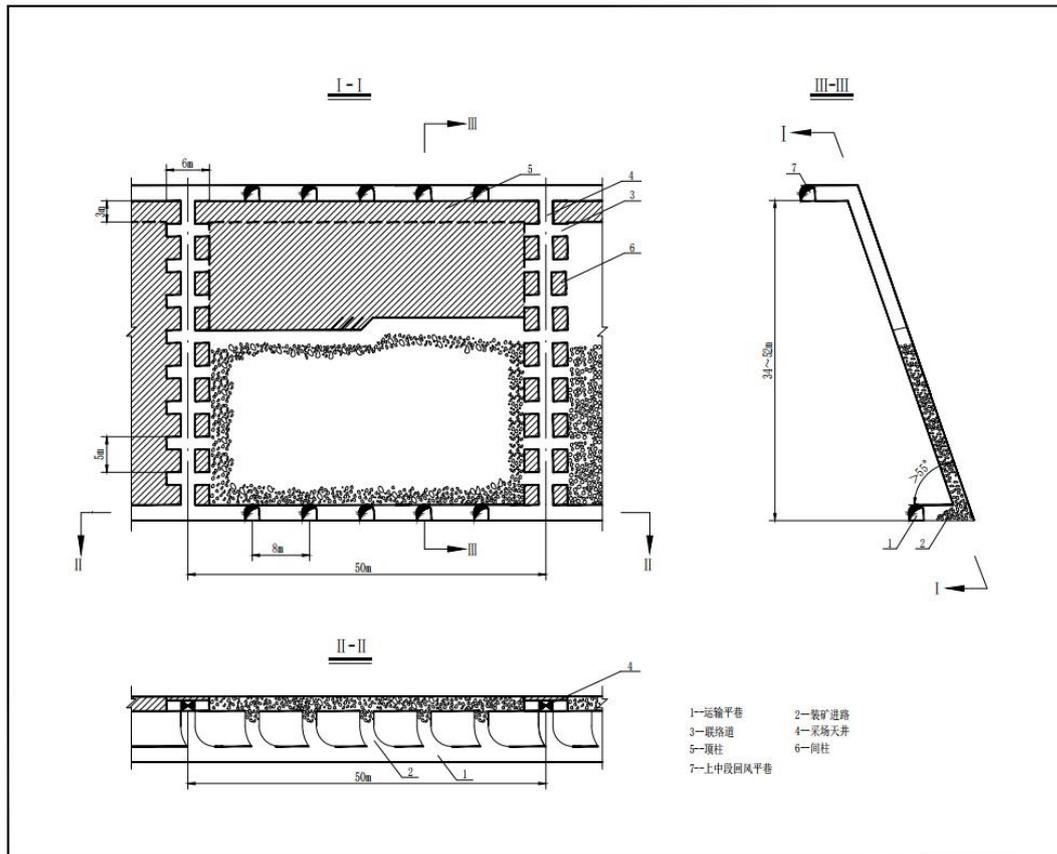


图 2.1-2 浅孔留矿法采矿方法示意图

## (二) 留矿全面法:

### 1、矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块长50m，矿房宽度为矿体厚度，高为中段高30~53 m，矿块间留有顶柱和间柱，间柱宽6m,顶柱高3m，采场为平底结构，运输平巷布置矿体下盘脉外，不留设采场底柱。

### 2、采准切割

中段运输平巷布置在下盘围岩中；从下中段运输平巷向上掘进切割上山与上中段回风平巷连通，切割上山沿底板布置在间柱中央；上山每隔5m向采场开凿采场联络道，作为人员、材料、设备和新鲜风流进入采场的通道；从中段沿脉运输平巷每隔8m掘进装矿进路直达脉内；在采场底部沿矿体全厚拉开，形成工作空间。

### 3、矿房回采

在矿块内由上而下分层开采，分层高度2~2.5m，用YT-28型凿岩机打浅孔落矿；回采工作面 and 采下的矿石面向电耙方向倾斜，便于电耙作业耙矿；在装矿进路内用装岩机出矿。

严格控制每次出矿的矿量，以便在矿房内形成2~2.5m高的工作空间。待通风、除

尘后，进行撬顶、平整等工作，之后可进行下一分层回采。

随着回采工作面向上推进，电耙也相应移动到上部各水平的联络道进行耙矿，最终大量放矿时再将电耙逐渐下移。

#### 4、采场通风

新鲜风流经中段沿脉运输平巷、上山、联络道进入采场工作面，污风经矿房另一侧回风上山排入上中段回风平巷汇入总回风平巷、总回风斜井，由安装在地面井口的主扇风机抽出地表。

#### 5、顶板管理

由于工人直接在未做永久支护的空场顶板下作业，采场工作面顶板管理工作尤为重要，顶板管理主要采取措施有：

①每次爆破后均要细心处理浮石，敲帮问顶，配备支柱工检查和处理顶板浮石；顶板高度大于3m时须采用机械撬毛。

②用高压水清洗工作面顶板；

③局部不稳固地段进行支护，必要时加留临时矿柱支撑；

④加强采场内照明；

⑤对顶板不稳定的采场，指定专人检查，设立专门机构负责地压、顶板管理，及时进行现场监测，做好预测预报工作。发现有冒顶预兆时，应停止作业及时进行处理，危险区域人员要及时撤离。

#### 6、矿柱回采

矿房回采至顶柱后，视采场安全条件再确定是否回采矿柱。回采矿柱时，间柱一般间隔回采，先自天井联络道打眼回采间柱，回采1/3~2/3的间柱宽度。顶柱一般不回采。

#### 7、采空区处理

采空区有矿柱支撑，一般采用封闭处理，且坑内废石可尽量用于充填采空区，以减少废石的提升运输量，并起到支护采空区的作用。中段回采结束后，应及时将采空区作封闭处理，禁止人员进入。

#### 8、主要技术经济指标

矿块生产能力：80t/d；采矿回采率：85%；采矿贫化率：10%

主要材料消耗：炸药0.5kg/t；数码电子管0.8m/t；合金片1.0g/t；钎子钢0.04kg/t；坑木0.001m<sup>3</sup>/t。

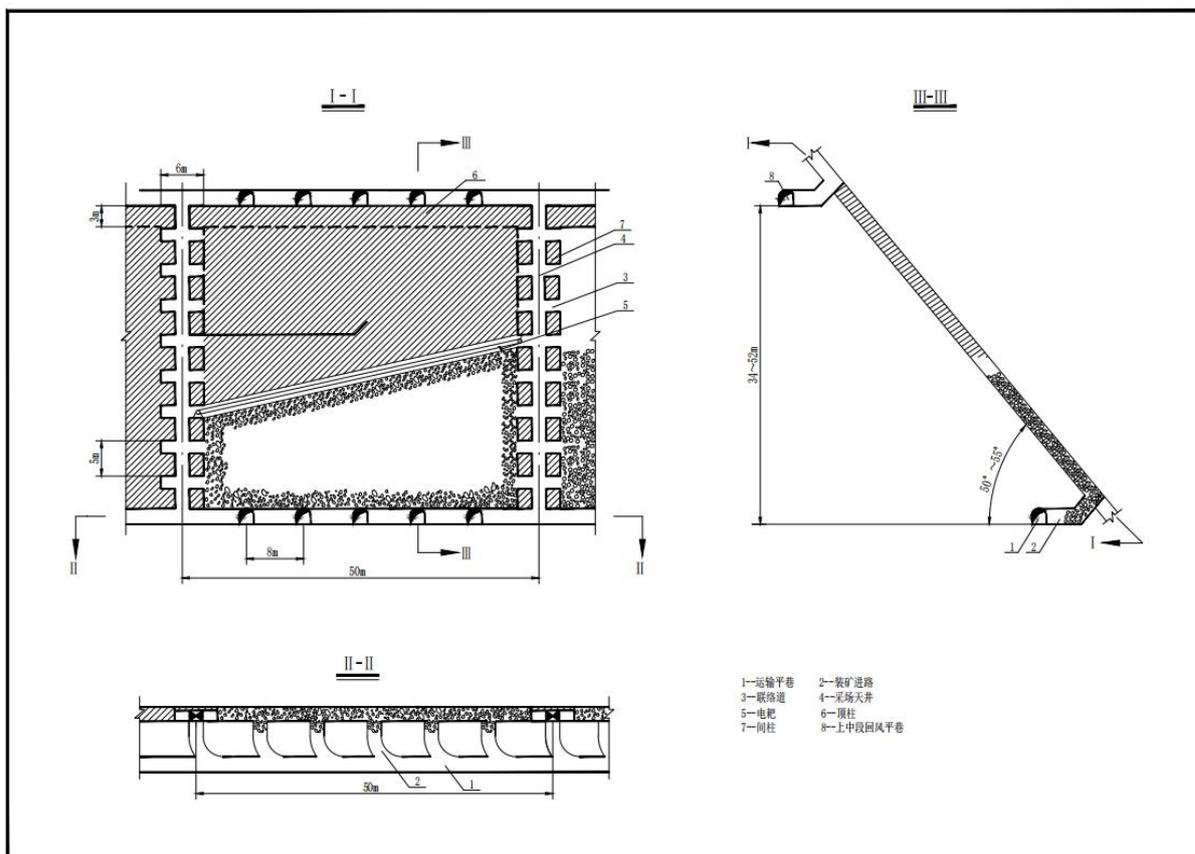


图2.1-3 留矿全面法采矿方法示意图

#### 2.1.3.4 开采顺序

设计矿床采用平硐+盲斜井联合开拓。矿山设计开采矿体为 I -④、I -②、II、I -①号等4个主要重晶石矿体及、I -③、I -⑥号等3个次要重晶石矿体。其中 I -④、I -②、II、I -③、I -⑥号等5个重晶石矿体为一个开采系统，矿床采用平硐+盲斜井联合开拓，开采资源量为158.21万t，I -①号矿体为独立的一个开采系统，其设计利用资源量为16.5万t，矿床采用平硐开拓。从投资省，提高经济效益考虑首先开采 I -④、I -②、II、I -③、I -⑥号等5个重晶石矿体，到后期为保持达产，再与 I -①号矿体同时开采。

I -④、I -②、II、I -③、I -⑥号重晶石矿体开采系统共划分为7个中段，I -①号矿体共划分为3个中段。同一中段中，不同矿体先开采上盘矿体，后开采下盘矿体；同一矿体由上而下分中段开采，在同一中段采用后退式回采，即先采端部矿块，向平硐口或斜井井底车场后退式回采，两个中段同时工作时，上中段应超前下中段50m。

#### 2.1.3.5 开采回采率

根据《采矿设计手册》对类似矿山矿石回采率及贫化率两指标的取值范围（一般

回采率为80-98%，贫化率为5-15%），本设计根据矿体围岩稳固情况及所采用的采矿方法，确定地下开采矿石回采率为85%，贫化率为10%。

#### **2.1.3.6选矿方案**

本矿山不建选矿厂，采出矿石直接外销。

#### **2.1.3.7矿山总图布置**

设计在140m主平硐口附近设置表土场，在160m平硐口、200m平硐口附近各设置一个排土场，在表土场及排土场下游各设置一个沉淀池，矿石粗选加工区设置在矿区北侧平缓地带。在各个主平硐口附近布置有临时堆矿厂、机修室、临时休息室等生产生活辅助设施；回风井口场地作为材料、人行及通风的副井场地，布置有机修室、临时休息室等。

## **2.2 矿山自然概况**

### **2.2.1地理位置**

矿区位于广西鹿寨县城45°方向直距约30km的黄冕镇南东侧，行政区划属鹿寨县黄冕镇管辖，矿区地理坐标：东经109°52'30"至109°53' 28"；北纬24°38' 00"至24°39'23"，矿区中心地理坐标：东经109°53'00"，北纬24°38' 42"。国道G322、高速公路G72、湘桂铁路从矿区西侧黄冕镇驻地附近经过，通往柳州、桂林方向。矿区至黄冕镇驻地有村屯公路连接，交通比较方便（见矿区交通位置图2.2-1）。

### **2.2.2地形地貌**

矿区属丘陵-低山地貌，整体地势东高西低，东面最高为尖峰岭，山顶标高为557.1m，此峰山脊分别向南西、北东延伸构成了矿区北西、南东侧地貌分水岭边界。山间冲沟较发育，多呈树枝状分布。山顶海拔多在200~500m之间，河谷标高在105m左右，相对高差100~400m，山体自然坡度一般在20~45°，山顶多呈浑圆状，坡脚地势较平缓。

### **2.2.3气象水文**

#### **2.2.3.1气象**

本区属亚热带气候，日照充足，年平均日照量约1596.8小时，无霜期长达320天以上。年平均气温20℃，其中7月份最热，月平均气温可达34℃，日最高气温可达39℃。每年的1月份最冷，偶有短期霜冻，最低气温0℃。本区雨量充沛，多年平均降雨量为1512毫米，主要集中在5-8月份，其降雨量占全年的60.5%，年最大降雨量2520毫米(1977年)，月最大降雨量为1172毫米(1977年6月)，日最大降雨量335毫米(1977年6月25

日)。

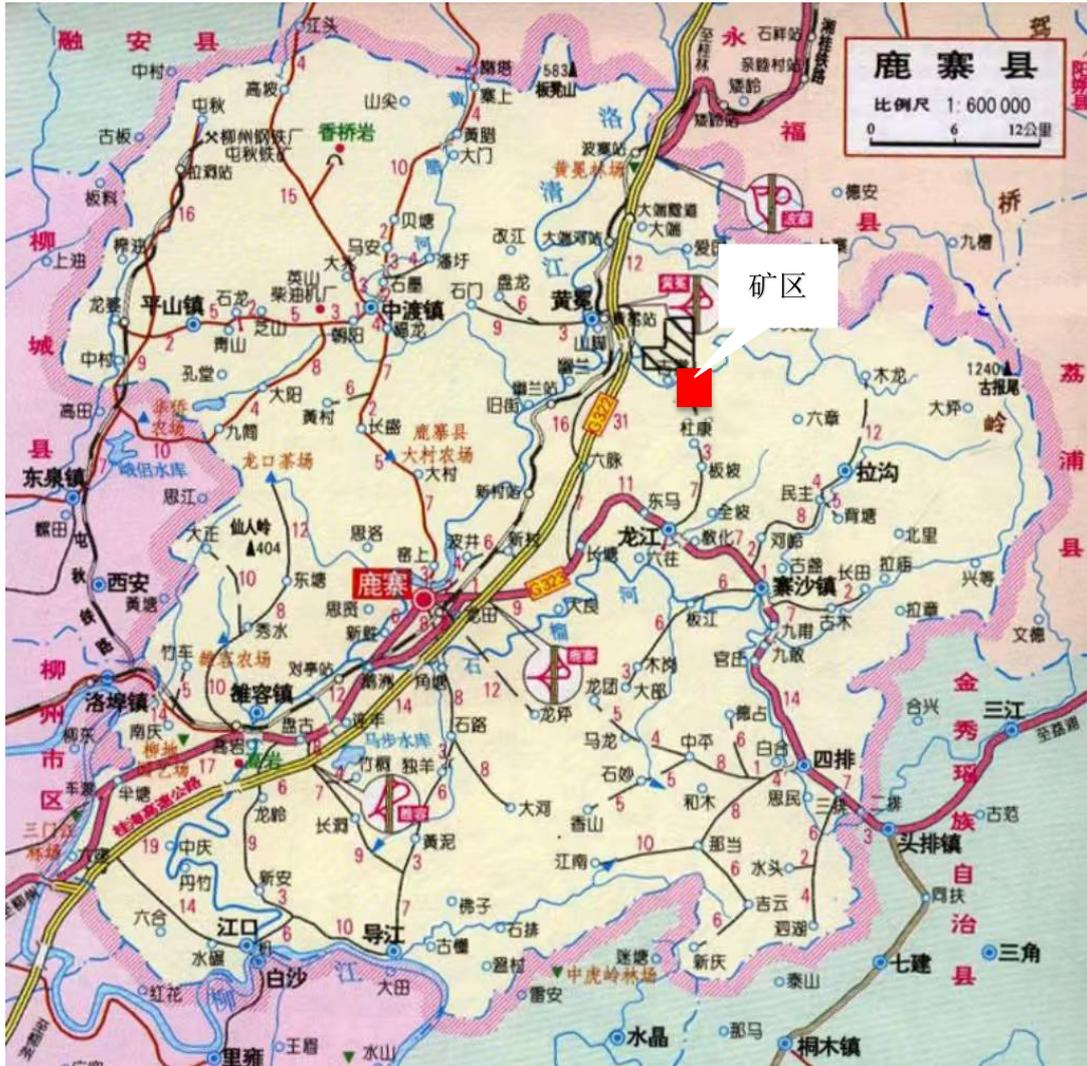


图2.2-1 矿区交通位置图

### 2.2.3.2 水文

矿区位于洛清江支流古赏河东侧，属柳江水系，古赏河整体呈由东向西径流，矿区位于其东岸，在矿区附近河谷较为开阔，宽度基本在几十米以上，河水位随季节有所变化，一般在标高102~105m，水深最大可达2m以上。据鹿寨县水文资料，其多年平均流量261立方米每秒，年经流量61.21亿立方米，1974年7月18日最高洪水位86.27米。古赏河也是区内最低侵蚀基准面。地表溪流多为季节性溪流，一般溪（冲）沟基本为枯季干涸，雨季流量受降雨控制，溪沟流量变化特征极具季节性，变化速度取决于大气降水强度，且略显滞后性。矿区坡面内无大的地表水体存在。

### 2.2.4 土壤

根据土壤普查资料，项目区土壤属黄壤，成土母岩主要为砂岩、泥岩等，形成的土壤为腐殖土、含碎石粉质粘土等。上层为腐殖土：厚度 0.3~1m，有机质含量

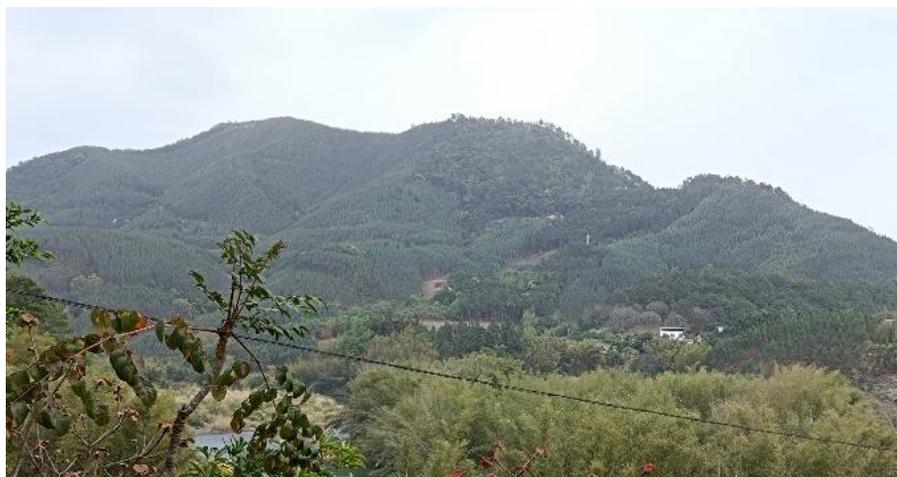
1.65%，PH 值 4.5，地表腐殖土土壤肥沃宜于林草生长；下层土厚度 0.5-5m，黄色，含碎石较多，有机质含量1.45%，PH 值 5.0。详见图2.2-2。



图 2.2-2 矿区土壤剖面图

### 2.2.5 植被

据调查，项目所在区域森林覆盖率约为90%，矿区山坡以农户种植桉树为主，其次植被多为松木、灌木等，以次生林较多。植被用水主要来源为大气降水。矿区内没有发现国家和自治区重点保护珍稀野生植物。见照片 2.2-3。



照片 2.2-3 矿区周围植被

## 2.3 社会经济概况

鹿寨位于广西中部，是广西工业重镇柳州市的东大门，东与荔浦市、永福县和来宾市的金秀瑶族自治县为邻，南隔柳江与柳州市的柳江区、来宾市的象州县相望，西与柳州市的柳东新区和柳城县相接，北与柳州市的融安县相连。县域总面积2974.8平方

公里，辖6镇3乡120个村（社区），全县常住人口为337298人，有汉、壮、苗、瑶、回等34个民族。

2023年鹿寨县生产总值（GDP）197.2594亿元、增长4.0%。第一产业增加值53.56亿元，增长4.8%；第二产业增加值60.09亿元，增长2.2%；第三产业增加值83.61亿元，增长4.8%。全县工业增加值同比增长4.0%，其中木材加工业、汽车制造业、化学原料和化学制品制造业、电力、热力生产和供应业、农副食品加工业、造纸和纸制品业、非金属矿物制品业、纺织业等八大行业占规上工业产值为26.07%、16.57%、14.5%、11.14%、9.68%、5.51%、2.92%、5.65%。2022年鹿寨县生产总值（GDP）187.97亿元、增长3.2%；2021年鹿寨县生产总值（GDP）172.28亿元、增长0.25%。（数据来源：广西柳州市鹿寨人民政府门户网站）



图2.3-1 鹿寨县近8年生产总值及其增长速度

县域内已探明的矿产资源有数十种，以铁矿、锰矿、重晶石矿居多。区内居民以汉、壮族为主，人口较为密集，主要以林业、农业为主，少数从事铁矿、重晶石采矿业。主要农作物有水稻、玉米。经济作物有桑树、桉树、沙糖桔、西瓜等，农闲时节劳动力较为充足，经济上整体属于中等地区。

## 2.4 矿区地质环境背景

### 2.4.1 地层岩性

#### 2.4.1.1 区域地层

区域范围内出露的地层有泥盆系、石炭系及第四系。因本区泥盆系广泛发育，出露较好，且化石丰富。各地层自老至新分述如下：

泥盆系：在本区广泛发育，有莲花山组、那高岭组、郁江组、东岗岭组和榴江组。各组岩性描述如下：

- ①莲花山组(D<sub>1</sub>l)：分布在矿区的东侧。主要为紫红色泥质粉砂岩、粉砂岩、砂岩

夹粉砂质泥岩。未见底。

②那高岭组(D<sub>1n</sub>): 分布在矿区南侧, 岩性为灰绿色、黄绿、紫红等杂色泥岩、砂质泥岩、泥质粉砂岩夹砂岩、泥质灰岩。厚110~133m。

③郁江组(D<sub>1y</sub>): 大量分布在矿区内, 岩性下部为灰绿色、黄绿色细粒石英砂岩、细粒岩屑石英砂岩、含泥细-粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩。中部为灰黄色、灰绿色细粒石英砂岩及黄铁矿化泥岩。上部为灰色中层状白云岩化生物屑灰岩, 在生物屑灰岩中产异内沟珊瑚。根据岩性组合特征, 可进一步划分上、中、下三个岩性段。厚60~288m。

④东岗岭组(D<sub>2d</sub>): 主要为砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、页岩、泥岩、粉砂质泥岩、钙质泥岩。顶部夹泥质灰岩, 下部夹含铁砂岩。厚332~701m。

⑤榴江组(D<sub>3l</sub>): 分布在矿区南西部。主要为灰黑色硅质岩夹硅质页岩、硅质灰岩。厚103m。

石炭系: 在图幅西部广泛发育, 有寺门组、罗城组和大埔组。各组岩性描述如下:

①寺门组(C<sub>1s</sub>): 分布在矿区的西部。主要为硅质岩、硅质泥岩夹含磷炭质页岩、少量泥灰岩。厚53~480m。

②罗城组(C<sub>1-2l</sub>): 分布在矿区的西部。主要为砂岩、砾状砂岩、泥岩、页岩、少量灰岩夹薄层煤层及菱铁矿结核。根据岩性组合特征, 可进一步划分上、中、下三个岩性段。厚400~500m。

③大埔组(C<sub>2d</sub>): 分布在矿区西、南部。浅灰色厚层、块状白云岩。厚80~634m。

第四系(Q): 主要为残坡积层和冲积层, 分布于河床冲积阶地及山间的低洼地带, 由亚粘土、砂质粘土、粘土砂土及砾石组成。厚2~20m。

#### 2.4.1.2 矿区地层

矿区出露地层有泥盆系那高岭组(D<sub>1n</sub>)、泥盆系郁江组(D<sub>1y</sub>)和泥盆系东岗岭组(D<sub>2d</sub>)。现分述如下:

##### 1. 泥盆系那高岭组(D<sub>1n</sub>):

分布在矿区南东侧, 岩性为紫红色、灰色、灰绿色、黄绿色细粒石英砂岩, 含泥岩屑石英细—粉砂岩与泥质粉砂岩、粉砂质泥互层。厚110~133m。

##### 2. 泥盆系郁江组(D<sub>1y</sub>):

广泛分布于矿区内, 根据岩性组合特征, 进一步划分为上、中、下三个岩性段。

郁江组下段(D<sub>1y<sup>1</sup></sub>): 岩性主要为灰绿色、黄绿色细粒石英砂岩、细粒岩屑石英砂岩、含泥细-粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩。

郁江组中段 ( $D_{1y}^2$ )：岩性主要为灰黄色、灰绿色细粒石英砂岩及黄铁矿化泥岩。

郁江组上段 ( $D_{1y}^3$ )：泥质灰岩夹泥（页）岩。

### 3.泥盆系东岗岭组 ( $D_2d$ )：

主要为砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、页岩、泥岩、粉砂质泥岩、钙质泥岩。顶部夹泥质灰岩，下部夹含铁砂岩。厚332~701m。

## 2.4.2地质构造与地震等级

### 2.4.2.1区域地质构造

矿区地处华南板块南华活动带的来宾凹陷带与桂林弧形褶断带的交接部位，属东乡—永福大断裂的重晶石成矿带的北段。区域构造活动强烈，褶皱、断裂构造发育。

区域褶皱由印支运动形成，由泥盆系—早三叠系组成。区域代表性褶皱构造为黄冕复式向斜，向斜斜贯测区西北部，轴向 $10^\circ\sim 50^\circ$ ，轴线弯曲起伏，区域上大致沿永福县城、黄冕、八卦岭等地展布，长约70Km。北西翼被永福大断裂强烈破坏，向斜形态极不对称。向斜的北段沿轴线控相作用明显。

区域性断裂构造为永福断裂，永福断裂属桂林—来宾断裂中段，断裂总体走向 $35^\circ$ ，区内长约90km。途中常见北西向断裂切割断裂带。断线波状弯曲，且分枝不断，主干断层与分枝断层分分合合，构成往北东向展布的断裂带。断裂活动促使成矿物质进一步富集。受区域性永福断裂影响和作用，次一级的断裂构造极其发育，主要发育北东向及北西向次一级断裂构造。其中，北东向次一级断裂是本区重晶石矿控矿断裂，热液注入、充填形成一系列硅化破碎蚀变型、石英脉型铅锌矿体，重晶石矿体。。

### 2.4.2.2矿区地质构造

矿区为黄冕向斜的东南翼，褶皱不发育，总体构造线方向北东向，矿区范围内为一单斜构造，岩层倾向北西，倾角一般为 $25^\circ\sim 35^\circ$ 。

区内断裂较发育，主要为永福大断裂的次级断裂，区内主要发育北东向及近东西向的断裂构造。其中，北东向有： $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_4$ 、 $F_5$ 。近东西向有西向有 $F_3$ 。各断裂特征如下：

$F_1$ 断裂：分布于沙滩岭—大槽岭一带，沿半山坡出露，北东端延伸出区外，南东端为 $F_3$ 断裂错断。走向北东，倾向 $112^\circ\sim 148^\circ$ ，倾角 $55^\circ\sim 80^\circ$ ，局部倒转。区内长约1.80km，破碎带宽度0.80~13.0m， $F_1$ 断裂带内主要为重晶石充填，重晶石两侧由压碎岩、石英压碎岩、构造角砾岩等组成，普遍具硅化、重晶石化。 $F_1$ 断裂是矿区主要的控矿、容矿构造。I—①、I—②、I—④号重晶石矿体就产于 $F_1$ 断裂中。目前槽探工程及老窿工程已经对 $F_1$ 断裂的地表出露进行揭露。 $F_1$ 断裂是永福大断裂的次级断裂，

延深深度不大，钻探工程已控制F<sub>1</sub>断裂斜深160多米，标高+150m~308m，高差158m。F<sub>1</sub>断裂北东端延展出矿区外，断裂带中还赋存有质量较好的重晶矿体。说明该F<sub>1</sub>断裂仍然有较大的找矿潜力。

F<sub>2</sub>断裂：分布F<sub>1</sub>断裂的西侧100m~300 m，呈北东向展布，倾向119~158°，倾角50°~75°。长度大于600m，断裂破碎带宽0.85~3.42m。F<sub>2</sub>断裂带内主要为重晶石充填，重晶石两侧由压碎岩、石英压碎岩、构造角砾岩等组成，具硅化、重晶石化、方铅矿化。F<sub>2</sub>断裂也是矿区主要的控矿、容矿构造，II号矿体就分布在该破碎带中。目前槽探工程及老窿工程已经对F<sub>2</sub>断裂的地表出露进行揭露。钻探工程已控制F<sub>2</sub>断裂斜深185多米，标高-32 m~207m，高差239m。F<sub>1</sub>断裂北东端已有钻探工程ZK1402控制到其尖灭，南东端的重晶矿体厚度有逐渐变小趋势。

F<sub>4</sub>断裂：位于F<sub>1</sub>的南端的古偿河边，呈北东向展布，倾向119~158°，倾角50°~55°，区内长度约100m。F<sub>4</sub>断裂主要为石英重晶石充填，重晶石两侧由压碎岩、石英压碎岩、构造角砾岩等组成，具硅化、重晶石化。F<sub>4</sub>断裂是矿区的控矿、容矿构造，I—⑤号矿体就分布在该破碎带中。F<sub>4</sub>断裂附近岩石硅化现象较强，地表出露的岩性为石英岩、石英压碎岩、硅化角砾岩。钻探工程已控制F<sub>4</sub>断裂斜深80m，标高45 m~130m，高差85m。F<sub>4</sub>断裂北东端为F<sub>3</sub>断裂错断。南东端延展出矿区外，断裂带中的重晶矿体厚度较大，品位变化较小。因此，该断层仍然有较大的找矿潜力。

F<sub>3</sub>断裂：位于沙滩岭的山脊，F<sub>1</sub>断裂南端，近东西走向，倾向南，区内长大于1100m，宽约3~5 m。断裂附近围岩硅化强烈，地表出露有大量石英。该断裂为平移断层，两侧地层缺失、错动明显，斜深约215米。矿区范围内其断裂的南侧造成了泥盆系郁江组下段地层缺失，泥盆系郁江组中段地层与泥盆系那高岭组地层通过断层接触。此外，I—④、I—⑤号重晶石矿体在F<sub>3</sub>断裂处都发生了灭失的现象，说明该断裂对矿区的矿体造成了一定的破坏。

F<sub>5</sub>断裂：位于沙滩岭北东侧，在矿区范围内出露长度约600m。该断裂沿着矿区边缘贯穿整个矿区，为矿区的主要控矿断裂。区域上属桂林—来宾断裂带的东支断裂体系，TM卫片上影像清晰，地貌特征明显，局部覆盖严重呈断续线性分布，断层走向NE25~40°，断面波状起伏，倾向NW、NNW，倾角在35~65°，多以逆断层为主，斜深约225米。两侧地层常缺失、错动明显。断层旁侧次级断裂、褶皱发育。破碎带宽度在10~40m，表现为数条北东向断裂，平行密集分布，形成几十米的构造破碎带。构造角砾岩、构造透镜体、劈理化，断裂带内节理裂隙发育，并为多期石英细脉充填，旁侧构造硅化、重晶石化、角砾岩化强烈。矿区的含矿断裂F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>断裂就属于该断层旁侧

次级断裂，I—④、I—②、II、I—①、I—⑤号等主要重晶石矿体就赋存于其次级断裂中。

该断裂在南侧被后期近东西向断裂（F<sub>3</sub>）所错断，造成了泥盆系郁江组下段地层缺失，泥盆系郁江组中段地层与泥盆系那高岭组地层通过断层接触。

#### 2.4.2.3地震等级及地壳稳定性

区域性断裂构造为永福断裂，属桂林—来宾断裂中段，断裂总体走向35°，南起武宣东乡，经中平、桐木到永福，区内长约90km，途中常见北西向断裂切割断裂带。断线波状弯曲，且分枝不断，主干断层与分枝断层分分合合，构成北东向展布的断裂带。受其影响作用，次一级断裂构造极其发育，主要发育北东向及北西向次一级断裂构造。断裂活动促使成矿物质进一步富集，其中，北东向次一级断裂是本区重晶石矿控矿断裂，热液注入、充填形成一系列硅化破碎蚀变型、石英脉型铅锌矿体、重晶石矿体。矿区内永福大断裂的次级断裂较发育，矿区即处于次级东乡—永福大断裂的重晶石成矿带中。

鹿寨县古今均有地震记录，但震级很小，且震中多不在县境内。历史上发生的5级或5级以上的地震，震中位于柳州、融县、灵山等县。1950年至1987年，境内记录到7次地震，最大震级2.8，最小震级1.6，且集中于1971年到1980年间。据区域资料，本地区第四纪以来地壳以间歇性上升为主。洛清江发育有二级阶地，柳江发育五级阶地。说明当地上升次数至少有5次。另外，高阶地的相对高度在60~85m左右，而一、二级阶地的相对高度只有5~10m，这表明间歇性上升的幅度是由大趋于小的。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，矿区地震动峰值加速度为0.05g（图2.4-1），地震动加速度反应谱特征周期为0.35s，地震基本烈度为VI度。矿区区域地壳稳定性为次稳定，属于相对稳定地区

综上，综合判定矿山地质条件复杂程度为中等。

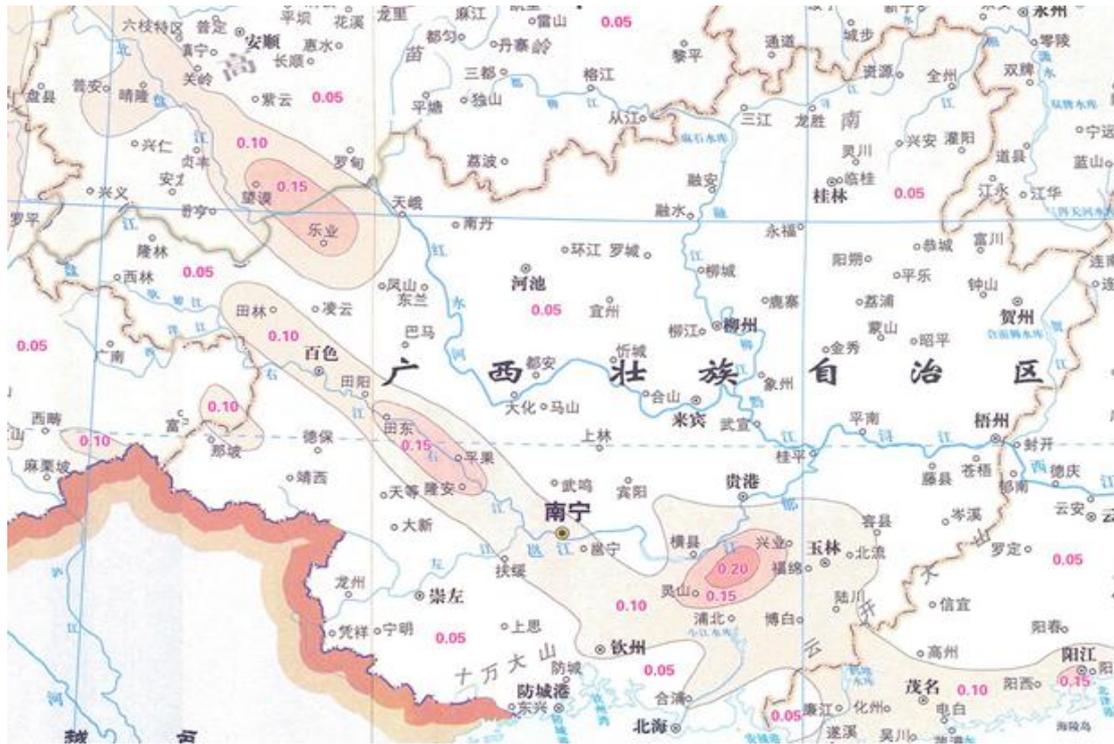


图2.4-1 地震动峰值加速度区划图（引用 GB18306-2015 图A1）

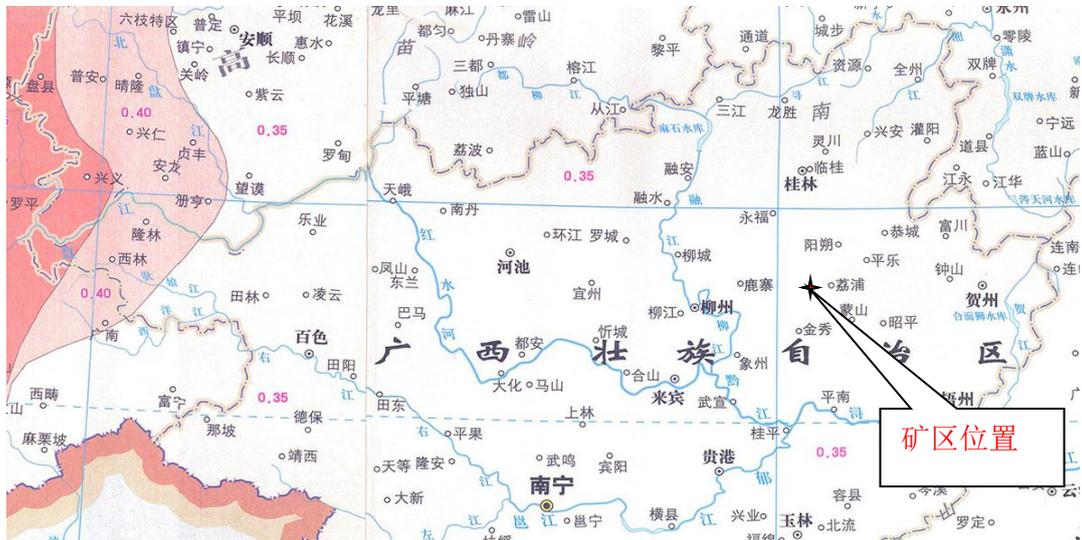


图2.4-2 地震动反应谱特征周期区划图（GB18306-2015 图B1）



表 2.4-1 构造稳定性评价基本指标及分级标准

构造稳定性分级	地震活动性			地块特征	邻近50km范围内断层活动性 <sup>a</sup>	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)M			构造应力场	区域地表变形s(mm/a)	重力布格异常梯度(10 <sup>5</sup> /(s <sup>2</sup> ×km))	大地热流值q(mW/m <sup>2</sup> )
稳定	≤0.05	M<5级地震	M <sub>u</sub> <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 <sub>u</sub> <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°。	不均匀升降,轻微差异运动(s=0.1~0.4)	0.60~1.0	60~75,有零星温泉分区
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	5.5≤M <sub>u</sub> <6.5	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级的强地震活动或次M≥8级地震	M <sub>u</sub> ≥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<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 2.4-2 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范围内无活动断层	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、崕,溶蚀准平原

次不稳定	划分单元内弱活断层和中等活动性断层	降雨、河流冲刷等水动力诱发的地质灾害较频繁、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、抽汲地下水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)若石,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、河流冲刷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、抽汲地下水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 2.4-3 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 水文地质条件

### 2.4.3.1 区域水文地质条件

#### 一、区域地下水类型及富水性

根据区域地层岩性特征、水理性质和水动力条件,区域上主要地下水类型为基岩裂隙水和溶蚀裂隙水,局部地段为松散岩类孔隙水。

各类型地下水的赋存条件及地下水富集特征分述如下。

#### ① 松散岩类孔隙水

赋存于第四系冲积、残坡积层的(砂质、粉质)粘土、粉质粘土、砂土及局部卵

石、圆砾等孔隙中。河谷阶地多为冲积层，山坡谷地为残坡积层，厚度一至十几米不等，低洼地带含孔隙潜水，高处为透水不含水。因矿区多为残坡积层，且厚度一般小于5m，不具统一水位，所以在平面图上未做标注。

#### ②碎屑岩类基岩裂隙水

含水岩组主要为泥盆系下统郁江组(D<sub>1y</sub>)、莲花山组(D<sub>1l</sub>)、泥盆系中统东岗岭组(D<sub>2d</sub>)、泥盆系下统那高岭组(D<sub>1n</sub>)岩性为(泥质)粉砂岩、石英砂岩、(粉砂质)泥岩、泥(页)岩等。其广泛分布于区内，泉流量为0.1~4.0L/s不等，钻孔单位涌水量在0.10~1.0L/s·m之间，中等富水性。

#### ③碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙水

含水岩组由榴江组(D<sub>3l</sub>)岩性为灰黑色硅质岩夹硅质(泥)页岩、硅质灰岩等，分布于测区西南面，泉流量一般0.1~1.0L/s，弱富水性。

#### ④碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙水

含水岩组主要为泥盆系下统郁江组上(D<sub>1y</sub><sup>3</sup>)岩性泥质灰岩夹泥(页)岩，主要分布于矿区北东，呈条带状。可溶岩为泥质灰岩，泥质含量较多，岩溶弱发育，且裂隙多为泥质充填，故地下水主要赋存于层间裂隙及顺层发育的溶蚀裂隙中。根据调查时的S01、S02等泉点情况，涌水量均小于1l/s，枯季地下迳流模数<3L/s·km<sup>2</sup>，富水程度等级为弱富水性。

### 二、区域地下水补径排条件

洛清江是区域内地下水最低排泄基准面和集中汇流的场所，两侧地下水整体均向洛清江径流。洛清江整体呈北东流向南西经由矿区南西角流出区外，矿区均处于洛清江左岸次级水文地质单元(古赏河支流水文地质单元)内。

矿区水文地质单元主要接受大气降水补给，单元内同时存在岩溶水和基岩裂隙水两大地下水类型。碎屑岩区主要分布在单元西侧和东侧，其余部分地区为碳酸盐岩夹碎屑岩区。碎屑岩区在接受大气降雨后，地表径流沿风化、构造裂隙渗入地下，沿裂隙大致向西径流，在此过程中一部分就近排泄于沟谷、溪河中，一部分对沿途含水层地下水进行补给。由于岩溶区岩溶弱发育，且夹碎屑岩地层，大气降水补给地下水相对较平稳。因此，大气降水一部分汇集于地表的古赏河内，一部分下渗进入地下含水层形成地下水，之后总体向西径流排入洛清江。。

#### 2.4.3.2 矿区水文地质条件

##### 一、岩(矿)层富水性

主要含水层为基岩裂隙含水层，此外矿区北面分布有少量的碳酸盐岩夹碎屑岩裂

隙含水层。基岩裂隙含水层为泥盆系下统郁江组中段(D<sub>1y</sub><sup>2</sup>)、泥盆系下统郁江组下段(D<sub>1y</sub><sup>1</sup>)、莲花山组(D<sub>1l</sub>)、泥盆系下统那高岭组(D<sub>1n</sub>)岩性为(泥质)粉砂岩、石英砂岩、(粉砂质)泥岩、泥(页)岩,厚度>288m,地下水主要赋存于基岩裂隙中,根据钻孔资料钻孔单位涌水量0.10~1.0L/s·m,富水性中等。碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙含水层为泥盆系下统郁江组上段(D<sub>1y</sub><sup>3</sup>)岩性为泥质灰岩夹泥(页)岩,泥质灰岩,泥质含量较多,岩溶弱发育,且裂隙多为泥质充填,故地下水主要赋存于层间裂隙及顺层发育的溶蚀裂隙中,根据调查时的S01、S02等泉点情况,涌水量均小于1L/s,枯季地下迳流模数<3L/s·km<sup>2</sup>,弱富水性。

本矿区的重晶石矿脉主要产于下泥盆统郁江组第二段(D<sub>1y</sub><sup>2</sup>)层位的断裂带中,根据已查明的主要矿体分布情况。

矿区范围内原有开采窿道已废弃多年,原来一直有水流出,但水量很小,八见屯居民一直从中引水作为日常生活饮用水,但在2022年6月于窿道下方约100m施工ZK1004钻孔揭露出地下水后,自流量约3.0L/s,之后废弃窿道中涌水已逐渐断流。

## 二、构造破碎带的水文地质特征

矿区内永福大断裂的次级断裂较发育,主要发育北东向及近东西向的断裂构造。其中,北东向有:F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>4</sub>、F<sub>5</sub>断层,近东西向有F<sub>3</sub>断层。现将各断层水文地质特征简述如下:

F<sub>1</sub>断裂:位于矿区中部,呈北东向展布,倾向112~148°,倾角55°~80°,局部倒转。区内长约1.80km,破碎带宽度0.80~13.0m,F<sub>1</sub>断裂带内主要为重晶石充填,总体胶结程度较好,重晶石两侧由压碎岩、石英压碎岩、构造角砾岩等组成,普遍具硅化、重晶石化。F<sub>1</sub>断裂是矿区主要的控矿、容矿构造。I-①、I-②、I-④号重晶石矿体就产于F<sub>1</sub>断裂中。F<sub>1</sub>断裂是永福大断裂的次级断裂,延深深度不大,钻探工程已控制F<sub>1</sub>断裂斜深160多米,标高+150m~308m,高差158m。该断层及附近有勘探孔ZK006、ZK101、ZK101-1、ZK101-2、ZK301、ZK302、ZK607、ZK6402等,断裂带重晶石充填物总体胶结程度较好,总体导水性较差,但据简易水文地质观测,部分钻孔在钻探时钻孔出现漏水现象,局部岩芯破碎,位于断层破碎带上的水文地质钻孔J6,经抽水试验时,涌水量约为6.80m<sup>3</sup>/h,单位涌水量为0.392 L/s·m,这说明该断层局部地段存在一定的导水性。

F<sub>2</sub>断裂:分布于F<sub>1</sub>断层北西侧,相互近平行状,呈北北东向展布,倾向119~158°,倾角50°~75°。长度大于600m,断裂破碎带宽0.85~3.42m。F<sub>2</sub>断裂带内主要为重晶石充填,总体胶结程度较好,重晶石两侧由压碎岩、石英压碎岩、构造角砾岩等组成,

具硅化、重晶石化、方铅矿化。II号矿体就分布在该破碎带中。钻探工程已控制F<sub>2</sub>断裂斜深185多米，标高-32 m~207m，高差239m。F<sub>1</sub>断裂北东端已有钻探工程ZK1402控制到其尖灭，南东端的重晶矿体厚度有逐渐变小趋势。该断层附近有勘探孔ZK001、ZK401、ZK801等，断裂带重晶石充填物总体胶结程度较好，总体导水性较差，但据简易水文地质观测，其中ZK401钻探时钻孔出现漏水现象，局部岩芯破碎，位于断层破碎带的水文地质钻孔J7，经抽水试验时，涌水量为2.78 m<sup>3</sup>/h，单位涌水量为0.21 L/s·m，这说明该断层局部地段也存在一定的导水性。

F<sub>3</sub>断裂：位于F<sub>1</sub>断裂南端，近东西走向，倾向南，断层产状较零乱，倾向一般在78°~128°之间，局部近似直立，断层面呈波状弯曲，区内长大于1100m，宽约3~5 m。该断裂为平移断层，两侧地层缺失、错动明显。断裂附近围岩硅化强烈，总体胶结程度较好，地表出露有大量石英。该断层附近有勘探孔ZK501，断裂带充填物总体胶结程度较好，总体导水性较差，但据简易水文地质观测，钻探时钻孔出现漏水现象，局部岩芯破碎，地下水位埋深较大，该孔深96.87m，2023年11月24日所测水位埋深87.13m，说明该断层局部地段可能存在导水性。

F<sub>4</sub>断裂：位于F<sub>1</sub>的南端的古偿河边，呈北东向展布，倾向119~158°，倾角50°~55°，区内长度约100m。F<sub>4</sub>断裂主要为石英重晶石充填，总体胶结程度较好。F<sub>4</sub>断裂是矿区的控矿、容矿构造，I—⑤号矿体就分布在该破碎带中。钻探工程已控制F<sub>4</sub>断裂斜深80m，标高45 m~30m，高差85m。该断层附近有勘探孔ZK1101、ZK1301、ZK1302，断裂带重晶石充填物总体胶结程度较好，总体导水性较差，但据简易水文地质观测，其中ZK1101钻探时钻孔出现漏水现象，局部岩芯破碎，这说明该断层局部地段也存在一定的导水性。

F<sub>5</sub>断裂：位于沙滩岭北东侧，在矿区范围内出露长度约600m。该断裂沿着矿区边缘贯穿整个矿区，倾向NW、NNW，倾角在35~65°，断层旁侧次级断裂、褶皱发育。构造角砾岩、构造透镜体、劈理化，裂带内节理裂隙发育，并为多期石英细脉充填，旁侧构造硅化、重晶石化、角砾岩化强烈。

### 三、地下水补给、径流、排泄特征

矿区位于洛清江次级支流古赏河水文地质单元内，且基本处于河道右岸（东岸），整体上沿坡脚河道以及山脊延展线形成了一个相对独立的小水文地质单元，总面积约12.0km<sup>2</sup>。

矿区地下水补给来源主要为大气降雨补给，同时有少量侧向地下径流补给。区内雨量充沛，多年平均降雨量为1688mm。补给区植被发育，地形起伏较大。据类似矿山

数据结合区域资料，大气降水的入渗系数为0.10~0.20，即每年有约20%的降雨量入渗补给地下水，多年平均降水入渗补给量可高达337.6mm。地下水的埋藏、分布、运动规律主要受岩石的裂隙类型、裂隙性质、溶蚀裂隙发育程度及地层岩性、地质构造、地形地貌等因素影响控制，埋藏、分布不均匀，浅部潜水一般具有相对统一的地下水面。浅部地下水主要自山脊坡面向山谷潜流出露或通过各种通道向原有坑道窿道排泄。

根据对矿区各水文地质钻孔的水位标高和古赏河水位标高分析，矿山在未开采的情况下，古赏河水位低于矿区地下水水位。在水文地质单元内，地下水局部流向受地形地貌影响会有所不同，但在遇到地形切割强烈揭露地下含水层的沟谷时，地下水会以泉或者分散渗流形式沿着沟谷径流。矿区北部坡脚也发育一条无名溪沟，但在矿区下游约2km处汇入古赏河。整体上矿区水文地质单元内地下水仍呈由东向西迳流，最终汇入洛清江。

#### 四、地下水动态特征

根据本次勘查工作及收集资料的情况，大气降雨为矿区地下水的主要补给来源，地下水动态变化直接受大气降雨的影响控制，大气降雨年内分布不均，呈季节性变化而导致地下水的水位、水量等动态亦随季节交替变化。地下水动态总体特征为：①地下水水量受季节性影响较大；②地下水水温变幅较小，一般为1.0—3.0℃；③地下水水位年变幅较大，不同地形地貌段变幅相差也比较大，但一般变幅为2~5m，局部可达10m以上。根据观测资料，受地形地貌、沟谷切割深度、地层岩性、地下水类型及其组合特征控制，其水位高程差别大，如在近山顶处枯季水位高程约为200m，山腰处约为180m，近山脚处约为110m。

#### 五、地下水化学特征

矿区内地下水化学类型简单，根据本次水质检验结果以及区域资料，地下水类型属以HCO<sub>3</sub>-Ca~Mg为主，部分为HCO<sub>3</sub>~SO<sub>4</sub>-Ca~Mg、HCO<sub>3</sub>-Ca等，PH值7.43~7.66，总硬度102.60~215.46 mg/L，矿化度一般173.96~303.95mg/L，随着碎屑岩含量增多，矿化度逐渐降低。

#### 六、地表水特征

矿区位于洛清江支流古赏河东侧，属柳江水系，古赏河整体呈由东向西径流，矿区位于其右岸。古赏河先由东向西径流通过矿区南面后，转为向北径流通过矿区西面，在矿区附近河谷较为开阔，宽度基本在几十米以上，河水位随季节有所变化，一般在标高102~105m，水深最大可达2m以上，据鹿寨县水文资料，其多年平均流量261立方米每秒，年经流量61.21亿立方米，1974年7月18日最高洪水位86.27米。矿区上游约4km

处设有一拦水坝，约7km处新建一水库，受该水库调蓄影响，矿区河段河水深度不大，水面较平缓，河水流动整体较平稳，矿区上下游高差小。矿区内地表沟水经坡面沟谷汇集后直接汇入坡脚的古赏河，在下游约4.5km处汇入洛清江（见图2.2.1-2）。

矿区坡面地表溪流多为季节性溪流，但因受矿区窿道和勘探孔涌水（坡面冲沟边施工的勘探孔揭露地下水后，地下水从孔口溢流而出）影响，在八见屯对面的冲沟常年有水，但流量较小（枯季流量约4L/s）。一般溪（冲）沟基本为枯季干涸，雨季流量受降雨控制，溪沟流量变化特征极具季节性，变化速度取决于大气降水强度，且略显滞后性。

### 七、充水因素分析

矿区基本分布在古赏河右岸（东岸），少部分矿体位于河道侵蚀面以下，坡面上也分布有少量人工开挖采掘窿道，局部小规模断层也有发育，总体来看充水因素较多。

#### 1、大气降雨

矿区位于古赏河左岸坡面，大气降雨是矿区坑道充水的主要来源。地表地形较陡，山坡坡度一般25~45°，局部大于45°，部分大气降水迅速形成地表径流排入溪流，排出矿区，补给条件较差；降水入渗补给主要是通过上覆盖层粘性土孔隙和下伏碎屑岩基岩裂隙补给充水含水层，进而通过基岩裂隙汇集于坑道。大气降水的入渗系数为0.10~0.20，即每年有约20%的降雨量入渗补给地下水，但其汇水面积较小，约为12km<sup>2</sup>，因此，大气降水对坑道涌水量有一定的影响。

#### 2、碎屑岩类基岩裂隙

根据已经探明的各矿体高程分布情况，4个主矿体的分布高程分别为 I -④号129m~290m（埋深0m~160m）， I -②号+116 m~265m（埋深0~150m）， I -①号+196m~+307（埋深0m~120m）， II 号+70m~+185m（埋深0~195m），其余支脉矿体分布标高在+50m~+280m（埋深0~160m）之间。主矿体 I -④、 I -②、 I -①号矿体位于地下水位以上， II 号矿体大部分位于地下水位以上，极少部分还处于当地最低侵蚀基准面之下。

矿体主要分布在泥盆系下统郁江组中段（D<sub>1y</sub><sup>2</sup>）石英砂岩地层中，碎屑岩基岩裂隙含水岩组为赋矿含水层组，富水性中等，地下水侧向补给造成矿床充水的主要补给通道为基岩裂隙，充水通道较差；但因矿体多发育在断层破碎带中，虽然矿体周围岩体多呈硅化固结现象，但局部仍可能存在地下水富集情况，在实际开采过程中容易出现涌水量较大，应采用先探后采方法。

#### 3、断层

根据已查明地质情况，矿区内发育多条小规模断层，但目前只发现 F1 和 F2 断层位于矿体上，其它离矿体较远，对矿床充水影响小。据现有水文地质资料，F<sub>1</sub> 和 F<sub>2</sub> 断层局部存在一定的导水性，但断层规模小，预测对矿床充水影响较小。同时 F<sub>3</sub> 和 F<sub>5</sub> 断层切过古赏河，但在调查时并未发现明显破碎带，因此河水通过现发现的断层下渗反补给矿床造成涌（突）水的可能性较小。

#### 4、老窿道采空区水

老窿道主要是民采挖形成的小窿道，规模不大，老窿道渗水原多为自流而出状态，即自然排水，大部分已呈干涸状态，对矿床充水影响小。

#### 5、地表水

古赏河为矿区主要地表水系，位于矿区坡脚，河面较开阔，常年河水位一般在 102~105m，在上游约 7km 处有一新建古赏河水库，水库建成后，由于水库的调蓄作用，还未出现河水位暴涨爆落现象。但据访最高洪水位出现在 1984 年，河水位标高达 116m。坡面上地表水主要为冲沟水，多具有季节性。当矿道低于河道时，可能存在河水沿基岩裂隙或局部破碎带反补给情况。

矿区主要重晶石矿体有 4 个，编号为 I-④、I-②、II、I-①号矿体。次要重晶石矿体 3 个，编号为 I-⑤、I-③、I-⑥号矿体。4 个主矿体的分布高程分别为 I-④号 +129m~+290m，I-②号 +116m~+265m，I-①号 +196m~+307，II 号 -32m~+207m。次要矿体分布标高分别为 I-⑤号矿体出露标高 45m~130m，I-③号矿体出露标高 130m~200m，I-⑥号矿体分布标高 +193m。主要矿体 I-④、I-②、I-①号矿体分布标高均远高于古赏河水面标高（水面标高 102~105m），II 号矿体大部分位于古赏河水面标高以上，极少部分还处于古赏河水面标高以下。次要矿体分布标高除了 I-⑤号矿体有少部分还处于古赏河水面标高以下外，其它的都远高于古赏河水面标高。当开采标高低于河水位时，随着矿床开采深度增加，地下水位逐渐降低，影响半径不断扩大，地表河水可能会对矿床形成反补给，届时需密切关注地表水动态。

#### 八、矿坑涌水量预测计算

根据《广西鹿寨县古云矿区重晶石矿详查报告》（审定稿），采用“大井法”对矿坑涌水量进行预测。以 I-④矿体底标高为预测中段为例，计算正常涌水量  $Q=3634.65\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为  $Q_{\text{max}}=7269.31\text{m}^3/\text{d}$ 。

由于现状可参考利用资料有限，预测涌水量可能会存在一定误差，在实际开采过程中需加强监测修正。

#### 九、涌（突）水危险性评价

根据各充水因素、矿体分布，并结合矿体成矿条件分析，在窿道开采期间出现大规模涌（突）水的可能性小；而受地表水或断层破碎带影响，可能在局部形成小规模集中导水带或地下水富集带，由于矿体赋存于断层中，在掘进过程中有一定可能出现小规模涌（突）水现象，需注意采取有效防范措施。

#### 十、供水源评价

矿区位于山坡上，天然水源点匮乏，矿区建设的生活及生产用水可从以下方面进行考虑。

##### 1、矿区生活用水

###### (1) 打井施工水井取地下水

今后矿区生活用水可考虑在矿区西面靠近古赏河的J7号水文地质钻孔附近通过打井施工水井作为矿区生活供水水源，根据J7号钻孔水样全分析，所检测样品达到了地下水第Ⅲ类标准,其涌水量可达约5m<sup>3</sup>/h,可用于生活饮用水水源及工农业用水，主要指标具体情况见下表2.4-4。

但是该供水方式存在一定的不确定因素，即当深部矿体进行开采时，会在较大程度上降低矿区内地下水水位，可能会导致浅部潜水疏干，届时将无法再继续提供水源。

###### (2) 接引古赏村统一供水管网供水

在矿区周边的古赏村公所修建有统一供水管网对所辖村屯进行集中式供水，是黄冕镇政府出资集中供水项目，其取水源地为古赏上游水库，其水量及水质均有保证。该管网距矿区较近，矿区日常生活饮用水可直接从该供水管网中接引取水。根据对古赏河上、下游水水质分析结果，取水样编号为HS、HX，依《地表水环境质量标准》GB3838-2002评定，枯水期和丰水期水质分析结果表明，涉及地表水质量标准评定的各项指标均符合地表水Ⅲ类水质标准，说明其水质良好。可作为用于生活饮用水水源及工农业用水。

表2.4-4 J7号孔水样水质指标评价表

指标	限值	J7号孔水样分析结果
砷 (mg/L)	0.01	0.0005
镉 (mg/L)	0.005	<0.001
铬 (六价, mg/L)	0.05	<0.001
铅 (mg/L)	0.01	<0.004
汞 (mg/L)	0.001	<0.0002
硒 (mg/L)	0.01	<0.0002
氰化物 (mg/L)	0.05	<0.002
氟化物 (mg/L)	1	0.06

硝酸盐（以N计，mg/L）	10	2.47
色度（铂钴色度单位）	15	0.72
浑浊度	1	0.51
和味	无	无
眼可见物	无	无
铝（mg/L）	0.2	/
铁（mg/L）	0.3	0.07
锰（mg/L）	0.1	<0.008
铜（mg/L）	1	<0.004
pH（pH单位）	不小于6.5且不大于8.5	7.66
锌（mg/L）	1	0.062
氯化物（mg/L）	250	3.44
硫酸盐（mg/L）	250	49.24
溶解性总固体（mg/L）	1000	236.44
总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计，mg/L)	450	215.46
耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以O <sub>2</sub> 计，mg/L）	3	0.9
挥发酚类（以苯酚计，mg/L）	0.002	<0.002
氨NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> （以N计）	0.5	0.11

### （3）生产用水

古赏河即位于矿区所在坡面的坡脚，该段河床较开阔、平缓，河水径流较平稳，常年有水且水量大，经取样检测水质达到第Ⅲ类标准，可以为矿区生产用水提供有力保障。

### 十、矿区水文地质类型

矿区部分矿体位于当地侵蚀基准面以下，基岩裂隙水是矿坑充水的直接充水水源，地表水体不构成矿床的主要充水因素，裂隙含水层补给条件一般，区内第四系覆盖面积小且薄，水文地质边界简单，裂隙含水层富水性中等，无强导水构造，区内无老空水分布。因此，总体上，本矿区水文地质勘查类型属第二类（裂隙充水矿床）第二型（水文地质条件中等型矿床）。

## 2.4.4 工程地质特征

### 2.4.4.1 工程地质岩组特征

根据现场钻探及室内试验结果，矿区场地上覆第四系土体主要为残坡积层（Q<sup>dl+el</sup>）含碎石黏土，下伏基岩为泥盆系下统郁江组（D<sub>1y</sub>）和那高岭组（D<sub>1n</sub>），其中郁江组（D<sub>1y</sub>）又根据不同岩性划分为上（D<sub>1y</sub><sup>3</sup>）、中（D<sub>1y</sub><sup>2</sup>）、下（D<sub>1y</sub><sup>1</sup>）三个岩性段。根据矿区的岩土体工程地质性质，结合岩性、结构、组合关系、强度等，可划分为松散岩类岩组、弱岩溶化坚硬~较坚硬碳酸盐岩夹较坚硬~较软碎屑岩岩组、坚硬~较软

粉砂岩、泥岩岩组。

### 1、松散岩类岩组

残坡积含碎石黏土，棕黄色、褐黄色，结构欠致密，韧性及干强度高，碎石含量一般约20~40%，一般由上而下逐渐增大，底部与强风化泥岩接触。该层厚度很小一般2~3.00m，分布不连续，局部缺失。结合区域地质资料，塑性指数17.8~39.8，平均值为27.0；孔隙比0.66~1.631，平均值为0.91；压缩模量为13.6MPa。

### 2、薄~中厚层状弱岩溶化坚硬~较坚硬碳酸盐岩夹较坚硬~较软碎屑岩岩组

该工程地质岩组分布于矿区北侧，由泥盆系下统郁江组上段（ $D_{1y}^3$ ）组成，岩性主要为泥灰岩、灰岩夹泥岩、砂岩。岩石细晶结构或泥质结构，薄~中厚层状，局部裂隙发育，裂隙面一般有泥质或结核充填，风化程度不同，岩体坚硬程度和完整性均有所不同，一般浅层岩体完整性中等或差，深层岩体完整性好；同时根据钻孔岩芯揭露分析，大部分地段在埋深40m以下时基本进入了微风化带。根据勘探孔揭露情况，岩芯多为短柱状，RQD值最低为50%（破碎带），最高为100%，均值约为89%，岩体较完整，岩石质量等级为II级。

根据不同岩组采样分析结果，泥灰岩饱和抗压强度平均值为47.50MPa，饱和软化系数0.93，饱和密度2.77g/m<sup>3</sup>，天然含水率0.30%；灰岩饱和抗压强度平均值为57.27MPa，饱和软化系数0.93，饱和密度2.70g/m<sup>3</sup>，天然含水率0.12%。根据区域地质资料，（粉）砂岩抗压强度一般为29.7~56.7MPa，泥页岩抗压强度一般为21.6~34.4MPa。

### 3、薄~中厚层状坚硬~较软粉砂岩、泥岩岩组

该工程地质岩组广泛分布矿区，由泥盆系下统郁江组（ $D_{1y}$ ）的中段（ $D_{1y}^2$ ）、下段（ $D_{1y}^1$ ）及那高岭组（ $D_{1n}$ ）组成，岩性主要为（粉）砂岩、泥（页）岩、砂岩，局部夹少量薄层泥灰岩，薄~中厚层状，局部裂隙发育，裂隙面一般有泥质或结核充填，风化程度不同，岩体坚硬程度和完整性差异较大，一般浅层岩体完整性中等或差，深层岩体完整性好。同时根据钻孔岩芯揭露分析，大部分地段在埋深60m以下时基本进入了微风化带。根据勘探孔揭露情况，岩芯多为短柱状，RQD值最低为50%（破碎带），最高为100%，均值约为85%，岩体较完整，岩石质量等级为II级。

矿体主要分布在泥盆系下统郁江组中段（ $D_{1y}^2$ ）的（粉）砂岩中。根据根据不同岩组采样分析结果，粉砂岩饱和抗压强度平均值为86.93MPa，饱和软化系数0.94，饱和密度2.78g/m<sup>3</sup>，天然含水率0.38%；泥灰岩饱和抗压强度平均值为63.25MPa，饱和软化系数0.93，饱和密度2.77g/m<sup>3</sup>，天然含水率0.39%。

根据现有勘探资料情况，泥盆系下统郁江组下段（D<sub>1y</sub><sup>1</sup>）及那高岭组（D<sub>1n</sub>）中并未发现成规模矿体分布，且矿区范围内分布面积小，参照区域资料，砂岩、粉砂岩类抗压强度一般在29.7~56.7MPa之间；泥页岩类其抗压强度则多在19.0~34.40MPa之间。

#### 2.4.4.2 结构面特征

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719—2021）表E.1（见表7.2.2-1）划分，矿区内III~IV级结构面均有分布，但以III级、IV级结构面为主。矿区内各结构面特征及其对岩体稳定性影响如表2.4-5、2.4-6。

矿区内节理裂隙发育，根据地表岩石露头统计（见表2.4-7），节理走向以近北西~南东向为主，局部地段节理密集发育，达到20条/m，节理裂隙延伸短。节理裂隙结构面属IV级结构面，节理裂隙面主要破坏岩体完整性，以及影响岩体的力学性质及局部稳定性。

**表2.4-5 结构面分级表**

特征 分级	结构面形式	规模		对岩体稳定性影响
		走向	倾向垂深	
I	区域断裂带	延深达数千米以上	至少切穿一个构造层	控制区域稳定，应着重研究断裂力学机制，构造应力场方向及断裂带的活动性。
II	矿区内主要断裂或延深较稳定的原生较弱层。	数千米	数百米	控制山体稳定，应着重研究结构面的产状、形态、物理力学性质。
III	矿区内次一级断裂及不稳定的原生软弱层及层间错动带。	数百米以内	数十米至数百米	影响岩体稳定、应着重研究可能出现的滑动面及滑动面的力学性。
IV	节理裂隙、层理、片理	延展有限	无明显深度及宽度	破坏岩体完整，影响岩体的力学性质及局部稳定性，研究其节理、裂隙发育组数、密度。
V	微小的节理劈理、不发育片理			降低岩石强度

**表2.4-6 矿区内各结构面特征及其对岩体稳定性影响表**

结构面编号	走向长（km）	倾向深（m）	结构面分级	对岩体稳定的影响
F1	1.8	160	III	影响岩体稳定
F2	>0.5	185	III	影响岩体稳定
F3	>0.5	215	III	影响岩体稳定
F4	0.5	80	III	影响岩体稳定
F5	>0.6	225	III	影响岩体稳定
节理裂隙	0.001.00~0.003.0	0.500~2.0	IV	影响岩体的力学性质及局部稳定性

表2.4-7 节理裂隙统计表

序号	节理裂隙产状		节理裂隙特征
	倾向 (°)	倾角 (°)	
①	240	42	两组代表性节理呈交叉状，微张~张开，张开度一般1~50mm，少量黄色泥质、铁质充填，发育间距可达10条/m以上。不同产状的各组节理裂隙对岩体的完整性有着不可忽视的破坏作用，特别是在碎屑岩地层中，结合风化裂隙作用，对地下水的存储运移起着主控作用。走向长1~3m，倾向深1~2m。
②	33	64	
③	335	29	层间层理，矿区主要为碎屑岩区，局部夹少量泥灰岩，存在软弱夹层或局部溶蚀、裂隙的可能，是引发局部突水或垮塌的重点地段之一。岩层单层厚一般0.1~0.90m。走向长1~2m，倾向深0.5~1m。

#### 2.4.4.3主要矿体及其顶底板特征

本矿区的重晶石矿脉主要产于下泥盆统郁江组第二段(D<sub>1y</sub><sup>2</sup>)层位的断裂破碎带中，其围岩岩性主要为(粉)砂岩，属坚硬岩石，岩体质量较好。岩石完整性中等~较完整。根据民窿道调查，围岩总体稳固性较好，不用支护，但在断层破碎带附近，岩石较破碎，岩石稳固性差。因此在断层破碎带附近，岩石较破碎，局部风化强烈，岩石稳固性差，顶板岩层可能有破裂现象，今后在节理、裂隙发育地段、风化强烈地段开采时必须加强支护。

#### 2.4.4.4工程地质评价

##### 1、现有山坡边坡的稳定性评价

场地坡度一般为20°~45°，仅局部地段为缓坡。上覆主要硬塑状含碎石黏土，土层厚度小一般2~3m，为下伏基岩主要为强风化至中风化砂岩、泥岩等，强风化厚度1.6~18.5m不等。详查调查时，未发现有边坡崩塌、滑坡等边坡不稳定现象。因此，在自然状态下边坡基本稳定。

##### 2、井巷围岩稳固性评价

###### ①坑道围岩RQD值分类

矿区矿体均主要赋存于泥盆系郁江组中段(D<sub>1y</sub><sup>2</sup>)的石英砂岩中，各矿体上下盘围岩相近，以(粉、细)砂岩为主。据钻孔岩芯RQD值统计，岩石RQD平均值为85%。

参照RQD评价指标(表2.4-8)，矿区岩体质量为好，岩体较完整。

###### ②围岩岩体质量等级分类

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB12719—2021)附录G2、G3分级标准，见表2.4-9，采用岩体质量系数法和岩体质量指标法对矿层及其顶底板围岩进行评价。

砂岩单轴饱和抗压强度 $R_C$ 均值为86.93MPa，岩石的摩擦系数取经验值0.7。

**表2.4-8 RQD分类表**

RQD值 (%)	岩体质量评价	岩体完整性评价
0~25	很差	岩体破碎
25~50	差	岩体完整性差
50~75	一般	岩体中等完整
75~90	好	岩体较完整
90~100	很好	岩体完整

**表2.4-9 岩体Z值范围及其优劣分级表**

岩体结构类型	代号	岩体质量系数Z值一般范围			
整体结构	I <sub>1</sub>	2.5~20			
块状结构	II <sub>2</sub>	0.3~10			
层状结构	II <sub>1</sub>	0.2~5			
薄层状结构	II <sub>2</sub>	0.08~3			
镶嵌结构	III <sub>1</sub>	0.2~2.5			
碎裂结构	III <sub>2</sub> 、III <sub>3</sub>	0.05~0.1			
散体结构	IV	0.002~0.1			
岩体质量系数 (Z)	<0.1	0.1~0.3	0.3~2.5	2.5~4.5	>4.5
岩体质量等级	极坏	坏	一般	好	特好

**a、岩石质量系数法**

围岩质量系数法严格按表6.3-5进行岩体质量等级评价。

其计算公式： $Z=RQD \times F \times R_C / 100$

式中：Z—岩体质量系数

RQD—岩石质量指标 (%)

F—结构面摩擦系数（影响岩体安全的主要结构面）取0.7

$R_C$ —岩石饱和抗压强度(MPa)

砂岩： $Z=RQD \times F \times R_C / 100=0.85 \times 0.7 \times 86.93 / 100=0.52$

矿区内岩体质量按岩石质量系数法评价结果为：一般。

**b、岩体质量指标法**

岩石质量等级用岩体质量指标法评述时，严格执行表2.4-10岩体质量标准。

**表2.4-10 岩体质量分级表**

岩体分类	I	II	III	IV	V
岩体质量指标 (M)	>3	1.0~3.0	0.12~1.0	0.01~0.12	<0.01
岩体质量	优	良	中等	差	坏

按近似公式计算： $M=RQD \times R_c / 300$

砂岩： $M=RQD \times RC / 300 = 0.85 \times 86.93 / 300 = 0.25$

矿区内岩体质量按岩体质量指标法评价结果为III级，岩体质量为中等。

综合上述，矿区内岩体质量等级为中等。

#### 2.4.4.5 工程地质勘查类型

工程地质勘查类型划分为第四类层状岩类矿床。矿区地形地貌复杂，岩性较复杂，地质构造较发育，矿体坚固程度中等，围岩岩体质量等级为中等，节理裂隙局部密集发育，部分主矿体位于断层破碎带内，矿区工程地质勘查复杂程度为中等类型。在矿山开采时需要注意做好局部的支护。

#### 2.4.5 矿体地质特征

矿区基本查明的矿产为重晶石矿，主要重晶石矿体有4个，编号为I—④、I—②、II、I—①号矿体。次要重晶石矿体3个，编号为I—⑤、I—③、I—⑥号矿体。矿体均赋存于北东向断裂带中，呈脉状产出，其产状与断裂带的产状一致，产状稳定，连续性较好。具体特征如下：

##### 1. I—④号重晶石矿体

矿体分布于沙滩岭北西侧半山坡中，赋存于F<sub>1</sub>断裂带南西端，赋矿岩石为泥盆系郁江组中段的石英砂岩。矿体受F<sub>1</sub>断裂带控制，呈脉状产出，走向北东（30°~35°），倾向东南（120°~125°），倾角55°~80°，矿体局部出现反倾，倾向北西，倾角55°~64°。地表的矿体局部被采空，采空区宽1.50~3.50m，采空区深度12.35~24.59m，采空区由于年代久远，大部已经塌方，难于进行系统采样。共布置8条勘探线（5、3、1、0、2、4、4-1、6号勘探线）对I—④号矿体进行勘查控制。矿体地表有4个槽探工程，浅部有1个民窿工程，深部有23个钻探工程，共计28个探矿工程对矿体进行控制，工业矿见矿率为75%。工程控制矿体长度600m，控制斜深50m~150m，矿体出露标高129m~290m，埋藏深度0m~160m，矿体单工程矿体厚度0.81~12.38m，矿体平均厚度4.30m，厚度变化系数69.53%。单工程矿石品位BaSO<sub>4</sub> 51.79~95.25%，矿体平

均品位： $\text{BaSO}_4$  78.50%，品位变化系数21.16%。

矿体走向上自南西端向北东端厚度逐渐变薄，在1号勘探线处矿体厚度最厚，达到12 m左右。倾向上矿体在5号勘探线至2号勘探线之间由浅到深厚度逐渐变厚，但延深至150m处已基本已尖灭。4号勘探线至6号勘探线之间由浅到深厚度逐渐变薄，直至尖灭。矿体内部结构简单，仅局部出现少量夹石及分枝复合现象，在1号勘探线和3号勘探线之间矿体的浅部夹有2~3 m的石英砂岩夹石。矿体在4-1号勘探线至6号勘探线之间以及5号勘探线至 $F_3$ 断裂之间，矿体产状出现了倒转，倾向西北（ $300^\circ\sim 305^\circ$ ），倾角 $55^\circ\sim 64^\circ$ 。所有工程控制的矿体没有发现被断层破坏的现象，矿体总体产状较稳定，连续性较好。

### 2. I—②号重晶石矿体

矿体分布于沙滩岭北西侧山坡中，赋存于 $F_1$ 断裂带南西端，与I—④号重晶石矿体同属 $F_1$ 断裂带中平行分布的两条矿体，两矿体平面距离约20 m~50 m，赋矿岩石为泥盆系郁江组中段的石英砂岩。矿体受 $F_1$ 断裂带控制，呈脉状产出，走向北东（ $30^\circ\sim 35^\circ$ ），倾向东南（ $120^\circ\sim 125^\circ$ ），倾角 $55^\circ\sim 80^\circ$ 。矿体仅在4号勘探线、56号勘探线有露头出露，其余均为隐伏矿体。共布置7条勘探线（56、6、4、2、0、1、3号勘探线）对I—②号矿体进行勘查控制。矿体地表有4个槽探工程，深部有11个钻探工程，共计有15个探矿工程对矿体进行控制，工业矿见矿率为63%。工程控制矿体长度615 m，控制斜深50 m~120m，矿体出露标高116 m~265m，埋藏深度0 m~150m，矿体单工程矿体厚度0.83~12.56m，矿体平均厚度3.70m，厚度变化系数97.30%。单工程矿石品位 $\text{BaSO}_4$  52.19~87.58%，矿体平均品位： $\text{BaSO}_4$  74.29%，品位变化系数23.21%。

矿体走向上以4号勘探线为中心，矿体厚度达到12 m左右，向两端厚度逐渐变薄，在南西端的3号勘探线处矿体出现了尖灭。矿体倾向上由浅至深厚度逐渐变薄，延深至150m处矿体基本已尖灭。矿体内部结构简单，没有分枝复合现象。工程控制的矿体没有发现被断层破坏的现象，矿体总体产状较稳定，连续性较好。

### 3. II号重晶石矿体

II号矿体分布于沙滩岭北西侧山坡至许谈大朝岭之间，位于 $F_1$ 断裂带北西侧约100 m~300 m处。矿体赋存于 $F_2$ 断裂带中，赋矿岩石为泥盆系郁江组中段的石英砂岩。矿体受 $F_2$ 断裂带控制，呈脉状产出，走向北东（ $30^\circ\sim 35^\circ$ ），倾向东南（ $120^\circ\sim 125^\circ$ ），倾角 $50^\circ\sim 67^\circ$ ，地表的重晶石矿体局部被采空，采空区宽1.50~3.50 m，采空区深度2.30~20.02m，采空区深度由于年代久远，大部已经塌方，难于进行系统采样。共布置有8条勘探线（14、12、10、8、6、4、2、0号勘探线）对II号重晶石矿体进行勘查

控制。矿体地表有1个槽探工程，浅部有2个民窿工程，深部有15个钻探工程，共计有18个探矿工程对矿体进行控制，工业矿见矿率为72%。工程控制矿体长度602 m，控制斜深50 m~185m，矿体出露标高-32 m~207m，埋藏深度0 m~195m，单工程矿体厚度0.85~2.04m，矿体平均厚度1.36m，厚度变化系数29.41%。单工程矿石品位BaSO<sub>4</sub> 50.50~87.95%，矿体平均品位：BaSO<sub>4</sub> 64.15%，品位变化系数18.81%。

矿体走向上自北东端向南西端厚度逐渐变小，在8号勘探线至6号勘探线之间，矿体品位变为低品位矿。矿体向北东端延伸至14号勘探线出现了尖灭。矿体倾向上，在0号勘探线至6号勘探线之间厚度逐渐变小直至尖灭，8号勘探线至12号勘探线之间厚度有逐渐变大的趋势。矿体内部结构简单，没有分枝复合现象。工程控制的矿体没有发现被断层破坏的现象，矿体总体产状较稳定，连续性较好。

#### 4. I—①号重晶石矿体

矿体分布于大槽岭北西侧半山坡中，赋存于F<sub>1</sub>断裂带北东端，赋存于泥盆系郁江组中段的石英砂岩中，呈脉状产出，走向北东，倾向西北（300°~305°），倾角64°~80°。地表的重晶石矿体局部被采空，采空区宽1.00~3.50 m，采空区深度6.52~20.16m，采空区深度由于年代久远，大部已经塌方，难于进行系统采样。共布置4条勘探线（68、66、64、62号勘探线）对I—①号重晶石矿体进行勘查控制。地表有3个槽探工程，浅部有1个民窿工程，矿体深部有6个钻探工程，共计有10个探矿工程对矿体进行控制，工业矿见矿率为50%。工程控制矿体长度543m，控制延深50~120m，矿体分布标高+196m~+307m，埋深0m~120m。单工程矿体厚度0.99~3.48m，矿体平均厚度1.87m，厚度变化系数47.06%。单工程矿石平均品位：BaSO<sub>4</sub> 63.90~89.10%，矿体平均品位：BaSO<sub>4</sub> 74.43%，品位变化系数12.36%。

矿体走向上和倾向上厚度变化不大，仅在64号勘探线至62号勘探线之间深部矿体变为低品位矿。矿体内部结构简单，没有分枝复合现象。工程控制的矿体没有发现被断层破坏的现象，矿体总体产状较稳定，连续性较好。

#### 5. I—⑤号重晶石矿体

矿体分布于矿区南面古偿河边上的11~13号勘探之间，赋存于泥盆系郁江组中段的石英砂岩中，呈脉状产出，走向北东（30°），倾向北西（300°），倾角50°。矿体没有出露地表，为隐伏矿体。矿体深部有3个钻探工程控制，工业矿见矿率为66.24%。工程控制矿体长度100 m，控制斜深50 m~80m，矿体出露标高45 m~130m，埋藏深度13 m~65m，单工程矿体厚度2.43~6.77m，矿体平均厚度4.60m，厚度变化系数47.17%。单工程矿石品位BaSO<sub>4</sub> 53.18~53.43%，矿体平均品位：BaSO<sub>4</sub> 53.34%，品位变化系数

24.27%。

矿体走向上由北东端往南西端矿体厚度逐渐变大，并向南西端延伸出矿区外；倾向上由浅到深厚度逐渐变薄。在11号勘探线至13号勘探线矿体由低品位矿变为工业矿。矿体内部结构简单，没有分枝复合现象。工程控制的矿体没有被断层破坏的现象，矿体总体产状较稳定，连续性较好。

#### 6. I—③号重晶石矿体

矿体分布于沙滩岭北西侧4号勘探线上，赋存于F<sub>1</sub>断裂带南西端，赋矿岩石为泥盆系郁江组中段的石英砂岩。矿体受F<sub>1</sub>断裂带控制，呈脉状产出，走向北东（30°~35°），倾向东南，倾角68°，矿体为隐伏矿体。矿体仅有钻探工程ZK406、ZK407号钻孔控制，工程矿体长度约100 m，控制斜深66m，矿体出露标高130 m~200m，埋藏深度65m~150m，单工程矿体厚度0.55~2.18m，矿体平均厚度1.37m，厚度变化系数59.85%。单工程矿石品位BaSO<sub>4</sub> 78.26~80.46%，矿体平均品位：BaSO<sub>4</sub> 78.70%，品位变化系数11.25%。

矿体走向上由4号勘探线往两端逐渐尖灭。倾向上由浅到深厚度逐渐变薄，直至尖灭。矿体内部结构简单，局部有分枝复合现象。

#### 7. I—⑥号重晶石矿体

该矿体为单工程ZK405钻孔控制，矿体分布标高+193m，埋深53m，单工程矿体厚度0.90m，单工程矿石平均品位：BaSO<sub>4</sub> 88.18%。

### 2.4.6 矿石质量

#### 2.4.6.1 矿物组成与结构构造

##### 1、矿物组成

矿石的有用矿物为重晶石，脉石矿物主要为石英，少量绢云母、高岭石及不透明矿物，微量褐铁矿、白云石、锆石、电气石、榍石、金红石及白钛石、磷灰石等。重晶石呈白色、灰白色，玻璃光泽，自然白度目估可达80%左右。

块状矿石中矿物成份及含量：重晶石（91%）、石英（8~9%）、褐铁矿（<1%）。

角砾状矿石中矿物成份及含量（见表2.4-11）。

表2.4-11 角砾状矿石中的矿物成份及含量表

矿物成分	含量 (%)	矿物成分	含量 (%)
石英	55	榍石	<1
重晶石	34	锆石	<1

绢云母	8	磷灰石	<1
高岭石	2	金红石及白钛石	<1
白云石	<1	电气石	<1
白云母	<1	不透明矿物	≤1
方解石	<1	褐铁矿	<1

## 2、矿石结构构造

### (1) 矿石结构

矿石的主要结构为他形粒状及板状变晶结构、半自形柱粒状变晶结构、他形及半自形粒状变晶结构、角砾结构、碎裂结构、变余细粒砂质结构、变余粉砂质结构、变余显微鳞片泥质结构等。

### (2) 矿石构造

矿石主要构造为块状构造、脉状穿插构造、条带状构造。

## 3、主要有用矿物的粒度、嵌布特征

矿石中主要有用矿物为重晶石。重晶石为多期次热液作用形成，多呈他形及半自形柱粒状、不规则粒状，大小不一，早期重晶石粒度较为粗大，大小多在0.4-10mm间，晚期重晶石大小多在0.01-0.3mm间，重晶石工艺矿物学粒度最小0.01mm，最大为5mm，多在0.3-3.5mm间。

从矿物的组成及矿物间的嵌布关系来看，高品位矿石块石主要由重晶石和很少量石英共同嵌布组成。中低品位矿石块石部分主要由多期次的重晶石和石英与原岩碎块（碎块岩性包括细粒石英杂砂岩、细粒岩屑石英杂砂岩、含粉砂细粒石英杂砂岩、含细砂粉砂质泥岩、变质砂岩和热液石英岩）共同嵌布组成。

围岩主要为细粒石英杂砂岩、细粒岩屑石英杂砂岩、含粉砂细粒石英杂砂岩、含细砂粉砂质泥岩，它们主要由碎屑物（主要为石英碎屑物，还有很少量的绢云母及高岭石团块，微量的电气石、锆石、楣石及磷灰石等，多呈棱角状、次棱角状、半磨圆状，它们大小在0.06~0.25mm间，0.004~0.06mm间者也有含量）和显微鳞片状的绢云母呈显微鳞片状、显微鳞片状或隐晶质尘状的高岭石不均匀嵌布组成。不透明矿物多呈自形及半自形粒状、不规则状、细微粒状，多不均匀地分布于原岩中。褐铁矿多呈隐晶质状、细微粒状，不均匀地渲染矿石的表面或沿原岩的微裂隙分布。金红石及白钛石零星地分布。

矿石原岩先程度不同的硅化、重晶石化等。蚀变作用形成的多期次的石英呈半自形及他形柱粒状、细小细微他形粒状；重晶石多呈半自形及他形粒状、不规则粒状；白云石呈半自形及他形粒状。这些蚀变作用形成的石英、重晶石、白云石不均匀地浸

染交代原岩，有时还聚集形成各种矿物成份变化的不规则脉体或微纹。

受动力作用影响，矿石具不均匀压碎压裂现象，常被压碎呈碎块、角砾、碎粒，且形成角砾状结构，碎块、碎粒岩性主要为细粒石英杂砂岩、细粒岩屑石英杂砂岩、含粉砂细粒石英杂砂岩、含细砂粉砂质泥岩、变质砂岩和热液石英岩，原岩裂隙及角砾、碎粒间不均匀地充填着蚀变作用形成的不同期次的半自形及他形柱粒状的重晶石、柱粒状及细小他形粒状的石英、半自形及他形粒状的白云石和一些原岩细碎物质。

从矿石中矿物间的相互嵌布情况及矿石的结构构造特征，可知矿区内地质活动较活跃，多期的热液石英、重晶石相互交代穿插分布，常见较晚期的热液石英、重晶石交代穿插较早期的热液石英、重晶石中或充填于由热液石英及重晶石或单独或相互嵌布组成的角砾、碎粒间。

#### 2.4.6.2 化学成分

重晶石矿中有益组分为BaSO<sub>4</sub>，Cu、Pb、Zn、Sb、W、Ti等金属元素含量较低。

有害杂质含量：SiO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaO、MgO（表2.4-12、表2.4-13）。

矿石的贫富变化，主要取决于杂质中的SiO<sub>2</sub>含量的变化。BaSO<sub>4</sub>含量高，杂质则低，反之则高。

表2.4-12 重晶矿石全分析表

送样编号	检测项目及检测结果ω (B)												
	BaSO <sub>4</sub> 10 <sup>-2</sup>	SiO <sub>2</sub> 10 <sup>-2</sup>	CaO 10 <sup>-2</sup>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 10 <sup>-2</sup>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 10 <sup>-2</sup>	MgO 10 <sup>-2</sup>	Cu 10 <sup>-6</sup>	Pb 10 <sup>-6</sup>	Zn 10 <sup>-6</sup>	Ag 10 <sup>-6</sup>	Sb 10 <sup>-6</sup>	W 10 <sup>-6</sup>	Ti 10 <sup>-6</sup>
全H1	80.39	17.16	0.044	0.25	0.81	0.048	17.9	5.66	6.8	0.31	8.31	36.6	278
全H2	64.74	31.07	0.099	0.52	0.93	0.048	50.2	1.41	13.9	0.23	59.4	132	303
全H3	46.43	39.40	2.15	1.58	1.31	1.46	344	4.19	57.7	0.34	132	148	269

表2.4-13 原矿化学多项分析结果表

成分名称	BaSO <sub>4</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	SrSO <sub>4</sub>	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	Cu	F	Pb	Zn
含量	%	%	%	%	%	%	%	ug/g	ug/g	ug/g	ug/g
	68.03	0.84	0.25	17.53	1.78	0.48	0.34	18.8	131	68	11.7

主要矿体的组合样微量元素分析结果见表2.4-14、2.4-15。

表2.4-14 重晶矿石组合样分析结果表

组合分析编号	检测项目及检测结果ω (B)									
	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Ag ppm	SiO <sub>2</sub> %	CaO %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	水溶盐 %	
组H1	16.8	8.22	7.43	0.38	17.53	0.058	0.25	0.84	0.013	
组H2	50.6	1.15	14.9	0.20	31.25	0.089	0.52	0.97	0.030	
组H3	14.3	1.80	9.67	0.090	29.76	0.072	0.53	0.78	0.035	

组H4	347	4.58	59.2	0.33	39.52	2.89	1.56	1.30	0.075
-----	-----	------	------	------	-------	------	------	------	-------

表2.4-15 矿石光谱定量分析结果表

光谱样号	半定量分析结果 $\omega B/10^{-2}$												
	BaSO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Sr	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	MO	Ga	Mn	Cl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	Cr
GP1	74.3	20.7	2.1	1.1	0.5	0.4	0.4	0.1	-				
GP2	61.4	33.2	2.1	0.9	1.1	0.3	0.3	-	0.02			0.1	
GP3	48.2	39.9	2.5	0.6	2.5	0.2	-	-	0.08	0.02	0.02	3.8	0.03

从矿体微量元素分析结果可见，主要有用组分为BaSO<sub>4</sub>，其他组分达不到综合利用要求。

### 2.4.6.3 氧化特征

重晶石化学性质稳定，矿石抗氧化能力强，虽然本区长期受构造应力的影响，矿石的氧化划分不明显，地表及浅部的矿体仅表现为残积层粘土覆盖，无法划分出矿体的氧化带。

### 2.4.6.4 矿石类型

根据岩矿分析结果，矿石呈粗粒的块状，含少量的石英、褐铁矿。矿物的化学成分BaSO<sub>4</sub>34~80.39%，SiO<sub>2</sub>17.19~39.40%，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>0.25~1.58%，矿物粒径0.3-3.5mm，因此可划分单矿物重晶石型和多矿物的石英—重晶石型。矿石中以重晶石型矿石为主，约占总资源量的82.3%。

### 2.4.6.5 矿体围岩及夹石

重晶石主要产于泥盆系郁江组砂岩中，矿体顶、底板围岩及夹石为石英砂岩，成分主要为石英，少量绢云母、高岭石及不透明矿物，微量褐铁矿、白云石、锆石、电气石、楣石、金红石及白钛石、磷灰石等。围岩蚀变主为硅化和重晶石化。

矿体中的夹石与围岩岩性基本相同，为硅化石英砂岩，厚度大于2m时单独圈出。

## 2.5 矿区土地利用现状

根据鹿寨县自然资源局提供的全国第三次土地调查土地利用现状图，矿区范围内的土地类型包括园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、农村道路、坑塘水面，以林地为主。经统计，拟设矿区面积为0.9269km<sup>2</sup>（92.6950hm<sup>2</sup>），各类型土地汇总面积详见表 2-5-1。

表2.5-1 矿区范围内土地利用现状表

一级		二级		面积（公顷）	占总面积比例（%）	土地权属
地类						
02	园地	0204	其他园地	0.1389	0.15	古赏村委会集体
03	林地	0301	乔木林地	68.2405	73.62	
		0305	灌木林地	3.682	3.97	

		0307	其他林地	20.168	21.76	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.465	0.50	
11	水域及设施用地	1106	河流水面	0.0006	0.001	
合计				92.6950	100.00	

矿山生产建设共计损毁土地资源2.4219hm<sup>2</sup>，包括乔木林地2.2156hm<sup>2</sup>、其他林地0.1875hm<sup>2</sup>、农村道路0.0188hm<sup>2</sup>。损毁土地未占用“三区三线”范围（永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界），损毁土地权属鹿寨县黄冕镇古赏村集体所有，见表2.5-2。

**表 2.5-2 矿山建设损毁土地面积汇总表**

一级地类		二级地类		面积合计 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)	土地权属
03	林地	0301	乔木林地	2.2156	91.48	古赏村委会 集体
		0307	其它林地	0.1875	7.74	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0188	0.78	
合计				<b>2.4219</b>	100.00	

## 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

该矿区的民间采矿大概形成于上世纪八九十年代，地表有4处民间采矿形成的露天采坑，现已被植被遮盖。本矿山为新建矿山，尚未进行任何形式的开采和基建工程活动，故现状矿山人类工程活动对地质环境的破坏较轻；矿山周边范围内的人类工程活动主要表现为附近居民的耕作等活动，对原有植被及表土造成破坏程度较轻。

综上，现状矿业活动对地质环境的影响程度较轻。

### 2.6.2 农业、林业及居民房屋建设

矿区范围内土地类型以林地为主。矿区周边分布八见屯、沙滩屯、民幸、金盆屯古赏村、古赏桥居名点等村屯，矿区西侧沙滩屯距离设计采场边界约450m、西北侧八见屯距离设计采场边界约1200m，东北侧民幸、金盆屯距离设计采场边界约1100m，东南角的古赏村距离设计采场边界约2000m。当地居民多以外出打工为主，部分在当地发展农业及林业。当地的农业活动主要为水田耕作，农田种植稻谷，林业主要为种植松树，房屋建筑以1层砖瓦房及2-4层砖混结构建筑为主。采矿活动影响范围内无需特殊保护的风景名胜区、自然保护区，未发现文物古迹等敏感区域和目标，分布位置详见

图 2.6-1。

表 2.6-1 矿区周边村屯、矿山饮用水源点一览表

序号	敏感点	人口 (人)	饮用水源	与采动区的距离	饮用水源基本情况
1	八见屯	200	山泉水	矿区外西侧 1200m	与矿区分水岭西侧同属一个水文地质单元，属基岩裂隙水，位于未来开采排水疏干影响范围内。水质受采矿活动影响大。
2	沙滩屯	70	山泉水	矿区外西南 侧450m	与矿区分水岭西侧同属一个水文地质单元，属基岩裂隙水，位于未来开采排水疏干影响范围内。水质受采矿活动影响大。
3	幸民屯、 金盆屯	200~300	山泉水	矿区外东北 侧 1100m	与矿区分水岭西侧同属一个水文地质单元，属基岩裂隙水，位于未来开采排水疏干影响范围内。水质受采矿活动影响大。
4	古赏村	400~500	山泉水	矿区外东南 侧2000m	与矿区分水岭西侧同属一个水文地质单元，属基岩裂隙水，位于未来开采排水疏干影响范围内。水质受采矿活动影响大。
5	古赏桥居 民点	50	山泉水	矿区外南南 东侧1200m	与矿区分水岭西侧同属一个水文地质单元，属基岩裂隙水，位于未来开采排水疏干影响范围内。水质受采矿活动影响大。

### 2.6.3 工程设施

采矿活动影响范围内无重要水利、电力工程设施，无重要交通干线通过，无水源地、风景区及生态保护区等敏感区域。

综上，现状矿山及周边人类工程活动对矿山地质环境影响程度较轻。

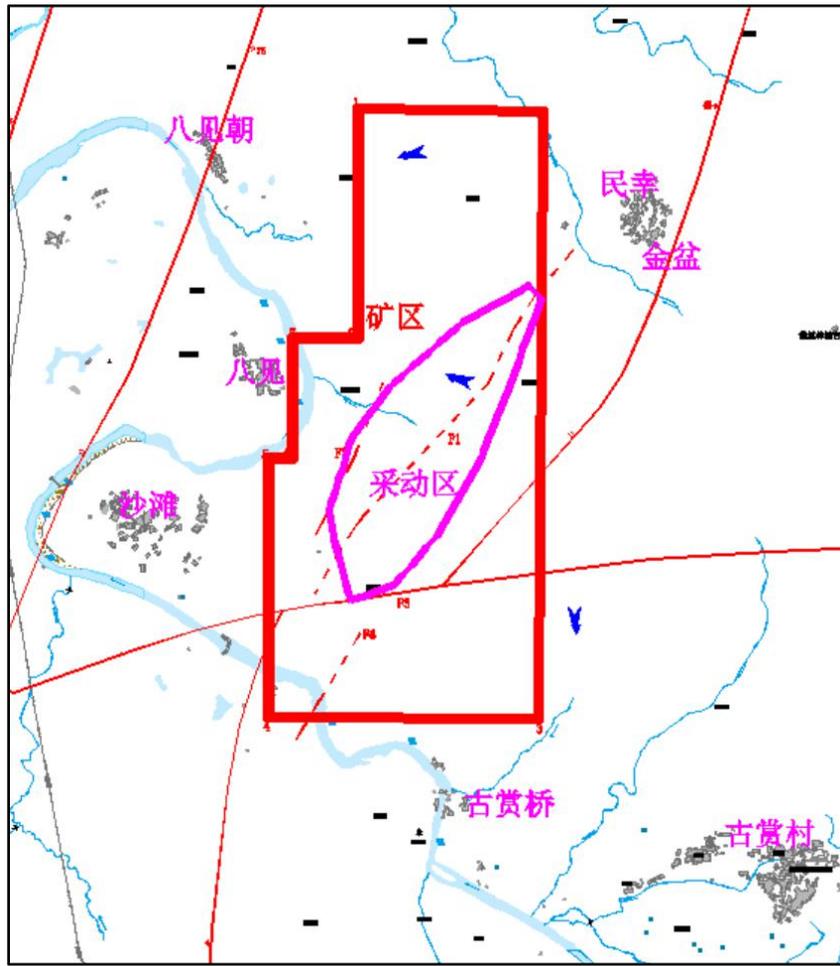


图 2.6-1 矿区周边敏感点关系图

## 2.7 矿山地质环境和土地条件小结

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、工程地质特征、地质构造的复杂程度、现状地质环境复杂程度、采空区复杂程度及地形地貌形态复杂程度等，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。古云矿区重晶石矿设计为地下开采矿山，矿山地质环境条件复杂程度根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》中附录 C.1 确定。

(1) 矿山地下水类型主要为碎屑岩基岩裂隙水，透水性弱、富水性中等。矿床采用地下开采，矿区部分矿体位于当地侵蚀基准面以下，基岩裂隙水是矿坑充水的直接充水水源，地表水体不构成矿床的主要充水因素，裂隙含水层补给条件较好，区内第四系覆盖面积小且薄，水文地质边界简单，裂隙含水层富水性中等，无强导水构造，区内无老空水分布。因此，评估区水文地质条件复杂程度为中等。

(2) 矿床围岩岩体以薄-中厚层状结构为主，岩性较复杂，地质构造较发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育弱，局部有软弱岩层，矿体坚固程度中等，围岩岩体质量等级

为中等，节理裂隙局部密集发育，部分主矿体位于断层破碎带内，故评估区矿山工程地质条件复杂程度为中等。

(3) 矿区断裂构造较发育，且局部存在一定的导水性，矿区为黄冕向斜的东南翼，褶皱不发育，总体构造线方向北东向，矿区范围内为一单斜构造，岩层倾向北西，倾角一般为 $25\sim 35^\circ$ 。评估区矿山地质构造条件复杂程度中等。

(4) 现状条件下，矿山地质环境问题的类型较少，危害较小。现状地质环境复杂程度简单。

(5) 现状地下开采采空区面积和空间较小，重复开采较少，采动影响较轻。采空区复杂程度简单。

(6) 矿区属丘陵-低山地貌，整体地势东高西低，山间冲沟较发育，多呈树枝状分布。山顶海拔多在 $200\sim 500\text{m}$ 之间，河谷标高在 $105\text{m}$ 左右，相对高差 $100\sim 400\text{m}$ ，山体自然坡度一般在 $20\sim 45^\circ$ ，评估区地形地貌条件复杂程度复杂。

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，本项目主要考虑崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害的影响，圈定评估范围大致为：以矿区外第一斜坡顶部为界。圈定本矿山地质环境影响评估范围约为160.6474hm<sup>2</sup>。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	2727768.888	37387797.99	9	2726091.56	37386510.03
2	2727621.121	37387789.28	10	2726538.841	37386407.34
3	2727321.084	37387723.81	11	2726606.656	37386394.61
4	2726872.594	37387486.47	12	2726761.942	37386418.19
5	2726637.06	37387327.95	13	2727219.218	37386646.59
6	2726467.946	37387084.38	14	2727694.427	37386903.3
7	2725836.547	37386911.46	15	2727824.487	37387377.35
8	2725793.258	37386518.89	16	2727874.197	37387535.44
9	2726091.56	37386510.03	17	2727842.271	37387688.42
10	2726538.841	37386407.34	评估区面积：160.6474hm <sup>2</sup>		

##### 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200人以下；
- (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) 评估区内有洛清江支流古赏河流经矿区东侧，属柳江水系，据鹿寨县水文资料，其多年平均流量261立方米每秒，年经流量61.21亿立方米，为区域重要河流及水源地。
- (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乔木林地、其他林地、农村道路等。

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3-1-2），评估区重要程度属**重要区**。

### 3.1.2.2 矿山生产规模

矿山开采矿种为重晶石矿，采用地下开采方式。矿山设计为9.9万t/a，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《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T1625-2024)中附录C.1（表3-1-3）确定矿山地质环境条件复杂程度，具体如下：

(1) 区域地质构造条件较复杂，建设场地附近有弱全新世活动断裂，地震基本烈度为VI度，地震动峰值加速度为0.05g，区域地壳稳定性为次稳定。区域地质背景条件复杂程度为中等。

(2) 如前所述，评估区地形地貌条件复杂程度复杂。

(3) 矿床围岩岩体以薄-中厚层状结构为主，岩性较复杂，地质构造较发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育弱，局部有软弱岩层，矿体坚固程度中等，围岩岩体质量等级为中等，节理裂隙局部密集发育，部分主矿体位于断层破碎带内，故评估区工程地质条件复杂程度为中等。

(4) 地质构造较复杂, 2组断裂相互切割, 断裂、褶皱和侵入接触面每千米2条~3条, 矿区构造复杂程度属于中等。

(5) 如前所述, 矿区水文地质条件复杂类型属中等类型。

(6) 地质灾害及不良地质现象发育弱, 危害小。

(7) 人类工程活动一般, 对地质环境影响、破坏小, 存在采空区, 但采空区及其影响带占建设用地面积的小于10%, 人类工程活动对地质环境的影响程度中等。

综上, 将矿山地质环境影响程度定为**复杂**。

表3-1-3 地质环境条件复杂程度分类表

序号	地质环境条件	类 别		
		复 杂	中 等	简 单
1	区域地质背景	区域地质构造条件复杂, 建设场地有全新世活动断裂, 地震基本烈度>Ⅷ度, 地震动峰值加速度>0.20 g	区域地质构造条件较复杂, 建设场地附近有全新世活动断裂, 地震基本烈度Ⅶ至Ⅷ度, 地震动峰值加速度0.10 g~0.20 g	区域地质构造条件简单, 建设场地附近无全新世活动断裂, 地震基本烈度≤Ⅵ度, 地震动峰值加速度0.05 g
2	地形地貌	地形复杂, 相对高差>200 m, 地面坡度以>25°为主, 地貌单元3种以上	地形较复杂, 相对高差50 m~200 m, 地面坡度以8°~25°为主, 地貌单元2种	地形简单, 相对高差<50 m, 地面坡度<8°为主, 地貌单元1种
3	地层岩性和岩土工程地质性质	岩土体工程地质性质差, 岩体以碎裂、散体结构为主, 坡体外倾软弱夹层, 岩溶强发育; 土体以多层结构为主, 坡体有强膨胀岩土或厚度≥1 m软弱土层分布	岩土体工程地质性质较差, 岩体以薄层、中厚层结构为主, 坡体有近水平软弱夹层, 岩溶中等发育; 土体以双层结构为主, 坡体有中等膨胀岩土或厚度<1 m软弱土层分布	岩土体工程地质性质良好, 岩体以厚层至块状结构为主, 岩溶弱发育; 土体以单层结构为主, 坡体无强中膨胀岩土或软弱土分布
4	地质构造	地质构造复杂, 3组或3组以上断裂相互切割, 断裂、褶皱和侵入接触面大于每千米3条	地质构造较复杂, 2组断裂相互切割, 断裂、褶皱和侵入接触面每千米2条~3条	地质构造简单, 断裂没有相互切割, 断裂、褶皱和侵入接触面小于每千米2条
5	水文地质条件	地下水位年际变化大于10 m, 地下水对地质灾害或工程建设影响大	地下水位年际变化5 m~10 m, 地下水对地质灾害或工程建设影响较大	地下水位年际变化<5 m, 地下水对地质灾害或工程建设影响小
6	地质灾害及不良地质现象	发育强烈, 危害大	发育中等, 危害中等	发育弱或不发育, 危害小
7	人类工程活动对地质环境的影响	人类工程活动强烈, 对地质环境的影响、破坏严重, 存在土质坡高大于15 m或岩质坡高大于30 m的挖填方边坡, 采空区及其影响带占建设用地面积的10%以上	人类工程活动较强烈, 对地质环境的影响、破坏较严重, 存在土质坡高8 m~15 m或岩质坡高15 m~30 m的挖填方边坡, 采空区及其影响带占建设用地面积的小于10%	人类工程活动一般, 对地质环境的影响、破坏小, 存在土质坡高<8 m或岩质坡高<15 m的挖填方边坡, 无采空区及其影响带分布
注: 按“就高不就低”的原则确定, 有1项条件符合该类别则为该类别。				

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

根据开发利用方案，本矿山采用地下开采方式，采用平硐+盲斜井联合开拓方案，开采顺序为同一中段中，不同矿体先开采上盘矿体，后开采下盘矿体；同一矿体由上而下分中段开采，在同一中段采用后退式回采，即先采端部矿块，向平硐口或斜井井底车场后退式回采，两个中段同时工作时，上中段应超前下中段50m。设计推荐采用的浅孔留矿采矿法回采重晶石矿体。采出的矿石通过粗选加工区加工后通过运矿汽车外运销售。井下掘进产生的废石用于铺设矿山公路和回填采空区，矿山不设废石场，采矿或者基建过程中产生的围岩、表土采用汽车运输至表土场、临时排渣场进行堆放。矿山通过水泵抽排水和自流排水，矿坑涌水收集至地表沉淀池处理达标之后外排。矿山开采则需要经：井口表土、围岩剥离-开拓-采准-切割-回采-自卸汽车运输-粗选厂加工的过程。

#### 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、上山道路修建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、滑坡及泥石流等地质灾害的发生，并将造成局部土地损毁。

(2) 开采前的井口表土剥离，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) 地下开采对地下含水层造成一定的切割破坏，可能引发采空塌陷及地下水污染等地质灾害。

(4) 运输加工环节，以及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

矿山设计重晶石矿开采规模为9.9万t/年，生产规模属中型。参照广西《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2024）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/T1625-2024）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**

类别		地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
建设工程	重要	一级	一级	二级
	较重要	一级	一级	二级
	一般	一级	二级	二级
规划区		一级	一级	二级

注：规划区是指城镇及村庄规划区、城镇开发区、园区，其中园区指政府集中统一规划区域，如工业园区、农业园区、科技园区、物流园区、文化创意产业园区等。

#### 3.2.1.2 地质灾害现状评估

地质灾害诱发因素、危害程度、危险性大小和易发程度依据《地质灾害危险性评估规程》（DB 45/T 1625-2024）（下文简称《评估规程》）中表3、表4、表5、表6进行评估（见下表3-2-2、3-2-3、3-2-4、3-2-5）。崩塌地质灾害的发育程度依据《评估规程》中表D.3进行评估（见下表3-2-6）。

**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	开挖扰动、爆破、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿、沟渠溢流或渗水	开挖扰动、爆破、机械震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿	水库溢流或垮坝、弃渣加载、沟渠溢流、植被破坏	开挖扰动、爆破、机械震动、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、采矿
注：不稳定斜坡的诱发因素根据其变形破坏方式参照滑坡、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	可能直接经济损失（万元）
大	>10	>500	>100	>500
中等	3~10	100~<500	10~100	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

**表3-2-5评估区地质灾害易发程度分级表**

易发程度分级	评价指标		
	单体地质灾害发育程度	单体地质灾害规模	地质灾害发育数量（点/km <sup>2</sup> ）
高易发	以强发育为主	中、大型为主	多（>5）
中等易发	以中等发育为主	小~中型	中等（2~5）
低易发	以弱发育为主	小型为主	少（<2）

注：按就高原则，有二项指标符合较高级别则判定为该级别。

**表3-2-6崩塌发育程度分级表**

发育程度	发育特征
强发育	崩塌处于欠稳定~不稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布多，发育密度每平方千米大于5点；崩塌体坡度>55°，上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩（土）体有压碎或压裂状；崩塌上方平行沟谷的新生裂隙明显；坡体岩体破碎~极破碎或存在软硬相间岩层、软弱结构面或外倾结构面

中等发育	崩塌处于基本稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布较少，发育密度每平方千米2点~5点；崩塌体坡度35°~55°，危岩体主控破裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面内近期有碎石土流出或掉块现象；崩塌上方有新生的细小裂隙分布；岩体较破碎~较完整，局部较破碎，存在结构面与坡向斜交。
弱发育	崩塌处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌分布极少，发育密度每平方千米小于2点；危岩体破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年来裂面内无掉块现象；崩塌上方无新裂隙分布；岩体完整，结构面内倾或近水平，或不存在结构面
注1：外倾结构面指倾向与坡向夹角小于30°的结构面； 注2：岩体完整程度按GB/T 50218确定。	

本矿山为新建矿山项目，根据详查报告，矿区地表有4处民间采矿形成的露天采坑，大概形成于上世纪八九十年代，现已被植被遮盖。采空区主要分布在矿体标高+150m以上。平硐开拓系统已形成有+150m、+190m、+230m、+270m中段。包括：民窿工程LD001，采空区宽1.00~3.50 m，采空区深度6.52~20.16m；民窿工程LD002，采空区宽1.50~3.50m，采空区深度12.35~24.59 m；民窿工程LD003、LD004，采空区宽1.50~3.50 m，采空区深度2.30~20.02m。采空区面积小，未发现废弃渣石堆、矿山公路开挖等严重破坏地质环境的人类工程活动，天然地貌景观基本未遭受破坏。且现已停采多年。根据现场调查，评估区属于丘陵-低山地貌，山体自然坡度一般在20~45°，山顶多呈浑圆状，坡脚地势较平缓，地表植被较发育，自然斜坡处于稳定状态。评估区范围内，矿山仅原窿道口存在微小掉块。

评估区范围内未发现采空塌陷、岩溶塌陷、崩塌、滑坡、泥石流等其他地质灾害。评估区现状地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。

综上所述，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

### 3.2.2 地形地貌景观影响和破坏现状评估

评估区内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。现状采矿活动主要是原窿道对原生地形地貌景观产生影响及破坏，破坏范围极小，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小。

综上，现状矿山采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏较轻。

### 3.2.3 含水层的影响和破坏现状评估

#### 3.2.3.1 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，评估区含水层主要为基岩裂隙含水层，此外矿区北面分布有少量的碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙含

水层。矿区地下水位标高在+83.50m~+264.40m之间，目前评估区内窿道开采中段标高主要为+150m、+190m、+230m、+270m。老窿道主要是民采挖形成的小窿道，规模不大，老窿道渗水原多为自流而出状态，即自然排水，大部分已呈干涸状态。据调查，矿山开采以来，未发现矿区一带的泉水点或井因采矿活动而出现水位突降、干枯现象，也无地表水漏失现象。矿山也不存在地下水大量抽取情况，不会形成含水层疏干。矿山开采仅对局部地下水补迳排条件产生影响，使含水层连续性受到一定破坏。但未造成矿区周围含水层明显下降，未对周围生产、生活用水构成影响。

现状采矿活动对评估区内地下水含水层结构影响和破坏程度**较轻**。

### 3.2.3.2地下水水位变化

#### ① 矿山开采后对地下水水位变化及其影响

根据现场调查，目前窿道开采标高为+150m、+190m、+230m、+270m，矿区及周边地区地下水水位标高约为+83.50m~+264.40m，开采局部揭露地下水。因为采空区揭露面较小，目前窿道大部分已呈干涸状态。现状开采对地下水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。

综上所述，矿区及周边无井、泉水干涸、地表水漏失，对地下水水位的水位变化影响**较小**。

## 3.2.4 矿区水土环境污染现状评估

### 3.2.4.1水质污染现状评估

前期地质工作中采取了7个钻孔水样进行水质分析，由分析结果（表3-2-7）可知，矿区地下水水质除了施工工程钻孔中的锰超标外，其它各项指标以及自然条件下锰的指标均达到Ⅲ类水标准，适合工农业用水。矿区周边的大部分村屯饮用自来水，自来水来源于村集体的深井，水质合格，可满足周边村民及未来厂区员工生活用水需求。矿区及其周边现状地下水污染程度**较轻**。

矿区周边无供水水井、泉及地表水，现状采矿活动对地表水污染程度较轻。矿区地质工作中在矿区取4个地表水样送检，水样在平水期采集，地表水水质按GB3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准评价。由分析结果（表3-2-7）可知，所采集的地表水样，

指标均达到Ⅲ类水标准。

综上所述，评估矿区地表水水质较好、地下水水质较差，总体上区内现状水质污染程度较轻。影响范围小，未造成直接经济损失，现状水质污染影响程度**较轻**。

#### 3.2.4.2 土壤污染现状评估

本矿山为新建矿山，前期仅少量民采活动，对矿区及周边土壤污染较轻。

综上，矿山现状采矿活动对地下水、地表水水质影响**较轻**，对土壤污染程度**较轻**。

#### 3.2.5 土地损毁现状评估

该矿山为新建矿山，尚未正式开采，前期民采主要为地采，仅窿口损毁小块区域，已自然复绿，现状评估区内破坏土地资源忽略不计，现状采矿活动对土地资源的影响程度**较轻**。

#### 3.2.6 现状评估小结

评估区现状地质灾害弱发育，其危害程度小，危险性小；现状采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；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轻度损毁（Ⅰ级）。

综上，现状矿活动对矿山地质环境的影响程度为**较轻**。

表3-2-7 水质分析成果汇总表

送样编号	样品编号	水源	肉眼可见物	气味	浑浊度 (NTU)	色度 (度)	pH值	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	总碱度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	暂时硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	永久硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	负硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	游离CO <sub>2</sub> (mg/L)	固溶物 (mg/L)
Ⅲ类水标准值	-	无	无	无	≤3	≤15	6.5-8.5	≤450	-	-	-	-	-	≤1000
HX	792	河水	无	无	0.35	0.55	8.03	66.69	56.35	56.35	10.34	0	4.34	69.6
HX-1	410	地表水	无	无	0.42	0.33	8.08	45	41.88	41.88	3.12	0	8.7	56.8
HS-1	409	地表水	无	无	0.45	0.27	8.01	50	41.88	41.88	8.12	0	8.68	78.37
HS	791	河水	无	无	0.28	0.47	7.97	66.69	65.75	65.75	0.94	0	4.34	74.42
ZK803	790	钻孔水	无	无	0.3	0.51	7.65	169.29	140.86	140.86	28.43	0	4.34	184.66
ZK602	789	钻孔水	无	无	0.33	0.48	7.56	112.86	84.52	84.52	28.34	0	4.34	143.24
ZK501	788	钻孔水	无	无	0.47	0.63	7.45	159.03	117.39	117.39	41.64	0	4.34	193.21
ZK006	787	钻孔水	无	无	0.38	0.57	7.62	159.03	122.1	122.1	36.93	0	4.34	192.55
J7	785	钻孔水	无	无	0.51	0.72	7.66	215.46	159.68	159.68	55.78	0	4.34	236.44
J6	784	钻孔水	无	无	0.36	0.59	7.5	102.6	89.22	89.22	13.38	0	4.34	119.33
J5	783	钻孔水	无	无	0.29	0.42	7.43	184.68	117.39	117.39	67.29	0	4.34	231.9

续表3-2-7 水质分析成果汇总表

送样编号	耗氧量 CODMn( mg/L)	可溶性 SiO <sub>2</sub> (m g/L)	Mn锰 (mg/L)	Cu铜 (mg/L)	Pb铅 (mg/L)	Zn锌 (mg/L)	Cd镉 (mg/L)	TCr铬 (mg/L)	Hg汞 (mg/L)	As砷 (mg/L)	Se硒 (mg/L)	F <sup>-</sup> 氟(mg/L)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 磷 酸根 (mg/L)	CN <sub>2</sub> 氰化物 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)
Ⅲ类水标准 值	≤3.0		≤0.10	≤1.0	≤0.01	≤1.0	≤0.005	≤0.05	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤1.0	-	≤0.05	≤0.002
HX	2.47	1.26	<0.008	<0.004	<0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.0002	<0.0004	<0.0002	0.05	<0.050	<0.002	<0.002
HX-1	1.1	7.9	<0.008	<0.004	<0.004	0	<0.001	<0.001	<0.0002	<0.0004	<0.0002	0	0.1	<0.002	<0.002
HS-1	1.12	7.87	<0.008	<0.004	<0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.0002	<0.0004	<0.0002	0.04	0.05	<0.002	<0.002
HS	2.39	1.26	<0.008	<0.004	<0.004	0.03	<0.001	<0.001	<0.0002	0	<0.0002	0.05	0.05	<0.002	<0.002
ZK803	1.35	2.43	<0.008	<0.004	<0.004	0.02	<0.001	<0.001	<0.0002	0	<0.0002	0.05	0.05	<0.002	<0.002
ZK602	0.6	6.53	0.2	<0.004	<0.004	0.07	0	<0.001	<0.0002	0	0	0.05	0.05	<0.002	<0.002
ZK501	2.62	6.38	0.57	<0.004	<0.004	0.1	<0.001	<0.001	<0.0002	0	0	0.04	0.05	<0.002	<0.002
ZK006	2.99	6.38	0.45	<0.004	<0.004	0.06	<0.001	<0.001	<0.0002	0	<0.0002	0.05	0.05	<0.002	<0.002
J7	0.9	7.77	<0.008	<0.004	<0.004	0.06	<0.001	<0.001	<0.0002	0	<0.0002	0.06	0.05	<0.002	<0.002
J6	0.67	7.29	0.23	<0.004	<0.004	0.08	<0.001	<0.001	<0.0002	0	0	0.05	0.05	<0.002	<0.002
J5	2.24	8.02	0.47	<0.004	<0.004	0.17	<0.001	<0.001	<0.0002	0	0	0.04	0.05	<0.002	<0.002

### 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3-2-8），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**较轻区**一个级别区（见区表3-2-9）。

表3-2-8 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	影响级别	综合评估
地质灾害	崩塌	无	无	无	无	较轻
	滑坡	无	无	无	无	
	不稳定斜坡	无	无	无	无	
	地面塌陷	无	无	无	无	
地形地貌景观	原生地形地貌	旧窿道口	挖损、压占损毁地表植被及改变地形	窿道口小范围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小。	较轻	较轻
	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	矿山开采仅对局部地下水补迳排条件产生影响，使含水层连续性受到一定破坏，但窿道多处于疏干状态，现状采矿活动对含水层结构破坏程度较轻。	较轻	较轻
	地表水漏失	无	无	无	无	
	疏干影响	民窿疏干影响范围	疏干影响范围内地下水、井泉	无	无	
	水质污染	无	无	无	无	
土地资源	矿山建设压占、挖损	旧窿道口	土地资源	小范围，且已自然复绿，忽略不计	较轻	较轻
	地面变形损毁	无	无	无	无	
	地质灾害损毁	旧窿道口、采空区	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3-2-9 矿山地质环境影响现状评估分区表

分区	范围	面积 (hm <sup>2</sup> )	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
较轻区	整个评估区区域	160.6474	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

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地下开采，平硐口场地、粗选加工厂、排土场、表土场及办公生活区等场地建设。因此，未来开采时，地下开采可能引发采空塌陷（采空塌陷和地面沉陷）地质灾害。根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2024），矿坑突水等不属于不良地质作用造成的安全方面的灾害，作为其它地质环境问题进行评述。在地质灾害危险性预测评估中，工程建设引发地质灾害根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2024）表7、表8（见表3-3-1、表3-3-2）确定工程建设与地质灾害的位置关系并分析确定引发地质灾害的可能性，然后按照《地质灾害危险性评估规程》表3（见表3-2-2）分析工程建设引发地质灾害发生的诱发因素，接着根据地质灾害的险情按《地质灾害危险性评估规程》表4（见表3-2-3）确定地质灾害的危害程度；然后根据不同灾种按附录 D 确定地质灾害的发育程度；最后按《地质灾害危险性评估规程》表9（见表3-3-3），进行地质灾害危险性预测评估。

表 3-3-1 建设工程与地质灾害的位置关系确定表

建设工程与地质灾害的位置关系	判别依据
位于地质灾害的影响范围内	建设工程位于地质灾害体可能威胁到边界内
临近地质灾害的影响范围	建设工程位于地质灾害影响范围的边界外扩灾点中心至影响边界的最大距离之2倍的区域
位于地质灾害的影响范围外	建设工程位于临近地质灾害影响范围之外

表 3-3-2 工程建设引发滑坡、崩塌、危岩、采空塌陷、不稳定斜坡地质灾害可能性分级表

工程建设与地质灾害的位置关系	工程活动影响程度		
	拟建工程活动对地质灾害的稳定性影响大	拟建工程活动对地质灾害的稳定性影响中等	拟建工程活动对地质灾害的稳定性影响小
位于地质灾害的影响范围内	可能性大	可能性大	可能性中等
临近地质灾害的影响范围	可能性大	可能性中等	可能性小
位于地质灾害的影响范围外	可能性中等	可能性小	可能性小

注：危岩影响范围指危岩崩落的影响范围，宜根据落石最大滚落距离计算确定。

表 3-3-3 工程建设引发地质灾害危险性预测评估分级表

可能性	发育程度	危害程度	危险性
可能性大	强发育	危害大	危险性大
	中等发育		危险性大
	弱发育		危险性中等
	强发育	危害中等	危险性大
	中等发育		危险性大
	弱发育		危险性中等
	强发育	危害小	危险性大
	中等发育		危险性中等
	弱发育		危险性小
可能性中等	强发育	危害大	危险性大
	中等发育		危险性大
	弱发育		危险性中等
	强发育	危害中等	危险性大
	中等发育		危险性中等
	弱发育		危险性中等
	强发育	危害小	危险性中等
	中等发育		危险性中等
	弱发育		危险性小
可能性小	强发育	危害大	危险性大
	中等发育		危险性中等
	弱发育		危险性小
	强发育	危害中等	危险性中等
	中等发育		危险性中等
	弱发育		危险性小
	强发育	危害小	危险性中等
	中等发育		危险性小
	弱发育		危险性小

### 3.3.1.1 工程建设中可能引发地质灾害危险性预测评估

#### (1) 预测评估工程建设中引发采空塌陷（地裂缝及地面沉陷）地质灾害的危险性

根据开发利用方案，未来设计主要开采标高为+307~-37m间具有工业开采价值的 I-④、I-②、II、I-①、I-③、I-⑥号矿体。各开采矿体平均厚度在1.37m~4.30m之间，倾角50°~80°。属急倾斜薄矿体。采用的浅孔留矿采矿法回采。设计矿块长50m，矿房宽为矿体水平厚度；中段高度为34~52m，间柱宽6m，顶柱高3m，采场为平底结构，运输平巷布置矿体下盘脉外，不留设采场底柱。设计开采的各矿体特征如下：

表 3-3-4 矿体特征及开采情况一览表

矿体编号	倾角(°)	平均厚度(m)	沿倾斜长度(m)	走向长度(m)	开采标高(m)	设计采深(m)	平均采深(m)
I-④	55~80	4.30	50~150	600	+129~+290	6~160	77
I-②	55~80	3.70	50~120	615	+116~+265	5~150	72.5
II	50~67	1.36	50~185	602	-32~207	3~195	95

I-①	64~80	1.87	50~120	543	+196~+307	3~120	58.5
I-③	68	1.37	30~140	50	+130~+200	65~150	107.5
I-⑥	65	0.90	6~69	50	+182~+210	52~80	66

地下开采形成采空区后，围岩应力场重新分布，致使岩体内的原有应力平衡状态遭到破坏，采空区上覆岩层产生移动和变形，引起地表发生下错、移动，导致地面出现塌陷、地裂、地面沉陷等现象，最终引发采空塌陷地质灾害。

根据经验公式计算和矿体围岩性质，按《开发利用方案》选用如下移动角：上盘为65°，下盘和两翼为70°，表土45°，预测采空区地表沉陷范围。为了客观地评估采空区变形的危害性，本方案对采空区各变形要素分析如下：

根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2024）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  $W_{cm}$ 、最大倾斜值  $i_{cm}$ 、最大曲率值  $K_{cm}$ 、最大水平移动值  $\epsilon_{cm}$ 、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： $k_1$ 、 $k_2$ —与覆岩岩性有关的系数，坚硬型覆岩的 $k_1$ 、 $k_2$ 取0.7，中硬型覆岩的 $k_1$ 、 $k_2$ 取0.8，软弱型覆岩的 $k_1$ 、 $k_2=0.9$

$D_1$ 、 $D_3$ —采区工作面沿倾斜方向和走向方向（取矿房宽度50m）的实际长度（m），倾斜方向取采区工作面长度； $H_0$ —平均采深（m）； $n_1$ 、 $n_2$ 值大于1时取1。

当 $N_1$ 、 $N_2 < 1.2 \sim 1.4$ 时，为非充分采动；当 $N_1$ 、 $N_2 = 1.2 \sim 1.4$ 时，为充分采动；当 $N_1$ 、 $N_2 > 1.2 \sim 1.4$ 时，为超充分采动。

表3-3-5 采区采动程度及采动系数表

矿体编号	平均采深 $H_0$ (m)	中段标高 (m)	平均倾角°	$D_1$ (m)	$D_3$ (m)	$N_1$	$N_2$	$n_1$	$n_2$
I-④	77	40	68	43.1	50	0.56	0.65	0.39	0.45
I-②	72.5	40	68	43.1	50	0.59	0.69	0.42	0.48
II	95	50	58	59	50	0.62	0.53	0.43	0.37
I-①	58.5	35	72	36.8	50	0.63	0.85	0.44	0.60
I-③	107.5	40	68	43.1	50	0.40	0.47	0.28	0.33
I-⑥	66	40	65	44.1	50	0.67	0.76	0.47	0.53

即未来矿山开采时，各采区地表均表现为非充分采动。

(2) 导水裂缝带、垮落带计算

本矿床赋存矿体产状丰富，对各矿体进行导水裂缝带及垮落带计算时需根据矿体实际情况进行计算，本矿山开采的矿体均于急倾斜（55°~90°）矿体，计算公式如下：

$$\text{垮落带高度} H_k = (0.4 \sim 0.5) * H_{li}$$

$$\text{导水裂隙带高度} H_{li} = \frac{100 Mh}{4.1h + 133} \pm 8.4$$

式中：M—矿体法线厚度（m）；h—回采阶段高度。

表 3-3-6 采空区垮落带、导水裂缝带高度计算表单位：m

矿体编号	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)
I-④	55~80	4.30	40	6	77	19.8~33.2	49.5~66.3
I-②	55~80	3.70	40	5	72.5	16.6~29.1	41.4~58.2
II	50~67	1.36	50	3	95	4.7~14.3	11.7~28.5
I-①	64~80	1.87	35	3	58.5	6.1~16.0	15.3~32.1
I-③	68	1.37	40	65	107.5	4.0~13.4	10.1~26.9
I-⑥	65	0.90	40	52	66	1.5~10.3	3.7~20.5

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。经计算，I-④、I-②、II、I-①号矿体最小采深小于开采后形成的垮落带，I-③、I-⑥号矿体最小采深大于开采后形成的导水裂隙带。因此，地下开采形成采空区后，采空区地表变形主要表现为采空塌陷和地面沉陷。

2) 最大下沉值： $W_{fm} = qMncosa$ （非充分采动）

$$n = \sqrt{(n_1 \times n_2)};$$

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 $K_{cm}$ 、最大水平移动值 $\xi_{cm}$ 、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）； $\tan \beta$ —主要影响角正切。

$$K_{cm} = \pm 1.52 \frac{W_{cm}}{r^2} ;$$

式中：

$k_{cm}$ ——充分采动条件下的最大曲率值， $10^{-3}/m$ 。

$$\varepsilon_{cm} = \pm 1.52 \cdot b \cdot \frac{W_{cm}}{r} ;$$

$$U_{cm} = bW_{cm} .$$

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。

各参数计算结果见表3-3-8.

表3-3-7采空塌陷发育程度分级表

发育程度	发育特征	参考指标						
		地表移动变形值				开采深厚比	采空区及其影响带占建设场地面积 (%)	治理工程面积占建设场地面积 (%)
		下沉量 (mm/a)	倾斜 (mm/m)	水平变形 (mm/m)	地形曲率 (mm/m <sup>2</sup> )			
强发育	地表存在塌陷和裂缝，地表建（构）筑物变形开裂明显	>60	>6	>4	>0.3	<40	>10	>10
中等发育	地表存在变形和裂缝，地表建（构）筑物有开裂现象	20~60	3~6	2~4	0.2~0.3	40~80	3~10	3~10
弱发育	地表无变形和裂缝；地表建（构）筑物无开裂现象	<20	<3	<2	<0.2	>80	<3	<3

注：按就高原则，有一项指标符合该级别则判为该级别。

表3-3-8 采空区地表变形预测值计算表

矿体 编号	平均 倾角 $\alpha$ ( $^{\circ}$ )	厚度M (mm)	下沉 系数 q	地表 影响 最小 半径r (m)	水平 移动 系数 b	最大下 沉值 $W_{\text{in}}$ (mm)	年下沉 值 (mm/a)	最大倾斜 值 $i_{\text{cm}}$ (mm/m)	最大曲率 值 $K_{\text{cm}}$ (mm/m <sup>2</sup> )	最大水平 变形值 $\xi_{\text{cm}}$ (mm/m)	最大水平 移动值 $U_{\text{cm}}$ (mm/m)	n	cos( $\alpha$ )	Wcm (mm)	$\beta$	tan $\beta$	最大 采深 (m)	开采 深厚 比
I -④	68	4300	0.55	74.61	0.25	373.88	21.36	11.87	0.24	4.51	221.48	0.42	0.3746	885.93	65	2.1445	160	37
I -②	68	3700	0.55	69.95	0.25	341.68	19.52	10.90	0.24	4.14	190.58	0.45	0.3746	762.31	65	2.1445	150	41
II	58	1360	0.55	90.93	0.25	158.63	9.06	4.36	0.07	1.66	99.09	0.40	0.5299	396.37	65	2.1445	195	143
I -①	72	1870	0.55	55.96	0.25	163.12	9.32	5.68	0.15	2.16	79.45	0.51	0.309	317.81	65	2.1445	120	64
I -③	68	1370	0.55	69.95	0.25	85.32	4.88	4.04	0.09	1.53	70.57	0.30	0.3746	282.26	65	2.1445	150	109
I -⑥	65	900	0.55	37.30	0.25	104.18	5.95	5.61	0.23	2.13	52.30	0.50	0.4226	209.19	65	2.1445	80	89

根据表3-3-8计算结果，结合《评估规程》中表7建设工程与地质灾害的位置关系确定表（见表3-3-1）、表8 工程建设引发地质灾害可能性分级表（见表3-3-2）及表D.10 采空塌陷发育程度分级表进行评估（见表3-3-7），矿体开采后，I-④、I-②的水平变形值大于4，最大倾斜值大于6，I-④开采深厚比 $<40$ ，采空区范围占建设场地面积 $>10\%$ ，因I-④、I-②、I-③、I-⑥号为一个开采系统，相互影响，因此，I-④、I-②、I-③、I-⑥号矿体采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）强发育；II号、I-①号矿体最大倾斜值在3~6之间，但采空区范围占建设场地面积 $>10\%$ ，因此II号、I-①号矿体采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）亦为强发育。地表建设场地内的工作人员与设备大部分临近地质灾害影响范围，部分道路位于地质灾害影响范围内，开拓、开采工程本身位于地质灾害影响范围内，拟建工程活动对地质灾害的稳定性影响大，因此，各矿体开采后引发采空塌陷的可能性大。

根据开发利用方案，本矿区设计采用充填采矿法回采矿体。可能引发的采空塌陷主要威胁到部分矿山道路及过往车辆人员、井下开采人设备、地表土地与植被资源等，根据《评估规程》表3 地质灾害诱发因素分类（表3-2-2），疏（抽）排水、开挖扰动、爆破震动等因素是采空塌陷（表现为采空塌陷及地面沉陷）地质灾害的主要诱发因素；结合《评估规程》表4 地质灾害危害程度分级表（表3-2-3）及表9 工程建设引发地质灾害危险性预测评估分级表（表3-3-3），受威胁人数10~20人（场地同时工作人员），可能直接经济损失 $>500$ 万元，工程建设引发地质灾害的危险程度大，危险性大。

综上，矿山开采后，矿体采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）强发育，各矿体开采后引发采空塌陷的可能性大，工程建设引发地质灾害的危险程度大，危险性大。

## **（2）预测评估工程建设中采矿活动引发井口切坡不稳定斜坡地质灾害的危险性**

根据开发利用方案，未来采矿活动需新建9个平硐，各平硐口场地建设需进行切坡，切坡高度3~10m，坡度65~80°不等，各场地边坡区域出露地层主要为泥盆系郁江组（D<sub>1y</sub>），岩性为细粒石英砂岩为主，岩层倾向北西，倾角一般为25~35°，表层存在第四系浮土覆盖，各井口切坡后形成的边坡朝向南西、南西西为主，个别为北北西方向，均为斜交坡，围岩质地坚硬，井口切坡高度一般，未来场地建设时对井口切坡风化较严重区域的破碎岩体进行清理并加强支护。

根据《评估规程》中的6.8.8款的1、7条判断，平硐口场地切坡属于不稳定斜坡。根据《评估规程》表7建设工程与地质灾害的位置关系确定表（见表3-3-1）、表8工程建设引发滑坡、崩塌、危岩、采空塌陷、不稳定斜坡地质灾害可能性分级表（见表3-3-2）及表D.11 不稳定斜坡发育程度分级表（表3-3-9），平硐口场地切坡边坡岩性属坚硬石英砂岩类，边

坡高度 $<15\text{m}$ ，预测评估采矿活动引发平硐口场地切坡不稳定斜坡地质灾害可能性中等，弱发育。根据《评估规程》表3地质灾害诱发因素分类（表3-2-1），降水、开挖扰动、爆破、震动、采矿等因素是不稳定斜坡地质灾害的主要诱发因素；结合《评估规程》表4地质灾害危害程度分级表（表3-2-2）及地质灾害危险性预测评估分级表（表3-3-3），主要危害到平硐口场地施工人员和机械设备等，受威胁人数 $<10$ 人（场地同时工作人员），可能直接经济损失 $<100$ 万元，预测评估工程建设中采矿活动引发平硐口场地切坡不稳定斜坡失稳发生崩塌、滑坡地质灾害危害程度小，危险性小。

表 3-3-9 不稳定斜坡发育程度分级表

岩土体类型		地下水特征	坡高 (m)	发育程度
土体	全新世以来河流、滨海堆积、湖沼沉积土体，膨胀土，软土，人工堆积松散填土	有地下水	$>4$	强发育
			$2\sim4$	中等发育
			$<2$	弱发育
		无地下水	$>5$	强发育
			$3\sim5$	中等发育
	晚更新世及其以前堆（沉）积、坡积、残积土体，压实填土（压实度90%以上）	有地下水	$<3$	弱发育
			$>10$	强发育
			$5\sim10$	中等发育
		无地下水	$<5$	弱发育
			$>15$	强发育
岩体	膨胀岩，成岩程度较差的粉砂岩、泥岩、页岩、凝灰岩，风化带、构造破碎带、散体或碎裂结构岩体	有地下水	$8\sim15$	中等发育
			$>10$	强发育
			$<5$	弱发育
		无地下水	$>15$	强发育
			$10\sim15$	中等发育
			$<10$	弱发育
	有泥页岩软弱夹层，软质碎屑岩	有地下水	$>15$	强发育
			$8\sim15$	中等发育
			$<8$	弱发育
		无地下水	$>20$	强发育
			$15\sim20$	中等发育
			$<15$	弱发育
	均质较硬的碎屑岩、碳酸盐岩、变质岩	有地下水	$>20$	强发育
			$10\sim20$	中等发育
			$<10$	弱发育
		无地下水	$>30$	强发育
			$15\sim30$	中等发育
			$<15$	弱发育
	较完整坚硬的石英砂岩、碳酸盐岩、变质岩、岩浆岩	有地下水	$>25$	强发育
			$15\sim25$	中等发育
$<15$			弱发育	
无地下水		$>40$	强发育	
		$20\sim40$	中等发育	
		$<20$	弱发育	

- 注1: 应先判别是否属不稳定斜坡, 判定为不稳定斜坡后, 才能参照该表参数进行评估;
- 注2: 岩、土质边坡的划分标准: 覆盖土层的厚度占边坡总高度的2/3以上为土质边坡; 覆盖土层厚度小于边坡总高度的1/6, 为岩质边坡; 覆盖土层厚度占边坡总高度的1/6~2/3为混合边坡;
- 注3: 地下水特征指边坡有泉水出露或地下水呈面状渗流;
- 注4: 可计算Fs的优先按Fs判定稳定状态;
- 注5: 有设计坡率的按设计坡率进行评估; 无设计坡率的, 土质边坡按坡率1:1、岩质边坡按坡率1:0.5~1:0.75进行评估;
- 注6: 有外倾软弱结构面或顺向斜坡应相应提高一个级别评定;
- 注7: 现状有变形特征的不稳定斜坡应根据其破坏模式按滑坡、崩塌进行评估;
- 注8: 经过专项设计或有效治理的斜坡不应判定为不稳定斜坡。

### (3)预测评估工程建设中引发矿山公路、粗选厂、办公生活区不稳定斜坡地质灾害的危险性

未来矿山拟建矿山运输公路1条, 为连接各个平硐口场地至矿山生产配套设施用地; 建设矿石粗选厂一个, 办公生活区5处。拟建矿山公路、各办公生活区、粗选厂建设时进行平整削坡形成不稳定斜坡, 边坡高度 $<15\text{m}$ , 坡度 $65\sim 80^\circ$ 不等 $^\circ$ , 边坡岩性为泥盆系郁江组(D<sub>1y</sub>)细粒石英砂岩为主, 岩层倾向北西, 倾角一般为 $25\sim 35^\circ$ 。

根据《评估规程》中的6.8.8款的7条, 矿山公路边坡属于不稳定斜坡。根据《评估规程》表7建设工程与地质灾害的位置关系确定表(见表3-3-1)、表8工程建设引发滑坡、崩塌、危岩、采空塌陷、不稳定斜坡地质灾害可能性分级表(见表3-3-2)及表D.11不稳定斜坡发育程度分级表(表3-3-9), 矿山公路、办公生活区、粗选厂人工切坡岩性属坚硬石英砂岩类, 边坡高度 $<15\text{m}$ , 预测评估采矿活动引发矿山公路边坡不稳定斜坡地质灾害可能性中等, 弱发育。根据《评估规程》表3地质灾害诱发因素分类(表3-2-1), 降水、开挖扰动、爆破、震动、采矿等因素是不稳定斜坡地质灾害的主要诱发因素; 结合《评估规程》表4地质灾害危害程度分级表(表3-2-3)及地质灾害危险性预测评估分级表(表3-3-3), 主要危害到道路通行的人员及车辆等, 受威胁人数 $<10$ 人, 可能直接经济损失 $<100$ 万元, 预测评估工程建设中采矿活动引发矿山公路边坡不稳定斜坡失稳发生崩塌、滑坡地质灾害危害程度小, 危险性小。

#### 3.3.1.2工程建成后可能引发地质灾害危险性预测评估

##### (1) 预测评估工程建成后引发采空塌陷地质灾害的危险性

矿山采用地下开采, 同一矿体由上而下分中段开采, 在同一中段采用后退式回采, 即先采端部矿块, 向平硐口方向后退式回采。因此, 临近闭坑时开采最深部中部的矿体, 采空区已处于相对稳定状态。矿山闭坑后, 爆破震动、疏排地下水、采矿等人为因素及相关工程活动已不存在, 因此预测工程建设后引发采空塌陷地质灾害的可能性小, 弱发育, 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。

### (2) 预测评估工程建成后可能引发井口切坡不稳定斜坡地质灾害的危险性

如前所述，预测工程建设中引发井口切坡不稳定斜坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性小。工程建设完成后，场地内的边坡高度及边坡岩性保持不变，预测引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，弱发育。根据地质灾害诱发因素分类表（表3-2-10），地震、降水是不稳定斜坡地质灾害的主要诱发因素。由于工程建设完毕，场地内无采矿及工作人员活动，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。

### (3) 预测评估工程建成后引发矿山公路、粗选厂、办公生活区不稳定斜坡地质灾害的危险性

如前所述，预测工程建设中引发矿山公路、粗选厂及各办公生活区不稳定斜坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。工程建设完成后，场地内的边坡高度及边坡岩性保持不变，预测引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小，弱发育。根据地质灾害诱发因素分类表，地震、降水是不稳定斜坡地质灾害的主要诱发因素。由于工程建设完毕，场地内无运输及工作人员活动，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。

#### 3.3.1.3 矿山建设工程自身可能遭受已存在的地质灾害危险性预测评估

如前所述，评估区范围内，矿山仅原窿道口存在微小掉块。评估区范围内未发现采空塌陷、岩溶塌陷、崩塌、滑坡、泥石流等其他地质灾害。地质灾害弱发育。未来矿山生产建设，预测矿山建设工程自身遭受已存在的崩塌地质灾害的可能性小，弱发育。崩塌可能危及到场地内的工作人员及机械设备，受威胁人数小于 3 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。

表 3-3-10 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表

可能性	判别特征	
	工程建设	规划区
大	位于地质灾害的影响范围内	位于地质灾害影响范围内的规划地段
中等	临近地质灾害的影响范围	临近地质灾害影响范围的规划地段
小	位于地质灾害的影响范围外	位于地质灾害影响范围外的规划地段

#### 3.3.1.4 地质灾害预测评估小结

综上，预测评估工程建设中采矿活动引发采空塌陷的可能性大，矿体采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）强发育，危害程度大，危险性大；引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，弱发育，危害程度小，危险性小。预测工程建成后引发采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小；引发不稳定斜坡地质灾害的

可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小。预测建设工程自身可能遭受已存在的地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度严重。

### 3.3.2 其它地质环境问题预测评述

根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2024），结合本矿山实际情况，排土场、表土场崩塌、滑坡、泥石流与矿坑突水作为其它地质环境问题进行评述。

#### 3.3.2.1 排土场、表土场崩塌、滑坡、泥石流

矿山拟建排土场两座，表土场一座，排土场1位于拟开拓PD160平硐口西侧沟谷缓坡，总堆高20m，下方设置拦砂坝，按5m一级堆存废石土，共设计堆排4层，总容积约1.5万m<sup>3</sup>。排土场2位于拟开拓PD196平硐口南侧约20m的沟谷缓坡，总堆高16m，下方设置拦砂坝，按5m一级堆存废石土，共设计堆排3层，总容积约3万m<sup>3</sup>。表土场位于拟开拓PD140平硐口西侧约10m的沟谷缓坡，总堆高12m，下方设置挡土墙，按5m一级堆存表土，共设计堆排3层，总容积约0.7万m<sup>3</sup>。拟建的排土场和表土场在废石土河表土堆置的过程中或存储延续期间可能会引发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害环境问题。矿山生产期间要做好临时堆放拦挡和截排水沟建设及其坝体、地形变形监测工作。

#### 3.3.2.2 矿坑突水

如前文所述，矿区部分矿体位于当地侵蚀基准面以下，基岩裂隙水是矿坑充水的直接充水水源，地表水体不构成矿床的主要充水因素，裂隙含水层补给条件一般，区内第四系覆盖面积小且薄，水文地质边界简单，裂隙含水层富水性弱，无强导水构造，区内无老空水分布。本矿区水文地质勘查类型属第二类（裂隙充水矿床）第二型（水文地质条件中等型矿床）。矿区采用地下开采，少部分矿体位于河道侵蚀面以下，坡面上也分布有少量人工开挖采掘窿道，局部小规模断层也有发育。矿山充水因素主要包括地表水、断层和老窿道采空区水等。根据各充水因素、矿体分布，并结合矿体成矿条件分析，在窿道开采期间出现大规模涌（突）水的可能性小；而受地表水或断层破碎带影响，可能在局部形成小规模集中导水带或地下水富集带，矿体赋存于断层中，在掘进过程中有一定可能出现小规模涌（突）水现象。因此，未来生产过程中，应严格按照应急管理部门要求，做好矿坑突水防治工作。

### 3.3.3 地形地貌景观影响和破坏预测评估

矿区及周围无地质遗迹、人文景观、国家或自治区级的文物保护单位，采矿活动主要

是对矿山地形地貌景观产生影响及破坏。本矿山为延续矿山，未来采矿活动对地形地貌的破坏主要表现在新增平硐口场地、办公生活区、排土场、表土场、沉淀池及矿山公路的建设及使用，因切坡、回填、平整对地形地貌产生破坏。

平硐口场地：矿山未来新增9个平硐平硐口场地，包括240m平硐口、200m平硐口、160m平硐口、140m平硐口、240m南回风平硐、160m北回风平硐、265m平硐口、230m平硐口、196m平硐口。各平硐口场地建设需进行切坡和平硐口场地平整，边坡高度 $<15\text{m}$ ，拟损毁土地面积合计为 $0.0360\text{hm}^2$ 。场地建设改变了原有地形，破坏地表植被，对地形地貌的影响和破坏程度较严重。

排土场：排土场1位于拟开拓PD160平硐口西侧沟谷缓坡，排土场2位于拟开拓PD196平硐口南侧约20m的沟谷缓坡，使用前拟在场地下方修砌拦砂坝，两个排土场拟损毁土地面积共计 $0.7797\text{hm}^2$ 。因此，排土场因建设平整压占改变了原有地形，破坏地表植被，对地形地貌的影响和破坏程度较严重。

表土场：表土场位于拟开拓PD140平硐口西侧约10m的沟谷缓坡，使用前拟在场地下方修砌挡土墙，拟损毁土地面积 $0.1831\text{hm}^2$ 。因此，表土场因建设平整压占改变了原有地形，破坏地表植被，对地形地貌的影响和破坏程度较严重。

矿山公路：矿上未来生产建设新增1条矿山公路，用于连接各个平硐口场地与矿山生产配套设施场地，拟建矿山公路建设时需进行平整削坡，边坡高度 $<10\text{m}$ ，拟损毁土地面积共计 $0.6600\text{hm}^2$ 。因此，矿山公路因建设平整压占和削坡改变了原有地形，破坏地表植被，对地形地貌的影响和破坏程度较严重。

矿石粗选加工厂：拟建矿石粗选加工厂位于160m回风平硐以北约200m，场地建设时需进行平整削坡，边坡高度 $<15\text{m}$ ，拟损毁土地面积共计 $0.5000\text{hm}^2$ 。因此，矿山公路因建设平整压占和削坡改变了原有地形，破坏地表植被，对地形地貌的影响和破坏程度较严重。

办公生活区：拟建办公生活区5处（详见预测评估图），场地建设时需进行平整削坡，边坡高度 $<15\text{m}$ ，拟损毁土地面积共计 $0.2271\text{hm}^2$ 。因此，矿山公路因建设平整压占和削坡改变了原有地形，破坏地表植被，对地形地貌的影响和破坏程度较严重。

沉淀池：拟建沉淀池4处（详见预测评估图），场地建设时需进行平整削坡，边坡高度 $<5\text{m}$ ，拟损毁土地面积共计 $0.0360\text{hm}^2$ 。因此，矿山公路因建设平整压占和削坡改变了原有地形，破坏地表植被，对地形地貌的影响和破坏程度较严重。

采空塌陷区：如前文所述，矿山采用地下开采，矿体采空区可能会导致采空塌陷或地面沉陷地质灾害，因而改变地形地貌。预测矿山开采引发的采空塌陷对地形地貌的影响

和破坏程度较严重。

综上，预测采矿活动对地形地貌的影响和破坏程度较严重。

### 3.3.4 含水层的影响和破坏预测评估

#### 3.3.4.1 含水层结构破坏的预测评估

如前文所述，本矿山主要含水层为基岩裂隙含水层，此外矿区北面分布有少量的碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙含水层，含水层富水性弱。古赏河紧邻矿区，其地表水位标高为+102~+105m。矿山地下水位标高+83.50m~+264.40m，地下水位标高平均约+181m。主矿体 I-④、I-②、I-①号矿体位于地下水位以上，II号矿体大部分位于地下水位以上，极少部分还处于当地最低侵蚀基准面之下，水文地质条件属中等类型。矿山采用地下开采，开采标高为+307~-37m，最大水位降深S按地表水位+105m至最低开采标高-37m取值，即142m；经计算最大影响半径2030m。井下采矿疏排地下水会造成地下采坑周围2030m范围内的地下水被疏干，开成降落漏斗。地下开采采空区的形成造成部分含水层被挖除，破坏了地下含水层结构，矿坑涌水量达到7269.31m<sup>3</sup>/d。对矿山所在区域水文地质单元的地下水位、地下水流场产生较大改变，在开采条件下，补给区位于疏干漏斗影响范围以外，疏干漏斗主要向深部发展，疏干面积较小，区域地下水流场不会发生明显变化。

综上所述，预测采矿活动因疏干排水破坏了含水层结构，改变了矿山所在次级水文地质单元的补径排特征，但对矿山所在区域水文地质单元的地下水位、地下水流场不会产生明显改变，对区域地下水的补径排条件影响程度较小。因此，预测评估采矿活动对含水层结构的影响和破坏程度**较严重**。

#### 3.3.4.2 地下水位变化的预测评估

##### (1) 含水层疏干及地下水位降

井下采矿因抽排地下水而形成降落漏斗，随着矿山的进一步开采，地下水位降深越来越大，降落漏斗范围也越来越大。根据前文计算，预测矿井抽水疏干影响半径为地下采坑的的。边界外扩约2030m的范围，最大水位降深为142m。可见，井下采矿活动使得降落漏斗内的地下水位下降，改了矿地下的证所在下水位下降，改变了矿区地下水的补径排特征。井下采矿造成矿区所在次级水文地质单元的小范围内地下水位降幅较大。但井下开采活动对区域地下水水位影响有限，因此，预测采矿活动对区域地下水的影响和破坏程度**较严重**。

##### (2) 井、泉水干涸及地表水漏失

经调查，矿区西侧沙滩屯距离设计采场边界约450m、西北侧八见屯距离设计采场边

界约1200m，东北侧民幸、金盆屯距离设计采场边界约1100m，东南角的古赏村距离设计采场边界约2000m，并处于一个水文地质单位内，且位于采矿疏干影响范围内，预测采矿开采到深部可能会造成上述村屯居民饮用井泉干涸及地表水漏失。开采到深部时影响矿区周边村屯生产生活用水。因此，预测采矿疏干排水对区域含水层地下水水位的影响和破坏程度较严重。

综上，预测采矿活动对含水层的影响和破坏程度较严重。

### 3.3.5 矿区水土环境污染预测评估

#### 3.3.5.1 水质污染预测评估

根据现状评估，矿坑涌水Mn金属元素超标，其他监测点监测因子都符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准以及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。未来采矿活动可能造成水质变化的污染源主要为矿坑涌水。根据矿山生产实际，矿坑涌水通过地表截排水沟收集后，经管道排至进矿道路旁的多级沉淀池，未来矿山生产过程中，将严格环评部门要求，对矿坑涌水进行收集、处理，部分供生产循环使用，其余部分经处理达标后外排。

因此，预测采矿活动对水质污染程度较轻。

#### 3.3.5.2 土壤污染预测评估

根据开发利用利用方案可知，矿山采用地下开采，矿山经过粗选后直接外售，未来采矿活动可能造成土壤污染的污染源主要为矿坑涌水。矿坑涌水经沉淀处理达标后才能向外排放。矿山前期民采同种矿种，及周边同类矿种矿山开采，未有因该矿种开采造成的污染土壤事件上报。因此，预测采矿活动对土壤的污染程度较轻。

综上所述，预测采矿活动对水土环境的污染程度较轻。

### 3.3.6 土地损毁预测评估

本矿山为延续矿山，未来采矿活动，新增对土地资源的损毁主要表现在平硐口场地、排土场、表土场、矿山公路及办公生活区等地段。各场地损毁土地叙述如下：

**平硐口场地挖损兼压占损毁：**矿山未来新增9个平硐口场地，现状生长林木、杂草，各平硐口场地建设前需进行切坡，切坡高度3~10m，坡度65~80°不等，并对硐口进行支护，作为矿坑进出通道和通风使用。各平硐平硐口场地拟损毁土地面积合计为0.0360hm<sup>2</sup>，平硐口场地损毁土地方式主要表现为挖损，损毁程度较严重。损毁乔木林地0.0325hm<sup>2</sup>，其他林地0.0035hm<sup>2</sup>，损毁土地均位于矿区范围内。土地权属鹿寨县黄冕镇古赏村集体所有。

**排土场压占损毁：**拟设排土场区域现状生长林木、杂草，排土场拟损毁土地面积

0.7797hm<sup>2</sup>，均为乔木林地0.7781hm<sup>2</sup>，其他林地0.0016hm<sup>2</sup>，回填最大高度16~20m，对土地造成压占损毁，损毁程度严重。损毁土地均位于矿区范围内。土地权属鹿寨县黄冕镇古赏村集体所有。

**表土场压占损毁：**拟设表土场区域现状生长林木、杂草，拟损毁土地面积0.1831hm<sup>2</sup>，均为乔木林地，回填最大高度12m，对土地造成压占损毁，损毁程度严重。损毁土地均位于矿区范围内。土地权属鹿寨县黄冕镇古赏村集体所有。

**矿山公路挖损兼压占损毁：**用于连接各个平硐口场地与矿山生产配套设施场地，生长林木、杂草，建设时需进行平整削坡，边坡高度<10m，拟损毁土地面积0.6600hm<sup>2</sup>，其中乔木林地0.4744hm<sup>2</sup>，其他林地0.01824hm<sup>2</sup>，对土地造成挖损损毁，损毁程度较严重。土地权属鹿寨县黄冕镇古赏村集体所有。

**办公生活区兼压占挖损损毁：**拟建办公生活区5处，场地建设时需进行平整削坡，边坡高度<15m，拟损毁土地面积共计0.2271hm<sup>2</sup>，其中乔木林地0.4592hm<sup>2</sup>，其他林地0.0016hm<sup>2</sup>，对土地造成挖损损毁，损毁程度严重。土地权属鹿寨县黄冕镇古赏村集体所有。

**矿石粗选加工厂挖损兼压占损毁：**拟建矿石粗选加工厂位于160m回风平硐以北约200m，场地建设时需进行平整削坡，边坡高度<15m，拟损毁土地面积共计0.5000hm<sup>2</sup>，其中乔木林地0.4863hm<sup>2</sup>，农村道路0.0137hm<sup>2</sup>，对土地造成挖损损毁，损毁程度严重。土地权属鹿寨县黄冕镇古赏村集体所有。

**沉淀池挖损兼压占损毁：**拟建沉淀池4处，场地建设时需进行平整削坡，边坡高度<5m，拟损毁土地面积共计0.0360hm<sup>2</sup>，其中乔木林地0.0341hm<sup>2</sup>，农村道路0.0019hm<sup>2</sup>，对土地造成挖损损毁，损毁程度较轻。土地权属鹿寨县黄冕镇古赏村集体所有。

**采空塌陷区塌陷损毁：**据现场调查，采空塌陷（表现为采空塌陷及地面沉陷）范围内无民房分布，采空塌陷影响范围内的地类主要为林地、草地，根据表3-3-8计算结果，参考《土地复垦方案编制规程 第3部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3-2011）中的采煤沉陷土地损毁程度分级标准（见表3-3-11）可知，地下开采最大水平变形理论值均<8.0mm/m，最大下沉理论值均<2.0m，最大倾斜理论值<20.0mm/m，因此预测地下开采地表沉陷变形对土地资源的损毁程度较轻。由于变形较小，开采后基本上未改变土地的使用功能，不影响原土地的正常使用的，因此不列入损毁土地面积。

**表3-3-11林地、草地损毁程度分级标准**

损毁程度	水平变形mm/m	附加倾斜mm/m	下沉值m	沉陷后潜水位埋深m	生产力降低%
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0

中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60.0

综上预测未来采矿活动，包括平硐口场地、办公生活区、排土场、表土场、沉淀池及矿山公路等场地建设，合计损毁土地面积2.4219hm<sup>2</sup>，其中损毁乔木林地2.2156hm<sup>2</sup>，其他林地0.1875hm<sup>2</sup>，农村道路0.0188hm<sup>2</sup>，未占用永久基本农田，损毁方式包括压占、挖损兼压占两种方式，土地权属鹿寨县黄冕镇古赏村集体所有。各地块土地损毁情况详见表3-3-12。

**表3-3-12损毁土地面积统计表单位：hm<sup>2</sup>**

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
					林地 03		交通运输用地 10	
					乔木林地 (0301)	其他林地 (0307)	农村道路 1006	
表土场	压占	严重	生产期	0.1831	0.1831		鹿寨县黄冕镇古赏村集体	
办公生活区	挖损兼压占	严重		0.2271	0.2271			
排土场	压占	严重		0.7797	0.7781	0.0016		
矿石粗选加工区	挖损兼压占	严重		0.5	0.4863	0.0137		
沉淀池	挖损兼压占	较轻		0.036	0.0341	0.0019		
平硐口场地	挖损兼压占	较严重		0.036	0.0325	0.0035		
矿山道路	挖损兼压占	严重		0.6600	0.4744	0.1824		0.00132
损毁合计				2.4219	2.2156	0.1875	0.0188	

**表3-3-13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≤2 hm <sup>2</sup> ，荒山或未开发利用土地≤10hm <sup>2</sup>	耕地≤2hm <sup>2</sup> ，林地或草地2~4hm <sup>2</sup> ，荒山或未开发利用土地10~20hm <sup>2</sup>	基本农田，耕地>2hm <sup>2</sup> ，林地或草地>4hm <sup>2</sup> ，荒地或未开发利用土地>20hm <sup>2</sup>

由以上表可以看出，未来采矿活动损毁的土地面积为：2.4219hm<sup>2</sup>。损毁林地或草地2~4hm<sup>2</sup>，挖填深度大于10m，综合评定预测采矿活动对土地资源的影响程度分级为程度**重度损毁（III级）**。

### 3.3.7 预测评估小结

综上，预测评估工程建设中采矿活动引发采空塌陷的可能性大，矿体采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）强发育，危害程度大，危险性大；引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，弱发育，危害程度小，危险性小。预测工程建成后引发采空塌陷（表现为采空塌陷和地面

沉陷)地质灾害的可能性小,弱发育,危害程度小,危险性小;引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小,弱发育,危害程度小,危险性小。预测建设工程自身可能遭受已存在的地质灾害的可能性小,弱发育,危害程度小,危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度严重。采矿活动对含水层的影响或破坏程度严重,对水土环境的污染程度较轻;采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏较严重;对土地资源的影响和破坏严重。因此,预测采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

### 3.3.7.1 矿山地质环境影响程度分级和范围

矿山地质环境影响程度分级,是根据采矿活动对矿山地质灾害的发育程度、含水层的影响和破坏程度、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏程度、土地资源的影响和破坏程度等方面的预测评估而综合确定,矿山地质环境影响预测评估结果见表3-3-11。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,分级确定采取上一级优先原则,指标中只要有一项符合某一级别,就定为该级别。

根据上述原则及前述的现状评估结果,本矿山地质环境影响程度预测评估分为**严重区及较轻区**2个级别。

表 3-3-14 矿山地质环境影响预测评估结果表

矿山地质环境问题预测		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响级别	综合评估
地质灾害	不稳定斜坡	井口场地、矿山公路、办公生活区、粗选厂	场地工作人员及设备	引发、遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性中等,危险性小。	较严重	严重
	崩塌、滑坡	旧巷道口	现场活动车辆人员	遭受已存在的崩塌地质灾害的可能性小,危险性小	较轻	
	泥石流	无	无	无	较轻	
	采空塌陷	地表沉陷范围	地表植被	引发采空塌陷(采空塌陷及地面沉陷)的可能性大,危险性大。	严重	
含水层	结构破坏	疏干影响范围	含水层厚度、结构	破坏疏干范围内地下含水层结构	较严重	较严重
	地表水漏失	疏干影响范围	古赏河、山间小沟、井泉	较大	较严重	
	疏干影响	疏干影响范围	古赏河、山间小沟、井泉	疏干影响范围内的含水层被疏干	较严重	
	水质污染	评估区内的地下水	矿区下游地下水	预测采矿活动对地下水水质污染程度较轻	较轻	

地形地貌景观	原生地形地貌	各建设场地等损毁范围	改变地形地貌	改变山坡及沟谷原始地形地貌	较严重	较严重
	自然保护及风景名胜区	无	无	无	较轻	
	主要交通干线	无	无	无	较轻	
土地资源	矿山建设压占	排土场、表土场	压占损毁地表植被及土壤	压占乔木林地等 0.9628hm <sup>2</sup>	严重	严重
	矿山建设挖损	各井口场地、沉淀池、矿山公路、办公生活区	挖损兼压占损毁地表植被及土壤	挖损乔木林地等 1.4294hm <sup>2</sup> 。		
	地面变形损毁	地采岩体移动范围	塌陷损毁地表植被及土壤	程度较轻不计	较轻	
	地灾损毁	无	无	无	较轻	
	土壤污染损毁	无	无	无	较轻	
地形地貌景观	原生地形地貌	各建设场地等损毁范围	改变地形地貌	改变山坡及沟谷原始地形地貌	较严重	较严重
	自然保护及风景名胜区	无	无	无	较轻	
	主要交通干线	无	无	无	较轻	

### 3.3.7.2 各影响程度分级阐述

严重区：位于损毁土地及预测采空塌陷（表现为采空塌陷及地面沉陷）范围（岩体移动范围），面积28.0696hm<sup>2</sup>，其中土地损毁面积2.4219hm<sup>2</sup>。预测采矿活动引发采空塌陷（表现为采空塌陷及地面沉陷）地质灾害的可能性大，强发育，危害程度大，危险性大；引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，弱发育，危害程度小，危险性小。预测工程建成后引发采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小；引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小。预测建设工程自身可能遭受已存在的地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度严重。采矿活动对含水层的影响或破坏程度严重，对水土环境的污染程度较轻；采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏较严重；对土地资源的影响和破坏严重。因此，预测采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

较轻区：评估区内除较严重区外的区域，面积约132.3239hm<sup>2</sup>。预测地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较轻。采矿活动对含水层、水土环境、地形地貌景观及土地资源的影响或破坏较轻。

## 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

##### 4.1.1.1 分区原则

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与保护治理亚区，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。

##### 4.1.1.2 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区（I）”“矿山地质环境保护治理一般防治区（III）”2 个防治区。

#### 4.1.2 分区评述

根据上述分区原则，将整个评估范围划分为“重点”“一般”2 个矿山地质环境保护治理分区，分述如下：

##### 1、地质环境保护治理重点防治区（I）

位于平硐口场地、矿石粗选加工区、排土场、表土场、办公生活区、矿山道路、沉淀池及预测采空塌陷损毁区（岩体移动范围），面积 28.0696hm<sup>2</sup>，其中土地损毁面积 2.4219hm<sup>2</sup>。预测评估工程建设中采矿活动引发采空塌陷的可能性大，矿体采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）强发育，危害程度大，危险性大；引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，弱发育，危害程度小，危险性小。预测工程建成后引发采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小；引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小。预测建设工程自身可能遭受已存在的地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度严重。采矿活动对含水层的影响或破坏程度严重，对水土环境的污染程度较轻；采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏较严重；对土地资源的影响和破坏严重。因此，预测采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

主要防治措施为：部署场地周围截排水沟工程等；生产过程中按边生产边治理复

垦的原则，生产过程中对开采完毕的各场地及不再使用的损毁单元进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测、管护工程；闭坑后对平洞口场地、矿石粗选加工区、排土场、表土场、办公生活区、矿山道路、沉淀池等未复垦单元进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测、管护工程。

## 2、地质环境保护治理一般防治区（III）

位于评估范围内除重点防治区外的区域，面积约 132.3239hm<sup>2</sup>。预测评估采矿活动引发或加剧地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层、地形地貌源及土地资源的影响和破坏程度较轻。预测评估该区采矿活动对矿山地质环境的影响程度较轻。

主要防治措施为：整个生产过程中进行矿山地质环境监测；闭坑后对矿山道路进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测、管护工程。

## 4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。因此，项目复垦区为矿山生产建设损毁土地区域，等于项目复垦责任范围 2.4219hm<sup>2</sup>。复垦区（复垦责任范围）具体位置详见附图 4 及以下各表。

表4.2-1 矿石粗选加工厂复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727455.42	37387154.00	3	2727405.42	37387054.00
2	2727405.42	37387154.00	4	2727455.42	37387054.00

表4.2-2表土场复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2726940.782	37386656.66	23	2726940.895	37386707.77
2	2726940.768	37386656.88	24	2726944.72	37386706.03
3	2726939.717	37386660.23	25	2726948.139	37386704.09
4	2726936.825	37386670.69	26	2726951.236	37386702.05
5	2726936.21	37386673.5	27	2726954.173	37386699.98
6	2726935.54	37386676.53	28	2726957.112	37386697.98
7	2726934.773	37386679.66	29	2726960.216	37386696.12
8	2726933.867	37386682.77	30	2726963.593	37386694.47
9	2726932.78	37386685.74	31	2726967.121	37386693.04
10	2726931.492	37386688.49	32	2726970.628	37386691.82
11	2726930.075	37386691.07	33	2726973.936	37386690.78
12	2726928.626	37386693.56	34	2726976.872	37386689.93
13	2726927.238	37386696.07	35	2726979.301	37386689.25
14	2726926.007	37386698.68	36	2726981.261	37386688.71
15	2726925.039	37386701.43	37	2726982.828	37386688.29
16	2726924.487	37386704.16	38	2726984.081	37386687.96

17	2726924.512	37386706.63	39	2726985.098	37386687.7
18	2726925.28	37386708.64	40	2726985.755	37386687.53
19	2726926.951	37386709.95	41	2726988.412	37386686.85
20	2726929.612	37386710.41	42	2726988.413	37386686.83
21	2726933.03	37386710.1	43	2726980.867	37386674.95
22	2726936.894	37386709.18	44	2726954.488	37386658.24

表4.2-3排土场1复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727141.82	37386858.46	28	2727071.49	37386895.39
2	2727132.54	37386865.41	29	2727072.46	37386893.12
3	2727130.29	37386866.95	30	2727073.65	37386890.71
4	2727127.86	37386868.56	31	2727074.95	37386888.15
5	2727125.23	37386870.28	32	2727076.26	37386885.42
6	2727122.40	37386872.11	33	2727077.50	37386882.51
7	2727119.35	37386874.07	34	2727078.69	37386879.42
8	2727116.10	37386876.16	35	2727079.87	37386876.15
9	2727112.74	37386878.36	36	2727081.08	37386872.70
10	2727109.39	37386880.63	37	2727082.36	37386869.09
11	2727106.15	37386882.92	38	2727083.75	37386865.32
12	2727103.16	37386885.21	39	2727085.20	37386861.47
13	2727100.47	37386887.45	40	2727086.64	37386857.63
14	2727097.98	37386889.66	41	2727088.01	37386853.88
15	2727095.55	37386891.84	42	2727089.24	37386850.31
16	2727093.02	37386894.02	43	2727090.29	37386846.98
17	2727090.24	37386896.19	44	2727091.16	37386843.91
18	2727087.13	37386898.35	45	2727091.90	37386841.09
19	2727083.84	37386900.36	46	2727092.52	37386838.52
20	2727080.58	37386902.06	47	2727093.06	37386836.17
21	2727077.56	37386903.27	48	2727093.28	37386835.22
22	2727074.98	37386903.83	49	2727095.18	37386826.93
23	2727073.02	37386903.63	50	2727112.90	37386826.66
24	2727071.67	37386902.76	51	2727112.90	37386826.66
25	2727070.88	37386901.36	52	2727141.30	37386843.40
26	2727070.63	37386899.57	53	2727145.38	37386856.02
27	2727070.85	37386897.54	54	2727145.35	37386856.02

表4.2-4排土场2复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727109.13	37387213.82	31	2727083.54	37387289.35
2	2727098.56	37387215.65	32	2727086.65	37387291.25
3	2727098.67	37387216.34	33	2727090.27	37387292.76
4	2727097.21	37387225.39	34	2727094.20	37387293.87
5	2727097.13	37387225.88	35	2727098.24	37387294.59
6	2727096.78	37387228.05	36	2727098.24	37387294.59
7	2727096.40	37387230.34	37	2727102.24	37387294.92
8	2727095.98	37387232.77	38	2727106.18	37387294.93
9	2727095.52	37387235.34	39	2727110.13	37387294.70
10	2727095.00	37387238.06	40	2727114.11	37387294.30
11	2727094.42	37387240.91	41	2727118.17	37387293.83
12	2727093.74	37387243.81	42	2727122.34	37387293.32
13	2727092.92	37387246.63	43	2727126.54	37387292.69
14	2727091.94	37387249.26	44	2727130.67	37387291.82
15	2727090.75	37387251.60	45	2727134.65	37387290.58
16	2727089.34	37387253.56	46	2727138.37	37387288.85
17	2727087.79	37387255.24	47	2727141.76	37387286.55
18	2727086.20	37387256.80	48	2727144.83	37387283.78
19	2727084.66	37387258.35	49	2727147.63	37387280.68
20	2727083.26	37387260.06	50	2727150.17	37387277.40
21	2727082.08	37387262.02	51	2727152.51	37387274.08
22	2727081.11	37387264.25	52	2727154.66	37387270.84
23	2727080.32	37387266.72	53	2727156.68	37387267.75
24	2727079.67	37387269.41	54	2727158.60	37387264.85
25	2727079.13	37387272.29	55	2727160.48	37387262.17
26	2727078.71	37387275.34	56	2727162.34	37387259.78
27	2727078.53	37387278.45	57	2727172.02	37387251.19
28	2727078.77	37387281.52	58	2727174.22	37387249.57
29	2727079.58	37387284.43	59	2727168.94	37387240.68
30	2727081.13	37387287.07			

表4.2-5 矿山道路复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
1	2726871.59	37386607.81	41	2726911.74	37386662.84	81	2726943.18	37386715.24
2	2726871.16	37386610.78	42	2726913.46	37386664.32	82	2726945.32	37386714.26
3	2726870.12	37386613.50	43	2726914.84	37386666.05	83	2726953.64	37386711.18
4	2726868.56	37386615.79	44	2726915.86	37386668.02	84	2726955.86	37386710.68
5	2726866.58	37386617.69	45	2726916.53	37386670.18	85	2726958.31	37386710.26
6	2726864.33	37386619.31	46	2726916.90	37386672.50	86	2726960.97	37386709.94
7	2726861.93	37386620.78	47	2726916.98	37386674.93	87	2726963.83	37386709.73
8	2726859.51	37386622.19	48	2726916.82	37386677.44	88	2726966.86	37386709.65
9	2726857.19	37386623.66	49	2726916.43	37386679.99	89	2726970.04	37386709.74
10	2726854.91	37386625.21	50	2726915.88	37386682.59	90	2726973.33	37386710.06
11	2726852.61	37386626.88	51	2726915.19	37386685.25	91	2726976.70	37386710.67
12	2726850.21	37386628.67	52	2726914.42	37386688.00	92	2726980.12	37386711.64
13	2726847.64	37386630.62	53	2726913.60	37386690.85	93	2726983.54	37386713.05
14	2726844.90	37386632.74	54	2726912.78	37386693.79	94	2726986.94	37386714.93

15	2726842.23	37386634.99	55	2726911.97	37386696.80	95	2726990.36	37386717.15
16	2726839.96	37386637.35	56	2726911.16	37386699.81	96	2726993.84	37386719.57
17	2726838.42	37386639.78	57	2726910.35	37386702.77	97	2726997.43	37386722.02
18	2726837.92	37386642.24	58	2726909.54	37386705.62	98	2727001.19	37386724.35
19	2726838.70	37386644.68	59	2726908.74	37386708.33	99	2727005.13	37386726.46
20	2726840.57	37386647.04	60	2726908.01	37386710.87	100	2727009.19	37386728.42
21	2726843.27	37386649.24	61	2726907.38	37386713.27	101	2727013.28	37386730.39
22	2726846.53	37386651.18	62	2726906.93	37386715.52	102	2727017.30	37386732.51
23	2726850.07	37386652.81	63	2726906.70	37386717.64	103	2727021.17	37386734.90
24	2726853.67	37386654.05	64	2726906.74	37386719.62	104	2727024.81	37386737.68
25	2726857.30	37386654.98	65	2726907.07	37386721.43	105	2727028.18	37386740.80
26	2726860.98	37386655.68	66	2726907.69	37386723.05	106	2727031.22	37386744.15
27	2726864.72	37386656.22	67	2726908.61	37386724.43	107	2727033.92	37386747.66
28	2726868.53	37386656.71	68	2726909.84	37386725.55	108	2727036.22	37386751.22
29	2726872.42	37386657.20	69	2726911.37	37386726.37	109	2727038.12	37386754.77
30	2726876.36	37386657.68	70	2726913.13	37386726.90	110	2727039.68	37386758.28
31	2726880.30	37386658.12	71	2726915.02	37386727.15	111	2727040.99	37386761.77
32	2726884.21	37386658.50	72	2726916.95	37386727.13	112	2727042.12	37386765.22
33	2726888.03	37386658.78	73	2726918.83	37386726.85	113	2727043.16	37386768.65
34	2726891.72	37386658.95	74	2726920.58	37386726.33	114	2727044.19	37386772.05
35	2726895.26	37386659.06	75	2726922.20	37386725.62	115	2727045.29	37386775.41
36	2726898.62	37386659.21	76	2726923.73	37386724.77	116	2727046.53	37386778.71
37	2726901.76	37386659.47	77	2726925.17	37386723.83	117	2727047.97	37386781.94
38	2726904.67	37386659.92	78	2726926.56	37386722.87	118	2727049.70	37386785.08
39	2726907.32	37386660.63	79	2726926.72	37386722.75	119	2727051.77	37386788.13
40	2726909.68	37386661.60	80	2726932.85	37386718.45	120	2727054.12	37386791.07

续表4.2-5 矿山道路复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
121	2727056.70	37386793.91	161	2727021.24	37386928.20	201	2727034.34	37387030.36
122	2727059.44	37386796.65	162	2727019.57	37386930.31	202	2727035.21	37387032.93
123	2727062.28	37386799.29	163	2727016.72	37386933.78	203	2727035.72	37387035.24
124	2727065.14	37386801.85	164	2727013.79	37386937.22	204	2727036.07	37387038.05
125	2727067.94	37386804.39	165	2727010.19	37386941.77	205	2727036.21	37387040.79
126	2727070.58	37386806.98	166	2727006.73	37386946.01	206	2727036.35	37387043.68
127	2727072.97	37386809.69	167	2727003.13	37386949.74	207	2727036.71	37387046.70
128	2727075.02	37386812.61	168	2726999.11	37386952.76	208	2727037.30	37387048.85
129	2727076.65	37386815.78	169	2726994.58	37386954.96	209	2727039.10	37387052.69
130	2727077.91	37386819.18	170	2726989.98	37386956.55	210	2727041.17	37387055.16
131	2727078.85	37386822.76	171	2726985.96	37386957.81	211	2727043.59	37387057.18
132	2727079.55	37386826.49	172	2726983.13	37386959.04	212	2727046.26	37387058.82
133	2727080.06	37386830.30	173	2726982.11	37386960.51	213	2727046.55	37387058.94
134	2727080.44	37386834.17	174	2726983.26	37386962.46	214	2727051.90	37387061.04
135	2727080.69	37386838.10	175	2726985.92	37386964.92	215	2727054.59	37387061.80
136	2727080.80	37386842.10	176	2726989.15	37386967.86	216	2727057.10	37387062.51
137	2727080.78	37386846.18	177	2726992.02	37386971.24	217	2727059.36	37387063.30
138	2727080.62	37386850.36	178	2726993.61	37386975.05	218	2727059.36	37387063.29
139	2727080.31	37386854.62	179	2726993.28	37386979.22	219	2727063.32	37387065.52
140	2727079.84	37386858.88	180	2726991.66	37386983.56	220	2727065.27	37387067.13
141	2727079.19	37386863.02	181	2726989.69	37386987.84	221	2727067.24	37387069.02

142	2727078.34	37386866.94	182	2726988.29	37386991.85	222	2727069.22	37387071.08
143	2727077.29	37386870.53	183	2726988.39	37386995.34	223	2727070.11	37387072.01
144	2727076.02	37386873.70	184	2726990.65	37386998.18	224	2727073.23	37387075.23
145	2727074.62	37386876.48	185	2726994.72	37387000.50	225	2727075.18	37387077.14
146	2727073.15	37386878.91	186	2726999.94	37387002.53	226	2727077.03	37387078.94
147	2727071.71	37386881.03	187	2727003.69	37387003.80	227	2727078.78	37387080.67
148	2727070.36	37386882.89	188	2727004.73	37387004.34	228	2727079.33	37387081.24
149	2727069.60	37386883.79	189	2727007.68	37387005.64	229	2727081.90	37387084.01
150	2727067.02	37386887.61	190	2727010.53	37387006.81	230	2727083.22	37387085.64
151	2727066.41	37386888.26	191	2727013.20	37387007.97	231	2727084.34	37387087.25
152	2727061.87	37386894.16	192	2727015.73	37387009.23	232	2727085.22	37387088.83
153	2727060.43	37386896.42	193	2727016.42	37387009.65	233	2727085.68	37387089.94
154	2727058.06	37386898.50	194	2727020.67	37387012.55	234	2727086.31	37387092.09
155	2727052.70	37386902.91	195	2727023.15	37387014.71	235	2727086.56	37387093.89
156	2727039.50	37386913.29	196	2727025.56	37387017.13	236	2727086.63	37387095.80
157	2727036.27	37386915.63	197	2727027.83	37387019.72	237	2727086.54	37387097.79
158	2727032.77	37386918.19	198	2727029.15	37387021.43	238	2727086.27	37387100.14
159	2727029.18	37386920.95	199	2727031.67	37387025.08	239	2727085.97	37387101.79
160	2727025.66	37386923.93	200	2727033.16	37387027.74	240	2727085.52	37387103.73

续表4.2-5 矿山道路复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
241	2727084.97	37387105.65	281	2727069.76	37387188.79	321	2727087.29	37387302.83
242	2727084.32	37387107.55	282	2727070.75	37387192.22	322	2727090.41	37387302.91
243	2727083.25	37387110.24	283	2727071.51	37387195.34	323	2727093.39	37387302.76
244	2727082.72	37387111.30	284	2727071.51	37387195.28	324	2727095.00	37387302.60
245	2727081.79	37387113.08	285	2727072.37	37387199.30	325	2727101.67	37387302.63
246	2727080.75	37387114.76	286	2727073.04	37387202.84	326	2727104.48	37387302.98
247	2727079.62	37387116.32	287	2727073.62	37387206.37	327	2727107.40	37387303.48
248	2727077.22	37387119.02	288	2727074.12	37387209.90	328	2727110.41	37387304.11
249	2727076.95	37387119.03	289	2727074.53	37387213.24	329	2727110.38	37387304.10
250	2727075.35	37387120.27	290	2727074.93	37387216.99	330	2727116.64	37387305.53
251	2727073.59	37387121.44	291	2727075.21	37387220.49	331	2727119.86	37387306.20
252	2727071.70	37387122.58	292	2727075.35	37387223.91	332	2727123.15	37387306.77
253	2727067.65	37387124.84	293	2727075.34	37387227.23	333	2727125.83	37387307.13
254	2727067.69	37387124.78	294	2727075.11	37387230.68	334	2727133.31	37387307.01
255	2727065.62	37387125.89	295	2727074.71	37387233.41	335	2727136.63	37387306.43
256	2727063.52	37387127.05	296	2727074.05	37387236.20	336	2727139.85	37387305.51
257	2727061.39	37387128.31	297	2727073.14	37387238.77	337	2727142.93	37387304.27
258	2727057.53	37387130.83	298	2727071.94	37387241.10	338	2727148.56	37387300.90
259	2727057.12	37387131.27	299	2727069.48	37387244.50	339	2727151.07	37387298.83
260	2727055.05	37387133.03	300	2727068.40	37387245.30	340	2727153.39	37387296.54
261	2727053.11	37387135.01	301	2727065.97	37387247.52	341	2727155.56	37387294.06
262	2727051.38	37387137.27	302	2727063.35	37387250.05	342	2727159.57	37387288.61
263	2727049.66	37387140.40	303	2727060.86	37387253.12	343	2727161.45	37387285.75
264	2727049.06	37387142.57	304	2727058.82	37387257.25	344	2727163.32	37387282.88
265	2727048.59	37387145.42	305	2727058.19	37387261.25	345	2727165.19	37387280.04
266	2727048.53	37387148.28	306	2727058.34	37387265.67	346	2727169.09	37387274.67
267	2727048.79	37387151.14	307	2727059.14	37387270.03	347	2727171.15	37387272.18
268	2727049.21	37387153.50	308	2727060.38	37387274.22	348	2727173.24	37387269.86

269	2727050.04	37387156.89	309	2727061.58	37387277.30	349	2727175.32	37387267.75
270	2727051.03	37387159.82	310	2727063.58	37387281.67	350	2727176.29	37387266.86
271	2727052.29	37387162.75	311	2727065.38	37387284.86	351	2727176.16	37387266.86
272	2727053.86	37387165.63	312	2727067.28	37387287.75	352	2727179.31	37387264.28
273	2727054.94	37387167.19	313	2727069.26	37387290.39	353	2727181.19	37387262.90
274	2727057.90	37387170.91	314	2727070.31	37387291.66	354	2727182.94	37387261.72
275	2727060.10	37387173.21	315	2727073.40	37387295.18	355	2727184.55	37387260.71
276	2727062.22	37387175.42	316	2727075.68	37387297.39	356	2727185.99	37387259.85
277	2727064.16	37387177.63	317	2727078.18	37387299.40	357	2727187.06	37387259.21
278	2727065.23	37387179.10	318	2727080.97	37387301.08	358	2727190.63	37387257.10
279	2727067.34	37387182.58	319	2727081.13	37387301.15	359	2727191.92	37387256.25
280	2727068.63	37387185.54	320	2727081.13	37387301.15	360	2727194.71	37387253.16

续表4.2-5 矿山道路复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
361	2727195.70	37387252.06	401	2727240.14	37387137.49	441	2727381.12	37387145.07
362	2727197.05	37387250.52	402	2727242.42	37387135.45	442	2727384.74	37387147.37
363	2727198.59	37387248.47	403	2727245.52	37387133.34	443	2727388.13	37387149.56
364	2727200.08	37387245.85	404	2727246.80	37387132.59	444	2727391.27	37387151.59
365	2727201.24	37387242.64	405	2727256.81	37387126.01	445	2727394.18	37387153.40
366	2727201.82	37387238.57	406	2727260.39	37387123.08	446	2727396.82	37387154.98
367	2727201.76	37387234.85	407	2727263.78	37387119.97	447	2727399.14	37387156.34
368	2727201.40	37387230.82	408	2727267.03	37387116.70	448	2727401.11	37387157.47
369	2727201.09	37387226.92	409	2727271.21	37387112.12	449	2727402.70	37387158.36
370	2727201.10	37387223.36	410	2727273.24	37387109.80	450	2727404.47	37387159.36
371	2727201.77	37387220.01	411	2727276.28	37387106.35	451	2727406.04	37387160.24
372	2727202.80	37387217.72	412	2727279.33	37387103.07	452	2727406.18	37387155.61
373	2727204.69	37387215.29	413	2727282.45	37387100.07	453	2727401.43	37387152.41
374	2727207.31	37387212.99	414	2727289.15	37387095.23	454	2727389.84	37387144.87
375	2727210.56	37387210.90	415	2727292.80	37387093.45	455	2727386.78	37387142.99
376	2727218.55	37387207.42	416	2727296.59	37387092.12	456	2727383.43	37387140.99
377	2727222.89	37387205.88	417	2727300.46	37387091.25	457	2727379.87	37387138.91
378	2727227.06	37387204.21	418	2727308.22	37387090.99	458	2727376.14	37387136.80
379	2727230.89	37387201.98	419	2727312.00	37387091.59	459	2727372.31	37387134.69
380	2727233.87	37387196.93	420	2727315.62	37387092.63	460	2727368.45	37387132.62
381	2727233.98	37387193.68	421	2727318.98	37387094.08	461	2727364.58	37387130.54
382	2727232.45	37387189.74	422	2727324.73	37387098.11	462	2727360.77	37387128.38
383	2727230.42	37387186.25	423	2727327.27	37387100.69	463	2727357.04	37387126.06
384	2727228.40	37387182.99	424	2727329.74	37387103.62	464	2727353.45	37387123.52
385	2727227.14	37387180.95	425	2727332.23	37387106.83	465	2727350.01	37387120.71
386	2727225.92	37387177.39	426	2727332.76	37387107.49	466	2727346.75	37387117.67
387	2727225.61	37387175.02	427	2727334.84	37387110.08	467	2727343.67	37387114.46
388	2727225.79	37387172.86	428	2727335.76	37387111.36	468	2727340.75	37387111.13
389	2727226.39	37387170.89	429	2727336.24	37387112.06	469	2727338.00	37387107.75
390	2727228.12	37387168.25	430	2727338.80	37387115.44	470	2727335.40	37387104.38
391	2727228.95	37387167.28	431	2727341.60	37387118.76	471	2727332.85	37387101.10
392	2727230.99	37387165.30	432	2727344.66	37387121.97	472	2727330.23	37387098.00
393	2727233.30	37387162.98	433	2727348.03	37387125.05	473	2727327.42	37387095.14
394	2727235.56	37387160.07	434	2727351.73	37387127.95	474	2727324.31	37387092.62

395	2727237.35	37387155.57	435	2727355.77	37387130.65	475	2727320.81	37387090.51
396	2727237.84	37387152.35	436	2727360.06	37387133.18	476	2727316.97	37387088.85
397	2727237.88	37387148.44	437	2727364.47	37387135.61	477	2727312.87	37387087.67
398	2727237.85	37387144.86	438	2727368.89	37387137.97	478	2727308.59	37387087.00
399	2727238.08	37387141.81	439	2727373.19	37387140.32	479	2727304.22	37387086.87
400	2727239.13	37387138.97	440	2727377.27	37387142.70	480	2727299.83	37387087.30

续表4.2-5 矿山道路复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
481	2727295.48	37387088.27	521	2727228.23	37387198.90	561	2727154.39	37387289.03
482	2727291.25	37387089.76	522	2727225.30	37387200.60	562	2727152.47	37387291.52
483	2727287.19	37387091.74	523	2727221.47	37387202.14	563	2727150.48	37387293.80
484	2727283.36	37387094.19	524	2727217.16	37387203.67	564	2727148.38	37387295.86
485	2727279.80	37387097.07	525	2727212.74	37387205.38	565	2727146.16	37387297.70
486	2727276.47	37387100.26	526	2727212.74	37387205.38	566	2727143.79	37387299.29
487	2727273.31	37387103.67	527	2727208.60	37387207.41	567	2727141.25	37387300.64
488	2727270.24	37387107.16	528	2727204.89	37387209.79	568	2727138.55	37387301.72
489	2727267.21	37387110.61	529	2727201.77	37387212.53	569	2727135.73	37387302.53
490	2727264.14	37387113.93	530	2727199.35	37387215.65	570	2727132.82	37387303.04
491	2727261.01	37387117.09	531	2727197.77	37387219.15	571	2727129.83	37387303.25
492	2727257.77	37387120.06	532	2727197.10	37387223.01	572	2727126.79	37387303.16
493	2727254.38	37387122.82	533	2727197.09	37387227.08	573	2727123.72	37387302.81
494	2727250.80	37387125.37	534	2727197.41	37387231.16	574	2727120.61	37387302.27
495	2727247.06	37387127.72	535	2727197.77	37387235.06	575	2727117.50	37387301.62
496	2727243.35	37387129.97	536	2727197.82	37387238.61	576	2727114.38	37387300.91
497	2727239.95	37387132.29	537	2727197.35	37387241.64	577	2727111.26	37387300.20
498	2727237.12	37387134.83	538	2727196.43	37387244.17	578	2727108.15	37387299.55
499	2727235.13	37387137.73	539	2727195.24	37387246.27	579	2727105.07	37387299.02
500	2727234.13	37387141.07	540	2727193.94	37387248.00	580	2727102.01	37387298.65
501	2727233.84	37387144.72	541	2727192.71	37387249.40	581	2727099.00	37387298.49
502	2727233.88	37387148.44	542	2727191.74	37387250.49	582	2727096.04	37387298.57
503	2727233.85	37387152.03	543	2727188.95	37387253.57	583	2727093.15	37387298.76
504	2727233.35	37387155.26	544	2727188.59	37387253.66	584	2727090.36	37387298.90
505	2727233.35	37387155.26	545	2727185.02	37387255.77	585	2727087.68	37387298.84
506	2727232.11	37387157.99	546	2727183.95	37387256.41	586	2727085.13	37387298.40
507	2727230.30	37387160.33	547	2727182.46	37387257.30	587	2727082.73	37387297.48
508	2727228.17	37387162.45	548	2727180.76	37387258.36	588	2727080.47	37387296.11
509	2727226.02	37387164.54	549	2727178.88	37387259.63	589	2727078.33	37387294.39
510	2727224.12	37387166.78	550	2727176.86	37387261.12	590	2727076.28	37387292.40
511	2727222.69	37387169.30	551	2727174.73	37387262.86	591	2727074.31	37387290.22
512	2727221.83	37387172.10	552	2727172.55	37387264.87	592	2727072.40	37387287.92
513	2727221.59	37387175.12	553	2727170.33	37387267.11	593	2727070.56	37387285.46
514	2727222.01	37387178.31	554	2727168.12	37387269.57	594	2727068.80	37387282.78
515	2727223.14	37387181.62	555	2727165.95	37387272.19	595	2727067.13	37387279.83
516	2727224.93	37387184.99	556	2727163.86	37387274.94	596	2727065.58	37387276.55
517	2727226.99	37387188.31	557	2727161.88	37387277.79	597	2727064.17	37387272.93
518	2727228.83	37387191.48	558	2727159.97	37387280.69	598	2727063.03	37387269.10
519	2727229.95	37387194.36	559	2727158.10	37387283.56	599	2727062.33	37387265.24
520	2727229.87	37387196.86	560	2727156.26	37387286.37	600	2727062.20	37387261.54

续表4.2-5 矿山道路复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
601	2727062.82	37387258.18	641	2727053.66	37387141.43	681	2727074.11	37387070.41
602	2727064.25	37387255.29	642	2727054.74	37387139.46	682	2727072.11	37387068.31
603	2727066.30	37387252.76	643	2727056.14	37387137.64	683	2727070.06	37387066.19
604	2727068.71	37387250.44	644	2727057.78	37387135.95	684	2727067.93	37387064.15
605	2727071.19	37387248.17	645	2727059.60	37387134.41	685	2727065.71	37387062.30
606	2727073.48	37387245.80	646	2727061.53	37387133.00	686	2727063.36	37387060.76
607	2727075.36	37387243.19	647	2727063.50	37387131.71	687	2727060.87	37387059.59
608	2727076.81	37387240.37	648	2727065.51	37387130.53	688	2727058.30	37387058.70
609	2727077.90	37387237.34	649	2727067.54	37387129.40	689	2727055.68	37387057.95
610	2727078.65	37387234.14	650	2727069.59	37387128.30	690	2727053.08	37387057.22
611	2727079.11	37387230.81	651	2727071.65	37387127.19	691	2727050.55	37387056.37
612	2727079.34	37387227.36	652	2727073.71	37387126.04	692	2727048.14	37387055.27
613	2727079.35	37387223.84	653	2727075.73	37387124.82	693	2727045.93	37387053.92
614	2727079.20	37387220.25	654	2727077.69	37387123.51	694	2727044.00	37387052.31
615	2727078.91	37387216.63	655	2727079.53	37387122.09	695	2727042.43	37387050.45
616	2727078.53	37387213.00	656	2727081.22	37387120.54	696	2727041.30	37387048.32
617	2727078.09	37387209.38	657	2727082.74	37387118.83	697	2727040.65	37387045.94
618	2727077.57	37387205.76	658	2727084.08	37387116.99	698	2727040.34	37387043.34
619	2727076.98	37387202.14	659	2727085.27	37387115.06	699	2727040.20	37387040.59
620	2727076.29	37387198.51	660	2727086.32	37387113.05	700	2727040.06	37387037.72
621	2727075.51	37387194.86	661	2727087.25	37387111.00	701	2727039.72	37387034.79
622	2727074.62	37387191.19	662	2727088.07	37387108.94	702	2727039.07	37387031.85
623	2727073.58	37387187.57	663	2727088.79	37387106.85	703	2727038.06	37387028.89
624	2727072.36	37387184.08	664	2727089.40	37387104.73	704	2727036.73	37387025.94
625	2727070.92	37387180.80	665	2727089.89	37387102.57	705	2727035.09	37387022.99
626	2727069.23	37387177.79	666	2727090.27	37387100.37	706	2727033.15	37387020.07
627	2727067.28	37387175.12	667	2727090.53	37387098.11	707	2727030.93	37387017.18
628	2727065.16	37387172.71	668	2727090.63	37387095.82	708	2727028.49	37387014.40
629	2727062.99	37387170.45	669	2727090.55	37387093.54	709	2727025.88	37387011.78
630	2727060.87	37387168.23	670	2727090.24	37387091.31	710	2727023.17	37387009.42
631	2727058.94	37387165.95	671	2727089.68	37387089.15	711	2727020.42	37387007.39
632	2727057.28	37387163.54	672	2727088.83	37387087.09	712	2727017.66	37387005.72
633	2727055.89	37387161.00	673	2727087.73	37387085.13	713	2727014.89	37387004.34
634	2727054.77	37387158.39	674	2727086.42	37387083.24	714	2727012.08	37387003.12
635	2727053.88	37387155.76	675	2727084.94	37387081.41	715	2727009.21	37387001.95
636	2727053.21	37387153.15	676	2727083.33	37387079.62	716	2727006.26	37387000.70
637	2727052.76	37387150.60	677	2727081.62	37387077.86	717	2727003.23	37386999.29
638	2727052.53	37387148.14	678	2727079.83	37387076.09	718	2727000.31	37386997.73
639	2727052.59	37387145.78	679	2727077.97	37387074.28	719	2726997.72	37386996.06
640	2727052.95	37387143.54	680	2727076.06	37387072.40	720	2726995.67	37386994.32

续表4.2-5 矿山道路复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
721	2726994.40	37386992.57	761	2727022.50	37386933.05	801	2727066.86	37386894.09
722	2726994.03	37386990.83	762	2727025.24	37386929.90	802	2727068.81	37386892.00
723	2726994.39	37386989.09	763	2727028.34	37386926.90	803	2727068.83	37386892.07
724	2726995.23	37386987.33	764	2727031.70	37386924.07	804	2727072.80	37386886.20
725	2726996.30	37386985.54	765	2727035.17	37386921.39	805	2727073.51	37386885.36
726	2726997.34	37386983.69	766	2727038.62	37386918.86	806	2727074.98	37386883.33
727	2726998.15	37386981.79	767	2727041.91	37386916.48	807	2727076.52	37386881.07
728	2726998.68	37386979.85	768	2727055.21	37386906.03	808	2727078.12	37386878.42
729	2726998.93	37386977.94	769	2727059.63	37386902.39	809	2727079.68	37386875.35
730	2726998.91	37386976.10	770	2727059.97	37386902.28	810	2727081.29	37386871.11
731	2726998.62	37386974.37	771	2727060.00	37386903.80	811	2727082.22	37386867.93
732	2726998.62	37386974.37	772	2727060.96	37386907.04	812	2727083.12	37386863.75
733	2726998.05	37386972.80	773	2727062.57	37386910.16	813	2727083.80	37386859.41
734	2726997.25	37386971.34	774	2727064.74	37386912.60	814	2727084.30	37386854.99
735	2726996.23	37386969.96	775	2727068.10	37386914.28	815	2727084.62	37386850.44
736	2726995.04	37386968.60	776	2727072.26	37386914.60	816	2727084.78	37386846.27
737	2726993.69	37386967.23	777	2727079.46	37386913.13	817	2727084.80	37386842.05
738	2726992.25	37386965.81	778	2727088.88	37386907.09	818	2727084.68	37386837.91
739	2726990.88	37386964.41	779	2727096.69	37386900.93	819	2727084.42	37386833.85
740	2726989.77	37386963.12	780	2727109.09	37386889.69	820	2727084.06	37386830.03
741	2726989.10	37386962.03	781	2727109.24	37386889.45	821	2727083.50	37386825.85
742	2726989.06	37386961.21	782	2727111.08	37386885.50	822	2727082.76	37386821.88
743	2726989.77	37386960.73	783	2727113.87	37386883.10	823	2727081.73	37386817.97
744	2726991.09	37386960.49	784	2727118.00	37386880.40	824	2727080.32	37386814.16
745	2726992.81	37386960.36	785	2727115.87	37386876.66	825	2727076.12	37386807.22
746	2726994.70	37386960.20	786	2727109.36	37386880.99	826	2727073.48	37386804.22
747	2726996.57	37386959.91	787	2727105.11	37386884.07	827	2727070.68	37386801.48
748	2726998.24	37386959.36	788	2727098.63	37386893.77	828	2727067.81	37386798.88
749	2726999.75	37386958.56	789	2727098.28	37386894.09	829	2727066.28	37386797.55
750	2727001.18	37386957.55	790	2727094.10	37386897.87	830	2727062.22	37386793.77
751	2727002.63	37386956.35	791	2727086.55	37386903.83	831	2727059.60	37386791.15
752	2727004.19	37386954.99	792	2727077.92	37386909.36	832	2727057.17	37386788.47
753	2727005.91	37386953.49	793	2727072.01	37386910.57	833	2727054.99	37386785.75
754	2727007.77	37386951.82	794	2727069.19	37386910.36	834	2727053.70	37386783.86
755	2727009.73	37386949.92	795	2727067.22	37386909.37	835	2727051.56	37386780.16
756	2727011.75	37386947.77	796	2727065.89	37386907.88	836	2727050.23	37386777.19
757	2727013.78	37386945.30	797	2727064.69	37386905.54	837	2727049.07	37386774.09
758	2727015.79	37386942.51	798	2727063.99	37386903.18	838	2727048.01	37386770.85
759	2727017.86	37386939.46	799	2727063.94	37386900.75	839	2727047.16	37386768.06
760	2727020.07	37386936.28	800	2727064.55	37386898.08	840	2727045.93	37386764.02

续表4.2-5 矿山道路复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y	序号	X	Y
841	2727044.76	37386760.44	881	2726912.13	37386718.53	921	2726851.64	37386632.61
842	2727043.39	37386756.77	882	2726911.95	37386717.24	922	2726852.62	37386631.86
843	2727041.72	37386753.01	883	2726912.18	37386715.41	923	2726854.98	37386630.10
844	2727040.22	37386750.04	884	2726912.89	37386711.22	924	2726857.21	37386628.49
845	2727037.19	37386745.35	885	2726914.69	37386704.67	925	2726859.39	37386627.00
846	2727034.29	37386741.59	886	2726917.24	37386692.73	926	2726863.51	37386624.48
847	2727031.02	37386737.98	887	2726918.27	37386689.09	927	2726863.98	37386624.21
848	2727027.39	37386734.62	888	2726919.05	37386686.30	928	2726866.54	37386622.65
849	2727025.17	37386732.67	889	2726919.77	37386683.51	929	2726869.15	37386620.77
850	2727019.29	37386729.03	890	2726920.37	37386680.71	930	2726871.63	37386618.39
851	2727015.07	37386726.82	891	2726920.82	37386677.57	931	2726874.12	37386614.24
852	2727010.93	37386724.82	892	2726920.99	37386674.99	932	2726875.05	37386611.79
853	2727006.94	37386722.89	893	2726921.41	37386670.05	933	2726875.61	37386607.94
854	2727005.19	37386722.13	894	2726920.50	37386667.34	934	2726875.50	37386606.65
855	2726999.62	37386718.67	895	2726919.07	37386665.08	935	2726871.49	37386606.63
856	2726996.11	37386716.27	896	2726916.36	37386661.53			
857	2726992.59	37386713.83	897	2726914.09	37386659.58			
858	2726989.00	37386711.50	898	2726911.48	37386658.02			
859	2726987.54	37386710.38	899	2726908.67	37386656.49			
860	2726981.43	37386707.86	900	2726902.23	37386655.50			
861	2726977.61	37386706.77	901	2726898.87	37386655.22			
862	2726973.88	37386706.09	902	2726895.42	37386655.07			
863	2726970.28	37386705.75	903	2726891.88	37386654.95			
864	2726970.86	37386705.55	904	2726892.03	37386655.06			
865	2726963.63	37386705.73	905	2726884.55	37386654.52			
866	2726960.58	37386705.95	906	2726880.72	37386654.15			
867	2726957.73	37386706.30	907	2726876.83	37386653.71			
868	2726955.08	37386706.76	908	2726872.91	37386653.23			
869	2726952.50	37386707.33	909	2726872.53	37386653.18			
870	2726943.79	37386710.56	910	2726865.26	37386652.26			
871	2726941.75	37386711.50	911	2726861.64	37386651.73			
872	2726931.66	37386714.63	912	2726858.17	37386651.07			
873	2726931.59	37386714.65	913	2726854.82	37386650.22			
874	2726927.87	37386716.27	914	2726854.07	37386650.24			
875	2726919.95	37386720.34	915	2726848.40	37386647.64			
876	2726917.31	37386720.90	916	2726845.57	37386645.95			
877	2726915.45	37386721.02	917	2726843.43	37386644.21			
878	2726914.34	37386720.79	918	2726843.12	37386639.84			
879	2726913.24	37386720.46	919	2726844.97	37386637.91			
880	2726912.56	37386719.73	920	2726847.41	37386635.85			

表4.2-6 沉淀池1复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2726977.45	37386646.94	3	2726965.71	37386658.04
2	2726972.00	37386644.43	4	2726971.16	37386660.56

表4.2-7 沉淀池2复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727131.11	37386828.77	3	2727140.77	37386841.71
2	2727127.97	37386833.88	4	2727143.90	37386836.59

表4.2-8 沉淀池3复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727150.87	37387213.06	3	2727137.90	37387222.69
2	2727145.76	37387209.92	4	2727143.01	37387225.84

表4.2-9 沉淀池3复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727384.55	37387097.37	3	2727398.62	37387105.31
2	2727383.75	37387103.32	4	2727399.42	37387099.37

表4.2-10 办公生活区1复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2726976.27	37386717.02	7	2727001.65	37386753.16
2	2726987.96	37386729.18	8	2727008.08	37386735.31
3	2726988.33	37386734.76	9	2726998.41	37386722.86
4	2726985.57	37386739.86	10	2726988.70	37386716.30
5	2726980.78	37386749.36	11	2726983.36	37386713.17
6	2726999.30	37386758.33	12	2726981.09	37386712.17

表4.2-11 办公生活区2复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727024.26	37386760.09	6	2727031.49	37386787.53
2	2727021.64	37386764.87	7	2727038.84	37386774.63
3	2727018.64	37386770.12	8	2727046.19	37386777.99
4	2727013.91	37386779.35	9	2727043.07	37386768.34
5	2727029.07	37386786.86			

表4.2-11 办公生活区3复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727044.43	37387135.35	5	2727032.64	37387156.45
2	2727048.15	37387151.13	6	2727027.44	37387158.70
3	2727051.61	37387161.69	7	2727021.36	37387143.08
4	2727043.73	37387164.04			

表4.2-12 办公生活区4复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727058.62	37387182.41	7	2727071.29	37387195.10
2	2727052.95	37387191.00	8	2727069.35	37387187.95
3	2727059.06	37387206.66	9	2727067.10	37387182.32
4	2727064.29	37387204.31	10	2727064.25	37387177.89
5	2727067.01	37387203.16	11	2727064.25	37387177.90
6	2727064.96	37387198.06			

表4.2-13办公生活区5复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727195.55	37387257.06	7	2727174.55	37387278.75
2	2727192.51	37387259.17	8	2727170.09	37387273.67
3	2727190.00	37387261.07	9	2727173.41	37387269.63
4	2727186.15	37387266.52	10	2727180.82	37387263.12
5	2727190.13	37387270.68	11	2727191.75	37387256.33
6	2727178.83	37387282.31	12	2727193.88	37387254.11

表4.2-13-1办公生活区6复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2726911.27	37386676.89	3	2726895.68	37386669.12
2	2726907.49	37386681.06	4	2726899.92	37386665.30

表4.2-14 160m回风平硐井口场地复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727240.79	37386993.38	3	2727246.92	37386985.99
2	2727248.66	37386989.67	4	2727239.06	37386989.70

表4.2-15 230m平硐井口场地复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727197.72	37387326.20	3	2727204.36	37387319.26
2	2727205.83	37387323.06	4	2727196.25	37387322.40

表4.2-16 265m平硐井口场地复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727206.25	37387427.76	3	2727211.30	37387419.60
2	2727213.53	37387423.01	4	2727204.02	37387424.35

表4.2-17 200m平硐井口场地复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2727050.83	37387172.08	5	2727057.04	37387170.16
2	2727058.64	37387182.39	6	2727054.24	37387166.45
3	2727064.24	37387177.90	7	2727051.62	37387161.69
4	2727059.51	37387172.74	8	2727043.73	37387164.04

表4.2-18 240m平硐井口场地复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2726555.14	37386809.45	3	2726549.54	37386801.65
2	2726553.54	37386800.90	4	2726551.14	37386810.20

表4.2-19 240m回风平硐井口场地复垦责任范围拐点坐标表

序号	X	Y	序号	X	Y
1	2726346.46	37386726.73	3	2726346.44	37386717.13
2	2726350.13	37386718.84	4	2726342.77	37386725.01

## 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

根据现状评估及预测评估，本矿山将来可能产生的矿山地质灾害主要为采空塌陷、崩塌、滑坡、不稳定斜坡等，通过部署挡土墙、排水沟等预防控制工程，监测措施，并配合土地复垦工程，对地形地貌景观进行有效治理。技术上基本可行。

水土环境污染、表土场崩塌、滑坡、及矿坑突水作为其他地质环境问题，未来生产过程中，应规范矿石堆放，防止发生矿石堆放场崩塌、滑坡地质灾害；同时应按环保部门要求做好矿坑涌水、废石淋滤水的处理，根据开发利用方案，结合本矿山实际，为了防止地表塌陷，井下掘进废石尽量用于充填采空区，也可以减少废石出窿量，很好的处理废石。

#### 5.1.2 经济可行性分析

本项目动态投资235.83万元，全部由项目业主自行承担。矿山年采重晶石矿9.9万吨，矿山的经济效益较好，矿山地质环境保护治理与土地复垦费用有保障，项目经济上基本可行。

#### 5.1.3 生态环境协调性分析

通过实施本矿山的地质环境保护治理，达到水土保持、生态环境恢复的目的，实现绿色矿山、保护环境和可持续发展。将破坏的地质环境按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，采取工程、生物措施，把矿山开采对环境的影响降低到最低，遏制生态环境的恶化，改善矿区及其周边地区的生产和生活环境，增强对自然灾害的抵抗力，使地质环境向良性循环。

### 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

##### 5.2.1.1 土地复垦区土地利用现状

根据鹿寨县自然资源局提供的标准分幅土地利用现状图，本矿山生产建设共计损毁土地资源2.4219hm<sup>2</sup>，预计损毁乔木林地（0301）2.2156hm<sup>2</sup>、其他林地（0307）0.1875hm<sup>2</sup>、农村道路（1006）0.0188hm<sup>2</sup>、项目损毁土地未占用“三区三线”范围（永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界），损毁土地方式为压占、挖损。复垦区土地利用现状详见表 5.2-1。

表 5.2-1 矿山复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积合计 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)	土地权属
03	林地	0301	乔木林地	2.2156	91.48	古赏村委会集体
		0307	其它林地	0.1875	7.74	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0188	0.78	
合计				2.4219	100.00	

### 5.2.1.2 土地权属状况

项目用地范围土地权属明确，权界清楚，没有土地权属纠纷，土地权属为黄冕镇古赏村集体所有。

## 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

#### 1、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) 占一补一，占优补优原则，占水田补水田；
- (5) 主导性限制因素与综合平衡原则；
- (6) 复垦后土地可持续利用原则；
- (7) 经济可行、技术合理性原则；
- (8) 社会因素和经济因素相结合原则；
- (9) 符合土地权益人意愿的原则；
- (10) 边生产边复垦的原则。

#### 2、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《鹿寨县国土空间规划(2021-2035年)》，依据国家和地方的法律及相关规范要求，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。主要评价规范如下：

- (1) 《土地复垦技术要求及验收规范》(DB45/T892-2012)；
- (2) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- (3) 《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(G815618-2018)；

(4) 《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(G836600-2018)。

### 5.2.2.2评价单元划分和复垦方向的确定

#### 一、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) 表土场：损毁方式为压占损毁，损毁地类为乔木林地，损毁土地程度为中度损毁。闭坑后拟通过场地平整、回填表土、土地翻耕整理、植树植草等复垦为乔木林地，按“表土场”统一进行适宜性分析。

(2) 办公生活区：损毁方式为压占损毁，损毁地类为乔木林地，损毁土地程度为中度损毁。闭坑后拟通过场地平整、回填表土、土地翻耕整理、植树植草等复垦为乔木林地，按“办公生活区”统一进行适宜性分析。

(3) 排土场：损毁方式为压占损毁，损毁地类为乔木林地、其他林地，损毁土地程度为中度损毁。闭坑后拟通过场地平整、回填表土、土地翻耕整理、植树植草等复垦为乔木林地，按“排土场”统一进行适宜性分析。

(4) 矿石粗选加工区：损毁方式为压占损毁，损毁地类为乔木林地、农村道路，损毁土地程度为中度损毁。闭坑后拟通过场地平整、回填表土、土地翻耕整理、植树植草等复垦为乔木林地，按“矿石粗选加工区”统一进行适宜性分析。

(5) 平硐口场地：损毁方式为压占损毁，损毁地类为乔木林地、其他林地，损毁土地程度为中度损毁。闭坑后拟通过场地平整、回填表土、土地翻耕整理、植树植草等复垦为乔木林地，按“平硐口场地”统一进行适宜性分析。

(6) 沉淀池：损毁方式为压占损毁，损毁地类为乔木林地、农村道路，损毁土地程度为中度损毁。闭坑后拟通过场地平整、回填表土、土地翻耕整理、植树植草等复

垦为乔木林地，按“沉淀池”统一进行适宜性分析。

(7) 矿山公路：保留为农村道路，作为后期耕作和林地管护的道路，不进行适宜性评价。

综上所述，根据项目实际，划分为6个评价单元：表土场、办公生活区、排土场、矿石粗选加工场、平硐口场地、沉淀池。

## 二、复垦方向的确定

### 1、初定复垦方向

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

### 2、自然和社会经济因素分析

经现场调查，项目区表土资源较为丰富。项目区土地利用现状为林地、交通运输用地，据自然和社会经济因素分析，损毁土地以恢复耕地及改善项目区生态环境（林地）为主，注重防止水土流失。

### 3、政策因素分析

根据相关规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和土地利用规划，项目区的土地复垦为林地。

### 4、公众参与分析

复垦义务人和编制单位以走访、座谈的方式了解和听取了相关土地权益人和职能部门的意见，得到了他们的大力支持。土地权益人希望通过项目区土地复垦工作能够恢复原有耕地，同时改善项目区生态环境，建议复垦为乔木林地、农村道路。根据《鹿寨县国土空间规划(2021-2035年)》，复垦方向为乔木林地、农村道路。

综合上述，初步确定项目区的复垦方向为乔木林地、农村道路。下文通过对各评价单元选择合适的指标和方法进行定量适宜性评价后，最终确定项目区的土地复垦方向。矿山道路拟直接保留，作为后期耕作和林地管护的道路，不进行适宜性分析。

### 5、土地复垦适宜性评价

#### (1) 评价因子的选择

根据我国土地复垦技术标准要求，在前人研究的基础上，选定林地复垦评价因子，包括土层厚度、土壤质地、地形坡度、土壤 pH 值、排灌条件、土壤有机质。提取各评价因子的特征值，再根据各因子的特征值及权重公式（见公式（1））算得评价因子权重，得

出的结果如表 5.2-2 所示。

评价因子权重按下式计算：

$$a = (P_i / \sum P_i) \times 100\% \quad (1)$$

式中：a——评价因子权重值；

$P_i$ ——评价因子特征值； $\sum P_i$ ——各评价因子特征值之和。

表 5.2-2 土地适宜性评价评价因子权重

评价因子	坡度	土层厚度	土壤质地	土壤pH值	排灌条件	有机质含量
特征值	1.2011	0.9941	1.0332	0.8571	1.1714	0.9342
权重 (%)	19.40	16.06	16.69	13.84	18.92	15.09
调整后权重 (%)	19	16	17	14	19	15

林地参评因子赋值见表 5.2-3。

表5.2-3 林地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重	I	II	III	IV
地形坡度	19	<10°	10-25°	25-35°	>35°
分值		100	80	60	20
土层厚度 (cm)	16	>50	30-50	10-30	<10
分值		100	80	60	20
土壤质地	17	壤土	壤土、砂土	砂砾质	砾质
分值		100	80	60	20
土壤pH值	14	6.5—7.5	5.5—6.5 或 7.5-8.0	4.5—5.5 或8.0-8.5	<4.5 或>8.5
分值		100	80	60	20
排水条件	19	有保证	基本保证	困难	无水源
分值		100	80	60	0
有机质含量 (%)	15	>1.2	1.0-1.2	0.6-1.0	<0.6
分值		100	80	60	20

## (2) 土地适宜性能评价

### ① 评价单元的等级划分

根据项目区土壤采样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，对各评价因子进行分类，针对各单元，对各评价因子进行打分，再采用加权平均的方法进行综合打分，按得分从高到低分为四级，分别定为：一级(高度适宜)、

二级(中度适宜)、三级(勉强适宜)、四级(不适宜)。评价单元的得赋值与对应的划分等级如表 5.2-5 所示。

**表5.2-5 评价单元得分与等级划分**

得分	90~100	75~90	60~75	60 以下
等级	一级	二级	三级	四级

②评价单元的得分计算方法

本项目土地评价采取以下评价模型（见公式（2））评定各

单元等级：公式： $S = \sum P_i W$  （2）

式中：S——评价单元适宜性得分值；

W——该评价因子权重； $P_i$ ——评价单元因子得分值。

③评价单元的最终评价结果

根据被评价单元各参评因子的基本特征，采用上述公式对评价单元的复垦适宜性评价进行计算，最终得出的结果见表 5.2-6：

**表 5.2-6 评价单元参评因子特征值及评价结果表**

评价单元	土壤质地	地形坡度	土壤有机含量	排水条件	pH 值	土层厚度	总分	适宜性
表土场	壤土	10~<25°	>1.2	有保证	5.5-6.5	30~50cm	86.8	林地
		13.6	15.2	15	19	11.2		
办公生活区	壤土	<10°	>1.2	有保证	5.5-6.5	>50cm	93.8	林地
		13.6	19	15	19	11.2		
排土场	壤土	10~<25°	>1.2	有保证	5.5-6.5	10-30cm	83.6	林地
		13.6	15.2	15	19	11.2		
矿石粗选加工区	壤土	<10°	1.0-1.2	有保证	5.5-6.5	30~50cm	87.6	林地
		13.6	19	12	19	11.2		
平硐口场地	壤土	<5°	>1.2	有保证	5.5-6.5	10-30cm	87.4	林地
		13.6	19	15	19	11.2		
沉淀池	壤土	<10°	>1.2	有保证	5.5-6.5	>50cm	93.8	林地
		13.6	19	15	19	11.2		

6、确定最终复垦方向

根据以上土地复垦适宜性分析，结合《鹿寨县国土空间规划(2021-2035年)》及土地权属人意愿，确定该矿山各评价单元最终复垦方向：原损毁林地区域基本按原位置原地类复垦为乔木林地；矿山公路直接保留为农村道路，给当地居民作为今后的生产道路使用。

## 5.3 水土资源平衡分析

### 5.3.1 水资源平衡分析

以上土地复垦可行性分析可知，本项目拟复垦地类有乔木林地及农村道路，不包括水田。矿山地处亚热带季风气候区，雨量充沛，气温宜人，季节气候相当分明，年平均降雨量1688mm以上，较适应植被生长。

林地的苗木在栽种初期需要灌溉，才能确保成活率。根据矿区的实际情况，矿山生产用水主要来自古赏河及地下矿坑涌水，本方案在林地苗木栽种初期的灌溉水源可以从古赏河引流沟渠中直接取水灌溉。由于复垦区内降雨充沛，苗木一旦成活后，本方案在管护期内供水主要考虑依靠自然降水，干旱季节，可人工对复垦林地进行养护，灌溉水源有保障。

### 5.3.2 土方供求平衡分析

#### 1、土方需求量计算

本项目复垦方向为乔木林地及农村道路。拟复垦乔木林地种植松树，先回填0.3m厚度表土，再按树坑回填表土，树坑规格0.8×0.8×0.9m（深），行株距 2.0×3.0m。

此外，土方运输过程中，考虑 5%的运输损失量。因此，项目土方需求详见表5.3-1。

表 5.3-1 土方需求量汇总表

用土单元	覆土面积 hm <sup>2</sup>	复垦地类	覆土厚度	表土用 土量 m <sup>3</sup>	考虑5%损失量 共计土量m <sup>3</sup>
表土场	0.1831	乔木林地	0.3m+坑栽	824	865
办公生活区	0.2271	乔木林地	0.3m+坑栽	1022	1073
排土场	0.7797	乔木林地	0.3m+坑栽	3509	3684
矿石粗选加工区	0.4863	乔木林地	0.3m+坑栽	2188	2298
沉淀池	0.0341	乔木林地	0.3m+坑栽	153	161
平硐口场地	0.0288	乔木林地	0.3m+坑栽	130	136
小计	1.7391	-	-	7826	8217

#### 2、表土可供量计算

本矿山为新建矿山，据现场调查，矿山建设工程场地建设均未动工，故在生产建设前均需收集表土，由表 5.3-1可知，复垦工程所需表土量共计7826m<sup>3</sup>，考虑表土收集及运输过程中5%的损耗量，需收集表土约8217m<sup>3</sup>。本矿山各土地单元基本未破坏，可收集表土总量约为9026 m<sup>3</sup>（表 5.3-2），取土量大于复垦所需表土量，即项目区复垦所需土方资源供求平衡。恢复植被所需覆土均可在破坏区内得以收集，无需设置新的取土场，只需在生产过程中，依据破坏时间，分阶段收集表土，将各工业场地收集的表土堆放至表土场。在雨季期间，土堆表面播撒绿豆、竹豆等豆科作物，以减少土堆土壤裸露，也起减少水土流失作用，同时可利用豆科作物生物固氮功能保持土壤质量。

本项目复垦工程所需土方来源详见表 5.3-2。

表 5.3-2 土方可供求量汇总表

土方来源	原地类	单元面积hm <sup>2</sup>	剥离厚度(m)	可收集表土方量(m <sup>3</sup> )	可收集土方量合计(m <sup>3</sup> )
表土场	林地	0.1831	0.4	732	696
办公生活区	林地	0.2271	0.4	908	863
排土场	林地	0.7797	0.4	3119	2963
矿石粗选加工区	林地	0.4863	0.4	1945	1848
沉淀池	林地	0.0341	0.4	136	130
平硐口场地	林地	0.036	0.4	144	137
矿山道路	林地	0.6289	0.4	2516	2390
小计		<b>2.3752</b>		<b>9501</b>	<b>9026</b>

### 3、表土供求平衡分析

由表5.3-1和表5.3-2可知，未来矿山复垦所需表土量为8217m<sup>3</sup>，可收集的表土量为9026m<sup>3</sup>，因此未来收集的表土量可满足矿山复垦所需表土，表土资源来源有保证。

### 5.3.3 土地复垦质量要求

根据实际情况并结合《鹿寨县国土空间规划(2021-2035年)》，本项目损毁的土地复垦为乔木林地及农村道路。复垦地类的技术要求及标准按国家、自然资源有关技术标准执行。

#### 1、乔木林地技术标准

- ①场地地面坡度一般不超过25°；
- ②采用坑栽方式，坑内回填表土；
- ③土壤质地为沙壤土—轻粘土，表层石砾量≤20%；
- ④排水设施满足排水要求，防洪标准为10年一遇；
- ⑤要有控制水土流失措施；
- ⑥土壤pH值5.0~8.0，土壤有机质10-15g/kg；
- ⑦土壤符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（G815618-2018）；
- ⑧一年后树苗成活率≥85%；
- ⑨有效土层厚度30~50cm。

#### 2、农村道路技术标准

- ①农村道路采用泥结碎石路面，平整夯实路肩；
- ②排水设施满足排水要求，有效控制雨水冲刷路面。

## 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

坚持科学发展，贯彻“预防为主、防治结合”的方针，并结合当地生态修复规划，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境；依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿，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并造福于后人。

#### 6.1.2 主要预防工程

##### 6.1.2.1 矿山地质灾害的预防措施

一、各类地质灾害采取的预防措施：

1、采空塌陷的预防措施：

根据预测评估结果，预测工程建设中地下开采引发或加剧采空塌陷地质灾害的可能性大，危害程度大，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充填采矿法回采矿体，保留保安矿柱，及时充填采空区。

②生产过程中加强地表巡视监测工程，防止引发采空塌陷地质灾害发生。另外，还应采取以下安全监测的措施：

①开采过程中要加强对采空区、地压监控和顶板观测，每班清理顶板和两帮浮石；

②井巷开拓掘进、采准、切割、回采等遇不稳固地段要用锚杆加金属网混凝土支护等措施进行支护，确认无险情时才能进入人员作业；

③地表陷落区要设置明显标志，陷落区内不允许设置永久性建（构）筑物等生产、生活设施，通往陷落区的井巷要进行封闭。

上述安全监测措施列入安全生产投入经费。

2、表土场崩塌、滑坡、泥石流的预防措施：

①在表土场上方修建截排水沟，完善排水设施；

②在表土场下方修建挡土墙设施，防止崩塌滑坡；

③表土堆放期间加强地表巡视监测，确保表土场堆放边坡的稳定。

3、排土场不稳定斜坡及泥石流的预防措施：本方案采取的预防措施主要是控制堆放

高度，下方修建拦砂坝、基础坝（列入安全生产投入经费），加强排土场及坝坡巡视，定期对拦砂坝、基础坝等坝体稳定性进行监测，定期对各截排水沟巡视，清理截排水沟，保证水流畅通。同时雨季加强巡视监测，积水消除隐患。

#### 4、硐口边坡防护工程

根据设计规格，修建平硐口产生的边坡<3m，同时需要考虑切坡上方的自然斜坡高度，因此总体上平硐口不稳定斜坡高度3~10m，主要由覆盖层和风化的砂岩组成，但是在建设过程中，若未进行专门设计或施工，维护不到位等，可能会引发或加剧不稳定斜坡地质灾害。因此修建硐口时，采用混凝土块石进行加固支护，保持其稳定性好。上述安全措施列入安全生产投入经费。

### 二、其他地质环境问题的预防措施：

1、未来生产过程中，应按环保部门要求，做好矿井涌水、选矿废水以及废石淋滤水的处理；

2、矿体开采前对周边断裂发育情况进一步进行勘察，开采过程对开采面先进行超前探水，避免矿坑突水地质灾害；巷道内做好排水措施，若遇涌水量较大巷段应及时封堵隔离。

#### 6.1.2.2含水层破坏的预防措施

预测评估采矿活动对地下含水层影响或破坏程度较轻，对矿山所在区域水文地质单元的地下水位、地下水渗流场不会产生明显改变，对区域地下水的补径排条件影响程度较小，开采不会导致地表水漏失，对矿区及周围生产生活用水影响程度较轻，无需采取防治工程，只采取监测措施。

#### 6.1.2.3水土环境污染的预防措施

根据评估结果，预测矿山采矿活动对水土环境的污染程度较轻，应严格按照开发利用方案及生态环境部门要求部署地下水污染防治工程，主要包括修建监测池、事故池、沉淀池等，同时按要求修建地下水污染监测井，生产中定期取水样进行分析，确保地下水不受污染；并做好排土场防渗措施，同时做好生产过程中排土场淋滤水等的处理达标后排放，本方案不再部署针对水土环境污染的预防工程。上述工程属于环保方面防治工程，不列入本方案投资预算中。

另外，采矿权人在采矿过程中要对可能产生污染的其他污染源加强管理，具体如下：

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

矿区内的工业垃圾、生活垃圾要进行集中堆放，及时拉走处理，防止造成二次污染。

#### 6.1.2.4 矿区地形地貌景观破坏的预防措施

优化开采方案，尽量避免或少破坏耕地；合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏；边开采边治理，及时恢复植被。

#### 6.1.2.5 土地损毁的预防措施

严格执行设计采矿废石土的排放，减少对土地资源的损毁。

排土场、表土场周边修建排水沟，防止引发崩塌、滑坡及泥石流等其他地质环境问题新增土地损毁。

地面生产、生活建筑未经当地管理部门批准的，不得乱建乱盖，防止地面压占范围进一步扩大。

未来生产过程中，应按生态环境部门要求做好排土场防渗，做好矿井涌水以及淋滤水的处理，处理达标后循环利用或排放，防止污染土壤而造成土地损毁。

### 6.2 地质环境治理工程设计

#### 6.2.1 目标任务

通过采取工程措施，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境。

#### 6.2.2 地质灾害防治工程

通过采取工程措施，最大限度地避免或减轻采矿活动引发或加剧的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境。各类地质灾害采取的防治措施如下：

##### 1、崩塌、滑坡、泥石流防治工程

由于矿区的崩塌、滑坡、泥石流地质灾害主要发生在表土场、排土场，故在表土场周边修建挡土墙、在排土场下方修建拦砂坝工程措施来治理。

##### (1) 挡土墙设计

本方案设计在表土场周边修筑浆砌石重力式挡土墙防护工程，设计挡土墙基础深为0.5-1m，施工时按实际地基开挖情况可做适当调整。墙体背坡垂直，面坡坡比为1:0.4，每10m设一道宽2cm的沉降缝，墙身布设 $\phi 50$ 塑料排水管，纵横间距分别为1.0-1.5m、5.0m，排水管出水口离地面高0.35m。反滤层必须用透水性材料，如卵石、砂砾石等，在排泄水孔底部夯填0.3m厚的粘土隔水层。建墙使用的石料为Mu30块石，采用M7.5水泥砂浆砌筑。挡土墙墙顶高程以上堆放坡度1:1.5~1:2.0。

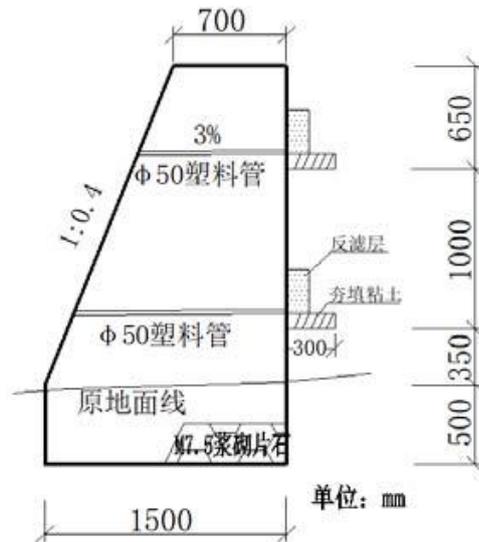


图6.2-1 挡土墙断面图（单位：mm）

本方案拟设计1种断面的浆砌石挡土墙，挡土墙参数具体详见表 6.2-1。

表6.2-1 挡土墙参数表 单位：m

位置	修建阶段	墙高	墙长	墙顶宽	墙底宽	基础埋深	基础宽
表土场	第一阶段	2.5	197	0.7	1.5	0.5	1.5

根据规范《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）中重力式挡土墙稳定性计算复核算，计算公式为：

$$\text{抗滑稳定系数: } K_s = \frac{(G_n + E_{an})\mu}{E_{at} + G_t} \geq 1.3$$

$$\text{抗倾覆稳定系数: } K_t = \frac{Gx_0 + E_{az}x_f}{E_{ax}Z_t} \geq 1.5$$

其中， $G_n = G \cos \alpha_0$        $G_t = G \sin \alpha_0$

$E_{at} = E_a \sin(\alpha - \alpha_0 - \delta)$        $E_{ax} = E_a \sin(\alpha - \delta)$

$E_{an} = E_a \cos(\alpha - \alpha_0 - \delta)$        $E_{az} = E_a \cos(\alpha - \delta)$

$x_f = b - Z_t \text{ctg} \alpha$        $Z_t = Z - b \tan \alpha_0$

式中：G—拦渣墙每延米的自重（kN）；

$x_0$ —拦渣墙重心离墙趾的水平距离（m）；

$\alpha_0$ —拦渣墙的基底倾角（°）；       $\alpha$ —拦渣墙的墙背倾角（°）；

$\delta$ —土对拦渣墙背摩擦角（°）；      b—基底的水平投影宽度（m）；

Z—土压力的作用点离墙踵的高度（m）；

$\mu$ —土对拦渣墙基底的摩擦系数。

$$\text{主动土压力: } E_a = \frac{1}{2} \gamma \cdot H^2 K_a$$

式中  $\gamma$ —土重度（kN/m<sup>3</sup>）；H—土体厚度（m）； $K_a$ —土压力系数。

$$\text{基底压力: } P_{\max} = \frac{G_n + E_{an} - W_n + P_n}{b} \leq 1.2[\delta]$$

根据《建筑边坡工程技术规范》中重力式挡土墙按抗滑移稳定性  $K_c \geq 1.3$ ，抗倾覆稳定性  $KO \geq 1.5$ ，地基平均承载力  $\leq 200.0$  (kPa) 的要求，本次设计挡土墙的抗滑移稳定性和抗倾覆稳定性验算，计算参数为：表土体堆容重为  $16.0 \text{ kN/m}^3$ ，内摩擦角  $35^\circ$ ，荷载基本组合=脚墙自重+墙背主动土压力。从挡土墙稳定性分析可知，设计挡土墙的整体抗滑稳定性、抗倾覆稳定性及地基平均承载力均满足规范要求，安全可靠，场地稳定性较好。根据表土场设计，表土场容量为  $2.25 \text{ 万m}^3$ ，表土场所在位置地质条件良好，地质结构稳定，但表层为土壤较松散，修建时应对地基进行夯实，以保证挡土墙稳定性。

经计算，挡土墙长  $197 \text{ m}$ ，需基坑开挖  $148 \text{ m}^3$ ，砌筑挡土墙工程量  $581 \text{ m}^3$ ，需布设挡墙伸缩缝  $58 \text{ m}^2$ ，安装排水管  $22 \text{ m}$ ，反滤层  $8 \text{ m}^3$ 。

## (2) 拦渣坝工程

防止废土石渣被雨水冲刷引发泥石流地质灾害，需要在排土场下游坡脚处设置拦渣坝，坝址要选择在岩石比较稳定、坚硬，无明显裂隙的地点，必须严格按照设计进行施工。

设计选用的挡渣坝坝型结构均为浆砌石重力坝，基础嵌入中风化岩层  $1.0 \text{ m}$ ，伸入两端基岩各  $1.5 \text{ m}$ （施工时按实际地基开挖情况可做适当调整）。设计拦渣坝均采用梯形断面，顶宽  $0.8 \text{ m}$ ，背坡垂直，面坡  $1:0.24$ ，采用  $M7.5$  浆砌石或干砌石砌筑。顶部采用  $1:3$  水泥砂浆抹成  $5\%$  外斜护顶。 $M7.5$  浆砌石拦渣墙每隔  $6 \sim 10 \text{ m}$  长度设一条沉降缝，缝宽  $2 \sim 3 \text{ cm}$ ，缝内用沥青麻絮或木板填塞。在墙身底部、中部、上部设置  $\phi 100 \text{ PVC}$  排水管，排水管纵向间距  $2 \text{ m}$ ，水平间距  $4 \text{ m}$ ，墙前伸出墙面  $20 \text{ cm}$ ，并保持倾向墙面  $3\%$  的坡降，出水口高出地面  $0.35 \text{ m}$ 。

表 6.2-2 拦渣坝参数表

场地名称	坝高 (m)	坝长 (m)	坝顶宽 (m)	坝底宽 (m)	基底摩擦系数 $\mu$	墙背倾角 $\alpha$	墙底水平角 $\alpha_0$
排土场1	4	57	0.8	2	0.4	90	0
排土场2	4	83	0.8	2	0.4	90	0

根据《建筑边坡工程技术规范》中拦渣坝按抗滑移稳定性  $K_c \geq 1.3$ ，抗倾覆稳定性  $KO \geq 1.5$  的要求，拦渣坝的抗滑移稳定性和抗倾覆稳定性验算，计算参数为：渣体堆容重为  $18.5 \text{ kN/m}^3$ ，内摩擦角  $38^\circ$ ，地基承载力特征值取  $15 \text{ MPa}$ ，荷载基本组合=挡渣坝自重+墙内侧土压力+静水压力。计算结果如表 6.2-3 所示。

表 6.2-3 拦渣坝稳定性计算结果表

场地名称	挡渣墙高度 (m)	抗滑稳定安全系数 $K_s$	抗倾覆稳定安全系数 $K_t$
排土场1	4	$1.726 > 1.3$	$4.223 > 1.5$

排土场2	4	1.531>1.3	3.647>1.5
------	---	-----------	-----------

由上表可知，设计型式拦渣坝整体抗滑稳定和抗倾覆稳定均满足规范要求，结构稳定，安全可靠。

表 6.2-4 拦渣坝设计工程量

场地名称	挡墙				
	砌筑拦渣坝m <sup>2</sup>	挖土方m <sup>3</sup>	伸缩缝m <sup>2</sup>	排水管m	反滤层m <sup>3</sup>
排土场1	319	114	17	6	6
排土场2	465	166	25	9	10

注：拦渣坝修筑列入主体工程设计，其费用列入安全生产投入经费。建议业主委托有工程设计资质单位对拦渣坝进行单体设计。

### (3) 排水沟设计

本方案对排土场、表土场及办公生活区、矿石粗选加工区、矿山公路周边根据汇水量计算进行设计截水沟。排水沟平面布局见工程部署图。排水流量为各排水沟所控制的山坡、边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/T 0219-2006）中的山坡坡面洪峰流量计算公式，即： $Q_p=0.278\phi SpF$

式中  $Q_p$ —设计频率地表水汇流量，m<sup>3</sup>/s；

$\phi$ —当地径流系数，本项目区取 0.5；

$S_p$ —十年一遇1h降雨强度；

$F$ —截排水沟控制的山坡集雨汇流面积，km<sup>2</sup>。

查广西壮族自治区年最大1小时点雨量均值等值线图，得当地最大1小时点雨量均值为40；查广西壮族自治区年最大1小时点雨量变差系数等值线图，得当地最大1小时点雨量变差系数 $C_v$ 为0.26；按离差系数 $C_s=3.5C_v$ 计算设计频率最大1小时降水量，查皮尔逊III型曲线模比系数 $K_p$ 值表，查得10年一遇 $K_p$ 值为1.35，相应平均10年一遇1h降雨强度为54mm。

根据各场地汇水面积确定排水沟断面，汇水面积相差不大区域，断面相同。本方案设计1种断面排水沟（编号P1），排水沟采用浆砌石砌筑（水泥砂浆标号 M7.5，块石材质 Mu30）。

排水沟的过流量按下列公式计算，考虑到可能存在废土堵塞排水沟，故考虑了1.2的堵塞系数：

$$Q=WC(Ri)^{1/2}/1.1; C=R^{1/6}/n; R=W/X; X=b+s;$$

式中：Q—过流量，m<sup>3</sup>/s；

W—过水断面面积，m<sup>2</sup>；

C—流速系数，m/s；

- R—水力半径，m；  
i—水力坡降；  
n—糙率，取0.025；  
X—水沟湿周，m；  
b—沟底宽，m；  
S—斜坡长，m。

此外，排水沟的弯曲段弯曲半径不应小于最小容许半径及沟底宽的5倍，其计算公式： $R = 1.1v^2A^{1/2} + 12$

式中： $R_{\min}$ —排水沟最小容许半径，m；

v—沟道水流流速，m/s；

A—沟道过流断面面积， $m^2$ 。

根据表 6.2-5 计算结果，确定水沟的设计参数，排水沟断面规格见表 6.1-6。

表 6.2-5 排水沟水力计算成果表

编号	上底	下底	水深	过水断面 ( $m^2$ )	斜坡	湿周
	宽 (m)	宽 (m)	(m)		长 (m)	(m)
P1	0.60	0.3	0.35	0.15	0.82	1.12
编号	水力	糙率	水力	流速	流量	流速
	半径		坡降	系数	( $m^3/s$ )	(m/s)
P1	0.135	0.025	0.110	28.64	0.478	3.169

表 6.2-6 排水沟参数

编号 \ 项目	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
	P1	0.0401	0.3021	0.478	2900	0.11
编号 \ 项目	排水沟截面					
	上底宽 a (m)	底宽 b(m)	水深 h(m)	沟深 H(m)	面积( $m^2$ )	浆砌石厚度
P1	0.6	0.3	0.35	0.4	0.18	0.3

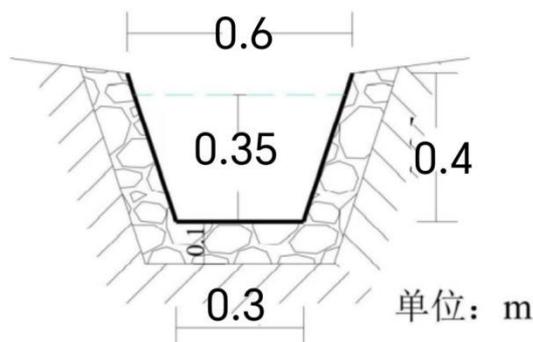


图6.1-2 截水沟设计断面图（单位：m）

因此所设计的截排水沟为采用明渠、梯形断面排水沟满足排洪要求，排水沟坡度设计依地形为主，平缓处保证坡度大于等于 $3^\circ$ ，以确保顺利排水。

根据矿山生产时序，配套排土场截水沟安排在第一阶段近期内修建，相关场地修建排水沟安排及建设工程量详见表 6.2-7。

表 6.2-7 各场地修建排水沟工程量表

施工阶段	修建场地	排水沟类型	长度 (m)	排水沟挖土方 ( $m^3$ )	水沟浆石砌筑 ( $m^3$ )	砂浆抹 (立面) ( $m^2$ )	砂浆抹面 (平面) ( $m^2$ )
第一阶段	表土场周边	P1	183	130	95	156	55
	矿石粗选加工区	P1	303	215	158	258	91
	排土场周边	P1	419	298	218	356	126
	办公生活区周边	P1	371	263	193	315	111
	矿山公路周边	P1	1624	1153	844	1381	487
合计			<b>2900</b>	<b>2059</b>	<b>1508</b>	<b>2465</b>	<b>870</b>

今后需要对各截排水沟及时巡视清理，特别是雨季加强巡视，观察是否有漏失或堵塞并及时清理。

## 2、矿坑突水防治工程

雨季加强防范措施，遇到暴雨时停止井下施工。

在主要泵房井巷建造防水闸门，防止大的突水瘫痪井下排水系统。

分区分级排水，将井巷系统分成若干防水区，建立既独立又联合的排水系统，避免一处突水殃及全井。

矿坑涌水要及时抽排，实现矿井正常生产。

为防止采空区老窿突水，应用废石及时回填采空区，经同类矿山经验，采空区回填率应达 30%以上，并在掘进和采矿生产过程中必须做好超前探水工作（打大于 5m 的超前钻孔探水）。

## 3、采空区防治工程

为防止人畜误入采空区，在路口及采区周边每隔 100m 设立一块警示牌，警示牌采用铁皮材料制作牌面，角铁制作框架和立柱，牌子长 0.8m、宽 0.5m，矗立时，牌底距

地面1.0m高。经计算需设置警示牌120块。

### 6.2.3含水层破坏治理工程

根据评估结果，矿山开采对含水层的破坏程度较轻，本方案不专门部署针对含水层破坏的治理工程。主要采取监测措施，监测内容主要为含水层结构、含水层疏干、地下水水位下降、泉干涸、地表水漏失。

### 6.2.4水土环境污染治理工程

在排土场拦砂坝下游、表土场挡土墙下游及矿石粗选加工区南侧各设置1个沉淀池，沉淀池用于收集废石淋滤水，定期对其水质进行监测，并经过适当处理后再外排，对排水的污染处理应按环保部门的要求进行，沉淀池的沉淀渣要进行无害化处理；共修建沉淀池4个，为2.0m×3.0m×2.0m，设计使用浆砌砖结构，砌体厚度0.3m，加上工作面和放坡，单个沉砂池开挖土方量为按15.0m<sup>3</sup>计算，底部、侧面均铺设防渗层。

表 6.2-8 沉淀池工程量统计表

编号	名称	位置	规格(m)	单位 (m <sup>3</sup> )		单位 (m <sup>2</sup> )		
				挖土方	浆砌石	砂浆抹面 (立面)	砂浆抹面 (平面)	防渗层 铺设
1	沉淀池 1	表土场截排水沟排放水口	2×3×2	15	5.6	18	6.72	24.72
2	沉淀池 2	排土场（东侧）截排水沟排放水口	2×3×2	15	5.6	18	6.72	24.72
3	沉淀池3	排土场（西侧）截排水沟排放水口	2×3×2	15	5.6	18	6.72	24.72
4	沉淀池4	矿石粗选加工区截排水沟排放水口	2×3×2	15	5.6	18	6.72	24.72
合计				60	22.4	72	26.88	98.88

### 6.2.5地形地貌景观破坏治理工程

本项目的对地形地貌景观破坏主要表现在表土场、临时排渣场、办公生活区、矿石粗选加工区、平硐口等地段。表土场、临时排渣场、办公生活区、矿石粗选加工区治理措施见下文“土地复垦工程设计”，平硐口治理措施为：井口封闭、植被恢复等。

根据开发利用方案，矿山 I-④、I-②、II、I-③、I-⑥号等5个重晶石矿体采用平硐+盲斜井联合开拓；I-①号矿体采用平硐开拓。

#### 1、平硐回填封堵

设计在闭矿后封堵平硐口，设计从硐口充填废石渣至硐内20m处，并在硐口修筑一道2m厚的浆砌石挡墙进行封口（采用砂浆7.5、水泥32.5、石材就近采用矿内的废石，但需达到MU30级别），同时预留泄水通道(管道)。封堵大样图见插图6.2-2。平硐口平均断面面积为10.5m<sup>2</sup>，则封堵工程量如下表6.2-9所示。

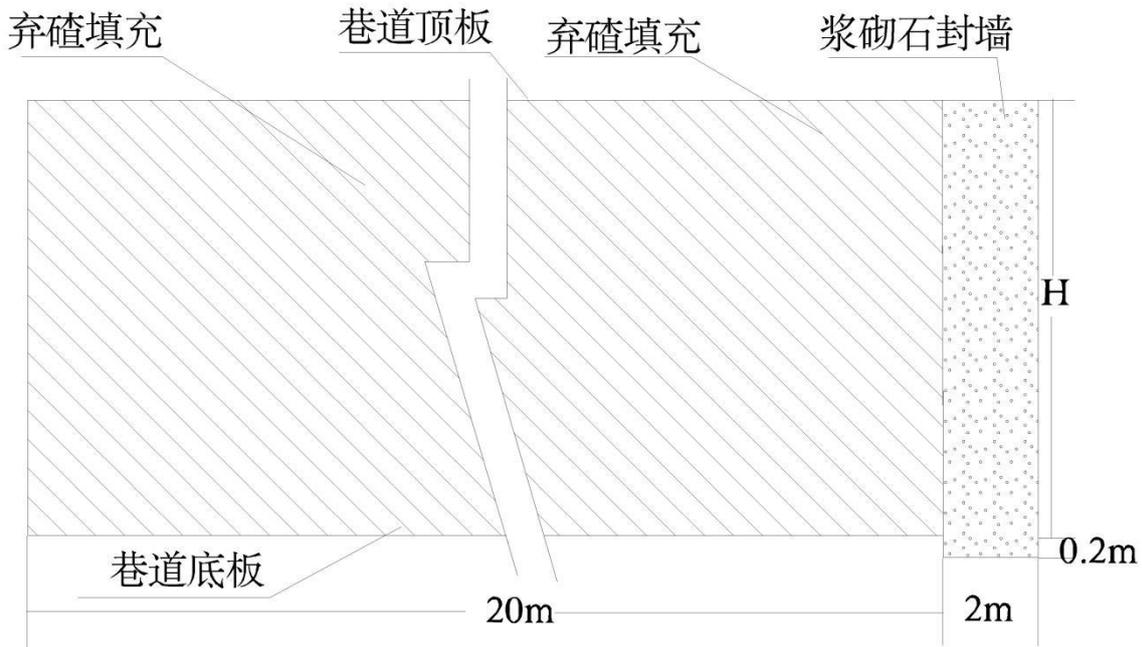


图6-2-3 平硐井筒封堵大样图（单位：m）

表 6.2-9 平硐封堵工程量表

位置	充填废石渣		浆砌石挡墙		
	回填深 m	净断面积 (m <sup>2</sup> )	回填量 (m <sup>3</sup> )	挡墙厚度 (m)	浆砌石 (m <sup>3</sup> )
240m平硐口	20	10.5	210	2	21
200m平硐口	20	10.5	210	2	21
160m平硐口	20	10.5	210	2	21
140m平硐口	20	10.5	210	2	21
240m南回风平硐	20	10.5	210	2	21
160m北回风平硐	20	10.5	210	2	21
265m平硐口	20	10.5	210	2	21
230m平硐口	20	10.5	210	2	21
196m平硐口	20	10.5	210	2	21
合计			1890		189

## 2、栽植爬山虎

硐口为切坡修建，封堵后，在各井口封墙墙脚种植爬山虎，使其爬满整个墙面。爬山虎种植密度为0.5m/株，每个井口宽约8m，经计算，硐口需要种植爬山虎 $8 \times 2 \times 9 = 144$ 株。

## 6.2.6地质环境治理工程量汇总表

地质环境治理工程量汇总见表6.2-10。

表 6.2-10 地质环境恢复治理工程汇总量表

序号	工程项目	单位	工程量	计算方法
一	第一阶段防治工程			实施时间：2025年7月-2030年6月
(一)	排水沟工程			
1	表土场周边排水沟工程			

(1)	排水沟挖土方	m <sup>3</sup>	130	等于水沟长度×断面
(2)	水沟浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	95	等于水沟长度×砌筑断面
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	156	等于水沟断面斜长×长度
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	55	等于水沟断面底长×长度
<b>2</b>	<b>排土场周边排水沟工程</b>			
(1)	排水沟挖土方	m <sup>3</sup>	298	等于水沟长度×断面
(2)	水沟浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	218	等于水沟长度×砌筑断面
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	356	等于水沟断面斜长×长度
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	126	等于水沟断面底长×长度
<b>3</b>	<b>矿石粗选加工区周边排水沟工程</b>			
(1)	排水沟挖土方	m <sup>3</sup>	215	等于水沟长度×断面
(2)	水沟浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	158	等于水沟长度×砌筑断面
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	258	等于水沟断面斜长×长度
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	91	等于水沟断面底长×长度
<b>4</b>	<b>办公生活区周边排水沟工程</b>			
(1)	排水沟挖土方	m <sup>3</sup>	263	等于水沟长度×断面
(2)	水沟浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	193	等于水沟长度×砌筑断面
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	315	等于水沟断面斜长×长度
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	111	等于水沟断面底长×长度
<b>5</b>	<b>矿山公路周边排水沟工程</b>			
(1)	排水沟挖土方	m <sup>3</sup>	1153	等于水沟长度×断面
(2)	水沟浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	844	等于水沟长度×砌筑断面
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	1381	等于水沟断面斜长×长度
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	487	等于水沟断面底长×长度
(二)	<b>挡土墙、拦渣坝工程</b>			
<b>1</b>	<b>表土场挡土墙工程</b>			
(1)	挖土方	m <sup>3</sup>	148	等于挡土墙基础挖方量
(2)	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	581	等于挡土墙长度×砌筑断面
(3)	伸缩缝	m <sup>2</sup>	58	每10m设一道宽2cm的沉降缝
(4)	排水管	m	22	纵横间距分别为1.0-1.5m、5.0m
(5)	反滤层	m <sup>3</sup>	8	等于挡墙长度×反滤层断面
<b>2</b>	<b>排土场拦渣坝工程（计入主体工程设计）</b>			
(1)	挖土方	m <sup>3</sup>	784	等于拦渣坝基础挖方量
(2)	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	280	等于拦渣坝长度×砌筑断面
(3)	伸缩缝	m <sup>2</sup>	42	每10m设一道宽2cm的沉降缝
(4)	排水管	m	15	纵横间距分别为1.0-1.5m、5.0m
(5)	反滤层	m <sup>3</sup>	16	等于拦渣坝长度×反滤层断面
(三)	<b>沉淀池工程</b>			
(1)	土方开挖	m <sup>3</sup>	60	等于长×宽×高
(2)	浆砌石	m <sup>3</sup>	22.4	等于墙体长度×厚度×高度
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	72	等于高度×长度
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	26.88	等于宽度×长度
(5)	防渗层铺设	m <sup>2</sup>	98.88	底部、侧面均铺设防渗层
(四)	<b>采空区防护</b>			

1	警示牌	块	60	每隔100m及路口处设立一块警示牌
二	第二阶段防治工程		实施时间：2030年7月-2035年6月	
(一)	采空区防护			
1	警示牌	块	120	每隔100m及路口处设立一块警示牌
三	第三阶段防治工程		实施时间：2035年7月-2040年6月	
(一)	采空区防护			
1	警示牌	块	120	每隔100m及路口处设立一块警示牌
四	第四阶段防治工程		实施时间：2040年7月-2044年12月	
(一)	采空区防护			
1	警示牌	块	120	每隔100m及路口处设立一块警示牌
五	第五阶段防治工程		实施时间：2045年1月-2045年12月	
(一)	平硐封堵工程量表			
1	充填废石渣	m <sup>3</sup>	1890	等于回填深度×净断面
2	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	189	等于挡墙厚度×净断面
(二)	爬山虎种植工程			
1	爬山虎	棵	144	种植密度为 0.5m/株
(三)	采空区防护			
1	警示牌	块	120	每隔100m及路口处设立一块警示牌

### 6.3 矿区土地复垦工程设计

#### 6.3.1 目标任务

通过对项目区内压占损毁的土地进行复垦，使项目区内破坏的土地得以恢复，实现可持续利用。本项目具体的土地复垦任务为：实施本方案后，复垦土地总面积2.4147hm<sup>2</sup>，包括乔木林地1.7391hm<sup>2</sup>、农村道路0.6756hm<sup>2</sup>，土地复垦率99.70%。平硐口边坡（坡度>35°）只进行爬山虎复绿（面积0.0072hm<sup>2</sup>），不计入复垦面积。矿区土地复垦前后地类面积对比见表6.3-1、6.3-2所示。

表 6.3-1 矿山土地复垦前后地类面积对照表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		面积增减 (hm <sup>2</sup> )
				复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	2.2156	1.7391	-0.4765
		0307	其它林地	0.1875	0.0000	-0.1875
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0188	0.6756	0.6568
合计				2.4219	2.4147	-0.0072

表 6.3-2 矿区土地复垦前后地类面积对比表 单位：hm<sup>2</sup>

场地名称	损毁或复垦	合计	一、二级地类		
			林地 03		交通运输用地 10
			乔木林地 (0301)	其他林地 (0307)	农村道路 1006
表土场	损毁	0.1831	0.1831		
	复垦	0.1831	0.1831		

办公生活区	损毁	0.2271	0.2271		
	复垦	0.2271	0.2271		
排土场	损毁	0.7797	0.7781	0.0016	
	复垦	0.7797	0.7797		
矿石粗选加工区	损毁	0.5000	0.4863		0.0137
	复垦	0.5000	0.4863		0.0137
沉淀池	损毁	0.0360	0.0341		0.0019
	复垦	0.0360	0.0341		0.0019
平硐口场地	损毁	0.0360	0.0325	0.0035	
	复垦	0.0288	0.0288		
矿山道路	损毁	0.6600	0.4744	0.1824	0.0032
	复垦	0.6600			0.6600
损毁合计		<b>2.4219</b>	<b>2.2156</b>	<b>0.1875</b>	<b>0.0188</b>
复垦合计		<b>2.4147</b>	<b>1.7391</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.6756</b>
面积增减		<b>-0.0072</b>	<b>-0.4765</b>	<b>-0.1875</b>	<b>0.6568</b>
<b>复垦率%</b>		<b>99.70</b>			
注：平硐口边坡(坡度>35°)只进行爬山虎复绿(面积0.0072hm <sup>2</sup> )，种植爬山虎复绿。					

### 6.3.2 土地复垦工程设计

#### 6.3.2.1 土方收集堆放工程

由前文土方供求平衡分析可知，考虑到土方收集、运输及回填过程中的损耗量（按损失率 5%算），复垦工程所需土方约8217m<sup>3</sup>（详见表 5.3-1），本方案设计在拟损毁土地建设前剥离收集表土，采用机械剥离方式，并堆放至设计的表土场内。表土收集工作方法：用挖掘机剥离、挖装泊卸汽车运土(运至表土场)—卸除—堆高—挡土墙围堰。如“土方供求平衡分析”一节所述，对未来生产建设新增损毁土地的林地按平均厚度 0.4m进行剥离表土，可收集土方量约9026m<sup>3</sup>。

本方案收集土方仅统计各破坏单元土地复垦所需土方量，收集土方量约为9026m<sup>3</sup>，经计算，平均运距约0.1km。表土场剥离产生的表土将堆放于场地内，矿山闭坑后直接用于场地复垦。堆放表土时，应由表土场的底部向上分层压实，压实度不小于80%。每隔5m高分台阶（一层）排放表土，台阶坡角一般小于土体自然安息角，边坡的坡率为1:2-2.5，安全平台宽4m，总边坡角不大于30°。并设计在表土场周边砌筑浆砌石重力式挡土墙，墙高2.5m（其中基础埋深0.5m），挡土墙顶宽0.7m，底宽1.5m。浆砌石重力式挡土墙工程措施详见“矿山地质灾害的预防措施”一节，复垦工程不再重复设计。在雨季期间，土堆表面播撒绿豆、竹豆等豆科作物，撒播面积等于表土场面积 0.1831hm<sup>2</sup>，以减少土堆土壤裸露，也起减少水土流失作用，同时可利用豆科作物生物固氮功能保持土壤质量。

#### 6.3.2.2 建（构）筑物与地面硬化层拆除及废渣清理工程

各场地复垦前需对场地的建（构）筑物与地面硬化层拆除及废渣进行清理，包括

硬化结构、基础混凝土结构、碎石垫层、钢架结构铁皮棚及活动板房等临时建筑物，钢架结构铁皮棚及活动板房拆除后可重复利用。拆除的建筑物用于井下采空区回填等，因此建（构）筑物与硬化地面拆除及废渣进行清理回填对环境影响较轻。各单元的建（构）筑物与硬化地面拆除及废渣清理工程详见各单元复垦工程设计。

### 6.3.2.3 场地回填工程

复垦乔木林地种植松树，均先回填0.3m厚度表土，再按树坑回填表土，树坑规格0.8×0.8×0.9m（深），行株距2.0×3.0m；矿山道路保留，不需要回填表土，各复垦单元表土回填工程详见各单元复垦工程设计。

### 6.3.2.4 回填平整工程

在表土回填夯实之后局部会出现一定的坡度，此外，矿山开采采用机械作业，开采结束后场地局部会出现凹凸不平的地形，因此，在后期治理复垦过程中需实施平整工程的单元主要为各个采场，采用推土机推高填低的方式对场地的平台区进行整平，使之适合植被的生长。

### 6.3.2.5 林草植被恢复工程

#### 1、物种选择

物种选择遵循的原则是：①适应能力强。对干旱、贫瘠、风蚀等不良因子有较强的忍耐能力；②生存能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落；③根系发达，生长速度快；④播种栽培较容易，成活率高；⑤优先选择乡土物种，防止外来物种入侵。根据《造林技术规程》(GB/T15776-2016)附录B，鹿寨县属于亚热带区。再从附录C中选取适宜亚热带区种植树种，同时考虑上述物种选择原则，结合当地的气象气候条件，选择造林树种主要为松树；草种主要选择猪屎豆、决明等。

#### 2、物种配置设计

物种配置遵循的原则是：①林地遵循草、乔相结合原则；②物种多样性原则，多种物种相配合，避免物种单一；③最佳种植密度原则，根据植物对水热条件的适应性，采取不同的种植密度；一般喜光而速生的、干形通直自然整枝好的宜种植稀一些；在土壤瘠薄地区，种植密度要相对大一些。

结合周边种植情况，本项目乔木物种选用松树，松树采用穴状栽植，采用矩形穴坑，规格均为0.8×0.8×0.9m（深），种植间距3×2m，栽植密度为1667株/hm<sup>2</sup>，乔木林地采用乔草结合，种植乔木后林下撒播草籽，采用猪屎豆、决明等混合草籽（比例2:1），播种量按照60kg/hm<sup>2</sup>。林草植被恢复工程详见各单元复垦工程设计。

### 6.3.2.6 施肥工程

为保证树苗存活率，复垦乔木林地单元每个树坑施用1.0kg商品有机肥，同时每株松树施0.5kg NPK三元复合肥（含量30%），以促进树苗的生长，各复垦单元植物施肥工程详见各单元复垦工程设计。

### 6.3.2.7农村道路修筑工程

对于拟复垦为农村道路的复垦单元，本方案设计道路宽4.0m，高出地面20cm，路基夯填土厚10cm，路面为10cm厚泥结碎石碾压，防止道路雨天不通行。为了利于道路的排水，生产路从路面中线向两边放坡1.0%。详见6.3-1。

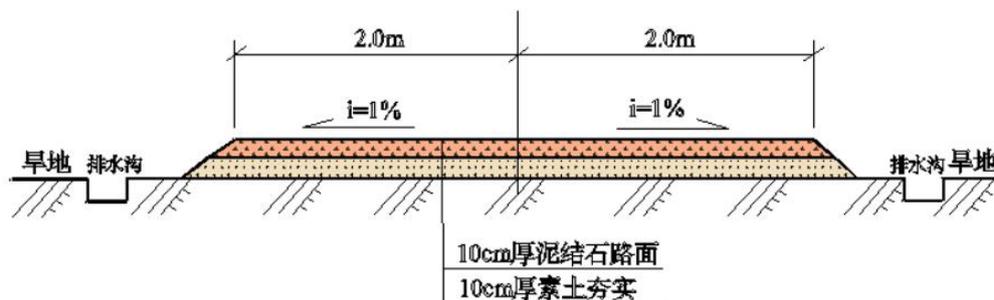


图6.3-1农村道路断面大样图

### 6.3.2.8各土地复垦单元复垦工程设计

#### 1、办公生活区复垦工程

根据土地复垦适宜性评价，办公生活区拟复垦为乔木林地0.2271hm<sup>2</sup>。复垦工程安排在第五阶段闭坑后进行，具体工程如下：

①砌体及地面硬化层拆除：采用挖掘机机械拆除场地内的砖砌结构建筑物及地面硬化层，以每m<sup>2</sup>拆除0.50m<sup>3</sup>估算拆除工程量，本场地拆除浆砌砖房+活动板房+混凝土固化地面，估算拆除清理工程量为1135.5m<sup>3</sup>。

②废渣外运：拆除的建筑物材料可交付给附近村民使用，地面硬化废料用于充填井下采空区。运距<1.0km。外运工程等于拆除量1135.5m<sup>3</sup>。

③表土回填：复垦乔木林地区域先按复垦区域面积覆土0.3m，再按树坑进行回填表土，树坑规格0.8m×0.8m×0.9m，行株距3×2m。经计算，需回填表土1073m<sup>3</sup>，平均运距约0.2km。

④回填平整：采用推土机推高填低的方式对场地的平台区进行整平，使之适合植被的生长。土地平整厚度为0.15m，平整工作量为340.65m<sup>3</sup>。

⑤坑栽松树：复垦为乔木林地区域，采取坑栽方式种植松树（营养杯苗，胸径大于或等于4cm），树坑规格0.8m×0.8m×0.9m，行株距3m×2m，共计种植松树379株。回填表土种树后对树坑周围用有机物覆盖减轻水土流失和水份蒸发。

⑥土壤培肥：复垦乔木林地单元每个树坑施用1.0kg商品有机肥，同时每株松树施

0.5kgNPK三元复合肥（含量30%），以促进树苗的生长。经计算，商品有机肥施肥量378.5kg、复合肥施肥量189.25kg。

⑦撒播草籽：林地采取林草结合方式，土方回填后，除种植松树外，同时撒播草籽防止水土流失。撒播的草籽类型采用猪屎豆、决明等混合草籽（比例 2:1），播种量按照60kg/hm<sup>2</sup>，撒播面积为复垦乔木林地、草地面积共0.2271hm<sup>2</sup>。

## 2、排土场复垦工程

根据土地复垦适宜性评价，排土场拟复垦地类乔木林地0.7797hm<sup>2</sup>，复垦工程安排在第五阶段闭坑后进行，具体工程如下：

①砌体拆除：矿山生产结束后，需拆除排土场的拦渣坝等建（构）筑设施，并清理场地。经估算，拆除拦渣坝工程量约为280m<sup>3</sup>。

②废渣清理：砌体拆除后，需对其进行清理，清理方量等砌体拆除量280m<sup>3</sup>，可用于回填井下采空区，运距<1.0km。

③表土回填：复垦乔木林地区域先按复垦区域面积覆土0.3m，再按树坑进行回填表土，树坑规格0.8m×0.8m×0.9m，行株距3×2m。经计算，需回填表土3864m<sup>3</sup>，平均运距约0.2km。

④回填平整：采用推土机推高填低的方式对场地的平台区进行整平，使之适合植被的生长。土地平整厚度为0.15m，平整工作量为1169.55m<sup>3</sup>。

⑤坑栽松树：复垦为乔木林地区域，采取坑栽方式种植松树（营养杯苗，胸径大于或等于4cm），树坑规格0.8m×0.8m×0.9m，行株距3m×2m，共计种植松树1300株。回填表土种树后对树坑周围用有机物覆盖减轻水土流失和水份蒸发。

⑥土壤培肥：复垦乔木林地区域每个树坑施用1kg商品有机肥（有机质≥30%、NPK≥4%）作为基肥，并与回填树坑中的表土充分混匀，以促进树苗早生快发，同时配以NPK三元复合肥（含量30%），每株施用0.5kg。栽种时应避免树苗根与所施肥料直接接触。经计算，商品有机肥施肥量1299.50kg、复合肥施肥量649.75kg。

⑦撒播草籽：林地采取林草结合方式，土方回填后，除种植松树外，同时撒播草籽防止水土流失。撒播的草籽类型采用猪屎豆、决明等混合草籽（比例 2:1），播种量按照60kg/hm<sup>2</sup>，撒播面积为复垦乔木林地面积0.7797hm<sup>2</sup>。

## 3、表土场复垦工程

根据土地复垦适宜性评价，设计表土场拟复垦乔木林地0.1831hm<sup>2</sup>，安排在第五阶段闭坑后复垦，具体工程如下：

①砌体拆除：矿山生产结束后，需拆除表土场的挡土墙等建（构）筑设施，并清理场地。经估算，拆除挡土墙工程量约为581.15m<sup>3</sup>（挡土墙长197m、高2.5m）。

②废渣清理：砌体拆除后，需对其进行清理，清理方量等砌体拆除量 $581.15\text{m}^3$ ，可用于回填井下采空区，运距 $<1.0\text{km}$ 。

③表土回填：拟复垦乔木林地区域先按复垦区域面积覆土 $0.3\text{m}$ ，再按树坑进行回填表土，树坑规格 $0.8\text{m}\times 0.8\text{m}\times 0.9\text{m}$ ，行株距 $3\times 2\text{m}$ 。经计算，需回填表土 $865\text{m}^3$ ，平均运距约 $0.2\text{km}$ 。

④土地平整：采用推土机推高填低的方式对场地的平台区进行整平，使之适合植被的生长。土地平整厚度按 $0.15\text{m}$ ，平整工作量为 $274.65\text{m}^3$ 。

⑤坑栽松树：复垦为乔木林地区域，采取坑栽方式种植松树（营养杯苗，胸径大于或等于 $4\text{cm}$ ），树坑规格 $0.8\text{m}\times 0.8\text{m}\times 0.9\text{m}$ ，行株距 $3\text{m}\times 2\text{m}$ ，共计种植松树 $305$ 株。回填表土种树后对树坑周围用有机物覆盖减轻水土流失和水份蒸发。

⑥土壤培肥：复垦乔木林地单元每个树坑施用 $1.0\text{kg}$ 商品有机肥，同时每株松树施 $0.5\text{kg}$ NPK三元复合肥（含量 $30\%$ ），以促进树苗的生长。经计算，商品有机肥施肥量 $305\text{kg}$ 、复合肥施肥量 $152.58\text{kg}$ 。

⑦撒播草籽：林地采取林草结合方式，土方回填后，除种植松树外，同时撒播草籽防止水土流失。撒播的草籽类型采用猪屎豆、决明等混合草籽（比例 $2:1$ ），播种量按照 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积为复垦乔木林地面积 $0.1831\text{hm}^2$ 。

#### 4、沉淀池复垦工程

根据土地复垦适宜性评价，沉淀池拟复垦乔木林地 $0.0341\text{hm}^2$ 、农村道路 $0.0019\text{hm}^2$ 。安排在第五阶段闭坑后复垦，具体工程如下：

①砌体及地面硬化层拆除：采用挖掘机机械拆除场地内的砖砌结构建筑物及地面硬化层，经估算，估算拆除清理工程量为 $144\text{m}^3$ 。

②废渣外运：将拆除的地面硬化废料用于充填井下采空区，运距 $<1.0\text{km}$ 。外运工程等于拆除量 $144\text{m}^3$ 。

③表土回填：复垦乔木林地区域先按复垦区域面积覆土 $0.3\text{m}$ ，再按树坑进行回填表土，树坑规格 $0.8\text{m}\times 0.8\text{m}\times 0.9\text{m}$ ，行株距 $3\times 2\text{m}$ 。经计算，需回填表土 $161\text{m}^3$ ，平均运距约 $0.2\text{km}$ 。

④回填平整：采用推土机推高填低的方式对场地的平台区进行整平，使之适合植被的生长。土地平整厚度为 $0.15\text{m}$ ，平整工作量为 $51.15\text{m}^3$ 。

⑤坑栽松树：复垦为乔木林地区域，采取坑栽方式种植松树（营养杯苗，胸径大于或等于 $4\text{cm}$ ），树坑规格 $0.8\text{m}\times 0.8\text{m}\times 0.9\text{m}$ ，行株距 $3\text{m}\times 2\text{m}$ ，共计种植松树 $57$ 株。回填表土种树后对树坑周围用有机物覆盖减轻水土流失和水份蒸发。

⑥土壤培肥：复垦乔木林地单元每个树坑施用 $1.0\text{kg}$ 商品有机肥，同时每株松树施

0.5kgNPK三元复合肥（含量30%），以促进树苗的生长。经计算，商品有机肥施肥量56.83kg、复合肥施肥量28.42kg。

⑦撒播草籽：林地采取林草结合方式，土方回填后，除种植松树外，同时撒播草籽防止水土流失。撒播的草籽类型采用猪屎豆、决明等混合草籽（比例 2:1），播种量按照60kg/hm<sup>2</sup>，撒播面积为复垦乔木林地面积0.0341hm<sup>2</sup>。

⑧修建农村道路：共修农村道路长8m。路床压实面积：路面宽度4m×长度8m=32m<sup>2</sup>；泥结碎石路面面积：路面宽度4m×长度8m=32m<sup>2</sup>。

## 5、矿石粗选加工区复垦工程

根据土地复垦适宜性评价，矿石粗选加工区拟复垦地类乔木林地0.7797hm<sup>2</sup>，复垦工程安排在第五阶段闭坑后进行，具体工程如下：

①表土回填：复垦乔木林地区域先按复垦区域面积覆土0.3m，再按树坑进行回填表土，树坑规格0.8m×0.8m×0.9m，行株距3×2m。经计算，需回填表土3864m<sup>3</sup>，平均运距约0.2km。

②回填平整：采用推土机推高填低的方式对场地的平台区进行整平，使之适合植被的生长。土地平整厚度为0.15m，平整工作量为1169.55m<sup>3</sup>。

③坑栽松树：复垦为乔木林地区域，采取坑栽方式种植松树（营养杯苗，胸径大于或等于4cm），树坑规格0.8m×0.8m×0.9m，行株距3m×2m，共计种植松树1300株。回填表土种树后对树坑周围用有机物覆盖减轻水土流失和水份蒸发。

④土壤培肥：复垦乔木林地区域每个树坑施用1kg商品有机肥（有机质≥30%、NPK≥4%）作为基肥，并与回填树坑中的表土充分混匀，以促进树苗早生快发，同时配以NPK三元复合肥（含量30%），每株施用0.5kg。栽种时应避免树苗根与所施肥料直接接触。经计算，商品有机肥施肥量1299.50kg、复合肥施肥量649.75kg。

⑤撒播草籽：林地采取林草结合方式，土方回填后，除种植松树外，同时撒播草籽防止水土流失。撒播的草籽类型采用猪屎豆、决明等混合草籽（比例 2:1），播种量按照60kg/hm<sup>2</sup>，撒播面积为复垦乔木林地面积0.7797hm<sup>2</sup>。

## 6、平硐口场地复垦工程

平硐口场地平硐口场地累计损毁面积为0.0360hm<sup>2</sup>。其中平硐口斜坡投影占地面积为0.0072hm<sup>2</sup>，采用爬山虎复绿，详见“6.2.5地形地貌景观破坏治理工程”章节。平硐口场地拟复垦乔木林地0.0288hm<sup>2</sup>。安排在第五阶段闭坑后复垦，具体工程如下：

①拆除建筑物：矿山闭坑后，拆除场地内的建（构）筑物，并挖除、清理硬化地面，以每m<sup>2</sup>拆除0.50m<sup>3</sup>估算拆除工程量，本场地拆除机房+硬化地面，估算拆除清理工程量为180m<sup>3</sup>。

②废渣外运：拆除的建筑物材料可交付给附近村民使用，地面硬化废料用于充填井下采空区，运距<1.0km。外运工程等于拆除量180m<sup>3</sup>。

③表土回填：复垦乔木林地区域先按复垦区域面积覆土0.3m，再按树坑进行回填表土，树坑规格0.8m×0.8m×0.9m，行株距3×2m。经计算，需回填表土136m<sup>3</sup>，平均运距约0.2km。

④回填平整：采用推土机推高填低的方式对场地的平台区进行整平，使之适合植被的生长。土地平整厚度为0.15m，平整工作量为43.20m<sup>3</sup>。

⑤坑栽松树：复垦为乔木林地区域，采取坑栽方式种植松树（营养杯苗，胸径大于或等于4cm），树坑规格0.8m×0.8m×0.9m，行株距3m×2m，共计种植松树48株。回填表土种树后对树坑周围用有机物覆盖减轻水土流失和水份蒸发。

⑥土壤培肥：复垦乔木林地单元每个树坑施用1.0kg商品有机肥，同时每株松树施0.5kgNPK三元复合肥（含量30%），以促进树苗的生长。经计算，商品有机肥施肥量48kg、复合肥施肥量24kg。

⑦撒播草籽：林地采取林草结合方式，土方回填后，除种植松树外，同时撒播草籽防止水土流失。撒播的草籽类型采用猪屎豆、决明等混合草籽（比例2:1），播种量按照60kg/hm<sup>2</sup>，撒播面积为复垦乔木林地面积0.0288hm<sup>2</sup>。

## 7、矿山道路复垦工程

根据土地复垦适宜性分析结果，矿山道路拟保留为农村道路0.6303hm<sup>2</sup>，供当地居民今后生产生活使用。因此，闭坑后直接保留即可，无需采取其它复垦工程措施。

### 6.3.3矿区土地复垦工程量汇总

根据上述土地复垦工程设计，测算矿山土地复垦工程量，工程量汇总见表6.3-6。

表 6.3-6 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计算单位	工程量	计算方法
一	第一阶段（项目基建、生产、治理期）防治工程（2025.6-2030.5）			
（一）	表土收集工程			
1	表土收集	m <sup>3</sup>	8217	复垦所需表土量收集
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1831	等于表土场面积
二	第五阶段（项目闭坑期）复垦工程（2045.1-2045.12）			
（一）	办公生活区复垦工程			
1	砌体及地面硬化层拆除	m <sup>3</sup>	1135.5	每m <sup>2</sup> 拆除0.50m <sup>3</sup> 估算拆除工程量
2	废渣外运	m <sup>3</sup>	1135.5	等于拆除量
3	表土回填	m <sup>3</sup>	1073	林地先回填0.3m，再按树坑回填
4	回填平整	m <sup>3</sup>	340.65	平整厚度按0.15m

5	坑栽松树	株	379	行株距 3m×2m
6	商品有机肥施肥	kg	378.5	松树1kg/株
7	复合肥施肥	kg	189.25	苗木 0.5kg/株
8	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.2271	等于林地复垦面积
<b>(二)</b>	<b>表土场复垦工程</b>			
1	挡土墙拆除	m <sup>3</sup>	581.15	等于挡土墙浆砌石工作量
2	废渣外运	m <sup>3</sup>	581.15	等于拆除量
3	表土回填	m <sup>3</sup>	865	林地先回填 0.3m, 再按树坑回填
4	回填平整	m <sup>3</sup>	274.65	平整厚度按0.15m
5	坑栽松树	株	305	行株距 3m×2m
6	商品有机肥施肥	kg	305.17	松树1kg/株
7	复合肥施肥	kg	152.58	苗木 0.5kg/株
8	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1831	等于林地复垦面积
<b>(三)</b>	<b>排土场复垦工程</b>			
1	砌体拆除	m <sup>3</sup>	280	等于拦渣坝浆砌石工作量
2	废渣外运	m <sup>3</sup>	280	等于拆除量
1	表土回填	m <sup>3</sup>	3684	林地先回填 0.3m, 再按树坑回填
2	回填平整	m <sup>3</sup>	1169.55	平整厚度按0.15m
3	坑栽松树	株	1300	行株距 3m×2m
4	商品有机肥施肥	kg	1299.50	松树1kg/株
5	复合肥施肥	kg	649.75	苗木 0.5kg/株
6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.7797	等于林地复垦面积
<b>(四)</b>	<b>矿石粗选加工区复垦工程</b>			
1	表土回填	m <sup>3</sup>	2298	林地先回填 0.3m, 再按树坑回填
2	回填平整	m <sup>3</sup>	729.45	平整厚度按0.15m
3	坑栽松树	株	811	行株距 3m×2m
4	商品有机肥施肥	kg	810.50	松树1kg/株
5	复合肥施肥	kg	405.25	苗木 0.5kg/株
6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.4863	等于林地复垦面积
7	修筑农村道路			
	路床	m <sup>2</sup>	220	等于路长×宽度4m
	泥结碎石路面	m <sup>2</sup>	220	等于路长×宽度4m
<b>(五)</b>	<b>沉淀池复垦工程</b>			
1	砌体及地面硬化层拆除	m <sup>3</sup>	144	等于沉淀池浆砌石工作量
2	废渣外运	m <sup>3</sup>	144	等于拆除量
3	表土回填	m <sup>3</sup>	161	林地先回填 0.3m, 再按树坑回填
4	回填平整	m <sup>3</sup>	51.15	平整厚度按0.15m
5	坑栽松树	株	57	行株距 3m×2m
6	商品有机肥施肥	kg	56.83	松树1kg/株
7	复合肥施肥	kg	28.42	苗木 0.5kg/株
8	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.0341	等于林地复垦面积
9	修筑农村道路			
	路床	m <sup>2</sup>	32	等于路长×宽度4m
	泥结碎石路面	m <sup>2</sup>	32	等于路长×宽度4m

(六)	平硐口复垦工程			
1	砌体及地面硬化层拆除	m <sup>3</sup>	180	每m <sup>2</sup> 拆除0.50m <sup>3</sup> 估算拆除工程量
2	废渣外运	m <sup>3</sup>	180	等于拆除量
3	表土回填	m <sup>3</sup>	136	林地先回填 0.3m，再按树坑回填
4	回填平整	m <sup>3</sup>	43.2	平整厚度按0.15m
5	坑栽松树	株	48	行株距 3m×2m
6	商品有机肥施肥	kg	48.00	松树1kg/株
7	复合肥施肥	kg	24.00	苗木 0.5kg/株
8	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.0288	等于林地复垦面积

## 6.4 矿山地质环境监测工程

### 6.4.1 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，预测矿山地质环境的发展趋势，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等提供基础资料和依据。

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）表 1，生产过程中矿山地质环境监测的对象主要为采空塌陷、不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流及地下水环境破坏；闭坑后矿山地质环境监测对象包括采空塌陷、不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流及地下水环境破坏及地形地貌景观恢复。

结合项目实际，本矿山为新建矿山，因此，本方案部署的矿山地质环境监测内容包括采空塌陷、不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流及地下水环境破坏、地形地貌景观破坏及地形地貌景观恢复。

### 6.4.2 地质灾害监测

#### 6.4.2.1 监测点的布设

##### 1、地质灾害

采空塌陷：布置于采空区地表塌陷范围。

不稳定斜坡：布置在各个平硐口、临时排渣场、表土场、矿山道路上方周围高陡斜坡，一般在不稳定斜坡的分布范围或斜坡顶布置监测点，并对整个影响范围进行巡视。

泥石流：布置在表土场堆放边坡。

##### 2、其它地质环境问题

崩塌、滑坡及泥石流：布置在临时排渣场、表土场堆放边坡。

#### 6.4.2.2 监测内容

采空塌陷:采用设置地面岩层移动观测站的方法，依据观测站的布置原则，每个地下

开采系统预测地表移动带范围内外各设置一个观测点，1个地采生产系统共布置观测点2个，观测点间距50m。以上观测点的布置只是大范围的总体布置情况，具体的观测站的布置还需根据工作面的布置和计划安排进行调整，分成若干小的观测站，更便于观测和记录。需要说明的是，可利用观测站的成果，根据开采情况，利用岩层移动规律，可以较为准确的计算出未观测区域的地表变形情况，为防灾减灾提供预测依据。另外，人工巡视布置于整个采空塌陷预测范围。

不稳定斜坡:布置在平硐口场地、矿山道路上方周围高陡斜坡，一般在不稳定斜坡的分布范围或斜坡顶布置监测点，并对整个影响范围进行巡视。

#### **6.4.2.3监测方法**

宏观变形监测：采用地质路线调查方法，对各个平硐口、工业场地、矿山道路、表土场堆放边坡范围内的山体、地表进行巡视观测、记录，动态监测变形情况。

位移监测：在排土场拦砂坝、表土场挡土墙墙顶上标记监测点，采用水准仪测量墙体变形情况。

#### **6.4.2.4监测频率**

宏观变形监测频率：5-9月雨季平均每月监测3次，其余时期每月监测1次（1工日），则每年监测22次（22工日）。

位移监测频率：每2月监测1次（1工日），平均每年监测6次（6工日）。

#### **6.4.2.5技术要求**

监测技术要求符合《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）以及《崩塌·滑坡·泥石流监测规范》（DZ/T0221—2006）有关规定。

#### **6.4.3.6监测时限**

监测时限从生产至矿山保护治理工程竣工后一个水文年。

### **6.4.3含水层监测**

#### **6.4.3.1监测点的布设**

水位监测点：240m平硐口涌水、200m平硐口涌水、160m平硐口涌水、140m平硐口涌水、265m平硐口涌水、230m平硐口涌水、196m平硐口涌水、排土场及表土场下方监测井，共计10个点。

水质监测点：240m平硐口涌水、200m平硐口涌水、160m平硐口涌水、140m平硐口涌水、265m平硐口涌水、230m平硐口涌水、196m平硐口涌水、排土场及表土场下方监测井，共计10个点。

流量监测点：240m平硐口涌水、200m平硐口涌水、160m平硐口涌水、140m平硐口

涌水、265m平硐口涌水、230m平硐口涌水、196m平硐口涌水、排土场及表土场下方监测井，共计10个点。

#### **6.4.3.2监测项目**

水位监测：监测水位监测点的地下水水位。

水质监测：取上述各水质监测点的水样，做水质全分析检测。

流量监测：监测各监测点的地下水流量，分析判断采矿疏干影响程度。

#### **6.4.3.3监测方法**

水质分析方法：采用原国家环保局《水和废水监测分析方法》（第四版）。

水位监测：人工电位水位计测量。

流量监测：人工流速仪实地测量。

#### **6.4.3.4监测频率**

水位、流量每个监测点，枯、平、丰水期各1次，即每年3次/点；水质每个监测点，每年1次/点。

#### **6.4.3.5技术要求**

《地下水监测井建设规范》（DZ/T0270-2014）；

《地下水监测工程技术规范》（GB/T51040-2014）。

#### **6.4.3.6监测时限**

监测时限从矿山建设开始到矿山保护治理工程竣工后一个水文年。

### **6.4.4地形地貌景观监测**

#### **6.4.4.1监测点的布设**

地形地貌景观监测点：布置在土地损毁单元。

#### **6.4.4.2监测项目**

对各破坏单元的范围、面积和程度进行监测。

#### **6.4.4.3监测方法**

以地形图测量法为主、结合局部的人工调查法、照相机法。

#### **6.4.4.4监测频率**

3次/年。

#### **6.4.4.5技术要求**

监测技术要求符合《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）有关规定。

#### **6.4.4.6监测时限**

监测时限从矿山建设开始到矿山恢复治理工程竣工后一个水文年。

## 6.4.5主要工程量

根据上述监测设计，测算矿山地质环境监测工程量汇总见表 6.4-1:

表 6.4-1 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测位置	点数	监测内容	监测方法	监测期(年)	监测频次	工程量
平硐口场地边坡、矿山道路边坡、表土场堆放边坡、采空塌陷范围	--	不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷	巡视监测	23.5	22 工日/年	517工日
拦砂坝、拦土墙	--	位移监测	全站仪	23.5	1次/2月, 6次/年, 每次 1 工日	141工日
240m平硐口涌水、200m平硐口涌水、160m平硐口涌水、140m平硐口涌水、265m平硐口涌水、230m平硐口涌水、196m平硐口涌水、排土场及表土场下方监测井	10	地下水水位及流量监测	水位及水量监测	23.5	1次/4月, 3次/年, 每次 1 工日	71工日
	10	地下水水质监测	水质全分析	23.5	1组/12月, 1组/年	24组
地形地貌景观破坏及恢复	--	剥离岩土体积植被损毁面积	人工巡视	23.5	3次/年, 每次2工日	144工日
	--	损毁土地1:500地形测量	GPS、全站仪	23.5	各损毁单元的面积×1.5, 测量1次/年	0.036km <sup>2</sup>

## 6.5 矿区土地复垦监测和管护

### 6.5.1目标任务

通过实施土地复垦监测和管护工程，保证复垦工程能按时、保质、保量完成，是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防和减少土地造成损毁的重要手段之一。

### 6.5.2矿区土地复垦监测

本矿山土地复垦监测内容包括土地损毁与土地复垦效果监测。

### 6.5.3土地损毁监测

监测内容：监测各损毁土地单元的损毁范围、面积、地类等情况。

监测点布设范围：布置在每个损毁土地单元，各损毁土地单元均设置1个监测点。

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：每年1次，每次2人（2工日）。

监测时间：等于本方案的服务年限。

#### 6.5.4 土地复垦效果监测

监测内容：①复垦为林地的监测内容是林木长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度及生长量等。②复垦配套设施监测：对挡土墙及排水沟进行巡视监测，必要时进行修复。

监测点布设范围：布置在每个损毁土地单元，各损毁单元设1个监测点。

监测方法：植被监测采用样方随机调查法，巡视观测植被生长及水土流失情况；复垦配套设施监测主要采用人工巡视，对损毁地段进行修复。

监测频率：复垦植被监测每年2次，每次2工日；复垦配套设施监测每年2次，每次2工日。

监测时间：复垦植被监测时间为复垦工程结束后的3年，复垦配套设施监测为方案的服务年限。

#### 6.5.5 矿区土地复垦管护

##### 林地管护措施

对复垦的林地进行管护，管护年限为复垦工程结束后的3年，管护次数：每年1次。管护工作包括：水分及养分管理、林木修枝、林木病虫害防治、补种等。

##### ①水分及养分管理

在幼林时期以防旱施肥为主。

##### ②林木修枝

通过修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高园林木质量和促进园林生长。关于修枝技术，根据当地经验，修枝高度不超过林木全高的1/3~1/2。

##### ③林木病虫害防治

对于出现树木的病、虫、害等要及时进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施药品等控制灾害的发生。

##### ④苗木补种

为保证一年后树苗成活率 $\geq 85\%$ ，管护期间需进行苗木补种，按每年5%补种量，连续补种三年。

#### 6.5.6 主要工程量

根据上述监测设计，测算矿山土地复垦监测及管护工程量汇总见表 6-5-1：

表 6-5-1 矿山土地复垦监测及管护工程量汇总表

			监测时间		
--	--	--	------	--	--

监测及管护内容		监测方法	监测频率	(年)	年监测量	监测工程量
土地 损毁 监测	损毁土地范 围、面积、地 类、权属等	地测法	每年 1 次，每 次 2 人	23.5	1 次 (2 工 日)	47 工日
复垦 效果 监测	复垦植被	实测样方及 巡视	每年 6 次，每 次 1 工日	4	6 工日	24 工日
	配套设施	人工巡视	每年 2 次，每 次 1 人	23.5	4 工日	94 工日
林草地管护		施肥、防 虫、浇水等	每年 1 次	3	面积: $1.7391 \times 3 = 5.2173 \text{hm}^2$	
松树补种		种树	每年按 5% 补种	2	$= 1.7391 * 10000 / 6 * 10\% = 290 \text{株}$	
草籽补撒		补撒	每年按 5% 补撒	2	$= 1.7391 * 10\% = 0.1739 \text{hm}^2$	
爬山虎补种		补种	每年按 5% 补种	2	$= 144 * 10\% = 15 \text{株}$	

## 7 经费预算

### 7.1 预算说明

#### 7.1.1 投资预算依据

矿山地质环境保护与土地复垦方案是根据国家规定矿山项目建设配套方案,目前尚未出台与之配套的相关费用计算定额和标准。本方案投资预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、《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定的通知》(发改价格〔2006〕1352号);

3、《广西壮族自治区水利水电工程概(预)算补充定额》(2015版);

4、《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]11号);

5、财政部与国土资源部2012年共同编制的《土地开发整理项目预算定额标准》;

6、《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》(财综〔2011〕128号文);

7、《广西壮族自治区财政厅 国土资源厅〈转发财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知〉》(桂财建〔2012〕21号);

8、《水利厅关于营业税改征增值税后广西水利水电工程计价依据调整的通知》(桂水基〔2016〕16号);

9、《广西壮族自治区人力资源和社会保障厅广西壮族自治区财政厅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);

10、《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财税〔2019〕39号);

11、《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);

12、《柳州市建设工程造价信息2024年11期》,柳州市建设工程造价管理站;

13、各工程量汇总表。

## 7.1.2项目组成

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、临时工程等四部分组成。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、临时工程等三部分内容。

## 7.1.3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（含建筑工程费、机电设备安装工程费、金属结构设备安装工程费、临时工程费）、设备费、独立费用、预备费、建设期融资利息五部分组成。

### 1、建筑及安装工程费

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。

#### 1) 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）、《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》及、《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）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=定额材料用量×材料预算单价（或材料基价）。

施工机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）。施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数，修理及替换设备费除以1.09调整系数。

汽油、柴油、水泥、砂、水、电等主要材料价格均参考柳州市建设工程造价管理总站最新发布的《柳州市建设工程造价信息2024年11期》，并参考当地2024年11月主要材料到项目地的市场实际价格，详见后文。

#### 2) 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和其他。

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，其中不计雨季施工增加费的地区取0.5%，计算雨季施工增加费的地区取1.0%。本项目冬雨季施工增加费费率按1.0%计取，取费基础为直接费。

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，根据《广西壮族自治区水利厅关于调整水利工程安全文明施工措施费费率的通知》（桂水建设[2023]4号）：安全文明施工措施费计算标准由现行标准统一调整为2.5%。

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1.5%。因此，其他直接费=直接费×其他直接费率之和，建筑工程费率=1.0+2.5+1.0=4.5%；

植物工程费率=1.0+2.5+1.0=4.5%。

### 3) 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 7-1-3。

**表 7-1-3 现场经费费率表**

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
土石填筑工程	直接费	6	2	4

混凝土浇筑工程	直接费	6	3	3
钢筋制安工程	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
其他工程	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。

管理费=直接工程费×费率。

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 7-1-4，社会保障及企业计提费率见表 7-1-5。

**表 7-1-4 管理费费率表**

序号	工程类别	计算基础	管理费费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	3.7
2	石方工程	直接工程费	5.7
3	土石填筑工程	直接工程费	5.8
4	混凝土浇筑工程	直接工程费	3.7
5	钢筋制安工程	直接工程费	3.5
6	模板工程	直接工程费	5.7
7	植物措施	直接工程费	3.8
8	其他工程	直接工程费	4.8

**表 7-1-5 社会保障及企业计提费率表**

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		<b>合计</b>	<b>32.8</b>
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-材料基价)。

人工价差=人工用量(包含机械工)×(人工预算价-人工基价)。

#### (5) 税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润+材料价差)×税率

项目单位属一般纳税人,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、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。

建设单位开办费:本项目不涉及建设单位开办费。

建设单位管理费:按建筑及安装工程费及建设单位开办费的百分率计算。本项目工程费率取1.5%。

工程管理经常费:按建筑及安装工程费的百分率计算。本项目按建筑及安装工程费2.96%取费。

##### ②工程建设监理费

根据国家发改委、建设部发改价格〔2007〕670号文的规定,对计费额小于5000万元的施工监理服务收费基价如下表:

**表 7-1-6 施工监理服务收费基价表**

序号	计费额	收费基价
1	≤100	4.63
2	300	11.25
3	500	16.5
4	1000	30.1
5	3000	78.1
6	5000	120.8

注：计费额在两者之间的，采用内插法计算。

本项目施工监理服务费按建安费的3%计算。

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

根据《广西壮族自治区水利水电工程概(预)算补充定额》规定，计费额小于300万元的按0.5%计算，计费额在300万-20000万元的按表中费率内插计算，计费额大于20000万元的按0.1%计算。

表 7-1-7 项目技术经济评审费费率表

序号	计费额	计算基础	费率 (%)
1	300	建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安装补偿费之和	0.5
2	500		0.42
3	1000		0.35
4	3000		0.3
5	5000		0.2
6	10000		0.15
7	20000		0.10

(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，本项目不计该费用。

②工程勘察设计费：根据国家发展和改革委员会、建设部关于印发《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定的通知》（发改价格（2006）1352号）的规定执行。本项目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，见表7-1-8。招标代理服务收费按差额定率累进法计算。

表7-1-8 招标代理服务收费标准单位：%

费率 \ 服务类型	货物招标	服务招标	工程招标
中标金额(万元)			
≤100	1.5	1.5	1.0
100~500	1.1	0.8	0.7
500~1000	0.8	0.45	0.55
1000~5000	0.5	0.25	0.35
5000~10000	0.25	0.1	0.2
10000~100000	0.05	0.05	0.05
>100000	0.01	0.01	0.01

本项目不计该费用。

④工程验收抽检费：按建筑及安装工程费的0.4%计算。

⑤其他税费：主要为建筑工程意外伤害保险费，按建筑及安装工程费的0.3%计算。

⑥土地复垦工程竣工验收费：包含工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费、标识设定费、耕地质量评定费。根据财政部与国土资源部2012年共同编制的《土地开发整理项目预算定额标准》，各项费用计算方法如下：建筑及安装工程费小于等于500万的，工程复核费按3.5万计，工程验收费按7万计，项目决算编制与审计费按5万计，整理后土地重估与登记费3.25万计，标识设定费按0.55万计。考虑到本项目建设安装工程费远小于500万，按市场价格估计所述各项费用如下：

工程复核费按2.5万计，

工程验收费按3.5万计，  
项目决策编制与审计费按2.5万计，  
整理后土地重估与登记费2.5万计，  
标识设定费按0.5万计。

#### (6) 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

##### 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3%计算。

##### ②价差预备费

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，以现金流量表的静态投资为计算基数。计算公式：

$$E = \sum_{n=1}^N F_n [(1+p)^n - 1]$$

式中E—价差预备费；N—合理建设工期；n—施工年度；

F—建设期间现金流量表内第n年的投资；P—年物价指数。

根据近8年全国居民消费者价格指数（CPI）统计结果：2023年为0.2%，2022年为1.97%，2021年为0.98%，2020年为2.42%，2019年为2.90%，2018年为2.07%，2017年为1.59%，2016年为2.00%。8年平均为1.77%。本方案按年物价指数2%计算价差预备费。

#### (7) 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预算

### 7.2.1 矿山地质环境防治总工程量

矿山地质环境防治工程量包括矿山地质环境预防工程量、治理工程量、监测工程量，工程量汇总见表 7-2-1。

表 7-2-1 矿山地质环境治理与监测工程量汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	计算方法
一	第一阶段防治工程			实施时间：2025.7-2030.6
(一)	排水沟工程			
1	表土场周边排水沟工程			
(1)	排水沟挖土方	m <sup>3</sup>	130	等于水沟长度×断面
(2)	水沟浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	95	等于水沟长度×砌筑断面
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	156	等于水沟断面斜长×长度
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	55	等于水沟断面底长×长度
2	排土场周边排水沟工程			
(1)	排水沟挖土方	m <sup>3</sup>	298	等于水沟长度×断面
(2)	水沟浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	218	等于水沟长度×砌筑断面
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	356	等于水沟断面斜长×长度
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	126	等于水沟断面底长×长度
3	矿石粗选加工区周边排水沟工程			
(1)	排水沟挖土方	m <sup>3</sup>	215	等于水沟长度×断面
(2)	水沟浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	158	等于水沟长度×砌筑断面
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	258	等于水沟断面斜长×长度
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	91	等于水沟断面底长×长度
4	办公生活区周边排水沟工程			
(1)	排水沟挖土方	m <sup>3</sup>	263	等于水沟长度×断面
(2)	水沟浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	193	等于水沟长度×砌筑断面
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	315	等于水沟断面斜长×长度
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	111	等于水沟断面底长×长度
5	矿山公路周边排水沟工程			
(1)	排水沟挖土方	m <sup>3</sup>	1153	等于水沟长度×断面
(2)	水沟浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	844	等于水沟长度×砌筑断面
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	1381	等于水沟断面斜长×长度
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	487	等于水沟断面底长×长度
(二)	挡土墙、拦渣坝工程			
1	表土场挡土墙工程			
(1)	挖土方	m <sup>3</sup>	148	等于挡土墙基础挖方量
(2)	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	581	等于挡土墙长度×砌筑断面
(3)	伸缩缝	m <sup>2</sup>	58	每10m设一道宽2cm的沉降缝
(4)	排水管	m	22	纵横间距分别为1.0-1.5m、5.0m
(5)	反滤层	m <sup>3</sup>	8	等于挡墙长度×反滤层断面
2	排土场拦渣坝工程			
(1)	挖土方	m <sup>3</sup>	784	等于拦渣坝基础挖方量
(2)	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	280	等于拦渣坝长度×砌筑断面
(3)	伸缩缝	m <sup>2</sup>	42	每10m设一道宽2cm的沉降缝
(4)	排水管	m	15	纵横间距分别为1.0-1.5m、5.0m
(5)	反滤层	m <sup>3</sup>	16	等于拦渣坝长度×反滤层断面
(三)	沉淀池工程			

(1)	土方开挖	m <sup>3</sup>	60	等于长×宽×高
(2)	浆砌砖	m <sup>3</sup>	22.4	等于墙体长度×厚度×高度
(3)	砂浆抹面（立面）	m <sup>2</sup>	72	等于高度×长度
(4)	砂浆抹面（平面）	m <sup>2</sup>	26.88	等于宽度×长度
(5)	防渗层铺设（立面）	m <sup>2</sup>	72	侧面均铺设防渗层
(6)	防渗层铺设（平面）	m <sup>2</sup>	26.88	底部均铺设防渗层
<b>(四)</b>	<b>采空区防护</b>			
2	警示牌	块	120	每隔100m及路口处设立一块警示牌
<b>(五)</b>	<b>矿山地质环境监测工程</b>			
1	地质灾害巡视监测	工日	110	22次/年，监测5年
2	墙体变形监测	次	30	6次/年，监测5年
3	水质监测	组	5	1年/组，监测5年
4	地下水水位、水量监测	次	15	4月/次，监测5年
<b>二</b>	<b>第二阶段防治工程</b>			<b>实施时间：2030.7-2035.6</b>
<b>(一)</b>	<b>矿山地质环境监测工程</b>			
1	地质灾害巡视监测	工日	110	22次/年，监测5年
2	墙体变形监测	次	30	6次/年，监测5年
3	水质监测	组	5	1年/组，监测5年
4	地下水水位、水量监测	次	15	4月/次，监测5年
<b>(二)</b>	<b>采空区防护</b>			
2	警示牌	块	120	每隔100m及路口处设立一块警示牌
<b>三</b>	<b>第三阶段防治工程</b>			<b>实施时间：2035.7-2040.6</b>
<b>(一)</b>	<b>矿山地质环境监测工程</b>			
1	地质灾害巡视监测	工日	110	22次/年，监测5年
2	墙体变形监测	次	30	6次/年，监测5年
3	水质监测	组	5	1年/组，监测5年
4	地下水水位、水量监测	次	15	4月/次，监测5年
<b>(二)</b>	<b>采空区防护</b>			
2	警示牌	块	120	每隔100m及路口处设立一块警示牌
<b>四</b>	<b>第四阶段防治工程</b>			<b>实施时间：2040.7-2044.12</b>
<b>(一)</b>	<b>矿山地质环境监测工程</b>			
1	地质灾害巡视监测	工日	99	22次/年，监测4.5年
2	墙体变形监测	次	27	6次/年，监测4.5年
3	水质监测	组	5	1年/组，监测4.5年
4	地下水水位、水量监测	次	15	4月/次，监测4.5年
<b>(二)</b>	<b>采空区防护</b>			
2	警示牌	块	120	每隔100m及路口处设立一块警示牌
<b>五</b>	<b>第五阶段防治工程</b>			<b>实施时间：2045.1-2045.12</b>
<b>(一)</b>	<b>平硐封堵工程量表</b>			
1	充填废石渣	m <sup>3</sup>	1890	等于回填深度×净断面
2	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	189	等于挡墙厚度×净断面
<b>(二)</b>	<b>爬山虎种植工程</b>			
	爬山虎	棵	144	种植密度为0.5m/株
<b>(三)</b>	<b>矿山地质环境监测工程</b>			
1	地质灾害巡视监测	工日	22	22次/年，监测1年

2	墙体变形监测	次	6	6次/年, 监测1年
3	水质监测	组	1	1年/组, 监测1年
4	地下水水位、水量监测	次	3	4月/次, 监测1年
<b>六</b>	<b>第六阶段防治工程</b>			<b>实施时间: 2046.1-2048.12</b>
<b>(一)</b>	<b>矿山地质环境监测工程</b>			
1	地质灾害巡视监测	工日	66	22次/年, 监测3年
2	墙体变形监测	次	18	6次/年, 监测3年
3	水质监测	组	3	1年/组, 监测3年
4	地下水水位、水量监测	次	9	4月/次, 监测3年
<b>(二)</b>	<b>采空区防护</b>			
2	警示牌	块	120	每隔100m及路口处设立一块警示牌

## 7.2.2 投资预算及单项工程费用构成

**表 7-2-2 工程部分总预算表**

工程名称: 广西鹿寨县古云矿区重晶石矿地质环境防治工程

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	124.29				124.29	89.95
(一)	第一阶段防治工程(2025.7-2030.6)	98.60				98.60	
(二)	第二阶段防治工程(2030.7-2035.6)	3.60				3.60	
(三)	第三阶段防治工程(2035.7-2040.6)	3.60				3.60	
(四)	第四阶段防治工程(2040.7-2044.12)	3.48				3.48	
(五)	第五阶段管护工程(2038.1-2040.12)	13.65				13.65	
(六)	第六阶段防治工程(2046.1-2048.12)	1.36				1.36	
五	独立费用				13.88	13.88	10.05
(一)	建设管理费				11.64	11.64	
(二)	生产准备费						
(三)	科研勘察设计费				0.25	0.25	
(五)	其他				1.99	1.99	
	一至五部分投资合计	124.29			13.88	138.17	100
	基本预备费					6.91	
	静态总投资					145.08	
	价差预备费					17.45	
	总投资					162.53	

注: 本表由五部分预算表汇总生成, 如因万元转换四舍五入产生显示偏差, 以五部分预算表为准。

表 7-2-3 建筑工程预算表

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿地质环境防治工程

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						1242851.56
一		第一阶段防治工程（2025.7-2030.6）				985983.84
(一)		表土场周边排水沟工程				39070.71
1	1	挖土方	m <sup>3</sup>	130	9.93	1290.90
2	2	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	95	354.51	33678.45
3	3	立面抹面	m <sup>2</sup>	156	20.41	3183.96
4	4	平面抹面	m <sup>2</sup>	55	16.68	917.40
(二)		排土场周边排水沟工程				89609.96
1	1	挖土方	m <sup>3</sup>	298	9.93	2959.14
2	2	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	218	354.51	77283.18
3	3	立面抹面	m <sup>2</sup>	356	20.41	7265.96
4	4	平面抹面	m <sup>2</sup>	126	16.68	2101.68
(三)		粗选厂周边排水沟工程				64931.19
1	1	挖土方	m <sup>3</sup>	215	9.93	2134.95
2	2	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	158	354.51	56012.58
3	3	立面抹面	m <sup>2</sup>	258	20.41	5265.78
4	4	平面抹面	m <sup>2</sup>	91	16.68	1517.88
(四)		办公生活区周边排水沟工程				79312.65
1	1	挖土方	m <sup>3</sup>	263	9.93	2611.59
2	2	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	193	354.51	68420.43
3	3	立面抹面	m <sup>2</sup>	315	20.41	6429.15
4	4	平面抹面	m <sup>2</sup>	111	16.68	1851.48
(五)		矿山公路周边排水沟工程				346965.10
1	1	挖土方	m <sup>3</sup>	1153	9.93	11449.29
2	2	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	844	354.51	299206.44
3	3	立面抹面	m <sup>2</sup>	1381	20.41	28186.21
4	4	平面抹面	m <sup>2</sup>	487	16.68	8123.16
(六)		表土场挡土墙工程				204636.76
1	1	挖土方	m <sup>3</sup>	148	9.93	1469.64
2	5	浆砌块石，挡土墙	m <sup>3</sup>	581	331.74	192740.94
3	6	伸缩缝	m <sup>2</sup>	58	117.70	6826.60
4	7	排水管安装工程	m	22	97.69	2149.18
5	8	反滤层	m <sup>3</sup>	8	181.30	1450.40
(七)		排土场挡土墙工程				109981.87

**表 7-2-3 建筑工程预算表**

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿地质环境防治工程

单位： 元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
1	1	挖土方	m <sup>3</sup>	784	9.93	7785.12
2	5	浆砌块石，挡土墙	m <sup>3</sup>	280	331.74	92887.20
3	6	伸缩缝	m <sup>2</sup>	42	117.70	4943.40
4	7	排水管安装工程	m	15	97.69	1465.35
5	8	反滤层	m <sup>3</sup>	16	181.30	2900.80
(八)		沉淀池修筑工程				15455.25
1	1	挖土方	m <sup>3</sup>	60	9.93	595.80
2	16	浆砌砖，基础标准砖	m <sup>3</sup>	22.4	467.14	10463.94
3	3	立面抹面	m <sup>2</sup>	72	20.41	1469.52
4	4	平面抹面	m <sup>2</sup>	26.88	16.68	448.36
5	17	防水层，涂沥青，立面拱面	m <sup>2</sup>	72	26.06	1876.32
6	18	防水层，涂沥青，平面	m <sup>2</sup>	26.88	22.37	601.31
(九)		采空区防护				18536.40
1	9	警示牌	块	120	154.47	18536.40
(十)		矿山地质环境监测工程				17483.95
1	10	巡视监测工程	工日	110	81.80	8998.00
2	11	坝体变形监测工程	次	30	121.93	3657.90
3	12	水质监测工程	组	5	720.21	3601.05
4	13	地下水水位、水量监测工程	次	15	81.80	1227.00
二		第二阶段防治工程（2030.7-2035.6）				36020.35
(一)		采空区防护				18536.40
1	9	警示牌	块	120	154.47	18536.40
(二)		矿山地质环境监测工程				17483.95
1	10	巡视监测工程	工日	110	81.80	8998.00
2	11	坝体变形监测工程	次	30	121.93	3657.90
3	12	水质监测工程	组	5	720.21	3601.05
4	13	地下水水位、水量监测工程	次	15	81.80	1227.00
三		第三阶段防治工程（2035.7-2040.6）				36020.35
(一)		采空区防护				18536.40
1	9	警示牌	块	120	154.47	18536.40
(二)		矿山地质环境监测工程				17483.95
1	10	巡视监测工程	工日	110	81.80	8998.00
2	11	坝体变形监测工程	次	30	121.93	3657.90
3	12	水质监测工程	组	5	720.21	3601.05

**表 7-2-3 建筑工程预算表**

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿地质环境防治工程

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	13	地下水水位、水量监测工程	次	15	81.80	1227.00
四		第四阶段防治工程（2040.7-2044.12）				34754.76
(一)		采空区防护				18536.40
1	9	警示牌	块	120	154.47	18536.40
(二)		矿山地质环境监测工程				16218.36
1	10	巡视监测工程	工日	99	81.80	8098.20
2	11	坝体变形监测工程	次	27	121.93	3292.11
3	12	水质监测工程	组	5	720.21	3601.05
4	13	地下水水位、水量监测工程	次	15	81.80	1227.00
五		第五阶段管护工程（2038.1-2040.12）				136492.49
(一)		平硐封堵工程量表				132288.66
1	14	充填废石渣	m <sup>3</sup>	1890	36.82	69589.80
2	5	浆砌石砌筑	m <sup>3</sup>	189	331.74	62698.86
(二)		爬山虎种植工程				707.04
1	15	种植爬山虎	株	144	4.91	707.04
(三)		矿山地质环境监测工程				3496.79
1	10	巡视监测工程	工日	22	81.80	1799.60
2	11	坝体变形监测工程	次	6	121.93	731.58
3	12	水质监测工程	组	1	720.21	720.21
4	13	地下水水位、水量监测工程	次	3	81.80	245.40
六		第六阶段防治工程（2046.1-2048.12）				13579.77
(一)		采空区防护				3089.40
1	9	警示牌	块	20	154.47	3089.40
(二)		矿山地质环境监测工程				10490.37
1	10	巡视监测工程	工日	66	81.80	5398.80
2	11	坝体变形监测工程	次	18	121.93	2194.74
3	12	水质监测工程	组	3	720.21	2160.63
4	13	地下水水位、水量监测工程	次	9	81.80	736.20

表 7-2-4 独立费用预算表

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿地质环境防治工程

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		13.88	
一	建设管理费	11.64	
(一)	项目建设管理费	5.59	
1	建设单位开办费		开办费=0人
2	建设单位管理费	1.86	建管费=按四部分投资加开办费插值 =124.29*1.5%
3	工程管理经常费	3.73	经常费=建安工程费*新建费率=124.29*3%
(二)	工程建设监理费	5.43	监理费=4.63+(11.25-4.63)/(300-100)*(124.29-100)
(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	0.62	一至四部分投资*0.5%=124.29*0.5%
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进场费		本项目不涉及该项费用
(二)	生产职工培训费		本项目不涉及该项费用
(三)	管理用具购置费		本项目不涉及该项费用
(四)	备品备件购置费		本项目不涉及该项费用
(五)	工器具及生产家具购置费		本项目不涉及该项费用
三	科研勘察设计费	0.25	
(一)	工程科学研究试验费	0.25	建安工程费*0.2%=124.29*0.2%
(二)	工程勘察设计费		本项目不涉及该项费用
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	1.99	
(一)	工程保险费	0.62	一至四部分投资*0.5%=124.29*0.5%
(二)	招标业务费		
(三)	工程抽检费	1.00	
1	工程竣工验收抽检费	0.50	建安工程费*0.4%=124.29*0.4%
2	工程平行检测费	0.50	建安工程费*0.4%=124.29*0.4%
(四)	其他税费	0.37	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.37	建安工程费*0.3%=124.29*0.3%

表 7-2-5 防治工程动态投资估算资结果表

治理阶段		静态投资（万元）	涨价预备费（万元）	动态投态（万元）
第一阶段防治工程（5年）	2025.7-2026.6	23.02	0.46	23.48
	2026.7-2027.6	23.02	0.93	23.95
	2027.7-2028.6	23.02	1.41	24.43
	2028.7-2029.6	23.02	1.90	24.92
	2029.7-2030.6	23.02	2.40	25.41
	<b>小计</b>	<b>115.09</b>	<b>7.09</b>	<b>122.19</b>
第二阶段防治工程（5年）	2030.7-2031.6	0.84	0.11	0.95
	2031.7-2032.6	0.84	0.12	0.97
	2032.7-2033.6	0.84	0.14	0.98
	2033.7-2034.6	0.84	0.16	1.00
	2034.7-2035.6	0.84	0.18	1.02
	<b>小计</b>	<b>4.20</b>	<b>0.72</b>	<b>4.93</b>
第三阶段防治工程（5年）	2035.7-2036.6	0.84	0.20	1.04
	2036.7-2037.6	0.84	0.23	1.07
	2037.7-2038.6	0.84	0.25	1.09
	2038.7-2039.6	0.84	0.27	1.11
	2039.7-2040.6	0.84	0.29	1.13
	<b>小计</b>	<b>4.20</b>	<b>0.43</b>	<b>4.63</b>
第四阶段防治工程（4.5年）	2040.7-2041.6	0.90	0.34	1.24
	2041.7-2042.6	0.90	0.36	1.26
	2042.7-2043.6	0.90	0.39	1.29
	2043.7-2044.6	0.90	0.41	1.32
	2044.7-2044.12	0.45	0.21	0.66
	<b>小计</b>	<b>4.06</b>	<b>0.34</b>	<b>4.40</b>
第五阶段治理工程（1年）	2045.1-2045.12	15.93	7.98	23.91
	<b>小计</b>	<b>15.93</b>	<b>7.98</b>	<b>23.91</b>
第六阶段管护工程（3年）	2046.1-2046.12	0.53	0.28	0.81
	2047.1-2047.12	0.53	0.30	0.83
	2048.1-2048.12	0.53	0.31	0.84
	<b>小计</b>	<b>1.59</b>	<b>0.89</b>	<b>2.48</b>
<b>合计</b>		<b>145.08</b>	<b>17.45</b>	<b>162.53</b>

表 7-2-6 建筑工程单价汇总表

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿地质环境防治工程

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	挖土方	m <sup>3</sup>	9.93	1.66	0.24	3.14		0.23	0.20	0.87	0.44	2.34	0.82
2	浆砌块石，排水沟	m <sup>3</sup>	354.51	32.76	185.40	2.02		9.91	13.21	24.95	18.78	38.21	29.27
3	砌体砂浆抹面，平均厚2cm，立面	m <sup>2</sup>	20.41	3.19	7.82	0.09		0.50	0.67	1.76	0.98	3.71	1.69
4	砌体砂浆抹面，平均厚2cm，立面	m <sup>2</sup>	16.68	2.27	7.13	0.08		0.43	0.57	1.36	0.83	2.64	1.38
5	浆砌块石，挡土墙	m <sup>3</sup>	331.74	27.36	180.69	1.96		9.45	12.60	22.52	17.82	31.95	27.39
6	伸缩缝	m <sup>2</sup>	117.70	3.92	79.33	0.01		3.75	5.00	4.69	6.77	4.53	9.72
7	排水管安装工程	m	97.69	6.92	57.70			2.91	3.23	5.52	5.34	8.00	8.07
8	反滤层	m <sup>3</sup>	181.30	12.49	105.43			5.31	7.08	11.65	9.94	14.44	14.97
9	警示牌	块	154.47	6.92	100.00			4.81	5.35	7.89	8.75	8.00	12.75
10	巡视监测工程	工日	81.80	27.68				1.25	1.11	10.19	2.82	32.00	6.75
11	坝体变形监测工程	次	121.93	13.84		44.43		2.62	2.33	11.42	5.22	32.00	10.07
12	水质监测工程	组	720.21	10.38	515.00			23.64	26.27	31.01	42.44	12.00	59.47
13	地下水水位、水量监测工程	次	81.80	27.68				1.25	1.11	10.19	2.82	32.00	6.75
14	充填废石渣	m <sup>3</sup>	36.82	1.34	0.46	21.90		1.07	1.42	2.40	2.00	3.19	3.04
15	种植爬山虎	株	4.91	0.93	1.64			0.12	0.10	0.41	0.22	1.08	0.41
16	浆砌砖，基础标准砖	m <sup>3</sup>	467.14	14.39	307.12	2.95		14.60	19.47	25.73	26.90	17.41	38.57
17	防水层，涂沥青，立面拱面	m <sup>2</sup>	26.06	2.18	14.63			0.76	0.84	1.60	1.40	2.52	2.15
18	防水层，涂沥青，平面	m <sup>2</sup>	22.37	1.62	13.12			0.66	0.74	1.30	1.22	1.87	1.85

**表 7-2-8 主要材料预算价格汇总表**

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿地质环境防治工程

单位：元

编号	名称及规格	单位	预算价格	其中				
				原价	包装费	运杂费	运输保管费	采购及保管费
C030005	水泥 32.5MPa	t	495.58					
C05001	碎石	m <sup>3</sup>	82.52					
C051001	柴油	kg	7.67					
C120038	块石	m <sup>3</sup>	72.82					
C142102	砂	m <sup>3</sup>	135.92					
C170101	水质化验 水质分析	组	500.00					

**表 7-2-9 次要材料预算价格汇总表**

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿地质环境防治工程

单位：元

编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
C053008	攀缘植物	株			1.50
C062030	有机肥	kg			1.50
C120001	标准砖 240×115×53	千块			582.52
C130025	木柴	t			600.00
C141001	沥青	t			4690.00
C142007	标志牌	个			100.00
C142126	塑料管	m			5.77
C142186	油毛毡	m <sup>2</sup>			16.35
C142198	中砂	m <sup>3</sup>	145.63	4.37	145.63

**表 7-2-10 施工机械台时费汇总表**

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿地质环境防治工程

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
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容1m <sup>3</sup>	181.83	58.21	9.34	114.28	
J1044	推土机 功率88kW	156.32	51.38	8.30	96.64	
J2002	砂浆搅拌机 出料0.4m <sup>3</sup>	10.90	4.16	4.50	2.24	
J3016	自卸汽车 载重量8t	115.15	32.42	4.50	78.23	
J3077	双胶轮车	0.82	0.82			
J3078	机动翻斗车 载重量1t	18.21	2.20	4.50	11.51	
J6032	灰浆搅拌机	11.24	3.02	4.50	3.72	
J990101	全站仪	44.43	30.00	13.84	0.59	
JB0101	单斗挖掘机 液压 斗容0.25m <sup>3</sup>	81.26	38.17	9.34	33.75	

**表 7-2-11 混凝土、砂浆单价计算表**

基础单价编号：C8146

名称：M7.5水泥砂浆

定额单位：m<sup>3</sup>

编号	材料名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
C0002	水	m <sup>3</sup>	0.157	2.82	0.44
C030005	水泥 32.5MPa	kg	261	0.496	129.35
C142198	中砂	m <sup>3</sup>	1.11	145.63	161.65
	合计				291.44

**表 7-2-12 混凝土、砂浆单价计算表**

基础单价编号：C8147

名称：M10水泥砂浆

定额单位：m<sup>3</sup>

编号	材料名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
C0002	水	m <sup>3</sup>	0.183	2.82	0.52
C030005	水泥 32.5MPa	kg	305	0.496	151.15
C142198	中砂	m <sup>3</sup>	1.1	145.63	160.19
	合计				311.86

表 7-2-13 建筑工程单价计算表

挖土方工程

建筑单价编号：1

定额编号：YB0106

定额单位：100m<sup>3</sup>

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			546.55
1	直接费	元			503.73
(1)	人工费	元			166.08
A0001	人工	工时	48	3.46	166.08
(2)	材料费	元			23.99
C9003	零星材料费	%	5	479.74	23.99
(3)	机械使用费	元			313.66
JB0101	单斗挖掘机 液压 斗容0.25m <sup>3</sup>	台时	3.86	81.26	313.66
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	503.73	22.67
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	503.73	20.15
二	间接费	元			86.52
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	546.55	20.22
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	202.14	66.30
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	633.07	44.31
四	价差	元			233.69
A0001	人工	工时	48	4.00	192.00
A0002	机械工	工时	10.422	4.00	41.69
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	911.07	82.00
	合计	元			993.07
	单价	元			9.93

**续表 7-2-13 建筑工程单价计算表**

浆砌块石，排水沟工程

建筑单价编号：2

定额编号：03094

定额单位：100m<sup>3</sup>

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			24329.92
1	直接费	元			22018.03
(1)	人工费	元			3275.93
A0001	人工	工时	946.8	3.46	3275.93
(2)	材料费	元			18539.96
C120038	块石	m <sup>3</sup>	108	72.82	7864.56
C8146	M7.5水泥砂浆	m <sup>3</sup>	36	291.44	10491.84
C9001	其他材料费	%	1	18356.40	183.56
(3)	机械使用费	元			202.14
J2002	砂浆搅拌机 出料0.4m <sup>3</sup>	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	4.5%	22018.03	990.81
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	22018.03	1321.08
二	间接费	元			2495.21
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	24329.92	1411.14
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%	26825.13	1877.76
四	价差	元			3820.90
A0001	人工	工时	946.8	4.00	3787.20
A0002	机械工	工时	8.424	4.00	33.70
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	32523.79	2927.14
	合计	元			35450.93
	单价	元			354.51

**续表 7-2-13 建筑工程单价计算表**

砌体砂浆抹面，平均厚2cm，立面工程

建筑单价编号：3

定额编号：03159

定额单位：100m<sup>2</sup>

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			1226.63
1	直接费	元			1110.08
(1)	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36
(2)	材料费	元			781.67
C0002	水	m <sup>3</sup>	2.3	2.82	6.49
C8147	M10水泥砂浆	m <sup>3</sup>	2.3	311.86	717.28
C9001	其他材料费	%	8	723.77	57.90
(3)	机械使用费	元			9.05
J2002	砂浆搅拌机 出料0.4m <sup>3</sup>	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	4.5%	1110.08	49.95
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	1110.08	66.60
二	间接费	元			176.49
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	1226.63	71.14
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%	1403.12	98.22
四	价差	元			371.33
A0001	人工	工时	92.3	4.00	369.20
A0002	机械工	工时	0.533	4.00	2.13
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1872.67	168.54
	合计	元			2041.21
	单价	元			20.41

续表 7-2-13 建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平均厚2cm，立面工程

建筑单价编号：4

定额编号：03158

定额单位：100m<sup>2</sup>

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			1047.92
1	直接费	元			948.34
(1)	人工费	元			226.63
A0001	人工	工时	65.5	3.46	226.63
(2)	材料费	元			713.39
C0002	水	m <sup>3</sup>	2	2.82	5.64
C8147	M10水泥砂浆	m <sup>3</sup>	2.1	311.86	654.91
C9001	其他材料费	%	8	660.55	52.84
(3)	机械使用费	元			8.32
J2002	砂浆搅拌机 出料0.4m <sup>3</sup>	台时	0.38	10.90	4.14
J3077	双胶轮车	台时	5.1	0.82	4.18
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	948.34	42.68
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	948.34	56.90
二	间接费	元			135.68
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	1047.92	60.78
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	226.63	74.90
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1183.60	82.85
四	价差	元			263.98
A0001	人工	工时	65.5	4.00	262.00
A0002	机械工	工时	0.494	4.00	1.98
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1530.43	137.74
	合计	元			1668.17
	单价	元			16.68

**续表 7-2-13 建筑工程单价计算表**

浆砌块石，挡土墙工程

建筑单价编号：5

定额编号：03091

定额单位：100m<sup>3</sup>

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			23205.68
1	直接费	元			21000.61
(1)	人工费	元			2735.82
A0001	人工	工时	790.7	3.46	2735.82
(2)	材料费	元			18069.00
C120038	块石	m <sup>3</sup>	108	72.82	7864.56
C8146	M7.5水泥砂浆	m <sup>3</sup>	34.4	291.44	10025.54
C9001	其他材料费	%	1	17890.10	178.90
(3)	机械使用费	元			195.79
J2002	砂浆搅拌机 出料0.4m <sup>3</sup>	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	4.5%	21000.61	945.03
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	21000.61	1260.04
二	间接费	元			2252.41
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	23205.68	1345.93
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%	25458.09	1782.07
四	价差	元			3194.99
A0001	人工	工时	790.7	4.00	3162.80
A0002	机械工	工时	8.047	4.00	32.19
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	30435.15	2739.16
	合计	元			33174.31
	单价	元			331.74

续表 7-2-13 建筑工程单价计算表

伸缩缝工程

建筑单价编号：6

定额编号：04452

定额单位：100m<sup>2</sup>

施工方法：清洗缝面、熔化、涂刷沥青、铺油毡。刷沥青、铺面毡。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			9199.83
1	直接费	元			8325.64
(1)	人工费	元			391.67
A0001	人工	工时	113.2	3.46	391.67
(2)	材料费	元			7932.59
C130025	木柴	t	0.42	600.00	252.00
C141001	沥青	t	1.22	4690.00	5721.80
C142186	油毛毡	m <sup>2</sup>	115	16.35	1880.25
C9001	其他材料费	%	1	7854.05	78.54
(3)	机械使用费	元			1.38
J3077	双胶轮车	台时	1.68	0.82	1.38
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	8325.64	374.65
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	8325.64	499.54
二	间接费	元			468.86
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	9199.83	340.39
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	391.67	128.47
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	9668.69	676.81
四	价差	元			452.80
A0001	人工	工时	113.2	4.00	452.80
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	10798.30	971.85
	合计	元			11770.15
	单价	元			117.70

续表 7-2-13 建筑工程单价计算表

排水管安装工程

建筑单价编号：7

定额编号：补1

定额单位：m

施工方法：人工安装排水管

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			70.76
1	直接费	元			64.62
(1)	人工费	元			6.92
A0001	人工	工时	2	3.46	6.92
(2)	材料费	元			57.70
C142126	塑料管	m	10	5.77	57.70
(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	4.5%	64.62	2.91
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	64.62	3.23
二	间接费	元			5.52
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.6%	70.76	3.25
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%	76.28	5.34
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%	89.62	8.07
	合计	元			97.69
	单价	元			97.69

**续表 7-2-13 建筑工程单价计算表**

反滤层工程

建筑单价编号：8

定额编号：03063

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：运料、分层铺筑、压实、整平与修坡，基本运距30m。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			13029.98
1	直接费	元			11791.84
(1)	人工费	元			1249.06
A0001	人工	工时	361	3.46	1249.06
(2)	材料费	元			10542.78
C05001	碎石	m <sup>3</sup>	89.6	82.52	7393.79
C142102	砂	m <sup>3</sup>	22.4	135.92	3044.61
C9001	其他材料费	%	1	10438.40	104.38
(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	4.5%	11791.84	530.63
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	11791.84	707.51
二	间接费	元			1165.43
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	13029.98	755.74
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1249.06	409.69
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	14195.41	993.68
四	价差	元			1444.00
A0001	人工	工时	361	4.00	1444.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	16633.09	1496.98
	合计	元			18130.07
	单价	元			181.30

续表 7-2-13 建筑工程单价计算表

警示牌工程

建筑单价编号：9

定额编号：补7

定额单位：块

施工方法：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			117.08
1	直接费	元			106.92
(1)	人工费	元			6.92
A0001	人工	工时	2	3.46	6.92
(2)	材料费	元			100.00
C142007	标志牌	个	1	100.00	100.00
(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	4.5%	106.92	4.81
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	106.92	5.35
二	间接费	元			7.89
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	117.08	5.62
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%	124.97	8.75
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%	141.72	12.75
	合计	元			154.47
	单价	元			154.47

**续表 7-2-13 建筑工程单价计算表**

巡视监测工程

建筑单价编号：10

定额编号：补3

定额单位：工日

施工方法：人工巡视观测，发现险情及时上报。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.04
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
C9001	其他材料费	%	3	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	4.5%	27.68	1.25
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	30.04	1.11
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%	40.23	2.82
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%	75.05	6.75
	合计	元			81.80
	单价	元			81.80

**续表 7-2-13 建筑工程单价计算表**

坝体变形监测工程

建筑单价编号：11

定额编号：补4

定额单位：次

施工方法：全站仪变形监测

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			63.22
1	直接费	元			58.27
(1)	人工费	元			13.84
A0001	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			0.00
C9001	其他材料费	%	3	0.00	0.00
(3)	机械使用费	元			44.43
J990101	全站仪	台时	1	44.43	44.43
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	58.27	2.62
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	58.27	2.33
二	间接费	元			11.42
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	63.22	2.34
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%	74.64	5.22
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	4	4.00	16.00
A0002	机械工	工时	4	4.00	16.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	111.86	10.07
	合计	元			121.93
	单价	元			121.93

**续表 7-2-13 建筑工程单价计算表**

水质监测工程

建筑单价编号：12

定额编号：补5

定额单位：组

施工方法：人工取水样、水质分析化验

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			575.29
1	直接费	元			525.38
(1)	人工费	元			10.38
A0001	人工	工时	3	3.46	10.38
(2)	材料费	元			515.00
C170101	水质化验 水质分析	组	1	500.00	500.00
C9001	其他材料费	%	3	500.00	15.00
(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	4.5%	525.38	23.64
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	525.38	26.27
二	间接费	元			31.01
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	575.29	27.61
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	10.38	3.40
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	606.30	42.44
四	价差	元			12.00
A0001	人工	工时	3	4.00	12.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	660.74	59.47
	合计	元			720.21
	单价	元			720.21

**续表 7-2-13 建筑工程单价计算表**

地下水水位、水量监测工程

建筑单价编号：13

定额编号：补6

定额单位：次

施工方法：现场调查测试

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.04
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
C9001	其他材料费	%	3	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	4.5%	27.68	1.25
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	30.04	1.11
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%	40.23	2.82
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%	75.05	6.75
	合计	元			81.80
	单价	元			81.80

**续表 7-2-13 建筑工程单价计算表**

充填废石渣工程

建筑单价编号：14

定额编号：02532+02490

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。  
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			2619.14
1	直接费	元			2370.26
(1)	人工费	元			134.25
A0001	人工	工时	16	3.46	55.36
A0001	人工	工时	22.8	3.46	78.89
(2)	材料费	元			46.48
C9003	零星材料费	%	2	2019.41	40.39
C9003	零星材料费	%	2	304.37	6.09
(3)	机械使用费	元			2189.53
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容1m <sup>3</sup>	台时	2.74	181.83	498.21
J1044	推土机 功率88kW	台时	1.37	156.32	214.16
J3016	自卸汽车 载重量8t	台时	10.87	115.15	1251.68
J3078	机动翻斗车 载重量1t	台时	12.382	18.21	225.48
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	2370.26	106.66
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	2370.26	142.22
二	间接费	元			239.76
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.7%	2619.14	149.29
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	275.81	90.47
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	2858.90	200.12
四	价差	元			318.85
A0001	人工	工时	38.8	4.00	155.20
A0002	机械工	工时	40.9136	4.00	163.65
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	3377.87	304.01
	合计	元			3681.88
	单价	元			36.82

续表 7-2-13 建筑工程单价计算表

种植爬山虎工程

建筑单价编号：15

定额编号：09124

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			278.89
1	直接费	元			257.04
(1)	人工费	元			93.42
A0001	人工	工时	27	3.46	93.42
(2)	材料费	元			163.62
C0002	水	m <sup>3</sup>	0.84	2.82	2.37
C053008	攀缘植物	株	102	1.50	153.00
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	4.5%	257.04	11.57
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	257.04	10.28
二	间接费	元			41.24
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	278.89	10.60
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	93.42	30.64
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	320.13	22.41
四	价差	元			108.00
A0001	人工	工时	27	4.00	108.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	450.54	40.55
	合计	元			491.09
	单价	元			4.91

续表 7-2-13 建筑工程单价计算表

浆砌砖，基础标准砖工程

建筑单价编号：16

定额编号：03148

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：砌砖					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			35852.24
1	直接费	元			32445.46
(1)	人工费	元			1438.67
A0001	人工	工时	415.8	3.46	1438.67
(2)	材料费	元			30711.74
C0002	水	m <sup>3</sup>	20.7	2.82	58.37
C040005	砂浆	m <sup>3</sup>	24.3	0.00	0.00
C120001	标准砖 240×115×53	千块	52.1	582.52	30349.29
C9001	其他材料费	%	1	30407.66	304.08
(3)	机械使用费	元			295.05
J3077	双胶轮车	台时	154.21	0.82	126.45
J6032	灰浆搅拌机	台时	15	11.24	168.60
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	32445.46	1460.05
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	32445.46	1946.73
二	间接费	元			2573.44
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	35852.24	2079.43
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1506.14	494.01
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	38425.68	2689.80
四	价差	元			1741.20
A0001	人工	工时	415.8	4.00	1663.20
A0002	机械工	工时	19.5	4.00	78.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	42856.68	3857.10
	合计	元			46713.78
	单价	元			467.14

**续表 7-2-13 建筑工程单价计算表**

防水层，涂沥青，立面拱面工程

建筑单价编号：17

定额编号：11024

定额单位：100m<sup>2</sup>

施工方法：包括清洗、溶化、裁铺麻布、浇涂、搭拆跳板。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1839.96
1	直接费	元			1680.33
(1)	人工费	元			217.63
A0001	人工	工时	62.9	3.46	217.63
(2)	材料费	元			1462.70
C130025	木柴	t	0.1	600.00	60.00
C141001	沥青	t	0.29	4690.00	1360.10
C9001	其他材料费	%	3	1420.10	42.60
(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	4.5%	1680.33	75.61
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	1680.33	84.02
二	间接费	元			159.70
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	1839.96	88.32
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	217.63	71.38
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1999.66	139.98
四	价差	元			251.60
A0001	人工	工时	62.9	4.00	251.60
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2391.24	215.21
	合计	元			2606.45
	单价	元			26.06

续表 7-2-13 建筑工程单价计算表

防水层, 涂沥青, 平面工程

建筑单价编号: 18

定额编号: 11025

定额单位: 100m<sup>2</sup>

施工方法: 包括清洗、溶化、裁铺麻布、浇涂、搭拆跳板。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1613.13
1	直接费	元			1473.18
(1)	人工费	元			161.58
A0001	人工	工时	46.7	3.46	161.58
(2)	材料费	元			1311.60
C130025	木柴	t	0.09	600.00	54.00
C141001	沥青	t	0.26	4690.00	1219.40
C9001	其他材料费	%	3	1273.40	38.20
(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	4.5%	1473.18	66.29
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	1473.18	73.66
二	间接费	元			130.43
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	1613.13	77.43
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	161.58	53.00
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1743.56	122.05
四	价差	元			186.80
A0001	人工	工时	46.7	4.00	186.80
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2052.41	184.72
	合计	元			2237.13
	单价	元			22.37

## 7.3 土地复垦工程经费预算

### 7.3.1 土地复垦工程量汇总表

表 7-3-1 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计算单位	工程量	计算方法
一	<b>第一阶段（项目基建、生产、治理期）防治工程（2025.7-2030.6）</b>			
(一)	表土收集工程			
1	表土收集	m <sup>3</sup>	8217	复垦所需表土量收集
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1831	等于表土场面积
(二)	土地复垦监测及管护工程			
1	土地损毁监测	工日	10	人工巡视，2 工日/年，监测 5 年
2	配套设施监测	工日	20	人工巡视，4 工日/年，监测 5 年
二	<b>第二阶段（项目生产、治理期）防治工程（2030.7-2035.6）</b>			
(一)	土地复垦监测及管护工程			
1	土地损毁监测	工日	10	人工巡视，2 工日/年，监测 5 年
2	配套设施监测	工日	20	人工巡视，4 工日/年，监测 5 年
三	<b>第三阶段（项目生产、治理期）防治工程（2035.7-2040.6）</b>			
(一)	土地复垦监测及管护工程			
1	土地损毁监测	工日	10	人工巡视，2 工日/年，监测 5 年
2	配套设施监测	工日	20	人工巡视，4 工日/年，监测 5 年
四	<b>第四阶段（项目生产、治理期）防治工程（2040.7-2044.12）</b>			
(一)	土地复垦监测及管护工程			
1	土地损毁监测	工日	9	人工巡视，2 工日/年，监测4.5 年
2	配套设施监测	工日	18	人工巡视，4 工日/年，监测 4.5 年
五	<b>第五阶段（项目闭坑期）复垦工程（2045.1-2045.12）</b>			
(一)	办公生活区复垦工程			
1	砌体及地面硬化层拆除	m <sup>3</sup>	1136	每m <sup>2</sup> 拆除0.50m <sup>3</sup> 估算拆除工程量
2	废渣外运	m <sup>3</sup>	1136	等于拆除量
3	表土回填	m <sup>3</sup>	1073	林地先回填 0.3m，再按树坑回填
4	回填平整	m <sup>3</sup>	341	平整厚度按0.15m
5	坑栽松树	株	379	行株距 3m×2m
6	商品有机肥施肥	kg	379	松树1kg/株
7	复合肥施肥	kg	189	苗木 0.5kg/株
8	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.2271	等于林地复垦面积
(二)	表土场复垦工程			
1	挡土墙拆除	m <sup>3</sup>	581	等于挡土墙浆砌石工作量
2	废渣外运	m <sup>3</sup>	581	等于拆除量
3	表土回填	m <sup>3</sup>	865	林地先回填 0.3m，再按树坑回填
4	回填平整	m <sup>3</sup>	275	平整厚度按0.15m
5	坑栽松树	株	305	行株距 3m×2m
6	商品有机肥施肥	kg	305	松树1kg/株
7	复合肥施肥	kg	153	苗木 0.5kg/株

8	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1831	等于林地复垦面积
(三)	<b>排土场复垦工程</b>			
1	砌体拆除	m <sup>3</sup>	280	等于拦渣坝浆砌石工作量
2	废渣外运	m <sup>3</sup>	280	等于拆除量
1	表土回填	m <sup>3</sup>	3684	林地先回填 0.3m, 再按树坑回填
2	回填平整	m <sup>3</sup>	1170	平整厚度按0.15m
3	坑栽松树	株	1300	行株距 3m×2m
4	商品有机肥施肥	kg	1300	松树1kg/株
5	复合肥施肥	kg	650	苗木 0.5kg/株
6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.7797	等于林地复垦面积
(四)	<b>矿石粗选加工区复垦工程</b>			
1	表土回填	m <sup>3</sup>	2298	林地先回填 0.3m, 再按树坑回填
2	回填平整	m <sup>3</sup>	729	平整厚度按0.15m
3	坑栽松树	株	811	行株距 3m×2m
4	商品有机肥施肥	kg	811	松树1kg/株
5	复合肥施肥	kg	405	苗木 0.5kg/株
6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.4863	等于林地复垦面积
7	修筑农村道路			
	路床	m <sup>2</sup>	220	等于路长×宽度4m
	泥结碎石路面	m <sup>2</sup>	220	等于路长×宽度4m
(五)	<b>沉淀池复垦工程</b>			
1	砌体及地面硬化层拆除	m <sup>3</sup>	144	等于沉淀池浆砌石工作量
2	废渣外运	m <sup>3</sup>	144	等于拆除量
3	表土回填	m <sup>3</sup>	161	林地先回填 0.3m, 再按树坑回填
4	回填平整	m <sup>3</sup>	51	平整厚度按0.15m
5	坑栽松树	株	57	行株距 3m×2m
6	商品有机肥施肥	kg	57	松树1kg/株
7	复合肥施肥	kg	28	苗木 0.5kg/株
8	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.0341	等于林地复垦面积
9	修筑农村道路			
	路床	m <sup>2</sup>	32	等于路长×宽度4m
	泥结碎石路面	m <sup>2</sup>	32	等于路长×宽度4m
(六)	<b>平硐口复垦工程</b>			
1	砌体及地面硬化层拆除	m <sup>3</sup>	180	每m <sup>2</sup> 拆除0.50m <sup>3</sup> 估算拆除工程量
2	废渣外运	m <sup>3</sup>	180	等于拆除量
3	表土回填	m <sup>3</sup>	136	林地先回填 0.3m, 再按树坑回填
4	回填平整	m <sup>3</sup>	43	平整厚度按0.15m
5	坑栽松树	株	48	行株距 3m×2m
6	商品有机肥施肥	kg	48	松树1kg/株
7	复合肥施肥	kg	24	苗木 0.5kg/株
8	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.0288	等于林地复垦面积
(七)	<b>土地复垦监测及管护工程</b>			
1	土地损毁监测	工日	2	人工巡视, 2 工日/年, 监测1年
2	配套设施监测	工日	4	人工巡视, 4 工日/年, 监测1 年

3	复垦效果监测	工日	6	人工巡视，4工日/年，监测1年
六	第六阶段（项目闭坑期）管护工程（2046.1-2048.12）			
(一)	土地复垦监测及管护工程			
1	土地损毁监测	工日	6	人工巡视，2工日/年，监测3年
2	配套设施监测	工日	12	人工巡视，4工日/年，监测3年
3	复垦植被监测	工日	18	人工巡视，6工日/年，监测3年
4	林草地管护	hm <sup>2</sup>	5.2173	每年1次，3年
5	坑栽松树	株	290	每年按10%补种
6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1739	每年按10%补撒
7	补种爬山虎	株	15	每年按10%补种

### 7.3.2 投资预算及单项工程费用构成

表 7-3-2 工程部分总预算表

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿土地复垦工程

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	49.91				49.91	71.88
(一)	第一阶段土地复垦工程 (2025.7-2030.6)	9.92				9.92	
(二)	第二阶段土地复垦工程 (2030.7-2035.6)	0.35				0.35	
(三)	第三阶段土地复垦工程 (2035.7-2040.6)	0.35				0.35	
(四)	第四阶段土地复垦工程 (2040.7-2044.12)	0.31				0.31	
(五)	第五阶段土地复垦工程 (2045.1-2045.12)	37.73				37.73	
(六)	第五阶段管护工程（2038年1月至 2040年12月）	1.25				1.25	
五	独立费用				19.53	19.53	28.13
(一)	建设管理费				7.13	7.13	
(二)	生产准备费						
(三)	科研勘察设计费				0.10	0.10	
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				12.30	12.30	
	一至五部分投资合计	49.91			19.53	69.44	100
	基本预备费					3.47	
	静态总投资					72.91	
	价差预备费					29.70	
	总投资					102.61	

注：本表由五部分预算表汇总生成，如因万元转换四舍五入产生显示偏差，以五部分预算表为准。

表 7-3-3 建筑工程预算表

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿土地复垦工程

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						499067.56
一		第一阶段土地复垦工程（2025.7-2030.6）				99230.69
(一)		表土收集工程				95761.89
1	1	表土收集	m <sup>3</sup>	8217	11.61	95399.37
2	6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1831	1979.89	362.52
(二)		土地复垦监测及管护工程				3468.80
1	9	土地损毁监测	工日	10	183.28	1832.80
2	10	配套设施监测	工日	20	81.80	1636.00
二		第二阶段土地复垦工程（2030.7-2035.6）				3468.80
(一)		土地复垦监测及管护工程				3468.80
1	9	土地损毁监测	工日	10	183.28	1832.80
2	10	配套设施监测	工日	20	81.80	1636.00
三		第三阶段土地复垦工程（2035.7-2040.6）				3468.80
(一)		土地复垦监测及管护工程				3468.80
1	9	土地损毁监测	工日	10	183.28	1832.80
2	10	配套设施监测	工日	20	81.80	1636.00
四		第四阶段土地复垦工程（2040.7-2044.12）				3121.92
(一)		土地复垦监测及管护工程				3121.92
1	9	土地损毁监测	工日	9	183.28	1649.52
2	10	配套设施监测	工日	18	81.80	1472.40
五		第五阶段土地复垦工程（2045.1-2045.12）				377274.30
(一)		办公生活区复垦工程				77321.37
1	17	砌体拆除	m <sup>3</sup>	1136	30.69	34863.84
2	18	废渣清运	m <sup>3</sup>	1136	21.41	24321.76
3	1	表土运输回填	m <sup>3</sup>	1073	11.61	12457.53
4	2	回填土平整	m <sup>3</sup>	341	2.59	883.19
5	3	坑栽松树	株	379	7.44	2819.76
6	4	有机肥培肥	kg	379	2.32	879.28
7	5	复合肥培肥	kg	189	3.42	646.38
8	6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.2271	1979.89	449.63

表 7-3-3 建筑工程预算表

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿土地复垦工程

单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
(二)		表土场复垦工程				44887.58
1	17	砌体拆除	m <sup>3</sup>	581	30.69	17830.89
2	18	废渣清运	m <sup>3</sup>	581	21.41	12439.21
3	1	表土运输回填	m <sup>3</sup>	865	11.61	10042.65
4	2	回填土平整	m <sup>3</sup>	275	2.59	712.25
5	3	坑栽松树	株	305	7.44	2269.20
6	4	商品有机肥施肥	kg	305	2.32	707.60
7	5	复合肥施肥	kg	153	3.42	523.26
8	6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1831	1979.89	362.52
(三)		排土场复垦工程				176876.26
1	17	砌体拆除	m <sup>3</sup>	2200	30.69	67518.00
2	18	废渣清运	m <sup>3</sup>	2200	21.41	47102.00
3	1	表土运输回填	m <sup>3</sup>	3684	11.61	42771.24
4	2	回填土平整	m <sup>3</sup>	1170	2.59	3030.30
5	3	坑栽松树	株	1300	7.44	9672.00
6	4	商品有机肥施肥	kg	1300	2.32	3016.00
7	5	复合肥施肥	kg	650	3.42	2223.00
8	6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.7797	1979.89	1543.72
(四)		粗选厂复垦工程				53038.77
1	1	表土运输回填	m <sup>3</sup>	2298	11.61	26679.78
2	2	回填土平整	m <sup>3</sup>	729	2.59	1888.11
3	3	坑栽松树	株	811	7.44	6033.84
4	4	商品有机肥施肥	kg	811	2.32	1881.52
5	5	复合肥施肥	kg	405	3.42	1385.10
6	6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.4863	1979.89	962.82
7	7	路床压实	m <sup>2</sup>	220	28.49	6267.80
8	8	结碎石路面	m <sup>2</sup>	220	36.09	7939.80
(五)		沉淀池复垦工程				12289.85
1	17	砌体拆除	m <sup>3</sup>	144	30.69	4419.36
2	18	废渣清运	m <sup>3</sup>	144	21.41	3083.04
3	1	覆土回填	m <sup>3</sup>	161	11.61	1869.21
4	2	场地平整	m <sup>3</sup>	51	2.59	132.09
5	3	坑栽杉树	株	57	7.44	424.08

表 7-3-3 建筑工程预算表

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿土地复垦工程

单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
6	4	商品有机肥施肥	kg	57	2.32	132.24
7	5	复合肥施肥	kg	28	3.42	95.76
8	6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.0341	1979.89	67.51
9	7	路床压实	m <sup>2</sup>	32	28.49	911.68
10	8	结碎石路面	m <sup>2</sup>	32	36.09	1154.88
(六)		平硐口复垦工程				11675.91
1	17	砌体拆除	m <sup>3</sup>	180	30.69	5524.20
2	18	废渣清运	m <sup>3</sup>	180	21.41	3853.80
3	1	表土运输回填	m <sup>3</sup>	136	11.61	1578.96
4	2	回填土平整	m <sup>3</sup>	43	2.59	111.37
5	3	坑栽松树	株	48	7.44	357.12
6	4	商品有机肥施肥	kg	48	2.32	111.36
7	5	复合肥施肥	kg	24	3.42	82.08
8	6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.0288	1979.89	57.02
(七)		土地复垦监测及管护工程				1184.56
1	9	土地损毁监测	工日	2	183.28	366.56
2	10	配套设施监测	工日	4	81.80	327.20
3	11	复垦植被监测	工日	6	81.80	490.80
六		第五阶段管护工程（2038年1月至 2040年12月）				12503.05
(一)		土地复垦监测及管护工程				12503.05
1	9	土地损毁监测	工日	6	183.28	1099.68
2	10	配套设施监测	工日	12	81.80	981.60
3	11	复垦植被监测	工日	18	81.80	1472.40
4	12	林草地管护	hm <sup>2</sup>	5.2173	1227.42	6403.82
5	3	坑栽松树	株	290	7.44	2157.60
6	6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.1739	1979.89	344.30
7	19	栽植攀缘植物，3年生	株	15	2.91	43.65

表 7-3-4 独立费用预算表

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿土地复垦工程

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		19.53	
一	建设管理费	7.13	
(一)	项目建设管理费	2.25	
1	建设单位开办费		开办费=0人
2	建设单位管理费	0.75	建管费=按四部分投资加开办费插值 =49.91*1.5%
3	工程管理经常费	1.50	经常费=建安工程费*新建费率=49.91*3%
(二)	工程建设监理费	4.63	建安费小于100万，按4.63万基价计
(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	0.25	一至四部分投资*0.5%=49.91*0.5%
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进场费		本项目不涉及该项费用
(二)	生产职工培训费		本项目不涉及该项费用
(三)	管理用具购置费		本项目不涉及该项费用
(四)	备品备件购置费		本项目不涉及该项费用
(五)	工器具及生产家具购置费		本项目不涉及该项费用
三	科研勘察设计费	0.10	
(一)	工程科学研究试验费	0.10	建安工程费*0.2%=49.91*0.2%
(二)	工程勘察设计费		本项目不涉及该项费用
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	12.30	
(一)	工程保险费	0.25	一至四部分投资*0.5%=49.91*0.5%
(二)	招标业务费		
(三)	工程抽检费	0.40	
1	工程竣工验收抽检费	0.20	建安工程费*0.4%=49.91*0.4%
2	工程平行检测费	0.20	建安工程费*0.4%=49.91*0.4%
(四)	竣工验收收费	11.50	
1	工程复核费	2.50	按市场价结合项目实际评估
2	工程验收费	3.50	按市场价结合项目实际评估
3	项目决算编制与审计费	2.50	按市场价结合项目实际评估
4	整理后土地重估与登记费	2.50	按市场价结合项目实际评估
5	标识设定费	0.50	按市场价结合项目实际评估
(五)	其他税费	0.15	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.15	建安工程费*0.3%=49.91*0.3%

表 7-3-5 土地复垦工程动态投资估算资结果表

治理阶段		静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投态 (万元)
第一阶段防治工程 (5年)	2025.7-2026.6	2.90	0.06	2.96
	2026.7-2027.6	2.90	0.12	3.02
	2027.7-2028.6	2.90	0.18	3.08
	2028.7-2029.6	2.90	0.24	3.14
	2029.7-2030.6	2.90	0.30	3.20
	<b>小计</b>	<b>14.49</b>	<b>0.89</b>	<b>15.38</b>
第二阶段防治工程 (5年)	2030.7-2031.6	0.10	0.01	0.12
	2031.7-2032.6	0.10	0.02	0.12
	2032.7-2033.6	0.10	0.02	0.12
	2033.7-2034.6	0.10	0.02	0.12
	2034.7-2035.6	0.10	0.02	0.12
	<b>小计</b>	<b>0.51</b>	<b>0.09</b>	<b>0.60</b>
第三阶段防治工程 (5年)	2035.7-2036.6	0.10	0.02	0.13
	2036.7-2037.6	0.10	0.03	0.13
	2037.7-2038.6	0.10	0.03	0.13
	2038.7-2039.6	0.10	0.03	0.13
	2039.7-2040.6	0.10	0.04	0.14
	<b>小计</b>	<b>0.51</b>	<b>0.05</b>	<b>0.56</b>
第四阶段防治工程 (4.5年)	2040.7-2041.6	0.10	0.04	0.14
	2041.7-2042.6	0.10	0.04	0.14
	2042.7-2043.6	0.10	0.04	0.14
	2043.7-2044.6	0.10	0.05	0.15
	2044.7-2044.12	0.05	0.02	0.07
	<b>小计</b>	<b>0.45</b>	<b>0.04</b>	<b>0.49</b>
第五阶段治理工程 (1年)	2045.1-2045.12	55.12	27.60	82.72
	<b>小计</b>	<b>55.12</b>	<b>27.60</b>	<b>82.72</b>
第六阶段管护工程 (3年)	2046.1-2046.12	0.61	0.32	0.93
	2047.1-2047.12	0.61	0.34	0.95
	2048.1-2048.12	0.61	0.36	0.97
	<b>小计</b>	<b>1.83</b>	<b>1.03</b>	<b>2.85</b>
合计		<b>72.91</b>	<b>29.70</b>	<b>102.61</b>

表 7-3-6 建筑工程单价汇总表

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿土地复垦工程

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	表土运输回填	m <sup>3</sup>	11.61	0.14	0.32	7.92		0.38	0.34	0.46	0.67	0.43	0.96
2	场地平整	m <sup>3</sup>	2.59	0.03	0.16	1.60		0.08	0.07	0.12	0.15	0.16	0.21
3	坑栽松树	株	7.44	1.59	2.08			0.17	0.15	0.67	0.33	1.84	0.61
4	有机肥培肥	kg	2.32	0.06	1.63			0.08	0.07	0.09	0.14	0.06	0.19
5	复合肥培肥	kg	3.42	0.06	2.49			0.11	0.10	0.12	0.20	0.06	0.28
6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1979.89	51.90	1390.50			64.91	57.70	76.49	114.91	60.00	163.48
7	路床压实	m <sup>2</sup>	28.49	1.22	17.98	0.52		0.89	0.99	1.45	1.61	1.47	2.35
8	结碎石路面	m <sup>2</sup>	36.09	1.96	21.65	0.85		1.10	1.22	1.96	2.01	2.36	2.98
9	土地损毁监测	工日	183.28	27.68		51.35		3.56	3.16	19.06	7.34	56.00	15.13
10	配套设施监测	工日	81.80	27.68				1.25	1.11	10.19	2.82	32.00	6.75
11	复垦植被监测	工日	81.80	27.68				1.25	1.11	10.19	2.82	32.00	6.75
12	林草地管护	hm <sup>2</sup>	1227.42	415.20				18.68	16.61	153.31	42.27	480.00	101.35
17	砌体拆除	m <sup>3</sup>	30.69	0.55	1.58	19.20		0.96	1.28	1.31	1.74	1.53	2.53
18	废渣清运	m <sup>3</sup>	21.41	0.31	0.29	14.21		0.67	0.89	1.19	1.23	0.86	1.77
19	栽植攀缘植物，3年生	株	2.91	0.26	1.63			0.09	0.08	0.16	0.15	0.30	0.24

**表 7-3-7 主要材料预算价格汇总表**

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿土地复垦工程

单位：元

编号	名称及规格	单位	预算价格	其中				
				原价	包装费	运杂费	运输保管费	采购及保管费
C05001	碎石	m <sup>3</sup>	82.52					
C051001	柴油	kg	7.67					
C142102	砂	m <sup>3</sup>	135.92					
C170301	复合肥	kg	2.30					

**表 7-3-8 次要材料预算价格汇总表**

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿土地复垦工程

单位：元

编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
C053008	攀缘植物	株			1.50
C062030	有机肥	kg			1.50
C120056	石屑	m <sup>3</sup>			79.61
C130012	草籽	kg			30.00
C130032	乔木	株			2.00
C159049	粘土	m <sup>3</sup>			5.00

**表 7-3-9 施工机械台时费汇总表**

工程名称：广西鹿寨县古云矿区重晶石矿土地复垦工程

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0.6m <sup>3</sup>	132.30	50.09	9.34	72.87	
J1010	单斗挖掘机 液压 斗容1.6m <sup>3</sup>	232.76	80.76	9.34	142.66	
J1011	单斗挖掘机 液压 斗容2m <sup>3</sup>	299.46	135.19	9.34	154.93	
J1042	推土机 功率59kW	94.72	21.99	8.30	64.43	
J1043	推土机 功率74kW	128.20	38.60	8.30	81.30	
J1044	推土机 功率88kW	156.32	51.38	8.30	96.64	
J1095	压路机 内燃 重量12~15t	82.97	24.81	8.30	49.86	
J3014	自卸汽车 载重量5t	88.73	14.43	4.50	69.80	
J3020	自卸汽车 载重量15t	170.14	65.16	4.50	100.48	
J9901	测量及成图设备	51.35	30.00	20.76	0.59	

**表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

表土运输回填工程

建筑单价编号：1

定额编号：01239

定额单位：100m<sup>3</sup>

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			909.23
1	直接费	元			838.00
(1)	人工费	元			13.84
A0001	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			32.23
C9003	零星材料费	%	4	805.77	32.23
(3)	机械使用费	元			791.93
J1011	单斗挖掘机 液压 斗容2m <sup>3</sup>	台时	0.64	299.46	191.65
J1042	推土机 功率59kW	台时	0.32	94.72	30.31
J3020	自卸汽车 载重量15t	台时	3.35	170.14	569.97
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	838.00	37.71
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	838.00	33.52
二	间接费	元			45.96
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	909.23	33.64
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	37.55	12.32
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	955.19	66.86
四	价差	元			43.40
A0001	人工	工时	4	4.00	16.00
A0002	机械工	工时	6.851	4.00	27.40
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1065.45	95.89
	合计	元			1161.34
	单价	元			11.61

**续表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

场地平整工程

建筑单价编号：2

定额编号：01191

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：推松、运输、卸除、拖平、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			195.38
1	直接费	元			180.08
(1)	人工费	元			3.46
A0001	人工	工时	1	3.46	3.46
(2)	材料费	元			16.37
C9003	零星材料费	%	10	163.71	16.37
(3)	机械使用费	元			160.25
J1043	推土机 功率74kW	台时	1.25	128.20	160.25
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	180.08	8.10
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	180.08	7.20
二	间接费	元			11.77
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	195.38	7.23
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	13.84	4.54
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	207.15	14.50
四	价差	元			16.00
A0001	人工	工时	1	4.00	4.00
A0002	机械工	工时	3	4.00	12.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	237.65	21.39
	合计	元			259.04
	单价	元			2.59

**续表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

坑栽松树工程

建筑单价编号：3

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			398.31
1	直接费	元			367.11
(1)	人工费	元			159.16
A0001	人工	工时	46	3.46	159.16
(2)	材料费	元			207.95
C0002	水	m <sup>3</sup>	1.4	2.82	3.95
C130032	乔木	株	102	2.00	204.00
(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	4.5%	367.11	16.52
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	367.11	14.68
二	间接费	元			67.34
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	398.31	15.14
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%	465.65	32.60
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%	682.25	61.40
	合计	元			743.65
	单价	元			7.44

**续表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

有机肥培肥工程

建筑单价编号：4

定额编号：补3

定额单位：kg

施工方法：人工撒播有机肥

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1.84
1	直接费	元			1.69
(1)	人工费	元			0.06
A0001	人工	工时	0.016	3.46	0.06
(2)	材料费	元			1.63
C062030	肥料	kg	1.05	1.50	1.58
C9001	其他材料费	%	3	1.58	0.05
(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	4.5%	1.69	0.08
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1.69	0.07
二	间接费	元			0.09
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1.84	0.07
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	0.06	0.02
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1.93	0.14
四	价差	元			0.06
A0001	人工	工时	0.016	4.00	0.06
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2.13	0.19
	合计	元			2.32
	单价	元			2.32

**续表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

复合肥培肥工程

建筑单价编号：5

定额编号：补4

定额单位：kg

施工方法：人工撒播

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			2.76
1	直接费	元			2.55
(1)	人工费	元			0.06
A0001	人工	工时	0.016	3.46	0.06
(2)	材料费	元			2.49
C170301	复合肥	kg	1.05	2.30	2.42
C9001	其他材料费	%	3	2.42	0.07
(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	4.5%	2.55	0.11
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	2.55	0.10
二	间接费	元			0.12
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	2.76	0.10
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	0.06	0.02
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	2.88	0.20
四	价差	元			0.06
A0001	人工	工时	0.016	4.00	0.06
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	3.14	0.28
	合计	元			3.42
	单价	元			3.42

**续表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

撒播草籽工程

建筑单价编号：6

定额编号：09051

定额单位：hm<sup>2</sup>

施工方法：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耧、碌子碾等方法覆土。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1565.01
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	4.5%	1442.40	64.91
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1442.40	57.70
二	间接费	元			76.49
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1565.01	59.47
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%	1641.50	114.91
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%	1816.41	163.48
	合计	元			1979.89
	单价	元			1979.89

**续表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

路床压实工程

建筑单价编号：7

定额编号：11116

定额单位：1000m<sup>2</sup>

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			21599.85
1	直接费	元			19725.89
(1)	人工费	元			1222.76
A0001	人工	工时	353.4	3.46	1222.76
(2)	材料费	元			17983.58
C142102	砂	m <sup>3</sup>	131	135.92	17805.52
C9001	其他材料费	%	1	17805.52	178.06
(3)	机械使用费	元			519.55
J1095	压路机 内燃 重量12~15t	台时	6.2	82.97	514.41
J9999	其他机械费	%	1	514.41	5.14
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	19725.89	887.67
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	19725.89	986.29
二	间接费	元			1454.74
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	21599.85	1036.79
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1274.24	417.95
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	23054.59	1613.82
四	价差	元			1473.12
A0001	人工	工时	353.4	4.00	1413.60
A0002	机械工	工时	14.88	4.00	59.52
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	26141.53	2352.74
	合计	元			28494.27
	单价	元			28.49

**续表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

结碎石路面工程

建筑单价编号：8

定额编号：11126

定额单位：1000m<sup>2</sup>

施工方法：包括5m内取土、倒土、平土、洒水、夯实(干容量1.6t/m<sup>3</sup>以下)。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			26780.95
1	直接费	元			24457.49
(1)	人工费	元			1961.13
A0001	人工	工时	566.8	3.46	1961.13
(2)	材料费	元			21650.07
C05001	碎石	m <sup>3</sup>	234	82.52	19309.68
C120056	石屑	m <sup>3</sup>	23	79.61	1831.03
C159049	粘土	m <sup>3</sup>	59	5.00	295.00
C9001	其他材料费	%	1	21435.71	214.36
(3)	机械使用费	元			846.29
J1095	压路机 内燃 重量12~15t	台时	10	82.97	829.70
J9999	其他机械费	%	2	829.70	16.59
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	24457.49	1100.59
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	24457.49	1222.87
二	间接费	元			1955.98
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	26780.95	1285.49
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	2044.17	670.49
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	28736.93	2011.59
四	价差	元			2363.20
A0001	人工	工时	566.8	4.00	2267.20
A0002	机械工	工时	24	4.00	96.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	33111.72	2980.05
	合计	元			36091.77
	单价	元			36.09

续表 7-3-10 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1

定额单位：工日

施工方法：巡视、测量、成图

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			85.75
1	直接费	元			79.03
(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			51.35
J9901	测量及成图设备	台时	1	51.35	51.35
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	79.03	3.56
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	79.03	3.16
二	间接费	元			19.06
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	85.75	3.17
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	48.44	15.89
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	104.81	7.34
四	价差	元			56.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
A0002	机械工	工时	6	4.00	24.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	168.15	15.13
	合计	元			183.28
	单价	元			183.28

**续表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

配套设施监测工程

建筑单价编号：10

定额编号：补2

定额单位：工日

施工方法：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			30.04
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
C9001	其他材料费	%	3	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	4.5%	27.68	1.25
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	30.04	1.11
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%	40.23	2.82
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%	75.05	6.75
	合计	元			81.80
	单价	元			81.80

**续表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

复垦植被监测工程

建筑单价编号：11

定额编号：补5

定额单位：工日

施工方法：人工监测

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.04
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	4.5%	27.68	1.25
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	30.04	1.11
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%	40.23	2.82
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%	75.05	6.75
	合计	元			81.80
	单价	元			81.80

**续表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

林草地管护工程

建筑单价编号：12

定额编号：补6

定额单位：hm<sup>2</sup>

施工方法：除草、施肥、浇水、喷砂农药等

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			450.49
1	直接费	元			415.20
(1)	人工费	元			415.20
A0001	人工	工时	120	3.46	415.20
(2)	材料费	元			0.00
C9001	其他材料费	%	30	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	4.5%	415.20	18.68
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	415.20	16.61
二	间接费	元			153.31
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	450.49	17.12
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	415.20	136.19
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	603.80	42.27
四	价差	元			480.00
A0001	人工	工时	120	4.00	480.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1126.07	101.35
	合计	元			1227.42
	单价	元			1227.42

**续表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

砌体拆除工程

建筑单价编号：17

定额编号：YB0308

定额单位：100m<sup>3</sup>

施工方法：挖掘机拆除砌体，浆砌砖，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			2357.72
1	直接费	元			2133.68
(1)	人工费	元			55.36
A0001	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			158.05
C9003	零星材料费	%	8	1975.63	158.05
(3)	机械使用费	元			1920.27
J1010	单斗挖掘机 液压 斗容1.6m <sup>3</sup>	台时	8.25	232.76	1920.27
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	2133.68	96.02
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	2133.68	128.02
二	间接费	元			130.68
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	2357.72	87.24
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%	2488.40	174.19
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%	2815.69	253.41
	合计	元			3069.10
	单价	元			30.69

**续表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

废渣清运工程

建筑单价编号：18

定额编号：02543

定额单位：100m<sup>3</sup>

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			1636.65
1	直接费	元			1481.13
(1)	人工费	元			31.14
A0001	人工	工时	9	3.46	31.14
(2)	材料费	元			29.04
C9003	零星材料费	%	2	1452.09	29.04
(3)	机械使用费	元			1420.95
J1011	单斗挖掘机 液压 斗容2m <sup>3</sup>	台时	1.49	299.46	446.20
J1044	推土机 功率88kW	台时	0.75	156.32	117.24
J3020	自卸汽车 载重量15t	台时	5.04	170.14	857.51
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	1481.13	66.65
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	1481.13	88.87
二	间接费	元			119.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	1636.65	94.93
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	73.96	24.26
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1755.84	122.91
四	价差	元			85.50
A0001	人工	工时	9	4.00	36.00
A0002	机械工	工时	12.375	4.00	49.50
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1964.25	176.78
	合计	元			2141.03
	单价	元			21.41

**续表 7-3-10 建筑工程单价计算表**

栽植攀缘植物，3年生工程

建筑单价编号：19

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			205.01
1	直接费	元			188.95
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			163.00
C0002	水	m <sup>3</sup>	0.62	2.82	1.75
C053008	攀缘植物	株	102	1.50	153.00
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	4.5%	188.95	8.50
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	188.95	7.56
二	间接费	元			16.30
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	205.01	7.79
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%	221.31	15.49
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%	266.80	24.01
	合计	元			290.81
	单价	元			2.91

## 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265.14万元，由静态投资和价差预备费组成，其中静态投资217.99万元，占投入总资金的82.22%，价差预备费47.15万元，占投入总资金的17.78%。其中地质环境治理工程投入估算资金为162.53万元，土地复垦投入估算资金为102.61万元，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	124.29	49.91	174.2	65.70
二	独立费用	13.88	19.53	33.41	12.60
三	基本预备费	6.91	3.47	10.38	3.91
四	静态总投资	145.08	72.91	217.99	82.22
七	价差预备费	17.45	29.70	47.15	17.78
八	动态总投资	162.53	102.61	265.14	100

## 8 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排

### 8.1 总体工程部署

矿山地质环境保护治理与土地复垦工程总体部署，应根据矿山地质环境保护治理划分的次重点防治区及一般防治区，结合矿山服务年限、开采进度、开采顺序安排、生产工艺流程等，统筹安排。

本方案按矿山生产年限19.5年、矿山地质环境与土地复垦保护治理工程期1.0年及监测管护期3.0年进行规划，生产期对矿山开采破坏情况按5年为一个阶段进行规划，设计分6个阶段进行矿山地质环境保护治理与土地复垦工程部署。分述如下：

第一阶段（生产前期）：2025年7月至2030年6月，共5.0年，主要工作包括近期内部署截排水沟、挡土墙等预防工程措施；实施表土收集工程，生产过程中部署矿山地质环境监测工程，土地损毁及复垦配套设施监测工程，以及已复垦土地的监测及管护工程。

第二阶段（生产中后期）：2030年7月至2035年6月，共计5.0年，对各损毁单元进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测。

第三阶段（生产中后期）：2035年7月至2040年6月，共计5.0年，对各损毁单元进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测。

第四阶段（生产后期）：2040年7月至2044年12月，共计4.5年，对各损毁单元进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测。

第五阶段（复垦期）：2045年1月至2045年12月，共计1年，治理与土地复垦工作包括对开采完毕的井筒进行封堵，对临时表土场、各井口场地、矿山道路等生产期内未复垦单元的治理与土地复垦工程。

第六阶段（管护期）：2046年1月至2048年12月，共计3.0年，对治理及土地复垦实施后的监测及管护工程。

### 8.2 年度实施计划

本方案规划期23.5年，从2025年7月至2048年12月。根据矿山地质环境保护治理与土地复垦工程部署，细化各年度的工作计划安排，详见表 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进度安排表

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、六阶段				
		2025-2026	2026-2027	2027-2028	2028-2029	2029-2030	2030-2031	2031-2032	2032-2033	2033-2034	2034-2035	2035-2036	2036-2037	2037-2038	2038-2039	2039-2040	2040-2041	2041-2042	2042-2043	2043-2044	2044-2045	2045-2046	2046-2047	2047-2048	2048-	
排土场、表土场、办公生活区、矿石粗选加工区	排水沟工程	—————																								
表土场	拦渣墙工程	—————																								
采空区	警示牌	—————																								
各损毁场地	矿山地质环境监测工程	—————																								
动态投资（万元）		23.48	23.95	24.43	24.92	25.41	0.95	0.97	0.98	1.00	1.02	1.04	1.07	1.09	1.11	1.13	1.24	1.26	1.29	1.32	0.66	23.91	0.81	0.83	0.84	
动态投资合计（万元）		162.53																								

表 8.2-2 矿山土地复垦年度实施进度安排表

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、六阶段				
		2025-2026	2026-2027	2027-2028	2028-2029	2029-2030	2030-2031	2031-2032	2032-2033	2033-2034	2034-2035	2035-2036	2036-2037	2037-2038	2038-2039	2039-2040	2040-2041	2041-2042	2042-2043	2043-2044	2044-2045	2045-2046	2046-2047	2047-2048	2048-	
各损毁单位	表土收集堆放工程	■																								
办公生活区	办公生活区复垦工程																						■			
排土场	排土场复垦工程																						■			
表土场	表土场复垦工程																						■			
矿石粗选加工区	矿石粗选加工区复垦工程																						■			
沉淀池	沉淀池复垦工程																						■			
平硐口场地	平硐口场地复垦工程																						■			
各复垦单元	复垦监测与管护工程	■																								
动态投资（万元）		2.96	3.02	3.08	3.14	3.20	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.15	0.07	82.72	0.93	0.95	0.97	
动态投资合计（万元）		102.61																								

## 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。本矿山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

方案编制阶段，应了解方案中的技术要点，确保施工质量。

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。

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 监管保障措施

经批准后的方案具有法律强制性。方案有重大变更的，需向自然资源主管部门申请，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。

#### 9.1.4 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，主动向鹿寨县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
2025年7月	125	32	157
2030年7月	5	5	10
2035年7月	5	5	10
2040年7月	5	5	10
2044年7月	22.53	55.61	78.14
合计	162.53	102.61	265.14

### 9.1.5 公众参与

在编制方案报告书阶段，要到项目所在地自然资源局、乡、村的干部及群众中进行调查，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，在治理复垦工作实施过程中，当地自然资源局、地方政府、农业部分及有关土地权属人共同协商，充分征求有关人的意见；方案编制好后，编制人员再次走访当地的群众，向他们讲述最终方案，他们对治理复垦目标、标准、植物的选择的意见。复垦结束后，自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

### 9.1.6 土地权属调整方案

本方案复垦的土地经自然资源管理部门验收合格后将全部归还原土地权属人，因此本方案不涉及土地权属的调整。

## 9.2 效益分析

### 9.2.1 社会效益

通过对本项目的矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，一是降低采矿活动引发的采空塌陷、不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害发生的可能性，避免或尽可能地减少地质灾害对矿山及周围地质环境的危害，确保人民群众生命和财产安全；二是有利于促进当地劳动力的就业，增加农民的收入；三是有利于矿区及当地村屯的生产，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；四是本矿山地质

环境治理与土地复垦工程实施后，复垦土地总面积2.4147hm<sup>2</sup>，包括乔木林地、农村道路等，在矿区内营造适生的乔木、草地等植被，有效地防止和减少了区域水土流失和土地沙化，改良了地貌景观，为区域生态环境、农业生产环境的改造创造了有利条件，将会提高当地群众的生产、生活质量；五是改善了土地利用结构，发挥了生态系统的功能，合理利用了土地，提高了环境容量，促进了生态良性循环，维持了生态平衡。所以，地质环境保护与恢复治理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。

### **9.2.2 环境效益**

按本方案实施后，复垦土地类别为乔木林地、农村道路等，乔木林地种植松树，复垦后，与矿区土地现状基本一致，使破坏的土地、矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，实现可持续利用并向良性方向发展。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或优于原来的生态环境，最大程度减少了水土流失破坏程度，适宜人、动物的活动及植物的生长。使环境得到和谐、持续的发展。

### **9.2.3 经济效益**

本矿山地质环境治理与土地复垦工程实施后，复垦土地总面积2.4147hm<sup>2</sup>，包括水乔木林地1.7391hm<sup>2</sup>、农村道路0.6756hm<sup>2</sup>，土地复垦率99.70%。乔木林地种植松树。根据当地居民种植经验，松树成林后年均收益约600元/亩。因此，矿区实施地质环境保护与土地复垦工程后，年效益约15652元。

## 10 结论与建议

### 10.1 结论

鹿寨县古云矿区重晶石矿拟申请矿区面积0.9269km<sup>2</sup>，设计地下开采，生产规模：9.9万t/a，为中型矿山。矿山开采破坏的土地类型包括林地、交通运输用地等。评估区属矿山地质环境影响**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B.1，确定本矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

现状评估：评估区现状地质灾害弱发育，其危害程度小，危险性小；现状采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；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轻度损毁（I级）。综上，现状矿活动对矿山地质环境的影响程度为**较轻**。

预测评估：预测评估工程建设中采矿活动引发采空塌陷的可能性大，矿体采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）强发育，危害程度大，危险性大；引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，弱发育，危害程度小，危险性小。预测工程建成后引发采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小；引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小。预测建设工程自身可能遭受已存在的地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度**严重**。采矿活动对含水层的影响或破坏程度**严重**，对水土环境的污染程度**较轻**；采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏较**严重**；对土地资源的影响和破坏**严重**。因此，预测采矿活动对矿山地质环境的影响程度**严重**。

矿山地质环境保护治理分区：根据现状及预测评估结果，将评估范围划分为“重点”、“一般”2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2.4219hm<sup>2</sup>。

本方案实施后，矿山地质灾害、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，主要采取砌筑排水沟、修筑挡土墙等治理防治工程及建（构）筑物与硬化地面拆除、场地回填工程、土壤培肥改良工程及植被恢复等复垦防治工程，复垦土地总面积2.4147hm<sup>2</sup>，包括乔木林地1.7391hm<sup>2</sup>、农村道路0.6756hm<sup>2</sup>，土地复垦率99.70%。矿区实施地质环境保护与土地复垦工程后，年经济效益约15652元。

本项目土地复垦和环境恢复治理的投入估算资金为265.14万元，由静态投资和价差预备费组成，其中静态投资217.99万元，占投入总资金的82.22%，价差预备费47.15万元，

占投入总资金的17.78%。其中地质环境治理工程投入估算资金为162.53万元，土地复垦投入估算资金为102.61万元。

本项目动态投资265.14万元，全部由项目业主自行承担。矿山年采重晶石矿9.9万吨，矿山的经济效益较好，矿山地质环境保护治理与土地复垦费用有保障，项目经济上基本可行。

## 10.2 建议

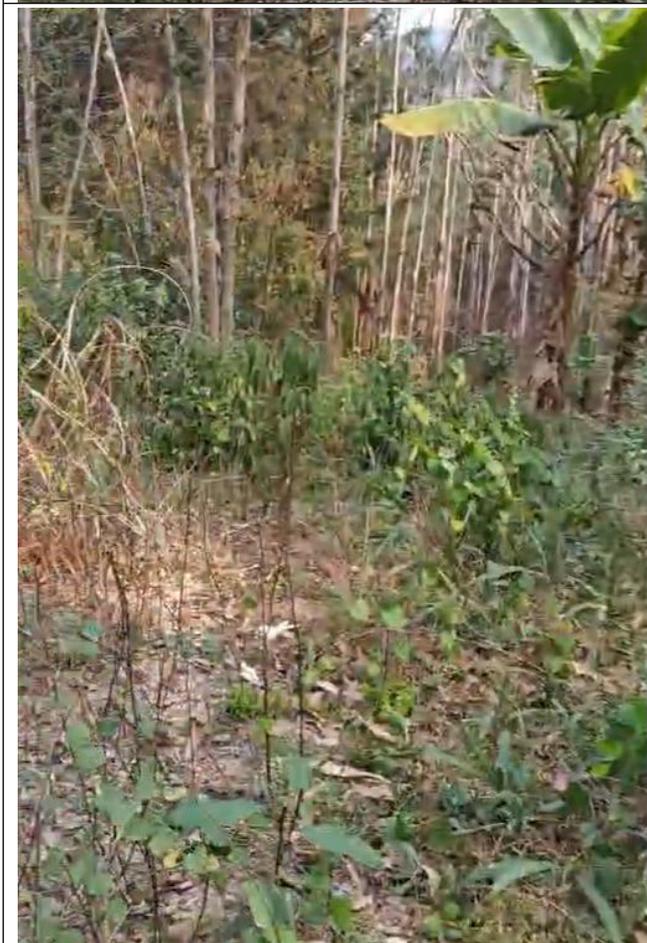
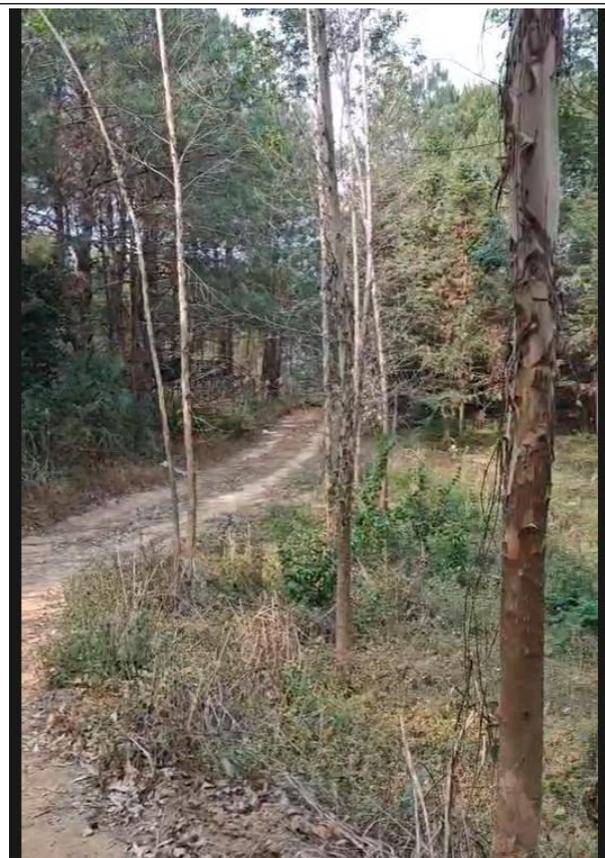
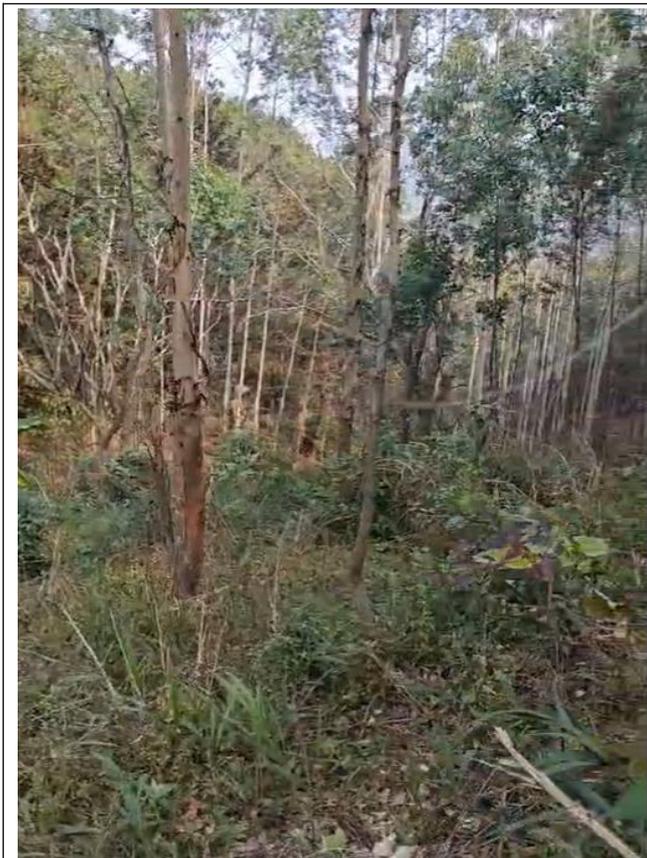
1、矿山建设及开采过程中，应严格按照本方案工作计划安排，做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

2、建立矿山地质灾害及环境问题监测系统，并始终贯穿于矿井开发的全过程，坚持边开发、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

3、矿山应按有关法律法规的要求，完善环保审批手续，严格执行环保“三同时”制度，做好矿山开采、生产期的噪声、废气（扬尘、粉尘）、废渣、废水等处理工作，防止对周边环境的污染影响而引发矿群纠纷。

4、建议矿山在做好本方案的环境保护措施的同时，应按国家有关规定，另行编制《绿色矿山建设实施方案》，在绿色山的建设过程中，坚决遵守政府引导，在自然资源管理部门及相关管理部门指导下做好矿山企业创建绿色矿山的相关工作。

矿区照片：



附表：矿山地质环境现状调查表

矿山 基本 概况	企业名称	南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司		通讯地址	南宁市青秀区民族大道38-2号泰安大厦第1栋写字楼第十二层1206室		邮编		法人代表	许艳	
	电话		坐标	东经109°53'00", 北纬24°38' 42"			矿类	非金属	矿种	重晶石矿	
	企业规模	中型		设计生产能力/ (10 <sup>4</sup> t/a)	9.9万t/a	设计服务年限	19.5年				
	经济类型	私营独资企业									
	拟申请矿山面积(km <sup>2</sup> )	0.9269		实际生产能力/ (10 <sup>4</sup> t/a)	-	已服务年限	0年	开采深度(m)	+307m~-37m (含5m井底水仓)		
	建矿时间	-		生产现状	新建		采空区面积(m <sup>2</sup> )	-			
采矿方式				地下开采		开采层位	泥盆系郁江组中段				
采矿 破坏 土地	露天采场		排土场		固体废弃物堆		地面塌陷		总计	已治理面积(m <sup>2</sup> )	
	数量(个)	面积(m <sup>2</sup> )	数量(个)	面积(m <sup>2</sup> )	数量(个)	面积(m <sup>2</sup> )	数量/个	面积(m <sup>2</sup> )	面积(m <sup>2</sup> )		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	破坏土地情况(m <sup>2</sup> )		破坏土地情况(m <sup>2</sup> )		破坏土地情况(m <sup>2</sup> )		破坏土地情况(m <sup>2</sup> )		-	-	
	耕地	基本农田	-	耕地	基本农田	-	耕地	基本农田	-	-	-
		其它耕地	-		其它耕地	-		其它耕地	-	-	-
		小计	-		小计	-		小计	-	-	-
	林地	-	林地	-	林地	-	林地	-	-	-	
	其它土地	-	其它土地	-	其它土地	-	其它土地	-	-	-	
	合计	-	合计	-	合计	-	合计	-	-	-	
采矿固体废弃物排放	类型		年排放量/(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)		年综合利用量/(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /a)		累计积存量/(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> )		主要利用方式		
	废石(土)		无						无		
	煤矸石		无								
	合计		无								

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 <sup>3</sup> )			地下水位最大下降幅度(m)		含水层被疏干的面积(m <sup>2</sup> )		受影响的对象				
	火成岩风化带网状裂隙水			0			0		0		无				
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(m <sup>2</sup> )			破坏程度				修复的难易程度				
	挖损破坏			0											
	压占破坏			0											
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 <sup>2</sup> )	体积(m <sup>3</sup> )	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m <sup>2</sup> )	
							死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m <sup>2</sup> )	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 <sup>2</sup> )	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 <sup>2</sup> )
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m <sup>2</sup> )	直接经济损失(万元)			
	无														
	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)	最大宽度(m)	最大深度(m)	走向	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m <sup>2</sup> )
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m <sup>2</sup> )	直接经济损失(万元)			
	无														

矿山企业（盖章）：南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司 填表单位（盖章）：广西壮族自治区地球物理勘察院 填表人： 填表日期：2025年1月20日

附件1：勘查许可证（复印件）

中华人民共和国

# 矿产资源勘查许可证



中华人民共和国自然资源部印制



## 说 明

《矿产资源勘查许可证》是取得探矿权的合法凭证，探矿权申请人经发证机关审查合格，领取《矿产资源勘查许可证》即取得探矿权人资格。根据《矿产资源勘查区块登记管理办法》的规定，探矿权人应遵守下列规定：

一、探矿权人应在批准的勘查范围内依法进行勘查活动。

二、《矿产资源勘查许可证》不得转借、转让、买卖；《矿产资源勘查许可证》遗失后必须到原发证机关补办。

三、探矿权人在《矿产资源勘查许可证》有效期内，扩大或缩小勘查区块范围、改变勘查工作对象、转让探矿权或探矿权人改变名称或者地址的，应按规定进行变更登记。

四、《矿产资源勘查许可证》有效期满，需要延长勘查工作时间的，探矿权人应当在勘查许可证有效期届满的30日前，到登记管理机关办理延续登记手续。逾期不办理延续登记手续的，勘查许可证自行废止。

五、探矿权人在勘查许可证有效期内探明可供开采的矿体后，经登记管理机关批准，可以在勘查许可证有效期届满的30日前，申请保留探矿权。

六、申请采矿权的；因故需要撤销勘查项目的；勘查许可证有效期届满，不办理延续登记或者不申请保留探矿权的，探矿权人应当在勘查许可证有效期内，向登记管理机关申请办理勘查许可证注销登记手续。

七、探矿权人每年应当在规定的时间内交纳矿业权占用费、国家规定的税费，按要求填报、公示矿产资源勘查年度信息。



勘查范围拐点坐标或区块范围图：

序号	各区序号	经度	纬度	序号	各区序号	经度	纬度
范围由 8 个拐点圈定							
001	001	109° 53' 00.667"	24° 39' 23.094"				
002	002	109° 53' 28.000"	24° 39' 23.000"				
003	003	109° 53' 28.000"	24° 38' 01.000"				
004	004	109° 52' 48.310"	24° 38' 01.001"				
005	005	109° 52' 48.001"	24° 38' 35.731"				
006	006	109° 52' 51.630"	24° 38' 35.758"				
007	007	109° 52' 51.486"	24° 38' 52.005"				
008	008	109° 53' 00.943"	24° 38' 52.076"				



(2000国家大地坐标系)

根据国家法律、法规规定，经审查合格，授予探矿权，特发此证。

证 号： T4500002009116010036123

探 矿 权 人： 南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司

探矿权人地址： 南宁市青秀区民族大道38-2号泰安大厦第1栋写字楼第十二层1206室

勘查项目名称： 广西鹿寨县古云重晶石、铅锌矿勘探

地 理 位 置： 广西壮族自治区柳州市鹿寨县

图 幅 号： G49E021008

勘 查 面 积： 2.45平方公里

有 效 期 限： 2021年11月15日至2026年11月15日

注： 1、探矿权人应在有效期届满30日内，到登记管理机关办理延续登记手续。  
2、探矿权人应在每年1月1日至3月31日填报勘查公示信息。



发 证 机 关  
(勘查登记专用章)

2021年 10月 27日

中华人民共和国自然资源部印制

## 附件 2：编制方案委托书

### 委托书

广西壮族自治区地球物理勘察院：

根据《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）以及《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）等文件的要求，现委托贵单位承担《南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

特此委托！



南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司

2024年11月1日

### 附件 3：编制单位承诺书

#### 编制单位承诺书

柳州市自然资源和规划局：

《南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿  
山地质环境保护与土地复垦方案》是我单位与南宁市鑫矿矿业咨询有限责  
任公司共同完成的，我单位根据南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司提供的  
各种资料 and 文件，严格按照国家有关的法律法规，以及相关文件进行编写  
本方案。我单位承诺送审资料真实、客观、无伪造、篡改等虚假内容。

特此承诺！

广西壮族自治区地球物理勘察院

2025年01月15日



## 附件 4：矿山企业承诺书

### 矿山企业承诺书

柳州市自然资源和规划局：

《南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》系我公司与广西壮族自治区地球物理勘察院经实地勘查后编制，确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。我公司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。

我公司承诺将严格按照批准后的《南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》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，主动向鹿寨县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。同时根据土地复垦管理有关规定，按照自然资源主管部门核定应当预存土地复垦费用的数额及预存期限，及时预存土地复垦费用。

特此承诺！



南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司

2025年01月16日

## 附件6：编制单位初审意见书

《南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》经初步我单位审查成如下意见：

一、该报告能按编制报告的有关规定编写，内容全面。

二、根据该工程项目特点、所处的地质环境条件、地质灾害发育特征以及采矿、生产可能对地质环境的影响，圈定本矿山地质环境影响评估范围约为160.6474hm<sup>2</sup>。评估区范围大体是：以矿区外第一斜坡顶部为界。符合编制规范要求。

三、矿山设计生产规模9.9万t/a，矿山生产建设规模为中型。矿山开采活动影响范围内的村屯居民人数小于200人。矿区及其影响范围内无自然保护区、重要旅游景点、重要交通设施、重要水源地，矿山开采过程中破坏的土地类型为林地等。评估区重要程度划为重要区。矿山地质环境复杂程度为复杂。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B.1，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。符合编制规范要求。

四、矿山地质环境影响现状评估：现状崩塌地质灾害弱发育，其危害程度小，危险性小；现状采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；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轻度损毁（I级）。现状采矿活动对矿山地质环境的影响程度为较轻。现状评估划分为一般区，分区基本合理。

五、矿山地质环境预测评估：预测评估工程建设中采矿活动引发采空塌陷的可能性大，矿体采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）强发育，危害程度大，危险性大；引发不稳定斜坡地质灾害的可能性大，弱发育，危害程度小，危险性小。预测工程建成后引发采空塌陷（表现为采空塌陷和地面沉陷）地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小；引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小。预测建设工程自身可能遭受已存在的崩塌地质灾害的可能性小，弱发育，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度严重。采矿活动对含水层的影响或破坏程度严重，对水土环境的污染程度较轻；采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏较严重；对土地资源的影响和破坏严重。因此，预测采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。据此划分为严重区及较轻区2个区，分区基本合理。

六、根据现状评估及预测评估结果，将评估范围划分为“重点”和“一般”2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2.4219hm<sup>2</sup>。保护治理分区与土地复垦分区基本符合矿山未来开采实际情况。

七、对项目损毁土地的现状把握、对土地损毁情况的预测分析合理，损毁的地类与土地利用现状图一致，统计的土地损毁面积量算准确；土地权属明确，无争议。

八、对土地复垦区划分、复垦地类的确定合理，实施本方案后，复垦土地总面积复垦土地总面积2.4147hm<sup>2</sup>，包括乔木林地1.7391hm<sup>2</sup>、农村道路0.6756hm<sup>2</sup>，土地复垦率99.70%。符合土地复垦要求。

九、根据评估结果、保护治理分区及土地复垦规划，采取了相应的防治措施，主要为砌筑排水沟、挡土墙工程等治理防治工程及表土收集、硬化地面及砌体拆除、表土回填、土壤培肥、植草种树等工程。矿山地质环境治理工程及土地复垦工程措施较为合理可行。

十、矿山地质环境监测重点为地质灾害及地形地貌景观，具体监测内容为采空塌陷、不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；土地复垦监测及管护工程，主要包括土地损毁监测、复垦效果监测以林草地管护工作。

方案基本符合《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》相关技术要求以及矿山生产实际，同意将该方案送交专家审查。



## 附件 7：矿山企业对方案的意见

### 关于《南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司广西鹿寨县古云矿重晶石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见函

柳州市自然资源和规划局：

我单位委托广西壮族自治区地球物理勘察院编写的《南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》切合我矿实际情况，操作性强，经过研究决定，同意送自然资源管理部门组织专家审查，我单位将按审批的方案实施矿山地质环境保护治理与土地复垦工作。



南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司  
2025年01月22日

## 附件 8：当地自然资源部门对本方案的初审意见

# 广西壮族自治区 鹿寨县自然资源和规划局

## 广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿山地质环境保 护与土地复垦方案的初审意见

受南宁市鑫矿矿业咨询有限责任公司委托，广西壮族自治区地球物理勘察院根据《广西壮族自治区人民政府印发关于加强矿产资源开发保护联合监管若干措施的通知》（桂政办发〔2022〕24号）等文件及相关规范要求，编制《广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《复垦方案》）。经审查，我局意见如下：

一、拟设采矿权范围不在“生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界”范围内，符合《鹿寨县矿产资源总体规划（2021-2025年）》

二、《复垦方案》的内容和格式符合编制要求，确定矿山地质环境影响评估和土地损毁预测评估、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、矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计、经费预算、矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排科学合理。

综上，同意上会组织评审。

鹿寨县自然资源和规划局

2025年2月13日



## 附件 9：土地权属人意见

### 土地权属人意见

项目	内容				
占地情况及土地地类	广西鹿寨县古云矿区重晶石矿矿山生产建设用地范围占用鹿寨县黄冕镇古赏村集体土地2.4219hm <sup>2</sup> ，损毁方式为挖损及压占，占用时间为19.5年。（从采矿许可证批准之日算起）				
	损毁面积（hm <sup>2</sup> ）		复垦面积（hm <sup>2</sup> ）		复垦率
	乔木林地	2.2156	乔木林地	1.7391	99.70%
	其它林地	0.1875	农村道路	0.6756	
	农村道路	0.0188	合计	<b>2.4147</b>	
合计	<b>2.4219</b>				
土地规划情况	<p>本方案按矿山生产年限19.5年、矿山地质环境与土地复垦保护治理工程期1.0年及监测管护期3.0年进行规划，设计分6个阶段进行矿山地质环境保护治理与土地复垦工程部署。分述如下：</p> <p>第一阶段（生产前期）：2025年7月至2030年6月，共5.0年，主要工作包括近期内部署截排水沟、挡土墙等预防工程措施；实施表土收集工程，生产过程中部署矿山地质环境监测工程，土地损毁及复垦配套设施监测工程，以及已复垦土地的监测及管护工程。</p> <p>第二阶段（生产中期）：2030年7月至2035年6月，共计5.0年，对各损毁单元进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测。</p> <p>第三阶段（生产中期）：2035年7月至2040年6月，共计5.0年，对各损毁单元进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测。</p> <p>第四阶段（生产后期）：2040年7月至2044年12月，共计4.5年，对各损毁单元进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测。</p> <p>第五阶段（复垦期）：2045年1月至2045年12月，共计1.0年，治理与土地复垦工作包括对开采完毕的井筒进行封堵，对表土场、各井口场地、矿山道路等生产期内未复垦单元的治理与土地复垦工程。</p> <p>第六阶段（管护期）：2046年1月至2048年12月，共计3.0年，对治理及土地复垦实施后的监测及管护工程。</p> <p>在管护期结束之后60个工作日内，由复垦义务人邀请当地的自然资源部门进行土地复垦的验收。验收通过之后一个月之内，在政府部门的监督之下，复垦义务人与土地所有权人签署土地交还手续。具体的复垦工作量及计划安排见报告第八章。</p> <p>按照本方案复垦总面积2.4147hm<sup>2</sup>，复垦率99.70%。</p>				

土地所有人 或使用人 意见	<p>我村村委会及全体村民同意方案提出的复垦方案，请复垦义务人按照方案设计保质保量按时完成复垦工作，确保复垦土地能按时交付使用。</p> 
---------------------	---

## 附件10：水质检测报告



报告编号：SZ-24-192

# 检测报告

产品名称： 水 样（自送样）

项目名称： 广西鹿寨县古云重晶石矿山水文地质勘察

送样单位： 广西水文地质工程地质勘察院

报告日期： 二〇二四年七月十五日

广西水文地质工程地质勘察院



## 检测报告说明

- 1、本院保证检测的科学性、公正性和准确性，对检测数据负检测技术责任，并对委托单位所提供的样品和技术资料保密。
- 2、委托方在委托前应说明检测目的，凡是污染事故调查、环保验收监测、小型集中式供水和分散式供水检测需在委托书中说明，并由本院按规范检测。委托方如未提出特别说明及要求的，本院所有检测过程遵循国家相关监测技术标准和规范。
- 3、结果仅适用于客户提供的样品。
- 4、报告无编制人、校核、批准（授权签字人）签字，或涂改，或未盖本院检测试验专用章、章及业务专用章的骑缝盖章无效。报告以签发栏为文末。
- 5、委托方若对报告有疑问，请向本院查询。对检测结果若有异议，请于收到报告之日起十五日内向本院申请复核，逾期视为认可。但对性质不稳定、无法留样的样品，不予受理原样品的复检。
- 6、本报告及数据未经本院书面同意，不得复制或部分复制以及用于广告宣传。

### 本机构通讯资料

机构名称：广西水文地质工程地质勘察院

联系地址：柳州市东环路 12 号

电话/传真：0772-3126249

邮政编码：545006

# 水质分析检测报告

送样日期2023/11/27

工程名称: 广西鹿寨县古云重晶石矿山水文地质勘查项目

分析日期2023/11/28~11/29

报告编号: SZ-23-401

报告日期2023/11/30

委托单位: 广西水文地质工程地质勘察院

报告页数: 共14页, 第13页

送样编号	BS	水温 (℃)	——	pH值	7.97	
样品编号	791	气温 (℃)	——	其他项目	mg/L	
水源	河水	硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	——	游离CO <sub>2</sub>	4.34	
取样深度 (m)	0.10-0.30	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	66.69	固溶物	74.42	
肉眼可见物	无	总碱度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	65.75	矿化度	114.50	
气味	无	暂时硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	65.75	耗氧量COD <sub>Mn</sub>	2.39	
浑浊度 (NTU)	0.28	永久硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	0.94	可溶性SiO <sub>2</sub>	1.26	
色度 (度)	0.47	负硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	0	Mn锰	<0.008	
分析项目 $B^{**}$	$\frac{\rho(B^{2+})}{(mg \cdot L^{-1})}$	$C(\frac{1}{Z} B^{2+})$ (mmol · L <sup>-1</sup> )	$X(\frac{1}{Z} B^{2+})$ %	Cu铜	<0.004	
				Pb铅	<0.004	
				Zn锌	0.026	
阳 离 子	钾K <sup>+</sup>	0.89	0.023	1.66	Cd镉	<0.001
	钠Na <sup>+</sup>	0.63	0.027	1.94	TCr铬	<0.001
	钙Ca <sup>2+</sup>	18.49	0.923	66.49	Hg汞	<0.0002
	镁Mg <sup>2+</sup>	4.98	0.410	29.53	As砷	0.0004
	铁Fe <sup>2+</sup> +Fe <sup>3+</sup>	0.05			Se硒	<0.0002
	氨NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.09	0.005	0.38	F氟	0.05
	合计	25.14	1.388	100	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 磷酸根	0.05
阴 离 子	氯Cl <sup>-</sup>	3.44	0.097	6.49	CN氰化物	<0.002
	硫酸根SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2.15	0.045	3.01	挥发酚	<0.002
	碳酸氢根HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	80.17	1.314	87.95	——	——
	碳酸根CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0			——	——
	硝酸根NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.33	0.038	2.55	——	——
	亚硝酸根NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.006			——	——
	氢氧根OH <sup>-</sup>	0			——	——
	合计	88.10	1.494	100	——	——
水质类型	$HCO_3^- Ca^{2+} \cdot Mg^{2+}$					
备注	1. 结果仅适用于客户提供的样品; 2. 本报告部分复印无效; 3. 对报告如有异议, 应于收到报告15天内提出; 4. 所检测的各项指标中, 涉及地下水质量标准 GB/T 14848-2017的, 依据地下水质量标准 GB/T 14848-2017评定, 符合第III类地下水指标。					

编制: 杨燕燕   
 校核: 张学棋   
 批准: 原煜 

检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院  
 检测地址: 广西柳州市东环路232号  
 单位电话: 0772-2617512



# 水质分析检测报告

工程名称: 广西鹿寨县古云重晶石矿山水文地质勘察  
 报告编号: SZ-24-192  
 委托单位: 广西水文地质工程地质勘察院

送样日期: 2024/7/10  
 分析日期: 2024/7/10~7/14  
 报告日期: 2024/7/15  
 报告页数: 共14页, 第13页

送样编号	HS-1	水温 (°C)	——	pH值	8.10	
样品编号	409	气温 (°C)	——	其他项目	mg/L	
水源	地表水	硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	——	游离CO <sub>2</sub>	8.68	
取样深度 (m)	——	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	50.00	溶解物	78.37	
肉眼可见物	无	总碱度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	41.88	矿化度	103.92	
气味	无	暂时硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	41.38	耗氧量COD <sub>Mn</sub>	1.12	
浑浊度 (NTU)	0.45	永久硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	8.12	可溶性SiO <sub>2</sub>	7.87	
色度 (度)	0.27	负硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	0	Mn锰	<0.005	
分析项目 $B^{2+}$	$\rho(B^{2+})$ (mg·L <sup>-1</sup> )	$C(\frac{1}{2}B^{2+})$ (mmol·L <sup>-1</sup> )	$X(\frac{1}{2}B^{2+})$ %	Co铜	<0.004	
				Pb铅	<0.004	
				Zn锌	<0.001	
阳离子	钾K <sup>+</sup>	0.53	0.013	1.03	Cd镉	<0.001
	钠Na <sup>+</sup>	5.56	0.242	19.19	TCr铬	<0.001
	钙Ca <sup>2+</sup>	16.02	0.799	63.37	Hg汞	<0.0002
	镁Mg <sup>2+</sup>	2.43	0.200	15.86	As砷	<0.0004
	铁Fe <sup>2+</sup> +Fe <sup>3+</sup>	0.04			Se硒	<0.0002
	氨NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.12	0.007	0.55	F氟	0.04
	合计	24.71	1.261	100	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 磷酸根	0.05
阴离子	氯Cl <sup>-</sup>	1.75	0.049	3.89	CN氰化物	<0.002
	硫酸根SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	16.11	0.335	26.61	挥发酚	<0.002
	碳酸氢根HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	51.10	0.837	66.48	——	——
	碳酸根CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0			——	——
	硝酸根NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.38	0.038	3.02	——	——
	亚硝酸根NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.005			——	——
	氟根F <sup>-</sup>	0			——	——
	合计	71.35	1.259	100	——	——
水质类型	$HCO_3^- \cdot SO_4^{2-} - Ca^{2+}$					
备注	1. 结果仅适用于客户提供的样品; 2. 本报告部分复印无效; 3. 对报告如有异议, 应于收到报告15天内提出; 4. 所检测的各项指标中, 涉及地下水质量标准 GB/T 14848-2017的, 依据地下水质量标准 GB/T 14848-2017评定, 符合第III类地下水指标。					

编制: 杨燕燕 *杨燕燕*  
 校核: 张学棋 *张学棋*  
 批准: 原程 *原程*

检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院  
 检测地址: 广西柳州市东环路232号  
 单位电话: 0772-3126249



# 水质分析检测报告

送样日期2024/7/10

工程名称: 广西鹿寨县古云重晶石矿山水文地质勘察

分析日期2024/7/10~7/14

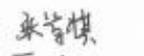
报告编号: SZ-24-192

报告日期2024/7/15

委托单位: 广西水文地质工程地质勘察院

报告页数: 共14页, 第14页

送样编号	HX-1	水温 (°C)	——	pH值	8.08	
样品编号	410	气温 (°C)	——	其他项目	mg/L	
水 源	地表水	硬度 (以CaO计) (mg/L)	——	游离CO <sub>2</sub>	8.68	
取样深度 (m)	——	总硬度 (以CaO计) (mg/L)	45.00	固溶物	56.77	
肉眼可见物	无	总碱度 (以CaO计) (mg/L)	41.88	矿化度	82.32	
气 味	无	暂时硬度 (以CaO计) (mg/L)	41.88	耗氧量COD <sub>Mn</sub>	1.12	
浑浊度 (NTU)	0.42	永久硬度 (以CaO计) (mg/L)	3.12	可溶性SiO <sub>2</sub>	7.94	
色度 (度)	0.33	负硬度 (以CaO计) (mg/L)	0	Mn <sup>2+</sup>	<0.005	
分析项目 B <sup>2+</sup>	$\frac{\rho(B^{2+})}{(mg \cdot L^{-1})}$	$C(\frac{1}{Z} B^{2+})$ (mmol · L <sup>-1</sup> )	$N(\frac{1}{Z} B^{2+})$ %	Cu <sup>2+</sup>	<0.004	
				Pb <sup>2+</sup>	<0.004	
				Zn <sup>2+</sup>	0.009	
阳 离 子	钾K <sup>+</sup>	0.53	0.013	1.38	Cd <sup>2+</sup>	<0.001
	钠Na <sup>+</sup>	0.56	0.025	2.65	TC <sub>25</sub> 铬	<0.001
	钙Ca <sup>2+</sup>	14.02	0.699	74.05	Hg <sub>总</sub>	<0.0002
	镁Mg <sup>2+</sup>	2.43	0.200	21.19	As <sub>总</sub>	<0.0004
	铁Fe <sup>2+</sup> +Fe <sup>3+</sup>	0.05			Se <sub>总</sub>	<0.0002
	氨NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.12	0.007	0.73	F <sup>-</sup> 氟	0.04
	合计	17.71	0.944	100	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 磷酸根	0.06
阴 离 子	氯Cl <sup>-</sup>	1.75	0.049	5.12	CN <sup>-</sup> 氰化物	<0.002
	硫酸根SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.85	0.039	4.08	挥发酚	<0.002
	碳酸氢根HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	51.10	0.837	87.46	——	——
	碳酸根CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0			——	——
	硝酸根NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1.96	0.032	3.34	——	——
	亚硝酸根NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.006			——	——
	氢氧根OH <sup>-</sup>	0			——	——
合计	56.67	0.957	100	——	——	
水质类型	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - Ca <sup>2+</sup>					
备注	1. 结果仅适用于客户提供的样品; 2. 本报告部分复印无效; 3. 对报告如有异议, 应于收到报告15天内提出; 4. 所检测的各项指标中, 涉及地下水质量标准 GB/T 14848-2017的, 依据地下水质量标准 GB/T 14848-2017评定, 符合第III类地下水指标。					

编制: 杨燕燕   
 校核: 张学棋   
 批准: 原煜 

  
 检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院  
 检测地址: 广西柳州东环路232号  
 单位电话: 0772-3126249



23 20 01 04 0757

报告编号: SZ-23-401

# 检测报告

产品名称: 水 样 (自送样)

项目名称: 广西鹿寨县古云重晶石矿山水文地质勘查项目

送样单位: 广西水文地质工程地质勘察院

报告日期: 二〇二三年十一月三十日



广西水文地质工程地质勘察院

## 检测报告说明

- 1、本院保证检测的科学性、公正性和准确性，对检测数据负检测技术责任，并对委托单位所提供的样品和技术资料保密。
- 2、委托方在委托前应说明检测目的，凡是污染事故调查、环保验收监测、小型集中式供水和分散式供水检测需在委托书中说明，并由本院按规范检测。委托方如未提出特别说明及要求的，本院所有检测过程遵循国家相关监测技术标准和规范。
- 3、结果仅适用于客户提供的样品。
- 4、报告无编制人、校核、批准（授权签字人）签字，或涂改，或未盖本院检测试验专用章、章及业务专用章的骑缝盖章无效。报告以签发栏为文末。
- 5、委托方若对报告有疑问，请向本院查询。对检测结果若有异议，请于收到报告之日起十五日内向本院申请复核，逾期视为认可。但对性质不稳定、无法留样的样品，不予受理原样品的复检。
- 6、本报告及数据未经本院书面同意，不得复制或部分复制以及用于广告宣传。

### 本机构通讯资料

机构名称：广西水文地质工程地质勘察院

联系地址：柳州市东环路 12 号

电话/传真：0772-2617512

邮政编码：545006

# 水质分析检测报告

送样日期2023/11/27

工程名称: 广西鹿寨县古云重晶石矿山水文地质勘查项目

分析日期2023/11/28~11/29

报告编号: S2-23-401

报告日期2023/11/30

委托单位: 广西水文地质工程地质勘察院

报告页数: 共14页, 第5页

送样编号	J5	水温 (°C)	——	pH值	7.43	
样品编号	783	气温 (°C)	——	其他项目	mg/L	
水源	钻孔水	硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	——	游离CO <sub>2</sub>	4.34	
取样深度 (m)	26.00-26.20	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	184.68	固溶物	231.90	
肉眼可见物	无	总碱度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	117.39	矿化度	303.95	
气味	无	暂时硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	117.39	耗氧量COD <sub>Mn</sub>	2.24	
浑浊度 (NTU)	0.29	永久硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	67.29	可溶性SiO <sub>2</sub>	8.02	
色度 (度)	0.42	负硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	0	Mn锰	0.472	
分析项目 <i>B<sup>++</sup></i>	$\frac{\rho(B^{2+})}{(mg \cdot L^{-1})}$	$\frac{C(\frac{1}{Z} B^{2+})}{(mmol \cdot L^{-1})}$	$\frac{X(\frac{1}{Z} B^{2+})}{\%}$	Cu铜	<0.004	
				Pb铅	<0.004	
				Zn锌	0.171	
阳 离 子	钾K <sup>+</sup>	1.71	0.044	1.08	Cd镉	<0.001
	钠Na <sup>+</sup>	7.98	0.347	8.49	TCr铬	<0.001
	钙Ca <sup>2+</sup>	47.26	2.358	57.68	Hg汞	<0.0002
	镁Mg <sup>2+</sup>	16.20	1.333	32.61	As砷	0.0017
	铁Fe <sup>2+</sup> +Fe <sup>3+</sup>	0.05			Se硒	0.0003
	氨NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.11	0.006	0.14	F氟	0.04
	合计	73.32	4.088	100	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 磷酸根	0.05
阴 离 子	氯Cl <sup>-</sup>	8.60	0.243	6.01	CN氰化物	<0.002
	硫酸根SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	67.90	1.414	34.97	挥发酚	<0.002
	碳酸氢根HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	143.16	2.346	58.03	——	——
	碳酸根CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0			——	——
	硝酸根NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.47	0.040	0.99	——	——
	亚硝酸根NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.020			——	——
	氢氧根OH <sup>-</sup>	0			——	——
合计	222.14	4.043	100	——	——	
水质类型	$HCO_3^- \cdot SO_4^{2-} - Ca^{2+} \cdot Mg^{2+}$					
备注	1. 结果仅适用于客户提供的样品; 2. 本报告部分复印无效; 3. 对报告如有异议, 应于收到报告15天内提出; 4. 所检测的各项指标中, 涉及地下水质量标准 GB/T 14848-2017的, 依据地下水质量标准 GB/T 14848-2017评定, Mn锰达到第IV类地下水指标, 该水样符合第IV类地下水指标。					

编制: 杨燕燕 *杨燕燕*

校核: 张学棋 *张学棋*

批准: 原煜 *原煜*

检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院

检测地址: 广西柳州市东环路232号

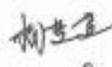
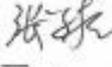
单位电话: 0772-2617512

# 水质分析检测报告

工程名称: 广西鹿寨县古云重晶石矿山水文地质勘查项目  
 报告编号: SZ-23-401  
 委托单位: 广西水文地质工程地质勘察院

送样日期: 2023/11/27  
 分析日期: 2023/11/28~11/29  
 报告日期: 2023/11/30  
 报告页数: 共14页, 第6页

送样编号	J6	水温 (°C)	——	pH值	7.50
样品编号	784	气温 (°C)	——	其他项目	mg/L
水源	钻孔水	硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	——	游离CO <sub>2</sub>	4.34
取样深度 (m)	23.00-23.20	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	102.60	固溶物	119.33
肉眼可见物	无	总碱度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	89.22	矿化度	173.96
气味	无	暂时硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	89.22	耗氧量COD <sub>Mn</sub>	0.67
浑浊度(NTU)	0.36	永久硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	13.38	可溶性SiO <sub>2</sub>	7.29
色度(度)	0.59	负硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	0	Mn锰	0.228
分析项目 $B^{2+}$		$\frac{\rho(B^{2+})}{(mg \cdot L^{-1})}$	$\frac{C(\frac{1}{Z} B^{2+})}{(mmol \cdot L^{-1})}$	$\frac{X(\frac{1}{Z} B^{2+})}{\%}$	
					Cu铜 <0.004
					Pb铅 <0.004
					Zn锌 0.084
阳 离 子	钾K <sup>+</sup>	1.07	0.027	1.21	Cd镉 <0.001
	钠Na <sup>+</sup>	3.40	0.148	6.63	TCr铬 <0.001
	钙Ca <sup>2+</sup>	26.71	1.333	59.74	Hg汞 <0.0002
	镁Mg <sup>2+</sup>	8.72	0.718	32.18	As砷 0.0010
	铁Fe <sup>3+</sup> +Fe <sup>2+</sup>	0.09			Se硒 0.0003
	氨NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.09	0.005	0.24	F氟 0.05
	合计	40.09	2.231	100	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 磷酸根 0.05
阴 离 子	氯Cl <sup>-</sup>	6.88	0.194	8.87	CN氰化物 <0.002
	硫酸根SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	8.19	0.171	7.82	挥发酚 <0.002
	碳酸氢根HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	108.80	1.783	81.49	——
	碳酸根CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0			——
	硝酸根NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.47	0.040	1.82	——
	亚硝酸根NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.006			——
	氢氧根OH <sup>-</sup>	0			——
合计	126.35	2.188	100	——	
水质类型	$HCO_3^- - Ca^{2+} \cdot Mg^{2+}$				
备注	1. 结果仅适用于客户提供的样品; 2. 本报告部分复印无效; 3. 对报告如有异议, 应于收到报告15天内提出; 4. 所检测的各项指标中, 涉及地下水质量标准 GB/T 14848-2017的, 依据地下水质量标准 GB/T 14848-2017评定, Mn锰达到第四类地下水指标, 该水样符合第四类地下水指标。				

编制: 杨燕燕   
 校核: 张学棋   
 批准: 原煜 

  
 检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院  
 检测地址: 广西柳州市场环路232号  
 单位电话: 0772-2617512

# 水质分析检测报告

工程名称: 广西鹿寨县古云重晶石矿山水文地质勘查项目  
 报告编号: S2-23-401  
 委托单位: 广西水文地质工程地质勘察院

送样日期2023/11/27  
 分析日期2023/11/28~11/29  
 报告日期2023/11/30  
 报告页数: 共14页, 第7页

送样编号	J7	水温 (°C)	——	pH值	7.66	
样品编号	785	气温 (°C)	——	其他项目	mg/L	
水源	钻孔水	硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	——	游离CO <sub>2</sub>	4.34	
取样深度 (m)	2.00-2.20	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	215.46	固溶物	236.44	
肉眼可见物	无	总碱度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	159.68	矿化度	333.79	
气味	无	暂时硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	159.68	耗氧量COD <sub>Mn</sub>	0.90	
浑浊度 (NTU)	0.51	永久硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	55.78	可溶性SiO <sub>2</sub>	7.77	
色度 (度)	0.72	负硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	0	Mn锰	<0.008	
分析项目 B <sup>++</sup>	$\frac{\rho(B^{2+})}{(mg \cdot L^{-1})}$	$\frac{C(\frac{1}{Z}B^{2+})}{(mmol \cdot L^{-1})}$	$\frac{X(\frac{1}{Z}B^{2+})}{\%}$	Co铜	<0.004	
				Pb铅	<0.004	
				Zn锌	0.062	
阳离子	钾K <sup>+</sup>	0.35	0.009	0.20	Cd镉	<0.001
	钠Na <sup>+</sup>	2.28	0.099	2.24	TCr铬	<0.001
	钙Ca <sup>2+</sup>	53.42	2.666	60.32	Hg汞	<0.0002
	镁Mg <sup>2+</sup>	19.94	1.640	37.10	As砷	0.0005
	铁Fe <sup>2+</sup> +Fe <sup>3+</sup>	0.07			Se硒	<0.0002
	氨NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.11	0.006	0.14	F氟	0.06
	合计	76.17	4.420	100	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 磷酸根	0.05
阴离子	氯Cl <sup>-</sup>	3.44	0.097	2.23	CN氰化物	<0.002
	硫酸根SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	49.24	1.025	23.55	挥发酚	<0.002
	碳酸氢根HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	194.69	3.191	73.31	——	——
	碳酸根CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0			——	——
	硝酸根NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.47	0.040	0.91	——	——
	亚硝酸根NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.006			——	——
	氢氧根OH <sup>-</sup>	0			——	——
合计	249.84	4.353	100	——	——	
水质类型	$HCO_3^- - Ca^{2+} \cdot Mg^{2+}$					
备注	1. 结果仅适用于客户提供的样品; 2. 本报告部分复印无效; 3. 对报告如有异议, 应于收到报告15天内提出; 4. 所检测的各项指标中, 涉及地下水质量标准 GB/T 14848-2017的, 依据地下水质量标准 GB/T 14848-2017评定, 符合第III类地下水指标。					

编制: 杨燕燕 *杨燕燕*  
 校核: 张学棋 *张学棋*  
 批准: 原煜 *原煜*

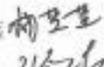
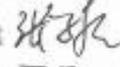
检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院  
  
 检测地址: 广西柳州南环路232号  
 单位电话: 0772-2617512

# 水质分析检测报告

工程名称: 广西鹿寨县古云重晶石矿山水文地质勘查项目  
 报告编号: SZ-23-401  
 委托单位: 广西水文地质工程地质勘察院

送样日期: 2023/11/27  
 分析日期: 2023/11/28~11/29  
 报告日期: 2023/11/30  
 报告页数: 共14页, 第10页

送样编号	ZK501	水温 (°C)	——	pH值	7.45	
样品编号	788	气温 (°C)	——	其他项目	mg/L	
水源	钻孔水	硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	——	游离CO <sub>2</sub>	4.34	
取样深度 (m)	90.30-90.50	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	159.03	固溶物	193.21	
肉眼可见物	无	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	117.39	矿化度	265.35	
气 味	无	暂时硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	117.39	耗氧量COD <sub>Mn</sub>	2.62	
浑浊度 (NTU)	0.47	永久硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	41.64	可溶性SiO <sub>2</sub>	6.38	
色度 (度)	0.63	铁硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	0	Mn 锰	0.565	
分析项目 $B^{2+}$	$\frac{\rho(B^{2+})}{(mg \cdot L^{-1})}$	$\frac{C(\frac{1}{Z} B^{2+})}{(mmol \cdot L^{-1})}$	$\frac{X(\frac{1}{Z} B^{2+})}{\%}$	Cu 铜	<0.004	
				Pb 铅	<0.004	
				Zn 锌	0.099	
阳 离 子	钾K <sup>+</sup>	1.81	0.046	1.32	Cd 镉	<0.001
	钠Na <sup>+</sup>	6.03	0.262	7.50	TCr 铬	<0.001
	钙Ca <sup>2+</sup>	45.20	2.256	64.58	Hg 汞	<0.0002
	镁Mg <sup>2+</sup>	11.22	0.923	26.42	As 砷	0.0020
	铁Fe <sup>3+</sup> +Fe <sup>2+</sup>	0.06			Se 硒	0.0002
	氨NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.11	0.006	0.18	F 氟	0.04
	合计	64.43	3.493	100	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 磷酸根	0.05
阴 离 子	氯Cl <sup>-</sup>	10.32	0.291	8.39	CN 氰化物	<0.002
	硫酸根SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	38.17	0.795	22.91	挥发酚	<0.002
	碳酸氢根HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	143.16	2.346	67.61	——	——
	碳酸根CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0			——	——
	硝酸根NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.33	0.038	1.09	——	——
	亚硝酸根NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.005			——	——
	氢氧根OH <sup>-</sup>	0			——	——
合计	193.98	3.470	100	——	——	
水质类型	$HCO_3^- - Ca^{2+} \cdot Mg^{2+}$					
备注	1. 结果仅适用于客户提供的样品; 2. 本报告部分复印无效; 3. 对报告如有异议, 应于收到报告15天内提出; 4. 所检测的各项指标中, 涉及地下水质量标准 GB/T 14848-2017的, 依据地下水质量标准 GB/T 14848-2017评定, Mn 锰达到第IV类地下水指标, 该水样符合第IV类地下水指标。					

编制: 杨燕燕   
 校核: 张学棋   
 批准: 原煜 

  
 检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院  
 检测地址: 广西柳州市东环路232号  
 单位电话: 0772-2617512

# 水质分析检测报告

送样日期2023/11/27

工程名称: 广西鹿寨县古云重晶石矿山水文地质勘查项目

分析日期2023/11/28~11/29

报告编号: SZ-23-401

报告日期2023/11/30

委托单位: 广西水文地质工程地质勘察院

报告页数: 共14页, 第11页

送样编号	ZK602	水温 (°C)	——	pH值	7.56	
样品编号	789	气温 (°C)	——	其他项目	mg/L	
水源	钻孔水	硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	——	游离CO <sub>2</sub>	4.34	
取样深度 (m)	8.50-8.70	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	112.86	阴溶物	143.24	
肉眼可见物	无	总碱度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	84.52	矿化度	194.98	
气味	无	暂时硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	84.52	耗氧量COD <sub>Mn</sub>	0.60	
浑浊度(NTU)	0.33	永久硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	28.34	可溶性SiO <sub>2</sub>	6.53	
色度(度)	0.48	负硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	0	Mn锰	0.200	
分析项目 $B^{n-}$	$\frac{\rho(B^{2+})}{(mg \cdot L^{-1})}$	$\frac{C(\frac{1}{Z} B^{n+})}{(mmol \cdot L^{-1})}$	$\frac{M(\frac{1}{Z} B^{n-})}{\%}$	Cu铜	<0.004	
				Pb铅	<0.004	
				Zn锌	0.068	
阳离子	钾K <sup>+</sup>	1.07	0.027	1.06	Cd镉	0.003
	钠Na <sup>+</sup>	6.23	0.271	10.59	TCr铬	<0.001
	钙Ca <sup>2+</sup>	26.71	1.333	52.09	Hg汞	<0.0002
	镁Mg <sup>2+</sup>	11.22	0.923	36.07	As砷	0.0012
	铁Fe <sup>3+</sup> +Fe <sup>2+</sup>	0.09			Se硒	0.0003
	氨NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.09	0.005	0.19	F氟	0.05
	合计	45.41	2.559	100	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 磷酸根	0.05
阴离子	氯Cl <sup>-</sup>	5.16	0.146	5.74	CN氰化物	<0.002
	硫酸根SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	32.54	0.677	26.60	挥发酚	<0.002
	碳酸氢根HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	103.07	1.689	66.37	——	——
	碳酸根CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0			——	——
	硝酸根NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.06	0.033	1.29	——	——
	亚硝酸根NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.005			——	——
	氢氧根OH <sup>-</sup>	0			——	——
合计	142.84	2.545	100	——	——	
水质类型	$HCO_3^- \cdot SO_4^{2-} - Ca^{2+} \cdot Mg^{2+}$					
备注	1. 结果仅适用于客户提供的样品; 2. 本报告部分复印无效; 3. 对报告如有异议, 应于收到报告15天内提出; 4. 所检测的各项指标中, 涉及地下水质量标准 GB/T 14848-2017的, 依据地下水质量标准 GB/T 14848-2017评定, Mn锰达到第IV类地下水指标, 该水样符合第IV类地下水指标。					

编制: 杨燕燕

校核: 张学棋

批准: 原煜

检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院

检测地址: 广西柳州市东环路232号

单位电话: 0772-2617512



# 水质分析检测报告

工程名称: 广西鹿寨县古云重晶石矿山水文地质勘查项目  
 报告编号: SZ-23-401  
 委托单位: 广西水文地质工程地质勘察院

送样日期: 2023/11/27  
 分析日期: 2023/11/28~11/29  
 报告日期: 2023/11/30  
 报告页数: 共14页, 第12页

送样编号	ZK803	水温 (°C)	——	pH值	7.65	
样品编号	790	气温 (°C)	——	其他项目	mg/L	
水源	钻孔水	硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	——	游离CO <sub>2</sub>	4.34	
取样深度 (m)	15.00-15.20	总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	169.29	固溶物	184.66	
肉眼可见物	无	总碱度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	140.86	矿化度	270.56	
气味	无	暂时硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	140.86	耗氧量COD <sub>Mn</sub>	1.35	
浑浊度 (NTU)	0.30	永久硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	28.43	可溶性SiO <sub>2</sub>	2.43	
色度 (度)	0.51	氨氮度 (以CaCO <sub>3</sub> 计) (mg/L)	0	Mn锰	<0.008	
分析项目 $B^{++}$	$\frac{\rho(B^{2+})}{(mg \cdot L^{-1})}$	$\frac{C(\frac{1}{Z} B^{++})}{(mmol \cdot L^{-1})}$	$\lambda(\frac{1}{Z} B^{++})$ %	Cu铜	<0.004	
				Pb铅	<0.004	
				Zn锌	0.016	
阳离子	钾K <sup>+</sup>	0.35	0.009	0.25	Cd镉	<0.001
	钠Na <sup>+</sup>	3.98	0.173	4.85	TCr铬	<0.001
	钙Ca <sup>2+</sup>	41.09	2.050	57.42	Hg汞	<0.0002
	镁Mg <sup>2+</sup>	16.20	1.333	37.34	As砷	0.0012
	铁Fe <sup>3+</sup> ·Fe <sup>2+</sup>	0.09			Se硒	<0.0002
	氨NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.09	0.005	0.14	F氟	0.05
	合计	61.81	3.570	100	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> 磷酸根	0.05
阴离子	氯Cl <sup>-</sup>	3.44	0.097	2.73	CN氰化物	<0.002
	硫酸根SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	29.03	0.604	17.02	挥发酚	<0.002
	碳酸氢根HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	171.79	2.815	79.32	——	——
	碳酸根CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0			——	——
	硝酸根NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.06	0.033	0.93	——	——
	亚硝酸根NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.006			——	——
	氢氧根OH <sup>-</sup>	0			——	——
合计	206.32	3.549	100	——	——	
水质类型	$HCO_3^- - Ca^{2+} \cdot Mg^{2+}$					
备注	1. 结果仅适用于客户提供的样品; 2. 本报告部分复印无效; 3. 对报告如有异议, 应于收到报告15天内提出; 4. 所检测的各项指标中, 涉及地下水质量标准 GB/T 14848-2017的, 依据地下水质量标准 GB/T 14848-2017评定, 符合第III类地下水指标。					

编制: 杨燕燕 *杨燕燕*  
 校核: 张学根 *张学根*  
 批准: 原煜 *原煜*

  
 检测单位: 广西水文地质工程地质勘察院  
 检测地址: 广西柳州市东环路232号  
 单位电话: 0772-2617512