

广西河池鑫升建材有限公司岑溪市六浩冲矿区金矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

广西河池鑫升建材有限公司

2025 年 6 月

广西河池鑫升建材有限公司岑溪市六浩冲矿区金矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：广西河池鑫升建材有限公司

编制单位：广西地矿建设集团有限公司

法人代表：夏红刚

技术负责：廖原

项目负责：梁相盛

编写人：梁相盛 卢 汇 黄汉忠

制图人员：梁相盛 黄汉忠 周智慧

审 核：莫 健 王明晓

审 定：钟亩锋

提交时间：2025 年 6 月

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	广西河池鑫升建材有限公司		
	法人代表	黄治祥	联系电话	
	单位地址	河池市金城江区六甲镇		
	矿山名称	广西河池鑫升建材有限公司岑溪市六浩冲矿区金矿		
	采矿许可证	☒ 新申请 ☐ 持有 ☐ 变更 ☐ 延续 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	广西地矿建设集团有限公司		
	法人代表	夏红刚	联系电话	
	单位地址	南宁市良庆区五象大道658号		
	主要编制人员			
	姓名	职责	签 名	
	梁相盛	项目负责、方案编写、野外调查		
	卢汇	野外调查、方案编写、制图		
	黄汉忠	野外调查、方案编写、制图		
	周智慧	方案编写、制图		
	莫健	审核		
	王明晓	审核		
钟宙锋	审定			
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。 申请单位（矿山企业）盖章 联系人：滕汝继 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	广西河池鑫升建材有限公司岑溪市六浩冲矿区金矿		
	矿山企业名称	广西河池鑫升建材有限公司（签 章）		
	通讯地址	河池市金城江区六甲镇	邮 编	.
	法人代表	黄治祥	联系人	滕汝继
	联系电话		传 真	
	经济类型	有限责任公司	开采矿种	金矿
	矿区范围		矿山面积	***km ²
	建矿时间		生产现状	新建
	设计利用资源储量	***万t	企业规模	
	服务年限	9年	土地利用现状图幅号	
	设计生产能力	***万t/a	实际生产能力	--
方案编制单位	单位名称	广西地矿建设集团有限公司（签 章）		
	通讯地址	南宁市良庆区五象大道658号	邮 编	
	法人代表	夏红刚	联系人	梁相盛
	联系电话		传 真	
	主要编制人员			
	姓 名	职 责		签 名
	梁相盛	项目负责、野外调查、方案编写		
	卢汇	野外调查、方案编写、制图		
	黄汉忠	野外调查、方案编写、制图		
	周智慧	方案编写、制图		
	莫健	审核		
	王明晓	审核		
	钟宙锋	审定		

复垦区土地利用现状	土地类型			面积hm ²			
	一级地类		二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用“三区三线”
	园地02		其他园地0204	0.0126		0.0126	
	林地03		乔木林地0301	16.659		16.659	
			竹林地0302	8.9978		8.9978	
			其他林地0307	0.0038		0.0038	
	交通运输水域及水利设施用地11		沟渠1107	0.153		0.153	
	其他土地12		设施农用地1202	0.0054		0.0054	
合计			25.8316		25.8316		
复垦责任范围内土地损毁面积	类型			面积（hm ² ）	其中		
					已损毁	拟损毁	
	损毁	挖损		11.5412		11.5412	
		压占		14.2904		14.2904	
		小计		25.8316		25.8316	
	占用“三区三线”						
合计			25.8316		25.8316		
复垦土地面积	一级地类		二级地类		面积hm ²		
					已复垦	拟复垦	
	林地03		乔木林地0301			21.672	
	交通运输用地10		农村道路1006				
	合计				21.672		
	土地复垦率%				83.90		
投资预算	土地复垦	静态投资		284.14	动态投资		350.03
		（万元）			（万元）		
		单位面积静态投资（万元/亩）		0.7333	单位面积动态投资（万元/亩）		0.9034
	治理	静态投资			293.51	动态投资	
		（万元）		（万元）			
	静态总投资（万元）			577.65	动态总投资（万元）		657.47
	单位面积静态总投资			1.4908	单位面积动态总投资		1.6968
	（万元/亩）				（万元/亩）		

一、自然地理与社会经济概况

一) 矿山交通位置

矿区位于岑溪市南西方向直距***km，位于岑溪市南渡镇雅奏村，矿区中心点坐标（2000 坐标）：X: *****, Y: *****。南渡镇北部有通往南宁市、梧州市、岑溪市的高速公路，往南为广东省信宜县的二级柏油路。自岑溪市途径马路镇、南渡镇直至雅奏村铁路桥有二级柏油路相通，从雅奏至矿区有当地村民运木材所修的简易公路。

二) 地形地貌

矿区地处大容山东南侧，属丘陵地貌，海拔+98m~+481m，最高位于矿区比部合罗顶山峰，海拔481m，最低位于矿区南部雅奏村黄华河，海拔100m。相对高差50~370m，地势为南高北低，地形坡度变化较大，一般在15°~30°。水系发育，植被较发育，杂草丛生。

三) 气象

矿区属亚热带季风气候，有分明的四季。春冬季较寒冷，有降雪及霜冻，常年北风盛行，最大风速达八级以上；夏季闷热，最高温度可达 38℃；秋季凉爽，早晚温差较大。年平均气温 18.6℃~21.3℃，适宜动、植物生长生活。区内大气降雨量丰沛，年平均降雨量 1555mm 左右，且雨量多集中在 5 月~9 月份，可占全年总雨量的 70%左右，年蒸发总量为 500mm~600mm，相对湿度 60%~95%。6、7 月偶有冰雹或小规模的龙卷风。

四) 水文

区域地表水系为属珠江水系浔江段，区内地势总体东部相对高，西南面相对较低，南面地表水经丫勒冲沟流入黄华河；西面从更古小溪流入黄华河；北面地表水经五弄冲沟流入黄华河。三条支流非雨雪天气，溪水流量 5-20 升/秒，区内溪流以北向南流向为主，经黄华河汇入浔江。矿区最低侵蚀基准面+98m。

五) 土壤与植被

据土壤普查资料，矿区及周边土壤主要为黄壤土，成土母质主要为各类岩石风化的残积物和坡积物，基岩类型有砂岩、粉砂岩、泥岩等，矿区属于低山地貌区，土壤理化性质基本一致，一般山脚缓坡地带土层较厚，一般土层厚 1.0m~3.0m，质地粘重，砾石含量一般 1.5%-3.2%，有机含量为 2.0%~3.5%，其中耕地耕作层表土层厚 0.25~0.35m，林地表土层厚度 0.2~0.3m，项目区土壤属于酸至弱碱性土壤，pH 值一般在

4.68~7.52 之间。

本项目设计堆淋场位于沟谷，占用林地等，土壤层厚 2.0m~3.0m，林地表土层厚度 0.2~0.5m；废石场位于沟谷，占用林地等，土壤层厚约 2.0~3.0m，园地、林地表土层厚度 0.2~0.5m。

经现场调查，项目区植被类型主要为天然植被和人工植被两类。主要有松树、桉树、竹子等。在山体上植被茂盛，植被覆盖度 85%以上。矿区外围山体缓坡一般种植有玉米、花生等农作物及经济作物

六）社会经济

矿区所处的南渡镇隶属梧州市岑溪市。截至2022年末**岑溪市**户籍人口97.39万人，常住人口72.68万人。2022年，岑溪市生产总值完成259.42亿元，同比增长2.9%。按常住人口计算，全年人均地区生产总值35721元，比上年增长2.8%。

二、矿区地质环境条件

一）地层岩性

矿区出露地层有志留系温金片岩组（Wsch）、泥盆系莲花山组（D₁l）、信都组（D₂x）、洞尾浅粒岩组（Dgnt）。

二）地质构造

矿区构造主要表现为褶皱、断层、韧性剪切带等。

一、褶皱

褶皱分布于矿区的中部及北西角，由沙地向斜和大王咀向斜组成，在两向斜之间被岑溪~西村断层（F₁）破坏。

（1）沙地向斜

位于矿区北西角浊水项。呈北东~南西展布，长 2.5Km，宽 1~2Km，为线状褶皱，其形态比较完整。信都组组成其核部，两翼为莲花山组。北西与虎山脚背斜相邻，南东翼被岑溪~西村（F₁）断层破坏。岩层倾角 45~60°，局部达 70~80°。

（2）大王咀向斜

分布于矿区中部丫勒冲、大项山、文殿垌一带。走向北东 55°，与沙地向斜平行展布，长 8Km，宽 2~3Km，为长轴状褶皱，其北西翼被岑溪~西村断层破坏，形态不完整。核部南西端被半河单元（T₂B）花岗岩侵入破坏，核部地层由洞尾浅粒岩组组成，两翼为温金片岩组组成。产状大致相向，倾角 33~80°。

二、断层

矿区断裂发育，共有 6 条，编号为 F1~F6，其中规模较大的为 F1，为区域性断层，总体走向为南西~北东向。与金矿的形成与富集密切相关的为 F2、F3、F4、F5、F6，各断层特征简述如下：

F1：为区域性岑溪~西村断裂的一部分。出露于矿区的北西部，自南西至北东出露于浪沙，经十塘坡、双道村、人寿冲一带，往北东方向延伸出矿区范围，往南西方向亦延伸出矿区范围，走向大致北东~南西向（ $45^{\circ}\sim 225^{\circ}$ ），在本区出露长度约 4.30km，倾向北西（ $310^{\circ}\sim 330^{\circ}$ ），倾角一般 $63^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，为正断层性质，断距不清。该断层走向沿志留系温金片岩组及泥盆系莲花山组走向平行穿过，其上盘为下泥盆统莲花山组石英砂岩及粉砂岩，下盘为志留系温金片岩组的片岩二云片岩夹变粒岩。断层带大部分地段沿冲沟或洼地第四系堆积物通过，在地貌上构造带不明显。局部地段可见破碎带宽 5~10m，岩性较破碎，大部分岩性破碎后呈粘土状，但仍可见部分角砾岩，角砾成分主要由砂质、泥质、充填物为铁质等。角砾大小 0.2~1.0cm 不等，呈次棱角、浑圆状，具弱硅化及微弱褐铁矿化。受其挤压影响，东部发育较明显的糜棱岩化带。

F2：分布于矿区北部的旧村以北约 800m 一带，处于志留系温金片岩组（Wsch）中。呈北东-南西走向，长度约 250m。断层在平面分布总体呈舒缓波状，断层面较平直，断层破碎带宽 0.5~4m 不等，向南东倾斜，倾角 $58^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，产状一般为 $110^{\circ}\sim 130^{\circ}\angle 58^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 产状变化一般，带内主要由硅化压碎岩、少量断层角砾岩及石英脉等组成，岩石强烈破碎，裂隙发育，断层破碎带中岩石普遍硅化、黄铁矿（氧化为褐铁矿）化、高岭石化，断层性质为张性。

F3：分布于矿区中部大顶山一带，处于泥盆系洞尾浅粒岩组（Dgnt）中。总体呈近南北走向，长度约 400m。断层在平面分布总体呈舒缓波状，断层面较平直，断层破碎带宽 0.7~15m 不等，总体向西倾斜，倾角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。产状一般为 $260^{\circ}\sim 280^{\circ}\angle 60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 产状变化不大，带内主要由硅化压碎岩、蚀变岩、少量断层角砾岩及石英脉等组成，岩石较破碎，节理发育，断层破碎带中岩石普遍硅化、黄铁矿（氧化为褐铁矿）化、高岭石化，断层性质以张性为主。

F4：分布于矿区中部大顶山 F3 东边一带，与 F3 断裂大致平行发育，处于泥盆系洞尾浅粒岩组（Dgnt）中。总体呈近南北走向，长度约 300m。断层在平面分布总体呈“S”型展布，断层破碎带宽 1.5~10m 不等，总体向东倾斜，倾角 $55^{\circ}\sim 67^{\circ}$ 。产状一般为 $70^{\circ}\sim 110^{\circ}\angle 55^{\circ}\sim 67^{\circ}$ 产状变化一般，带内主要由硅化压碎岩、蚀变岩、少

量断层角砾岩及石英脉等组成，岩石较破碎，节理发育，断层破碎带中岩石普遍硅化、黄铁矿（氧化为褐铁矿）化、高岭石化，断层性质以张性为主。

F5：分布于矿区中部偏南丫勒冲北东一带，处于泥盆系洞尾浅粒岩组（Dgnt）中。总体呈北北西走向，长度约 250m。断层在平面分布总体呈直线分布，断层面较平直，断层破碎带宽 1~3.6m 不等，总体向南西倾斜，倾角 $50^{\circ} \sim 55^{\circ}$ 。产状一般为 $260^{\circ} \sim 268^{\circ} \angle 50^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，产状变化不大，带内主要由硅化压碎岩、蚀变岩、少量断层角砾岩及石英脉等组成，岩石较破碎，节理发育，断层破碎带中岩石普遍硅化、黄铁矿（氧化为褐铁矿）化、高岭石化，断层性质以张性为主。

F6：分布于矿区南部竹云垌西边一带，处于志留系温金片岩组（Wsch）中。总体呈北北东走向，长度约 200m。断层在平面分布总体分布较直，断层破碎带宽 1~3m 不等，总体向北西倾斜，倾角 $55^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，产状一般为 $280^{\circ} \sim 295^{\circ} \angle 55^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，产状变化不大，带内主要由硅化压碎岩、蚀变岩、少量断层角砾岩及石英脉等组成，岩石较破碎，节理发育，断层破碎带中岩石普遍硅化、黄铁矿（氧化为褐铁矿）化、高岭石化，断层性质以张性为主。

三）水文地质

矿区内地势总体北东部相对高，西南面相对较低，南面地表水经义修河流入黄华河；西面从古榄小溪流入黄华河；北面地表水经文殿洞流入黄华河。三条支流流量一般为5-20升/秒，区内溪流以北向南流向为主，经黄华河汇入浔江，矿区最低侵蚀基准面约为98m。

矿区地下水类型有第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水与花岗岩风化带网状裂隙水三类。

矿山采用露天开采，开采矿体均位于当地侵蚀基准面以上，地形有利排水，地表水对矿床充水影响较小，不构成矿床的主要充水因素；矿区直接充水含水层为富水性弱碎屑岩类裂隙水，地下水主要接受大气降水的入渗补给，主要充水含水层的补给条件差；矿体赋存于山体中上部位，很少第四系覆盖，矿体与充水含水层直接接触，矿坑充水边界条件简单；无老空水分布；疏干排水不会产生塌陷、沉降。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB12719-2021)表 1，确定矿山水文地质条件复杂程度为简单。

四）工程地质

根据地层岩性、组合特征、结构、构造、岩石力学性质等，将矿区地层划分为粘土、细砂土（或砂砾石）双层结构的土体，层状破碎结构较软-较坚硬的泥岩、粉砂岩岩组，层状结构较坚硬-坚硬的粉砂岩、砂岩、变粒岩岩组及块状结构坚硬花岗岩岩组。矿山工程地质条件复杂程度为复杂。

五）人类工程活动

本矿山为新建矿山，尚未进行过任何形式的开采及基建工程建设，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）矿山地质灾害及其隐患

已产生：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。

可能产生：测工程建设中露天开采引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发沟谷型泥石流地质灾害的可能性中等~大，危害程度大，危险性大。预测工程建成后（闭坑后）引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；引发沟谷型泥石流地质灾害可能性大，危害程度中等，危险性大。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度严重。

二）地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。

已产生：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基建工程，现状工程活动对地形地貌的破坏程度较轻。

可能产生：

未来采矿活动对地形地貌的破坏主要表现在露天采场、废石场、堆淋场、表土场、及矿山道路等地段，对地形地貌产生较严重破坏。

三）矿区含水层破坏。

已产生：

现状采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻。

可能产生：

预测采矿活动对含水层结构的影响和破坏程度较严重。

四）水土环境污染。

已产生：现状采矿活动对水土环境的污染程度较轻。

可能产生：预测采矿活动对水土环境的污染程度严重。 五）土地资源的影响和破坏，包括压占、毁损、塌陷的土地类型及面积。 已产生：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。 可能产生：矿山生产建设共计损毁土地面积 25.8316hm²，包括其他园地 0.0126 hm²、乔木林地 16.659hm²、竹林地 8.9978hm²、其他林地 0.0038hm²、沟渠0.153hm²、设施农用地0.0054hm²，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、挖损，损毁土地权属岑溪市南渡镇雅奏村、南渡镇六丰村集体所有。 六）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。 已产生：无 可能产生：预测采矿活动对周围交通干线、水利工程、工矿企业的影响程度较轻。 七）已采取的防治措施和治理效果。 无	四、拟采取的保护与治理措施 一）矿山地质灾害防治措施 1、不稳定斜坡预防措施 规范开采+坡面（浮石）清理+截排水沟+坡面防护+巡视监测。 2、泥石流预防措施 规范废渣土排放+截排水沟+拦渣坝墙+巡视监测。 3、矿山其他地质环境问题的预防措施 无。 二）含水层破坏防治工程破坏防治措施 截排水沟+监测。 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 露天采场及矿山道路拟采取边坡绿化等工程措施，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
---	--

通过采区建（构）筑物与硬化地面拆除、场地回填工程及植被恢复等复垦防治工程，复垦土地总面积21.6720hm²，包括乔木林地21.6720hm²，土地复垦率83.90%。

六）监测工程

1、地质灾害监测

（1）地质灾害

不稳定斜坡：布置在露天采场、办公生活区、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：布置在堆淋场、废石场、表土场堆放边坡。

（2）其它地质环境问题

宏观变形监测：人工巡视监测并记录堆淋场、废石场、表土场堆放边坡变形情况。

位移监测：主要用水准仪及全站仪测量，通过监测点的相对位移量测，了解掌握地质灾害的演变过程。

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:1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：1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草地的管护，包括水分及养分管理、修枝、密度调控、树林病虫害防治及林木补种等。

五、工作部署

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9.0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，

设计分三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）：2026 年 1 月至 2030 年 12 月，共 5.0 年，主要工作包括近期内部署截排水沟、拦渣墙等预防工程措施；同时按边生产边治理复垦的原则，对已完成开采的露天采场进行治理与土地复垦工程；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、生产后期）：2031 年 1 月至 2035 年 12 月，共计 5.0 年，堆淋场堆放平台部署排水沟工程，对开采完毕的露天采场、废石场、表土场等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，以及土地复垦实施后的监测及管护工程。

第三阶段（闭坑后）：2036 年 1 月至 2038 年 12 月，共计 3 年，治理与土地复垦工作包括露天采场、堆淋场、废石场等各等生产期内未复垦单元的治理与土地复垦工程，以及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地质灾害防治工程预算标准（修订）计价的要求完成，所用的工程材料价格参考梧州市建设工程造价管理站最新发布的《梧州建设工程造价信息 2025 年 3 期》，项目建设期的年物价指数按 3.0%计。

一）经费预算

本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为657.47万元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资577.65万元，占投入总资金的87.9%，价差预备费79.82万元，占投入总资金的12.1%。

二）资金来源

该项目的矿山地质环境保护与土地复垦经费均由广西河池鑫升建材有限公司承担。

填表人：梁相盛

填表日期：2025 年 5 月 8 日

目 录

1. 前 言	1
1.1. 任务由来及编制目的	1
1.2. 方案编制工作概况	1
1.3. 方案编制依据	3
1.4. 方案的服务年限	3
2. 矿山基本情况	4
2.1. 矿山概况	4
2.2. 矿山自然概况	12
2.3. 社会经济概况	13
2.4. 矿区地质环境背景	14
2.5. 矿区土地利用现状	34
2.6. 矿山及周边人类工程活动情况	35
2.7. 矿山地质环境和土地条件小结	37
3. 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估	39
3.1. 矿山地质环境影响评估范围与级别	39
3.2. 现状评估	42
3.3. 预测评估	47
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	68
4.1. 矿山地质环境保护治理分区	68
4.2. 土地复垦区与复垦责任范围确定	69
5. 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析	69
5.1. 矿山地质环境治理可行性分析	69
5.2. 矿区土地复垦可行性分析	70
6. 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计	77
6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程	77
6.2. 地质环境治理工程设计	80
6.3. 矿区土地复垦工程设计	89
6.4. 矿山地质环境监测工程	97
6.5. 矿区土地复垦监测和管护	101

7. 经费预算	104
7.1. 预算说明	104
7.2. 矿山地质环境防治工程经费预算	111
7.3. 土地复垦工程经费预算	152
7.4. 预算结果	191
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	192
8.1. 总体工程部署	192
8.2. 年度实施计划	192
9. 保障措施与效益分析	195
9.1. 保障措施	195
9.2. 效益分析	198
10. 结论与建议	200
10.1. 结论	200
10.2. 建议	201

1. 前 言

1.1. 任务由来及编制目的

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》。广西河池鑫升建材有限公司岑溪市六浩冲矿区金矿为新申请采矿权项目，矿山业主为申请办理采矿权登记相关手续，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。2024年10月，广西河池鑫升建材有限公司委托广西地矿建设集团有限公司承担《广西河池鑫升建材有限公司岑溪市六浩冲矿区金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

方案编制的目的是：落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求；对可能引发的矿山地质环境问题做出评价；设计地质环境保护和土地复垦方案，并提供技术依据，保证矿山地质环境保护和土地复垦义务的落实；保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处；为自然资源主管部门实施监管、矿山业主申请办理采矿权和建设用地手续提供依据。

1.2. 方案编制工作概况

1.2.1 《原矿山地质环境保护与土地复垦》编制、实施情况

本矿山属于新立项目，目前正在申请办理采矿权手续，尚未编制过矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿山尚未进行矿山建设及开采活动，尚未进行矿山地质环境保护与土地复垦相关工作。

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，广西地矿建设集团有限公司接受委托后，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5月起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，主要调查区域为拟设堆淋场、废石场、露天采场、矿山道路、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。

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进行顺利。

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 1.98km²，调查线路约 11.2km，定地质地貌点 10 处，水文地质点 7 处，拍摄照片 65 张。本次工作于 2024 年 5 月初进行准备、搜集资料、编制评估工作大纲，2024 年 5 月至 2024 年 11 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。



图 1-2-1 工作程序框图

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》（容县幅）	份	1
		《广西壮族自治区数质地质图 2006 版说明书》	份	1
		《广西岑溪市六浩冲矿区金矿详查报告》（广西河池鑫升建材有限公司，2018.11）	份	1
		《广西河池鑫升建材有限公司岑溪市六浩冲矿区金矿矿产资源开发利用方案》（2024 年 9 月）	份	1
		岑溪市六浩冲矿区金矿地下水环境影响评价专项水文地质勘查报告（2025 年 4 月）	份	1
		《土地利用现状图》	份	1
		《梧州建设工程造价信息 2025 年 3 期》	份	1
2	野外调查	地质环境影响评价水工环调查面积（比例尺 1:2000）	km ²	1.98
		周边村屯敏感点调查面积（比例尺 1:10000）	km ²	18.6
		收集水文地质监测孔	孔/m	6/180
		地质地貌及水文地质点	处	17
		周边村屯	个	12
		拍摄相关照片	张	65

1.2.3. 公众参与情况

编制单位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。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。

1.3. 方案编制依据

略

1.4. 方案的服务年限

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》，方案服务年限应根据矿山采矿许可证有效期限或其剩余年限，或开发利用方案的矿山服务年限、或拟延续的采矿许可证期限，加上超出采矿许可证有效年限的地质环境与土地复垦保护治理工程期及监测管护期确定。

根据矿山开发利用方案，矿山服务年限为 9.0 年，加上闭坑后的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 年，因此，本方案服务年限为 13.0 年（预计自 2026 年 1 月至 2038 年 12 月）。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 探矿权设置情况

《广西岑溪市六浩冲矿区金矿普查》为广西河池鑫升建材有限公司取得合法探矿权，首次设立时间为 2009 年 12 月 18 日，其证书号为***，探矿权面积为***km²，图幅号***，勘查有效期为 2009 年 12 月 18 日至 2012 年 12 月 18 日，勘查阶段为普查，勘查矿种为金矿，勘查单位为广西南宁华地金宝地质勘查有限公司（证号***，固体矿产勘查：***）。通过 3 年普查期的地质找矿工作，取得了良好的地质找矿成果，为了进一步对岑溪市六浩冲勘查区的勘探，广西河池鑫升建材有限公司为了延续探矿权转入详查阶段，于 2012 年 12 月提出申请，经过《广西岑溪市六浩冲矿区金矿详查实施方案》评审通过，于 2013 年 1 月 10 日取得矿权详查证，证书号、探矿权面积、图幅号、勘查单位不变，勘查有效期：2013 年 1 月 10 日~2014 年 12 月 18 日。2014 年 12 月，该探矿权办理了延续登记手续，勘查阶段由详查转为勘探，名称更为《广西岑溪市六浩冲矿区金矿勘探》。勘查面积由原来的*** km² 缩减为*** km²。勘查单位变更为中国冶金地质总局第一地质勘查院。有效期限自 2015 年 1 月 7 日至 2016 年 12 月 18 日。2016 年 7 月勘查单位变更为广西煤炭地质一五 0 勘探队。有效期限自 2016 年 7 月 26 日至 2016 年 12 月 18 日。2016 年 12 月，该探矿权办理了延续登记手续，现持探矿权证名称：“广西岑溪市六浩冲矿区金矿勘探（二次勘探）”，探矿权人：广西河池鑫升建材有限公司，勘查单位：广西煤炭地质一五 0 勘探队，面积***km²，许可证号：***，有效期限自 2017 年 1 月 5 日至 2018 年 12 月 18 日。探矿权历史沿革见表 2-1-1。

表 2-1-1

广西岑溪市六浩冲矿区金矿勘探矿权变更一览表

项目名称	探矿权人	勘查单位	勘查许可证号	面积(km ²)	有效期限	变化原因
广西岑溪市六浩冲矿区金矿普查	广西河池鑫升建材有限公司	广西南宁华地金宝地质勘查有限公司	***	***	2009.12.18/2012.12.18	新立
广西岑溪市六浩冲矿区金矿详查	广西河池鑫升建材有限公司	广西南宁华地金宝地质勘查有限公司	***	***	2013.01.10/2014.12.18	延续、变更，普查转详查
广西岑溪市六浩冲矿区金矿勘探	广西河池鑫升建材有限公司	中国冶金地质总局第一地质勘查院	***	***	2015.01.07/2016.12.18	延续、变更，详查转勘探，变更勘查单位，面积缩减
广西岑溪市六浩冲矿区金矿勘探	广西河池鑫升建材有限公司	广西煤炭地质一五〇勘探队	***	***	2016.07.26/2016.12.18	变更勘查单位
广西岑溪市六浩冲矿区金矿勘探（二次勘探）	广西河池鑫升建材有限公司	广西煤炭地质一五〇勘探队	***	***	2017.01.05/2018.12.18	延续、面积缩减

2.1.1.2 采矿权申请情况

根据储量核实报告资源量估算的矿体赋存条件，设计开采需剥离表土，本次申请开采标高与划定矿区范围的标高有差异。现拟申请采矿权矿区范围共由 10 个拐点圈定，各拐点坐标详见表 2-1-2。

表 2-1-2 拟申请采矿权矿区范围拐点坐标表

拐点	2000国家大地坐标系	
编号	X	Y
1	*****	*****
2	*****	*****
3	*****	*****
4	*****	*****
5	*****	*****
6	*****	*****
7	*****	*****
8	*****	*****
9	*****	*****
10	*****	*****

采矿权申请人：广西河池鑫升建材有限公司；

矿山名称：广西岑溪市六浩冲矿区金矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：金矿；

开采方式：露天开采；

生产规模：***万 t/a；

拟申请矿区面积：***km²；

拟申请服务年限：9.0a（其中生产服务年限为 7.6a，基建工期约为 1.4a，矿山总的服务年限为 9.0a）；

拟申请开采深度：+420m~+228m。

2.1.2. 矿山开采历史与现状

2.1.2.1 矿山勘查简史

略

2.1.2.2 矿山开采历史与现状

该矿山为新建矿山，矿区范围内没有进行过开采活动。

2.1.2.3. 周边矿权分布情况

经核查，除本矿权外，矿区四周无其他采矿权设置，矿界清楚，无矿权、矿界纠纷问题，也不存在矿山之间相互影响问题。

2.1.3. 矿山开发利用方案概述

2024年9月，广西河池鑫升建材有限公司已完成《广西河池鑫升建材有限公司岑溪市六浩冲矿区金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

（一）设计对象

设计开采的工作范围是以拟申请采矿权矿区范围内具有工业开采价值的①、②号金矿体为设计对象。

（二）开采储量

本次设计利用的氧化矿金矿石资源量为***万 t，Au 平均品位***，矿石回采率为***，贫化率为***，则本矿山可采出氧化矿金矿石资源量：***万 t，采出 Au 平均品位：***。

（三）服务年限

矿山总的服务年限为 9.0 年。其中矿山生产服务年限为 7.6 年，考虑基建期 1.4 年，矿山基建工作主要为完善开拓系统、修建矿山道路等。

（四）开采方式

本矿区设计开采对象为六浩冲金矿拟申请采矿权范围内+420m~+228m 标高间具有工业开采价值的①、②号金矿体，矿体均呈脉状产出，矿体埋藏浅，均出露地表，根据矿体赋存条件，本方案采用露天开采方式。

（五）开采顺序

设计采用自上而下分台阶开采，从运输公路旁开始，按 10m 台阶高度从上而下采剥，直至露天开采的最低开采标高为止。

（六）采场边坡参数的选定

根据矿体的开采技术条件、矿岩物理力学性质、开采深度等因素和参考同类矿山实际经验合理选定采场边坡参数，本方案选定的露天采场边坡参数为：

台阶高度：10m；

最小工作平台宽度：30m；

安全平台宽度：4m；

人工清扫平台宽度：6m，每隔 2 个安全平台设置 1 个人工清扫平台；

工作台阶坡面角：60°。

采场最终边坡角：不大于 48°；

（七）开采境界的确定

按选定的露天采场边坡参数，先在地质横剖面图基本确定开采深度，再在纵投影图上调整露天矿底部标高，将横剖面、纵投影图上的露天矿底部周界投影到分层平面上，逐层圈定露天采场开采境界。

本设计圈定的露天开采境界几何参数如下：

地表境界：最长 530m，最宽 274m；

采场底部：最长 148m，最宽 30m；

开采最高标高：+420m；

采场底部最低标高：+228m；

最终边坡最大高差：112m。

2.1.3.2. 选矿及堆淋尾渣设施

1. 选矿方案

设计推荐使用金蝉黄金选矿剂堆浸选矿回收黄金。

金蝉黄金选矿剂在微粒金矿选矿生产中性能优于氰化钠，具有环保无毒，溶金能力强、稳定性好、回收快、用量少、成本低、储存运输方便等优点，此外，该选矿剂使用简单，

跟常规的氰化堆淋生产工艺一致（只是氰化钠由金蝉黄金选矿剂替代），即采用原矿→破碎→筑堆→金蝉黄金选矿剂溶液喷淋→含金溶液→活性炭吸附金→电解分离→熔炼→成品金，堆淋周期小于***个月。

2.1.3.3. 堆淋场

(1)堆淋场的选择

本矿山可采出氧化矿石量共***万 t，松散系数取 1.3，则需堆淋场的容量为***万 m³。

根据矿区地形地质条件，探矿权附近的冲沟内布置一个堆淋场，堆淋场面积约为***万 m²，堆置高度***m，有效容量约***万 m³，坝顶中心坐标（2000 国家大地坐标系）为：X=***，Y=***，Z=***m，可满足矿石堆浸要求。

设计每个周期筑堆高度一般为 1.5m 左右，喷淋周期为 1 个月左右。一个周期堆淋结束后，采用推土机推平浸堆并压实，即可进行下一周期的筑堆喷淋。堆淋场底部采用土工膜构筑防渗层，保证喷淋溶液不向外渗透污染环境；为防止雨水汇入堆场造成堆淋场边坡崩塌、滑坡和泥石流地质灾害，在堆淋场上游修建浆砌片石截水沟，明沟视地形地势做成梯形或矩形，沟底宽度为 0.5m，沟深 0.5m。堆淋场下游设有浸液池。

另外，在堆淋场下游修建防渗漏污染监测井和事故池，以便监测生产场地水体是否有被污染，及时采取处理措施，保证下游不受污染。

矿山下步应对堆淋场进行水文地质及工程地质勘查，并委托有资质单位对堆淋场进行单体设计。

2.1.3.4. 废石场

1、矿山废石总量

矿山废石来源为露天开采剥离产生的废石。矿山露天开采所产生的废石量为***万 m³，松散系数取 1.3，则露天开采所产生的废石总量为***万 m³。矿山剥离产生的废石部分用于修路、工业场地建设，剩余部分堆放于矿区北面的废石场内。

2、废石场

根据矿区地形地质条件，设计在矿区北面冲沟内布置废石场，露天开采剥离产生的废石全部堆放于废石场内。

废石场占地面积***万 m²，堆置高度***m，坝顶中心坐标（2000 国家大地坐标系）为：X=***，Y=***，Z=***m，设计总容积***万 m³，完全可满足矿山剥离废石的堆放需求。

设计从顶部向下堆置废石，并在废石场下游设置浆砌石拦渣坝。

为防止雨水汇入造成废石场边坡崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，设计在废石场周边修建浆砌片石截水沟，将废石场周边的地表汇水引出场外。为防止废石场渗出的淋虑水污染环境，设计拦渣坝上设泄水孔，在拦渣坝下游设淋虑水收集池，收集的淋虑水经处理后方可外排。

在废石场服务期间，矿山应有计划地进行逐年平整，在其上覆土植草或植树，实行林业复垦，预防扬尘，尽快恢复矿山生态系统。

矿山应尽可能解决废土石对生态环境的破坏，在生产过程中应依据相关政策规定，对废土、废石进行合理的综合利用，以减少废土石的排放量，减少对生态环境的破坏。

2.1.3.5. 表土场

考虑到前期露天开采剥离的表土用于复垦，作为临时储存表土，方案设计在东面布置一个临时表土场（面积约***m²，堆高***m，容量约为***万 m³），如生产过程中发现有表土要集中收集，用于采空区复垦。临时表土场用编织袋挡墙进行支挡，表土堆放过程中坡面角按自然安息角 35° 堆放，在临时表土场周边开挖截水沟（梯形断面，底宽 0.3m，深 0.3m，边坡坡比为 1:0.5），最终排至下游低洼处沉淀池，经沉淀池沉淀达标后外排。

矿山下步应对废石场、表土堆放场进行水文地质及工程地质勘查，并委托有资质单位进行单体设计。

2.1.3.6. 给排水

1、供水

矿区无大的地表水流，多以溪流的方式呈树枝状大致由北向南流经矿区。根据大顶山溪沟点 5~8 月测流资料及调查访问，最小流量 15L/s，最大流量 100L/s，流量较小，但为常年性溪流，水质较好，可作为矿区未来供水水源。

2、排水

矿区内所有的土建工程及相关的生产、生活设施均布置在附近水系历年洪水最高水位 5m 以上。矿山水文地质条件简单，影响矿山生产的主要水源是大气降水，露天开采从山顶开始往下采剥，在各清扫平台、采场底部的台阶坡脚处布设纵方向开挖排水沟（断面规格为 0.5m×0.5m），以减少大气降雨对坡面的冲刷破坏作用。

设计+250m~+228m 标高为凹陷露天开采，采场内的汇水采用水泵抽排，设计选用 80WQ30-36-7.5 型潜水泵排水，潜水泵流量为 30m³/h，扬程 36m，配套电动机 7.5kW，满足选型要求

本次设计选金采用堆淋工艺，污水在选（矿）冶工艺内部循环，无外排。本工程项目排水主要是生活废水排放。生活废水无有毒有害物质，经化粪池处理或曝晒和自然生物处

理后，可直接外排。矿山在今后的生产过程中，必须定期对矿山排出水质进行检测，如发现水质未达国家相关排放标准时，必须立即停止排放。

2.1.3.7. 开拓运输方案

根据矿体的赋存条件和产状等因素，并考虑到地形地貌等特征，确定矿山开拓方案采用公路开拓、汽车运输方式，布置主干公路和分支公路连接采场各台阶开段沟和出入沟。

设计同时开采①、②号矿体，设计从矿区西面的原有公路往山顶方向修建矿山开拓公路至+380m 标高，然后再按 10m 台阶高度对山体进行剥离，形成+390m 首采平台和+380m 装载平台，再按 10m 台阶高度从上而下采剥，直至露天开采的最低开采标高为止；开采过程中布置矿山支路连接采场各台阶。道路设计等级为Ⅲ级，计算车宽 4.25m，单车道路面宽 5.0m，泥结碎石路面，平均纵坡 8.0%，最大纵坡 9%，转弯曲线半径大于 15m。每隔 50~80m 设错车道，错车道宽 10m，平均纵坡≤4.0%。

2.1.3.8. 防治水方案

矿区内所有的土建工程及相关的生产、生活设施均布置在附近水系历年洪水最高水位 5m 以上。矿山水文地质条件简单，影响矿山生产的主要水源是大气降水，露天开采从山顶开始往下采剥，在各清扫平台、采场底部的台阶坡脚处布设纵方向开挖排水沟（断面规格为 0.5m×0.5m），以减少大气降雨对坡面的冲刷破坏作用。

设计+250m~+228m 标高为凹陷露天开采，采场内的汇水采用水泵抽排，设计选用 80WQ30-36-7.5 型潜水泵排水，潜水泵流量为 30m³/h，扬程 36m，配套电动机 7.5kW，满足选型要求。

矿坑水无有害物质，由水泵排出坑外外排或汇集后作为矿区绿化用水、道路洒水等。采场防治水应采取以下措施：

1) 大雨、暴雨期间要停止开采，坚持雨后检查工作面和边坡以及矿山道路的稳定情况，发现隐患及时整改。

2) 凹陷露天时，雨季时生产需派人 24 小时查看采场内的涌水情况，遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7d，淹没前应撤出人员和重要设备。

矿山工业场地、堆淋场、废石场及表土场布置于沟谷中，为防止汇水冲刷造成堆淋场及废石场发生崩塌、滑坡和泥石流地质灾害，设计在工业场地、堆淋场、废石场及废石场上游修建截水沟，防止大气降水形成的地表径流对工业场地及各种设施的冲刷。排水沟坡度不小于 3%排水沟，水沟采用片石砌筑，壁厚 0.2m，水沟断面为矩形（宽 0.5m，深 0.5m），最终排至沉淀池（规格：长 6m，宽 4m，深 1.5m），雨水经沉淀池沉淀达标后可外排，工

业废水经沉淀池沉淀后循环利用。

2.1.3.9. 矿山主要人员及设备

矿山主要人员及设备如下表所示。

表 2-1-3 矿山主要技术人员配备一览表

名 称	数 量
矿长	1 人
副矿长	3 人
地 质	1 人
采 矿	1 人
机 电	1 人
测 量	1 人
环境保护	1 人
专职安全员	2 人
选 矿	2 人
化 验	2 人
合 计	15 人

表 2-1-4 采矿主要设备一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	电力变压器	S ₁₁ -250-10/0.4kV	台	1	
2	潜孔钻车	KQY90 型	台	3	2 用 1 备
3	空压机	LG-22/8 型	台	3	
4	挖掘机	柳工 CLG945E 型	台	5	新增
5	自卸汽车	45t	辆	15	新增
6	铲车	柳工 950E 型	台	2	新增
7	推土机	山推 sd-16 型	台	2	新增
8	潜水泵	80WQ30-36-7.5	台	3	新增
9	柴油发电机	THY-50GF 型	台	1	新增

2.2. 矿山自然概况

2.2.1. 地理位置

矿区位于岑溪市南西方向直距***km，属岑溪市南渡镇管辖，矿区中心点坐标（2000坐标）：X:*****，Y: *****。南渡镇北部有通往南宁市、梧州市、岑溪市的高速公路，往南为广东省信宜县的二级柏油路。自岑溪市途径马路镇、南渡镇直至雅奏村铁路桥有二级柏油路相通，从雅奏至矿区有当地村民运木材所修的简易公路。矿区西侧有洛湛铁路经过，调查区内各村庄已架有高压电线，因此，调查区内交通、生活及生产用电较为方便。

2.2.2. 地形地貌

矿区地处大容山东南侧，属丘陵地貌，海拔+98m~+481m，最高位于矿区比部合罗顶山峰，海拔 481m，最低位于矿区南部雅奏村黄华河，海拔 100m。相对高差 50~370m，地势为南高北低，地形坡度变化较大，一般在 15°~30°。水系发育，植被较发育，杂草丛生。

综上，评估区地形地貌复杂程度属复杂类型。

2.2.3. 气象水文

2.2.3.1 气象

矿区地处亚热带季风气候，气候温暖潮湿，雨量充沛，2000~2007 年间最高温气温为 38.6℃（2003 年 7 月 23 日），最低气温为-3℃（2005 年 1 月 1 日），年平均气温为 20.4℃。2000~2017 年间日最大降雨量为 181.7mm（2014 年 3 月 30 日），最大小时降雨量为 72.6mm（2009 年 8 月 12 日 06 时年），一次连续最大降雨量为 367.70mm（2006 年 5 月 21 日~6 月 6 日），连续时间为 17 天，一次最长连续降雨量为 360.20mm（2002 年 6 月 8 日~6 月 27 日），连续时间为 20 天。年平均降雨量为 2046.00mm，期间最大年降雨量为 2480.30mm（2002 年），最小年降雨量为 846.2mm（2007 年），降雨多集中在 5~8 月，占年降雨量的 62.95%，成为明显的雨季，12 月至次年的 2 月为旱季，占年降雨量的 10.14%。2000~2017 年间各年平均蒸发量为 1334.40mm，历年月平均相对湿度为 80%。

2.2.3.2 水文

区域地表水系为属珠江水系浔江段，区内地势总体东部相对高，西南面相对较低，南面地表水经义修河流入黄华河；西面从古榄小溪流入黄华河；北面地表水经文殿洞流入黄华河。三条支流非雨雪天气，溪水流量 5-20 升/秒，区内溪流以北向南流向为主，经黄华河汇入浔江。

黄华河，多年平均径流量多年平均流量 $77.5\text{m}^3/\text{s}$ ，径流深 1020.7 毫米。汛期 3~8 月径流量 145.2 亿立方米，占年总径流量 81%。平均含沙量 0.13 公斤/立方米，侵蚀模数 129 吨/平方公里。矿区最低侵蚀基准面+98m。

2.2.4. 土壤

据土壤普查资料，矿区及周边土壤主要为黄壤土，成土母质主要为各类岩石风化的残积物和坡积物，基岩类型有砂岩、泥岩、粉砂岩等，一般山脚缓坡地带土层较厚，土层厚 1.0m~3.0m，质地粘重，砾石含量一般 1.5%-3.2%，有机含量为 2.0%~3.5%。耕地耕作层厚 0.25~0.35m，林地表土层厚度 0.2~0.3m，项目区土壤属于酸至弱碱性土壤，pH 值在 4.5~7.5 之间。

2.2.5. 植被

经现场调查，项目区植被类型主要为天然植被和人工植被两类。主要有松树、桉树、竹子等。在山体上植被茂盛，植被覆盖度 85%以上。矿区外围山体缓坡一般种植有玉米、花生等农作物及经济作物。

2.3. 社会经济概况

矿区所处的南渡镇位于岑溪市西南面，总面积***平方千米，洛湛铁路、国道 324 线、南陆二级公路和南水二级公路过境，辖六四、高创、西竹、社垌、六梭、古太、坡舍、高垌、盘古、井河、六丰、雅奏、平石、西兰、都雅、中和、义新、君垌、泊口、旺练、峡宝、苏河、君丰、杨冲 24 个建制村，南渡、吉太 2 个社区，村民小组 602 个。2020 年末总人口 89451 人。2011 年末，南渡镇财政总收入 1527.19 万元，比上年增长 23.9%。农民人均纯收入 5515 元。南渡镇以种植水稻、玉米、蔬菜为主，畜牧业以饲养生猪、羊、家禽为主。南渡镇工业以建筑材料、水电、服装加工、毛织、竹芒编织为主。

矿区所处的南渡镇隶属梧州市岑溪市。岑溪市截至 2022 年年末户籍人口 97.39 万人，常住人口 72.68 万人。2022 年，岑溪市生产总值完成 259.42 亿元，同比增长 2.9%。分产业看，第一产业增加值 51.30 亿元，同比增长 4.4%；第二产业增加值 105.69 亿元，同比增长 4.1%；第三产业增加值 102.42 亿元，同比增长 4.1%；三次产业结构比重为 19.8%:40.7%:39.5%。按常住人口计算，全年人均地区生产总值 35721 元，比上年增长 2.8%。资料来源岑溪市人民政府门户网站。

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

区域上出露地层有志留系、泥盆系、白垩系、第四系。由老至新简述如下：

一、**志留系**：分为合浦组（S₂h）、防城组（S₃f）、岭脚变粒岩组（Lgnt）、温金片岩组（Wsch）

合浦组（S₂h）：石英砂岩、石英杂砂岩、粉砂质泥岩、泥岩及白云质灰岩泥灰岩。

防城组（S₃f）：粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩夹少量细粒石英砂岩、长石石英砂岩、石英杂砂岩。

岭脚变粒岩组（Lgnt）：含石榴硅线黑云堇青变粒岩、黑云变粒岩及少量硅线黑云堇青片岩。

温金片岩组（Wsch）：堇青云母片岩、红柱云母片岩及堇青硅线黑云片岩、堇青硅线黑云石英片岩及少量硅线堇青黑云变粒岩、黑云变粒岩等。

二、**泥盆系**：分为莲花山组（D₁L）、信都组（D₂x）、垌尾浅粒岩组（Dgnt）、东岗岭组（D₂d）、榴江组（D₃L）

莲花山组（D₁L）：石英砂岩夹少量泥质粉砂岩、泥岩，底部夹含砾砂岩。

信都组（D₂x）：石英砂岩夹少量泥岩、局部夹含砾砂岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩。

洞尾浅粒岩组（Dgnt）：浅粒岩、石英岩、长石石英岩，夹少量红柱堇青黑云片岩、黑云变粒岩。

东岗岭组（D₂d）：灰岩、含泥质生物屑灰岩、白云质灰岩及钙质白云岩等。

榴江组（D₃L）：含粉砂质硅质泥岩、含硅质粉砂质泥岩、硅质泥岩。

三、**白垩系**：西垌组

西垌组：凝灰质砾岩、凝灰岩、凝灰质角砾岩和凝灰熔岩等。

四、**第四系**：分为望高组（Qpw）与桂平组（Qhg）

望高组（Qpw）：砾石、砂土、砂质粘土层及黄色粘土。

桂平组（Qhg）：砾石、砂砾、细砂层及砂质粘土层，局部夹粗砂层或含砾粗砂层。

2.4.1.2 矿区地层

矿区出露地层有志留系温金片岩组（Wsch）、泥盆系莲花山组（D₁L）、信都组（D₂x）、洞尾浅粒岩组（Dgnt）。现由老至新分述如下：

一、**志留系**

岩石已遭到较深的变质作用，原岩及层理特征已消失。据岩性特征划分为温金片岩组（Wsch）。

温金片岩组（Wsch）：分布在大王咀～鸡啼冲及雅奏～寮田一带，呈北东向带状分布，地层中并发育北东走向的韧性剪切带，灰—深灰色堇青硅线黑云片岩、堇青石榴硅线黑云片岩、堇青黑云硅线片岩、堇青硅线黑云石英片岩及少量硅线黑云变粒岩、硅线堇青黑云变粒岩、黑云变粒岩、黑云角闪变粒岩。岩石片理发育，堇青石、硅线石、含量普遍较高，另有角闪石、石榴石、黑云母等变质矿物。岩石中常见有少量的长英质脉体沿片理贯入。受后期韧切作用叠加，少数岩石已发生糜棱岩化，原岩及层理特征已消失。

二、泥盆系

分布于矿区的北西角及中部，据岩性特征及区域地层对比划分为莲花山组（D₁l）、信都组（D₂x），并根据部分变质岩较深，原岩及层理已基本消失的特点，按岩性特征划分为洞尾浅粒岩组（Dgnt）。

（1）莲花山组（D₁l）：分布于沙地向斜的两翼。岩性主要为灰、灰白色中厚层状细粒石英砂岩夹少量泥质粉砂岩、泥岩，自下往上泥质增多。呈平行不整合于上志留统防城组之上，接触面凹凸不平，并有 0.5～20cm 的铁\锰及炭质古风化壳。产鱼类、腕足类等化石。厚 542m。

（2）信都组（D₂x）：分布于沙地向斜的轴部，呈北东向带状分布。岩性下部为浅黄、浅灰、灰白色中厚层状细粒石英砂岩夹少量泥岩，局部夹含砾砂岩，上部为灰色中薄层状粉砂质泥岩、泥质粉砂岩。具水平层理及底冲刷构造。与下伏莲花山组呈整合接触。厚 330m。

（3）洞尾浅粒岩组（Dgnt）：分布于丫勒冲～寮田一带，呈北东向带状分布。主要为浅粒岩、石英岩、长石石英岩夹少量红柱堇青黑云片岩、黑云变粒岩。以岩石中石英含量高、暗色矿物含量低为主要特征。含硅线石、堇青石、红柱石、黑云母等变质矿物。受后期韧性剪作用叠加，少数岩石已糜棱岩化。绝大部分原岩及层理特征已消失，仅局部岩石变质较浅，尚可分辨层理、保留有原岩特征，它们是变质石英砂岩、变质长石石英砂岩夹变质泥岩。据此推断洞尾浅粒岩组原岩主要是石英砂岩、长石石英砂岩夹泥岩、泥质砂岩。原岩层位为中下泥盆统。

2.4.2. 地质构造与地震等级

2.4.2.1. 区域地质构造

（一）区域地质构造

据《中国区域地质概论》（程裕琪，1994）对华南地区构造单元的划分方案，结合广西

区域构造特征，将广西地壳划分为 3 个二级构造单元，6 个 3 级构造单元和 17 个 4 级构造单元。矿区区域上构造单元属华夏陆块钦州褶皱系博白断褶带。

博白断褶带：分布于博白断裂与陆川断裂之间的北东向狭长地带，构造位置处于云开地块边缘斜坡断裂带上，奥陶、志留系为浅海陆棚-深海槽盆相碎屑岩夹碳酸盐和大量滑塌浊积岩；泥盆、石炭系少量分布。近云开地块一侧早泥盆世与晚志留世地层为角度不整合接触，而北西拗陷一侧，早泥盆世钦州组与志留系防城组为整合接触关系。中、新生代上叠陆相盆地比较发育。华力西、印支及燕山期酸性岩浆活动较频繁，以东北部为甚。断裂构造成群分布，北流民安一带发育推覆断裂。

（二）区域性大断裂构造特征

评估区附近（50km 范围内）的断裂主要有陆川—岑溪断裂及博白—梧州断裂，断裂基本情况分述如下：

陆川—岑溪断裂、博白—梧州断裂属于博白—鹰扬关断裂一部分。博白—鹰扬关断裂南起北海，向北东分成两支，一支经博白、容县至梧州（即博白—梧州断裂⑧），一支经陆川、岑溪至梧州（即陆川—岑溪断裂⑦），再经贺街（即梧州—贺街断裂，继续往北东经大宁、鹰扬关进入湖南境内，全长约 500km。

陆川—岑溪断裂、博白—梧州断裂由一系列近于平行展布的断裂组成的断裂构造带，由于断裂带多期活动，致使不同断裂或同一断裂不同地段，其产状、性质都有较大的变化，前期多以逆冲断层性质为主，后期往往多演变成为正断层性质。断裂标志极为明显，陆川—岑溪一带动力变质带甚发育，可见数百米至数公里宽的糜棱岩片理化带、角砾岩、硅化及各种矿化常见。沿断裂带分布有中、新生代陆相断陷盆地，并有多期次岩浆活动，断裂活动的长期性，该带南东侧分布有古元古—新元古代变质岩系及新元古代片麻状花岗岩，为一长期隆起区。矿区位于该断裂带东南侧，最短距离 5km。

（三）褶皱、断裂构造特征

矿区位于滨太平洋与特提斯两大构造域复合部位，华南加里东褶皱系西南部，钦州残余地槽东北端。南接云开台隆，北与大瑶山隆起遥遥相望。区域内多种构造形式均有发育，褶皱、断层、韧性剪切带等协调发展，以北东向构造为格架，辅之以他组构造，控制该区域地质的发展。

一、褶皱

区域内褶皱较发育，由三个向斜和一个背斜构成具有较大规模的北东～南西向复式褶皱，其中在沙地向斜与大王咀向斜之间被岑溪～西村大断层破坏了整整一个背斜，仅在沙地

与塔梯垌之间将军岭少许残留该背斜的转折端。现从北西至南东依序简述：

1、马路向斜

位于马路～南渡一带，轴线北东 45° ，全长 12Km，宽 3～3.5Km，系短轴状褶皱。北西翼被第三系覆盖并被南渡超单元和长岗顶超单元侵入破坏而出露不全。南东翼被北东向丰木断层切割，受到一定程度的破坏。向斜核部由榴江组硅质岩、硅质泥岩组成，两翼为中下泥盆统碎屑岩、碳酸盐组成，转折端较为圆滑，两翼次级褶皱较少。地层倾角相向，一般为 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。

2、虎山脚背斜

位于马路向斜与沙地向斜之间，平行于两向斜呈北东方向展布，长约 13Km，为线状褶皱。莲花山组组成其核部，信都组组成两面三刀翼，地层倾角一般 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

3、沙地向斜

位于达旺村～将军顶，呈北东～南西展布，全长 13Km，宽 1～2Km，为线状褶皱，其形态比较完整。信都组组成其核部，两翼为莲花山组。北西与虎山脚背斜相邻，南东翼被岑溪断层破坏。岩层倾角 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，局部达 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。

4、大王咀向斜

分布于岑溪市区南西大王咀、鸡啼村、塔梯垌一带。走向北东 55° ，与沙地向斜平行展布，长***km，宽 2～3Km，为长轴状褶皱，其北西翼被岑溪～西村断层破坏，形态不完整。核部由垌尾浅粒岩组组成，两翼为温金片岩组组成。产状大致相向，倾角 $33^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。

二、 断层

区域上断层以北东向为主，北西向及东西向各一条，其中北西向和东西向断层把北东向部分断层错开。

1、岑溪～西村断层（F₁）

分布于大坪、大王咀、将军顶北侧到赤水水库，岑溪市区一带被大片第四系覆盖，断线弯曲，总体呈北东 50° 展布，长约 20Km，在图区内长 16Km，断层破碎带宽 30～50m，断面倾向北西，倾角 $51^{\circ} \sim 63^{\circ}$ 。断层性质为正断层。

断层在地貌上常形成河谷、陡壁。断层河谷及航片色调等都呈线性特征。断层北西盘为泥盆系组成的北东向沙地、马路向斜与虎山脚背斜。断层南东盘为温金片岩组、垌尾浅粒岩组地层。高垌～温金韧性剪切带平行断层延伸。

2.4.2.2. 矿区地质构造

矿区构造主要表现为褶皱、断层、韧性剪切带等。

一、褶皱

褶皱分布于矿区的中部及北西角，由沙地向斜和大王咀向斜组成，在两向斜之间被岑溪～西村断层（F₁）破坏。

（1）沙地向斜

位于矿区北西角浊水项。呈北东～南西展布，长 2.5Km，宽 1～2Km，为线状褶皱，其形态比较完整。信都组组成其核部，两翼为莲花山组。北西与虎山脚背斜相邻，南东翼被岑溪～西村（F₁）断层破坏。岩层倾角 45～60°，局部达 70～80°。

（2）大王咀向斜

分布于矿区中部丫勒冲、大项山、文殿垌一带。走向北东 55°，与沙地向斜平行展布，长 8Km，宽 2～3Km，为长轴状褶皱，其北西翼被岑溪～西村断层破坏，形态不完整。核部南西端被半河单元(T₂B)花岗岩侵入破坏,核部地层由垌尾浅粒岩组组成，两翼为温金片岩组组成。产状大致相向，倾角 33～80°。

二、断层

矿区断裂发育，共有 6 条，编号为 F₁～F₆，其中规模较大的为 F₁，为区域性断层，总体走向为南西～北东向。与金矿的形成与富集密切相关的为 F₂、F₃、F₄、F₅、F₆，各断层特征简述如下：

F₁：为区域性岑溪～西村断裂的一部分。出露于矿区的西北部，自南西至北东出露于浪沙，经十塘坡、双道村、人寿冲一带，往北东方向延伸出矿区范围，往南西方向亦延伸出矿区范围，走向大致北东～南西向（45～225°），在本区出露长度约 4.30km，倾向北西（310～330°），倾角一般 63～80°，为正断层性质，断距不清。该断层走向沿志留系温金片岩组及泥盆系莲花山组走向平行穿过，其上盘为下泥盆统莲花山组石英砂岩及粉砂岩，下盘为志留系温金片岩组的片岩二云片岩夹变粒岩。断层带大部分地段沿冲沟或洼地第四系堆积物通过，在地貌上构造带不明显。局部地段可见破碎带宽 5～10m，岩性较破碎，大部分岩性破碎后呈粘土状，但仍可见部分角砾岩，角砾成分主要由砂质、泥质、充填物为铁质等。角砾大小 0.2～1.0cm 不等，呈次棱角、浑圆状，具弱硅化及微弱褐铁矿化。受其挤压影响，东部发育较明显的糜棱岩化带。

F₂：分布于矿区北部的旧村以北约 800m 一带，处于志留系温金片岩组（Wsch）中。呈北东-南西走向，长度约 250m。断层在平面分布总体呈舒缓波状，断层面较平直，断层破碎带宽 0.5～4m 不等，向南东倾斜，倾角 58°～70°，产状一般为 110°～130°∠58°～70°产状变化一般，带内主要由硅化压碎岩、少量断层角砾岩及石英脉等组成，岩石强烈破碎，

裂隙发育，断层破碎带中岩石普遍硅化、黄铁矿（氧化为褐铁矿）化、高岭石化，断层性质为张性。

F3: 分布于矿区中部大顶山一带，处于泥盆系洞尾浅粒岩组（Dgnt）中。总体呈近南北走向，长度约 400m。断层在平面分布总体呈舒缓波状，断层面较平直，断层破碎带宽 0.7~15m 不等，总体向西倾斜，倾角 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。产状一般为 $260^{\circ} \sim 280^{\circ} \angle 60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 产状变化不大，带内主要由硅化压碎岩、蚀变岩、少量断层角砾岩及石英脉等组成，岩石较破碎，节理发育，断层破碎带中岩石普遍硅化、黄铁矿（氧化为褐铁矿）化、高岭石化，断层性质以张性为主。。

F4: 分布于矿区中部大顶山 F3 东边一带，与 F3 断裂大致平行发育，处于泥盆系洞尾浅粒岩组（Dgnt）中。总体呈近南北走向，长度约 300m。断层在平面分布总体呈“S”型展布，断层破碎带宽 1.5~10m 不等，总体向东倾斜，倾角 $55^{\circ} \sim 67^{\circ}$ 。产状一般为 $70^{\circ} \sim 110^{\circ} \angle 55^{\circ} \sim 67^{\circ}$ 产状变化一般，带内主要由硅化压碎岩、蚀变岩、少量断层角砾岩及石英脉等组成，岩石较破碎，节理发育，断层破碎带中岩石普遍硅化、黄铁矿（氧化为褐铁矿）化、高岭石化，断层性质以张性为主。

F5: 分布于矿区中部偏南丫勒冲北东一带，处于泥盆系洞尾浅粒岩组（Dgnt）中。总体呈北北西走向，长度约 250m。断层在平面分布总体呈直线分布，断层面较平直，断层破碎带宽 1~3.6m 不等，总体向南西倾斜，倾角 $50^{\circ} \sim 55^{\circ}$ 。产状一般为 $260^{\circ} \sim 268^{\circ} \angle 50^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，产状变化不大，带内主要由硅化压碎岩、蚀变岩、少量断层角砾岩及石英脉等组成，岩石较破碎，节理发育，断层破碎带中岩石普遍硅化、黄铁矿（氧化为褐铁矿）化、高岭石化，断层性质以张性为主。

F6: 分布于矿区南部竹云垌西边一带，处于志留系温金片岩组（Wsch）中。总体呈北北东走向，长度约 200m。断层在平面分布总体分布较直，断层破碎带宽 1~3m 不等，总体向北西倾斜，倾角 $55^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，产状一般为 $280^{\circ} \sim 295^{\circ} \angle 55^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，产状变化不大，带内主要由硅化压碎岩、蚀变岩、少量断层角砾岩及石英脉等组成，岩石较破碎，节理发育，断层破碎带中岩石普遍硅化、黄铁矿（氧化为褐铁矿）化、高岭石化，断层性质以张性为主。

根据野外调查，矿区构造节理较发育，本次调查裂隙三组，分别是 J1: $50^{\circ} \angle 50^{\circ}$ ，发育密度 4 条/m；J2: $140^{\circ} \angle 60^{\circ}$ ，发育密度 5 条/m；J3: $320^{\circ} \angle 70^{\circ}$ ，发育密度 6 条/m；裂隙长 0.5~2m，闭合状，个别由黏土充填，节理结构面相互切割造成地层岩体相对破碎，高陡切坡在风吹日晒雨淋振动等的作用下容易发生边坡崩塌、滑坡地质灾害。

2.4.2.3. 地震等级及地壳稳定性

评估区位于桂东南弱地震构造区。据地震记载资料，本区域范围内历史上未发生过破坏性大地震，历史有记录以来发生地震最大震级为 4.1 级。2016 年 7 月 31 日 17 时 18 分，在广西梧州市苍梧县（北纬 24.08 度，东经 111.56 度）发生 5.4 级地震，震源深度 10 千米，距离本评估区超 70km。根据《中国地震动峰值加速度区划图（1：400 万）》（GB18306-2015 图 A1），调查区地震动峰值加速度为 0.05g，相当于地震基本烈度为 VI 度区。根据《中国地震动反应谱特征周期区划图（1：400 万）》（GB18306-2015 图 B1），评估区地震动反应谱特征周期为 0.35s，属弱震区。此外，根据《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范》（DD2015-02）中表 5（见表 2-4-2）、表 6（见表 2-4-3）、表 7（见表 2-4-4）的规定，评估区 50km 范围内断层活动性为弱活动，地震峰值加速度为 0.05g，区域内历史未发生过 5 级以上地震，故评估区构造稳定性分级为次稳定；根据广西主要断裂分布图，评估区外延 20km 范围内有弱活动断层，采矿活动诱发地质灾害偶有发生，故地表稳定性分级为次稳定。综上，判定区域地壳稳定性为次稳定。

综上，综合判定矿山地质条件复杂程度为中等。

表 2-4-2 构造稳定性评价基本指标及分级标准

构造稳定性分级	地震活动性			地块特征	邻近 50km 范围内断层活动性 ^a	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_u			构造应力场	区域地表变形 s (mm/a)	重力布格异常梯度($10^{-5}/(s^2 \times km)$)	大地热流值 ^b (mW/m ²)
稳定	≤ 0.05	$M < 5$ 级地震	$M_u < 5.5$	古老结晶基底(前寒武纪), 工作区范围内没有活动火山或潜在火山灾害不能影响划分单元, 划分单元内没有第四纪火山。	无活动	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值大于 10, 主应力方向变化 $0^\circ \sim 10^\circ$ 。	均匀上升或下降($s < 0.1$)	< 0.6	≤ 60 , 基本无温泉
次稳定	$0.05 \sim 0.15$	有 $5 \leq M < 6$ 级地震活动或不多于 1 次 $M \geq 6$ 级地震	$5.5 \leq M_u < 6.5$	古生代褶皱带中地(岩)块、地壳较完整, 工作区范围内可能存在活火山, 但潜在火山灾害不能影响划分单元, 划分单元内有第四纪火山, 但没有活火山。	弱活动	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值 $7 \sim 10$, 主应力方向变化 $10^\circ \sim 30^\circ$ 。	不均匀升降, 轻微差异运动($s = 0.1 \sim 0.4$)	$0.60 \sim 1.0$	$60 \sim 75$, 有零星温泉分区
次不稳定	$0.15 \sim 0.4$	有 $6 \leq M < 7$ 级地震活动或不多于 1 次 $M \geq 7$ 级地震	$5.5 \leq M_u < 6.5$	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 $4 \sim 7$, 主应力方向变化 $30^\circ \sim 60^\circ$ 。	显著断块差异($s = 0.4 \sim 1$)	$1.1 \sim 1.2$	$75 \sim 85$, 有热泉、沸泉发育
不稳定	≥ 0.4	有多次 $M \geq 7$ 级的强地震活动或次 $M \geq 8$ 级地震	$M_u \geq 7.5$	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 $60^\circ \sim 90^\circ$ 。	强烈断块差异运动($s > 1$)	> 1.2	> 85 , 热泉、沸泉密集发育

表 2-4-3 地表稳定性评价指标及分级标准

稳定性分级	活动断层展布	地质灾害			岩土体类型	构造地貌
		外动力地质灾害	内动力地质灾害	人类活动地质灾害		
稳定	划分单元及外延 20km 范围内无活动断层	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、河流冲刷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	划分单元内有弱活动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、抽汲地下气液体导致地表严重变形	砂土层, 特别是淤泥、粉细砂层、粘土类土发育。劣质岩土, 如冻融土层、湿陷性土、分布较宽的构造岩带(糜棱化破碎带)、风化严重致解体的松、严重的岩溶地段, 以及膨胀性岩土, 浅水位松散土	构造或剥蚀山地、丘陵, 河床, 河漫滩, 牛轭湖, 河间地块, 沼泽, 沙漠砂丘, 岩溶盆地

表 2-4-4 依据地表稳定性和构造稳定性划分的区域地壳稳定性

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

2.4.3. 岩浆岩

2.4.3.1 区域岩浆岩

区域位于钦州残余地槽区，在晚二叠世～中三叠世，由于造山运动（东吴运动）导致地壳物质重熔形成一套二长（钾长）花岗岩类。区域上划分为大隆超单元，在图区内呈北东向延伸，与地层走向基本一致，由双元单元（P₂S）细中粒石榴堇青黑云二长花岗岩、高琅单元（T₁G）中细粒硅线石榴黑云堇青二长花岗岩、半河单元（T₂B）中粒硅线堇青黑云钾长花岗岩三个单元组成大隆超单元。

2.4.3.2 矿区岩浆岩

在晚二叠世～中三叠世，由于造山运动（华力西期和印支期运动）的影响，导致包括矿区在内地壳物质重熔形成一套二长（钾长）花岗岩类。主要分布在矿区的南东角及南西角。约占矿区总面积的 21%。花岗岩填图采用单元、超单元方法，矿区内花岗岩主要为中三叠世一晚二叠世大隆超单元花岗岩侵入体。岩性为大隆超单元：双元单元（P₂S）、高琅单元（T₁G）、半河单元（T₂B）。现由侵入先后分述如下：

一、双元单元（P₂S）

分布在黎几垌周围，面积约***km²，与高琅单元密切伴生，侵入岭脚变粒岩组中，岩性较稳定，为细中粒石榴堇青黑云二长花岗岩，局部出现具似斑状结构的岩石。岩石呈灰白色，具细中粒结构、似斑状结构，块状构造。斑晶大小在 7～15mm，基质大小在 0.4～5.7mm，主要矿物含量：斜长石***、石英***、钾长石***、黑云母***、堇青石***、白云母***、红柱石***、硅线石***、石榴石***。

二、高琅单元（T₁G）

分布于矿区的南西角，占该岩体面积***km²之中的一小部分。与双元单元密切伴生，侵入志留系，并呈突变侵入双元单元中，接触面截然，在接触处的高琅单元出现 5～10cm 细粒边。岩性比较稳定，为中细粒硅线石榴黑云堇青二长花岗岩，岩石中含堇青石较多。岩石呈灰白～灰色，具中细粒花岗结构，块状构造。基质大小 0.2～4.7mm。主要矿物含量：斜长石***、石英***、钾长石***、黑云母***、堇青石***、白云母***、硅线石***、红柱石***。

三、半河单元（T₂B）

分布于矿区的南西角高垌一带，面积约***km²。分布于志留系中，其走向与地层走向一致。岩性为中粒硅线堇青黑云钾长花岗岩。往往在侵入体边部出现二长花岗岩，但它们

为渐变关系。岩石呈灰白色，具细粒花岗结构，块状构造。主要矿物含量：斜长石***、石英***、钾长石***、黑云母***、堇青石***、白云母***。

另外在五弄口、丫勒冲、岭头顶附近都出现有花岗伟晶岩脉穿插出露，规模不大。在地表岩石风化较深已变为白色高岭土。

2.4.4. 水文地质条件

2.4.4.1. 区域水文地质条件

（一）区域地下水类型及含水岩组富水性

根据岩性、构造、含水介质特征、富水性等特征，将区域地下水类型划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩构造裂隙水和花岗岩、混合岩构造裂隙水三种类型。其含水特征如下：

①、松散岩类孔隙水

主要分布于义垌、马路镇一带及山前、山间洼地。岩性为黏土、亚黏土夹砂层。厚度一般 0~9m，单井涌水量 12.7~77.7 吨/日。水位埋深 1.5~4.0m，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，矿化度 208mg/L。据前人资料及本次调查，该层富水性弱，水量贫乏，通常为透水不含水层或弱含水层。

②、碎屑岩构造裂隙水

主要含水岩组为罗文组砾状砂岩夹页岩、西垌组砾状砂岩、榴江组硅质泥岩、页岩夹粉砂岩、信都组石英砂岩、粉砂质泥岩、莲花山组石英砂岩、粉砂岩、防城组及合浦组泥岩、粉砂岩夹细砂岩。由于组成该含水层的岩性为砂岩、石英砂岩及页岩（硅质页岩）互层，而页岩、硅质页岩具有相对隔水作用，地下水主要是以层间的状态赋存于砂岩、石英砂岩的裂隙之中。据调查，矿区区域枯季泉流量 0.01~0.5 L/s；枯水期地下水径流模数 0.9~1.9 L/s. km^2 ，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，pH 值 6.18~8.2，矿化度 114~282mg/L。综合评判，该类型水富水性中等~弱，水量中等~贫乏。

③、花岗岩、混合岩构造裂隙水

主要分布于矿区东部、矿区南西角高垌一带。岩性为细中粒石榴堇青黑云二长花岗岩、中粒石榴堇青黑云钾长花岗岩。据区域水文资料枯水期地下水径流模数 3.5~5.9 L/s. km^2 ，地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，pH 值 6.9，矿化度 249mg/L。该层富水性强，水量中等~丰富。

（2）、区域地下水的补给、径流、排泄条件

①、水文地质单元简述

该区区域地处珠江水系浔江段，区内地表水系发育，分水岭为浊水顶—寮田一线，地表水分水岭和地下水分水岭一致。矿区地下水排泄的总体方向为由北向南。黄华河流经矿区东南角，地表溪流较发育。水文地质单元根据地下水补排系统，以地表河系及分水岭为边界，可划分为分水岭以南和分水岭以北两个水文单元。区域分水岭经过矿区北东脚，矿区属于分水岭以南水文地质单元径流区，地下水自山脊向沟谷径流，以分散渗流或小泉的形式在坡脚沟谷低洼处排泄，汇聚成地表溪流，河流，最终汇入黄华河。区域地下水与地表水流向基本一致。

②、区域地下水补给、径流、排泄

（二）区域地下水的补给、径流与排泄特征

第四系松散岩类孔隙水补给来源主要是降雨补给，其次为地表水的入渗补给，由于受地形地貌、地质构造及降雨不均匀影响，地下水补给量差别较大；大部分沿第四系松散岩孔隙渗入形成地下水，一般是从两侧向中间溪沟方向径流，汇成河流，最终汇入黄华河。

碎屑岩类裂隙水和花岗岩风化带网状裂隙水，除接受大气降水的直接补给外，还接受第四系松散岩类孔隙水的渗入补给。从地势高处向低处径流，主要以泉的形式排入溪沟，最终汇入黄华河。

2.4.4.2. 矿区水文地质条件

（一）矿区含水岩组水文地质特征

矿区内地势总体北东部相对高，西南面相对较低，南面地表水经义修河流入黄华河；西面从古榄小溪流入黄华河；北面地表水经文殿洞流入黄华河。三条支流流量一般为 5-20 升/秒，区内溪流以北向南流向为主，经黄华河汇入浔江，矿区最低侵蚀基准面约为 98m。

矿区地下水类型有第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水与花岗岩风化带网状裂隙水三类。

（1）第四系松散岩类孔隙水

呈不规则分布于矿区的河沟两旁、山脚及平缓山坡地段，主要见于矿区的西南边。在岩性方面，除了地势低洼的河流与溪沟一带具有粘性土与砂土的二元结构外，矿区的大部分地区均为粘性土的单层结构。单层结构粘性土岩性主要为亚粘土，局部地段为粘土，厚度 1~5m。矿山储量详查在矿区进行了 2 组试坑粘性土渗水试验工作，实测的渗透系数为 $8.67 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 与 $6.00 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，平均值为 $7.34 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）附录 F，判定矿区粘性土渗透性等级为弱，除山沟地带外一般仅雨季含少量季节性孔隙潜水，多为透水不含水层，富水性弱。

（2）碎屑岩裂隙水

地层为志留系温金片岩组（Wsch）、泥盆系莲花山组（D₁l）、信都组（D₂x）、洞尾浅粒岩组（Dgnt），分布于矿区大部分地区，地层岩性主要为细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂岩、泥岩、黑云片岩、变粒岩等，为矿区的主要含水层，含裂隙潜水，局部地段具承压性。矿体就赋存在该含水岩组的 F2、F3、F4、F5、F6 断裂构造带中。矿山储量详查工作中调查到 PD1 坑口标高 242 米、长 60 米，PD2 坑口标高 266 米、长 65.8 米，PD 坑口标高 258 米、长 57 米，三个坑道穿过地层岩性均为泥盆系洞尾浅粒岩组，坑道内岩石多为潮湿～弱渗水状，在多组裂隙斜交地段常有滴水现象，雨季时窿道口有水流出，涌水量 0.513～0.869L/s，旱季时基本无水流出。据钻孔揭露一般中～强风带（厚约 90 米）透水性较好，向下透水性逐渐减弱，但埋深数百米的构造破碎带仍具地下水活动迹象及较好透水性。矿山储量勘查在矿区内选取大顶山矿段 ZK603 钻孔进行稳定流抽水试验，根据抽水试验结果，降深 51.5m，钻孔涌水量为 3.332L/s，单位涌水量 0.065L/s·m，实测渗透系数为 0.0464m/d；该含水岩组富水性弱。

（3）花岗岩风化带网状裂隙水：

分布于矿区西南及东南小部分地区，岩性主要为晚二叠世～中三叠世二长（钾长）花岗岩，含水介质为风化裂隙，自地表以下 5～60m，风化裂隙较发育，一般呈网状，含风化裂隙水，富水性弱～中等，未见泉水出露。

（二）断裂破碎带含水特征及富水性

矿区断裂发育，共有 6 条，编号为 F1～F6，其中规模较大的为 F1，属区域性断裂，位于矿区北西一带，总体走向为北东向。与金矿的形成与富集密切相关的为 F2、F3、F4、F5、F6 断裂，多呈北东或近南北走向，但规模较小，地表未见泉水出露，钻孔中该带多发生漏水现象，坑道内见地下水渗出，含构造裂隙水，富水性弱。

（三）地下水补、径、排条件

矿区属低山丘陵地貌，地形陡峭，沟谷发育，大气降水是矿区地下水的主要补给来源。降雨季节，大部分降水成为地表迳流沿溪沟排泄出区外，少部分下渗补给地下水。矿区内无大的地表水体，多为季节性小溪沟，沟谷是地下水、大气降水的主要排泄通道。矿区内第四系松散层孔隙水主要分布在沟谷地带，除接受大气降水补给外，还接受两侧碎屑岩裂隙水及花岗岩裂隙水的侧向补给。碎屑岩裂隙水及花岗岩裂隙水主要接受大气降水补给，向地形低洼处渗流，径流方向一般与坡向一致，在沟谷地带多以分散渗流或集中泉水点的形式出露地表，汇集成溪排出区外后注入南面的黄华河。

据调查，矿区碎屑岩裂隙水枯季泉流量 0.01~0.5 L/s，枯水期沟谷水文地质钻孔地下水位埋深 0~2m。矿区地下水位变幅 3~5m。枯水期地下水径流模数 0.9~1.9 L/s. km²，地下水化学类型为 HCO₃-Ca 型水，pH 值 6.18~8.2，矿化度 114~282mg/L。

（四）各场地水文地质条件

拟建废石场位于矿区北部，位于黄华河北侧支流次级水文地质单元。水文地质单元范围南侧、东侧以山脊为边界，北侧以陈村（又名旧村）沟为界，西侧以五弄口沟为排泄边界。地下水类型主要为碎屑岩类裂隙水，含水岩组志留系洞尾浅粒岩组（Dgnt），岩性为砂岩，粉砂岩、泥岩，节理裂隙发育，地下水主要赋存于裂隙、断裂构造带中。泉流量 0.4 L/s，富水性弱。场内水文地质钻孔地下水埋深 2.0m。大气降水是场内地下水的主要补给来源。地下水接受降水补给，沿裂隙、构造带向地形低洼渗流，径流方向与坡向一致，在沟谷地带多以分散渗流或集中泉水点的形式出露地表，汇集成溪自东向西排出场外后注入五弄口沟，经六丰溪汇入黄华河。

拟建堆淋场位于矿区北部，位于黄华河北侧支流次级水文地质单元。水文地质单元范围西侧、南侧、东侧以山脊为边界，北侧以五弄口沟为排泄边界。地下水类型主要为碎屑岩类裂隙水，含水岩组志留系洞尾浅粒岩组（Dgnt），岩性为砂岩，粉砂岩、泥岩，节理裂隙发育，地下水主要赋存于裂隙、断裂构造带中。泉流量 0.1L/s，富水性弱，场内水文地质钻孔地下水埋深 0~2m。大气降水是场内地下水的主要补给来源。地下水接受降水补给，沿裂隙、构造带向地形低洼渗流，径流方向与坡向一致，在沟谷地带多以分散渗流或集中泉水点的形式出露地表，汇集成溪自南向北排出场外后注入五弄口沟，经六丰溪汇入黄华河。

拟建露天采场位于矿区中部，位于黄华河北侧支流次级水文地质单元。水文地质单元范围北侧以山脊为边界，南、东、西侧以沟谷为排泄边界。地下水类型主要为碎屑岩类裂隙水，含水岩组志留系洞尾浅粒岩组（Dgnt），岩性为砂岩，粉砂岩、泥岩，节理裂隙发育，地下水主要赋存于裂隙、断裂构造带中。坡脚沟谷泉流量 0.1L/s，富水性弱，场内水文地质钻孔地下水埋深 0~2m。大气降水是场内地下水的主要补给来源。地下水接受降水补给，沿裂隙、构造带向地形低洼渗流，径流方向与坡向一致，在沟谷地带多以分散渗流或集中泉水点的形式出露地表，汇集成溪自北向南排出场外后注入黄华河。

（五）矿床充水条件

（1）大气降水对矿床充水的影响

本矿床未来开采方式为露天开采，大气降水直接降入或转化成地表径流流入矿坑，直接对矿坑进行充水，是矿坑充水的主要来源。

（2）地下水对矿床充水的影响

矿体赋存于志留系温金片岩组（Wsch）、泥盆系莲花山组（D₁l）、信都组（D₂x）、洞尾浅粒岩组（Dgnt）碎屑岩中的断裂带中，因此碎屑岩裂隙含水层直接与矿体接触，大顶山矿段①号矿体见矿标高+412m~+228m，②号矿体见矿标高+392m~+250m，钻孔揭露该矿段地下水位标高+265~+388.5m。部分矿体均位于地下水位以下，因此碎屑岩裂隙水从矿体顶底板流入矿坑，是矿坑充水的最主要因素，直接对矿坑充水。含矿断裂破碎带规模不大，含构造裂隙水，富水性弱，水量贫乏，是矿坑充水的直接通道。第四系松散岩类孔隙水远离矿体且位置低，对矿坑充水无影响。花岗岩风化带网状裂隙含水岩组分布在矿区东南部，标高低且多远离主矿体，对矿坑充水影响小。

（3）地表水对矿床充水的影响

矿区内地表水体为溪流，水量不大且多为季节性小溪流，常年有水溪沟一般均分布在矿体之下或远离矿体；矿区地形切割深，有利自然排水，且矿体位于当地侵蚀基准面以上，因此地表水对矿床开采影响不大。

由于矿区未来的开采方式为露天开采，开采大部分矿体时，地形有利于自然排水，但局部采用凹陷开采，应采用机械排水。

④矿坑涌水量计算

矿区露天采场开采标高+420~+250m 属于位于侵蚀基准面以上且地下水位以上顺坡开采，大气降水即降即排的，依据《矿坑涌水量预测计算规程》（DZ / T 0342-2020）中 4.2.1（b）规定，可不预测计算矿坑涌水量（Q₁）；开采标高+228~+250m 大气降水不能即降即排的，计算地表汇入采坑水量（Q₂）、降水渗入采矿水量（Q₃）。露天采场位于山顶，无上游汇水面积，无地下水补给，+250 平台一圈修建截水沟，采坑周边上游地表汇入采坑水量（Q₂）视为 0。以下只计算降水渗入采矿水量（Q₃）。

（1）地表汇入采坑水量

$$Q_2 = F \cdot P \cdot \alpha$$

式中：Q₂—地表汇入采坑水量，单位为立方米（m³）；

F—采矿上游汇水面积，单位为平方米（m²）；

P—降水量，单位为米（m）；

α—地表径流系数（经验值 0.4~0.7）。

（2）降水渗入采矿水量（Q₃）

$$Q_3 = F \cdot X$$

式中： Q_3 —降水渗入采矿水量，单位为立方米（ m^3 ）；

F —露天采坑面积，单位为平方米（ m^2 ，取整个采坑面积 $111119m^2$ ）；

X —年平均降水量（或雨季日均降水量，根据前气象水文章节，取值年平均降雨量 $2046.00mm$ ，即 $2.046m$ ），单位为米（ m ）；

经计算，降水渗入采矿水量 $Q_3=622m^3/d$ 。

因此，露天开采矿坑涌水量 $Q=Q_2+Q_3=0+622=622m^3/d$ 。

三、矿区水文地质类型及复杂程度

矿区金矿体赋存于志留系温金片岩组（ $Wsch$ ）、泥盆系莲花山组（ D_1l ）、信都组（ D_2x ）、洞尾浅粒岩组（ $Dgnt$ ）碎屑岩中的断裂带中，碎屑岩裂隙水直接对矿坑充水，碎屑岩裂隙含水岩组是矿床主要充水含水层。露天开采时，地下水直接流入矿坑；井下开采时，地下水一般会在巷道顶板及边邦以滴水状或渗水状流入矿坑。因此矿区水文地质勘探类型为以裂隙含水岩组直接充水为主的矿床。

矿区主要矿体位于当地最低侵蚀基准面之上，少部分矿体在地下水位下，充水含水层富水性弱，附近无大的地表水体，地形上有利于自然排水；因此，矿区水文地质条件复杂程度属简单型。

（五）矿区水文地质条件小结

综上所述，矿山采用露天开采，开采矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利排水，地表水对矿床充水影响较小，不构成矿床的主要充水因素；矿区直接充水含水层为富水性碎屑岩裂隙水，地下水主要接受大气降水的入渗补给，主要充水含水层的补给条件差；矿体赋存于山体中上部位，很少第四系覆盖，矿体与充水含水层直接接触，矿坑充水边界条件简单；无老窿水分布；疏干排水不会产生塌陷、沉降。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021）表 1（见表 2-4-5），确定矿山水文地质条件复杂程度为简单。

表 2-4-5 充水矿床勘查的复杂程度分型表

划分依据	水文地质勘查复杂程度		
	第一型 水文地质条件简单型矿床	第二型 水文地质条件中等型矿床	第一型 水文地质条件复杂型矿床
矿体排水条件、地表水体与矿体关系	主要矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，或主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，但附近无地表水体	主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，但地表水不构成矿床的主要充水因素	主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，充水含水层与地表水体沟通
主要充水含水层的补给条件	差	一般	好
第四系覆盖	很少或无第四系覆盖	第四系覆盖面积小且薄	第四系覆盖厚度大，分布广
水文地质边界条件	简单	较复杂	复杂
充水含水层富水性（见附录 B）	弱，单位涌水量 $q \leq 0.1\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m})$	中等，单位涌水量 $0.1\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m}) < q \leq 1.0\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m})$	强，单位涌水量 $q \geq 1.0\text{L}/(\text{s} \cdot \text{m})$
隔水性能	存在良好隔水层	无强导水构造	存在强导水构造沟通充水含水层
老空水及分布状况	无老空水分布	存在少量老空水，位置、范围、积水量清楚	存在大量老空水，位置、范围、积水量不清楚
疏干排水是否产生塌陷、沉降	疏干排水不会产生塌陷、沉降	疏干排水可能产生少量塌陷	疏干排水可能产生大量地表塌陷、沉降
注：按分类依据就高不就低的原则，确定充水矿床勘查的复杂程度类型。			

2.4.5. 工程地质特征

2.4.5.1. 岩土体工程地质类型与特征

根据地层岩性、组合特征、结构、构造、岩石力学性质等，将矿区地层划分为粘土、细砂土（或砂砾石）双层结构的土体，较软-较坚硬的泥岩、粉砂岩岩组，较坚硬-坚硬的粉砂岩、砂岩、变粒岩岩组及块状结构坚硬花岗岩岩组。

1、粘土、细砂土（或砂砾石）双层结构的土体

分布于矿区西南部小部分地区，由第四系地层组成，除了地势低洼的河流与溪沟一带具有二元结构外，其余绝大部分地区为单层结构，岩性主要为亚粘土。在二元结构地段，下部为细砂土，局部为含砾砂石。承载力一般为 $0.15 \sim 0.3\text{MPa}$ 。在人类工程活动影响下，边坡易发生崩塌、滑坡等地质灾害。

2、较软-较坚硬的泥岩、粉砂岩、变粒岩岩组

主要包括泥岩、粉砂岩、变粒岩、断层破碎带及风化破碎带的岩石，工程地质岩组由志留系温金片岩组（Wsch）、泥盆系莲花山组（D₁l）、信都组（D₂x）、洞尾浅粒岩组（Dgnt）

等地层构成，矿体赋存于断层破碎带中。其风化带厚度为 4.55~133m，平均厚度为 68.56m，岩石质量为极劣的~劣的，岩体完整性为破碎~完整性差，根据 ZK701 统计，岩石质量指标 RQD=28.98%，岩石质量等级为 V~IV 级。

3、较坚硬-坚硬的粉砂岩、砂岩、变粒岩岩组

主要为变粒岩、细砂岩、粉砂岩。工程地质岩组由志留系温金片岩组（Wsch）、泥盆系莲花山组（D₁l）、信都组（D₂x）、洞尾浅粒岩组（Dgnt）等地层构成，据地质钻孔资料，①~②号矿体的顶、底板多为变粒岩、砂岩、粉砂岩构成。取岩样 3 组，根据岩石物理力学性质测试结果，①~②号矿体顶、底板变粒岩、砂岩饱和单轴抗压强度 43.9~75.7MPa、抗拉强度 4.9~5.2MP、粘聚力 4.9~5.2MP、内摩擦角 45.1~68.3°，由《工程岩体分级标准》（GB50218T-2014）判定，属于较硬~坚硬岩石。矿区新鲜基岩岩性一般为变粒岩、细砂岩、粉砂岩，岩体完整性为中等，据 ZK204 统计，RQD=70.66%，ZK401 统计，RQD=70.63%，岩石质量等级为 III 级。

该岩组中的矿脉（石）及局部顶底板岩受构造作用多为压碎状，节理裂隙发育，岩石强度较低，据矿山储量所采的三组压碎状砂岩、矿脉（角砾岩）测试结果，饱和单轴抗压强度 8.5~20.9MPa、抗拉强度 0.6~3.9MP、粘聚力 0.766~2.65MP、内摩擦角 39.9~45.1°，据《工程岩体分级标准》（GB50218T-2014）规定，属于软~较软岩石。因此该岩组中断裂破碎带多夹软质岩。

4、块状较坚硬花岗岩岩组

岩性主要为晚二叠世~中三叠世的二长（钾长）花岗岩。地表 0~40m 为风化带，风化程度一般为中等风化~强风化，岩石质量一般为 IV~V 级；经测试，取岩样 1 组，据岩样物理力学性质测试结果，新鲜岩石饱和单轴抗压强度、抗拉强度分别为 51.4MPa、4.0MPa，粘聚力 5.83MP、内摩擦角 51.6°，属较坚硬岩石，岩石质量一般为好的，岩体较完整，岩石质量等级一般为 II 级。

2.4.5.2. 围岩稳定性特征

（一）矿体及顶、底板围岩的稳定性

矿区内的不良结构面有断层、软弱岩层、岩石层理面、裂隙（构造裂隙、风化裂隙、卸荷裂隙）面等。

（1）矿区主要断层及软弱夹层

矿区内的断层主要有 F₁、F₂、F₃、F₅ 等，软弱夹层主要为各地层时代中的泥岩。断层的延伸长度约 3~5km，带宽 2~20m 不等，主要由断层角砾岩构成，角砾成分为砂岩、粉砂岩、

泥岩，块径 3cm~5cm 不等，胶结物为硅质、钙质及泥质。软弱夹层多为零星出露，薄层状构造，总厚度变化较大。地表附近岩层风化强烈，岩体破碎，稳定性较差。据矿区水文地质工程地质环境地质调查成果，本级结构面对矿区的山体稳定性未见明显影响。

（2）岩石层理面、裂隙面

该级别的结构面延展有限，延伸长度一般数十 cm 至数 m，其张开程度随埋深增大而减小。结构面产状因地而异，裂隙破坏了岩石的完整性，影响局部岩体的稳定性。

（二）自然斜坡的稳定性

根据矿区水文地质工程地质环境地质调查，矿区内的自然斜坡主要为松散结构土体和强风化岩石斜坡，局部分布有构造破碎带，山体坡度一般都较陡。矿区在本次水文地质工程地质环境地质调查中未见崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害分布，自然斜坡的自然稳定性属基本稳定类型。

综上所述，本矿山工程地质条件复杂程度为中等。

2.4.6. 矿体地质特征

2.4.6.1. 矿体特征

详查工作，共发现 5 个矿体，其中主要矿体 2 个编号为①、②号，次要矿体 3 个编号为③、④、⑤号。本次设计开采①、②号矿体。矿体基本情况如下：

通过工作在大顶山矿段圈出二个矿体，编号为①、②号矿体。

① 号矿体：该矿体为金矿体，位于矿区中部大顶山一带②号矿体的西边，产于 F3 断裂破碎带中，有 TC12、TC10、TC06、TC02、TC03、TC05、TC07、TC09、BT11、TC13、TC15、TC17、ZK103、ZK303、ZK501、ZK503、ZK601、ZK603、ZK701、ZK803 等 20 个工程控制，控制长约 325m，矿体呈脉状，在平面上总体呈舒缓波状展布，矿体沿走向变化较大，有膨大缩小现象，矿体厚***，平均***，矿体厚度变化系数***，矿体空间标高+412m~+228m，控制最大斜深 90m（据 06 号勘探线丈量数据），控制最小斜深 43m，平均控制斜深 65m，沿走向及倾向矿体还未封闭，具有一定的找矿潜力。矿石含金***，均***，矿体品位变化系数***，矿体产状 $260^{\circ} \sim 280^{\circ} \angle 63^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，平均 $272^{\circ} \angle 66^{\circ}$ ，矿石为硅化、黄（褐）铁矿化、高岭石（土）化压碎岩和断层角砾岩，岩石具角砾状结构，块状构造，风化后呈黄褐色、灰白色，新鲜面呈灰色、肉红色，矿石比较破碎，裂隙发育，有少量石英脉充填其中（仅在 ZK603 中出现黄铁矿化），矿石中金主要以石英包裹金的状态存在，其次为褐铁矿包裹金，两者合计金分布率达***%，其余以裸露与半裸露自然金状态存在。

②号矿体：该矿体为金矿体，位于矿区中部大顶山东边，产于F4断裂破碎带中，有TC10、TC06、TC02、TC01、TC03、TC05、TC07、TC09、TC11、TC13、TC15、TC17、ZK204、ZK401、ZK0006、ZK0204、ZK502、ZK504、ZK0606、ZK1004等20个工程控制，控制长约280m，矿体呈脉状，矿体沿走向变化较大，有膨大缩小现象，矿体厚***m，平均***m，矿体厚度变化系数43.65%，矿体空间标高+392m~+250m，控制最大斜深90m（据00号勘探线丈量数据），控制最小斜深40m，平均控制斜深65m，沿走向及倾向矿体还未封闭，具有一定的找矿潜力。矿石含金品位在***，均***，矿体品位变化系数***，矿体产状 $70^{\circ} \sim 110^{\circ} \angle 55^{\circ} \sim 67^{\circ}$ ，平均 $88^{\circ} \angle 63^{\circ}$ ，矿石为硅化、黄（褐）铁矿化、高岭石（土）化压碎岩和断层角砾岩，岩石具角砾状结构，块状构造，风化后呈黄褐色、灰白色，新鲜面呈灰色、肉红色，矿石比较破碎，裂隙发育，有少量石英脉充填其中，矿石中金主要以石英包裹金的状态存在，其次为褐铁矿包裹金，两者合计金分布率达***，其余以裸露与半裸露自然金状态存在。

2.4.6.2. 矿石质量

（1）矿石的结构

a、褐铁矿化氧化金矿石

矿石结构主要有：粒状结构、假象结构、胶体结构、角砾状结构、变余砂状结构、变余显微鳞片泥质结构、变余粉砂状结构、他形粒状变晶结构等。

矿石的构造主要有致密块状构造、角砾状构造、浸染状构造、皮壳状构造、星点状和斑点状构造，少量呈细脉状构造、条带状构造。

b、黄铁矿化原生金矿石

矿石结构主要有：他形晶粒状结构、交代溶蚀和残余结构、压碎结构、骸晶结构、自形晶~半自形晶粒状结构、填隙结构、镶边结构、胶体结构等。

矿石构造主要有：细粒浸染状构造、集合体块状构造、条带状构造、胶体状构造、香肠状构造、多孔状构造等。

（2）矿石类型

矿石自然类型：矿区矿体呈脉状赋存于破碎蚀变带中。大部分矿体直接裸露地表。根据矿石氧化发育程度，区内矿石自然类型以硅化、褐铁矿化压碎岩型氧化金矿石为主，仅ZK603出现有“黄铁矿化压碎岩”。

矿石工业类型：为“褐铁矿化氧化金矿石”及“黄铁矿化原生金矿石”。

2.4.6.3. 矿体围岩和夹石

矿体产于断裂破碎带中，矿体顶、底板岩石（围岩）为浅粒岩、变质粉砂岩、变质石英砂岩、硅化压碎岩等，矿体与围岩之间无明显界线，肉眼较难辨认。本区矿体内无夹石。

2.4.6.4. 矿体及围岩质量评价

将来露天采场的边坡由变质硅质砂岩、砂岩、变质粉砂岩等构成。矿区①号、②号矿体砂岩饱和单轴抗压强度 43.9~75.7MPa、抗拉强度 4.9~5.2MP、粘聚力 4.9~5.2MP、内摩擦角 45.1~68.3°，属于较硬~坚硬岩石。矿区新鲜基岩岩性一般为变粒岩、细砂岩、粉砂岩，岩体完整性为中等，岩石质量等级为Ⅲ级。

2.5. 矿区土地利用现状

根据当地自然资源局提供的土地利用现状图（三调），矿区范围内的土地类型包括乔木林地、竹林地、其他林地及农村道路，以林地为主，其次为交通运输用地。经统计，矿区面积为***km²，各类型土地汇总面积详见表 2-5-1，矿区分区域统计面积详见表 2-5-2。

矿山现状无损坏土地。矿山生产建设共计损毁土地资源 25.8316hm²，包括其他园地 0.0126hm²、乔木林地 16.659hm²、竹林地 8.9978hm²、其他林地 0.0038hm²、沟渠 0.153 hm²、设施农用地 0.0054hm²，汇总详见表 2-5-2。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），损毁土地权属岑溪市南渡镇雅奏村、南渡镇六丰村集体所有。

表 2-5-1 矿区（采矿权）土地利用现状表（汇总）

一级地类		二级地类		土地权属面积小计（ hm ² ）		面积合计 (hm ²)	占总面积比例 (%)
				雅奏村	六丰村		
2	园地	204	其他园地	0	0	0	0.00
3	林地	301	乔木林地	29.6744	29.6621	59.3365	78.43
		302	竹林地	9.8195	5.8664	15.6859	20.73
		307	其他林地	0.5085	0	0.5085	0.67
11	交通运输水域及水利设施用地	1107	沟渠	0	0.1197	0.1197	0.16
合计				40.0024	35.6482	75.6506	100.00

表 2-5-2 矿山建设损毁土地利用现状表

一级地类		二级地类		土地权属面积小计 (hm ²)		面积合计 (hm ²)	占总面积比例 (%)
				雅奏村	六丰村		
2	园地	204	其他园地	0.0126	0	0.0126	0.05
3	林地	301	乔木林地	7.4492	9.2098	16.659	64.49
		302	竹林地	3.8926	5.1052	8.9978	34.83
		307	其他林地	0.0038	0	0.0038	0.01
1 1	交通运输水域及 水利设施用地	1107	沟渠	0	0.153	0.153	0.59
1 2	其他土地	1202	设施农用地	0.0054		0.0054	
合计				11.3636	14.468	25.8316	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

该矿区以往未有零星民采活动。本矿山为新建矿山，尚未进行过任何形式的开采及基建工程建设，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。矿区范围涉及的林地一般为商品林林地，林地保护等级 VI 级，矿区林业范围不涉及自然保护地、生态公益林和天然林。矿区周边由北向南分布有陈村等 12 个村屯，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、旱地耕作及园地种植，农田种植稻谷，旱地种植红薯、豆类、花生、玉米等作物，林业主要为种植松木、杉木及竹子，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，周围村屯敏感点饮用水源与矿区的相互关系详见表 2-6-1。

表 2-6-1

矿区周边村屯、饮用水源点一览表（由北向南）

序号	敏感点	人口 (人)	饮用水源	与矿区的距离	饮用水源 基本情况	是否 敏感点
1	陈村屯(旧村)	20 户 120 人	山泉水,位于屯部北东侧冲沟,距离约 700m	矿区露天采场北侧,拟建废石场北侧约 600m	位于废石场水文地质单元上游,属碎屑岩构造裂隙水,位于排水疏干影响范围外。该村屯饮用水源不受采矿排废影响,受采矿活动影响小。	否
2	五弄口屯 1	3 户 24 人	山泉水,位于屯部南东侧冲沟,距离约 200m	矿区北部堆淋场沟口对面,直线距离约 50m	位于堆淋场、废石场水文地质单元下游,属碎屑岩构造裂隙水,但位于排水疏干影响范围外。该村屯饮用水源将来受堆淋场覆盖,受采矿活动影响大。	敏感点
3	五弄口屯 2	2 户 20 人	山泉水,位于屯部南东侧冲沟,距离约 200m	矿区北部堆淋场下游,直线距离约 300m	位于堆淋场、废石场水文地质单元下游,属碎屑岩构造裂隙水,但位于排水疏干影响范围外。该村屯饮用水源不受堆淋场、采矿排废影响,受采矿活动影响小。	否
4	五弄口屯 3	3 户 24 人	山泉水,位于屯部南侧冲沟,距离约 200m	矿区北部堆淋场下游,直线距离约 500m	位于堆淋场、废石场水文地质单元下游,属碎屑岩构造裂隙水,但位于排水疏干影响范围外。该村屯饮用水源不受采矿排废影响,受采矿活动影响小。	否
5	长垠屯	25 户 200 人	山泉水,位于屯部南侧冲沟,距离约 200m	矿区北部堆淋场下游,直线距离约 1200m	位于堆淋场、废石场水文地质单元下游,属碎屑岩构造裂隙水,但位于排水疏干影响范围外。该村屯饮用水源不受采矿排废影响,受采矿活动影响小。	否
6	大王咀	28 户 200 人	山泉水、机井,山泉水位于屯部南东侧冲沟,距离约 400m;机井位于沟口南侧村内屋后	矿区北部堆淋场下游,直线距离约 1700m	位于堆淋场、废石场水文地质单元下游,属碎屑岩构造裂隙水,但位于排水疏干影响范围外。该村屯饮用水源受废石场、堆淋场排废影响,受采矿活动影响大。	敏感点
7	岭头顶	5 户 40 人	山泉水,山泉水分别位于屯部东西两侧冲沟,距离约 200m	矿区中部露天采场下游,直线距离约 500m	位于露天采场水文地质单元下游,属碎屑岩构造裂隙水,但位于排水疏干影响范围外。该村屯饮用水源受露天采场排废影响,受采矿活动影响大。	敏感点
8	焦根冲	5 户 80 人	山泉水,山泉水位于屯部北东侧冲沟,距离约 400m	矿区南部,露天采场下游,直线距离约 800m	位于露天采场水文地质单元下游,属碎屑岩构造裂隙水,但位于排水疏干影响范围外。该村屯饮用水源受露天采场排废影响,受采矿活动影响大。	敏感点

9	丫勒冲	35 户 420 人	山泉水,山泉水位于屯部北侧冲沟,距离约 300m	矿区南部露天采场下游,直线距离约 1500m	位于露天采场水文地质单元下游,属碎屑岩构造裂隙水,但位于排水疏干影响范围外。该村屯饮用水源未受采矿排废影响,受采矿活动影响小。	否
10	六浩冲	30 户 200 人	山泉水,山泉水位于屯部北侧冲沟,距离约 300m	矿区南部露天采场下游,直线距离约 700m	位于露天采场水文地质单元下游,属碎屑岩构造裂隙水,但位于排水疏干影响范围外。该村屯饮用水源未受采矿排废影响,受采矿活动影响小。	否
11	六浩口	5 户 40 人	井水,水井位于屯部入口	矿区南部露天采场下游,直线距离约 2300m	位于露天采场水文地质单元下游,属碎屑岩构造裂隙水,但位于排水疏干影响范围外。该村屯饮用水源未受采矿排废影响,受采矿活动影响小。	否
12	雅奏村(村委所在地)	45 户 460 人	井水、山泉水,水井位于村委办公楼东侧,山泉水位于屯部北侧冲沟,距离约 400m	矿区南部露天采场下游,直线距离约 2400m	位于露天采场水文地质单元下游,属碎屑岩构造裂隙水,但位于排水疏干影响范围外。该村屯饮用水源未受采矿排废影响,未受采矿活动影响。	否

2.6.3. 工程设施、自然保护、人文风景区

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、自然保护区、人文景观、风景旅游区及名胜古迹等敏感区域。

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。

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八大要素,即区域地质背景、矿区水文地质条件、工程地质特征、地质构造的复杂程度、地质灾害的发育情况、地质灾害、地形地貌形态及土地资源等复杂程度,划分为复杂、中等、简单三个级别。采取就上原则。8 个要素条件中只要有一个满足某一级别,应定为该级别。广西河池鑫升建材有限公司岑溪市六浩冲矿区金矿设计为露天开采矿山,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.2 及《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T1625-2024)中附录 C.1 综合确定。

(1) 区域地质构造条件较复杂,建设场地附近有区域活动断裂,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较复杂。

(2) 矿山设计露天开采矿体位于最低侵蚀基准面以上,矿坑进水边界条件简单。充水

含水层富水性弱，主要充水含水层的补给条件差，矿坑正常涌水量小于 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。评估区水文地质条件复杂程度为简单。

(3) 矿体顶底板围岩为粉砂岩、砂岩、变粒岩，岩石风化较强烈。评估区矿山工程地质条件复杂程度为中等。

(4) 地质构造较复杂，矿体及围岩产状变化较大。岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿体围岩和覆岩，导水裂隙带的导水性较差，对采场充水影响小。评估区矿山地质构造条件复杂程度为较复杂。

(5) 现状条件下，矿山地质环境问题的类型较少，危害较小。

(6) 露天采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。

(7) 评估区属地貌，微地貌形态复杂。区内海拔标高 $+98\text{m}\sim+481\text{m}$ ，相对高差 $50\sim370\text{m}$ 。地形坡度 $15^\circ\sim30^\circ$ ，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交。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原则上以矿山整个采矿活动所影响到的区域、第一分水岭为界，通过实地调查及对地质资料分析研究，根据建设工程的特点，结合矿区地质环境条件，考虑到采矿活动及其矿业活动的可能影响范围，确定本矿山地质环境影响评估范围面积约为198.3716hm²（约1.98km²）。评估区范围大体是：以分水岭、矿区范围及损毁用地范围向外延伸100m为界。

3.1.2. 矿山地质环境影响评估级别

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》，按评估区重要程度、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。

广西河池鑫升建材有限公司岑溪市六浩冲矿区金矿设计年产金矿***万吨，矿山生产建设规模为***型。矿山开采活动影响范围内的村屯居民人数约<500 人。矿区及其影响范围内无自然保护区、重要旅游景点、重要水源地，矿山开采过程中破坏的土地类型为林地、交通运输用地等。矿山不存在矿权争议问题。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》附录表 B.1、表 C.2，评估区重要程度划为**重要区**。矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**。

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录A的表A.1，确定本矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

表 B.1 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。

表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000 m ³ /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000～10000 m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000 m ³ /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5～10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳	矿床围岩岩体结构以巨厚层状—块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩岩层倾角大于 55°，岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层倾角 36°～55°，层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩岩层倾角小于 36°，岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于 35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般 20°～35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡

注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。

表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表

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

3.1.3. 生产工艺流程分析

本项目为新建矿山，设计露天开采，开采矿种为金矿，采出氧化矿石由运输汽车从采区运送至堆淋场进行破碎，再由堆淋金蝉法提金工艺选矿。根据矿山开发利用方案，露天开采1、2号金矿体直接采用挖掘机剥离工艺，采出的氧化矿石均由自卸车运输至堆淋场选矿，采矿过程中露天采场产生的废石采由运输汽车运输至废石场进行堆放。综上，整个项目生产建设中，露天采场、堆淋场、废石场、表土场及矿山道路等对土地资源产生损毁，露天开采可能引发不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害，堆淋场及废石场的建设可能引发崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害，堆淋选矿可能造成水土环境污染。

3.2. 现状评估

3.2.1. 地质灾害现状评估

3.2.1.1. 地质灾害评估级别

参照《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2024）（下文简称《评估规程》）地质灾害危险性评估分级表（表1）、建设项目重要性分类表（表B.1）以及地质环境条件复杂程度分类表（表C.1），本矿山开采项目属较重要建设项目，地质环境条件复杂程度为复杂，地质灾害危险性评估确定为一级评估。

3.2.1.2. 地质灾害现状评估

本矿山为新立项目，矿山目前尚未进行任何形式的采矿及基建活动。矿山一带属中低山

地貌区，地表自然坡度一般为 15~30°，地表植被较发育，由于未进行采矿活动，现状评估区内的自然斜坡处于稳定状态。现场调查，评估区范围内未发现崩塌、滑坡等地质灾害。

综上所述，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。

3.2.2. 地形地貌景观影响和破坏现状评估

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。

3.2.3. 含水层的影响和破坏现状评估

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，矿山范围内矿体完整性较好，现状未造成含水层的影响和破坏。

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

(1) 地表水环境质量现状与分析

本矿山为新建矿山，矿山目前未进行任何形式的采矿活动及建设工程，为查明矿区地表水水质现状，广西河池鑫升建材有限公司在详查工作中采取地表水样 2 组，（各取样点情况见表 3-2-1）并进行水质全分析，设置的地表水监测点主要位于矿区地表水的下游，较能反映现状地表水质情况，布点较合理。检测结果及评价详见表 3-2-2。地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，铁参照《集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值》，分析如下：

表 3-2-1 地表水环境监测断面

监测断面	监测断面位置	水系	水样编号
1	矿区范围南侧丫勒冲沟区上游	丫勒冲沟	SY01
2	矿区范围西南侧更古冲沟区上游	更古冲沟	SY02

表 3-2-2 地表水水质监测结果统计与评价表 单位: mg/L

监测项目	《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002)	监测结果(mg/L)		
		SY01	SY02	
pH 值	6~9	7.12	7.24	
铁 Fe (mg/L)	≤0.3			
锰 Mn (mg/L)	≤0.1	0.064	0.012	
铜 Cu (mg/L)	≤1.0	<0.0036	<0.0036	
锌 Zn (mg/L)	≤1.0	<0.0065	<0.0065	
铅 Pb (mg/L)	≤0.01	0.0045		
镉 Cd (mg/L)	≤0.005	<0.0043	<0.0043	
六价铬 Cr ⁶⁺ (mg/L)	≤0.05	<0.005	<0.004	<
砷 As (mg/L)	≤0.01	<0.003	<0.007	
汞 Hg (mg/L)	≤0.0001	<0.00012	<0.000095	
硒 Se (mg/L)	≤0.01			
挥发酚类 (mg/L)	≤0.005			
氰化物 (mg/L)	≤0.2			

注：评价标准为《地表水质量标准（GB 3838-2002）》Ⅲ类。监测结果引自《广西岑溪市六浩冲矿区金矿详查报告》。

从表 3-2-2 可知，矿区地表水的化学组份测试结果中，检测指标均达到地表水Ⅲ类标准。

（2）地下水环境质量现状与分析

为查明矿区地下水水质现状，委托第三方监测单位采取地下水样 5 组，分别为北侧废石场、堆淋场及其下游水文地质监测钻孔、露天采场下游水文地质监测钻孔及下游村屯泉水并进行水质全分析。地下水水质现状监测统计结果见表 3-2-3。按《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）进行评价，标准要求地下水水质综合评价时，按单指标评价结果的最高类别确定。

表 3-2-3 地下水监测点监测结果统计与评价表 单位: mg/L(pH 值、特别注明除外)

序号	监测项目	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类	监测结果				
			2025 年 5 月 27 日				
			1#Zk1	2#Zk6	3#Zk3	4#Zk4	5#焦根冲 泉水
1	pH值(无量纲)	6.8~8.5	7.2	7.0	6.8	6.9	7.0
2	六价铬	≤0.05	0.004L	0.004L	0.004L	0.005	0.004L
3	氨氮	≤0.50	0.040	0.890	0.128	0.282	0.064
4	氰化物	≤0.05	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
5	氟化物	≤1.0	0.05	0.06	0.04L	0.07	0.05
6	耗氧量	≤3.0	0.82	0.82	0.65	0.74	1.24
7	铅	≤0.01	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L
8	镉	≤0.005	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L	0.0005L
9	铜	≤1.0	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
10	锌	≤1.0	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
11	镍	≤0.02	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L
12	砷	≤0.01	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0014
13	汞	≤0.001	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
14	硒	≤0.01	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L	0.0004L
15	Cl ⁻	≤250	3	5	2	2L	2
16	SO ₄ ²⁻	≤250	4	6	4	4	6
17	K ⁺		2.51	4.60	2.06	2.71	4.34
18	Na ⁺		3.62	3.10	1.41	2.16	3.02
19	Ca ²⁺		3.71	3.78	0.51	0.96	1.80
20	Mg ²⁺		1.41	2.31	0.53	0.78	1.14
21	CO ₃ ²⁻		5L	5L	5L	5L	5L
22	HCO ₃ ⁻		41	47	18	23	26

注: 评价标准为《地下水质量标准(GB/T 14848-2017)》III类。监测结果引自《广西河池鑫升建材有限公司岑溪市六浩冲矿区监测报告》。

监测结果表明：根据所采矿区地下水样的水质分析报告，矿区地下水的化学成份测试结果中，水样检测指标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

综上，评估区现状地表水、地下水质量较好。由于矿山尚未开采，现状矿山工程活动对水环境的污染程度较轻。

3.2.4.2. 土壤污染现状评估

根据开发利用方案，本矿山为新立矿山，尚未进行采矿活动，矿区土地未遭到损毁破坏，矿区土壤尚未遭受污染，矿区土壤环境质量良好。

综上所述，现状矿山工程活动对水土壤环境的污染程度较轻。

3.2.5. 土地损毁现状评估

本矿山为新建项目，前期探矿活动探槽、钻探均已回填，各项工程完工后已自然恢复植被，不进行损毁面积统计。经现场调查，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。

综上，现状工程活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。

3.2.6. 现状评估小结

综上所述，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。因此，现状采矿活动对矿山地质环境的影响程度较轻。

3.2.7.1. 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现状评估而综合确定。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现状评估分区整体划分为较轻区一个级别。

表 3-2-4 矿山地质环境影响现状评估结果表

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
含水层	结构破坏	无	无	无	较轻	较轻
	地表水漏失	无	无	无	较轻	
	疏干影响	无	无	无	较轻	
	水质污染	无	无	无	较轻	
土地资源	矿山建设压占	无	无	无	较轻	较轻
	矿山建设挖损	无	无	无	较轻	
	地面变形损毁	无	无	无	较轻	
	地质灾害损毁	无	无	无	较轻	
	土壤污染损毁	无	无	无	较轻	
地质灾害	采空塌陷	无	无	无。	较轻	较轻
	不稳定斜坡	无	无	无	较轻	
	滑坡	无	无	无	较轻	
	沟谷型泥石流	无	无	无	较轻	
地形地貌景观	原生地形地貌	无	无	无	较轻	较轻
	自然保护及风景名胜	无	无	无	较轻	
	主要交通干线	无	无	无	较轻	

3.2.7.2. 各影响程度分级阐述

较轻区：为整个评估范围区域，面积 198hm²。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。因此，现状采矿活动对矿山地质环境的影响程度较轻。

3.3. 预测评估

3.3.1. 地质灾害预测评估

根据开发利用方案，未来矿山生产建设对地质环境的影响和破坏主要表现为露天采矿活动，废石、尾渣排放等。因此，未来开采时，露天采场、矿山道路等可能引发不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害，废石场、堆淋场所在沟谷可能引发沟谷型泥石流地质灾害。根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2024）。

地质灾害诱发因素、危害程度及危险性预测评估分级参照《地质灾害危险性评估规程》

(DB45/T1625-2024) 中表 3、表 4、表 7、表 9 进行评估（见表 3-3-1、表 3-3-2、表 3-3-3、表 3-3-4）。

表 3-3-1 地质灾害诱发因素分类表

地 质 灾 害类型	滑坡	崩塌（危岩）	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷
自然 因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈、雷击	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震
人为 因素	开挖扰动、爆破、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿、沟渠溢	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、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿、水库浸没	开挖扰动、震动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采
注：不稳定斜坡的诱发因素根据其变形破坏方式参照滑坡、崩塌地质灾害进行分析。					

表 3-3-2 地质灾害危害程度及可能造成的损失大小分级表

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3-3-3 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内	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3-3-4 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

(一) 预测评估工程建设中采矿活动引发不稳定斜坡地质灾害的危险性

1) 预测评估工程建设中采矿活动引发露天采场不稳定斜坡地质灾害的危险性

根据开发利用方案，仅设计 1 个露天采场，为开采 1、2 号矿体，设计按顺序进行开采，采用自上而下分台阶开采，从运输公路旁开始，按 10m 台阶高度从上而下采剥，直至露天开采的最低开采标高（即采场底平面标高）为止。

露天采场设计台阶高度 10m，台阶坡面角 60°，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 6m（每隔两个安全平台设一清扫平台），采场最终边坡角≤48°。下面就采矿活动引发各采场不稳定斜坡地质灾害的危险性分别进行预测分析：

表 3-3-5 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
			2~4	中等发育
			<2	弱发育
		无地下水	>5	强发育
			3~5	中等发育
			<3	弱发育
	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	>10	强发育
			5~10	中等发育
			<5	弱发育
		无地下水	>15	强发育
			8~15	中等发育
			<8	弱发育
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	>10	强发育
			5~10	中等发育
			<5	弱发育
		无地下水	>15	强发育
			10~15	中等发育
			<10	弱发育
	有泥页岩软弱夹层，碎裂结构岩体	有地下水	>15	强发育
			8~15	中等发育
			<8	弱发育
		无地下水	>20	强发育
			15~20	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
			10~20	中等发育
			<10	弱发育
		无地下水	>30	强发育
			15~30	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
			15~25	中等发育
			<15	弱发育
		无地下水	>40	强发育
			20~40	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。

露天采场：根据开发利用方案，主要开采 1、2 号矿体，开采終了后，地表境界：最长 100m，最宽 56m；采场底部：最长 70m，最宽 30m；采场最高标高+420m，采场底部标高+228m，形成+228m、+250m、+260m、+270m 共 4 个平台，露天采场最大开采深度 22m（228~250m）。采空区边坡岩性为洞尾浅粒岩组（Dgnt）较坚硬-坚硬的粉砂岩、砂岩、变粒岩等。据钻孔揭露统计，上覆盖第四系粉质黏土平均厚 6.8m，强风化层平均厚 15.8m。岩层倾向 73°，倾角 53°。开采終了后采空区主要形成 1 个顺向边坡、2 个斜交边坡、1 个逆向边坡，其中：北坡高 172m，边坡角 45°，为斜交坡；东坡高 70m，边坡角 45°，为反向坡；南边坡高 92m，边坡角 45°，为斜交坡；西坡高 72m，边坡角 45°，为顺向坡；根据各边坡赤平投影分析，切割基本稳定~稳定。边坡上部为残坡积层，结构松散，遇水易软化，岩体工程地质性亦较差，边坡上部稳定性较差；下部为较坚硬-坚硬的粉砂岩、砂岩，岩石坚硬，岩石质量好，岩体完整性较差。总体上边坡整体稳定性较好，但近上部风化破碎，裂隙较发育，裂隙与岩层面之间互相切割，容易形成不稳定的结构面和危岩体，在切坡卸荷产生临空面的情况下，在人为因素（开挖扰动、爆破、震动、采矿）为主和自然因素次之（地震、降水）作用下，较易形成不稳定斜坡而产生崩塌、滑坡地质灾害。

根据《评估规程》表 D.11 不稳定斜坡发育程度分级表（表 3-3-5），由于边坡上部岩性基本为残坡积层及强风化层，有泥页岩软弱夹层，碎裂结构岩体，有地下水，坡高>15m，故预测评估不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害为强发育。根据地质灾害诱发因素分类表（表 3-3-1），开挖扰动、爆破、震动、加载、采矿、降雨等因素是不稳定斜坡地质灾害的主要诱发因素。由于采矿位于地质灾害体威胁到边界内。采矿对地质灾害的稳定性影响大，引发不稳定斜坡地质灾害的可能性大。不稳定斜坡影响范围按 2 倍坡高算，不稳定斜坡若发生岩质崩塌，以小型岩质崩塌为主，一般<1000m³，危及到采场施工人员和机械设备等，受威胁人数小于 10 人（单个采场工作人数小于 10 人），可能造成的直接经济损失小于 100 万元，强发育，危害程度小，危险性大。

表 3-3-6 工程建设过程中及建成后可能引发不稳定斜坡地质灾害危险性汇总表

序号	边坡名称	地质环境条件	挖方边坡最大高度(m)	工程建设中可能引发的地质灾害					工程建成后可能引发的地质灾害				
				可能性	危害对象	发育程度	危害程度	危险性	可能性	危害对象	发育程度	危害程度	危险性
1	采场北坡	位于露天采场北侧，地处中山地貌山顶，原始坡度 25~30°，地表植被发育，为人工种植松木、桉树。上覆盖第四系粉质黏土平均厚 6.8m，强风化层平均厚 15.8m。。岩层倾向 73°，倾角 53°。将来采场形成挖方边坡高 140~172m，台阶式，坡度 45°，斜向结构坡。裂隙主要有 50°/50,140°/60,320°/70，裂隙明显可见长度 3~5m，密度 3-4 条/m。持平投影稳定性分析为稳定。	172	大	采场施工人员和机械设备	强	小	大	大	林地、过往和耕种人员	强	小	大
2	采场东坡	位于露天采场东侧，地处中山地貌山顶，原始坡度 25~30°，地表植被发育，为人工种植松木、桉树。上覆盖第四系粉质黏土平均厚 6.8m，强风化层平均厚 15.8m。。岩层倾向 73°，倾角 53°。将来采场形成挖方边坡高 62~70m，台阶式，坡度 45°，反向结构坡。裂隙主要有 50°/50,140°/60,320°/70，裂隙明显可见长度 3~5m，密度 3-4 条/m。持平投影稳定性分析为稳定。	70	大	采场施工人员和机械设备	强	小	大	大	林地、过往和耕种人员	强	小	大
3	采场南坡	位于露天采场南侧，地处中山地貌山顶，原始坡度 25~30°，地表植被发育，为人工种植松木、桉树。上覆盖第四系粉质黏土平均厚 6.8m，强风化层平均厚 15.8m。。岩层倾向 73°，倾角 53°。将来采场形成挖方边坡高 60~92m，台阶式，坡度 45°，反向结构坡。裂隙主要有 50°/50,140°/60,320°/70，裂隙明显可见长度 3~5m，密	92	大	采场施工人员和机械设备	强	小	大	大	林地、过往和耕种人员	强	小	大

序号	边坡名称	地质环境条件	挖方边坡最大高度(m)	工程建设中 可能引发的地质灾害					工程建成后 可能引发的地质灾害				
				可能性	危害对象	发育程度	危害程度	危险性	可能性	危害对象	发育程度	危害程度	危险性
		度 3-4 条/m。持平投影稳定性分析为稳定~基本稳定。											
4	采场西坡	位于露天采场西侧，地处中山地貌山顶，原始坡度 25~30°，地表植被发育，为人工种植松木、桉树。上覆盖第四系粉质黏土平均厚 6.8m，强风化层平均厚 15.8m。。岩层倾向 73°，倾角 53°。将来采场形成挖方边坡高 32~72m，台阶式，坡度 45°，反向结构坡。裂隙主要有 50°/50,140°/60,320°/70，裂隙明显可见长度 3~5m，密度 3-4 条/m。持平投影稳定性分析为稳定~基本稳定。	72	大	采场施工人员和机械设备	强	小	大	大	林地、过往和耕种人员	强	小	大

2) 预测评估工程建设中采矿活动引发矿山道路不稳定斜坡地质灾害的危险性

利用现状农村道路或林间道路作为矿山道路，形成挖方边坡。拟建矿山道路地段主要连接采场与废石场，拟建矿山道路宽约 5m，挖方边坡高约 3~5m，边坡 40~60°。边坡岩性为薄层状坚硬-坚硬的粉砂岩、砂岩，近地表强风化带岩石呈松散结构，属软弱岩石，稳定性较差，容易形成不稳定的结构面和危岩体，在切坡卸荷产生临空面的情况下，在震动和自然因素（如地形条件、风化作用、大气降水）作用下，较易形成不稳定斜坡而产生崩塌、滑坡地质灾害。

根据《评估规程》表 D.11 不稳定斜坡发育程度分级表（表 3-3-5），由于公路边坡岩性属破碎或散体结构岩体，无地下水，最大高度约<5m，评估矿山道路不稳定斜坡地质灾害弱发育。开挖扰动、降水、震动等因素是不稳定斜坡地质灾害的主要诱发因素。位于地质灾害体威胁到边界内，对地质灾害的稳定性影响大，引发不稳定斜坡地质灾害的可能性大。形成不稳定斜坡而产生崩塌、滑坡地质灾害规模一般小于 100m³，属小型规模，威胁范围一般按 2 倍坡高距离外推，主要危害到公路边坡下方过往的车辆及行人安全，受威胁人数<10 人，可能直接经济损失<100 万元，弱发育，危害程度小，危险性小。

（二）预测评估工程建设中采矿活动引发沟谷型泥石流地质灾害的危险性

表 3-3-6 沟谷泥石流发育程度量化评判表

序号	判别指标	量 级 划 分							
		强发育(A)	得分	中等发育(D)	得分	弱发育(E)	得分	不发育(D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为活动的)严重程度	崩塌、滑坡等重力侵蚀严重，多层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌、滑坡发育，多层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡，冲沟发育轻微	1
2	泥砂沿程补给长度比(%)	>60	16	60~>30	12	30~10	8	<10	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞，主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化，仅主流受迫偏移	11	主河形无变化，主流在高水位时偏，低水位时不偏	7	主河无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵坡(%)	>12	12	12~6	9	<6~3	6	<3	1
5	区域构造影响程度	强抬升区，6级以上地震区，断层破碎带	9	抬升区，4~6级地震区，有中小支断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1

序号	判别指标	量级划分							
		强发育(A)	得分	中等发育(D)	得分	弱发育(E)	得分	不发育(D)	得分
6	流域植被覆盖率(%)	<10	9	10~30	7	<30~60	5	>60	1
7	河沟近期一次变幅(m)	>2.0	8	2.0~1.0	6	<1.0 ~0.2	4	<0.2	1
8	岩性影响	软岩、残坡积土、全风化侵入岩	6	软硬相间岩体	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物储量($10^4 \text{ m}^3/\text{km}^2$)	>10	6	10~5	5	<5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度($^\circ$)	>32	6	32~25	5	<25~15	4	<15	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、U型谷、谷中谷	5	宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度(m)	>10	5	10~5	4	<5~1	3	<1	1
13	流域面积(km^2)	0.2 ~<5	5	5~<10	4	<0.2 以下或 10~100	3	>100	1
14	流域相对高差(m)	>500	4	500~300	3	<300~100	2	<100	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
评判等级标准		发育程度		强发育		中等发育		弱发育	
		综合得分		116~130		87~115		≤ 86	

1) 预测评估工程建设中采矿活动引发堆淋场沟谷型泥石流地质灾害的危险性

根据矿山开发利用方案,未来采矿活动将在矿区范围西北部冲沟内设置堆淋场。经现场调查,堆淋场所在冲沟为“U”型谷,沟谷两侧坡面坡度 $20^\circ \sim 30^\circ$, 所处冲沟宽度约 $20 \sim 50\text{m}$, 高差 $60 \sim 150\text{m}$, 纵坡向最大坡度 10° , 最小坡度 5° , 冲沟平均坡度约 8° , 冲沟堵塞程度轻微, 附近山体植被覆盖率 $>60\%$, 坡面主要以残坡积层及层状软-较软强-中等风化砂岩粉砂岩、泥岩, 近地表强风化带岩土呈松散结构, 表层残坡积层平均厚度约 4.0m , 堆淋场在地区汇水面积约为 0.1983km^2 。堆淋场设计堆高***m, 堆淋场设计总容积***万 m^3 , 堆淋场矿石采用逐层堆浸, 每隔 10m 高分台阶(一层)排放矿石, 台阶宽度 4m , 台阶坡角一般小于岩石自然安息角, 边坡的坡率为 1:1.5。

矿山所在地区属亚热带气候, 多年降雨量为 $846.2 \sim 2480.30\text{mm}$, 多年平均降雨量为 2046.00mm , 日最大降雨量约 181.7mm , 尾矿渣在无任何支挡措施下, 当遇强降雨天气, 山坡坡面集雨迅速向废石场内汇流, 渗入尾矿渣中, 饱和后易产生流动。以上条件满足了泥石流发生的路径及动力条件。堆放的尾矿渣由于植被破坏后风化层岩土体为沟谷型泥石流的发生提供了大量的物质来源, 即可能发生沟谷型泥石流影响范围为沟谷流通区及下游。雨季,

堆放于沟谷内的松散物源经暴雨冲刷易形成大规模的泥石流。

根据《评估规程》D.6 沟谷泥石流发育程度分级表（表 3-3-6），综合得分 $12+8+7+9+5+7+6+5+4+5+5+5+5+2+3=88$ ，评判发育程度为**中等发育**。由于堆淋场位于泥石流冲淤范围内的沟中或沟口，场地内沟谷纵坡较大，采矿活动破坏植被范围较大，弃渣量较大，引发沟谷型泥石流。因此，预测工程建设中采矿活动引发沟谷型泥石流地质灾害的可能性大。根据地质灾害诱发因素分类表（表 3-3-1），降雨、弃渣、植被破坏等因素是沟谷型泥石流地质灾害的主要诱发因素，主要危害到下游村庄（五弄口、长垌村、大王咀）及村民、电力设施（包括高压电线）、农作物、耕地、林地、河道等，受威胁人数大于 100 人，可能直接经济损失 > 500 万元，危害程度大；因此，预测评估工程建设中采矿活动引发沟谷型泥石流地质灾害可能性大，中等发育，危害程度大，危险性大。

2) 预测评估工程建设中采矿活动引发废石场沟谷型泥石流地质灾害的危险性

未来采矿活动将在露天采场北部冲沟内设置废石场。经现场调查，废石场所在冲沟为“U”型谷，沟谷两侧坡面坡度 $24^{\circ}\sim 35^{\circ}$ ，所处冲沟宽度约 50~150m，高差 80~100m，纵坡向最大坡度 25° ，最小坡度 15° ，冲沟平均坡度约 18° ，冲沟堵塞程度轻微，附近山体植被覆盖率 > 60%，坡面主要以残坡积层及薄层状粉砂岩、泥岩，近地表强风化带岩土呈松散结构，表层残坡积层平均厚度约 4.0m，废石场所在地区汇水面积约为 0.5386km^2 。废石场预计堆高 ***m，设计总容积***万 m^3 ，废渣逐层堆放，台阶坡角一般小于岩石自然安息角，边坡的坡率为 1:1.5。

矿山所在地区属亚热带气候，多年降雨量为 846.2~2480.30mm，多年平均降雨量为 2046.00mm，日最大降雨量约 181.7mm，尾矿渣在无任何支挡措施下，当遇强降雨天气，山坡坡面集雨迅速向废石场内汇流，渗入尾矿渣中，饱和后易产生流动。以上条件满足了泥石流发生的路径及动力条件。堆放的废石渣土由于植被破坏后风化层岩土体为沟谷型泥石流的发生提供了大量的物质来源，即可能发生沟谷型泥石流，影响范围为沟谷流通区及下游。雨季，堆放于沟谷内的松散物源经暴雨冲刷易形成大规模的泥石流。

根据《评估规程》D.6 沟谷泥石流发育程度分级表（表 3-3-6），综合得分 $12+8+7+9+5+7+6+5+5+5+5+5+5+2+3=89$ ，评判发育程度为**中等发育**。由于废石场位于泥石流冲淤范围内的沟中或沟口，场地内沟谷纵坡较大，采矿活动破坏植被范围较大，弃渣量较大，因此，预测工程建设中采矿活动引发沟谷型泥石流地质灾害的可能性中等。根据地质灾害诱发因素分类表（表 3-3-1），降雨、弃渣、植被破坏等因素是沟谷型泥石流地质灾害的主要诱发因素，主要危害到下游村庄（深冲屯、五弄口、长垌村、大王咀）及村民、电力设

施（包括高压电线）、农作物、耕地、林地、河道等，受威胁人数大于 100 人，可能直接经济损失>500 万元，危害程度大；因此，预测评估工程建设中采矿活动引发沟谷型泥石流地质灾害可能性大，中等发育，危害程度大，危险性大。

综上，预测工程建设中露天开采引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小~大，弱~强发育，危害程度小，危险性小~大；引发沟谷型泥石流地质灾害的可能性大，中等发育，危害程度大，危险性大。

3.3.1.2 工程建成后可能引发地质灾害危险性预测评估

（一）预测评估工程建成后引发不稳定斜坡地质灾害的危险性

未来采矿活动共形成 1 个露天采场。开采终了后，由于各设计露天采场均形成高陡边坡，边坡上部为残坡积层及变粒岩、砂岩、粉砂岩强风化层，结构松散，遇水易软化，岩体工程地质性亦较差，边坡上部稳定性较差，在边坡开挖、机械振动，降雨、雨水入渗，自重等作用下，加上坡度较大共同作用下，边坡上部易发生崩塌地质灾害；边坡下部为中厚层状较坚硬变粒岩、砂岩、粉砂岩，岩石坚硬，岩石质量好，岩体完整性较完整，如前所述，边坡岩性以残坡积层及强风化层为主，一般厚度>15m，边坡岩性以块状坚硬岩类为主的，最大高度>40m。工程建成后，不存在爆破振动等工程活动，但由于采场局部边坡上游均存在一定的汇水面积，暴雨季节地表汇水冲刷边坡造成岩土体抗剪强度的降低，可能引发不稳定斜坡发生岩质崩塌地质灾害。因此，预测工程建成后（闭坑后）引发露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等。由于矿山已闭坑，一旦不稳定斜坡引发崩塌地质灾害，威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，强发育，危害程度小，危险性中等。

（二）预测评估工程建成后引发沟谷型泥石流地质灾害的危险性

评估区范围内沟谷发育，切割纵深，原始植被茂盛。矿山开采后，废石场、堆淋场内冲沟的地表植被均被破坏，采矿活动产生大量的尾矿、废石土，如施工及监管不力，将产生严重的水土流失问题；闭坑后，排放的矿渣、废石土依然存在，为沟谷型泥石流的发生提供了大量的物质来源。雨季，堆放于沟谷内的松散物源经暴雨冲刷易形成大规模的泥石流。因此，预测评估工程建成后引发沟谷型泥石流地质灾害的危险性与工程建设中基本一致，即预测评估工程建成后（闭坑后）引发沟谷型泥石流地质灾害可能性大，中等发育，危害程度大，危险性大。

综上，预测工程建成后（闭坑后）引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，强发育，危害程度小，危险性中等；引发沟谷型泥石流地质灾害可能性大，中等发育，危害程度大，危

险性大。

3.3.1.3 地质灾害预测评估小结

综上，预测工程建设中露天开采引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小~大，弱~强发育，危害程度小，危险性小~大；引发沟谷型泥石流地质灾害的可能性大，弱发育，危害程度大，危险性中等。预测工程建成后（闭坑后）引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，强发育，危害程度小，危险性中等；引发沟谷型泥石流地质灾害可能性大，中等发育，危害程度大，危险性大。

3.3.2. 其他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），废石场、堆淋场及表土场堆放废渣、表土产生的崩塌、滑坡及泥石流等属于生产安全等的特殊工程地质问题、地质环境问题，不作为地质灾害危险性评估的内容，仅作为其他地质环境问题进行评述。

（1）矿坑突水地质环境问题

未来矿坑充水的水源主要是大气降水及裂隙水，充水通道则主要岩石裂隙及断裂。矿山矿体位于侵蚀基准面以上，评价区内沟谷发育，山体自然坡度较陡，评价区内植被发育，大气降水多以坡面流的形式汇入山间小溪中，大气降水对露天开采影响较小；矿区位于山体上部（最低开采标高+228m），附近地表水体为黄华河，侵蚀基准面为+98m，地表水对矿坑充水影响小。

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。本矿山探转采，未来按开发利用方案进行开采，未来生产活动对地形地貌的新增破坏主要表现为露天采场、废石场、堆淋场、表土场、矿山道路等。具体表现为：

露天采场：根据开发利用方案，矿山共布置 1 个露天采场，露天采场面积 11.1588hm²，最大开采高差 152m，形成 70~152m 不等的露采坑边坡。露天开采使原来完整的山体被挖损破坏，损毁方式挖损，形成面积较大的露天采坑，对山坡地形地貌景观破坏严重。

堆淋场：在矿区西北侧冲沟内设置堆淋场，设计在沟谷下游修筑拦渣坝，堆淋场有效堆高***m，有效容积约***万 m³，占地面积约 2.4491hm²，原地形标高+165m~+210m，分级堆放，边坡率为 1: 1.5。因此，矿石堆淋选矿，损毁方式压占，改变了原有山坡地形，破坏了地表植被，对地形地貌的破坏程度严重。

废石场：在矿区北侧冲沟内设置废石场，设计在沟谷下游修筑拦渣坝，废石场有效堆高

m，有效容积约万 m³，占地面积约 11.4378hm²，原地形标高+200m~+300m，分级堆放，边坡率为 1: 1.5。因此，废石土的堆放，损毁方式压占，改变了原有山坡地形，破坏了地表植被，对地形地貌的破坏程度严重。

表土场：在露天采场西侧布置一个表土场，用于临时堆放各自矿区内采场矿山道路剥离的表土，表土场设计总容量约***万 m³，占地面积约 0.3312hm²，表土场排放土方每层堆放厚度不得超过 2.5m，堆放高度不超过***m，堆放边坡角不超过 25°。因此，场地表土的堆放，损毁方式压占，改变了原有山坡地形，破坏了地表植被，对地形地貌的破坏程度较轻。

矿山道路：未来采矿活动需修建矿山道路连接露天采场与废石场，拟建矿山道路占地面积 0.3824hm²，矿山道路宽约 5m，形成的边坡高一般约 5~8m，边坡约 40~60°，开挖平整后最大纵坡度 8%，地形改变形式较小，地面标高变化在 10m 内。由于矿山道路的开拓，形成低矮边坡，线路较长，损毁方式挖损，破坏斜坡自然坡度和地面原生植被，对地形地貌构成较严重的反差和视觉的不协调，因此拟建矿山道路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

矿山各场地位于中低山地形的中上部，地下水类型主要为碎屑岩类裂隙水，处于地下水补给部位，主要来源降雨补给，设计开采标高+420m~+228m，高于当地最低侵蚀基准面（+98m），开采活动不会破坏区域含水层结构。开采期间，露天采场排水分两部分，+420m~+250m 利用自然排水至采场西侧冲沟。+250m~+228m 需机械抽排矿坑水。闭坑后，采场将回填至+250m，可自然排水。矿产详查 ZK601、ZK603、ZK504、ZK401、ZK803 地下水位埋深 16.0~18.7m，平均值 17.0m，标高 271.3~328.1m，变幅 3~5m。露天采场为砂岩、泥岩裂隙含水层，地下水位埋深 17m，矿坑最大深度 22m，将来采矿不会造成含水层结构破坏。堆积为主的堆淋场、废石场、表土场位于沟谷上游，未改变地下水的层位、厚度、范围，不会造成含水层结构破坏。

综上所述，预测采矿活动不会破坏含水层结构，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改变，对地下水的补径排条件影响程度小。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轻。

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下降

矿区堆淋场、废石场地下水位埋深 0~2.8m，变幅 1~2m，将来堆积物均位于地下水位之上，

不会造成含水层疏干及地下水位下降。矿区设计开采标高+420m~+228m,其中标高250m以上可自然排水至场外冲沟,位于当地最低侵蚀基准面及地下水位以上,不会造成地下疏干及地下水位下降。标高+250m~+228m,凹陷最大深度22m,坑底长140m,宽30m,无法自然排水需机械抽排,主要来源大气降水。闭坑后,采场底部将回填至+250m,可自然排水。露天采场地下水埋深17m,采矿时最大降深5m,下降幅度小。根据经验公式 $R=2S(HK)^{0.5}$ 计算矿坑疏干影响范围,式中取值 $S=5m$, $H=5m$, $K=0.54m/d$ (水文地质监测孔实测平均值)。计算结果 $R=16.4m$ 。得知,将来矿坑疏干影响范围未超出采场边界,未改变地下水分水岭,未影响地下水补给、径流及排泄,影响范围内无井、季节性泉水点。采矿排水造成地下水水位下降影响小,对下游农田灌溉等生产用水影响小。因此,预测评估地下采矿活动对地下水水位的影响和破坏程度较轻。

(2) 井、泉水干涸及地表水漏失

在矿区露天采场的地下水疏干影响范围主要局限于采场内,影响范围内无村庄分布,无饮用水源分布,无井、无泉水。露天采场排水冲沟下游至黄华河之间分布有雅奏村的岭头顶、焦根冲、丫勒冲3个屯,其饮用水源均来自屯部附近半山腰山泉水,不受矿坑排水影响。除了岭头顶屯距离较近(直线距离500m),其他远离开采区。露天采场下游冲沟零星分布有农田、水塘,生产用水来源冲沟及周边山泉水,水量受采矿活动影响小。因此,预测采矿活动不会造成井泉干涸及地表水漏失。项目露天采场对周边村屯饮用水影响小,对下游农田等生产用水影响小。

拟建的废石场将覆盖泉点S07,堆淋场将覆盖泉点S17,现状泉水量0.1-0.4L/s,水量较小。将来场地建设时,只是局部改变了泉水点出露位置或标高,对地下水补给、径流、排泄条件、水量影响有限,对下游五弄屯冲沟水量影响小。据前章统计,五弄口冲沟下游至六丰河之间分布有五弄口(五弄口1、五弄口2、五弄口3)、长垠屯、大王咀,除五弄口1作为敏感点饮用堆淋场泉水点S17,大王咀屯有户钻井取水,其他其饮用水源均来自屯部附近半山腰山泉水,不受堆淋场、废石场排水影响。对下游农田灌溉等生产用水影响小,为保障场内排水通畅,将来堆淋场、废石场单项设计时需考虑设置导水措施(如场地底部涵管)。

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

根据环评报告污染源分析,矿区开采后污染物主要有废水(矿坑排水、堆淋场废石场淋滤水)及固体废弃物,其中淋滤水主要包括汞 Hg、六价铬 Cr、锌 Zn 等重金属。根据开发

利用方案，选矿废水（贫液）处理后循环利用，不外排，对周边环境影响有限；正常情况下，堆淋场淋滤水回用于选矿堆淋工段，不外排，堆淋场淋滤水经废水处理系统处理达到《综合污水排放标准》（GB8979-1996）一级标准后排至下游冲沟；废石场淋滤水经沉淀后，能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值；职工的生活污水经化粪池处理后排放或者用于周边林地浇灌。正常情况下，本项目生产废水得到妥善处理，对地表水环境影响不大。但一旦发生渗漏或废水外溢事故，将对下游地表水、地下水环境造成严重影响。采矿活动需对生产废水事故的监控，加强对贫液池、监测井、事故池、沉淀池等的管理，以防事故废水对下游水体的影响。

（2）地下水环境影响分析

项目可能存在的污染源为选矿废水等，废水中的重金属和其他有害物质在防污工程措施缺失或不得当时，会造成地下水环境污染。选矿废水存储主要为贫液池和生产水池，废水沉淀池重复使用过程中可能存在池体和管网渗漏等风险，废水通过下渗对地下水造成影响。根据开发利用方案，生产水池池底部和四周以及堆淋场底部均设计铺设土工膜构筑防渗层，有效防止污染物下渗。正常防治措施到位情况下，对地下水水质影响不大。但一旦发生渗漏或废水外溢事故，将对下游地表水、地下水环境造成严重影响。

因此，未来生产按生态环境等有关部门要求修建环保设施，做好生产过程中矿坑涌水、堆淋场、废石场淋滤水等的处理达标后排放或循环使用，预测采矿活动对水质污染程度严重。

3.3.5.2. 土壤污染预测评估

根据开发利用方案，堆淋废渣在矿堆堆淋结束后进行消毒无害化处理，水质均达到《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准。采矿活动对土壤的污染程度较轻。但堆淋场贫液、矿坑涌水、废石场淋滤水泄漏的情况下，在下游浓度必然增加，影响地下水水质，难以满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-93）Ⅲ类标准，受到的影响较大，预测采矿活动对土壤的污染程度严重。

综上所述，预测采矿活动对水土环境的污染程度严重。

3.3.6. 土地损毁预测评估

矿山未来生产活动对土地资源的损毁主要发生在露天采场、堆淋场、废石场、表土场、办公生活区及矿山道路等地段。各损毁单元损毁程度评价因子及等级标准详见表 3-3-10。根据当地自然资源部门提供的土地利用现状图及实地勘测结果，未来采矿活动对土地资源的损毁如表 3-3-11 所示。

表 3-3-10 土地损毁程度评价因子及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度破坏（Ⅰ级）	中度破坏（Ⅱ级）	重度破坏（Ⅲ级）
挖损、压占	挖、填深（高）度	<6 米	6-10 米	>10 米
	面积	林地或草地小于等于 2hm ² ，荒山或未开采设计土地小于等于 10hm ²	耕地小于等于 2hm ² ，林地或草地 2~4hm ² ，荒山或未开采设计土地 10~20 hm ²	基本农田，耕地大于 2hm ² ，林地或草地大于 4hm ² ，荒地或未开采设计土地大于 20hm ²

露天采场挖损损毁：根据开发利用方案，矿山拟对 1、2 号矿体进行露天开采，形成 1 个采场，采场占地面积 11.1588hm²，最大开采深度 192m。经测算，露天采场损总毁土地面积 11.1588hm²，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），露天采场拟（总）损毁土地面积、地类及土地权属详见表 3-3-11。损毁土地方式主要为挖损，损毁程度重度。

堆淋场压占损毁：设计在一区块矿区范围东北侧 300m 冲沟内设置堆淋场。堆淋场设计堆高***m，堆淋场拦渣坝坝高 5m，设计总容积***万 m³，堆淋场矿石采用逐层堆浸，每隔 10m 高分台阶（一层）排放矿石。压占损毁土地方式为压占，损毁程度为重度。经测算，堆淋场拟损毁土地面积 2.4491hm²，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），拟（总）损毁土地地类面积及土地权属详见表 3-3-11。

废石场压占损毁：矿区北侧冲沟内设置废石场，废石场设计堆高***m，废石场拦渣坝坝高 5m，设计总容积***万 m³。损毁土地方式为压占，损毁程度为重度。经测算，废石场拟损毁土地面积 11.4378hm²，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），拟（总）损毁土地面积、地类及土地权属详见表 3-3-11。

表土场压占损毁：在露天采场西侧布置一个表土场，表土场设计总容量约***万 m³，表土场排放土方每层堆放厚度不得超过 2.5m，堆放高度不超过***m，堆放边坡角不超过 25°。压占损毁土地方式为压占，损毁程度为轻度。经测算，表土场共拟损毁土地面积 0.3312hm²，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），拟（总）损毁土地面积、地类及土地权属详见表 3-3-11。

矿山道路挖损损毁：未来采矿活动需修建矿山道路连接废石场与露天采场，拟建矿山道路宽约 5m，形成的边坡高一般约 5m，边坡约 40~60°，开挖回填程度较轻，损毁土地方式为挖损，损毁程度轻度。经计算，新建矿山道路拟损毁土地资源 0.3824hm²，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），拟（总）损毁土地面积、地类及土地权属详见表 3-3-11。

因此，预测未来采矿活动共计损毁土地面积 25.8316hm²，包括其他园地 0.0126hm²、乔

木林地 16.659hm²、竹林地 8.9978hm²、其他林地 0.0038hm²、沟渠 0.153 hm²、设施农用地 0.0054hm²，损毁统计情况详见表 3-3-11。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、挖损，损毁土地权属岑溪市南渡镇雅奏村、南渡镇六丰村集体所有。

因此，预测采矿活动对土地资源的损毁程度严重。

表 3-3-11

拟（总）损毁土地面积统计表

单位：hm²

场地	损毁	损毁	损毁	合计	一、二级地类						土地	备注	
名称	方式	程度	时段		园地02	林地03			水域及水利设施用地11	其他土地12	权属		
					其他园地0204	乔木林地0301	竹林地0302	其他林地0307	沟渠1107	设施农用地1202		矿区内	矿区外
露天采场	挖损	重度	生产期	10.8688		7.2745	3. 5943				雅奏村	10.8688	
				0.29		0.29					六丰村	0.29	
	小计			11.1588	0	7.5645	3.5943	0	0				
堆淋场	压占	重度	生产期	2.4491		0.953	1.4961				六丰村	1. 1335	1.3156
	小计			2.4491		0.953	1.4961	0	0				
废石场	压占	重度	生产期	11.4378		7.6757	3. 6091		0. 153		六丰村	9. 1419	2.2959
	小计			11.4378	0	7.6757	3.6091	0	0.153				
表土场	压占	轻度	生产期	0.3312		0.1687	0. 1625				雅奏村	0.1038	0.2274
矿山道路1	挖损	轻度	生产期	0.0314		0. 006	0.0254				雅奏村	0.0314	
	挖损	轻度	生产期	0.2911		0. 2911					六丰村	0.2911	
	小计			0.3225		0.2971	0.0254						
矿山道路2	挖损	轻度	生产期	0.0599	0.0126		0.0381	0.0038		0. 0054	雅奏村		0.0599
	小计			0.0599	0.0126		0.0381	0.0038		0.0054			
办公生活区	压占	轻度	生产期	0.0723			0.0723				雅奏村		0.0723
雅奏村委会损毁土地面积小计				11.3636	0.0126	7.4492	3.8926	0.0038	0	0.0054			
六丰村委会损毁土地面积小计				14.468		9.2098	5.1052	0	0.153				
总计				25.8316	0.0126	16.659	8.9978	0.0038	0.153	0.0054		21.8605	3.9711

3.3.7. 预测评估小结

综上，预测工程建设中露天开采引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小~大，弱~强发育，危害程度小，危险性小~大；引发沟谷型泥石流地质灾害的可能性大，中等发育，危害程度大，危险性大。预测工程建成后（闭坑后）引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，强发育，危害程度小，危险性中等；引发沟谷型泥石流地质灾害可能性大，中等发育，危害程度中等，危险性大。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度严重。采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏严重；对含水层的影响或破坏程度较轻；对水土环境的污染程度严重；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3-3-12。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、较严重及较轻区三个级别。

表 3-3-12 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
含水层	结构破坏	无	无	无	较轻	严重
	地表水漏失	无	无	无	较轻	
	疏干影响	无	无	无	较轻	
	水质污染	堆淋场淋滤水、废石场淋滤水	堆淋场、废石场游地下水	预测矿区地下水污染程度严重	严重	
土地资源	矿山建设压占	废石场、堆淋场、表土场	压占损毁地表植被及土壤	压占林地等共计约 14.2904hm ²	严重	严重
	矿山建设挖损	露天采场、矿山道路	挖损损毁地表植被及土壤	挖损园地、林地等共计约 11.5412hm ²	严重	
	地面变形损毁	无	无	无	较轻	
	地质灾害损毁	无	无	无	较轻	
	土壤污染损毁	无	无	无	较轻	
地质灾害	采空塌陷	无	无	无。	较轻	严重
	不稳定斜坡	露天采场、矿山道路	工作人员、道路行人及车辆安全	引发及遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性小-大，危害程度小，危险性小-大。	严重	
	滑坡	无	无	无	较轻	
	沟谷型泥石流	废石场、堆淋场	沟谷下游林地、耕地、道路行人及车辆安全	引发沟谷型泥石流地质灾害的可能性大，危害程度中等，危险性大。	严重	
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场、废石场、堆淋场、表土场、矿山道路	改变地形地貌	改变山坡、谷地地形及破坏地表植被	严重	严重
	自然保护及风景名胜	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：位于露天采场、堆淋场、废石场，面积 31.9924hm²。预测工程建设中露天开采引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~大；引发沟谷型泥石流地质灾害的可能性大，危害程度大，危险性大。预测工程建成后（闭坑后）引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；引发沟谷型泥石流地质灾害可能性大，危

害程度中等，危险性大。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度严重。采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏严重；对含水层的影响或破坏程度较轻；对水土环境的污染程度较轻；对土地资源的影响和破坏严重。

较轻区：评估区内除严重区外的区域，面积约 166.3792hm²。预测评估采矿活动引发地质灾害可能性小，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。

4. 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分

4.1. 矿山地质环境保护治理分区

4.1.1. 分区原则及方法

1) 分区原则

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。

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次重点防治区（II）”和“矿山地质环境保护治理一般防治区（III）”3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”和“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）

位于露天采场、堆淋场、废石场，面积 31.9924hm²。预测工程建设中露天开采引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~大；引发沟谷型泥石流地质灾害的可能性中等，危害程度大，危险性中等。预测工程建成后（闭坑后）引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；引发沟谷型泥石流地质灾害可能性大，危害程度中等，危险性大。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度严重。采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏严重；对含水层的影响或破坏程度较轻；对水土环境的污染程度较轻；对土地资源的影响和破坏严重。

主要防治措施为：近期内部署露天采场、堆淋场、废石场、表土场截排水沟工程等；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露天采场、废石场、表土场等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；闭坑后对堆淋场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 166.3792hm²。预测评估采矿活动引发地质灾害可能性小，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。

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 25.8316hm²。

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不稳定斜坡、沟谷型泥石流等。通过部署拦渣墙、排水沟预防控控制及治理工程，配合土地复垦工程及不定期对评估区进行专业排查、清除或治理、监测等措施，可有效防治地质灾害，技术上基本可行。

废石场、堆淋场、表土场崩塌、滑坡及泥石流等作为其他地质环境问题，未来生产过程中，应规范尾渣、废石堆放，防止引发崩塌、滑坡及泥石流地质灾害；同时应按生态环境部门要求做好矿坑涌水、淋滤水等处理工作。

5.1.2. 经济可行性分析

本矿山开采项目动态投资***万元，全部由项目业主自行承担。正常生产后，矿山年净利润达***万元，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

根据项目用地已损毁土地现状调查和拟损毁土地预测分析，本矿山生产建设共计损毁土地资源 25.8316hm²，包括其他园地 0.0126hm²、乔木林地 16.659hm²、竹林地 8.9978hm²、其他林地 0.0038hm²、沟渠 0.153hm²、设施农用地 0.0054hm²。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		土地权属面积小计 (hm ²)		面积合计 (hm ²)	占总面积比例 (%)
				雅奏村	六丰村		
2	园地	204	其他园地	0.0126	0	0.0126	0.05
3	林地	301	乔木林地	7.4492	9.2098	16.659	64.49
		302	竹林地	3.8926	5.1052	8.9978	34.83
		307	其他林地	0.0038	0	0.0038	0.01
11	交通运输水域及水利设施用地	1107	沟渠	0	0.153	0.153	0.59
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0054		0.0054	
合计				11.3636	14.468	25.8316	100.00

5.2.1.2. 土地权属状况

项目用地为临时用地，土地权属涉及岑溪市南渡镇雅奏村、南渡镇六丰村二个权属单位，土地权属详见表 5-2-1。业主应及时办理临时用地相关手续。

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

略

5.2.2.2. 土地复垦适宜性评价技术路线

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

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

(1) 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 采场损毁土地以林地、区域，拟在采场台阶平台区域复垦为乔木林地，拟复垦林地按“采场”统一进行适宜性分析。

② 堆淋场、废石场损毁土地为林地，损毁方式为压占，损毁程度重度，闭坑后拟按林地地类复垦，复垦相同地类单元采取的复垦工程措施及复垦方向基本一致，按“堆淋场”统一进行适宜性分析。

③ 表土场区域损毁土地为林地，损毁方式主要为压占，损毁程度轻度，拟按林地复垦，按“表土场”统一进行适宜性分析。

④ 矿山道路保留为农村道路，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 4 个评价单元：露天采场、堆淋场、废石场、表土场。

（2）边生产边复垦的可行性

本矿山设计采用露天开采，设计开采 1、2 号矿体，开采时间 9.0 年，开采顺向由上及下。根据矿山生产时序安排及开采的先后顺序，结合“边生产边复垦的原则”，采取分区分阶段（按 5 年一个阶段）复垦。未来生产过程中，第一、二阶段内，实施已形成采场平台、斜坡的复垦工作，实施表土场的复垦工作；第三阶段（闭坑后）完成各堆淋场、废石场等生产期内未复垦单元的复垦工作。

因此，矿山存在“边生产边复垦”的条件，边生产边复垦可行。

（3）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。

1) 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耕地、园地、林地、草地、住宅用地、交通运输用地、其他土地，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（林草地）为主，注重防止水土流失。

2) 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耕地占一补一、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等。

3) 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林地，同时改善项目区生态环境，建议复垦为林地及保留矿区道路。此外，当地自然资源局核实土地利用现状和权属后，提出确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故根据当地土地利用总体规划，复垦方向主要为林地。

综合上述，初步确定项目区的复垦方向为林地。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。矿区道路直接保留，不作适宜性分析。

(4) 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	4. 5-5. 5	<4. 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:

$$\text{公式: } S = \sum P_i W \quad (2)$$

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
露天采场	壤土	<10°	>1.2	有保证	4.5-6.0	>50cm	93.8	林地
	13.6	19	15	19	11.2	16		
堆淋场	壤土	<10°	>2.0	有保证	4.5-6.0	>50cm	93.8	林地
	13.6	19	15	19	11.2	16		
废石场	壤土	10~25°	>1.2	有保证	4.5-6.0	>50cm	90	林地
	13.6	15.2	15	19	11.2	16		
表土场	壤土	<10°	>1.2	有保证	4.5-6.0	>50cm	96.8	林地
	13.6	19	15	19	11.2	16		
办公室生活区	壤土	<10°	>1.2	有保证	4.5-6.0	>50cm	96.8	林地
	13.6	19	15	19	11.2	16		

(5) 确定最终复垦方向

根据以上土地复垦适宜性分析,结合当地土地利用总体规划及土地权属人意愿,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林地。另外,矿山道路保留为农村道路,留给当地居民作为今后的生产道路使用。

5.2.3. 水土资源平衡分析

5.2.3.1. 水资源平衡分析

本复垦方案复垦地类为乔木林地。不涉及灌溉工程,复垦所需管护用水,可采用抽排山泉水。本区地处亚热带,日照时间长,无霜期达 300 天以上,基本为雨热同季,雨量充沛,多年平均降雨量为 846.2~2480.30mm,雨季一般 5-9 月。林草地不考虑灌溉设施,本方案设计雨季前植树、耕种,一般每年 2-3 月份种植,雨季到来时可促进林草生长,因此利用天然降雨可以满足本项目林草生长需求。

5.2.3.2. 土方供求平衡分析

(1) 土方需求量计算

本项目复垦方向为林地。其中露天采场复垦为乔木林地种植杉木，露天采场平台区域按 0.3m 厚度进行覆土，再按树坑进行开挖种树后回填，树坑规格 0.9×0.9×0.9m，行株距 3×2m；露天采场边坡坡脚坡顶采用“上爬下挂”方式种植爬山虎或葛根进行复绿；堆淋场顶部、平台复垦乔木林地种植杉木，按 0.3m 厚度进行覆土，再按树坑进行开挖种树后回填，树坑规格 0.9×0.9×0.9m，行株距 3×2m；废石场顶部、平台复垦乔木林地种植杉木，按 0.3m 厚度进行覆土，再按树坑进行开挖种树后回填，树坑规格 0.9×0.9×0.9m，行株距 3×2m；矿山道路拟保留为农村道路，不需回填表土。

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 5-2-7。

表 5-2-7 土方需求量汇总表

使用时段	序号	用土单元	覆土面积 hm^2	复垦地类	覆土厚度	覆土方量	树坑规格	坑栽需土量	覆土+坑栽用土量 m^3
第三阶段	1	露天采场平台区域	4.0012	乔木林地	0.3	12003	树坑规格 0.9×0.9×0.9m，行株距 3×2m	4861	16864
	2	露天采场边坡	7.1576	乔木林地	0	0		8696	8696
	3	堆淋场	2.4491	乔木林地	0.3	7347		2975	10322
	4	废石场	11.4378	乔木林地	0.3	34313		13896	48209
	5	表土场	0.3312	乔木林地	0.3	993		402	1395
	小计		25.3769						85486
	考虑 5% 运输损失								89985
合计									89985

(2) 土方可供量计算

从表 5-2-7 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），需表土约 89985 m^3 。根据土地损毁预测分析，未来生产建设新增损毁土地总面积 25.8316 hm^2 ，损毁土地为林地、农村道路，其中林地可进行表土剥离，根据现场调查，林地、草地表土层厚度 0.2-0.3m，下部心土层较厚，厚度 0.4-0.6m，表土剥离时，在土质较好的情况下，可以根据需要加大剥离深度，以保障各复垦单元的表土用量。本方案林地分别按平均厚度 0.4m 进行剥离表土收集。为减少对土地资源的破坏，堆淋场、废石场剥离产生的表土将堆放于各自上游场地内，矿山闭坑后直接用于场地复垦。

本项目复垦工程所需土方来源详见表 5-2-8。

表 5-2-8 土方可供求量汇总表

土方来源	原地类	单元面积 hm^2	剥离厚度	可收集表土方量 (m^3)	备注
			表土(m)		
露天采场	林地	11.1588	0.4	44635	
堆淋场	林地	2.4491	0.4	9796	
废石场	林地	11.4378	0.4	45751	
表土场	林地	0.3312	0.4	1325	
矿山道路	林地	0.3824	0.4	1530	
小计		25.7593		103037	

(3) 土方供求平衡分析

分析表 5-2-7 及表 5-2-8 可知，矿山可收集土方大于项目土地复垦所需土方资源量，即土方资源供求平衡。

综上所述，本项目水土资源平衡。

5.2.4. 土地复垦质量要求

根据实际情况并结合当地土地利用总体规划，本项目损毁的土地复垦为林地。复垦地类的技术要求及标准按国家、自然资源领域有关技术标准执行。

(1) 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 $\leq 20\%$ ；
- 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) 一年后树苗成活率 $\geq 85\%$ ；
- 8) 乔木林地执行《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- 9) 乔木林郁闭度 ≥ 0.20 。

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

(1) 不稳定斜坡、崩塌、滑坡预防措施

1) 设计露天采场

根据预测评估结果，未来采矿活动可能引发不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害主要发生在露天采场。因此，本方案拟采取以下工程措施进行预防：

①规范开采：设计露天采场严格按照开发利用方案进行开采，临近最终边坡的采掘作业，须按设计确定的宽度预留安全、清扫平台，要保持阶段的安全坡面角，不超挖坡底，保证最终边坡的稳定性。

②崩塌及危岩清理：不定期对评估区不稳定斜坡、崩塌及危岩进行专业排查，若发现危岩应及时清除治理，列入安全生产投入经费。

③截排水沟：按边生产边治理的原则，开采前在存在汇水面积的各采场、设计露天采场上游及开采后在露天采场底部平台及安全（清扫）平台（间隔二个平台）坡脚处，修建浆砌石排水沟，防止雨水冲刷坡面。

④坡面防护：对采场边坡坑栽爬山虎进行坡面防护及台阶植被恢复。

⑤监测工程：生产过程中加强采场不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害的巡视监测工程。

2) 工业场地

主要采取以下预防措施：工业场地建设时减少开挖扰动，不产生高陡边坡，严格按设计坡率放坡，工业场地、边坡采用格构绿化，降低发生地质灾害的风险。措施列入主体工程设计中。在各工业场地、上游处修建截排水沟，防止雨水冲刷边坡。

(2) 沟谷型泥石流预防措施

根据评估结果，采矿活动可能引发的泥石流地质灾害主要发生在堆淋场、废石场。因此，本方案拟采取以下工程措施进行预防，并按应急部门相关要求进行规范管理：

①规范废渣土排放，严格按开发利用方案排放废渣。剥离岩土固液比高，为使废石场不产生人为的地质灾害，从废石场底部起向上逐层堆置废岩（推平、碾压，压实度达80%以上），采用汽车运输、推土机推排相结合的排土工艺，每隔5m高分台阶（一层）排放废石，台阶坡角一般小于岩石自然安息角，边坡的坡率为1:2-2.5，安全平台宽4m，总边坡角不大于37°。

②修筑拦砂坝：设计在堆淋场、废石场低洼出口处构筑拦砂坝，拦砂坝为碾压式碎石坝，坝顶宽2m，最高约30m，坝内坡比、外坡比为1:1.25-1:1.5，坝体材料考虑矿山废弃料的利用，筑坝施工用碎石分层碾压筑坝，分层厚度为1.5m，每层碾压遍数为6遍。在顶部作反滤层（0.5m厚碎石，0.5m厚石屑）及0.5m厚粘土夯实封闭，从而有效地遏制大气降雨地表迳流对废石的冲刷而浸出废水并渗入地下对水体的污染。本方案仅按开发利用方案进行初步方案设计，拦砂坝主体工程应委托有资质单位进行专项设计，拦砂坝工程属于矿山主体工程，本方案不进行工程量估算。

③截排水沟：为防止堆淋场、废石场、表土场上游的山坡地表降水冲刷，在存在汇水面积的废石场、堆淋场、表土场靠山坡一侧上游设置排水沟，防止雨水冲刷土体；同时对分级削坡的原排场每间隔1-2个平台内侧修筑平台水沟，以形成组织排水，保护土体安全。

④拦渣墙：为保证表土场堆放边坡的稳定，在表土场下游设置编织袋或挡土墙进行挡拦。

⑤生产过程中加强沟谷型泥石流地质灾害的巡视监测工程。

6.1.2.2. 其他地质环境问题的预防措施

无。

6.1.2.3. 含水层破坏的预防措施

根据现状评估及预测评估，采矿活动对含水层的影响或破坏程度较严重。采取的含水层破坏预防措施主要以监测为主。矿山闭坑停产后，地下水位自然恢复。此外，开采前沿周边高处修建截水沟、采矿过程中修建平台排水沟、引流渠，并根据需要做防渗漏处理等，防止固废淋滤液污染地下水，此项为矿山建设和开采活动主体工程，不计入本方案工程量及预算。地下水污染防治建议参照生态环境部门管理执行，并做污染监测。

6.1.2.4 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严重，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、淋溶水收集池、沉淀池等，同时按要求修建地下水污染监测井，生产中定期取样进行分析，确保地下水不受污染；并做好堆淋场、废渣、废土石堆放场防渗措施，同时做好生产过程中堆淋场、废石场淋滤水等的处理达标后排放，在矿山投产之前对周边敏感点村屯饮用水源迁移出影响范围之外，同时加强监测，**本方案不再部署针对水土环境污染的预防工程。上述工程属于矿山建设和采矿活动主体工程，不列入本方案工程量及投资预算。**

另外，采矿权人在采矿过程中要对可能产生污染的其它污染源加强管理，具体如下：

(1) 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。

(2) 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。

6.1.2.5. 矿区地形地貌景观破坏的预防措施

严格执行设计堆淋工艺采矿废石的排放。对露天采场、废石场、堆淋场、表土场、各矿山道路等损毁土地单元进行植被恢复，配合土地复垦工程，对地形地貌景观进行有效防治。通过上述措施，减少对地形地貌的压占破坏。

6.1.2.6. 土地损毁的预防措施

(1) 严格执行设计堆淋工艺及采矿废石的排放，减少对土地资源的损毁。

(2) 堆淋场、废石场、表土场修建排水沟，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。

(3) 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。

(4) 未来生产过程中，应按生态环境部门要求做好堆淋场防渗，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. 地质灾害治理工程

6.2.2.1 不稳定斜坡、崩塌、滑坡地质灾害治理

一、露天采场

本矿山设有 1 个露天采场，开采最低标高+228m、凹陷深度 22m，内排土回填后最低标高为+250m。

采矿过程中工作面台阶高 10m，合并台阶后最终台阶高度 10m，台阶坡面角 60° ，最终边坡高 72~172m，坡角不大于 48° 。根据预测评估结果，露天采场边坡发生崩塌滑坡的可能性大、危险性大，需要进行处理。同时露天采场边坡上有可能存在松动废岩土，平台堆积有废土，有可能产生坡面泥石流。针对这些情况，为保证边坡安全，临近最终边坡的采掘作业，须按设计确定的宽度预留安全、运输平台，要保持阶段的安全坡面角，不超挖坡底，保证最终边坡的稳定性。根据开采设计方案，开采前在露天采场周边高处修建截水沟，避免雨水冲刷边坡，破坏边坡稳定；开采过程中，平整坡面平台时，平台做 2%坡向内倾，在台阶坡面的纵向每隔 15m 距离设排水沟；每个采场开采后期，采用内排土的方式回填凹陷部分到与周边地表相平，回填过程中要边回填边碾压整平，按先粗后细进行分层回填，底部首先回填粗颗粒的块石、碎石渣等，再回填土质，上部先覆心土，再覆耕作层土或腐殖质层土，**采区的内排土回填属于矿山建设和采矿活动主体工程，不列入本方案工程量及投资预算。**此外，还需采取以下措施：不定时人工清除坡面松动浮土石，采取边开采边修坡清理浮土。最终平台区根据复垦地类种植树木恢复植被；在每级台阶的坡脚每隔 1m 栽植 2 株爬山虎(蔓生植物)，使其生长逐步爬满坡面，种植见复垦工程量。

因此，本项目露天采场边坡崩塌滑坡灾害防治工程措施为：**截排水沟+清理边坡浮土石。**

1、修建截排水沟

根据开采设计方案，开采前在露天采场周边修建截水沟，开采过程中，最终坡面平台内侧修建排水沟，在台阶坡面的纵向每隔 15m 距离设排水沟。

(1) 场地周边截排水沟设计

本方案对露天采场、堆淋场、废石场、表土场、各上游及场地内排水根据会水量计算进行设计截排水沟。

按边生产边治理的原则，开采前在存在汇水面积的露天采场上游及开采后在露天

采场底部平台及清扫平台（间隔二个平台）坡脚处，修建浆砌石排水沟；另外设计在存在汇水面积的堆淋场、废石场、表土场、各上游修建截排水沟，同时对分级削坡的原排场每间隔 1-2 个平台内侧修筑平台水沟，以形成组织排水。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： $Q_p=0.278\phi S_pF$

式中 Q_p —设计频率地表水汇流量， m^3/s ；

ϕ —当地径流系数，本项目区取 0.5；

S_p —P 年一遇 1h 降雨强度；mm/s；

F—截排水沟控制的山坡集雨汇流面积， km^2 。

经查梧州暴雨强度资料，相应平均 50 年一遇 1h 降雨强度为 $S_{50}=114mm$ 。

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。经计算，本方案设计 2 种断面水沟，其中堆淋场上游截排水沟编号为 P1；废石场上游截排水沟编号为 P2；露天采场西侧上游截排水沟编号为 P1。另外，由于露天采场北侧、东侧、南侧均布置于山顶，无汇水面积，地表水主要向外排，因此不设置截水沟，仅对西侧设计排水沟。根据表 6-2-1 计算结果，确定水沟的设计参数，排水沟断面规格见表 6-2-2、6-2-3。排水沟采用浆砌石砌筑（水泥砂浆标号 M7.5，块石材质 Mu30）。

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

式中：Q—过流量， m^3/s ；

W—过水断面面积， m^2 ；C—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。

表6-2-1 各场地截排水沟设计洪峰流量				
场地	K	I (mm/h)	F (km^2)	Q (m^3/sec)
堆淋场	0.5	114	0.1983	0.8729
废石场	0.5	114	0.3827	1.6845
露天采场	0.5	114	0.0256	0.1127
$Q=0.278 \cdot K \cdot i \cdot F$				

表6-2-2 截排水沟水力计算结果表（梯形断面）												
场地	底宽	设计水深	边坡系数	渠床糙率	纵向坡降	断面面积	斜坡长	湿周长	水力半径	谢才系数	流速	流量
	b	h	m	n	i=	$W=b*h+m*h*\frac{1}{h}$	$S=2h(1+m*\frac{1}{h})^{1/2}$	$X=b+S$	$R=w/x$	$C=R^{1/6}/n$	$v=C(Ri)^{1/2}$	$Q=W*v$
堆淋场	0.4	0.5	0.5	0.015	0.015	0.325	1.1180	1.5180	0.2141	51.5635	2.9221	0.9497
废石场	0.6	0.6	0.5	0.015	0.015	0.54	1.3416	1.9416	0.2781	53.8616	3.4789	1.8786
露天采场	0.4	0.5	0.5	0.015	0.015	0.325	1.1180	1.5180	0.2141	51.5635	2.9221	0.9497

表6-2-3 截排水沟特性表

场地	截排水沟截面						每延米排截水沟工程量		
	底宽 b (m)	顶宽 (m)	水深 h (m)	沟深 H (m)	沟槽边坡 系数	断面 积 (m²)	砌体厚度 (m)	挖沟土方 (m³)	M7.5浆砌块石 (m³)
堆淋场	0.4	0.9	0.5	0.5	0.5	0.325	0.25	0.86	0.54
废石场	0.6	1.2	0.6	0.6	0.5	0.54	0.25	1.19	0.65
露天采场	0.4	0.9	0.5	0.5	0.5	0.325	0.25	0.86	0.54
表土场	0.4	0.9	0.5	0.5	0.5	0.325	0.25	0.86	0.54
办公生活区	0.4	0.9	0.5	0.5	0.5	0.325	0.25	0.86	0.54

根据矿山开采设计，露天采场、堆淋场、废石场、表土场各上游截水沟安排在第一阶段基建期（第一阶段）内修建，台阶平台坡脚排水沟在堆放形成平台时完成修建；露天采场于前期同时开采，露天采场台阶平台及底部平台坡脚排水沟在各个采场开采结束后进行修建；废石场仅用于堆放露天开采产生的废石土，拟在使用结束后进行边坡坡脚排水沟的修建，堆淋场将使用至矿山闭坑，设计堆淋场在堆放至安全平台标高时，便完成坡脚排水沟的修建。各场地修建排水沟安排及建设工程量详见表 6-2-4。

表 6-2-4 各场地修建排水沟安排及工程量表

施工阶段		修建场地	排水沟类型	长度（m）	水沟挖土方（m³）	水沟浆砌石砌筑（m³）	砂浆抹面（立面）（m²）	砂浆抹面（平面）（m²）
第一阶段	基建期	堆淋场	P1	1010	871	543	1010	909
		废石场	P2	1880	2237	1222	2256	2068
		表土场	P1	260	309	169	312	286
		办公生活区	P1	83	72	45	83	75
		小计		3233	3489	1978	3661	3338
第二阶段		露天采场	P1	368	317	198	184	331
合计				3601	3807	2176	3845	3669

(2) 坡脚及纵向排水沟设计

根据开采利用方案, 开采期间在各清扫平台、采场底部的台阶坡脚处布设纵方向开挖排水沟(断面规格为 0.5m×0.5m), 以减少大气降雨对坡面的冲刷破坏作用。脚及纵向排水沟设计, 属矿山建设和采矿活动主体工程, 不列入本方案工程量及投资预算。

3、清理边坡浮土石方

露天采场需清理边坡浮土石, 根据以往经验, 按边坡面积的 60%计算, 平均清理厚度为 0.3m, 进行估算边坡清理工程量, 清理时间为采矿活动开始至生产结束后 1 年, 共 10 年。清理浮土石堆放于平台并进行碾压平整。各露天采场各采区清理边坡浮土石工程量详见表 6-2-5。

表 6-2-5 露天采场清理边坡浮土石工程量汇总表

采场名称	边坡面积 (hm ²)	清理百分比	清理边坡浮土石 (100m ²)	备注
露天采场	8.4564	60%	50738.4	近、中期
合计	8.4564		50738.4	

二、堆淋场

根据开采利用方案, 初步废石场选址位于矿区北侧沟谷内, 预计总容积***万 m³。目前暂无详细设计, 无拦渣坝规格、堆积厚度、截排水沟、防渗措施等参数。根据前

章预测评估结果，堆淋场堆放的剥离土为松散的碎石土，遇暴雨冲刷，有可能产生边坡崩塌滑坡、泥石流地质灾害，预测引发沟谷型泥石流地质灾害的可能性大，中等发育，危害程度大，危险性大。采取的地质环境治理措施为：拦渣坝+修建截排水沟。

1、拦渣坝

拦渣坝下一步由具有相关资质的单位进行专项设计和施工，属于矿山建设和采矿活动主体工程，不列入本方案工程量和投资预算。

2、截排水沟

1) 场外截排水沟

根据开采利用方案，设计在废石场周边布置截排水沟对场外洪水进行截水，排水沟采用浆砌石砌筑，水泥砂浆抹面，水沟断面为梯形。计算过程、结果及水沟设计参数、断面规格见前表 6-2-2、6-2-3。

2) 场内、台阶排水沟

将来以堆淋场专项设计为准，不列入本方案工程量和投资预算。

三、废石场

根据开采利用方案，初步废石场选址位于矿区北侧沟谷内，预计总容积***万 m³。目前暂无详细设计，无拦渣坝规格、堆积厚度、截排水沟等参数。根据前章预测评估结果，废石场堆放的剥离土为松散的碎石土，遇暴雨冲刷，有可能产生边坡崩塌滑坡、泥石流地质灾害，预测引发沟谷型泥石流地质灾害的可能性大，中等发育，危害程度大，危险性大。采取的地质环境治理措施为：拦渣坝+修建截排水沟。

1、拦渣坝

拦渣坝下一步由具有相关资质的单位进行单体设计和施工，属于矿山建设和采矿活动主体工程，不列入本方案工程量和投资预算。

2、截排水沟

1) 场外截排水沟

根据开采利用方案，设计在废石场周边布置截排水沟对场外洪水进行截水，排水沟采用浆砌石砌筑，水泥砂浆抹面，水沟断面为梯形。计算过程、结果及水沟设计参数、断面规格见前表 6-2-2、6-2-3。

2) 场内、台阶排水沟

将来以废石场专项设计为准，不列入本方案工程量和投资预算。

四、表土场

开采利用方案设计在 8 号拐点东面布置一个临时表土场（面积约 3350m²，堆高***m，容量约为***万 m³），目前暂无详细设计，无挡土墙规格、截排水沟布置等。矿山下步表土堆放场进行勘查，并委托有资质单位进行单体设计。采取的地质环境治理措施为：挡土墙+修建截排水沟。

1、挡土墙

按经验，本方案设计在表土场下游修筑浆砌石重力式挡土墙防护工程，设计墙基础深为 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 ϕ 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。墙顶高程以上堆放坡度 1: 1.5~1:2.0。

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：

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

$$\text{抗倾覆稳定系数: } K_t = \frac{G\chi_0 + E_{az}\chi_f}{E_{ax}Z_t} \geq 1.5$$

$$\text{其中, } G_n = G \cos \alpha_0 \quad G_t = G \sin \alpha_0$$

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

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

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

式中：G—挡土墙每延米的自重（kN）；

X₀—挡土墙重心离墙趾的水平距离（m）；

α_0 —挡土墙的基底倾角（°）； α —挡土墙的墙背倾角（°）；

δ —土对挡土墙墙背摩擦角（°）；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）；

μ —土对挡土墙基底的摩擦系数。

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

式中 γ —土重度（kN/m³）；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 $K_0 \geq 1.5$ ，地基平均承载力 ≤ 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：废石渣堆容重为 23.0 kN/m^3 ，内摩擦角 38.5° ；表土堆容重为 16.0 kN/m^3 ，内摩擦角 35° ，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。

本方案拟设计 1 种断面的浆砌石挡土墙，拦渣墙参数具体详见表 6-2-8。

表 6-2-8 挡土墙参数表 单位：m

修建阶段	位置	墙高 (m)	墙长 (m)	墙顶宽 (m)	墙底宽 (m)	基础埋深 (m)	基础宽 (m)
第一阶段	表土场	3	40	0.8	2	1	2.5

经计算，挡土墙长 40m，需基坑开挖 100 m^3 ，砌筑挡土墙工程量 192 m^3 ，需布设挡墙伸缩缝 19.2 m^2 ，安装排水管 24m，反滤层 1.6 m^3 。将来以表土场专项设计为准。

2、截排水沟

1) 场外截排水沟

根据开采利用方案，设计在周边布置截排水沟对场外洪水进行截水，排水沟采用浆砌石砌筑，水泥砂浆抹面，水沟断面为梯形。计算过程、结果及水沟设计参数、断面规格见前表 6-2-2、6-2-3。

2) 场内、台阶排水沟

将来以表土场专项设计为准，不列入本方案工程量和投资预算。

6.2.2.2 沟谷型泥石流地质灾害治理

根据评估结果，预测采矿活动可能引发沟谷型泥石流地质灾害。采取“尾矿库维护+规范排废+修筑拦渣坝+截排水沟+巡视监测”等预防工程措施。现状无沟谷型泥石流地质灾害发育，因此不部署针对现状沟谷型泥石流地质灾害的治理工程。

6.2.3. 矿山其他地质环境问题治理工程

无。

6.2.4. 含水层破坏治理工程

含水层破坏治理工程措施与含水层破坏的预防措施一致，本节不再复述。

6.2.5. 水土环境污染治理工程

水土环境污染治理工程措施与水土环境污染的预防措施一致，本节不再复述。

6.2.6. 地形地貌景观破坏治理工程

本项目对地形地貌景观的破坏主要表现在露天采场、废石场、堆淋场、表土场、各矿山道路等损毁土地单元，除外拟采取边坡绿化、植被恢复等工程措施，各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。

6.2.7 地质环境治理工程量汇总

根据上述地质环境治理工程设计，测算矿山地质环境治理工程量，工程量汇总见表 6-2-1。

表 6-2-1 矿山地质环境治理工程量汇总表

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：2026年1月-2030年12月
第一年				
(一)	排水沟			各损毁场地上游布置截排水沟
1	排水沟挖土方	m ³	3807	等于水沟长度×断面
2	水沟浆砌石砌筑	m ³	2176	等于水沟长度×砌筑断面
3	砂浆抹面（立面）	m ²	3845	等于水沟断面斜长×长度
4	砂浆抹面（平面）	m ²	3669	等于水沟断面底长×长度
(二)	挡土墙			表土场挡土墙
1	挖土方	m ³	100	等于挡土墙基础挖方量
2	浆砌石砌筑	m ³	192	等于挡土墙长度×墙体断面
3	伸缩缝	m ²	19.2	每10m设1道
4	排水管	m	24	纵横间距分别为1m、5.0m
5	反滤层	m ³	1.6	等于挡土墙长度×反滤层断面
(三)	坡面清理			
1	坡面清理	m ²	5637.6	分9年，每年完成总面积1/9

序号	工程项目	单位	工程量	计算方法
第二年				
(一)	坡面清理			
1	坡面清理	m ²	5637.6	分9年，每年完成总面积1/9
第三年				
(一)	坡面清理			
1	坡面清理	m ²	5637.6	分9年，每年完成总面积1/9
第四年				
(一)	坡面清理			
1	坡面清理	m ²	5637.6	分9年，每年完成总面积1/9
第五年				
(一)	坡面清理			
1	坡面清理	m ²	5637.6	分9年，每年完成总面积1/9
二	第二阶段防治工程			实施时间：2031年1月-2035年12月
(一)	坡面清理			
1	坡面清理	m ²	22550.4	共4年，每年完成总面积1/9

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 21.6720hm²，其中乔木林地 21.6720hm²，土地复垦率 83.90%。矿区土地复垦前后地类面积对比表见表 6-3-1 所示。

表 6-3-1

矿区土地复垦前后地类面积对比表

单位: hm²

场地名称	损毁或复垦	合计	一、二级地类					
			园地02	林地03			水域及水利设施用地11	其他土地12
			其他园地0204	乔木林地0301	竹林地0302	其他林地0307	沟渠1107	设施农用地1202
露天采场	损毁	11.1588		7.5645	3.5943			
	复垦	7.3816		7.3816				
堆淋场	损毁	2.4491		0.953	1.4961			
	复垦	2.4491		2.4491				
废石场	损毁	11.4378		7.6757	3.6091	0	0.153	
	复垦	11.4378		11.4378				
表土场	损毁	0.3312		0.1687	0.1625			
	复垦	0.3312		0.3312				
矿山道路1	损毁	0.0314		0.006	0.0254			
	复垦	0		0				
矿山道路2	损毁	0.0599	0.0126	0	0.0381	0.0038	0	0.0054
	复垦	0		0				
办公生活区	损毁	0.0723			0.0723			
	复垦	0.0723		0.0723				
雅奏村小计	损毁	11.3636	0.0126	7.4492	3.8926	0.0038	0	0.0054
	复垦	7.7851		7.7851				
六丰村小计	损毁	14.468		9.2098	5.1052	0	0.153	
	复垦	13.8869		13.8869				
损毁合计		25.8316	0.0126	16.659	8.9978	0.0038	0.153	0.0054
复垦合计		21.672		21.672	0	0	0	
面积增减		-4.1596						
复垦率 (%)		83.90						

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 89985m^3 （详见表 5-2-7），本方案设计在拟损毁土地建设前剥离收集表土（生土），采用机械剥离方式，表土分层剥离或收集分类堆放至设计的表土场内，不同地类中剥离的表土，也应分类堆放。各类土应界线分明，并立标识牌。如“5.2.3.2. 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分别按平均厚度 0.4m 进行剥离表土，可收集土方量约 103037m^3 。

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 89985m^3 ，经计算，平均运距约 0.5km。为减少对土地资源的破坏，露天采场、矿山道路、表土场剥离产生的表土将堆放于表土场。废石场、堆淋场剥离产生的表土将堆放于各自场地内。其中表土场用于堆放矿区范围内露天采场剥离的表土，设计表土场约可堆放***万 m^3 的表土，满足堆放需求。设计在表土场下游设置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“6.1.2.1. 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 0.3308hm^2 ，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。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

复垦为乔木林地区域按树坑进行回填土方，树坑规格为 $0.9\times 0.9\times 0.9\text{m}$ ，行株距为 $3\times 2\text{m}$ ；农村道路保留，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. 土壤培肥改良工程

复垦乔木林地单元每个树坑施用 1.0kg 商品有机肥，同时每株杉木施 0.5kg（NPK

三元复合肥（含量 30%），以促进树苗的生长；另外，采场边坡种植爬山虎区域每个树坑施用 0.5kg 商品有机肥进行植物培肥。各复垦单元植物培肥改良工程详见各单元复垦工程设计。

6.3.2.5. 林草植被恢复工程

本项目复垦方向为乔木林地等。其中乔木林地种植杉木，同时采取林草结合方式进行复垦，种植林木的同时撒播草籽。林草植被恢复工程详见各单元复垦工程设计。

6.3.2.6 各土地复垦单元复垦工程设计

(1) 露天采场复垦工程

根据开发利用方案开采顺序，按边生产边治理复垦的原则，拟设计在第一阶段、第二阶段对露天采场已经终了边坡、平台进行复垦，在第三阶段对包括采场底部平台所有边坡、平台进行复垦。复垦地类包括林地，各单元复垦工程量统计表详见表 6-3-2，设计工程如下：

1) 采场底部回填：回填至 250m 标高，矿坑涌水可自然排泄。采场回填土石方归入采矿活动主体工程中，不列入本方案工程复垦及投资预算。

2) 坑栽杉木：复垦为林地区域，采取坑栽方式种植杉木（营养杯苗，胸径大于或等于 4cm），树坑规格 0.9m×0.9m×0.9m，行株距 3m×2m，共计种植杉木 12303 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分蒸发。

3) 表土回填：在面积较大的+300 以上平台（含+300）先覆土 0.3m，防止水土流失，密实度 $\geq 80\%$ 。各级平台及边坡按树坑开挖进行回填坑土，树坑规格 0.9m×0.9m×0.9m，行株距 3m×2m。经计算，需回填土方 25503m³，其中用于平台回填 12003m³，树坑回填 13500m³。土方来源于表土场，平均运距约 0.5km。

4) 土壤培肥：复垦林地区域每个树坑分别施用 1kg 商品有机肥（有机质 $\geq 30\%$ 、NPK $\geq 4\%$ ）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 12303kg、复合肥施肥量 6151kg。

5) 撒播草籽：林地采取林草结合方式，土方回填后，除种植杉木外，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），播量按照 60kg/hm²，撒播面积为复垦乔木林地面积 7.3816hm²。

6) 种植爬山虎：采用“上爬、下挂”的方法分别在各边坡的上、下边沿接触线处种植爬山虎，种植方法：以平台上回填表土为爬山虎扦插基质，将处理后的插条直

接插入基质中，压实后及时喷、灌水。经测算，露天采场共需种植爬山虎的边坡接触线总长 13040m，按 0.5m/株进行栽种，需栽种爬山虎 26080 株。

表 6-3-2 第三阶段复垦工程量统计表

复垦阶段		复垦场地	复垦地类	复垦面积 (hm2)	复垦工程措施					
					土方回填 (m³)	坑栽杉木 (株)	有机肥施肥 (kg)	复合肥施肥 (kg)	撒播草籽(hm²)	种植爬山虎 (株)
第三阶段	第一年	露天采场	乔木林地	7.3816	25560	12303	12303	6151	7.3816	26080
		堆淋场	乔木林地	2.4491	10322	4082	4082	2041	2.4491	80
		第一年小计		9.8307	35882	16385	16385	8192	9.8307	26160
	第二年	废石场	乔木林地	11.4378	48209	19063	19063	9532	11.4378	160
		第二年小计		11.4378	48209	19063	19063	9532	11.4378	160
	合计			21.2685	84091	35448	35448	17724	21.2685	26320

(2) 堆淋场复垦工程

堆淋场严格落实开采利用方案及单体设计防范措施，防治水土外泄污染，下游修建防渗漏污染监测井和事故池。根据土地复垦适宜性评价，设计堆淋场拟复垦乔木林地 2.4491hm²。安排在第三阶段闭坑后复垦，具体工程如下：

1) 坑栽杉木：复垦为林地区域，采取坑栽方式种植杉木（营养杯苗，胸径大于或等于 4m），树坑规格 0.9m×0.9m×0.9m，行株距 3m×2m，共计种植灌木 4082 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分蒸发。

2) 土方回填：场地平台平整后覆土 0.3cm，防止水土流失，密实度≥80%。复垦乔木林地区域按树坑进行回填表土，树坑规格 0.9m×0.9m×0.9m，行株距 3m×2m。经计算，需回填土方 10320m³，其中用于场地平整回填 7345m³，树坑回填 2975m³，土方来源于场地内及表土场，平均运距约 0.5km。

3) 土壤培肥：复垦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 4082kg、复合肥施肥量 2041kg。

4) 撒播草籽：林地采取林草结合方式，土方回填后，除种植灌木外，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/hm²，撒播面积为复垦灌木林地面积 2.4491hm²。

（3）废石场复垦工程

根据土地复垦适宜性评价，设计废石场拟复垦乔木林地 11.4378hm²。安排在第三阶段闭坑后复垦，具体工程如下：

1) 坑栽杉木：复垦为林地区域，采取坑栽方式种植杉木（营养杯苗，胸径大于或等于 4cm），树坑规格 0.9m×0.9m×0.9m，行株距 3m×2m，共计种植杉木 19063 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分蒸发。

2) 土方回填：场地平台平整后覆土 0.3cm，防止水土流失，密实度≥80%。复垦乔木林地区域按树坑进行回填表土，树坑规格 0.9m×0.9m×0.9m，行株距 3m×2m。经计算，需回填土方 48209m³，其中用于平台回填 34313 m³，树坑回填 13896 m³。土方来源于场地内及表土场，平均运距约 0.5km。

3) 土壤培肥：复垦林地区域每个树坑分别施用 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 19063kg、复合肥施肥量 9532kg。

4) 撒播草籽：林地采取林草结合方式，土方回填后，除种植杉木外，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/hm²，撒播面积为复垦乔木林地面积 11.4378hm²。

（4）表土场复垦工程

根据土地复垦适宜性评价，表土场拟复垦乔木林地 0.3308hm²。拟设计表土场安排在第三阶段闭坑复垦，具体工程如下：

1) 坑栽杉木：复垦为林地区域，采取坑栽方式种植杉木（营养杯苗，胸径大于或等于 4cm），树坑规格 0.9m×0.9m×0.9m，行株距 3m×2m，共计种植杉木 551 株。

3) 土壤培肥：复垦林地区域每个树坑分别施用 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 551kg、复合肥施肥量 276kg。

4) 撒播草籽：林地采取林草结合方式，土方回填后，除种植杉木外，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/hm²，撒播面积为复垦乔木林地面积 0.3308hm²。

（5）办公生活区复垦工程

根据土地复垦适宜性评价，拟复垦地类乔木林地 0.0564hm²，复垦工程安排在第三阶段闭坑后进行，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，场地硬化层厚度 0.1m，硬化面积 400m²，拆除砌体约 60m³。经测算，拆除砌体及硬化层拆除工程总量约 100m³。

2) 废渣外运：将拆除的建筑垃圾外运或者填路，平均运距为 0.5km，外运工程等于拆除量 100m³。

3) 钢架结构厂棚拆除：拆除各场地内的钢架结构厂棚，拆除后可综合利用。经估算，拆除钢架结构厂棚工程量约为 10t。

4) 坑栽杉木：复垦为林地区域，采取坑栽方式种植杉木（营养杯苗，胸径大于或等于 4cm），树坑规格 0.9m×0.9m×0.9m，行株距 3m×2m，共计种植杉木 94 株。

5) 土方回填：复垦乔木林地按树坑进行回填土方，树坑规格 0.8×0.8×0.9m（深），行株距 3×2m。经计算，需回填表土 69m³，土方来源于场地内，运距约 0.2km。

6) 土壤培肥：复垦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 94kg、复合肥施肥量 47kg。

7) 撒播草籽：林地采取林草结合方式，土方回填后，除种植杉木外，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/hm²，撒播面积为复垦乔木林地面积 0.0564hm²。

（6）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 0.3824hm²，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 6-3-3。

表 6-3-3

矿山土地复垦工程量汇总表

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
一	第一阶段土地复垦			实施时间：2026年1月-2030年12月
(一)	表土收集堆放			第一阶段第一年
1	表土收集（运距0.5km）	m ³	89985	等于复垦所需要表土
2	撒播草籽	hm ²	25.3769	收集表土面积
(二)	表土场复垦			第一阶段第二年
1	坑栽杉木	株	552	行株距3m×2m
2	商品有机肥施肥	kg	552	杉木1kg/株
3	复合肥施肥	kg	276	苗木0.5kg/株
4	撒播草籽	hm ²	0.3312	表土堆放面积
(三)	露天采场复垦			第一阶段第四、五年
1	坑栽杉木	株	2461	行株距3m×2m
2	土方回填（运距0.5km）	m ³	5112	林地按树坑回填
3	商品有机肥施肥	kg	2461	杉木1kg/株
4	复合肥施肥	kg	1230	苗木0.5kg/株
5	撒播草籽	hm ²	1.4763	等于林地复垦面积
6	种植爬山虎	株	5216	上爬下挂，株距0.5m
二	第二阶段土地复垦			实施时间：2031年1月-2035年12月
(一)	露天采场复垦			
1	坑栽杉木	株	9842	行株距3m×2m
2	土方回填（运距0.5km）	m ³	20448	平台回填平整，林地按树坑回填，
3	商品有机肥施肥	kg	9842	杉木1kg/株
4	复合肥施肥	kg	4921	苗木0.5kg/株
5	撒播草籽	hm ²	5.9053	等于林地复垦面积
6	种植爬山虎	株	20864	上爬下挂，株距0.5m
(二)	土地复垦监测及管护			
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	第三阶段土地复垦			实施时间：2036年1月-2038年12月
(一)	堆淋场复垦			
1	坑栽杉木	株	4082	行株距3m×2m

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
2	土方回填（运距0.2km）	m ³	10322	平台回填平整，林地按树坑回填，
3	商品有机肥施肥	kg	4082	杉木1kg/株
4	复合肥施肥	kg	2041	苗木0.5kg/株
5	撒播草籽	hm ²	2.4491	等于林地复垦面积
6	种植爬山虎	株	80	上爬下挂，株距0.5m
(二)	废石场复垦			
1	坑栽杉木	株	19063	行株距3m×2m
2	土方回填（运距0.5km）	m ³	48209	林地按树坑回填
3	商品有机肥施肥	kg	19063	杉木1kg/株
4	复合肥施肥	kg	9532	苗木0.5kg/株
5	撒播草籽	hm ²	11.4378	等于林地复垦面积
6	种植爬山虎	株	160	上爬下挂，株距0.5m
(三)	办公生活区复垦			
1	砌体及地面硬化层拆除	m ³	300	根据现场勘测
2	废渣清理外运	m ³	300	等于拆除量
3	钢架结构厂棚拆除	m ²	200	根据现场勘测
4	坑栽杉木	株	120.5	行株距3m×2m
5	土方回填（运距0.5km）	m ³	88	林地按树坑回填
6	商品有机肥施肥	kg	120.5	杉木1kg/株
7	复合肥施肥	kg	60.25	苗木0.5kg/株
8	撒播草籽	hm ²	0.0723	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不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流、地下水环境破坏及地形地貌景观破坏；闭坑后矿山地质环境监测对象包括不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流、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不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流、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

不稳定斜坡：布置在露天采场、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：布置在堆淋场、废石场、表土场堆放边坡。

（2）其它地质环境问题

崩塌、滑坡及泥石流：布置在堆淋场、废石场、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。

6.4.2.2. 监测内容

（1）地质灾害

宏观变形监测：人工巡视观测露天采场边坡、办公生活区边坡、矿山道路边坡变形情况。

（2）其它地质环境问题

宏观变形监测：人工巡视监测并记录堆淋场、废石场、表土场堆放边坡变形情况。

位移监测：主要用水准仪及全站仪测量，通过监测点的相对位移量测，了解掌握地质灾害的演变过程。

6.4.2.3. 监测方法

宏观变形监测：采用地质路线调查方法，对露天采场边坡、矿山道路边坡、堆淋场、废石场、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：在堆淋场拦渣坝、废石场拦渣坝、表土场拦渣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），每个坝（墙）体平均每年监测6次

(6 工日)，平均每年监测 3 个坝（墙）体，每年监测 18 次。

6.4.2.5. 技术要求

略

6.4.2.6. 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，共计 13 年。

6.4.3. 含水层监测

6.4.3.1. 监测点的布设

(1) 水质监测点：堆淋场下游监测井（ZK1、ZK2、ZK3）、废石场下游监测井（ZK4、ZK5）、露天采场下游监测井（ZK6），共计 6 个点。

(2) 水位监测点：堆淋场下游监测井（ZK1、ZK2、ZK3）、废石场下游监测井（ZK4、ZK5）、露天采场下游监测井（ZK6），共计 6 个点。

(3) 流量监测点：堆淋场泉水点（S16）、废石场泉水点（S07）、岭头顶泉水点（S25），共计 3 个点。

6.4.3.2. 监测项目

水质监测：取上述各水质监测点的水样，做水质全分析检测。监测因子包括 PH 值、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、氟化物、耗氧量、氰化物、氨氮、铜、锌、镍、铅、镉、砷、汞、六价铬、硒。根据生态环境管理部门要求及时调整。

水位监测：监测水位监测点的地下水水位。

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

(1) 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）。

(2) 水位监测：人工电位水位计测量。

(3) 流量监测：人工流速仪实地测量。

6.4.3.4. 监测频率

每个监测点，枯、平、丰水期各 1 次，即每年 3 次。

6.4.3.5. 技术要求

略

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，共计 13 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

略

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，共计 13 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

类型	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
地质灾害	露天采场边坡(1)、矿山道路斜坡(1)、废石场(1)、堆淋场(1)、表土场堆放边坡(1)、办公生活区边坡(1)	6	不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流	巡视监测	13	22 工日/年	286 工日
	拦渣坝、拦渣墙	3	位移监测	全站仪	13	1 次/2 月, 6 次/年, 每次 1 工日	156 工日
含水层	堆淋场下游监测井(ZK1、ZK2、ZK3)、废石场下游监测井(ZK4、ZK5)、露天采场下游监测井(ZK6)	6	地下水水质监测	水质全分析	13	1 组/4 月/点, 18 组/年/点	234 组
	堆淋场下游监测井(ZK1、ZK2、ZK3)、废石场下游监测井(ZK4、ZK5)、露天采场下游监测井(ZK6)、堆淋场泉水点(S16)、废石场泉水点(S07)、岭头顶泉水点(S25)	9	地下水水位及流量监测	水位及水量监测	13	1 次/4 月, 每次 1 工日	39 工日
地形地貌景观	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	13	3 次/年, 每次 2 工日	78 工日
			损毁土地 1: 500 地形测量	GPS、全站仪	1	各损毁单元的面积×1.5, 测量 1 次/年	0.38km ²

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。

6.5.2.1. 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。

6.5.2.2. 土地复垦效果监测

监测内容：复垦植被监测及复垦配套设施监测。①复垦植被监测：复垦为林地及园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：对拦渣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：土壤监测为委托第三方机构进行土壤质量检测、耕地质量等级评价等内容；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：土壤监测为复垦工程竣工后每个耕地地块监测 1 次。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。

6.5.3. 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 $1/3 \sim 1/2$ 。

3) 林木病虫害防治

对于林带中出现树木的病、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。

6.5.4. 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

监测及管护内容		监测方法	监测频率	监测时间 (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	13	1 次（2 工日）	26 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 2 工日	3	12 工日	36 工日
	配套设施	人工巡视	每年 2 次，每次 2 人	13	4 工日	52 工日
林草地管护		施肥、防虫、浇水等	每年 1 次	3	面积：21.6720×3=76.1574hm ²	
杉木补种		种树	每年按 5%补种	3	=21.6720*10000/6*15%=6346	

7. 经费预算

7.1. 预算说明

7.1.1. 投资预算的依据及费用计算说明

7.1.1.1. 投资预算依据

略

7.1.1.2. 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。

7.1.1.3. 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。

a. 直接费

直接费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费和机械台班费按桂财资环〔2024〕10号附件广西壮族自治区地质灾害防治工程预算标准（修订）等定额标准及有关规定计取。

人工单价：根据桂财资环〔2024〕10号附件广西壮族自治区地质灾害防治工程预算标准（修订）人工单价为8.96元/工时。

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梧州市建设工程造价管理总站最新发布的《梧州建设工程造价信息2025年3期》，并参考当地2025年4月主

要材料到项目地的市场实际价格，见表 7-1-1、表 7-1-2。

表 7-1-1 主要材料单价表 单位：元

材料名称	单位	预算价格（除税价）	材料基价	材料价差
汽油92#	kg	9.04	3.0	6.04
柴油0#	kg	7.51	3.0	4.51
块石	m ³	97.09	30	67.09
水泥42.5MPa	t	436.28	250	186.28
砂	m ³	194.17	30	164.17

表 7-1-2 次要材料单价表 单位：元

材料名称	单位	预算价格（除税价）	材料名称	单位	预算价格（除税价）
绿肥种子	kg	6.0	木柴	t	800
草籽（猪屎豆）	kg	40.00	沥青	t	4000
复合肥	kg	1.2	油毛毡	m ²	5.00
商品有机肥	kg	0.6	中砂(机制砂)	m ³	120
杉木（营养杯苗）	株	2.0	草籽（决明）	kg	25.00
灌木（营养杯苗）	株	1.5	保护网	m ²	10
爬山虎（营养杯苗）	株	0.8	镀锌钢管 φ 60	m	15
φ50 PVC 排水管	m	5.58			

b. 其他直接费

其它直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、安全文明施工措施费和其他。

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%。

c. 现场经费

现场经费包括临时设施费和现场管理费。

现场经费=直接费×现场经费费率之和。

临时设施费：指施工企业为进行建筑安装工程施工所必需的但又未被划入施工临时工程的临时建筑物、构筑物和各种临时设施的建设、维修、拆除、摊销等费用。

现场管理费：现场管理人员的基本工资、工资性补贴、辅助工资、职工福利费、劳动保护费；现场办公用具、印刷、邮电、书报、会议、水、电、烧水和集体取暖(包括现场临时宿舍取暖)用燃料等办公费用；现场职工因公出差期间的差旅费、住勤补助费、误餐补助费，职工探亲路费，劳动力招募费，职工离退休、退职一次性路费，工伤人员就医路费，工地转移费以及现场职工使用的交通工具运行费、养路费及牌照费等差旅交通费；现场管理使用的属于固定资产的设备、仪器等的折旧、大修理、维修费或租赁费等固定资产使用费；现场管理使用的不属于固定资产的工具、器具、家具、交通工具和检验、试验、测绘、消防用具等的购置、维修和摊销费等工具用具使用费；施工管理用财产、车辆保险费等。

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。

a. 管理费=直接工程费×费率。

b. 社会保障及企业计提费=人工费×费率。

根据不同的工程性质，管理费费率可见表 7-1-4，社会保障及企业计提费费率见表 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		合计	32.8
5	住房公积金	5			

③企业利润

按直接工程费和间接费之和的 7% 计算，即企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率 (7%)。

④材料价差

材料价差=材料用量×(材料预算价-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。

a. 建设单位开办费：本项目不涉及建设单位开办费。

b. 建设单位管理费：按建筑及安装工程费及建设单位开办费的百分率计算。本项目工程总投资小于 1000 万元，费率取 1.2%。

c. 工程管理经常费：按建筑及安装工程费的百分率计算。本项目建筑及安装工程费小于 500 万元，费率取 1%。

② 工程建设监理费

按照国家发改委、建设部发改价格〔2007〕670 号文的规定计算。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。

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		0.1

2) 生产准备费

由生产及管理单位提前进厂费、生产职工培训费、管理用具购置费、备品备件购置费、工器具及生产家具购置费等五部分组成。

①生产及管理单位提前进厂费

本项目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。

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 中标金额(万元)	货物招标	服务招标	工程招标
≤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

④工程验收抽检费：按建筑及安装工程费的 0.6%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。

(5) 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—差价预备费；N—合理建设工期；n—施工年度；

F_n —建设期间资金流量表内第 n 年的投资； P—一年物价指数。

据国家统计局网站提供的相关数据，近 5 年年我国（CPI）指数年度涨幅平均上涨指数 2.5%。本方案按居民消费物价指数增幅 3.0%来计算差价预备费。

（6）建设期融资利息

根据国家财政金融政策规定，工程在建设期内需偿还并应计入工程总投资的融资利息。本项目不涉及融资利息计算。

7.2. 矿山地质环境防治工程经费预算

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：2026年1月-2030年12月
第一年				
（一）	排水沟			各损毁场地上游布置截排水沟
1	排水沟挖土方	m ³	3807	等于水沟长度×断面
2	水沟浆砌石砌筑	m ³	2176	等于水沟长度×砌筑断面
3	砂浆抹面（立面）	m ²	3845	等于水沟断面斜长×长度
4	砂浆抹面（平面）	m ²	3669	等于水沟断面底长×长度
（二）	挡土墙			表土场挡土墙
1	挖土方	m ³	100	等于挡土墙基础挖方量
2	浆砌石砌筑	m ³	192	等于挡土墙长度×墙体断面
3	伸缩缝	m ²	19.2	每10m设1道

序号	工程项目	单位	工程量	计算方法
4	排水管	m	24	纵横间距分别为1m、5.0m
5	反滤层	m ³	1.6	等于挡土墙长度×反滤层断面
(三)	坡面清理			
1	坡面清理	m ²	5637.6	分9年，每年完成总面积1/9
(四)	矿山地质环境监测			
1	地质灾害巡视监测	工日	22	22次/年，监测1年
2	坝（墙）体变形监测	次	18	6次/年/点，3个点，监测1年
3	水质监测	组	18	4月/组/点，6个点，监测1年
4	地下水水位、水量监测	次	3	4月/次，5个点，监测1年
5	地形地貌景观破坏监测	工日	6	人工巡视，每年6工日，监测1年
第二年				
(一)	坡面清理			
1	坡面清理	m ²	5637.6	分9年，每年完成总面积1/9
(二)	矿山地质环境监测			
1	地质灾害巡视监测	工日	22	22次/年，监测1年
2	坝（墙）体变形监测	次	18	6次/年/点，3个点，监测1年
3	水质监测	组	18	4月/组/点，6个点，监测1年
4	地下水水位、水量监测	次	3	4月/次，5个点，监测1年
5	地形地貌景观破坏监测	工日	6	人工巡视，每年6工日，监测1年
第三年				
(一)	坡面清理			
1	坡面清理	m ²	5637.6	分9年，每年完成总面积1/9
(二)	矿山地质环境监测			
1	地质灾害巡视监测	工日	22	22次/年，监测1年

序号	工程项目	单位	工程量	计算方法
2	坝（墙）体变形监测	次	18	6次/年/点，3个点，监测1年
3	水质监测	组	18	4月/组/点，6个点，监测1年
4	地下水水位、水量监测	次	3	4月/次，5个点，监测1年
5	地形地貌景观破坏监测	工日	6	人工巡视，每年6工日，监测1年
第四年				
(一)	坡面清理			
1	坡面清理	m ²	5637.6	分9年，每年完成总面积1/9
(二)	矿山地质环境监测			
1	地质灾害巡视监测	工日	22	22次/年，监测1年
2	坝（墙）体变形监测	次	18	6次/年/点，3个点，监测1年
3	水质监测	组	18	4月/组/点，6个点，监测1年
4	地下水水位、水量监测	次	3	4月/次，5个点，监测1年
5	地形地貌景观破坏监测	工日	6	人工巡视，每年6工日，监测1年
第五年				
(一)	坡面清理			
1	坡面清理	m ²	5637.6	分9年，每年完成总面积1/9
(二)	矿山地质环境监测			
1	地质灾害巡视监测	工日	22	22次/年，监测1年
2	坝（墙）体变形监测	次	18	6次/年/点，3个点，监测1年
3	水质监测	组	18	4月/组/点，6个点，监测1年
4	地下水水位、水量监测	次	3	4月/次，5个点，监测1年
5	地形地貌景观破坏监测	工日	6	人工巡视，每年6工日，监测1年
二	第二阶段防治工程			实施时间：2031年1月-2035年12月
(一)	坡面清理			

序号	工程项目	单位	工程量	计算方法
1	坡面清理	m ²	22550.4	共4年，每年完成总面积1/9
(二)	矿山地质环境监测			
1	地质灾害巡视监测	工日	110	22次/年，监测5年
2	坝（墙）体变形监测	次	90	6次/年/点，3个点，监测5年
3	水质监测	组	90	4月/组/点，6个点，监测5年
4	地下水水位、水量监测	次	15	4月/次，5个点，监测5年
5	地形地貌景观破坏监测	工日	30	人工巡视，每年6工日，监测5年
三	第三阶段防治工程			实施时间：2036年1月-2038年12月
(一)	矿山地质环境监测			
1	地质灾害巡视监测	工日	66	22次/年，监测3年
2	坝（墙）体变形监测	次	54	6次/年/点，3个点，监测3年
3	水质监测	组	54	4月/组/点，6个点，监测3年
4	地下水水位、水量监测	次	9	4月/次，5个点，监测3年
5	地形地貌景观破坏监测	工日	18	人工巡视，每年6工日，监测3年

7.2.2. 投资预算及单项工程费用构成

表 7-2-2

治理工程总预算表

单位：元

序号	工程或费用名称	建安工程费	独立费用	合计	占一至五部分投资（%）
I	第一部分 主体工程	2372079.13		2372079.13	84.86%
1	第一阶段治理（2026年）	1641558.52		1641558.52	58.72%
2	第一阶段治理（2027年）	72941.18		72941.18	2.61%
3	第一阶段治理（2028年）	72941.18		72941.18	2.61%
4	第一阶段治理（2029年）	72941.18		72941.18	2.61%
5	第一阶段治理（2030年）	72941.18		72941.18	2.61%
6	第二阶段治理（2031年-2035年）	328512.52		328512.52	11.75%
7	第三阶段治理（2036年-2038年）	110243.37		110243.37	3.94%
II	第二部分 施工临时工程				
III	第三部分 独立费用		423268.48	423268.48	15.14%
	建设管理费		157423.31	157423.31	5.63%
	勘查设计费		165868.83	165868.83	5.93%
	工程建设监理费		89301.98	89301.98	3.19%
	工程占地补偿费				
	其他		10674.36	10674.36	0.38%
	一至三部分投资合计	2372079.13	423268.48	2795347.61	
	基本预备费			139767.38	
	静态总投资			2935114.99	
	总投资			2935114.99	

表 7-2-3

治理工程建筑工程预算表

单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	第一部分 主体工程				2372079.13
1	第一阶段治理（2026年）				1641558.52
1.1	排水沟				1478452.55
1.1.1	排水沟挖土方	m ³	3807	15.96	60759.72
1.1.2	水沟浆砌石砌筑	m ³	2176	575.49	1252266.24
1.1.3	砂浆抹面（立面）	m ²	3845	24.55	94394.75
1.1.4	砂浆抹面（平面）	m ²	3669	19.36	71031.84
1.2	挡土墙				90164.79
1.2.1	挖土方	m ³	100	3.93	393.00
1.2.2	浆砌石砌筑	m ³	192	419.44	80532.48
1.2.3	伸缩缝	m ²	19.2	431.05	8276.16
1.2.4	排水管	m	24	22.88	549.12
1.2.5	反滤层	m ³	1.6	258.77	414.03
1.3	坡面清理				36193.39
1.3.1	坡面清理	m ²	5637.6	6.42	36193.39
1.4	矿山地质环境监测				36747.79
1.4.1	地质灾害巡视监测	工日	22	127.75	2810.50
1.4.2	坝（墙）体变形监测	次	18	312.49	5624.82
1.4.3	水质监测	组	18	1509.04	27162.72
1.4.4	地下水水位、水量监测	次	3	127.75	383.25
1.4.5	地形地貌景观破坏监测	工日	6	127.75	766.50
2	第一阶段治理（2027年）				72941.18
2.1	坡面清理				36193.39
2.1.1	坡面清理	m ²	5637.6	6.42	36193.39
2.2	矿山地质环境监测				36747.79
2.2.1	地质灾害巡视监测	工日	22	127.75	2810.50
2.2.2	坝（墙）体变形监测	次	18	312.49	5624.82
2.2.3	水质监测	组	18	1509.04	27162.72
2.2.4	地下水水位、水量监测	次	3	127.75	383.25
2.2.5	地形地貌景观破坏监测	工日	6	127.75	766.50
3	第一阶段治理（2028年）				72941.18
3.1	坡面清理				36193.39
3.1.1	坡面清理	m ²	5637.6	6.42	36193.39
3.2	矿山地质环境监测				36747.79
3.2.1	地质灾害巡视监测	工日	22	127.75	2810.50
3.2.2	坝（墙）体变形监测	次	18	312.49	5624.82

3.2.3	水质监测	组	18	1509.04	27162.72
序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
3.2.4	地下水水位、水量监测	次	3	127.75	383.25
3.2.5	地形地貌景观破坏监测	工日	6	127.75	766.50
4	第一阶段治理（2029年）				72941.18
4.1	坡面清理				36193.39
4.1.1	坡面清理	m ²	5637.6	6.42	36193.39
4.2	矿山地质环境监测				36747.79
4.2.1	地质灾害巡视监测	工日	22	127.75	2810.50
4.2.2	坝（墙）体变形监测	次	18	312.49	5624.82
4.2.3	水质监测	组	18	1509.04	27162.72
4.2.4	地下水水位、水量监测	次	3	127.75	383.25
4.2.5	地形地貌景观破坏监测	工日	6	127.75	766.50
5	第一阶段治理（2030年）				72941.18
5.1	坡面清理				36193.39
5.1.1	坡面清理	m ²	5637.6	6.42	36193.39
5.2	矿山地质环境监测				36747.79
5.2.1	地质灾害巡视监测	工日	22	127.75	2810.50
5.2.2	坝（墙）体变形监测	次	18	312.49	5624.82
5.2.3	水质监测	组	18	1509.04	27162.72
5.2.4	地下水水位、水量监测	次	3	127.75	383.25
5.2.5	地形地貌景观破坏监测	工日	6	127.75	766.50
6	第二阶段治理（2031年-2035年）				328512.52
6.1	坡面清理				144773.57
6.1.1	坡面清理	m ²	22550.4	6.42	144773.57
6.2	矿山地质环境监测				183738.95
6.2.1	地质灾害巡视监测	工日	110	127.75	14052.50
6.2.2	坝（墙）体变形监测	次	90	312.49	28124.10
6.2.3	水质监测	组	90	1509.04	135813.60
6.2.4	地下水水位、水量监测	次	15	127.75	1916.25
6.2.5	地形地貌景观破坏监测	工日	30	127.75	3832.50
7	第三阶段治理（2036年-2038年）				110243.37
7.1	矿山地质环境监测				110243.37
7.1.1	地质灾害巡视监测	工日	66	127.75	8431.50
7.1.2	坝（墙）体变形监测	次	54	312.49	16874.46
7.1.3	水质监测	组	54	1509.04	81488.16
7.1.4	地下水水位、水量监测	次	9	127.75	1149.75
7.1.5	地形地貌景观破坏监测	工日	18	127.75	2299.50

表 7-2-4

治理工程独立费用预算表

单位：元

序号	费 用 名 称	公 式	费 率	总价 (元)
F1	一、建设管理费	$F11 + F12 + F13$		157423.31
F11	(1) 项目建设管理费	$F111 + F112 + F113$		109185.44
F111	① 建设单位管理费	$\max(58000 + (\text{建安费合计} - 2000000) \times 2.6\%, 5000)$		67674.06
F112	② 工程验收费	$\max(\text{建安费合计} \times \text{验收费率}, 5000)$	0.75%	17790.59
F113	③ 可行性研究、勘查、施工图审查费	$\max(\text{建安费合计} \times \text{审查费率}, 7500)$	1.00%	23720.79
F12	(2) 造价咨询费	$F121 + F122 + F123$		29461.23
F121	① 清单、控制价编制费	$10000 \times (\text{建安费合计} / 10000 \times 3.9 / 1000)$		9251.11
F122	② 清单、控制价审核费	$F121 \times \text{编制费系数}$		7400.89
F123	③ 竣工结算审核费	$10000 \times (\text{建安费合计} / 10000 \times 5.4 / 1000)$		12809.23
F13	(3) 招标代理服务费	$F131 + F132 + F133 + F134$		18776.64
F131	① 可行性研究、勘查单位招标(比选)服务费	$10000 \times ((F22 + F21) / 10000 \times 0.00945)$		604.49
F132	② 施工图设计单位招标(比选)服务费	$10000 \times (F23 / 10000 \times 0.00945)$		962.97
F133	③ 工程施工单位招标(比选)服务费	$10000 \times ((\text{建安费合计} / 10000 - 100) \times 0.00504 + 0.945)$		16365.28
F134	④ 监理单位招标(比选)服务费	$10000 \times (F3 / 10000 \times 0.00945)$		843.90
F2	二、 勘查设计费	$F21 + F22 + F23$		165868.83
F21	(1) 可行性研究费	$(F231 \times F232 \times (F233 + F234 - 1)) \times 25\%$		33967.21
F22	(2) 勘查费	$F221 \times (1 + \text{浮动幅度值})$		30000.00
F221	工程勘查收费基准价	$\max(10000 \times (3, F2211 + F2212))$		30000.00
F2211	工程勘查实物工作收费	$F22111 \times F22112 \times F22113$		
F22111	工程勘查实物工作收费基价			
F22112	实物工作量			
F22113	附加调整系数			
F2212	工程勘查技术工作收费	$F2211 \times F22121$		
F22121	技术工作收费比例			
F23	(3) 施工图设计费	$(F231 \times F232 \times (F233 + F234 - 1)) \times 75\%$		101901.62
F231	工程设计收费基价	$((10.5 + (21.1 - 10.5) / (500 - 200)) \times (\text{建安费合计} / 10000 - 200))$		118146.80

序号	费 用 名 称	公 式	费 率	总价 (元)
F232	工程复杂程度系数	1.15		
F233	阶段附加系数	1.00		
序号	费 用 名 称	公 式	费 率	总价 (元)
F234	高程调整系数	1.00		
F3	三、 工程建设监理费	$F31 * (1+F32) * (F33+F34+F35-2)$		89301.98
F31	监理费基价	$((8+(10.5-8)/(300-200))*(建安费合计/10000-200))$		89301.98
F32	浮动幅度值	浮动幅度值		
F33	工程复杂程度系数	1.00		
F34	基本条件调整系数	1.00		
F35	高程调整系数	1.00		
F4	四、工程占地补偿费	$F41+F42$		
F41	临时占地及青苗补偿费			
F42	永久占地及青苗补偿费			
F5	五、其他	$F51 + F52 + F53$		10674.36
F51	1、工程保险费	建安费合计*保险费费率	0.45%	10674.36
F52	2、工程质量检测费			
F53	3、监测费			
独立费用 合计		$F1 + F2 + F3 + F4 + F5$		423268.48
建安费合 计	第一到二部分	Σ 建安费		2372079.13

表 7-2-5

治理工程投资预算结果表

单位：万元

阶段	年度	静态投资	涨价预备费	动态投态
第一阶段治理工程（2026年1月～2030年12月）	2026	203.12	0.00	203.12
	2027	9.03	0.27	9.30
	2028	9.03	0.54	9.57
	2029	9.03	0.83	9.86
	2030	9.03	1.13	10.16
	小计	239.22	2.77	241.99
第二阶段保护治理工程（2031年1月～2035年12月）	2031-2035	40.65	6.47	47.12
第二阶段保护治理工程（2036年1月～2038年12月）	2036-2038	13.64	4.69	18.33
	合计	293.51	13.93	307.44

7.2.3. 投资预算附表及单价分析表

(一) 建筑工程单价汇总表

单位: 元

序号	名称	单位	单价 (元)	其中							
				人工费	材料费	机械 使用费	措施费	间接费	利润	价差	税金
1	排水沟挖土方	m ³	15.96	4.30	0.42	4.18	0.85	2.38	0.85	1.65	1.32
2	水沟浆砌石砌筑	m ³	575.49	155.10	72.89	6.35	22.26	84.11	23.85	163.41	47.52
3	砂浆抹面(立面)	m ²	24.55	8.27	2.45	0.13	1.03	4.19	1.12	5.33	2.03
4	砂浆抹面(平面)	m ²	19.36	5.87	2.24	0.12	0.78	3.05	0.84	4.87	1.60
5	挖土方	m ³	3.93	0.36	0.10	1.60	0.20	0.37	0.18	0.81	0.32
6	浆砌石砌筑	m ³	419.44	84.76	66.63	2.55	14.62	48.82	15.22	152.20	34.63
7	伸缩缝	m ²	431.05	10.14	293.79	0.02	34.95	30.68	25.87		35.59
8	排水管	m	22.88	3.76	11.38	0.14	1.45	2.88	1.37		1.89
9	反滤层	m ³	258.77	0.40	34.60	2.29	3.54	3.06	3.07	190.44	21.37
10	坡面清理	m ²	6.42	3.67			0.35	1.48	0.39		0.53
11	地质灾害巡视监测	工日	127.75	71.68			6.81	31.04	7.67		10.55
12	坝(墙)体变形监测	次	312.49	71.68	132.00		19.35	44.90	18.76		25.80
13	水质监测	组	1509.04	26.88	1044.00		101.73	121.26	90.57		124.60
14	地下水水位、水量监测	次	127.75	71.68			6.81	31.04	7.67		10.55
15	地形地貌景观破坏监测	工日	127.75	71.68			6.81	31.04	7.67		10.55

(二) 主要材料预算价格汇总表

单位：元

序号	名称及规格	单位	预算 价格	其中	
				信息价(市场价)	增加的运杂费
1	柴油	kg	7.51	7.51	
2	水泥 32.5	kg	0.44	0.44	
3	汽油	kg	9.04	9.04	
4	块石	m ³	97.09	97.09	
5	标准砖 240mm×115mm×53mm	千块	398.23	398.23	
6	砂	m ³	194.17	194.17	

(三) 其他材料预算价格汇总表

单位：元

序号	名称及规格	单位	信息价(市场价)	运杂费	合价
1	电	kW · h	0.58		0.58
2	黏结剂(PVC 管)	kg			
3	塑料管	m	5.58		5.58
4	油毛毡	m ²	200.00		200.00
5	水	m ³	0.02		0.02
6	沥青	t	4870.000		4870.000
7	木柴	t	350.000		350.000
8	沉降观测	套	132.00		132.00
9	水质全分析	组	1044.00		1044.00

(四)

工程单价表

项目编号: JZ0001

项目名称: 排水沟挖土方

定额单位: 100m³

定额组成: [DH01148]

施工方法: 1. 挖土, 将土堆放在一边, 清理机下余土, 人工配合修底

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			975.21
(一)	直接工程费	元			890.61
1	人工费	元			430.08
(1)	人工	工时	48.00	8.96	430.08
2	材料费	元			42.41
(1)	零星材料费	%	5.00	848.20	42.41
3	机械费	元			418.12
(1)	单斗挖掘机液压斗容 0.6m ³	台时	3.86	108.32	418.12
(二)	措施费				84.60
1	雨季施工增加费	%	0.50	890.61	4.45
2	夜间施工增加费	%	0.50	890.61	4.45
3	临时设施费	%	4.00	890.61	35.62
4	安全文明生产措施费	%	2.50	890.61	22.27
5	其他措施费	%	2.00	890.61	17.81
二	间接费				238.49
(一)	规费	%	32.80	523.45	171.69
(二)	企业管理费	%	7.50	890.61	66.80
三	企业利润	%	7.00	1213.70	84.96
四	价差				165.38
(1)	柴油	kg	36.670	4.51	165.38
五	税金	%	9.00	1464.04	131.76
	合计	元	-	-	1595.80

工程单价表

项目编号: JZ0002

项目名称: 水沟浆砌石砌筑

定额单位: 100m³

定额组成: [DH03055]

施工方法: 1. 拌运砂浆、选石料、搭移跳板、砌筑、勾缝

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			25660.15
(一)	直接工程费	元			23433.92
1	人工费	元			15509.76
(1)	人工	工时	1731.00	8.96	15509.76
2	材料费	元			7289.07
(1)	块石	m ³	114.40	30	3432.00
(2)	水	m ³	14.00	0.02	0.28
(3)	砌筑砂浆M 7.5	m ³	36.70	98.55	3616.79
(4)	标准砖 240mm×115mm×53mm	千块	1.00	240	240.00
3	机械费	元			635.09
(1)	砂浆搅拌机出料 0.2m ³	台时	41.92	15.15	635.09
(二)	措施费				2226.23
1	雨季施工增加费	%	0.50	23433.92	117.17
2	夜间施工增加费	%	0.50	23433.92	117.17
3	临时设施费	%	4.00	23433.92	937.36
4	安全文明生产措施费	%	2.50	23433.92	585.85
5	其他措施费	%	2.00	23433.92	468.68
二	间接费				8410.97
(一)	规费	%	32.80	15998.13	5247.39
(二)	企业管理费	%	13.50	23433.92	3163.58
三	企业利润	%	7.00	34071.12	2384.98
四	价差				16341.07
(1)	块石	m ³	114.40	67.09	7675.10
(2)	砂	m ³	40.737	164.17	6687.79
(3)	水泥 32.5	kg	9578.700	0.19	1819.95
(4)	标准砖 240mm×115mm×53mm	千块	1.00	158.23	158.23
五	税金	%	9.00	52797.17	4751.75
	合计	元	-	-	57548.92

工程单价表

项目编号: JZ0003

项目名称: 砂浆抹面 (立面)

定额单位: 100m²

定额组成: [DH03078]					
施工方法: 1. 冲洗、抹灰、罩面、压光等					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			1187.46
(一)	直接工程费	元			1084.44
1	人工费	元			827.01
(1)	人工	工时	92.30	8.96	827.01
2	材料费	元			244.86
(1)	砌筑砂浆M 7.5	m ³	2.30	98.55	226.67
(2)	水	m ³	2.30	0.02	0.05
(3)	其他材料费	%	8.00	226.72	18.14
3	机械费	元			12.57
(1)	砂浆搅拌机出料 0.4m ³	台时	0.41	18.39	7.54
(2)	双胶轮车	台时	5.59	0.90	5.03
(二)	措施费				103.02
1	雨季施工增加费	%	0.50	1084.44	5.42
2	夜间施工增加费	%	0.50	1084.44	5.42
3	临时设施费	%	4.00	1084.44	43.38
4	安全文明生产措施费	%	2.50	1084.44	27.11
5	其他措施费	%	2.00	1084.44	21.69
二	间接费				419.23
(一)	规费	%	32.80	831.79	272.83
(二)	企业管理费	%	13.50	1084.44	146.40
三	企业利润	%	7.00	1606.69	112.47
四	价差				533.19
(1)	砂	m ³	2.553	164.17	419.13
(2)	水泥 32.5	kg	600.300	0.19	114.06
五	税金	%	9.00	2252.35	202.71
	合计	元	-	-	2455.06

工程单价表

项目编号: JZ0004

项目名称: 砂浆抹面 (平面)

定额单位: 100m²

定额组成: [DH03077]					
施工方法: 1. 冲洗、抹灰、罩面、压光等					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			900.11
(一)	直接工程费	元			822.02
1	人工费	元			586.88
(1)	人工	工时	65.50	8.96	586.88
2	材料费	元			223.56
(1)	砌筑砂浆M 7.5	m ³	2.10	98.55	206.96
(2)	水	m ³	2.00	0.02	0.04
(3)	其他材料费	%	8.00	207.00	16.56
3	机械费	元			11.58
(1)	砂浆搅拌机出料 0.4m ³	台时	0.38	18.39	6.99
(2)	双胶轮车	台时	5.10	0.90	4.59
(二)	措施费				78.09
1	雨季施工增加费	%	0.50	822.02	4.11
2	夜间施工增加费	%	0.50	822.02	4.11
3	临时设施费	%	4.00	822.02	32.88
4	安全文明生产措施费	%	2.50	822.02	20.55
5	其他措施费	%	2.00	822.02	16.44
二	间接费				304.92
(一)	规费	%	32.80	591.31	193.95
(二)	企业管理费	%	13.50	822.02	110.97
三	企业利润	%	7.00	1205.03	84.35
四	价差				486.82
(1)	砂	m ³	2.331	164.17	382.68
(2)	水泥 32.5	kg	548.100	0.19	104.14
五	税金	%	9.00	1776.20	159.86
	合计	元	-	-	1936.06

工程单价表

项目编号: JZ0005

项目名称: 挖土方

定额单位: 100m³

定额组成: [DH01144]

施工方法: 1. 挖松、堆放

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			225.28
(一)	直接工程费	元			205.74
1	人工费	元			35.84
(1)	人工	工时	4.00	8.96	35.84
2	材料费	元			9.80
(1)	零星材料费	%	5.00	195.94	9.80
3	机械费	元			160.10
(1)	单斗挖掘机液压斗容 1.0m ³	台时	1.20	133.42	160.10
(二)	措施费				19.54
1	雨季施工增加费	%	0.50	205.74	1.03
2	夜间施工增加费	%	0.50	205.74	1.03
3	临时设施费	%	4.00	205.74	8.23
4	安全文明生产措施费	%	2.50	205.74	5.14
5	其他措施费	%	2.00	205.74	4.11
二	间接费				36.71
(一)	规费	%	32.80	64.87	21.28
(二)	企业管理费	%	7.50	205.74	15.43
三	企业利润	%	7.00	261.99	18.34
四	价差				80.64
(1)	柴油	kg	17.880	4.51	80.64
五	税金	%	9.00	360.97	32.49
	合计	元	-	-	393.46

工程单价表

项目编号: JZ0006

项目名称: 浆砌石砌筑

定额单位: 100m³

定额组成: [DH03036]					
施工方法: 1. 选石、修石、冲洗、拌浆、砌石、勾缝					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			16856.53
(一)	直接工程费	元			15394.10
1	人工费	元			8476.16
(1)	人工	工时	946.00	8.96	8476.16
2	材料费	元			6663.27
(1)	块石	m ³	108.00	30	3240.00
(2)	砌筑砂浆M 7.5	m ³	34.40	98.55	3390.12
(3)	其他材料费	%	0.50	6630.12	33.15
3	机械费	元			254.67
(1)	砂浆搅拌机出料 0.4m ³	台时	6.19	18.39	113.83
(2)	双胶轮车	台时	156.49	0.90	140.84
(二)	措施费				1462.43
1	雨季施工增加费	%	0.50	15394.10	76.97
2	夜间施工增加费	%	0.50	15394.10	76.97
3	临时设施费	%	4.00	15394.10	615.76
4	安全文明生产措施费	%	2.50	15394.10	384.85
5	其他措施费	%	2.00	15394.10	307.88
二	间接费				4882.03
(一)	规费	%	32.80	8548.27	2803.83
(二)	企业管理费	%	13.50	15394.10	2078.20
三	企业利润	%	7.00	21738.56	1521.70
四	价差				15220.29
(1)	块石	m ³	108.00	67.09	7245.72
(2)	砂	m ³	38.184	164.17	6268.67
(3)	水泥 32.5	kg	8978.400	0.19	1705.90
五	税金	%	9.00	38480.55	3463.25
	合计	元	-	-	41943.80

工程单价表

项目编号: JZ0007

项目名称: 伸缩缝

定额单位: 100m²

定额组成: [DH04243]

施工方法: 1. 沥青油毛毡:清洗缝面、熔化、涂刷沥青、铺油毡、刷沥青、铺面毡

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			33890.50
(一)	直接工程费	元			30395.06
1	人工费	元			1014.27
(1)	人工	工时	113.20	8.96	1014.27
2	材料费	元			29379.28
(1)	油毛毡	m ²	115.00	200.00	23000.00
(2)	沥青	t	1.220	4870.000	5941.40
(3)	木柴	t	0.420	350.000	147.00
(4)	其他材料费	%	1.00	29088.40	290.88
3	机械费	元			1.51
(1)	双胶轮车	台时	1.68	0.90	1.51
(二)	措施费				3495.44
1	雨季施工增加费	%	0.50	30395.06	151.98
2	夜间施工增加费	%	0.50	30395.06	151.98
3	临时设施费	%	6.00	30395.06	1823.70
4	安全文明生产措施费	%	2.50	30395.06	759.88
5	其他措施费	%	2.00	30395.06	607.90
二	间接费				3068.24
(一)	规费	%	32.80	1014.27	332.68
(二)	企业管理费	%	9.00	30395.06	2735.56
三	企业利润	%	7.00	36958.74	2587.11
四	价差				
五	税金	%	9.00	39545.85	3559.13
	合计	元	-	-	43104.98

工程单价表

项目编号: JZ0008

项目名称: 排水管

定额单位: 100m

定额组成: [DH09110]

施工方法: 1. 场内运输、管道安装、粘结、调直、管件安装、管道试压等。

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			1674.35
(一)	直接工程费	元			1529.08
1	人工费	元			376.32
(1)	人工	工时	42.00	8.96	376.32
2	材料费	元			1138.32
(1)	塑料管	m	102.00	5.58	569.16
(2)	其他材料费	%	100.00	569.16	569.16
3	机械费	元			14.44
(1)	圆盘锯	台时	0.50	27.24	13.62
(2)	其他机械费	%	6.00	13.62	0.82
(二)	措施费				145.27
1	雨季施工增加费	%	0.50	1529.08	7.65
2	夜间施工增加费	%	0.50	1529.08	7.65
3	临时设施费	%	4.00	1529.08	61.16
4	安全文明生产措施费	%	2.50	1529.08	38.23
5	其他措施费	%	2.00	1529.08	30.58
二	间接费				287.51
(一)	规费	%	32.80	387.07	126.96
(二)	企业管理费	%	10.50	1529.08	160.55
三	企业利润	%	7.00	1961.86	137.33
四	价差				
五	税金	%	9.00	2099.19	188.93
	合计	元	-	-	2288.12

工程单价表

项目编号: JZ0009

项目名称: 反滤层

定额单位: 100m³

定额组成: [DH01260]

施工方法: 1. 挖料回填、洒水、铲斗压实

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			4082.39
(一)	直接工程费	元			3728.21
1	人工费	元			39.78
(1)	人工	工时	4.44	8.96	39.78
2	材料费	元			3459.60
(1)	砂	m ³	115.30	30	3459.00
(2)	水	m ³	30.00	0.02	0.60
3	机械费	元			228.83
(1)	单斗挖掘机液压斗容 1.0m ³	台时	1.60	133.42	213.47
(2)	推土机功率 74 kW	台时	0.16	95.97	15.36
(二)	措施费				354.18
1	雨季施工增加费	%	0.50	3728.21	18.64
2	夜间施工增加费	%	0.50	3728.21	18.64
3	临时设施费	%	4.00	3728.21	149.13
4	安全文明生产措施费	%	2.50	3728.21	93.21
5	其他措施费	%	2.00	3728.21	74.56
二	间接费				306.49
(一)	规费	%	32.80	81.92	26.87
(二)	企业管理费	%	7.50	3728.21	279.62
三	企业利润	%	7.00	4388.88	307.22
四	价差				19043.97
(1)	砂	m ³	115.30	164.17	18928.80
(2)	柴油	kg	25.536	4.51	115.17
五	税金	%	9.00	23740.07	2136.61
	合计	元	-	-	25876.68

工程单价表

项目编号: JZ0010

项目名称: 地质灾害巡视监测

定额单位: 工日

定额组成: [补1]					
施工方法: 1.					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			78.49
(一)	直接工程费	元			71.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费				6.81
1	雨季施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
3	临时设施费	%	4.00	71.68	2.87
4	安全文明生产措施费	%	2.50	71.68	1.79
5	其他措施费	%	2.00	71.68	1.43
二	间接费				31.04
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	71.68	7.53
三	企业利润	%	7.00	109.53	7.67
四	价差				
五	税金	%	9.00	117.20	10.55
	合计	元	-	-	127.75

工程单价表

项目编号：JZ0011		项目名称：坝（墙）体变形监测			定额单位：次
定额组成：[补2]					
施工方法：1.					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			223.03
(一)	直接工程费	元			203.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			132.00
(1)	沉降观测	套	1.00	132.00	132.00
3	机械费	元			
(二)	措施费				19.35
1	雨季施工增加费	%	0.50	203.68	1.02
2	夜间施工增加费	%	0.50	203.68	1.02
3	临时设施费	%	4.00	203.68	8.15
4	安全文明生产措施费	%	2.50	203.68	5.09
5	其他措施费	%	2.00	203.68	4.07
二	间接费				44.90
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	203.68	21.39
三	企业利润	%	7.00	267.93	18.76
四	价差				
五	税金	%	9.00	286.69	25.80
</					

工程单价表

项目编号: JZ0012

项目名称: 水质监测

定额单位: 组

定额组成: [补3]

施工方法: 1.

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			1172.61
(一)	直接工程费	元			1070.88
1	人工费	元			26.88
(1)	人工	工时	3.00	8.96	26.88
2	材料费	元			1044.00
(1)	水质全分析	组	1.00	1044.00	1044.00
3	机械费	元			
(二)	措施费				101.73
1	雨季施工增加费	%	0.50	1070.88	5.35
2	夜间施工增加费	%	0.50	1070.88	5.35
3	临时设施费	%	4.00	1070.88	42.84
4	安全文明生产措施费	%	2.50	1070.88	26.77
5	其他措施费	%	2.00	1070.88	21.42
二	间接费				121.26
(一)	规费	%	32.80	26.88	8.82
(二)	企业管理费	%	10.50	1070.88	112.44
三	企业利润	%	7.00	1293.87	90.57
四	价差				
五	税金	%	9.00	1384.44	124.60
	合计	元	-	-	1509.04

工程单价表

项目编号：JZ0013		项目名称：地下水水位、水量监测			定额单位：次
定额组成：[补4]					
施工方法：1.					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			78.49
(一)	直接工程费	元			71.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费				6.81
1	雨季施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
3	临时设施费	%	4.00	71.68	2.87
4	安全文明生产措施费	%	2.50	71.68	1.79
5	其他措施费	%	2.00	71.68	1.43
二	间接费				31.04
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	71.68	7.53
三	企业利润	%	7.00	109.53	7.67
四	价差				
五	税金	%	9.00	117.20	10.55
	合计	元	-	-	127.75

工程单价表

项目编号: JZ0014

项目名称: 地形地貌景观破坏监测

定额单位: 工日

定额组成: [补5]

施工方法: 1.

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			78.49
(一)	直接工程费	元			71.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费				6.81
1	雨季施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
3	临时设施费	%	4.00	71.68	2.87
4	安全文明生产措施费	%	2.50	71.68	1.79
5	其他措施费	%	2.00	71.68	1.43
二	间接费				31.04
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	71.68	7.53
三	企业利润	%	7.00	109.53	7.67
四	价差				
五	税金	%	9.00	117.20	10.55
	合计	元	-	-	127.75

工程单价表

项目编号：JZ0015		项目名称：撒播草籽			定额单位：hm ²
定额组成：[DH07010]					
施工方法：1. ③撒播：种子处理，人工撒播草籽，不覆土或用耙、耢、碌子碾等工具覆土。					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			2854.01
(一)	直接工程费	元			2606.40
1	人工费	元			134.40
(1)	人工	工时	15.00	8.96	134.40
2	材料费	元			2472.00
(1)	草籽	kg	60.00	40	2400.00
(2)	其他材料费	%	3.00	2400.00	72.00
3	机械费	元			
(二)	措施费				247.61
1	雨季施工增加费	%	0.50	2606.40	13.03
2	夜间施工增加费	%	0.50	2606.40	13.03
3	临时设施费	%	4.00	2606.40	104.26
4	安全文明生产措施费	%	2.50	2606.40	65.16
5	其他措施费	%	2.00	2606.40	52.13
二	间接费				278.66
(一)	规费	%	32.80	134.40	44.08
(二)	企业管理费	%	9.00	2606.40	234.58
三	企业利润	%	7.00	3132.67	219.29
四	价差				
五	税金	%	9.00	3351.96	301.68
	合计	元	-	-	3653.64

工程单价表

项目编号：JZ0016		项目名称：坑栽杉木		定额单位：100株	
定额组成：[DH07082]					
施工方法：1. 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			315.55
(一)	直接工程费	元			288.18
1	人工费	元			288.15
(1)	人工	工时	32.16	8.96	288.15
2	材料费	元			0.03
(1)	水	m³	1.40	0.02	0.03
3	机械费	元			
(二)	措施费				27.37
1	雨季施工增加费	%	0.50	288.18	1.44
2	夜间施工增加费	%	0.50	288.18	1.44
3	临时设施费	%	4.00	288.18	11.53
4	安全文明生产措施费	%	2.50	288.18	7.20
5	其他措施费	%	2.00	288.18	5.76
二	间接费				120.45
(一)	规费	%	32.80	288.15	94.51
(二)	企业管理费	%	9.00	288.18	25.94
三	企业利润	%	7.00	436.00	30.52
四	价差				
五	税金	%	9.00	466.52	41.99

工程单价表

项目编号：JZ0017		项目名称：商品有机肥施肥			定额单位：100kg
定额组成：[补6]					
施工方法：1.					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			146.17
(一)	直接工程费	元			133.48
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			61.80
(1)	商品有机肥施肥	kg	103.00	0.60	61.80
3	机械费	元			
(二)	措施费				12.69
1	雨季施工增加费	%	0.50	133.48	0.67
2	夜间施工增加费	%	0.50	133.48	0.67
3	临时设施费	%	4.00	133.48	5.34
4	安全文明生产措施费	%	2.50	133.48	3.34
5	其他措施费	%	2.00	133.48	2.67
二	间接费				35.52
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	9.00	133.48	12.01
三	企业利润	%	7.00	181.69	12.72
四	价差				
五	税金	%	9.00	194.41	17.50
			</		

工程单价表

项目编号: JZ0018

项目名称: 复合肥施肥

定额单位: 100kg

定额组成: [补7]

施工方法: 1.

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			213.84
(一)	直接工程费	元			195.28
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			123.60
(1)	化学肥	kg	103.00	1.20	123.60
3	机械费	元			
(二)	措施费				18.56
1	雨季施工增加费	%	0.50	195.28	0.98
2	夜间施工增加费	%	0.50	195.28	0.98
3	临时设施费	%	4.00	195.28	7.81
4	安全文明生产措施费	%	2.50	195.28	4.88
5	其他措施费	%	2.00	195.28	3.91
二	间接费				41.09
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	9.00	195.28	17.58
三	企业利润	%	7.00	254.93	17.85
四	价差				
五	税金	%	9.00	272.78	24.55
	合计	元	-	-	297.33

工程单价表

项目编号：JZ0019		项目名称：土方回填（运距0.5km）			定额单位：100m ³
定额组成：[DH01160]					
施工方法：1. 挖装、运输、卸除、空回					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			735.07
(一)	直接工程费	元			671.29
1	人工费	元			53.76
(1)	人工	工时	6.00	8.96	53.76
2	材料费	元			25.82
(1)	零星材料费	%	4.00	645.47	25.82
3	机械费	元			591.71
(1)	单斗挖掘机液压斗容 1.0m ³	台时	1.00	133.42	133.42
(2)	推土机功率 59 kW	台时	0.50	71.01	35.51
(3)	自卸汽车载重量 5.0 t	台时	7.68	55.05	422.78
(二)	措施费				63.78
1	雨季施工增加费	%	0.50	671.29	3.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	671.29	3.36
3	临时设施费	%	4.00	671.29	26.85
4	安全文明生产措施费	%	2.50	671.29	16.78
5	其他措施费	%	2.00	671.29	13.43
二	间接费				108.79
(一)	规费	%	32.80	178.17	58.44
(二)	企业管理费	%	7.50	671.29	50.35
三	企业利润	%	7.00	843.86	59.07
四	价差				401.34
(1)	柴油	kg	88.988	4.51	401.34
五	税金	%	9.00	1304.27	117.38
	合计	元	-	-	1421.65

工程单价表

项目编号: JZ0020

项目名称: 种植爬山虎

定额单位: 100株

定额组成: [DH07097]

施工方法: 1. 挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土、整理、施肥

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			170.19
(一)	直接工程费	元			155.41
1	人工费	元			67.20
(1)	人工	工时	7.50	8.96	67.20
2	材料费	元			88.21
(1)	肥料	kg	5.50	1.20	6.60
(2)	水	m ³	0.62	0.02	0.01
(3)	攀缘植物	株	102.00	0.80	81.60
3	机械费	元			
(二)	措施费				14.78
1	雨季施工增加费	%	0.50	155.41	0.78
2	夜间施工增加费	%	0.50	155.41	0.78
3	临时设施费	%	4.00	155.41	6.22
4	安全文明生产措施费	%	2.50	155.41	3.89
5	其他措施费	%	2.00	155.41	3.11
二	间接费				36.03
(一)	规费	%	32.80	67.20	22.04
(二)	企业管理费	%	9.00	155.41	13.99
三	企业利润	%	7.00	206.22	14.44
四	价差				
五	税金	%	9.00	220.66	19.86
	合计	元	-	-	240.52

工程单价表

项目编号: JZ0021

项目名称: 土地损毁监测

定额单位: 工日

定额组成: [补1]

施工方法: 1.

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			78.49
(一)	直接工程费	元			71.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费				6.81
1	雨季施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
3	临时设施费	%	4.00	71.68	2.87
4	安全文明生产措施费	%	2.50	71.68	1.79
5	其他措施费	%	2.00	71.68	1.43
二	间接费				31.04
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	71.68	7.53
三	企业利润	%	7.00	109.53	7.67
四	价差				
五	税金	%	9.00	117.20	10.55
	合计	元	-	-	127.75

工程单价表

项目编号: JZ0022

项目名称: 配套设施监测

定额单位: 工日

定额组成: [补1]

施工方法: 1.

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			78.49
(一)	直接工程费	元			71.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费				6.81
1	雨季施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
3	临时设施费	%	4.00	71.68	2.87
4	安全文明生产措施费	%	2.50	71.68	1.79
5	其他措施费	%	2.00	71.68	1.43
二	间接费				31.04
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	71.68	7.53
三	企业利润	%	7.00	109.53	7.67
四	价差				
五	税金	%	9.00	117.20	10.55
	合计	元	-	-	127.75

工程单价表

项目编号: JZ0023 项目名称: 砌体及地面硬化层拆除 定额单位: 100m³

定额组成: [DH04236]					
施工方法: 1. ①炸除混凝土:风钻钻孔、爆破、撬移、运渣等②凿除混凝土: 人工或风镐凿除、清渣堆方等。					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			5567.29
(一)	直接工程费	元			4993.08
1	人工费	元			98.56
(1)	人工	工时	11.00	8.96	98.56
2	材料费	元			
3	机械费	元			4894.52
(1)	单斗挖掘机液压斗容 1.0m ³	台时	33.35	133.42	4449.56
(2)	其他机械费	%	10.00	4449.56	444.96
(二)	措施费				574.21
1	雨季施工增加费	%	0.50	4993.08	24.97
2	夜间施工增加费	%	0.50	4993.08	24.97
3	临时设施费	%	6.00	4993.08	299.58
4	安全文明生产措施费	%	2.50	4993.08	124.83
5	其他措施费	%	2.00	4993.08	99.86
二	间接费				746.32
(一)	规费	%	32.80	905.30	296.94
(二)	企业管理费	%	9.00	4993.08	449.38
三	企业利润	%	7.00	6313.61	441.95
四	价差				2241.09
(1)	柴油	kg	496.915	4.51	2241.09
五	税金	%	9.00	8996.65	809.70
	合计	元	-	-	9806.35

工程单价表

项目编号: JZ0024

项目名称: 废渣清理外运

定额单位: 100m³

定额组成: [DH01160]

施工方法: 1. 挖装、运输、卸除、空回

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			722.27
(一)	直接工程费	元			659.61
1	人工费	元			53.76
(1)	人工	工时	6.00	8.96	53.76
2	材料费	元			25.37
(1)	零星材料费	%	4.00	634.24	25.37
3	机械费	元			580.48
(1)	单斗挖掘机液压斗容 1.0m ³	台时	1.00	133.42	133.42
(2)	推土机功率 59 kW	台时	0.50	71.01	35.51
(3)	自卸汽车载重量 8.0 t	台时	5.25	78.39	411.55
(二)	措施费				62.66
1	雨季施工增加费	%	0.50	659.61	3.30
2	夜间施工增加费	%	0.50	659.61	3.30
3	临时设施费	%	4.00	659.61	26.38
4	安全文明生产措施费	%	2.50	659.61	16.49
5	其他措施费	%	2.00	659.61	13.19
二	间接费				98.62
(一)	规费	%	32.80	149.86	49.15
(二)	企业管理费	%	7.50	659.61	49.47
三	企业利润	%	7.00	820.89	57.46
四	价差				327.65
(1)	柴油	kg	72.650	4.51	327.65
五	税金	%	9.00	1206.00	108.54
	合计	元	-	-	1314.54

工程单价表

项目编号: JZ0025

项目名称: 钢架结构厂棚拆除

定额单位: 100m²

定额组成: [DH05002]

施工方法: 1. 预埋铁件制作、模板运输, 模板安装、拆除、除灰、刷脱模剂, 维修、倒仓, 拉筋割断。

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			3612.79
(一)	直接工程费	元			3240.18
1	人工费	元			1809.92
(1)	人工	工时	202.00	8.96	1809.92
2	材料费	元			813.73
(1)	电焊条	kg	1.98	5.75	11.39
(2)	预埋铁件	kg	121.68	5.75	699.66
(3)	混凝土柱	m ³	0.28	309.73	86.72
(4)	其他材料费	%	2.00	797.77	15.96
3	机械费	元			616.53
(1)	汽车起重机 起重量 5.0 t	台时	8.50	66.93	568.91
(2)	交流电焊机 25 kVA	台时	2.00	9.13	18.26
(3)	其他机械费	%	5.00	587.17	29.36
(二)	措施费				372.61
1	雨季施工增加费	%	0.50	3240.18	16.20
2	夜间施工增加费	%	0.50	3240.18	16.20
3	临时设施费	%	6.00	3240.18	194.41
4	安全文明生产措施费	%	2.50	3240.18	81.00
5	其他措施费	%	2.00	3240.18	64.80
二	间接费				1049.92
(一)	规费	%	32.80	2015.54	661.10
(二)	企业管理费	%	12.00	3240.18	388.82
三	企业利润	%	7.00	4662.71	326.39
四	价差				297.77
(1)	汽油	kg	49.300	6.04	297.77
五	税金	%	9.00	5286.87	475.82
	合计	元	-	-	5762.69

工程单价表

项目编号: JZ0026

项目名称: 复垦植被监测

定额单位: 工日

定额组成: [补1]

施工方法: 1.

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			78.49
(一)	直接工程费	元			71.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费				6.81
1	雨季施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
3	临时设施费	%	4.00	71.68	2.87
4	安全文明生产措施费	%	2.50	71.68	1.79
5	其他措施费	%	2.00	71.68	1.43
二	间接费				31.04
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	71.68	7.53
三	企业利润	%	7.00	109.53	7.67
四	价差				
五	税金	%	9.00	117.20	10.55
	合计	元	-	-	127.75

工程单价表

项目编号：JZ0027		项目名称：林草地管护			定额单位：hm ²
定额组成：[补8]					
施工方法：1.					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			1530.55
(一)	直接工程费	元			1397.76
1	人工费	元			1075.20
(1)	人工	工时	120.00	8.96	1075.20
2	材料费	元			322.56
(1)	零星材料费	%	30.00	1075.20	322.56
3	机械费	元			
(二)	措施费				132.79
1	雨季施工增加费	%	0.50	1397.76	6.99
2	夜间施工增加费	%	0.50	1397.76	6.99
3	临时设施费	%	4.00	1397.76	55.91
4	安全文明生产措施费	%	2.50	1397.76	34.94
5	其他措施费	%	2.00	1397.76	27.96
二	间接费				499.43
(一)	规费	%	32.80	1075.20	352.67
(二)	企业管理费	%	10.50	1397.76	146.76
三	企业利润	%	7.00	2029.98	142.10
四	价差				
五	税金	%	9.00	2172.08	195.49

工程单价表

项目编号: JZ0028

项目名称: 乔木补种

定额单位: 100株

定额组成: [DH07082]

施工方法: 1. 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			315.55
(一)	直接工程费	元			288.18
1	人工费	元			288.15
(1)	人工	工时	32.16	8.96	288.15
2	材料费	元			0.03
(1)	水	m ³	1.40	0.02	0.03
3	机械费	元			
(二)	措施费				27.37
1	雨季施工增加费	%	0.50	288.18	1.44
2	夜间施工增加费	%	0.50	288.18	1.44
3	临时设施费	%	4.00	288.18	11.53
4	安全文明生产措施费	%	2.50	288.18	7.20
5	其他措施费	%	2.00	288.18	5.76
二	间接费				120.45
(一)	规费	%	32.80	288.15	94.51
(二)	企业管理费	%	9.00	288.18	25.94
三	企业利润	%	7.00	436.00	30.52
四	价差				
五	税金	%	9.00	466.52	41.99
	合计	元	-	-	508.51

工程单价表

定额单位: 100m²

定额组成: [DH01040]

施工方法：1.挖方边坡：按设计边坡挂线、修整。

编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			402.26
(一)	直接工程费	元			367.36
1	人工费	元			367.36
(1)	人工	工时	41.00	8.96	367.36
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费				34.90
1	雨季施工增加费	%	0.50	367.36	1.84
2	夜间施工增加费	%	0.50	367.36	1.84
3	临时设施费	%	4.00	367.36	14.69
4	安全文明生产措施费	%	2.50	367.36	9.18
5	其他措施费	%	2.00	367.36	7.35
二	间接费				148.04
(一)	规费	%	32.80	367.36	120.49
(二)	企业管理费	%	7.50	367.36	27.55
三	企业利润	%	7.00	550.30	38.52
四	价差				
五	税金	%	9.00	588.82	52.99
	合计	元	-	-	641.81

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	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
一	第一阶段土地复垦			实施时间：2026年1月-2030年12月
(一)	表土收集堆放			第一阶段第一年
1	表土收集（运距0.5km）	m ³	89985	等于复垦所需要表土
2	撒播草籽	hm ²	25.3769	收集表土面积
(二)	表土场复垦			第一阶段第二年
1	坑栽杉木	株	552	行株距3m×2m
2	商品有机肥施肥	kg	552	杉木1kg/株
3	复合肥施肥	kg	276	苗木0.5kg/株
4	撒播草籽	hm ²	0.3312	表土堆放面积
(三)	露天采场复垦			第一阶段第四、五年
1	坑栽杉木	株	2461	行株距3m×2m
2	土方回填（运距0.5km）	m ³	5112	林地按树坑回填
3	商品有机肥施肥	kg	2461	杉木1kg/株
4	复合肥施肥	kg	1230	苗木0.5kg/株
5	撒播草籽	hm ²	1.4763	等于林地复垦面积
6	种植爬山虎	株	5216	上爬下挂，株距0.5m
(四)	土地复垦监测及管护			第一阶段第二、三、四、五年
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	第二阶段土地复垦			实施时间：2031年1月-2035年12月
(一)	露天采场复垦			
1	坑栽杉木	株	9842	行株距3m×2m
2	土方回填（运距0.5km）	m ³	20448	平台回填平整，林地按树坑回填，
3	商品有机肥施肥	kg	9842	杉木1kg/株
4	复合肥施肥	kg	4921	苗木0.5kg/株
5	撒播草籽	hm ²	5.9053	等于林地复垦面积
6	种植爬山虎	株	20864	上爬下挂，株距0.5m

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
(二)	土地复垦监测及管护			
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	第三阶段土地复垦			实施时间：2036年1月-2038年12月
(一)	堆淋场复垦			
1	坑栽杉木	株	4082	行株距3m×2m
2	土方回填（运距0.2km）	m ³	10322	平台回填平整，林地按树坑回填，
3	商品有机肥施肥	kg	4082	杉木1kg/株
4	复合肥施肥	kg	2041	苗木0.5kg/株
5	撒播草籽	hm ²	2.4491	等于林地复垦面积
6	种植爬山虎	株	80	上爬下挂，株距0.5m
(二)	废石场复垦			
1	坑栽杉木	株	19063	行株距3m×2m
2	土方回填（运距0.5km）	m ³	48209	林地按树坑回填
3	商品有机肥施肥	kg	19063	杉木1kg/株
4	复合肥施肥	kg	9532	苗木0.5kg/株
5	撒播草籽	hm ²	11.4378	等于林地复垦面积
6	种植爬山虎	株	160	上爬下挂，株距0.5m
(三)	办公生活区复垦			
1	砌体及地面硬化层拆除	m ³	300	根据现场勘测
2	废渣清理外运	m ³	300	等于拆除量
3	钢架结构厂棚拆除	m ²	200	根据现场勘测
4	坑栽杉木	株	120.5	行株距3m×2m
5	土方回填（运距0.5km）	m ³	88	林地按树坑回填
6	商品有机肥施肥	kg	120.5	杉木1kg/株
7	复合肥施肥	kg	60.25	苗木0.5kg/株
8	撒播草籽	hm ²	0.0723	等于林地复垦面积
(四)	土地复垦监测及管护			
1	土地损毁监测	工日	6	人工巡视，2工日/年，监测5年
2	配套设施监测	工日	12	人工巡视，4工日/年，监测5年
3	复垦植被监测	工日	26	人工巡视，12工日/年，监测3年

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
4	林草地管护	hm ²	21.2685	复垦林草地面积
5	乔木补种	株	6346	每年按5%补种，2年

7.3.2. 投资预算及单项工程费用构成

表 7-3-2

土地复垦总预算表

单位：元

序号	工程或费用名称	建安工程费	独立费用	合计	占一至五部分投资 (%)
I	第一部分 主体工程	2293234.18		2293234.18	84.74%
1	第一阶段复垦（2026年1月~2030年12月）	613993.51		613993.51	22.69%
2	第二阶段复垦（2031年1月~2035年12月）	452044.71		452044.71	16.70%
3	第三阶段复垦（2036年1月~2038年12月）	1227195.96		1227195.96	45.35%
II	第二部分 施工临时工程				
III	第三部分 独立费用		412883.49	412883.49	15.26%
	建设管理费		152568.01	152568.01	5.64%
	勘查设计费		162665.08	162665.08	6.01%
	工程建设监理费		87330.85	87330.85	3.23%
	工程占地补偿费				
	其他		10319.55	10319.55	0.38%
	一至三部分投资合计	2293234.18	412883.49	2706117.67	
	基本预备费			135305.88	
	静态总投资			2841423.55	
	总投资			2841423.55	

表 7-3-3

土地复垦建筑工程预算表

单位：元

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
	第一部分 主体工程				2293234.18
1	第一阶段复垦（2026年1月～2030年12月）				613993.51
1.1	表土收集堆放				492251.46
1.1.1	表土收集，机械运至表土场	m ³	89985	4.44	399533.40
1.1.2	撒播草籽	hm ²	25.3769	3653.64	92718.06
1.2	表土场复垦				6010.14
1.2.1	坑栽杉木	株	552	5.09	2809.68
1.2.2	商品有机肥施肥	100kg	5.52	211.91	1169.74
1.2.3	复合肥施肥	100kg	2.76	297.33	820.63
1.2.4	撒播草籽	hm ²	0.3312	3653.64	1210.09
1.3	露天采场复垦				111899.41
1.3.1	坑栽杉木	株	2461	5.09	12526.49
1.3.2	土方回填（运距0.5km）	m ³	5101	14.22	72536.22
1.3.3	商品有机肥施肥	100kg	24.61	211.91	5215.11
1.3.4	复合肥施肥	100kg	12.30	297.33	3657.16
1.3.5	撒播草籽	hm ²	1.4763	3653.64	5393.87
1.3.6	种植爬山虎	株	5216	2.41	12570.56
1.4	土地复垦监测及管护				3832.50
1.4.1	土地损毁监测	工日	10	127.75	1277.50
1.4.2	配套设施监测	工日	20	127.75	2555.00
2	第二阶段复垦（2031年1月～2035年12月）				452044.71
2.1	露天采场复垦				448212.21
2.1.1	坑栽杉木	株	9842	5.09	50095.78
2.1.2	土方回填（运距0.5km）	m ³	20448	14.22	290770.56
2.1.3	商品有机肥施肥	100kg	98.42	211.91	20856.18
2.1.4	复合肥施肥	100kg	49.21	297.33	14631.61
2.1.5	撒播草籽	hm ²	5.9053	3653.64	21575.84
2.1.6	种植爬山虎	株	20864	2.41	50282.24
2.2	土地复垦监测及管护				3832.50
2.2.1	土地损毁监测	工日	10	127.75	1277.50
2.2.2	配套设施监测	工日	20	127.75	2555.00
3	第三阶段复垦（2036年1月～2038年12月）				1227195.96

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
3.1	堆淋场复垦				191415.83
序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
3.1.1	坑栽杉木	株	4082	5.09	20777.38
3.1.2	土方回填（运距0.5km）	m ³	10322	14.22	146778.84
3.1.3	商品有机肥施肥	100kg	40.82	211.91	8650.17
3.1.4	复合肥施肥	100kg	20.41	297.33	6068.51
3.1.5	撒播草籽	hm ²	2.4491	3653.64	8948.13
3.1.6	种植爬山虎	株	80	2.41	192.80
3.2	废石场复垦				893475.75
3.2.1	坑栽杉木	株	19063	5.09	97030.67
3.2.2	土方回填（运距0.5km）	m ³	48209	14.22	685531.98
3.2.3	商品有机肥施肥	100kg	190.63	211.91	40396.40
3.2.4	复合肥施肥	100kg	95.32	297.33	28341.50
3.2.5	撒播草籽	hm ²	11.4378	3653.64	41789.60
3.2.6	种植爬山虎	株	160	2.41	385.60
3.3	办公生活区复垦				47452.36
3.3.1	砌体及地面硬化层拆除	m ³	300	98.06	29418.00
3.3.2	废渣清理外运	m ³	300	13.15	3945.00
3.3.3	钢架结构厂棚拆除	m ²	200	57.63	11526.00
3.3.4	坑栽杉木	株	120.5	5.09	613.35
3.3.5	土方回填（运距0.5km）	m ³	88	14.22	1251.36
3.3.6	商品有机肥施肥	100kg	1.205	211.91	255.35
3.3.7	复合肥施肥	100kg	0.6025	297.33	179.14
3.3.8	撒播草籽	hm ²	0.0723	3653.64	264.16
3.4	土地复垦监测及管护				94852.02
3.4.1	土地损毁监测	工日	6	127.75	766.50
3.4.2	配套设施监测	工日	12	127.75	1533.00
3.4.3	复垦植被监测	工日	26	127.75	3321.50
3.4.4	林草地管护	hm ²	24.0457	2367.57	56929.88
3.4.5	乔木补种	株	6346	5.09	32301.14

表 7-3-4

土地复垦工程独立费用预算表

单位：万元

序号	费 用 名 称	公 式	费 率	总价 (元)
F1	一、建设管理费	$F11 + F12 + F13$		152568.01
F11	(1) 项目建设管理费	$F111 + F112 + F113$		105755.69
F111	① 建设单位管理费	$\max(58000 + (\text{建安费合计} - 2000000) \times 2.6\%, 5000)$		65624.09
F112	② 工程验收费	$\max(\text{建安费合计} \times \text{验收费率}, 5000)$	0.75%	17199.26
F113	③ 可行性研究、勘查、施工图审查费	$\max(\text{建安费合计} \times \text{审查费率}, 7500)$	1.00%	22932.34
F12	(2) 造价咨询费	$F121 + F122 + F123$		28481.96
F121	① 清单、控制价编制费	$10000 \times (\text{建安费合计} / 10000 \times 3.9 / 1000)$		8943.61
F122	② 清单、控制价审核费	$F121 \times \text{编制费系数}$		7154.89
F123	③ 竣工结算审核费	$10000 \times (\text{建安费合计} / 10000 \times 5.4 / 1000)$		12383.46
F13	(3) 招标代理服务费	$F131 + F132 + F133 + F134$		18330.36
F131	① 可行性研究、勘查单位招标(比选)服务费	$10000 \times ((F22 + F21) / 10000 \times 0.00945)$		596.92
F132	② 施工图设计单位招标(比选)服务费	$10000 \times (F23 / 10000 \times 0.00945)$		940.26
F133	③ 工程施工单位招标(比选)服务费	$10000 \times ((\text{建安费合计} / 10000 - 100) \times 0.00504 + 0.945)$		15967.90
F134	④ 监理单位招标(比选)服务费	$10000 \times (F3 / 10000 \times 0.00945)$		825.28
F2	二、 勘查设计费	$F21 + F22 + F23$		162665.08
F21	(1) 可行性研究费	$(F231 \times F232 \times (F233 + F234 - 1)) \times 25\%$		33166.27
F22	(2) 勘查费	$F221 \times (1 + \text{浮动幅度值})$		30000.00
F221	工程勘查收费基准价	$\max(10000 \times (3, F2211 + F2212))$		30000.00
F2211	工程勘查实物工作收费	$F22111 \times F22112 \times F22113$		
F22111	工程勘查实物工作收费基价			
F22112	实物工作量			
F22113	附加调整系数			
F2212	工程勘查技术工作收费	$F2211 \times F22121$		
F22121	技术工作收费比例			
F23	(3) 施工图设计费	$(F231 \times F232 \times (F233 + F234 - 1)) \times 75\%$		99498.81

序号	费 用 名 称	公 式	费 率	总价 (元)
F231	工程设计收费基价	$((10.5 + (21.1 - 10.5) / (500 - 200)) * (\text{建安费合计} / 10000 - 200))$		115360.94
F232	工程复杂程度系数	1.15		
F233	阶段附加系数	1.00		
序号	费 用 名 称	公 式	费 率	总价 (元)
F234	高程调整系数	1.00		
F3	三、 工程建设监理费	$F31 * (1 + F32) * (F33 + F34 + F35 - 2)$		87330.85
F31	监理费基价	$((8 + (10.5 - 8) / (300 - 200)) * (\text{建安费合计} / 10000 - 200))$		87330.85
F32	浮动幅度值	浮动幅度值		
F33	工程复杂程度系数	1.00		
F34	基本条件调整系数	1.00		
F35	高程调整系数	1.00		
F4	四、工程占地补偿费	$F41 + F42$		
F41	临时占地及青苗补偿费			
F42	永久占地及青苗补偿费			
F5	五、其他	$F51 + F52 + F53$		10319.55
F51	1、工程保险费	建安费合计*保险费费率	0.45%	10319.55
F52	2、工程质量检测费			
F53	3、监测费			
独立费用 合计	≡	$F1 + F2 + F3 + F4 + F5$		412883.49
建安费合 计	第一到二部分	$\Sigma \text{建安费}$		2293234.18

表 7-3-5

土地复垦工程投资预算结果表

单位：万元

阶段	年度	静态投资	涨价预备费	动态投资
第一阶段治理工程（2026年1月～2030年12月）	2026	15.22	0.00	15.22
	2027	15.22	0.45	15.67
	2028	15.22	0.92	16.14
	2029	15.22	1.41	16.63
	2030	15.22	1.90	17.12
	小计	76.08	4.68	80.76
第二阶段保护治理工程（2031年1月～2035年12月）	2031-2035	56.01	8.92	64.93
第二阶段保护治理工程（2036年1月～2038年12月）	2036-2038	152.06	52.29	204.35
	合计	284.14	65.89	350.03

7.3.3. 投资预算附表及单价分析表

(一) 建筑工程单价汇总表

单位: 元

序号	名称	单位	单价 (元)	其中							
				人工费	材料费	机械 使用费	措施费	间接费	利润	价差	税金
1	表土收集, 机械运至表土场	m ³	4.44	0.54	0.09	1.69	0.22	0.46	0.21	0.86	0.37
2	撒播草籽	hm ²	3653.64	134.40	2472.00		247.61	278.66	219.29		301.68
3	坑栽杉木	株	5.09	2.88			0.27	1.20	0.31		0.42
4	商品有机肥施肥	100kg	211.91	71.68	61.80		12.69	35.52	12.72		17.50
5	复合肥施肥	100kg	297.33	71.68	123.60		18.56	41.09	17.85		24.55
6	土方回填 (运距0.5km)	m ³	14.22	0.54	0.26	5.92	0.64	1.09	0.59	4.01	1.17
7	种植爬山虎	株	2.41	0.67	0.88		0.15	0.36	0.14		0.20
8	土地损毁监测	工日	127.75	71.68			6.81	31.04	7.67		10.55
9	配套设施监测	工日	127.75	71.68			6.81	31.04	7.67		10.55
10	砌体及地面硬化层拆除	m ³	98.06	0.99		48.95	5.74	7.46	4.42	22.41	8.10
11	废渣清理外运	m ³	13.15	0.54	0.25	5.80	0.63	0.99	0.57	3.28	1.09
12	钢架结构厂棚拆除	m ²	57.63	18.10	8.14	6.17	3.73	10.50	3.26	2.98	4.76
13	复垦植被监测	工日	127.75	71.68			6.81	31.04	7.67		10.55
14	林草地管护	hm ²	2367.57	1075.20	322.56		132.79	499.43	142.10		195.49
15	乔木补种	株	5.09	2.88			0.27	1.20	0.31		0.42

(二) 主要材料预算价格汇总表

单位：元

序号	名称及规格	单位	预算 价格	其中	
				信息价(市场价)	增加的运杂费
1	柴油	kg	7.51	7.51	
2	水泥 32.5	kg	0.44	0.44	
3	汽油	kg	9.04	9.04	
4	块石	m ³	97.09	97.09	
5	标准砖 240mm×115mm×53mm	千块	398.23	398.23	
6	砂	m ³	194.17	194.17	

(三) 其他材料预算价格汇总表

单位：元

序号	名称及规格	单位	信息价(市场价)	运杂费	合价
1	电	kW · h	0.58		0.58
2	草籽	kg	40		40
3	电焊条	kg	5.75		5.75
4	肥料	kg	1.20		1.20
5	预埋铁件	kg	5.75		5.75
6	混凝土柱	m ³	309.73		309.73
7	水	m ³	0.02		0.02
8	攀缘植物	株	0.80		0.80
9	乔木、棕榈科	株	4.00		4.00
10	商品有机肥施肥	kg	0.60		0.60
11	化学肥	kg	1.20		1.20

(四)

工程单价表

项目编号: JZ0001

项目名称: 排水沟挖土方

定额单位: 100m³

定额组成: [DH01148]

施工方法: 1. 挖土, 将土堆放在一边, 清理机下余土, 人工配合修底

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			975.21
(一)	直接工程费	元			890.61
1	人工费	元			430.08
(1)	人工	工时	48.00	8.96	430.08
2	材料费	元			42.41
(1)	零星材料费	%	5.00	848.20	42.41
3	机械费	元			418.12
(1)	单斗挖掘机液压斗容 0.6m ³	台时	3.86	108.32	418.12
(二)	措施费				84.60
1	雨季施工增加费	%	0.50	890.61	4.45
2	夜间施工增加费	%	0.50	890.61	4.45
3	临时设施费	%	4.00	890.61	35.62
4	安全文明生产措施费	%	2.50	890.61	22.27
5	其他措施费	%	2.00	890.61	17.81
二	间接费				238.49
(一)	规费	%	32.80	523.45	171.69
(二)	企业管理费	%	7.50	890.61	66.80
三	企业利润	%	7.00	1213.70	84.96
四	价差				165.38
(1)	柴油	kg	36.670	4.51	165.38
五	税金	%	9.00	1464.04	131.76
	合计	元	-	-	1595.80

工程单价表

项目编号: JZ0002

项目名称: 水沟浆砌石砌筑

定额单位: 100m³

定额组成: [DH03055]

施工方法: 1. 拌运砂浆、选修石料、搭移跳板、砌筑、勾缝

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			25660.15
(一)	直接工程费	元			23433.92
1	人工费	元			15509.76
(1)	人工	工时	1731.00	8.96	15509.76
2	材料费	元			7289.07
(1)	块石	m ³	114.40	30	3432.00
(2)	水	m ³	14.00	0.02	0.28
(3)	砌筑砂浆M 7.5	m ³	36.70	98.55	3616.79
(4)	标准砖 240mm×115mm×53mm	千块	1.00	240	240.00
3	机械费	元			635.09
(1)	砂浆搅拌机出料 0.2m ³	台时	41.92	15.15	635.09
(二)	措施费				2226.23
1	雨季施工增加费	%	0.50	23433.92	117.17
2	夜间施工增加费	%	0.50	23433.92	117.17
3	临时设施费	%	4.00	23433.92	937.36
4	安全文明生产措施费	%	2.50	23433.92	585.85
5	其他措施费	%	2.00	23433.92	468.68
二	间接费				8410.97
(一)	规费	%	32.80	15998.13	5247.39
(二)	企业管理费	%	13.50	23433.92	3163.58
三	企业利润	%	7.00	34071.12	2384.98
四	价差				16341.07
(1)	块石	m ³	114.40	67.09	7675.10
(2)	砂	m ³	40.737	164.17	6687.79
(3)	水泥 32.5	kg	9578.700	0.19	1819.95
(4)	标准砖 240mm×115mm×53mm	千块	1.00	158.23	158.23
五	税金	%	9.00	52797.17	4751.75
	合计	元	-	-	57548.92

工程单价表

项目编号: JZ0003

项目名称: 砂浆抹面 (立面)

定额单位: 100m²

定额组成: [DH03078]					
施工方法: 1. 冲洗、抹灰、罩面、压光等					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			1187.46
(一)	直接工程费	元			1084.44
1	人工费	元			827.01
(1)	人工	工时	92.30	8.96	827.01
2	材料费	元			244.86
(1)	砌筑砂浆M 7.5	m ³	2.30	98.55	226.67
(2)	水	m ³	2.30	0.02	0.05
(3)	其他材料费	%	8.00	226.72	18.14
3	机械费	元			12.57
(1)	砂浆搅拌机出料 0.4m ³	台时	0.41	18.39	7.54
(2)	双胶轮车	台时	5.59	0.90	5.03
(二)	措施费				103.02
1	雨季施工增加费	%	0.50	1084.44	5.42
2	夜间施工增加费	%	0.50	1084.44	5.42
3	临时设施费	%	4.00	1084.44	43.38
4	安全文明生产措施费	%	2.50	1084.44	27.11
5	其他措施费	%	2.00	1084.44	21.69
二	间接费				419.23
(一)	规费	%	32.80	831.79	272.83
(二)	企业管理费	%	13.50	1084.44	146.40
三	企业利润	%	7.00	1606.69	112.47
四	价差				533.19
(1)	砂	m ³	2.553	164.17	419.13
(2)	水泥 32.5	kg	600.300	0.19	114.06
五	税金	%	9.00	2252.35	202.71
	合计	元	-	-	2455.06

工程单价表

项目编号: JZ0004

项目名称: 砂浆抹面 (平面)

定额单位: 100m²

定额组成: [DH03077]					
施工方法: 1. 冲洗、抹灰、罩面、压光等					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			900.11
(一)	直接工程费	元			822.02
1	人工费	元			586.88
(1)	人工	工时	65.50	8.96	586.88
2	材料费	元			223.56
(1)	砌筑砂浆M 7.5	m ³	2.10	98.55	206.96
(2)	水	m ³	2.00	0.02	0.04
(3)	其他材料费	%	8.00	207.00	16.56
3	机械费	元			11.58
(1)	砂浆搅拌机出料 0.4m ³	台时	0.38	18.39	6.99
(2)	双胶轮车	台时	5.10	0.90	4.59
(二)	措施费				78.09
1	雨季施工增加费	%	0.50	822.02	4.11
2	夜间施工增加费	%	0.50	822.02	4.11
3	临时设施费	%	4.00	822.02	32.88
4	安全文明生产措施费	%	2.50	822.02	20.55
5	其他措施费	%	2.00	822.02	16.44
二	间接费				304.92
(一)	规费	%	32.80	591.31	193.95
(二)	企业管理费	%	13.50	822.02	110.97
三	企业利润	%	7.00	1205.03	84.35
四	价差				486.82
(1)	砂	m ³	2.331	164.17	382.68
(2)	水泥 32.5	kg	548.100	0.19	104.14
五	税金	%	9.00	1776.20	159.86
	合计	元	-	-	1936.06

工程单价表

项目编号: JZ0005

项目名称: 挖土方

定额单位: 100m³

定额组成: [DH01144]					
施工方法: 1. 挖松、堆放					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			225.28
(一)	直接工程费	元			205.74
1	人工费	元			35.84
(1)	人工	工时	4.00	8.96	35.84
2	材料费	元			9.80
(1)	零星材料费	%	5.00	195.94	9.80
3	机械费	元			160.10
(1)	单斗挖掘机液压斗容 1.0m ³	台时	1.20	133.42	160.10
(二)	措施费				19.54
1	雨季施工增加费	%	0.50	205.74	1.03
2	夜间施工增加费	%	0.50	205.74	1.03
3	临时设施费	%	4.00	205.74	8.23
4	安全文明生产措施费	%	2.50	205.74	5.14
5	其他措施费	%	2.00	205.74	4.11
二	间接费				36.71
(一)	规费	%	32.80	64.87	21.28
(二)	企业管理费	%	7.50	205.74	15.43
三	企业利润	%	7.00	261.99	18.34
四	价差				80.64
(1)	柴油	kg	17.880	4.51	80.64
五	税金	%	9.00	360.97	32.49
	合计	元	-	-	393.46

工程单价表

项目编号: JZ0006

项目名称: 浆砌石砌筑

定额单位: 100m³

定额组成: [DH03036]					
施工方法: 1. 选石、修石、冲洗、拌浆、砌石、勾缝					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			16856.53
(一)	直接工程费	元			15394.10
1	人工费	元			8476.16
(1)	人工	工时	946.00	8.96	8476.16
2	材料费	元			6663.27
(1)	块石	m ³	108.00	30	3240.00
(2)	砌筑砂浆M 7.5	m ³	34.40	98.55	3390.12
(3)	其他材料费	%	0.50	6630.12	33.15
3	机械费	元			254.67
(1)	砂浆搅拌机出料 0.4m ³	台时	6.19	18.39	113.83
(2)	双胶轮车	台时	156.49	0.90	140.84
(二)	措施费				1462.43
1	雨季施工增加费	%	0.50	15394.10	76.97
2	夜间施工增加费	%	0.50	15394.10	76.97
3	临时设施费	%	4.00	15394.10	615.76
4	安全文明生产措施费	%	2.50	15394.10	384.85
5	其他措施费	%	2.00	15394.10	307.88
二	间接费				4882.03
(一)	规费	%	32.80	8548.27	2803.83
(二)	企业管理费	%	13.50	15394.10	2078.20
三	企业利润	%	7.00	21738.56	1521.70
四	价差				15220.29
(1)	块石	m ³	108.00	67.09	7245.72
(2)	砂	m ³	38.184	164.17	6268.67
(3)	水泥 32.5	kg	8978.400	0.19	1705.90
五	税金	%	9.00	38480.55	3463.25
	合计	元	-	-	41943.80

工程单价表

项目编号: JZ0007

项目名称: 伸缩缝

定额单位: 100m²

定额组成: [DH04243]

施工方法: 1. 沥青油毛毡:清洗缝面、熔化、涂刷沥青、铺油毡、刷沥青、铺面毡

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			33890.50
(一)	直接工程费	元			30395.06
1	人工费	元			1014.27
(1)	人工	工时	113.20	8.96	1014.27
2	材料费	元			29379.28
(1)	油毛毡	m ²	115.00	200.00	23000.00
(2)	沥青	t	1.220	4870.000	5941.40
(3)	木柴	t	0.420	350.000	147.00
(4)	其他材料费	%	1.00	29088.40	290.88
3	机械费	元			1.51
(1)	双胶轮车	台时	1.68	0.90	1.51
(二)	措施费				3495.44
1	雨季施工增加费	%	0.50	30395.06	151.98
2	夜间施工增加费	%	0.50	30395.06	151.98
3	临时设施费	%	6.00	30395.06	1823.70
4	安全文明生产措施费	%	2.50	30395.06	759.88
5	其他措施费	%	2.00	30395.06	607.90
二	间接费				3068.24
(一)	规费	%	32.80	1014.27	332.68
(二)	企业管理费	%	9.00	30395.06	2735.56
三	企业利润	%	7.00	36958.74	2587.11
四	价差				
五	税金	%	9.00	39545.85	3559.13
	合计	元	-	-	43104.98

工程单价表

项目编号: JZ0008

项目名称: 排水管

定额单位: 100m

定额组成: [DH09110]					
施工方法: 1. 场内运输、管道安装、粘结、调直、管件安装、管道试压等。					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			1674.35
(一)	直接工程费	元			1529.08
1	人工费	元			376.32
(1)	人工	工时	42.00	8.96	376.32
2	材料费	元			1138.32
(1)	塑料管	m	102.00	5.58	569.16
(2)	其他材料费	%	100.00	569.16	569.16
3	机械费	元			14.44
(1)	圆盘锯	台时	0.50	27.24	13.62
(2)	其他机械费	%	6.00	13.62	0.82
(二)	措施费				145.27
1	雨季施工增加费	%	0.50	1529.08	7.65
2	夜间施工增加费	%	0.50	1529.08	7.65
3	临时设施费	%	4.00	1529.08	61.16
4	安全文明生产措施费	%	2.50	1529.08	38.23
5	其他措施费	%	2.00	1529.08	30.58
二	间接费				287.51
(一)	规费	%	32.80	387.07	126.96
(二)	企业管理费	%	10.50	1529.08	160.55
三	企业利润	%	7.00	1961.86	137.33
四	价差				
五	税金	%	9.00	2099.19	188.93
	合计	元	-	-	2288.12

工程单价表

项目编号: JZ0009

项目名称: 反滤层

定额单位: 100m³

定额组成: [DH01260]

施工方法: 1. 挖料回填、洒水、铲斗压实

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			4082.39
(一)	直接工程费	元			3728.21
1	人工费	元			39.78
(1)	人工	工时	4.44	8.96	39.78
2	材料费	元			3459.60
(1)	砂	m ³	115.30	30	3459.00
(2)	水	m ³	30.00	0.02	0.60
3	机械费	元			228.83
(1)	单斗挖掘机液压斗容 1.0m ³	台时	1.60	133.42	213.47
(2)	推土机功率 74 kW	台时	0.16	95.97	15.36
(二)	措施费				354.18
1	雨季施工增加费	%	0.50	3728.21	18.64
2	夜间施工增加费	%	0.50	3728.21	18.64
3	临时设施费	%	4.00	3728.21	149.13
4	安全文明生产措施费	%	2.50	3728.21	93.21
5	其他措施费	%	2.00	3728.21	74.56
二	间接费				306.49
(一)	规费	%	32.80	81.92	26.87
(二)	企业管理费	%	7.50	3728.21	279.62
三	企业利润	%	7.00	4388.88	307.22
四	价差				19043.97
(1)	砂	m ³	115.30	164.17	18928.80
(2)	柴油	kg	25.536	4.51	115.17
五	税金	%	9.00	23740.07	2136.61
	合计	元	-	-	25876.68

工程单价表

项目编号: JZ0010

项目名称: 地质灾害巡视监测

定额单位: 工日

定额组成: [补1]

施工方法: 1.

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			78.49
(一)	直接工程费	元			71.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费				6.81
1	雨季施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
3	临时设施费	%	4.00	71.68	2.87
4	安全文明生产措施费	%	2.50	71.68	1.79
5	其他措施费	%	2.00	71.68	1.43
二	间接费				31.04
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	71.68	7.53
三	企业利润	%	7.00	109.53	7.67
四	价差				
五	税金	%	9.00	117.20	10.55
	合计	元	-	-	127.75

工程单价表

项目编号: JZ0011

项目名称: 坝(墙)体变形监测

定额单位: 次

定额组成: [补2]

施工方法: 1.

编号	名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费	元			223.03
(一)	直接工程费	元			203.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			132.00
(1)	沉降观测	套	1.00	132.00	132.00
3	机械费	元			
(二)	措施费				19.35
1	雨季施工增加费	%	0.50	203.68	1.02
2	夜间施工增加费	%	0.50	203.68	1.02
3	临时设施费	%	4.00	203.68	8.15
4	安全文明生产措施费	%	2.50	203.68	5.09
5	其他措施费	%	2.00	203.68	4.07
二	间接费				44.90
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	203.68	21.39
三	企业利润	%	7.00	267.93	18.76
四	价差				
五	税金	%	9.00	286.69	25.80
	合计	元	-	-	312.49

工程单价表

项目编号: JZ0012

项目名称: 水质监测

定额单位: 组

定额组成: [补3]

施工方法: 1.

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			1172.61
(一)	直接工程费	元			1070.88
1	人工费	元			26.88
(1)	人工	工时	3.00	8.96	26.88
2	材料费	元			1044.00
(1)	水质全分析	组	1.00	1044.00	1044.00
3	机械费	元			
(二)	措施费				101.73
1	雨季施工增加费	%	0.50	1070.88	5.35
2	夜间施工增加费	%	0.50	1070.88	5.35
3	临时设施费	%	4.00	1070.88	42.84
4	安全文明生产措施费	%	2.50	1070.88	26.77
5	其他措施费	%	2.00	1070.88	21.42
二	间接费				121.26
(一)	规费	%	32.80	26.88	8.82
(二)	企业管理费	%	10.50	1070.88	112.44
三	企业利润	%	7.00	1293.87	90.57
四	价差				
五	税金	%	9.00	1384.44	124.60
	合计	元	-	-	1509.04

工程单价表

定额单位：次

定额组成：[补4]

施工方法：1.

编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			78.49
(一)	直接工程费	元			71.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费				6.81
1	雨季施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
3	临时设施费	%	4.00	71.68	2.87
4	安全文明生产措施费	%	2.50	71.68	1.79
5	其他措施费	%	2.00	71.68	1.43
二	间接费				31.04
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	71.68	7.53
三	企业利润	%	7.00	109.53	7.67
四	价差				
五	税金	%	9.00	117.20	10.55
	合计	元	-	-	127.75

工程单价表

项目编号: JZ0014

项目名称: 地形地貌景观破坏监测

定额单位: 工日

定额组成: [补5]

施工方法: 1.

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			78.49
(一)	直接工程费	元			71.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费				6.81
1	雨季施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
3	临时设施费	%	4.00	71.68	2.87
4	安全文明生产措施费	%	2.50	71.68	1.79
5	其他措施费	%	2.00	71.68	1.43
二	间接费				31.04
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	71.68	7.53
三	企业利润	%	7.00	109.53	7.67
四	价差				
五	税金	%	9.00	117.20	10.55
	合计	元	-	-	127.75

工程单价表

项目编号: JZ0015

项目名称: 撒播草籽

定额单位: hm^2

定额组成: [DH07010]

施工方法: 1. ③撒播: 种子处理, 人工撒播草籽, 不覆土或用耙、耢、碌子碾等工具覆土。

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			2854.01
(一)	直接工程费	元			2606.40
1	人工费	元			134.40
(1)	人工	工时	15.00	8.96	134.40
2	材料费	元			2472.00
(1)	草籽	kg	60.00	40	2400.00
(2)	其他材料费	%	3.00	2400.00	72.00
3	机械费	元			
(二)	措施费				247.61
1	雨季施工增加费	%	0.50	2606.40	13.03
2	夜间施工增加费	%	0.50	2606.40	13.03
3	临时设施费	%	4.00	2606.40	104.26
4	安全文明生产措施费	%	2.50	2606.40	65.16
5	其他措施费	%	2.00	2606.40	52.13
二	间接费				278.66
(一)	规费	%	32.80	134.40	44.08
(二)	企业管理费	%	9.00	2606.40	234.58
三	企业利润	%	7.00	3132.67	219.29
四	价差				
五	税金	%	9.00	3351.96	301.68
	合计	元	-	-	3653.64

工程单价表

项目编号: JZ0016

项目名称: 坑栽杉木

定额单位: 100株

定额组成: [DH07082]

施工方法: 1. 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			315.55
(一)	直接工程费	元			288.18
1	人工费	元			288.15
(1)	人工	工时	32.16	8.96	288.15
2	材料费	元			0.03
(1)	水	m ³	1.40	0.02	0.03
3	机械费	元			
(二)	措施费				27.37
1	雨季施工增加费	%	0.50	288.18	1.44
2	夜间施工增加费	%	0.50	288.18	1.44
3	临时设施费	%	4.00	288.18	11.53
4	安全文明生产措施费	%	2.50	288.18	7.20
5	其他措施费	%	2.00	288.18	5.76
二	间接费				120.45
(一)	规费	%	32.80	288.15	94.51
(二)	企业管理费	%	9.00	288.18	25.94
三	企业利润	%	7.00	436.00	30.52
四	价差				
五	税金	%	9.00	466.52	41.99
	合计	元	-	-	508.51

工程单价表

项目编号: JZ0017

项目名称: 商品有机肥施肥

定额单位: 100kg

定额组成: [补6]

施工方法: 1.

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			146.17
(一)	直接工程费	元			133.48
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			61.80
(1)	商品有机肥施肥	kg	103.00	0.60	61.80
3	机械费	元			
(二)	措施费				12.69
1	雨季施工增加费	%	0.50	133.48	0.67
2	夜间施工增加费	%	0.50	133.48	0.67
3	临时设施费	%	4.00	133.48	5.34
4	安全文明生产措施费	%	2.50	133.48	3.34
5	其他措施费	%	2.00	133.48	2.67
二	间接费				35.52
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	9.00	133.48	12.01
三	企业利润	%	7.00	181.69	12.72
四	价差				
五	税金	%	9.00	194.41	17.50
	合计	元	-	-	211.91

工程单价表

项目编号: JZ0018

项目名称: 复合肥施肥

定额单位: 100kg

定额组成: [补7]					
施工方法: 1.					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			213.84
(一)	直接工程费	元			195.28
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			123.60
(1)	化学肥	kg	103.00	1.20	123.60
3	机械费	元			
(二)	措施费				18.56
1	雨季施工增加费	%	0.50	195.28	0.98
2	夜间施工增加费	%	0.50	195.28	0.98
3	临时设施费	%	4.00	195.28	7.81
4	安全文明生产措施费	%	2.50	195.28	4.88
5	其他措施费	%	2.00	195.28	3.91
二	间接费				41.09
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	9.00	195.28	17.58
三	企业利润	%	7.00	254.93	17.85
四	价差				
五	税金	%	9.00	272.78	24.55
	合计	元	-	-	297.33

工程单价表

项目编号: JZ0019 项目名称: 土方回填 (运距0.5km) 定额单位: 100m³

定额组成: [DH01160]					
施工方法: 1. 挖装、运输、卸除、空回					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			735.07
(一)	直接工程费	元			671.29
1	人工费	元			53.76
(1)	人工	工时	6.00	8.96	53.76
2	材料费	元			25.82
(1)	零星材料费	%	4.00	645.47	25.82
3	机械费	元			591.71
(1)	单斗挖掘机液压斗容 1.0m ³	台时	1.00	133.42	133.42
(2)	推土机功率 59 kW	台时	0.50	71.01	35.51
(3)	自卸汽车载重量 5.0 t	台时	7.68	55.05	422.78
(二)	措施费				63.78
1	雨季施工增加费	%	0.50	671.29	3.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	671.29	3.36
3	临时设施费	%	4.00	671.29	26.85
4	安全文明生产措施费	%	2.50	671.29	16.78
5	其他措施费	%	2.00	671.29	13.43
二	间接费				108.79
(一)	规费	%	32.80	178.17	58.44
(二)	企业管理费	%	7.50	671.29	50.35
三	企业利润	%	7.00	843.86	59.07
四	价差				401.34
(1)	柴油	kg	88.988	4.51	401.34
五	税金	%	9.00	1304.27	117.38
	合计	元	-	-	1421.65

工程单价表

项目编号: JZ0020

项目名称: 种植爬山虎

定额单位: 100株

定额组成: [DH07097]

施工方法: 1. 挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土、整理、施肥

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			170.19
(一)	直接工程费	元			155.41
1	人工费	元			67.20
(1)	人工	工时	7.50	8.96	67.20
2	材料费	元			88.21
(1)	肥料	kg	5.50	1.20	6.60
(2)	水	m ³	0.62	0.02	0.01
(3)	攀缘植物	株	102.00	0.80	81.60
3	机械费	元			
(二)	措施费				14.78
1	雨季施工增加费	%	0.50	155.41	0.78
2	夜间施工增加费	%	0.50	155.41	0.78
3	临时设施费	%	4.00	155.41	6.22
4	安全文明生产措施费	%	2.50	155.41	3.89
5	其他措施费	%	2.00	155.41	3.11
二	间接费				36.03
(一)	规费	%	32.80	67.20	22.04
(二)	企业管理费	%	9.00	155.41	13.99
三	企业利润	%	7.00	206.22	14.44
四	价差				
五	税金	%	9.00	220.66	19.86
	合计	元	-	-	240.52

工程单价表

项目编号: JZ0021

项目名称：土地损毁监测

定额单位: 工日

定额组成：[补1]					
施工方法：1.					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			78.49
(一)	直接工程费	元			71.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费				6.81
1	雨季施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
3	临时设施费	%	4.00	71.68	2.87
4	安全文明生产措施费	%	2.50	71.68	1.79
5	其他措施费	%	2.00	71.68	1.43
二	间接费				31.04
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	71.68	7.53
三	企业利润	%	7.00	109.53	7.67
四	价差				
五	税金	%	9.00	117.20	10.55
	合计	元	-	-	127.75

工程单价表

项目编号: JZ0022

项目名称: 配套设施监测

定额单位: 工日

定额组成: [补1]

施工方法: 1.

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			78.49
(一)	直接工程费	元			71.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费				6.81
1	雨季施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
3	临时设施费	%	4.00	71.68	2.87
4	安全文明生产措施费	%	2.50	71.68	1.79
5	其他措施费	%	2.00	71.68	1.43
二	间接费				31.04
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	71.68	7.53
三	企业利润	%	7.00	109.53	7.67
四	价差				
五	税金	%	9.00	117.20	10.55
	合计	元	-	-	127.75

工程单价表

项目编号: JZ0023 项目名称: 砌体及地面硬化层拆除 定额单位: 100m³

定额组成: [DH04236]					
施工方法: 1. ①炸除混凝土: 风钻钻孔、爆破、撬移、运渣等②凿除混凝土: 人工或风镐凿除、清渣堆方等。					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			5567.29
(一)	直接工程费	元			4993.08
1	人工费	元			98.56
(1)	人工	工时	11.00	8.96	98.56
2	材料费	元			
3	机械费	元			4894.52
(1)	单斗挖掘机液压斗容 1.0m ³	台时	33.35	133.42	4449.56
(2)	其他机械费	%	10.00	4449.56	444.96
(二)	措施费				574.21
1	雨季施工增加费	%	0.50	4993.08	24.97
2	夜间施工增加费	%	0.50	4993.08	24.97
3	临时设施费	%	6.00	4993.08	299.58
4	安全文明生产措施费	%	2.50	4993.08	124.83
5	其他措施费	%	2.00	4993.08	99.86
二	间接费				746.32
(一)	规费	%	32.80	905.30	296.94
(二)	企业管理费	%	9.00	4993.08	449.38
三	企业利润	%	7.00	6313.61	441.95
四	价差				2241.09
(1)	柴油	kg	496.915	4.51	2241.09
五	税金	%	9.00	8996.65	809.70
	合计	元	-	-	9806.35

工程单价表

项目编号: JZ0024

项目名称: 废渣清理外运

定额单位: 100m³

定额组成: [DH01160]					
施工方法: 1. 挖装、运输、卸除、空回					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			722.27
(一)	直接工程费	元			659.61
1	人工费	元			53.76
(1)	人工	工时	6.00	8.96	53.76
2	材料费	元			25.37
(1)	零星材料费	%	4.00	634.24	25.37
3	机械费	元			580.48
(1)	单斗挖掘机液压斗容 1.0m ³	台时	1.00	133.42	133.42
(2)	推土机功率 59 kW	台时	0.50	71.01	35.51
(3)	自卸汽车载重量 8.0 t	台时	5.25	78.39	411.55
(二)	措施费				62.66
1	雨季施工增加费	%	0.50	659.61	3.30
2	夜间施工增加费	%	0.50	659.61	3.30
3	临时设施费	%	4.00	659.61	26.38
4	安全文明生产措施费	%	2.50	659.61	16.49
5	其他措施费	%	2.00	659.61	13.19
二	间接费				98.62
(一)	规费	%	32.80	149.86	49.15
(二)	企业管理费	%	7.50	659.61	49.47
三	企业利润	%	7.00	820.89	57.46
四	价差				327.65
(1)	柴油	kg	72.650	4.51	327.65
五	税金	%	9.00	1206.00	108.54
	合计	元	-	-	1314.54

工程单价表

项目编号: JZ0025

项目名称: 钢架结构厂棚拆除

定额单位: 100m²

定额组成: [DH05002]

施工方法: 1. 预埋铁件制作、模板运输, 模板安装、拆除、除灰、刷脱模剂, 维修、倒仓, 拉筋割断。

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			3612.79
(一)	直接工程费	元			3240.18
1	人工费	元			1809.92
(1)	人工	工时	202.00	8.96	1809.92
2	材料费	元			813.73
(1)	电焊条	kg	1.98	5.75	11.39
(2)	预埋铁件	kg	121.68	5.75	699.66
(3)	混凝土柱	m ³	0.28	309.73	86.72
(4)	其他材料费	%	2.00	797.77	15.96
3	机械费	元			616.53
(1)	汽车起重机 起重量 5.0 t	台时	8.50	66.93	568.91
(2)	交流电焊机 25 kVA	台时	2.00	9.13	18.26
(3)	其他机械费	%	5.00	587.17	29.36
(二)	措施费				372.61
1	雨季施工增加费	%	0.50	3240.18	16.20
2	夜间施工增加费	%	0.50	3240.18	16.20
3	临时设施费	%	6.00	3240.18	194.41
4	安全文明生产措施费	%	2.50	3240.18	81.00
5	其他措施费	%	2.00	3240.18	64.80
二	间接费				1049.92
(一)	规费	%	32.80	2015.54	661.10
(二)	企业管理费	%	12.00	3240.18	388.82
三	企业利润	%	7.00	4662.71	326.39
四	价差				297.77
(1)	汽油	kg	49.300	6.04	297.77
五	税金	%	9.00	5286.87	475.82
	合计	元	-	-	5762.69

工程单价表

项目编号: JZ0026

项目名称：复垦植被监测

定额单位：工日

定额组成：[补1]					
施工方法：1.					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费	元			78.49
(一)	直接工程费	元			71.68
1	人工费	元			71.68
(1)	人工	工时	8.00	8.96	71.68
2	材料费	元			
3	机械费	元			
(二)	措施费				6.81
1	雨季施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
2	夜间施工增加费	%	0.50	71.68	0.36
3	临时设施费	%	4.00	71.68	2.87
4	安全文明生产措施费	%	2.50	71.68	1.79
5	其他措施费	%	2.00	71.68	1.43
二	间接费				31.04
(一)	规费	%	32.80	71.68	23.51
(二)	企业管理费	%	10.50	71.68	7.53
三	企业利润	%	7.00	109.53	7.67
四	价差				
五	税金	%	9.00	117.20	10.55
	合计	元	-	-	127.75

工程单价表

项目编号: JZ0027

项目名称: 林草地管护

定额单位: hm²

定额组成: [补8]

施工方法: 1.

编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			1530.55
(一)	直接工程费	元			1397.76
1	人工费	元			1075.20
(1)	人工	工时	120.00	8.96	1075.20
2	材料费	元			322.56
(1)	零星材料费	%	30.00	1075.20	322.56
3	机械费	元			
(二)	措施费				132.79
1	雨季施工增加费	%	0.50	1397.76	6.99
2	夜间施工增加费	%	0.50	1397.76	6.99
3	临时设施费	%	4.00	1397.76	55.91
4	安全文明生产措施费	%	2.50	1397.76	34.94
5	其他措施费	%	2.00	1397.76	27.96
二	间接费				499.43
(一)	规费	%	32.80	1075.20	352.67
(二)	企业管理费	%	10.50	1397.76	146.76
三	企业利润	%	7.00	2029.98	142.10
四	价差				
五	税金	%	9.00	2172.08	195.49
	合计	元	-	-	2367.57

工程单价表

项目编号: JZ0028

项目名称: 乔木补种

定额单位: 100株

定额组成: [DH07082]					
施工方法: 1. 挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理					
编号	名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接费	元			315.55
(一)	直接工程费	元			288.18
1	人工费	元			288.15
(1)	人工	工时	32.16	8.96	288.15
2	材料费	元			0.03
(1)	水	m ³	1.40	0.02	0.03
3	机械费	元			
(二)	措施费				27.37
1	雨季施工增加费	%	0.50	288.18	1.44
2	夜间施工增加费	%	0.50	288.18	1.44
3	临时设施费	%	4.00	288.18	11.53
4	安全文明生产措施费	%	2.50	288.18	7.20
5	其他措施费	%	2.00	288.18	5.76
二	间接费				120.45
(一)	规费	%	32.80	288.15	94.51
(二)	企业管理费	%	9.00	288.18	25.94
三	企业利润	%	7.00	436.00	30.52
四	价差				
五	税金	%	9.00	466.52	41.99
	合计	元	-	-	508.51

工程单价表

定额单位: 100m²

定额组成: [DH01040]

施工方法：1.挖方边坡：按设计边坡挂线、修整。

[illegible]

7.4. 预算结果

本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 657.47 万元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 577.65 万元，占投入总资金的 87.9%，价差预备费 79.82 万元，占投入总资金的 12.1%。该投资预算总额包含治理费用 307.44 万元，土地复垦费用 350.03 万元。详见各投资预算表。

表 7-4-1

项目投资预算总表

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（%）
		保护治理工程	土地复垦工程		
一	建安工程费	237.21	229.32	466.53	71
二	设备购置费				
三	临时工程费				
四	独立费用	42.33	41.29	83.62	12.7
五	基本预备费	13.98	13.53	27.51	4.2
六	静态总投资	293.51	284.14	577.65	87.9
七	涨价预备费	13.93	65.89	79.82	12.1
八	动态总投资	307.44	350.03	657.47	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。

本方案按矿山生产服务年限 9.0 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，设计分三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）：2026 年 1 月至 2030 年 12 月，共 5.0 年，主要工作包括近期内部署截排水沟、拦渣墙等预防工程措施；同时按边生产边治理复垦的原则，对已完成开采的露天采场进行治理与土地复垦工程；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）：2031 年 1 月至 2035 年 12 月，共计 5.0 年，堆淋场堆放平台部署排水沟工程，对开采完毕的各露天采场、废石场、表土场等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，以及土地复垦实施后的监测及管护工程。

第三阶段（生产后期及闭坑后）：2036 年 1 月至 2038 年 12 月，共计 3 年，治理与土地复垦工作包括堆淋场、废石场、露天采场等生产期内未复垦单元的治理与土地复垦工程，以及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 13.0 年，从 2026 年 1 月至 2038 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
		2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年 ~2035 年	2036 年 ~2038 年
各损坏场地	排水沟	——						
表土场	挡土墙	——						
露天采场					——	——	——	——
堆淋场								
废石场								
表土场								
办公生活区								
各场地	矿山地质环境监测	——	——	——	——	——	——	——
动态投资 (万元)		203.12	9.30	9.57	9.86	10.16	47.12	18.33
动态投资合计 (万元)		307.44						

表 8-2-2 矿山土地复垦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
		2026 年	2027 年	2028 年	2029 年	2030 年	2031 年 ~2035 年	2036 年 ~2038 年
各损坏场地	表土收集堆放	■						
露天采场	复垦				■	■	■	■
堆淋场	复垦						■	■
废石场	复垦						■	■
表土场	复垦							■
办公生活区	复垦							■
各场地	复垦监测与管护	■	■	■	■	■	■	■
动态投资 (万元)		15.22	15.67	16.14	16.63	17.12	64.93	204.35
动态投资合计 (万元)		350.03						

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；当地自然资源主管部门做好监督、协调、检查、竣工验收等。

9.1.2. 技术保障措施

1) 方案编制阶段，应了解方案中的技术要点，确保施工质量。

2) 方案实施过程中，根据方案内容，与有关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划开展保护治理工作，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。

3) 加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。

9.1.4. 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门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。

9.1.3. 资金保障措施

9.1.3.1. 矿山地质环境治理恢复资金保障措施

根据《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区财政厅 广西壮族自治区生态环境厅关于印发<广西壮族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）>的通知》，按照“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”的原则，凡在广西壮族自治区行政区域内从事矿产资源开采活动的采矿权人，按照本办法规定，应设立矿山地质环境治理恢复基金。矿山企业根据经自然资源主管部门批复的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将其中的矿山地质环境保护与治理费用，按照企业会计准则等相关规定预计和计提，计入相关资产的入账成本，通过专户、专账核算，用于矿山地质环境治理

恢复的专项资金。

根据《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）》第二章第九条第三款规定：（一）采矿许可证有效期在 3 年以内（含 3 年），或者治理恢复资金总额在 30 万元以下（含 30 万元）的，采矿权人必须一次性将恢复治理资金足额计提存入基金账户；（二）采矿许可证有效期 3 年至 5 年（含 5 年）且恢复治理资金总额超过 30 万元的，采矿权人应在采矿许可证有效期前三年内分期完成基金计提并存入基金账户，首次计提存入基金不得低于治理恢复资金总额的 40%，余额按年度平均计提存入基金账户；（三）采矿许可证有效期在 5 年以上的，可按照《方案》以 5 年为一个阶段分期计提存入基金账户。每个阶段计提存入的基金为《方案》对应阶段的治理恢复资金总额，且应在每个阶段前 3 年内分期计提完成该阶段基金并存入基金账户；下一阶段不足 5 年的，按（一）或（二）计提基金，且应在采矿许可证有效期届满前两年足额计提全部的矿山地质环境治理保护基金并存入基金账户。

矿山地质环境治理恢复基金由企业自主使用，基金提取后应及时用于矿山地质环境治理恢复工程，不得挤占和挪用。按《方案》要求完成年度或阶段的矿山地质环境治理恢复工程经验收合格后，结余的基金可以结转为下年度或下一阶段使用。当基金不能够满足矿山地质环境治理恢复工作需要或因矿山地质环境变化、治理恢复方案变更资金加大时，矿山企业要按实际需要补充计提基金或者自筹资金实施矿山地质环境治理。

本矿山为广西壮族自治区自然资源厅发证矿山，拟采矿周期为 9 年，根据前文投资预算，矿山地质环境治理恢复费用 307.44 万元，预存年限 7 年。本矿山地质环境治理恢复基金计提情况见表 9-1-1。

表 9-1-1 矿山地质环境治理恢复基金计提情况表

阶段	年度	存入金额（万元）	备注
第一阶段	2026.1-2026.12	96.80	前三年分期计提第一阶段治理费并存入账户
	2027.1-2027.12	72.695	
	2028.1-2028.12	72.695	
	2029.1-2029.12	/	
	2030.1-2030.12	/	
第二阶段	2031.1-2031.12	32.725	前三年分期计提第二阶段、第三阶段治理费并存入账户,缴存年限 7 年
	2032.1-2032.12	32.725	
	2033.1-2033.12	/	
	2034.1-2034.12	/	
	2035.1-2035.12	/	
合计		307.44	

9.1.3.2. 矿山土地复垦资金保障措施

矿山企业应及时将专家组审查通过的《方案》及备案表报送当地自然资源主管部门备案，与该局签订土地复垦费用监管协议。矿山企业应落实资金，严格按照批准的《方案》开展矿山土地复垦工作，履行土地复垦义务。土地复垦资金须按照批准《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主管部门约定的银行专户，确保专款专用。

根据《土地复垦条例实施办法（2019 年修正）》第十八条：土地复垦义务人应当在项目动工前一个月内预存土地复垦费用。土地复垦义务人按照本办法第七条规定补充编制土地复垦方案的，应当在土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用。土地复垦义务人按照本办法第十三条规定修改土地复垦方案后，已经预存的土地复垦费用不足的，应当在土地复垦方案通过审查后一个月内补齐差额费用。第十九条：土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但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二十。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。

根据本矿山地质环境保护与土地复垦方案，本项目土地复垦费用为 350.03 万元。

原则上，生产建设周期 9.0 年，土地复垦费用缴存年限 8 年，具体为在获得采矿许可证后第一年应缴存土地复垦费 $350.03 \text{ 万元} \times 20\% = 70.01 \text{ 万元}$ ；第 2 至第 7 年，每年缴存土地复垦费 $350.03 \text{ 万元} \times 80\% \div 7 = 40.00 \text{ 万元}$ ；第 8 年缴存土地复垦费 40.02 万元。

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、镇、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，自然资源主管部门进行验收时，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主管部门验收合格后将全部归还原土地权属人，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，一是采矿活动引发的不稳定斜坡、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害得到有效防治，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 25.8316 hm^2 ，主要为乔木林地。在矿区内营造适生的乔木等植被，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. 生态环境效益

按本方案实施后，复垦土地类别为乔木林地等，乔木林地种植杉木，复垦后，矿区土地利用现状类型与现状基本一致，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 21.6720hm²，其中乔木林地 21.6720hm²。乔木林地种植杉木。根据当地居民种植经验，杉木成林后（10-12 年）年均收益约 450 元/亩。因此，矿区实施地质环境保护与土地复垦工程后，10-12 年后效益约 14.63 万元。

10. 结论与建议

10.1. 结论

(1) 广西河池鑫升建材有限公司岑溪市六浩冲矿区金矿，矿区面积***km²，设计露天开采，生产规模：***万 t/a，为***矿山。矿山开采破坏的土地类型包括林地、农村道路等。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 A 的表 A.1，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

(2) 现状评估：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。

(3) 预测评估：预测工程建设中露天开采引发不稳定斜坡地质灾害的可能性小~大，弱~强发育，危害程度小，危险性小~大；引发沟谷型泥石流地质灾害的可能性大，弱发育，危害程度大，危险性大。预测工程建成后（闭坑后）引发不稳定斜坡地质灾害的可能性中等，强发育，危害程度小，危险性中等；引发沟谷型泥石流地质灾害可能性大，中等发育，危害程度中等，危险性大。

地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度严重。采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏严重；对含水层的影响或破坏程度较轻；对水土环境的污染程度较轻；矿山生产建设共计损毁土地资源 25.8316hm²，包括其他园地 0.0126hm²、乔木林地 16.659hm²、竹林地 8.9978hm²、其他林地 0.0038hm²、沟渠 0.153hm²、设施农用地 0.0054hm²。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），采矿活动对土地资源的影响和破坏严重。

(4) 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”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 25.8316hm²。

(5) 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、植被恢复等复垦防治工程，复垦土地总面积 21.6720hm²，其中乔木林地 21.6720hm²。土地复垦率 83.90%。矿区实施地质环境保护与土地复垦工程后，年经济效益约 14.63 万元。

(6) 本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 657.47 万元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 577.65 万元，占投入总资金的 87.9%，价差预备费 79.82 万元，占投入总资金的 12.1%。该投资预算总额包含治理费用 307.44 万元，土地复垦费用 350.03 万元。

(7) 本矿山开采项目动态投资***万元，全部由项目业主自行承担。正常生产后，矿山年净利润达***万元，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。

(8) 根据《评估规程》（DB45/T 1625-2024）4.1.6 条规定，矿山废石场、堆淋场、表土场发生的滑坡、崩塌、泥石流、渗流等，属于涉及安全生产方面问题，对评估区影响较大，需按有关技术规范要求设计及开展专项评价。

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，在自然资源主管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。

(5) 由于废石场和堆淋场容量较大，预测危险性大，为安全生产工作的重点。尤其是拟建的废石场将覆盖泉点S07，拟建的堆淋场将覆盖泉点S16，为地下水排泄点，为库区安全稳定重要因素。后续专项设计和下一步项目实施时应充分考虑地下水影响，对已有的季节性泉点、水塘、农田用水补水不产生或减少影响，受到影响时采取的补救措施。在废石场和堆淋场施工图设计阶段，设计明确的导水措施，按规定做好相应的工程地质和水文地质专项勘察报告，查明场地水文地质条件，施工图设计单位应留够安全系数冗余，确保堆场安全。