

桂林恭城龙星矿业有限责任公司
七星界铅锌矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：桂林恭城龙星矿业有限责任公司

编制单位：桂林恭城龙星矿业有限责任公司

法人代表：王 勇

总工程师：何 耀

项目负责人：周智生

编写人：戚贵章 覃嘉敏 孙胜达

制图人员：覃嘉敏

审 定：何 耀

提交时间：2024 年 6 月 28 日

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	桂林恭城龙星矿业有限责任公司		
	通讯地址	恭城瑶族自治县茶西路印山街 64 号	邮 编	542500
	法人代表	王勇	联系人	周智生
	联系电话	*****	传 真	-
	经济类型	有限责任公司	开采矿种	铅矿、锌矿、铜矿
	矿区范围	见附图 1	矿山面积	0.5633km ²
	建矿时间	2001 年	生产现状	生产
	可采资源储量	**万 t	企业规模	小型
	服务年限	2024 年 8 月至 2038 年 7 月		
	设计生产能力	*万 t/年	实际生产能力	-
方案编制单位	单位名称	桂林恭城龙星矿业有限责任公司		
	通讯地址	恭城瑶族自治县茶西路印山街 64 号	邮 编	542500
	法人代表	王勇	联系人	周智生
	联系电话	*****	传 真	-
	主要编制人员			
	姓名	职责		签 名
	何 耀	总工程师/技术审定		
	周智生	项目负责		
	戚贵章	编写		
	覃嘉敏	编写		
孙胜达	编写			
李叶成	技术审核			
王 勇	法人代表			

复垦区土地利用现状	土地类型		面积 (hm ²)			
	一级	二级	小计	已损毁	拟损毁	占用
	03 林地	0301 乔木林地	0.4320	0.3531	0.0789	0
		0305 灌木林地	0.0327	0	0.0327	0
		0307 其他林地	0.0001	0	0.0001	0
	07 建设用地	0702 农村宅基地	0.0925	0.0925	0	0
	10 交通运输用地	1006 农村道路	0.6187	0.6187	0	0
	11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	0.1496	0	0.1496	0
	12 其他土地	1202 设施农用地	0.0280	0.0280	00	0
合计面积 (hm ²)		1.3536	1.0923	0.2613	0	
复垦责任范围内土地损毁面积	类型	挖损				
	损毁	损毁类型	小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
		挖损	0.9998	0.9998	0	
		压占	0.3538	0.0925	0.2613	
		沉陷	0	0	0	
	小计	1.3536	1.0923	0.2613		
	占用		0	0	0	
合计		1.3536	1.0923	0.2613		
复垦土地面积	一级地类	二级地类	面积 (hm ²)			
			小计	已复垦	拟复垦	
	03 林地	0301 乔木林地	0.2612	0	0.2612	
	10 交通运输用地	1006 农村道路	0.9718	0	0.9718	
	11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	0.1206	0	0.1206	
	合计		1.3536	0	1.3536	
土地复垦率 (%)		100				
投资估算	土地复垦	静态投资 (万元)	4.0300	动态投资 (万元)	5.1343	
		单位面积静态投资 (万元/亩)	0.1985	单位面积动态投资 (万元/亩)	0.2529	
	治理	静态投资 (万元)	26.7789	动态投资 (万元)	31.4537	
		静态总投资 (万元)	30.8089	动态总投资 (万元)	36.5880	
		单位面积静态总投资 (万元/亩)	1.5177	单位面积动态总投资 (万元/亩)	1.8024	

一、自然地理与社会经济概况

一) 矿山交通位置

矿区位于恭城瑶族自治县城西北***° 方向, 直距约**km 的七星界(山名)南西侧, 其西北侧*km 为岛坪铅锌矿, 属西岭镇管辖。面积 0.5633km², 矿区中心地理坐标(2000 国家大地坐标系)为东经***° **' **", 北纬**° **' **"。所在的 1:5 万图幅号:*****。

矿区至西岭镇有乡级公路相连。西岭镇至恭城瑶族自治县城有省道 201 相通, 恭城瑶族自治县至桂林市公路里程为 108km, 恭城瑶族自治县至 G65 高速 40km, 交通条件较方便。

二) 地形地貌

矿区及周边属中低山地貌, 地形陡峭, 切割强烈, "V" 字形沟谷发育; 最高峰位于矿区南西侧的桃花佬, 海拔为+1370.20m, 最低处为峻山水库, 水库正常蓄水位为+246m, 相对高差 1124.2m。矿区植被发育, 耕地较少; 区内无较大的河流和水体, 只有七星界山间溪流。

评估区地形地貌特征: 矿区内山高坡陡, 沟谷较发育, 地形坡度在 10~40° 不等, 峰脊呈波状起伏, 切割程度强烈, 最高处位于矿区的南面, 标高为 1000m, 最低位于矿区西侧的桃花江处, 标高为约+500.11m, 相对高差一般 300~800m, 植被较发育。矿区及周边植被发育, 主要为杉树、松树、竹林及蕨类、茅草。

七-0#~七-11#等 12 个平硐, 基本沿七星界冲沟由标高+817m~500m 高往低呈梯级布置。矿部(办公生活区)位于七星界冲沟下游与桃花江汇流口的山脚缓坡处, 标高+445m, 地形坡度<5°。炸药库位于七星界矿部东侧, 标高+455m, 地形坡度<5°。沉淀池位于矿部的西北面, 标高+440m, 地形坡度<5°。矿山道路在海拔标高+440m~+710m, 地形起伏较大。

因此, 地形地貌条件复杂程度复杂。

三) 气象

矿区属亚热带季风气候, 特点是: 夏湿冬干, 夏长冬短, 四季分明, 光照多, 热量足, 雨量充沛。年均降雨量约 1600mm, 年最大降雨量达 1953mm, 历史日最大降雨量 203.5mm。年平均温度为 20.0℃, 全年日照时间 1345.6 小时, 年无霜期 318 天, 极端最高气温 39℃, 极端最低气温-3℃。

四) 水文

矿区内无大的地表水体存在, 区域上属珠江水系, 区域主要河流恭城河、西岭河、桃花江等。

恭城河是区域最大的地表河流, 距离矿山约 12km, 由北向南流过, 该河属珠江水系桂江一级支流, 发源于恭城瑶族自治县县境东部三江乡黄坪村的古木源北卡山(一说广西与湖南交界的都庞岭), 流经恭城瑶族自治县、平乐县及湖南省, 从平乐县附城(城上关之令公庙)注入桂江。恭城河干流长 126km, 比降 2.28‰, 集雨面积 3129.15km², 最大流量为 6290m³/s, 最小流量为 3.69m³/s。

西岭河上游称澄江, 西岭河在西河口村为汇入恭城河。西岭河主河长 77km, 比降 10.06‰,

流域面积 601.76km²，水位标高+238m~+308m，最大流量为 1730m³/s，最小流量为 1.50m³/s。

桃花江为澄江支流，流经桃花佬矿段的桃花佬冲沟和七星界矿段的七星界冲沟汇入桃花江后，流经梅子洲矿段，于杉木坪汇入澄江，水位标高+251m~+672m，2015 年 7 月 29 日在杉木坪处测得桃花江流量为 1.2m³/s。

澄江河谷修建有峻山水库，峻山水库位于澄江中游，集雨面积 320km²，总库容 9900 万 m³，有效库容 6790 万 m³，多年平均年径流量 3.47 亿 m³。水库正常蓄水位 246.00m，设计洪水位 248.99m，校核洪水位 251.03m。峻山水库是一座以灌溉为主，兼顾防洪、发电、航运、养殖等综合利用的调节水库。设计灌溉面积恭城瑶族自治县 24 万亩，平乐县 2 万亩，发电装机 3 台共 8000 千瓦。

矿区内沟谷发育，呈“V”字型，沟谷部分为常年有水流，部分属季节性水流，具山区河流的特征，其流量受降雨变化明显，暴雨后洪峰很快消失。矿区内主要的冲沟为七星界冲沟，发源于七星界矿段中部，整体向北西方向径流，最终汇入矿区西北侧桃花江，2015 年 7 月 29 日测得七星界冲沟流量为 60L/s（数据来源：矿产资源开发利用方案），据访，历年流量为 10~100L/s，常年不断流。

大气降水转化成地表径流，以垂直入渗流方式补给下部的碎屑岩基岩裂隙水，地下水于基岩裂隙中作无压、有压、层状或脉状裂隙渗流，在径流过程中遇低洼处地下水以下降泉出露，受地形控制，地下水径流场与地表水径流场基本一致，排泄于七星界冲沟。

七星界冲沟常年有水，矿体最小埋深为 44m~248m 不等，其上覆岩层为寒武系边溪组长石英砂岩、粉砂岩、泥页岩，该含水层透水性弱。矿区内地形坡度较大，有利于地表水的排泄。因此，地表水对矿坑充水影响小。

五) 土壤与植被

根据土壤普查资料和现场调查，评估区土壤主要为黄土壤及山地灌丛草甸土，成土母质主要为各类岩石风化的残积物和坡积物，基岩类型主要为泥岩、砂岩及页岩等，一般缓坡地段及沟谷土层较厚，山地土壤特点明显。黄壤土为当地主要耕作层，土层厚度 0.5~3.0m，质地粘重，有机含量为 1.0%~2.5%，偏酸性，PH 值一般在 5~6.5 之间。

六) 社会经济

矿区属西岭镇管辖，地处桂东北山区，行政区划隶属恭城瑶族自治县西岭镇，位于桂林市东南部，恭城瑶族自治县、阳朔县交界的凉伞顶分水岭东侧西岭镇营盘村、岛坪村和东面村地界范围，行政区域面积 430.8km²。距县城 16km，辖区面积 430.8km²。截至 2017 年末，西岭镇总户籍数 10822 户，总人口数为 39057 人。其中，瑶族 26153 人，占总人口数的 66.8%；截至 2019 年末，下辖 1 个社区和 17 个行政村。

西岭镇有耕地面积 4.76 万亩，其中水田 2.78 万亩，旱地 1.98 万亩；林地 53.53 万亩，森林覆盖率为 83.93%；其中农业人口 3.5 万，人均耕地面积约 1.36 亩。西岭镇经济建设以农业为主，该镇大力发展农业建设，主要有红花桃、早熟蜜柑、槟榔芋、罗汉果、蜂蜜、甘草、

茶油、笋干、月柿、芦柑、脐橙、新会橙、沙田柚、稻谷等优质农副产品，耕地以种植水稻、玉米为主，境内森林资源丰富，木材种类主要有杉、松、竹等。矿山所处场地环境状况较好，周边主要为山地及林地。矿区范围内无风景区和自然保护区，矿区与周边相邻的矿权无重叠，无矿权、矿界纠纷，但均与海洋山自然保护区相邻。海洋山自治区级自然保护区，面积 90400 公顷，主要保护对象为季风常绿阔叶林及水源涵养林。

根据地区生产总值统一核算结果，2021 全年实现恭城瑶族自治县生产总值（GDP）83.69 亿元，按可比价计算，比上年增长 3.6%。分产业看，第一产业增加值 39.91 亿元，增长 7.4%；第二产业增加值 11.58 亿元，增长 3.9%；第三产业增加值 32.20 亿元，下降 1.7%。第一、二、三产业增加值占全县生产总值的比重分别为 47.7%、13.8%、38.5%，对经济增长的贡献率分别为 102.4%、14.8%和-17.2%。2022 年恭城瑶族自治县实现生产总值 95.31 亿元，按可比价格计算，同比增长 2.7%，高于全市 0.2 个百分点。分产业看，第一产业增加值 49.23 亿元，同比增长 5.6%；第二产业增加值 10.47 亿元，同比增长 4.1%；第三产业增加值 35.61 亿元，同比下降 1.4%；三次产业结构为 51.6:11:37.4，对经济增长的贡献率分别为 100.6%、18.7%和-19.3%。2023 年恭城瑶族自治县实现生产总值 101.21 亿元，按不变价格计算，同比增长 3.9%，增速比前三季度提升 0.7 个百分点，比上年同期提升 1.2 个百分点。分产业看，第一产业增加值 53.59 亿元，增长 4.5%，第二产业增加值 10.44 亿元，增长 3%；第三产业增加值 37.18 亿元，增长 3.5%。三次产业结构为 53: 10.3: 36.7，对 GDP 的拉动力分别为 2.2、0.4、1.3 个百分点，第一产业主导地位持续凸显，对经济增长的推动作用最为显著。

二、矿区地质环境条件

矿区大气降水充沛，地表径流发育，但岩层透水性较差，富水性弱-中等，断层含水导水性弱，地表水与地下水联系不大，矿井涌水量中等，根据调查，在矿井开拓体系疏干降落漏斗影响范围内仅有农村道路、山林，无村屯居住和村屯饮用水点分布，矿区周边村屯居民生活用水以村屯附近冲沟溪流泉水取得，地下水主要受大气降水，补给区为村屯旁边的山坡，不受采矿活动影响。所以，矿山疏干排水对矿区及周边村屯生产生活供水影响小。因此，矿区水文地质条件属简单-中等类型。

矿区矿体顶底板围岩主要为石英砂岩、泥质砂岩、粉砂岩、泥页岩及构造角砾岩等，从岩石物理力学性质测试，岩石坚硬、稳固性好。矿体产于构造碎裂岩脉带中，由于脉带为石英充填胶结的构造角砾岩带，岩性坚硬，顶底板均已不同程度的硅化，即使在节理发育地段，也普遍为石英脉胶结。从探矿坑道及民采窿道观察，除在近地表风化带中所掘的坑道因岩层风化破碎需要部分支护外，一般在坚硬岩组中掘进坑道不需要支护加固。加之本矿区矿层中地下水较贫乏，地下水对岩层的软化作用不明显。因此，综上所述认为本矿床开采工程地质条件良好；工程地质条件属简单复杂类型。

矿床开拓一般均不需支护，在七星界铅锌矿多年的开采活动来看，未发生坍塌现象，历年所施工的开采坑道保持完好，很多采空区仍无坍塌现象。凡采空的中段（矿体）均在主巷（开采巷

道)与中段(运输巷道)交叉处用水泥进行了封闭,排除了事故安全隐患。

总之,矿区工程地质条件开采后变化不大,工程地质条件属简单类型。

三、矿山地质环境问题

一)现状评估

现状地质灾害弱发育,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;现状采活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重;现状采矿活动对地下水含水层结构的影响和破坏程度较轻;现状采矿活动对水土环境的污染程度较严重;现状采矿活动对土地损毁的影响和破坏程度较严重。

二)预测评估

预测未来采矿活动引发或加剧采空塌陷地质灾害(表现为地面沉陷)的可能性小,危害程度小,危险性小;预测采矿活动引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小;预测采矿活动引发或加剧沟谷泥石流地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小;预测矿山闭坑后可能引发或加剧采空塌陷、崩塌、滑坡、沟谷泥石流地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小;由于现状评估区无地质灾害点或隐患点,矿山建设自身不遭受已存在的地质灾害现象,危险性小。预测地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较轻。预测采矿活动对地形地貌的破坏程度较严重;预测未来采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻;预测未来采矿活动造成水土污染程度较轻;预测采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较严重。

四、拟采取的保护与治理措施

(1)在矿山建设和开采进度的同时,对建设和开采过程中产生的废石进行统一堆放处理(如废渣回填采空区),禁止任意排放。采出矿石临时堆放于堆矿场并及时外运销售,避免新增损毁土地资源等,减少对地质环境的影响和破坏。

(2)扩建变更后原有老窿及新增七-12#平硐回风施工。

(3)开采过程中,对矿山排放废水沉淀并处理达标后通过管道供井下采矿生产,减少外排,使其对土壤、地下水的影响降到最低。

(4)在各井口场地、矿部(办公生活区)等周边设置排水沟,连接沉淀池,废石场淋滤水经通过排渗管进入沉淀池,经沉淀池处理达标后供采矿生产使用,不外排。

(5)开采过程中,监测矿坑涌水的水质及水量,地表水的水质及水量,监测矿山七星界冲沟的水量及水质情况,对异常情况发出预警。

(6)对评估区进行滑坡、崩塌、采空塌陷(地面沉陷)、泥石流、采空区地面变形、矿区及其周边水质、地形地貌和土地损毁监测。

五、工作部署

第一阶段（2024年8月至2029年7月），共计5年：为项目的基建期和开采期，主要工作包括修建排水沟、沉砂池等预防措施；对评估区可能发生的崩塌、滑坡、采空塌陷、泥石流地质灾害进行监测，选择评估范围内具有代表的地表水流量、井泉水位、水质进行监测，对地表场地进行地形地貌及土地损毁等进行监测。

第二阶段（2029年8月至2034年7月），共计5年：为项目的开采期，主要工作包括对评估区可能发生的崩塌、滑坡、采空塌陷、泥石流地质灾害进行监测，选择评估范围内具有代表的地表水流量、井泉水位、水质进行监测，对地表场地进行地形地貌及土地损毁等进行监测。

第三阶段（2034年8月至2038年7月）共计4年：为项目生产后期和项目全面恢复治理及土地复垦期和监测管护期，主要的恢复治理与土地复垦工程：井筒封堵、拆除构筑物、土地平整、表土回填以及植被恢复工程；对评估区可能发生的崩塌、滑坡、采空塌陷、泥石流地质灾害进行监测，选择评估范围内具有代表的地表水流量、井泉水位、水质进行监测，对地表场地进行地形地貌及土地损毁等进行监测，采取的监测管护工程措施有：对复垦的场地进行复垦效果监测和对林地进行管护。

六、经费估算及资金来源

本项目的投入估算资金为365879.89元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资308089.17元，占投入总资金的84.21%，价差预备费57790.72元，占投入总资金的15.79%，其中保护治理费动态投资为314536.89元，土地复垦费动态投资为51343.00元。

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 方案编制的依据.....	4
1.4 方案的服务年限.....	8
2 矿山基本情况	9
2.1 矿山概况.....	9
2.2 矿山自然概况.....	23
2.3 社会经济概况.....	29
2.4 地质环境背景.....	29
2.5 土地利用现状.....	48
2.6 矿山及周边人类工程活动情况.....	49
2.7 其他地质环境问题.....	51
2.8 矿山地质环境和土地条件小结.....	51
3 矿山地质环境影响评估	53
3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别.....	53
3.2 现状评估.....	55
3.3 预测评估.....	63
4 矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦区、复垦责任区范围划分	77
4.1 地质环境保护与恢复治理分区.....	77
4.2 土地复垦区与复垦责任区范围确定.....	78
5 矿山地质环境恢复治理与土地复垦可行性分析	87
5.1 矿山地质环境治理可行性分析.....	87
5.2 矿区土地复垦可行性分析.....	88
6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计	95
6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程.....	95
6.2 地质环境治理工程设计.....	99
6.3 矿区土地复垦工程.....	102
6.4 矿山地质环境监测工程.....	107
6.5 矿区土地复垦监测和管护.....	110
7 经费估算及经济可行性分析	113
7.1 估算说明.....	113
7.2 矿山地质环境防治工程经费估算.....	119
7.3 土地复垦工程经费估算.....	137
7.4 估算结果.....	154
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	155
8.1 总体工作部署.....	155
8.2 年度实施计划.....	155

9 保障措施与效益分析	158
9.1 保障措施	158
9.2 效益分析	160
10 结论和建议	162
10.1 结论	162
10.2 建议	163
矿区照片	164
附表 1 矿山地质环境现状调查表	173
附件 1 采矿许可证复印件	175
附件 2 矿山企业营业执照复印件	176
附件 3 编制单位承诺书	177
附件 4 矿山企业承诺书	178
附件 5 编制单位对本方案的初审意见	179
附件 6 土地权属人意见	182
附件 7 当地自然资源管理部门的初审意见	183
附件 8 开发利用方案评审意见书	184
附件 9 土壤检测报告	193
附件 10 《中央第六环境保护督察组恭城瑶族自治县海洋山自然保护区西岭矿区整改区桂林恭城龙星矿业有限责任公司铅锌矿区整改项目验收技术专家组评审意见书》	196
附件 11 关于对桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿采矿许可证拟申请范围与海洋山-都庞岭-花山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的复函	209
附件 12 矿山企业对方案的意见	211

附图：

- 1、桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿山地质环境与土地损毁现状评估图（1:2000）
- 2、桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿山地质环境与土地损毁预测评估图（1:2000）
- 3、桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿山土地复垦规划图（1:2000）
- 4、桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿山地质环境保护治理工程部署图（1:2000）
- 5、桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿土地利用现状图
- 6、桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿山地质环境保护治理与土地复垦剖面效果图（1:1000）
- 7、矿区地形地质、原有地下井巷工程实测图（引自开发利用方案）
- 8、开拓系统平面、井上井下对照及总平面布置图（引自开发利用方案）
- 9、七星界铅锌矿②号矿体井下开拓、充填系统投影图（1:1000）（引自开发利用方案）

- 10、七星界铅锌矿⑤号矿体井下开拓、充填系统投影图（1:1000）（引自开发利用方案）
- 11、1号勘探线剖面图（1:1000）（引自开发利用方案）
- 12、3号勘探线剖面图（1:1000）（引自开发利用方案）
- 13、恭城瑶族自治县七星界矿区区域水文地质图
- 14、恭城县七星界矿区地形地质及水文地质图
- 15、恭城县七星界矿区1号勘探线水文地质剖面图
- 16、矿山所在地区土地遥感影像图

1 前言

1.1 任务由来及编制目的

1、任务的由来

为保护土地资源，加强土地复垦工作管理，原国土资源部下发了《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）和广西壮族自治区自然资源厅下发了《关于进一步规范矿山地质环境保护与土地复垦方案编制和审查要求的通知》（桂自然资办〔2019〕232号），要求做好生产建设项目土地复垦方案的编制、评审和报送审查工作。

为了落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策；保证矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处，切实履行矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务；为自然资源主管部门实施监管和矿山业主办理采矿许可证申请提供依据。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）要求，各级自然资源主管部门发证的矿山全部实行矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报制度。桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿正在申请办理采矿许可证延续登记手续，为完善报批材料，依法需编制该矿山的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、编制目的

(1) 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；

(2) 保证桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿地质环境保护治理和土地复垦义务的落实；

(3) 保证桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿山地质环境保护治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处；

(4) 为自然资源主管部门实施监管和矿山业主申请办理采矿许可证提供依据。

1.2 方案编制工作概况

1.2.1 原有土地复垦方案编制、实施及与本方案的衔接情况

本矿山为采矿权延续项目，2014年矿山采矿许可证到期时，已完成储量核实及开发利用方案编制后，因与海洋山自然保护区部分重叠，一直停产至今，期间2019年4月15日采矿权人申请剔除矿区范围与海洋山自治区级自然保护区重叠部分，缩小矿区范围。编制过《土地复垦方案》及《矿山地质环境保护与恢复治理方案》但未评审备案，已缴纳土地复垦保证金及矿山地质环境恢复保证金570552.45元。

1、现状调查情况

根据业主测量，现状场地已损毁 1.0923hm²。矿区是多年的老矿山，已建有矿部（办公生活区）、炸药库、沉淀池和矿区道路、已开拓七-0#~七-11#12 个平硐等。

2、与恢复治理的衔接

矿山编制过恢复治理方案。

3、矿山恢复保证金缴纳情况

矿山已预存矿山地质环境治理恢复基金。

4、与土地复垦方案的衔接

原土地复垦方案未评审备案，已缴纳土地复垦保证金及矿山地质环境恢复保证金 570552.45 元。因与海洋山自然保护区部分重叠，一直停产至今。

5、恢复治理和复垦的实施情况

矿山是开采多年的老矿山，未采取建（构）筑物拆除等恢复治理工程；对原井口、原废石场已损毁土地进行复垦了。本《矿山地质环境保护与土地复垦方案》损毁土地地类及面积是根据当地自然资源部门提供的土地利用现状图进行测算，已包含了现状矿山实际损毁土地以及拟损毁土地的复垦设计，并进行了相应的复垦工程投资预算。

经现场调查，矿山是开采多年的老矿山，现状已对原废石场、东南部老采区、海洋山保护区地块采取了复垦措施，于 2020 年 12 月通过《中央第六环境保护督察组恭城瑶族自治县海洋山自然保护区西岭矿区整改区桂林恭城龙星矿业有限责任公司铅锌矿区整改项目验收技术专家组评审意见书》验收（详见附件 10 和照片）。本《矿山地质环境保护与土地复垦方案》损毁土地地类及面积是根据当地自然资源部门提供的土地利用现状图进行测算，已包含了现状矿山实际损毁土地以及拟损毁土地的复垦设计，并进行了相应的复垦工程投资预算。

1.2.2 本方案编制工作概况

按《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（2017 年 7 月）中要求的工作程序，在充分收集、分析矿山现有资料的基础上，于 2024 年 2 月组织专业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，主要调查区域为矿山的采矿坑道、民采老窿、附近小溪、矿山矿部（办公生活区）及周围村庄、附近河流等地段。重点调查矿区的地质灾害发育现状、地层岩性、地质构造，通过现场调查及走访当地居民，明确矿山现状地质灾害发育情况及潜在危害对象。同时收集项目区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状及权属问题等相关资料；根据土地利用现状，对土地复垦义务人、土地使用权人、政府相关部门及相关权益人进行公众调查，在充分听取了他们的意愿之后初步确定土地复垦方向。

在矿山地质环境和土地现状调查的基础上，根据矿山开发利用方案，对矿山开采区及其矿业活动的影响区，进行矿山地质环境影响评估，划分地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境保护与恢复治理总体工作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、恢复治理、监测的对象和内容，提出有矿山地质环境保护与恢复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，分析预测矿山未来采矿活动拟损毁土地类型、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属人的意愿，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恢复治理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，保障矿山地质环境恢复治理和土地复垦工作进行。方案编制时，向土地权属人提交材料获得土地权属人意见（详见附件6）。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，并获得当地自然资源主管部门出具的意见。矿山开发不占用、不破坏、不影响基本农田。

本次矿山地质环境和土地现状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6套，野外调查面积约0.15km²，调查路线约5km，定地质地貌点4处，水文地质点2处，拍摄照片18张。

本次工作于2024年2月17日~2月19日进行准备、收集资料、编制评估工作大纲，2024年3月20日~3月22日进行野外调查，2024年3月23日至2023年3月25日进行室内资料整理、编制图表、编写及修改报告。具体的工程程序见图1-1，完成工作量见表1-1。

图 1-1 工作程序框图

表 1-1 完成工作量表

序号	工作项目	工作内容	单位	数量
1	收集资料	《1:20 万桂林幅区域地质调查报告》(广西区域地质调查队, 1970 年)	份	1
		《1:20 万桂林幅区域水文地质普查报告》(广西水文工程地质队, 1984 年)	份	1
		《广西壮族自治区区域地质志》(广西壮族自治区地质矿产局, 1985 年)	份	1
		七星界土地利用现状图 (第三次土地调查成果图)	份	1
		《资源储量分割报告矿产资源储量评审备案的函及评审意见书》(2021 年 2 月, 桂林恭城龙星矿业有限责任公司)	份	1
		《桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿产资源开发利用方案》(2021 年 4 月, 桂林恭城龙星矿业有限责任公司)	份	1
2	野外调查	野外调查	天	2
		调查面积	km ²	0.15
		调查路线	km	5
		地质地貌点	处	4
		水文地质点	处	2
		拍摄照片	张	18

1.3 方案编制的依据

1.3.1 法律、法规

略

1.3.2 部门规章

略

1.3.3 政策性文件

略

略

1.3.4 技术标准与规范

1.3.5 收集的基础资料依据

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治理恢复与土地复垦工程施工期限及监测管护期确定。

根据桂林恭城龙星矿业有限责任公司于 2021 年 4 月编制的《桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿产资源开发利用方案》，桂林恭城七星界铅锌矿为小型矿山，设计年生产规模为*万 t/a，矿山服务年限为 10 年（含基建期 1 年）。加上闭坑后的矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程施工期限及监测管护期 4.0 年。因此，本方案服务年限为 14 年，自 2024 年 8 月（以取得采矿许可证日期为准）至 2038 年 7 月。具体时间需根据实际生产年限及国家、区政府政策等实际情况进行调整，矿山改变生产方式，扩建改建或采矿权延续时，应重新编制方案，并上报自然资源管理部门批准实施。

2 矿山基本情况

2.1 矿山概况

2.1.1 矿山简介

2.1.1.1 以往矿权设置情况

七星界铅锌矿为生产多年的老矿山，2001年4月桂林恭城龙星矿业有限责任公司首次申请获得采矿许可证（证号：*****），发证机关为原广西区地质矿产厅及桂林市矿产资源管理局联合颁发采矿许可证，矿区面积：1.0918km²，开采矿种为铅、锌、铜，生产规模为*万吨/年，地下开采，开采深度为+1000m至+650m标高，有效期限为自2001年4月至2003年12月。

在2004年11月至2011年5月期间，按照变更后的采矿许可证可进行合法开采，采矿许可证号为*****（见表2-1）。

于2011年5月获得由原广西壮族自治区国土资源厅颁发的采矿许可证，并按照资源储量缴纳采矿权价款，其采矿权基本信息如下：

采矿许可证号：*****；

采矿权人：桂林恭城龙星矿业有限责任公司；

矿山名称：桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿；

开采矿种：铅、锌、铜；

开采方式：地下开采；

生产规模：*万吨/年；

矿区面积：1.0904km²；

开采深度：由+1000.11m~+500.11m标高；

有效期限：叁年零叁月，自2011年2月24日至2014年5月24日。

矿区范围范围由7个拐点圈定，各拐点坐标见表2-2。

表2-1 七星界铅锌矿采矿权历次延续情况表

采矿证号	有效期限	矿区面积 (km ²)	开采标高	变化原因	开采矿种	采矿权人
*****	2001.4~ 2003.12	1.0904	+1000m~ +650m	首立	铅、锌、 铜	桂林恭城龙星矿业有 限责任 公司
*****	2004.11~ 2011.5	1.0904	+1000m~ +500m	变更		
*****	2011.2.24~ 2014.5.24	1.0904	+1000.11m~ +500.11m	坐标 转换		

表 2-2 七星界铅锌矿矿区范围拐点坐标表

拐点编号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****
2	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****
3	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****
4	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****
5	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****
6	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****
7	*****. **	*****. **	*****. ****	*****. ****

矿区面积：1.0904km²；开采深度：由+1000.11m~+500.11m 标高；
备注：广西国土资源信息中心完成矿业权坐标转换

2.1.1.2 采矿权变更申请

2014 年，因公司同时拥有广西恭城瑶族自治县七星界铅锌矿采矿权及广西恭城瑶族自治县西岭镇花山铅锌矿探矿权（勘查许可证号*****），由于这两个矿权在地理位置上相邻，且矿种均有铅锌矿，为了便于今后统一生产管理，采矿权人向原广西壮族自治区国土资源厅申请把两个矿权合并登记办理采矿权证，2014 年 9 月 5 日原广西壮族自治区国土资源厅批复《关于广西恭城瑶族自治县西岭镇梅子洲铅锌矿探矿权与七星界铅锌矿采矿权合并登记有关问题的函》（桂国土资函〔2014〕1243 号），同意采矿权人的申请，但采矿权人在办理矿权合并登记相关手续过程中，因中央环保督察组指出矿区范围与广西海洋山自治区级自然保护区重叠，于 2016 年 7 月起停止延续工作。

由于海洋山自治区级自然保护区未确界，直至 2019 年 4 月 15 日，自治区人民政府批复同意广西海洋山自治区级自然保护区界线确定方案，经核查，七星界铅锌矿南东部与该自然保护区重叠，因此，采矿权人申请剔除矿区范围与海洋山自治区级自然保护区重叠部分，缩小矿区范围。本次采矿权人申请采矿许可证基本要素如下：

采矿权人：桂林恭城龙星矿业有限责任公司；

矿山名称：桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿；

开采矿种：铅、锌、铜；

开采方式：地下开采；

生产规模：*万吨/年；

矿区面积：0.5633km²；

开采深度：由+1000.11m~+500.11m 标高；

申请变更矿区范围由 10 个拐点圈定，各拐点坐标见表 2-3；

表 2-3 申请变更矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
(1)	*****.***	*****. **
(2)	*****.***	*****. **
(3)	*****.***	*****. **
(4)	*****.***	*****. **
(5)	*****.***	*****. **
(6)	*****.***	*****. **
(7)	*****.***	*****. **
(8)	*****.***	*****. **
(9)	*****.***	*****. **
(10)	*****.***	*****. **
矿区面积：0.5633km ² ，开采深度：+1000.11m~+500.11m		

2020年4月，恭城瑶族自治县组织相关部门，对《恭城瑶族自治县矿产资源总体规划》（2016-2020年）开展了调整论证工作，将七星界铅锌矿与保护区不重叠部分规划为鼓励开采区，并提交了《恭城瑶族自治县矿产资源总体规划调整论证报告》到自治区自然资源厅，并通过了审查。拟申请的矿区范围位于《规划》允许开采区块内，区块*****（见图2-1）。经过核查，本矿山申请变更矿权与周边无矿权重叠和纠纷，不在恭城瑶族自治县生态红线范围内（见图2-2）。

图 2-1 矿产资源规划调整布局示意图

图 2-2 矿区范围与生态红线位置示意图

2.1.1.3 拟申请采矿权情况

本项目为采矿权延续项目。

拟申请采矿权范围由 10 个拐点坐标圈定，矿区范围拐点坐标见表 2-4。拟申请采矿许可证基本情况如下：

采矿权人：桂林恭城龙星矿业有限责任公司；

矿山名称：桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：铅、锌、铜；

开采方式：地下开采；

生产规模：*万 t/a；

矿区面积：0.5633km²；

开采深度：+1000.11m~+500.11m 标高；

有效期限：壹拾年（具体时间以自然资源部门核定的日期为准）。

表 2-4 矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
(1)	*****.***	*****. **
(2)	*****.***	*****. **
(3)	*****.***	*****. **
(4)	*****.***	*****. **
(5)	*****.***	*****. **
(6)	*****.***	*****. **
(7)	*****.***	*****. **
(8)	*****.***	*****. **
(9)	*****.***	*****. **
(10)	*****.***	*****. **
矿区面积：0.5633km ² ，开采深度：+1000.11m~+500.11m		

2.1.2 矿山开采历史与现状

2.1.2.1 矿山勘查简史

1、区域内 1/5 万、1/20 万区域地质测量和水系沉积物地球化学测量已完成，1/1 万地质测量和 1/5 万土壤地球化学测量已基本覆盖全区。

2、二十世纪六十年代末原广西区域地质调查队在本矿区进行过 1：20 万的区域地质调查工作，1996 年至 2000 年 12 月广西区域地质调查院在本矿区进行过 1：5 万的区域地质调查工作。二十世纪八十年代先后有广西第一地质队、广西冶金勘探公司 271 队进行过踏勘性地质工作，但未有较系统的普查地质工作，只有七星界矿段在开采过程中进行生产探矿工作。

3、2004 年 4 月，广西地矿资源勘查开发有限责任公司在整理以往资料及实地调查后，编制提交了《广西恭城瑶族自治县七星界铅锌矿资源储量核实报告》，在+500m 至+858m 标高段。截至 2003 年 12 月底，矿山保有资源储量（122b+333）***** t，Pb 金属量*****t，Zn 金属量*****t；其中控制的经济基础储量（122b）*****t，Pb 金属量*****t，Zn 金属量*****t；推断的内蕴经济资源量（333）***** t，Pb 金属量*****t，Zn 金属量*****t。历年消耗资源储量（122b）*****吨，Pb 金属量*****t，Zn 金属量*****t。累计查明资源储量（122b+333）*****吨，Pb 金属量*****t，Zn 金属量*****t。该报告于 2004 年 4 月 26 日由南宁储伟资源咨询有限责任公司评审通过，评审文号为：桂储伟审（2004）30 号；2004 年 5 月 17 日由原广西壮族自治区国土资源厅备案，备案文号为：桂资储备案（2004）32 号。

4、2013 年 9 月 25 日，采矿权人委托广西海林地质勘查有限公司对矿区范围矿产资源储量进行核实，编制提交了《广西壮族自治区恭城瑶族自治县七星界矿区铅锌矿资源储量核实报告》，于 2014 年 3 月通过了由广西壮族自治区国土规划院组织的评审（桂规储评字（2014）

24号),并在原广西壮族自治区国土资源厅备案(桂资储备案〔2014〕32号)。经核实,截至2013年5月25日,七星界铅锌矿估算保有铅锌矿石资源储量(122b+333)*****.**t, Pb金属量*****.**t, Zn金属量*****.**t, Pb+Zn金属量*****.**t,其中控制的经济基础储量(122b)铅锌矿石量*****.**t, Pb金属量*****.**t, Zn金属量*****.**t, Pb+Zn金属量*****.**t,占保有金属量的68.01%;推断的内蕴经济资源量(333)铅锌矿石量*****.**t, Pb金属*****.**t, Zn金属量*****.**t, Pb+Zn金属量*****.**t,占保有金属量的31.99%。全矿区开采消耗的资源储量(122b)为:矿石量*****.**t, Pb金属量*****.**t, Zn金属量*****.**t, Pb+Zn金属量*****.**t。累计查明资源储量(122b+333)*****.**t, Pb金属量*****.**t, Zn金属量*****.**t, Pb+Zn金属量*****.**t,矿床平均品位(Pb+Zn)为6.78%。

5、受桂林恭城龙星矿业有限责任公司委托,广西地矿资源勘查开发有限责任公司对该矿区进行资源储量核实工作,并于2015年12月编制完成了《广西恭城瑶族自治县七星界~梅子洲矿区铅锌矿资源储量核实报告》,此报告于2015年12月31日经广西区国土资源规划院组织评审(桂规储评字〔2015〕154-1号),矿产资源储量于2016年1月经原广西壮族自治区国土资源厅备案(桂资储备案〔2016〕1号)。经估算,截止到2014年9月30日,七星界~梅子洲铅锌矿区保有(122b+332+333)铅锌矿石资源储量***.**万t, Pb金属量**.**万t, Zn金属量**.**万t;历年消耗(122b)铅锌矿石资源储量**.**万t, Pb金属量*.**万t, Zn金属量*.**万t;累计查明(122b+332+333)铅锌矿石资源储量***.**万t, Pb金属量**.**万t, Zn金属量**.**万t,矿床平均品位(Pb+Zn)为6.08%。

2.1.2.2 矿山开采历史与现状

1、七星界铅锌矿于20世纪90年代初由当地群众发现,并由当地乡政府组织民采,但由于采矿技术落后以及交通不便,加上矿山的资源情况不清,民采规模较小且无法统计,至1994年底矿山企业已是资不抵债。1995年由桂林恭城龙星矿业有限责任公司接管开采并承担矿山企业债务。之后,龙星矿业有限责任公司投入资金修通了矿山公路,并且提高了采矿技术,实行先探矿后采矿。

2、2005年5月,原广西工业建筑设计研究院编制有《广西恭城瑶族自治县七星界铅锌矿开采设计》,根据该开采设计:(1)开采方式为地下开采;(2)开采顺序:按顺序自上而下分中段开采,在中段内由端部矿体向平窿口后退式回采,在矿块内采用自下而上逐层回采;(3)采矿方法为浅孔留矿采矿法;(4)设计开采标高:+600m至+850m;(5)设计开采规模:年产铅锌矿石*t/a;(6)设计回采率90%,损失率在10%以下,贫化率在5%以下;(7)开拓方案为平窿开拓方式;(8)开拓运输系统:采用平窿开拓运输系统,由中段运输

平巷、人行通风天井、回风平巷等井巷工程组成。

矿山基本上按照原广西工业建筑设计研究院编制的《广西恭城瑶族自治县七星界铅锌矿开采设计》进行开采，但运输方案却是：在平窿中采用手扶拖拉机运输至窿道口，然后利用汽车运输至选矿厂。

矿山现状地下采场划分 12 条平巷，七-0#~七-11#共建设 12 个平硐口，平巷和井口情况详见表 2-5。地面工程有矿部（办公生活区）、炸药库、沉淀池、矿区道路，无废土石场，选矿厂、尾矿库距离矿区较远，不列入矿区压占。现状 12 个平硐口切坡面积较小，挖方形成的切坡高度 1~3m；矿部（办公生活区）位于七星界冲沟下游与桃花江汇流口的山脚缓坡处，修建有高 1~3 层的砖砌结构建筑物，挖填方边坡 1~3m，损毁面积 0.0503hm²，用地类型为农村宅基地。炸药库位于七星界矿部东侧，场地内修建有 1 层的砖砌结构建筑物及围墙，挖填方边坡 1~3m，损毁面积 0.0422hm²，用地类型为农村宅基地；沉淀池位于矿部的西北面，修建有池长约 19m，宽 6m，深为 3m 的砖砌沉淀池，沉淀池修建于平坦处，无边坡，损毁面积 0.0280hm²，用地类型为设施农用地；矿山道路 90%以上沿用农村道路，农村矿山修建使用的矿山道路为连接井口场地，矿山道路为利用当地原有的小路进行适当拓宽、修整，平均路面宽约 4m，长度约 2.5km，道路形成的边坡的高度一般小于 5m，坡度为 30°~60°，损毁土地面积 0.9718hm²，用地类型为乔木林地、农村道路。

经现场调查，矿山是开采多年的老矿山，现状已对原废石场、东南部老采区 12 个平硐口场地、海洋山保护区地块采取了复垦措施，详见附件 10，获得采矿证后七-4#、七-6#、七-7#、七-8#、七-9#、七-10#再重新启用；矿部（办公生活区）、炸药库、沉淀池、矿区道路未复垦，未来开采继续使用

在 2013 年 5 月 25 日之前，经过多年开采，矿区范围内消耗铅锌矿石量较大，开采对象主要为①、②号矿体，采空区大部分位于两个矿体的北东部，其中①号矿体采空长度约 640m，标高在 671m 至 863m，采空区及探矿窿道共消耗*****.**t 矿石量，其中铅金属量*****.**t，锌金属量*****.**t。②号矿体采空长度约 500m，标高在 605m 至 748m，采空区及探矿窿道共消耗*****.**t 矿石量，其中铅金属量*****.**t，锌金属量*****.**t。另外 3 个矿体主要为探矿窿道消耗资源储量，矿石量较小。目前矿山原有井巷情况见表 2-5。共计消耗资源储量达**万吨矿石，形成空区达到**.**万立方米。

针对下表中，由于历史原因存在的老巷道和盗采、民窿乱采存在的采空区，需经采用废石充填、永久密闭采空区进行处理，减少老窿积水对矿山开采影响，减少开采的安全隐患。因均采用平巷运输，故老巷道均无积水，故能保证无积水、淤泥等安全隐患。

表 2-5 原有巷道情况表

矿体 编号	序号	巷道名称	井口坐标(2000 国家大地坐标)		标高 (m)	长度 (m)
			X	Y		
①、②、 ③、④、 ⑤号矿 体	1	七-0#	*****.*	*****.*	817	34
		+817m 沿脉平巷			817	1640
	2	七-1#	*****.*	*****.*	790	48
		+790m 沿脉平巷			790	1560
	3	七-2#	*****.*	*****.*	757	154
		+757m 沿脉平巷			757	1400
	4	七-3#	*****.*	*****.*	728	234
		+728m 沿脉平巷			728	1230
	5	七-4#	*****.*	*****.*	718	96
		+718m 沿脉平巷			718	281
	6	七-5#	*****.*	*****.*	701	294
		+701m 沿脉平巷			701	1562
	7	七-6#	*****.*	*****.*	671	98
		+671m 沿脉平巷			671	1740
	8	七-7#	*****.*	*****.*	641	110
		+641m 沿脉平巷			641	2112
	9	七-8#	*****.*	*****.*	605	268
		+605m 沿脉平巷			605	1620
	10	七-9#	*****.*	*****.*	575	166
		+575m 沿脉平巷			575	1165
	11	七-10#	*****.*	*****.*	500	164
		+500m 沿脉平巷			500	646
	12	七-11#	*****.*	*****.*	841	24
		+841m 沿脉平巷			841	1120

2.1.3 矿山开发利用方案概述

2021 年 4 月，桂林恭城龙星矿业有限责任公司完成对《桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿产资源开发利用方案》的编制及备案工作，设计方案概况具体如下：

2.1.3.1 资源储量、生产规模及矿山服务年限

(1) 设计利用的资源储量

根据矿山地质储量资料，矿山生产规模除 2011 年和 2012 年达到*万 t 以上外，其余各年都未能达到设计的生产规模，2014 年矿山采矿许可证到期后一直停产至今。矿山历年开采量和资源利用概况见表 2-6。

表 2-6 七星界矿区铅锌矿历年开采资源量和资源利用概况一览表

年度	采出矿量 (t)	矿石品位 (%)		回采率 (%)	损失率 (%)	选矿回收率 (%)		备注
		Pb	Zn			Pb	Zn	
2004 年以前	*****.**	3.28	4.27	78	22			据 2004 年核实 报告
2005 年	*****.**	2.58	3.42	85.7	14.3	90.0	88.6	
2006 年	*****.**	2.90	3.10	86.5	13.5	90.4	87.2	
2007 年	*****.**	2.96	4.44	85.0	15.0	90.0	86.0	
2008 年	*****.**	3.06	3.85	87.0	13.0	91.0	90.0	
2009 年	*****.**	1.91	2.95	85.85	14.15	91.0	90.5	
2010 年	*****.**	2.21	2.88	87.45	12.55	91.0	90.26	
2011 年	*****.**	2.53	3.22	86.5	13.5	91.1	92.2	
2012 年	*****.**	2.66	3.43	89.06	10.94	90.6	91.4	
2013 年	*****.**	2.36	4.43	88.93	11.89	90.8	91.1	

矿山历年开采回采率最低为 65% (1998 年)，最高为 89.06% (2012 年)，2005 年~2013 年均可保持在 85%以上；历年采矿贫化率 9~15%间，选矿回收率 Pb 90.0~91.1%，Zn 86~92.2%。

据了解，矿山历年在采矿过程中，局部存在不规范的“采富弃贫”现象，在今后按规范的采矿方法，按照贫富兼采原则开采，其生产指标完全可以达到矿石回采率为 90%，贫化率为 10%，损失率为 10%。

根据开发利用方案，设计利用矿产资源储量为：矿石量 **.** 万 t，Pb 金属量 ****.**t，Zn 金属量 *****.**t。

(2) 设计开采对象、规模、服务年限及产品方案

根据开发利用方案，设计开采对象为铅锌矿。设计确定矿山采矿规模为：* 万 t/a。服务年限为 10 年。产品方案为：铅精矿铅品位 64%；锌精矿锌品位 56%。

2.1.3.2 矿床开采方式

本矿山原采用地下开采，根据矿区地形地貌特点和矿体的赋存状况、矿床开采技术条件及矿山开采现状等因素。根据开发利用方案设计确定矿床仍采用地下开采。

2.1.3.3 开拓运输方案

设计开采对象为拟变更采矿权范围内+1000.11m~+500.11m 标高间具有工业开采价值的铅锌矿体。根据矿区地形地貌、矿体赋存条件、矿山现有井巷布置情况，设计各矿体采用平硐-盲斜井开拓矿床，由主平硐、盲斜井、中段运输平巷、中段回风平巷、人行通风天井及回风平硐等井巷工程构成矿床开拓运输通风系统，矿井开拓运输系统详述如下：

矿井下共布置+757m、+718m、+671m、+641m、+605m、+575m、+535m 和+500m 共 8 个中段，中段高度 24m~47m。其中+757m 为设计新掘的总回风巷道，为总回风中段；+535m 中段为设计新掘的中段巷道为 535 中段采掘服务；+500m 和+575m 设计为主要运输巷道，+500m 运

输巷道负责矿区南端矿石运输，+575m 运输巷道负责矿区北端矿石运输；其余各通地表的中段巷道均为已有巷道，不作为出矿硐口，只作为通风、排水用，人员进出通道，日常采用铁栅门封闭。设计利用原有及新掘的巷道，往南西-北东方向分别沿脉掘进通达矿体走向边界，分别由边界向中布置回采采场，分别通过矿石溜井下放至+500 中段或+575m 中段集中运输，分别在矿体走向端部掘进回风天井连通各中段平巷，上中段平巷分别用作下中段的回风平巷，从而构成矿床开拓运输通风系统；其中+575m 中段于 1 号勘探线附近掘进盲斜井至+535m 中段，下延至 500 中段，该盲斜井担负井下+535m 中段设备的下放，是进风、供气、供排水、供电等管线的出入口，并作人员进出通道；中段采下矿石均经矿车组运输至各中段矿石溜井（ $\phi 2.0\text{m}$ ），下放至下一中段，依次通过溜井到达+575 中段运出地面，+535m 中段采下矿石经矿车组运输至 7 号勘探线附近矿石溜井至+500m 中段，下放至+500m 中段装入矿车运出地表。

2.1.3.4 开采顺序

设计将②和⑤号矿体同时开采。上下盘相邻的矿体先采上盘矿体，再采下盘矿体；同一矿体的开采顺序为：自上而下分中段开采，同一中段矿块的开采顺序为由矿体端部向平硐口及盲斜井方向后退式回采。上下两个中段同时回采时，上中段应超前于下中段，超前距离应使上中段位于下中段回采工作面的错动范围之外，且应不小于 20m。先采矿房，后回收矿柱、残矿。

2.1.3.5 采矿方法

本矿山已经开采十多年，矿山方案设计采用地下开采方式，设计开采矿体属急倾斜薄矿体（矿体平均厚度 1.10m，倾角 $74^\circ \sim 82^\circ$ ），矿石无结块及自燃性，根据矿体赋存条件和矿床开采技术条件，参考类似矿山和本矿山的实际情况，设计仍采用浅孔留矿采矿法回采矿体。

表 2-7 浅孔留矿法采矿技术指标

序号	项目名称	单位	数量
1	矿块生产能力	t/d	**~***
2	损失率	%	8-12
3	采掘比	m/Kt	20-25
4	贫化率	%	10
5	掌子面工班工效	t	10

1. 矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块长 40m~60m，矿房宽为矿体水平厚度，中段高度为 24m~47m，间柱宽 6m，顶柱高 3m，底柱高 5m，漏斗间距 5m~7m。

2. 采准切割工作

矿块沿矿体走向布置,采场运输巷道沿脉布置,采场天井布置在间柱内(规格为 2m×2m),自拉底水平往上每隔 4m~5m 开掘(断面为 2m×1.8m)联络道联通矿房。切割工作是每隔 5m~7m 开掘漏斗颈(1.5m×1.5m)并扩大成漏斗,并在漏斗顶部开凿拉底平巷,拉底层高 2m,自拉底巷道完毕即进行回采。

3. 回采及放矿工作

采场回采采用自下而上分层回采,分层高度为 2m,采场工作面采用梯段布置。工作面采用 YSP-45 型凿岩机打上向炮孔落矿,炮孔为之字型布置,孔深 2m,孔距 0.8m~1m,排距 0.8m,采用人工装药,炸药选用乳化炸药,由起爆器引爆导爆管,导爆管再引爆导爆管雷管,再由导爆管雷管引爆炸药。每次爆破后放出 30%左右的采下矿石量,其余暂存在采场内,使回采工作面保持 2m 高空间,以便在矿堆上凿岩、处理松石等工作。当矿房回采至顶柱时,即进行大量放矿。各中段矿体采出的矿石由采场漏斗装入矿车,经中段运输平巷用电机车,沿运输平巷运出地表。

4. 采场通风

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

5. 顶板管理

由于工人直接在空场顶板下作业,做好顶板管理工作十分重要,顶板管理主要措施有:

- ① 每次爆破后均要细心处理浮石,敲帮问顶;
- ② 用高压水清洗工作面顶板;
- ③ 局部不稳固地段用锚杆支护,必要时加留临时矿柱支撑;
- ④ 加强采场内照明;
- ⑤ 配备专职安全员检查和处理顶板浮石。

6. 矿柱回采

矿房出矿结束后进行矿柱回采,先自采场天井联络道打眼回采间柱,间柱回采 2/3 的宽度,留下 1/3 宽度的间隔矿柱支护空区。矿房顶、底柱一般不回收,只有在中段回采结束后,在不影响下阶段回风及确保安全的前提下,方可部分回收顶、底柱;回收方法为从中段沿脉运输巷道向上打眼回采底柱或向下打眼回收顶柱。

7. 采空区处理

由于开采矿体厚度较薄,且矿体顶板较稳固。矿体赋存范围内,地表允许陷落,采空区又有矿柱支撑。因此,回采空区一般先暂不作处理,仅对通往采空区的井巷实施封堵处理。

各采场回采结束后，应及时封闭采空区，并利用井下运输巷道拉运尾砂矿充填空区，以保安全。同时，井下掘进废石通过井下运输巷道用于充填采空区，减少废石出窿量。

8. 主要技术经济指标

矿块生产能力：**-***t/d

采矿回采率：90%

采矿贫化率：10%

主要材料消耗：炸药 16kg/m；导爆管 12 发/m；合金片 80g/t；钎子钢 1.2kg/t；坑木 0.001m³/t。

2.1.3.6 矿井通风系统

(1) 矿井通风方式

依据矿体赋存条件，地形特点以及上述开拓方式，设计确定矿井通风采用对角抽出式通风方式。

(2) 通风系统简述

②号矿体矿井通风系统：新鲜风流从各中段平硐口进入，经中段运输平巷及盲斜井分送至采场和掘进工作面。采场污风由采场通风行人天井排至中段回风巷与回风天井，最后汇入+757m总回风平巷（七-12#），由安装在回风井口的主扇风机抽出地表。掘进工作面新鲜风由局扇压入式供风，污风引入就近采场回风天井或中段通风行人天井，纳入回风平巷中，由主扇风机抽出地表。

⑤号矿体矿井通风系统：新鲜风流从各中段平硐口进入，经中段运输平巷分送至采场和掘进工作面。采场污风由采场通风行人天井排至+701m回风平巷，最后通过回风天井汇入+757m总回风平巷（七-12#），由安装在回风井口的主扇风机抽出地表。掘进工作面新鲜风由局扇压入式供风，污风引入就近采场回风天井或中段通风行人天井，纳入+701m回风平巷中，通过回风天井汇入+757m总回风平巷，由主扇风机抽出地表。通风系统根据需要在部分巷道内设置普通双向风门或调节风门，避免矿井通风短路。

2.1.3.7 防治水方案

地表水防治：矿区内所有的土建工程及相关的生产、生活设施、各平硐口及工业场地均位于较高地势，且高于当地历年最高洪水水位 5m 以上，且避开山溪沟谷，避免山洪对各井口造成危害，并在矿区周边及各种设施周边开挖排水沟，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。此外，还应加强矿区断裂带与河流、溪沟相联间的治理，以防地表水和暴雨形成的山洪沿崩落区和断裂带渗透井下，确保矿山生产的安全。

地下水防治：据矿山实际统计矿坑涌水量资料，结合矿山开拓系统布置，预测矿井开拓

系统雨季矿坑涌水量为 1987m³/d。矿山采用平硐-盲斜井开拓，各中段井下涌水均采用水沟自流排出地表，井口地面设置沉淀池，经沉淀处理后，部分清水供生产循环使用，其余部分废水抽排至矿山污水处理站（已有）经处理并符合国家相关排放标准后，方可外排。

2.1.3.8 废弃物处置

（一）废石

经现场调查，本矿山原已在七-2#、七-6#和七-7#平硐口设有 3 个临时废石场，原堆放此 3 个临时废石场的废石在矿山恢复生产后将全部用于路基、地基建设，现状 3 个临时废石场已开展治理复垦工作。为便于矿山恢复生产时掘进过程中产生的废石全部用于充填采空区，在七-9#和七-10#平硐口设有 2 个废石临时堆放场地。因此矿山不设计废石场。

（二）废水

本项目废水主要是生活用水、采掘设备用水、防尘用水及坑内涌水。

（1）生活废水包括洗手间用水等，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。

（2）防尘用水形成的污水除含有矿石成份外，无其它有毒成份。

（3）采掘设备用水除水温上升外，无其它有害杂质。

（4）坑内水经平硐自流或排水泵站抽排至地面沉淀池，经沉淀处理后，部分清水供生产循环使用，其余部分废水抽排至矿山污水处理站经处理并符合国家相关排放标准后，方可外排。

2.1.3.9 矿山总图布置

设计采用平硐-盲斜井开拓，根据矿区地形特征、井口及矿体的分布情况，设计将矿山的生产生活辅助设施布置在各平硐口附近地势平缓处，并布置在矿区塌陷区之外，留好保安矿柱。生产生活辅助设施主要包括（原有）办公楼、空压机房、变电站、仓库、机修车间、矿部（办公生活区）、高位水池及临时废石场等。（原有）办公楼、矿部（办公生活区）、仓库、机修车间、高位水池等均位于矿区东部岩石移动圈之外，废石场、堆矿场、空压机房、变电站等均位于矿区西北部岩石移动范围之外，厂区各设施的位置详见矿区总平面布置图。

（1）矿部（办公生活区）：现状已有矿部（办公生活区），未来开采将继续沿用，位于七星界冲沟下游与桃花江汇流口的山脚缓坡处，修建有高 1~3 层的砖砌结构建筑物，标高+445m，陡坡中低山地貌，地层岩性边溪组第三段（ $\in b^3$ ）深灰-灰绿色中厚层-块状不等粒长石岩屑石英杂砂岩夹石英杂砂岩、岩屑石英杂砂岩、泥质粉砂岩和泥页岩，场地已平整，挖填方边坡小于 3m，损毁面积 0.0503hm²，用地类型为农村宅基地。

（2）炸药库：现状已有炸药库，未来开采将继续沿用，位于七星界矿部东侧，场地内修建有 1 层的砖砌结构建筑物及围墙，标高+455m，陡坡中低山地貌，地层岩性边溪组第三

段 ($\in b^3$) 深灰-灰绿色中厚层-块状不等粒长石岩屑石英杂砂岩夹石英杂砂岩、岩屑石英杂砂岩、泥质粉砂岩和泥页岩, 场地已平整, 挖填方边坡小于 3m, 损毁面积 0.0422hm², 用地类型为农村宅基地。

(3) 沉淀池: 现状已有沉淀池, 未来开采将继续沿用, 位于矿部的西北面, 修建有池长约 19m, 宽 6m, 深为 3m 的砖砌沉淀池, 标高+440m, 陡坡中低山地貌, 地层岩性边溪组第三段 ($\in b^3$) 深灰-灰绿色中厚层-块状不等粒长石岩屑石英杂砂岩夹石英杂砂岩、岩屑石英杂砂岩、泥质粉砂岩和泥页岩, 沉淀池修建于平坦处, 无边坡, 损毁面积 0.0280hm², 用地类型为设施农用地;

(4) 矿山道路: 现有矿山道路通往各场地, 平均路面宽约 4m, 长度约 2.5km, 陡坡中低山地貌, 地层岩性边溪组第三段 ($\in b^3$) 深灰-灰绿色中厚层-块状不等粒长石岩屑石英杂砂岩夹石英杂砂岩、岩屑石英杂砂岩、泥质粉砂岩和泥页岩, 道路形成的边坡的高度一般小于 5m, 坡度为 45° ~55°, 损毁土地面积 0.9718hm², 用地类型为乔木林地、农村道路。

(5) 七-4#场地: 现状七-4#平硐口已复垦, 未来开采重新启用, 位于矿区中部地表+718m 标高处, 陡坡中低山地貌, 地层岩性边溪组第三段 ($\in b^3$) 深灰-灰绿色中厚层-块状不等粒长石岩屑石英杂砂岩夹石英杂砂岩、岩屑石英杂砂岩、泥质粉砂岩和泥页岩, 平硐口切坡切坡高度小于 3m, 损毁土地面积 0.0050hm², 用地类型为乔木林地、其他林地。

(6) 七-6#场地: 现状七-6#平硐口已复垦, 未来开采重新启用, 位于矿区中部地表+671m 标高处, 陡坡中低山地貌, 地层岩性边溪组第三段 ($\in b^3$) 深灰-灰绿色中厚层-块状不等粒长石岩屑石英杂砂岩夹石英杂砂岩、岩屑石英杂砂岩、泥质粉砂岩和泥页岩, 平硐口切坡切坡高度小于 3m, 损毁土地面积 0.0050hm², 用地类型为乔木林地。

(7) 七-7#场地: 现状七-7#平硐口已复垦, 未来开采重新启用, 位于矿区中部地表+641m 标高处, 陡坡中低山地貌, 地层岩性边溪组第三段 ($\in b^3$) 深灰-灰绿色中厚层-块状不等粒长石岩屑石英杂砂岩夹石英杂砂岩、岩屑石英杂砂岩、泥质粉砂岩和泥页岩, 平硐口切坡切坡高度小于 3m, 损毁土地面积 0.0051hm², 用地类型为乔木林地。

(8) 七-8#场地: 现状七-8#平硐口已复垦, 未来开采重新启用, 位于矿区西北部地表+641m 标高处, 陡坡中低山地貌, 地层岩性边溪组第三段 ($\in b^3$) 深灰-灰绿色中厚层-块状不等粒长石岩屑石英杂砂岩夹石英杂砂岩、岩屑石英杂砂岩、泥质粉砂岩和泥页岩, 平硐口切坡切坡高度小于 3m, 损毁土地面积 0.0050hm², 用地类型为河流水面。

(9) 七-9#场地: 现状七-9#平硐口已复垦, 未来开采重新启用, 位于矿区西北部地表+575m 标高处, 陡坡中低山地貌, 地层岩性为边溪组第三段 ($\in b^3$) 深灰-灰绿色中厚层-块状

不等粒长石岩屑石英杂砂岩夹石英杂砂岩、岩屑石英杂砂岩、泥质粉砂岩和泥页岩，平硐口切坡切坡高度小于 3m，损毁土地面积 0.1117hm²，用地类型为灌木林地、河流水面。

(10) 七-10#场地：现状七-10#平硐口已复垦，未来开采重新启用，位于矿区西北部地表+500m 标高处，陡坡中低山地貌，地层岩性为边溪组第三段 ($\in b^3$) 深灰-灰绿色中厚层-块状不等粒长石岩屑石英杂砂岩夹石英杂砂岩、岩屑石英杂砂岩、泥质粉砂岩和泥页岩，平硐口切坡切坡高度小于 3m，损毁土地面积 0.1244hm²，用地类型为乔木林地、河流水面。

(11) 七-12#场地：新增七-12#平硐口，位于矿区南部地表+757m 标高处，陡坡中低山地貌，地层岩性为泥盆系下统莲花山组下段 (D_1l^1) 砂岩，平硐口切坡切坡高度小于 3m，损毁土地面积 0.0051hm²，用地类型为乔木林地。

2.2 矿山自然概况

2.2.1 地理位置

矿区位于恭城瑶族自治县城西北***° 方向，直距约**km 的七星界（山名）南西侧，其西北侧*km 为岛坪铅锌矿，属西岭镇管辖。矿区中心地理坐标（2000 国家大地坐标系）为东经***° **' **"，北纬***° **' **"。

矿区所在地交通方便，矿区至西岭镇有乡级公路相连。西岭镇至恭城瑶族自治县城有省道 201 相通，恭城瑶族自治县至桂林市公路里程为 108km，恭城瑶族自治县至 G65 高速 40km，交通条件较方便，见插图 2-3（交通位置图）。

图 2-3 矿区交通位置图

图 2-4 矿区地形地貌

2.2.2 地形地貌

矿区及周边属陡坡中低山地貌，地形陡峭，切割强烈，“V”字形沟谷发育；最高峰位于矿区南西侧的桃花佬，海拔为+1370.20m，最低处为峻山水库，水库正常蓄水位为+246m，相对高差 1124.2m。区内无较大的河流和水体，只有山间溪流。矿区及周边植被发育，耕地

较少。七-0#~七-11#等 12 个平硐，基本沿七星界冲沟由标高+817m~+500m 高往低呈梯级布置。矿部（办公生活区）位于七星界冲沟下游与桃花江汇流口的山脚缓坡处，标高+445m，地形坡度 $<5^{\circ}$ 。炸药库位于七星界矿部东侧，标高+455m，地形坡度 $<5^{\circ}$ 。沉淀池位于矿部的西北面，标高+440m，地形坡度 $<5^{\circ}$ 。矿山道路在海拔标高+440m~+710m，地形起伏较大。

因此，地形地貌条件复杂程度复杂。

图 2-5 恭城瑶族自治县地貌图

2.2.3 气象水文

2.2.3.1 气象

矿区属亚热带季风气候，特点是：夏湿冬干，夏长冬短，四季分明，光照多，热量足，雨量充沛。年均降雨量约 1600mm，年最大降雨量达 1953mm，历史日最大降雨量 203.5mm。年平均温度为 20.0℃，全年日照时间 1345.6 小时，年无霜期 318 天，极端最高气温 39℃，极端最低气温-3℃。

2.2.3.2 水文

矿区内无大的地表水体存在，区域上属珠江水系，区域主要河流恭城河、西岭河、桃花江等。

恭城河是区域最大的地表河流，距离矿山约 12km，由北向南流过，该河属珠江水系桂江一级支流，发源于恭城瑶族自治县县境东部三江乡黄坪村的古木源北卡山（一说广西与湖南交界的都庞岭），流经恭城瑶族自治县、平乐县及湖南省，从平乐县附城（城上关之令公庙）注入桂江。恭城河干流长 126km，比降 2.28‰，集雨面积 3129.15km²，最大流量为 6290m³/s，最小流量为 3.69m³/s。

西岭河上游称澄江，西岭河在西河口村为汇入恭城河。西岭河主河长 77km，比降 10.06‰，流域面积 601.76km²，水位标高+238m~+308m，最大流量为 1730m³/s，最小流量为 1.50m³/s。

桃花江为澄江支流，流经桃花佬矿段的桃花佬冲沟和七星界矿段的七星界冲沟汇入桃花江后，流经梅子洲矿段，于杉木坪汇入澄江，水位标高+251m~+672m，2015 年 7 月 29 日在杉木坪处测得桃花江流量为 1.2m³/s。

澄江河谷修建有峻山水库，峻山水库位于澄江中游，集雨面积 320km²，总库容 9900 万 m³，有效库容 6790 万 m³，多年平均年径流量 3.47 亿 m³。水库正常蓄水位 246.00m，设计洪水位 248.99m，校核洪水位 251.03m。峻山水库是一座以灌溉为主，兼顾防洪、发电、航运、养殖等综合利用的调节水库。设计灌溉面积恭城瑶族自治县 24 万亩，平乐县 2 万亩，发电装机 3 台共 8000 千瓦。

矿区内沟谷发育，呈“V”字型，沟谷部分为常年有水流，部分属季节性水流，具山区河流的特征，其流量受降雨变化明显，暴雨后洪峰很快消失。矿区内主要的冲沟为七星界冲沟，发源于七星界矿段中部，整体向北西方向径流，最终汇入矿区西北侧桃花江，2015 年 7 月 29 日测得七星界冲沟流量为 60L/s（数据来源：矿产资源开发利用方案），据访，历年流量为 10~100L/s，常年不断流。

大气降水转化成地表径流，以垂直入渗流方式补给下部的碎屑岩基岩裂隙水，地下水于基岩裂隙中作无压、有压、层状或脉状裂隙渗流，在径流过程中遇低洼处地下水以下降泉出露，受地形控制，地下水径流场与地表水径流场基本一致，排泄于七星界冲沟。

七星界冲沟常年有水，矿体最小埋深为 44m~248m 不等，其上覆岩层为寒武系边溪组长石石英砂岩、粉砂岩、泥页岩，该含水层透水性弱。矿区内地形坡度较大，有利于地表水的排泄。因此，地表水对矿坑充水影响小。

图 2-6 水系分布图

2.2.4 土壤

根据土壤普查资料和现场调查，评估区土壤主要为黄土壤及山地灌丛草甸土，成土母质主要为各类岩石风化的残积物和坡积物，基岩类型主要为泥岩、砂岩及页岩等，一般缓坡地

段及沟谷土层较厚，山地土壤特点明显。黄壤土为当地主要耕作层，土层厚度 0.5~3.0m，质地粘重，有机含量为 1.0%~2.5%，偏酸性，PH 值一般在 5~6.5 之间。

图 2-7 矿区土壤

2.2.5 植被

经现场调查，项目区植被具有种属繁多、繁殖生长旺盛等特点。植被分为自然植被和人工植被两类，由于人类的活动，原始植被遭到不同程度的破坏，自然植被主要有灌木丛及零星残存的次生落叶阔叶林；人工植被多为杉树、松树、竹林等，植被覆盖率约为 85%。

图 2-8 矿区植被

2.3 社会经济概况

矿区地处桂东北山区，行政区划隶属恭城瑶族自治县西岭镇，位于桂林市东南部，恭城瑶族自治县、阳朔县交界的凉伞顶分水岭东侧西岭镇营盘村、岛坪村和东面村地界范围，行政区域面积 430.8 平方 km。距县城 26km，辖区面积 430.8 平方千米。截至 2017 年末，西岭镇总户籍数 10822 户，总人口数为 39057 人。其中，瑶族 26153 人，占总人口数的 66.8%；截至 2019 年末，下辖 1 个社区和 17 个行政村；镇政府驻西岭街 135 号。

西岭镇有耕地面积 4.76 万亩，其中水田 2.78 万亩，旱地 1.98 万亩；林地 53.53 万亩，森林覆盖率为 83.93%；其中农业人口 3.5 万，人均耕地面积约 1.36 亩。西岭镇经济建设以农业为主，该镇大力发展农业建设，主要有红花桃、早熟蜜柑、槟榔芋、罗汉果、蜂蜜、甘草、茶油、笋干、月柿、芦柑、脐橙、新会橙、沙田柚、稻谷等优质农副产品，耕地以种植水稻、玉米为主，境内森林资源丰富，木材种类主要有杉、松、竹等。矿山所处场地环境状况较好，周边主要为山地及林地。矿段范围内无风景区和自然保护区，但与海洋山自然保护区相邻。海洋山自治区级自然保护区，面积 90400 公顷，主要保护对象为季风常绿阔叶林及水源涵养林。

根据地区生产总值统一核算结果，2021 全年实现恭城瑶族自治县生产总值（GDP）83.69 亿元，按可比价计算，比上年增长 3.6%。分产业看，第一产业增加值 39.91 亿元，增长 7.4%；第二产业增加值 11.58 亿元，增长 3.9%；第三产业增加值 32.20 亿元，下降 1.7%。第一、二、三产业增加值占全县生产总值的比重分别为 47.7%、13.8%、38.5%，对经济增长的贡献率分别为 102.4%、14.8%和-17.2%。2022 年恭城瑶族自治县实现生产总值 95.31 亿元，按可比价格计算，同比增长 2.7%，高于全市 0.2 个百分点。分产业看，第一产业增加值 49.23 亿元，同比增长 5.6%；第二产业增加值 10.47 亿元，同比增长 4.1%；第三产业增加值 35.61 亿元，同比下降 1.4%；三次产业结构为 51.6:11:37.4，对经济增长的贡献率分别为 100.6%、18.7%和-19.3%。2023 年恭城瑶族自治县实现生产总值 101.21 亿元，按不变价格计算，同比增长 3.9%，增速比前三季度提升 0.7 个百分点，比上年同期提升 1.2 个百分点。分产业看，第一产业增加值 53.59 亿元，增长 4.5%，第二产业增加值 10.44 亿元，增长 3%；第三产业增加值 37.18 亿元，增长 3.5%。三次产业结构为 53: 10.3: 36.7，对 GDP 的拉动力分别为 2.2、0.4、1.3 个百分点，第一产业主导地位持续凸显，对经济增长的推动作用最为显著。

2.4 地质环境背景

根据桂林恭城龙星矿业有限责任公司于 2021 年 4 月提交的《桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿产资源开发利用方案》，矿山地质概况分述如下：

2.4.1 地层岩性

2.4.1.1 区域地质

区域上出露的主要地层有寒武系边溪组 ($\in b$)、奥陶系下统黄隘组下段 (O_1h')、泥盆系下统莲花山组 (D_1l) 贺县组 (D_1h)、泥盆系中统信都组 (D_2x)、唐家湾组 (D_2t) 及泥盆系上统桂林组 (D_3g) 和东村组 (D_3d) 等。

2.4.1.2 矿区地质

矿区出露的主要地层有寒武系边溪组 ($\in b$)、奥陶系下统黄隘组 (O_1h)、泥盆系下统莲花山组 (D_1l)。另外,在矿区周边的河谷两侧分布有少量的第四系 (Q)。自下而上简述如下:

1、寒武系边溪组 ($\in b$)

主要岩性为灰绿色厚层状不等粒砂岩、长石石英砂岩、石英夹灰绿色、灰黑色页岩,局部夹少量灰岩。产古生物化石,总厚度大于 2942m。根据沉积旋回、岩性组合、标志层及古生物资料,从下至上将其划分为四个岩性段,矿区内及周边仅出露第二、三岩性段:

(1) 边溪组第二段 ($\in b^2$)

主要分布于矿区西侧,该段并称灰岩段,在地质填图过程中是很好的标志层,主要岩性为深灰色纹层状灰岩、白云质灰岩或白云岩、泥灰岩夹灰绿色石英杂砂岩、长石石英杂砂岩、泥质粉砂岩和黑色泥岩。下部薄层灰岩与薄层泥岩呈互层产出。厚 356m。

灰岩多含泥质、炭质及铁质,中-薄层状,单层厚 2~15cm,纹层构造甚发育,主要由粘土矿物成层聚集并被炭质和铁质渲染而形成纹层,常具重力滑塌构造及楔状层理。

白云岩及白云质灰岩为准同生期交代产物,原岩为微晶灰岩,成岩期发生白云岩化,尚残留有灰岩结构的痕迹。微晶灰岩中保存三叶虫假球接子化石。

(2) 边溪组第三段 ($\in b^3$)

主要分布于矿区北西部,主要岩性为深灰-灰绿色中厚层-块状不等粒长石岩屑石英杂砂岩夹石英杂砂岩、岩屑石英杂砂岩、泥质粉砂岩和泥页岩。上部和下部以不等粒岩屑石英杂砂岩为主。厚度 818m。

杂砂岩单层厚 0.3~3m,一般为 0.50~1.20m,个别厚达 5m,以块状层理为主;碎屑成分以次棱角-棱角状石英为主,其次为岩屑和长石。

粉砂岩和页岩多呈砂岩的夹层出现,或为互层状;单层厚 0.01~0.50m,一般为 0.03~0.10m。粉砂岩具低角度斜层理和平行层理,泥岩多为均匀层理。

沉积韵律甚发育,由多个向上变细的小旋回组成,亦有向上变粗的进积型结构,单个旋回 2~15m。

该段为本矿区铅锌矿的主要赋矿层位之一。

2、奥陶系下统黄隘组下段(O₁H)

主要分布于小坪头矿段，岩性为灰-灰绿色中厚层状不等粒长石石英杂砂岩、岩屑杂砂岩、岩屑石英杂砂岩、长石杂砂岩夹中~薄层状细~粉砂岩和泥页岩。厚度 1065m。

杂砂岩类成分较复杂，含量变化较大，碎屑以石英为主，其次为岩屑和长石，次棱角-棱角状，不等粒结构，以中细粒为主。砂岩单层厚 0.30~2.00m，一般为 0.50~0.80m，少数含砾。

页岩夹层单层厚 0.03~0.10m，以普遍发育纹层为特征，且富含笔石(Adelongraptus sp.)和腕足类化石。

该岩性段亦是本矿区铅锌矿的主要赋矿层位之一。

3、泥盆系下统莲花山组(D₁L)

大面积分布于整个矿区，它不整合于前泥盆系之上，整合于贺县组之下的一套紫红、暗紫、灰绿、浅灰等杂色砂砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩及少量碳酸盐岩组成的碎屑岩系列。地层总体倾向北东-近东倾，产状平缓，倾角约 10~20° 为主。根据其岩性组合及沉积旋回特征分为上、下两个岩性段：

(1) 莲花山组下段(D₁L¹)

主要岩性为：底部浅灰色、紫红色中-厚层状底砾岩、含砾粗砂岩、含砾不等粒杂砂岩，往上为一套紫红色中-细粒杂砂岩、石英砂岩夹泥质粉砂岩、粉砂质泥岩组合。厚度 153m。

砾岩的砾石成分为硅质岩、脉石英，砾径 0.005m~0.15m，无分选性，杂乱分布；胶结物为富含铁质的砂质、硅质，胶结紧密，厚度 40m~45m。在地貌上常呈陡崖出现，砾石含量 50%~90%，底部最多，往上逐渐减少，且砾径逐渐变细，具正粒序特征。砂岩具板状、楔状交错层理，局部见底模构造，层面上常见虫迹。

(2) 莲花山组上段(D₁L²)

底部为含砾砂岩、岩屑石英砂岩、砂岩杂砂岩，往上为一套紫红色中-细粒石英砂岩、石英杂砂岩夹泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩组合。亦是本区的含矿岩系之一。

砂岩发育板状、楔状交错层理，局部见水平虫迹。重矿物组合与下段基本相似。厚度 506m。

4、第四系(Q)

主要分布于周边沟谷区域，由于分布零星狭窄，且厚度很薄，图中未予圈定。堆积物主要有砂砾、砂质粘土、亚砂粘土，厚 0m~30m。

2.4.2 地质构造与地震等级

2.4.2.1 区域地质构造

区域位于老厂穹隆中部，构造发育，主要褶皱构造为老厂穹隆和老厂复式背斜，断裂构造主要有三条，即区域性一级茶江断裂、区域性二级澄江断裂和凉伞顶断裂。

(1) 褶皱

区域内的褶皱构造即为老厂穹隆。老厂穹隆位于老厂-宝塔龙一带，轴向近南北，长 30km，宽 10km。核部为寒武系和奥陶系组成的褶皱基底，岩层倾角较大，多在 45° 以上。翼部主要为泥盆系碎屑岩，构成穹隆盖层，倾角较平缓，一般在 15° 左右。

(2) 断层

区域性断裂为茶江断裂，位于桃花江-踏板石一带，总体走向 320° 左右，倾向北东，倾角 $60\sim 70^{\circ}$ ，长约 13km，断裂破碎带宽 15m 左右，性质为压扭性逆断层。构造岩性有深灰色糜棱结构千糜岩、片理化泥岩、片理化砂岩、黄铁矿化的断层角砾岩、脉石英和硅化砂岩等组成。断裂具多期活动的特点。

区内另有两条较大的断裂带：一为穹隆西缘的香粉厂正断层，近南北走向(中部微向西凸)，倾向西；另一为穹隆东缘的凉伞顶正断层，北北东走向，倾向西。穹隆内部广泛发育一组北东-北北东走向的张扭性断裂带，每条长 3~5km，大致呈等间距展布，从北边燕子窿到南边的七星界，已发现十余条，它是本区铅锌多金属矿的主要控矿含矿构造。

2.4.2.2 矿区地质构造

矿区位于老厂穹隆中部，主要褶皱构造为老厂复背斜及次级、次次级小褶皱。断裂构造总体分为两组，即北西向茶江区域性断裂带组和北东向导矿控矿断裂带组。

(1) 褶皱

老厂复式背斜位于老厂-茶坪一带，轴向北西，波状弯曲，向南东倾伏。西南翼总体正常，北东翼倒转。两翼地层中等倾斜，多在 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。次级、次次级褶皱极发育，主要为桃花江背斜，由于受一级茶江区域性断裂带及二级澄江区域断裂带的影响，该背斜具明显的不对称性。其余次级褶皱多数为转折端圆滑的紧闭褶皱或同斜褶皱，其核部常发育同期压性小断裂和轴面劈理。核部为边溪组一、二段，翼部为边溪组三、四段和奥陶系黄隘组。

泥盆系盖层大致分布在矿区。由于受茶江、澄江区域性断裂带的影响，不整合面上岩石硅化强烈，底砾岩(石英砾石)大多重熔，甚至被后期铅锌矿脉穿插。

(2) 断层

矿区断裂构造主要有 NE-NNE 向的张扭性正断层，具有多期活动特点，成矿前、成矿期中、成矿后均有活动，是本矿区主要容矿、控矿构造。矿区节理裂隙十分发育，多见于断裂

带及其旁侧，有 NE 和近 EW 向两组，都为陡倾角，它们为成矿提供了通道、场所。推断矿区有 4 条断裂，即 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_5 ，它们控制了 5 条矿脉的展布。

(3) 节理裂隙特征

矿区岩石节理裂隙发育，在断裂带及其两侧尤为明显，主要有北东和北西西向两组，均具有陡倾角之特征，它们为本区矿化的后期富集起到了一定的作用，北西西向一组表现尤为明显，矿化的贫富与裂隙的密集程度呈较为明显的正相关关系。

2.4.2.3 地震等级

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)及《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016 年版)，评估区动峰值加速度为 0.05g，相当于地震基本烈度为 VI 度。地震反应谱特征周期为 0.35s，属弱震区。矿区地处华南准地台的桂东北凹陷内的老厂穹窿中南部，老厂复式背斜北东翼。线性断裂构造以北东向为主，次级的为北西 320° 茶江断裂构造和北西向裂隙带。新构造运动在本区表现以间歇性上升为特征。但有历史记载以来，本地区未发生过大于 5 级的地震，也表明了本区地块的相对稳定，说明本地区区域稳定性良好。故确定该区属地壳基本稳定区。

评估区所在区域地震动峰值加速度为 0.05g，历史有记录以来发生过的地震震级均小于 5 级，评估区 50km 内无活动性断层，根据《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范》(DD2015-02)表 5、表 6、表 7 的规定，评估区所在区域构造稳定，地表稳定，区域地壳稳定。

图 2-9 地震动峰值加速度区划图—引自《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)

图 2-10 地震动反应谱特征周期区划图

2.4.3 水文地质条件

2.4.3.1 区域水文地质单元

矿区属陡坡中低山地貌区，地形起伏较大，地形切割深，地表沟谷发育。地下水有渗透途径短、就地补给、就地排泄的特征。区域上矿区位于西岭河上游（西岭河上游称澄江）的桃花江地表水分水岭附近，属西岭河水文地质单元，为西岭河流域补给区，西岭河为本区最底侵蚀基准面，区域地下水与地表水总体由西岭河的两侧山坡向西岭河排泄。区内地下水主要接受大气降水的补给由山坡向七星界冲沟排泄，地下水、地表水流向与地形坡向基本一致，就地排泄于沟谷汇成溪沟后汇入澄江（西岭河上游）。

图 2-11 区域水文地质图

2.4.3.2 区域水文地质特征

根据地下水赋存的介质条件,水理性质和水力特征,区域地下水类型主要划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水和碳酸盐岩溶洞裂隙水。

(1) 松散岩类孔隙含水层

主要分布在恭城河二级阶地冲积层,以及西岭河中游的山前洪积扇,冲洪积层,岩性为粉质粘土夹砾石,粉质粘土或砾石层互层。冲积层含孔隙水,水量贫乏,冲洪积层含孔隙水,水量中等。下覆含裂隙溶洞水,水量中等,抽水涌水量 100-1000t/d。钻孔涌水量 297.20t/d。水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Ca}$ 等十多种。

(2) 碎屑岩类基岩裂隙水

主要分布在西岭河中上游,泥盆系下统、奥陶系下统黄隘组以砂岩为主,寒武系上部以砂岩为主,下部砂岩,页岩互层,轻变质、硬度较大,节理裂隙发育。碎屑岩裂隙水是矿区的主要充水含水层。在海洋山的踏板石-天岩,高山顶及朝天龙等地段,海拔在 1000m 以上,补给条件较好,含水量丰富,枯季径流模数 6.25-10.48L/s·km;其他地段补给条件稍差,含水量中等,枯季径流模数 3-6L/s·km²;在中低山地带,含贫乏级碎屑岩裂隙水,枯季径流模数小于 3L/s·km。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型水,矿化度 10-30mg/L。

(3) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

为纯碳酸盐岩含水岩组,厚层灰岩、白云岩,岩溶发育,含裂隙溶洞水。主要分布在西岭河下游,峰丛谷地侧向碎屑岩裂隙水补给面积不大,水量中等,10-50L/s 泉枯季流量占总泉枯季流量的 71.24%。枯季径流模数 5-63L/s·km²。

(4) 碳酸盐岩溶洞裂隙水

为不纯碳酸盐岩含水岩组,岩性为灰岩、泥质灰岩、白云岩、硅质岩等,组成溶岭地貌,岩溶不发育,覆盖层多为粉质粘土夹碎石,补给条件差,透水性差,水量贫乏,小于 10L/s 泉枯季流量占总泉枯季流量的 85%,枯季径流模数 2.51-2.83L/s·km²;水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 为主,矿化度 150-250mg/L。

2.4.3.3 区域地下水补径排特征

矿区位于西岭河水文地质单元的补给区,地下水主要靠大气垂直渗入补给,大气降水形成的坡面流大部分沿沟谷径流,形成的地表水系向西岭河排泄,少量以垂直入渗流方式补给下部的碎屑岩基岩裂隙水,地下水于基岩裂隙中作无压、有压、层状或脉状裂隙渗流,在径流过程中遇低洼处地下水以下降泉出露。受地形控制,地下水径流场与地表水径流场基本一致,通过地表水系最终排泄至西岭河,然后在恭城瑶族自治县附近汇入恭城河。由于大气

降水是地下水的主要补给来源，因此，矿区地下水的水位和泉流量是随季节而变化的，属气象型水文地质单元。

2.4.3.4 矿区含水层特征

根据岩性结构、贮水空间等，矿区地下含水层类型划分为：松散岩类孔隙含水层和碎屑岩裂隙含水层，现对其水文地质特征分述如下：

(1) 松散岩类孔隙水含水岩组

主要分布在半坡及坡角沟谷和河谷地带。主要为砂岩砾石及粉质粘土组成，厚0~30m。该层含孔隙水，受大气降水补给，由于地形陡峻，其下覆基岩起相对隔水作用，仅少部分下渗补给基岩裂隙含水层外，大部分都沿地形陡坡在沟谷排泄，该层透水性良好，枯水期富水性极弱。但在河谷区富水性较好。

(2) 碎屑岩类裂隙含水岩组

由寒武系边溪组、奥陶系黄隘组和泥盆洗莲花山组等地层组成，岩性主要为各个类型的砂岩、砾岩夹页岩。岩层的节理裂隙发育，连通性较好，含碎屑岩裂隙水，由于该区地形陡峻，利于大气降水和地表水排泄，地下水补给条件一般，富水性中等。该层是本矿区的主要含水层，地下水位一般25.5~58.5m，在山脊部位埋深大于150m，该层地下水主要接受大气降水及上覆第四系孔隙水的下渗补给，透水性良好，该区属陡坡中低山地貌，植被覆盖率高，降雨量充足，地下水多以下降泉或面状分散流的形式排泄于沟谷地带。泉流量随季节而变化，泉流量一般小于1L/s，枯季径流模数3~6 L/s·km²。根据调查矿坑涌水量计算该含水层渗透系数为0.0077m/d。

2.4.3.5 矿区断裂带水文地质特征

矿区断裂构造主要有NE-NNE向的张扭性正断层，具有多期活动特点，成矿前、成矿期中、成矿后均有活动，是本矿段主要容矿、控矿构造。矿区节理裂隙十分发育，多见于断裂带及其旁侧，有NE和近EW向两组，都为陡倾角，它们为成矿提供了通道、场所。推断矿区有4条断裂，即F₁、F₂、F₃、F₅，它们控制了5条矿脉的展布。矿山现有的10条探采窿道均对断裂有揭露和控制，坑道掘进到断裂带多无水和弱滴水现象，仅局部地段含脉状水，流量一般小于0.5L/s，富水性弱。

2.4.3.6 矿区地下水动态特征、地下水补径排特征

矿区及周边区域属构造侵蚀、剥蚀中山地形地貌，山脉走向近似于北东-南西向。地势总体呈北西高，南东低，最高点位于桃花佬矿段，海拔+1370.20m，最低处为峻山水库，水库正常蓄水位为+246m，相对高差1124.2m。矿区及周边地形起伏较大，地形切割深，地表沟谷发育，沟谷坡度10~40°，地形地势有利于地下水的排泄。含水层主要接受大气降水的入

渗补给，地下水动态变化严格受大气降水的控制。区内沟谷中的季节性泉点出露及生产矿井涌水量的动态变化也充分证实本区地下水主要接受大气降水的补给。此外，区内地形起伏变化大，沟谷发育，降雨集中(降雨量多集中于3~8月份，占年降雨量75%左右)，常造成降水强度超过地面入渗能力，导致大部分雨水转化成地表径流迅速流泄(雨季的山洪)，不利于地下水的补给，即矿区地下水补给条件一般。

本区各含水层在浅部均为裂隙潜水，在浅部露头处直接接受大气降水的入渗补给，地下水交替循环强烈，随深度增加含水层富水性逐渐过渡为极弱裂隙脉状水，地下水分布极不均匀，在地形有利部位以下降泉的形式就近于沟谷排泄出地表，具有雨季补给，长年排泄和季节性排泄的特点，最小值出现在雨季来临前的1~2月，最大值出现在旱季来临前的9~10月，形成了既是补给区又是排泄区的特点，即排泄条件良好。

本矿山以七星界冲沟为该单元内的最低侵蚀基准面，区内地下水补给来源为大气降水，以垂直入渗流方式补给下部的碎屑岩基岩裂隙水，地下水于基岩裂隙中作无压、有压、层状或脉状裂隙渗流，在径流过程中遇低洼处地下水以下降泉出露，受地形控制，地下水径流场与地表水径流场基本一致，排泄于七星界冲沟。矿区地下水动态属气象型，受大气降雨影响明显，地下水水位和泉水流量随季节变化较明显。丰水期地下水位上升，泉水流量较大，枯水期地下水位下降，泉水流量较小。

2.4.3.7 矿坑充水因素分析

本矿段矿体均位于当地侵蚀基准面以上，矿坑水沿平硐巷道水沟自流排水。分析如下：

(1) 地下水

矿体围岩主要为泥盆系莲花山组石英砂岩、泥质砂岩和寒武系边溪组第三段长石石英砂岩、粉砂岩、泥页岩，岩层的节理裂隙发育，连通性较好，含碎屑岩裂隙水，富水性弱-中等。矿体开采后，地下水直接对矿坑进行充水，是矿坑充水的主要来源。

(2) 断裂带对矿坑充水

拟开采②、⑤号矿体主要赋存于 F_2 和 F_5 断裂破碎带中，在前期对本矿段开采过程中，已有探采窿道均对断裂有揭露和控制，坑道掘进到断裂带多无水和弱滴水现象，仅局部地段含脉状水，流量一般小于0.5L/s，含水导水性弱。因此，断裂破碎带对矿坑充水影响小。

(3) 地表水

本矿区中部沟谷发育有一条七星界冲沟，常年有水，雨季(2013-2015年)流量最大为100L/s。矿体最小埋深为44m~248m不等，其上覆岩层为寒武系边溪组长石石英砂岩、粉砂岩、泥页岩，该含水层透水性弱。矿区内地形坡度较大，有利于地表水的排泄。因此，地表水对矿坑充水影响小。

(4) 老窿水对矿坑充水

本矿山开采多年，采空区大部分位于①、②号矿体的北东部，其中①号矿体采空长度约640m，标高在+671m至+863m。②号矿体采空长度约500m，标高在+605m至+748m。矿区现有12条平巷及平硐口最低标高+500m。所以采空区和12条平巷均高于当地侵蚀基准面(约+250m)，12个平硐口排水顺畅，无积水。因此，老窿水对矿坑充水影响小。

2.4.3.8 矿坑涌水量预测

经调查，2013-2015年各平硐口涌水量情况见表2-8。

表2-8 矿坑平均涌水量统计表

平硐编号	平硐口标高(m)	矿坑涌水量(m ³ /d)
七-10#	500	1037
七-9#	574	950
七-8#	604	605
七-7#	640	432
七-6#	670	302
七-5#	700	190
七-4#	727	104
七-3#	757	60
七-2#	789	43
七-1#	816	26

注：矿坑涌水量数据为2013-2015年统计数据。

矿体围岩主要为泥盆系莲花山组石英砂岩、泥质砂岩，寒武系边溪组长石石英砂岩、粉砂岩、泥页岩，奥陶系黄隘组石英杂砂岩、长石杂砂岩和泥页岩。岩层的节理裂隙发育，含碎屑岩裂隙水，含水量弱-中等，是矿坑充水的主要含水层。该含水层补给来源主要是大气降水，含水层分布面积较大，因此，将矿坑充水含水层概化为无限边界的均质含水层来计算渗透参数。根据项目已有的七星界铅锌矿雨季的矿山涌水量资料，反求该含水层的渗透系数K值。计算采用大井法，根据调查，现七星界铅锌矿②、⑤号矿体开拓系统已开采至500m中段，本次计算采用②、⑤号矿体开拓系统的涌水量资料来计算该含水层渗透系数K。

计算公式采用： $Q=4Kr_0S$ [引自水文地质手册第一版公式8-2-33](公式6.1)，

式中Q—涌水量(m³/d)，

K—渗透系数(m/d)，

r_0 —矿坑引用半径(m)，

S—水位降升(m)，

根据上述公式，得到渗透系数计算公式 $K = \frac{Q}{4r_0S}$ 。

②、⑤矿体开拓系统各个参数取值：

Q—涌水量 (m³/d)，该开拓系统主要从七-10[#]和七-9[#]平硐口排水，调查期间，测得两个平硐口矿坑涌水量为 1987m³/d；

r₀—矿坑引用半径 (m)，②、⑤矿体开拓系统平面图形为不规则的多边形，r₀=P/2π，P 为多边形周长，从图上量得 P 为 1618m，计算 r₀为 258m；

S—水位降升 (m)，根据调查，②、⑤矿体开拓系统 S 取值为 250m。

将上述取值代入公式，得到②、⑤矿体开拓系统含水层渗透系数 K₁ 为 0.0077m/d。

大井法预测矿坑涌水量：

矿坑涌水量采用大井法 $Q = \pi K (2H - M) M / (\ln R_0 - \ln r_0)$ ，根据矿区范围及资源估算范围叠合图量得各个矿体预测开拓系统周长，求得矿体开拓系统引用影响半径，将上节求得的矿坑充水含水层渗透系数值代入公式 6.1 求得矿井开拓系统雨季矿坑涌水量为 1987m³/d。其计算结果详见下表 2-9。

表 2-9 七星界铅锌矿矿坑涌水量预测表

矿体开拓系统	开拓系统投影周长 (P)	矿坑引用影响半径 (r ₀)	水位降深 (S)	渗透系数 (K)	雨季矿坑涌水量 (Q) m ³ /d	最低开采标高 (m)
②、⑤号矿体	1753	258	250	0.0077	1987	500.11

本次预测涌水量仅仅是对未来矿山开采至最低水平时全矿涌水量的预测，最终涌水量视矿山井下的实际涌水量而定。

2.4.3.9 矿坑排水疏干影响

矿坑长期抽排地下水将会引起矿区采场周边地下水位下降，形成的降落漏斗，其影响范围将以采矿坑道系统为中心向外延伸，疏干影响半径可用《水文地质手册》中公式估算：

$R = 10S\sqrt{K}$ ，K—含水层渗透系数 (m/d)，取 K=0.0077m/d。根据上述公式，以矿体资源储量计算边界为基础，结合矿床的最低估算标高，选取各开拓体系最底部坑道的最低点计算影响半径，矿井开拓体系形成的疏干影响范围详见表 2-10。根据计算，开采②、⑤号矿体开拓系统疏干影响半径 R 为 215m。根据调查，在各个开拓体系疏干降落漏斗影响范围内仅有农村道路、山林，无村屯居住和村屯饮用水点、溪流水源地 (点) 分布。矿区周边村屯居民生活用水以村屯附近冲沟溪流泉水取得，地下水主要受大气降水，补给区为村屯旁边的山坡，不受采矿活动影响。所以，矿山疏干排水对分水岭、矿区及周边村屯生产生活供水影响小。

表 2-10 七星界铅锌矿各个矿体开拓系统疏干影响范围表 单位：m/d、m

矿体开拓系统	渗透系数 (K)	水位降深 (S)	疏干影响范围 (R)
②⑤号矿体	0.0077	250	219

2.4.3.10 矿山供水水源地评价

矿山生活用水引至矿区北西侧的山泉水，生产水源用水主要为井下废水沉淀后循环使用水，不足部分取自矿区北西侧七星冲沟溪流。设计在矿部（办公生活区）工业场地附近高处设 30m³ 生活用水高位水池一座，用 D60×4 无缝钢管引出，向各生活用水点供水。

坑内设备和除尘用水量为 90m³/d，坑内消防用水量为 150 m³/h。

井下用水主要为井下消防、生产供水及应急施救供水，井下供水采用自然水压集中供水方式。根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）要求，“井下消防供水水池容积应不小于 200m³”。故设计井下消防、生产用水均采用 200m³（长 10m：宽 10m：高：2m）的高位水池，并在工业场地附近分别设置 50m³（长 5m：宽 5m：高：2m）的高位水池用于应急施救供水。

矿山生产、消防用水共用一条管路，采用 D108×4mm 无缝钢管作主供水管，从高位水池接出，沿主平硐、提升盲斜井、中段运输平巷铺设，经减压后，分支管用 D60×4mm 无缝钢管敷设至各中段采场及掘进工作面和消防点，供采掘凿岩设备、喷淋除尘和消防等设备使用。

矿山须建立坑内供水施救系统，矿井供水施救系统与井下消防、洒水合用同一管路，一旦井下发生事故，水源切换至应急施救水池，保证提供的饮用水符合卫生标准。在井下各作业地点及硐室（场所）处应设置供水阀门，并加强维护，保证正常供水，为采掘作业地点及灾变时人员集中场所提供符合饮用水卫生标准的用水，以满足供水施救系统要求。

坑内生产消防供水管网在井下各作业地点及硐室（场所）处须设置供水阀门，并加强维护，保证正常供水，以满足供水施救系统要求。

矿区内无村屯居住和村屯饮用水点分布，矿区周边村屯居民生活用水以村屯附近冲沟溪流泉水取得，地下水主要受大气降水，补给区为村屯旁边的山坡，不受采矿活动影响。海洋山自治区级自然保护区位于矿区东侧，缩减后，矿区范围与自然保护区范围不重叠，矿区距离海洋山自治区级自然保护区边界最近距离约 50m，保护区位于水文地质单元的上游，因此矿山开采对水源林保护区水源产生影响不大。

综上所述矿区水文地质条件属简单-中等类型。

2.4.4 工程地质条件

2.4.4.1 工程地质岩组

由于矿区属于低中山-中低山构造剥蚀地貌，地形切割强烈“V”字形沟谷发育，海拔标高一般+500m~+1514.6m。矿体赋存标高位于当地侵蚀基准面以上。根据岩性、结构构造和岩石的物理力学性质，将矿区划分 2 个工程地质岩组。

（1）松散结构土体

主要由第四系残坡积的粉质粘土夹砾石，粉质粘土或砾石层组成。主要分布在半坡及坡角沟谷地带。该层厚 0~30m，土体结构松散、稳定性极差，在一定坡度及降雨的诱发下，较易发生崩塌、滑坡地质灾害。坑道施工时必须全程支护。

(2) 坚硬的砂岩砾岩夹软质的页岩岩组

由寒武系边溪组、奥陶系黄隘组和泥盆洗莲花山组等地层组成，岩性主要为各个类型的砂岩、砾岩夹页岩。风化壳厚 3~15m，新鲜完整的岩石的工程性能良好，据岩石物理力学性质测试：极限抗压强度值 119~154MPa 之间，抗剪强度平均值 18.5~36.5MPa，硬度系数 $f=10-12$ ，吸水率 0.1~1.7%，体重 2.72~2.85g/cm³，容重 2.68-2.81g/cm³，松散系数 1.5~1.6。在掘进或采矿时一般不需要支护。但在断裂破碎带发育部位，裂隙及节理发育，构造裂隙风化微张，岩石破碎，岩层稳定性较差，在掘进或采矿时局部需要支护。

2.4.4.2 断裂构造对井巷围岩的影响

本矿区的断裂构造力学性质为压扭性，含矿岩石较为完整。且含矿层位与断裂构造具有相对的一致性，矿层的顶底板也就是断裂构造的顶底板。因构造的顶底板的围岩为正常砂岩或石英砂岩局部有砂岩夹白云质灰岩互层岩性。岩石的抗压强度较高，工程地质性能良好，岩体稳定。

据调查矿区的坑探井巷工程运行较为稳定，未发生过大的安全事故，一般情况下井巷两壁稳定不需支护，在断裂构造带部位其井巷围岩极少出现垮邦、冒顶等不良工程地质现象。井巷拱顶宽度在 1.5~2.0 之间与断裂构造部位接触面积小，拱顶稳定。但在地下水的作用下，断裂构造带揭露时间越长其稳定性有变差的趋势。在坑口风化破碎岩石地段需要支护。总体上矿区的井巷围岩的稳定性尚好。

2.4.4.3 工程地质类型

矿区矿体顶底板围岩主要为石英砂岩、泥质砂岩、粉砂岩、泥页岩及构造角砾岩等，从岩石物理力学性质测试，岩石坚硬、稳固性好。矿体产于构造碎裂岩脉带中，由于脉带为石英充填胶结的构造角砾岩带，岩性坚硬，顶底板均已不同程度的硅化，即使在节理发育地段，也普遍为石英脉胶结。从探矿坑道及民采窿道观察，除在近地表风化带中所掘的坑道因岩层风化破碎需要部分支护外，一般在坚硬岩组中掘进坑道不需要支护加固。加之本矿区矿层中地下水较贫乏，地下水对岩层的软化作用不明显。因此，综上所述认为本矿床开采工程地质条件良好；工程地质条件属简单类型。

矿床开拓一般均不需支护，在七星界铅锌矿多年的开采活动来看，未发生坍塌现象，历年所施工的开采坑道保持完好，很多采空区仍无坍塌现象。凡采空的中段（矿体）均在主巷（开采巷道）与中段（运输巷道）交叉处用水泥进行了封闭，排除了事故安全隐患。

总之，矿区工程地质条件开采后变化不大，工程地质条件属简单类型。

2.4.5 矿体地质特征

2.4.5.1 矿体特征

七星界本矿段矿体的形成明显受 NE 向断裂破碎带控制，各矿体与 NE 向断裂破碎带的空间位置是基本吻合的，圈定的 5 个铅锌矿体编号分别为①、②、③、④、⑤号矿体，矿体走向多为 NE 向，倾向一般为 NW 向，个别倾向南东。按矿体编号分述如下：

1、①号矿体

为本矿山最大的矿体，最早发现矿体之一。位于申请变更矿区界外南东侧，赋存在 F_1 推测断裂中，矿体长 835m（由七-2#窿道揭露控制，包括已采空长度），倾斜延深 418m，矿体埋藏标高+550~+876m，埋深 36~480m。该矿体倾向和走向有 10 条探采窿道（即七-11#、七-0#、七-1#、七-2#、七-3#、七-5#、七-6#、七-7#、七-8#、七-9#）中均有揭露和控制，这些窿道高程相差 24m 至 36m，在各见矿工程中，矿体的走向、倾向、倾角、厚度、品位均有变化。总体上，①矿体走向北东-南西向 $30^\circ \sim 37^\circ$ ，倾向北西，倾角 $34^\circ \sim 79^\circ$ ，平均 65° ，厚 0.85~1.95m，平均 1.23m，矿体呈似层状、脉状产出，局部地段与围岩大角度斜交，中部主要为块状、条带状铅锌硫化矿石，两端渐变为细脉浸染状、碎裂（状）铅锌硫化矿石。在 7 号勘探线至 13 号勘探线之间，靠近地表部分，在七-11#中北东段有少量氧化矿石，矿石氧化后呈泥状或粉末状，该段矿石已采空，氧化带厚度不明。矿石品位 Pb 0.23~3.21%，平均 1.97%，Zn 1.49~8.97%，平均 4.84%。矿体厚度变化系数为 22.94%（稳定），Pb 品位变化系数为 40.07%（均匀），Zn 品位变化系数为 29.82%（均匀）。经过多年的开采，该矿体东部形成了一个长约 640m，高 190m 的采空区；历年采出矿石量**.**万 t，Pb 金属量*.**万 t，Zn 金属量*.**万 t；保有矿石量**.**万 t，Pb 金属量*.**万 t，Zn 金属量*.**万 t。

矿体围岩主要为泥盆系莲花山组石英砂岩、泥质砂岩和寒武系边溪组第三段长石石英砂岩、粉砂岩、泥页岩，蚀变主要有硅化、绿帘石化、局部铅锌矿化、矽卡岩化、碳酸岩化。

2、②号矿体

为本矿山最早发现矿体之一，位于申请变更矿区范围内南东部，赋存在 F_2 推测断裂中，矿体长 345m（由七-7#窿道揭露和控制，包括已采空部分），倾斜延深 108m（有 5 条探矿窿道控制），矿体埋藏标高+500.11~+757m，埋深 56~172m。该矿体有 5 条探采窿道（即七-4#、七-7#、七-8#、七-9#、七-10#，这些窿道高程相差分别为 77m、36m、30m、73m）中均有揭露，在 5 个见矿工程中，矿体的走向、倾向、倾角、厚度、品位均有变化。总体上，②矿体走向北东-南西向 $43^\circ \sim 49^\circ$ ，在 1 号勘探线一带倾向南东，倾角 $75^\circ \sim 81^\circ$ ，平均 78° ，在 3 号勘探线一带倾向北西，倾角 $79^\circ \sim 82^\circ$ ，平均 81° ，在 5 号勘探线一带倾向北西，倾角

88°。矿体厚 0.85~1.95m，平均 1.13m，矿体呈似层状、脉状产出，局部地段与围岩大角度斜交，中部主要为块状、条带状铅锌硫化矿石，两端渐变为细脉浸染状、碎裂（状）铅锌硫化矿石。矿石品位 Pb 0.75~6.65%，平均 2.90%，Zn 1.14~7.14%，平均 4.16%。矿体厚度变化系数为 21.32%（稳定），Pb 品位变化系数为 51.69%（均匀），Zn 品位变化系数为 34.35%（均匀）。经过多年的开采，该矿体东部形成了一个长约 500m，高 150m 的采空区；历年采出矿石量**.**万 t，Pb 金属量**.**万 t，Zn 金属量**.**万 t；保有矿石量**.**万 t，Pb 金属量**.**万 t，Zn 金属量**.**万 t。

矿体围岩主要为寒武系边溪组第三段长石石英砂岩、粉砂岩、泥页岩，蚀变主要有硅化、绿帘石化、局部铅锌矿化、矽卡岩化、碳酸岩化。

3、③号矿体

位于申请变更矿区范围外南东侧，毗邻①号矿体，赋存在 F₃ 号推测断裂中，该矿体有 6 条探采窿道（即七-11#、七-0#、七-1#、七-2#、七-3#、七-5#）中均有揭露，这些窿道高程相差 24m 至 33m，在 6 个见矿工程中，矿体的走向、倾向、倾角、厚度、品位均有变化，在 1 号勘探线一带为独立矿体，在 3 号勘探线一带及南西侧为矿体大致在+702m 标高处（七-5#窿附近）与①号矿体汇合。总体上，③号矿体长 725m（由七-0#窿道揭露和控制），倾斜延深 202m（由 6 条探采窿道控制，工程间距在 24m 至 33m），矿体埋藏标高+702~+876m，埋深 176~346m。矿体走向北东—南西向 15°~36°，倾向北西，倾角 30°~71°，平均 58°，厚 0.85~1.70m，平均 1.16m，矿体呈似层状、脉状产出，局部地段与围岩较大角度斜交，中部主要为块状、条带状铅锌硫化矿石，两端渐变为细脉浸染状、碎裂（状）铅锌硫化矿石。在 7 号勘探线至 13 号勘探线之间，靠近地表部分，有少量氧化矿石，矿石氧化后呈粒状、泥状，氧化带约 2-3 米，氧化带不发育。矿石品位 Pb 0.43~6.10%，平均 2.16%，Zn 1.11~7.66%，平均 4.31%。矿体厚度变化系数为 17.49%（稳定），Pb 品位变化系数为 40.38%（均匀），Zn 品位变化系数为 33.08%（均匀）。该矿体仅为探矿窿道采掘出了部分矿石量，开采量极少；该矿体采出矿石量**.**万 t，Pb 金属量**.**万 t，Zn 金属量**.**万 t；保有矿石量**.**万 t，Pb 金属量**.**万 t，Zn 金属量**.**万 t。

矿体围岩主要为泥盆系莲花山组石英砂岩、泥质砂岩和寒武系边溪组第三段长石石英砂岩、粉砂岩、泥页岩，蚀变主要有硅化、绿帘石化、局部铅锌矿化、矽卡岩化、碳酸岩

4、④号矿体

位于申请变更矿区范围外南东侧，毗邻①号矿体，赋存在 F₁ 推测断裂深部的分叉断裂中，为①号矿体大致在+723m 标高处（七-5#与七-3#窿之间）的分支矿体，见矿工程有 2 条探采窿道（即七-5#、七-6#，这两个工程的高程差为 30m），在七-5#窿道中矿体长 606m，

平均厚度为 1.19m, 品位 Pb 2.07%, Zn 3.97%, 在七-6#窿道中矿体长 356m, 平均厚度为 1.31m, 品位 Pb 1.86%, Zn 5.49%。总体上, ④号矿体长 606m, 倾斜延深 75m, 矿体埋藏标高+641~+740m, 埋深 248~302m。矿体走向北东—南西向 25°~49°, 倾向北西, 倾角 57°~76°, 平均 63°, 厚 0.85~1.65m, 平均 1.20m, 矿体呈似层状、脉状产出, 局部地段与围岩较大角度斜交, 中部主要为块状、条带状铅锌硫化矿石, 两端渐变为细脉浸染状、碎裂(状)铅锌硫化矿石。矿石品位 Pb 1.60~2.43%, 平均 1.98%, Zn 1.97~7.34%, 平均 4.79%。矿体厚度变化系数为 20.51%(稳定), Pb 品位变化系数为 9.89%(均匀), Zn 品位变化系数为 27.70%(均匀)。该矿体仅为探矿窿道采掘出了部分矿石量, 开采量极少; 该矿体采出矿石量*. **万 t, Pb 金属量*. **万 t, Zn 金属量*. **万 t; 保有矿石量*. **万 t, Pb 金属量*. **万 t, Zn 金属量*. **万 t。

5、⑤号矿体

位于申请变更矿区范围内南东部, 毗邻②号矿体, 赋存在 F5 推测断裂中, 见矿工程有 3 条探采窿道(即七-6#、七-7#、七-8#, 这三个工程的高程差分别为 30m、36m), 在七-6#窿道中控制矿体长度 282m, 矿体平均厚度为 1.19m, 品位 Pb 2.04%, Zn 5.25%, 在七-7#窿道中控制矿体长度 272m, 矿体平均厚度为 1.04m, 品位 Pb 1.78%, Zn 5.44%, 在七-8#窿道中控制矿体长度 142m, 矿体平均厚度为 1.01m, 品位 Pb 3.12%, Zn 3.26%。总体上, ⑤矿体长 282m, 倾斜延深 112m, 矿体埋藏标高+570~+706m, 埋深 44~144m, 往深部(即倾向方向)有变窄趋势。矿体走向北东—南西向 60°~65°, 倾向北西, 倾角 74°~80°, 平均 76°。矿体厚 0.85~1.80m, 平均 1.08m, 矿体呈似层状、脉状产出, 局部地段与围岩大角度斜交, 中部主要为块状、条带状铅锌硫化矿石, 两端渐变为细脉浸染状、碎裂(状)铅锌硫化矿石。矿石品位 Pb 0.40~4.72%, 平均 2.12%, Zn 2.16~7.03%, 平均 4.84%。矿体厚度变化系数为 20.43%(稳定), Pb 品位变化系数为 47.98%(均匀), Zn 品位变化系数为 25.85%(均匀)。该矿体仅为探矿窿道采掘出了部分矿石量, 开采量极少; 该矿体采出矿石量*. **万 t, Pb 金属量*. **万 t, Zn 金属量*. **万 t; 保有矿石量*. **万 t, Pb 金属量*. **万 t, Zn 金属量*. **万 t。

矿体围岩主要为寒武系边溪组第三段(∈b3)长石石英砂岩、粉砂岩、泥页岩, 蚀变主要有硅化、绿帘石化、局部铅锌矿化、矽卡岩化、碳酸岩化。

2.4.5.2 矿石特征

1、矿石矿物组成

矿石由矿石矿物及脉石矿物两部分组成。矿石矿物主要有闪锌矿、方铅矿、少量黄铜矿、黄铁矿及银, 地表及浅部常出现它们的少量氧化物, 如菱锌矿、白铅矿、孔雀石、褐铁矿等;

脉石矿物主要有石英、白云石、方解石及少量重晶石、萤石、绿泥石等，偶见叶腊石，还有大量的围岩碎块(即浅变质的石英杂砂岩、细砂岩、白云岩、绢云板岩的角砾)。现将矿物成份、含量、粒度大小、形态、结构、构造及矿物间的嵌布特征

(1) 闪锌矿：矿区主要的有用矿物之一，可分为浅棕色和棕色两种，棕色者占大多数，半自形~它形粒状，粒径较细，一般在 0.005~1.00mm。

(2) 方铅矿：矿区主要的有用矿物之一，呈银灰色、钢灰色等。致密集合体与闪锌矿共生，半自形~它形粒状，粒径较细，一般在 0.005~1.00mm，集合体可达 5mm 以上，有时见石英、碳酸盐细脉将其贯穿。

(3) 黄铁矿：矿区主要金属矿物之一，含量约占金属矿物 5-10%左右，淡黄色，自形~半自形粒状，呈星散状、脉状集合体产出者最多，粒径一般 0.1mm 左右。

(4) 黄铜矿：含量较少，铜黄色，它形粒状，多与方铅矿共生，少量与黄铁矿共生。

(5) 褐铁矿：含量极少，黄棕色或棕黑色，呈胶体块状，土状或蜂窝状产在地表局部的地方，由硫化物风化而成。

(6) 石英：矿区主要脉石矿物之一，分布普遍，与矿石存在着密切关系，矿区见两期石英。一种为乳白色，它形粒状，粒径一般在 0.08~0.2mm 左右；另一种为晚期热液生成的石英(取代角砾部分颗粒多在 0.5mm 以下)，呈细脉状穿插于其中交代围岩，后者常穿插前者。

(7) 白云石：矿区主要脉石矿物之一，分布普遍，与矿石存在着密切关系，白云石呈菱面体相互紧密镶嵌，粒径一般在 0.1~0.4mm 左右。

(8) 绢云母：矿区主要脉石矿物之一，为原岩泥质矿物蚀变之产物，呈显微鳞片状，鳞片大小在 0.005~0.04mm 之间。

(9) 绿泥石：含量较少，主要分布在构造蚀变强烈部位。

2、矿石结构、构造

(1) 矿石矿物结构以自形晶、半自形晶和他形晶结构、熔蚀结构、交代残余结构为主，压碎结构、粉晶结构、板状结构及揉皱结构次之。主要硫化物闪锌矿为他形晶粒状聚合体，颗粒粗细不一(粒径 0.002~2mm，一般 0.06~0.56mm)，最大可达 5mm 以上，因受力破碎，呈角砾状，闪锌矿内见呈雾滴状(一般粒径 0.002~0.007mm)黄铜矿分布，形成乳滴状固溶体结构。方铅矿、黄铁矿沿着闪锌矿边缘分布，微微溶蚀交代闪锌矿，少许方铅矿还从闪锌矿中进行交代，黄铁矿常沿着闪锌矿裂隙充填。铁白云石常溶蚀交代并呈脉状穿插结构胶结闪锌矿角砾，自身又被石英穿插。从闪锌矿的颜色及与其它矿物间的相互关系看，有呈棕褐色的早期铁闪锌矿和浅灰黄绿色的晚期闪锌矿。

脉石矿物中的石英和白云石，它们往往呈细脉或网脉状穿插于闪锌矿、方铅矿及其它含矿构造角砾岩、含矿碎裂岩的碎块间，并以胶结物的状态产出。

(2) 矿石构造主要以角砾状为主，网脉状、脉状、致密块状、浸染状、似条带状构造次之。角砾状构造中有以硫化物胶结围岩角砾的角砾状矿石，也有石英、白云石脉胶结闪锌矿、方铅矿角砾的角砾状矿石，这反映了成矿构造带多期活动的特点。

3、矿石化学成分

(1) 矿石中主要化学成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、S，其次为 Pb、Zn、 K_2O 、 MgO 、 CaO ；少量 Mn_2O 、 Na_2O 、 TiO_2 、 P_2O_5 。

表 2-11 矿石化学全分析结果表 (单位: %或 g/t)

项目 样号	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	MnO	TiO_2	P_2O_5	S	Pb	Zn	Ag (g/t)	烧 失 量
全 H1	59.42	8.67	10.82	0.88	1.09	2.60	0.22	0.13	0.41	0.11	6.47	2.43	1.69	32.0	5.10
全 H2	58.12	6.42	15.02	0.39	0.94	1.56	0.06 6	0.13	0.31	0.08	7.70	2.26	2.14	30.6	5.00
平均 值	58.77	7.55	12.92	0.64	1.02	2.08	0.14	0.13	0.36	0.10	7.09	2.35	1.92	31.3	5.05

(2) 矿石为易选的铅锌硫化矿石，有用组分（主元素）为 Pb、Zn。伴生组分：根据核实工作送检的 10 个光谱半定量全分析结果及 40 个组合样化学分析结果，矿区矿石化学成分主要为 SiO_2 ，其次为 PbS、ZnS，共伴生元素有镉 (Cd)、银 (Ag)、金 (Au)、镓 (Ga)、铟 (In)，含量低，达不到综合利用的有要求。

4、矿石类型

(1) 矿石的自然类型

本矿床矿石的自然类型，按主要脉石矿物，可划为铅锌硫化物—石英—白云石脉型；就其矿石的结构、构造不同，可分为角砾状矿石、浸染状矿石、致密块状矿石、网脉状矿石；按其主要有用组分可分为锌矿石、铅矿石或铅锌混合矿石，但绝大多数为以锌为主的铅锌混合矿石；矿石自然类型按其氧化程度，本矿床基本为硫化矿石。地表风化淋蚀带(深 0~10 余米)未构成工业矿体，即使有极少部分氧化率>30%的矿石，其量也极少，故未单独划分，浅部坑道有少数氧化率达 20~30%混合矿石，也因数量很少，难以用工程圈定边界，故未划分。

2.4.5.3 矿体（层）围岩及夹石

由于矿体严格受断裂构造带控制，所有矿体基本赋存于构造带内。而断裂构造带在本区是横切地层的，各段所通过的地层也不一，因此矿体顶底板围岩和夹石随含矿断裂所穿切地

层段的岩性而异，多数情况一侧是岩层(灰岩、白云质灰岩、杂砂岩、粉砂岩及泥页岩)，另一侧则是构造角砾岩或碎裂岩。矿体间的夹石普遍为构造角砾岩。

矿体与围岩的界线十分清楚，野外分界一目了然。在矿体及其旁侧 10~20m 范围的各种岩石均受到成矿期及成矿期后热液蚀变的影响而产生硅化、碳酸盐化、黄铁矿化，其次是绢云母化、绿泥石化，带内较强，往两侧逐渐减弱。碳酸盐化、绢云母化、黄铁矿化主要发育于内带，而且各挤压面上绢云母、绿泥石等片状矿物的定向排列较明显，网脉状白云石—石英脉也很发育。硅化则在矿体顶底板围岩中较明显，使岩石变得致密、坚硬。

2.4.5.4 矿床共(伴)生矿产

矿石主要有益组分为锌、铅两种，它们都是以硫化物的独立矿物产出。

锌基本赋存于灰黄绿色的闪锌矿和棕褐色的铁闪锌矿两种矿物中，局部近地表少量赋存于菱锌矿中；铅主要赋存于方铅矿中。

据光谱全分析结果，矿石中除 Pb、Zn 外，无其它有益组分，矿石化学成分主要为 SiO_2 ，有用组分为 PbS、ZnS，共伴生元素有镉 (Cd)、银 (Ag)、金 (Au)、镓 (Ga)、铟 (In) 等，但其共伴生元素含量均未达到综合利用指标 (原矿中仅有极少量此类伴生元素矿)，综合回收意义不大。对矿山的开采设计及选矿等亦不造成任何影响或危害，可不予考虑。

2.5 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可知，本矿区范围内的土地类型为其他园地 (0204)、乔木林地 (0301)、竹林地 (0302)、灌木林地 (0305)、其他林地 (0307)、物流仓储用地 (0508)、采矿用地 (0602)、农村道路 (1006)、河流水面 (1101)、设施农用地 (1202)，矿区范围内无基本农田分布。矿区土地权属为恭城瑶族自治县西岭镇营盘村委集体所有。矿区土地权属清楚，无权属纠纷。

矿区土壤主要为第四系黄壤，其中表土层厚度一般 0.5~3.0m，与心土层和底土层相比，有机质含量 1.5%~2.8%，全氮 0.17%~0.22%，全磷 0.18%，全钾 0.95%，土壤肥力属中等水平，土壤 pH 值约 4.13~5.78。本项目矿山地质环境保护和土地复垦方案批准后，项目用地为临时用地，业主应及时办理临时用地相关手续。矿区占用土地利用现状情况详见表 2-12。

表 2-12 矿区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积 比例 (%)	土地权属
编码	名称	编码	名称			
02	园地	0204	其他园地	0.0909	0.16	恭城瑶族自治县西岭镇营盘村委会
03	林地	0301	乔木林地	45.9399	81.55	
03	林地	0302	竹林地	4.1504	7.37	
03	林地	0305	灌木林地	0.3904	0.69	
03	林地	0307	其他林地	2.9455	5.23	
05	商业服务业用地	0508	物流仓储用地	0.0329	0.06	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.2270	0.40	
10	交通运输用地	1106	农村道路	0.9898	1.76	
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	1.5398	2.73	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0281	0.05	
合计				56.3347	100	

2.6 矿山及周边人类工程活动情况

1、矿业活动影响特征

本矿山为采矿权延续矿山，矿山工程活动主要为采矿活动。矿石运往 10km 外的峻山选矿厂进行选别。峻山选矿厂建于 1996 年，日处理七星界矿段铅锌原矿石 150t，并有配套的尾矿库和废水处理设施。峻山选矿厂及其尾矿库均不在本方案评估范围内。七星界矿段原采用地下开采，平硐开拓运输方案，已开拓有七-0#、七-1#、七-2#、七-3#、七-4#、七-5#、七-6#、七-7#、七-8#、七-9#、七-10#、七-11#等平硐，形成+841m、+817m、+790m、+757m、+728m、+718m、+701m、+671m、+641m、+605m、+575m、+500m 等共 12 个中段。根据储量核实报告，原七星界矿段主要开采①、②号矿体，形成的采空区主要分布标高为+600m 至+860m。经过多年的开采，①号矿体东部形成了一个长约 640m，高 190m 的采空区，历年采出矿石量 53.63 万 t；②号矿体东部形成了一个长约 500m，高 150m 的采空区，历年采出矿石量 17.52 万 t。矿山原采用浅孔留矿采矿法开采，采空区保留有保安矿柱，且已开采矿体最小埋深大于 100m，大于垮落带及导水裂隙带高度，理论上地下开采形成的采空区地表变形程度较轻，仅表现为轻微的地面沉陷。现场调查，七星界矿段属于陡坡中低山地貌区，采空区地表无村屯居民居住，采矿至今未发生地面塌陷、地裂缝及地面沉陷地质灾害。

现场调查，矿区现状已建设矿部、炸药库、沉淀池及矿山道路，压占破坏地形地貌及土地资源，对地质环境的影响程度较严重。

综上，现状矿业活动对矿山地质环境的破坏程度较严重。

2、农业、林业及居民房屋建设

矿区范围内的土地类型主要为乔木林地，少量其他园地、竹林地、灌木林地、其他林地、物流仓储用地、采矿用地、农村道路、河流水面、设施农用地。植被主要为杉木、松树、竹子及灌木。

经现场调查，矿区范围内无村屯分布。矿山周围分布有泗仙塘村村屯，当地居民多以外出打工为主。当地的农业活动主要为旱地耕作，林业主要为种植杉木、松树等经济林，房屋建筑以1层砖瓦房及2-4层砖混结构建筑为主。

此外，经现场调查，矿区无名胜古迹、风景区和珍稀动植物，与海洋山自然保护区最近距离约50米。矿山周边村屯敏感点情况详见表2-13及图2-12。

表 2-13 矿山周边村屯敏感点情况统计表

序号	名称	与矿区位置关系	相对距离	人口
1	泗仙塘村	矿区北西侧方向	最近约 500m	约 100 人
2	海洋山自然保护区	矿区东侧	最近约 80m	

3、工程设施

矿区附近2.0km无文物、风景区、及名胜古迹分布，与海洋山自然保护区最近约80米；矿区周边2.0km范围内无铁路、主干公路经过；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。

综上，现状采矿活动对评估区内地质环境影响和破坏较严重。

图 2-12 矿山周边敏感点分布图

2.7 其他地质环境问题

根据矿山建设特点，可能存在的其他地质环境问题有矿石、废石堆放产生的崩塌、滑坡、泥石流，矿坑涌水等。

1、矿石、废石堆放边坡崩塌、滑坡

根据开发利用方案，原已在七-2#、七-6#和七-7#平硐口设有 3 个临时废石场，但是 3 个临时废石场已基本完成治理复垦工作，不再使用。为便于矿山恢复，生产时掘进过程中产生的废石主要用于充填采空区，多余废石外运处理，仅在七-9#和七-10#平硐口场地内设有 2 个废石、矿石临时堆放场地，后续生产不再单独设计废石场。

堆矿场场内松散的岩体在强降雨天气时，在自重力及其他因素作用下易发生崩塌、滑坡地质灾害，破坏沟底下游地表植被。因下游内无村屯居民居住，危害对象为采矿的作业人员，发生崩塌、滑坡地质灾害可能造成的直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人。因此，预测堆矿场、废石场引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

2、矿石、废石堆放产生的泥石流

矿山位于陡坡中低山区，地形起伏较大，地形切割深，地表沟谷发育，沟谷坡度 10~40°。矿山采用平硐开拓方式，各个平硐呈梯级布置在各个矿段冲沟两侧中，平硐口高程相差 30~77m，生产时掘进过程中产生的废石主要用于充填采空区，多余废石外运处理，仅在七-9#和七-10#平硐口场地内设有 2 个废石、矿石临时堆放场地。矿区堆存在的废石以往有偶发小规模泥石流地质灾害发生，主要是在强降雨时，冲沟上游汇水冲刷形成。预测矿石、废石堆放引发泥石流的可能性小，规模小于 1 万 m³，危害对象为沟谷下游的耕地、林地，受威胁人数小于 10 人，危害程度小，危险性小。

3、矿坑涌水

根据开发利用方案，矿山在多年的采矿和探矿过程中，开拓有多个平硐，均沿冲沟向上布置，各个平硐均在当地侵蚀基准面以上，矿坑涌水均沿平硐口自流排出地表，七-9#、七-10#井口地面设置沉淀池，经沉淀处理后，部分清水供生产循环使用，其余部分废水抽排至矿山污水处理站（已有）经处理并符合国家相关排放标准后，方可外排。

综上所述，矿山应采取积极措施：1）在矿区内的雨水进行截洪沟或截流，减少雨水对矿区内的侵袭；2）将井下排出的矿坑水采用净化处理，达标后方可排出。

2.8 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的六大要素，即矿区水文地质条件、工程地质特征、地质构造的复杂程度、地质灾害的发育情况、地质灾害及地形地貌形态复杂程

度等，划分为复杂、中等、简单三个级别。采取就上原则。6个要素条件中只要有一个满足某一级别，应定为该级别。矿山设计为地下开采，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》（2017年7月）附录C.1确定。

(1) 矿山设计开采矿体大部分位于当地最低侵蚀基准面之上，矿床充水含水层包括碎屑岩裂隙水及碳酸盐溶洞裂隙水，以碎屑岩裂隙水为主，富水性中等。矿坑进水边界条件简单，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，各矿段矿坑最大涌水量小于 $5000\text{m}^3/\text{d}$ 。地下采矿和疏干排水导致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-中等**。

(2) 矿床顶底板围岩主要为坚硬的砂岩、砾岩及灰岩、白云岩，岩体较完整，岩石致密坚硬，稳定性较好，一般不需要支护。矿区断裂构造发育，局部地段受断裂破碎带影响，顶底板围岩稳定性较差。评估区矿山工程地质条件复杂程度为**简单**。

(3) 地质构造复杂，矿体及围岩产状变化较大。断裂构造发育，切割矿体及围岩程度小，导水性较差，对井下采矿充水影响较大。评估区矿山地质构造条件复杂程度**复杂**。

(4) 现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小。

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

(6) 矿区属中低山地貌，微地貌形态较复杂。区内地形陡峭，切割强烈，“V”字形沟谷发育；海拔标高1370.20m-246m，山体自然坡度 $25\sim 50^\circ$ ，地形起伏较大，地形条件能使30~70%开采矿体能自然排水，主要硐口斜坡与岩层倾向斜交。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

3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别

3.1.1 矿山地质环境影响评估范围

矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查的范围确定，包括矿山用地范围、采矿权范围和采矿活动可能影响到的范围。本矿区拟申请采矿权面积为 0.5633km^2 ，开采方式为地下开采，通过实地调查及对收集到的地质资料分析研究，采矿活动影响范围以矿区红线范围为界并考虑井口场地、七星界冲沟、矿山道路等范围。评估区面积约 145.3137hm^2 ，详见附件1。

3.1.2 矿山地质环境影响评估级别

据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（2017年7月）表B.1，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。

1、评估区重要程度

评估区范围内无村庄分布，评估区内无旅游景区，紧邻自治区自然保护区，无重要交通设施，无重要水源地，破坏的土地类型为乔木林地（0301）、灌木林地（0305）、其他林地（0307）、农村道路（1006）、河流水面（1101）、农村宅基地（0702）、设施农用地（1102），项目用地未涉及占用基本农田。

据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（2017年7月）表B.1，评估区重要程度划分为**较重要区**。

2、矿山生产规模

矿山生产建设规模为*万t/a，依据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》中的附录D：“矿山生产建设规模分类一览表”，属**小型**矿山。

3、矿山地质环境条件复杂程度

如前2.8 矿山地质环境和土地条件小结，矿区水文地质条件复杂程度为**简单-中等**；矿区工程地质条件复杂程度为**简单**；矿区地质构造复杂程度为**复杂**；现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小；评估区地貌条件复杂程度**复杂**，地形条件复杂程度**复杂**。矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**。

综上，按“矿山环境影响评估精度分级表”，矿山地质环境影响评估级别确定为**一级**。

表 3-1 矿山环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	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

矿山设计地下开采，开采矿种为铅锌铜矿，采出矿石送至选矿厂进行选矿，生产工艺流程“铅浮-锌浮-硫浮选”。矿山采用平硐+盲斜井开拓运输方案，采用浅孔留矿采矿法开采。各中段回采的矿石和掘进的废石采用采场漏斗和人力或铲运机装入自卸矿用汽车，经中段运输巷道、运到井口的堆矿场再运至选矿厂。废石则根据实际需要回填井下采空区及外运。

综上，整个项目生产建设中，各井口场地、矿山道路、生活办公附属场地等对土地资源产生损毁，地下开采可能引发采空塌陷、地下水污染等地质灾害，矿山道路、硐口井口场地、生活办公附属场地可能引发崩塌、滑坡等地质灾害。项目生产工艺流程及矿山环境问题详见图 3-1。

图 3-1 生产工艺流程及矿山地质环境问题环节图

3.2 现状评估

3.2.1 地质灾害现状评估

3.2.1.1 地质灾害危险性评估级别

参照《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T 1625-2017) (简称《评估规程》) 地质灾害危险性评估分级表(表 1)、地质环境复杂程度分类表(表 C.1) 及建设项目重要性分类表(表 B.1), 矿山开采规模为*万吨/年, 项目生产建设规模为小型矿山, 属一般建设项目, 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二级评估。

3.2.1.2 地质灾害现状评估

矿区属陡坡中低山地形地貌。山体坡度较陡, 一般为 20~45°, 被杉树、杂草覆盖, 边坡岩性为砂岩及第四系粘土, 自然山体边坡稳定, 无不稳定斜坡。

本项目为采矿权延续矿山, 已进行地下开采多年。经野外实地调查, 评估区大部分保持原始植被覆盖, 水土保持较好, 未发现有崩塌、滑坡、泥石流、采空塌陷等地质灾害。形成的采空区主要分布标高为+600m 至+860m。经过多年的开采, ①号矿体东部形成了一个长约 640m, 高 190m 的采空区, ②号矿体东部形成了一个长约 500m, 高 150m 的采空区。七星界矿段原采用浅孔留矿采矿法开采, 采空区保留有保安矿柱, 且已开采矿体最小埋深大于 100m, 大于垮落带及导水裂隙带高度, 理论上地下开采形成的采空区地表变形程度较轻。采空区地表无村屯居民居住, 采矿至今地表未发生地面塌陷、地裂缝及地面沉陷地质灾害。

根据地质资料及现场调查原开拓有七-11#、七-1#、七-2#、七-3#、七-5#、七-6#、七-7#、七-8#等平硐。各平硐井口切坡面积较小, 形成的切坡高度 1~3m, 坡度 30~45°, 边坡岩性为砂岩及第四系粘土, 现场调查, 大部分平硐井口已砌筑浆砌石护坡, 现状各井口切坡稳定, 无不稳定斜坡, 开拓至今未发生过井口切坡崩塌、滑坡地质灾害。

矿山各矿段范围内的土地类型以乔木林地为主, 当地居民种植有杉树林, 矿区范围内林间公路较多。现场调查, 矿山现有运矿道路均为利用农村公路及林间公路, 局部地段林间公路适当拓宽及平整, 形成高约 1~3m 的边坡, 局部边坡高达 5m, 坡度约 30~60°, 边坡岩性为砂岩及第四系粘土, 边坡稳定, 无不稳定斜坡。现场调查及走访, 现状未发生崩塌地质灾害, 危险性小。

根据现场调查, 之前多年开采堆放废石在七-3#、七-5#等井口场地的废石场, 现已全部治理复垦, 基本已无废石堆放, 经调查走访, 废石场建设至今未引发崩塌、滑坡及泥石流地质灾害, 危险性小。

综上, 评估区未发生崩滑、滑坡、不稳定斜坡、采空塌陷、弃土泥石流地质灾害, 现状

地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，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、文物保护单位、重要旅游景点及重要交通设施，但海洋山自治区级自然保护区位于采矿活动影响范围内。采矿活动主要是矿山范围内井口场地及生产生活辅助设施等对矿山地形地貌景观产生影响及破坏。分述如下：

各井口场地：目前已开拓有七-0#至七-11#等 12 个平硐，基本沿七星界冲沟由高往低呈梯级布置。根据矿山开发利用方案，未来采矿活动，七-4#、七-6#、七-7#、七-8#、七-9#、七-10#再重新启用。各平硐口场地内建设有临时堆矿场、工棚、空压机房等生产辅助设施。因此，各井口场地内建筑物、生产设施的修建，一定程度改变了原有地形，破坏了原有的植被，对地形地貌的破坏较严重。场地内建筑物的修建，需开挖平整形成平台，改变了原有地形，破坏植被，对地形地貌的破坏较严重。

矿部、炸药库及沉淀池：现场调查，矿部（办公生活区）位于七星界冲沟下游与桃花江汇流口的山脚缓坡处，修建有高 1~3 层的砖砌结构建筑物，挖填方边坡小于 3m，损毁面积 0.0503hm²，用地类型为农村宅基地。炸药库位于七星界矿部东侧，场地内修建有 1 层的砖砌结构建筑物及围墙，挖填方边坡小于 3m，损毁面积 0.0422hm²，用地类型为农村宅基地；沉淀池位于矿部的西北面，修建有池长约 19m，宽 6m，深为 3m 的砖砌沉淀池，沉淀池修建于平坦处，无边坡，损毁面积 0.0280hm²，用地类型为设施农用地。生产生活辅助设施的修建，一定程度改变了原有地形，破坏了原有的植被，对地形地貌的破坏较严重。场地内建筑物的修建，需开挖平整形成平台，改变了原有地形，破坏植被，对地形地貌的破坏较严重。

该矿段已进行多年的地下开采活动，采矿活动因地下开采及矿坑涌水、废石排放等工程活动，对矿山地质环境产生较严重的影响。由于七星界矿段与海洋山自然保护区分属不同的水文地质单元，各废石场位于保护区外，矿坑涌水排放后不进入海洋山自然保护区，因此，现状采矿活动对海洋山自治区级自然保护区的影响和破坏程度较轻。

现场调查，现状各矿段的矿山公路均为利用当地村庄公路及林间公路仅局部进行适当拓宽，对地形地貌的破坏程度较轻。

综上，现状矿山采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重。

3.2.3 含水层的影响和破坏现状评估

3.2.3.1 含水层结构破坏

本矿山已进行井下开采多年，形成的采空区主要分布标高为+600m 至+860m。经过多年的开采，①号矿体东部形成了一个长约 640m，高 190m 的采空区，②号矿体东部形成了一个长约 500m，

高 150m 的采空区。根据水文地质调查资料，矿区地下水类型为碎屑岩类基岩裂隙水，富水性中等。碎岩裂隙水为矿床充水含水层，地下水位埋深一般 25.5~58.5m，已开采矿体位于地下水水位以下但高于当地最低侵蚀基准面(约+250m)。七星界矿段矿坑水边界条件简单与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，该矿段水文地质条件简单-中等。地下采矿活动形成较大范围的采空区，采空区的形成造成部分含水层被挖除，局部破坏了地下含水层结构，开采时振动造成部分岩石节理裂隙扩张，开采期间利用废石回填了采空区，综合来看地下采矿活动对矿山所在区域水文地质单元含水层含水性、透水性影响较小，对矿山所在区域水文地质单元的地下水位、地下水流场不会产生明显改变，对区域地下水的补径排条件影响程度较小。

因此，现状评估采矿活动对含水层结构的影响和破坏程度较轻。

3.2.3.2 地下水水位变化

本矿山已经进行地下开采多年，该矿段采用平硐开拓，井下开采形成采空区后，周围岩层中的地下水在水头压力作用下将渗入采空区，造成采空区周围含水层疏干及地下水位下降。随着矿山的进一步开采，地下水位降深越来越大，降落漏斗范围也越来越大。矿山属于碎屑岩裂隙水直接充水矿床，地下水主要赋存于碎屑岩风化裂隙及构造裂隙中。矿山井下开采形成的采空区主要分布标高为+600m 至+860m，已开采矿体位于地下水水位以下，井下采矿活动使得降落漏斗内的地下水位下降，但整个矿区的地下水流向基本不变。井下采矿活动会矿坑排放地下水，坑内水自流或用水泵抽排至地面沉淀池，经沉淀和相应处理后，部分清水供生产循环使用，其余废水符合国家相关排放标准后方可外排，地下水补给来源为大气降水，由于矿区自 2014 年已停产至今，现状矿区内地下水已自动恢复。因此，矿坑排放地下水水位下降、流场变化、补给径流变化、水资源量减少、分水岭变化较小，现状评估采矿活动对区域地下水水位的影响和破坏程度较轻。

矿山生活用水引至矿区北西侧的山泉水，生产水源用水主要为井下废水沉淀后循环使用水，不足部分取自矿区北西侧七星冲沟溪流。矿区内无村屯居住和村屯饮用水点、溪流水源地（点）分布，矿区周边村屯居民生活用水以村屯附近冲沟溪流泉水取得，地下水主要受大气降水，补给区为村屯旁边的山坡，不受采矿活动影响。所以，矿山供水对水源影响小。

经现场调查，评估区范围内无民井分布，地表水为七星界冲沟，泉及地表水的影响程度较轻。本矿段原已开采多年，该矿段采矿活动影响范围内仅分布有七星界冲沟，无井、泉分布，且已开采矿体埋深大于导水裂隙带高度地表水体不会通过导水裂隙向矿坑充水。经调查及走访，本矿段开采至今未发生地表水体漏失现象。

综上所述，现状采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻。

3.2.4 矿区水土环境污染现状评估

3.2.4.1 地下水水质污染现状评估

一、地表水水质变化

本矿山采用地下开采，原有井下采矿活动局部破坏了地下水层结构，对采区范围内地下水水质造成一定的污染，污染源为废石淋滤水、矿坑排水，地下水通过以下降泉出露外排污染地表水。为查明矿区地表水地下水水质现状，掌握矿区开采的水质背景值，根据储量核实报告对矿石组分的分析结果，矿区矿石化学成分主要为 SiO_2 ，有用组分为 PbS 、 ZnS ，共伴生元素有铜（Cu）、镉（Cd）、砷（As）、银（Ag）、金（Au）、镓（Ga）、铟（In）等。在开采过程中，这些矿物在空气、水和细菌的共同作用下，形成硫酸-硫酸高铁溶液，并溶出矿石中的多种离子，从而造成矿坑废水铅、锌、铜、镉、砷等超标。根据对矿坑涌水量的预测，矿井开拓系统雨季矿坑涌水量为 $1987\text{m}^3/\text{d}$ ，各中段井下涌水均采用水沟自流排出地表，七-9#、七-10#井口地面设置沉淀池，经沉淀处理后，部分清水供生产循环使用，其余部分废水抽排至矿山污水处理站（已有）经处理并符合国家相关排放标准后，方可外排。

为了查明矿山废石受雨水淋滤或水中泡浸时，其中的有害成份转移到水中，对水体环境直接形成的污染或通过地层渗漏对地下水造成的间接影响，本次调查，对平硐口堆放废石进行取样做浸出试验，浸出项目主要为 Cu、As、Zn、Fe、Pb、Mn 和 Cd 等，分析结果见表 3-2。

表 3-2 矿样浸出毒性监测结果

监测项目	监测结果 (mg/L)	监测项目	监测结果 (mg/L)
铜	0.02L	砷	0.0022
锌	0.005L	铁	0.03L
铅	0.045	锰	0.03
镉	0.0002	注：项目未检出在检出项后加注“L”表示。	

二、地下水水质变化

根据《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别 GB5085.3-2007》中浸出液中危害成分浓度限值评价，均无超标。若按 GB/T14848-2017 III类水标准（据生活饮用水标准 5749-2006 修正），污染物中的 Pb 在淋滤作用下，超过地下水 III类标准。

随着矿山采矿活动的继续进行，如果对矿坑废水、废石淋滤水等处理措施不力和管理不到位，则可能会因有害废水向下游排泄，造成矿区下游澄江（峻山水库）等地下水、地表水污染。澄江（峻山水库）地下水、地表水水质恶化，如超过《农田灌溉水质标准》表 1 农田灌溉用水水质基本控制项目标准值和农田灌溉用水选择性控制项目标准值，将危及澄江（峻山水库）下游农业用水安全，造成较大损失，且很难在短时间内恢复。从现状评估看，七星

界铅锌矿已经开采多年，废石场已经过治理，设置了档墙和排水沟，矿山生产产生的废水已集中收集，进入沉淀池，进行净化处理，处理后的水质能达到排放标准，生产以来，矿区周边地下水和地表水水质较好，项目区现状周边地表水和地下水受采矿活动污染影响小。

综上，现状采矿活动影响范围内的地表水、地下水水质除 Pb 以外检测值达标，受采矿活动影响程度较严重。

综上所述，现状采矿活动对地下水环境污染较严重。

3.2.4.2 土壤污染现状评估

根据国土资源部岩溶地质资源环境监督检测中心，于 2021 年 7 月 13 日的检测报告，共检测 5 个土样。监测结果见表 3-3。

土样检测编号：C210150001；C210150002；C210150003；C210150004；C210150005。

表 3-3 矿区土壤监测结果及质量评价表 单位：ug/g

检测编号	C210150001	C210150002	C210150003	C210150004	C210150005
铜 Cu	/	34.4	16.4	/	/
铅 Pb	/	1834	18.0	/	/
锌 Zn	/	408	377	/	/
铬 Cr	/	92.2	94.9	/	/
镉 Cd	/	1.29	0.93	/	/
砷 As	/	46.6	42.0	/	/
汞 Hg	/	0.292	0.275	/	/
PH 值	5.25	4.98	5.23	5.47	5.05

注：加粗字体代表含量超标

由表 3-3 可见，在 5 个监测样土中根据 GB 15618-2018《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》筛选值。

根据砷监测数据统计结果，所有监测点的标准指数均低于土壤污染风险筛选值，说明区域土壤中生态环境的风险低。

根据调查，矿区及附近土壤 PH 值在 4.98.0~6.0 之间，偏酸。

结合本矿山实际，因此现状采矿活动对土壤污染生态环境的风险低，一般情况下可以忽略。本方案评估现状采矿活动对土壤环境污染较轻。

综上所述，本方案评估现状采矿活动对水土环境污染较严重（水土环境污染详细分析评估主要以矿区后续完成的环评设计为主）。

3.2.5 土地损毁现状评估

矿山原有探矿活动、采矿活动因井口场地建设等，已经对土地资源产生损毁。矿段目前已开拓有七-0#至七-11#等 12 个平硐，各废石场地已撒播草籽恢复治理复垦，所以不作损毁分

析。经现场调查，现状采矿活动对土地资源的损毁主要表现在矿部（办公生活区）、炸药库、沉淀池及矿山道路等地段，土地损毁程度按表 3-4 确定。原有七星界采空区地表沉陷变形程度轻微，未对土地资源产生损毁。项目对土地损毁现状分析如下：

表 3-4 土地损毁程度评价因子及等级标准表

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

各土地单元损毁土地情况表述如下：

1、矿部压占损毁

现场调查，七星界冲沟下游与桃花江汇流口的山脚缓坡处，现状已建设有七星界矿部（办公生活区），修建有高 1~3 层的砖砌结构建筑物。损毁土地方式为压占，压占损毁土地前的土壤类型为黄壤土，土层厚度 0.5~1.0m，有机含量为 1.0%~2.5%，偏酸性，PH 值一般在 5~6.5 之间，矿部（办公生活区）仅表现为砖砌结构建筑及地面硬化层（厚度约 0.08m）对土地的压占损毁，损毁程度较轻，土层厚度、有机质含量及 PH 值基本不变，还可种植乔木及草籽。经计算，矿部损毁面积 0.0503hm²，损毁土地位于矿区范围外，土地权属恭城瑶族自治县西岭镇营盘村。

2、炸药库压占损毁

现状七星界矿部东侧已建设有炸药库，场地内修建有 1 层的砖砌结构建筑物及围墙。炸药库损毁土地方式为压占，压占损毁土地前的土壤类型为黄壤土，土层厚度 0.5~1.0m，有机含量为 1.0%~2.5%，偏酸性，PH 值一般在 5~6.5 之间，矿部（办公生活区）仅表现为砖砌结构建筑及地面硬化层（厚度约 0.08~0.10m）对土地的压占损毁，损毁程度较轻，土层厚度、有机质含量及 PH 值基本不变，还可种植乔木及草籽。经计算，炸药库损毁面积 0.0422hm²，损毁土地位于矿区范围外，土地权属恭城瑶族自治县西岭镇营盘村。

3、沉淀池

位于矿部的西北面，修建有池长约 19m，宽 6m，深为 3m 的砖砌沉淀池。沉淀池内有两道厚度 0.3m 的隔墙。沉淀池修建于平坦处，损毁前的土壤类型为黄壤土，土层厚度 0.5~1.0m，有机含量为 1.0%~2.5%，偏酸性，PH 值一般在 5~6.5 之间，损毁设施农用地面积 0.0280hm²，

损毁方式为挖损，损毁程度为轻度，土层厚度、有机质含量及 PH 值基本不变，还可种植乔木及草籽土地权属为恭城瑶族自治县西岭镇营盘村。

4、矿山道路

据现场调查，矿山道路 90%以上沿用农村道路，农村道路形成的边坡的高度一般小于 5m，坡度为 45° ~55°，损毁前的土壤类型为黄壤土，土层厚度 0.5~1.0m，有机含量为 1.0%~2.5%，偏酸性，PH 值一般在 5~6.5 之间。矿山修建使用的道路为连接井口场地，矿山道路为利用当地原有的小路进行适当拓宽、修整，平均路面宽约 4m，长度约 2.5km，损毁土地面积 0.9718hm²，土层厚度、有机质含量及 PH 值基本不变，还可种植乔木及草籽，压占地类为乔木林地面积 0.3531hm²，农村道路面积 0.6187 hm²，今后采矿后也将继续使用。矿山道路损毁方式为挖损，损毁程度为中度损毁，土地权属为恭城瑶族自治县西岭镇营盘村。

综上所述，矿山已损毁土地面积为 1.0923hm²，其中乔木林地 0.3531hm²，农村道路 0.6187hm²，农村宅基地 0.0925hm²，设施农用地 0.0280hm²，项目未占用基本农田，详见表 3-5。

表 3-5 现状已损毁土地面积统计表

单位：hm²

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	一、二级地类				权属	备注
					03 林地	10 交通运输用地	07 建设用地	12 其他土地		
					0301 乔木林地	1006 农村道路	0702 农村宅基地	1202 设施农用地		
矿部（办公生活区）	压占	轻度	2024 年 5 月前	0.0503			0.0503		营盘村	矿区外
炸药库	压占	轻度	2024 年 5 月前	0.0422			0.0422	矿区外		
沉淀池	挖损	轻度	2024 年 5 月前	0.0280				0.0280		矿区外
矿区道路 1	挖损	中度	2024 年 5 月前	0.4197		0.4197				矿区内、外
矿区道路 2	挖损	中度	2024 年 5 月前	0.5521	0.3531	0.1990				矿区内、外
矿段已损毁土地总计				1.0923	0.3531	0.6187	0.0925	0.0280		

综上所述，现状矿山损毁土地类型主要为压占、挖损，矿山已损毁土地面积为 1.0923hm²，项目未占用基本农田。总体上，现状采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较严重。

3.2.6 现状评估小结

评估区内现状地质灾害弱发育，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；现状采活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；现状采矿活动对地下水含水层结构的影响和破坏程度较轻；现状采矿活动对水土环境的污染程度较严重；现状采矿活动对土地损毁的影响和破坏程度较严重。

3.2.6.1 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，矿山地质环境影响现状评估结果见表 3-6。根据《广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求》（原广西壮族自治区国土资源厅，2017 年 7 月）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严重区（II 区）和较轻区（III 区）两个级别（详见附件 1）。

3.2.6.2 各影响程度分级阐述范围

表 3-6 矿山地质环境影响现状评估结果表

矿山地质环境问题现状		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响程度级别	综合评估
含水层	结构破坏	疏干影响范围内的含水层	含水层结构	较轻	较轻	较严重
	地表水漏失	疏干影响范围内的含水层	溪沟水	较轻	较轻	
	疏干影响	疏干影响范围内的含水层	疏干影响范围内地下水	较轻	较轻	
	水质污染	评估区内的、地下水	地表水、地下水	现状地表水、地下水水质污染较严重	较严重	
土地资源	矿山建设压占	矿部（办公生活区）、炸药库	土地、植被	压占损毁 0.0925hm ²	较轻	较严重
	地面变形损毁	采空区沉陷范围	地表植被	影响破坏程度较轻	较轻	
	矿山建设挖损	沉淀池、矿山道路	土地、植被	损毁 0.9998hm ²	较严重	
	地质灾害损毁	无	无	无	无	
	土壤污染损毁	评估区内的地表土壤	地表土壤	现状地表土壤污染较轻	较轻	
地质灾害	滑坡、崩塌	各废石场	下游植被	无	无	较轻
	不稳定斜坡	无	无	无	较轻	
	采空区地面塌陷（地裂、沉陷）	无	无	无	较轻	
地形地貌景观	原生地形地貌	各井口工业场地、矿部（办公生活区）、矿山道路、沉淀池	改变地形地貌	各井口场地对原生地形地貌影响破坏程度较严重	较严重	较严重
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	七星界采空地表	海洋山自然保护区的地形地貌、植被	沉陷变形轻微，且未影响到保护区，影响破坏轻度较轻	较轻	
	主要交通干线	无	无	无	无	

较严重区(Ⅱ区):为矿部(办公生活区)、炸药库、沉淀池、矿山道路等地段,面积 1.0923hm²,现状评估地质灾害弱发育,危害程度小,危险性小,对矿山地质环境的影响较轻。现状采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重;现状采矿活动对地下水含水层结构的影响和破坏程度较轻;现状采矿活动对水土环境的污染程度较严重;现状采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较严重。

较轻区(Ⅲ区):为整个评估范围内除较严重区外的区域,面积 144.2214hm²。现状评估采矿活动引发的地质灾害弱发育,危险性小,危害程度小,对矿山地质环境影响程度较轻;现状采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻;现状采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻;现状采矿活动对水土环境的污染程度较轻;现状采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。

3.3 预测评估

3.3.1 地质灾害预测评估

根据矿山开发利用方案,未来矿山生产建设对地质环境的影响和破坏主要表现为地下采矿活动、矿石废石堆放等。据现状调查及已有的资料分析,未来开采时,地采开采可能引发采空塌陷地质灾害;硐口、井口切坡和矿山道路边坡及矿部(办公生活区)和炸药库可能会引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害;沟谷可能会引发或加剧泥石流地质灾害等。

因此,未来采矿活动可能引发的地质灾害类型为采空塌陷(地面沉陷)、崩塌、滑坡、泥石流等。

根据地质灾害危害程度和危险性参照广西壮族自治区地方标准《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T 1625—2017)中表 3 和表 5 的地质灾害危害程度、危险性预测评估分级标准,来确定本次评估地质灾害危害程度和危险性(表 3-8 表 3-9)。

表 3-8 地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾 情		险 情	
	死亡人数(人)	直接经济损失(万元)	受威胁人数(人)	可能直接经济损失(万元)
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	4~9	100~<500	10~99	100~<500
小	≤3	<100	<10	<100

注1:灾情:指已发生的地质灾害,采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。

注2:险情:指可能发生的地质灾害(地质灾害隐患),采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。

注3:危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

表 3-7 地质灾害危险性预测评估分级表

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

3.3.1.1 矿山建设、开采中可能引发或加剧的地质灾害危险性预测评估

1、采空塌陷（地面沉陷）

矿山开采设计对象为拟申请矿区范围内+500.11m~+1000.11m 标高间具有工业开采价值的铅锌铜矿体。各矿体赋存情况详见表 3-8。

表 3-8 拟开采各矿体赋存情况表

矿体	平均倾角 (°)	矿体赋存标高 (m)	采深 (m)	平均采深 (m)	平均厚度 (m)
①号矿体	65	+876~+545	36~480	258	1.23
②号矿体	78	+757~+500.11	56~172	114	1.13
③号矿体	58	+876~+701	176~346	261	1.16
④号矿体	63	+740~+641	248~302	275	1.20
⑤号矿体	76	+701~+575	44~144	94	1.08

七星界铅锌矿拟申请采矿权范围内共有 2 个铅锌矿体（即②和⑤号矿体），矿体围岩为石英砂岩、泥质砂岩、粉砂岩、泥页岩及构造角砾岩等，岩石坚硬、稳固性好。矿山前期采用浅孔留矿采矿法回采矿体，矿块沿矿体走向布置，矿块长 40m~60m，矿房宽为矿体水平厚度，中段高度为 35m~40m，间柱宽 8m，顶柱高 3m，底柱高 5m，漏斗间距 5m~7m。当采矿深度逐渐加大，采空区体积也逐渐变大，采空区上部的岩层失去支撑，平衡条件被破坏，随之可能产生弯曲、塌落，以致发展到使地表下沉变形等。根据矿体和围岩的特点及矿山现已揭露的井巷工程情况，并参照国内同类矿山的实际经验，确定岩体移动角为：上盘 65°，下盘及两端 70°，表土 45°。按上述确定的参数并依据地质勘探剖面线所控制矿体最深，最突出部位圈定地表岩体移动范围。

项目矿体为急倾斜矿体，顶底板围岩主要为石英砂岩、泥质砂岩、粉砂岩、泥页岩及构造角砾岩等。本方案采用《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）附录 F 和 G 中的相关公式对本矿山采空区垮落带、裂隙带高度和采空区地表移动与变形值进行计算如下：

a 采空区垮落带、裂隙带高度

$$\text{采空区导水裂隙带高度 } H_{ii} = \frac{100Mh}{4.1h + 133} \pm 8.4 \text{ (m)}$$

采空区垮落带高度 $H_m = (0.4 \sim 0.5) H_{li}$ (m)

式中 M—矿层法线厚度 (m)；h—回采阶段高度 (m)

b 采空区地表最大下沉值

最大下沉值 $W_{cm} = Mq \cos \alpha \sqrt{n_1 * n_2}$ (mm) 非充分采动

$$n_1 = 0.9 \frac{D_1}{H_0}$$

$$n_2 = 0.9 \frac{D_3}{H_0}$$

M—矿体开采厚度 (m)

q—下沉系数， $q = 0.5 (0.9 + P)$ 项目 q 取 0.45。

α —矿体倾角

n_1 —倾斜方向采动系数

n_2 —走向方向采动系数

D_1 、 D_3 —采空区沿倾斜方向和走向方向的实际长度， $D_1 = h / \tan \alpha$ ， D_3 即为矿块长度，h 为回采阶段高度

H_0 —平均采深

将矿区参数代入公式计算，本矿区各个矿体采空区导水裂隙带高度、采空区垮落带高度和采空区最大下沉值见表 3-9。

表 3-9 各矿体采空区导水裂隙带、垮落带高度和最大下沉值结果表 单位：m

矿体编号	矿体厚度	倾角	回采阶段高度	导水裂隙带高度	垮落带高度	最大下沉值	矿体埋深
②号矿体	1.13	81°	40	15.2	6.8	0.06	56-172
⑤号矿体	1.08	76°	40	14.5	6.5	0.08	44-144

根据以上计算结果，矿体厚度越大，采空区垮落带高度及导水裂隙带高度越大，地表变形受影响越明显，采空区采深越大，其对应地表影响范围越大。根据经验，采空区埋深小于 6.5m 地表变形一般表现为地面塌陷，6.5m~15.2m 表现为地裂缝，大于 15.2m 一般表现为地面沉陷。

根据矿体埋深特征并结合计算结果，②和⑤号矿体最小采深远大于垮落带高度和导水裂隙带高度，②和⑤号矿体区域表现为地面沉陷，无地面塌陷、地裂缝。矿山采用浅孔留矿采矿法，采空区有矿柱支撑（开采中严禁开采矿柱），达不到充分采动条件。矿山开采产生的废石部分用于回填采空区，严格按照开发利用方案要求及相关规范进行开采，这些措施均有效减小沉陷、地裂缝等地质灾害发生的可能性。而且矿山在前期的采矿活动中，也没有发现采空

区地面出现沉陷、地裂缝等地质灾害。故②和⑤号矿体采空区出现沉陷、地裂缝的可能性小。采空区地表移动范围主要为林地，地形以山坡地为主，无永久建筑物，且远离村庄，村民活动少，造成经济损失小，危害程度小，危险性小。预测矿区其他矿体采空区引发地面沉陷的可能性小，采空区地表移动范围主要为林地，地形以山坡地为主，无永久建筑物，且远离村庄，村民活动少，计算得到的开采最大下沉值与原有的地表自然起伏相比很小，下沉对地形地貌影响不大，造成经济损失小，危害程度小，危险性小。

因此，矿山地下开采后引发采空区出现地面沉陷的可能性小。危害的对象为采矿的设备和人员，受威胁人数为小于 10 人，直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小。

2、崩塌、滑坡

未来矿山开采，矿山将布置平硐口工业场地、矿山道路、矿部（办公生活区）和炸药库等场地，矿区其他区域自然斜坡预测稳定，无不稳定斜坡。

根据现状调查，已有矿部（办公生活区）和炸药库，未来不进行扩建，挖填方边坡 1~3m，边坡岩性为第四系残坡积层，坡度小于 45°，且边坡均被杉树、杂草等绿植覆盖，预测边坡基本稳定，无不稳定斜坡。因此，预测矿部（办公生活区）和炸药库引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，预测崩塌、滑坡地质灾害可能造成的直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度小，危险性小。

矿山各个平硐口场地均依山而建，对山坡进行挖高填低平整出场地平台，场地边坡高 1~6m，边坡坡度一般 30~45°，局部可达到 50~80°。这些边坡上层岩性主要为第四系残坡积层粉质粘土夹砾石，粉质粘土或砾石层组成，边坡稳定性一般。下覆基岩为石英砂岩、粉砂岩和泥质页岩，近地表处风化强烈，节理裂隙较发育，岩石较破碎，边坡稳定性一般，总体来说无不稳定斜坡。裸露的边坡在受降雨冲刷、浸润作用下，雨水的渗入会降低岩土体的抗剪强度，进一步削弱边坡的稳定性，开挖后，边坡裸露于临空面，遇水易崩解，从而导致边坡失稳，引发崩塌、滑坡地质灾害的发生，预测各个平硐口场地人工切坡引发崩塌、滑坡地质灾害的方量约 20~500m³，由于采矿作业人员及机械经常在场地作业，崩塌、滑坡地质灾害一旦产生，将直接危害采矿设备及场内作业人员的安全，人数小于 10 人。边坡高度较小，引发崩塌滑坡规模小，可能造成损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人。因此，各个平硐口切坡围岩主要为坚硬砂岩，硐口切坡面积较小，井口均有砌筑浆砌石护坡。矿山生产后，对不稳定边坡进行支护，加强监测，预测后续生产，各个场地人工边坡引发边坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

矿山位于陡坡中低山区，地形起伏，现状矿山道路依山而建，绕山而上，未来不扩建。

修建矿山公路时，开挖山坡，形成了一定的人工边坡，坡度 $30\sim 60^\circ$ ，边坡高一般 $1\sim 5\text{m}$ ，这些人工边坡上层岩性主要为第四系残坡积层粉质粘土夹砾石，粉质粘土或砾石层组成，边坡稳定性一般。下覆基岩为石英砂岩、粉砂岩和泥质页岩，近地表处风化强烈，节理裂隙较发育，岩石较破碎，边坡稳定性一般，总体来说无不稳定斜坡。但是开挖的边坡形成临空面后，岩土体在自重应力或外应力作用下，特别是在降雨作用下，雨水会迅速入渗岩土体中，岩土体的抗剪强度急剧降低，且雨水既会增大岩土体的自重应力，又能润滑岩土体结构面且减小结合力，从而引发崩塌、滑坡地质灾害。崩塌、滑坡地质灾害一旦发生将直接影响矿山公路的正常通行，危及正在公路的运输车辆及人员，预估其规模为 $20\sim 50\text{m}^3$ ，可能造成损失小于100万元，受威胁人数小于10人。综上，预测矿山道路人工边坡引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

综上，预测矿山未来采矿活动引发或加剧崩塌、滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小。

3、泥石流

矿山地形起伏较大，地形切割深，地表沟谷发育，沟谷坡度 $10\sim 40^\circ$ ，原始植被茂盛。未来矿山生产中，开采和开拓产生的废石大部分经矿山充填系统用于回填老采空区，少部分运出井口用于铺垫矿山道路和平整工业场地，不再往废石场中排放废石。根据现状调查，各个矿段冲沟坡度较陡，沟谷狭长。存放在冲沟中的废石为产生泥石流的物源区，废石场下游沿途沟谷为废石产生泥石流的流通区和堆积区。废石主要石英砂岩、粉砂岩砂岩和泥页岩碎块，直径 $1\sim 15\text{cm}$ 。矿区地处中亚热带季风气候，雨量充沛，1967-1988年年均值达 1903.92mm 。七星界冲沟约 0.80km^2 ，查得本区1小时最大降雨量为 49.6mm/h ，地表径流系数取0.45，计算得到七星界冲沟形成的洪水流量为 $4.96\text{m}^3/\text{s}$ 。如废石临时堆放场不设拦挡措施，排水不畅通，现有松散堆积的废石渣失去防护，一旦遇强降雨，可能与雨水混合，形成泥石流，沿沟谷流动，泥石流将掩埋冲沟沟谷和下游的矿山场地，危及下游场地矿山人员安全。经调查，矿区废石场已经过治理和复垦，设置了挡墙和排水沟，预测原废石场引发泥石流地质灾害的可能小，后续采矿不再设置废石场，只设置临时堆放场，产生的废石不再排入原废石场，主要回填采空区及矿山道路养护。开采过程中，对临时堆放场设置挡墙和排水沟，加强对废石场、堆放场地的监测，及时养护，沟谷内的松散物源不会经暴雨冲刷，不易形成泥石流。因此，预测后续开采活动引发泥石流地质灾害的可能性小，预测沟谷泥石流地质灾害可能造成的直接经济损失小于100万元，受威胁人数小于10人，危害程度小，危险性中等。

3.3.1.2 矿山闭坑后可能引发或加剧的地质灾害预测评估

（一）采空塌陷（地面沉陷）

矿山闭坑后，挖填扰动、震动、加载、抽排地下水采矿等人为因素减弱，采空区的最大下沉深度、倾斜值、曲率值、水平变形均较小。虽然采空区处于相对不稳定状态，但采场地表无人居住，且矿山采用浅孔留矿法采矿，采空区有矿柱支撑，一般采用封闭处理。且坑内、废石场废渣可尽量用于充填采空区，以减少废渣的提升运输量，并起到支护采空区的作用，对地表变形影响较小。在自然因素诱发下，采空区发生采空塌陷的可能性小。主要威胁进山的村民，受威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。

综上所述，矿山闭坑后可能引发或加剧采空塌陷的可能性小，危害程度小，危险性小。

（二）崩塌、滑坡

矿山闭坑后，硐口、井口切坡，如不采取有效的支护处理及防范措施，在地震、降雨、树木根劈等自然因素诱发下，边坡可能发生滑坡、崩塌地质灾害，预测发生滑坡、崩塌体积一般为 10-30m³，规模小，矿山闭坑后将采取浆砌石挡土墙进行封堵，在地震、降雨等自然因素诱发下，硐口、井口切坡发生崩塌、滑坡的可能性小。崩塌和滑坡的危害对象为过路村民，受威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。

综上所述，矿山闭坑后可能引发或加剧崩塌、滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小。

（三）泥石流

矿山闭坑后，排放的弃渣、弃土不存在，废石场现状场地泥石易发性弱，各场地上游均设置截排水措施，下游谷口设置挡墙等拦挡措施，沟谷内的较少松散物源不会经暴雨冲刷，不易形成泥石流，发生沟谷泥石流地质灾害可能性小。沟谷泥石流地质灾害的危害对象为过路村民及下游林地植被，受威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小。

3.3.1.3 矿山建设自身可能遭受地质灾害危险性的预测评估

由于现状评估区无地质灾害点或隐患点，矿山建设自身不遭受已存在的地质灾害的现象，危险性小。

3.3.1.4 地质灾害预测评估小结

综上，预测未来采矿活动引发或加剧采空塌陷地质灾害（表现为地面沉陷）的可能性小，危害程度小，危险性小；预测采矿活动引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测采矿活动引发泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测矿山闭坑后可能引发或加剧采空塌陷、崩塌、滑坡、沟谷泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；由于现状评估区无地质灾害点或隐患点，矿山建设自身不遭受已存在的地质灾害现象，危险性小。预测地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较轻。

3.3.2 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

矿区及周围无地质遗迹、人文景观、国家或自治区级文物保护单位，海洋山自治区级自然保护区与本矿山相邻。采矿活动主要是对矿山地形地貌景观产生影响和破坏。

根据前文，现状已有矿部、炸药库及沉淀池、矿山道路，原采矿活动改变了原有地形，破坏植被，对地形地貌的破坏较严重。

七-4#、七-6#、七-7#、七-8#、七-9#、七-10#井口场地：根据矿山开发利用方案，未来采矿活动，七-4#、七-6#、七-7#、七-8#、七-9#、七-10#再重新启用。各平硐口场地内建设有临时堆矿场、工棚、空压机房等生产辅助设施及堆放废石及表土。因此，各井口场地内建筑物、生产设施的修建及废石、表土堆放压占，一定程度改变了原有地形，破坏了原有的植被，对地形地貌的破坏较严重。场地内建筑物的修建，需开挖平整形成平台，改变了原有地形，破坏植被，对地形地貌的破坏较严重。

七-12#回风井口场地：根据矿山生产需要，各井口场地内需修建通风机房、工具房、临时休息室等生产生活辅助设施，场地的建设需开挖平整形成井口工作平台，破坏原有山坡地形，破坏地表植被，对地形地貌的破坏较严重。

海洋山自治区级自然保护区位于矿区东侧，矿区缩减后，矿区范围与自然保护区范围不重叠，矿区距离海洋山自治区级自然保护区边界最近距离约 50m，保护区位于水文地质单元的上游，因此矿山开采对海洋山自然保护区影响不大。

评估区范围内无重要交通及水利设施。未来矿山采用地下开采，地下开采采空塌陷影响范围内无工矿企业及村屯分布。因此，预测采矿活动对交通、水利设施、村庄工矿企业及建筑物的影响程度较轻。

综上，预测未来采矿活动对地形地貌的破坏程度较严重。

3.3.3 含水层的影响和破坏预测评估

3.3.3.1 含水层结构破坏的预测评估

本矿山碎屑岩类裂隙水充水为主的地采矿床，含水层富水性中等，矿坑水边界条件简单，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，属水文地质条件简单的矿床-中等。矿山采用地下开采：拟开采矿体标高+876m~+500.11m，位于地下水位(埋深 25.5m~58.5m)以下，但高于当地最低侵蚀基准面(约+250m，桃花江水面标高)。采用平硐开拓运输及浅孔留矿法采矿，矿井涌水可通过各平硐自流排出矿坑，井下开采不需机械抽排地下水。预测矿坑最大涌水量均小于 5000m³/d。井下采矿活动形成采空区，采空区的形成造成部分含水层被挖除，局部破坏了地下含水层结构，开采时振动造成部分岩石节理裂隙扩张，开采期间利用废石回填了采空区，

综合来预测地下采矿活动对矿山所在区域水文地质单元含水层含水层含水性、透水性影响较小，对矿山所在区域水文地质单元的地下水位、地下水流场不会产生明显改变，对区域地下水的补径排条件影响程度较小。

综上，预测评估采矿活动对含水层结构的影响和破坏程度较轻。

3.3.3.2 地下水水位变化的预测评估

1) 含水层地下水位下降（或上升）及其影响范围

矿体采用平硐开拓运输方案，由前文“矿坑涌水量预测”一节可知，预测各矿体开采后形成的最大降落漏斗为自地下采空区边界外扩约 424m 范围。因此，当采矿排水时，造成其范围内地下水水位下降、流场变化、补给径流变化、水资源量减少、分水岭变化较小，碎屑岩类裂隙水可能暂时被疏干。矿山停采后，碎屑岩类裂隙水含水层地下水位自动恢复，井下采矿仅造成小范围内地下水位的变化，不会改变区域地下水水位。

综上，预测评估采矿活动对区域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

如前所述，未来采矿井下排水会造成疏干影响范围内的水位下降。现场调查、各矿段评估区范围内无民井分布，采矿活动影响范围内的村屯居民生活饮用水源为山泉水或山沟水，饮用水源均位于疏干影响范围外。

矿山采矿活动影响范围内的地表水体有七星界冲沟，由于拟开采矿体的最小埋深均大于导水裂隙带高度，地表水不会通过导水裂隙带倒灌入采空区，故采矿活动不会造成七星界冲沟、地表水漏失。

矿山生活用水引至矿区北西侧的山泉水，生产水源用水主要为井下废水沉淀后循环使用水，不足部分取自七星冲沟溪流。矿区内无村屯居住和村屯饮用水点、溪流水源地（点）分布，矿区周边村屯居民生活用水以村屯附近冲沟溪流泉水取得，地下水主要受大气降水，补给区为村屯旁边的山坡，不受采矿活动影响。所以，预测矿山供水对水源影响小。

若遇水位下降明显、水量减少明显、水质污染等情况，矿山将暂时停止开采，采取减少地下水使用量、回灌地下水、调查解决污染源头等应急措施。

因此，预测采矿活动对周围井、泉及地表水体的影响程度较轻。

综上，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 矿区水土环境污染预测评估

3.3.4.1 地下水水质变化的预测评估

一、地下水水质变化

未来采矿活动可能造成地下水水质变化的污染源主要为矿坑排水和废石淋滤水，这些污水若不经沉淀处理直接排外，将通过垂直入渗流方式污染地下水。矿坑排水和废石场淋滤水中可能会含有铅、砷、镉等有毒有害元素，根据本矿山开发利用方案，坑内废水自流或用水泵抽排至地面沉淀池，经沉淀、净化处理后，部分清水供生产循环使用，其余部分废水经处理并符合国家相关排放标准后达到优质水质量方可排出。项目生活污水经化粪池处理后，用于周边林地施肥，项目生活污水产生量不大，通过作物吸收蒸腾及地表蒸发损耗，对地下水影响较小。本矿山现状堆矿场、废石场下游设置挡墙，并设置排水沟，及时清运矿石，废石回填采空区。

矿区内无村屯居住和村屯饮用水点分布，矿区周边村屯居民生活用水以村屯附近冲沟溪流泉水取得，地下水主要受大气降水，补给区为村屯旁边的山坡，不受采矿活动影响。海洋山自治区级自然保护区位于矿区东侧，缩减后，矿区范围与自然保护区范围不重叠，矿区距离海洋山自治区级自然保护区边界最近距离约 50m，保护区位于水文地质单元的上游，因此矿山开采对水源林保护区水源产生影响不大。

因此，后续必须定期对矿山排出水质进行检测和管护，有效防止矿坑废水、矿坑排水及堆矿场淋滤水泄漏、下渗。预测未来采矿活动造成地下水污染影响程度较轻。

3.3.4.2 土壤污染的预测评估

矿山开采矿种为铅锌矿，矿坑废水、废石淋滤水含有有铅、砷、镉等有毒有害元素，若不进行沉淀处理外排可能会造成土壤污染，面积约 0.8381hm²。本矿山开采后依据环保部门的要求对矿坑废水、废石淋滤水进行收集、沉淀、处理达标后供矿山生产使用或排放，并对堆矿场、废石场地面铺设防渗层，同时在场地上方搭建雨棚，周边设截水沟，设淋溶水收集沉淀池，排水沟、沉淀池采用混凝土建设，避免淋滤水下渗，造成底部土壤污染，也避免其对下游的基本农田灌溉土壤的污染。

因此，预测未来采矿活动造成土壤污染的可能性小，对土壤的污染程度较轻。

综上，预测未来采矿活动造成水土环境污染程度较轻（水土环境污染详细分析评估主要以矿区后续完成的环评设计为主）。

3.3.5 土地损毁预测评估

3.3.5.1 土地损毁环节与时序

经现场调查，生产生活设施已基本建设完成。根据矿山开发利用方案，未来采矿活动新增对土地资源的损毁主要表现在拟建各井口场地等。

3.3.5.2 土地损毁预测

结合开发利用方案，未来矿山建设新增对土地资源的压占损毁表现为基建期扩建和新建各井口场地等地段。分述如下：

各井口场地挖损：根据开发利用方案，未来矿山建设需利用原有的七-4#、七-6#、七-7#、七-8#、七-9#、七-10#个井口场地及新增七-12#（新掘、回风）井口场地。经现场调查，本矿山现状已建设有矿部（办公生活区），根据矿山生产需要，各回风平硐口场地仅建设通风机房，其余井口场地主要布置临时堆矿场、工具房、通风机房等生产辅助设施。场地内建筑物以砖砌结构及木质结构为主，室内均铺设约 0.08m 厚的水泥硬化层，各井口场地对土地的损毁主要表现为压占，压占损毁土地前的土壤类型为黄壤土，土层厚度 0.5~1.0m，有机含量为 1.0%~2.5%，偏酸性，pH 值一般在 5~6.5 之间，对地形的改变较小，损毁程度较轻，损毁后土层厚度、有机质含量及 PH 值基本不变，还可种植乔木及草籽。井口场地拟损毁土地约 0.2613hm²，其中乔木林地（0301）0.0789hm²，灌木林地（0305）0.0617hm²，其他林地（0307）0.0001hm²，河流水面（1101）0.1206hm²，土地权属为恭城瑶族自治县西岭镇营盘村，拟损毁土地范围位于矿区范围内，为恭城瑶族自治县西岭镇营盘村村委所有。

因此，预测未来采矿活动拟损毁土地资源 0.2613hm²，其中乔木林地（0301）0.0789hm²，灌木林地（0305）0.0617hm²，其他林地（0307）0.0001hm²，河流水面（1101）0.1206hm²。损毁土地方式包括挖损，损毁土地程度中度，土地权属为恭城瑶族自治县营盘村集体所有。各矿段拟损毁土地面积、地类等情况见表 3-10。

综上所述，矿山生产建设共计损毁土地资源 1.3536hm²，其中乔木林地（0301）0.4320hm²，灌木林地（0305）0.0617hm²，其他林地（0307）0.0001hm²，农村宅基地（0702）0.0925hm²，农村道路（1006）0.6187hm²，河流水面（1101）0.1206hm²，设施农用地（1102）0.0280hm²。损毁土地方式包括压占、挖损，损毁土地程度中度，土地权属为恭城瑶族自治县西岭镇营盘村村委会所有。各矿段拟损毁土地面积、地类等情况见表 3-11。项目用地属临时用地，业主应及时办理临时用地相关手续。矿区闭坑后，矿山道路复垦为农村道路留给当地村民使用，其余场地按原地类复垦。

据土地损毁程度评价因子及等级标准表（表 3-4），预测采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。

表 3-10 矿山拟损毁土地面积统计表

单位: hm²

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	一、二级地类				权属	备注
					03 林地			11 水域及水利设施用地		
					0301 乔木林地	0305 灌木林地	0307 其他林地	1101 河流水面		
七-12#场地(新掘)	压占	中度	基建期	0.0051	0.0051				营盘村	矿区内
七-4#场地	压占	中度	基建期	0.0050	0.0049		0.0001			矿区内
七-6#场地	压占	中度	基建期	0.0050	0.0050					矿区内
七-7#场地	压占	中度	基建期	0.0051	0.0051					矿区内
七-8#场地	压占	中度	基建期	0.0050				0.0050		矿区内
七-9#场地	压占	中度	基建期	0.1117		0.0617		0.0500		矿区内
七-10#场地	压占	中度	基建期	0.1244	0.0588			0.0656		矿区内
矿段拟损毁土地总计				0.2613	0.0789	0.0617	0.0001	0.1206		

表 3-11 矿山总损毁土地面积统计表

单位: hm²

编号	场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	一、二级地类						土地权属	
						03 林地			07 建设用地	10 交通运输用地	11 水域及水利设施用地		12 其他土地
						0301 乔木林地	0305 灌木林地	0307 其他林地	0702 农村宅基地	1006 农村道路	1101 河流水面		1202 设施农用地
1	生活区	压占	轻度	2024年5月前	0.0503				0.0503				营盘村
2	炸药库	压占	轻度	2024年5月前	0.0422				0.0422				
3	沉淀池	挖损	轻度	2024年5月前	0.0280						0.0280		
4	七-12#场地(新掘)	压占	轻度	基建期	0.0051	0.0051							
5	七-4#场地	压占	中度	基建期	0.0050	0.0049		0.0001					
6	七-6#场地	压占	中度	基建期	0.0050	0.0050							
7	七-7#场地	压占	中度	基建期	0.0051	0.0051							
8	七-8#场地	压占	中度	基建期	0.0050					0.0050			
9	七-9#场地	压占	中度	基建期	0.1117		0.0617			0.0500			
10	七-10#场地	压占	中度	基建期	0.1244	0.0588				0.0656			
11	矿山道路	挖损	中度	2024年5月前	0.9718					0.4197			
面积总计 (hm ²)					1.3536	0.4320	0.0617	0.0001	0.0925	0.6187	0.1206	0.0280	

3.3.6 预测评估小结

综上, 预测未来采矿活动引发或加剧采空塌陷地质灾害(表现为地面沉陷)的可能性小, 危害程度小, 危险性小; 预测采矿活动引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小; 预测采矿活动引发或加剧沟谷泥石流地质灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小; 预测矿山闭坑后可能引发或加剧采空塌陷、崩塌、滑坡、沟谷泥石流地质灾害的可能性小, 危害程度小, 危险性小; 由于现状评估区无地质灾害点或隐患点, 矿山建设自身不遭受已

存在的地质灾害现象，危险性小。预测地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较轻。预测采矿活动对地形地貌的破坏程度较严重；预测未来采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；预测未来采矿活动造成水土污染程度较轻；预测采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较严重。

3.3.6.1 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 3-12。根据《广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》附录 E.1 的矿山地质环境影响程度分级表，分严重、较严重、较轻三级，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严重区（II区）和较轻区（III区）两个级别（详见附图 2）。

表 3-12 矿山地质环境预测评估结果表

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	影响程度级别	综合评估
含水层	结构破坏	疏干影响范围内的含水层	含水层结构	破坏疏干范围内地下含水层结构	较轻	较轻
	地表水漏失	疏干影响范围内的含水层	七星界溪沟水	造成地表水漏失的可能性小	较轻	
	疏干影响	疏干影响范围内的含水层	疏干影响范围内地下水、井、泉	疏干影响范围内的含水层被疏干，对周边居民生活饮用泉的影响较小	较轻	
	水质污染	评估区内的地表水、地下水	地表水、地下水	引发地下水污染影响程度较轻	较轻	
土地资源	矿山建设压占	各井口工业场地、矿部（办公生活区）等	压占损毁地表植被及土壤	压占林地 0.3538hm ²	较严重	较严重
	地面变形损毁	采空区沉陷	地表耕地、植被	地表变形对土地资源影响和破坏程度较轻，可不作为损毁土地面积进行统计。	较轻	
	矿山建设挖损	沉淀池、矿山道路	挖损损毁地表植被及土壤	挖损林地、采矿用地等 0.9998hm ²	较严重	
	地质灾害损毁	无	无	无	无	
	土壤污染损毁	评估区内的地表土壤	地表土壤	预测地表土壤污染较轻	较轻	
地质灾害	滑坡、崩塌	硐口、井口切坡和矿山道路边坡及矿部（办公生活区）边坡等	工作人员、过路人员及下游植被	引发崩塌、滑坡的可能性中等，危害程度小，危险性小。	较轻	较轻
	采空区地面塌陷（沉陷）	采空区地表	地表植被及放牧村民	地面沉陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小等。	较轻	
	泥石流	沟谷	工作人员、过路人员及下游植被	引发或加剧沟谷泥石流的可能性小，危害程度小，危险性小	较轻	
其他地质环境问题	崩塌、滑坡	废石场、矿石堆	工作人员、过路人员	引发崩塌、滑坡的可能性小，危害程度小，危险性小。	较轻	较轻
	泥石流	废石场、矿石堆	工作人员、过路人员及下游植被、耕地	引发泥石流的可能性小，危害程度小，危险性中等。	较轻	
	矿坑涌水	采坑	工作人员	引发或加剧矿坑突水的可能性小，危害程度小，危险性小。	较轻	
地形地貌景观	原生地形地貌	矿部（办公生活区）、各井口场地等	改变地形地貌	矿部（办公生活区）、各井口场地、矿山道路等	较严重	较严重
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	七星界采空地表	海洋山自然保护区的地形地貌、植被	沉陷变形轻微，且未影响到保护区，影响破坏程度较轻	较轻	
	主要交通干线	无	无	无	无	

3.3.6.2 各影响程度分级阐述

较严重区（Ⅱ区）：位于矿段七-4#、七-6#、七-7#、七-8#、七-9#、七-10#、七-12#（新掘）等井口场地、矿部（办公生活区）、炸药库、沉淀池、矿山道路、采空区地面沉陷范围及七星界冲沟两侧土壤可能污染区域，面积 10.0738hm²，预测采矿活动引发采空区地面沉陷、地面塌陷及地裂缝等地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；引发崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测矿山闭坑后可能引发或加剧采空塌陷、崩塌、滑坡、沟谷泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。现状评估区无地质灾害点或隐患点，矿山建设自身不遭受已存在的地质灾害的现象，危险性小。预测地质灾害对矿山地质

环境的影响或破坏程度较轻。预测采矿活动对地形地貌的破坏程度较严重；采矿活动对地下含水层的影响或破坏程度较轻；预测未来采矿活动造成水土污染程度较轻；对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏程度较严重

较轻区（Ⅲ区）：为整个评估范围内除严重、较严重区外的区域，面积 135.2399hm²。预测采矿活动引发或遭受的地质灾害可能性小，危险性小，危害程度小，预测采矿活动引发或遭受的地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；预测采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；预测采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；预测采矿活动对水土环境的污染程度较轻；预测采矿活动对土地资源轻度损毁。因此，预测采矿活动对矿山地质环境的影响程度较轻。

4 矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦区、复垦责任区范围划分

4.1 地质环境保护与恢复治理分区

4.1.1 分区原则及方法

4.1.1.1 分区原则

根据开发利用方案，矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响综合评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。当同一区内存在不同的矿山地质环境问题，根据问题的类型及治理方法的需要，进一步细分为亚区，以便于防治工程布署。当现状评估与预测评估结果不一致时，分区等级采取就高不就低的原则。

本次治理分区具体原则为：

1、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》（2017.7）附表 E，划分出地质环境影响程度分级；

2、再根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（2017.7）附表 F 划出地质环境保护与恢复治理分区。

表 4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点	严重	严重
次重点	较严重	较严重
一般	较轻	较轻

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区。

4.1.1.2 分区及其表示方法

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护与恢复治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号 I、II、III 表示；凡影响较重及其以上的地质环境问题，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“矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（I）”、“矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（II）”和“矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（III）”，共三个防治区。

4.1.2 分区评述

根据上述分区原则，将此矿山划分为“矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（II）”和“矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（III）”两个防治区。

1、矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（Ⅱ区）

包括各井口场地、矿部（办公生活区）、炸药库、沉淀池、矿山道路、采空区地面沉陷范围及七星界冲沟两侧土壤可能污染区域等，面积 10.0738hm²，占评估区总面积 6.93%。**现状评估：**现状评估地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，对矿山地质环境的影响较轻。现状采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；现状采矿活动对地下水含水层结构的影响和破坏程度较轻；现状采矿活动对水土环境的污染程度较严重；现状采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较严重。

预测评估：预测采矿活动引发采空区地面沉陷、崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测矿山闭坑后可能引发或加剧采空塌陷、崩塌、滑坡、沟谷泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。现状评估区无地质灾害点或隐患点，矿山建设自身不遭受已存在的地质灾害的现象，危险性小。预测地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较轻。采矿活动对地下含水层的影响或破坏程度较轻；预测未来采矿活动造成水土污染程度较轻；对地形地貌景观及土地资源的影响和破坏程度较严重。

2、矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（Ⅲ区）

除次重点防治区以外的其他区域为矿山地质环境影响一般区，面积 135.2399hm²，占评估区 93.07%。**现状评估：**现状评估采矿活动引发的地质灾害弱发育，危险性小，危害程度小，对矿山地质环境影响程度较轻；现状采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；现状采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；现状采矿活动对水土环境的污染程度较轻；现状采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。

预测评估：预测采矿活动引发或遭受的地质灾害可能性小，危险性小，危害程度小，预测采矿活动引发或遭受的地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；预测采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；预测采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；预测采矿活动对水土环境的污染程度较轻；预测采矿活动对土地资源影响和破坏程度较轻。

4.2 土地复垦区与复垦责任区范围确定

按照《土地复垦条例》，土地复垦工作，实行“谁损毁、谁复垦”的原则。项目复垦区与复垦责任范围相同，为项目用地中已损毁和拟损毁的全部范围。复垦区面积 1.3536hm²，详见附件 3 及以下各表。

表 4-2 七-12#（新掘）场地损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			3		
2			4		
面积：0.0051 公顷					

表 4-3 七-4#场地损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			3		
2			4		
面积：0.0050 公顷					

表 4-4 七-6#场地损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			4		
2			5		
3					
面积：0.0050 公顷					

表 4-5 七-7#场地损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			3		
2			4		
面积：0.0051 公顷					

表 4-6 七-8#场地损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			3		
2			4		
面积：0.0050 公顷					

表 4-7 七-9#场地损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			4		
2			5		
3					
面积：0.1117 公顷					

表 4-8 七-10#场地损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			3		
2			4		
面积：0.1244 公顷					

表 4-9 矿部（办公生活区）损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			10		
2			11		
3			12		
4			13		
5			14		
6			15		
7			16		
8			17		
9			18		
面积：0.0503 公顷					

表 4-10 炸药库损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			5		
2			6		
3			7		
4			8		
面积：0.0422 公顷					

表 4-11 沉淀池损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5					
面积：0.0280 公顷					

表 4-12 矿山道路损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			259		
2			260		
3			261		
4			262		
5			263		
6			264		
7			265		
8			266		
9			267		
10			268		
11			269		
12			270		
13			271		
14			272		
15			273		
16			274		
17			275		
18			276		
19			277		

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
20			278		
21			279		
22			280		
23			281		
24			282		
25			283		
26			284		
27			285		
28			286		
29			287		
30			288		
31			289		
32			290		
33			291		
34			292		
35			293		
36			294		
37			295		
38			296		
39			297		
40			298		
41			299		
42			300		
43			301		
44			302		
45			303		
46			304		
47			305		
48			306		
49			307		
50			308		
51			309		
52			310		
53			311		
54			312		
55			313		
56			314		
57			315		
58			316		
59			317		
60			318		
61			319		
62			320		
63			321		
64			322		
65			323		
66			324		
67			325		
68			326		
69			327		
70			328		
71			329		
72			330		
73			331		
74			332		

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
75			333		
76			334		
77			335		
78			336		
79			337		
80			338		
81			339		
82			340		
83			341		
84			342		
85			343		
86			344		
87			345		
88			346		
89			347		
90			348		
91			349		
92			350		
93			351		
94			352		
95			353		
96			354		
97			355		
98			356		
99			357		
100			358		
101			359		
102			360		
103			361		
104			362		
105			363		
106			364		
107			365		
108			366		
109			367		
110			368		
111			369		
112			370		
113			371		
114			372		
115			373		
116			374		
117			375		
118			376		
119			377		
120			378		
121			379		
122			380		
123			381		
124			382		
125			383		
126			384		
127			385		
128			386		
129			387		

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
130			388		
131			389		
132			390		
133			391		
134			392		
135			393		
136			394		
137			395		
138			396		
139			397		
140			398		
141			399		
142			400		
143			401		
144			402		
145			403		
146			404		
147			405		
148			406		
149			407		
150			408		
151			409		
152			410		
153			411		
154			412		
155			413		
156			414		
157			415		
158			416		
159			417		
160			418		
161			419		
162			420		
163			421		
164			422		
165			423		
166			424		
167			425		
168			426		
169			427		
170			428		
171			429		
172			430		
173			431		
174			432		
175			433		
176			434		
177			435		
178			436		
179			437		
180			438		
181			439		
182			440		
183			441		
184			442		

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
185			443		
186			444		
187			445		
188			446		
189			447		
190			448		
191			449		
192			450		
193			451		
194			452		
195			453		
196			454		
197			455		
198			456		
199			457		
200			458		
201			459		
202			460		
203			461		
204			462		
205			463		
206			464		
207			465		
208			466		
209			467		
210			468		
211			469		
212			470		
213			471		
214			472		
215			473		
216			474		
217			475		
218			476		
219			477		
220			478		
221			479		
222			480		
223			481		
224			482		
225			483		
226			484		
227			485		
228			486		
229			487		
230			488		
231			489		
232			490		
233			491		
234			492		
235			493		
236			494		
237			495		
238			496		
239			497		

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
240			498		
241			499		
242			500		
243			501		
244			502		
245			503		
246			504		
247			505		
248			506		
249			507		
250			508		
251			509		
252			510		
253			511		
254			512		
255			513		
256			514		
257			515		
258					

第一部分面积：0.4197 公顷

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1			45		
2			46		
3			47		
4			48		
5			49		
6			50		
7			51		
8			52		
9			53		
10			54		
11			55		
12			56		
13			57		
14			58		
15			59		
16			60		
17			61		
18			62		
19			63		
20			64		
21			65		
22			66		
23			67		
24			68		
25			69		
26			70		
27			71		
28			72		
29			73		
30			74		
31			75		
32			76		
33			77		

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
34			78		
35			79		
36			80		
37			81		
38			82		
39			83		
40			84		
41			85		
42			86		
43			87		
44					
第二部分面积：0.5521 公顷					

5 矿山地质环境恢复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

1、地质灾害的预防和治理可行性分析

根据现状及预测评估，本矿山将来可能产生的矿山地质灾害主要为采空塌陷（地面沉陷）、崩塌、滑坡、泥石流等，通过部署浆砌石挡墙、排水沟、沉淀池、平硐封堵等预防控制工程，配合土地复垦工程，对地形地貌景观进行有效治理。技术上基本可行。根据预测评估结果，预测未来采矿活动引发或加剧采空塌陷地质灾害（表现为地面沉陷）的可能性小，危害程度小，危险性小；预测采矿活动引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测采矿活动引发或加剧沟谷泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测矿山闭坑后可能引发或加剧采空塌陷、崩塌、滑坡、沟谷泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。本矿山主要在矿部（办公生活区）、各硐口场地等四周布设排水沟，下游设置沉淀池，采取监测措施，定时安排人工在可能发生边坡崩塌、滑坡的井口边坡、矿山道路切坡、工业场地及矿部（办公生活区）切坡等灾害可能发生的场地进行人工巡视监测，必要时采用仪器进行位移、地表变形监测，同时严格按照开采设计和相关边坡稳定要求进行采矿作业、堆矿堆渣工程。总体上，本区对采空塌陷、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的预防和治理难度不大。

2、含水层结构破坏的预防和治理可行性分析

本矿山为地下开采的多年老矿山，原有生产建设活动以采矿为主，目前已进行井下开采多年，形成的采空区主要分布标高为+600m至+860m。经过多年的开采，①号矿体东部形成了一个长约640m，高190m的采空区，②号矿体东部形成了一个长约500m，高150m的采空区。根据水文地质调查资料，该矿段地下水类型为碎屑岩类基岩裂隙水，富水性中等。碎岩裂隙水为矿床充水含水层，地下水位埋深一般25.5~58.5m，已开采矿体位于地下水水位以下但高于当地最低侵蚀基准面（约+250m）。七星界矿段矿坑进水边界条件简单与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，该矿段水文地质条件简单。地下采矿活动形成较大范围的采空区，采空区的形成造成部分含水层被挖除，局部破坏了地下含水层结构，但是对矿山所在区域水文地质单元的地下水位、地下水流场不会产生明显改变，对区域地下水的补径排条件影响程度较小；当采矿排水时，造成其范围内地下水水位下降，碎屑岩类裂隙水可能暂时疏干。矿山停采后，碎屑岩类裂隙水含水层地下水位自动恢复，井下采矿仅造成小范围内地下水位的变化，不会改变区域地下水水位。因此，主要也是采取监测措施，安排人工定时对具有代表性

的水点进行水位水量监测并详细记录数据，并按每年丰、平、枯水期在矿区上、中、下游各取一组水样进行化验监测。总体上，本矿对含水层的破坏预防和治理难度也不大。

3、地形地貌景观影响和破坏的治理可行性分析

采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏主要表现在矿部（办公生活区）、各井口场地、矿山道路和沉淀池、排水沟的挖损，其损毁面积大，但还是的原地形地貌景观造成一定的破坏，所以采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏严重。拟在矿山闭坑后部署的治理工程主要为矿山闭矿后将各井口进行封堵，将不再使用的生产设施拆除，恢复植被。总体上，本矿对地形地貌破坏的防治和治理难度也不大。

4、矿区水土环境污染的预防和治理可行性分析

本矿为地下开采，根据本矿区的开发利用方案，矿山产生的废水进行收集、沉淀、处理达标后供矿山生产使用或排放，根据预测评估结果，采矿活动对地表水土环境污染影响较轻，主要也是采取监测措施，采取修建排水沟、沉淀池、沉砂池，对矿坑废水、废石淋滤水按环评要求达标供采矿使用，不外排。安排人工每年丰、平、枯水期在矿区上、中、下游各取一组水样进行化验监测。原废石场已经过治理恢复和复垦，设置了排水沟，后续采矿产生的废石，不再排入原废石场，主要回填采空区。总体上，本矿对水土环境污染的预防和治理难度较大。

5.1.2 经济可行性分析

根据开发利用方案，本项目年生产矿石*万 t，为一个小型矿山，其内外部建设条件较好，开采和加工对环境没有大的影响，年销售收入 3254.22 万元，年生产成本 1620 万元，年平均净利润 853 万元，投资收益率 39.30%，投资回收期税前 2 年，税后 2.5 年，矿山总服务年限为 10.0 年，说明该矿床开发具有一定的经济效益。矿山开发可充分回收利用矿产资源，对当地经济发展有一定的促进作用，同时还可以解决一部分人员的就业问题。矿山的恢复治理与土地复垦费用也有保障，在经济上的可承受性上分析是可行的。

5.1.3 生态环境协调性分析

通过对矿山的预防和治理措施，本矿山可达到预防地质灾害发生，消除安全隐患，防止水土流失，使开采破坏的矿山生态环境得以恢复，恢复后的矿山生态环境能跟周边环境相协调，实现绿色矿山、保护环境和可持续发展。

5.2 矿区土地复垦可行性分析

5.2.1 土地复垦区土地利用现状及权属情况

5.2.1.1 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面积 1.3536hm²，其中乔木林地 0.4320hm²，灌木林地 0.0617hm²，其他林地 0.0001hm²，农村道路 0.6187hm²，河流水面 0.1206hm²，农村宅基地 0.0925hm²，设施农用地 0.0280hm²。损毁土地未占用基本农田，矿区土地权属恭城瑶族自治县西岭镇营盘村村委会所有。复垦区土地利用现状详见表 5-1。项目用地为临时用地，业主应及时依法办理临时用地手续。

本项目统计土地利用现状面积及地类，根据开采设计方案圈定的用地范围，参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）标准，并在收集到当地自然资源部门提供的 1:10000 恭城瑶族自治县土地利用现状局部图进行统计，明确至二级地类。土地利用现状详见下表 5-1。

5.2.1.2 土地权属状况

经当地自然资源部门核实，矿区土地权属为恭城瑶族自治县西岭镇营盘村村委会所有。项目用地为临时用地，业主应及时办理临时用地相关手续。

表 5-1 矿山开采项目土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积	占总面积	土地权属
				(hm ²)	比例 (%)	
03	林地	0301	乔木林地	0.4320	31.91	恭城瑶族自治县西岭镇营盘村村委会
03	林地	0305	灌木林地	0.0617	4.56	
03	林地	0307	其他林地	0.0001	0.01	
07	建设用地	0702	农村宅基地	0.0925	6.83	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.6187	45.71	
11	水域及水利设施用地	1101	河流水面	0.1206	8.91	
12	其他土地	1202	设施农用地	0.0280	2.07	
总计				1.3536	100	

5.2.2 土地复垦适宜性评价

5.2.2.1 土地复垦适宜性评价原则

(1) 综合分析原则：待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文、地质等自然成土因素的影响外，还要受人为因素的影响，如土地破坏类型、破坏程度和利用方式等，故复垦后土地质量状况是各种因素综合作用的结果。

(2) 主导因素原则：在土地利用中，土地质量可能因某一个因素的影响而有较显著的差异。这种情况下，在综合分析的基础上，要对主导因素做出较为准确的判断并对其影响重点考虑，以消除这种因素的影响。

(3) 综合效益原则：复垦应当充分考虑国家和企业经济条件承受能力，以适度的复垦投入获得最佳的经济、生态和社会效益。

(4) 农业用地优先原则：在评价被破坏土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其复垦利用方向，一般情况下原有农业用地仍应优先考虑复

垦为农业用地，以贯彻保护农田的基本国策。

(5) 复垦方向原则：复垦单元最终确定的复垦方向应符合当地土地利用总体规划和所涉及的土地权属人的意愿。

5.2.2.2 土地复垦适宜性评价依据

- (1) 《土地开发整理规划编制规程》（TD/T 1011-2000）；
- (2) 《广西壮族自治区土地开发整理工程建设标准》（试行），（GTDHB-2007-1）；
- (3) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (4) 广西地方标准《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012）；
- (5) 土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见等。

5.2.2.3 初步确定复垦方向

初步复垦方向主要通过对项目区政策、公众意愿和自然条件等资料定性分析确定。

项目区政策分析：项目占用地类为林地、农村道路、河流水面等，根据当地土地利用总体规划，项目区周边主要以农林业种植及矿业活动为主，本次采矿拟损毁土地以林地为主，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。结合项目区的自然条件和土地利用总体规划，项目区的土地复垦以林地、农村道路为主。

自然条件分析：项目为地下开采，损毁的土地主要为工业区压占，地表土壤植被被破坏。但经过拆除建构物和清理地表硬化层、碎石层后种植杉树即可恢复成乔木林地；沉淀池废渣回填后种植杉树即可恢复成乔木林地。

社会经济情况分析：现矿区周边土地利用类型以种植经济林木为主。

公众意见分析：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土地复垦工作能够改善项目区生态环境和增加当地居民经济收入，建议复垦为林地。矿山道路保留下来给当地村民使用。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。

结合项目区的自然、社会经济特点，充分考虑政策因素和公众意见，项目初步确定项目复垦方向为乔木林地、农村道路、河流水面。

5.2.2.4 评价单元的划分

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，对复垦土地的评价单元划分如下：

(1) 七-12#（新掘）、七-4#、七-6#、七-7#、七-8#、七-9#、七-10#等井口场地各井口场地损毁土地类型主要为乔木林地、少量河流水面分布，损毁方式为压占，损毁程度轻度-中度，闭坑后拟采取相同工程措施按复垦为乔木林地，故统一按“各井口场地”进行适宜性分析；

(2) 矿部(办公生活区)、炸药库等设施，损毁方式均为压占，损毁程度轻度；沉淀池土地类型为乔木林地，损毁方式为挖损，损毁程度轻度，拟采取相同措施复垦，故统一按“生产生活辅助设施”进行适宜性分析；

(3) 七-8#、七-9#、七-10#损毁部分河流水面，损毁方式均为压占，损毁程度轻度，不做复垦方向分析；

(4) 矿山道路损毁土地类型为农村道路、乔木林地，损毁方式为挖损，损毁程度中度，经征求当地土地权属人意见，矿山道路保留下来供当地村民，不做复垦方向分析；

(5) 排水沟、沉砂池在矿山闭坑后保留其截排水功能和拦挡功能，不作复垦方向分析；

综上所述，根据项目实际，将各土地损毁单元化分为以下 2 个评价单元：各井口场地、生产生活辅助设施。

5.2.2.5 土地复垦适宜性等级评定

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、盐碱化、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 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 林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	排灌条件	有机质含量	PH 值
特征值	1.2011	0.9941	1.0332	1.1714	0.9342	0.8571
权重 (%)	19.4	16.06	16.69	18.92	15.09	13.84
调整后权重 (%)	19	16	17	19	15	14

表 5-3 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°
		100	80	60	20
土层厚度	16	>50cm	30-50cm	10-30cm	<10cm
		100	80	60	20
土壤质地	17	壤土	壤土、砂土	砂砾质	砾质
		100	80	60	20
PH 值	14	6.5-7.5	5.5-6.5	4.5-5.5	<4.5
		100	80	60	20
排水条件	19	有保证	基本保证	困难	不能排水
		100	80	60	20
有机质含量 (%)	15	>1.2	1.0-1.2	0.6-1.0	<0.6%
		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 5-4 所示。

表 5-4 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：

$$S = \sum P_i W \quad (2)$$

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 5-5：

表 5-5 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	排灌条件	PH 值	土层厚度	总分	适宜性
各井口场地	粘壤土	10° ~25°	1.0~1.2	基本保证	6.5~7.0	>50cm	80.0	乔木林地
	13.6	15.2	12	15.2	11.2	12.8		
生产生活设施	粘壤土	10° ~25°	1.0~1.2	基本保证	6.5~7.0	>50cm	80.0	乔木林地
	13.6	15.2	12	15.2	11.2	12.8		

5.2.2.6 复垦方向的最终确定

待复垦单元土地存在多适宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素，即综合考虑项目区生态环境、当地政策因素及土地权属人的意愿，最终复垦方向确定如下：矿段七-12#（新掘）、七-4#、七-6#、七-7#、七-8#、七-9#、七-10#、矿部（办公生活区）、炸药库、沉淀池等井口场地复垦为乔木林地，七-8#、七-9#、七-10#部分复垦为河流水面；矿山道路复垦为农村道路留给当地村民使用。

5.2.3 水土资源平衡分析

5.2.3.1 水资源平衡分析

本项目无水田复垦工程，不需进行水资源平衡分析。

5.2.3.2 土资源平衡分析

1、表土需求量

项目根据土地复垦适宜性评价，本项目的复垦方向为乔木林地、农村道路、河流水面。乔木林地以坑栽方式（树坑规格 0.6*0.6*0.6m，株距×行距=2m×3m）回填表土。

本项目表土需求详见表 5-6。

表 5-6 复垦工程表土需求量表

序号	用地单元	复垦面积 hm ²	复垦地类	覆土厚度 m	用土量 m ³
1	各井口场地	0.1407	乔木林地	坑栽, 0.216m ³ /株。	50.76
2	生产生活辅助设施	0.1205	乔木林地		43.42
合计		0.2612			94.18
考虑 5%运输损失					98.89

2、表土可供量计算

本矿区为老矿山，矿山原有采矿活动未进行表土收集工作。目前为止，矿山未收集任何表土。未来新增工程建设较少，无法收集表土，本方案复垦工程所需表土设计采用客土。

3、矿山表土供求平衡分析

本方案复垦工程用土采用客土，客土来源 1 公里的农村道路建设，附近多条农村道路建设占用大量耕地、林地，土质优良，可收集土方远大于本矿区复垦用土，即表土资源供求平衡。

综上所述，本项目水土资源平衡。

5.2.4 土地复垦质量要求

根据土地复垦适宜性分析结果确定土地复垦方向，依据《土地复垦技术要求与验收规范》（DB 45/T 892-2012）、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《土地复垦方案编制规程 第四部分：金属矿》（TD/T1031.4-2011），结合本复垦方案及当地情况，明确复垦场地应达到的质量要求。具体如下：

乔木林地复垦质量要求

- 1、有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；
- 2、土壤 PH 值 5.5-8.0, 土壤有机质 10-15g/kg；
- 3、经过场地平整，地面坡度 $\leq 35^\circ$ ；
- 4、选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种；
- 5、一年后植树成活率 $\geq 85\%$ ；
- 6、三年后郁闭度 $\geq 30\%$ ；
- 7、排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准；
- 8、有控制水土流失措施，边坡宜植被保护。

6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计

6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程

6.1.1 目标任务

1、目标

坚持科学发展，贯彻“预防为主、防治结合”的方针，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。

2、主要任务

该矿为采矿多年的老矿山，根据开发利用方案，已在矿区范围内施工有多个平硐及沿脉探矿巷道等井巷工程，井下巷道基本保持完好，本方案利用大部分原有巷道，部分巷道需要扩巷、支护，矿山应根据实际情况对井下巷道进行扩巷及支护等，近期为基建期，中期为生产期，远期主要为恢复治理和土地复垦期。

1、矿山近、中期的目标及任务（开采期）

（1）在矿山建设和开采进度的同时，对建设和开采过程中产生的废石进行统一堆放处理（如废渣回填采空区），禁止任意排放。采出矿石临时堆放于堆矿场并及时外运销售，避免新增损毁土地资源等，减少对地质环境的影响和破坏。

（2）开采对象为拟变更采矿权范围内+1000.11m~+500.11m 标高间具有工业开采价值的铅锌矿体。

（3）开采过程中，对矿山排放废水沉淀并处理达标后通过管道供井下采矿生产，减少外排，使其对土壤、地下水的影响降到最低。

（4）办公生活区、炸药库、各井口等周边设置排水沟，连接沉砂池，废石场淋滤水经通过排渗管进入沉淀池，经沉淀池处理达标后供采矿生产使用，不外排。

（5）开采过程中，监测矿坑涌水的水质及水量，地表水的水质及水量，监测矿山桃花江及七星界冲沟的水量及水质情况，对异常情况发出预警。

（6）对评估区进行滑坡、崩塌、采空塌陷（地面沉陷）、泥石流、采空区地面变形、矿区及其周边水质、地形地貌和土地损毁监测。

2、矿山远期的目标及任务（恢复治理、复垦期及监测管护期）

(1) 对评估区进行滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷（地面沉陷）、采空区地面变形、拦渣坝稳定性、矿区及其周边水质、地形地貌和土地损毁、土地复垦效果监测。

(2) 采矿结束后，平硐口填废渣并封堵、清理整平矿部（办公生活区）、炸药库等，回填表土、种植杉树等进行土地复垦及植被复绿，进行地形地貌景观与植被恢复，重建矿山环境。

(3) 对已复垦的林地等配套工程进行管护。

6.1.2 主要预防工程

6.1.2.1 矿山地质灾害的预防措施

结合本项目实际情况，并根据预测评估结果，本项目评估区主要可能发生的地质灾害为地下开采可能引发采空塌陷地质灾害；主要采取的预防措施如下：

1、地面沉陷预防措施

根据现状及预测评估结果，预测矿体开采后的地表变形对地表植被的损毁程度较轻，因此，主要采取以下工程措施进行采空区地面沉陷地质灾害的防治：

(1) 严格按照开采设计要求进行井下开采，保留矿柱。

(2) 采用开拓掘进产生的废石充填采空区，防治地面沉陷，废石填充属于主体设计，不新增预算。

(3) 在预测地面沉陷（塌陷）边界及采空区东面地表建设场地设置警示牌，对已产生的地面沉陷（塌陷）的部分，采用废石回填，主体设计已有工程，不新增预算。

(4) 整个生产期间对个地表沉陷区及采空区东面地表建设场地加强巡视监测，一旦发现问题，及时通知矿山业主处理。

2、不稳定斜坡、崩塌滑坡预防措施

主要采取监测措施，详见 6.4.2 章节。

3、泥石流预防措施

本项目废石主要用于采空区回填，运出地表废石较少，未来规范堆放矿石、废石、表土，主要采取监测措施，详见 6.4.2 章节。

6.1.2.2 含水层破坏的预防措施

根据预测评估结果，矿山开采对地下含水层破坏程度较严重。周边生活生产主要使用自来水，矿山闭坑停产后，地下水位自然恢复。采取的含水层破坏预防措施主要以监测为主，详见 6.4.3 章节。

6.1.2.3 水土环境污染的预防措施

未来采矿引发地下水污染主要是由于采矿产生的矿坑涌水、废石场淋滤水的排放造成，

生产过程中应按环评要求对各种废水、淋滤水处理达标后排放。

(1) 废石场下游已修建 1 座废渣淋滤水沉淀池，池长 19m，宽 6m，深为 3m，砖砌沉淀池，沉淀池内有两道厚度 0.3m 的隔墙。

(2) 矿坑废水按环评要求经沉淀或处理达标后作为采矿用水使用或外排。废石场废水进行沉淀或处理达标后外排。

(3) 定期采集水样进行化验，若发现水体重金属（如砷、镉等）超标，立即采取相应的治理措施。

(4) 开采后按生态环保要求堆放矿石、废石。

(5) 本方案拟修建排水沟防止有毒有害废水固废淋滤液污染地下水。

设计在矿部（办公生活区）、炸药库、各井口场地周围修建截排水沟，平面布局见工程部署图。排水流量为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 $Q_p=0.278\Phi S_p F$

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 -十年一遇 1h 降雨强度，本项目取 76.1mm/h

F -截排水沟控制的山坡集雨汇流面积， km^2 。

根据拟设计排水沟汇水面积的大小，考虑到工程施工方便，设计 1 种断面尺寸的排水沟。设计排水沟采用 M7.5 砂浆抹面（排水沟断面规格见图 6-1）。排水沟的过流量按下列公式计算，考虑到可能存在废土堵塞排水沟，故考虑了 1.1 的堵塞系数：

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

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 0.017； X-水沟湿周， m ；

b-沟底宽， m ； S-斜坡长， m 。

此外，排水沟的弯曲段弯曲半径不应小于最小容许半径及沟底宽的 5 倍，其计算公式：

$$R_{min}=1.1v^2A^{1/2}+12$$

式中： R_{min} -排水沟最小容许半径， m ； v-沟道水流流速， m/s ；

A-沟道过流断面面积， m^2 。

图 6-1 排水沟断面图（单位：mm）

表 6-1 排水沟水力计算成果表

项目名称	上底宽 (m)	下底宽 (m)	水深 (m)	截面积 (m ²)	斜坡长 (m)	湿周 (m)	水力半径 (m)	糙率	水力坡降	流速系数	流量 (m ³ /s)
截排水沟	0.70	0.40	0.40	0.22	0.43	1.11	0.199	0.025	0.15	44.91	1.28

表 6-2 排水沟参数

排水沟参数	集雨面积 (Km ²)	洪峰流量 (m ³ /s)	设计流量 (m ³ /s)	长度 (m)	水力坡降 i	糙率	排水沟截面					
							上底宽 (m)	下底宽 (m)	水深 (m)	沟深 (m)	面积 (m ²)	砂浆抹面厚度 (cm)
截排水沟	0.10	1.06	1.28	560	0.15	0.017	0.70	0.40	0.40	0.40	0.22	2

经计算，设计排水沟总长 780m，挖土方量 171.6m³，平面砂浆抹面工程量 312 m²，立面砂浆抹面工程量 670.8m²。工程实施时间：2024 年 8 月~2025 年 7 月。

(6) 在截排水沟末端修建 2 座沉砂池，雨水经沉砂或处理再排放。沉砂池采用矩形断面结构，水池容量为 2.0m×2.0m×2.0m=8.0m³。沉砂池开挖按 1:0.33 坡率放坡，采用 M7.5 浆砌 MU30 块石砌筑，厚度约 0.3m，沉渣池内侧采用 M7.5 砂浆抹面，则 1 座沉砂池开挖土方量为 2.6m×2.6m×2.3m=15.55m³，砌体体积约 2.6m×2.6m×2.3m-2.0m×2.0m×2.0m=7.55m³，M7.5 砂浆抹面（立面）面积约 2.0m×2.0m×4=16.0m²，砂浆抹面（平面）面积 2.0m×2.0m=4.0m²。本方案共设置 2 座沉砂池，共开挖土方量为 31.10m³，砌体体积 15.10m³，M7.5 砂浆抹面（立面）面积 32.0m²，砂浆抹面（平面）面积 8.0m²。矿山地质环境保护治理工程施工完成后，保留沉砂池。工程实施时间：2024 年 8 月~2025 年 7 月。

6.1.2.4 矿区地形地貌景观破坏的预防措施

矿山开采活动对地形地貌的影响和破坏较严重。本项目对地形地貌景观的破坏主要表现矿部（办公生活区）、各井口场地、炸药库、矿山道路等损毁土地单元。闭坑后拟采取的治理

工程包括井筒封堵工程。详见 6.2.5 章节。

6.1.2.5 土地损毁的预防措施

本方案要求矿井严格按照开发利用方案要求进行开采，井下产生的废石尽量回填至采空区，减少土地的损毁，将对地表土地的影响降到最低；矿坑涌水经沉淀处理达标后循环利用，防止污染土壤而造成土地损毁。

6.1.3 矿山地质环境预防措施工程量

根据上述地质环境预防工程设计，测算矿山地质环境保护预防工程量，工程量汇总见表 6-3。

表 6-3 矿山地质环境治理预防措施工程量

序号	实施时间	工程项目	单位	工程量	计算方法
一		第一阶段（2024 年 8 月~2029 年 7 月）			
1	2024 年 8 月~ 2029 年 7 月	排水沟工程			
(1)		挖土方	m ³	171.6	等于水沟断面×长度
(2)		砂浆抹面平面	m ²	312	等于水沟平面面积×长度
(3)		砂浆抹面立面	m ²	670.8	等于水沟立面面积×长度
2		沉砂池			
(1)		挖土方	m ³	31.0	
(2)		M7.5 浆砌石	m ³	8.10	
(3)		砂浆抹面立面	m ²	32	
(4)		砂浆抹面平面	m ²	8	

6.2 地质环境治理工程设计

6.2.1 目标任务

总体目标：

坚持科学发展，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，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。

具体目标：

- (1) 通过治理，使评估区内不存在地质灾害的隐患；
- (2) 固体废弃物堆放合理，不造成次生地质灾害；
- (3) 通过开展保护与治理工作，实现植被覆盖率达到 90%以上，使开采后矿区植被覆盖率不低于原有的植被覆盖率水平，达到保护和恢复矿区自然生态环境，与周边生态环境相协调的最终目标；
- (4) 经过土地复垦，受损毁土地的生态环境可得到修复，可解决因矿山开采造成的环境

恶化问题，有效提高土地利用效率。

具体任务：

(1) 生产期内矿山开采采取边开采边回填、边开采边治理的方式，废渣需回填采空区；消除采空区采空塌陷（地面沉陷）、崩塌、滑坡、泥石流及水土质污染等地质灾害隐患，最大限度减少或避免矿山地质灾害的发生。

(2) 开展矿山地质环境监测工作。矿山生产时应重点做好地质灾害巡视监测工作，此外还应设立一定数量的监测点，监测采矿活动对地下含水层、地形地貌景观和土地资源等的影响和破坏情况。

(3) 及时对废弃场地及井口进行封堵复绿等环境治理工程。

6.2.2 地质灾害治理工程

矿山建设、生产过程中，要严格执行有关矿山工作条例和国家有关技术规范要求进行开采，杜绝不合理、不规范的开采。按照设计部门设计的矿山开采方案，科学施工，有计划、有条件合理开采，确保矿山开采安全性和可靠性。

今后矿区内的临时堆料和临时堆放的废石要严格控制边坡，不得超过 35° ，短期内及时清运。严禁在工业场地碎石路边倾倒采矿产生的废石。现状废石场下游已设置拦渣坝。

1、采空塌陷治理工程

(1) 部分围岩破碎或裂隙发育带巷道及时衬砌，严格按照矿山开采设计的浅孔留矿法和留矿全面法开采，保证采空区有矿柱支撑，开采过程对部分采空区及时用废石充填，以起到支护采空区的作用。巷道衬砌属采矿主体工程，不再进行专项设计。

(2) 已对矿山采取废石回填采空区等工程措施进行防治，详见 6.1.2 章节。

2、不稳定斜坡、崩塌滑坡治理工程

主要采取监测措施，详见 6.4.2 章节。

3、泥石流治理工程

本项目废石主要用于采空区回填，运出地表废石较少，未来规范堆放矿石、废石、表土，主要采取监测措施，详见 6.4.2 章节。

6.2.3 含水层破坏治理工程

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。本方案采取的含水层破坏预防措施主要以监测为主，详见 6.4.3 章节。

6.2.4 水土环境污染治理工程

根据矿区水土环境污染现状、预测评估，七星界冲沟下游已修建沉淀池及七-9#、七-10#井口地面将设置沉淀池，矿坑废水经处理达标后作为采矿用水使用，不外排。拟在工业场地、矿部（办公生活区）、堆矿场、废石场、表土场、各井口场地周围修建截排水沟，排水沟末端修建沉砂池，无废水产生。定期对矿山小溪采集水样进行化验，若发现水体重金属（如砷、镉等）超标，立即采取相应的治理措施。

6.2.5 地形地貌景观破坏治理工程

矿山开采活动对地形地貌的影响和破坏较严重。本项目对地形地貌景观的破坏主要表现在工业场地、废石场等损毁土地单元，闭坑后拟采取的治理工程包括井筒封堵工程、警示桩等。矿山闭坑后需封堵7个平硐井筒。

平硐封堵工艺：先自内向外采用粘土充填井筒20m，再在井口处修建1.0m厚的浆砌石墙（砂浆标号：M7.5，块石强度Mu30），预留排水口，沿硐口种植一排爬山虎进行绿化。

根据开发利用方案，平硐口断面面积为5.4m²，则封堵工程量如表6-4所示。

表 6-4 井口封堵工程量表

井口	充填废石渣			浆砌石挡墙		种植爬山虎	
	净断面积 (m ²)	回填深 (m)	回填量 (m ³)	挡墙厚度 (m)	浆砌石 (m ³)	井口(m)	种植株 数(株)
七-12#(新掘)	5.4	20	108	1	5.4	5	10
七-4#	5.4	20	108	1	5.4	5	10
七-6#	5.4	20	108	1	5.4	5	10
七-7#	5.4	20	108	1	5.4	5	10
七-8#	5.4	20	108	1	5.4	5	10
七-9#	5.4	20	108	1	5.4	5	10
七-10#	5.4	20	108	1	5.4	5	10
合计			756		37.8	35	70

图 6-2 井筒封堵大样图 (mm)

6.2.6 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，测算矿山地质环境保护治理工程量，工程量汇总见表 6-5。

表 6-5 地质环境治理工程量汇总

序号	实施时间	工程项目	单位	工程量	计算方法
一	第一阶段 (2024 年 8 月 2029 年 7 月)				
二	第二阶段 (2029 年 8 月 2034 年 7 月)				
三	第三阶段 (2035 年 8 月 2038 年 7 月)				
1	2035 年 8 月~ 2038 年 7 月	废弃井筒封堵			
(1)		井筒粘土充填	m ³	756	充填 20m, 7 个平硐
(2)		井筒浆砌石封墙	m ³	37.8	封墙厚 1.0m, 7 个平硐断面 6.85m ²
(3)		种植爬山虎	株	70	

6.3 矿区土地复垦工程

6.3.1 目标任务

根据土地复垦“占一补一，占优补优”的原则和土地复垦适宜性评价结果以及土地权属人意愿，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。

本项目复垦区为本矿山生产建设总损毁的土地面积 1.3536hm²，其中乔木林地 0.4320hm²，灌木林地 0.0617hm²，其他林地 0.0001hm²，农村道路 0.6187hm²，河流水面 0.1206hm²，农村宅基地 0.0925hm²，设施农用地 0.0280hm²。项目损毁土地未占用基本农田。本次复垦责任范围即为项目损毁范围。

实施本方案后，矿山总复垦面积为 1.3536hm²，其中乔木林地 0.2612hm²，农村道路 0.9718hm²，河流水面 0.1206hm²；项目复垦率 100%。

表 6-6 矿山土地复垦前后地类及面积对照表

面积单位: hm²

场地名称 地类			矿部(办公生活区)		炸药库		沉淀池		矿山道路		七-12#场地 (新掘)		七-4#场地		七-6#场地		七-7#场地		七-8#场地		七-9#场地		七-10#场地		合计		面积增 减
			损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	
一级 地类	二级 地类																										
03	林地	0301	乔木 林地	0.0503		0.0422		0.0280	0.3531		0.0051	0.0051	0.0049	0.0050	0.0050	0.0050	0.0051	0.0051			0.0617	0.0588	0.0588	0.4320	0.2612	-0.1708	
		0305	灌木 林地																		0.0617				0.0617		-0.0617
		0307	其他 林地										0.0001												0.0001		-0.0001
07	建设 用地	0702	农村 宅基地	0.0503		0.0422																		0.0925		-0.0925	
10	交通 运输 用地	1006	农村 道路						0.6187	0.9718														0.6187	0.9718	+0.3531	
11	水域 及水 利设 施用 地	1101	河流 水面																0.005	0.005	0.0500	0.0500	0.0656	0.0656	0.1206	0.1206	0
12	其他 土地	1202	设施 农用地				0.0280																	0.0280		-0.0280	
损毁合计				0.0503		0.0422		0.0280		0.9718		0.0051		0.0050		0.0050		0.0051		0.0050		0.1117		0.1244		1.3536	0
复垦合计				0.0503		0.0422		0.0280		0.9718		0.0051		0.0050		0.0050		0.0051		0.0050		0.1117		0.1244		1.3536	
复垦率			100%																								

6.3.2 土地复垦工程设计

6.3.2.1 土地复垦工程

本矿山为地下开采，损毁土地的地表工程活动主要有：矿部（办公生活区）、各井口场地、矿山道路等地段的挖损与压占。本次复垦方案计划在矿山开采的过程中采用相应的预防措施减少及避免对土地的损毁。开采结束后，对受损毁的项目土地主要采用工程、生物措施相结合的方法进行复垦。根据本矿区开发利用方案、地形地貌特征、当地土地规划及复垦单元适宜性评价分析，受损毁的土地经采取复垦技术措施后可复垦为乔木林地、农村道路、河流水面。在征求土地所有权人意见后，拟将损毁土地复垦为乔木林地、农村道路、河流水面。

根据本矿区开采方案及开采方式、矿区地形地貌特征，以及现状和预测评估结果，本项目采矿活动没有引起土壤污染。根据土地复垦技术要求和土地复垦质量控制标准要求，本项目土地复垦地类乔木林地、农村道路、河流水面，采取的工程措施主要有：构筑物拆除、植被恢复工程等，工程设计依据国家有关林地的技术要求和本方案制定的复垦标准。

乔木林地的复垦技术路线为：构筑物拆除→废渣清理→废渣回填→土地平整→种植乔木→表土回填→撒播草籽。

本方案复垦工程以每个工程类型为基础进行设计，具体如下：

1、表土收集、堆放工程

由前文表土供求平衡分析可知，矿山复垦工程所需表土量共计约 98.89m³，本方案复垦工程用土采用客土，客土来源 1km 的农村道路建设。

2、构筑物拆除

采用挖掘机拆除各场地办公场所的砌体、地面 0.05m 厚的硬化层、主井井口的生产辅助设施，拆除的建筑物用于回填采空区。工业场地的机械设备项目由业主自行回收，因此不计入复垦工作量。

3、废渣清理

采用推土机清除场地上的废渣、废土石，直至原地面的土层，清除的废渣、废土用于回填各井筒，运距小于 100m。

4、废渣回填

将废石场内的废石回填至沉淀池内，保证池内无积水，回填总量等于沉淀池总容量 342m³。

5、土地平整

采取挖高填低方式对矿部（办公生活区）、各井口场地、等场地进行机械平整，施工时尽量采用单一缓坡进行整平，以利于自然排水，按平均平整厚度 0.15m。

6、表土回填

主要针对复垦为乔木林地的单元。

乔木林地：杉树按树坑回填表土，杉树树坑规格为 $0.6 \times 0.6 \times 0.6\text{m}$ ，每个树坑回填表土 0.216m^3 。

根据前文表土供求平衡分析，矿山复垦所需表土由客土来源 1km 的农村道路建设收集的表土，挖运表土量复垦所需总的土量，为 98.89m^3 。

7、植被恢复措施

乔木林地植被恢复：树种选择杉树，采用坑栽方式，种植规格按 $2\text{m} \times 3\text{m}$ （株距 \times 行距），种植坑规格取 $0.6\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ （长 \times 宽 \times 深）。

撒播草籽：对于复垦为乔木林地的地段，种植乔木后，场地内直接撒播草籽，草种选择狗牙根，采用撒播的方式进行，播种一般在晚春和初夏进行，这时气温较高，种子易发芽，其播种量为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

6.3.2.2 各土地复垦单元复垦工程布置

1、各井口场地复垦工程

根据土地复垦适宜性评价，井口场地拟复垦为乔木林地 0.1407hm^2 。井口场地复垦工程安排在闭坑后进行，具体工程设计如下：

（1）拆除构筑物：采用机械拆井口砖砌结构建筑物，拆除的建筑物用于回填各井筒，经计算，砌体拆除工程量约 70m^3 。

（2）废渣清理：采用推土机清除场地上的废渣、废土石，直至原地面的土层，清除的废渣、废土用于回填各井筒。碎石层厚 0.08m ，面积约 0.1407hm^2 ，碎石层清理量 $=1407 \times 0.08 = 112.56\text{m}^3$ ，则总工程量为 $70 + 112.56 = 182.56\text{m}^3$ ，运距小于 100m 。

（3）土地平整：采区挖高填低方式对场地进行机械平整，施工时尽量采用单一缓坡进行整平，以利于自然排水，按平均平整厚度 0.15m 计算，平整面积 0.1407hm^2 ，平整工程量 211.05m^3 。

（4）种植杉树：杉树的株距 $2.0 \times 3.0\text{m}$ ，杉树种植面积 0.1407hm^2 ，需种植杉树 235 棵。为尽快恢复土壤肥力，种植苗木时，每株施加 1kg 商品有机肥（按 1 年计）进行培肥，种植方法：按规格挖坑，施放商品有机肥后，回填一层表土，将苗木放入坑中，然后覆原表土，踩实浇水。综上植被恢复共需商品有机肥 235kg 。

（5）表土回填：杉树按树坑回填表土，杉树树坑规格为 $0.6 \times 0.6 \times 0.6\text{m}$ ，每个树坑回填表土 0.216m^3 。经计算，共回填表土 50.76m^3 。

(6) 撒播草籽：拟复垦乔木单元种植乔木后直接撒播草籽。撒播草籽面积为 0.1407hm^2 ，草种选择狗牙根，其播种量为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，则撒播草籽 0.1407hm^2 。

2、生产辅助设施复垦工程

根据土地复垦适宜性评价，矿部（办公生活区）、炸药库和沉淀池拟复垦为乔木林地 0.1205hm^2 。生活设施复垦工程安排在闭坑后进行，具体工程设计如下：

(1) 拆除构筑物：采用挖掘机拆除场地办公室砖混结构建筑物，以及地面水泥硬化层，厚 0.05m 。根据项目生产配套情况，预计需拆除的砌体工程量为 100m^3 。

(2) 废渣清理：采用推土机清除场地上的砌体废渣、废土石，清除的废渣、废土用于回填各井筒，工程量为 100m^3 ，运距小于 1km 。

(3) 废渣回填：将废石场内的废石回填至沉淀池内，保证池内无积水，回填总量等于沉淀池总容量 342m^3 。

(4) 土地平整：采区挖高填低方式对场地进行机械平整，按平均平整厚度 0.15m 计算，平整面积 0.1205hm^2 ，平整工程量 180.75m^3 。

(5) 种植杉树：杉树的株距 $2.0*3.0\text{m}$ ，杉树种植面积 0.1205hm^2 ，需种植杉树 201 棵。为尽快恢复土壤肥力，种植苗木时，每株施加 1kg 商品有机肥（按 1 年计）进行培肥，种植方法：按规格挖坑，施放商品有机肥后，回填一层表土，将苗木放入坑中，然后覆原表土，踩实浇水。综上植被恢复共需商品有机肥 201kg 。

(6) 表土回填：杉树按树坑回填表土，杉树树坑规格为 $0.6*0.6*0.6\text{m}$ ，每个树坑回填表土 0.216m^3 。经计算，共回填表土 43.42m^3 。

(7) 撒播草籽：拟复垦乔木单元种植乔木后直接撒播草籽。撒播草籽面积为 0.1205hm^2 ，草种选择狗牙根，其播种量为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，则撒播草籽 0.1205hm^2 。

6.3.3 矿区土地复垦工程量汇总

表 6-7 矿区土地复垦工程量汇总表

序号	实施时间	工程项目	单位	工程量	计算方法
一	第一阶段（2024 年 8 月至 2029 年 7 月）				
1	2024 年 8 月 2029 年 7 月	复垦监测及管护工程①			
(1)		土地损毁监测	工日	10	每年 1 次，每次 2 人（2 工日），5 年
(2)		配套设施监测	工日	10	每年 2 次，每次 1 人（2 工日），5 年
二	第二阶段（2029 年 8 月至 2034 年 7 月）				
1	2029 年 8 月 2034 年 7 月	复垦监测及管护工程②			
(1)		土地损毁监测	工日	10	每年 1 次，每次 2 人（2 工日），5 年
(2)		配套设施监测	工日	10	每年 2 次，每次 1 人（2 工日），5 年
三	第三阶段（2034 年 8 月至 2038 年 7 月）				
1	2034 年 8 月~2035 年 7 月	表土收集	m ³	98.89	
2	2034 年 8 月~2035 年 7 月	各井口场地复垦			
(1)		拆除构筑物	m ³	70	等于场地内砌体拆除量
(2)		废渣清理	m ³	182.56	砌体拆除量+废石渣量
(3)		土地平整	m ³	211.05	平整厚度 0.15m
(4)		种植杉树	株	235	株距 2.0×3.0m
(5)		表土回填	m ³	50.76	坑栽，每坑 0.216m ³
(6)		撒播草籽	hm ²	0.1407	复垦乔木林地面积
3		生产辅助设施复垦			
(1)		拆除构筑物	m ³	100	等于场地内砌体拆除量+地面硬化
(2)		废渣清理	m ³	100	砌体拆除量+地面硬化
(3)		废渣回填	m ³	342	等于沉淀池容积
(4)		土地平整	m ³	180.75	平整厚度 0.15m
(5)		种植杉树	株	201	株距 2.0×3.0m
(6)		表土回填	m ³	43.42	坑栽，每坑 0.216m ³
(7)	撒播草籽	hm ²	0.1205	复垦乔木林地面积	
4	2034 年 8 月~2035 年 7 月	复垦监测及管护工程③			
(1)		土地损毁监测	工日	2	每年 1 次，每次 2 人（2 工日），1 年
(2)		配套设施监测	工日	2	每年 2 次，每次 1 人（2 工日），1 年
5	2035 年 8 月~2038 年 7 月	复垦监测及管护工程④			
(1)		土地损毁监测	工日	6	每年 1 次，每次 2 人（2 工日），2 年
(2)		复垦植被监测	工日	12	每年 2 次，每次 2 人（4 工日），2 年
(3)		配套设施监测	工日	6	每年 2 次，每次 1 人（2 工日），2 年
(4)		林地管护	hm ²	0.7836	林地管护面积 0.2612hm ² ×3=0.7836hm ²
(5)	杉树补种	株	131	按 10%补种管护，每年 1 次	

6.4 矿山地质环境监测工程

6.4.1 目标任务

通过矿山地质环境的监测，了解矿山地质环境变化的特点，为实施有效的矿山地质环境保护工程提供基础资料；同时监测矿山地质环境保护工程实施的效果，以便采取科学合理的补救措施，促进绿色矿山的建立，保障人类生存环境的优质化。

具体任务如下：

- (1) 设置有效的地质灾害监测点，了解矿山地质灾害发育的特点、发生的位置、规模等；
- (2) 设置有效的含水层监测点，了解矿山地下水的水位、流量、水质，以及污染状况；
- (3) 设置有效的地形地貌景观监测点，了解矿山地形地貌景观和土地损毁的特点，位置、规模。

6.4.2 地质灾害监测

6.4.2.1 监测点的布设

崩塌、滑坡监测点：硐口、井口切坡和矿山道路边坡及矿部（办公生活区）边坡等。

采空区地面塌陷（沉陷）监测点：主要布置在预测开采岩体移动影响范围，采用人工巡视监测。

泥石流监测点：堆矿场、废石场、表土场等沟谷。

6.4.2.2 监测内容

宏观变形监测：采用人工巡视监测，记录采空区地表变形及采场边坡变形情况。

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

崩塌、滑坡、泥石流：主要分为位移监测和宏观变形监测。位移监测主要通过人工巡视，主要对象为：废石场等地段。

采空区地面沉陷：主要为宏观变形监测。主要采用人工目视监测、记录采空区地面沉陷范围等地段。

6.4.2.4 监测频率

位移监测频率：每次 2 人，观测 1 天，雨季（4 月~9 月）监测频率 2 次/月，旱季（10 月~翌年 3 月）监测频率 1 次/月。一年巡视 36 工日。

宏观变形监测频率：每次 2 人，观测 1 天，雨季（4 月~9 月）监测频率 2 次/月，旱季（10 月~翌年 3 月）监测频率 1 次/月。一年巡视 36 工日。

6.4.2.5 技术要求

监测的技术要求应符合《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）有关规定。

6.4.2.6 监测时限

监测时限自生产期至本方案恢复治理结束，自 2024 年 8 月至 2038 年 7 月。

6.4.3 含水层监测

6.4.3.1 监测点的布设

水质监测点：共布设4个点，七星界中沟下游（地表水）、3个沉淀池（地表水）。

水位、流量监测点：共布设4个点，七星界冲沟下游（地表水）、3个沉淀池（地表水）。

6.4.3.2 监测项目

水位、流量：地下水位及地表水流量。

水质监测：地下水地表水水质，做水质全分析检测。

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》。

(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

水质监测频率：3次/1年各取水样1组，进行水质全分析。

水位、流量监测频率：旱季2次/1个月，雨季4次/1个月。

6.4.3.5 监测技术要求

(1) 地下水监测井的建设参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）；

(2) 地下水监测的方法和精度满足《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）和《矿山地质环境监测技术规范》（DZ/T 0287-2015）要求。

(3) 地下水监测的方法和精度满足《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）

6.4.3.5 监测时限

监测时限为自生产期至本方案恢复治理结束，自2024年8月至2038年7月。

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：矿部（办公生活区）、炸药库、沉淀池、矿山道路、各井口场地等损毁土地范围。

6.4.4.2 监测项目

各破坏单元的范围、面积和损毁程度。

6.4.4.3 监测方法

全站仪人工实地测绘，测量精度不小于1:500。

6.4.4.4 监测频率

监测频率：1次/年。

6.4.4.5 监测技术要求

- 1、《1:500、1:1000、1:2000 地形图数字化规范》(GB/T17160-1997)；
- 2、《工程测量规范》(GB 50026-2007)。

6.4.4.6 监测时限

监测时限自生产期至本方案恢复治理结束，自 2024 年 8 月至 2038 年 7 月。

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布置及工程量表汇总见表 6-8。

表 6-8 矿山地质环境监测布置及工程量表

监测位置	点数	监测内容	监测方法	监测期(年)	监测频次	监测工程量
硐口、井口切坡和矿山道路边坡及矿部(办公生活区)边坡等	3	崩塌、滑坡	人工巡视	14	每次 2 人，观测 1 天，雨季(4 月~9 月)监测频率 2 次/月，旱季(10 月~翌年 3 月)监测频率 1 次/月	504 工日
地表沉陷带	-	地面沉陷、地裂缝	人工巡视	14		504 工日
七星界冲沟下游、沉淀池	4	水质监测	水质全分析	14	3 次/年各取水样 1 组，进行水质全分析	144 组
七星界冲沟下游、沉淀池	4	水位、流量	人工电位水位计测量	14	旱季 2 次/1 个月，雨季 4 次/1 个月	504 工日
地形地貌	-	各损毁单元 1: 500 地形变化测量	全站仪	14	各损毁单元的面积 *1.5, 1 次/年	0.2843km 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 措施和内容

主要监测内容有复垦区土地损毁监测和复垦效果监测。

6.5.2.1 复垦区土地损毁监测

监测内容：记录各场地损毁范围、面积、地类和权属等，并与预测结果进行对比分析。

监测点布设范围：布置在每个损毁土地单元，矿部（办公生活区）、炸药库、沉淀池、矿山道路、各井口场地等均设置 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：野外现场踏勘进行一次损毁土地监测，监测频率为每年 1 次，每次 2 人（2 工日）。

监测时间：自生产期至本方案恢复治理结束，自 2024 年 8 月至 2038 年 7 月。

6.5.2.2 复垦区土地复垦效果监测

监测内容：包括复垦植被监测、复垦配套设施监测。

（1）复垦植被监测：对复垦为林地的监测内容是林木长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度及生长量等。

（2）复垦配套实施监测：对拦渣坝、截排水沟进行巡视监测，必要时进行清理和修复。

监测点布设范围：布置在每个损毁土地单元，各损毁单元设一个监测点。

监测方法：植被监测采用样方随机调查法，巡视观测植被生长情况；复垦配套设施监测主要采用人工巡视，对损毁地段进行清理和修复。

监测频率：复垦植被监测每年进行 2 次，每次 2 个人，观测 1 天；复垦配套实施监测每年进行 2 次，每次 1 个人，观测 1 天。

监测时间：复垦植被监测为项目复垦工程结束后的 3 年，即自 2035 年 8 月至 2038 年 7 月。复垦配套设施监测时间为本方案的服务年限，自 2024 年 8 月至 2038 年 7 月。

6.5.2.3 管护工程设计

主要管护内容为对复垦林地种植的林木进行设施维护、保养和清理。

一、林地管护工程设计

（1）除草：去除树兜周围 1 平方米内的杂草，并进行松土，松土深度要求在 10~15cm 以内。

（2）开沟：一是树高小于 1m，离树兜 30cm 处，在四周开环形沟；二是树高 1-2m，离树兜 45cm 处，在四周开环形沟；三是树高大于 2m，离树兜 60cm 处，在四周开环形沟。

（3）施肥：每年追施杉树专用肥一次，均施于施肥沟内，肥料不能与苗木直接接触，成块肥料要粉碎。每年 0.2 公斤（定植 3 月后才能施）。施肥覆土后浇水一次。

（4）防虫：要坚持“预防为主、综合防治”方针，建立和健全病虫害防治体系，防止危险性病虫害的传播和蔓延。春季可能出现大量的蚜虫，用氧化乐果喷洒一次，冬季是包包虫和棉盖虫的产卵期，用敌杀死来防治。

（5）防火：禁止农作物秸秆堆放在树下或林地附近，杜绝林地附近焚烧杂草。

(6) 管护频率：每年一次，并按 10%苗木进行补植。

(7) 管护时间：复垦工程结束后的 3 年。

6.5.3 主要工程量

表 6-9 项目土地复垦监测工程量汇总表

监测内容		监测方法	监测频率	监测时间	监测工程量
土地损毁监测	各场地损毁范围、面积、地类、权属等	地测法	每年 1 次，每次 2 人，每次观测 1 天	14 年	28 工日
土地复垦效果监测	复垦植被	实测样方及计算法	每年 2 次，每次 2 个人，观测 1 天	3 年	12 工日
	配套设施	人工巡视	每年 2 次，每次 1 人，观测 1 天	14 年	28 工日

表 6-10 管护工程量汇总表

管护内容	管护方法	管护频率	管护时间	管护工程量
林地管护	除草、开沟、施肥、防虫、防火	管护 3 年，每年 1 次	2035 年 8 月至 2038 年 7 月	林地管护面积 $0.2612 \text{ hm}^2 \times 3 = 0.7836 \text{ hm}^2$
杉树补种	每年按 10%补种	管护 3 年，每年 1 次	2035 年 8 月至 2038 年 7 月	131 株

7 经费估算及经济可行性分析

7.1 估算说明

7.1.1 投资估算的依据

矿山地质环境保护与土地复垦方案是根据国家规定矿山项目建设配套方案,目前尚未出台与之配套的相关费用计算定额和标准。本方案投资估算费用暂时参考的相关依据如下:

1、《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》:原则上以2007年《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》、《广西壮族自治区水利水电工程设计概(预)算编制规定》(桂水基〔2007〕38号)及相关配套文件为主。如部分工程中所选择的主要定额标准无定额标准的,则可参照其他定额标准作为依据,无定额标准的可参照同类或类似商品(服务)市场价,并作说明;

2、《广西壮族自治区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);

3、《广西壮族自治区水利水电工程概(预)算补充定额》(桂水基〔2014〕41号);

4、《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》(桂水基〔2016〕1号);

5、《自治区水利厅关于调整水利工程增值税计算标准的通知》(桂水建设〔2019〕4号);

6、《关于印发降低社会保险费率实施方案的通知》(桂人社规〔2019〕9号);

7、《广西壮族自治区财政厅、广西壮族自治区自然资源厅关于印发广西壮族自治区地质勘查项目预算标准的通知》(桂财资环〔2021〕18号);

8、《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);

9、《桂林市建设工程造价信息》(2024年4月);

10、本项目相关设计图纸及设计说明。

7.1.2 费用计算说明

本项目投资预算为动态投资,其费用构成由建筑及安装工程费、设备费、临时工程费、独立费用、预备费、建设期融资利息六部分组成。

1、建筑及安装工程费

建筑及安装工程费由直接工程费、间接费、企业利润、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、现场经费组成。

①直接费

直接费包括人工费、材料费和机械费组成。

人工费和机械台班费按《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》（2007 版）及《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》等定额标准及有关规定计取。

人工单价：根据《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》（桂水基〔2016〕1 号），人工单价，由原来的 42 元/工日调整为 59.68 元/工日，相应工时单价由原来的 5.25 元/工时调整为 7.46 元/工时。

人工预算单价调整后，进入直接费的人工预算单价仍按原规定的 3.46 元/工时执行，超过 3.46 元/工时部分（即 4.00 元/工时）的人工预算单价在工程单价计算表的价差项内计列。

材料费=定额材料用量×材料预算单价（或材料基价）。

施工机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台班费（元/台时）。

柴油、块（毛）石、水泥、水等材料价格均参考《桂林市建设工程造价信息》（2024 年第 4 期）并结合主要材料的市场实际价格见下表 7-1。

表 7-1 主要材料单价表 单位：元

序号	名称及规格	单位	价格取值依据	限价单价 (元)	概算单 价(元)	价差 (元)	备注	
1	柴油	kg	桂林市建设工程 造价信息 2024 年 4 月	3.0	8.50	5.50	工地现场价	
2	电	kW·h			0.71		工地现场价	
3	水	m ³			3.50		工地现场价	
4	水泥 M32.5	吨			250	256.64	6.64	工地现场价
5	块石	m ³			30	106.80	76.80	工地现场价
6	中砂	m ³			30	155.34	125.34	工地现场价
7	爬山虎树苗	株			1		工地现场价	
8	杉树苗(带土球)	株			3		工地现场价	
9	商品有机肥	kg			1.5		工地现场价	
10	草籽	kg			30		工地现场价	
11	客土	m ³			3.0		工地现场价	

②其他直接费

其他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。

a、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%。其中：不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值，本项目冬雨季施工时间少，冬季施工不用采取相关措施，故费率按 0.5%计取，取费基础为直接费。

b、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。

c、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%。

d、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%。

其他直接费=直接费×其他直接费率之和

根据不同的工程性质，措施费费率可见表 7-2。

表 7-2 措施费率表

序号	工程类别	计算基础	冬季施工增加费(%)	夜间施工增加费(%)	安全施工措施费(%)	其他(%)	小计(%)
1	土方工程	直接工程费	0.5	0	2.5	1.0	4.0
2	石方工程	直接工程费	0.5	0	2.5	1.0	4.0
3	砌体工程	直接工程费	0.5	0	2.5	1.0	4.0
4	混凝土工程	直接工程费	0.5	0	2.5	1.0	4.0
5	模板工程	直接工程费	0.5	0	2.5	1.0	4.0
6	植物措施	直接工程费	0.5	0	2.5	1.0	4.0
7	安装工程	人工费	0.5	0	2.5	1.5	4.5

③现场经费

现场经费包括临时设施费和现场管理费。

现场经费=直接费×现场经费费率之和。

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

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

根据不同的工程性质，现场经费费率可见表 7-3。

表 7-3 现场经费费率

序号	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
一	建筑工程				
1	土方工程	直接费	4	2	2
2	石方工程	直接费	6	2	4
3	砌体工程	直接费	6	2	4
4	混凝土工程	直接费	6	3	3
5	模板工程	直接费	6	3	3
7	植物措施	直接费	4	1	3
8	其他工程	直接费	5	2	3
二	安装工程	人工费	45	20	25

(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×管理费率。管理费率标准如表 7-4 所示。

表 7-4 管理费率表

工程类别	计算基础	间接费率 (%)
土方工程	直接费	3.7
石方工程	直接费	5.7
砌体工程	直接费	5.8
混凝土工程	直接费	3.7
模板工程	直接费	5.7
植物工程	直接费	3.8
钢筋制作安装工程	直接费	3.5
其他工程	直接费	4.8
安装工程	人工费	47

b、社会保障及企业计提费包括基本养老保险费、医疗保险费、失业保险费、工伤保险费、工会经费、职工教育经费、住房公积金。

社会保障及企业计提费=人工费×费率。本项目社会保障及企业计提费率计取 32.8%。详见表 7-5

表 7-5 社会保障及企业计提费率表

序号	名称	费率 (%)	序号	名称	费率 (%)
1	养老保险费	16	6	生育保险费	0.5
2	失业保险费	0.5	7	工会经费	2
3	医疗保险费	6	8	职工教育经费	1.5
4	工伤保险费	1.3		合计	32.8
5	住房公积金	5			

(3) 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) 价差

价差=材料用量×(材料预算价-材料基价)。

(5) 税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润+价差)×税率

根据水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知(办财务函(2019)448号)，建筑及安装工程费的税金税率由原来的 10%调整为 9%。

2、设备费

本项目不涉及设备的购置。

3、临时工程费

临时工程费包含导流工程费、施工交通工程费、施工场外供电工程费、缆机平台工程费、施工房屋建筑工程费和其他临时工程费。本项目已有办公生活的砖房、板房，基础设施完善，无需临时工程费。

4、独立费

由建设管理费、生产准备费、可研勘察费、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项目建设管理费

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 建设项目单位开办费：本项目为矿山恢复治理和土地复垦项目，工程规模小，建设周期短，本次不考虑考虑项目建设管理费的设置。

b 建设单位管理费：按工程一至四部分投资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，本项目建设单位管理费费率为 1.5%。

c 工程管理经常费：按工程一至四部分投资及建设单位开办费的百分率计算。本项目建筑及安装工程费小于 500 万元，费率取 2%。

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。本方案一至四部分投资费用小于 100 万元，工程建设监理费基价按表 7-6 确定取 4.63%费率。

表 7-6 施工监理服务收费基价表 单位：万元

序号	计算基础	收费基价
1	≤100	4.63
2	300	11.25
3	500	16.5
4	1000	30.1
5	3000	78.1

③联合试运转费

本项目为矿山恢复治理和土地复垦项目，不计联合试运转费。

④期工作咨询服务费

本项目为矿山恢复治理和土地复垦项目，不计前期工作咨询服务费。

⑤项目技术经济评审费

按建安工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费的 0.1%~0.5%计算。技术复杂、建设难度大的项目取上限，反之取下限，本项目取 0.5%。

(2) 生产准备费

本项目不涉及生产准备费。

(3) 科研勘察设计费

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

按照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暂行规定》的通知（发改价格[2006]1352 号）的规定执行。建筑安装工程费的总额小于 500 万元时按建筑安装工程费的总额的 3%计算。

(4) 建设及施工场地征用费

本项目不存在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工程验收抽检费：按建筑及安装工程费的 0.3%~0.6%计算，本项目取 0.6%。

③工程保险费：按建筑及安装工程费的 0.5%计算。

④招标业务费：本项目不进行招投标，无招标费用，不计招标业务费。

⑤其他税费

其他税费主要包括建筑工程意外伤害保险费、水资源报告评价费、地质灾害及地震安全性评价费、工程安全鉴定费、水利工程确权划界费等，根据本项目性质，只计建筑工程意外伤害保险费，按一至四部分建筑及安装工程费的 0.3% 计算。

5、预备费

(1) 基本预备费

按建筑及安装工程费、设备费、临时工程费和独立费之和的 5% 计算。

(2) 价差预备费

价差预备费是指项目在建设期内由于价格等变化引起工程造价变化的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费。

价差预备费的测算方法，根据国家规定的投资综合价格制数，按估算年份价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。计算公式为：

$$P = \sum I_t [(1+f)^n - 1]$$

式中：P—价差预备费估算额；

I_t —建设期中第 t 年的投资计划额（按建设期前一年价格水平估算）；

n—建设期年分数；

f—一年平均价格预计上涨率。

据国家统计局网站提供的相关数据，2013 年~2022 年我国（CPI）指数年度涨幅分别为 1.9%、3.3%、5.4%、2.6%、2.6%、2.0%、2.0%、1.4%、0.7%，平均上涨指数 2.33%。本方案按居民消费物价指数增幅 2.5% 来计算价差预备费。

7.2 矿山地质环境防治工程经费估算

7.2.1 矿山地质环境防治总工程量

矿山地质环境防治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。详见下表：

表 7.2-1 矿山地质环境防治工程量总表

序号	实施时间	工程项目	单位	工程量	计算方法
一	第一阶段 (2024 年 8 月~2029 年 7 月)				
1	2024 年 8 月~ 2025 年 7 月	排水沟工程			
(1)		挖土方	m ³	171.6	等于水沟断面×长度
(2)		砂浆抹面平面	m ²	312	等于水沟平面面积×长度
(3)		砂浆抹面立面	m ²	670.8	等于水沟立面面积×长度
2		沉砂池			
(1)		挖土方	m ³	31.0	
(2)		M7.5 浆砌石	m ³	8.10	
(3)		砂浆抹面立面	m ²	32	
(4)		砂浆抹面平面	m ²	8	
3		环境监测工程①			
(1)		崩塌、滑坡监测	工日	36	36 工日/年, 监测 1 年
(2)		泥石流监测	工日	36	36 工日/年, 监测 1 年
(3)		地表沉陷监测	工日	36	36 工日/年, 监测 1 年
(4)		地表水、地下水水质监测	组	12	3 组/年/点, 4 个点, 监测 1 年
(5)		地表水、地下水水位、流量	工日	36	36 工日/年, 监测 1 年
(6)		地形地貌监测	km ²	0.0203	各损毁单元的面积*1.5, 1 次/年
4	2025 年 8 月~ 2029 年 7 月	环境监测工程②			
(1)		崩塌、滑坡监测	工日	144	36 工日/年, 监测 4 年
(2)		泥石流监测	工日	144	36 工日/年, 监测 4 年
(3)		地表沉陷、地裂缝监测	工日	144	36 工日/年, 监测 4 年
(4)		地表水、地下水水质监测	组	48	3 组/年/点, 4 个点, 监测 4 年
(5)		地表水、地下水水位、流量	工日	144	36 工日/年, 监测 4 年
(6)		地形地貌监测	km ²	0.0812	各损毁单元的面积*1.5, 1 次/年
二	第二阶段 (2029 年 8 月~2034 年 7 月)				
1	2029 年 8 月~ 2034 年 7 月	环境监测工程③			
(1)		崩塌、滑坡监测	工日	180	36 工日/年, 监测 5 年
(2)		泥石流监测	工日	180	36 工日/年, 监测 5 年
(3)		地表沉陷监测	工日	180	36 工日/年, 监测 5 年
(4)		地表水、地下水水质监测	组	60	3 组/年/点, 4 个点, 监测 5 年
(5)		地下水水位、流量	工日	180	36 工日/年, 监测 5 年
(6)		地形地貌监测	km ²	0.1015	各损毁单元的面积*1.5, 1 次/年
三	第三阶段 (2034 年 8 月~2038 年 7 月)				
1	2034 年 8 月~ 2035 年 7 月	废弃井筒封堵			
(1)		井筒粘土充填	m ³	756	充填 20m, 7 个平硐
(2)		井筒浆砌石封墙	m ³	37.8	封墙厚 1.0m, 7 个平硐断面 6.85m ²
(3)		种植爬山虎	株	70	
2		环境监测工程④			
(1)		崩塌、滑坡监测	工日	36	36 工日/年, 监测 1 年
(2)		泥石流监测	工日	36	36 工日/年, 监测 1 年
(3)		地表沉陷监测	工日	36	36 工日/年, 监测 1 年
(4)		地表水、地下水水质监测	组	12	3 组/年/点, 4 个点, 监测 1 年
(5)		地表水、地下水水位、流量	工日	36	36 工日/年, 监测 1 年
(6)	地形地貌监测	km ²	0.0203	各损毁单元的面积*1.5, 1 次/年	
3	2035 年 8 月~ 2038 年 7 月	环境监测工程⑤			
(1)		崩塌、滑坡监测	工日	108	36 工日/年, 监测 3 年
(2)		泥石流监测	工日	108	36 工日/年, 监测 3 年
(3)		地表沉陷监测	工日	108	36 工日/年, 监测 3 年
(4)		地表水、地下水水质监测	组	36	3 组/年/点, 4 个点, 监测 3 年
(5)		地表水、地下水水位、流量	工日	108	36 工日/年, 监测 3 年
(6)		地形地貌监测	km ²	0.0609	各损毁单元的面积*1.5, 1 次/年

7.2.2 矿山保护防治工程投资估算及单项工程费用构成

表 7.2-2 矿山地质环境治理工程投资估算结果表 单位：元

治理阶段	年度	静态投资（元）	价差预备费（元）	动态投资（元）
第一阶段 (2024年5月~2029年7月)	2024年8月~2025年7月	39997.94	0.00	39997.94
	2025年8月~2026年7月	15197.30	379.93	15577.23
	2026年8月~2027年7月	15197.30	769.36	15966.66
	2027年8月~2028年7月	15197.30	1168.53	16365.83
	2028年8月~2029年7月	15197.30	1577.68	16774.97
	小计	100787.14	3895.50	104682.64
第二阶段 (2029年8月~2034年7月)	2029年8月~2030年7月	15195.95	1996.87	17192.83
	2030年8月~2031年7月	15195.95	2426.69	17622.65
	2031年8月~2032年7月	15195.95	2867.26	18063.21
	2032年8月~2033年7月	15195.95	3318.84	18514.79
	2033年8月~2034年7月	15195.95	3781.71	18977.66
	小计	75979.77	14391.38	90371.15
第三阶段 (2034年8月~2037年7月)	2034年8月~2035年7月	45430.28	12724.32	58154.60
	2035年8月~2036年7月	15197.30	4742.87	19940.17
	2036年8月~2037年7月	15197.30	5241.38	20438.68
	2037年8月~2038年7月	15197.30	5752.35	20949.64
	小计	91022.18	28460.92	119483.10
合计	267789.09	46747.80	314536.89	

表 7.2-3 保护治理工程部分总估算表

单位：元

编号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	合计
一	建筑工程	224445.33			224445.33
(一)	第一阶段	84473.95			84473.95
(二)	第二阶段	63681.85			63681.85
(三)	第三阶段	76289.53			76289.53
二	机电设备及安装工程				
三	金属结构设备及安装工程				
四	临时工程				
(一)	施工房屋建筑工程				
(二)	其他施工临时工程				
五	独立费用			30591.90	30591.90
(一)	建设管理费			19369.63	19369.63
(二)	生产准备费				
(三)	科研勘察设计费			7182.25	7182.25
(四)	建设及施工场地征用费				
(五)	其他			4040.02	4040.02
	一至五部分投资合计	224445.33		30591.90	255037.23
	基本预备费				12751.86
	静态总投资				267789.09
	价差预备费				46747.80
	建设期融资利息				
	总投资				314536.89

表 7.2-4 保护治理建筑工程估算表

单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						224445.33
—	第一阶段（2024年8月~2029年7月）					84473.95
(一)	2024年8月~2025年7月					33523.96
1	排水沟工程					17078.88
(1)	1	挖土方	m ³	171.6	9.91	1700.56
(2)	2	砂浆抹面平面	m ³	312	13.32	4155.84
3	3	砂浆抹面立面	m ³	670.8	16.73	11222.48
2	沉砂池					3707.59
(1)	1	挖土方	m ³	31	9.91	307.21
(2)	4	M7.5浆砌石	m ³	8.1	340.55	2758.46
(3)	2	砂浆抹面平面	m ²	8	13.32	106.56
(4)	3	砂浆抹面立面	m ²	32	16.73	535.36
4	环境监测工程①					12737.50
(1)	8	崩塌、滑坡监测	工日	36	81.64	2939.04
(1)	8	泥石流监测	工日	36	81.64	2939.04
(2)	8	地表沉陷、地裂缝监测	工日	36	81.64	2939.04
(3)	9	地表水、地下水水质监测	组	12	81.64	979.68
(4)	10	地表水、地下水水位、流量	工日	36	81.64	2939.04
(5)	11	地形地貌监测	km ²	0.0203	81.64	1.66
(二)	2025年8月~2029年7月					50949.99
2	环境监测工程②					50949.99
(1)	8	崩塌、滑坡监测	工日	144	81.64	11756.16
(1)	8	泥石流监测	工日	144	81.64	11756.16
(2)	8	地表沉陷、地裂缝监测	工日	144	81.64	11756.16
(3)	9	地表水、地下水水质监测	组	48	81.64	3918.72
(4)	10	地表水、地下水水位、流量	工日	144	81.64	11756.16
(5)	11	地形地貌监测	km ²	0.0812	81.64	6.63
二	第二阶段（2029年8月~2034年7月）					63681.85
2	环境监测工程③					63681.85
(1)	9	崩塌、滑坡监测	工日	180	81.13	14603.40
(1)	9	泥石流监测	工日	180	81.13	14603.40
(2)	9	地表沉陷监测	工日	180	81.13	14603.40
(3)	10	地表水、地下水水质监测	组	60	81.13	4867.80
(4)	11	地表水、地下水水位、流量	工日	180	81.13	14603.40
(5)	12	地形地貌监测	km ²	0.1015	3945.33	400.45
三	第三阶段（2034年8月~2038年7月）					76289.53
(一)	2034年8月~2035年7月					38077.04
1	废弃井筒封堵					25339.54
(1)	5	井筒粘土充填	m ³	756	17.33	13101.48
(2)	6	井筒浆砌石封墙	m ³	37.8	319.61	12081.26
(3)	7	种植爬山虎	株	70	2.24	156.80
2	环境监测工程④					12737.50
(1)	8	崩塌、滑坡监测	工日	36	81.64	2939.04
(1)	8	泥石流监测	工日	36	81.64	2939.04
(2)	8	地表沉陷、地裂缝监测	工日	36	81.64	2939.04
(3)	9	地表水、地下水水质监测	组	12	81.64	979.68
(4)	10	地表水、地下水水位、流量	工日	36	81.64	2939.04
(5)	11	地形地貌监测	km ²	0.0203	81.64	1.66
(二)	2035年8月~2038年7月					38212.49
1	环境监测工程⑤					38212.49
(1)	8	崩塌、滑坡监测	工日	108	81.64	8817.12
(1)	8	泥石流监测	工日	108	81.64	8817.12

(2)	8	地表沉陷、地裂缝监测	工日	108	81.64	8817.12
(3)	9	地表水、地下水水质监测	组	36	81.64	2939.04
(4)	10	地表水、地下水水位、流量	工日	108	81.64	8817.12
(5)	11	地形地貌监测	km ²	0.0609	81.64	4.97

表 7.2-5 保护治理工程独立费用估算表

单位：元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第四部分 独立费用		30591.90	
一	建设管理费	19369.63	
(一)	项目建设管理费	7855.59	
1	建设单位开办费		开办费=0人
2	建设单位管理费	3366.68	建管费=建安工程费加开办费*1.5%
3	工程管理经常费	4488.91	经常费=建安工程费*2%
(二)	工程建设监理费	10391.82	建安工程费*4.63%
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		前期咨询费=0万元
(五)	项目技术经济评审费	1122.23	建安工程费*0.5%
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进厂费		
(二)	生产职工培训费		
(三)	管理用具购置费		
(四)	备品备件购置费		
(五)	工器具及生产家具购置费		
三	科研勘察设计费	7182.25	
(一)	工程科学研究试验费	448.89	建安工程费*0.2%
(二)	工程勘察设计费	6733.36	建安工程费*3%
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	4040.02	
(一)	工程保险费	1122.23	建安工程费*0.5%
(二)	项目可行性研究报告		
(三)	招标业务费		
(四)	工程抽检费	2244.45	
1	工程验收抽检费	1346.67	建安工程费*0.6%
2	工程平行检测费	897.78	建安工程费*0.4%
(五)	其他税费	673.34	
1	建筑工程意外伤害保险费	673.34	建安工程费*0.3%
2	水资源报告评价费		
3	地质灾害及地震安全性评价费		
4	工程安全鉴定费		
5	水利工程确权划界费		
(六)	水库安全蓄水鉴定费		

表 7.2-6 工程单价汇总表

单位：元

单价 编号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械 使用费	嵌套项	其他 直接费	现场 经费	间接费	企业 利润	材料 价差	税金
1	人工挖一般土方, III类土	m ³	9.91	3.29	0.16			0.14	0.14	1.22	0.35	3.80	0.82
2	砌体砂浆抹面, 平均厚 2cm, 平面	m ²	13.32	2.27	2.32	0.09		0.19	0.28	1.05	0.43	5.60	1.10
3	砌体砂浆抹面, 平均厚 2cm, 立面	m ²	16.73	3.19	2.55	0.09		0.23	0.35	1.43	0.55	6.95	1.38
4	浆砌块石, 排水沟	m ³	340.55	32.76	68.76	2.05		4.14	6.21	17.45	9.20	171.86	28.12
5	回填土石方, 机械夯填土石	m ³	17.33	4.46	0.29	1.41		0.25	0.37	2.18	0.63	6.31	1.43
6	浆砌块石, 挡土墙	m ³	319.61	27.36	67.16	1.99		3.86	5.79	15.22	8.50	163.35	26.39
7	种植爬山虎	株	2.24	0.26	1.12			0.06	0.06	0.14	0.11	0.30	0.18
8	地质灾害监测工程	工日	81.64	27.68				1.11	1.11	10.19	2.81	32.00	6.74
9	水质监测工程	工日	81.64	27.68				1.11	1.11	10.19	2.81	32.00	6.74
10	水位、流量监测	工日	81.64	27.68				1.11	1.11	10.19	2.81	32.00	6.74
11	地形地貌景观测量工程	km ²	81.64	27.68				1.11	1.11	10.19	2.81	32.00	6.74

表 7.2-7 施工机械台班时费预算价总表

单位：元

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	87.07	49.23	9.34	28.50	
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	112.25	58.21	9.34	44.70	
J1041	推土机 功率 55kW	49.91	17.91	8.30	23.70	
J1042	推土机 功率 59kW	55.11	21.61	8.30	25.20	
J1043	推土机 功率 74kW	78.03	37.93	8.30	31.80	
J1099	蛙式夯实机 功率 2.8kW	9.76	1.06	6.92	1.78	
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	11.36	4.16	4.50	2.70	
J3014	自卸汽车 载重量 5t	46.23	14.43	4.50	27.30	
J3077	双胶轮车	0.82	0.82			

表 7.2-8 主要材料预算价格汇总表

单位：元

编号	名称及规格	单位	预算价格	其中				
				原价	包装费	运杂费	运输保管费	采购及保管费
C030005	水泥 32.5MPa	t	256.64					
C051001	柴油	kg	8.50					
C120038	块石	m ³	106.80					
C142198	中砂	m ³	155.34					

表 7.2-9 次要材料预算价格汇总表

单位：元

编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
C053008	爬山虎树苗	株			1.00
C062030	商品有机肥	kg			1.50
C130012	草籽	kg			30.00
C130033	乔木(带土球)	株			3.00

表 7.2-10 M7.5 水泥砂浆材料配合表 单位：m³

基础单价编号：C8146

名称：M7.5 水泥砂浆

定额单位：m³

编号	材料名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
C0002	水	m ³	0.157	3.50	0.55
C030005	水泥 32.5MPa	kg	261	0.25	65.25
C142198	中砂	m ³	1.11	30.00	33.30
	合计				99.10

表 7.2-11 建筑工程单价计算表

建筑工程单价计算表

人工挖一般土方, III类土工程

建筑单价编号: 1

定额编号: 01002

定额单位: 100m³

施工方法: 挖松、就近堆放。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			372.76
1	直接费	元			345.14
(1)	人工费	元			328.70
A0001	人工	工时	95	3.46	328.70
(2)	材料费	元			16.44
C9003	零星材料费	%	5	328.70	16.44
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	345.14	13.81
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	345.14	13.81
二	间接费	元			121.60
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	372.76	13.79
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	328.70	107.81
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	494.36	34.61
四	价差	元			380.00
A0001	人工	工时	95	4.00	380.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	908.97	81.81
	合计	元			990.78
	单价	元			9.91

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面工程

建筑单价编号：2

定额编号：03158

定额单位：100m²

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			514.20
1	直接费	元			467.45
(1)	人工费	元			226.63
A0001	人工	工时	65.5	3.46	226.63
(2)	材料费	元			232.32
C0002	水	m ³	2	3.50	7.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	2.1	99.10	208.11
C9001	其他材料费	%	8	215.11	17.21
(3)	机械使用费	元			8.50
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.38	11.36	4.32
J3077	双胶轮车	台时	5.1	0.82	4.18
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	467.45	18.70
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	467.45	28.05
二	间接费	元			104.72
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	514.20	29.82
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	228.34	74.90
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	618.92	43.32
四	价差	元			559.79
A0001	人工	工时	65.5	4.00	262.00
A0002	机械工	工时	0.494	4.00	1.98
C030005	水泥 32.5MPa	t	0.5481	6.64	3.64
C142198	中砂	m ³	2.331	125.34	292.17
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1222.03	109.98
	合计	元			1332.01
	单价	元			13.32

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面工程

建筑单价编号：3

定额编号：03159

定额单位：100m²

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			641.81
1	直接费	元			583.46
(1)	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36
(2)	材料费	元			254.86
C0002	水	m ³	2.3	3.50	8.05
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	2.3	99.10	227.93
C9001	其他材料费	%	8	235.98	18.88
(3)	机械使用费	元			9.24
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.41	11.36	4.66
J3077	双胶轮车	台时	5.59	0.82	4.58
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	583.46	23.34
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	583.46	35.01
二	间接费	元			142.57
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	641.81	37.22
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	321.20	105.35
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	784.38	54.91
四	价差	元			695.31
A0001	人工	工时	92.3	4.00	369.20
A0002	机械工	工时	0.533	4.00	2.13
C030005	水泥 32.5MPa	t	0.6003	6.64	3.99
C142198	中砂	m ³	2.553	125.34	319.99
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1534.60	138.11
	合计	元			1672.71
	单价	元			16.73

建筑工程单价计算表

浆砌块石，排水沟工程

建筑单价编号：4

定额编号：03094

定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			11392.40
1	直接费	元			10356.73
(1)	人工费	元			3275.93
A0001	人工	工时	946.8	3.46	3275.93
(2)	材料费	元			6875.68
C120038	块石	m ³	108	30.00	3240.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	36	99.10	3567.60
C9001	其他材料费	%	1	6807.60	68.08
(3)	机械使用费	元			205.12
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.48	11.36	73.61
J3077	双胶轮车	台时	160.38	0.82	131.51
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	10356.73	414.27
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	10356.73	621.40
二	间接费	元			1744.83
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	11392.40	660.76
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	3305.08	1084.07
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	13137.23	919.61
四	价差	元			17186.28
A0001	人工	工时	946.8	4.00	3787.20
A0002	机械工	工时	8.424	4.00	33.70
C030005	水泥 32.5MPa	t	9.396	6.64	62.39
C120038	块石	m ³	108	76.80	8294.40
C142198	中砂	m ³	39.96	125.34	5008.59
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	31243.12	2811.88
	合计	元			34055.00
	单价	元			340.55

建筑工程单价计算表

回填土石方，机械夯填土石工程

建筑单价编号：5

定额编号：03003

定额单位：100m³

施工方法：包括5m内取土（石渣）回填、平土、简单压实。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			677.84
1	直接费	元			616.22
(1)	人工费	元			446.34
A0001	人工	工时	129	3.46	446.34
(2)	材料费	元			29.34
C9003	零星材料费	%	5	586.88	29.34
(3)	机械使用费	元			140.54
J1099	蛙式夯实机 功率 2.8kW	台时	14.4	9.76	140.54
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	616.22	24.65
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	616.22	36.97
二	间接费	元			218.39
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	677.84	39.31
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	545.99	179.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	896.23	62.74
四	价差	元			631.20
A0001	人工	工时	129	4.00	516.00
A0002	机械工	工时	28.8	4.00	115.20
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1590.17	143.12
	合计	元			1733.29
	单价	元			17.33

建筑工程单价计算表

浆砌块石，挡土墙工程

建筑单价编号：6

定额编号：03091

定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			10614.99
1	直接费	元			9649.99
(1)	人工费	元			2735.82
A0001	人工	工时	790.7	3.46	2735.82
(2)	材料费	元			6715.53
C120038	块石	m ³	108	30.00	3240.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	34.4	99.10	3409.04
C9001	其他材料费	%	1	6649.04	66.49
(3)	机械使用费	元			198.64
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.19	11.36	70.32
J3077	双胶轮车	台时	156.49	0.82	128.32
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	9649.99	386.00
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	9649.99	579.00
二	间接费	元			1522.15
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	10614.99	615.67
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	2763.66	906.48
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	12137.14	849.60
四	价差	元			16334.99
A0001	人工	工时	790.7	4.00	3162.80
A0002	机械工	工时	8.047	4.00	32.19
C030005	水泥 32.5MPa	t	8.9784	6.64	59.62
C120038	块石	m ³	108	76.80	8294.40
C142198	中砂	m ³	38.184	125.34	4785.98
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	29321.73	2638.96
	合计	元			31960.69
	单价	元			319.61

建筑工程单价计算表

种植爬山虎工程

建筑单价编号：7

定额编号：09121

定额单位：100 株

施工方法：挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土地、整理、施肥。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			149.43
1	直接费	元			138.37
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			112.42
C0002	水	m ³	0.62	3.50	2.17
C053008	爬山虎树苗	株	102	1.00	102.00
C062030	商品有机肥	kg	5.5	1.50	8.25
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	138.37	5.53
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	138.37	5.53
二	间接费	元			14.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	149.43	5.68
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	25.95	8.51
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	163.62	11.45
四	价差	元			30.00
A0001	人工	工时	7.5	4.00	30.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	205.07	18.46
	合计	元			223.53
	单价	元			2.24

建筑工程单价计算表

地质灾害监测工程

建筑单价编号：8

定额编号：补1

定额单位：工日

施工方法：人工巡视观测,发现险情及时汇报处理					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			29.90
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	29.90	1.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.09	2.81
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	74.90	6.74
	合计	元			81.64
	单价	元			81.64

建筑工程单价计算表

水质监测工程

建筑单价编号：9

定额编号：补2

定额单位：工日

施工方法：人工取水样，检测

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			29.90
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	29.90	1.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.09	2.81
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	74.90	6.74
	合计	元			81.64
	单价	元			81.64

建筑工程单价计算表

水位、流量监测工程

建筑单价编号：10

定额编号：补3

定额单位：工日

施工方法：人工电位水位计测量；流量监测：人工流速仪实地测量

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			29.90
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	29.90	1.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.09	2.81
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	74.90	6.74
	合计	元			81.64
	单价	元			81.64

建筑工程单价计算表

地形地貌景观测量工程

建筑单价编号：11

定额编号：补4

定额单位：km²

施工方法：全站仪测量地形地貌

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			29.90
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	29.90	1.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.09	2.81
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	74.90	6.74
	合计	元			81.64
	单价	元			81.64

7.3 土地复垦工程经费估算

7.3.1 土地复垦工程量总工程量

表 7.3-1 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	实施时间	工程项目	单位	工程量	计算方法
一	第一阶段（2024年8月至2029年7月）				
1	2024年8月 2029年7月	复垦监测及管护工程①			
(1)		土地损毁监测	工日	10	每年1次，每次2人（2工日），5年
(2)		配套设施监测	工日	10	每年2次，每次1人（2工日），5年
二	第二阶段（2029年8月至2034年7月）				
1	2029年8月 2034年7月	复垦监测及管护工程②			
(1)		土地损毁监测	工日	10	每年1次，每次2人（2工日），5年
(2)		配套设施监测	工日	10	每年2次，每次1人（2工日），5年
三	第三阶段（2034年8月至2038年7月）				
1	2034年8月~2035年7月	表土收集	m ³	98.89	
2	2034年8月~2035年7月	各井口场地复垦			
(1)		拆除构筑物	m ³	70	等于场地内砌体拆除量
(2)		废渣清理	m ³	182.56	砌体拆除量+废石渣量
(3)		土地平整	m ³	211.05	平整厚度0.15m
(4)		种植杉树	株	235	株距2.0×3.0m
(5)		表土回填	m ³	50.76	坑栽，每坑0.216m ³
(6)		撒播草籽	hm ²	0.1407	复垦乔木林地面积
3		生产辅助设施复垦			
(1)		拆除构筑物	m ³	100	等于场地内砌体拆除量+地面硬化
(2)		废渣清理	m ³	100	砌体拆除量+地面硬化
(3)		废渣回填	m ³	342	等于沉淀池容积
(4)		土地平整	m ³	180.75	平整厚度0.15m
(5)		种植杉树	株	201	株距2.0×3.0m
(6)		表土回填	m ³	43.42	坑栽，每坑0.216m ³
(7)	撒播草籽	hm ²	0.1205	复垦乔木林地面积	
4	2034年8月~2035年7月	复垦监测及管护工程③			
(1)		土地损毁监测	工日	2	每年1次，每次2人（2工日），1年
(2)		配套设施监测	工日	2	每年2次，每次1人（2工日），1年
5	2035年8月~2038年7月	复垦监测及管护工程④			
(1)		土地损毁监测	工日	6	每年1次，每次2人（2工日），2年
(2)		复垦植被监测	工日	12	每年2次，每次2人（4工日），2年
(3)		配套设施监测	工日	6	每年2次，每次1人（2工日），2年
(4)		林地管护	hm ²	0.7836	林地管护面积0.2612hm ² ×3=0.7836hm ²
(5)	杉树补种	株	131	按10%补种管护，每年1次	

7.3.2 土地复垦投资估算及单项工程费用构成

表 7.3-2 土地复垦工程投资估算总表

单位：元

复垦阶段	年度	静态投资（元）	价差预备费（元）	动态投资（元）
第一阶段 (2024年5月~2029年7月)	2024年8月~2025年7月	389.62	0.00	389.62
	2025年8月~2026年7月	389.62	9.74	399.36
	2026年8月~2027年7月	389.62	19.72	409.35
	2027年8月~2028年7月	389.62	29.96	419.58
	2028年8月~2029年7月	389.62	40.45	430.07
	小计	1948.12	99.87	2047.99
第二阶段 (2029年8月~2034年7月)	2029年8月~2030年7月	389.62	51.20	440.82
	2030年8月~2031年7月	389.62	62.22	451.84
	2031年8月~2032年7月	389.62	73.52	463.14
	2032年8月~2033年7月	389.62	85.09	474.72
	2033年8月~2034年7月	389.62	96.96	486.59
	小计	1948.12	368.99	2317.11
第三阶段 (2034年8月~2037年7月)	2034年8月~2035年7月	30596.92	8569.73	39166.65
	2035年8月~2036年7月	1935.64	604.09	2539.73
	2036年8月~2037年7月	1935.64	667.58	2603.22
	2037年8月~2038年7月	1935.64	732.66	2668.30
	小计	36403.85	10574.06	46977.90
合计	40300.08	11042.92	51343.00	

表 7.3-3 土地复垦工程部分总估算表

单位：元

编号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	合计
一	建筑工程	33777.20			33777.20
(一)	第一阶段	1632.80			1632.80
(二)	第二阶段	1632.80			1632.80
(三)	第三阶段	30511.60			30511.60
二	机电设备及安装工程				
三	金属结构设备及安装工程				
四	临时工程				
(一)	施工房屋建筑工程				
(二)	其他施工临时工程				
五	独立费用			4603.83	4603.83
(一)	建设管理费			2914.97	2914.97
(二)	生产准备费				
(三)	科研勘察设计费			1080.87	1080.87
(四)	建设及施工场地征用费				
(五)	其他			607.99	607.99
	一至五部分投资合计	33777.20		4603.83	38381.03
	基本预备费				1919.05
	静态总投资				40300.08
	价差预备费				11042.92
	建设期融资利息				
	总投资				51343.00

7.3-4 土地复垦建筑工程估算表

单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						33777.20
一	第一阶段（2023年11月~2028年10月）					1632.80
1	复垦监测及管护工程①					1632.80
(1)	19	土地损毁监测	工日	10	81.64	816.40
(2)	21	配套设施监测	工日	10	81.64	816.40
二	第二阶段（2028年11月~2033年10月）					1632.80
1	复垦监测及管护工程②					1632.80
(1)	19	土地损毁监测	工日	10	81.64	816.40
(2)	21	配套设施监测	工日	10	81.64	816.40
三	第三阶段（2033年11月~2036年10月）					30511.60
(一)	2033年11月~2034年10月					25644.57
1	12	表土收集	m ³	87.78	20.41	1791.59
2	各井口场地复垦					9315.73
(1)	13	拆除构筑物	m ³	70	22.71	1589.70
(2)	14	废渣清理	m ³	182.56	10.65	1944.26
(3)	15	土地平整	m ³	211.05	10.01	2112.61
(4)	16	种植杉树	株	235	13.85	3254.75
(5)	17	表土回填	m ³	50.76	4.38	222.33
(6)	18	撒播草籽	hm ²	0.1407	1365.14	192.08
2	生活区复垦					14210.70
(1)	13	拆除构筑物	m ³	100	22.71	2271.00
(2)	14	废渣清理	m ³	100	10.65	1065.00
(3)	5	废渣回填	m ³	342	17.33	5926.86
(4)	15	土地平整	m ³	180.75	10.01	1809.31
(5)	16	种植杉树	株	201	13.85	2783.85
(6)	17	表土回填	m ³	43.42	4.38	190.18
(7)	18	撒播草籽	hm ²	0.1205	1365.14	164.50
3	复垦监测及管护工程③					326.56
(1)	19	土地损毁监测	工日	2	81.64	163.28
(2)	21	配套设施监测	工日	2	81.64	163.28
(二)	2034年11月~2036年10月					4867.03
1	复垦监测及管护工程④					4867.03
(1)	19	土地损毁监测	工日	6	81.64	489.84
(2)	20	复垦植被监测	工日	12	81.64	979.68
(3)	21	配套设施监测	工日	6	81.64	489.84
(4)	22	林地管护	hm ²	0.7836	1395.25	1093.32
(5)	16	杉树补种	株	131	13.85	1814.35

表 7.3-5 土地复垦工程独立费用估算表

单位：元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第四部分 独立费用		4603.83	
一	建设管理费	2914.97	
(一)	项目建设管理费	1182.20	
1	建设单位开办费		开办费=0 人
2	建设单位管理费	506.66	建管费=建安工程费加开办费*1.5%
3	工程管理经常费	675.54	经常费=建安工程费*2%
(二)	工程建设监理费	1563.88	建安工程费*4.63%
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		前期咨询费=0 万元
(五)	项目技术经济评审费	168.89	建安工程费*0.5%
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进厂费		
(二)	生产职工培训费		
(三)	管理用具购置费		
(四)	备品备件购置费		
(五)	工器具及生产家具购置费		
三	科研勘察设计费	1080.87	
(一)	工程科学研究试验费	67.55	建安工程费*0.2%
(二)	工程勘察设计费	1013.32	建安工程费*3%
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	607.99	
(一)	工程保险费	168.89	建安工程费*0.5%
(二)	项目可行性研究费		
(三)	招标业务费		
(四)	工程抽检费	337.77	
1	工程验收抽检费	202.66	建安工程费*0.5%
2	工程平行检测费	135.11	建安工程费*0.4%
(五)	其他税费	101.33	
1	建筑工程意外伤害保险费	101.33	建安工程费*0.3%
2	水资源报告评价费		
3	地质灾害及地震安全性评价费		
4	工程安全鉴定费		
5	水利工程确权划界费		
(六)	水库安全蓄水鉴定费		

表 7.3-6 工程单价汇总表

单位：元

单价 编号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械 使用费	嵌套项	其他 直接费	现场 经费	间接费	企业 利润	材料 价差	税金
5	回填土石方, 机械夯填土石	m ³	17.33	4.46	0.29	1.41		0.25	0.37	2.18	0.63	6.31	1.43
12	0.6m ³ 挖掘机挖装土自卸汽车运输, 运距 1km	m ³	20.41	0.26	3.25	6.03		0.38	0.38	0.67	0.77	6.98	1.69
13	砌体拆除工程	m ³	22.71	0.42	0.57	9.04		0.40	0.60	1.02	0.84	7.95	1.87
14	废渣清理	m ³	10.65	0.24	0.34	4.03		0.18	0.28	0.51	0.39	3.79	0.88
15	场地平整	m ³	10.01	0.28	0.37	3.44		0.16	0.16	0.44	0.34	3.98	0.83
16	栽植带土球乔木, 土球直径 60cm, (挖坑 直径×坑深)90cm×90cm	株	13.85	2.63	4.66			0.29	0.29	1.16	0.63	3.04	1.14
17	55kW 推土机推土, 推土距离≤20m	m ³	4.38	0.14	0.16	1.49		0.07	0.07	0.20	0.15	1.74	0.36
18	播撒草籽工程	hm ²	1365.14	51.90	927.00			39.16	39.16	57.19	78.01	60.00	112.72
19	土地损毁监测		81.64	27.68				1.11	1.11	10.19	2.81	32.00	6.74
20	复垦植被监测工程	工日	81.64	27.68				1.11	1.11	10.19	2.81	32.00	6.74
21	配套设施监测		81.64	27.68				1.11	1.11	10.19	2.81	32.00	6.74
22	林地管护	公顷. 年	1395.25	387.52	192.76			23.21	23.21	150.92	54.43	448.00	115.20

表 7.3-7 施工机械台班时费预算价总表

单位：元

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	87.07	49.23	9.34	28.50	
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	112.25	58.21	9.34	44.70	
J1041	推土机 功率 55kW	49.91	17.91	8.30	23.70	
J1042	推土机 功率 59kW	55.11	21.61	8.30	25.20	
J1099	蛙式夯实机 功率 2.8kW	9.76	1.06	6.92	1.78	
J3014	自卸汽车 载重量 5t	46.23	14.43	4.50	27.30	

表 7.3-8 次要材料预算价格汇总表 单位：元

编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
C062030	商品有机肥	kg			1.50
C130033	乔木(带土球)	株			3.00

表 7.3-9 建筑工程单价计算表

建筑工程单价计算表

回填土石方，机械夯填土石工程

建筑单价编号：5

定额编号：03003

定额单位：100m³

施工方法：包括 5m 内取土（石渣）回填、平土、简单压实。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			677.84
1	直接费	元			616.22
(1)	人工费	元			446.34
A0001	人工	工时	129	3.46	446.34
(2)	材料费	元			29.34
C9003	零星材料费	%	5	586.88	29.34
(3)	机械使用费	元			140.54
J1099	蛙式夯实机 功率 2.8kW	台时	14.4	9.76	140.54
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	616.22	24.65
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	616.22	36.97
二	间接费	元			218.39
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	677.84	39.31
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	545.99	179.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	896.23	62.74
四	价差	元			631.20
A0001	人工	工时	129	4.00	516.00
A0002	机械工	工时	28.8	4.00	115.20
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1590.17	143.12
	合计	元			1733.29
	单价	元			17.33

建筑工程单价计算表

0.6m³ 挖掘机挖装土自卸汽车运输, 运距 1km 工程
 定额编号: 01219

建筑单价编号: 12
 定额单位: 100m³

施工方法: 挖装、运输、卸除、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1030.89
1	直接费	元			954.53
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			325.17
C1802	客土	m ³	100	3.00	300.00
C9003	零星材料费	%	4	629.36	25.17
(3)	机械使用费	元			603.41
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台时	1.16	87.07	101.00
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.56	55.11	30.86
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	10.2	46.23	471.55
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	954.53	38.18
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	954.53	38.18
二	间接费	元			66.78
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	1030.89	38.14
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	87.32	28.64
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1097.67	76.84
四	价差	元			697.93
A0001	人工	工时	7.5	4.00	30.00
A0002	机械工	工时	17.736	4.00	70.94
C051001	柴油	kg	108.544	5.50	596.99
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1872.44	168.52
	合计	元			2040.96
	单价	元			20.41

建筑工程单价计算表

砌体拆除工程

建筑单价编号：13

定额编号：YB0310

定额单位：100m³

施工方法：挖掘机拆除砌体，浆砌砖，水泥浆

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1102.02
1	直接费	元			1001.84
(1)	人工费	元			41.52
A0001	人工	工时	12	3.46	41.52
(2)	材料费	元			56.71
C9003	零星材料费	%	6	945.13	56.71
(3)	机械使用费	元			903.61
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台时	8.05	112.25	903.61
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	1001.84	40.07
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	1001.84	60.11
二	间接费	元			102.20
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	1102.02	63.92
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	116.72	38.28
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1204.22	84.30
四	价差	元			794.64
A0001	人工	工时	12	4.00	48.00
A0002	机械工	工时	21.735	4.00	86.94
C051001	柴油	kg	119.945	5.50	659.70
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2083.16	187.48
	合计	元			2270.64
	单价	元			22.71

建筑工程单价计算表

废渣清理工程

建筑单价编号：14

定额编号：02516

定额单位：100m³

施工方法：推运、堆集、空回、平场。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			508.03
1	直接费	元			461.85
(1)	人工费	元			24.22
A0001	人工	工时	7	3.46	24.22
(2)	材料费	元			34.21
C9003	零星材料费	%	8	427.64	34.21
(3)	机械使用费	元			403.42
J1043	推土机 功率 74kW	台时	5.17	78.03	403.42
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	461.85	18.47
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	461.85	27.71
二	间接费	元			50.99
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.7%	508.03	28.96
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	67.15	22.03
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	559.02	39.13
四	价差	元			379.04
A0001	人工	工时	7	4.00	28.00
A0002	机械工	工时	12.408	4.00	49.63
C051001	柴油	kg	54.802	5.50	301.41
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	977.19	87.95
	合计	元			1065.14
	单价	元			10.65

建筑工程单价计算表

场地平整工程

建筑单价编号：15

定额编号：01188

定额单位：100m³

施工方法：推松、运输、卸除、拖平、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			442.01
1	直接费	元			409.27
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			37.21
C9003	零星材料费	%	10	372.06	37.21
(3)	机械使用费	元			344.38
J1041	推土机 功率 55kW	台时	6.9	49.91	344.38
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	409.27	16.37
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	409.27	16.37
二	间接费	元			44.22
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	442.01	16.35
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	84.98	27.87
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	486.23	34.04
四	价差	元			398.05
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
A0002	机械工	工时	16.56	4.00	66.24
C051001	柴油	kg	54.51	5.50	299.81
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	918.32	82.65
	合计	元			1000.97
	单价	元			10.01

建筑工程单价计算表

栽植带土球乔木，土球直径 60cm，（挖坑直径×坑深）90cm×90cm 工程
定额编号：09108

建筑单价编号：16
定额单位：100 株

施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			787.06
1	直接费	元			728.76
(1)	人工费	元			262.96
A0001	人工	工时	76	3.46	262.96
(2)	材料费	元			465.80
C0002	水	m ³	2.8	3.50	9.80
C062030	商品有机肥	kg	100	1.50	150.00
C130033	乔木(带土球)	株	102	3.00	306.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	728.76	29.15
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	728.76	29.15
二	间接费	元			116.16
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	787.06	29.91
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	262.96	86.25
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	903.22	63.23
四	价差	元			304.00
A0001	人工	工时	76	4.00	304.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1270.45	114.34
	合计	元			1384.79
	单价	元			13.85

建筑工程单价计算表

55kW 推土机推土，推土距离≤20m 工程

建筑单价编号：17

定额编号：01186

定额单位：100m³

施工方法：推松、运输、卸除、拖平、空回。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			193.13
1	直接费	元			178.83
(1)	人工费	元			13.84
A0001	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			16.26
C9003	零星材料费	%	10	162.57	16.26
(3)	机械使用费	元			148.73
J1041	推土机 功率 55kW	台时	2.98	49.91	148.73
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	178.83	7.15
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	178.83	7.15
二	间接费	元			19.81
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	193.13	7.15
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	38.59	12.66
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	212.94	14.91
四	价差	元			174.09
A0001	人工	工时	4	4.00	16.00
A0002	机械工	工时	7.152	4.00	28.61
C051001	柴油	kg	23.542	5.50	129.48
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	401.94	36.17
	合计	元			438.11
	单价	元			4.38

建筑工程单价计算表

播撒草籽工程

建筑单价编号：18

定额编号：09051

定额单位：hm²

施工方法：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耧、碾子碾等方法覆土。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1057.22
1	直接费	元			978.90
(1)	人工费	元			51.90
A0001	人工	工时	15	3.46	51.90
(2)	材料费	元			927.00
C130012	草籽	kg	30	30.00	900.00
C9001	其他材料费	%	3	900.00	27.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	978.90	39.16
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	978.90	39.16
二	间接费	元			57.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1057.22	40.17
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	51.90	17.02
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1114.41	78.01
四	价差	元			60.00
A0001	人工	工时	15	4.00	60.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1252.42	112.72
	合计	元			1365.14
	单价	元			1365.14

建筑工程单价计算表

土地损毁监测工程

建筑单价编号：19

定额编号：补5

定额单位：

施工方法：人工检测

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			29.90
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	29.90	1.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.09	2.81
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	74.90	6.74
	合计	元			81.64
	单价	元			81.64

建筑工程单价计算表

复垦植被监测工程

建筑单价编号：20

定额编号：补6

定额单位：工日

施工方法：人工巡视观测植被生长情况

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			29.90
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	29.90	1.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.09	2.81
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	74.90	6.74
	合计	元			81.64
	单价	元			81.64

建筑工程单价计算表

配套设施监测工程

建筑单价编号：21

定额编号：补7

定额单位：

施工方法：人工监测

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			29.90
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.19
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	29.90	1.11
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.09	2.81
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	74.90	6.74
	合计	元			81.64
	单价	元			81.64

建筑工程单价计算表

林地管护工程

建筑单价编号：22

定额编号：09130

定额单位：公顷·年

施工方法：松土、除草、培垄、定珠、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			626.70
1	直接费	元			580.28
(1)	人工费	元			387.52
A0001	人工	工时	112	3.46	387.52
(2)	材料费	元			192.76
C062030	商品有机肥	kg	51	1.50	76.50
C9003	零星材料费	%	30	387.52	116.26
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4%	580.28	23.21
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	580.28	23.21
二	间接费	元			150.92
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	626.70	23.81
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	387.52	127.11
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	777.62	54.43
四	价差	元			448.00
A0001	人工	工时	112	4.00	448.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1280.05	115.20
	合计	元			1395.25
	单价	元			1395.25

7.4 估算结果

本项目的投入估算资金为 365879.89 元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 308089.17 元，占投入总资金的 84.21%，价差预备费 57790.72 元，占投入总资金的 15.79%，其中保护治理费动态投资为 314536.89 元，土地复垦费动态投资为 51343.00 元。

表 7.4-1 项目投资预算总表

单位：元

序号	费用名称	估算金额（元）		费用合计	占总费用的比例（%）
		治理工程	土地复垦工程		
一	建安工程费	224445.33	33777.20	258222.53	70.58
二	设备购置费	0.00	0.00	0.00	0.00
三	临时工程费	0.00	0.00	0.00	0.00
四	独立费用	30591.90	4603.83	35195.73	9.62
五	基本预备费	12751.86	1919.05	14670.91	4.01
六	静态总投资	267789.09	40300.08	308089.17	84.21
七	价差预备费	46747.80	11042.92	57790.72	15.79
八	动态总投资	314536.89	51343.00	365879.89	100.00

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重点防治区、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 10 年、矿山地质环境与土地复垦保护治理工程期及监测管护期 4.0 年进行规划，对矿山开采破坏情况进行总体部署，设计分生产期、生产中后期及闭坑后二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（2024 年 8 月至 2029 年 7 月），共计 5 年：为项目的基建期和开采期，主要工作包括修建排水沟、沉砂池等预防措施；对评估区可能发生的崩塌、滑坡、采空塌陷、泥石流地质灾害进行监测，选择评估范围内具有代表的地表水流量、井泉水位、水质进行监测，对地表场地进行地形地貌及土地损毁等进行监测。

第二阶段（2029 年 8 月至 2034 年 7 月），共计 5 年：为项目的开采期，主要工作包括对评估区可能发生的崩塌、滑坡、采空塌陷、泥石流地质灾害进行监测，选择评估范围内具有代表的地表水流量、井泉水位、水质进行监测，对地表场地进行地形地貌及土地损毁等进行监测。

第三阶段（2034 年 8 月至 2038 年 7 月）共计 4 年：为项目生产后期和项目全面恢复治理及土地复垦期和监测管护期，主要的恢复治理与土地复垦工程：井筒封堵、拆除构筑物、土地平整、表土回填以及植被恢复工程；对评估区可能发生的崩塌、滑坡、采空塌陷、泥石流地质灾害进行监测，选择评估范围内具有代表的地表水流量、井泉水位、水质进行监测，对地表场地进行地形地貌及土地损毁等进行监测，采取的监测管护工程措施有：对复垦的场地进行复垦效果监测和对林地进行管护。

8.2 年度实施计划

本方案规划期 14 年，即从 2024 年 8 月至 2038 年 7 月。根据该矿山地质环境保护治理与土地复垦工程总体部署，细化各年度的工作计划安排。

表 8-1 矿山地质环境保护治理年度实施进度安排表

工程位置	保护治理工程	第一阶段					第二阶段					第三阶段			
		2024.8至 2025.7	2025.8至 2026.7	2026.8至 2027.7	2027.8至 2028.7	2028.8至 2029.7	2029.8至 2030.7	2030.8至 2031.7	2031.8至 2032.7	2032.8至 2033.7	2033.8至 2034.7	2034.8至 2035.7	2035.8至 2036.7	2036.8至 2037.7	2037.8至 2038.7
各治理单元	排水沟	■													
排水沟末端	沉砂池	■													
各井口场地	井筒封堵										■				
各治理单元	地质灾害监测	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
各治理单元	地形地貌景观监测	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
地表沉陷区、各治理单元范围	巡视变形监测	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
七星界冲沟下游、沉淀池	水位、流量监测	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	地表水、地下水水质监测	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
动态投资（元）		39997.94	15577.23	15966.66	16365.83	16774.97	17192.83	17622.65	18063.21	18514.79	18977.66	58154.60	19940.17	20438.68	20949.64
动态投资合计（元）		314536.89													

表 8-2 矿山土地复垦工程年度实施计划表

工程位置	土地复垦工程	第一阶段					第二阶段					第三阶段			
		2024.8至 2025.7	2025.8至 2026.7	2026.8至 2027.7	2027.8至 2028.7	2028.8至 2029.7	2029.8至 2030.7	2030.8至 2031.7	2031.8至 2032.7	2032.8至 2033.7	2033.8至 2034.7	2034.8至 2035.7	2035.8至 2036.7	2036.8至 2037.7	2037.8至 2038.7
各井口场地	拆除构筑物											■			
	废渣清理											■			
	土地平整											■			
	种植杉树											■			
	表土回填											■			
	撒播草籽											■			
生产辅助设施	拆除构筑物											■			
	废渣清理											■			
	废渣回填											■			
	土地平整											■			
	种植杉树											■			
	表土回填											■			
各复垦区域	撒播草籽											■			
	土地损毁监测	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	配套设施监测	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	复垦植被监测												■	■	■
	土地复垦管护											■	■	■	■
动态投资（元）		389.62	399.36	409.35	419.58	430.07	440.82	451.84	463.14	474.72	486.59	39166.65	2539.73	2603.22	2668.30
动态投资合计（元）		51343.00													

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

1、该矿山环境保护恢复治理与土地复垦方案由矿山业主负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，设置专人负责矿山环境保护工作，并应积极主动与地方自然资源主管部门取得联系，共同管理施工队伍，自觉地接受地方自然资源行政主管部门的监督检查，使矿山环境保护与治理方案设计落到实处，保证该方案的顺利实施并发挥积极作用。

2、在矿山地质环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。

3、矿山开发单位要积极主动与自然资源监督部门配合，对矿山环境治理措施的实施情况进行监督和管理，严肃查处矿山建设及生产运营过程中破坏矿山环境的违法行为。

9.1.2 技术保障措施

1、方案编制阶段中，业主与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

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，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、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相应等级的资质。

4、选择有相应等级的资质，有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

5、定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

9.1.3 资金保障措施

一、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行政主管部门批复的《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。

本矿山为自然资源厅发证矿山，拟发证年限为10年，加上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，本方案服务年限为14年。根据前文投资预算，本矿山地质环境治理恢复费用314536.89元。矿山企业应严格按照规定要求将治理恢复资金存入已设立矿山地质环境治理恢复基金账户中。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

二、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局备案，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。

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。

本方案土地复垦费用为51343.00元，经核查矿山企业原来已按原《土地复垦方案报告表》预存570552.45元。矿山企业应严格按照本方案的复垦工程年度实施计划安排，进行土地复垦，并按规定申请竣工验收。在矿山土地复垦过程经过验收后，可申请支取预存的土地复垦费用。

9.1.4 监管保障措施

经批准后的方案具有法律强制性，不得擅自变更。方案有重大变更的，业主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。业主应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

业主应当根据方案、编制并实施阶段治理与土地复垦计划和年度实施计划，定期向自然资源主管部门报告治理与当年进度情况，接受自然资源主管部门对实施情况监督检查，接受

社会对实施情况监督。

9.1.5 公众参与

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

9.1.6 土地权属调整方案

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

9.2 效益分析

（1）社会效益

通过对本项目的矿山地质环境保护与恢复治理方案的实施，一是避免或减少矿区地质灾害对矿山及周围的危害，确保人民群众生命和财产安全；二是有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；四是有效防治了区域水土流失和土地沙化，改良了原有地貌景观，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。

（2）环境效益

方案实施后，水土流失将得到有效治理，植被得到及时的恢复。在矿山生产过程中加强对井口工业场地、矿部（办公生活区）等的管理，采取边开采边治理和复垦措施，水土资源得到有效保护。项目区生态环境得以恢复和改善。此外，方案的实施，还将有效防止立地条件的恶化，为矿区生态环境、农业生产创造了有利条件，可有效防治和减少对周边区域生态环境和农业生产的负面影响。土地及水质质量也会逐渐提高，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，适宜人、动物的活动及植物的生长。

（3）经济效益

本矿区恢复治理后，恢复乔木林地 0.2612hm²、农村道路 0.9718hm²、河流水面 0.1206hm²美化环境，改善当地的环境，具有较好社会效益。

本项目动态投资 365879.89 元，全部由项目业主自行承担。根据矿山开发利用方案，矿山年产矿石量达到生产规模*万 t/年时，年销售收入 3254.22 万元，年生产成本 1620 万元，年平均净利润 853.00 万元，矿山的经济效益较好，对当地经济发展有一定的促进作用，同时还可以解决一部分人员的就业问题。矿山环境保护与土地复垦费用有保障，项目经济上基本可行。

10 结论和建议

10.1 结论

(1) 桂林恭城七星界铅锌矿，矿区面积 0.5633km²，为采矿权延续矿山，开采方式为地下开采，生产规模为*万 t/a，本矿山服务年限为 10 年（基建期 1 年）。拟申请采矿许可证年限为 10 年，为小型矿山。矿山地质环境条件复杂程度为复杂。依据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》中的附录 B“评估区重要程度分级表”，评估区属矿山地质环境影响较重要区。矿山地质环境条件复杂程度属复杂类型，矿山地质环境影响评估级别确定为一级。本矿山属一般建设项目，项目地质灾害危险性评估级别为二级。

(2) 现状评估：现状地质灾害弱发育，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；现状采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；现状采矿活动对地下水含水层结构的影响和破坏程度较轻；现状采矿活动对水土环境的污染程度较严重；现状采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较严重。

(3) 预测评估：预测未来采矿活动引发或加剧采空塌陷地质灾害（表现为地面沉陷）的可能性小，危害程度小，危险性小；预测采矿活动引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测采矿活动引发或加剧沟谷泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测矿山闭坑后可能引发或加剧采空塌陷、崩塌、滑坡、沟谷泥石流的可能性小，危害程度小，危险性小；由于现状评估区无地质灾害点或隐患点，矿山建设自身不遭受已存在的地质灾害的现象，危险性小。预测地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较轻。预测采矿活动对地形地貌的破坏程度较严重；预测未来采矿对含水层的影响和破坏程度较轻；预测未来采矿活动造成水土污染程度较轻；预测采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较严重。

综上所述，预测采矿活动对矿山地质环境影响程度较严重。

(4) 矿山恢复治理分区：根据矿山实际，以及对土地破坏有不同的治理措施，充分考虑矿山地质环境对人居环境，工农业生产、区域经济发展影响等前提，本矿山地质环境保护与保护区域划分为两个大区，即次重点防治区、一般防治区。次重点防治区（II区）：包括各井口场地、矿部（办公生活区）、炸药库、沉淀池、矿山道路、采空区地面沉陷范围及七星界冲沟两侧土壤可能污染区域等，面积 10.0738hm²，占评估区总面积 6.93%。综合评估为矿山地质环境影响程度为较严重。一般防治区（III区）：为评估区内除重点防治区以外的地段，面积约 135.2399hm²，占评估区 93.07%。综合评估为矿山地质环境影响程度为较轻。本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 1.3536hm²。

5、恢复治理和土地复垦工程结论：生产期内本项目对各损毁单元主要采取边开采边治理措施，闭坑后对各采区的进行拆除构筑物及植被复垦工程等。本方案实施后，崩塌、滑坡、泥石流、地面沉陷等矿山地质灾害及地貌景观破坏等矿山地质环境问题得到有效地防治，对损毁的土地进行了复垦，矿山总复垦面积为 1.3536m²，其中乔木林地 0.2612hm²，农村道路 0.9718hm²，河流水面 0.1206hm²。项目复垦率 100%。使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展。社会效益、环境效益均可取得良好的效果。

6、本项目的投入估算资金为 365879.89 元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 308089.17 元，占投入总资金的 84.21%，价差预备费 57790.72 元，占投入总资金的 15.79%，其中保护治理费动态投资为 314536.89 元，土地复垦费动态投资为 51343.00 元。

7、本项目的投入概算资金为 365879.89 元，分三个阶段，其中第一阶段投资金额为 106730.63 元，第二阶段投资金额为 92688.26 元，第三阶段投资金额为 166461.00 元。

8、根据开发利用方案，本项目年生产矿石*万 t，年销售收入 3254.22 万元，年生产成本 1620 万元，年平均净利润 853.00 万元，投资收益率 39.30%，投资回收期税前 2 年，税后 2.5 年，矿山拟申请生产服务期 10 年，经济效益较好。且对当地经济发展有一定的促进作用，同时还可以解决一部分人员的就业问题。矿山的恢复治理与土地复垦费用也有保障，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的。

10.2 建议

(1) 矿山必须严格按矿山设计开采。局部边坡发生坍塌时，应及时采取有效的处理措施。加强对工作面边坡的维护、加固、管理、监测，及时发现并处理安全隐患，以保证矿山安全、正常生产。

(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) 矿山要及时建立矿山地质环境治理恢复基金账户和交纳土地复垦保证金；矿山“三废”实行达标排放，确实做好矿山废弃物资源化利用。

(4) 矿山企业按照绿色矿山要求做到规范开采，将矿山开采对大气、土壤、地表水、地下水等环境要素的影响降到最低。

矿区照片

地形地貌

矿区植被

现场照片

现场照片

现状七-9^井场地

生活区

炸药库

沉淀池

七-6[#]场地、七-7[#]场地、七-8[#]场地、七-9[#]场地
七-10[#]场地、炸药库、办公生活区、沉淀池远景

七-4[#]场地、七-12[#]新掘场地远景

正射影像图

七-6^井废石场地完成复垦现状

七-9^井废石场地完成复垦现状

七-11^井、七-0^井、七-1^井、七-2^井场地完成复垦现状

附表 1

矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况	企业名称	桂林恭城龙星矿业有限责任公司			通讯地址	恭城瑶族自治县茶西路印山街 64 号			邮编	542500	法人代表	王勇	
	电 话	*****	传真		坐标	经度: ***° **' **" ~***° **' **" 纬度: **° **' **" ~**° **' **"			矿类	金属	矿种	铅锌铜矿	
	企业规模	小型			设计生产能力/ (10 ⁴ t/a)	*		设计服务年限	10 年				
	经济类型	有限责任公司			实际生产能力/ (10 ⁴ t/a)	*万 t/年		已服务年限	0	开采深度(m)	+1000.11m~ +500.11m		
	矿山面积(km ²)	0.5633			生产现状	未开采		采空区面积(m ²)	-				
	建矿时间	-			采矿方式	地下开采		开采层位	泥盆系下统莲花山组 (D11)				
采矿破坏土地	矿部(办公生活区)、炸药库		各井口场地			沉淀池		矿山道路		总计	已治理面积(m ²)		
	数量(个)	面积(m ²)	数量(个)	面积(m ²)	数量(个)	面积(m ²)	数量/个	面积(m ²)	面积(m ²)				
	2	925	-	-	1	280	1	9718	10923	0			
	破坏土地情况(m ²)		破坏土地情况(m ²)			破坏土地情况(m ²)		破坏土地情况(m ²)					
	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	0
		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0	0
		小计	0		小计	0		小计	0		小计	0	0
	林地	0	林地	0	林地	0	林地	3531	3531	0			
	其它土地	925	其它土地	0	其它土地	280	其它土地	6187	7392	0			
	合计	925	合计	0	合计	203	合计	9718	10923	0			
采矿固体废物排放	类 型		年排放量/(10 ⁴ m ³ /a)			年综合利用量/(10 ⁴ m ³ /a)		累计积存量/(10 ⁴ m ³)		主要利用方式			
	尾砂		-			-		-		-			
	废石(土)		-			-		-		-			
	合计		0			-		-		-			

矿山地质环境现状调查表（续）

含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积(km ²)		地下水位最大下降幅度(m)		含水层被疏干的面积(m ²)			受影响的对象				
	无			无		无		无			无				
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积(m ²)			破坏程度				修复的难易程度				
	原始地形地貌、地表植被			10923			较严重				较容易				
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围(m ²)	体积(m ³)	危 害					发生原因	防治情况	治理面积(m ²)	
							死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m ²)	直接经济损失(万元)				
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑(个)	影响范围(m ²)	最大长度(m)	最大深度(m)	危 害					发生原因	防治情况	治理面积(m ²)
	-	-	-	-	-	-	-	死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m ²)	直接经济损失(万元)	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量(个)	最大长度(m)	最大宽度(m)	最大深度(m)	走向	危 害					发生原因	防治情况	治理面积(m ²)
	-	-	-	-	-	-	-	死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m ²)	直接经济损失(万元)	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

矿山企业（盖章）：

填表单位（盖章）：

填表人：覃嘉敏

填表日期：2024年6月28日

附件 1 采矿许可证复印件

附件 2 矿山企业营业执照复印件

附件 3 编制单位承诺书

编制单位承诺书

广西壮族自治区自然资源厅：

《桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》是查阅相关资料和文件，严格按照国家有关的法律法规、相关文件，通过现场调查进行编写本方案。我公司承诺送审资料真实、客观、无伪造、篡改等虚假内容，对本方案的结论负责。

特此承诺！

桂林恭城龙星矿业有限责任公司

2024 年 6 月 17 日

附件 4 矿山企业承诺书

矿山企业承诺书

广西壮族自治区自然资源厅：

《桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》经实地勘查后编制而成，多次商讨确定了本矿山地质环境保护与土地复垦方案的工程措施及工作计划安排。各种资料及相关批复文件均是合法取得、真实可靠、无伪造篡改等虚假内容。

我公司承诺将严格按照批准后的《桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》分阶段做好本矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作，根据广西矿山地质环境治理恢复基金管理办法要求设立矿山地质环境治理恢复基金账号，按时足额存入基金，主动向恭城瑶族自治县自然资源局报告矿山地质环境治理恢复基金设立、存入、计提使用情况和矿山地质环境治理恢复情况。同时根据土地复垦管理有关规定，按照自然资源主管部门核定应当缴存土地复垦费用的数额及缴存期限，及时缴存土地复垦费用。

特此承诺！

桂林恭城龙星矿业有限责任公司

2024年6月28日

附件 5 编制单位对本方案的初审意见

矿山名称	桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界矿区铅锌矿		
矿山企业	桂林恭城龙星矿业有限责任公司	法人代表	王勇
编制单位名称	桂林恭城龙星矿业有限责任公司	法人代表	王勇
初 审 意 见	<p>《桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界矿区铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》经初步审查修改形成如下意见：</p> <p>一、编写方案报告大纲按有关规定编写，内容较全面，对野外工作调查和报告编写有较强的指导作用。</p> <p>二、通过实地调查及对收集到的地质资料分析研究，采矿活动影响范围以矿区红线范围为界并考虑采矿影响范围。确定本矿矿山地质环境影响评估范围面积约 145.3137hm²。符合编制规范要求。</p> <p>三、桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿拟申请的采矿权面积为 0.5633km²，开采方式为地下开采，开采铅锌矿，规模为*万 t，本矿山服务年限为 10 年（基建期 1 年），为小型矿山。采矿活动破坏土地资源地类主要为乔木林地、灌木林地、农村道路、河流水面、农村宅基地和设施农用地，紧邻自治区自然保护区，依据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》中的附录 B“评估区重要程度分级表”，评估区属矿山地质环境影响较重要区。矿山地质环境条件复杂程度属复杂类型，矿山地质环境影响评估级别确定为一级。本矿山属一般建设项目，项目地质灾害危险性评估级别为二级。符合编制规范要求。</p> <p>四、矿山地质环境现状评估：现状地质灾害弱发育，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；现状采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；现状采矿活动对地下水含水层结构的影响和破坏程度较轻；现状采矿活动对水土环境的污染程度较严重；现状采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较严重。现状评估划分为较严重区和较轻区 2 个区，分区基本合理。</p> <p>五、预测未来采矿活动引发或加剧采空塌陷地质灾害（表现为地面沉陷）的可能性小，危害程度小，危险性小；预测采矿活动引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测采矿活动引发或加剧沟谷泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；</p>		

初 审 意 见	<p>预测矿山闭坑后可能引发或加剧采空塌陷、崩塌、滑坡、沟谷泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；由于现状评估区无地质灾害点或隐患点，矿山建设自身不遭受已存在的地质灾害现象，危险性小。预测地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较轻。预测采矿活动对地形地貌的破坏程度较严重；预测未来采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻；预测未来采矿活动造成水土污染程度较轻；预测采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较严重。预测评估划分为较严重区和较轻区2个区，分区基本合理。</p> <p>六、根据矿山实际，以及对土地破坏有不同的治理措施，充分考虑矿山地质环境对人居环境，工农业生产、区域经济发展影响等前提，将矿山划分为“矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（Ⅱ区）”、和“矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（Ⅲ区）”两个防治区。次重点防治区（Ⅱ区）：包括生活区、各井口场地、矿山公路、废石场及七星界两侧冲沟等，面积10.0738hm²，占评估区总面积6.93%。综合评估为矿山地质环境影响程度为较严重。一般防治区（Ⅲ区）：为评估区内除重点防治区以外的地段，面积约135.2399hm²，占评估区93.07%。综合评估为矿山地质环境影响程度为较轻。本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1.3536hm²。本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1.3536hm²。其中中乔木林地0.4320hm²，灌木林地0.0617hm²，其他林地0.0001hm²，农村道路0.6187hm²，河流水面0.1206hm²，农村宅基地0.0925hm²，设施农用地0.0280hm²；对土地的损毁类型为压占和挖损损毁。复垦区土地权属全部为恭城瑶族自治县西岭镇营盘村村委会所有。</p> <p>七、根据评估结果及恢复治理分区，本项目首先安排排水沟、沉砂池预防措施；开采期主要对评估区可能发生的崩塌、滑坡、采空塌陷、泥石流地质灾害进行监测，选择评估范围内具有代表的地表水流量、井泉水位、水质进行监测，对地表场地进行地形地貌及土地损毁等进行监测。矿山闭坑后对各个井口进行封堵及覆绿工程；对所有损毁单元进行植被复垦工程等。恢复治理与土地复垦工程措施较为合理可行。</p> <p>八、矿山地质环境监测重点为地质灾害及地形地貌景观，具体监测</p>
------------------	---

内容为采空塌陷、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；土地复垦监测及管护工程，主要包括土地损毁监测、复垦效果监测以及林地管护工作。

方案基本符合《广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行）》相关技术要求以及矿山生产实际，同意将该报告送交专家审查。

桂林恭城龙星矿业有限责任公司

审核人：

2024年3月25日

附件 6 土地权属人意见

附件 7 当地自然资源管理部门的初审意见

附件 8 开发利用方案评审意见书

附件 9 土壤检测报告

附件 10 《中央第六环境保护督察组恭城瑶族自治县海洋山自然保护区西岭矿区整改区桂林恭城龙星矿业有限责任公司铅锌矿区整改项目验收技术专家组评审意见书》

附件 11 关于对桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿采矿许可证拟申请范围与海洋山-都庞岭-花山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的复函

附件 12 矿山企业对方案的意见

关于《桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见

广西壮族自治区自然资源厅：

我单位编制的《桂林恭城龙星矿业有限责任公司七星界铅锌矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》切合我矿实际情况，操作性强，经过研究决定，同意送自然资源部门组织专家审查，编制单位按照专家意见进行修改补充完善，我公司将按审批的方案实施矿山地质环境保护治理与土地复垦工作。

桂林恭城龙星矿业有限责任公司

2024年6月17日