

广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

广西龙胜金成矿业有限公司
2024年8月

广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：广西龙胜金成矿业有限公司

编制单位：中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队（盖章）

法人代表：贺行良

总工程师：陈仕安

项目负责人：盘小新

编写人：陈欢 盘小新 李春梅 张楚杰

制图人员：陈欢 李春梅 张楚杰

审查：黄宇

审定：陈仕安

提交时间：2024年8月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	矿山企业名称	广西龙胜金成矿业有限公司		
	法人代表	刘士俊	联系电话	
	单位地址	龙胜各族自治县....乡....村....组分水坳		
	矿山名称	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 <input checked="" type="checkbox"/> 延续		
以上情况请选择一种并打“√”				
编制单位	单位名称	中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队		
	法人代表	贺行良	联系电话	
	单位地址	广西桂林市象山区翠竹路南一巷6号		
	主要编制人员			
	姓名	职责	签 名	
	盘小新	野外调查、方案编写、资料收集		
	陈 欢	野外调查、方案编写、图件编制		
	李春梅	方案编写、图件编制		
	张楚杰	图件编制		
	黄 宇	技术负责、方案审查		
陈仕安	总工程师、方案审定			
贺行良	法人代表、总队长			
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p style="text-align: right;">申请单位（盖章）：广西龙胜金成矿业有限公司</p> <p style="text-align: right;">联系人：魏起亮 联系电话：</p>			

矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

矿山企业概况	矿山名称	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿		
	通讯地址	龙胜各族自治县....乡....村.... 组分水坳	邮 编	541707
	法人代表	刘士俊	联系人	魏起亮
	联系电话		传 真	—
	经济类型	有限责任公司(自然人投资或控股)	开采矿种	金矿石原矿
	矿区范围	拐点坐标见后附坐标表	矿山面积	0.7664km ²
	建矿时间	1999 年	生产现状	停产
	可采资源储量	万 t	企业规模	中型
	服务年限	矿山服务年限 8 年（基建期 1.7 年，生产年限 6.3 年）		
	设计生产能力	万吨/年	实际生产能力	/
方案编制单位	单位名称	中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队(签章)		
	通讯地址	广西桂林市象山区 翠竹路南一巷 6 号	邮 编	541002
	法人代表	贺行良	联系人	盘小新
	联系电话		传 真	
	主要编制人员			
	姓名	职 责	签 名	
	盘小新	野外调查、方案编写、资料收集		
	陈 欢	野外调查、方案编写、图件编制		
	李春梅	方案编写、图件编制		
	张楚杰	图件编制		
黄 宇	技术负责、方案审查			
陈仕安	总工程师、方案审定			
贺行良	法人代表、总队长			

	土地类型		面积 (hm ²)			
	一级	二级	小计	已损毁	拟损毁	占用
复垦区 土地利 用现状	林地	乔木林地	0.6285	0.5355	0.0930	/
		竹林地	0.1300	0.1300	0.0000	/
		灌木林地	1.3057	0.9743	0.3314	/
		其他林地	0.4292	0.2780	0.1512	/
	草地	其他草地	0.4201	0.1898	0.2303	/
	工矿用地	工业用地	0.1752	0.1752	0.0000	/
		采矿用地	3.5659	3.3711	0.1948	/
	住宅用地	城镇住宅用地	0.0727	0.0727	0.0000	/
		农村宅基地	0.0325	0.0272	0.0053	/
	交通运输用地	公路用地	0.2994	0.2994	0.0000	/
		农村道路	0.0628	0.0628	0.0000	/
	其他土地	裸岩石砾地	0.3398	0.3398	0.0000	/
	合计		7.4616	6.4557	1.0059	/
复垦责任 范围内土 地损毁面 积	损毁类型		面积 (hm ²)			
			小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
	损毁	挖损	1.6899	1.5764	0.1135	
		压占	5.7716	4.8793	0.8924	
		小计	7.4616	6.4557	1.0059	
	占用		/	/	/	
合计		7.4616	6.4557	1.0059		
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	
	林地	乔木林地	1.2012	/	1.2012	
		竹林地	0	/	0	
		灌木林地	0	/	0	
		其他林地	0	/	0	
	草地	其他草地	0.2303	/	0.2303	
工矿用地	工业用地	0.1752	/	0.1752		

		采矿用地	2.8072	/	2.8072
	住宅用地	城镇住宅用地	0.0660	/	0.0660
		农村宅基地	0.0308	/	0.0308
	交通运输用地	公路用地	0.0193	/	0.0193
		农村道路	1.7026	/	1.7026
	其他土地	裸岩石砾地	0.3159	/	0.3159
	合计		6.5485	/	6.5485
	土地复垦率 (%)		87.76		
投资 估算	土地	静态投资 (万元)	43.6961	动态投资 (万元)	52.5972
	复垦	单位面积静态投资 (元/亩)	4448.46	单位面积动态投资 (元/亩)	5354.63
	治理	静态投资 (万元)	80.3136	动态投资 (万元)	89.7664
	静态总投资 (万元)		124.0098	动态总投资 (万元)	142.3637
	单位面积静态总投资 (元/亩)		11079.81	单位面积动态总投资 (元/亩)	12719.68

一、自然地理与社会经济概况

1、矿山交通位置

矿山位于龙胜各族自治县城...方向直距约...km, 运距...km 的...处。行政区划属龙胜各族自治县...乡管辖。矿区地理坐标: 东经 ~ , 北纬 ~ , 矿区面积 0.7664km²。矿山现状通过泥结石道路(约...km)可通往矿区...侧..., 自...经混凝土硬化农村道路(约...km)与...联通, 自...有龙胜~资源公路(S301 省道)向...可达龙胜各族自治县城(...km)和桂林市区(...km), 向东可达资源县城(...km), 交通较方便。

2、地形地貌

矿区地处云贵高原南缘桂北山区, 属构造侵蚀中-低山地貌区, 整体为西南高, 东北低, 海拔标高为...~...m, 相对高差约...m, 自然坡度多为...~...°; 山峦起伏, 植被发育, 植被覆盖达到 80%以上。区内地表水系不发育, 矿区内有一条季节性溪流(...溪)流过, 雨季流量较大, 旱季流量小甚至干涸。矿区处在分水坳即为分水岭地带, 山峰最大高度为...m, 矿区在一个相对平坦的狭长沟谷中, 沟谷呈近南北向, 北向开口, 谷地标高为...~...m, 谷地宽度为...~...m, 谷地长度约...m, 沟谷周边地形坡度为...°~...°; 地面有零星基岩出露, 植被以杂草为主, 少量灌木林。

3、气象

评估区属亚热带季风气候区。多年平均气温 18.1℃, 极端最低气温-4.5℃, 极端最高气温 39.5℃。7 月最热, 月平均气温为 27.1℃, 1 月最冷, 月平均气温为 7.8℃。受季风影响, 境内雨量充沛, 多年平均降雨量 1524.4mm, 最大年降雨量为 2032.6mm(1970 年), 最小年降雨量为 1265.1mm(1989 年)。雨季一般出现在 4~8 月, 雨季降雨量占全年降雨量的 75%, 枯季一般出现在 12 月至次年 2 月, 枯季降雨量占全年降雨量的 10.53%。平均年降雨日数为 160 天。区内暴雨多发, 多年平均年暴雨次数为 58 次, 主要发生于 4~9 月。日照充裕, 雨量充沛, 寒暑适宜。12 月至次年 3 月气温较低, 大部分地区 6.3~8.9℃之间, 有霜冻, 年平均无霜期 321 天。

4、水文

区域主要河流为寻江, 寻江系柳江一级支流, 发源于资源县的紫金山一带(标高 1883m), 流经资源县、龙胜各族自治县到柳州市三江县, 属于山区河流, 河床为砂砾卵石, 是龙胜各族自治县城的饮用水源地, 矿区距龙胜各族自治县城水路距离为...km。寻江在龙胜各族自治县以上集雨面积 3867km², 在龙胜各族自治县境内径流长度...km, 平均比降 1/527, 最大流量 17245m³/s, 最小流量

23m³/s, 多年平均流量 131m³/s, 多年平均年输沙模数为 155t/km²。

矿区在溪沟的源头, 流下来的溪沟称为... 溪, 为寻江一级支流, 集雨面积 3km², 流经长度 5km, 平均比降 1/5, 在矿区处最大流量 4m³/s, 最小流量 0.005m³/s, 多年平均流量 0.03m³/s, ... 溪随下游流程流量增加, 每公里流量平均增加一倍, 评估区内存在多条沟谷溪流, 流量随降水暴涨暴落, 暴雨 1~2 小时便爆发洪水, 雨过 2~3 小时洪水即可消退, 旱季基本处于干涸状态。

根据现场调查及历史数据资料, 矿区所在地为该区分水岭地带, 历年最高洪水位远远低于设计开采矿体标高 (...m), 本矿区所处地段从未被洪水淹没。

矿区及矿区周围的居民点生活用水主要集中供水。矿山开采对矿区及矿区周围生活、生产用水基本没受影响。

5、土壤与植被

项目区位于中亚热带南缘, 据龙胜各族自治县志, 耕地海拔分布情况为: 海拔...m 以下土壤类型主要为红壤, 平均厚度约 8 m; 海拔...~... 米土壤类型为黄红壤, 平均厚度约 4 m; 海拔... 米以上土壤类型主要为红壤, 平均厚度约 2 m。

据土壤普查资料, 成土母质主要为各类岩石风化的残积物和坡积物, 基岩类型有砂质页岩、硅质页岩等, 一般土层浅薄, 多夹菱角状大小不等碎石, 山地土壤特点明显, 其次为分布于水流沿岸或谷地的冲洪积物, 碎石成分有硅质岩、板状泥页岩、砂岩及一些火成岩等, 由于母质(岩)复杂, 加上生物气候与人类活动的影响, 形成的土壤类型亦不少, 评估区内分布较多的土壤类型有砂页岩母质红壤、砂页岩黄红壤。根据调查及收集的资料, 上层为腐殖土, 厚度 0-20cm, 褐黄色黏土, 有机质含量大约占 1.4%, pH 值 6.5; 下层土厚度 20-100cm, 呈棕红色、褐黄色, 该层有机质含量大约占 1.0%, pH 值 5.5, 根据土壤取样结果, 取样区土壤未见重金属物质。(数据来源于《广西龙胜县分水坳金矿项目土地复垦方案报告书》)。

矿区为亚热带湿润气候区, 森林植被发育, 以杂树灌木为主, 还有部分杉木及松木等经济林木, 低矮灌木、草丛参杂分布于林下。常见的草本有狗脊、东方乌毛蕨、淡竹叶、铁芒萁、五节芒、蔓生秀竹、十字台草、山姜、马蹄蕨、金茅、野古草、铺地锦等; 常见的藤本植物有流苏子、藤黄檀、野木瓜、粤蛇葡萄、土茯苓、酸藤子、三叶木通、买麻藤等。矿区内未发现珍稀濒危动植物, 动物以鸟类和两栖类居多, 其中鸟类最多, 也未发现经济价值很高的地方特有植物种类。矿区植被见照片 2.2-6。矿区内现状损毁区域基岩裸露, 未受采矿挖损压占破坏区域植被覆盖率为 90%。

6、社会经济

本矿区土地权属为龙胜各族自治县...村委。

据龙胜各族自治县信息办 2022 年发布的统计数据显示，龙胜各族自治县总面积 2538 平方千米，居住有苗、瑶、侗、壮、汉等五个民族，全县辖 4 乡 6 镇共 119 个行政村，总人口 17 万人，其中少数民族 12.88 万人，占总人口的 77.22%。县人民政府驻龙胜镇。2022 年全县生产总值完成 70.38 亿元，财政收入完成 4.52 亿元，城镇居民人均可支配收入 39933 元，农民人均纯收入完成 16579 元。矿区内居民以瑶族、苗族为主，少量汉族、壮族，全村有总人口 2700 多人，基本为瑶族（红瑶），主要从事农业、林业，种植水稻、玉米、红薯、油茶、杉木等。土特产品有柑桔、猕猴桃、罗汉果、油桐、油茶、茶叶、香菇、木耳等。

项目区内主要居住有汉、瑶族（红瑶）等民族。区内主要以农业、牧业为主，农作物有水稻，经济作物有柑桔、猕猴桃、罗汉果、茶叶等，经济状况好，劳动力充裕。项目区内水资源丰富。

矿山所处场地环境状况较好，周边主要为荒山林地。采矿影响范围内无文化古迹、地质公园、自然保护区。矿区周边设立有其他矿业权，但矿界分明，无矿界纠纷。

二、矿区地质环境条件

1、地层岩性

矿区出露的主要地层为震旦系下统和第四系。各地层特征分述如下：

震旦系：震旦系下统南沱组，主要分布在背斜的两翼，岩性如下：

南沱组（Z_{1n}）：以巨厚层状浅灰、灰绿、深灰色含砾泥质砂岩、含砾泥岩，岩屑质含砾砂岩、泥质粉砂岩、泥岩、页岩，含锰白云岩或砾岩透镜体，以不含砾的夹层少，岩层不显层理，自下而上颜色加深，岩石中含黄铁矿结核为其特征。震旦系下统南沱组是本区含矿地层，区内金矿体产于该组的北东向压扭性断层破碎带中，层厚 129~546m。

第四系（Q）：主要由粉质黏土及砂砾石、碎石组成，松散结构，稳定差，强度低，分布于山坡及沟谷地带，厚度 0~10m。以上地层除第四系为不整合接触外，其余均为整合接触关系。

2、地质构造

本区属华南板块，二级构造扬子板块（I），三级构造单元桂北地块（I₁）的东北部、四级构造单元龙胜褶断带（I₁²）的东北部，区域外延 50km 内的主要断裂为分别为永福-龙胜断裂（5）、资源断裂（6）。分水坳金矿位于马海箱状背斜北倾伏端北西侧，构造较为简单，为一单斜构造，岩层产状倾向北西，多在 270°~320°之间，倾角较陡，一般为 30°~50°，岩石揉皱较发育。矿区内目前发现有断层 2 条，分别编号为 F1、F2，F1 位于矿区中部，长约 1200m 的压扭性断裂带，总体呈北东 30°~60°。

走向，断裂破碎带大部分倾向北西，倾角 $65^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ；仅北东端局部倾向南东，倾角 75° 以上。断裂带一般厚 $1\sim 3\text{m}$ ，最厚达 10m ，该断层为区内控矿构造。断层北西盘、南东盘均为震旦系下统南沱组含砾泥质砂岩、含砾泥岩，岩屑质含砾砂岩、泥质粉砂岩等，破碎带内岩石主要为石英脉组及其旁侧的片理化破碎岩石，黄铁矿多呈现浸染状不均匀分布于岩石中成矿后断层主要为 F2 北西向横切断层，将矿体切断，断距约 200m 左右。

评估区在地震构造分区上，位于桂北中强震地震构造区，记资料记载，灵川以西发生过 4.75 级以上地震 4 次，最大地震 5.5 级，1970~1985 年地震活动稀少，仅发生 2~3 级地震 3 次。在《龙胜各族自治县志》中尚未有地震灾害的记载。评估区及邻近地区范围内历史上未发生过破坏性大地震。根据查阅《中国地震动参数区划图》（GB18306~2015）的《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》（见图 2.4-5、2.4-6），评估区地震动峰值加速度为 0.05g ，地震动反应谱特征周期为 0.35s ，其地震活动频率和强度低，按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），建项目所在区域的地震基本烈度为 VI 度区，区域内震级 $M < 5$ ，根据《活动断裂与区域地壳稳定性调查评价规范》（DD2015-02），构造稳定性评价按表 2.4-1 进行分级，地表稳定性按表 2.4-2 进行分级评价，依据地表稳定性和构造稳定性按表 2.4-3 进行区域地壳稳定性划分，构造稳定性为次稳定，地表稳定性为次稳定，评估区区域地壳稳定性属地壳次稳定区。

3、矿体地质特征

分水坳金矿床 I 号矿体位于分水坳南侧山坡上，北东向展布，呈脉状产于 F1 断裂破碎带石英脉中，受 F1 断裂控制。矿体顶、底板岩性为与南沱组含细砾变质砂质泥岩、细粒变质长石英杂砂岩夹泥质粉砂岩、砂质板岩、绿泥绢云板岩等，与破碎带含石英脉界线清楚。破碎带（矿体）产状为，走向北东 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ；倾向有扭折现象，以 30 号勘探线为界，南西段倾向北西，北东段近地表矿体倾向南东，到深部... 中段以下矿体又转为倾向北西。倾角 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。矿体在平面上呈长脉状，局部呈藕节状，在剖面上呈板状、似板状。

本矿区揭露的矿体属破碎带石英脉型，矿石呈乳白、褐黄、紫红色，主要为挤压破碎石英脉岩金矿石。向深部韧性变形增强，在绿泥石蚀变带中填充有微细石英脉，呈条带状构造，采样分析结果最高含 Au 品位... g/t （... 中段）和... g/t （... 中段），随着往深部蚀变的加强，向深部有逐渐转变为破碎带石英脉并蚀变为压碎岩型矿石。矿石工业类型为含金石英脉型矿石。

4、水文地质

根据矿区的地质岩性、含水介质、富水性等特征，矿区的地下水类型划分为：第四系松散岩类孔

隙水和碎屑岩类裂隙水两大类。

本矿山为地下开采，地下采矿场矿坑充水来源主要为大气降水充水，地质详查报告中按正常降雨量计算得出开采至...m 中段时，...m、...m、...m 及...m 四个中段间的涌水均由设置在...m 中段的水仓和排水泵站排出。开采至...m 中段时，...m 至...m 中段间的涌水均由设置在...m 中段的水仓和排水泵站排出。矿山开采深度由+...~+...m 标高，地下采场矿体位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量 $<3000\text{m}^3\text{d}$ ；矿山自然疏干条件良好，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

综上，矿区水文地质条件为简单类型，开采后水文地质条件基本没有发生变化。

5、工程地质

按照《县(市)地质灾害调查与区划基本要求》，结合《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿资源储量核实报告》，本矿山岩土体类型分为：黏土、含角砾黏土单层结构土体和坚硬-较坚硬中厚状碎屑岩组两大岩土体类型。矿床围岩岩体结构以中厚~厚层状结构为主，矿体赋存于破碎带中，局部裂隙及节理发育，具不同程度的硅化胶结，岩溶不发育，岩石风化弱，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带 5~10m，坑道整体稳定性较好，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好。矿区的 II、III 级结构面发育，以北东向为主，其次为南东向沿走向多呈舒缓波状，控制矿层分布，规模延走向数千米，结构面破碎带 2~3m，胶结较紧密，部分为顺层滑脱形成层面的接触，影响岩体的稳定性。

IV、V 级结构面（节理裂隙）矿区普遍发育，发育的层位是南沱组（Z_{1n}）巨厚层状浅灰、灰绿、深灰色含砾泥质砂岩、含砾泥岩，结构面密集，密度约为 5 条/m~10 条/m，发育方向以北东走向为主，延展不长，但破坏岩石完整性，使钻孔岩心较破碎。破坏岩层完整性，切割岩层呈块状，对岩体稳定性影响不大。

综合以上情况来看，矿体属破碎带石英脉型，矿体赋存于破碎带中，高于侵蚀基准面（为寻江与溪流交汇处标高+...m），矿体陡倾（...~...°），顶、底板围岩坚硬，地形有利，适于平巷开采。矿体普遍硅化，有一定的稳定性。但在炭泥质较多地段、绿泥石化、碎裂（化）较强且硅化较弱局部地段，以及近地表风化较强地段，尚需支护以确保安全。矿体及其围岩局部比较破碎，虽具不同程度的硅化胶结，仍存在一定的安全隐患。因此工程地质条件属中等类型。

6、矿山地质

本矿区揭露的矿体属破碎带石英脉型，矿石呈乳白、褐黄、紫红色，主要为挤压破碎石英脉岩金

矿石。向深部韧性变形增强，在绿泥石蚀变带中填充有微细石英脉，呈条带状构造，采样分析结果最高含 Au 品位...g/t (...中段)和...g/t (...中段)，随着往深部蚀变的加强，向深部有逐渐转变为破碎带石英脉并蚀变为压碎岩型矿石。矿石工业类型为含金石英脉型矿石。通过测试、鉴定等手段分析，矿区矿石为单一矿种，主要有用矿物为金，未发现其它伴生矿产。分水坳金矿为贫硫化物破碎带石英脉型岩金矿，有用元素为 Au，无其它综合回收元素，无其它有害杂质。

7、不良地质现象

评估区具备发育崩塌、不稳定斜坡、采空塌陷、泥石流地质灾害的条件，根据调查评估区内现状地质灾害主要为崩塌、不稳定斜坡，现状未发现采空塌陷、泥石流地质灾害。

8、人类工程活动

本矿山为地下开采矿山，矿山建设的采矿活动占用土地主要为山坡地，矿山采用地下开采，矿区不占用生态红线和基本农田。矿区已投入生产多年，由于矿山生产的需要，地表剥离了部分废土石堆放于矿区废石场，造成了矿区局部地表植被破坏，水土流失。沿矿区山体修建矿山公路，形成高陡边坡，改变矿山原有地形地貌，对地质环境产生一定影响，开挖边坡影响边坡稳定性，改变地形地貌，形成水土流失。矿山设废石场，基建过程中产生的废石主要用于平整工业场地及修筑矿山道路、建房和筑坝等，生产期的废石尽量用于充填井下的采空区，尽可能减少废石出坑。环境水污染主要表现在矿区矿坑水排放对地表水和地下水的污染。矿区的废水主要为采矿废水及生活污水。现状矿区内及外围影响范围环境水污染程度轻微，对环境影响程度轻微，危害性小，破坏小；由于矿山开采中需抽排矿坑地下水，预测地下水位降落漏斗的发育程度将有所加剧，地下水位下降的影响将有所扩大，但对环境影响程度小。矿山为地下开采，预测地下采场对地形地貌景观影响程度较严重，其他未受采矿影响的区域地形地貌景观影响程度较轻。

地表构筑建设对生态与景观的影响以间接影响为主，随着项目的实施，施工范围内原有地表的植被和景观不可避免的受到一定程度的破坏，土地利用格局的发生改变，同时导致水土流失等影响。

矿区周边现状为林地、草地、其他土地，植被发育，人类工程活动较强烈，人类工程活动对矿区地形地貌的破坏和改造程度较强烈，对地质环境的影响较小。由于原有地下探矿、采矿规模较小，经现场调查，矿山原有探采活动未引发地面塌陷、地裂缝及地表沉陷地质灾害，影响程度较轻。由于矿山停产时间较长，各井口均已长满灌木草丛。矿山目前已在设有简易办公生活区，对土地资源及地形地貌产生一定程度的破坏。

矿山周边其他人类工程活动主要有农业生产、房屋（村庄）建设、道路修建等。矿区范围内没有

大规模村民集中地，矿区外围分布有....村、....村、....村、....村、....村、....村等 6 个居民点，.... 位于矿区北东部直距....m，.... 位于矿区北西直距....m，.... 位于矿区北西直距....m，.... 位于矿区北西直距....m，.... 于矿区北东直距....m，.... 位于矿区北西直距....m。

经走访调查，矿区附近居民用水均引自南东边后背山涧溪水或泉水，水源点均位于矿区影响范围外。

根据野外调查，现状分水坳金矿矿区在正常开采过程中对风景名胜区的保护工作基本无影响。

三、矿山地质环境问题

1、矿山地质灾害及其隐患

已产生：现状地质灾害弱~强发育，危害程度小，危险性小~中等。根据《技术要求》表 E.1 矿山地质环境分级表，现状评估区现状地质灾害规模一般为小型，地质灾害影响到一般小规模建筑及设施安全，可能造成经济损失 100~500 万元，受威胁人数小于 30 人，局部现状地质灾害对地质灾害影响程度较严重。

可能产生：预测矿山开采建设引发或加剧地质灾害主要有崩塌、不稳定斜坡、地面采空塌陷、泥石流，矿山开采建设中引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等；预测矿山开采建设中引发采空区地面沉陷、地裂缝地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采建设中引发泥石流可能性中等，危害程度小，危险性中等。预测矿山开采完成（闭坑）后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等；预测矿山闭坑后引发或加剧采空区地面沉陷、地裂缝地质灾害的可能性中等，危害程度小，地质灾害危险性中等。预测矿山建设工程自身及附属设施遭受崩塌地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；预测矿山建设工程自身及附属设施遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等。

2、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况

已产生：现状矿山北部、西北部、中部采矿活动对地形地貌景观影响程度严重，其他未受采矿影响的区域地形地貌景观影响程度较轻。

可能产生：预测地下采场对地形地貌景观影响程度较严重，其他未受采矿影响的区域地形地貌景观影响程度较轻。

3、矿区含水层破坏

已产生：本矿山为延续矿山，经现场调查，现状采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻。

可能产生：未来矿山开采中需抽排矿坑地下水涌水，预测地下水位降落漏斗的发育程度将有所加剧，

采矿活动改变了矿山所在次级水文地质单元的补径排特征，局部改变了地下水流向，但对区域地下水总体流向没有改变，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，矿山停采后，地下水位自动恢复，对区域地下水的补径排条件影响程度较小。预测采矿活动会造成地下水位疏干。预测采矿活动不会造成矿区附近区域地下水水位的大幅度下降及井、泉水干涸现象。地表水不会通过导水裂隙带倒灌入采空区，预测开采活动不会造成区内地表水体漏失和其他不利影响。因此，预测采矿活动对含水层的影响程度较严重。

4、水土环境污染

已产生：根据取样分析，现状采矿活动对土壤的污染程度较轻。现状采矿活动对水质污染程度较轻，采矿活动对土壤的污染程度较轻，故现状采矿活动对矿区水土环境污染程度较轻。

可能产生：预测矿山开采可能污染分水坳溪沟中的溪水，对地下水污染的可能性中等，主要威胁下游农田灌溉、污染寻江水质，因此预测危害程度中等，危险性中等。根据现状矿山周边环境特征可推测，未来矿山开采活动所造成的污染与现状分水坳金矿矿区采矿活动对周边所产生污染基本一致，但可能导致重金属污染。综上，预测未来采矿活动对水质污染程度较严重，采矿活动对土壤的污染程度较轻，故预测采矿活动对矿区水土环境污染程度较严重。

5、土地资源的影响和破坏

已产生：损毁土地资源面积合计 6.4557hm²；乔木林地(0301)0.5355hm²；竹林地(0302) 0.1300hm²；灌木林地(0305) 0.9743hm²；其他林地(0307) 0.2780hm²；其他草地(0404) 0.1898hm²；工业用地(0601) 0.1752hm²；采矿用地(0602) 3.3711hm²；城镇住宅用地(0701) 0.0727hm²；农村宅基地（0702）0.0272hm²；公路用地（1003）0.2994hm²；农村道路（1006）0.0628hm²；裸岩石砾地（1207）0.3398hm²；损毁林地 2~4hm²；按照《技术要求》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，综合评定，现状采矿活动对土地资源的损毁程度严重。

可能产生：预测条件下，预测总损毁土地资源面积合计 7.4616hm²；乔木林地(0301)0.6285hm²；竹林地(0302) 0.1300hm²；灌木林地(0305) 1.3057hm²；其他林地(0307) 0.4292hm²；其他草地(0404) 0.4201hm²；工业用地(0601) 0.1752hm²；采矿用地(0602) 3.5659hm²；城镇住宅用地(0701) 0.0727hm²；农村宅基地（0702）0.0325hm²；公路用地（1003）0.2994hm²；农村道路（1006）0.0628hm²；裸岩石砾地（1207）0.3398hm²；预测损毁林地 2~4hm²；对土地资源的损毁程度较严重，按照《技术要求》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，综合评定，预测采矿活动对土地资源的损毁程度较严重。

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

已产生：分水坳金矿矿区地下采场历史开采、矿山修建矿山道路、办公区、旧废石场、旧选矿厂和临时堆矿场等配套设施的挖损、压占造成了地形地貌景观严重破坏。采矿活动对周边保护区和交通干线视觉景观影响较小。

可能产生：随着开采进行地下采场挖损区域逐渐扩大，新设废石场、工业场地等配套设施的挖损、压占造成了地形地貌景观严重破坏。预测地下采场对地形地貌景观影响程度较严重，其他未受采矿影响的区域地形地貌景观影响程度较轻。

四、拟采取的保护与治理措施

1、矿山地质环境保护预防工程

(1) 矿山地质灾害的预防措施

1) 不稳定斜坡、崩塌、滑坡预防措施

规范开采+崩塌及浮石清理+截排水沟+坡面防护+种藤蔓+监测工程。

2) 泥石流预防措施

废石场沟谷型泥石流的预防措施：拦渣坝+排水沟+植被恢复+巡视监测。

3) 采空塌陷（沉陷）预防措施

加强管理，布置警示标志+废渣胶结充填+定期巡视监测。

(2) 含水层破坏的预防措施

根据现状评估及预测评估，现状采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻，预测采矿活动对含水层的影响或破坏程度较严重，本方案对含水层破坏的预防措施主要为加强矿区管理监测。

(3) 水土污染的预防措施

本矿山在覆盖层、矿层及围岩成分方面均未检测到放射性物质或有毒有害成分的存在。开采爆破中仅存在一些粉尘和极少的炸药残留物、采场排水、生活污水、废石场产生的淋溶水、固体废弃物，对地表水、地下水、土壤的污染是及其微弱的，完全可以通过自我循环消除，预测矿山开采可能导致矿山废水重金属污染，本次主要采用截排水沟、沉砂池进行雨污分流，防止水土环境污染，矿山在采矿过程中还要对可能产生污染的其它污染源加强管理。

(4) 矿区地形地貌景观破坏的预防措施

对本矿山坑口及工业场地、矿部、旧选矿厂及临时工棚、矿山道路、废石场、临时矿堆场及其配套设施用地等损毁单元进行植被恢复，配合土地复垦工程，对地形地貌景观进行有效防治。

(5) 土地复垦工程

主要采取建（构）筑物与硬化地面拆除及废渣清理、植被恢复工程、井口封堵工程等地形地貌景观治理工程。采取场地清表及土地、平整工程土地翻耕、土壤培肥工程生物植被工程，复垦土地总面积 6.5485hm²；复垦为乔木林地 1.2012hm²；复垦为其他草地 0.2303hm²；复垦为工业用地 0.1752hm²；复垦为采矿用地 2.8071hm²；复垦为城镇住宅用地 0.0660hm²；复垦为农村宅基地 0.0308hm²；复垦为公路用地 0.0193hm²；复垦为农村道路 1.7026hm²；复垦为裸岩石砾地 0.3159hm²；复垦率为 87.76%。

4、矿山地质环境监测

（1）地质灾害监测

崩塌、不稳定斜坡、泥石流、采空区地面沉陷（地裂缝）：布置在矿区现状及预测地质灾害点影响范围内。采取宏观变形观测及位移监测等方法进行监测。监测时限同本方案的服务年限，共计 12 年。

监测频率：本矿山地质灾害监测由专人进行，矿山可聘请一名专业技术人员完成这项工作，监测频率为旱季每月巡视 1 次（工日），雨季时（4~9 月）每周巡视 1 次（1 工日），平均每年监测 30 次（工日），当遇连续强降雨情况则需要雨前后加强监测频率。

（2）含水层监测

对矿区及周围地下水进行水质监测，水位和流量监测频率 3 次/月，每次 1 个工日，工作量为 36 工日/年。12 个水质监测点分别在每年度的枯水期、平水期、丰水期各取一次水质检测样品，工作量为 360 件/年。监测时限从生产至矿山恢复治理工程竣工后一个水文年（10 年），共进行水位和流量监测 360 次（合 360 工日），取水质监测样 360 件。

（3）地形地貌景观监测

布置在各损毁土地单元地段，监测各损毁土地单元的范围、面积和损毁程度。

监测频率：1 次/年，每次修测需要 2 组日。监测时限同本方案的服务年限，共计 12 年。

5、土地复垦效果监测

包括土地损毁与土地复垦效果监测。土地损毁监测为监测各损毁土地单元的范围、面积、地类等情况；土地复垦效果监测为植被监测及配套设施监测，监测时限同本方案的服务年限，共计 12 年。

6、土地复垦管护

管护内容为对复垦的乔木林地、其他草地采取植被管护措施，对各场地截排水沟、小挡墙进行维护和保养，在雨季前进行疏通清理。管护人员应对复垦场地中的植被进行植被生长时所必要的管护措施，包括补植、修枝、施肥、间伐、病虫害防治、防火及防止人畜践踏、毁坏和自然灾害造成的损毁

修复、补种等。

五、工作部署

本方案按矿山生产年限 8.0 年、矿山地质环境与土地复垦保护治理工程期 1.0 年及监测管护期 3.0 年进行规划，对矿山开采破坏情况进行总体部署，设计分 4 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

1、第一阶段：矿山生产期（2025 年 1 月 1 日-2028 年 12 月 31 日）

在矿山基建开始前首先对现状不稳定斜坡、崩塌安排监测并按设计进行排查和清除治理，对开采时造成地质环境影响或破坏的井口场地及矿山道路进行预防、监测及恢复治理，防止地质灾害发生。对崩塌进行削坡治理，并在易产生崩塌的地方设置崩塌警示桩。做好废石场沉淀池的防治工程。建立矿山环境监测系统，对地形地貌景观、土地资源和水质进行测量、监测。同时对矿山地质环境问题与地质灾害进行监测和及时预警。即矿业活动引起的滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的监测。预防地质灾害的产生。

2、第二阶段：矿山生产期（2029 年 1 月 1 日-2032 年 12 月 31 日）

针对采矿活动形成的采空区地面塌陷可能影响的范围，做好监测工作，监测采矿活动可能引发的边坡崩塌、不稳定斜坡、泥石流地质灾害，加强对开采时造成地质环境影响或破坏的地质灾害进行预防、监测及恢复治理，防止地质灾害发生；加强对地形地貌景观、土地资源和水质进行测量、监测。同时对矿山地质环境问题与地质灾害进行监测和及时预警。即矿业活动引起的滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的监测；加强对场地建设及矿山开采引发的各种地质环境问题进行治理的能力；预防地质灾害的产生。

3、第三阶段：地质环境恢复及土地复垦期（2033 年 1 月 1 日-2033 年 12 月 31 日）

做好本方案布置的恢复治理及土地复垦工作，对采矿活动形成的矿山地质环境问题进行全面彻底治理，主要针对坑口及工业场地、矿部、矿山道路、废石场、临时矿堆场及其配套设施、旧选矿厂及临时工棚等区段，进行废渣清理、建（构）筑物和硬化路面拆除、清表、平整、土地翻耕、培肥及生物复绿等防护工程，使破坏区生态环境得到明显改善和重建。同时继续做好地质灾害、含水层的破坏、地形地貌景观的损毁情况，监测水土流失状况。

4、第四阶段：监测管护期（2034 年 1 月 1 日-2036 年 12 月 31 日）

在植被恢复后对所恢复植被进行植被管护，同时对土地复垦效果进行监测（如复垦地类监测、土壤理化性状监测、植被恢复监测、复垦配套工程监测），并继续做好地质灾害、含水层的破坏、地形

地貌景观的损毁情况，监测水土流失状况。

在管护期结束之后 60 个工作日内，邀请当地的自然资源部门进行土地复垦的验收。验收通过之后一个月之内，在政府部门的监督之下，土地所有权人与矿山业主签署土地交还手续。

方案中各工程部署年限时间均以采矿许可证 2025 年 1 月 1 日颁发为依据，若最终颁发的采矿许可证服务年限起始时间早于或晚于 2025 年 1 月 1 日，则以实际获得的采矿许可证服务年限起始日期为准。同时本方案起始日期均根据最终颁发采矿证的时间提前或向后顺延。若矿山发生矿区变更等重大改变，应对本方案进行修编。

六、经费估算及资金来源

本方案投资估算费用主要参照依据：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，则参照其他定额标准作为依据，无定额标准的参照同类或类似商品（服务）市场价，并作说明。

1、经费估算

本项目矿山地质环境保护治理及土地复垦动态总投资为 142.3637 万元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 124.0098 万元，占总费用的 87.11%；价差预备费 18.3539 万元，占总费用的 12.89%。该投资预算总额包含治理总额 89.7664 万元。土地复垦总额 52.5972 万元。

2、资金来源

该项目的矿山地质环境保护与土地复垦费用均由广西龙胜金成矿业有限公司承担。

目 录

1 前 言	1
1.1 任务由来与编制目的.....	1
1.2 方案编制工作概况.....	2
1.3 方案的适用年限	10
2 矿山基本情况	11
2.1 矿山概况.....	11
2.2 矿山自然概况.....	29
2.3 社会经济概况.....	35
2.4 矿区地质环境背景.....	38
2.5 矿区土地利用现状	68
2.6 矿山及其周边人类工程活动情况	69
2.7 其他矿山地质环境问题	72
2.8 矿山地质环境和土地条件小结	73
3 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估	74
3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别.....	74
3.2 现状评估	78
3.3 预测评估	140
4 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分	168
4.1 矿山地质环境保护治理分区.....	168
4.2 土地复垦区和复垦责任范围确定.....	170
5 矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析	179
5.1 矿山地质环境治理可行性分析	179
5.2 矿区土地复垦可行性分析	181
6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计	194

6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程	194
6.2 地质环境治理工程设计	197
6.3 矿区土地复垦工程.....	207
6.4 矿山地质环境监测.....	227
6.5 矿区土地复垦监测与管护.....	230
7 经费估算	234
7.1 估算说明.....	234
7.2 矿山地质环境防治工程经费估算.....	240
7.3 土地复垦工程经费估算.....	277
7.4 估算结果.....	306
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.....	308
8.1 总体工程部署.....	308
8.2 年度实施计划.....	309
9 保障措施与效益分析	314
9.1 保障措施.....	314
9.2 效益分析.....	321
10 结论与建议	323
10.1 结论.....	323
10.2 建议.....	327
照片	329
附表：矿山地质环境现状调查表.....	342

附件（附正文后）

- 1、龙胜分水坳金矿采矿许可证（复印件）
- 2、土地租赁协议
- 3、矿山企业营业执照
- 4、方案编制委托书
- 5、编制单位承诺书
- 6、矿山企业承诺书
- 7、编制单位初审意见
- 8、矿山企业对本方案的意见
- 9、土地复垦所涉及的土地权属人对本方案的意见
- 10、土地权属证明材料
- 11、当地自然资源管理部门的初审意见
- 12、《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（桂资储备字[2014]51号）
- 13、《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿资源储量核实报告》评审意见书（桂规储评字〔2014〕90号）
- 14、广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿产资源开发利用方案》评审意见书（桂储评开审〔2024〕6号）
- 15、《龙胜各族自治县自然资源局关于广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿储量变化的情况说明》（2023.2.9）
- 16、《桂林市自然资源局关于广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿实地核实的意见》（市自然资综[2023]174号）
- 17、龙胜各族自治县林业局回复函
- 18、《龙胜各族自治县县委常委会关于广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿采矿权延续的相关材料说明》（2023）02号）
- 19、项目监测报告（丰水期）（宁大环监（综）字〔2023〕第 0796 号）
- 20、项目监测报告（枯水期）（宁大环监（水）字〔2023〕第 09139 号）
- 21、关于采矿权延续的相关材料说明

附图：

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境及土地损毁现状评估图	1: 5000
2	2	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境及土地损毁预测评估图	1: 5000
3	3	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿区及周边土地利用现状图	1: 10000
4	4	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山土地复垦规划图	1: 5000
5	5	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护治理工程部署图	1: 5000
6	6	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦 A-A'现状及预测工程地质剖面图	1: 2000
7	7	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦 B-B'现状及预测工程地质剖面图	1: 2000
8	8	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦 A-A'复垦效果剖面图	1: 2000
9	9	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦 B-B'复垦效果剖面图	1: 2000
10	10	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护治理与土地复垦工程复垦责任区范围界址图	1: 5000
11	11	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护治理与土地复垦单体工程大样图	—
12	12	矿山地质环境保护治理与土地复垦工程三维效果图	—
13	13	广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿运输排水系统图	1: 2000

1 前 言

1.1 任务由来与编制目的

1.1.1 任务由来

广西龙胜金成矿业有限公司持有的“广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿”采矿权已于 2014 年 11 月 19 日过期。为了延续采矿权，广西龙胜金成矿业有限公司曾于 2014 年 6 月~11 月之间先后委托技术服务单位编制完成《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿资源储量核实报告》（中国有色桂林矿产地质研究院有限公司 2014 年 6 月）、《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿开采设计方案》（广西冶金研究院，2014 年 9 月）、《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告》（广西地质灾害防治工程勘查设计院，2014 年 10 月）、《广西龙胜县分水坳金矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》（中国有色桂林矿产地质研究院有限公司，2014 年 10 月）和《广西龙胜县分水坳金矿项目土地复垦方案报告书》（中国有色桂林矿产地质研究院有限公司，2014 年 11 月）。

现根据国家对本行业管理的有关法律、法规、规范、规程、技术标准以及相关要求，广西冶金研究院有限公司受广西龙胜金成矿业有限公司委托编制《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿矿产资源开发利用方案》，目的为办理采矿权延续变更提供基础资料，同时对矿区内金矿资源进行科学合理地、规范化地开采，确保矿山安全生产，为分水坳金矿开发建设起指导性作用。

根据“广西壮族自治区国土资源厅关于印发《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》的通知要求”（桂国土资发〔2014〕84 号），由自治区和市、县发证的山，〈矿山地质环境保护与治理恢复方案〉与〈土地复垦方案〉合并编制《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案》。

为规范矿山开采秩序，合理开发和充分利用矿产资源，及时对损毁土地复垦利用和恢复建设区域生态环境，根据中华人民共和国国土资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》第三十六条“本规定实施前已建和在建矿山，采矿权人应当依照本规定编制矿山地质环境保护与恢复治理方案，报原采矿许可证审批机关批准，以及国土资源部、国家发改委等七部委联合于 2006 年 9 月 30 号下发的国土资发〔2006〕225 号文：

《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》的要求，广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿依法需编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。受广西龙胜金成矿业有限公司委托，中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队承担了《广西龙胜金成矿业有限公司广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

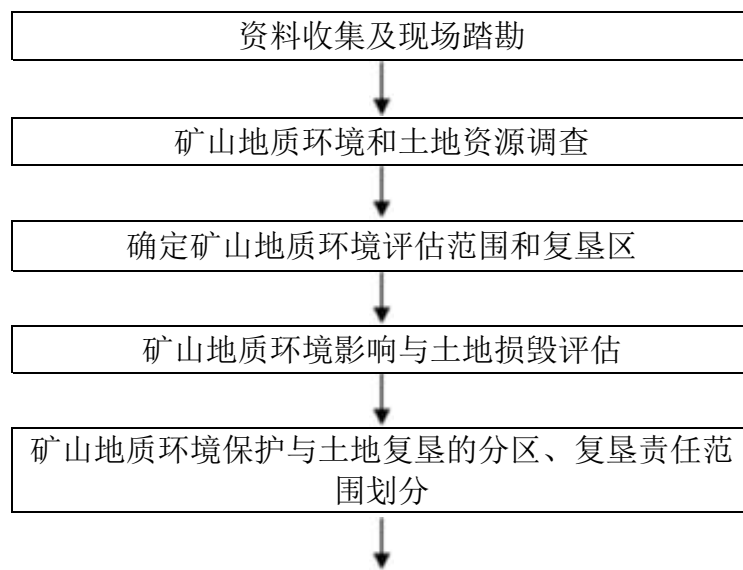
1.1.2 编制目的

- 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、合理编制地质环境保护和土地复垦方案，并提供技术依据；
- 3、对矿山可能引发的矿山地质环境问题作出评价；
- 4、保证矿山地质环境保护和土地复垦义务的落实；
- 5、保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处；
- 6、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和建设用地上续提供依据。

1.2 方案编制工作概况

1.2.1 方案概述

我单位接受委托后，立刻根据矿山实际情况成立了项目组，项目组根据矿权人矿山其他相关工作的进度，按矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编制工作程序进行本方案的编制工作（图 1.2-1）。



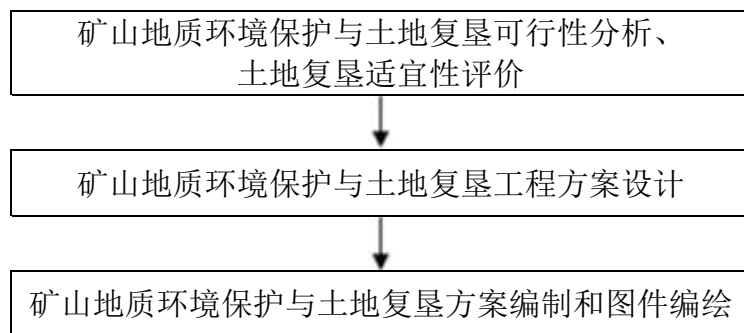


图 1.2-1 工作程序框图

根据本矿山地质环境问题特点，本方案编制前按工作程序全面收集矿山所在地区域地质、环境地质、第四纪地质、水文地质、工程地质、气象水文、植被以及社会经济发展计划等方面的资料，并结合矿山及邻近矿山已有地质报告、储量核实报告、环境影响报告书、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案等资料对矿山开采条件进行分析和预测。

在分析研究前期收集资料的基础上，项目组于 2024 年 3 月 24 日-26 日采用实测 1: 1000 地形图作为调查底图，对矿区内地质环境问题进行了野外实地现状调查，调查范围包括采矿权范围和采矿可能影响的范围，调查面积 2.5845km²，调查内容包括气象、水文条件，地形地貌，地层岩性、地质构造、工程地质条件、水文地质条件、地下水位及人类工程活动、崩塌、不稳定斜坡、泥石流等地质灾害、土地资源利用状况等。现场调查工作以查明矿山地质环境问题的发育特征为主，采用定点调查为主，路线调查为辅的调查方法，采用 GPS 定位仪定点，采用罗盘对地层及边坡产状进行测量，采用专用记录本进行记录，对评估区的地形、地貌、预测开采平硐地质条件和不稳定斜坡、泥石流等地质灾害点等进行详细的描述、拍照。

通过野外调查，获取了丰富的现场资料，为编制本方案奠定了良好的基础，达到了预期的工作目的，本次调查工作量详见表 1.2-1。

表 1.2-1 完成工作量一览表

序号	项目	单位	工作量
1	野外调查	天	3
2	调查面积	km ²	2.5845
3	地质环境点	个	14
4	无人机航拍	架次	10
5	地表及地下水调查点	个	8
6	节理裂隙统计	组	3
7	拍摄照片	张	153
8	拍摄录像	段	11 段（共 42 分 53 秒）
9	收集资料	份	18

在矿山地质环境和土地现状调查基础上，项目组于 2024 年 3 月 26 日-27 日根据土地利用现状，对矿区周边进行了补充调查；根据矿山开采设计方案，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程部署和方案适用期内分年度实施计划；明确矿山地质环境保护、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利人的意愿，对损毁土地进行复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向并部署相应的复垦工程措施，拟定初步确定土地复垦方向。2024 年 3 月 24 日-26 日，对土地复垦义务人、土地使用权人及矿区周边群众进行公众调查，在充分听取了他们的意愿之后，优化设计方案，并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顺利。

本项目治理复垦区为矿山生产建设项目损毁土地和临时性建设用地构成的区域。由于矿山原办公生活区和部分工业场地均位于矿区范围外，故将设置在矿区范围外的工业场地、办公生活区、矿山道路纳入本次评估及复垦范围。

1.2.2 方案编制过程及公众参与情况

在本方案编制过程中，编制人员到桂林市龙胜各族自治县自然资源局相关科室收集到矿区所在的桂林市龙胜各族自治县...乡土地利用现状图和桂林市龙胜各族自治县...乡建设用地管制和基本农田保护图等资料，并对矿区周边村屯居民生产生活及用水等情况进行了详细调查。报告编制过程中征求了矿山企业和土地所有权人意见，并按规定呈报桂林市龙胜各族自治县自然资源局进行初审，取得了初审意见。

1.2.3 前期矿山地质环境保护与土地复垦方案编制、实施及验收情况概述

1.2.3.1 原土地复垦方案编制、实施及验收情况概述

分水坳金矿于 2014 年 6 月委托中国有色桂林矿产地质研究院有限公司编制了《广西龙胜县分水坳金矿土地复垦方案》（以下简称原土地复垦方案），并通过了评审备案（桂国土资函（2014）1800 号）。原土地复垦方案的服务年限为 15 年（2014

年~2029年)。

表 1.2-2 2014 年原土地复垦方案已破坏及拟破坏合计损毁土地地类表

地类		林地		草地	其他土地	小计	土地权属
(一级)							
地类编号		031	032	043	127		
地类(二级)		乔木林地	灌木林地	其他草地	裸地		
沉淀池		0.044	0.01	0.01	0	0.064	龙胜各族自治县...乡... 村委, 土地证号:龙集有<2006> 第12号
矿山道路	矿山道路-1	0.0815			0.0098	0.0913	
	矿山道路-2	0.27	0	0.2033	0.0848	0.5581	
	小计	0.3515		0.2033	0.0946	0.6494	
废石场	1#废石场				0.044	0.044	
	2#废石场				0.096	0.096	
	3#废石场	0.313	0	0	0	0.313	
	4#废石场	0.0286				0.0286	
	小计	0.3416			0.14	0.4816	
生产 生活 区及 附属 设施	矿部	0	0	0	0.128	0.128	
	1#工棚	0.002	0	0	0	0.002	
	2#工棚	0.005	0	0	0	0.005	
	3#工棚	0.004	0	0	0	0.004	
	4#工棚	0.012	0	0	0	0.012	
	炸药库	0.004	0	0	0	0.004	
	门卫	0.004	0	0	0	0.004	
	小计	0.031	0	0	0.128	0.159	
选矿场		0.169	0	0	0	0.169	
尾矿库		0.065	0.098	0.542	0.76	1.465	
表土场			0.41			0.41	
取土场	1#取土场		0	0.0033	0	0.0033	
	2#取土场		0	0.0092	0	0.0092	
	3#取土场	0.015	0	0	0	0.015	
	4#取土场	0.0254	0	0	0	0.0254	
	小计	0.0404	0	0.0125	0	0.0529	
拦渣墙	1#拦渣墙		0	0.0017	0.0051	0.0068	
	2#拦渣墙		0	0	0.0085	0.0085	
	3#拦渣墙	0.01	0	0		0.01	
	4#拦渣墙	0.0057				0.0057	
	小计	0.0157		0.0017	0.0136	0.031	
宾格挡墙			0.0049	0.0014		0.0063	
截排水 沟	浆砌石排水沟	0.0481		0.0361	0.0705	0.1547	
	土质截排水沟	0.0078	0.0143	0.0269	0.0009	0.0499	

小计	0.0559	0.0143	0.0630	0.0714	0.2046	
硐（斜井）口	0.021	0	0.034	0.01	0.065	
合计	1.1391	0.5312	0.8659	1.2216	3.7578	

广西龙胜各族自治县分水坳金矿圈定的矿区范围 0.7664km²，项目用地面积为 3.7578hm²，土地类型主要以乔木林地、灌木林地、其他草地、裸地。土地权属于龙胜各族自治县...乡...村委，原矿山属于已建矿山。

矿山已挖损和压占破坏面积约 1.6200hm²，破坏的地类主要为乔木林地 1.0101 hm²，其他草地 0.2373 hm²，裸地 0.3726hm²。预测矿山拟破坏土地面积为 2.1378hm²，其中，破坏土地类型乔木林地 0.1290 hm²，灌木林地 0.5312hm²，其他草地 0.6286hm²，裸地 0.8490hm²。土地复垦后获得灌木林地 2.6444hm²、农村道路 0.6494hm²，共计复垦面积 3.2938hm²，复垦率 87.65%。土地复垦方案动态总投资金额为 139.55 万元，亩均投资额为 28194.44 元。2014 年以来，矿山因采矿许可证及相关政策因素，导致土地复垦工程未实施。

土地复垦资金安排详见表 1.2-3。

表 1.2-3 原复垦方案项目工作阶段资金安排表

复垦阶段	复垦年限	复垦场地	复垦投资
第一阶段	2014.11~2019.10	生产期监测	840272.1
第二阶段	2019.11~2025.5	生产期监测	79404.96
第三阶段	2025.6~2026.10	全面复垦工作	419431.4
第四阶段	2026.11~2029.10	管护期	56406.27
合计			1395514.82

动态投资为 28194.44 元/亩，静态投资为 24704.78 元/亩，土地损毁监测项目贯穿整个服务年限。

本方案与《原土地复垦方案》对比：

损毁地类：本方案预测损毁土地类型为乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地等，与《原土地复垦方案》中损毁地类不一致，是因套合的地类数据库不同所导致的。

1.2.3.2原矿山地质环境保护与恢复治理方案编制、实施及验收情况概述

1、原分水坳金矿矿山地质环境保护与恢复治理方案编制、实施及验收情况概述

2014 年 7 月，中国有色桂林矿产地质研究院有限公司编制完成了《广西龙胜县

分水坳金矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》(以下简称原《治理方案》),该《治理方案》服务年限为2014年4月至2019年4月。原《治理方案》现状发现有2处小型崩塌及2处危岩地质灾害,现状地质灾害弱发育,危害程度小,危险性小;矿区矿体地下开采区,可能引发采空区地面塌陷(沉陷)、地裂缝的可能性小,危害程度小,危险性小。矿山道路加剧危岩引发崩塌、滑坡的可能性中等,危害程度小,危险性小,预测矿山开采引发地质灾害对矿山地质环境的影响程度较严重(其中,预测评估采矿活动引发采空区地面沉陷、地裂缝地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小;预测矿山未来开采引发或本身遭受崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~中等,危害程度小~中等,危险性小~中等;预测采矿活动引发泥石流地质灾害的可能性中等,危害程度小,危险性小;预测矿山道路加剧危岩崩塌、滑坡地质灾害可能性中等,危害性小,危险性小);预测采矿活动引发地下水污染的可能性小,危害程度小,危险性小;预测未来采矿抽排地下水对矿区含水层影响或破坏局部较轻;采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏程度严重,采矿活动对土地资源的影响和破坏程度较严重。

原《治理方案》概算总投资为1637330.16元,由静态投资和涨价预备费组成。其中静态投资1503201.64元,占投入总资金的91.81%,涨价预备费134128.52元,占投入总资金的8.19%,治理恢复工作量见表1.2-4。

表 1.2-4 原治理方案工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
第一阶段工程量汇总(2014年11月~2019年4月)				
一	边坡护坡工程			
1	修坡清理浮土石	100m ³	33.7	
二	表土收集及存放工程			
1	挖掘机收集表土	100m ³	74.23	与复垦重复
2	宾格挡墙方量	100m ³	0.945	
三	沉淀池和监测井工程			与复垦重复
1	挖土方(含碎石)	100m ³	3.9455	
2	浆砌石	100m ³	1.2255	
3	砂浆垫层	100m ³	0.3455	
4	砂浆抹面(立面)	100m ³	0.5	沉淀池侧壁
5	砂浆抹面(平面)	100m ³	0.8	沉淀池底
四	配套工程			与复垦重复
(一)	修建排水沟			
1	挖土方(含碎石)	100m ³	8.74531	
2	浆砌石	100m ³	4.58031	

(二)	拦渣墙			
1	挖土方(含碎石)	100m ³	1.5504	
2	浆砌石	100m ³	4.193	
五	监测工程			按实际情况调整
1	水文地质钻孔(深度)	10m	12	
2	井管安装(钢管)	m	9	
3	矿山道路、废石场等矿山所有场所的地表地面变形巡视	工.日	60	
4	尾矿库、废石场、采空区地表地面变形监测	次	10	
5	整个矿区范围地形地貌巡视	工.日	20	
6	地表水监测	组	120	
7	地下水监测	组	140	
第二阶段工程量汇总(2019年11月~2024年11月)				
六	监测工程			
1	矿山道路、废石场等矿山所有场所的地表地面变形巡视	工.日	60	
2	尾矿库、废石场、采空区地表地面变形监测	次	10	
3	整个矿区范围地形地貌巡视	工.日	20	
4	地下水监测	组	120	
5	地表水监测	组	140	
第三阶段工程量汇总(2024年11月~2026年11月)				
七	井口(平硐及斜井)封堵工程			
1	浆砌石	100m ³	0.6276	与复垦重复
2	废石充填	100m ³	5.0176	
3	黏土充填	100m ³	1.2544	
八	配套工程			
1	排水沟挖土方(含碎石)	100m ³	1.946	与复垦重复
2	平台小挡墙浆砌石	100m ³	0.7785	
三	沉淀池工程			
1	清淤方量	100m ³	1.28	与复垦重复
2	废石充填	100m ³	13.44	
九	土壤重构工程			
1	拆除宾格网挡墙	100m ³	0.945	与复垦重复
2	土地翻耕	100m ³	7.618	
3	回填表土	100m ³	71.54	
十	植被恢复工程			
1	栽种灌木(松树)	100株	57.34	与复垦重复
2	撒播草籽(狗牙根)	hm ²	2.6444	
3	种植爬山虎	100株	10.38	每公顷撒播20kg草籽
4	土地培肥	hm ²	2.6444	株距0.5m

十一	监测工程			
1	矿山道路、废石场等矿山所有场所的	工.日	24	按实际情况调整
	地表地面变形巡视			
2	尾矿库、废石场、采空区地表地面变形	次	4	
	监测			
3	整个矿区范围地形地貌巡视	工.日	8	
4	地表水监测	组	48	
5	地下水监测	组	56	

表 1.2-5 原治理方案项目总投资估算汇总表

序号	费用名称	预算金额(元)	各项费用占总费用的比率(%)
一	项目总投资	1637330.16	100
二	静态投资	1503201.64	91.81
(一)	工程施工费	1043313.61	63.72
(二)	设备购置费	0.00	0.00
(三)	其他费用	416105.46	25.41
(四)	不可预见费	43782.57	2.67
三	价差预备费	134128.52	8.19

根据“原《治理方案》”规划，恢复治理工作计划于 2014 年 11 月开展，因原矿山开采许可证延续办理手续 2014 年 11 月 19 日到期，矿山未进行治理工程施工，本次现场调查时间为 2024 年 3 月 24 日-26 日，矿山现状处于停止开采状态。经调查矿山为停产状态，原恢复治理设计的工作都未实施。

1.2.3.3 本方案和原矿山地质环境保护与恢复治理方案和原土地复垦方案对比

本方案设计思路及采用工程措施与原矿山地质环境保护与恢复治理方案和原土地复垦方案大致相同，由于新方案地类统计采用最新三调数据，因此新方案损毁地类相较原方案变化较大。

本项目矿山地质环境保护治理及土地复垦动态总投资为 142.3637 万元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 124.0098 万元，占总费用的 87.11%；价差预备费 18.3539 万元，占总费用的 12.89%，恢复治理与土地复垦责任区面积为 7.4616hm²（约为 111.9240 亩），单位面积静态总投资 11079.81 元/亩，单位面积动态总投资

12719.68 元/亩。治理和复垦总投资较原方案有所增加的原因是由于居民消费价格指数 CPI 增大所致。

1.3 方案的适用年限

根据《开发利用方案》，本矿山设计生产服务年限为 8 年（矿山基建时间 1.7 年，生产年限 6.3），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》12.2 小节和附录 G1.4 中相关规定，本方案服务年限为矿山设计生产服务年限（8 年）加上地质环境保护治理与土地复垦工程期（1 年）及监测管护期（3 年）。

综上，确定本方案服务年限为 12 年（即 2025 年 1 月 1 日~2036 年 12 月 31 日）。本方案中各年限时间均以采矿许可证 2025 年 1 月 1 日预颁发为依据，若最终颁发的采矿许可证起始时间早于或晚于 2025 年 1 月 1 日，则以实际获得的采矿许可证起始日期为准，依次向前或向后顺延。

矿山设计服务年限大于采矿许可证年限，当矿山再次延续办证、扩大开采规模、变更矿区范围、开采标高或者开采方式的，要根据实际情况，另行编制或修订《方案》。

2 矿山基本情况

2.1 矿山概况

2.1.1 矿山简介

矿区位于《桂林市矿产资源总体规划（2021-2025年）》、《龙胜各族自治县矿产资源总体规划》（2021~2025年）划定的桂林市龙胜各族自治县分水坳金矿开采区（...），为已设采矿权保留，设置采矿权1个，本矿山为已建矿山，矿山开发始于1990年，于1999年4月首次取得采矿许可证，采矿权人经过多次变更，广西龙胜金成矿业有限公司持有的“广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿”采矿权已于2014年08月19日过期。为了延续采矿权，广西龙胜金成矿业有限公司已经对广西龙胜各族自治县分水坳矿区范围内的金矿资源储量进行了核实，并于2014年6月提交了《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿资源储量核实报告》（桂规储评字〔2014〕90号，桂资储备字〔2014〕51号），因广西龙胜金成矿业公司内部股权问题导致该公司未能及时提交办理矿山采矿权延续变更的相关材料，从而未能在原采矿权过期前延续其采矿权。现广西龙胜金成矿业公司申请重新办理采矿许可证延续变更并提供相关材料。

图 2.1-1 桂林市龙胜各族自治县矿产资源勘查开发与保护规划图（2021-2025年）

2.1.1.1采矿权设置情况

1999年4月,龙胜各族自治县....公司分水坳金矿依法取得广西壮族自治区地质矿产局颁发的采矿许可证,证号为....,有效期柒年(自1999年4月至2006年4月)。

矿区面积为0.7706km²

开采标高: +.... m~+.... m

采矿权人:

矿山名称:分水坳金矿

经济类型: 国有

开采矿种: 金矿

开采方式: 地下开采

生产规模:万t/a(....t/d)

2007年7月广西....依法取得广西壮族自治区国土资源厅颁发的采矿许可证,证号:....,有效期限2007年7月2日至2013年7月2日,矿区范围由5个拐点圈定,各拐点坐标见表1-1。

采矿权人: 广西....

地 址: 广西南宁市....号

矿山名称: 广西....公司龙胜各族自治县分水坳金矿

经济类型: 国有企业

开采矿种: 金矿

开采方式: 地下开采

生产规模:万吨/年

矿区面积: 0.7664km²

开采深度: +.... ~+.... m, 原矿区采矿权范围见表2.1-1。

表 2.1-1 原矿区采矿权范围拐点坐标表

点号	1954 北京坐标系		1980 西安坐标系	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				
矿区面积: 0.7664km ² ; 开采标高: 自+.... m 至+.... m 标高				

采矿权历史沿革见表 2.1-2。

表 2.1-2 采矿权历史沿革表

序号	采矿权名称	采矿许可证	采矿权人	有效期起	有效期止	面积 (km ²)	开采深度 (m)

2.1.1.1 现采矿权设置情况

2011 年 1 月广西... 公司依法转让龙胜族自治县分水坳金矿经营权给广西龙胜金成矿业有限公司，矿区采矿权人变更为广西龙胜金成矿业有限公司，并获得由广西壮族自治区国土资源厅颁发的采矿许可证，证号：...，有效期限 2011 年 1 月 19 日至 2014 年 8 月 19 日（详见附件 1），矿区范围由以下 5 个拐点圈定，各拐点坐标见表 2.1-3。

采矿权人：广西龙胜金成矿业有限公司

地 址：龙胜镇古龙街

矿山名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：金矿

开采方式：地下开采

生产规模：... 万吨/年

矿区面积：0.7664km²

开采深度：+... ~+... m，原矿区采矿权范围见表 2.1-1。

表 2.1-3 现采矿权范围拐点坐标表

点号	1980 西安坐标系		国家 2000 大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				
矿区面积 0.7664km ² ，设计开采标高：自+... ~+... m 标高				

2.1.1.2 拟申请采矿权信息

现采矿权人申请办理采矿权延续，本次申请的开采矿种、开采方式、矿区范围等采矿权要素均与原采矿许可证相同。需要变更的要素为生产规模及开采深度。

现矿山采矿证生产规模为... 万 t/年，不符合广西壮族自治区第 4 轮矿产资源总体规划（2021-2025 年）中广西重点矿种矿山最低开采规模规划要求，因此需要提高生产规模，根据龙胜各族自治县林业局关于《关于出具“广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿”采矿许可证延续申请核查意见函的请示》的回复（详见附件 14），项目范围涉及国家二级公益林，小型建设规模不符合使用二级保护林地的条件，现综合考虑《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿资源储量核实报告》提交的资源量及本次设计可利用资源量，应将建设规模提高至中型规模即... 万 t/年，此时既满足使用二级保护林地的条件，又符合广西壮族自治区第 4 轮矿产资源总体规划（2021-2025 年）要求，所以本次开发方案按照... 万吨/年进行设计。根据《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿资源储量核实报告》矿体估算标高为+... m 至+... m，为了不产生设计损失，浪费估算矿量，本次设计最低中段为... m 中段，但还需留设 6m 深井底水仓，因此本次设计需将 6m 深的水仓纳入矿区范围。因此本次拟申请采矿权信息如下：

采矿权人：广西龙胜金成矿业有限公司

地 址：龙胜镇古龙街

矿山名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：金矿

开采方式：地下开采

生产规模... 万吨/年

矿区面积：0.7664km²

开采深度：+... ~+... m（含 6m 井底水仓）

表 2.1-4 拟申请采矿许可证范围拐点坐标表

点号	1980 西安坐标系		国家 2000 大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1				
2				
3				
4				
5				

点号	1980 西安坐标系		国家 2000 大地坐标系	
	X	Y	X	Y
矿区面积 0.7664km ² ；设计开采标高：+... ~+... m（含 6m 井底水仓）				

2.1.2 矿山开采历史及现状

2.1.2.1 矿权延续和变更历史情况

2006 年 9 月，广西工业建筑设计研究院(原广西冶金设计院)对分水坳矿区进行了开采设计，以采矿权范围内+... ~+... m 标高间具有工业品位矿石的 1 号矿体为设计开采对象。设计矿山生产规模为... ~+... 万 t/年(原矿石)，矿山服务年限为 6 年(含 0.7 年安全整改期)。

产品方案：合质金、金精矿，其中年重选产金量：... kg（合质金）

年产浮选精矿金金属量：... kg(折合纯金量：... kg)。

矿体属陡倾斜薄层状矿体，根据矿体赋存条件和矿床开采技术条件，按照我国金属矿床采矿方法分类原则，参考类似矿山的生产实际经验和矿山多年生产积累的经验，并经技术经济比较，矿山开采推荐采用浅孔留矿法。矿块构成要素：矿块长度 50~60m，阶段高度 40~55m，矿房宽度为矿体厚度(不小于 1m)，矿房顶柱高 3m，矿房间柱宽 6m，矿房底柱高 5m。

根据矿体赋存情况及矿山地形条件，矿山设计及实际生产均采用平硐+盲斜井联合开拓方式。自而下分中段开采，在同一中段采用后退式回采，即先采端部矿块，向中段平硐口、斜井口方向后退式回采，先采正规采场，后回采矿柱、残矿。

设计坑内采用矿车运输，人力推车，机械通风，自流排水。

设计采矿回采率 90%、矿石贫化率 10%。

矿山建有选矿设施，设计采用先重选、后浮选的工艺流程。

设计金矿石资源量(122b+333)... 万 t，金金属量... kg，其中 122b、333 类别矿石资源量分别为... 万 t、... 万 t；332、333 类别资源量利用系数分别取 1.0、0.6，设计利用矿石资源量... 万 t，采矿回采率取 90%，设计可采储量(矿石量)... 万 t。

设计采用的矿石加工工艺流程为重选-浮选工艺流程。本设计参考类似矿山实际生产技术经济指标，确定该选冶工艺指标为：采出矿石平均品位... g/t，重选回收率为 40%；重选后尾砂，浮选 Au 回收率为 80%。

开采设计后矿山一直在进行生产探矿工作，没有开展采矿活动，没有动用和消耗

矿区 2006 年核实的资源储量，矿区采空区仍为矿区 2006 年核实的采空区，采空区的消耗资源储量仍为 2006 年 6 月评审备案的核实报告中估算的消耗资源储量，即为：矿石量....万吨。

2014 年 8 月，广西冶金研究院提交了《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿开采设计方案》（桂国土矿开审〔2014〕29 号，详见附件 9），该方案是以《广西龙胜族自治县分水坳矿区金矿资源储量核实报告》（桂规储评字〔2014〕90 号，桂资储备字〔2014〕51 号）为基础对分水坳矿区进行了开采设计，以采矿权范围内+.... ~ +....m 标高间具有工业品位矿石的 1 号矿体为设计开采对象。设计矿山生产规模为....万 t/年(原矿石)，产品方案：金精矿（含金....g/t）。矿山服务年限为 10.61 年(含 1.5 年安全整改期)。广西龙胜金成矿业公司因内部股权问题未及时办理采矿权延续，因此申请重新办理采矿许可证延续变更。

资源/储量估算面积:....km² ;估算标高:+....m 至+....m。矿体最大埋深....m，最小埋深 0m。

图 2.1-2 现采矿权范围、拟申请采矿权范围与资源储量估算范围叠合图

2.1.2.2 矿区开采现状

广西龙胜各族自治县分水坳金矿目前为停止生产，1999年，龙胜各族自治县... 公司对该矿区办理了采矿许可证，1999年4月开始进行正规的矿山开采活动，采用的开采方式为地下开采，矿床开拓方法为平硐开拓法，采矿方法为浅孔留矿法，采矿回收率90%，采矿损失率约为10%。选矿回收率为80%。矿山共施工了7个采矿中段，分别为...、...、...、...、...、...、...中段。矿山...m中段以上开采时安装有K45-4型№8主扇风机，...m标高以上各中段坑内水可沿中段平巷水沟自流排出地表，...m中段以下坑内涌水经泄水井、中段平巷水沟集中到...m中段水仓（容积75m³），由安装在水泵站的D80—12型水泵经主提升斜井抽排到地表井口沉清池，经沉清处理后供矿山生产使用或外排。水泵站配备了D80—12型水泵三台（套）（一用二备），矿山...m以上已有盲斜井并形成提成系统，选用的是2台JT800×600-30提升机。在其生产经营过程中，矿区2006年至2014年主要进行生产勘探，未进行生产采矿活动。没有动用和消耗矿区2006年核实的资源储量，矿区采空区仍为矿区2006年核实的采空区，采空区位于...m中段以上，上部资源基本被采空，只剩下端部新增部分资源，采空区的消耗资源储量仍为2006年6月评审备案的核实报告中估算的消耗资源储量，即为：矿石量...万吨。

根据龙胜各族自治县自然资源局的储量核实证明文件（附件12），矿区自2014年6月完成储量核实以来一直处于停产状态，未动用资源储量，未进行生产采矿活动。矿山已经建设有办公生活区、废石场等，已有设施基本完好，更新改造后可满足现有生产生活需要。

2006年至2014年，矿区未对1号矿体进行开采，矿区采空区仍为2006年矿区核实报告圈定的采空区，经估算1号矿体累计查明具有工业品位矿石资源储量(122b+2S22+333)：矿石量...万t，Au金属量...kg；其中矿区累计开采消耗资源量(122b+333)：矿石量...万t，Au金属量...kg；矿区新增具工业品位矿石资源储量(333)：矿石量...万t，Au金属量...kg；矿区目前保有工业品位矿石资源储量(122b+2S22+333)：矿石量...万t，Au金属量...kg；矿区新增低品位矿石量(332+333)....万t，Au金属量...kg。

2.1.2.3 现有采场及配套设施分布情况

广西龙胜各族自治县分水坳金矿矿山于 1999 年 4 月首次取得采矿许可证后开始建矿投产，开采矿种为金矿。矿山开采方式为地下开采，实际生产均采用平硐+盲斜井联合开拓方式。自而下分中段开采，在同一中段采用后退式回采，即先采端部矿块，向中段平硐口、斜井口方向后退式回采，先采正规采场，后回采矿柱、残矿。设计坑内采用矿车运输，人力推车，机械通风，自流排水。矿山建有选矿设施，设计采用先重选、后浮选的工艺流程。目前经多年开采，广西龙胜各族自治县分水坳金矿采矿权范围内开采深度从+...m 至+...m，矿山共施工...-1、...-2、...-3、...-1、1440-2、...-1 平硐，并 7 个采矿中段，分别为...、...、...、...、...、...、...中段。矿山已经建设有办公生活区、废石场等，已有设施基本完好，更新改造后可满足现有生产生活需要。矿山开采活动基本按照开采设计进行，矿山现状损毁土地面积合计 6.4557hm²。

2.1.2.4 相邻矿山分布与开采情况

本次核实范围位于现广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿采矿权范围内。采矿权范围及周边 500m 范围内无其他有效矿权。

2.1.3 矿山开发利用方案概述

《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿产资源开发利用方案》由广西冶金研究院有限公司编制完成，2024 年 3 月完成评审、备案。

2.1.3.1 矿山生产规模

依据矿山矿体赋存条件和资源储量情况，并经过采矿生产能力计算验证，并参考广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿采矿权设计生产能力，设计确定矿山采矿规模为：... 万 t/a。产品方案：... 原矿。

2.1.3.2 设计利用矿产资源储量及矿山服务年限

根据 2014 年 6 月中国有色桂林矿产地质研究院有限公司经评审提交的《广西龙

胜金成矿业有限公司分水坳金矿资源储量核实报告》，截止 2011 年 10 月 31 日，该核实报告估算了采矿权范围内的 1 个矿体。矿床规模为...型。

经估算累计查明资源量（控制+推断）：矿石量...万 t，Au 金属量...kg，平均品位... g/t。

矿区累计开采消耗资源量(控制+推断)：矿石量...万 t， Au 金属量...kg，平均品位 g/t。

保有工业品位矿石资源储量(控制+推断)：矿石量...万 t，Au 金属量...kg，平均品位... g/t。矿区新增低品位矿石量（控制+推断）...万 t，Au 金属量...kg，平均品位... g/t。

综上。则本次设计可利用的金矿资源储量为...万 t，金金属量...kg，平均品位... g/t。

现矿山采矿证生产规模为...万 t/年，不符合广西壮族自治区第 4 轮矿产资源总体规划（2021-2025 年）中广西重点矿种矿山最低开采规模规划要求，因此需要提高生产规模，根据龙胜各族自治县林业局关于《关于出具“广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿”采矿许可证延续申请核查意见函的请示》的回复（详见附件），项目范围涉及国家二级公益林，小型建设规模不符合使用二级保护林地的条件，现综合考虑《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿资源储量核实报告》提交的资源量及本次设计可利用资源量，应将建设规模提高至中型规模即...万 t/年，此时既满足使用二级保护林地的条件，又符合广西壮族自治区第 4 轮矿产资源总体规划（2021-2025 年）要求。

因此综合考虑相关政策、市场条件、经济效益和矿山保有资源量及服务年限要求，本次设计确定矿山生产规模为：....万 t/a。

经计算矿山生产服务年限为 6.3 年，矿山基建期为 1.7 年，则矿山总的生产服务年限约为 8 年。

2.1.3.3 矿山开采方式

根据矿体赋存特征、矿床开采技术条件等因素，地下开采是可供矿山选择的唯一开采方式，本设计确定矿床采用地下开采。

2.1.3.4 矿山总平面图布局及矿山用地

根据《开发利用方案》，本矿山总平图可分为工业场地、矿区主运输道路、新设废石场、临时生活区、矿山办公、生产、生活设施、临时堆矿场、旧废石场、临时工棚

5 个功能区（详见附图 1）。目前，矿山已建有简易的办公、生产、生活设施，堆矿场，水、电、通讯、交通等基础设施。矿山办公、生产、生活设施、临时堆矿场、旧废石场位于矿区北部处...平硐口附近。

1、工业场地的布置

矿区拟建工业场地位于分水坳金矿矿区场地西北部（在+...m 主提升斜井口附近），呈块状分布。包括提升机房、空压机房、变压器、值班室、机修房。

2、新设废石场

矿山新设废石场位于分水坳金矿矿区场地北部（...-1 平硐口下方），废石场下游已修建浆砌石拦渣坝及部分截排水沟，基建过程中产生的废石主要用于平整工业场地及修筑矿山道路、建房和筑坝等，生产期的废石尽量用于充填井下的采空区，尽可能减少废石出坑。

3、矿山办公、生产、生活设施、临时堆矿场、旧废石场

矿山办公楼、旧废石场、临时堆矿场、旧选矿厂等生活、生产设施均位于矿区北部...平硐口处，矿山办公楼已有设施基本完好，更新改造后可满足现有生产生活需要。

4、矿区主运输道路

矿区主运输道路主要为矿区各平硐、斜井口及生产、生活、工业场地的运输道路等。

5、临时工棚

矿山临时工棚位于分水坳金矿矿区场地西侧（矿山新设废石场上方），为临时生活居住场地，现状为简易棚房根据实地调查选址。

图 2.1-3 矿山总平面布置图（引自《开发利用方案》）

2.1.3.5 开采顺序及采矿方法

根据矿体赋存特征、矿床开采技术条件等因素，地下开采是可供矿山选择的唯一开采方式，本设计确定矿床采用地下开采。

矿区内矿体的开采技术条件、地表条件及经济效益等因素是选择采矿方法的重要依据，选择的采矿方法要技术上安全可靠、经济和社会效益好。采矿方法选择必须满足下列要求：

- (1)安全、可靠；
- (2)工艺成熟、结构简单、管理方便；
- (3)充分回收矿产资源，矿石贫化率小，矿石回收率高；
- (4)矿块生产能力大，劳动生产率高；
- (5)矿石生产成本低，经济效益好。

选择采矿方法的主要依据是矿床地质条件和开采技术条件，其中矿体倾角、厚度，矿体与顶底板围岩情况是主要因素。选择的采矿方法要求是工艺成熟、安全可靠，保证生产能力、贫化率小，资源回收率高。

本矿属急倾斜极薄矿体，矿带延长...m(北至44线，南至35线)，延深达...m以上，矿体厚度一般为...~...m，最大厚度...m，平均厚度...m，厚度变化系数为...%，由地表向深部矿体厚度有逐渐变厚的趋势。根据矿体赋存条件及开采技术条件，按照我国金属矿床采矿方法分类原则，参考类似矿山生产实践经验，本设计推荐采矿方法为：当矿体厚度小于0.7m时，采用削壁充填采矿法；当矿体厚度大于0.7m时，采用浅孔留矿采矿法。根据矿体赋存条件及特征，削壁充填采矿法占30%，浅孔留矿采矿法占70%。

本次设计开采范围为广西龙胜各族自治县分水坳金矿采矿权范围内标高...m~...m间经资源储量核实的具有工业开采价值矿体。

分水坳金矿矿体开采面积较大且深，其地压监控的任务将是十分繁重的，如果开采顺序选择不合理，将进一步增大回采难度。为此，建议业主聘请有关单位对矿体的开采顺序、采场结构参数及应力分布状况进行岩石力学模拟研究。寻求最佳的矿床开采顺序和合理的采场结构参数。

1、中段内矿体回采顺序：在同一中段采水平方向上，由矿体端部回风井向主提升盲斜井后退式回采，即由西南往东北和由东北往西南方向回采，先采端部矿块，后

退式回采，先采正规采场，后回收矿柱、残矿。

2、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 50m。

因矿山...m 中段以上大部分矿体已采空，剩余小部分残采，本次设计首采中段为...m、...m 两个中段。

2.1.3.6 开拓运输方案

根据设计矿山开拓运输方案采用有轨运输方案，矿石采出后转运往选矿厂，矿山不设置加工场地。

根据《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿资源储量核实报告》，矿区矿体的估算标高为...m~...m，根据矿山开拓现状和充分利用矿山现有井巷工程等因素，本设计确定：在考虑采矿权范围内现有的...m 平硐、一、二级盲斜井开拓运输系统基础上，本次设计推荐矿床开拓采用新设一级主斜井+新设二级盲斜井开拓方案。

图 2.1-4 新设一级主斜井+新设二级盲斜井开拓方案示意图

设计矿山开拓方案如下：

根据上述条件和矿山现状，充分考虑利用已有工程，开拓系统设计为新设一级主斜井+新设二级盲斜井+南北回风井。...m 中段以上矿石、废石采用溜矿井下放至...m 中段，用电机车经...m 中段巷道运输至新设一级主斜井底部车场通过新设一级主斜井提升至地表；...m 中段以下矿石、废石采用提升机经一级主提升盲斜井提升至...m 中段运输平巷，用电机车运输至新设一级主斜井底部车场通过新设一级

主斜井提升至地表堆矿场，矿石转运往选矿厂，废石排入废石场堆置。

主提升一级斜井 2JTP-1.6×1.2/24 型提升机和单钩串车担负...m 地表至...m 中段标高提升任务，即井下各中段矿岩、设备、材料的提升、下放及人员的进出通道。提升设备功率 65kw，提升容器为单钩串车，轨距 600mm。一级斜井基本参数：提升高度 150m，即从+...m 到+...m，斜井坡度 25°，斜井井筒总长度...m，井筒断面：宽 3.0m×高 2.8m，净断面积 7.96m²。

主提升二级盲斜井采用 JK-2.0×1.5/20 型提升机和单钩串车担负矿石 1280m 中段至 1000m 中段标高提升任务，即井下各中段矿岩、设备、材料的提升、下放及人员的进出通道。提升设备功率 240kw，提升容器为单钩串车，轨距 600mm。一级盲斜井基本参数：提升高度 280m，即从+...m 到+...m，斜井坡度 25°，斜井井筒总长度...m，井筒断面：宽 3.0m×高 2.8m，净断面积 7.96m²。

西南部回风斜井为新掘进的回风斜井，自地表...m 至...m 标高，新掘进的回风斜井连接原有的人行通风天井作为南部回风通道。北部回风井采用原有的 1520m 回风平硐加原有的人行通风天井作为北部回风通道，南北回风井亦是矿井安全出口之一。

矿山新设猴车斜井，用于提升人员，采用三级提升，一级猴车斜井从...m 到...m，二级猴车斜井从...m 到...m，三级猴车斜井从...m 到...m，斜井坡度 21°，斜井井筒总长度...m，井筒断面：宽 3m×高 2.75m，掘进断面 10.2m²，轨距 600mm。

因分水坳金矿为多年开采老矿山，经过多年开采，至 2006 年 6 月...中段以上矿体大部分已采完，根据分水坳金矿现有的中段巷道分布情况，本矿山矿床中段标高从上往下分别为...m、...m、...m、...m、...m、...m、...m、...m、...m、...m、...m、...m、...m、...m。

其中，2006 年 9 月，广西工业建筑设计研究院(原广西冶金设计院)对分水坳矿区进行了开采设计后，矿山又施工了 3 个采矿中段，分别为....、....、....中段，主要以生产勘探为主，即矿区 2006 年至 2014 年主要进行生产勘探，未进行生产采矿活动。因此现状已完成的巷道分别为...m、...m、...m、...m、...m、...m、...m、...m、...m 中段。

其中...m、...m、...m、...m、...m、...m 为新设巷道，排水中段分别为...m、...m 中段。

坑内运输采用 5t 蓄电池电机车牵引 KFU0.75-6 型翻转箱式矿车列车组运输矿石及岩石、牵引辅助车辆运输材料、设备及炸药等。

2.1.3.7 采矿技术参数

根据矿体工程地质条件的类型，结合矿山的生产经验而确定矿块的结构参数。

矿块长....m，中段高....~....m，矿房宽度（采幅）....m~....m，采场两端为探矿天井，贯通上、下 2 个中段。2 条天井下部作为顺路天井用来行人、通风、运输材料等。在行人天井距采场 1/4 处，各布置 1 条溜矿井和行人井，使运搬距离在 10m 左右。采场留 5m 底柱，在充填井和人行天井相应标高处掘拉底切割平巷，不留间柱，采用顺路天井的形式，边上采、边用板材间壁，形成溜矿井和行人天井。回采时，若矿石比围岩稳固则先采围岩，若围岩比矿石稳固则先采矿石，削壁充填采矿法回采工艺过程包括：落矿、矿石运搬、崩落围岩和充填、铺设垫层、架设顺路天井等。

2.1.3.8 选矿及尾矿设施及废水处理情况

本矿山采出的矿石直接外运加工，不需进行选矿作业。故矿山无选矿厂和尾矿库。对建设过程和生产过程中所产生的污染源（固体废物、废石、废水、废气、粉尘、噪声）本矿山将按照自治区级绿色矿山建设要求进行 100% 综合处理。

1、固体废物的产生及治理方法

矿山采用地下开采方式，根据矿区总平面布置：矿山厂址、井口工业场地等生产和生活设施均布置在距开采区约 1.2kmm 外的山坡上，已建成投入使用三年，基本可满足本项目需要。但在进行矿山扩能技改后，在尽量利用现有的基建设施、基建资源的基础上，有计划的增加一些基础建设工程，这些建设工程在施工期间产生的固体废物主要为弃土石方、碎砖、混凝土块、生活垃圾等，为防止上述废弃物可能产生对地下水的污染，可采取合理安排施工工序、施工场地，做到挖填方基本平衡，施工排弃土石方运往废渣堆场堆放；废弃的碎砖、石、混凝土块等一般作为地基的填筑料，各类包装箱、纸一般有专人负责收集后分类存放，统一运往废品回收站进行循环利用；生活垃圾定点堆放，配备垃圾车定时收运，由当地环卫部门处置。

2、废石的产生及治理方法

矿山采用地下开采方式，主要开采金矿原矿石，矿石中无对人、畜有害的元素和

放射性物质，采出的矿石大部及时运往选矿厂，矿山废石来源主要是地下开采开拓、采准和切割等产生的废石。废石用于填补采空区，无洗矿污染及废渣排放问题；矿区内未发现放射性异常地段。矿山设废石场，除了集中堆放于废石场外，基建过程中产生的废石可用于平整工业场及修筑矿山道路、建房和筑坝等，生产期的废石用于可充填井下的采空区，尽可能减少废石出坑。生活废弃物临时集中堆放，待一定量以后外运处理。废石在运输、排放、堆存的过程中，容易产生粉尘污染空气，可溶性物质污染水源等。因此，应设置专人对废石排放作业场地进行洒水压尘。在废石场上部设置截水沟，在废石场下部设置挡渣墙，以防止废石滑动引发地质灾害。矿井工业场地产生的生活垃圾和生活污水处理站产生的污泥定点收集，配备垃圾车定时收运，同当地环卫部门处理。

3、废水的产生及治理方法

矿山工作人员生活产生的生活废水无有毒有害物质，经化粪池处理或曝晒和自然生物处理后，可直接外排。本项目在生产运营过程中产生的废水主要为矿井涌水，根据对矿区内主要矿窿水排水口进行监测取样分析，结果表明：矿区内外排的矿窿水中重金属元素不存在超标现象，因此，对矿山开挖过程中矿井外排水必须经取样检测达标后放可排放。

采取有效措施避免或降低生产污水入渗补给地下水，如建设完善的污水收集系统、地面雨水收集系统等集中送致建成并投入使用的污水处理厂进行处理；硬化矿区、厂区路面，加强车辆运输的管理，避免污水的跑、冒漏、滴污染地面而后沿地表包气带、风化裂隙带入渗地下补给地下水而对地下水水质产生影响。而对采矿产生的地表裂缝应及时充填，有效减少地下水受污染的可能性和污染程度。

4、废气、粉尘的产生及治理方法

废气主要由开采时空压机、运矿车辆运行时燃油产生的，矿山地面简易公路运输，车辆通过时产生扬尘及废气；采矿作业产生的扬尘及废气。但矿区离居民区较远，而且废气量较小，故对环境影响不大。经地面自然风流很快吹散，对自然影响小。但生产过程中产生的粉尘对作业工人的健康影响不容忽视，必须坚持湿式作业，并要求工人佩戴口罩。粉尘的污染对象是矿山周边地区的空气。对不同的类型的粉尘，应采取不同的防治措施：对运输扬尘，宜对道路路面进行硬化，或对路面进行洒水，保持路面湿润；对井下粉尘则采用湿式凿岩、岩堆洒水、水幕降尘、加强通风等综合防尘措施。

5、噪音的产生及治理方法

开采时空压机、放炮、及运矿车辆运行时都会产生噪声，矿区离居民区较远，因此噪声对附近居民和作业工人有一定影响。矿区晚上不作业，故对附近居民和工人影响不大。本设计地下开采所选用的设备均为低噪声设备，噪声控制在 85dB 以内。只要确保设备正常运行就可达到环保要求。

矿区山体发育植被多为乔木林、灌木丛和杂草，没有其他工业污染源，自然环境质量现状良好。采出的矿石直接外运。因此，矿区生产过程中无化学污染。矿山地下开采影响生态环境的因素主要是：固体废物、废石、废水、废气、粉尘、噪声。只需采取适当排放和管理措施，即可得到有效控制，使其对周围环境产生的破坏影响降至最低，由于本项目在生产过程中矿坑废水除均未超过地表水环境质量标准 2002（III 类）标准，对周围水环境的影响较轻。

2.1.3.9 矿山人员和设备配备情况

矿山人员和设备情况详见表 2.1-4、表 2.1-5：

表 2.1-4 矿山生产人员配备表

序号	工种	职别	实际工作人员			人员总数
			一班	二班	三班	
一	采矿		33	62	33	128
1	掘进作业	工人	8	16	8	32
1.1	凿岩、爆破工	工人	3	6	3	12
1.2	出渣、运输工	工人	3	6	3	12
1.3	支护、管道、备料工	工人	2	4	2	8
2	采矿（含采准、切割）	工人	17	28	17	62
2.1	凿岩、爆破工	工人	9	18	9	36
2.2	出矿、运输工	工人	6	6	6	18
2.3	支护、管道工	工人	1	2	1	4
2.4	平场、二次破碎工	工人	1	2	1	4
3	通风作业	工人	2	6	2	10
3.1	局扇运转工	工人	2	4	2	8
3.2	通风辅助作业	工人		2		2
4	爆破材料运输、保管员	工人	1	2	1	4
5	电工	工人	2	2	2	6
6	管理人员	干部	3	8	3	14
6.1	工区长、付工区长	干部		2		2

6.2	技术人员	干部		2		2
6.3	安全、环保人员	干部	2	2	2	6
6.4	值班长	干部	1	1	1	3
6.5	材料统计员	干部		1		1
二	矿山机械		16	33	16	65
1	提升		6	11	6	23
1.1	卷扬机司机	工人	1	1	1	3
1.2	计量装载工	工人	1	2	1	4
1.3	装卸工	工人	2	4	2	8
1.4	井口推车工	工人	2	4	2	8
2	运输		4	10	4	18
2.1	电机车司机	工人	2	4	2	8
2.2	井下推车工	工人	2	6	2	10
3	压气、排水、通风		6	6	6	18
3.1	压风机工	工人	2	2	2	6
3.2	坑内水泵工	工人	2	2	2	6
3.3	主扇机工	工人	2	2	2	6
4	管理技术人员	干部		6		6
三	矿部主要管理人员			11		11
1	总经理、副总经理	干部		2		2
2	矿办	干部		2		2
3	财务	干部		2		2
4	人力资源	干部		1		1
5	经营销售	干部		2		2
6	其他管理人员	干部		2		2
四	总计		49	106	49	204
	其中：生产及服务人员	工人	46	81	46	173
	技术管理人员	干部	3	25	3	31

表 2.1-5 矿山主要设备表

序号	设备名称	型号及规格	单位	数量	备注
一	采矿设备				
1	凿岩机	YSP45	台	16	
2	凿岩机	YT-24	台	16	
3	铲运机	(CT-500HE)	台	6	
4	喷浆机	冶建-65 喷浆机	台	1	
5	局扇	JK55 系列	台	12	
二	机械设备				
1	电机车	5t 蓄电池	台	3	

2	矿车	KFU0.75-6 型翻转箱式矿车	台	24	
3	材料车	平板车 YPC1 (6)	台	1	
		材料车 YLC1 (6)	台	1	
4	空压机	PSR180A 型空压机	台	3	132kw、380V
		LGB-13/8 型空压机	台	1	
5	起重机	电动单梁 (5t)	台	1	
6	供水泵	6699×9 型潜水泵	台	2	
7	排水泵	D (MD) 100—33 型	台	5	N=110kw n=1480r/min
		D (MD) 50—80 型	台	5	N=185kw n=2950r/min
8	提升机	2JTP-1.6×1.2/24 型	台	1	配套电动机 JR117-10
		JK-2.0×1.5/20 型	台	1	配套电动机 JR148-8
9	通风机	K40—4 系列№14 (风量: 23.4~50.9m ³ /min 全压: 329~1512Pa)	台	2	
三	供电设备				
1	柴油发电机	500kw	台	1	备用
2	变压器	2×6300kVA 主变压器	台	1	

2.1.4 矿山投资建设及经济效益

根据开发利用方案, 本矿山建设投资为... 万元, 矿山年生产成本... 万元, 项目达产年平均销售收入为... 万元, 扣除生产成本、税金及附加等, 年利润总额... 万元, 年净利润... 万元, 净态投资收益率... %, 税前投资回收期约... 年, 税后投资回收期约... 年 (含建设期 1.3 年), 具有较好的经济效益。

2.2 矿山自然概况

2.2.1 地理位置

矿山位于龙胜各族自治县城... 方向直距约... km, 运距... km 的... 分水坳处。行政区划属龙胜各族自治县... 乡管辖。矿区地理坐标: 东经... ~..., 北纬... ~..., 矿区面积 0.7664km²。矿山现状通过泥结石道路 (约... km) 可通往

矿区....侧....屯，自....屯经混凝土硬化农村道路（约....km）与....联通，自....有龙胜~资源公路（S301 省道）向....可达龙胜各族自治县城(....km)和桂林市区（....km），向....可达资源县城(....km)，交通较方便（见图 2.2-1）。

图 2.2-1 矿区交通位置图

2.2.2 地形地貌

矿区地处云贵高原南缘桂北山区，属构造侵蚀中-低山地貌区，整体为西南高，东北低，海拔标高为...~...m，相对高差约...m，自然坡度多为 30~60°；山峦起伏，植被发育，植被覆盖达到 80%以上。区内地表水系不发育，矿区内有一条季节性溪流（...溪）流过，雨季流量较大，旱季流量小甚至干涸。矿区处在分水坳即为分水岭地带，山峰最大高度为...m，矿区在一个相对平坦的狭长沟谷中，沟谷呈近南北向，北向开口，谷地标高为...~...m，谷地宽度为...~...m，谷地长度约...m，沟谷周边地形坡度为 20°~40°，地面有零星基岩出露，植被以杂草为主，少量灌木林。地貌概略如照片 2-1 所示。

综上，评估区内以中低山地貌区地貌为主，地貌类型单一，评估区地形为中低山地形，地形起伏变化大，微地貌形态复杂，区内山峰坡度一般为...°~...°；地形坡度普遍大于...°；山坡、山脊覆盖层较厚，一般 0.5~2.0m，灌木杂草丛生，局部较多乔木成片生长。因此，评估区地形较复杂、地貌类型单一。

照片 2.2-2 矿区地形地貌（2024 年 3 月）

2.2.3 气象、水文

2.2.3.1 气象

评估区属亚热带季风气候区。多年平均气温 18.1℃，极端最低气温-4.5℃，极端最高气温 39.5℃。7 月最热，月平均气温为 27.1℃，1 月最冷，月平均气温为 7.8℃。受季风影响，境内雨量充沛，多年平均降雨量 1524.4mm，最大年降雨量为 2032.6mm（1970 年），最小年降雨量为 1265.1mm（1989 年）。雨季一般出现在 4~8 月，雨季降雨量占全年降雨量的 75%，枯季一般出现在 12 月至次年 2 月，枯季降雨量占全年降雨量的 10.53%。平均年降雨日数为 160 天。区内暴雨多发，多年平均年暴雨次数为 58 次，主要发生于 4~9 月。日照充裕，雨量充沛，寒暑适宜。12 月至次年 3 月气温较低，大部分地区 6.3~8.9℃之间，有霜冻，年平均无霜期 321 天。

表 2.2-1 项目区气象站主要气象指标统计表

项目	参数
一月平均气温	7.8℃
七月平均气温	27.1℃
年平均气温	18.1℃
极端最高气温	39.5℃
极端最低气温	-4.5℃
年平均相对湿度	81.1%
年平均降水量	1500mm
年最大降水量	2032.6mm
年最小降水量	1265.1mm
日最大降水量	270.2mm
均降雨天数	160 天
年平均风速	2.45m/s
最大风速	28m/s
主导风向	夏季东风和南风，冬季北风
年平均日照时数	1800h 以上
年平均蒸发量	1639mm
年平均无霜期	321

2.2.3.2 水文

区域主要河流为寻江，寻江系柳江一级支流，发源于资源县的紫金山一带（标高 1883m），流经资源县、龙胜各族自治县到柳州市三江县，属于山区河流，河床为砂砾卵石，是龙胜各族自治县的饮用水源地，矿区距龙胜各族自治县水路距离

为... km。寻江在龙胜各族自治县以上集雨面积 3867km²，在龙胜各族自治县境内径流长度 88km，平均比降 1/527，最大流量 17245m³/s，最小流量 23m³/s，多年平均流量 131m³/s，多年平均年输沙模数为 155t/km²。

矿区在溪沟的源头，流下来的溪沟称为... 溪，为寻江一级支流，集雨面积 3km²，流经长度 5km，平均比降 1/5，在矿区处最大流量 4m³/s，最小流量 0.005m³/s，多年平均流量 0.03m³/s，... 溪随下游流程流量增加，每公里流量平均增加一倍，评估区内存在多条沟谷溪流，流量随降水暴涨暴落，暴雨 1~2 小时便爆发洪水，雨过 2~3 小时洪水即可消退，旱季基本处于干涸状态。

根据现场调查及历史数据资料，矿区所在地为该区分水岭地带，历年最高洪水位远远低于设计开采矿体标高 (...m)，本矿区所处地段从未被洪水淹没。

矿区及矿区周围的居民点生活用水主要集中供水。矿山开采对矿区及矿区周围生活、生产用水基本没受影响。

图 2.2-3 评估区周边地表水系图

2.2.4 土壤

项目区位于中亚热带南缘，据龙胜各族自治县志，耕地海拔分布情况为：海拔...

m 以下土壤类型主要为红壤，平均厚度约 8 m；海拔...~...m 土壤类型为黄红壤，平均厚度约 4 m；海拔...m 以上土壤类型主要为红壤，平均厚度约 2 m。

据土壤普查资料，成土母质主要为各类岩石风化的残积物和坡积物，基岩类型有砂质页岩、硅质页岩等，一般土层浅薄，多夹菱角状大小不等碎石，山地土壤特点明显，其次为分布于水流沿岸或谷地的冲洪积物，碎石成分有硅质岩、板状泥页岩、砂岩及一些火成岩等，由于母质（岩）复杂，加上生物气候与人类活动的影响，形成的土壤类型亦不少，评估区内分布较多的土壤类型有砂页岩母质红壤、砂页岩黄红壤。根据调查及收集的资料，上层为腐殖土，厚度 0-20cm，褐黄色黏土，有机质含量大约占 1.4%，pH 值 6.5；下层土厚度 20-100cm，呈棕红色、褐黄色，该层有机质含量大约占 1.0%，pH 值 5.5，根据土壤取样结果，取样区土壤未见重金属物质。（数据来源于《广西龙胜县分水坳金矿项目土地复垦方案报告书》）（见图 2.2-4）。

照片 2.2-4 矿区北部土壤剖面

2.2.5 植被

矿区为亚热带湿润气候区，森林植被发育，以杂树灌木为主，还有部分杉木及松木等经济林木，低矮灌木、草丛参杂分布于林下。常见的草本有狗脊、东方乌毛蕨、淡竹叶、铁芒萁、五节芒、蔓生秀竹、十字台草、山姜、马蹄蕨、金茅、野古草、铺地锦等；常见的藤本植物有流苏子、藤黄檀、野木瓜、粤蛇葡萄、土茯苓、酸藤子、三叶木通、买麻藤等。矿区内未发现珍稀濒危动植物，动物以鸟类和两栖类居多，其中鸟类最多，也未发现经济价值很高的地方特有植物种类。矿区植被见照片 2.2-6。

矿区内现状损毁区域基岩裸露，未受采矿挖损压占破坏区域植被覆盖率为 90%。



照片 2.2-5 矿区西南部土壤剖面

照片 2.2-6 矿区内植被

2.3 社会经济概况

本矿区土地权属为龙胜各族自治县...乡...村委。

据龙胜各族自治县信息办 2022 年发布的统计数据显示，龙胜各族自治县总面积 2538 平方千米，居住有苗、瑶、侗、壮、汉等五个民族，全县辖 4 乡 6 镇共 119 个行政村，总人口 17 万人，其中少数民族 12.88 万人，占总人口的 77.22%。县人民政府驻龙胜镇。2022 年全县生产总值完成 70.38 亿元，财政收入完成 4.52 亿元，城镇居民人均可支配收入 39933 元，农民人均纯收入完成 16579 元。矿区内居民以瑶族、苗族为主，少量汉族、壮族，全村有总人口 2700 多人，基本为瑶族（红瑶），主要从事农业、林业，种植水稻、玉米、红薯、油茶、杉木等。土特产品有柑桔、猕猴桃、罗汉果、油桐、油茶、茶叶、香菇、木耳等。

矿区所在地...位于龙胜各族自治县...部，距龙胜各族自治县城...公里。东与江底乡接壤，东南与龙脊镇为邻，南连龙胜镇，西邻乐江乡，北接马堤乡、伟江乡，全乡总面积为 168 平方千米，辖 9 个行政村 134 个村民小组和 1 个街委会，居住着苗、瑶、壮、汉等少数民族，全乡总人口 1.3 万人，其中农业人口 1.23 万，非农业人口 0.07 万。全乡耕地总面积 1198hm²，人均拥有耕地 0.01hm²，...乡实现定资产投资 8165 万元；工业总产值达 30107 万元，同比增长 6.42%，其中规模以上工业总产值 28002 万元，同比增长 6.15%；招商引资到位资金 6000 万元；财政总收入 487.79 万元，农村居民人均可支配收入达 9383 元，同比增长 10.28%。...乡境内旅游资源丰富，游客年接待量近 5 万人次；境内水资源丰富。

...地处广西龙胜各族自治县...乡至温泉旅游线上，村委会距县城...公里，距乡政府所在地...公里。全村辖 16 个村民小组，总人口 1889 人，其中瑶族（红瑶）

占 97%。全村总面积 40418 亩，果园面积 285 亩，水田面积 1515 亩，人均有水田 0.8 亩。

矿区外围分布有.....、.....等 6 个居民点，总人口约 649 人，由矿区地形地貌及敏感点分布图（附图 6）可以看出，矿区范围内没有大规模村民集中地，....位于矿区北东部直距....m，....位于矿区北西直距....m，....位于矿区北西直距....m，....位于矿区北西直距....m，....位于矿区北东直距....m，....位于矿区北西直距....m。该矿区周围....km²内有....，位于矿区....直距....m，分水坳金矿位于....侧，....位于....侧，被山脊分水岭分隔开，分水坳金矿开采活动对于....无明显影响。

矿山所处场地环境状况较好，周边主要为荒山林地。采矿影响范围内无文化古迹、地质公园、自然保护区。矿区周边设立有其他矿业权，但矿界分明，无矿界纠纷。矿区周边各敏感点详见表 2.3-1，图 2.3-1。

根据龙胜各族自治县林业局提供的公益林数据可知，拟申请矿区范围内的公益林面积为 187333.33m²（约 281 亩）。

表 2.3-1 评估区周边敏感点情况一览表

序号	名称	方位及距离		环境特征	人口	饮用水源	敏感点类型
		方位	距离(m)				
1				自然村，微起伏地形，农田树林		引自南东边后背山涧溪水或泉水	水污染敏感点
2				自然村，微起伏地形，农田树林		引自南西边后背山涧溪水或泉水	水污染敏感点
3				自然村，微起伏，开阔，周围农田，树木		引自南东边后背山涧溪水或泉水	水污染敏感点
4				自然村，微起伏，开阔，周围农田，树木		引自南东边后背山涧溪水或泉水	水污染敏感点
5				自然村，微起伏地形，农田树林		引自南西边后背山涧溪水或泉水	水污染敏感点
6				自然村，微起伏地形，农田树林		引自南东边后背山涧溪水或泉水	水污染敏感点
7				地表水体，为农灌水源，水质较好			

照片 2.3-1 矿区周边各敏感点分布图

照片 2.3-2 矿区公益林分布图

2.4 矿区地质环境背景

2.4.1 地层岩性

2.4.1.1 区域地层

区域出露地层为上元古界至寒武系，以上元古界丹州群和震旦系分布最广。

1、上元古界丹州群

由老至新分别为白竹组 (Pt_{3b})、合桐组 (Pt_{3h})、三门街组 (Pt_{3s}) 和拱洞组 (Pt_{3g}) 组成。

白竹组 (Pt_{3b})：主要为浅灰色、灰绿色含钙凝灰质千枚岩、大理岩；

合桐组 (Pt_{3h})：主要为灰、灰绿色凝灰质千枚岩、板岩、变质砂岩、变质泥质粉砂岩；

三门街组 (Pt_{3s})：主要为黑色千枚岩、泥质粉砂岩和中基性火山岩；

拱洞组 (Pt_{3g})：主要为浅灰、灰绿色凝灰质板岩、变质泥质粉砂岩、变质粉砂岩。总厚度大于 10000 米。

2、震旦系

该系地层分布最广，由老至新分别为长安组 (Z_{1c})、富绿组 (Z_{1f})、南沱组 (Z_{1n})、陡山沱组 (Z_{2d}) 和老堡组 (Z_{2l}) 等五组岩性组成。

长安组 (Z_{1c})：底部为灰绿色长石石英砂岩、凝灰质泥质砂岩、钙质砂岩，上部为含砾泥质砂岩夹变质粉砂岩凝灰质板岩；

富绿组 (Z_{1f})：为灰绿~紫色变质岩屑长石石英砂岩、岩屑砂岩夹凝灰质千枚岩、板岩，底部夹 1~3 层条带状赤铁矿、铁质砂岩或铁硅质页岩，中部局部夹白云岩、砂质白云岩或钙质砂岩，顶部则有一层稳定分布的黑色炭质页岩；

南沱组 (Z_{1n})：灰~灰绿色变质含砾泥质砂岩、含砾砂岩、含砾泥质粉砂岩和板岩等；

陡山沱组 (Z_{2d})：上部为深灰色含砾千枚岩、页岩，顶部为硅质页岩，下部以变质泥质页岩及泥质粉砂岩为主，局部夹泥质砂岩、白云岩透镜体，含黄铁矿结核；

老堡组 (Z_{2l})：由厚层碧玉状硅质岩组成。总厚度大于 10000 米。

3、寒武系 (Є)

由砂岩、炭质页岩和砂质页岩等组成，普遍含黄铁矿，地层总厚度大于 5000 米。

4、奥陶系(O₁)

由灰、灰黑色泥质页白云质灰岩、泥灰岩、炭质页岩、粉砂质页岩夹少量钙质页岩、泥质细砂岩等，地层厚度大于 500 米。

上述古老的地层对金矿的形成提供了丰富的物质来源。

2.4.1.2 区域岩浆岩

该区域出露有少量的雪峰期基性-超基性侵入体（脉）和酸性侵入体外，未见大的岩浆岩体出露，但根据区域重力测量推测，在马海背斜深部可能有隐伏岩体存在。

图 2.4-1 评估区区域地质图

2.4.1.3 评估区地层

矿区出露的主要地层为震旦系下统和第四系。各地层特征分述如下：

1、震旦系：震旦系下统南沱组，主要分布在背斜的两翼，岩性如下：

南沱组（Z_{1n}）：以巨厚层状浅灰、灰绿、深灰色含砾泥质砂岩、含砾泥岩，岩屑质含砾砂岩、泥质粉砂岩、泥岩、页岩，含锰白云岩或砾岩透镜体，以不含砾的夹层少，岩层不显层理，自下而上颜色加深，岩石中含黄铁矿结核为其特征。震旦系下统南沱组是本区含矿地层，区内金矿体产于该组的北东向压扭性断层破碎带中，层厚129~546m。

2、第四系（Q）

主要由粉质黏土及砂砾石、碎石组成，松散结构，稳定差，强度低，分布于山坡及沟谷地带，厚度0~10m。

以上地层除第四系为不整合接触外，其余均为整合接触关系。

2.4.2 地质构造与地震等级

2.4.2.1 区域构造

根据《1:50万广西壮族自治区数字地质图说明书》所划分的构造分区，本区属华南板块，二级构造扬子板块（I），三级构造单元桂北地块（I₁）的东北部、四级构造单元龙胜褶断带（I₁²）的东北部（图2.4-2）。经历了加里东、华力西-印支、燕山、喜马拉雅等多期构造运动作用。

1、褶皱构造特征

根据《1:50万广西壮族自治区数字地质图说明书》所划分的构造分区，评估区位于龙胜褶断带（I₁²）的东北部，本区域位置处于扬子准地台-江南地轴与华南准地台-湘桂褶皱带两者的过渡带之桂北台隆龙胜褶皱带东部马海背斜西翼，加里东运动期，该区域处于华南褶皱带变形的先锋，构造变形强烈，表现为紧密的线性褶皱和推覆构造本区褶皱构造以马海背斜及其北倾伏部位伴生的次级背斜、向斜为主体。马海复式短轴背斜，轴向NE10°~30°，长大于60km，宽大于18km，夹持于矮岭~麻岭界及马堤~宛田两条大断裂之间。核部由丹洲群组成，并有吕梁期基性-超基性岩体分布，褶皱紧闭，两翼岩层倾角大于50°，部分直立至倒转，小褶皱发育，该褶皱控

制着本区金矿化集中区的展布。马海背斜北倾伏端发育北东向次级指状褶皱并控制着金矿床（点）的分布，如分水坳金矿、福平包金矿；马海背斜南部倾伏端控制着麻岭等金矿床（点）的分布。

I-扬子陆块；I₁-桂北地块；I₁¹-九万大山隆起；I₁²-龙胜褶断带；II-南华活动带；II₁-桂中-桂东褶皱系；II₁¹-来宾凹陷；II₁²-桂林弧形褶断带；II₁³-海洋山凸起；II₁⁴-大瑶山隆起；II₂¹-百色凹陷；II₂²-那坡断陷；II₂³-靖西-都阳山凸起；II₂⁴-灵马凹陷；II₂⁵-西大明山凸起；II₂⁶-十万大山断陷；III₁-钦州褶皱系；III-华夏陆块；III₁¹-那梭-灵山断褶带；III₁²-六万大山凸起；III₁³-博白断褶带；III₂-云开隆起；III₃-鹰扬关褶皱带。

图 2.4-2 评估区构造单元位置图（引自《1: 50 万广西壮族自治区数字地质图》）

2、断裂构造特征

根据《广西壮族自治区数字地质图 2006 年版说明书》（1: 50 万），评估区范围内无活动性断裂发育，区域外延 50km 内的主要断裂分别为永福-龙胜断裂（5）、资源断裂（6），区域断裂主要特征如下：

永福-龙胜断裂（5）：距离评估区约... km，从龙胜各族自治县芙蓉延入广西，向南经马堤、泗水、和平，过临桂县黄沙、仁义、茶洞，止于永福县城南侧，呈北北东 15 度方向舒缓波状展布。广西境内长 120km。断面倾向西，倾角 22~85°，西盘上升，东盘相对下降，为逆冲断层，断距可达 2000m。断裂控制晚古生代沉积环境和白垩纪断陷盆地。断裂错断晚元古代至白垩纪地层，沿断裂发育 6~40m 宽的断层破

碎带，带内为断层角砾岩和糜棱岩，局部具韧性剪切特征。沿断裂具硅化和汞矿化，发育呈串珠状排列的汞异常和上升泉。断裂在新生代以来有活动，沿断裂带仅有 1 次 5 级地震发生，按《岩土工程勘察规范（GB 50021-2001）》表 6-6-36 分级，其历史地震震级 $M < 5$ 级判别，该断裂带属微弱全新活动断裂。

资源断裂（6）：距离评估区约... km，从资源县梅溪东伸入广西，往南经咸水口、大合、中峰止于兴安县华江南侧，区内长 80km。断裂位于猫儿山、越城岭两岩体之间，切割震旦系至白垩系，以及加里东期和燕山期花岗岩。断面倾向北西西，倾角 $30 \sim 45^\circ$ ，为低角度正断层。垂直断距数百米，水平断距 2~3km。断裂破碎带内发育角砾岩和糜棱岩，局部具韧性剪切特征，断面上有大型擦痕。加里东期越城岭花岗岩体因受其影响，而发生强烈的动力变质现象，近断裂处为花岗糜棱岩，压碎现象向外减弱。压碎片麻岩带宽达数千米。燕山期小花岗岩体及早白垩世盆地皆沿断裂展布，又被断层复活切割。地貌上断层崖、断层谷清晰明显。该断裂属切割硅铝层的深断裂。全新世以来未见活动，属非全新活动断裂。

图 2.4-3 广西主要断裂分布图（引自《1: 50 万广西壮族自治区数字地质图》）

评估区域内断裂发育，以 NNE 向规模最大。区域性断裂有马堤～宛田断裂，次一级的断裂有黄坪～枫木大断裂、福平包～麻岭界大断裂，与其配套的 NE 向断裂破碎带成带成组发育，控制着金矿床或矿体的分布。主要断裂特征如下：

1、马堤～宛田断裂：位于测区西部，长大于 100km，宽数十米至数百米，为逆冲断层，走向 NNE10°～15°，倾向北西西，倾角 55°～75°，南北两端较缓，中间陡，局部倾向相反。普遍发育硅化带、破碎带、糜棱岩化带及片理化带，沿断裂带分布有雪峰期基性-超基性岩及花岗岩侵入体，旁侧次级断裂发育，断裂活动延续时间长。该断裂带控制马海金矿化集中区，断裂两侧发现有一些金矿点分布。

2、黄坪～枫木断裂：长约 20 km，宽几米至数十米，走向 NE10°～15°，北端倾向多变，倾角 55°～80°，南段倾向西，倾角 80°～85°。带内发育硅化、角砾岩化、片理化等的挤压破碎带，这一带左旋逆冲断裂。沿断裂及其旁侧形成一系列 NE 向的脆～韧性剪切带中具有较强的金矿化和金异常，反映断裂与金矿化关系密切。

3、福平包～麻岭断裂：长大于 25km，宽数米至数十米，走向 NE8°～12°，倾向西（局部倾向东），倾角 56°～85°，由一系列硅化、挤压破碎带、角砾岩化带、片理化带组成。该断裂纵贯马海背斜核部且与背斜轴向平行，沿断裂及其旁侧形成的脆～韧性剪切带中具有较强的金矿化。

本区金矿最突出的特征是断裂构造逐级控制明显。区域性 NNE 向马堤～宛田深断裂控制马海金矿化集中区分布；其东侧发育的次级 NNE 向的区域性黄坪～枫木坪、福平包～麻岭界大断裂，则是有利的导矿构造，马海金矿化集中区则被夹持于上述两条断裂带中；由于其左旋扭动力偶的作用，形成更次一级 NE 向脆～韧性剪切破碎带，控制着金矿床或金矿体的分布，是有利的容矿构造，如...～...金矿带，福平包～金坑～龙喉金矿带等，许多金矿床（点）即产于这些次级断裂构造中。

图 2.4-4 评估区构造纲要图

2.4.2.2 矿区构造

分水坳金矿位于马海箱状背斜北倾伏端北西侧，构造较为简单，为一单斜构造，岩层产状倾向北西，多在 $270^{\circ}\sim 320^{\circ}$ 之间，倾角较陡，一般为 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ；岩石揉皱较发育。

矿区内目前发现有断层 2 条，分别编号为 F1、F2，F1 位于矿区中部，长约 1200m 的压扭性断裂带，总体呈北东 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 走向，断裂破碎带大部分倾向北西，倾角 $65^{\circ}\sim$

80°；仅北东端局部倾向南东，倾角 75°以上。断裂带一般厚 1~3m，最厚达 10m，该断层为区内控矿构造。断层北西盘、南东盘均为震旦系下统南沱组含砾泥质砂岩、含砾泥岩，岩屑质含砾砂岩、泥质粉砂岩等，破碎带内岩石主要为石英脉组及其旁侧的片理化破碎岩石，黄铁矿多呈现浸染状不均匀分布于岩石中成矿后断层主要为 F2 北西向横切断层，将矿体切断，断距约 200m。

2.4.2.3 岩浆岩及变质作用

矿区内未见有岩浆岩出露。地层受强烈的区域变质和动力变质作用。动力变质，使岩石产生压碎、揉皱，岩石经动力变质后裂隙发育，孔隙增大，利于含矿热液运移和聚集，常成为金矿化母岩。以及伴随着断裂构造的热液活动，使围岩普遍硅化、绿泥石化、绢云母化、黄铁矿化等，尤其金矿化地段的岩石尤为明显。硅化、黄（褐）铁矿化与金矿化关系密切。

2.4.2.4 地震

根据广西地震构造图，评估区在地震构造分区上，位于桂北中强震地震构造区，记资料记载，灵川以西发生过 4.75 级以上地震 4 次，最大地震 5.5 级，1970~1985 年地震活动稀少，仅发生 2~3 级地震 3 次。在《龙胜各族自治县志》中尚未有地震灾害的记载。评估区及邻近地区范围内历史上未发生过破坏性大地震。根据查阅《中国地震动参数区划图》（GB18306~2015）的《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》（见图 2.4-5、2.4-6），评估区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，其地震活动频率和强度低，按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版），建项目所在区域的地震基本烈度为 VI 度区，区域内震级 $M < 5$ ，根据《活动断裂与区域地壳稳定性调查评价规范》（DD2015-02），构造稳定性评价按表 2.4-1 进行分级，地表稳定性按表 2.4-2 进行分级评价，依据地表稳定性和构造稳定性按表 2.4-3 进行区域地壳稳定性划分，构造稳定性为次稳定，地表稳定性为次稳定，评估区区域地壳稳定性属地壳次稳定区。

表 2.4-1 构造稳定性评价基本指标及分级标准

构造稳定性分级	地震活动性			地块特征	邻近 50 km 范围内断层活动性 ^a	构造应力应变特征		地球物理场特征	
	地震峰值加速度 g	区域内历史最大地震震级 M	潜在震源区(震级上限) M_1			构造应力场	区域地表变形 s (mm/a)	重力布格异常梯度 ($10^{-5}m/(s^2 \times km)$)	大地热流值 ^b (mW/m^2)
稳定	≤ 0.05	$M < 5$ 级地震	$M_1 < 5.5$	古老结晶基底(前寒武纪), 工作区范围内没有活动火山或潜在火山灾害不能影响划分单元, 划分单元内没有第四纪火山。	无活动	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值大于 10, 主应力方向变化 $0^\circ \sim 10^\circ$ 。	均匀上升或下降 ($s < 0.1$)	< 0.6	≤ 60 , 基本无温泉
次稳定	0.05~0.15	有 $5 \leq M < 6$ 级地震活动或不多于 1 次 $M \geq 6$ 级地震	$5.5 \leq M_1 < 6.5$	古生代褶皱带中地(岩)块、地壳较完整, 工作区范围内可能存在活火山, 但潜在火山灾害不能影响划分单元, 划分单元内有第四纪火山, 但没有活火山。	弱活动断	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值 7~10, 主应力方向变化 $10^\circ \sim 30^\circ$ 。	不均匀升降, 轻微差异运动 ($s = 0.1 \sim 0.4$)	0.60~1.0	60~75, 有零星温泉分区
次不稳定	0.15~0.4	有 $6 \leq M < 7$ 级地震活动或不多于 1 次 $M \geq 7$ 级地震	$6.5 \leq M_1 < 7.5$	中、新生代褶皱带盆地、槽地边缘、裂谷带、地壳破碎, 工作区范围内存在影响地区安全性的活火山, 划分单元范围内可能存在活火山。	较强活动或中等活动	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值 4~7, 主应力方向变化 $30^\circ \sim 60^\circ$ 。	显著断块差异 ($s = 0.4 \sim 1$)	1.1~1.2	75~85, 有热泉、沸泉发育
不稳定	≥ 0.4	有多次 $M \geq 7$ 级的强地震活动或一次 $M \geq 8$ 级地震	≥ 7.5	新生代褶皱带、板块碰撞带、现代板块俯冲带, 现代岛弧深断层发育, 地壳破碎, 划分单元范围内存在影响安全的活火山。	强活动	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值小于 4, 主应力方向变化 $60^\circ \sim 90^\circ$ 。	强烈断块差异运动 ($s > 1$)	> 1.2	> 85 , 热泉、沸泉密集发育

a 参考断层活动性分级表。
b 温泉作为参考。

表 2.4-2 地表稳定性评价指标及分级标准

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

表 2.4-3 依据地表稳定性和构造稳定性划分的区域地壳稳定性

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

综上所述, 建设场地附近存在全新世弱活动断裂, 地震基本烈度 VI 度, 地震动峰值加速度为 0.05g。区域地质构造条件较复杂。

本图引自《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)

图 2.4-5 中国地震动峰值加速度区划图 (局部)

本图引自《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)

图 2.4-6 中国地震动反应谱特征周期区划图 (局部)

2.4.3 矿体地质特征

2.4.3.1 矿床特征

1、矿体规模、形态特征

分水坳金矿床 I 号矿体位于分水坳... 侧山坡上，北东向展布，呈脉状产于 F1 断裂破碎带石英脉中，受 F1 断裂控制。矿体顶、底板岩性为与南沱组含细砾变质砂质泥岩、细粒变质长石英杂砂岩夹泥质粉砂岩、砂质板岩、绿泥绢云板岩等，与破碎带含矿石英脉界线清楚。破碎带（矿体）产状走向北东 $30^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，倾向有转折现象，以 30 号勘探线为界，南西段倾向北西，北东段近地表矿体倾向南东，到深部... 中段以下矿体又转为倾向北西。倾角 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。矿体在平面上呈长脉状，局部呈藕节状，在剖面上呈板状、似板状。在... 中段的 0-1 线间矿体有分叉现象，在... 中段 24-28 线间有无矿段出现。矿体厚度一般为... \sim ...m，最大厚度...m，平均厚度...m，厚度变化系数为...%，由地表向深部矿体厚度有逐渐变厚的趋势。矿石 Au 品位一般为... \sim ...g/t，平均...g/t，最高品位...g/t(H141 样)，品位变化系数为...%。当石英细脉呈带状或网状穿插构造压碎岩中时，Au 品位一般不高，当与石英大脉相伴时品位... \sim ...g/t，平均...g/t；矿体破碎厉害的部位或石英脉中呈紫红、烟灰色石英多的地方，矿化强，矿石品位高。

总体上 I 号矿体具有延伸长，延深大，厚度较稳定，但品位变化大之特征。因此，矿体的特征主要反映在品位的变化上。矿体沿倾向：有...、...、...、... 四个中段品位较高，而...、...、... 中段品位则变低，但到了... 中段至南西段，品位又相对变富（钻孔内 ZK902、外 ZK1202、ZK402 及 ZK1202），而到...m 深部品位变贫。沿走向：地表南西段 4~33 线和 16~32 线两段矿体较富，而 4~16 线和 32~48 线两段矿体较贫；...、...、... 中段，自两端到中间（7~24 线），矿石品位有逐渐变富的趋势；而且每一个中段高度的矿体都有贫富相间的矿段出现。分水坳矿区金矿 I 号矿体的矿化富集规律是：在水平方向上分段富集（11~24 线），在上、下分段高度富集。

矿体地表由探槽、浅井揭露，浅部、中~深部由沿走向中段标高...、...、...、...、...、...、... 等七个中段控制，中段间距为... \sim ...m，深部由钻探工程揭露，已控制矿体长度...m，最大斜深约...m（垂高...m），对矿体的边界圈定未完全控制。

2、工程控矿情况

矿体地表出露最高海拔标高...m (31 线)，坑道控制最低标高为...m(1~30 线)，控制矿体垂高...m，钻孔控制矿体最低标高为...m (ZK801 孔...m)，从...~...m 之间已控制矿体垂高达...m。根据 I 号矿体出露标高、产状、地表展布特征及矿区地形地貌特点，探矿工程采取“由表及里，由浅入深，由上到下”的原则进行，从地表探槽、浅井到民窿调查开始，之后由上到下先后施工了...、...、...、...、...、...和...等七个中段的探矿坑道，在此基础上，矿区于 2011 年布设施工了 7 个深部钻探工程，有效地控制了矿体的形态、规模、产状及矿化富集规律。

(1)探槽、浅井和民窿调查工程：施工探槽两条，浅井 7 个，民窿调查 21 个，控制矿体地表延伸长...m，及其产状、厚度、品位等变化特征。施工时间 1988~1991 年。南西端地表矿段 (LD2~QJ7) 21~31 线长约...m 最富，平均品位...g/t。

(2)...中段：由标高...m 中段坑道控制矿体，共施工了...、...、...和...等四个探矿坑道，南西端至勘探线 29 号线止，北东端至勘探线 16 号线止，即 29~16 线之间，沿脉已控制矿体长...m，施工时间 1991~1993 年。南西端矿体边界控矿工程为 XJ...坑道，矿体厚度...m，Au 品位...g/t；北东端矿体边界控矿工程为 XJ...坑道，矿体厚度...m，Au 品位...g/t，两端矿体品位有变贫，而中间矿体长约...m (15~4 线) 则较富，Au 平均品位...g/t。

(3)...中段：由标高...m 坑道控制矿体，共施工了...、...和...等三个坑道。南西端至 15 号勘探线，北东端至 42 号勘探线，即 15~42 线之间，沿脉已控制矿体长度...m，施工时间 1992~1996 年。南西端矿体边界控矿工程为...坑道，矿体厚度...m，Au 品位...g/t；北东端矿体边界控矿工程为...坑道，矿体厚度...m，Au 品位...g/t，两端品位变贫，但中间矿体长约...m (7~24 线+...m) 较富 (平均...g/t)。

(4)...中段：由标高...m 中段坑道控制矿体，施工了...和...两个坑道，南西端至 3 号勘探线，北东端至 34 号勘探线，即 3~34 线之间，沿脉已控制矿体长度...m，施工时间 1993~1997 年。南西端矿体边界控矿工程为...坑道，矿体厚度...m，Au 品位...g/t；北东端矿体边界控矿工程为...坑道，矿体厚度...m，Au 品位...g/t。南西端品位尚富，北东端品位则有所变贫，但中间矿体长约...m (3~28 线) 较富 (平均...g/t)。

(5)...中段：由标高...m 中段坑道控制矿体，施工了...-1 一个坑道，南西端

至 3 号勘探线，北东端至 24 号勘探线，即 3~24 线之间，沿脉已控制矿体长度...m，施工时间 1998~2000 年。南西端矿体边界控制矿体厚度...m，Au 品位...g/t；北东端矿体边界控制矿体厚度...m，Au 品位...g/t，显示该中段两端品位也有所变贫，但中间矿体长约...m（4~24 线）较富（平均...g/t）。

(6)...中段：由标高...m 中段坑道控制矿体，施工了...一个坑道，南西端至 6 号勘探线，北东端至 22 号勘探线，即 6~22 线之间，沿脉已控制矿体长度...m，施工时间 2000~2003 年。南西端矿体边界控制矿体厚度...m，Au 品位...g/t；北东端矿体边界控制矿体厚度...，Au 品位...g/t，整个中段矿体品位都不高，品位大多在...~...g/t 之间，平均 Au 品位...g/t，只有个别样品大于...g/t（H502 号样...g/t），显示该中段矿体品位变贫。

(7)...中段：由标高...m 中段坑道控制矿体，施工了...一个坑道，南西端至 1 号勘探线，北东端至 30 号勘探线，即 1~30 线之间，沿脉已控制矿体长度...m，施工时间 2006~2010 年。南西端矿体边界控制矿体厚度...m，Au 品位...g/t；北东端矿体边界控制矿体厚度...m，Au 品位...g/t。整个中段矿体品位都不高，品位大多在...~...g/t 之间，只有 1 个样大于...g/t（602 块段...g/t），显示该中段矿体品位变贫。

(8)...中段：由标高...m 中段坑道控制矿体，施工了...一个坑道，南西端至 0 号勘探线，北东端至 20 号勘探线，即 0~20 线之间，沿脉已控制矿体长度约...m，施工时间 2009~2011 年 8 月。南西端矿体边界控制矿体厚度...m，Au 品位...g/t；北东端矿体边界控制矿体厚度...m，Au 品位...g/t，但中间矿体长约...m（2~14 线）较富（平均...g/t），而且出现了两个特高品位（ZH030: Au...g/t 和 ZH033: Au...g/t）（已作特高品位按块段平均品位处理），显示该中段矿体品位变富。

(9)钻探工程：矿区钻探工程共施工 7 个深部钻孔，分别是：ZK801、ZK902、外 ZK102、ZK402、外 ZK1202、ZK1802 和内 ZK2602，钻探时间 2011 年 5 月~2011 年 9 月底止，共计进尺...m，见矿率为...%，最高品位是 ZK902 孔（Au...g/t），最低品位是 ZK801 孔（Au...g/t）。其中 ZK801 孔控制标高至...m，矿体厚度...m，Au 品位...g/t；其余 6 个孔的控矿标高在...~...m，勘探线 9~26 线之间，沿脉控制矿体长度...m。南西端矿体边界由 ZK902 孔控制，矿体厚度...m，Au 品位...g/t；北东端矿体边界由内 ZK2602 孔控制，矿体厚度...m，Au 品位...g/t。说明矿体南西端品位较富，北东端较贫。

3、矿山开采情况

矿区在 2006 年之前对矿体的开拓过程中，开采时就主要集中在矿体较富的地段进行，即矿体品位较富的中部地段和上下中段品位较富的中段。从储量投影图上可知，从水平上看，主要在 7~24 线之间进行，从中段上看，主要在.....等以上中段，范围内大部分均已采空。具体为：地表浅部至 1520m 中段标高 33~42 线，矿体长....m，段高....~....m 已采空；....m 中段标高 15~28 线，矿体长....m，段高....m(....~....m)已采空；....m 中段标高 3~24 线，矿体长....m，段高....m(....~....m)已采空；....m 标高 0~4 线，矿体长....m，段高....m(....~....m)已采空，....m 中段标高 4~24 线，矿体长....m，段高....m(....~....m)已采空；....m 中段标高 10~16 线，矿体长....~....m，段高....m(....~....m)已采空。

2006 年至 2014 年，矿区未对 1 号矿体进行开采，矿区采空区仍为 2006 年矿区核实报告圈定的采空区，经估算 1 号矿体累计查明具有工业品位矿石资源储量 (122b+2S22+333)：矿石量....万 t，Au 金属量....kg；其中矿区累计开采消耗资源量 (122b+333)：矿石量....万 t，Au 金属量....kg；矿区新增具工业品位矿石资源储量 (333)：矿石量....万 t，Au 金属量....kg；矿区目前保有工业品位矿石资源储量 (122b+2S22+333)：矿石量....万 t，Au 金属量....kg；矿区新增低品位矿石量 (332+333)....万 t，Au 金属量....kg（资源储量见《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿资源储量核实报告》）。

2.4.3.2 矿石特征

1、矿石类型

本矿区揭露的矿体属破碎带石英脉型，矿石呈乳白、褐黄、紫红色，主要为挤压破碎石英脉岩金矿石。向深部韧性变形增强，在绿泥石蚀变带中填充有微细石英脉，呈条带状构造，采样分析结果最高含 Au 品位....g/t(....中段)和....g/t(....中段)，随着往深部蚀变的加强，向深部有逐渐转变为破碎带石英脉并蚀变为压碎岩型矿石。矿石工业类型为含金石英脉型矿石。

2、矿石结构、构造

分水坳金矿 I 号矿体产于 F1 断裂破碎带中，所以矿石多数具压碎结构、粒状结构，碎裂角砾状构造、条带状构造及浸染状构造。

3、矿石物质组分

根据原冶金部长沙矿冶研究院对分水坳金矿床 I 号矿体于 1992 年 7 月~1993 年 3 月所做的小流程工业选矿试验结果资料, 矿石矿物组分较简单, 主要金属矿物有针铁矿, 微量黄铁矿、黄铜矿, 金矿物主要是自然金, 脉石矿物绝大部分是石英, 少量长石、方解石、绿泥石及伊利石等。金矿物除大部分为自然金外, 有极少量的银金矿, 金的平均成色为...%, 金矿物形状主要呈角粒状, 次为浑圆粒状、板状等, 粒度较粗, 中一细粒金占...%, 详见表 2.4-4。

金矿物与石英关系十分密切, 主要包裹于石英占 60%, 钳布于石英粒间的占 40%。显然, 石英脉即是金的载体。

矿石多元素分析资料表明, 伴生的有益有害组分极少, 属贫硫化物型矿石, 详见表 2.4-5。

矿石物质组分简单, 有用元素为 Au, 无综合回收元素。

表 2.4-4 金矿物粒度统计表

粒级 (mm)	含量 (%)	累计含量 (%)
+0.104	12.59	12.59
-0.104~+0.074	13.40	25.99
-0.074~+0.053	22.30	48.29
-0.053~+0.038	13.70	61.99
-0.038~+0.028	9.93	71.92
-0.028~+0.018	6.92	78.84
-0.018~+0.013	7.00	85.84
-0.013~+0.009	9.93	95.77
-0.009~+0.006	3.01	98.78
<0.006	1.20	99.98

表 2.4-5 矿石多元素分析结果表

元素	Au(g/t)	Ag(g/t)	Cu	pb	Zn	TFe	TIO	Mn	S	
含量 (%)	6.5	1.50	0.011	0.019	0.008	3.67	0.74	0.06	0.18	
元素	C	有机 C	SiO	AlO	MgO	GaO	KO	NaO	烧失	As
含量 (%)	0.083	0.016	75.68	13.28	0.82	0.45	3.24	0.74	3.64	0.02

4、围岩特征

分水坳金矿 I 号矿体产于 F1 断裂破碎带中, 矿体围岩主要为挤压破碎、节理裂隙发育的含砾泥质砂岩、含砾长石石英杂砂岩及含砾泥质粉砂岩、含砾粉砂质泥岩、绿泥绢云板岩等。近矿围岩蚀变主要有硅化, 绿泥石化、绢云母化、伊利石化和黄铁

矿化,深部绿泥石化蚀变加强,其中硅化、绿泥石化和黄铁矿化与金矿成矿关系密切。

5、矿床共(伴)生矿产

通过测试、鉴定等手段分析,矿区矿石为单一矿种,主要有用矿物为金,未发现其它伴生矿产。

2.4.4 矿石加工技术性能

矿山建矿初期设计并建立了一座 25t/d 的选厂,经矿山采大样委托原冶金工业部长沙矿冶研究院进行实验室综合试验,于 1993 年 3 月完成试验,由于载金矿物为石英,金矿物粒度较粗,中粒和粗粒累计占...%,确定选矿工艺流程是:重选(混汞)+全泥氰化(池浸)浸出工艺流程,即原矿→破碎→磨矿→重选(混汞)→氰化(池浸)→吸附(用锌丝)→熔炼→合质金。当时矿石入选品位确定为 Au...g/t 时,浸出率可达 95%、吸附率达 99.70%,矿石选冶效果良好。经矿山生产实践证实,采用重选→氰化浸出工艺流程后的尾砂品位在 1g/t 左右,总回收率达 80%以上。说明本矿区金矿石为易选冶矿石。1998 年矿山进行选厂改造,使矿石处理能力达...t/d。生产结果表明:该选矿工艺可行,但池浸规模有限,特别对环境影响较大,治理难度大,制约着企业今后的生存和发展。

2003 年分水坳矿山企业进行改制,由国有企业改制为股份制企业,但采矿权人没有变更,仍是龙胜各族自治县...公司,而到了 2006 年 4 月 8 日因采矿证到期,控股的出资方为便于管理,要求采矿权人由原来的龙胜各族自治县...公司变更为广西...公司(但 2007 年 9 月因企业内部股东调整采矿权人变更为广西桂林龙胜金成矿业有限公司),并对矿山原有选厂进行扩大改造,由原来的...t/d 提高到...t/d,同时选矿工艺流程也进行改进,由原来的“重选(混汞)+氰化(池浸)”改为“重选-浮选”选矿工艺。于是,2006 年 3~6 月,采矿权人(广西...公司)在对矿区金矿进行储量核实的同时,还委托广西工业建筑设计院(原广西冶金设计院)于 2006 年 9 月对分水坳金矿进行开采设计,并设计了选矿技术指标和选矿工艺流程。即:一是选矿工艺流程为:原矿→破碎→磨矿→浮选→过滤→精矿→合质金;二是确定选矿技术指标为:矿石入选品位为 Au...g/t(因 2006 年保有的矿石平均品位为...g/t,加上采矿贫化率 10%后所得),磨矿细度-0.071mm(200 目)占 65%,重选回收率达 40%,浮选作业回收率达 80.0%,总回收率达 88%,此“选矿工艺”回收率较以前的有了较大提高,而且取消了剧毒氰化药品,不但对环境污染少了,对环境的治理也容易多了,

对保护环境更有利。矿区 2006 年至今未对矿体进行开采，广西工业建筑设计院设计了选矿技术指标和选矿工艺流程没有进入生产阶段，目前没有该选矿工艺流程的效果资料。

分水坳金矿为贫硫化物破碎带石英脉型岩金矿，有用元素为 Au，无其它综合回收元素，无其它有害杂质。

2.4.5 水文地质条件

2.4.5.1 区域水文地质条件

1、区域水文地质概况

矿山地处越城岭西南缘桂北山区，属寻江水系，区内地表水不发育，区内山间谷地发育，沟谷深切，都为季节性水流，旱季沟谷基本干枯。矿体露头位于分水坳南侧山坡上，出露标高在...~...m 之间，近山脊的分水岭区。矿区所有矿体均位于当地侵蚀基准面以上（当地侵蚀基准面标高约为 280m），矿山采矿方法为地下开采，但矿区采用平硐与斜井联合开拓，斜井巷道的矿坑水不能在地表自然排泄，但水量较小，因此大气降水、坑道内积水、渗水对矿床开采影响小。据区域水文地质资料及野外水文地质调查表明，区域地下水类型有两类：第四系松散岩类孔隙水和南沱组(Z_{1n})碎屑岩类裂隙水。

2、区域地下水类型及其富水性

根据地层岩性、地下水赋存条件和水动力条件，区域地下水类型划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水三大类。

矿区地下水类型有两类：第四系松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙水。（详见图 2.4-7 区域水文地质图）

矿床地下水两种类型分述如下：

1、第四系（Q）松散岩类孔隙水

主要由残坡积层及冲洪积层组成，上部主要为砂质黏土，下部为砂砾石及碎石组成，富水程度随地形条件及沉积厚度而变化。分布于山坡及沟谷地带，厚度各地不一，一般厚度 0-10m。该层直接接受大气降水，补给下伏风化裂隙含水层，或下游溪沟。对矿床充水影响微弱。

2、碎屑岩类裂隙水

主要由南沱组（Z_{1n}）巨厚层状浅灰、灰绿、深灰色含砾泥质砂岩、含砾泥岩组成，分布于整个矿区，为矿区主要控矿地层。据调查，近地表岩层呈弱风化或半风化状。岩石细微裂隙发育，有石英和方解石充填呈闭合型。南沱组碎屑岩裂隙含水岩组是矿体的直接顶、底板，其裂隙地下水是矿床的主要充水水源。顶、底板岩石受断裂构造影响，裂隙比较发育，裂隙地下水可直接渗透进入采矿巷道。据 2013 年 6~9 月矿山对... 坑道观测，6 月份平均坑口涌水量 2.98 升/秒，7 月份平均坑口涌水量 3.19 升/秒，8 月、9 月两个月少雨坑口平均涌水量分别为 0.95 升/秒和 0.69 升/秒。民隆调查也未见有大的出水，只有些滴水现象。表明了该层富水性不强和裂隙导水性差，为弱含水层。

图 2.4-7 区域水文地质图（资源来源《区域水文地质普查报告》（1:20 万兴安幅综合水文地质图））

2.4.5.2 断层带水文地质特征

在矿区内或边界的断层主要有 F1、F2，上下盘均为震旦系下统南沱组含砾泥质

砂岩、含砾泥岩，岩屑质含砾砂岩、泥质粉砂岩等，破碎带内岩石主要为石英脉组及其旁侧的片理化破碎岩石。

(1) F1 断层：为主要导容矿断层，断裂带一般厚 1~3m，最厚达 10m，破碎带内岩石主要为石英脉组及其旁侧的片理化破碎岩石，在开采巷道中多处可见，矿井涌水量小，主要是从局部断层裂隙中渗出，说明断层的富水性和导水性弱。

(2) F2 断层：切割含矿地层，断层上、下盘岩性均为震旦系下统南沱组含砾泥质砂岩、含砾泥岩，岩屑质含砾砂岩、泥质粉砂岩等，在...中段矿道，见断层破碎带约 0.80~1.30m，岩芯较破碎，多为泥质胶结，上下盘岩性完整，富水性较弱。

综上所述，断层带的富水性与含水层的富水性基本一致，富水性和导水性较弱，水文地质特征可视为与其相对应的含水层一致进行处理。

2.4.5.3地下水补、径、排条件

矿区地下水的补给主要来源于大气降水，局部地段的溪流也补给地下水，由于地形山高坡陡，降水形成的地表径流快，降水入渗量很小，以垂向渗透补给为主，形成地下径流量较弱，造成侵蚀基准面以上的含水层富水性弱。

矿区整体上形成北西---南东向的地表分水岭，降水通过区内山间的沟谷排泄地表水、地下水，矿区地形有利于地表水及地下水排泄，排泄条件良好。

2.4.5.4动态条件

本矿区地下水动态属气象型，受大气降雨影响明显，地下水位、泉水流量随季节变化较明显。丰水期地下水位上升、泉水流量增大，枯水期地下水位下降、泉水流量减小。由于各含水岩组的分布、富水程度及补径排条件不同，其动态特征也有差异。

1、第四系松散岩类孔隙水

该类水具有季节性变化大的特征，分布于山坡的残坡积层，往往雨季赋存少量的地下水，枯季由于得不到大气降水的充分补给，水位迅速下降，大部分残坡积层含水量骤减，形成的季节泉枯季断流；沟谷中少量的冲洪积层由于受到溪沟地表水的补给，其水位埋深动态变幅一般 1~5m。

1、碎屑岩裂隙水

该类水分布于矿区大部地段，富水性弱，水力坡降大，地下水的动态变化幅度较

大，在水文地质勘查期间，测得其水位埋深为 1.2~8.7m，水位标高为....~....m。地下水水位年变化幅度一般大于 5~15m，泉水流量变化一般为 5~20 倍，出露泉水大部分属季节泉，少量常年排泄。

矿区的裂隙水枯季和丰季地下水水位统测结果如表 2.4-6，从中可见矿区裂隙含水层 2013 年水位的枯、丰季变化在 0.5~1.50m 之间，总体上水位变化幅度都不大。

表 2.4-6 裂隙含水层地下水位监测结果表

监测点号 (原编号)	X	Y	旱季水位 高程(m)	丰季水位 高程 (m)	变幅(m)
ZK102					0.5
ZK402					1.1
ZK801					1.0
ZK902					1.5
ZK1202					0.7
ZK1802					0.6
ZK2602					0.5

2.4.5.5 矿坑涌水量特征

1、矿坑涌水的主要来源

本矿区位于地势较高的山顶地带，地形起伏变化大，矿区及周边地层岩性为含砾砂岩等碎屑岩，地层岩性单一，地下水富水性弱。大气降雨入渗补给是本矿区矿坑充水的主要来源之一；大气降水后地表水沿基岩中的风化裂隙带、构造裂隙带入渗并赋存于裂隙带中，矿山开拓井巷揭穿这些含水层后，地下水沿井巷渗入矿井中也会形成矿井涌水，因此基岩裂隙水也是本矿床矿井充水的主要来源之一。

(1) 大气降水

矿区位于区域地下水、地表水分水岭附近，为地下水补给；矿区及周边区域均为碎屑岩分布区，无岩溶发育现象，周边除地势低洼处有少量的第四系地层分布外，大部分区段基岩裸露多呈全~强风化状，岩石风化破碎严重且呈面状连续分布，利于大气降水的渗入。综上所述，大气降雨是本矿区水地下水的主要补给源，尤其是开采地形位于低洼且浅部矿体时，大气降水往往是矿井充水的最主要的来源。降水入渗主要从两个方面对矿井涌水量产生影响：

一是通过区域入渗补给，提高矿井周围的地下水水位，增加含水层地下水涌入矿井的水头压力，从而使矿井涌水量增加；

二是大气降水通过矿区上部的风化裂隙、构造裂隙以及冒落裂隙渗入矿井的井巷系统，使矿井涌水量增加。

（2）碎屑岩类构造裂隙水

矿区内的地下水主要是指赋存于矿区基岩构造裂隙中的裂隙水。岩体的裂隙发育程度往往与断裂有关，在断裂附近裂隙发育程度较好，体现出沿断裂贮水特点，一般呈带状分布。该类型地下水含水介质为含砾砂岩，虽受构造应力挤压破碎严重，岩体破坏程度大，产生的裂隙密度高，但从调查看，岩石裂隙开口小，延伸短，不连续，形成后多被后期物质充填严重，其富水性与透水性相对较弱。井下调查发现的局部构造断裂带中有渗水现象，但水量小，一般呈滴水状或分散面流状缓慢流出，未发现在大的涌水现象。

（3）采空区积水

由于该矿区内开采历史悠久，矿山上部的矿体已基本采竭，使得现状矿山上部遗留有较多的废弃采空区，这些采空区纵横交错，开采方式以斜井、平巷等方式开采，部分窿口已被回填封堵，但仍有大量的矿窿口直接裸露未作任何处理。由废弃矿窿组成的采区空区范围较大且揭露的地段为矿脉集中分布段，矿体围岩构造裂隙、风化裂隙甚为发育，大气降雨形成的地表水很容易沿矿窿口、岩体中的构造裂隙、风化裂隙渗入矿井，形成老窿积水。据矿山对...坑道观测，“6月份平均坑口涌水量 2.98 升/秒，7月份平均坑口涌水量 3.19 升/秒”，8、9月份更加少，说明降雨对矿坑涌水量影响不大，可能是地表渗透性很差很少入渗，降雨可能进入采空区形成老窿积水并没有马上下渗，但目前，矿区巷道相互联通，上部的老窿地下水通过斜井流至...平硐自流排出，因老窿废弃时间较长，窿道纵横交错内部积水情况尚不明确，虽有部分积水通过斜井平硐自流排出，但老窿积水的可能性还是很大，对矿山的开采影响较大。

（4）地表水补给

矿区巷道上方有一条溪沟，丰水期流量 $2.16\text{m}^3/\text{h}$ ，若采空塌陷和导水裂隙带勾通溪水而可能导致矿坑突水。从溪沟和巷道的空间分布上看，溪沟在...m 标高处流经+...巷道，在...m 标高处流经+...巷道，在...m 标高处流经+...巷道，其纵向距离分别为...m、...m、...m，大于跨落带高度 3.8m，在调查中，这几处巷道裂隙不发育，渗水现象不明显，因此地表水补给不大。

图 2.4-8 降水量与涌水量和钻孔水位关系图

2.4.5.6 矿井充水的主要形式

如上所述，本矿区的矿井充水主要来源就是大气降水的入渗补给，而大气降水的入渗补给需要有一定的充水通道方能实现。通过本次调查，查明本矿区的矿井充水通道的主要形式有如下：

(1) 通过基岩裂隙入渗补给

矿区地形地势较高，本矿区矿井口设置主要位于当地最高洪水位线以上，局部地段岩体裸露，风化裂隙发育，大气降水通过这些裂隙渗入矿井。

(2) 构造破碎带渗水

据前述，矿床主要控矿构造断裂带为北东走向，是本矿床的主要控矿构造，矿脉的产状、形态严格受断裂面的产状和形态控制，由于矿体呈脉状、细网脉状条带状充填在构造断裂破碎带或，围岩中的节理裂隙中，使得破碎带的导水性相对较差。调查中发现具有较明显渗水现象的破碎带一般分布于开采水平中段较高位置的矿道中，但其渗水量小，多以滴水状或以隙间缓慢渗流状渗出，雨季时可呈细线状流出，其渗水量受季节变化的影响不明显；其流量的变化一般滞后于降雨后 24~36 个小时。深部中段的破碎带渗水现象不明显，往往仅见有轻微的湿润现象出现，大部分深部矿道揭露出现的构造破碎带较为干燥。据调查，在矿山长期的生产过程中，均未遇到的大的

构造破碎带大量涌水现象。因此，此类构造破碎带渗水量受矿脉中的裂隙发育程度与有裂隙的贯通程度等有关，其涌水量小，对矿井的生产影响不大，其水量较为稳定，受季节性的影响也较小。

3) 采空区积水的涌入

矿区巷道相互联通，上部的老窿地下水通过斜井流至...平硐自流排出，不存在老窿充水现象。

地下水通过风化裂隙或断裂破碎带直接进入巷道，由于裂隙发育、分布的不均一性，出水点零散分布，一般流量不大，多以渗水形式为主，矿山所有的巷道皆已联通，地下水通过联通的巷道由上至下自流至...排出。...之下仅有...巷道(有斜井和...贯通)，由于多年未进行生产，...以上的涌水通过斜井流入...中段现已充满水，据矿山技术人员介绍，在...充满水前后...巷口涌水量变化不大，据对矿山中巷道出水点进行的调查监测，...之上巷道地下水汇集至...后涌水量量测为 $3.20\text{m}^3/\text{h}$ ，在调查...巷道过程中仅发现一处稀疏滴水点，长度为 1.50m ，流量经过测量为 $0.75\text{m}^3/\text{h}$ ，在...平硐口测得流量为 $3.24\text{m}^3/\text{h}$ 。说明...之下的巷道涌水量不大。...的涌出的地下水主要来自...之上。

2014年5月28日再次对...平硐口的流量进行测量。现场雨后测得平硐口涌水量结果为 $18.22\text{m}^3/\text{h}$ 。

2.4.5.6 矿坑涌水量预测

1、矿区水文地质边界分析

矿区充水含水层主要为基岩裂隙含水层，该层分布于整个矿区及周边区域，分布的地层为震旦系南沱组 (Z_{1n}) 含砾泥质砂岩、含砾砂岩、含砾泥质粉砂岩和板岩，根据矿山勘探资料，该层厚度大于 $94\sim 491\text{m}$ 。冲沟及河床等低洼地带分布有小面积的松散岩类孔隙含水层。矿区在构造和地貌等条件控制下，其水文地质边界清晰：

矿区的...侧约...公里处为寻江，南侧、东侧、西侧为寻江水系的地下水和地表水的分水岭，分水岭作用明显。矿区位于地下水的补给区，地下水总体自南向北排

泄，因此，南侧、东侧、西侧的补给边界为分水岭。

2、大井法计算坑道涌水量

$$Q=1.366 \frac{K(2H-S)S}{\lg R_0 - \lg r_0},$$

式中：Q1—矿坑涌水量，m³/d；

K—渗透系数，取含砾泥质砂岩、岩屑质含砾砂岩的渗透系数 K=0.012 m/d；

H—含水层厚度，按 50m 考虑；S—水位降深，按约 50m 考虑；

R₀—引用影响半径，为排水降落漏斗范围半径 $R=10S\sqrt{K}$ + 区段折算的圆周半径 r₀；

r₀—区段面积折算的圆周半径 m。

经计算，Q 为 17.21m³/h。

3、径流模数法计算矿坑涌水量

A、条件概化

本区属坑采矿床，在施行预测中，据未来开采最大边界拟设最大采场，采用“径流模数法”计算公式预算矿坑涌水量。根据矿区的水文地质条件可知，矿区主要含水层为基岩裂隙水，基岩构造裂隙含水层的分布与矿区陡倾角状控矿构造断裂破碎带有密切的联系，因此，将区内概化为南北向基岩裂隙水含水层，南侧以分水岭为界的补给边界，北侧以寻江为界的排泄边界，东西两侧为分水岭边界线。

径流模数法计算公式：Q=M F

M：年平均地下径流模数（L/S km²），区域水文地质参数，取大值。

F：最大采坑区的地下径流补给面积（m²），在地形图上运用 mapgis 软件圈定求取。

Q：拟开采矿坑涌水量（m³/d）。

根据计算矿坑涌水量结果如（见下表 2.4-7）。

表 2.4-7 径流模数法矿坑涌水量预测计算结果表

标高 (m)	最大采坑汇水面积 (km ²)	径流模数 (L/s km ²)	涌水量 Q		备注
			m ³ /d	m ³ /h	
	0.379	11.62	440.40	18.35	

	0.398	11.62	462.48	19.27	
	0.414	11.62	481.07	20.04	
	0.429	11.62	498.50	20.77	
	0.442	11.62	513.60	21.40	
	0.469	11.62	544.98	22.71	
	0.547	11.62	635.61	26.48	

4、矿坑涌水量计算结果综合评述

从上述 2 种方法的计算结果可以看出,利用大井法计算矿坑涌水量为 17.21 m³/h,而利用径流模数法计算的最大涌水量为 26.48m³/h。根据预测结果与目前已有矿坑坑道涌水观测结果对比发现,....m 中段和.... 中段较为相近,大致能够反映矿段水文地质条件,可以在开采设计时作为参考。因此,矿山建设设计总涌水量可以使用径流模数法的计算值,即....m 中段涌水量为 18.35m³/h;m 中段涌水量为 26.48m³/h。地下径流模数预测法在适用性上有局限性。同时本次采用地下径流模数为区域水文地质参数(取大值 11.62L/s·km²),较为粗略,因此在勘探阶段应重点进行水文地质参数的采集,做到分段分块采集,为求取更为优质的水文参数,为开采设计提供依据。

本矿区为以裂隙充水为主的矿床,主要矿体位于当地侵蚀基准面以上,地形有利于自然排水,矿体围岩为南沱组(Z_{1n})巨厚层状浅灰、灰绿、深灰色含砾泥质砂岩、含砾泥岩,岩石节理裂隙发育,孔隙度大,具有一定的含水性,且透水性好,主要为裂隙水,不具承压性。矿体赋存于破碎带中,破碎带发育于脆性岩石中,节理裂隙更为发育,富水性弱,而透水性相对增强,因而破碎带为良好的地下水通道和储水空间,常具滴水现象,矿床主要充水含水层及构造破碎带富水性弱-中等。主要矿体多数位于地下水以上,主要含水层以透水层为主,地下水补给条件差。

总之矿区矿体位于近山顶的山坡上,本矿体埋藏浅,出露高,处于当地侵蚀基准面以上,同时地形有利于地下水和地表水的排泄,在采矿过程中,雨季时涌水量稍大,本矿采用平硐与斜井联合开拓,矿坑涌水自然排泄条件比较差,未来开采的充水源来源于大气降水,矿区水文地质属于大气降水为主的弱裂隙、空隙含水层充水为辅,经计算预测,开采至....m 中段时,....m、....m、....m 及....m 四个中段间的涌水均由设置在....m 中段的水仓和排水泵站排出。开采至....m 中段时,....m 至....m 中段间的涌水均由设置在....m 中段的水仓和排水泵站排出。

矿坑涌水量是一动态变化的过程,其涌水量一般在开采初期涌水量小,随着开采面积的增大,上覆地层的采矿导水裂隙带范围扩大,弯曲下沉带将形成,水文地质条

件将发生变化，涌水量也随着增大，尤其靠近地表汇水冲沟附近、构造破碎带附近等地段，矿井涌水量将可能骤变（剧增）。因此建议矿山在生产过程中，根据矿井实际涌水量资料，对预测涌水量数据加以修正完善，使其更符合开采区水文地质条件，同时还应准备有足够排水能力的水泵确保矿井在最大涌水量情况下正常排水，保障矿井安全生产。在开采深部矿层时，加强水文地质工作。边采边探也是本矿必须做好和应高度重视的工作。

综上，矿区水文地质条件为简单类型，开采后对水文地质条件影响小。

图 2.4-9 区域水文地质图

2.4.6 工程地质特征

2.4.6.1 区域工程地质特征

按照《县(市)地质灾害调查与区划基本要求》，结合《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿资源储量核实报告》，将评估区内岩土体类型分为：岩土体工程地质类型根据地层、岩性组合及岩土体物理力学性质、结构构造、成因等，划分为 1 个土体类型和 1 个工程地质岩组。

1、黏土、含角砾黏土单层结构土体

由第四系坡残积土组成，坡残积土广泛分布于矿区表层，厚度变化较大，主要由粉质黏土及砂砾石、碎石组成，松散结构，稳定差，强度低，分布于山坡及沟谷地带，厚度 0~10m，岩性主要为黏土、含角砾黏土。黏土多呈硬塑、可塑状，不含水，结构密实，渗透性差；含角砾黏土多呈松散~稍密状，碎石为母岩风化后的堆积物，碎石含量 25~50%，分选性差，呈棱角或次棱角状，结构较松散，承载力特征值为 160~260kPa，力学性质差异较大，透水性较强，稳定性较差，在一定的坡度及降雨的诱发下，易产生崩塌、滑坡等地质灾害。

2、坚硬-较坚硬中厚状碎屑岩组

为矿山开采的直接顶板及围岩，由震旦系南沱组（Z_{1n}）巨厚层状浅灰、灰绿、深灰色含砾泥质砂岩、含砾泥岩等组成，为含矿层位，IV、V 级结构面较发育，地层周边有 II、III 级结构面发育，岩石强度不均一，岩体稳定性好，局部较差，平均 RQD 值 75% 属较完整的，力学强度高。分布于整个矿区。新鲜完整的岩石抗压强度为 46~110MPa，单岩属较完整坚硬-较坚硬岩石，据区域资料及在矿山采矿巷道中观察，围岩密度为 2.3~2.65g/cm³，平均 2.53 g/cm³；摩擦系数 1.01~1.52，粘聚力 5.46~10.47MPa。在掘进或采矿时不需要支护。但在断裂破碎带发育部位，裂隙及节理发育，岩石中节理裂隙较发育，岩石较硬，岩层稳定性较差，在掘进或采矿时局部需要支护。下表 2.4-8 引用自储量核实报告中的岩石抗压强度试验。

矿区所在区域构造走向多为南北向，而开采矿体也位于南北向展布的次一级断层破碎带中，受区域构造的影响，岩体被不同方向裂隙切割成菱形或似菱形棱角状块体，较破碎。根据对巷道的调查，断裂与巷道交汇处裂隙发育，尤其是垂直裂隙为巷道渗水提供了便利的途径，宽度多小于 1cm，渗水裂隙的充填物已被冲刷，无渗水裂隙多呈闭合状，充填物以黏土为主。根据对巷道主要导水裂隙的统计，作出如图 2.4-8

的构造裂隙玫瑰花图，从图中可见，主要发育走向 $280^{\circ}\sim 300^{\circ}$ 、 $10^{\circ}\sim 20^{\circ}$ 、 $40^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 的三组节理，密度为 2-4 条/m，裂隙微张~闭合，裂隙面粗糙、平直，倾角多大于 70° 。

表 2.4-8 岩石单轴抗压强度试验结果表

样号	岩石名称	压力方向	饱和抗压强度
1	含砾砂岩	斜切层面	110.16
		平行层面	89.30
		垂直层面	115.33
2	泥质粉砂岩	斜切层面	58.2
		平行层面	68.6
		垂直层面	98.6
3	石英脉矿石	斜切裂隙面	111.33
		平行裂隙面	70.15
		垂直裂隙面	41.57

由表 2.4-8 可见。砂岩抗压强度较大，属坚硬类岩石，其工程地质特性较好，对矿床开采影响不大。该工程岩组为矿体直接顶、底板，对采矿有利。在探矿工程施工以及采矿过程中，极少发生冒顶、垮塌等不良地质现象。只有当破碎带为泥岩化时，断层面平整光滑，加之充水地段，易掉块坍塌。

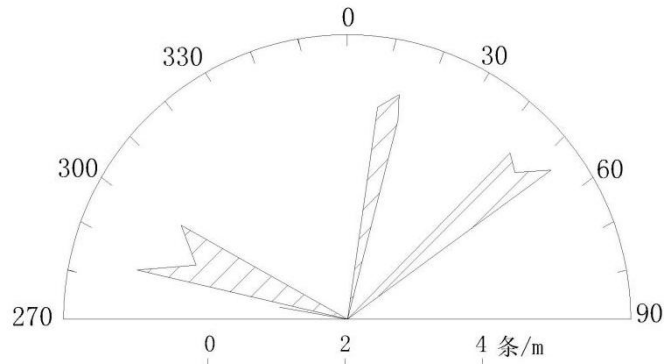


图 2.4-10 构造裂隙走向玫瑰花图

2.4.6.2 矿体及围岩质量评价

矿区的 II、III 级结构面发育，以北东向为主，其次为南东向沿走向多呈舒缓波状，控制矿层分布，规模延走向数千米，结构面破碎带 2~3m，胶结较紧密，部分为顺层滑脱形成层面的接触，影响围岩及矿体的稳定性。

IV、V 级结构面（节理裂隙）矿区普遍发育，发育的层位是南沱组（Z_{1n}）巨厚层状浅灰、灰绿、深灰色含砾泥质砂岩、含砾泥岩，结构面密集，密度约为 5 条/m-10 条/m，发育方向以北东走向为主，延展不长，但破坏岩石完整性，使钻孔岩心较破碎。

破坏岩层完整性，切割岩层呈块状，对围岩稳定性影响不大。

2.4.6.3 矿区工程地质条件评价

矿区的 II、III 级结构面发育，以北东向为主，其次为南东向沿走向多呈舒缓波状，控制矿层分布，规模延走向数千米，结构面破碎带 2~3m，胶结较紧密，部分为顺层滑脱形成层面的接触，影响岩体的稳定性。

IV、V 级结构面（节理裂隙）矿区普遍发育，发育的层位是南沱组（Z_{1n}）巨厚层状浅灰、灰绿、深灰色含砾泥质砂岩、含砾泥岩，结构面密集，密度约为 5 条/m~10 条/m，发育方向以北东走向为主，延展不长，但破坏岩石完整性，使钻孔岩心较破碎。破坏岩层完整性，切割岩层呈块状，对岩体稳定性影响不大。

综合以上情况来看，矿体属破碎带石英脉型，矿体赋存于破碎带中，高于侵蚀基准面（为寻江与溪流交汇处标高+280m），矿体陡倾（65°~80°），顶、底板围岩坚硬，地形有利，适于平巷开采。矿体普遍硅化，有一定的稳定性。但在炭泥质较多地段、绿泥石化、碎裂（化）较强且硅化较弱局部地段，以及近地表风化较强地段，尚需支护以确保安全。矿体及其围岩局部比较破碎，虽具不同程度的硅化胶结，仍存在一定的安全隐患。因此工程地质条件属中等类型。

2.4.6.4 井巷围岩稳定性评价

区内矿体赋存于 F1 破碎带中，地层岩性主要为含砾泥质砂岩、含砾泥岩，岩屑质含砾砂岩、泥质粉砂岩。开采矿体均位于最低侵蚀基准面以上，矿体主要充水含水层富水性弱，充水水源以大气降水为主，且地形条件有利于排水，矿体受地下水影响较小。据矿山安全生产记录和调查，采矿、运输巷道在开拓过程中大部的围岩的稳定性较好，无需使用巷道的支护措施，但局部断层破碎带节理裂隙发育处，由于矿体及顶底板围岩较为破碎，稳固性较差，采取了枕木和钢制结构的支护措施，支护长度约为 30.0m，为整个巷道的 0.02%，随着采矿继续往深部开采，特别是采矿过程受人工爆破的影响，临空边界的岩石可能会产生松动，从而产生冒顶或掉块，并有可能引发地面塌陷、地面沉降等地质灾害造成安全隐患，应严格按照开采设计方案进行开采，预留足够的安全矿柱，同时开采过程中应注意监测、防范，对围岩破碎处及时进行支护。

2.4.6.5 边坡稳定性评价

矿区内露天边坡主要有窿道口边坡、运矿道路边坡及废渣边坡。

窿道口边坡：各窿道口沿着冲沟布置，挖损破坏面积较小，边坡岩性为砂岩，局部上覆第四系黏土。附近植被茂密，均被杉树、毛竹覆盖。上边坡均处于稳定状态。

运矿道路边坡：矿山在基建期时就已经将生活区至窿道口的运矿道路修好，在生活区至道口的局部形成高约 1~3m 的人工边坡，边坡坡向 15°~330°，坡度 60°~70°，为斜交坡或顺向坡，处于基本稳定~不稳定状态，产生崩塌、滑坡的可能性中等，但是由于坡高较小，其上植被发育，预测发生崩塌、滑坡的规模小，危害程度小，主要对过往的运矿机械设备及人员造成威胁，危险性小。矿山生产过程应对其进行监测，尤其是暴雨时，一旦发现问题及时采取治理措施。

废渣边坡：矿山基建期产生的废渣除了用于修建道路外，均堆放于窿道口的冲沟内，在冲沟水的冲刷作用下，不断地往窿道口附近低凹处汇集，废渣的主要成分为砂岩，粒径 5cm~30cm 不等，结构松散。如果矿山生产时产生的废渣继续堆放在冲沟内，大雨季节废渣将被冲至下游，为下游提供泥石流源，对当地人民的生命财产造成威胁。因此，矿山业主需加强对废渣拦护设施的建设，或者将废渣全部外运。

综上所述，坑道整体稳定性较好，局部出现破碎，工程地质条件属中等类型。

2.5 矿区土地利用现状

根据桂林市龙胜各族自治县自然资源局提供的桂林市龙胜各族自治县土地利用现状图（局部），结合现场调查，本矿山截止 2024 年 3 月，现状矿区范围内主要土地利用类型及面积分别为：乔木林地（0301）22.3021hm²、竹林地（0302）4.3450hm²、灌木林地（0305）4.3445 hm²、其他林地（0307）30.7591 hm²、其他草地（0404）9.9758hm²、采矿用地（0602）4.8618hm²、农村宅基地（0702）0.0185hm²、公路用地（1003）0.0336hm²，不涉及基本农田，矿山用地方式为临时用地，土地权属以三调土地权属界线为准，经统计土地权属为桂林市龙胜各族自治县...乡...村委集体所有。现状矿区损毁土地范围和面积详见“3.2.5 土地损毁现状评估”小节，矿山已和土地权属人达成使用协议，矿区范围内土地利用现状详见表 2.5-1。

表 2.5-1 矿区土地利用现状表

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	土地权属
------	------	-----------------------	------------	------

03	林地	0301	乔木林地	22.3021	29.10	龙胜各族 自治 县.... 乡....村 委
		0302	竹林地	4.3450	5.67	
		0305	灌木林地	4.3445	5.67	
		0307	其他林地	30.7591	40.13	
04	草地	0404	其他草地	9.9758	13.02	
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.8618	6.34	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.0185	0.02	
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0336	0.04	
合计				76.6404	100.00	

2.6 矿山及其周边人类工程活动情况

2.6.1 矿业活动影响特征

本矿山为地下开采矿山，矿山建设的采矿活动占用土地主要为山坡地，矿山采用地下开采，矿区不占用农田。矿区已投入生产多年，由于矿山生产的需要，地表剥离了部分废土石堆放于矿区废石场，造成了矿区局部地表植被破坏，水土流失。沿矿区山体修建矿山公路，形成高陡边坡，改变矿山原有地形地貌，对地质环境产生一定影响，开挖边坡影响边坡稳定性，改变地形地貌，形成水土流失。矿山设废石场，基建过程中产生的废石主要用于平整工业场地及修筑矿山道路、建房和筑坝等，生产期的废石尽量用于充填井下的采空区，尽可能减少废石出坑。环境水污染主要表现在矿区矿坑水排放对地表水和地下水的污染。矿区的废水主要为采矿废水及生活污水。矿区内及外围影响范围环境水污染程度轻微，对环境影响程度轻微，危害性小，破坏小；由于矿山开采中需抽排矿坑地下涌水，预测地下水位降落漏斗的发育程度将有所加剧，地下水位下降的影响将有所扩大，但对环境影响程度小，危害程度小，破坏性小。矿山为地下开采，矿区范围内无重要地质地貌景观，矿山对地质地貌景观的影响轻微，危害性小，危险性小，破坏小。

矿区现状进场道路主要分为矿区范围内和矿区范围外两部分，现状道路为土石路面的山路，矿区范围内道路后续矿山生产恢复时，矿山应对其进行必要的改建及修缮维护、铺设砂石路面等工作；矿区范围外的进场道路因山区地势崎岖、降雨等自然因素导致现状路面凹凸不平、路况条件较差，考虑其安全性和人员通行的情况，建议矿山和道路权属方在道路后续使用过程中，对矿区范围外的进场道路进行改建和维护，使其达到安全通行的标准。

地表构筑建设对生态与景观的影响以间接影响为主，随着项目的实施，施工范围内原有地表的植被和景观不可避免的受到一定程度的破坏，土地利用格局发生改变，同时导致水土流失等影响。

矿区周边现状为林地、草地、其他土地，植被发育，人类工程活动较强烈，人类工程活动对矿区地形地貌的破坏和改造程度较强烈，对地质环境的影响较小。由于原有地下探矿、采矿规模较小，经现场调查，矿山原有探采活动未引发地面塌陷、地裂缝及地表沉陷地质灾害，影响程度较轻。由于矿山停产时间较长，各井口均已长满灌木草丛。矿山目前已设有简易办公生活区，对土地资源及地形地貌产生一定程度的破坏。

综上所述，现状矿业活动对矿山地质环境的破坏程度较严重，矿山人类工程活动较强烈。

2.6.2 农业、林业及居民房屋建设

本矿山土地利用类型以乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、采矿用地为主，调查时未见明显农业活动，矿区范围内植被主要以天然的乔木、竹林、草丛、灌木为主，评估区周边主要种植罗汉果、杉树，部分被杂草、灌木等覆盖；本矿山及采矿活动影响范围内未分布有居民集中的村屯。根据龙胜各族自治县林业局提供的公益林数据可知，拟申请矿区范围内的公益林面积为 187333.33m²（约 281 亩）。

矿山周边其他人类工程活动主要有农业生产、房屋（村庄）建设、道路修建等。由矿区地形地貌及敏感点分布图可以看出，矿区范围内没有大规模村民集中地，矿区外围分布有....村、....村、....村、....村、....村、....村等 6 个居民点，....位于矿区东北部直距....m，....位于矿区北西直距....m，....位于矿区北西直距....m，高坡位于矿区北西直距....m，....位于矿区北东直距....m，....位于矿区北西直距....m。经走访调查，矿区附近居民用水均引自南东边后背山涧溪水或泉水，水源点均位于矿区影响范围外。

表 2.6-1 预测受采矿影响周边村屯情况一览表

序号	名称	方位及距离		环境特征	人口	饮用水源
		方位	距离(m)			
1				自然村，微起伏地形，农田树林		引自南东边后背山涧溪水或泉水

序号	名称	方位及距离		环境特征	人口	饮用水源
		方位	距离(m)			
2				自然村，微起伏地形，农田树林		引自南西边后背山涧溪水或泉水
3				自然村，微起伏，开阔，周围农田，树木		引自南东边后背山涧溪水或泉水
4				自然村，微起伏，开阔，周围农田，树木		引自南东边后背山涧溪水或泉水
5				自然村，微起伏地形，农田树林		引自南西边后背山涧溪水或泉水
6				自然村，微起伏地形，农田树林		引自南东边后背山涧溪水或泉水

2.6.3 工程设施

评估区范围内的无重要的交通要道。矿山采矿活动对其影响较小。

2.6.4 自然保护区、人文景观、风景旅游区及名胜古迹分布。

根据桂林市龙胜各族自治县矿产资源总体规划图（2021-2025年）及野外调查，矿区及其周边300m采矿影响范围内无主要交通干线、重要水利工程、工矿企业、无文物、风景区、自然保护区及名胜古迹分布。矿山周边...km范围内主要分布有一个风景旅游区（龙脊梯田景区）。根据野外调查，现状分水坳金矿矿区在正常开采过程中对风景名胜区的保护工作基本无影响。详细情况叙述如下。

矿山所处场地环境状况较好，周边主要为荒山林地。采矿影响范围内无文化古迹、地质公园、自然保护区。矿区周边设立有其他矿业权，但矿界分明，无矿界纠纷。矿区周边各敏感点详见表2.3-1，图2.3-1。

1、龙胜龙脊梯田景区

龙脊梯田位于桂林龙胜各族自治县东南部和平安乡境内的龙脊山。龙脊梯田距龙胜各族自治县县城27公里，距桂林市80公里，景区面积共66平方公里，梯田分布在海拔300至1100m之间，坡度大多在26至35度之间，最大坡度达50度。从山脚盘绕到山顶，小山如螺，大山似塔，层层叠叠，高低错落。从高处望去，梯田的优美曲线一条条、一根根、或平行或交叉，蜿蜒如春螺、披岚似云塔，显示了动人心魄的曲线美。其线条行云流水，潇洒柔畅；其规模磅礴壮观，气势恢宏。2010年经确定为国家4A级旅游景区，矿山...部距离龙胜龙脊梯田景区直距约...km。

2.7 其他矿山地质环境问题

据矿区实地调查，现状分水坳金矿经多年的地下开采，结合《开发利用方案》预测未来矿山建设和生产过程中主要的矿山地质环境问题为：矿山道路、工业场地人工切坡导致边坡失稳，矿山建设和开采过程中废石场临时边坡失稳矿山地质环境问题。针对这些矿山地质环境问题逐一分析如下：

(1) 矿山道路、工业场地人工切坡导致边坡失稳矿山地质环境问题

为保证安全生产防止不规范切坡导致道路边坡发生次生崩滑、滑坡等地质环境问题的可能性。矿山应对矿山道路、工业场地边坡进行规范管理，尽量减少上覆松散不稳定体对边坡稳定性造成的影响，为预防水流对矿山道路、工业场地边坡冲刷，并按相关部门要求对斜坡开挖、人为形成高陡边坡、人工切坡可能引发的崩滑、滑坡等地质环境问题进行重视、预防监测。对开挖形成的边坡视其稳定性程度可采用挡墙、斜坡、永久性植被等措施；对临时性边坡实施斜坡、喷浆等临时性防护措施。各构筑物间的竖向布置台阶进行混凝土或料石加固，未被占用的空地进行植被或绿化，防治水土流失。

(2) 矿山建设和开采过程中废石场临时边坡失稳矿山地质环境问题

未来矿区在矿山建设和开采过程中过程中，矿山开采期间矿废石堆排中，在雨水冲刷浸润和重力作用下，可能引起泥石流、边坡崩塌滑坡等地质灾害。因废石场为山谷坡地，针对废石场在坡脚处设置拦石坝的基础上，通过分区段堆放、倒堆整治、形成各级碾压平台，确保废石场的岩土体的密实度和边坡稳定。做好截水、排水措施，在废石场内的设置截排水沟，通过截排水沟把汇水引至废石场下游的沉淀池中沉淀，以减少对废石场的冲刷。为了保持沉淀池的正常工作，沉淀池必须要定期清理池内杂物及淤泥。在废石场的裸露面、坡面进行绿化和护坡，进行复绿工作。

因此矿山开采前应将表层不稳定体清除，尽量减少上覆松散不稳定体对边坡稳定性造成的影响，为预防水流对采场边坡冲刷，矿山企业应严格按照设计截排水沟断面和位置，开挖截排水沟，将外部水流拦截排入外部冲沟。

由矿山生产过程中人工切坡、废石倾倒等引发的崩滑、滑坡、泥石流等地质环境问题事关安全生产、水土流失，为安全生产和水利部门等其他部门主管，不作为本方案地质灾害危险性评估的内容，本案仅作为地质环境问题评述，建议矿山企业按照安全监管部、水利部门等相关部门的要求，委托具有相关资质的单位按有关行业要求、

专业标准另行开展评估和安全专项设计。

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、现状矿山地质环境问题、矿山开采情况及采动影响、矿区地形地貌形态及复杂程度等，划分为复杂、中等、简单三个级别。采取就上原则，6个要素条件只要有地下开采矿山，矿山地质环境条件复杂程度根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编制技术要求》附录C表C.1《地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》确定。

(1) 水文地质条件：地下采场矿体位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量 $<3000\text{m}^3\text{d}$ ；矿山现状自然疏干条件良好，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。该要素评定为**简单级别**。

(2) 工程地质特征：矿床围岩岩体结构以中厚~厚层状结构为主，矿体赋存于破碎带中，局部裂隙及节理发育，具不同程度的硅化胶结，岩石风化弱，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，仍存在一定的安全隐患，该要素评定为**中等级别**。

(3) 地质构造复杂程度：地质构造较复杂。矿体和矿床围岩岩层倾角约 $36^\circ\sim 55^\circ$ ；岩层产状变化小，矿区断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。评估区区域地壳稳定性属地壳次稳定区。该要素评定为**中等级别**。

(4) 现状矿山地质环境问题：现状条件下矿山范围内矿山地质环境问题类型小，危害小。该要素评定为**简单级别**。

(5) 矿山开采情况及采动影响：采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区预留矿柱支撑，部分得到处理，采动影响较强烈。该要素评定为**中等级别**。

(6) 矿区地形地貌形态及复杂程度：评估区属中低山地貌，地貌类型单一，地形起伏变化大，微地貌形态复杂，区内山地形坡度普遍大于...°；相对高差约...m，主要硐口斜坡与岩层倾向多为同向或斜交。该要素评定为**复杂级别**。

综上所述，矿山地质环境复杂程度确定为**复杂类型**。

3 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估

3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别

3.1.1 矿山地质环境影响评估范围

广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿面积为 0.7664km²，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》（桂国土资发〔2017〕4号）有关规定，本矿山评估范围确定的原则是：在对评估区调查的基础上，结合评估区地质环境条件，矿山生产特点及影响范围，考虑采矿活动现状和预测形成的地质灾害，地形地貌景观、含水层、土地资源等被影响和破坏范围。

拟开采矿体位于地下水之上，矿山开采中需抽排矿坑地下涌水，依据《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿产资源开发利用方案》开采过程中采用机械排水方案，矿山现状地质灾害主要有崩塌、不稳定斜坡，预测可能形成的地质灾害主要有崩塌、不稳定斜坡、泥石流、采空塌陷。

综上，经调查分析采矿活动及其矿业活动的可能影响范围及现状和预测地质灾害的影响范围（主要考虑第一斜坡范围），矿山环境影响评估的范围除矿山用地范围外，还应包括矿业活动影响范围及其受影响因素存在的范围。通过调查、分析矿山开采的影响范围，确定本次方案编制评估区范围，即：由于矿山办公楼、旧废石场、临时堆矿场、旧选矿厂等矿山原有基础设施设置在矿区北部一个沟谷相对平坦地区，该地段评估区范围延伸至附近第一分水岭位置，考虑到新设废石场引发泥石流顺沟谷流通堆积的影响范围，外扩至第一斜坡或沟谷尾部至寻江，约 38~3000m。本次方案评估区范围向外延伸 38~3000m，遇分水岭延伸至附近第一分水岭，并将运矿道路划定在评估区范围内，评估区总面积为 2.5845km²（约 258.4561hm²）。

3.1.2 矿山地质环境影响评估级别

1、评估区重要程度

评估区地处中低山地貌，评估范围内分布有 500 人以上的居民集中居住村屯，矿区内无重要的交通要道或建筑设施；... 国家级风景旅游区，采矿影响范围内无水源地，主要破坏林地、草地，依据《编制技术要求》附录 B 表 B.1 评估区重要程度分

级表，确定评估区重要程度属**重要区**。

2、矿山生产建设规模

根据本矿山《开发利用方案》，矿山拟申请生产规模为...万吨/年，依据《编制技术要求》附录 D 表 D.1，确定该矿山生产建设规模属**中型**。

3、矿山地质环境条件复杂程度

据 2.8 章节所述，矿山地质环境复杂程度为**复杂类型**。

综上所述，该矿山生产建设规模属**中型**，评估区重要程度属**重要区**，矿山地质环境条件复杂程度为**复杂类型**。依据《编制技术要求》附录 A 表 A.1，确定本矿山地质环境影响评估级别为**一级**。（表 3.1-1）

表 3.1-1 矿山地质环境影响评估分级表

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	一级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

3.1.3 生产工艺流程分析

本矿属急倾斜极薄矿体，矿带延长...m（北至 44 线，南至 35 线），延深达 670m 以上，矿体厚度一般为...~...m，最大厚度...m，平均厚度...m，厚度变化系数为...%，由地表向深部矿体厚度有逐渐变厚的趋势。根据矿体赋存条件及开采技术条件，按照我国金属矿床采矿方法分类原则，参考类似矿山生产实践经验，本设计推荐采矿方法为：当矿体厚度小于 0.7m 时，采用削壁充填采矿法；当矿体厚度大于 0.7m 时，采用浅孔留矿采矿法。根据矿体赋存条件及特征，削壁充填采矿法占 30%，浅孔留矿采矿法占 70%。

1、削壁充填采矿法回采工艺

回采时，若矿石比围岩稳固则先采围岩，若围岩比矿石稳固则先采矿石，削壁充填采矿法回采工艺过程包括：落矿、矿石运搬、崩落围岩和充填、铺设垫层、架设顺

路天井等。

(1) 崩落矿石和围岩

削壁充填采矿法要求对矿石和围岩分次崩落，崩落矿岩的先后顺序取决于矿脉倾角和矿岩的稳固程度。开采急倾斜矿脉时，一般先崩落矿石，而在围岩稳固条件差时应先崩落围岩。先落矿时，由于矿脉过薄夹制性大，宜用小直径钎头钻凿深度不超过 1.0~1.5m 的浅孔，孔间距为 0.4~0.6m 并采用间隔装药进行爆破以减轻对围岩的破坏。围岩的崩落量必须满足最小回采空间的要求，开采急倾斜矿体采场宽度的最小尺寸是：采用人工、电耙或独轮车运搬矿石时不小于 0.8m，当采用 CT-500HE 型电动铲运机运搬矿石时，不小于 1.1~1.2m。确定崩落围岩量时，还应满足充填采空区的要求，力争既不外取充填料，也不放出多余的废石。

(2) 矿石运搬

崩落的矿石在采场内可用人工或用机械运搬至矿石溜井。人工运搬矿石时，由于工作面狭窄作业条件差，劳动强度大，效率低。为实现窄工作面矿石运搬机械化，目前已成功地使用 5.5kw 小型电耙和 CT-500HE 型电动铲运机运搬矿石。

(3) 铺设垫层

为避免高品位的碎块矿石或粉矿混入充填料中，在充填体面上必须铺设垫层。垫层的材料可以是木板、铁板、胶带、水泥砂浆或混凝土等。木板或铁板在崩落矿石时被砸坏或变形，从而造成大量粉矿损失。利用半旧胶铺设垫层时，为防止胶带在爆破时被砸坏，应在胶带下铺设一层草袋等缓冲材料。为回收从胶带搭接处漏掉的粉矿，还应在胶带与草袋层间铺一层帆布。用混凝土铺面的厚度为 0.1~0.15m，强度达 3Mpa 即可满足落矿和机械运搬的要求。实践表明，混凝土垫层有利于机械化运搬，也能最大限度地回收粉矿。

(4) 架设顺路天井

采场中的顺路人行井和顺路矿石溜井要随分层的向上推进而不断加高。顺路天井通常布置成双格，以供行人和运料。为给回采创造条件，顺路天井应超前回采分层一定距高，多用木撑架设，但靠近充填体的一侧要用密集木板隔开。为节省木料天井还可用钢板围城的圆筒逐段加高，筒内焊接人行梯子。顺路矿石溜井最好用厚钢板围成的倒锥形圆筒架设，每节高为 0.5~1.0m，直径 0.6~0.8m。

(5) 充填

开采急倾斜矿脉时，充填料用人工、电耙或铲运机倒运、平整充填料堆面。井下

废石用于充填采空区。

2、浅孔留矿法回采工艺

(1) 矿石回采

在矿块内采用自下而上分层回采，在每一个分层中进行崩矿、通风、局部放矿、平场及松石处理。分层高度 2m，回采工作面为梯段布置，梯段长度一般为 2~4m。使用 YSP-45 或 YT-24 型凿岩机打炮孔、装 2#石炸药落矿采用非电导爆管起爆。炮眼按“之”字型布置，炮孔排距 0.8~1m，孔距 0.6~0.8m，孔深 1.5m。每次落矿后，放出约三分之一的崩落矿石，其余矿石暂留矿房，使回采工作面保持 2m 空间，作为下次凿岩爆破作业的工作平台。然后通风、撬顶处理松石、平整工作场地，再开始下个作业循环，直到当矿房回采至顶柱时，再进行大量放矿。矿石经漏斗下放运输平巷装矿车运出。

(2) 采场通风

利用全矿总风流通风，新鲜风流由中段运输平巷、沿脉运输平巷通过侧翼人行天井、经联络道进入采场工作面，通过工作面的污风再由另一侧的人行天井排至上中段回风系统排出地表。

(3) 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，敲帮问顶；
- ②局部不稳固地段用锚杆支护，必要时加留临时矿柱支撑；
- ③加强采场内照明；
- ④配备专职安全员检查和处理顶板浮石。

生产规模超过 30 万吨/年的金属地下矿山应当采用机械化撬毛作业，必要时可以用铁丝网挂网。也可留贫矿石作矿柱支护破碎带顶板岩石，或者使用立柱、木垛、石垛等人工支护替代高品位的柱，以保持最终放矿的安全。

(4) 矿柱回采

矿房回采至顶柱后，视采场安全条件再确定是否回采矿柱。回采矿柱时，间柱一般间隔回采，先自天井联络道打眼回采间柱，回采 1/3~2/3 的间柱宽度。间柱回采结束后，从上中段沿脉运输平巷向下打眼回收顶柱，底柱一般不回采。但根据实际情况，为了提高矿石回收率，对较高品位矿柱采用混凝土柱或者充填采场的情况下进行置

换，在保证安全的情况下尽可能多回收矿石，减少资源浪费。

(5) 空区处理

矿体赋存范围内，地表允许陷落，采空区又有间隔矿柱支撑。但坑内废石量尽量充填于采空区，以减少废石运输排放量并起到支护空区的作用。各采场回采结束后应及时封闭，以策安全。

(6) 掘进工作

矿体因地质勘探程度不够，需要补充生产探矿工作。本设计选取万吨采掘比为500m（自然米），其中采准切割工程280m，开拓工程170m，生产探矿工程50m，年掘进量3000m，日进尺10m。取掘进台班效率1.3m，则每日需开动8台班，每班开动4台，配备4个工作面。生产工艺流程图见图3.1-1：

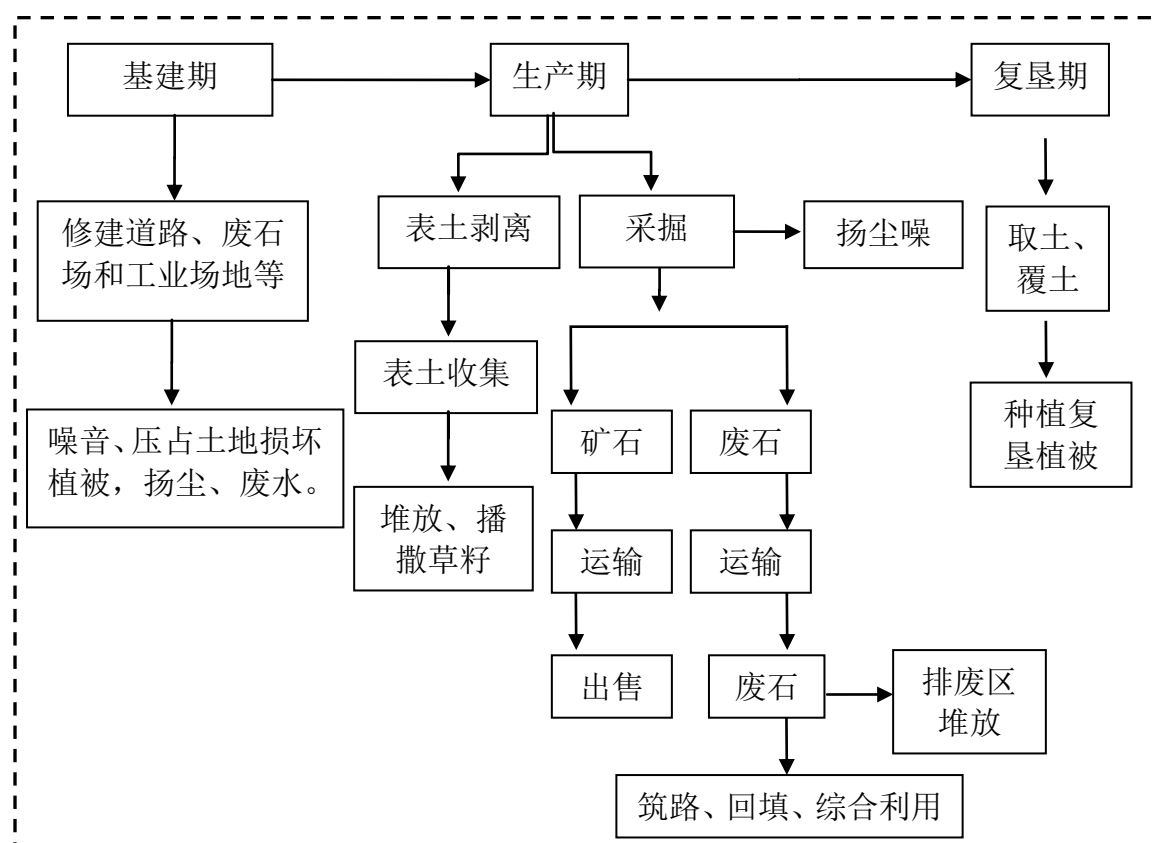


图 3.1-1 矿山采矿工艺流程及土地损毁环节图

3.2 现状评估

3.2.1 地质灾害现状评估

3.2.1.1 矿山地质灾害评估与级别

矿山地质灾害评估级别按矿山工程的重要性和地质环境条件复杂程度，按《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）（以下简称《评估规程》）及桂国土资办[2017]563号文的要求确定。

本矿山属**中型矿山**，根据《评估规程》附录 B 的表 B.1 确定本矿山属较**重要建设项目**。

评估区区域地质构造条件较复杂，矿体和矿床围岩岩层倾角约 36°~55°；地震基本烈度 VI 度，地震动峰值加速度为 0.05g，区域地质背景复杂程度中等；地貌类型单一，地形起伏变化大，微地貌形态复杂，区内山地坡度普遍大于...°，相对高差约...m，主要硐口斜坡与岩层倾向多为同向或斜交，地形复杂；评估区岩土工程性质较差，岩体结构以中厚~厚层状结构为主，岩石风化弱，采空区距地表残坡积层、基岩风化破碎带 5~10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，土体以单层结构为主，坡体无膨胀岩土和软弱土分布，地层岩性和岩土工程性质复杂程度中等；评估区内矿区断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。评估区区域地壳稳定性属地壳次稳定区，地质构造复杂程度中等；评估区地下采场矿体位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量 < 3000m³/d；矿山现状自然疏干条件良好，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，地下水对矿山建设影响小，水文地质条件简单；评估区内现状崩塌地质灾害中等~强发育，危害程度小，危险性中等~强；现状不稳定斜坡地质灾害弱~强发育，危害程度小，危险性中等~强；评估区内人类工程活动较强烈，对地质环境的影响、破坏较严重。

综上，根据《评估规程》附录 C 表 C.1，判定切割评估区地质环境条件复杂程度属复杂类型，本矿山属**重要建设项目**，根据《评估规程》表 1 的规定，确定本矿山地质灾害危险性评估级别为**一级**。（表 3.2-1）

表 3.2-1 地质灾害危险性评估分级表

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

3.2.1.2 地质灾害现状评估

根据《广西壮族自治区龙胜各族自治县地质灾害调查与区划报告》（广西壮族自治区地质环境监测总站，2003年），评估区所在区域划为地质灾害低易发区（C）”。

根据现场野外调查、结合场地地质环境条件及收集的资料，矿山为已开采多年的老矿山，已经建设有采掘主平窿、矿山办公楼、旧废石场、临时堆矿场、旧选矿厂、工棚及矿山道路等设施。评估区具备发育崩塌、不稳定斜坡灾害的条件，截止2024年4月，评估区内共发现现状崩塌3处、不稳定斜坡11处，现状评估区内为砂岩，无可能发生岩溶塌陷地质灾害，且在现场调查中未发现采空塌陷地质灾害。

根据《评估规程》，现状地质灾害的诱发因素按表3.2-2确定，危害程度按表3.2-3确定，危险性大小按表3.2-4确定。

表 3.2-2 地质灾害诱发因素分类表

地质灾害类型	滑坡	崩塌（危岩）	泥石流	岩溶塌陷	泥石流	采空塌陷
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、河流侵蚀、树木根劈、雷击	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	降水、融雪、融冰、堰塞湖、溢流、地震	地下水位变化、地震
人为因素	挖填扰动、振动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿	挖填扰动、振动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿	水库溢流或垮坝、弃渣、植被破坏	挖填扰动、振动、加载、抽排水、灌水、灌浆、采矿、水库浸没	水库溢流、会垮坝、弃渣、植被破坏	开挖扰动、振动、加载、抽排水、灌水、采矿

注：不稳定斜坡可参照滑坡、崩塌地质灾害种类分析。

表 3.2-3 地质灾害危害程度分级表

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

注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。
 注 2：险情：指可能发生的地质灾害（地质灾害隐患），采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。
 注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

表 3.2-4 地质灾害危险性现状评估分级表

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

1、崩塌地质灾害特征

本次调查共发现崩塌 3 处（编号为 B1~B3）。各崩塌的主要特征、稳定状态、照片等见照片 3.2-1~照片 3.2-3，剖面示意图见图 3.2-1~图 3.2-3，赤平投影分析图见图 3.2-4~图 3.2-5。

(1) 崩塌（B1）地质灾害特征

崩塌（B1）位于发生在矿山现状截排水沟上方（照片 3.2-1），崩塌点 B1 原临空地形坡度为 43°，该崩塌已发生，崩塌后现状临空坡度约为 56°。原崩塌体宽约 4.0m，高约 2.5m，厚度约为 1.0m，总体积 10.0m³，崩塌物堆放于截排水沟上侧坡脚，崩塌体平面形态呈扇形堆积，由含角砾粉质黏土、强风化砂岩、泥质砂岩等岩石碎块组成，砂岩碎块最大直径约 20 cm，属土岩质混合崩塌（图 3.2-1），主崩方向 149°。崩塌体下伏岩体为含砾泥质砂岩、含砾泥岩。发生崩塌的成因主要是修建截排水沟人工切坡较陡，增加了临空面，崩塌体岩层产状 280°∠45°，主要发育 J1：60°∠52°，J2：135°∠62°，J3：263°∠25°。坡体上开挖的残坡积土层结构松散，土层较厚，岩石节理裂隙发育、破碎，在植被根劈作用以及暴雨冲刷、浸润等作用下，松散岩土体抗剪强度降低，在自重下失稳而产生崩塌。据访问，崩塌未造成人员伤亡及直接的财产损失。目前该崩塌体尚未清除，崩塌后的边坡处于基本稳定状态。

照片 3.2-1 现状崩塌点 B1 (拍摄角度: 326°)

图 3.2-1 崩塌 B1 剖面示意图

(2) 崩塌 (B2) 地质灾害特征

崩塌 (B2) 位于矿区...-2 平硐口西南侧山体中下部 (照片 3.2-2), 崩塌点 B2 原临空地形坡度为 33°, 该崩塌已发生, 崩塌后现状临空坡度约为 51°。原崩塌体宽约 4.5m, 高约 2.0m, 厚约 1.0~1.5m, 总体积 13.5m³, 崩塌物堆放于边坡上, 崩塌体平面形态呈扇形堆积, 崩塌物由含角砾粉质黏土组成, 属土质崩塌 (图 3.2-2), 主崩方向 89°。崩塌体下伏岩体为含砾泥质砂岩、含砾泥岩。发生崩塌的成因主要是在山体坡面植被较少, 在及暴雨冲刷、浸润等作用下, 松散岩土体抗剪强度降低, 在

自重下失稳而产生崩塌。据访问，崩塌未造成人员伤亡及直接的财产损失。目前该崩塌体尚未清除，崩塌后的边坡处于基本稳定状态。

照片 3.2-2 现状崩塌点 B2（拍摄角度：289°）

图 3.2-2 崩塌 B2 剖面示意图

（3）崩塌（B3）地质灾害特征

崩塌（B3）位于矿区...-2 平硐口西南侧山体中部处（照片 3.2-3），崩塌点 B3

原临空地形坡度为 35°，该崩塌已发生，崩塌后现状临空坡度约为 46°。原崩塌体宽约 8.5m，高约 3.0m，厚约 1.5~3m，总体积 76.5m³，崩塌物堆放于边坡上，崩塌体平面形态呈扇形堆积，由含角砾粉质黏土、强风化砂岩、泥质砂岩等岩石碎块组成，砂岩碎块最大直径约 15 cm，属土岩质混合崩塌（图 3.2-3），主崩方向 137°。崩塌体下伏岩体为含砾泥质砂岩、含砾泥岩。发生崩塌的成因主要是山体坡面植被较少，在及暴雨冲刷、浸润等作用下，松散岩土体抗剪强度降低，在自重下失稳而产生崩塌。据访问，崩塌未造成人员伤亡及直接的财产损失。目前该崩塌体尚未清除，崩塌后的边坡处于基本稳定状态。崩塌体岩层产状 293°∠50°，主要发育 J1：80°∠72°；J2：120°∠68°。

照片 3.2-3 现状崩塌点 B3（拍摄角度：317°）

图 3.2-3 崩塌 B3 剖面示意图

2、崩塌地质灾害危险性现状评估

现状条件下，崩塌评估对象为崩塌点 B1、B2、B3。根据《评估规程》中地质灾害诱发因素分类表（表 3.2-2），引发或加剧崩塌主要受自然和人为两个因素控制。自然因素主要为融冰、树木根劈、地震、降水，人为因素主要有挖填扰动、震动等。由于现状调查发现的 3 处崩塌均已发生，考虑到地层岩性、节理裂隙切割、风化破碎、植物根劈、降雨、打雷震动、采矿活动爆破、机械震动影响，评估区发育的 3 处崩塌现状工况处于基本稳定～不稳定状态，暴雨工况处于不稳定状态。

根据崩塌发育程度（可能性）分级表（表 3.2-5）判断现状 3 处崩塌发育程度。

表 3.2-5 崩塌发育程度（可能性）分级表

判别指标	强（大）	中等	弱（小）
坡角	前缘临空，坡度 $>55^\circ$ 常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势，并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水。	临空，坡度 $35^\circ\sim 55^\circ$ ；有阶段季节性地表径流流过，岩土较湿。	临空高差小，坡度 $<35^\circ$ ，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥。
坡体	坡面上有多条新发展的张性裂缝，主控裂隙面上宽下窄，且下部向外倾，裂缝内近期有碎石土流出或掉块。其上建筑物、植被有新的变形迹象，裂缝发育或存在易滑软弱结构面。	坡面上局部有小的裂缝，主控裂隙面直立呈上宽下窄，上部充填杂土，裂面内近期有掉块现象。其上建筑物、植被无新的变形迹象，裂缝较发育或存在软弱结构面。	坡面上无新裂缝发展，主控裂隙面直立，上部充填杂土，多年来裂面内无掉块现象。其上建筑物、植被没有新的变形迹象，裂缝不发育，不存在软弱结构面。

坡肩	可见裂缝或明显位移迹象，有积水或存在积水地形。	有小裂缝，无明显变形迹象，存在积水地形。	无明显变形迹象，无积水，也不存在积水地形。
地下水	主控裂隙面隙张开并易积水。	主控裂隙面不易积水。	主控裂隙面无积水条件。
现状灾点密度	评估区或周边同类崩塌发育密度 >5 点/ km^2 。	评估区或周边同类崩塌，发育密度 3 点/ km^2 ~ 5 点/ km^2 。	评估区或周边同类崩塌发育密度 <3 点/ km^2 。
工程活动	影响崩塌区内有加载、爆破、振动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响大的工程建设活动。	邻近影响崩塌区内有加载、爆破、振动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响大的工程建设活动。	影响崩塌区外有加载、爆破、振动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响大的工程建设活动。
注 1：按“就高不就低”的原则确定，有二项指标符合该级别或较高级别则判定为该级别。 注 2：工程活动栏主要用于预测引发或加剧崩塌可能性判别指标。			

(1) 崩塌 B1 现状评估

根据崩塌 B1 发育特征，结合表 3.2-5 分析：崩塌点 B1 原临空地形坡度为 43° ，该崩塌已发生，崩塌后现状临空坡度约为 56° 。原崩塌体高约 2.5m ，临空，无地表径流流经和继续变形的迹象，坡体节理裂隙较发育，主要受两组节理裂隙切割，即 J1： $60^\circ/52^\circ$ ，J2： $135^\circ/62^\circ$ ，J3： $263^\circ/25^\circ$ 。土体干燥，其上植被无新的变形迹象；且崩塌体已崩落到坡脚，坡肩无明显变形迹象，无积水，也不存在积水地形；崩塌 B1 主控裂隙面无积水条件；评估区或周边同类崩塌发育密度 3 点/ km^2 ~ 5 点/ km^2 。

通过用赤平投影图分别对崩塌 B1 进行稳定性分析（见图 3.2-4，其中图中 S0 代表岩层产状，J1、J2、J3 为节理产状）。由图 3.2-1 可知，崩塌 B1 结构面中，由 S0、J1、J2、J3 相互之间切割形成的结构面的岩块处于不稳定状态。由此判定崩塌 B1 发生崩塌、滑坡地质灾害可能性大。

根据以上综合分析判断，现状崩塌 B1 地质灾害发育程度强发育。据调查、访问，现状崩塌点 B1 未造成过人员伤亡和财产损失，亦未造成交通堵塞，危害程度小，危险性中等。

(2) 崩塌 B2 现状评估

根据崩塌 B2 发育特征，结合表 3.2-5 分析：崩塌点 B2 原临空地形坡度为 33° ，该崩塌已发生，崩塌后现状临空坡度约为 51° 。原崩塌体高约 2.0m ，临空，无地表径流流经和继续变形的迹象，土体干燥，其上植被无新的变形迹象；且崩塌体已崩落到路面，坡肩无明显变形迹象，无积水，也不存在积水地形；崩塌 B2 主控裂隙面无积水条件；评估区或周边同类崩塌发育密度 3 点/ km^2 ~ 5 点/ km^2 。

根据以上综合分析判断，现状崩塌 B2 地质灾害发育程度为中等发育。据调查、访问，现状崩塌点 B2 未造成过人员伤亡和财产损失，亦未造成交通堵塞，危害程度小，危险性小。

（3）崩塌 B3 现状评估

根据崩塌 B3 发育特征，结合表 3.2-5 分析：崩塌点 B3 原临空地形坡度为 35° ，该崩塌已发生，崩塌后现状临空坡度约为 46° 。原崩塌体高约 3.0m，临空，无地表径流流经和继续变形的迹象，坡体节理裂隙较发育，主要受两组节理裂隙切割，即 J1： $80^\circ \angle 72^\circ$ ；J2： $120^\circ \angle 68^\circ$ ；土体干燥，其上植被无新的变形迹象；且崩塌体已崩落到路面，坡肩可见明显变形迹象，无积水，也不存在积水地形；崩塌 B3 主控裂隙面无积水条件；评估区或周边同类崩塌发育密度 3 点/ $\text{km}^2 \sim 5$ 点/ km^2 。

通过用赤平投影图分别对崩塌 B3 进行稳定性分析（见图 3.2-5，其中图中 S0 代表岩层产状，J1、J2、J3 为节理产状）。由图 3.2-1 可知，崩塌 B3 结构面中，由 S0、J1、J2、J3 相互之间切割形成的结构面的岩块处于基本稳定状态。由此判定崩塌 B3 发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等。

根据以上综合分析判断，现状崩塌 B3 地质灾害发育程度为强发育。据调查、访问，现状崩塌点 B3 未造成人员伤亡和财产损失，亦未造成交通堵塞，危害程度小，危险性中等。

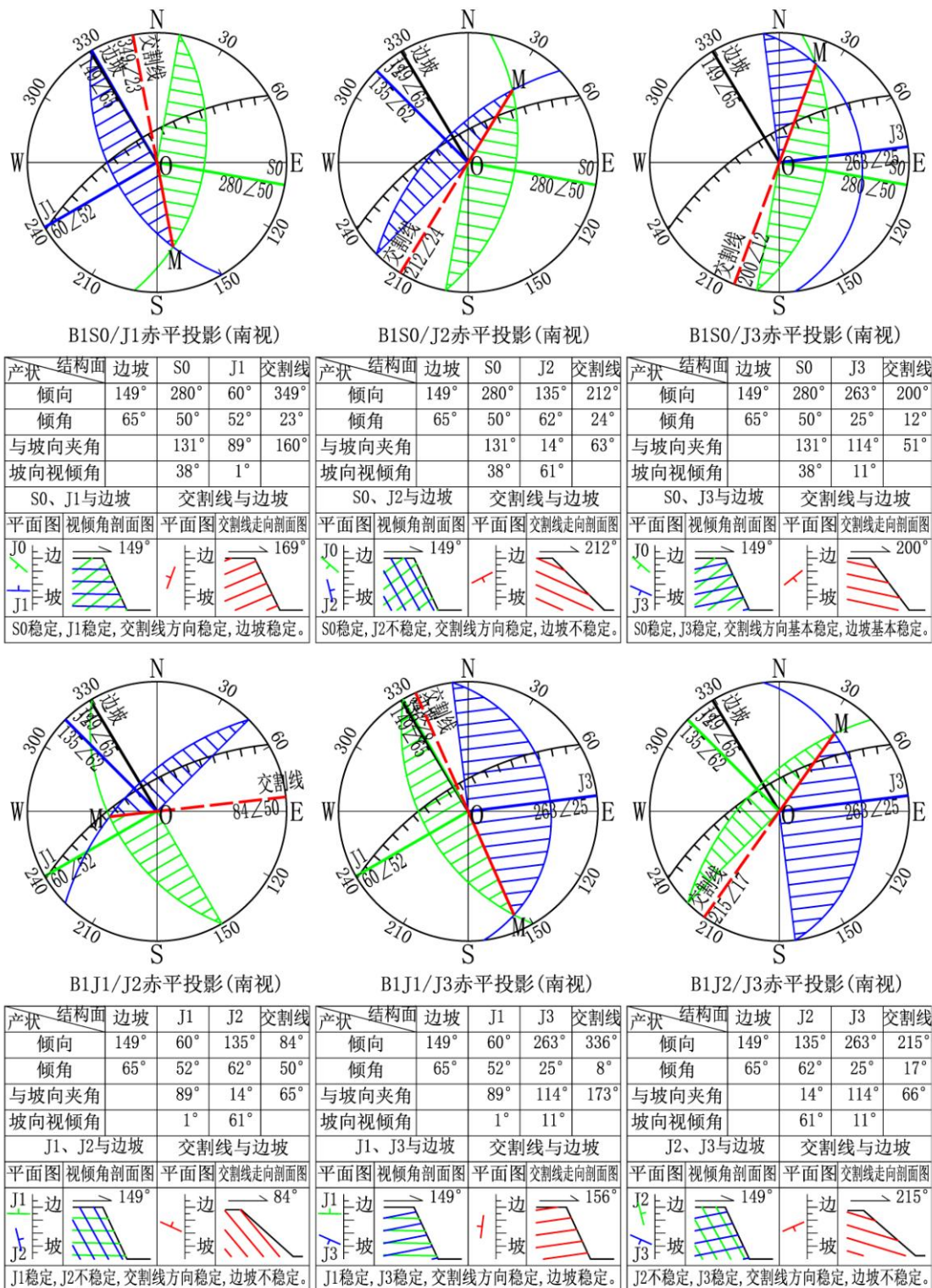


图 3.2-4 崩塌 B1 赤平投影分析图

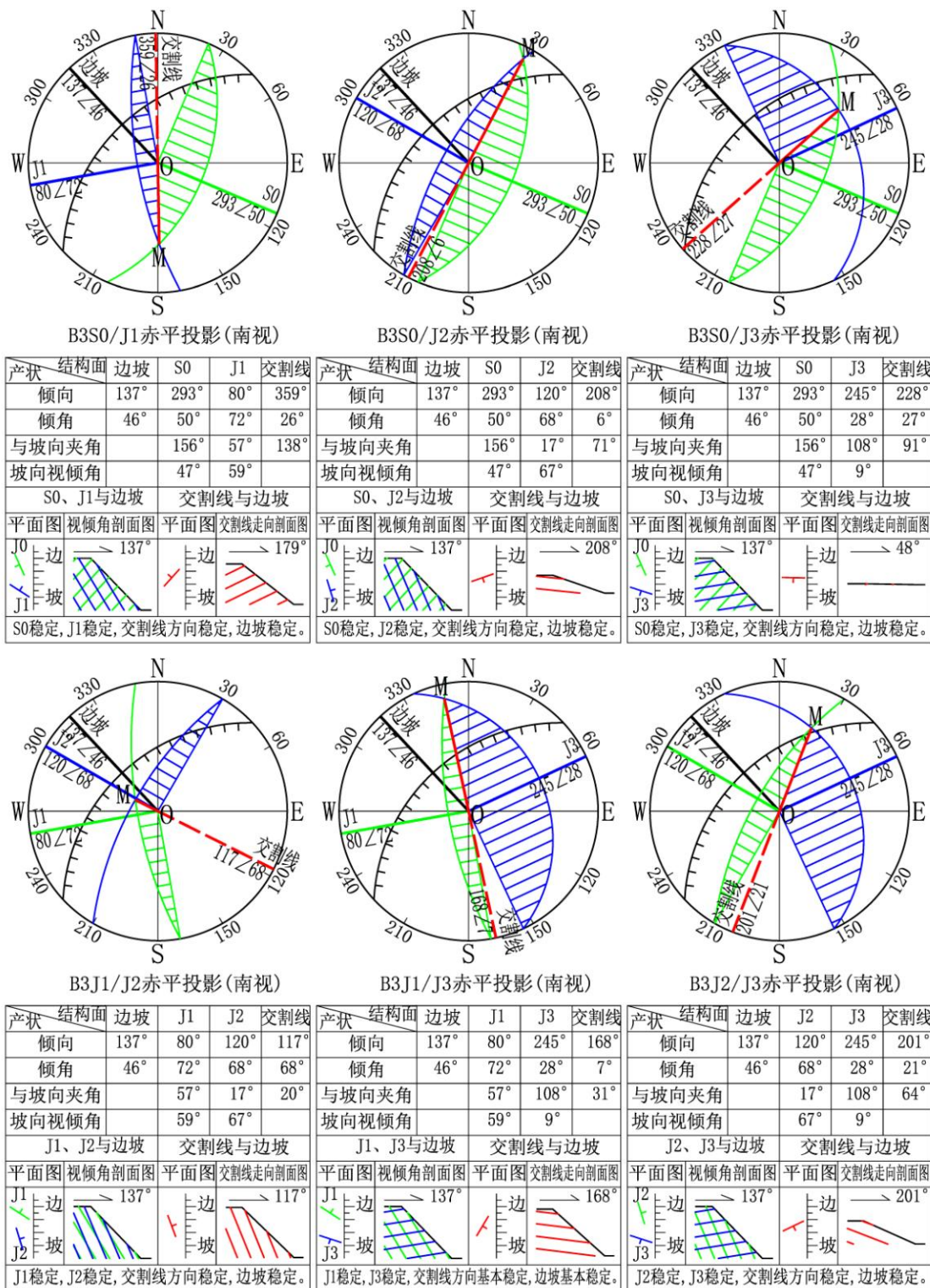


图 3.2-5 崩塌 B3 赤平投影分析图

根据地质灾害危害程度分级表(表 3.2-3)和地质灾害危险性现状评估分级表(表 3.2-4)对现状崩塌地质灾害危险性进行评估,评估区内现状崩塌地质灾害中等~强发育,危害程度小,危险性小~中等(详见表 3.2-6)。

表 3.2-6 现状崩塌地质灾害危险性评估结果表

崩塌编号	发育程度	危害程度	危险性
B1	强	崩塌影响范围内为现状分水坳金矿矿区现状截排水沟，现状偶尔会有矿山人员来往；威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。	中等
B2	中等	崩塌影响范围内为现状分水坳金矿矿区山体及坡脚，周边为原始地貌植被发育，少有矿山人员来往；威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。	小
B3	强	崩塌影响范围内为现状分水坳金矿矿区山体山体及坡脚，周边为原始地貌植被发育，少有矿山人员来往；威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。	中等

3、不稳定斜坡地质灾害危险性现状评估

根据现场调查，矿区南部山体自然斜坡、西南部山体自然斜坡未受开采扰动，现状处于稳定状态；现状评估区内对矿山有影响的地质灾害主要为矿山道路等人工切坡形成的切坡边坡（LP1~LP6）、废石渣堆放边坡（TP1~TP6）、不稳定斜坡（XP1~XP2）。各边坡的主要特征、稳定状态、照片等见照片 3.2-4~照片 3.2-13，剖面示意图见图 3.2-6~图 3.2-19。

切坡边坡 LP1 位于矿区北侧现状矿山道路处，坡高约 1.31~13.52m，坡度 40°~65°，坡宽 85.70~161.46m。切坡边坡 LP2 位于矿区西北部现状拦渣坝东侧处，坡高约 2.69~20.16m，坡度 65°~89°，坡宽 15.81~40.41m。切坡边坡 LP3 位于矿区北部...平硐口东侧矿山道路处，坡高约 1.87~4.80m，坡度约 40°~55°，坡宽 106.42m。切坡边坡 LP4 位于矿区北部现状截排水沟上侧处，坡高约 1.82~6.90m，坡度约 40°~63°，坡宽 38.68m。切坡边坡 LP5 位于矿区北部...平硐口南侧矿山道路处，坡高约 1.20~3.75m，坡度约 40°~50°，坡宽 81.39m。切坡边坡 LP6 位于矿区东北部...平硐口东侧矿山道路处，坡高约 0.50~3.50m，坡度约 40°~50°，坡宽 60.57m。

矿渣堆边坡 TP1 位于矿区北侧...平硐口处，坡度为 45°~72°，坡高约 45.68m，堆积厚度 2~7m，坡宽 3.31~46.52m。矿渣堆边坡 TP2 位于位于矿区北侧原临时堆矿场处，坡度 20°~60°，坡高约 14.89m，堆积厚度 2~5m，坡宽 1.09~21.69m。矿渣堆边坡 TP3 位于矿区...平硐口西北侧旧废石场 3，坡度 15°~40°，坡高约 6.27m，堆积厚度 2~6m，坡宽 58.24~72.92m。矿渣堆边坡 TP4 位于矿区中部...平硐口西侧，坡度 25°~42°，坡高约 13.72m，堆积厚度 2~7m，坡宽 46.25~61.02m。矿渣堆边坡 TP5 位于矿区中部...平硐口西侧，坡度 35°~55°，坡高约 12.74m，堆积厚度 2~9m，坡宽 61.92~63.29m。矿渣堆边坡 TP6 位于矿区...口东侧，坡度 25°~45°，坡

高约 17.68m，堆积厚度 1.5~5m，坡宽 23.68~29.77m。不稳定斜坡 XP1 位于矿区中部...平硐口西侧山坡处，坡度 30°~45°，坡高为 45.00m，坡宽 40.10~62.07m。不稳定斜坡 XP2 位于矿区中部...平硐口西南侧山坡处，坡度 32°~46°，坡高为 65.00m，坡宽 122.76~138.07m。

经调查组成边坡的岩土结构特征、植被覆盖和边坡上现状地质灾害发育情况，结合赤平投影分析(图 3.2-20~图 3.2-27)，经分析，现状共存在 11 个不稳定斜坡(LP1、LP2、LP4、TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、XP1、XP2)，LP3、LP5、LP6 为稳定斜坡，其中 TP1~TP6 为矿渣堆边坡，为废弃石土堆积形成的松散边坡且现状无防护措施，易受自然因素影响发生崩塌、滑坡等地质灾害现状主要边坡特征及稳定性分析详见表 3.2-7。

表 3.2-7 现状主要边坡特征及稳定性分析汇总表

边坡类型	边坡编号	位置	高度(m)	宽度(m)	总体坡向	平均坡度	岩层产状			边坡岩体类型	土体和植被分布情况	节理裂隙分布情况	赤平投影结果	现状地质灾害	现状稳定性评价结果
							S0	J1	J2						
切坡边坡	LP1	矿区北侧 矿山道路处	1.31~ 13.52	85.70~ 161.46	333°	55°	275°∠50°	60°∠52°	135°∠62°	以残坡积黏土为主(厚0~10m),局部为坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	局部基岩裸露,基岩裸露,其他多为植被覆盖,顶部基岩风化带上覆盖残坡积黏土	边坡表面岩体由于人工切坡影响形成较多节理裂隙,密度约为5~10条/m	不稳定	/	不稳定
切坡边坡	LP2	矿区西北部 现状拦渣坝东侧	2.69~ 20.16	15.81~ 40.41	266°	77°	275°∠50°	80°∠72°	120°∠68°	残坡积黏土(厚0~10m),以坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组为主	局部基岩裸露,顶部植被较发育,顶部基岩风化带上覆盖残坡积黏土	边坡表面岩体由于人工切坡影响局部边坡体裂隙较多边缘较为松散	不稳定	/	不稳定
切坡边坡	LP3	矿区北部... 平硐口东侧	1.87~ 4.80	106.42	292°	48°	275°∠50°	80°∠72°	120°∠68°	以残坡积黏土为主(厚0~3m),坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	基岩裸露,顶部植被较发育,顶部基岩风化带上覆盖残坡积黏土	边坡表面岩体由于人工切坡影响形成较多节理裂隙,密度约为5~6条/m	基本稳定	/	稳定
切坡边坡	LP4	矿区北部 现状截排水沟上侧	1.82~ 6.90	38.68	107°	51°	280°∠45°	80°∠72°	120°∠68°	残坡积黏土(厚0~3m),以坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组为主	基岩裸露,顶部植被较发育,顶部基岩风化带上覆盖残坡积黏土	边坡表面岩体由于人工切坡影响局部边坡体裂隙较多边缘较为松散	基本稳定	现状存在一处崩塌B1	不稳定
切坡边坡	LP5	矿区北部... 平硐口南侧	1.20~ 3.75	81.39	292°	45°	275°∠50°	80°∠72°	120°∠68°	残坡积黏土(厚0~1.5m),以坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组为主	基岩裸露,顶部植被较发育,顶部基岩风化带上残留少量残坡积黏土	边坡表面岩体由于人工切坡影响局部边坡体裂隙较多边缘较为松散	基本稳定	/	稳定
切坡边坡	LP6	矿区东北部... 平硐口东侧	0.50~ 3.50	60.57	301°	45°	275°∠50°	80°∠72°	120°∠68°	以残坡积黏土为主(厚0~2.5m),局部为坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	局部基岩裸露,顶部植被茂密,顶部基岩风化带上覆盖残坡积黏土	边坡顶部岩体由于风化作用较破碎,裂隙间多见泥质填充	基本稳定	/	稳定
矿渣堆边坡	TP1	矿区北侧... 平硐口处	45.68	3.31~ 46.52	21°	58°	/	/	/	废弃石土堆积形成的松散堆积体	局部基岩裸露,底部废石土压覆地段下方残留少量残坡积黏土	无	/	/	不稳定

边坡类型	边坡编号	位置	高度(m)	宽度(m)	总体坡向	平均坡度	岩层产状	裂隙产状		边坡岩体类型	土体和植被分布情况	节理裂隙分布情况	赤平投影结果	现状地质灾害	现状稳定性评价结果
							S0	J1	J2						
矿渣堆边坡	TP2	矿区北侧原临时堆矿场处	14.89	1.09~21.69	17°	40°	/	/	/	废弃石土堆积形成的松散堆积体	局部基岩裸露，底部废石土压覆地段下方残留少量残坡积黏土	无	/	/	不稳定
矿渣堆边坡	TP3	矿区...平硐口西北侧旧废石场3	6.27	58.24~72.92	332°	35°	/	/	/	废弃石土堆积形成的松散堆积体	局部基岩裸露，底部废石土压覆地段下方残留少量残坡积黏土	无	/	/	不稳定
矿渣堆边坡	TP4	矿区中部...平硐口西侧	13.72	46.25~61.02	303°	40°	/	/	/	废弃石土堆积形成的松散堆积体	局部基岩裸露，底部废石土压覆地段下方残留少量残坡积黏土	无	/	/	不稳定
矿渣堆边坡	TP5	矿区中部...平硐口西侧	12.74	61.92~63.29	327°	50°	/	/	/	废弃石土堆积形成的松散堆积体	局部基岩裸露，底部废石土压覆地段下方残留少量残坡积黏土	无	/	/	不稳定
矿渣堆边坡	TP6	矿区...口东侧	17.68	23.68~29.77	5°	41°	/	/	/	废弃石土堆积形成的松散堆积体	局部基岩裸露，底部废石土压覆地段下方残留少量残坡积黏土	无	/	/	不稳定
不稳定斜坡	XP1	矿区中部...平硐口西侧山坡处	45.00	40.10~62.07	86°	40°	293°∠50°	80°∠72°	120°∠68°	残坡积黏土(厚0~10m)，以坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组为主	局部基岩裸露，其余均为土体覆盖，植被较发育	边坡表面岩体由于自然影响局部边坡发生崩塌，坡体裂隙较多边缘较为松散由于风化作用较破碎，裂隙间多见泥质填充	稳定	现状存在一处崩塌B2	不稳定
不稳定斜坡	XP2	矿区中部...平硐口西南侧山坡处	65.00	122.76~138.07	108°	42°	293°∠50°	80°∠72°	120°∠68°	残坡积黏土(厚0~10m)，以坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组为主	未见基岩裸露，均为土体覆盖，植被较发育	边坡表面岩体由于自然影响局部边坡发生崩塌，坡体裂隙较多边缘较为松散由于风化作用较破碎，裂隙间多见泥质填充	稳定	现状存在一处崩塌B3	不稳定

照片 3.2-4 矿渣堆边坡 TP1、TP2 全景

照片 3.2-5 矿渣堆边坡 TP3 全景

照片 3.2-6 矿渣堆边坡 TP4、TP5 全景

照片 3.2-7 矿渣堆边坡 TP6 全景

照片 3.2-8 切坡边坡 LP1 全景

照片 3.2-9 切坡边坡 TP2 全景

照片 3.2-10 切坡边坡 TP3 全景

照片 3.2-11 切坡边坡 TP4 全景

照片 3.2-12 切坡边坡 TP5、TP6 全景

照片 3.2-13 不稳定斜坡 XP1、XP2 全景

图 3.2-6 切坡边坡 LP1 剖面示意图

图 3.2-7 切坡边坡 LP2 剖面示意图

图 3.2-8 切坡边坡 LP3 剖面示意图

图 3.2-9 切坡边坡 LP4 剖面示意图

图 3.2-10 切坡边坡 LP5 剖面示意图

图 3.2-11 切坡边坡 LP6 剖面示意图

图 3.2-12 切坡边坡 TP1 剖面示意图

图 3.2-13 切坡边坡 TP2 剖面示意图

图 3.2-14 切坡边坡 TP3 剖面示意图

图 3.2-15 切坡边坡 TP4 剖面示意图

图 3.2-16 切坡边坡 TP5 剖面示意图

图 3.2-17 切坡边坡 TP6 剖面示意图

图 3.2-18 不稳定边坡 XP1 剖面示意图

图 3.2-19 不稳定边坡 XP2 剖面示意图

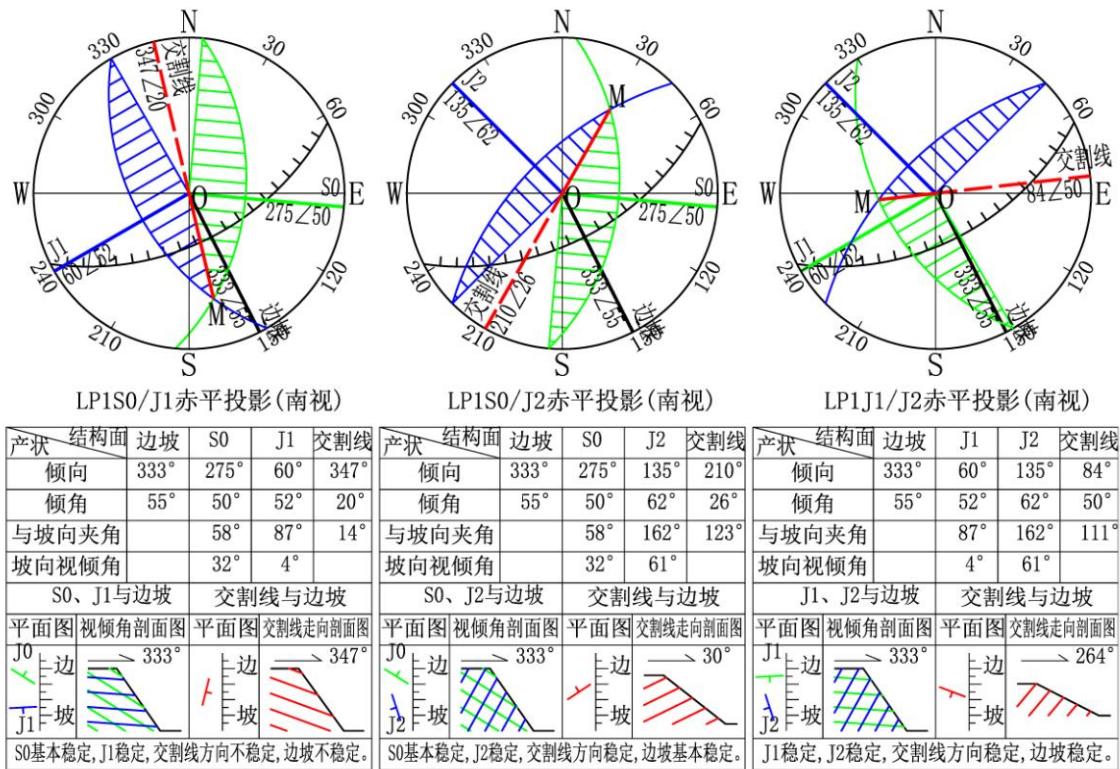


图 3.2-20 切坡边坡 LP1 赤平投影图

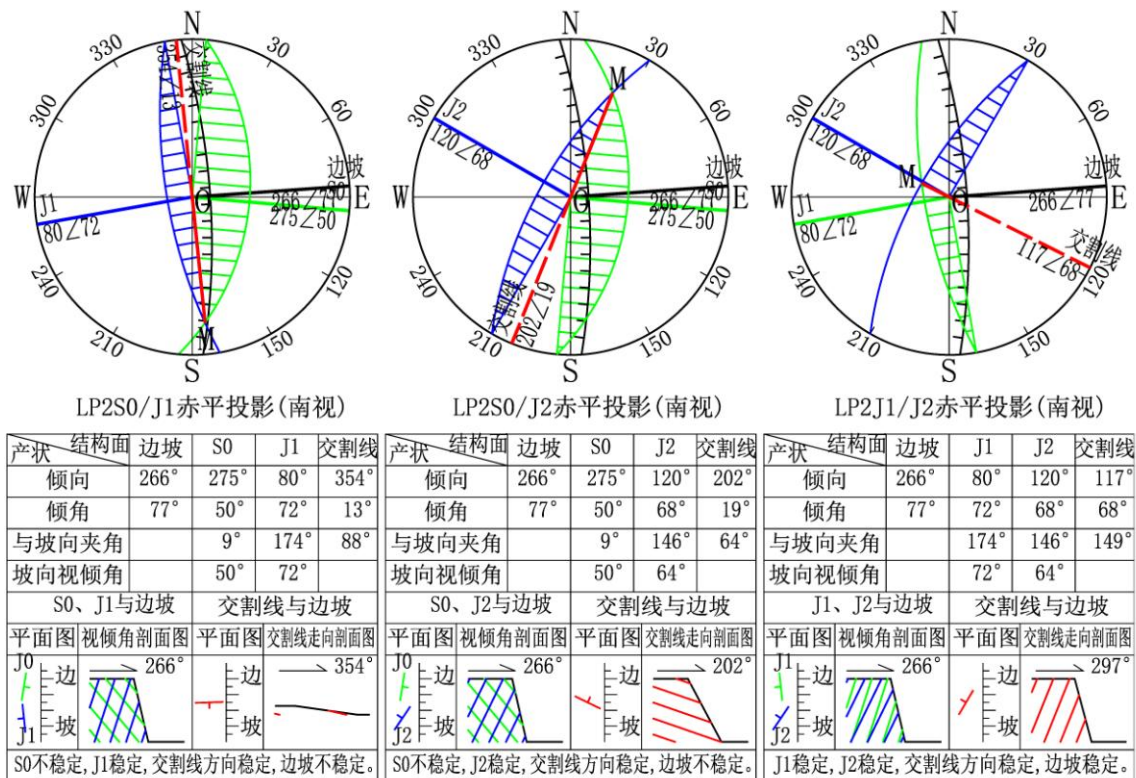


图 3.2-21 切坡边坡 LP2 赤平投影图

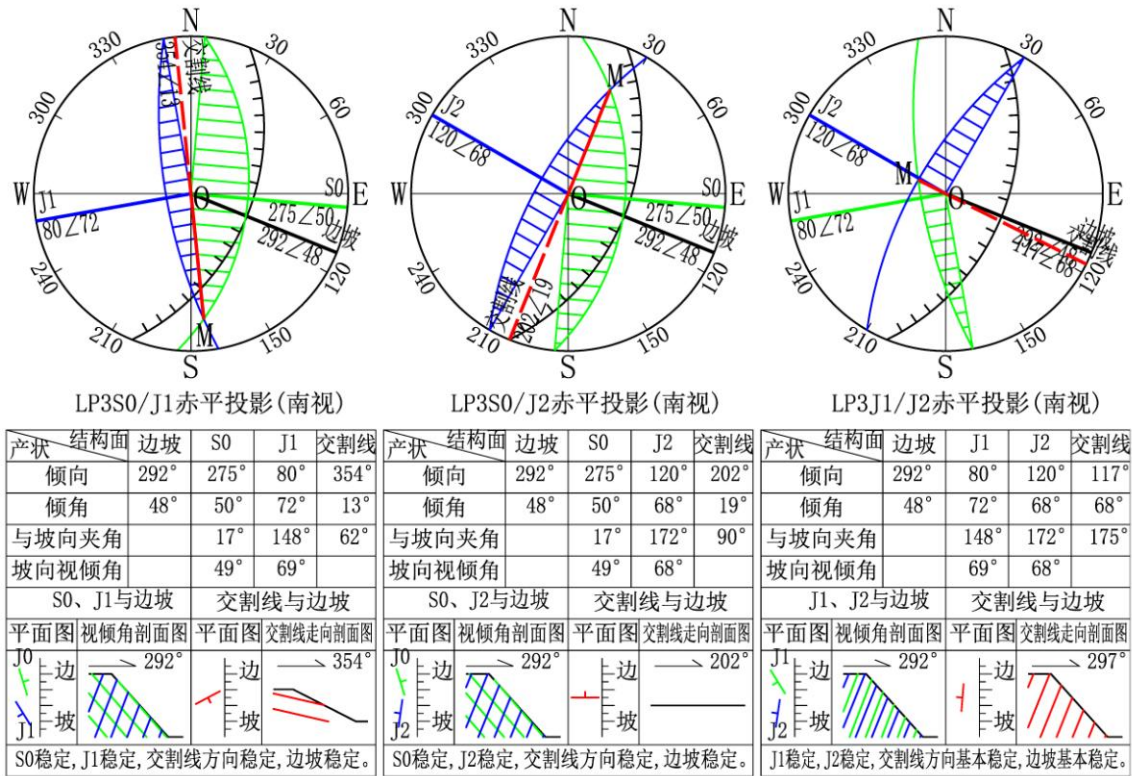


图 3.2-22 切坡边坡 LP3 赤平投影图

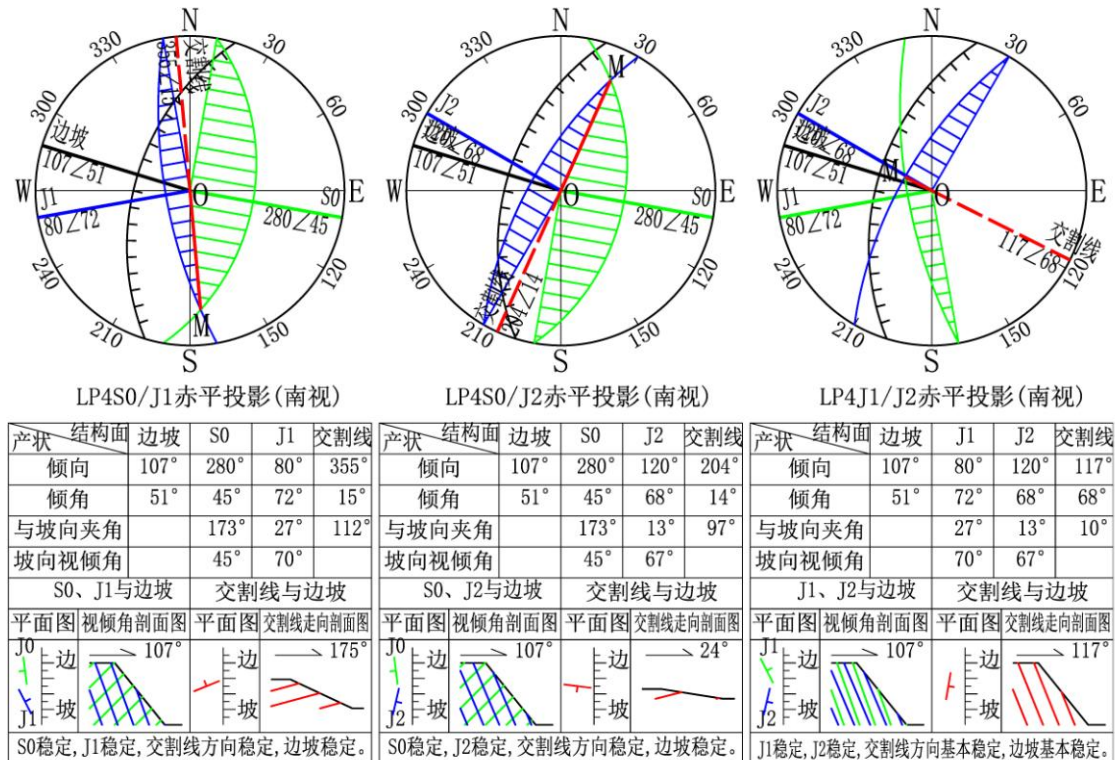


图 3.2-23 切坡边坡 LP4 赤平投影图

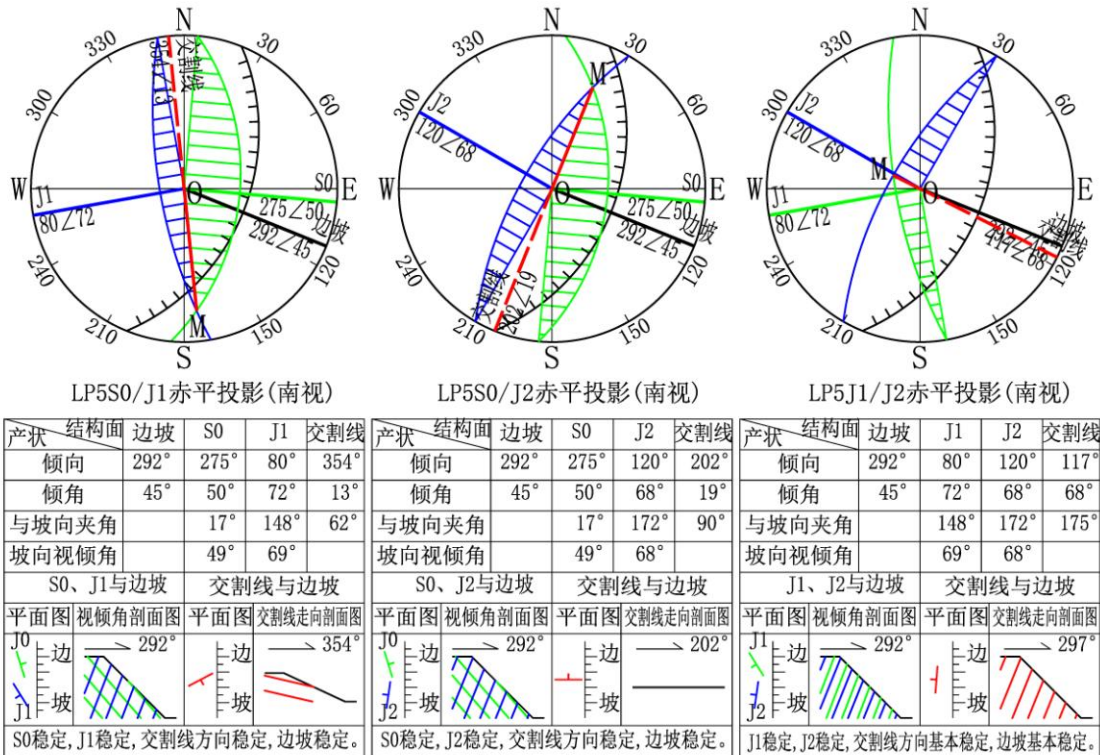


图 3.2-24 切坡边坡 LP5 赤平投影图

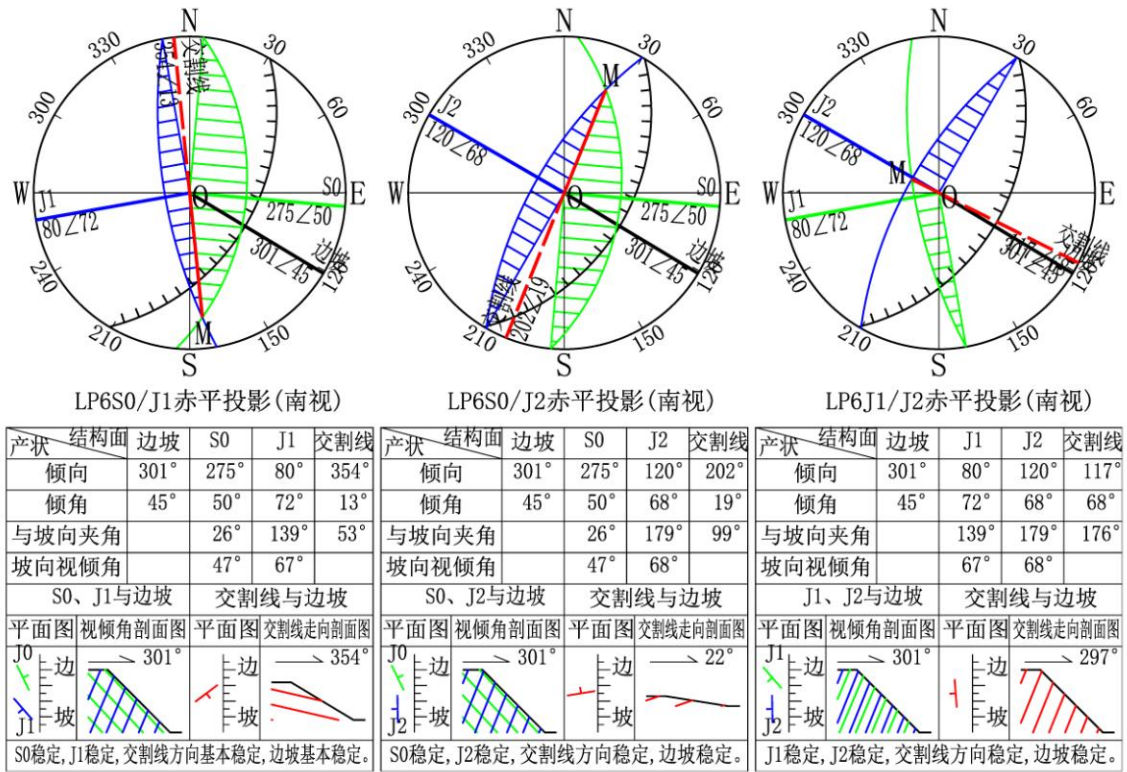


图 3.2-25 切坡边坡 LP6 赤平投影图

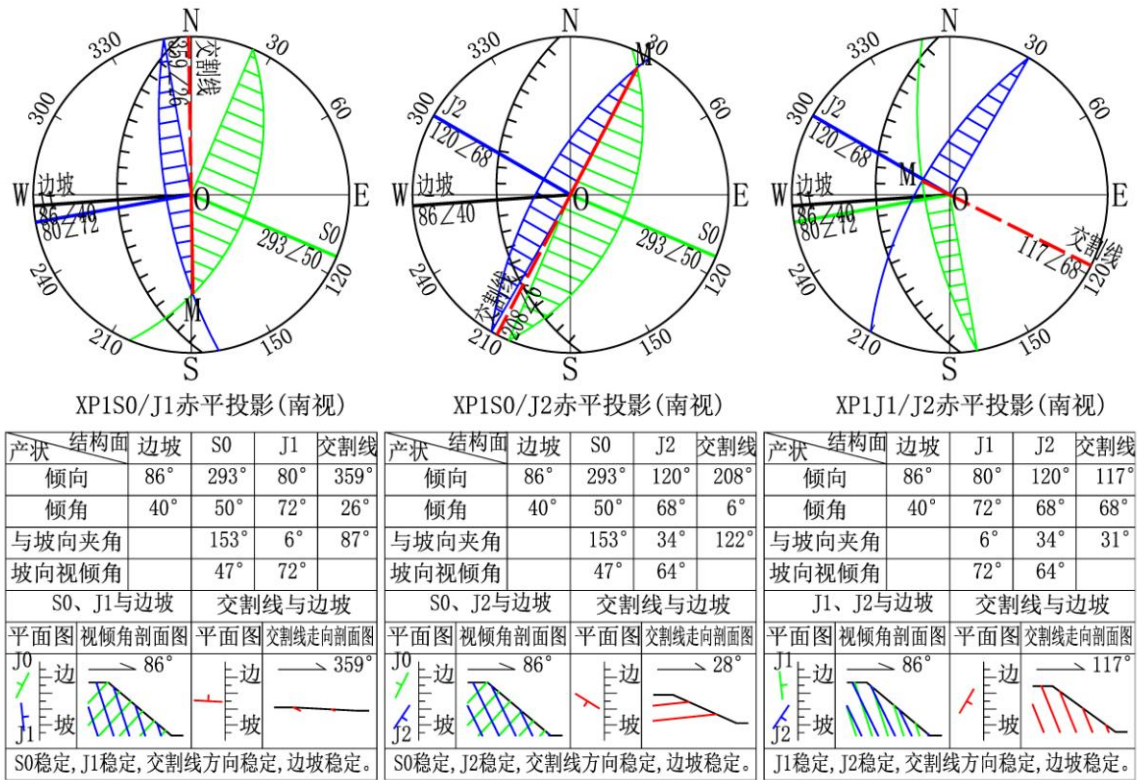


图 3.2-26 不稳定斜坡 XP1 赤平投影图

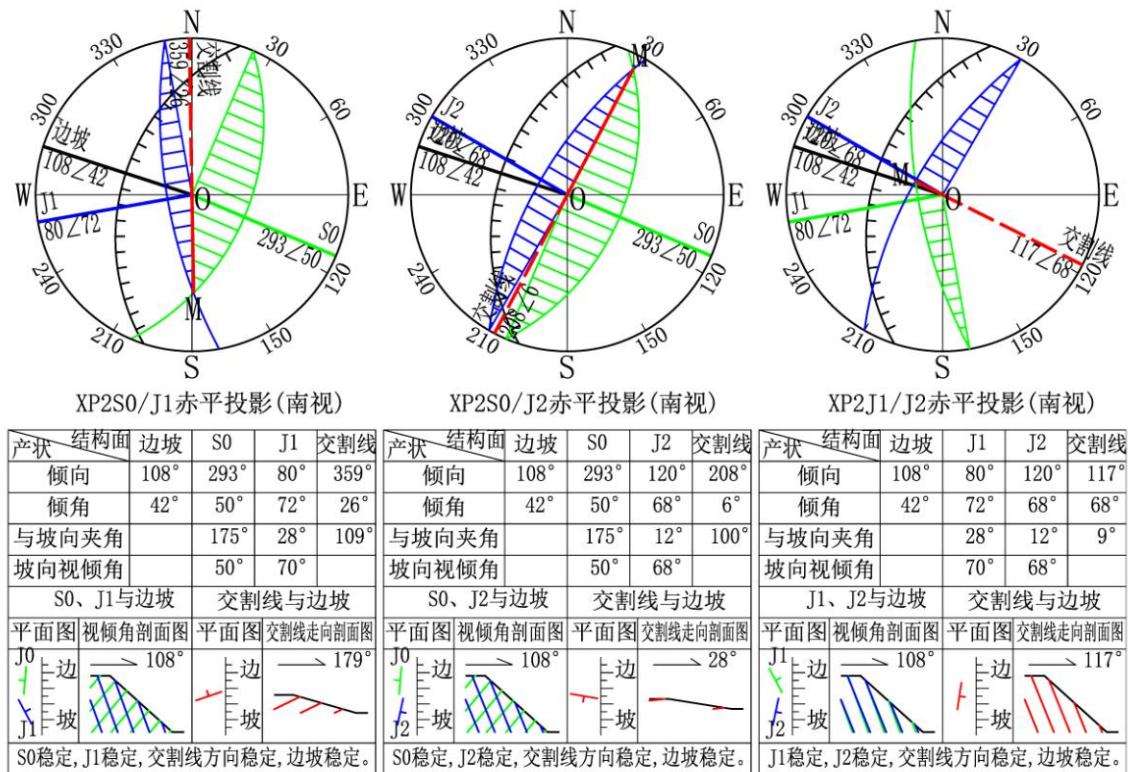


图 3.2-27 不稳定斜坡 XP2 赤平投影图

针对现状存在的不稳定斜坡，根据不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表（表 3.2-8）的岩土体类型、坡高两个指标判别不稳定斜坡发育程度，根据地质灾害危害程度分级表（表 3.2-3）确定其危害程度，再根据地质灾害危险性现状评估分级表（表

3.2-4) 对其进行危险性评估。评估区内现状不稳定斜坡地质灾害弱~强发育, 危害程度小~中等, 危险性小~大(详见表 3.2-9)。

表 3.2-8 不稳定斜坡发育程度(可能性)分级表

判别指标	岩土体类型	强	中等	弱
坡高	欠固结堆积土、膨胀岩土、软土	>5	3-5	<3
	其他堆积土	>10	5-10	<5
	新近系软质岩体、碎裂或散体结构岩体	>15	5-15	<5
	层状软质泥、页、片岩	>20	10-20	<10
	层状次硬-坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	>30	15-30	<15
	块状坚硬岩类	>40	20-40	<20
稳定系数 Fs		欠稳定、不稳定状态	基本稳定	稳定
注 1: 按照就高不就低的原则确定, 有一项指标符合该级别就判断为该级别; 注 2: 可计算 Fs 的优先按照 Fs 和稳定状态判定, 稳定系数和稳定状态按照 DZ/T 0218 确定, 膨胀岩土不稳定斜坡按 DB45/T1250 确定; 注 3: 符合 6.8.1 b) 中 2)、3)、4)、5) 款特征的斜坡可按滑坡或崩塌评估。; 注 4: 土质边坡粘性土按 1: 1 坡率, 岩质边坡按照 1: 0.5-1: 0.75 坡率, 填方边坡按照设计坡率考虑, 超过上述坡率则按照就高一等级考虑。				

表 3.2-9 现状不稳定斜坡地质灾害危险性评估结果表

危岩编号	岩土体类型	最大坡高	岩土体评价类型	发育程度	诱发因素	危害程度	危险性
LP1	以残坡积黏土为主(厚 0~10m), 局部为坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	13.52m	其他堆积体	强	人为挖方扰动、机械、爆破振动	边坡下方为矿山道路, 威胁对象为运输、作业人员及设施设备; 威胁人数小于 10 人, 可能直接经济损失小于 100 万元, 危害程度小。	中等
LP2	以残坡积黏土为主(厚 0~10m), 坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	20.16m	其他堆积体	强			中等
LP3	以残坡积黏土为主(厚 0~10m), 坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	4.80m	其他堆积体	弱			小
LP4	残坡积黏土(厚 0~10m), 以坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组为主	6.90m	层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	弱			小

危岩编号	岩土体类型	最大坡高	岩土体评价类型	发育程度	诱发因素	危害程度	危险性
LP5	残坡积黏土（厚 0~10m），以坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组为主	3.75m	层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	弱			小
LP6	以残坡积黏土为主（厚 0~10m），局部为坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	3.50m	其他堆积体	弱			小
TP1	废弃石渣堆积形成的松散堆积体	45.68m	欠固结堆积体	强	人为挖方扰动、机械、爆破振动	边坡下方为矿山道路，威胁对象为运输、作业人员及设施设备；威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。	中等
TP2		14.89m		强			中等
TP3		6.27m		强			小
TP4		13.72m		强			中等
TP5		12.74m		强			中等
TP6		17.68m		强			中等
XP1	残坡积黏土（厚 0~10m），以坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组为主	45.00m	层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	强	人为挖方扰动、机械、爆破振动	斜坡下方常会有矿山工作人员路过；威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。	中等
XP2		65.00m		强			中等

综上所述，评估区现状地质灾害主要有崩塌、不稳定斜坡。现状地质灾害弱~强发育，危害程度小，危险性小~中等。根据《技术要求》表 E.1 矿山地质环境分级表，评估区（矿山道路、旧废石场 1、旧废石场 3、旧废石场 3、临时堆矿场等区域）现状地质灾害规模一般为小型，地质灾害影响到一般小规模建筑及设施安全，可能造成经济损失 100~500 万元，受威胁人数小于 30 人，局部现状地质灾害对地质灾害影响程度较严重。

3.2.2 地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区北界以...约...km 为 S301 省道，矿山...部...km 范围内主要分布有桂

林市龙胜龙脊梯田景区（位置和距离详见 2.6 小节、图 2.3-1）。

经野外调查发现由于分水坳金矿矿区地下采场历史开采、矿山修建矿山道路、办公区、旧废石场、旧选矿厂和临时堆矿场等配套设施的挖损、压占造成了地形地貌景观严重破坏。现状挖损和压占均不在桂林市龙胜龙脊梯田景区周边范围、也不在 S301 省道可视范围内，采矿活动对周边保护区和交通干线视觉景观影响较小。

综上，现状矿山北部、西北部、中部采矿活动对地形地貌景观影响程度严重，其他未受采矿影响的区域地形地貌景观影响程度较轻。

3.2.3 含水层的影响和破坏现状评估

3.2.3.1 含水层结构破坏

矿山属于多年开采矿山，矿山开采中段的最低标高为... m，采坑最深... m，开采最低标高+... m 远高于地下水水位，矿山排水条件较好，地下水从平硐自然流出，开采矿体位于当地侵蚀基准面之上，区域地下水位以上，进水边界条件简单，充水水源主要为大气降水，矿山虽开采多年，地表水体未因采矿而出现断流及流量异常减少等现象，矿区外周围泉水点亦未因矿山开采而出现异常下降、干涸及水质恶化等现象，矿山开采尚未造成矿区下游地表水质明显变化，本矿山没有影响到当地居民的生活饮用水及农田耕作用水。

综上所述，总体上现状采矿活动没有导致周围主要含水层的水位下降，地下水水质未受到污染，地表水体未漏失。但井下采矿活动，部分地改变了当地地下水的入渗补给条件，对含水层结构产生轻微破坏，因此，现状采矿活动对含水层的影响程度较轻。

3.2.3.2 地下水水位变化

本矿山为开采多年的矿山，2006 年至今处于停采阶段，+... 以上的巷道都已联通，其地下水从+... 巷道口自然排泄至环保沉淀池，经沉淀池排入分水坳溪沟中，停采后+... 部分地下水通过斜井流入下方的+...（据矿山资料+... 地下水在停采前通过搭桥的方式通过与+... 联通的斜井，当时+... 巷道极少有地下水渗出），+... 巷道在调查期间也充满了水，溢出的水也由+... 巷道口自然排泄。地下水位埋深为 3.0~4.2m，由南至北向寻江排泄。经调查，现状矿区范围及周边区域地下水水位无

大幅度下降现象；矿山现状对附近村屯的居民饮用水基本无影响；未造成周围井、泉干涸及地表水漏失。

现状采矿活动对含水层结构破坏程度较轻，现状采矿活动未造成地下水水位发生明显变化，因此现状采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻。

3.2.4 矿区水土环境污染现状评估

3.2.4.1 水质污染现状评估

本项目属于金属矿开采项目，矿区采用地下开采的方式开采，项目区产生的废水仅为生活污水和雨季形成的地表径流。

本次工作收集到矿山详查工作期间的广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿项目监测报告，取样位置分别位于为分水坳金矿矿区内部，矿区内小溪及其汇入寻江出口附近、矿界外北面下游 Q1 泉、矿界外北面下游 Q2 泉和矿区外南面上游（见图 3.2-28、图 3.2-29），该水样水质化学分析由广西宁大检测技术有限公司根据《地下水环境监测技术规范》（HJ 164-2020）和《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）进行监测。丰水期地下水监测结果详见表 3.2-10~表 3.2-18，枯水期地下水监测结果详见表 3.2-19~表 3.2-28，《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类的标准值详见表 3.2-29，《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类的标准值详见表 3.2-30。

图 3.2-28 地表水监测点位图

图 3.2-29 地下水监测点位图

表 3.2-10 地下水监测结果

单位：mg/L，（总大肠菌群：MPN/100ml）

监测日期	监测因子	监测结果			检出限或 检出范围
		D1 矿区外南面 上游	D2 矿界外北面 下游 Q1 泉	D3 矿界外北面 下游 Q2 泉	
2023.07 .18	K ⁺	2.57	1.77	1.91	0.02 mg/L
	Na ⁺	5.7	4.5	3.9	0.02 mg/L
	Ca ²⁺	2.41	5.46	3.27	0.03 mg/L
	Mg ²⁺	1.14	2.77	1.68	0.02 mg/L
	HCO ₃ ⁻	47	55	41	/
	CO ₃ ²⁻	0	0	0	/
	Cl ⁻	3.49	4.77	2.48	0.007 mg/L
	SO ₄ ²⁻	2.36	4.49	3.12	0.018 mg/L
	pH 值(无量纲)	7.3	7.2	7.2	0.1（无量纲）
	氨氮	0.039	0.072	0.126	0.025 mg/L
	硝酸盐氮	0.12	0.16	0.13	0.02 mg/L
	亚硝酸盐氮	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	总硬度	12	25	14	5 mg/L
	氟化物	0.05L	0.05L	0.05L	0.05 mg/L
	溶解性总固体	149	176	152	/
	高锰酸盐指数	0.7	0.6	0.5	0.5 mg/L
	总大肠菌群	2	<2	<2	2 MPN/100ml
	细菌总数 CFU/ml	48	38	34	1 CFU/ml
	硫酸盐	8L	8L	8L	8 mg/L
	氯化物	10L	10L	10L	10 mg/L
	砷	0.00114	0.00108	0.00079	0.00012 mg/L
	铅	0.00074	0.00058	0.00046	0.00009 mg/L
镉	0.00011	0.00005L	0.00005L	0.00005 mg/L	
铁	0.00082L	0.00082L	0.00082L	0.00082 mg/L	
锰	0.00211	0.00169	0.00184	0.00012 mg/L	
铜	0.00369	0.00225	0.00176	0.00008 mg/L	
锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067 mg/L	
水质级别	II类	II类	III类		

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。总大肠菌群监测结果低于检出限时，监测结果以“<2”表示。

表 3.2-11 地表水监测结果

单位：mg/L，特别注明除外（pH 值：无量纲；水温：℃）

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或 检出范围
		2023.07.18	2023.07.19	2023.07.20	
W1 矿区 界外南面 小溪上游 300m	pH 值	7.2	7.1	7.2	0.1（无量纲）
	水温	23.6	23.5	24.1	/
	化学需氧量	14	13	12	4 mg/L
	溶解氧	6.3	6.3	6.5	/
	悬浮物	8	9	9	4 mg/L
	五日生化需氧量	3.4	3.1	2.8	0.5 mg/L
	氨氮	0.025L	0.025L	0.025L	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00111	0.00009	0.00013	0.00008mg/L
	铅	0.00048	0.00064	0.00038	0.00009mg/L
	锌	0.00067	0.00069	0.00071	0.00067mg/L
	镉	0.00365	0.00348	0.00355	0.00005mg/L
砷	0.00171	0.00284	0.00298	0.00012mg/L	
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L	
水质级别		III类	III类	III类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-12 地表水监测结果

单位：mg/L，特别注明除外（pH 值：无量纲；水温：℃）

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或 检出范围
		2023.07.18	2023.07.19	2023.07.20	
W2 矿区废 水汇入小 溪上游 300m	pH 值	7.0	6.9	7.2	0.1（无量纲）
	水温	24.0	23.6	23.9	/
	化学需氧量	15	16	17	4 mg/L
	溶解氧	6.2	6.1	6	/
	悬浮物	7	8	7	4 mg/L
	五日生化需氧量	3.5	3.8	3.8	0.5 mg/L
	氨氮	0.047	0.042	0.052	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01	0.01	0.01	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00025	0.00031	0.00018	0.00008mg/L

	铅	0.00144	0.00124	0.00157	0.00009mg/L
	锌	0.00081	0.00084	0.00094	0.00067mg/L
	镉	0.00421	0.00401	0.00418	0.00005mg/L
	砷	0.00322	0.00312	0.00308	0.00012mg/L
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L
	水质级别	III类	III类	III类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-13 地表水监测结果

单位：mg/L，特别注明除外（pH 值：无量纲；水温：℃）

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或 检出范围
		2023.07.18	2023.07.19	2023.07.20	
W3 矿区废 水汇入小溪 下游 500m	pH 值	7.1	7.1	7.0	0.1（无量
	水温	25.3	26.1	25.8	/
	化学需氧量	13	12	13	4 mg/L
	溶解氧	6.5	6.7	6.6	/
	悬浮物	9	12	11	4 mg/L
	五日生化需氧量	3.1	2.7	2.9	0.5 mg/L
	氨氮	0.107	0.099	0.104	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01	0.02	0.02	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008mg/L
	铅	0.00018	0.00048	0.00024	0.00009mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
	镉	0.00312	0.00322	0.00302	0.00005mg/L
砷	0.00244	0.00248	0.00231	0.00012mg/L	
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L	
	水质级别	II类	I类	I类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-14 地表水监测结果

单位：mg/L，特别注明除外（pH 值：无量纲；水温：℃）

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或 检出范围
		2023.07.18	2023.07.19	2023.07.20	
W4 矿区废 水汇入小溪 下游 1500m	pH 值	7.2	7.2	7.1	0.1（无量
	水温	25.4	24.7	25.2	/
	化学需氧量	11	9	10	4 mg/L
	溶解氧	6.4	6.5	6.7	/
	悬浮物	10	8	9	4 mg/L
	五日生化需氧量	2.8	2.4	2.5	0.5 mg/L
	氨氮	0.060	0.067	0.062	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L

	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008mg/
	铅	0.00322	0.00346	0.00315	0.00009mg/
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/
	镉	0.00244	0.00281	0.00243	0.00005mg/
	砷	0.00205	0.00222	0.00207	0.00012mg/
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/
	水质级别	I类	I类	I类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-15 地表水监测结果

单位：mg/L，特别注明除外（pH 值：无量纲；水温：℃）

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或 检出范围
		2023.07.18	2023.07.19	2023.07.20	
W5 小溪 汇入寻 江断面	pH 值	7.0	7.0	7.1	0.1（无量纲）
	水温	24.8	25.4	24.7	/
	化学需氧量	10	9	8	4 mg/L
	溶解氧	6.3	6.5	6.4	/
	悬浮物	9	11	10	4 mg/L
	五日生化需氧量	2.5	2.2	2.1	0.5 mg/L
	氨氮	0.033	0.040	0.038	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008mg/L
	铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
	镉	0.00222	0.00234	0.00215	0.00005mg/L
砷	0.00088	0.00074	0.00068	0.00012mg/L	
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L	
	水质级别	I类	I类	I类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-16 地表水监测结果

单位：mg/L，特别注明除外（pH 值：无量纲；水温：℃）

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或 检出范围
		2023.07.18	2023.07.19	2023.07.20	
W6 小溪汇入 寻江断面上 游 300m	pH 值	7.1	7.1	7.0	0.1（无量纲）
	水温	24.8	25.4	24.9	/
	化学需氧量	8	8	6	4 mg/L
	溶解氧	6.6	6.8	6.6	/
	悬浮物	12	11	11	4 mg/L

	五日生化需氧	2.0	2.1	1.8	0.5 mg/L
	氨氮	0.055	0.062	0.050	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008mg/L
	铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
	镉	0.00184	0.00168	0.00191	0.00005mg/L
	砷	0.00065	0.00054	0.00048	0.00012mg/L
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L
	水质级别	I类	I类	I类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-17 地表水监测结果

单位：mg/L，特别注明除外（pH 值：无量纲；水温：℃）

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或 检出范围
		2023.07.18	2023.07.19	2023.07.20	
W7 小溪 汇入寻江 断面下游 500m	pH 值	7.2	7.1	7.0	0.1（无量纲）
	水温	25.7	25.1	25.5	/
	化学需氧量	7	5	6	4 mg/L
	溶解氧	6.2	6.1	6.3	/
	悬浮物	9	12	10	4 mg/L
	五日生化需氧量	1.8	1.7	1.5	0.5 mg/L
	氨氮	0.040	0.047	0.035	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008mg/L
	铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
	镉	0.00148	0.00168	0.00164	0.00005mg/L
	砷	0.00044	0.00015	0.00034	0.00012mg/L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L	
	水质级别	I类	I类	I类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-18 地表水监测结果

单位：mg/L，特别注明除外（pH 值：无量纲；水温：℃）

监测点位	监测项目	监测日期			检出限或 检出范围
		2023.07.18	2023.07.19	2023.07.20	
W8 小溪汇入 寻江断面下 游 1500m	pH 值	7.0	6.9	6.9	0.1（无量纲）
	水温	25.3	25.4	25.9	/
	化学需氧量	6	5	8	4 mg/L
	溶解氧	6.5	6.7	6.8	/
	悬浮物	8	10	7	4 mg/L
	五日生化需氧量	1.4	1.6	1.7	0.5 mg/L
	氨氮	0.131	0.141	0.136	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01	0.01	0.01	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008mg/L
	铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
	镉	0.00145	0.00152	0.00133	0.00005mg/L
	砷	0.00018	0.00024	0.00028	0.00012mg/L
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L	
水质级别		I 类	I 类	I 类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-19 地下水监测结果

单位：mg/L，（特别注明除外）

监测日期	监测项目	监测结果				检出限或检出 范围
		Y1 1480-1 硐口	Y2 1480-2 硐口	Y3 1480-3 硐口	Y4 1440-1 硐口	
2023. 09.25	pH 值(无量纲)	7.6	7.4	7.1	7.8	0.1（无量纲）
	氨氮	0.484	0.259	0.330	0.437	0.025 mg/L
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L
	总铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	化学需氧量	25	13	16	20	4 mg/L
	砷	0.00036	0.00075	0.00138	0.00260	0.00012mg/L
	铅	0.00009L	0.00541	0.00134	0.00009L	0.00009mg/L
	镉	0.00005L	0.00263	0.00074	0.00371	0.00005mg/L

	铜	0.00017	0.00240	0.00008L	0.00093	0.00008mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
	水质级别	V类	V类	V类	V类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-20 地下水监测结果

单位：mg/L，（特别注明除外）

监测日期	监测项目	监测结果			检出限或检出范围
		Y5 1440-2 硐口	Y6 280-1 硐口	Y7 1280-2 硐口	
2023.09.25	pH 值(无量纲)	7.5	7.1	7.9	0.1（无量纲）
	氨氮	1.15	0.541	0.220	0.025 mg/L
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L
	总铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	化学需氧量	10	7	6	4 mg/L
	砷	0.00571	0.0203	0.00174	0.00012mg/L
	铅	0.00009L	0.00009L	0.00434	0.00009mg/L
	镉	0.00005L	0.00005L	0.00005L	0.00005mg/L
	铜	0.0216	0.00155	0.00032	0.00008mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
	水质级别	IV类	IV类	IV类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-21 地表水监测结果

单位：mg/L，（pH 值:无量纲;水温:℃）

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或检出范围
		2023.09.23	2023.09.24	2023.09.25	
W1 矿区界外南面小溪上游 300m	pH 值	7.1	7.2	7.1	0.1（无量纲）
	水温	25.8	26.0	25.7	/
	化学需氧量	8	10	10	4 mg/L
	溶解氧	6.8	6.8	6.9	/
	悬浮物	6	8	7	4 mg/L
	五日生化需氧量	2.7	2.9	2.6	0.5 mg/L
	氨氮	0.025L	0.025L	0.025L	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L

	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00046	0.00017	0.00020	0.00008mg/L
	铅	0.00019	0.00055	0.00041	0.00009mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
	镉	0.00188	0.00233	0.00196	0.00005mg/L
	砷	0.00089	0.00127	0.00105	0.00012mg/L
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L
	水质级别	I 类	I 类	I 类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-22 地表水监测结果

单位：mg/L，（pH 值:无量纲;水温:℃）

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或 检出范围
		2023.09.23	2023.09.24	2023.09.25	
W2 矿区废水 汇入小溪上游 300m	pH 值	7.2	7.0	7.1	0.1（无量纲）
	水温	25.2	25.3	25.3	/
	化学需氧量	11	13	14	4 mg/L
	溶解氧	6.5	6.1	6	/
	悬浮物	7	8	7	4 mg/L
	五日生化需氧量	2.1	2.3	2.2	0.5 mg/L
	氨氮	0.025L	0.025L	0.025L	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008mg/L
	铅	0.00055	0.00060	0.00053	0.00009mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
镉	0.00130	0.00151	0.00222	0.00005mg/L	
砷	0.00279	0.00243	0.00216	0.00012mg/L	

	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L
水质级别		I类	I类	II类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-23 地表水监测结果

单位：mg/L，（pH 值:无量纲;水温:℃）

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或 检出范围
		2023.09.23	2023.09.24	2023.09.25	
W3 矿区废水汇入 小溪下游 500m	pH 值	7.0	7.0	7.2	0.1（无量纲）
	水温	26.9	26.8	26.8	/
	化学需氧量	10	9	7	4 mg/L
	溶解氧	6.8	6.8	6.8	/
	悬浮物	7	7	8	4 mg/L
	五日生化需氧量	2.6	2.4	2.5	0.5 mg/L
	氨氮	0.071	0.056	0.063	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01	0.01	0.01	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008mg/L
	铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
镉	0.00112	0.00183	0.00168	0.00005mg/L	
砷	0.00144	0.00153	0.00129	0.00012mg/L	
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L	
	水质级别	I类	I类	I类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-24 地表水监测结果

单位：mg/L，（pH 值:无量纲;水温:℃）

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或 检出范围
		2023.09.23	2023.09.24	2023.09.25	
W4 矿区废水汇 入小溪下游 1500m	pH 值	7.3	7.1	7.2	0.1（无量纲）
	水温	26.5	26.3	26.6	/
	化学需氧量	6	7	6	4 mg/L
	溶解氧	6.6	6.7	6.9	/

	悬浮物	6	7	7	4 mg/L
	五日生化需氧量	1.9	1.6	1.8	0.5 mg/L
	氨氮	0.042	0.033	0.035	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008mg/L
	铅	0.00071	0.00085	0.00093	0.00009mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
	镉	0.00206	0.00174	0.00132	0.00005mg/L
	砷	0.00093	0.00095	0.00088	0.00012mg/L
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L
	水质级别	I类	I类	I类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-25 地表水监测结果

单位：mg/L，（pH 值:无量纲;水温:℃）

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或 检出范围
		2023.09.23	2023.09.24	2023.09.25	
W5 小溪汇入 寻江断面	pH 值	7.0	7.0	7.1	0.1（无量纲）
	水温	24.8	25.4	24.7	/
	化学需氧量	10	9	8	4 mg/L
	溶解氧	6.3	6.5	6.4	/
	悬浮物	9	11	10	4 mg/L
	五日生化需氧量	2.5	2.2	2.1	0.5 mg/L
	氨氮	0.033	0.040	0.038	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008mg/L
	铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009mg/L
锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L	

	镉	0.00222	0.00234	0.00215	0.00005mg/L
	砷	0.00088	0.00074	0.00068	0.00012mg/L
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L
	水质级别	I类	I类	I类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-26 地表水监测结果

单位：mg/L，（pH 值:无量纲;水温:℃）

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或 检出范围
		2023.09.23	2023.09.24	2023.09.25	
W6 小溪汇入 寻江断面上 游 300m	pH 值	7.1	7.1	7.0	0.1（无量纲）
	水温	25.9	25.6	25.8	/
	化学需氧量	7	6	7	4 mg/L
	溶解氧	6.9	6.8	6.8	/
	悬浮物	10	10	9	4 mg/L
	五日生化需氧量	2.0	1.8	1.7	0.5 mg/L
	氨氮	0.055	0.062	0.050	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008mg/L
	铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
	镉	0.00023	0.00037	0.00031	0.00005mg/L
砷	0.00036	0.00028	0.00021	0.00012mg/L	
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L	
	水质级别	I类	I类	I类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-27 地表水监测结果

监测点位	监测项目	监测结果			检出限或 检出范围
		2023.09.23	2023.09.24	2023.09.25	
W7 小溪汇入 寻江断面下游 500m	pH 值	7.3	7.2	7.3	0.1（无量纲）
	水温	26.5	26.3	26.1	/
	化学需氧量	6	6	5	4 mg/L
	溶解氧	6.5	6.5	6.6	/
	悬浮物	8	10	8	4 mg/L

	五日生化需氧量	1.6	1.8	1.6	0.5 mg/L
	氨氮	0.025L	0.025L	0.025L	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008mg/L
	铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
	镉	0.00008	0.00009	0.00011	0.00005mg/L
	砷	0.00030	0.00016	0.00033	0.00012mg/L
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L
	水质级别	I类	I类	I类	

单位：mg/L，（pH 值:无量纲;水温:℃）

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-28 地表水监测结果

单位：mg/L，（pH 值:无量纲;水温:℃）

监测点位	监测项目	监测日期			检出限或 检出范围
		2023.09.23	2023.09.24	2023.09.25	
W8 小溪汇入 寻江断面下游 1500m	pH 值	7.1	7.0	7.0	0.1（无量纲）
	水温	25.8	25.8	25.9	/
	化学需氧量	4	5	4	4 mg/L
	溶解氧	6.8	6.9	6.7	/
	悬浮物	7	8	8	4 mg/L
	五日生化需氧量	1.4	1.5	1.5	0.5 mg/L
	氨氮	0.103	0.122	0.117	0.025 mg/L
	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003 mg/L
	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003 mg/L
	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01 mg/L
	氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001 mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004 mg/L
	铜	0.00008L	0.00008L	0.00008L	0.00008mg/L

	铅	0.00009L	0.00009L	0.00009L	0.00009mg/L
	锌	0.00067L	0.00067L	0.00067L	0.00067mg/L
	镉	0.00098	0.00091	0.00095	0.00005mg/L
	砷	0.00015	0.00010	0.00011	0.00012mg/L
	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004mg/L
	水质级别	I类	I类	I类	

备注：监测结果低于方法检出限时，在检出限值后加“L”表示。

表 3.2-29 地表水环境质量标准Ⅲ类的标准值

单位：mg/L

序号	项目	标准值 (Ⅲ类)	序号	项目	标准值 (Ⅲ类)
1	pH	6~9	11	磷酸盐	≤0.1
2	固形物	≤1000	12	砷	≤0.1
3	总硬度	≤450	13	铜	≤1.0
4	耗氧量 COD _{Mn}	≤20	14	锌	≤1.0
5	硝酸盐氮	≤10	15	铅	≤0.01
6	亚硝酸盐氮	≤0.5	16	镉	≤0.005
7	氨氮	≤1	17	汞	≤0.001
8	硫酸盐	≤250	18	六价铬	≤0.05
9	氯化物	≤250	19	锰	≤0.1
10	氟化物	≤1.0	20	铁	≤0.3

表 3.2-30 地下水水质标准Ⅲ类的标准值

单位：mg/L

序号	项目	Ⅲ类水 标准值	序号	项目	Ⅲ类水 标准值
1	Na ⁺	≤200	14	溶解性总固体	≤1000
2	Cl ⁻	≤250	15	总大肠菌群	≤3.0
3	SO ₄ ²⁻	≤250	16	细菌总数 CFU/ml	≤100
4	pH 值(无量纲)	6.5≤pH≤8.5	17	硫酸盐	≤250
5	氨氮	≤0.50	18	氯化物	≤250
6	硝酸盐氮	≤20	19	砷	≤0.01
7	亚硝酸盐氮	≤1.0	20	铅	≤0.01
8	挥发酚	≤0.002	21	镉	≤0.005
9	氰化物	≤0.05	22	铁	≤0.3
10	汞	≤0.001	23	锰	≤0.10
11	六价铬	≤0.05	24	铜	≤1.00
12	总硬度	≤450	25	锌	≤1.00
13	氟化物	≤1.0	26	耗氧量	≤3.00

对比结果表明，矿区周边溪流及寻江出口附近地表水质量良好，监测结果均符合国标 GB3838-2002 的Ⅲ类水环境标准，矿区外地下水检测出总大肠菌群，矿区范围

内地下水检测出氨氮及耗氧量超出《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类地下水检出标准,可能与矿区周边居民生活废水及矿区历史上生产生活废水对地下水污染影响有关。

因此,评估区历史采矿活动对评估区周边水质影响较小。

3.2.4.2 土壤污染现状评估

1、矿区及周边土壤污染现状

根据广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿年采选金矿 6 万吨项目监测报告,矿山详查工作中在矿山表土及周边耕植土采取了 21 个土壤样和 5 个底泥样,进行土壤污染分析,检测土样中元素的检测情况见表 3.2-30~表 3.2-33。主要了解现状矿山表土的土壤质量,土壤检测点旨在了解未来复垦应达到的质量要求。

表 3.2-31 矿区内土壤监测结果

监测日期	监测项目	监测结果 (mg/kg)									检出限或检出范围
		S3 矿区内中部			S4 矿区内原选矿厂			S5 矿区内原工业场			
		0~0.5	0.5~1.5	1.5~3	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3	
2023.07.18	pH 值(无量纲)	6.01	5.78	5.84	5.94	5.77	5.82	6.04	5.83	5.66	0.01(无量纲)
	铜	39.7	30.9	25.7	34.8	40.4	33.2	35.9	32.6	39.9	0.5 mg/kg
	汞	0.544	0.642	0.488	0.344	0.382	0.357	0.460	0.458	0.479	0.002 mg/kg
	砷	34.1	26.0	26.4	21.6	17.0	20.4	35.0	32.8	26.9	0.6 mg/kg
	镉	2.47	3.48	2.15	5.26	4.68	3.14	7.10	5.06	2.05	0.07 mg/kg
	铅	80	98	69	63	52	54	95	72	96	2 mg/kg
	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2 mg/kg
	镍	37	33	24	46	32	32	48	57	55	2 mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3 µg/kg
	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.1 µg/kg
	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5 µg/kg
	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6 µg/kg
	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.1 µg/kg
	1, 2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0 µg/kg
	1, 4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2 µg/kg
	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2 µg/kg
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6 µg/kg	
间, 对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.6 µg/kg	
2023.07.18	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3 µg/kg
	1, 1-二氯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6 µg/kg

乙烷											
1, 1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8 µg/kg
1, 2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3 µg/kg
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.6 µg/kg
顺-1, 2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9 µg/kg
反-1, 2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9 µg/kg
1, 2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.9 µg/kg
1, 1, 1, 2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0 µg/kg
1, 1, 2, 2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0 µg/kg
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8 µg/kg
1, 1, 1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.1 µg/kg
1, 1, 2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.4 µg/kg
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9 µg/kg
1, 2, 3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0 µg/kg
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5 µg/kg
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.0 µg/kg
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09 mg/kg
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1 mg/kg
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2 mg/kg
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1 mg/kg
蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1 mg/kg
二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1 mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1 mg/kg
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09 mg/kg
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1 mg/kg
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006mg/kg
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06 mg/kg

备注：当监测结果低于检出限时，监测结果用“ND”表示。

表 3.2-32 矿区内土壤监测结果

监测日期	监测项目	监测结果 (mg/kg)						检出限或检出范围
		S6 矿区内硐口			S7 原生活区			
		0~0.5	0.5~1.5	1.5~3	0~0.5	0.5~1.5	1.5~3	

2023. 07.18	pH 值 (无量纲)	5.33	5.41	5.37	5.54	5.63	5.65	0.01 (无量纲)
	铜	33.9	44.7	35.6	13.0	12.7	12.5	0.5 mg/kg
	汞	0.733	0.631	0.628	0.145	0.161	0.154	0.002 mg/kg
	砷	28.6	39.4	34.3	14.4	14.2	13.8	0.6 mg/kg
	镉	2.51	2.01	2.10	0.12	0.11	0.11	0.07 mg/kg
	铅	115	103	93	62	59	57	2 mg/kg
2023. 07.18	六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2 mg/kg
	镍	36	45	35	25	24	24	2 mg/kg
	氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3 µg/kg
	四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.1 µg/kg
	氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5 µg/kg
	苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6 µg/kg
	氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.1 µg/kg
	1, 2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0 µg/kg
	1, 4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2 µg/kg
	乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2 µg/kg
	苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6 µg/kg
	间, 对-二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3.6 µg/kg
	邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3 µg/kg
	1, 1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.6 µg/kg
	1, 1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8 µg/kg
	1, 2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3 µg/kg
	二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.6 µg/kg
	顺-1, 2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9 µg/kg
	反-1, 2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9 µg/kg
	1, 2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.9 µg/kg
	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0 µg/kg
	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0 µg/kg
	四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.8 µg/kg
	1, 1, 1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.1 µg/kg
	1, 1, 2-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.4 µg/kg
	三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9 µg/kg
	1, 2, 3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0 µg/kg
	氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5 µg/kg
	甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.0 µg/kg
	硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09 mg/kg
	苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1 mg/kg
	苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2 mg/kg
	苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1 mg/kg
	蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1 mg/kg
	二苯并[a, h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1 mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1 mg/kg
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09 mg/kg	
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1 mg/kg	
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006mg/kg	

	2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06 mg/kg
--	------	----	----	----	----	----	----	------------

备注：当监测结果低于检出限时，监测结果用“ND”表示。

表 3.2-33 矿区及矿区周边土壤监测结果

监测日期	监测项目	监测结果 (mg/kg)						检出限或检出范围
		S1 矿区内北面未受污染场地	S2 矿区内南面未受污染场地	S8 矿区外地表径流上游 300m	S9 矿区外地表径流下游 300m	S10 矿区外西面 300m	S11 矿区外东北面 300m	
2023.07.18	pH 值(无量纲)	6.48	6.12	5.74	5.19	5.42	5.88	0.01(无量纲)
	铜	7.2	6.2	16.2	13.7	12.3	14.2	0.5 mg/kg
	砷	6.7	9.3	19.0	19.3	41.9	16.4	0.6 mg/kg
	铅	13	5	63	68	42	60	2 mg/kg
	镉	0.12	0.08	0.18	0.37	0.63	1.35	0.07 mg/kg
	铬	33	4	46	33	36	41	2 mg/kg
	汞	0.113	0.045	0.191	0.202	0.187	0.215	0.002 mg/kg
	镍	8	6	14	13	17	21	2 mg/kg
锌	12	78	61	24	20	59	7 mg/kg	

表 3.2-34 矿区及矿区周边底泥监测结果

监测日期	监测项目	监测结果 (mg/kg)					检出限或检出范围
		W1	W2	W3	W6	W7	
2023.07.18	pH 值(无量纲)	6.82	6.72	6.29	6.54	6.46	0.01(无量纲)
	铜	36.2	54.7	48.4	34.1	32.6	0.5 mg/kg
	砷	1.3	4.1	2.3	1.4	1.3	0.6 mg/kg
	铅	29	45	34	31	28	2 mg/kg
	镉	0.25	0.26	0.28	0.27	0.26	0.07 mg/kg
	铬	12	28	23	19	16	2 mg/kg
	汞	0.053	0.124	0.102	0.089	0.071	0.002 mg/kg
	锌	22	37	31	28	25	2 mg/kg

表 3.2-35 农用地土壤污染风险筛选值表

编号	检验结果 (单位: mg/kg)							
	铜	铅	锌	镉	铬	砷	汞	镍
(GB15618-2018) 筛选值标准 (6.5<pH≤7.5)	果园 200 其他 100	水田 140 其他 120	250	水田 0.6 其他 0.3	水田 300 其他 200	水田 25 其他 30	水田 0.5 其他 2.4	100
(GB1561-2018) 管制值标准 (6.5<pH≤7.5)	/	700	/	3.0	1000	120	4.0	/
(GB15618-2018) 筛选值标准 (5.5<pH≤6.5)	果园 150 其他 50	水田 100 其他 90	200	水田 0.4 其他 0.3	水田 250 其他 150	水田 30 其他 40	水田 0.5 其他 1.8	70
(GB15618-2018) 管制值标准 (5.5<pH≤6.5)	/	500	/	2.0	850	150	2.5	/

表 3.2-36 建设用地土壤污染风险筛选值

单位: mg/kg

序号	污染物	筛选值第二类用地	序号	污染物	筛选值第二类用地
1	砷	60	24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬(六价)	5.7	26	苯	4
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1, 2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1, 4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
8	四氯化碳	2.8	31	苯乙烯	1290
9	氯仿	0.9	32	甲苯	1200
10	氯甲烷	37	33	间二甲苯+对二甲苯	570
11	1, 1-二氯乙烷	9	34	邻二甲苯	640
12	1, 2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1, 1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1, 2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1, 2-二氯乙烯	54	38	苯并(a)蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并(a)芘	1.5
17	1, 2-二氯丙烷	5	40	苯并(b)荧蒽	15
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	41	苯并(k)荧蒽	151
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	42	蒽	1293
20	四氯乙烯	53	43	二苯并(a, h)蒽	1.5
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840	44	茚并(1, 2, 3-cd)芘	15
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	45	萘	70
23	三氯乙烯	2.8			

S1、S2、S8、S9、S10、S11 监测点为农用地，执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；S3、S4、S5、S6、S7 监测点执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中的第二类用地标准，标准值详见表 3.2-35、表 3.2-36。

26 个样品经检测结果表明：1 个土样的砷数值均超过筛选值，3 个土样的镉数值均超过筛选值，但未有指标超过管制值，从矿山及周边活动来看，矿区范围内现状未有化学选矿工艺，未见采矿产生重金属污染现象；从取样区周边生产活动来看，周边生产活动基本不产生重金属污染；从取样区历史情况来看，取样区历史上未有产生重金属物质的生产活动。因此，判断取样区土壤背景值偏高，采矿活动对土壤的污染程度较轻。

综合以上分析，历史上采矿活动对水质污染程度较轻，采矿活动对土壤的污染程度较轻，故现状采矿活动对矿区水土环境污染程度较轻。

2、矿山有毒有害元素背景值

根据矿山详查报告，矿山详查工作中在矿区随机采集了 3 个矿石样品，进行天然矿体多元素分析测试，测试包括有毒有害元素检测分析。检测分析的有害元素包括 Pb、Co、Cr、Mn、Mo、As、Sb、Bi 共 8 种，矿区矿石有害成分结果如下：Pb $10 \times 10^{-6} \sim 100 \times 10^{-6}$ ，平均 70×10^{-6} ；Co $2 \times 10^{-6} \sim 8 \times 10^{-6}$ ，平均 4×10^{-6} ；Cr $5 \times 10^{-6} \sim 20 \times 10^{-6}$ ，平均 10×10^{-6} ；Mn $30 \times 10^{-6} \sim 150 \times 10^{-6}$ ，平均 80×10^{-6} ；Mo $0.15 \sim 2.0 \times 10^{-6}$ ，平均 0.76×10^{-6} ；As 30×10^{-6} ，平均 30×10^{-6} ；Sb 10×10^{-6} ，平均 10×10^{-6} ；Bi $0.3 \times 10^{-6} \sim 200 \times 10^{-6}$ ，平均 67×10^{-6} 。根据以上分析结果，矿石中有毒有害元素未见超标现象，因此，矿区的矿石中的有毒有害元素含量轻微。

3.2.5 土地损毁现状评估

根据桂林市龙胜各族自治县自然资源局提供的土地利用现状图，现状采矿活动对土地资源的影响和损毁主要表现在本矿区历史开采修建的矿山运输道路、矿山办公、生产、生活设施、临时堆矿场、旧废石场、临时生活区等对矿区土地资源的挖损和压占。现状损毁土地类型为乔木林地（0301）、竹林地（0302）、灌木林地（0305）、其他林地（0307）、其他草地（0404）、工业用地（0601）、采矿用地（0602）、城镇住宅用地（0701）、农村宅基地（0702）、公路用地（1003）、农村道路（1006）、裸岩石砾地（1207），损毁土地资源面积合计 6.4557hm^2 （属于属于桂林市龙胜各族自治县....乡....村委集体所有），土地权属明确。土地损毁程度按表 3.2-37 确定。

表 3.2-37 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	<6m	6~10m	>10m
	面积	林地或草地 $\leq 2 \text{hm}^2$ ，荒山或未开发利用土地 $\leq 10 \text{hm}^2$	耕地 $\leq 2 \text{hm}^2$ ，林地或草地 $2 \sim 4 \text{hm}^2$ ，荒山或未开发利用土地 $10 \sim 20 \text{hm}^2$	基本农田，耕地 $> 2 \text{hm}^2$ ，林地或草地 $> 4 \text{hm}^2$ ，荒地或未开发利用土地 $> 20 \text{hm}^2$

根据土地损毁程度评价因子及等级标准表，项目对土地损毁现状如下（表 3.2-38）：

1、坑口及其工业场地：本矿山为开采多年的矿山，2006 年至今处于停采阶段，矿山现有 10 个平硐。其中 5 个硐口（....平硐口、....平硐口、....平硐口、....平硐口、....平硐口）为挖开状态，其他平硐周边均已自然恢复，现状被植物遮盖住，

挖开状态的 5 个平硐前面均堆放着较多的废土石和矿石，压占土地面积较大，目前共损毁土地面积为 2.2295hm²，其中乔木林地(0301)0.1333hm²，竹林地(0302) 0.0445hm²；灌木林地(0305) 0.3597hm²；其他林地(0307) 0.0026hm²；采矿用地(0602) 1.6514hm²；裸岩石砾地(1207) 0.6485hm²。损毁形式为挖损、压占，挖、填深（高）度>10m，损毁程度为重度。

2、矿部：位于矿区北侧...平硐口东侧地带，包含有办公楼、门卫室等，损毁面积为 0.1022hm²。其中灌木林地(0301)0.0249hm²；城镇住宅用地(0701) 0.0660hm²；农村宅基地(0702) 0.0114hm²。损毁形式为挖损、压占，压占高度度>10m，损毁程度为重度。

3、废石场、临时矿堆场及配套设施：包含旧废石场 1、旧废石场 2、旧废石场 3、临时矿堆及现状旧废石场 2 的拦渣坝及截排水沟，损毁面积为 2.0533hm²。其中乔木林地(0301)0.0149hm²；竹林地(0302) 0.0162hm²；灌木林地(0305) 0.1212hm²；其他林地(0307) 0.2200hm²；工业用地(0601) 0.0005hm²；采矿用地(0602) 1.3743hm²；农村宅基地(0702) 0.0072hm²；公路用地(1003) 0.0163hm²；农村道路(1006) 0.0050hm²；裸岩石砾地(1207)0.2779hm²。损毁形式为挖损、压占，挖、填深（高）度>10m，损毁程度为重度。

4、矿山道路：为现状矿山运输道路，路面铺设并巷掘进的废石，损毁面积为 1.5763hm²。损毁乔木林地(0301)0.3873hm²；竹林地(0302) 0.0694hm²；灌木林地(0305) 0.2545hm²；其他林地(0307) 0.0304hm²；其他草地(0404) 0.1898hm²；采矿用地(0602) 0.2727hm²；城镇住宅用地(0701) 0.0067hm²；农村宅基地(0702) 0.0086hm²；公路用地(1003) 0.2831hm²；农村道路(1006) 0.0501hm²；裸岩石砾地(1207) 0.0238hm²。损毁形式为挖损、压占，挖深（高）度>10m，损毁程度为重度。

5、旧选矿厂及临时工棚：损毁面积为 0.4943hm²。其中损毁灌木林地(0305) 0.2141hm²；其他林地(0307)0.0250hm²；工业用地(0601) 0.1747hm²；采矿用地(0602) 0.0728hm²；农村道路(1006) 0.0077hm²；裸岩石砾地(1207) 0.0001hm²；损毁形式为挖损、压占，挖、填深（高）度<6m，损毁程度为轻度。

现状条件下，损毁土地资源面积合计 6.4557hm²；乔木林地(0301)0.5355hm²；竹林地(0302) 0.1300hm²；灌木林地(0305) 0.9743hm²；其他林地(0307) 0.2780hm²；其他草地(0404) 0.1898hm²；工业用地(0601) 0.1752hm²；采矿用地(0602) 3.3711hm²；城镇住宅用地(0701) 0.0727hm²；农村宅基地(0702)0.0272hm²；公路用地(1003)0.2994hm²；

农村道路（1006）0.0628hm²；裸岩石砾地（1207）0.3398hm²；损毁林地 2~4hm²。
按照《技术要求》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，综合评定，现状采矿
活动对土地资源的损毁程度严重。

表 3.2-38 矿区已损毁土地地类面积统计表

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计 (hm ²)	林地(03)				草地 (04)	工矿用地(06)		住宅用地(07)		交通运输用地(10)		其他土地(12)	土地权属
					乔木林地 (0301)	竹林地 (0302)	灌木林地 (0305)	其他林地 (0307)	其他草地 (0404)	工业用地 (0601)	采矿用地 (0602)	城镇住宅用地 (0701)	农村宅基地 (0702)	公路用地 (1003)	农村道路 (1006)	裸岩石砾地 (1207)	
坑口及其工业场地	挖损、压占	重度	历史开采期	2.2295	0.1333	0.0445	0.3597	0.0026	0.0000	0.0000	1.6514	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0380	龙胜各族自治县...乡...村委
矿部	挖损、压占	重度	历史开采期	0.1022	0.0000	0.0000	0.0249	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0660	0.0114	0.0000	0.0000	0.0000	
废石场、临时矿堆场及配套设施	挖损、压占	重度	历史开采期	2.0533	0.0149	0.0162	0.1212	0.2200	0.0000	0.0005	1.3743	0.0000	0.0072	0.0163	0.0050	0.2779	
矿山道路	挖损	重度	历史开采期	1.5764	0.3873	0.0694	0.2545	0.0304	0.1898	0	0.2727	0.0067	0.0086	0.2831	0.0501	0.0238	
旧选矿厂及临时工棚	挖损、压占	轻度	历史开采期	0.4943	0.0000	0.0000	0.2141	0.0250	0.0000	0.1747	0.0728	0.0000	0.0000	0.0000	0.0077	0	
合计				6.4557	0.5355	0.1301	0.9744	0.2779	0.1898	0.1752	3.3711	0.0727	0.0271	0.2994	0.0628	0.3397	

3.2.6 现状评估小结

依据评估区现状，取地质灾害、地形地貌、含水层、土地资源四项指标，参照《编制技术要求》附录 E 表 E.1 的矿山地质环境影响程度分级表分别进行影响程度分析（结果见表 3.2-39），最后采用图层叠加法对各单元影响严重程度进行叠加，按就高不就低的原则确定矿山地质环境影响评估分区。综上，现状评估将本矿山地质环境影响程度分为严重区（I）和较轻区（III）两个级别区（详见附图 1 及表 3.2-40）。

矿山地质环境影响严重区（I）：面积 6.4557hm²，为分水坳金矿矿区历史开采破坏区及其周边破坏范围，包括矿部、旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、矿山道路、拦渣坝及截排水沟所在范围。历史开采破坏区现状地质灾害弱~强发育，危害程度小，危险性小~中等；地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度严重；含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度严重。

矿山地质环境影响较轻区（III）：面积 252.0004hm²，为严重区以外的评估区范围。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；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度较轻；含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度较轻。

表 3.2-39 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
含水层	结构破坏	矿区西南部	破坏含水层连贯性	造成小范围挖损	较轻
	地下水下降	采空区	上层滞水	使得矿区部分上层滞水被疏干，但对区域地下水总体流向没有改变	较轻
	疏干影响	采空区	局部松散岩类孔隙	疏干的水量仅是局部松散岩类孔隙，对其它含水层的水量影响较小	较轻
	水质污染	区内的地下水及地表水	矿区及周边生产生活用水及地下水水质	对评估内的地表水及地下水的水质影响较小	较轻
土地资源	矿山建设压占	矿部、废石场、临时矿堆场及配套设施、坑口及其工业			

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
		场地、临时工棚、旧选矿厂	挖损、压占损毁地表植被及改变地形	损毁土地面积合计 6.4557hm ²	严重
	矿山建设挖损	矿山道路			
	地面变形损毁	无	无	无	较轻
	地质灾害损毁	无	无	无	较轻
	土壤污染损毁	无	无	无	较轻
地质灾害	崩塌 B1~B3	矿区北部、中西部	分水坳金矿矿区现状截排水沟, 矿山来往人员	小	较严重
	矿渣堆边坡 TP1~TP6	矿区北部、中部、东北部	分水坳金矿矿区往来工作人员、机械和车辆	小	较严重
	切坡边坡 LP1~LP6	矿区北部、东北部	分水坳金矿矿区矿山道路、运输、作业人员及设施设备	小	较轻
	不稳定斜坡 XP1~XP2	矿区西南部	分水坳金矿矿区矿山工作人员	小	较严重
地形地貌景观	原生地形地貌	矿山道路	矿区及周边地形、地貌、植被	小	较轻
		历史开采损毁区域		大	严重
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	矿山南东部	桂林市龙胜龙脊梯田景区及周边范围	无	较轻
	主要交通干线	矿山北部	S301 省道	无	较轻

表 3.2-40 矿山地质环境影响现状评估分区表

分区	范围	面积 (hm ²)	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重区 (I)	分水坳金矿历史开采破坏区及其周边破坏范围, 包括矿部、旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、矿山道路、拦渣坝及截排水沟所在范围	6.4557	现状地质灾害历史灾害弱~强发育, 危害程度小, 危险性小~中等, 地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重;	较轻	严重	严重
较轻区 (III)	评估区内除严重区以外的评估区范围	252.0004	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。	较轻	较轻	较轻

3.3 预测评估

3.3.1 地质灾害预测评估

根据矿山开发利用方案,未来矿山生产建设对地质环境的影响和破坏主要表现为地下采矿活动,包括地下巷道的掘进、废石场、矿山公路、工业场地辅助设施建设、废石堆放及矿井水排放等。该矿山为已建矿山,已有多年的开采历史,矿山还存在拦渣坝、排水沟可利用的设施基础,因此,未来采矿过程中需新建井口、新设废石场及工业场地,地下开采可能引发采空区地面塌陷(地面沉陷及地裂缝)地质灾害;预测新建的工业场地、矿山道路、井口等切坡以及废石场可能引发不稳定斜坡失稳形成的崩塌、滑坡地质灾害;采矿开拓掘进产生的废石堆放于废石场可能引发泥石流地质灾害;结合现状评估,预测评估采矿活动可能引发的地质灾害类型主要采空区地面塌陷、不稳定斜坡、泥石流等。

根据《评估规程》,矿山开采建设过程中、矿山建设工程及附属设施建成后可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估的地质灾害诱发因素、危害程度、危险性评判分别按表 3.2-2、表 3.2-3、表 3.3-1 确定;矿山建设工程自身及附属设施遭受已存在地质灾害危害危险性预测按表 3.3-2 确定。

表 3.3-1 地质灾害危险性预测评估分级表

危害程度	引发或加剧地质灾害的可能性		
	大	中等	小
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

表 3.3-2 矿山建设和生产自身遭受已存在地质灾害危害可能性预测评估分级

建设工程与地质灾害影响范围位置关系	建设工程遭受地质灾害的可能性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内	大
建设工程邻近地质灾害影响范围	中等
建设工程位于地质灾害影响范围外	小

注 1: 地质灾害影响范围内是指地质灾害体及预测地质灾害可能威胁到边界内。
注 2: 邻近地质灾害影响范围是指超出地质灾害可能威胁的边界外 2 倍灾点中心至边界距离内。
注 3: 地质灾害影响范围外是指超出地质灾害可能威胁的边界外 2 倍灾点中心至边界距离外。

3.3.1.1 矿山开采建设过程中引发或加剧地质灾害危险性预测评估

1、地下开采引发采空区地面塌陷的危险性预测评估

地面塌陷(沉陷)是指地下矿体被采空后,采空区顶板岩层失去支撑,由于岩层

失去支撑，破坏了岩体的应力平衡状态；随着采空区面积的扩大，采空区周边的岩层无法支撑顶板的岩层，致使顶板产生垮落、断裂及弯曲，并逐渐在工作面上部岩层形成冒落带、裂隙带和弯曲带。地裂缝是指采矿活动使得地表形成一定长度和宽度的裂缝，从而破坏地面上建筑物、植被及其他设施的一种地质灾害类型，属于地面塌陷（沉降）的一种次生灾害。当地下采场开采到一定距离，地下开采便波及地表，使受采动影响的地表从原有标高向下沉降，从而在采空区上方地表形成一个比采空区大得多的沉降区域，这种地表沉降区域称为地表移动盆地（非充分采动时为碗形），或称下沉盆地（浅部开采还可能引发地面产生塌陷）。预测采空塌陷发育程度（可能性）按表 3.3-3 确定。

表 3.3-3 采空塌陷发育程度（可能性）分级表

发育程度 (可能性)	引发或加剧地质灾害的可能性				地表与建筑物变形特征
	地表移动变形值			开采深 厚比	
	倾斜 (mm/m)	水平变形 (mm/m)	地形 (mm/m ²)		
强(大)	>6	>4	>0.3	<40	陡倾厚煤层露头区、沉陷可导致边坡失稳区、可能出现非连续变形的构造带，地表存在塌陷和裂缝；地表建(构)筑物变形开裂明显。
中等	3~6	2~4	0.2~0.3	40~80	地表存在变形和地裂缝；地表建(构)筑物变形开裂现象。
弱(小)	<3	<2	<0.2	>80	地表无变形和地裂缝；地表建(构)筑物无开裂明显

注：按“就高不就低”的原则确定，有一项指标符合该级别则判为该级别

矿山开采方式为地下开采，开采设计为采矿权范围内具有工业价值的 I 号金矿体，开采标高+...m~+...m。由于矿体围岩主要为震旦系南沱组(Z_{1n})挤压破碎、节理裂隙发育的含砾泥质砂岩、含砾长石石英杂砂岩及含砾泥质粉砂岩、含砾粉砂质泥岩、绿泥绢云板岩等，IV、V 级结构面较发育，地层周边有 II、III 级结构面发育，岩石强度不均一，岩体稳定性好，局部较差，平均 RQD 值 75% 属较完整的，力学强度高。矿区范围存在一条断层 F1 横切矿体，断层 F1 呈北西走向，倾角 70° 左右，断距约 200m，断层北东盘、西南盘均为震旦系下统南沱组含砾泥质砂岩、含砾泥岩，岩屑质含砾砂岩、泥质粉砂岩等，破碎带内岩石主要为石英脉组及其旁侧的片理化破碎岩石，断层面跟矿体及围岩交角较大，不易产生滑动，因此该断层对采空区地面塌陷的影响小。从外围原有的采巷道看，总体上采矿井巷稳定性较好。未来采矿活动将加大采矿深度，特别是在矿山的采矿后期，随着采空区面积的逐渐变大，采空区上部的岩层可能失去支撑，平衡条件被损毁，随之可能产生弯曲、塌落，以致发展到使地

表下沉变形等。

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

1) 垮落带高度、导水裂隙带高度的计算

根据《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿产资源开发利用方案》，矿区采矿采用的是浅孔留矿采矿方法，首先恢复...m 以上矿体的回采同时掘进下部回采巷道，开采顺序原则上为：垂直方向从上而下开采，水平方向自端部回风天井向平硐口或盲斜井处后退式回采。由于开采矿脉较多，形成采空区较多，因此本方案选取开采的矿体对地表影响最大（即布置较浅、开采厚度较大的采场）的三个中段的采场进行验算，分别为...中段、...中段和...中段，其矿体及采场参数见表 3.3-4。

表 3.3-4 矿体特征及采场参数

采场编号	矿体厚度	倾角(α)	中段高度	平均采深	矿块长度	矿房宽度

由矿体特征及采场参数表可知，矿体均属于急倾斜产状，矿体厚度一般为...~...m，最大厚度...m，平均厚度...m，故而采空区导水裂隙带高度 (H_{li})、垮落带高度 (H_m) 由如下公式计算：

$$\text{采空区导水裂隙带高度 } H_{li} = \frac{100Mh}{7.5h + 293} \pm 7.3 \text{ (m)} ;$$

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

式中， M ——矿层法线厚度 (m)； h ——回采阶段高度，取...m。

代入公式计算，根据《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿产资源开发利用方案》计算结果，采空区最大跨落带高度 3.88m，采空区最大导水裂隙带高度为 7.75，均小于矿体拟开采深度，仅对矿区弱含水层产生较轻的影响，故矿山未来地下采空区形成后，对地表影响主要表现为变形量较小的沉陷地质灾害。同时地面裂缝对采空区上部斜坡有一定影响，矿区地表出露岩层主要为南沱山组页岩、硅质页岩、泥质粉砂

岩，岩石分化严重，一旦产生地面沉陷、地裂缝，采空区上部斜坡发生崩塌、滑坡的可能性中等，由于采空区上部几乎没有人员来往，危害对象主要为上部植被，因此预测危害程度小，危险性小。

根据本次开采设计，计划开采...中段以下矿体，新采空区将对原采空区稳定性产生一定影响，根据上表的计算数据，原采空区的最大垮落带高度小于矿体的开采深度，因此，新采空区对原采空区的影响主要来自人为因素，包括机械振动等。由于矿区井下大部分采空区都采用废石进行充填，预计地面沉陷值很小。

2) 地表移动与变形值的预计

根据经验公式计算和矿体围岩性质及广西冶金研究院有限公司 2024 年 03 月编制的《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿矿产资源开发利用方案》，选用以下岩体的移动角为：上盘 65°，下盘岩石移动角取矿体倾角（75°），矿体端部岩石移动角取 70°，风化带岩石移动角选择 45°。按上述确定的参数并依据地质勘探剖面线和储量计算投影图所控制矿体的最深、最突出部位圈定开采岩体移动范围（见附图 2 预测评估图）。

根据《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿产资源开发利用方案》计算，地表移动与变形值的预测，计算所用参数：

矿体倾角 α ，矿体平均厚度 m ，开采平均深度 H_0 ，岩石移动角 $\beta=75^\circ$ ，下沉系数 $q=0.65$ 。依据《地质灾害危险性评估规程》（广西壮族自治区地方标准 DB45/T1625--2017）附录 G 中的相关公式计算结果如下：

用覆岩综合评价系数 $P=2q-0.9=2\times 0.65-0.9=0.4$

地表移动与变形值预测按下列公式计算：

最大下沉值 $W_{cm}=Mq\cos\alpha$ (mm)

最大倾斜值 $i_{cm}=W_{cm}/r$ (mm/m)

最大曲率值 $K_{cm}=\pm 1.52W_{cm}/r^2$ (mm/m²)

最大水平变形值 $u_{cm}=\pm 1.52bW_{cm}/r$ (mm/m)

最大水平移动值 $U_{cm}=bW_{cm}$ (mm)

地表影响区半径 $r=H/\tan\beta$ □

其中： M ——矿体厚度 (m)；

q ——下沉系数，按工程经验取 0.70；

α ——矿体倾角；

r ——采空区边界影响半径 (m), $r=H_0/\text{tg}\beta$;

b ——水平移动系数, $b=0.3(1+0.0086\alpha)$;

$\text{tg}\beta$ ——主要影响角正切, $\text{tg}\beta=\text{tg}75=3.73$;

H_0 ——开采深度 (m)。

根据《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿产资源开发利用方案》计算结果可知, 本矿山开采形成地下采空区后, 对地表影响最大半径 77.45m, 最大下沉值 0.28m, 分析以上计算数据, 并参考《土地复垦方案编制规程 第 3 部分: 井工煤矿》(TD/T 1031.3-2011) 中的采煤沉陷土地损毁程度分级标准可知, 本矿山设计开采矿体厚度较薄, 且矿山采用浅孔留矿采矿法, 采空区留有矿柱支撑, 同时井下大部分采空区都采用废石进行充填, 起到支撑采空区顶板作用, 预测地表移动变形区面积约 37.8849hm²。另如上述, 从已施工的探矿巷道看, 总体上采矿井巷稳定性较好, 预测采场的顶板不会冒落。根据区内类似矿山, 采用浅孔留矿采矿法采场的顶板一般不会冒落(如冒落, 采场上方的回风巷与下方的中段运输巷由于受到支承压力的影响, 肯定会变形或遭到破坏, 巷道无法正常使用)。矿山开采后引发采空区地面塌陷(沉陷)、地裂缝的可能性小; 矿山开采后引发采空区地面塌陷(沉陷)、地裂缝地表范围为林地、草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地, 无永久建筑物, 且远离村庄, 一旦发生地面塌陷将对地表植被造成破坏、危害行人安全, 按表 3.3-3 采空塌陷发育程度(可能性)进行分析。根据中国有色桂林矿产地质研究院有限公司编制的《广西龙胜县分水坳金矿分水坳矿区矿山地质环境保护与恢复治理方案》相关数据, 最大倾斜值 0.61~1.38mm/m, 水平变形 0.45~1.03mm/m, 地形 0.03~0.22mm/m², 开采深厚比 50~152.85。预测未来井下开采引发采空区地面沉陷、地裂缝地质灾害的可能性中等, 危害人数小于 10 人, 预计造成的直接经济损失小于 100 万元, 危害程度小, 地质灾害危险性中等, 对矿山地质环境影响程度较严重。

综上所述, 预测采矿活动引发采空区地面沉陷、地裂缝地质灾害的可能性中等, 危害程度小, 危险性中等。

2、矿山开采建设中引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的预测评估

根据 3.2.1.1 小结中不稳定斜坡地质灾害危险性现状评估描述, 现状矿山及周边存在 11 个不稳定斜坡(LP1、LP2、LP4、TP1~TP6、XP1~XP2), LP3、LP5、LP6 为为稳定斜坡。根据矿山《开发利用方案》, 在服务年限内, 矿山井巷掘进和采矿所

产生的废石部分用于修筑矿山道路或在今后生产过程中用于充填采空区，但矿床开采过程中还会有部分废石需运出地表，其他废渣就近堆放在附近的废石场，设计废石场收集弃渣容量约 24.15 万 m³，废石场设计堆放高度为 10m。满足地下开采所产生的废石量堆放要求。本次矿山开采预计总的废石体积为 11.53 万 m³。矿区内的现状矿渣堆边坡（TP1~TP6）将随着采矿活动进行会被清理运输至新设废石场逐渐消失而后又形成新的边坡。

矿山预测矿区新建的工业场地、矿山道路、井口等切坡以及废石场堆渣形成 5 个主要的边坡（CP1、CP2、CP3、CP4、CP5），预测边坡 CP1 位于矿区北部工业场地旁，预测坡高约 2.0~25.0m，坡度 55°~65°，坡宽 43.70~70.06m。预测边坡 CP2 位于位于矿区北部新设废石场，坡度 35°，预测坡高约 10m，堆积厚度 2~10m，坡宽 38.40~101.71m。预测边坡 CP3 位于矿区北部矿山道路旁，预测坡高约 0.5~3.0m，坡度 38°~45°，坡宽 154.06m。预测边坡 CP4 位于矿区北部矿山道路旁，预测坡高约 0.5~3.5m，坡度约 43°~50°，坡宽 171.75m。预测边坡 CP5 位于矿区西南部回风斜井处，预测坡高约 1.0~3.0m，坡度约 48°~53°，坡宽 4.0~8.0m。

矿山建设过程中预测的不稳定斜坡受到矿山开采建设活动中挖掘、爆破、机械、车辆的振动、边坡加载等人为因素以及地震、暴雨、雷击、树木根劈等自然因素共同影响下，局部可能产生不稳定岩体，各最终边坡特征详见表 3.3-7。预测开采边坡采用赤平投影分析结果表明 CP3、CP4 为稳定斜坡，CP1、CP2、CP5 为不稳定斜坡，且预测边坡 CP2 问题属于安全生产问题，为了矿山后续的安全生产，在矿山施工前，应邀请具有相关资质单位对新设废石场进行勘查、设计，完善本项目的设计方案，有针对性的提出专项治理工程设计；在新设废石场堆填过程中，应严格按照规定要求对填土分层压实，同时加强极端气候条件下对新设废石场进行监测，并达到设计要求才能进行下一步的施工工作；按要求及时修建挡墙、截排水沟等防治工程，新设废石场完成后，尽快开展废渣清运及土地复垦工作。预测开采边坡特征详见表 3.3-5。

综上，矿山建设过程中预测的边坡共 5 处（CP1~CP5）。

表 3.3-5 预测主要边坡特征及稳定性分析汇总表

边坡编号	位置	高度(m)	宽度(m)	总体坡向	平均坡度	岩层产状	裂隙产状		边坡壁岩土性质及参数	稳定性
						S0	J1	J2		
CP1	矿区北部工业场地旁	2.0~25.0	43.70~70.06	249°	63°	275°∠50°	80°∠72°	120°∠68°	边坡主要为人工切坡形成的土岩质边坡；上覆残坡积黏土（厚 0~	不稳定

边坡编号	位置	高度(m)	宽度(m)	总体坡向	平均坡度	岩层产状	裂隙产状		边坡壁岩土性质及参数	稳定性
						S0	J1	J2		
									10m), 下伏坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	
CP2	矿区北部新设废石场	10.0	38.40~101.71	12°	35°	/	/	/	边坡主要为废弃石土堆积形成的松散堆积体	不稳定
CP3	矿区北部矿山道路旁	0.5~3.0	154.06	292°	43°	275°∠50°	80°∠72°	120°∠68°	边坡主要为人工切坡形成的土岩质边坡; 上覆残坡积黏土(厚0~10m), 下伏坚硬~较	稳定
CP4	矿区北部矿山道路旁	0.5~3.5	171.75	278°	46°	275°∠50°	80°∠72°	120°∠68°	坚硬中厚状碎屑岩组	稳定
CP5	矿区西南部回风斜井处	1.0~3.0	4.0~8.0	215°	50°	280°∠50°	80°∠72°	120°∠68°		不稳定

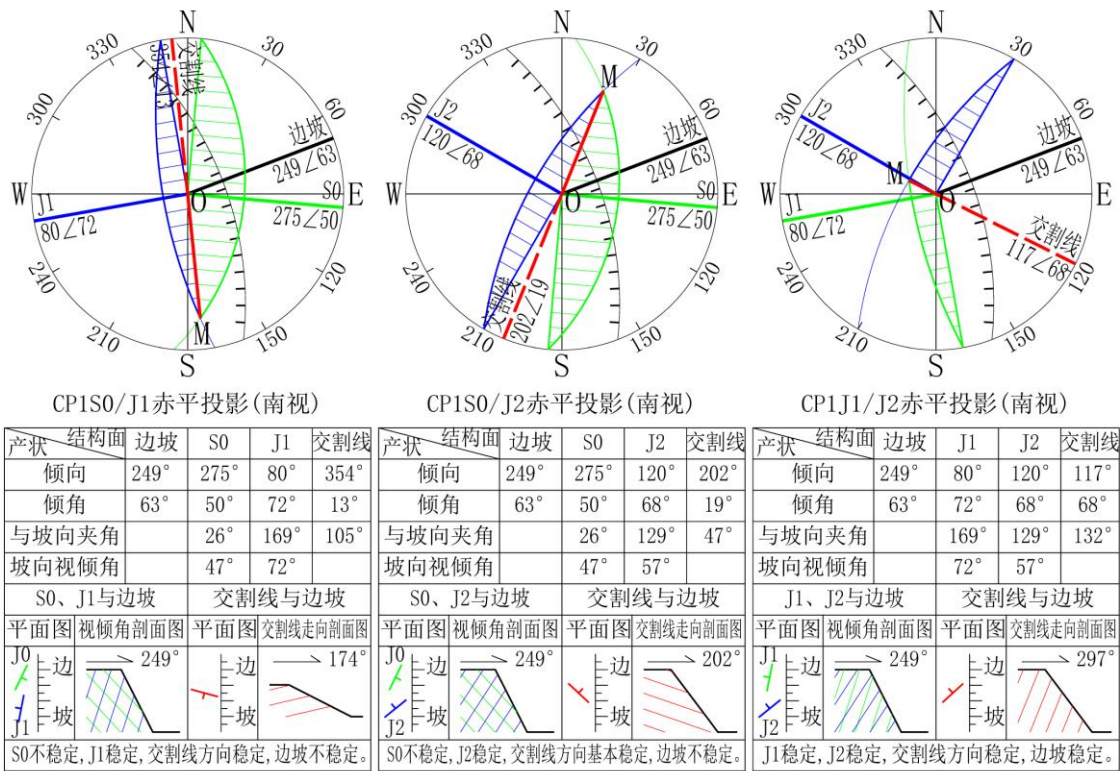
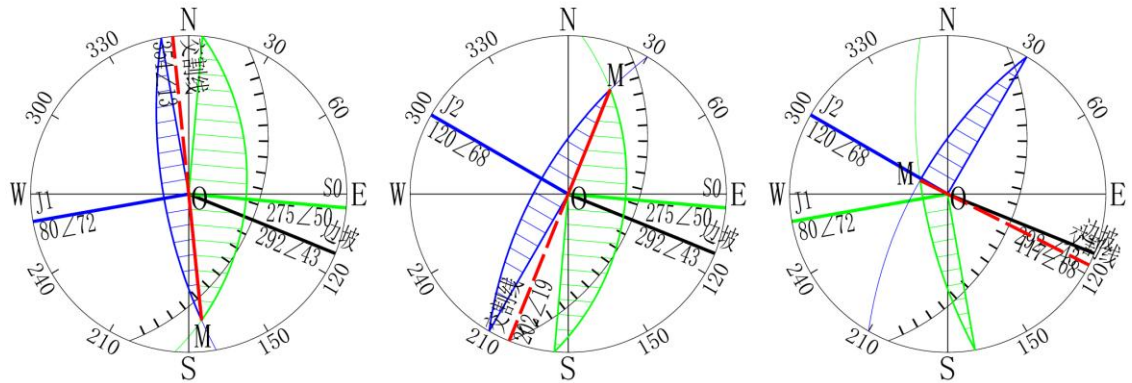


图 3.3-1 预测切坡边坡 CP1 赤平投影图



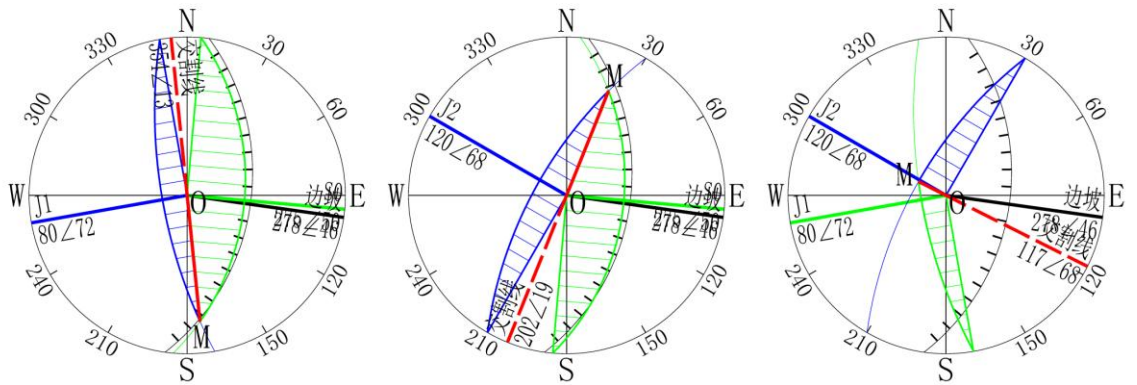
CP3S0/J1赤平投影(南视)

CP3S0/J2赤平投影(南视)

CP3J1/J2赤平投影(南视)

产状	结构面	边坡	S0	J1	交割线	产状	结构面	边坡	S0	J2	交割线	产状	结构面	边坡	J1	J2	交割线						
倾向	292°	275°	80°	354°	倾向	292°	275°	120°	202°	倾向	292°	80°	120°	117°									
倾角	43°	50°	72°	13°	倾角	43°	50°	68°	19°	倾角	43°	72°	68°	68°									
与坡向夹角		17°	148°	62°	与坡向夹角		17°	172°	90°	与坡向夹角		148°	172°	175°									
坡向视倾角		49°	69°		坡向视倾角		49°	68°		坡向视倾角		69°	68°										
S0、J1与边坡				交割线与边坡				S0、J2与边坡				交割线与边坡				J1、J2与边坡				交割线与边坡			
平面图	视倾角剖面图	平面图	交割线走向剖面图	平面图	视倾角剖面图	平面图	交割线走向剖面图	平面图	视倾角剖面图	平面图	交割线走向剖面图	平面图	视倾角剖面图	平面图	交割线走向剖面图	平面图	视倾角剖面图	平面图	交割线走向剖面图				
J0	边	292°	边	354°	J0	边	292°	边	202°	J1	边	292°	边	297°									
J1	坡		J1	坡		J2	坡		J2	坡		J2	坡										
S0稳定, J1稳定, 交割线方向稳定, 边坡稳定。				S0稳定, J2稳定, 交割线方向稳定, 边坡稳定。				J1稳定, J2稳定, 交割线方向稳定, 边坡稳定。															

图 3.3-2 预测切坡边坡 CP3 赤平投影图



CP4S0/J1赤平投影(南视)

CP4S0/J2赤平投影(南视)

CP4J1/J2赤平投影(南视)

产状	结构面	边坡	S0	J1	交割线	产状	结构面	边坡	S0	J2	交割线	产状	结构面	边坡	J1	J2	交割线						
倾向	278°	275°	80°	354°	倾向	278°	275°	120°	202°	倾向	278°	80°	120°	117°									
倾角	46°	50°	72°	13°	倾角	46°	50°	68°	19°	倾角	46°	72°	68°	68°									
与坡向夹角		3°	162°	76°	与坡向夹角		3°	158°	76°	与坡向夹角		162°	158°	161°									
坡向视倾角		50°	71°		坡向视倾角		50°	66°		坡向视倾角		71°	66°										
S0、J1与边坡				交割线与边坡				S0、J2与边坡				交割线与边坡				J1、J2与边坡				交割线与边坡			
平面图	视倾角剖面图	平面图	交割线走向剖面图	平面图	视倾角剖面图	平面图	交割线走向剖面图	平面图	视倾角剖面图	平面图	交割线走向剖面图	平面图	视倾角剖面图	平面图	交割线走向剖面图	平面图	视倾角剖面图	平面图	交割线走向剖面图				
J0	边	278°	边	354°	J0	边	278°	边	202°	J1	边	278°	边	297°									
J1	坡		J1	坡		J2	坡		J2	坡		J2	坡										
S0稳定, J1稳定, 交割线方向稳定, 边坡稳定。				S0稳定, J2稳定, 交割线方向稳定, 边坡稳定。				J1稳定, J2稳定, 交割线方向稳定, 边坡稳定。															

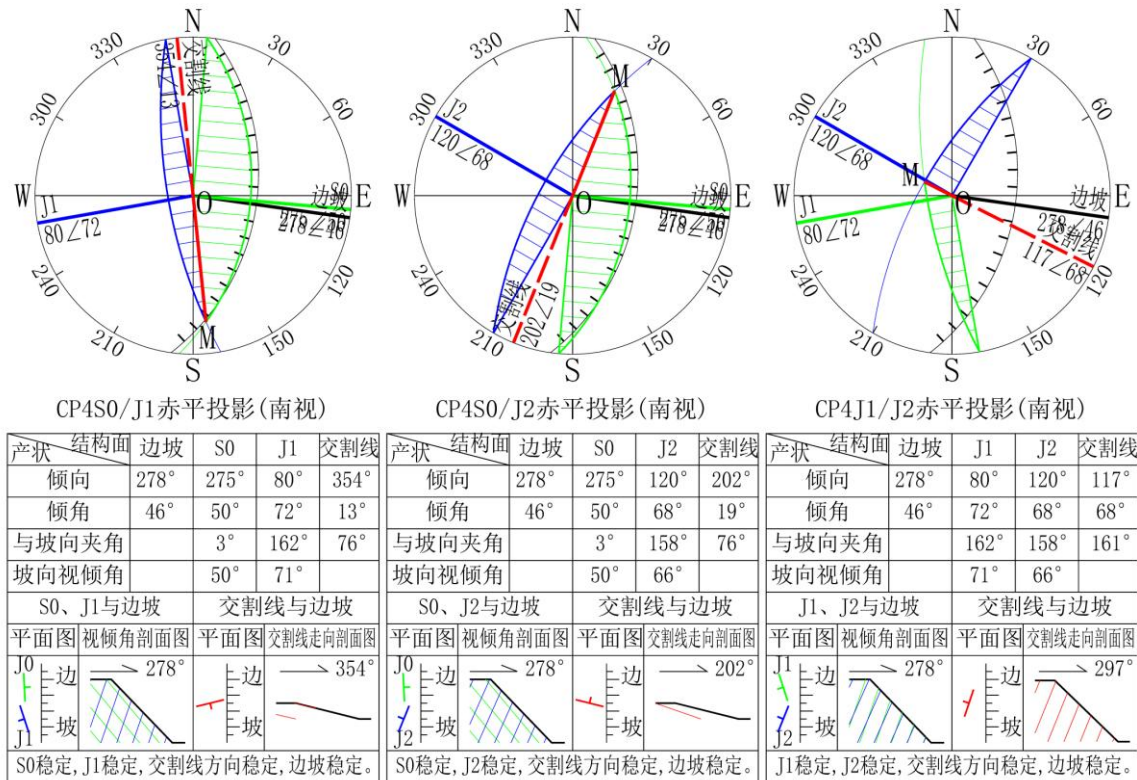


图 3.3-3 预测切坡边坡 CP4 赤平投影图

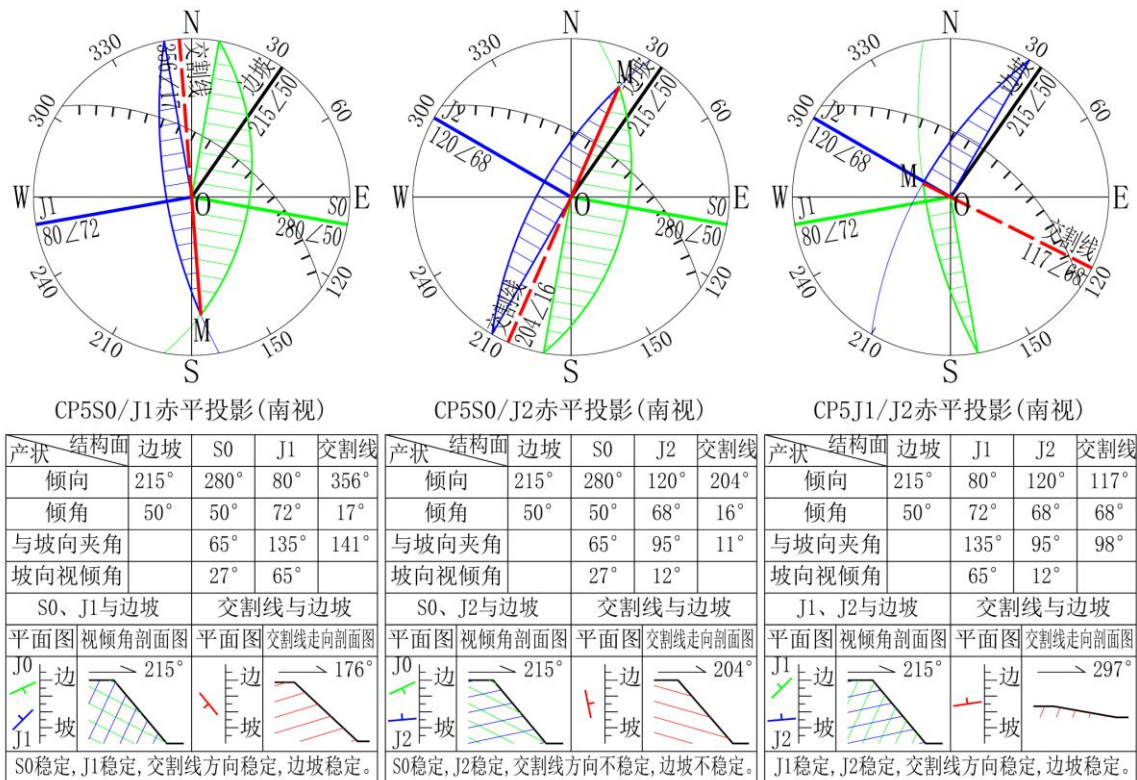


图 3.3-4 预测切坡边坡 CP5 赤平投影图

矿山建设过程中预测的不稳定斜坡受到矿山开采建设活动中挖掘、爆破、机械、

车辆的振动、边坡加载等人为因素以及地震、暴雨、雷击、树木根劈等自然因素共同影响下，可能失稳产生局部的岩土质崩塌。

根据不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表（表 3.2-6）的岩土体类型、坡高两个指标分析判定矿山开采建设引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性。根据地质灾害危害程度分级表（表 3.2-3）确定其危害程度，再根据地质灾害危险性预测评估分级表（表 3.3-1）对其进行危险性预测评估。矿山开采建设中引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等（见表 3.3-6）。

表 3.3-6 建设中引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害危险性评估结果表

斜坡编号	岩土体类型	最大坡高	发生可能性	危害程度	危险性
CP1	残坡积黏土（厚 0~10m），坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	25.0m	中等	边坡下方为工业场地、斜井口、矿山道路，威胁对象为矿山工作人员和机械、运输车辆及设施设备；威胁人数小于 30 人，可能直接经济损失 100~<500 万元，危害程度中等。	中等
CP2	废弃石渣堆积形成的松散堆积体	10.0m	大	边坡下方为废石场、拦渣坝、沉砂池，威胁对象为拦渣坝过往工作人员安全，威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。	中等
CP5	残以残坡积黏土（厚 0~10m）为主，坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	3.00m	小	边坡下方为回风斜井硐口，威胁对象为矿山工作人员和机械、运输车辆；威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。	小

3、矿山开采建设中引发或加剧泥石流地质灾害的预测评估

根据前述工程建设分析，据《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿产资源开发利用方案》，矿山为开采多年老矿山，由于矿区选址位于沟谷区域，现状坡体第四系土层发育、坡度较陡、植被较发育，周边水利条件较好，且矿山拟设置 1 处新设废石场用于堆弃渣土、废石，废石场位于冲沟中，今后的生产过程中废渣部分用于修筑矿山道路或充填采空区，其他废渣就近堆放在附近的废石场，设计废石场收集弃渣容量约 24.15 万 m³，该废石场所处地势最低标高约...m，最高标高约...m，废石场设计堆放高度为 10m。满足地下开采所产生的废石量堆放要求。本次矿山开采设计总的废石体积为 11.53 万 m³。若边坡发生崩塌、滑坡，崩滑堆积体顺沟谷下滑，预测评估区可能引发泥石流地质灾害。

根据评估规程，拟按表 3.3-7 判断泥石流地质灾害发生的可能性，再按表 3.3-1、表 3.3-8 对工程建设中可能引发泥石流地质灾害进行预测评估。

表 3.3-7 泥石流发育程度量化评分及评价等级标准

序号	判别指标	量级划分							
		强发育 (A)	得分	中等发育 (D)	得分	弱发育 (E)	得分	不发育 (D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和认为活动的)严重程度	崩塌、滑坡严重, 多层滑坡和大型崩塌, 表土疏松, 冲沟十分发育	21	崩塌、滑坡发育, 多层滑坡和中小型崩塌, 有零星植被覆盖, 冲沟发育。	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在。	12	无崩塌、滑坡, 冲沟或发育轻微	1
2	泥砂沿程补给长度比	≥60%	16	<60%~30%	12	<30%~10%	8	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞, 主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化, 仅主流受迫偏移。	11	主河形无变化, 主流在高水位时偏, 低水位时不偏。	7	主河无河形变化, 主流不偏	1
4	河沟纵比降	≥21.3%	12	<21.3%~10.5%	6	<10.5%~5.2%	6	<5.2%	1
5	区域构造影响程度	强抬升区, 5级以上地震区, 断层破碎带	9	抬升区, 4~6级地震区, 有中小支断层	7	相对稳定区, 4级以下地震区, 有小断层	5	沉降区, 构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10%~<30%	7	30%~60%	5	≥60%	1
7	河沟近期一次变幅	≥2.0m	8	<2.0m~1.0m	6	<1.0m~0.2m	4	<0.2m	1
8	岩性影响	软岩、残坡积土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物储量(10 ⁴ m ³ /km ²)	≥10	6	<10~5	5	<5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	≥32°	5	<32°~25°	5	<25°~15°	4	<15°	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、U型谷、谷中谷	5	宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	≥10m	5	<10m~5m	4	<5m~1m	3	<1m	1
13	流域面积	0.2km ² ~<5km ²	5	5km ² ~<10km ²	4	<0.2km ² 以下, 10km ² ~<100km ²	3	≥100km ²	1
14	流域相对高差	≥500m	4	<500m~300m	3	<300m~100m	2	<100m	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
判断等级标准		综合得分		116~130		87~115		<86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育	

根据表 3.3-7, 结合评估区地质环境条件和废石场工程建设特点, 预测工程建设过程中引发泥石流地质灾害可能性各项指标及得分如下表 3.3-8:

表 3.3-8 预测工程建设过程中引发泥石流地质灾害可能性得分表

序号	判别指标	场地发育情况	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失（自然和认为活动的）严重程度	根据地形条件分析，评估区所处的位置冲沟十分发育；根据现场调查，评估区附近及冲沟两侧山体地形地貌保持完好，植被较发育，发现有 3 处小型崩塌迹象。	16
2	泥砂沿程补给长度比	根据测算统计，评估区所处或邻近的主沟长度约 4060m，场地补给泥砂长度 651m，沟谷泥砂沿程补给长度比为 16.03%；	8(取最大值)
3	沟口泥石流堆积活动程度	评估区所处的主河未见冲刷变形迹象，主河无河形变化，主流在高水流时偏，低水位时不偏。	7
4	河沟纵比降	根据地形测量分析，评估区所处或邻近的主沟长度约 4060m，高差 1285m，河沟纵比降为 31.65%；	12(取最大值)
5	区域构造影响程度	评估区是一个可以发生 4~6 级的地震区，有中小支断层	7
6	流域植被覆盖率	评估区所在的区域植被覆盖率约 90%	1
7	河沟近期一次变幅	沟口未出现泥石流的堆积区（河沟近期一次变幅<0.2m）	1
8	岩性影响	评估区所在的区域岩性为坚硬—较坚硬中厚状碎屑	5
9	沿沟松散物储量（ $10^4\text{m}^3/\text{km}^2$ ）	评估区沿沟松散物储量>10 万 m^3	6(取最大值)
10	沟岸山坡坡度	评估区沟岸山坡坡度>32°	6
11	产沙区沟槽横断面	评估区所处的主沟横断面形态主要为 U 型、V 型谷	5
12	产沙区松散物平均厚度	评估区松散物平均厚度 $\geq 10\text{m}$	5
13	流域面积	根据地形测量分析，评估区所处的流域面积为 2.5845km^2	5(取最大值)
14	流域相对高差	根据地形测量分析，评估区所处的流域相对高差为 1285m	4(取最大值)
15	河沟堵塞程度	根据现场调查，评估区所处的主沟未见冲刷变形迹象、堵塞	1
判断等级标准		综合得分	89
		发育程度等级	中等发育

由表 3.3-8 可知，工程建设过程中，预测泥石流地质灾害可能性综合指标得分为 89 分，根据表 3.3-7，判定预测工程建设中引发或加剧泥石流地质灾害可能性中等。根据当地气象资料，评估区附近多年日最大降雨量达 308.2mm，如遇暴雨，防洪不及或措施不当，灾害规模为大型，影响范围主要以评估区附近沟谷部位延伸至坡脚或山体中部的谷地，泥石流可能直接冲至坡脚并向前延伸至矿区旁水库、溪沟及农村道路、部分村庄，危害对象有路过的施工人员、车辆设备及沟谷两侧的村庄村民，预计受威胁人数<10 人，可能造成的直接经济损失<100 万元，危害程度小，危险性中等。

3.3.1.2 矿山开采完成（闭坑）后引发或加剧地质灾害危险性预测评估

1、矿山（闭坑）后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

本矿山采用地下开采，矿山规划新建的工业场地、矿山道路、井口等切坡以及废石场堆渣形成 5 个主要的边坡（CP1、CP2、CP3、CP4、CP5），及现状存在的 LP1~LP6、XP1~XP2 均存在，矿渣堆边坡矿山建设 TP1~TP6 被清除，最终整个矿山开采完成（闭坑）后存在 8 处（LP1、LP2、LP4、CP1、CP2、CP5、XP1~XP2），其中 LP3、LP5、LP6、CP3、CP4 为稳定斜坡。预测开采完成（闭坑）后边坡特征详见表 3.3-9。

根据地质灾害危害程度分级表（表 3.2-3）确定其危害程度，再根据地质灾害危险性预测评估分级表（表 3.3-1）对其进行危险性预测评估。矿山开采完成（闭坑）后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等（见表 3.3-9）。

表 3.3-9 矿山开采完成（闭坑）后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害危险性评估结果表

斜坡编号	岩土体类型	最大坡高	最大坡高	发生可能性	危害程度	危险性
CP1	残坡积黏土（厚 0~10m），以坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组为主	25.0m	层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	中等	边坡下方为工业场地、斜井口、矿山道路，威胁对象为矿山工作人员和机械、运输车辆及设施设备；威胁人数小于 30 人，可能直接经济损失 100~<500 万元，危害程度中等。	中等
CP2	废弃石渣堆积形成的松散堆积体	10.0m	欠固结堆积体	大	边坡下方为废石场、拦渣坝、沉砂池，威胁对象为拦渣坝过往工作人员安全，威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。	中等
CP5	以残坡积黏土（厚 0~10m）为主，坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	3.00m	其他堆积体	小	边坡下方为回风斜井硐口，威胁对象为矿山工作人员和机械、运输车辆；威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。	小

2、矿山闭坑后引发或加剧采空区地面塌陷地质灾害的预测评估

根据前述工程建设分析，据《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿产资源开发利用方案》，矿山为开采多年老矿山，矿山采用充填采矿法，从表 3.3-5 中可以估算出本矿山开采形成地下采空区后，对地表影响最大半径 77.45m，最大下沉值 0.28m，根据中国有色桂林矿产地质研究院有限公司编制的《广西龙胜县分水坳金矿分水坳矿区矿山地质环境保护与恢复治理方案》相关数据，最大倾斜值 0.61~1.38mm/m，水平变形 0.45~1.03mm/m，地形 0.03~0.22mm/m²，开采深厚比 50~152.85。分析以上计算数据，并参考《土地复垦方案编制规程第 3 部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3-2011）

中的采煤沉陷土地损毁程度分级标准可知，本矿山设计开采矿体厚度较薄，且矿山采用浅孔留矿采矿法，采空区留有矿柱支撑，同时井下大部分采空区都采用废石进行充填，起到支撑采空区顶板作用，另如上述，矿山闭坑后在充填采空区充填不完全或不规范的情况下，矿山闭坑后引发采空区地面塌陷（沉陷）、地裂缝的可能性中等；危害人数小于 10 人，预计造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，地质灾害危险性中等。

综上所述，预测矿山闭坑后引发或加剧采空区地面沉陷、地裂缝地质灾害的可能性中等，危害程度小，地质灾害危险性中等。

3.3.1.3 矿山建设工程本身可能遭受地质灾害危险性预测评估

根据前述分析，矿山现状调查存在的（LP1、LP2、LP4、TP1~TP6、XP1~XP2），LP3、LP5、LP6为稳定斜坡、3处崩塌（B1~B3）。未来随着矿山的开采，预测现状存在的不稳定斜坡（TP1~TP6）地质灾害将在矿山开采第一年按本方案进行治理后完全消除。矿山建设工程本身可能遭受地质灾害主要为崩塌（B1~B3）、斜坡（LP1~LP6、XP1~XP2），影响范围主要为矿山、矿山道路、工业场地，矿山建设工程自身及附属设施位于这些地质灾害影响范围内，根据表3.3-2矿山建设和生产自身遭受地质灾害危害可能性预测评估分级表，建设工程位于崩塌、不稳定斜坡地质灾害影响范围内，因此根据评估判定。

表 3.3-10 矿山建设工程本身引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害危险性评估结果表

斜坡编号	岩土体类型	最大坡高	最大坡高	发生可能性	危害程度	危险性
LP1	以残坡积黏土为主（厚 0~10m），局部为坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	13.52m	其他堆积体	大	边坡下方为矿山道路，威胁对象为运输、作业人员及设施设备；威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，危害程度小。	中等
LP2	以残坡积黏土为主（厚 0~10m），坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	20.16m	其他堆积体	大		中等
LP3	以残坡积黏土为主（厚 0~10m），坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	4.80m	其他堆积体	小		小

斜坡编号	岩土体类型	最大坡高	最大坡高	发生可能性	危害程度	危险性
LP4	残坡积黏土(厚 0~10m), 以坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组为主	6.90m	层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	小		小
LP5	残坡积黏土(厚 0~10m), 以坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组为主	3.75m	层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	小		小
LP6	以残坡积黏土为主(厚 0~10m), 局部为坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组	3.50m	其他堆积体	小		小
XP1	残坡积黏土(厚 0~10m), 以坚硬~较坚硬中厚状碎屑岩组为主	45.00m	层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	大	斜坡下方常会有矿山工作人员路过; 威胁人数小于 10 人, 可能直接经济损失小于 100 万元, 危害程度小。	中等
XP2		65.00m		大		中等

根据表 3.3-10, 预测矿山建设工程自身及附属设施遭受不稳定斜坡(LP1~LP6、XP1~XP2)失稳形成崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大, 危害程度小~中等, 危险性小~中等(见表 3.3-10)。

根据表 3.3-6, 预测矿山建设工程自身及附属设施遭受崩塌(B1~B3)失稳形成崩塌地质灾害的可能性大, 危害对象主要为矿区工作人员、机械设备、矿山道路路过的行人车辆, 预测受威胁人数小于 10 人, 可能直接经济损失小于 100 万元, 危害程度小, 危险性中等。

综上所述, 预测矿山开采建设引发或加剧地质灾害主要有崩塌、不稳定斜坡、采空塌陷、泥石流。矿山开采建设中引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大, 危害程度小~中等, 危险性小~中等; 预测矿山开采建设中引发采空区地面沉陷、地裂缝地质灾害的可能性中等, 危害程度小, 危险性中等。预测矿山开采建设中引发泥石流可能性中等, 危害程度小, 危险性中等。

预测矿山开采完成(闭坑)后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大, 危害程度小~中等, 危险性小~中等; 预测矿山闭坑后引发或加剧采空区地面沉陷、地裂缝地质灾害的可能性中等, 危害程度小, 地质灾害危险性中等。

预测矿山建设工程自身及附属设施遭受崩塌地质灾害的可能性大, 危害程度小,

危险性中等；预测矿山建设工程自身及附属设施遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等。

根据《技术要求》表 E.1 矿山地质环境分级表，预测评估区（地下采场（含采空塌陷影响范围）、矿部、新旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、矿山道路、拦渣坝及截排水沟所在范围）地质灾害规模一般为小型~大型，地质灾害影响到一般小规模建筑及设施安全，可能造成经济损失小于 500 万元，受威胁人数小于 100 人，预测采矿活动对地质灾害影响程度严重。

3.3.2 地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

矿区北界以...约...km 为 S301 省道，矿山...部...km 范围内主要分布有桂林市龙胜龙脊梯田景区（位置和距离详见 2.6 小节、图 2.3-1）。经预测分析，矿山各预测单元挖损和压占不在桂林市龙胜龙脊梯田景区周边范围。

根据矿山《开发利用方案》，矿山为地下开采，预测新设废石场、工业场地等配套设施的挖损、压占造成了地形地貌景观严重破坏。挖损和压占均不在 S315 省道可视范围内。对地形地貌破坏预测未受影响的区域主要为矿山现状及预测未使用和未被压占、挖损破坏的场地（主要包括矿区内原始山体等）。

综上，预测地下采场对地形地貌景观影响程度较严重，其他未受采矿影响的区域地形地貌景观影响程度较轻。

3.3.3 地下含水层影响和破坏预测评估

3.3.3.1 含水层结构破坏预测

矿山属于多年开采矿山，现已停采多年。根据矿山《开发利用方案》，本矿山基建开拓工程主要为...m 中段以上开拓系统完善，...m 中段以下的...m、...m、...m 运输平巷、...m~...m 主斜井开拓，...m~...m 盲斜井开拓，端部人行通风井以及各中段间新掘进的人行天井与通风天井。开采对含水层的切割及采空垮落带和导水裂隙带对含水层结构有一定的破坏。当地侵蚀基准面以寻江跟下游溪流的交汇处标高为准，标高为+280m，矿山开采最低标高...m 以上，矿体采掘面远高于侵蚀基准面，由于矿山开采中需抽排矿坑地下涌水，预测地下水位降落漏斗的发育程度将有所加剧，矿山采矿将对地下水进行抽排将形成降落漏斗，随着

矿山的进一步开采，地下水位降深越来越大，降落漏斗范围也越来越大。矿区地下水径流排泄途径为地下水，径流向漏斗中心径流。矿区位于一个相对独立的水文地质单元内，其周围的泥质砂岩、含砾泥岩，均可视为隔水边界。补给区的地下水主要是以集中迳流从高位岩层裂隙以渗流形式进入低水位区，高水位区地下水在矿坑疏干情况下基本保持天然运动状态，周围受水文地质单元隔水边界的限制，在开采条件下，补给区位于疏干漏斗影响范围以外，疏干漏斗主要向深部发展，疏干面积较小，地下水流场不会发生明显变化。采矿活动改变了矿山所在次级水文地质单元的补径排特征，局部改变了地下水流向，但对区域地下水总体流向没有改变，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，矿山停采后，地下水位自动恢复，对区域地下水的补径排条件影响程度较小。

矿山虽开采多年，地表水体未因采矿而出现断流及流量异常减少等现象，矿区外周围泉水点亦未因矿山开采而出现异常下降、干涸及水质恶化等现象，矿山开采尚未造成矿区下游地表水质明显变化，矿体位于局部分水岭地带，矿坑排水对区域水位下降没有影响；在矿坑排水影响范围内，没有居民点；矿体附近无常年性地表水体，有一条季节性溪流，丰水期水位高于最低开采标高。

综上所述，总体上现状采矿活动没有导致周围主要含水层的水位下降，地下水水质未受到污染，地表水体未漏失。但井下采矿活动，矿山开采中需抽排矿坑地下水，部分地改变了当地地下水的入渗补给条件，因此，预测采矿活动对含水层的影响程度较严重。

3.3.3.2地下水水位变化预测

1、含水层地下水位下降（或上升）及其影响范围：矿山设计地下开采，矿体位于当地基准侵蚀面之上，预测开采区分布海拔标高在+...m~+...m 之间，高于当地基准侵蚀面，预测采矿活动不会造成地下水位下降。

2、含水层疏干：矿山设计地下开采，矿体位于当地基准侵蚀面之上，预测开采区分布海拔标高在+...m~+...m 之间，高于当地基准侵蚀面，矿区位于一个相对独立的水文地质单元内，其周围的泥岩、砂岩，均可视为隔水边界。补给区的地下水主要是以集中迳流从高位岩层裂隙以渗流形式进入低水位区，高水位区地下水在矿坑疏干情况下基本保持天然运动状态，周围受水文地质单元隔水边界的限制，在开采条件下，补给区位于疏干漏斗影响范围以外，疏干漏斗主要向深部发展，疏干面积较小，

地下水水流场不会发生明显变化。采矿活动改变了矿山所在次级水文地质单元的补径排特征，局部改变了地下水流向，但对区域地下水总体流向没有改变，对矿山所在区域水文地质单元的地下水位、地下水水流场不会产生明显改变，矿山停采后，地下水位自动恢复，对区域地下水的补径排条件影响程度较小。预测采矿活动会造成地下水位疏干。

3、井、泉水干涸：根据野外调查及所收集资料，地下开采矿体周围无井、泉分布，矿山地下采场采矿远离各村的水井点，且矿山办公生活区和附近居民点距离采矿区较远。未来采矿井下进行疏干排水，预测采矿活动不会造成矿区附近区域地下水水位的大幅度下降及井、泉水干涸现象。

4、地表水漏失：矿区位于地势较高处，矿山生产采用地下开采，矿山开采使矿（岩）体被切割挖掘后，破坏了含水层包气带的连续性，局部小范围改变了当地地下水的入渗补给条件，采矿活动影响范围内的地表水体为一条季节性溪流，丰水期流量 $2.16\text{m}^3/\text{h}$ ，若采空塌陷和导水裂隙带勾通溪水而可能导致矿坑突水。从溪沟和巷道的空间分布上看，溪沟在...m 标高处流经+... 巷道，在...m 标高处流经+... 巷道，在...m 标高处流经+... 巷道，其纵向距离分别为...m、...m、...m，大于导水裂隙带高度 15.05m，根据矿山开发利用方案，地表水不会通过导水裂隙带倒灌入采空区，预测开采活动不会造成矿区内地表水体漏失和其他不利影响。

综上，预测采矿活动对含水层的影响和破坏程度较严重。

3.3.4 矿区水土环境污染预测评估

3.3.4.1 水质污染预测评估

根据 3.2.4.1 水质污染现状评估可知，现状评估区周边水环境污染主要是受周边的村屯生活和农业生产影响，现状采矿活动对评估区周边水质影响较小。

（1）矿山水文地质条件

根据野外调查，矿区西部的现状分水坳金矿矿区为多年生产老矿山开采矿种为金矿，本矿山主采矿层位于侵蚀基准面之上，为强—中风化含砾泥质砂岩、岩屑质含砾砂岩为裂隙孔隙含水层，富水性弱，矿坑正常涌水量小于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，矿山水文地质条件为简单类型。

（2）污染源与排放量

预测采金产生的矿坑废水地面生产系统产生废水以及废石堆放场淋滤废水是地下水污染源。

1) 矿坑废水

根据预测，矿区营运期产生的最大废水量为 946.0m³/d（主要指矿坑涌水量），这些废水经沉淀池处理后，通过分水坳溪沟排入寻江。

2) 废石堆放场淋滤废水量

废石堆放场的废水主要为降雨淋滤废水，根据设计的废石堆放场面积、本区多年平均降雨量、本地入渗系数等特征参数，废石堆放场淋滤废水量为 12.00m³/d（表 3.3-11）。

根据以上分析，结合理论计算，矿区营运期各类废水量和入渗到地下水中的渗入量见表 3.3-11。

表 3.3-11 预测矿山营运期各类废水量及渗入地下的入渗量一览表

污染源类型	入渗量计算公式	废石场面积 F(m ²)	多年平均降雨量 X (mm)	多年日平均降雨量 x (mm)	入渗系数 α	废水量 Q	漏失率 β	入渗量 q (m ³ /d)
						(m ³ /d)		
废石场	$Q=\alpha FX \times 10^{-3}$	165	1526	4.18	0.06	8.12		0.41
矿坑废水	$Q=\beta Q$					34.20	0.05	1.71

(3) 地下水污染的预测评估

本项目地下水环境质量评价方法采用类比法、专家判别法（经验判别法）等定性评价方法。

根据开发设计方案，矿区开采对地下水污染的影响来源有：矿坑排水、生活污水、废石场产生的淋溶水等。根据现状检测监测报告结果可知（见地表水、地下水污染现状评估表 3.2-10~表 3.2-28），矿区范围内地下水检测出氨氮及耗氧量超出Ⅲ类地下水检出标准，其余指标未超过地表水环境质量标准 2006（Ⅲ类）标准。同时通过对比矿区周边的开采方式相同的潘内金矿可知，潘内金矿开采过程中废石场和新建尾矿库的淋滤水，选矿厂废水、矿坑排水、生活废水等中有毒成分将随着这些污水通过土体孔隙和岩石裂隙下渗污染地下水（表 3.3-12~表 3.3-14），并沿地下水流向向下游径流，或汇入地表冲沟，污染地表水体，可能造成下游农业灌溉水和牲畜饮用水污染，影响范围为矿区及下游的水体。潘内金矿矿区的原矿及淋滤废水等中含有铜、铅、锌、镉、砷、铁、砷及硫化物等有毒成分，矿山生产的废水未能达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)直接排放，可能会造成矿区及下游地表水、地下水环境污染，影响较

严重。

同时，分水坳矿区预测废石淋滤废水入渗量为 $0.68 \text{ m}^3/\text{d}$ ，入渗量较小，且新设废石场位于冲沟中，处于地下水排泄区，入渗的污水主要入渗到残积土层中，然后可能沿原地面向冲沟渗流，排泄于溪流，对比潘内金矿故预测矿山开采可能导致重金属污染，预测可能污染分水坳溪沟中的溪水，因此对地下水污染的可能性中等，主要威胁下游农田灌溉、污染寻江水质，因此预测危害程度中等，危险性中等。

矿山闭坑前，由于巷道系统，矿坑废水将自排水至分水坳溪水中，如未经处理直接排放，将污染分水坳溪沟中的溪水，因此矿山闭坑前必须对矿坑废水进行处理达标后再排入分水坳溪水中。

表 3.3-12 潘内金矿矿坑排水水质及生产量表

污染物	SS	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	As	Cr ⁶⁺	CN
浓度(mg/L)	74.0	0.0001	0.0055	0.0011	0.0006	0.0005	0.0569	0.0093	0.0020
产量(kg/a)	2886.0	0.0039	0.2145	0.0429	0.0360	0.0195	0.2219	0.0363	0.0078

表 3.3-13 潘内金矿矿石、废石浸出液测试结果表

污染物	SS	Cu	Cd	Zn	Pb	Hg	As	CN
浓度 (mg/L)	191.0	0.110	0.002	0.210	0.070	0.015	0.087	0.080
产量 (kg/a)	17190.0	9.90	0.18	18.9	6.30	1.35	7.83	7.20

表 3.3-14 潘内金矿矿石、废石有毒成分测试表

污染物	pH	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	As	Cr
矿石浸出浓度 (mg/L)	8.40	0.107	0.050	0.069	0.06	0.005	0.020	0.036
废石浸出浓度 (mg/L)	8.49	0.091	0.050	0.003	0.06	0.005	0.020	0.034
GB5085.3-2007 (mg/L)		100	5	100	1	0.1	5	5
GB8978 最高允许 (mg/L)		2.0	1.0	5.0	0.1	0.05	0.5	0.5

综上所述，矿山开采对地下水污染的可能性中等，预测危害人数 10~100 人，造成经济损失 100~<500 万，因此危害程度中等，危险性中等。因此，预测地下水污染对矿山地质环境影响程度较严重。

根据现状矿山周边环境特征可推测，未来矿山开采活动所造成的污染与现状分水坳金矿矿区采矿活动对周边所产生污染基本一致，但可能导致重金属污染。

综上，预测采矿活动对地下水水质污染程度较严重。

3.3.4.1 土壤污染及其影响预测评估

根据 3.2.4.2 土壤污染现状评估，矿区拟开采的矿石中未检测到有毒有害元素超标的情况。观察取样区周边的生产活动，并未发现重金属污染的来源。因此，判断取样区土壤背景值偏高，现状采矿活动对土壤的污染程度较轻。

根据野外调查，矿区西部的现状分水坳金矿矿区为生产多年的老矿山开采矿种为金矿，根据现状矿山周边环境特征可推测，未来矿山开采活动所造成的污染与现状分水坳金矿矿区采矿活动对周边所产生污染基本一致。

综上，预测未来采矿活动对水质污染程度较严重，采矿活动对土壤的污染程度较轻，故预测采矿活动对矿区水土环境污染程度较严重。

3.3.5 土地损毁预测评估

3.3.5.1 土地损毁环节与时序

根据 3.1.3 生产工艺流程分析，本矿山生产过程中可能导致矿山地质环境问题和土地损毁主要在基建期和生产期两个时段，主要损毁环节为基础设施修建和矿山采矿两个环节。首先是在基建期修建坑口及工业场地、办公生活区、矿山道路、新设废石场等过程中压占土地及损坏植被；其次是在矿山开采过程中形成地下采场的采挖矿，破坏平硐口地形地貌景观。

3.3.5.2 土地损毁预测

根据《开发利用方案》，本矿山总平图分为地下采场、工业场地、矿部（包含有办公楼、门卫室等）、矿山道路、新设废石场（含截排水沟、拦渣坝、沉砂池）共 5 个功能区。

预测矿山开采闭坑后主要损毁土地单元为：坑口及工业场地（包含新设斜井口、平硐口、值班室、机修房等）、矿部（包含办公楼、门卫室等）、矿山道路（含新建道路）、废石场、临时矿堆场及其配套设施（包含新、旧废石场、临时矿堆场、截排水沟、拦渣坝及沉砂池）、旧选矿厂及临时工棚等矿山基础和生产配套设施。

经统计分析，截止矿山闭坑总损毁土地 7.4616hm²，预测新增拟损毁土地面积总计 1.0059hm²，拟损毁土地类型主要为乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、

采矿用地、农村宅基地，矿山开采过程中按绿色矿山要求对废石、废渣综合利用，采出的矿石大部及时运往选矿厂，废石用于填补采空区，无洗矿污染及废渣排放问题；矿区内未发现放射性异常地段。

预测新增拟损毁土地地类面积统计详见表 3.3-15，闭坑后总损毁土地地类面积统计详见表 3.3-16:。

1、坑口及其工业场地：包含新设斜井口、平硐口、值班室、机修房等，矿山后续开采使用洞口为其中 5 个硐口（1280 平硐口、1440-2 平硐口、1440-1 平硐口、1480-1 平硐口、1480-2 平硐口）及 2 个新设斜井，其他平硐硐口均已封堵，且平硐周边均已自然恢复，现状被植物遮盖住，现状损毁土地面积为 2.2295hm²，因新设废石场占用 0.4187hm²的土地范围，故预测总损毁面积为 1.8108hm²，其中乔木林地(0301)0.1421hm²；竹林地(0302) 0.0444hm²；灌木林地(0305) 0.3338hm²；其他林地(0307) 0.0648hm²；其他草地(0404) 0.2303hm²；采矿用地(0602)0.9549hm²；农村宅基地(0702) 0.0009hm²；公路用地(1003) 0.0014hm²；裸岩石砾地(1207) 0.0380hm²。损毁形式为挖损、压占，挖、填深（高）度>10m，损毁程度为重度。

2、矿部：位于矿区北侧 1280 平硐口东侧地带，包含有办公楼、门卫室等，现状损毁面积为 0.1022hm²。当矿山闭坑时预测新增损毁面积 0hm²，预测总损毁面积为 0.1022hm²，其中损毁灌木林地(0301)0.0249hm²；城镇住宅用地(0701) 0.0660hm²；农村宅基地(0702) 0.3597hm²。损毁形式为挖损、压占，压占高度>10m，损毁程度为重度。

3、废石场、临时矿堆场及其配套设施：包含新设废石场、旧废石场、临时矿堆场、截排水沟、拦渣坝及沉砂池，现状损毁土地面积为 2.0533hm²，矿山闭坑时预测新增损毁面积 1.3373hm²，预测总损毁面积为 3.3906 hm²。其中乔木林地(0301)0.0217hm²；竹林地(0302) 0.0162hm²；灌木林地(0305) 0.3688hm²；其他林地(0307) 0.2340hm²；工业用地(0601) 0.0005hm²；采矿用地(0602) 2.4227hm²；农村宅基地(0702) 0.0185hm²；公路用地(1003) 0.0254hm²；农村道路(1006) 0.0050hm²；裸岩石砾地(1207)0.2779hm²。损毁形式为挖损、压占，挖、填深（高）度 6~10m，损毁程度为中度。

4、矿山道路：包含现状及新建矿山运输道路，现状损毁土地面积为 1.5764hm²，因新设废石场占部分范围，矿山闭坑时预测新增损毁面积 0.1135hm²，预测总损毁面积为 1.6899 hm²。损毁乔木林地(0301)0.4647hm²；竹林地(0302) 0.0694hm²；灌木林地

(0305) 0.3641hm²；其他林地(0307) 0.1054hm²；其他草地(0404) 0.1898hm²；采矿用地(0602) 0.1418hm²；城镇住宅用地(0701) 0.0067hm²；农村宅基地(0702) 0.0016hm²；公路用地(1003) 0.2726hm²；农村道路(1006) 0.0501hm²；裸岩石砾地(1207) 0.0238hm²。损毁形式为挖损、压占，挖深（高）度>10m，损毁程度为重度。

5、旧选矿厂及临时工棚：位于矿区北侧矿部平台下部及废石场西部地带，现状损毁面积为 0.4943hm²。当矿山闭坑时预测新增损毁面积 0hm²，因新设废石场占用 0.0263hm² 的临时工棚范围，故预测总损毁面积为 0.4680hm²。损毁灌木林地(0305) 0.2141hm²；其他林地(0307)0.0250hm²；工业用地(0601) 0.1747hm²；采矿用地(0602) 0.0465hm²；农村道路(1006) 0.0077hm²；损毁形式为挖损、压占，挖、填深（高）度<6m，损毁程度为轻度。

预测条件下，预测总损毁土地资源面积合计 7.4616hm²，乔木林地(0301)0.6285hm²；竹林地(0302) 0.1300hm²；灌木林地(0305) 1.3057hm²；其他林地(0307) 0.4292hm²；其他草地(0404) 0.4201hm²；工业用地(0601) 0.1752hm²；采矿用地(0602) 3.5659hm²；城镇住宅用地(0701) 0.0727hm²；农村宅基地(0702) 0.0325hm²；公路用地(1003) 0.2994hm²；农村道路(1006) 0.0628hm²；裸岩石砾地(1207) 0.3398hm²；预测损毁林地 2-4hm²；对土地资源的损毁程度较严重，按照《技术要求》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，综合评定，预测采矿活动对土地资源的损毁程度较严重。

表 3.3-15 预测新增拟损毁土地地类面积统计表

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计 (hm ²)	林地(03)				草地(04)	工矿用地 (06)	住宅用 地(07)	交通运输用 地(10)	土地权属
					乔木林地 (0301)	竹林地 (0302)	灌木林地 (0305)	其他林 地 (0307)	其他草地 (0404)	采矿用地 (0602)	农村宅 基地 (0702)	公路用地 (1003)	
坑口及其工业 场地	挖损、 压占	重度	基建期	-0.4187	0.0088	-0.0001	-0.0259	0.0622	0.2303	-0.6965	0.0009	0.0014	龙胜族自治 县....乡....村 委
矿部	挖损、 压占	重度	开采期	0.0000									
废石场、临时 矿堆场及其配 套设施	挖损、 压占	中度	生产期	1.3373	0.0067		0.2476	0.0140		1.0485	0.0114	0.0091	
矿山道路	挖损	重度	基建期	0.1135	0.0774		0.1096	0.0750		-0.1309	-0.0070	-0.0105	
旧选矿厂、临 时工棚	挖损、 压占	轻度	开采期	-0.0263						-0.0263			
合计				1.0059	0.0930	-0.0001	0.3313	0.1512	0.2303	0.1948	0.0053	0.0000	

表 3.3-16 闭坑后总损毁土地地类面积统计表

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计 (hm ²)	林地(03)				草地 (04)	工矿用地(06)		住宅用地(07)		交通运输用地(10)		其他土地(12)	土地权属
					乔木林地 (0301)	竹林地 (0302)	灌木林地 (0305)	其他林地 (0307)	其他草地 (0404)	工业用地 (0601)	采矿用地 (0602)	城镇住宅用地 (0701)	农村宅基地 (0702)	公路用地 (1003)	农村道路 (1006)	裸岩石砾地 (1207)	
坑口及其工业场地	挖损、压占	重度	基建期	1.8108	0.1421	0.0444	0.3338	0.0648	0.2303	0	0.9549	0	0.0009	0.0014	0	0.0380	龙胜各族自治县...乡...村委
矿部	挖损、压占	重度	历史损毁	0.1022	0	0	0.0249	0	0	0	0	0.0660	0.0114	0	0	0	
废石场、临时矿堆场及其配套设施	挖损、压占	中度	生产期	3.3906	0.0217	0.0162	0.3688	0.2340	0	0.0005	2.4227	0	0.0185	0.0254	0.0050	0.2779	
矿山道路	挖损	重度	基建期	1.6899	0.4647	0.0694	0.3641	0.1054	0.1898	0.0000	0.1418	0.0067	0.0016	0.2726	0.0501	0.0238	
旧选矿厂、临时工棚	挖损、压占	轻度	历史损毁	0.4680	0	0	0.2141	0.0250	0	0.1747	0.0465	0	0	0	0.0077	0	
合计				7.4616	0.6285	0.1300	1.3057	0.4292	0.4201	0.1752	3.5659	0.0727	0.0325	0.2994	0.0628	0.3398	

3.3.6 预测评估小结

通过对评估区未来地质灾害、地形地貌、含水层、土地资源四项指标的预测，参照《编制技术要求》附录 E 表 E.1 的矿山地质环境影响程度分级表分别进行影响程度分析（结果见表 3.3-18），最后采用图层叠加法对各单元影响严重程度进行叠加，按就高不就低的原则确定矿山地质环境影响评估分区。综上，预测评估将本矿山地质环境影响程度分为严重（I）和较严重区（II）两个级别区（详见附图 2 及表 3.3-17）。

矿山地质环境影响严重区（I）：面积 28.0738hm²，为分水坳金矿矿区历史开采破坏区及其预测破坏范围，包括地下采场（含采空塌陷影响范围）、矿部、新旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、矿山道路、拦渣坝及截排水沟所在范围。预测矿山开采建设中引发或加剧地质灾害可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等；预测矿山开采完成（闭坑）后引发或加剧地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~大；预测矿山建设工程自身及附属设施可能遭受地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等。地质灾害对矿山地质环境影响程度严重；对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；对地下含水层的影响和破坏程度较严重；对土地资源损毁程度严重；采矿活动对水质污染程度较严重，采矿活动对土壤的污染程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度严重。

矿山地质环境影响较严重区（II）：面积 230.3823hm²，为严重区以外的评估区范围。地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；预测矿山开采建设中引发或加剧泥石流地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测矿山建设工程自身及附属设施可能遭受已存在的地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对土地资源损毁程度较轻。

表 3.3-17 矿山地质环境影响预测评估分区表

分区	范围	面积 (hm ²)	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重区 (I)	地下采场（含采空塌陷影响范围）、矿部、新旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、	28.0738	预测矿山开采建设中引发或加剧地质灾害可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等；预测矿山开采完成（闭坑）后引发或加剧地质灾害的可能性小~大，危害	较严重	较严重	严重

	矿山道路、拦渣坝及截排水沟所在范围		程度小~中等,危险性小~中等;预测矿山建设工程自身及附属设施可能遭受地质灾害的可能性小~大,危害程度小~中等,危险性小~中等。地质灾害对矿山地质环境影响程度严重;			
较严重区(II)	评估区内除严重区以外的区域	230.3823	地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻;预测矿山开采建设中引发或加剧泥石流地质灾害的可能性中等,危害程度中等,危险性中等;预测矿山建设工程自身及附属设施可能遭受已存在的地质灾害的可能性小,危害程度小,危险性小;	较轻	较轻	较轻

表 3.3-18 矿山地质环境影响预测评估结果表

矿山地质环境问题现状		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响程度级别
含水层	结构破坏	采空区	含水层厚度、结构	破坏疏干范围内地下含水层结构	较严重
	地表水漏失	采空区	矿区内的溪沟水	造成地表水漏失的可能性小	较轻
	疏干影响	采空区	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井影响较小	较轻
	水质污染	评估区内的地下水	矿区下游地下水	引发地下水污染可能性中等,危险性中等	较严重
土地资源	矿山建设压占	坑口及工业场地、废石场、临时矿堆场及其配套设施、矿部、旧选矿厂、临时工棚	挖损、压占损毁地表植被及改变地形	破坏土地合计 5.7716hm ² 其中林地 1.4898hm ²	较轻
	地面变形损毁	采空区沉陷	地表植被及改变地形	预测沉陷范围损毁林地、草地、采矿用地等合计 37.8849hm ² (含部分重合面积)	严重
	矿山建设挖损	矿山道路	挖损损毁地表植被及改变地形	破坏土地合计 1.6899hm ² 其中林地 1.0035hm ²	严轻
	地质灾害损毁	无	无	无	较轻
	土壤污染损毁	无	无	无	较轻
地质灾害	崩塌 B1~B3	矿区北部、中西部	分水坳金矿矿区废石场、截排水沟、矿山来往人员	中等	较严重
	预测边坡 CP1~CP5	矿区东北部	分水坳金矿矿区往来工作人员、矿山道路、机械和车辆	小~大	较严重
	切坡边坡 LP1~LP6	矿区北部、东北部	分水坳金矿矿区矿山道路、运输、作业人员及设施设备	小~大	较严重
	采空区地面塌陷	矿区中部	采矿生产系统及地	中等	较严重

矿山地质环境问题现状		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响程度级别
	(地裂、沉陷)		表植被		
	泥石流	评估区范围	矿区工作人员及下游耕地及下游植被	中等	较严重
地形地貌景观	原生地形地貌	矿山道路	矿区及周边地形、地貌、植被、地表移动范围	小	较轻
		坑口及工业场地、废石场、临时矿堆场及其配套设施、矿部、旧选矿厂、临时工棚		大	严重
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	矿山南东部	桂林市龙胜龙脊梯田景区及周边范围	无	较轻
	主要交通干线	矿山北部	S301 省道	无	较轻

4 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分

4.1 矿山地质环境保护治理分区

4.1.1 分区原则及方法

根据《开发利用方案》，矿山实际开采情况，矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性和矿山地质环境影响程度综合评估结果，按照《编制技术要求》附录表 E.1，划分出的现状评估和预测评估地质环境影响程度分区。然后再根据《编制技术要求》附录表 F.1(见表 4.1-1)，按“就高不就低”的原则采用图层叠加法划出矿山地质环境保护治理分区（附图 5）。

表 4.1-1 矿山地质环境保护治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

4.1.2 分区评述

根据上述分区原则，将矿山地质环境影响评估区划分为重点区（I）和较严重区（II）两个级别区（见表 4.1-2）。

1、矿山地质环境保护治理重点区（I）：面积 28.0738hm²，为分水坳金矿矿区历史开采破坏区及其预测破坏范围，包括地下采场（含采空塌陷影响范围）、矿部、新旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、矿山道路、拦渣坝及截排水沟所在范围。

现状该区域地质灾害弱~强发育，危害程度小，危险性小~中等；地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度严重；含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度严重。

预测矿山开采建设中引发或加剧地质灾害可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等；预测矿山开采完成（闭坑）后引发或加剧地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~大；预测矿山建设工程自身及附属设施可能遭受地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等。地质灾害对矿山地质环

境影响程度严重；对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对土地资源损毁程度严重；采矿活动对水质污染程度较严重，采矿活动对土壤的污染程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度严重。

现状和预测综合评定矿山地质环境影响和破坏程度严重，主要防治措施为：现状崩塌和不稳定体清除，定期进行地质灾害监测，做好矿山地质环境保护工作；根据实际情况废石场修建截排水沟、沉淀池工程避免水土流失，废弃井口封堵工程；生产期进行地质灾害监测及土地复垦监测、管护工程，闭坑后对破坏土地采用工程复垦防治措施及种植草木恢复植被生物防治措施及相应的管护工程。

2、矿山地质环境保护治理次重点区（II）：面积 230.3823hm²，为严重区以外的评估区范围。

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；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度较轻；含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度较轻。

预测矿山开采建设中引发或加剧泥石流地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测矿山建设工程自身及附属设施可能遭受已存在的地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对土地资源损毁程度较轻。

现状和预测综合评定矿山地质环境影响和破坏程度较严重，防治措施：对评估区内松动岩体、边坡、含水层水质进行巡查和监测，加强警示宣传对地质环境的保护、巡查和监测。

表 4.1-2 矿山地质环境保护治理分区表

治理分区	范围	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题	保护治理措施
重点区 (I)	地下采场(含采空塌陷影响范围)、矿部、新旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、矿山道路、拦渣坝及截排水沟所在范围	28.0738	地质灾害影响程度严重，地形地貌景观破坏严重，含水层破坏较严重，土地资源破坏严重	崩塌、不稳定体清除、修建截排水沟、沉淀池工程、构筑物拆除工程、井筒封堵工程、监测工程
次重点区 (II)	评估区内除严重区以外的区域	230.3823	矿山地质环境影响和破坏程度较严重	监测工程

4.2 土地复垦区和复垦责任范围确定

土地复垦区主要包括已损毁区和拟损毁区，具体包括矿部、新旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、矿山道路、拦渣坝及截排水沟及周边范围，根据土地分析与预测结果确定，本项目总损毁土地面积为 7.4616hm²。土地复垦区为矿山生产建设项目损毁土地和临时性建设用地构成的区域。由于项目区内没有永久性建设用地，故项目区内的复垦责任面积等于复垦区面积，复垦责任区面积合计为 7.4616hm²。坐标见表 4.2-1。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，由损毁责任人广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿负责履行复垦义务。

表 4.2-1 土地复垦责任范围坐标表

2000 国家坐标系			2000 国家坐标系			2000 国家坐标系		
拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y	拐点 编号	X	Y
J1			J353			J705		
J2			J354			J706		
J3			J355			J707		
J4			J356			J708		
J5			J357			J709		
J6			J358			J710		
J7			J359			J711		
J8			J360			J712		
J9			J361			J713		
J10			J362			J714		
J11			J363			J715		
J12			J364			J716		
J13			J365			J717		
J14			J366			J718		
J15			J367			J719		
J16			J368			J720		
J17			J369			J721		
J18			J370			J722		
J19			J371			J723		
J20			J372			J724		
J21			J373			J725		
J22			J374			J726		
J23			J375			J727		
J24			J376			J728		
J25			J377			J729		
J26			J378			J730		
J27			J379			J731		

J28			J380			J732		
J29			J381			J733		
J30			J382			J734		
J31			J383			J735		
J32			J384			J736		
J33			J385			J737		
J34			J386			J738		
J35			J387			J739		
J36			J388			J740		
J37			J389			J741		
J38			J390			J742		
J39			J391			J743		
J40			J392			J744		
J41			J393			J745		
J42			J394			J746		
J43			J395			J747		
J44			J396			J748		
J45			J397			J749		
J46			J398			J750		
J47			J399			J751		
J48			J400			J752		
J49			J401			J753		
J50			J402			J754		
J51			J403			J755		
J52			J404			J756		
J53			J405			J757		
J54			J406			J758		
J55			J407			J759		
J56			J408			J760		
J57			J409			J761		
J58			J410			J762		
J59			J411			J763		
J60			J412			J764		
J61			J413			J765		
J62			J414			J766		
J63			J415			J767		
J64			J416			J768		
J65			J417			J769		
J66			J418			J770		
J67			J419			J771		
J68			J420			J772		
J69			J421			J773		
J70			J422			J774		
J71			J423			J775		
J72			J424			J776		

J73			J425			J777		
J74			J426			J778		
J75			J427			J779		
J76			J428			J780		
J77			J429			J781		
J78			J430			J782		
J79			J431			J783		
J80			J432			J784		
J81			J433			J785		
J82			J434			J786		
J83			J435			J787		
J84			J436			J788		
J85			J437			J789		
J86			J438			J790		
J87			J439			J791		
J88			J440			J792		
J89			J441			J793		
J90			J442			J794		
J91			J443			J795		
J92			J444			J796		
J93			J445			J797		
J94			J446			J798		
J95			J447			J799		
J96			J448			J800		
J97			J449			J801		
J98			J450			J802		
J99			J451			J803		
J100			J452			J804		
J101			J453			J805		
J102			J454			J806		
J103			J455			J807		
J104			J456			J808		
J105			J457			J809		
J106			J458			J810		
J107			J459			J811		
J108			J460			J812		
J109			J461			J813		
J110			J462			J814		
J111			J463			J815		
J112			J464			J816		
J113			J465			J817		
J114			J466			J818		
J115			J467			J819		
J116			J468			J820		
J117			J469			J821		

J118			J470			J822		
J119			J471			J823		
J120			J472			J824		
J121			J473			J825		
J122			J474			J826		
J123			J475			J827		
J124			J476			J828		
J125			J477			J829		
J126			J478			J830		
J127			J479			J831		
J128			J480			J832		
J129			J481			J833		
J130			J482			J834		
J131			J483			J835		
J132			J484			J836		
J133			J485			J837		
J134			J486			J838		
J135			J487			J839		
J136			J488			J840		
J137			J489			J841		
J138			J490			J842		
J139			J491			J843		
J140			J492			J844		
J141			J493			J845		
J142			J494			J846		
J143			J495			J847		
J144			J496			J848		
J145			J497			J849		
J146			J498			J850		
J147			J499			J851		
J148			J500			J852		
J149			J501			J853		
J150			J502			J854		
J151			J503			J855		
J152			J504			J856		
J153			J505			J857		
J154			J506			J858		
J155			J507			J859		
J156			J508			J860		
J157			J509			J861		
J158			J510			J862		
J159			J511			J863		
J160			J512			J864		
J161			J513			J865		
J162			J514			J866		

J163			J515			J867		
J164			J516			J868		
J165			J517			J869		
J166			J518			J870		
J167			J519			J871		
J168			J520			J872		
J169			J521			J873		
J170			J522			J874		
J171			J523			J875		
J172			J524			J876		
J173			J525			J877		
J174			J526			J878		
J175			J527			J879		
J176			J528			J880		
J177			J529			J881		
J178			J530			J882		
J179			J531			J883		
J180			J532			J884		
J181			J533			J885		
J182			J534			J886		
J183			J535			J887		
J184			J536			J888		
J185			J537			J889		
J186			J538			J890		
J187			J539			J891		
J188			J540			J892		
J189			J541			J893		
J190			J542			J894		
J191			J543			J895		
J192			J544			J896		
J193			J545			J897		
J194			J546			J898		
J195			J547			J899		
J196			J548			J900		
J197			J549			J901		
J198			J550			J902		
J199			J551			J903		
J200			J552			J904		
J201			J553			J905		
J202			J554			J906		
J203			J555			J907		
J204			J556			J908		
J205			J557			J909		
J206			J558			J910		
J207			J559			J911		

J208			J560			J912		
J209			J561			J913		
J210			J562			J914		
J211			J563			J915		
J212			J564			J916		
J213			J565			J917		
J214			J566			J918		
J215			J567			J919		
J216			J568			J920		
J217			J569			J921		
J218			J570			J922		
J219			J571			J923		
J220			J572			J924		
J221			J573			J925		
J222			J574			J926		
J223			J575			J927		
J224			J576			J928		
J225			J577			J929		
J226			J578			J930		
J227			J579			J931		
J228			J580			J932		
J229			J581			J933		
J230			J582			J934		
J231			J583			J935		
J232			J584			J936		
J233			J585			J937		
J234			J586			J938		
J235			J587			J939		
J236			J588			J940		
J237			J589			J941		
J238			J590			J942		
J239			J591			J943		
J240			J592			J944		
J241			J593			J945		
J242			J594			J946		
J243			J595			J947		
J244			J596			J948		
J245			J597			J949		
J246			J598			J950		
J247			J599			J951		
J248			J600			J952		
J249			J601			J953		
J250			J602			J954		
J251			J603			J955		
J252			J604			J956		

J253			J605			J957		
J254			J606			J958		
J255			J607			J959		
J256			J608			J960		
J257			J609			J961		
J258			J610			J962		
J259			J611			J963		
J260			J612			J964		
J261			J613			J965		
J262			J614			J966		
J263			J615			J967		
J264			J616			J968		
J265			J617			J969		
J266			J618			J970		
J267			J619			J971		
J268			J620			J972		
J269			J621			J973		
J270			J622			J974		
J271			J623			J975		
J272			J624			J976		
J273			J625			J977		
J274			J626			J978		
J275			J627			J979		
J276			J628			J980		
J277			J629			J981		
J278			J630			J982		
J279			J631			J983		
J280			J632			J984		
J281			J633			J985		
J282			J634			J986		
J283			J635			J987		
J284			J636			J988		
J285			J637			J989		
J286			J638			J990		
J287			J639			J991		
J288			J640			J992		
J289			J641			J993		
J290			J642			J994		
J291			J643			J995		
J292			J644			J996		
J293			J645			J997		
J294			J646			J998		
J295			J647			J999		
J296			J648			J1000		
J297			J649			J1001		

J298			J650			J1002		
J299			J651			J1003		
J300			J652			J1004		
J301			J653			J1005		
J302			J654			J1006		
J303			J655			J1007		
J304			J656			J1008		
J305			J657			J1009		
J306			J658			J1010		
J307			J659			J1011		
J308			J660			J1012		
J309			J661			J1013		
J310			J662			J1014		
J311			J663			J1015		
J312			J664			J1016		
J313			J665			J1017		
J314			J666			J1018		
J315			J667			J1019		
J316			J668			J1020		
J317			J669			J1021		
J318			J670			J1022		
J319			J671			J1023		
J320			J672			J1024		
J321			J673			J1025		
J322			J674			J1026		
J323			J675			J1027		
J324			J676			J1028		
J325			J677			J1029		
J326			J678			J1030		
J327			J679			J1031		
J328			J680			J1032		
J329			J681			J1033		
J330			J682			J1034		
J331			J683			J1035		
J332			J684			J1036		
J333			J685			J1037		
J334			J686			J1038		
J335			J687			J1039		
J336			J688			J1040		
J337			J689			J1041		
J338			J690			J1042		
J339			J691			J1043		
J340			J692			J1044		
J341			J693			J1045		
J342			J694			J1046		

J343			J695			J1047		
J344			J696			J1048		
J345			J697			J1049		
J346			J698			J1050		
J347			J699			J1051		
J348			J700			J1052		
J349			J701			J1053		
J350			J702			J1054		
J351			J703			J1		
J352			J704					

5 矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析

5.1 矿山地质环境治理可行性分析

5.1.1 技术可行性分析

根据前述分析,本矿山历史采矿活动已产生的和预测将来可能产生的地质灾害有崩塌、不稳定斜坡、采空塌陷、泥石流等,并造成地形地貌景观破坏等问题。

1、矿山崩塌、不稳定斜坡治理可行性

矿山地下开采,爆破、挖掘使得矿山所在山体形成崩塌和不稳定斜坡,可能发生崩塌、滑坡,对采矿、运矿的工人、机械设备构成威胁,采矿过程中采矿权人应安排专人负责边坡及自然斜坡的巡视监测,对威胁工作人员生命安全的现状崩塌、不稳定斜坡及新增的不稳定斜坡可以通过清除崩塌体直接永久的消除地质灾害,技术上可行。

2、矿山采空塌陷治理可行性

矿区具备发生采空塌陷的条件,矿山地下开采存在抽排水、爆破震动、机械震动等也会诱发采空塌陷,形成的规模小,采矿过程中应加强巡视,若发现采空区塌陷、地裂缝应及时填埋。由于地面塌陷的发生具有不确定性,大小规模也无法确定,要求采矿权人安排专项基金,发现一个回填治理一个,技术上基本可行。

3、矿山泥石流治理可行性

矿区具备发生泥石流的条件,定期巡视废石场和评估区其他区域,并进行边坡的沉降变形监测,发现异常,及时上报相关部门,并邀请有相关资质的单位进行勘查,提出合理的处置方案。非废石场部位若巡视发现崩塌、滑坡等定点监测,及时上报寻求处理办法,避免崩塌体堵塞沟谷。若废石场或评估区其他部位发生崩滑,及时清理崩滑体,避免崩滑体堆积沟谷引发泥石流。

4、矿山地形地貌景观破坏和土地资源损毁治理可行性

矿山地形地貌景观破坏主要表现在矿山开采形成较大的地下采场,道路切坡边坡及矿山附属设施、废石场、工业用地等对土地的挖损和压占。损毁的土地以采矿用地、乔木林地、竹林地、灌木林地为主,其次为其他林地、工业用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地等,根据复垦要求采用原地类复垦,复

垦难度不大且复垦对开采造成的地形地貌景观破坏能够有一定修复作用，治理工程简单易执行。

5、含水层和水土环境污染治理可行性

本矿山生产采用地下开采，矿山开采对含水层的切割、采空垮落带、导水裂隙带对含水层结构有一定的破坏。局部小范围改变了当地地下水的入渗补给条件，采矿活动对地下水水质和矿区及周边土壤造成污染的可能性小，通过设计的截排水沟、沉砂池将矿山地下采场污水进行沉淀后排放可减轻矿山对地质环境的影响，治理方法可行。

综上，对于本矿山出现的地质灾害、地形地貌景观破坏等问题所采取的工程措施在当地或其他地区同类矿山中常见，其施工难度总体上不大，技术上基本可行；《开发利用方案》对矿山周边进行砌筑排水沟以及对整个矿区影响活动范围部署相应的监测等措施，同时对方案部署的工程进行投资估算及综合效益分析，治理区内地形地貌景观、土地资源等必然得到恢复，也避免了一系列地质灾害的发生，使得当地社会、经济和生态环境明显改善；《开发利用方案》部署的治理工程切合了矿区实际情况，工程实施难度不大，造价低。

5.1.2 经济可行性分析

本矿山将来可能产生的矿山地质灾害主要为崩塌、不稳定斜坡、采空塌陷、泥石流等。崩塌、不稳定斜坡地质灾害的防治措施主要为机械清除和布设警示牌，矿山生产设备齐全，可直接利用生产设备；不稳定斜坡地质灾害的防治措施主要为采用机械进行坡面清理，在坡顶和坡脚栽植藤蔓植物并布设警示牌，需购置或自行扦插繁殖爬山虎，坡面清理可直接利用生产设备；采空塌陷地质灾害的防治措施主要是通过填堵法进行回填治理并在周边布设警示牌；泥石流地质灾害的防治措施主要是通过定期巡视、监测并在周边布设警示牌。

本矿山各种治理措施需要的材料和机械设备矿山均能够保证自给自足，投资相对较小，根据开发利用方案，本矿山年净利润约...万元，矿山开采经济效益显著，扣除本项目地质环境保护与土地复垦费用，矿山开发仍具有较好的经济效益。矿山完全具有承担本矿山保护治理与土地复垦费用的能力，因此本方案在经济上是可行的。

5.1.3 生态环境协调性分析

通过矿山地质环境预防工程和治理工程，基本达到了水土保持、生态环境恢复的目的，实现绿色矿山、保护环境和可持续协调发展。

矿山地质环境恢复治理选择植物与周边环境相协调。复绿植物适应性强、生长速度快，能快速达到复绿的效果。矿山进行地质环境保护治理与土地复垦工作开展后，矿区环境能与周边生态环境相协调。

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

依据桂林市龙胜各族自治县自然资源局提供的土地利用现状图（附图3）同时查阅了土地利用总体规划图，本矿山开采不会涉及永久基本农田问题，复垦责任区面积7.4616hm²。复垦区损毁的土地类型为乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地等，其土地利用现状按地类、土地权属汇总见表5.2-1，复垦责任范围内损毁土地类型、程度和面积见表5.2-2。

表 5.2-1 复垦责任区土地利用现状表（按土地权属汇总）

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积 比例 (%)	土地权属	
03	林地	0301	乔木林地	0.6285	8.42	龙胜各族自治县...乡... 村委	
		0302	竹林地	0.1300	1.74		
		0305	灌木林地	1.3057	17.50		
		0307	其他林地	0.4292	5.75		
04	草地	0404	其他草地	0.4201	5.63		
06	工矿用地	0601	工业用地	0.1752	2.35		
		0602	采矿用地	3.5659	47.79		
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.0727	0.97		
		0702	农村宅基地	0.0325	0.43		
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.2994	4.01		
		1006	农村道路	0.0628	0.84		
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.3398	4.55		
合计				7.4616	100.00		

表 5.2-2 复垦责任范围内各单元损毁土地类型、程度和面积统计表

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计 (hm ²)	林地(03)				草地(04)	工矿用地(06)		住宅用地(07)		交通运输用地(10)		其他土地(12)	土地权属
					乔木林地 (0301)	竹林地 (0302)	灌木林地 (0305)	其他林地 (0307)	其他草地 (0404)	工业用地 (0601)	采矿用地 (0602)	城镇住宅用地 (0701)	农村宅基地 (0702)	公路用地 (1003)	农村道路 (1006)	裸岩石砾地 (1207)	
坑口及其工业场地	挖损、压占	重度	基建期	1.8108	0.1421	0.0444	0.3338	0.0648	0.2303	0	0.9549	0	0.0009	0.0014	0	0.0380	龙胜各族自治县... 乡... 村委
矿部	挖损、压占	重度	历史损毁	0.1022	0	0	0.0249	0	0	0	0	0.0660	0.0114	0	0	0	
废石场、临时矿堆场及其配套设施	挖损、压占	中度	生产期	3.3906	0.0217	0.0162	0.3688	0.2340	0	0.0005	2.4227	0	0.0185	0.0254	0.0050	0.2779	
矿山道路	挖损	重度	基建期	1.6899	0.4647	0.0694	0.3641	0.1054	0.1898	0	0.1418	0.0067	0.0016	0.2726	0.0501	0.0238	
旧选矿厂、临时工棚	挖损、压占	轻度	历史损毁	0.4680	0	0	0.2141	0.0250	0	0.1747	0.0465	0	0	0	0.0077	0	
合计				7.4616	0.6285	0.1300	1.3057	0.4292	0.4201	0.1752	3.5659	0.0727	0.0325	0.2994	0.0628	0.3398	

5.2.1.2土地权属情况

复垦区土地所有权为龙胜各族自治县....乡....村委所有，目前已征求龙胜各族自治县....乡....村委意见，已经和土地权属人达成了使用协议，项目用地范围土地权属明确，权界清楚，没有土地权属纠纷。

5.2.2 土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是土地复垦的基础评价，是决定土地复垦方向的依据。为了科学、准确地选择本区的土地复垦方向，根据现有的生产力经营水平和本地区的土地利用规划，以土地的自然要素和社会经济要素相结合作为鉴定指标，通过考察和综合分析土地对各种用途的适宜程度、质量高低及其限制状况等，按《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）中附录 C 的顺序和步骤，对需要复垦的土地作适宜性评价。

5.2.2.1土地复垦适宜性评价原则

对造成损毁的土地进行复垦可以优化土地利用，提高土地利用效益。本方案土地复垦适宜性评价主要遵循以下原则：

- 1、符合当地土地利用总体规划，并与其他规划相协调；
- 2、因地制宜，农用地优先的原则；
- 3、自然因素和社会经济因素相结合的原则；
- 4、主导限制因素与综合平衡原则；
- 5、综合效益最佳原则；
- 6、动态和土地可持续利用原则；
- 7、符合当地的种植习惯及土地所有权人的意愿；
- 8、经济可行与技术合理原则。

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/T1011-2000）；
- 2、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- 3、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；

-
- 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、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
 - 6、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（实行）》（GB 15618-2018）；
 - 7、《金属矿山土地复垦工程设计标准》（GB51411-2020）；
 - 8、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）；
 - 9、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见等。

5.2.2.3评价范围和初步复垦方向的确定

1、评价范围和评价对象

评价范围为复垦责任区范围，评价对象为坑口及工业场地（包含新设斜井口、平硐口、值班室、机修房等）、矿部（包含办公楼、门卫室等）、矿山道路（含新建道路）、废石场、临时矿堆场及其配套设施（包含新、旧废石场、临时矿堆场、截排水沟、拦渣坝及沉砂池）、旧选矿厂及临时工棚等矿山开采周边影响范围。

2、初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山实际出发，通过对自然环境、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定损毁土地的复垦方向。

1) 自然和社会经济因素分析：评估区内地形为中低山地貌，土地利用现状以采矿用地、乔木林地、竹林地、灌木林地为主，其次为其他林地、工业用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地。根据自然和社会经济因素分析，损毁土地再利用以恢复原有土地类型为主并注重项目区生态环境改善，注重防止水土流失。

2) 政策因素分析：根据相关规划，项目区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和原土地利用状况，项目区的土地以复垦为乔木林地、其他草地、采矿用地为主，其余复垦为工业用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地。

3) 公众参与分析：当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故依据土地利用总体规划确定复垦方向以“占一补一，占优补优”的原则；矿山相关办事人员和委托单位技

术人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议尽最大可能恢复原有土地利用状况。

综合上述，初步确定项目区的复垦方向以乔木林地、采矿用地、其他草地为主，其余复垦为工业用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地。

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；具有一定的可比性；
- 2、单元之间具有差异性，能客观反映出土地在一定时期和空间上的差异性；
- 3、具有一定的可比性；
- 4、单元内部的土地特征、复垦所采取的工程措施相似。

根据以上划分原则，本方案对复垦土地的评价单元划分如下：

1) 坑口及工业场地评价单元：损毁原因为挖损、压占，所在地形坡度较平缓，且场地原始土层较厚，矿山开采完毕后，拆除工业场地设施、井筒封堵工程。工业场地进行了路面硬化处理，在拆除硬化层、清表、机械翻耕后，种植植被，按《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）、《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB / T 38360-2019）、《生态公益林林分修复技术规程》（DB35/T 1478-2014）、《退化防护林修复技术规程》（LY/T 3179-2020）、《草原生态修复技术规程》（LY/T 3323-2022），复垦为乔木林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、裸岩石砾地。拟采取工程措施主要有：上覆废石（渣）清理、表土翻耕平整、土壤培肥改良、土壤培肥工程、生物植被工程等。

2) 矿部评价单元：损毁原因为挖损、压占，所在地形坡度较平缓，且场地原始土层较厚，适合进行清表后翻耕复垦，设计通过清除场地建筑，保留原始土层，按《土

地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《造林技术规程》(GB/T15776-2016)、《裸露坡面植被恢复技术规范》(GB/T 38360-2019)、《生态公益林林分修复技术规程》(DB35/T 1478-2014)、《退化防护林修复技术规程》(LY/T 3179-2020)、《草原生态修复技术规程》(LY/T 3323-2022),采用土壤翻耕复垦方法复垦为乔木林地、城镇住宅用地、农村宅基地,拟采取工程措施主要有:建(构)筑物与硬化地面拆除、废渣清理、表土翻耕平整、土壤培肥改良、生物植被工程等。

3) 矿山道路评价单元:损毁原因为挖损,矿山开采完毕后,矿山道路保留复垦为农村道路,留作后续使用。矿山道路未进行路面硬化处理,作为进入矿区的道路使用。

4) 废石场、临时矿堆场及其配套设施评价单元:损毁原因为挖损、压占,所在地形坡度较平缓,且场地原始土层较厚,适合进行清表后翻耕复垦,设计通过清除场地建筑,保留原始土层,按《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《造林技术规程》(GB/T15776-2016)、《裸露坡面植被恢复技术规范》(GB/T 38360-2019)、《生态公益林林分修复技术规程》(DB35/T 1478-2014)、《退化防护林修复技术规程》(LY/T 3179-2020)、《草原生态修复技术规程》(LY/T 3323-2022),配套设施采取浆砌石修建,矿山闭坑后不做拆除,废石场、临时矿堆场用于废石的堆放,矿山闭坑后,根据《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿产资源开发利用方案》设计,废石场、临时矿堆场堆放的开采出的废石、废渣用于充填井下的采空区。废石全部清除后,建议业主委托专业检测机构对压覆土层进行检测,确保其未被污染情况下可按照本方案进行复垦,如存在污染情况应先进行污染治理,在污染治理达标后按照方案进行复垦。拟采取工程措施主要有:废渣清理、表土翻耕平整、土壤培肥改良、生物植被工程等。

5) 旧选矿厂及临时工棚评价单元:损毁原因为挖损、压占,所在地形坡度较平缓,且场地原始土层较厚,适合进行清表后翻耕复垦,设计通过清除场地建筑,保留原始土层,按《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《造林技术规程》(GB/T15776-2016)、《裸露坡面植被恢复技术规范》(GB/T 38360-2019)、《生态公益林林分修复技术规程》(DB35/T 1478-2014)、《退化防护林修复技术规程》(LY/T 3179-2020)、《草原生态修复技术规程》(LY/T 3323-2022),矿山闭坑后,拆除旧选矿厂及临时工棚。旧选矿厂、临时办公区已进行地面硬化处理,在清表、机械翻耕后,种植植被,复垦为原地类。拟采取工程措施主要有:建(构)筑物与硬化

地面拆除、废渣清理、表土翻耕平整、土壤培肥改良、生物植被工程等。

综上所述，根据项目实际，将各土地损毁单元划分为：坑口及工业场地评价单元、矿部评价单元、矿山道路评价单元、废石场、临时矿堆场及其配套设施评价单元、旧选矿厂及临时工棚评价单元共 5 个评价单元。

5.2.2.5 评价体系和评价方法的选择

1、评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

表 5.2-3 土地复垦适宜性评价二级体系

土地适宜类	土地质量等级
适宜	一等地
	二等地
	三等地
暂不适宜	不续分
不适宜	不续分

2、评价方法的选择

该项目采用极限条件法对各评价单元进行宜林和宜草的适宜性等级评定。

5.2.2.6 评价指标体系和标准的建立

1、评价指标的选择

根据我国《土地复垦质量控制标准》要求，遵循评价指标选取的原则，在前人研究的基础上，结合该项目的实际情况，各单元评价指标按照重要程度包括：地面坡度（°）、土壤 pH 值、土壤有机质含量（g/kg）、排水条件、土壤质地、土层厚度（m）。

2、评价因素等级标准的确定

根据土地复垦条例和《土地复垦质量控制标准》，结合本项目当地实际情况以及类比区的复垦经验，确定复垦土地适宜性评价的等级评定标准，见下表 5.2-4：

表 5.2-4 土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标	林地评价	草地评价
坡度(°)	≤6	1
	6~15	2
	15~25	3
	≥25	3 或 N

限制因素及分级指标		林地评价	草地评价
土壤 pH 值	5.5~6.5	1	1
	>6.5	2 或 3	2 或 3
	<5.5	3	3
土壤有机质含量(g/kg)	>10	1	1
	6~10	1 或 2	1
	<6	2 或 3	2
土壤质地	壤土	1	1
	黏壤土	1	1
	砂土或砾质	2 或 3	2
	坚硬原岩	N	N
土层厚度(m)	≥0.5	1	1
	0.3~0.5	2	1
	≤0.3	3 或 N	2
灌溉条件	有稳定灌溉条件	1	1
	灌溉水源保证一般	2	1
	灌溉水源保证较差	3	3
	无	3 或 N	2 或 3
排水条件	排水条件好	1	1
	排水条件一般	1	1
	排水条件差	2 或 3	3
	无	N	N

注：表中 1 等表示非常适宜，2 等表示适宜，3 等表示基本适宜，N 表示不适宜。

5.2.2.7 适宜性等级的评定

在项目区土地质量调查的基础上，将复垦工程实施后评价单元预计能够达到的土地情况与评价标准对比（表 5.2-5~表 5.2-9），以限制最大，适宜性等级最低的限制因素决定该单元的土地适宜等级。

表 5.2-5 坑口及工业场地评价单元复垦适宜性评价结果表

预测复垦工程实施后评价单元土地情况		林地评价	草地评价	备注
坡度 (°)	6~15	2	1	坑口及工业场地清表、平整、翻耕后，适当补充有机肥，复垦为乔木林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、裸岩石砾地（种草）
土壤 pH 值	5.5~6.5	1	1	
土壤有机质含量(g/kg)	10.0~14.0	1 或 2	1	
土壤质地	红壤	1	1	
翻耕厚度 (m)	≥0.5	1	1	
灌溉条件	灌溉水源保证一般	2	1	
排水条件	排水条件一般	1	1	
适宜性评价		2	1	

表 5.2-6 矿部评价单元复垦适宜性评价结果表

预测复垦工程实施后评价单元土地情况		林地评价	草地评价	备注
坡度 (°)	≤6	1	1	矿部建构物拆

土壤 pH 值	5.5~6.5	1	1	除、清表、平整、翻耕后，适当补充有机肥，复垦为乔木林地、城镇住宅用地、农村宅基地（种草）
土壤有机质含量(g/kg)	10.0~14.0	1 或 2	1	
土壤质地	红壤	1	1	
翻耕厚度（m）	≥0.5	1	1	
灌溉条件	灌溉水源保证一般	2	1	
排水条件	排水条件一般	1	1	
适宜性评价		1 或 2	1	

表 5.2-7 矿山道路评价单元复垦适宜性评价结果表

预测复垦工程实施后评价单元土地情况		林地评价	草地评价	备注
坡度（°）	6~15	2	1	复垦为农村道路
土壤 pH 值	5.5~6.5	1	1	
土壤有机质含量(g/kg)	10.0~14.0	1 或 2	1	
土壤质地	红壤	1	1	
翻耕厚度（m）	≥0.5	1	1	
灌溉条件	灌溉水源保证一般	2	1	
排水条件	排水条件一般	1	1	
适宜性评价		2	1	

表 5.2-8 废石场、临时矿堆场及其配套设施评价单元复垦适宜性评价结果表

预测复垦工程实施后评价单元土地情况		林地评价	草地评价	备注
坡度（°）	6~30	3 或 N	3	场地清表、平整、翻耕后，适当补充有机肥，复垦为乔木林地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地（种草）
土壤 pH 值	5.5~6.5	1	1	
土壤有机质含量(g/kg)	10.0~14.0	1 或 2	1	
土壤质地	红壤	1	1	
覆土厚度（m）	≥0.5	2	1	
灌溉条件	灌溉水源保证一般	2	1	
排水条件	排水条件一般	1	1	
适宜性评价		3 或 N	3	

表 5.2-9 旧选矿厂及临时工棚评价单元复垦适宜性评价结果表

预测复垦工程实施后评价单元土地情况		林地评价	草地评价	备注
平台坡度（°）	6~15	2	1	清除上方建构物及硬化层，翻耕、平整，适当补充有机肥，复垦为乔木林地、工业用地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地（种草）
土壤 pH 值	5.5~6.5	1	1	
土壤有机质含量(g/kg)	10.0~14.0	1 或 2	1	
土壤质地	红壤	1	1	
覆土厚度（m）	≥0.5	1	1	
灌溉条件	灌溉水源保证一般	2	1	
排水条件	排水条件一般	1	1	
适宜性评价		2	1	

5.2.2.8 复垦方向和复垦单元的最终确定

依据适宜性等级评定结果，综合分析当地自然条件、社会条件、土地复垦工程施工难易程度等情况，寻求经济、技术、效益三者的相对平衡。各评价单元最终复垦利用方向及复垦单元划分结果见下表 5.2-10。

本矿山采矿活动总计破坏土地资源 7.4616hm²，为乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地，不涉及基本农田，复垦责任区面积 7.4616hm²，实施本方案后，其中拦渣坝、截排水沟、沉砂池设施保留不拆除，用于矿山后期管护及水土保持，保留面积为 0.9131hm²，复垦土地总面积 6.5485hm²，复垦率为 87.76%。土地复垦后林地生态指标为土壤 pH 值 5.0~8.0，坡度≤25°，土层厚度为 30~50cm；表层砾石量≤20% 土壤有机质标准：10~15g/kg，1 年后苗木成活率 85% 以上；草地生态指标为土壤 pH 值 5.0~8.0，坡度≤35°，土层厚度>20cm；表层砾石量≤20%；土壤有机质标准，5~10g/kg，3 年后覆盖率 85% 以上。

表 5.2-10 复垦利用方向及复垦单元划分结果

评价单元	评价单元面积 (hm ²)	复垦单元划分	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)
坑口及工业场地	1.8108	坑口及工业场地乔木林地复垦单元	乔木林地	0.5853
		坑口及工业场地其他草地复垦单元	其他草地	0.2303
		坑口及工业场地采矿用地复垦单元	采矿用地（按其他草地标准复垦）	0.9549
		坑口及工业场地农村宅基地复垦单元	农村宅基地（按其他草地标准复垦）	0.0009
		坑口及工业场地公路用地复垦单元	公路用地（按其他草地标准复垦）	0.0014
		坑口及工业场地裸岩石砾地复垦单元	裸岩石砾地（按其他草地标准复垦）	0.0380
矿部	0.1022	矿部乔木林地复垦单元	乔木林地	0.0249
		矿部城镇住宅用地复垦单元	城镇住宅用地（按其他草地标准复垦）	0.0660
		矿部农村宅基地复垦单元	农村宅基地（按其他草地标准复垦）	0.0114
废石场、临时矿堆场及其配套设施	2.4775	废石场、临时矿堆场及其配套设施乔木林地复垦单元	乔木林地	0.3519
		废石场、临时矿堆场及其配套设施工业用地复垦单元	工业用地（按其他草地标准复垦）	0.0005
		废石场、临时矿堆场及其配套设施采矿用地复垦单元	采矿用地（按其他草地标准复垦）	1.8058
		废石场、临时矿堆场及其配套设施农村宅基地复垦单元	农村宅基地（按其他草地标准复垦）	0.0185

		村宅基地复垦单元	复垦)	
		废石场、临时矿堆场及其配套设施公路用地复垦单元	公路用地 (按其他草地标准复垦)	0.0179
		废石场、临时矿堆场及其配套设施农村道路复垦单元	农村道路 (按其他草地标准复垦)	0.0050
		废石场、临时矿堆场及其配套设施裸岩石砾地复垦单元	裸岩石砾地 (按其他草地标准复垦)	0.2779
	0.9131	拦渣坝、截排水沟、沉砂池设施	保留 (不复垦)	/
矿山道路	1.6899	矿山道路农村道路复垦单元	农村道路	1.6899
旧选矿厂、临时工棚	0.4680	旧选矿厂、临时工棚乔木林地复垦单元	乔木林地	0.2391
		旧选矿厂、临时工棚工业用地复垦单元	工业用地 (按其他草地标准复垦)	0.1747
		旧选矿厂、临时工棚采矿用地复垦单元	采矿用地 (按其他草地标准复垦)	0.0465
		旧选矿厂、临时工棚农村道路复垦单元	农村道路 (按其他草地标准复垦)	0.0077
合计	7.4616	/	/	6.5485

5.2.3 水土资源平衡分析

5.2.3.1 水资源平衡分析

根据复垦利用方向及复垦单元划分结果,本项目复垦为乔木林地、其他草地、采矿用地、工业用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地,复垦为乔木林地植被种植杉树、复垦为其他草地植被种植狗牙根;复垦为采矿用地、工业用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地均按期原地类标准进行复垦,为防止水土流失,采矿用地、工业用地、城镇住宅用地、农村宅基地、裸岩石砾地撒播狗牙根草籽。复垦选用植被用水量不大,雨季大气降水基本满足其生长要求。

5.2.3.2 表土资源平衡分析

1、表土需求量计算

根据复垦利用方向及复垦单元划分结果,本项目需要覆土的复垦单元主要有:坑口及工业场地乔木林地复垦单元、坑口及工业场地其他草地复垦单元、矿部乔木林地复垦单元、废石场、临时矿堆场及其配套设施乔木林地复垦单元、旧选矿厂、临时工棚乔木林地复垦单元,各单元表土需求量分析如下:

1) 坑口及工业场地乔木林地复垦单元:面积 0.5853 hm²,单元所在地形坡度较

平缓，且场地原始土层较厚，清表、平整、翻耕面积 0.5853 hm^2 ，下层土壤结构未被破坏因此只需清表后平整、进行表土翻耕、培肥即可，设计翻耕厚度 0.50m ，故无需回填耕表土。

2) 坑口及工业场地其他草地复垦单元：面积 0.2303hm^2 ；单元所在地形坡度较平缓，且场地原始土层较厚，清表、平整、翻耕面积 0.2303hm^2 ，下层土壤结构未被破坏因此只需清表、平整、翻耕、培肥即可，设计翻耕厚度 0.30m ，故无需回填耕表土。

3) 矿部乔木林地复垦单元：面积 0.0249 hm^2 ；单元所在地形坡度较平缓，且场地原始土层较厚，清表、平整、翻耕面积 0.0249 hm^2 ，下层土壤结构未被破坏因此只需清表后平整、进行表土翻耕、培肥即可，设计翻耕厚度 0.50m ，故无需回填耕表土。

4) 废石场、临时矿堆场及其配套设施乔木林地复垦单元：面积 0.3519hm^2 ；已扣除面积 0.2888hm^2 （已扣除截排水沟、拦渣坝、沉砂池面积 0.2888hm^2 ），单元所在地形坡度较平缓，且场地原始土层较厚，清表、平整、翻耕面积 0.3519hm^2 ，下层土壤结构未被破坏因此只需清表后平整、进行表土翻耕、培肥即可，设计翻耕厚度 0.50m ，故无需回填耕表土。

5) 旧选矿厂、临时工棚乔木林地复垦单元：面积 0.2391 hm^2 ；单元所在地形坡度较平缓，且场地原始土层较厚，清表、平整、翻耕面积 0.2391hm^2 ，下层土壤结构未被破坏因此只需清表后平整、进行表土翻耕、培肥即可，设计翻耕厚度 0.50m ，故无需回填耕表土。

综上，各复垦单元需清表后，进行表土翻耕，无需回填表土。

2、表土资源平衡分析

本矿山现状未开采。预测损毁区域主要位于工业场地及部分新建矿山道路，矿区表层覆盖较厚的残积物和坡积物，平均厚度约 2 m ，最厚可达 10m ，从实际情况考虑，本矿山为地下开采，场地下层土壤结构未被破坏因此只需清表后进行表土翻耕，矿山复垦需表土翻耕面积 1.4315hm^2 ，矿山表土基本能够达到自给自足，故无需采取外购表土方式进行补充。

5.2.4 土地复垦质量要求

根据可行性分析结果，按照复垦方向，根据广西地方标准《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T892-2012)结合《土地复垦技术质量控制标准》(TD/T 1036-2013)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《造林技术规程》(GB/T15776-2016)、

《裸露坡面植被恢复技术规范》（GB / T 38360-2019）、《生态公益林林分修复技术规程》（DB35/T 1478-2014）、《退化防护林修复技术规程》（LY/T 3179-2020）、《草原生态修复技术规程》（LY/T 3323-2022）中相关控制标准，项目区林地、草地复垦最低标准如下：

1、乔木林地标准如下：

- 1) 土壤 pH 值 5.0~8.0，土壤有机质标准：10~15g/kg；
- 2) 场地地面坡度一般不超过 25°；
- 3) 有效土层厚度为 30~50cm；采用坑栽方式，坑内回填表土；
- 4) 土壤质地为黏土，表层砾石量≤20%
- 5) 实行草、乔套种混播，即乔木周边播种草籽；
- 6) 1 年后苗木成活率 85% 以上；
- 7) 要有控制水土流失措施，防洪排水系统，满足 10 年一遇暴雨要求。

2、草地标准如下：

- 1) 土壤 pH 值 5.0~8.0，土壤有机质标准：5~10g/kg；
- 2) 场地地面坡度一般不超过 35°；
- 3) 有效土层厚度 >20cm；采用撒播方式；
- 4) 土壤质地为黏土，表层砾石量≤20%；
- 5) 3 年后覆盖率 85% 以上；
- 6) 要有控制水土流失措施；
- 7) 防洪排水系统，满足 10 年一遇暴雨要求。

根据以上最低标准，为保证复垦成活率，项目区乔木林地土层厚度设计为翻耕 0.5m，其他草地土层厚度设计为翻耕 0.3m，工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、裸岩石砾地参考其他草地标准进行复垦，清表平整后撒播草籽，为便于后期利用管理，公路用地、农村道路按照原地类标准进行复垦。

6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计

6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程

6.1.1 目标任务

坚持科学发展,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,最大限度地修复矿山地质环境;依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿,确定拟复垦土地的地类、面积和复垦率,落实复垦后土地利用结构调整,使其达到可利用状态,努力创建绿色矿山,使矿业经济科学、和谐、持续发展,预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

6.1.2 主要预防工程

6.1.2.1 矿山地质灾害的预防措施

1、崩塌的预防措施:

矿山现状存在3处崩塌隐患的区域要消除隐患及采取避让措施,现状崩塌体必须及时清除,避免崩塌体下落造成人员、财产损失和损毁土地。设计采用矿山挖掘机将现状崩塌清除,计划在矿山开采第一年按本方案进行治理后完全消除。该项工作计入矿山安全生产成本。对崩塌B1在清除崩塌体后的坡顶、坡脚栽植爬山虎,对坡体进行复绿,栽植爬山虎费用列入地形地貌景观破坏治理的工程量;巡视的工程量列入地质灾害监测的工程量,不在本节列出。

2、不稳定斜坡的预防措施

矿山现状存在较多不稳定斜坡,根据《矿山开发利用方案》矿山为地下开采,不稳定斜坡不会随着采矿活动发生变化,对于不稳定斜坡,附近基本无建构筑物,应避免矿山工作人员、机械设备在坡顶或坡底停留,坡顶禁止堆载,在坡顶、坡脚栽植植被,对坡体进行复绿,同时避免雨水对其冲刷,造成坡体不稳定,定期巡视,发现不稳定斜坡发生开裂、变形,树立警示牌13块,分别在不稳定斜坡(LP1、LP2、LP4、CP1、CP2、CP5、XP1~XP2)各设置一块;在稳定边坡LP3、LP5、LP6、CP3、CP4

各设置一块；禁止工作人员，机械设备靠近，并邀请有资质的单位进行勘查，提出处理方案。涉及危岩治理的勘查治理费用可归入矿山安全生产措施费用中，不计入本方案的工程量及估算费用；栽植植被费用列入地形地貌景观破坏治理的工程量，不在本节列出；巡视的工程量列入地质灾害监测的工程量，不在本节列出（每4年更换一次，共更换3次，39块）。

3、采空区地面塌陷（沉陷）地质灾害防治

预测地表移动变形区面积约 37.8849hm^2 ，根据现场调查，结合本矿山生产实际，本方案主要采取以下工程措施进行采空区地面塌陷、地裂缝及地面沉陷地质灾害的防治：严格按照开采设计进行井下开采，留足保护矿柱，同时优化采矿设计及顶板管理措施，防止和控制采空区地面沉陷及地面塌陷地质灾害发生。采矿产生废石全部用于井下采空区充填，废石不出窿。沿预测的采空区地面沉陷范围外布置警示标志，拉设警戒线，禁止无关人员靠近采空区，此费用可归入矿山安全生产措施费用及矿山开采成本中，不计入本方案的工程量及估算费用。地下开采过程中对采空沉陷区进行全面巡视监测。巡视的工程量列入地质灾害监测的工程量，不在本节列出。

4、泥石流的预防措施

根据《矿山开发利用方案》对废石场下游设置浆砌石拦渣坝，拦渣坝高 5m，全长 60m，下部宽 12m，内坡坡比为 1:0，外坡坡比为 1:0.3。废石分台阶堆积，台阶高度 5m，台阶宽 5m，台阶坡度 35°。本矿山开采出来的矿石装车后直接外运，防止堆积引起滑坡和泥石流。堆渣形成填方边坡时，严格按照相关规范进行堆填，尽量放缓坡率，分层碾压、夯实处理。定期巡视弃渣场和评估区其他区域，其中对废石场进行边坡的沉降变形监测，发现异常，及时上报相关部门，并邀请有相关资质的单位进行勘查，提出合理的处置方案。非弃渣场部位若巡视发现崩塌、滑坡等定点监测，及时上报寻求处理办法，避免崩塌体堵塞沟谷。若废石场或评估区其他部位发生崩滑，及时清理崩滑体，避免崩滑体堆积沟谷引发泥石流，此费用可归入矿山安全生产措施费用中，不计入本方案的工程量及估算费用。巡视的工程量列入地质灾害监测的工程量，不在本节列出。

6.1.2.2 含水层破坏的预防措施

矿山属于多年开采矿山，现已停采多年，现状未发生含水层破坏。矿山开采最低标高高于当地最低侵蚀基准面，矿体局部位于分水岭地带，矿坑排水对区域水位下降

没有影响；在矿坑排水影响范围内，没有居民点；根据矿山开发利用方案，地表水不会通过导水裂隙带倒灌入采空区，预测开采活动不会造成矿区内地表水体漏失和其他不利影响。矿山采矿活动对含水层破坏的预防措施主要是加强矿区管理监测。后期矿山生产、生活过程中产生的废水应处理后再排放，避免下渗对地下含水层造成破坏。矿山贴近其生活区已建有专门的化粪池及其他污水处理系统，生产、生活的废水处理已归入矿山企业日常生产经营的成本中，不计入本方案的工程量及估算费用。

6.1.2.3水土环境污染的预防措施

本矿山在覆盖层、矿层及围岩成分方面均未检测到放射性物质或有毒有害成分的存在。开采爆破中仅存在一些粉尘和极少的炸药残留物、采场排水、生活污水、废石场产生的淋溶水、固体废弃物，对地表水、地下水、土壤的污染是及其微弱的，完全可以通过自我循环消除，预测矿山开采可能导致矿山废水重金属污染，本次主要采用截排水沟、沉砂池进行雨污分流，防止水土环境污染，矿山在采矿过程中还要对可能产生污染的其它污染源加强管理并注意以下几点：

1、采矿废水应循环利用，生活污水、机械油污等难以利用、排放可能造成污染的部分，应集中收集，达标排放，对含固体微粒的废水可采用沉淀方法处理。经沉淀处理后，部分返供生产用水，剩余部分经处理达到排放标准后方可外排；生活污水经化粪池或隔油池等措施进行处理后，达到排放标准方可外排，从而减少对地表水体的污染。避免本防治区及周围水环境质量受到影响。

2、矿区内的工业、生活垃圾要集中堆放，及时拉走处理，防止造成二次污染。

3、加强矿山废水水质的监测工作，及时掌握矿山废水的有害物质的种类、数量及其危害程度。生产期对沉淀池外排水、下游地下水污染监测井等水质进行监测。

4、矿山设废石场，除了集中堆放于废石场外，基建过程中产生的废石可用于平整工业场及修筑矿山道路、建房和筑坝等，生产期的废石用于可充填井下的采空区，尽可能减少废石出坑。生活废弃物临时集中堆放，待一定量以后外运处理。

6.1.2.4矿区地形地貌景观破坏的预防措施

本矿山开采过程中应按照绿色矿山建设规范的相关要求，严格执行并合理优化《开发利用方案》，合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用

量，建议边开采边治理，及时恢复植被，以减少对地形地貌的破坏。本次不单独设置具体的预防工程，由矿山在采矿过程中根据实际情况和开采技术的发展及时优化。

6.1.2.5 土地损毁的预防措施

本矿山采矿活动对土地资源的损毁主要为坑口及工业场地（包含新设斜井口、平硐口、值班室、机修房等）、矿部（包含办公楼、门卫室等）、矿山道路（含新建道路）、废石场、临时矿堆场及其配套设施（包含新、旧废石场、临时矿堆场、截排水沟、拦渣坝及沉砂池）、旧选矿厂及临时工棚对地形地貌的挖损和压占，采矿权人在生产过程中应注意严格按照《开发利用方案》要求进行开采，加强测量严禁越界开采造成土地资源的破坏；加强管理，严禁车辆乱停乱放、严禁生活垃圾到处丢弃，最大限度的降低非生产区对土地资源的破坏；坑口及工业场地、矿山道路、废石场、临时矿堆场及其配套设施应严禁矿石到处堆撒；道路及其影响区域应控制运矿过程中矿石到处撒落。尽量使得生产过程对地表植被的影响降到最低。保证矿山所有新增地面建设均在设计利用的场地内进行，严格控制用地范围，不再新增损毁土地面积。

表 6.1-1 预防工程量汇总表

序号	预防工程名称	计量单位	工程量	计算方法	施工时间
(1)	警示牌				2025 年~
a	树立警示牌	块	39	数量 13 块*3 次	2036 年

6.2 地质环境治理工程设计

6.2.1 目标任务

主要目标：以科学发展观为指导，最大限度的避免或减轻因采矿活动引发的矿山地质环境问题及地质灾害危险，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，最大限度保护和修复矿山地质环境，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展。

主要任务：

- 1、建立不稳定斜坡、崩塌、泥石流、采空塌陷地质灾害监测点，并实施监测工作。
- 2、对固体废弃物集中堆放管理；做好排水工作，修建截排水沟等。
- 3、开采结束后，对各治理区回覆表土复垦种植植被，全面恢复地形地貌景观。

6.2.2 地质灾害治理工程

1、崩塌地质灾害治理工程

根据矿山地质环境现状评估，为防止在未来的采矿活动中，导致崩塌面积加大或引发危岩崩塌，矿山崩塌地质灾害治理工程以保证矿山和周边工作人员和设施的安全，现状崩塌清除工程量 100.0m³，清除后形成的石渣全部用于矿山道路填筑。矿山开采过程中在存在崩塌隐患的区域要消除隐患或采取避让措施，现状崩塌体及后续生产中发现的崩塌、危岩必须及时清除，清除路面及边坡角的崩塌土石方；用非爆破法清除坡面上松动岩块及危岩土体；避免废渣、废石下落造成人员、财产损失和损毁土地。采矿过程中应加强巡视，计划在矿山开采第一阶段第一年度（即 2025 年 1 月 1 日~2025 年 12 月 31 日）按本方案进行治理后完全消除，以上费用列入矿山安全生产成本中，不纳入预防及治理费用，本方案不再设置具体工作量。

2、不稳定斜坡地质灾害治理工程

矿山现状不稳定斜坡地质灾害治理工程设计采用矿山挖掘机将现状 LP2 不稳定斜坡发现的不稳定体进行清除，以保证矿山和周边工作人员和设施的安全，清除后形成的石渣全部用于矿山道路填筑。矿山开采必须严格按照矿山《开发利用方案》，并根据岩土层结构、构造条件，选择合理的坡角范围合理开采。在存在不稳定斜坡地质灾害隐患的区域要消除隐患或采取避让措施，现状不稳定斜坡及后续生产中发现的不稳定斜坡上的不稳定岩土体必须及时清除，避免不稳定岩土体下落造成人员、财产损失和损毁土地，预计不稳定体清除工程量约 120m³；清理的浮石、浮土作为铺路及井口封堵原料利用。必要时对崩塌边坡进行削坡处理，并加主动防护网支护。计划在矿山开采第一年（即 2025 年 1 月 1 日~2025 年 12 月 31 日）按本方案进行治理后完全消除，因此矿山应将其计入矿山每年度保障安全生产工作量，成本计入安全生产成本，本方案不再设置具体工作量。

3、采空区地面塌（沉）陷的治理

根据矿山地质环境影响预测评估结果，采矿引发采空区地面塌（沉）陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。经野外调查，矿区范围内未发现地面塌（沉）陷地质灾害现象，属地质灾害弱发育区。其治理措施以监测为主，但矿山未来开采过程中要注意：采矿过程中必须严格按照开采设计进行开采和留设安全矿柱；对开采形成的采空区及时用废渣进行胶结充填处理；万一产生采空区地面塌（沉）陷、地裂缝，

其治理方法可参考相关规程采用土石填充并夯实、灌浆及进行防渗处理等措施。采矿过程中应加强巡视，以上费用列入矿山安全生产成本中，不纳入预防及治理费用，本方案不再设置具体工作量。

4、泥石流治理

泥石流灾害主要发生在废石场，根据开采设计，在服务年限内，矿山井巷掘进和采矿所产生的废石部分用于铺填矿山公路或在今后生产过程中用于充填采空区，但矿床开采过程中还会有部分废渣需运出地表，堆放于废石场中，后期堆放废渣坡角小于40°，符合验收要求。因此，为防止废土渣被雨水冲刷流向下游危及植被及破坏土地，需要在新设废石场下游坡脚处设置拦渣坝，新设废石场周围修建截排水沟 J1 将上游的地表水排往下游，在截排水沟末端修建 1 个沉砂池（C1），截排水沟及其配套设施设置及工程量表详见下文，闭坑后对存放在废石场中的废石用于充填采空区及铺填矿山公路，同时加强监测监管。拦渣坝为矿山主体工程，费用列入矿山安全生产成本中，不纳入预防及治理费用，本方案不再设置具体工作量。

5、修建截排水沟及其配套设施

为截留矿区强降雨形成的地表径流，防止冲刷地表造成水土流失，拟在新设废石场外围靠近山体坡脚位置采用浆砌石修建截排水沟 J1（图 6.2-1），在截排水沟末端修建 1 个沉砂池（C1），沉砂池不设置盖板，后期在沉砂池周边设置警戒线防止人员掉入；截排水沟底宽 1.2m，内侧 M10 砂浆抹面，浆砌块石砂浆强度 M7.5，块石选用矿山较坚硬砂岩废石，但所选用块石强度不能低于 MU30，砂岩抗压强度较大，属坚硬类岩石，为保证砌体底部连接稳固，需对底部砂岩基础凿毛湿润后再进行砌筑。浆砌截排水沟长度共 841.04m，每隔 10m 设置一道伸缩缝，伸缩缝采用灌入沥青，沥青木丝版，或者竹胶板充填，共需设置 84 道伸缩缝，每道伸缩缝宽 2cm，伸缩缝截面积与砌截排水沟截面积相同为 18.9m²；截排水沟浆砌石方量 1047.09m³；M10 砂浆抹面平面 1513.87 m²；M10 砂浆抹面立面 2153.06 m²；修建沉砂池浆砌石方量 9.25m³；M10 砂浆抹面平面 5.67m²；M10 砂浆抹面立面 10.58 m²；预测施工时间为 2025 年 1 月 1 日~2025 年 12 月 31 日。

A、截排水沟流量计算

截排水设计流量也就是截排水沟所控制的山坡集雨汇流面积形成的地表径流量，采用《滑坡防治设计规范》（GB/T38509-2020）中的流量计算公式计算，即：

$$Q_p=0.278\varphi S_p F$$

其中： Q_p —洪峰流量（ m^3/s ）；

0.278—单位换算系数；

ϕ —洪峰径流系数取 0.58；

S_p —设计平均 1h 降雨强度，当地取值 79.0mm/h；

F—截排水沟控制的山坡集雨汇流面积（ km^2 ）。

查广西壮族自治区年最大 60 分钟降雨量均值等值线图，得当地年最大 60 分钟点雨量均值为 79.0mm。

将以上参数值代入公式计算，可算出设计截水沟最大地表水汇流量（表 6.2-1）。

表 6.2-1 新设废石场截排水沟 J1 最大排水流量计算表

单元名称	集雨面积 F (km^2)	单位换算系 数	洪峰径流 系数	平均 1 小时降雨强度 (mm/h)	最大地表水汇流 量 (m^3/s)
J1	0.8405	0.278	0.58	79.0	10.71

B、截排水沟及沉砂池断面形状

截排水沟(J1)采用人工开挖。截排水沟 J1、沉砂池 C1 沟身、池体采取浆砌块石砌筑，沟内壁和顶部水泥砂浆抹面，从经济性、合理性等因素考虑，水沟拟采用浆砌块石的形式修建，截排水沟断面尺寸见图 6.2-1 至图 6.2-2。设计排水沟过水断面的为梯形，排水沟的过流量 Q 按下列公式计算：

$$Q = \omega c \sqrt{Ri}$$

$$C = R^{1/6}/n; R = W/X; X = b+2s;$$

其中： Q —过流量（ m^3/s ）；

i —渠底纵坡比；

W —过水断面面积（ m^2 ）；

n —糙率，浆砌块石渠道糙率取 0.017，

C —流速系数（ m/s ）；

水泥砂浆抹面渠道糙率取 0.014；

V —平均流速（ m/s ）；

b —渠道底宽（ m ）；

R —水力半径（ m ）；

h —水深（ m ）；

X —水沟湿周（ m ）；

m —边坡系数，垂直边坡系数取 0。

根据以上公式计算，确定排水沟洪峰流量和对设计水沟进行排水流量的验算。截排水沟特征和设计计算结果见表 6.2-1，从表中结果可知，设计排水沟均满足对应截排洪水的要求，排水沟、沉砂池断面规格见表 6.2-2、表 6.2-3，图 6.2-1、图 6.2-2。

表 6.2-2 新设废石场排水沟水力计算参数和成果汇总表

截排水沟 编号	最大地表 水汇流量	设计排 水沟流 量	沟槽边坡系 数	过水断 面面积	糙 率	纵坡比	水力 半径	沟底 宽	沟内 设计 水深	沟槽 深	渠底 流速
------------	--------------	-----------------	------------	------------	--------	-----	----------	---------	----------------	---------	----------

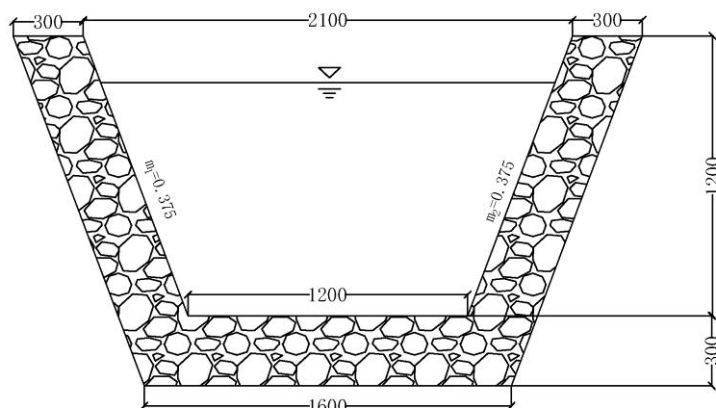
	Qp(m ³ /s)	Q(m ³ /s)	m ₁	m ₂	ω(m ²)	n	i	R(m)	b(m)	h(m)	H(m)	V(m/s)
J1	10.71	11.52	0.375	0.375	1.5750	0.014	0.0285	0.47	1.20	1.00	1.20	7.32

表 6.2-3 新设废石场浆砌排水沟断面规格及工程量参数汇总表

位置	排水沟编号	长度(m)	每延米开挖方量(m ³)	每延米抹面平面(m ²)	每延米抹面立面(m ²)	总开挖方量(m ³)	砌筑石方量(m ³)	M10砂浆抹面平面(m ²)	M10砂浆抹面立面(m ²)	混凝土伸缩缝(m ²)
新设废石场	J1	841.04	3.23	1.80	2.56	2712.35	1047.09	1513.87	2153.06	104.58
	小计	841.04				2712.35	1047.09	1513.87	2153.06	104.58

表 6.2-4 沉砂池 C1 工程量一览表

沉砂池编号	长度(m)	宽度(m ³)	高度(m ³)	挖土方量(m ³)	砌筑石方量(m ³)	M10砂浆抹面平面(m ²)	M10砂浆抹面立面(m ²)
C1	2.3	2.1	2.3	20.36	9.25	5.67	10.58



截排水沟J1断面图

1: 20

图 6.2-1 新设废石场截排水沟截面图 (mm)

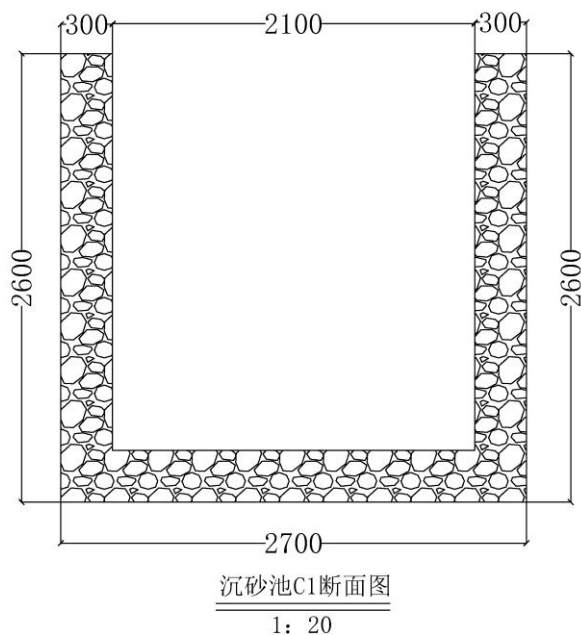


图 6.2-2 沉砂池 C1 断面图(mm)

6.2.3 含水层破坏治理工程

现状矿区范围及周边区域地下水水位无大幅度下降现象；矿山现状对附近村屯的居民饮用水基本无影响；未造成周围井、泉干涸及地表水漏失。现状采矿活动对含水层基本未造成破坏，预测评估采矿活动对地下含水层影响或破坏程度较轻，对矿山所在区域水文地质单元的地下水位、地下水渗流场不会产生明显改变，对区域地下水的补径排条件影响程度较小，开采不会导致地表水漏失，对矿区及周围生产生活用水影响程度较轻，无需采取防治工程，只采取监测措施。

6.2.4 水土环境污染治理工程

根据前述分析，预测采矿活动对矿区水土环境污染程度较严重，采矿活动除产生废石和泥沙外可能导致矿山废水重金属污染，如废水 Pb 超标，可采取石灰中和法对各废石场淋滤水及矿坑涌水进行处理达标后排放。该工艺首先将石灰制成石灰乳清水，然后加入中和氧化池中，同时采用机械进行充分搅拌，经沉淀、过滤达标后，清水外排。废石场下游修建地下水污染监测井，生产过程中定期取水样进行分析，确保地下水不受污染。废水主要为开采过程中及地下采场降雨后产生的含泥沙污水，废水经截排水沟末端沉砂池沉淀后排放计入矿山治理工程成本。矿山生产产生污水下渗到

下部含水层中可能性小，对地表水、地下水、土壤的污染及其微弱，完全可以通过自我循环消除，故此处不部署针对水土环境污染的具体治理工程，具体治理设计建议业主委托相关专业单位进行专项设计。

6.2.5 地形地貌景观破坏治理工程

本项目对地形地貌景观的破坏主要表现在坑口及工业场地、矿部、矿山道路、废石场、临时矿堆场及其配套设施、旧选矿厂及临时工棚对地形地貌的挖损和压占。生产过程中废石场对地形地貌景观破坏严重，矿山闭坑后，拟分别对各区域进行复垦，最大限度的恢复原有地形地貌和景观，复垦工程量见 6.3.2 小节。

现状及预测地质灾害矿山道路人工切坡边坡对地形地貌景观有轻微破坏外，其他地质灾害均未造成景观破坏，故矿山闭坑后需在坑口及工业场地、矿部、废石场、临时矿堆场及其配套设施、旧选矿厂及临时工棚等区域开展建（构）筑物与硬化地面拆除及废渣清理、植被恢复工程、井口封堵工程等地形地貌景观治理工程。

1、建（构）筑物与硬化地面拆除及废渣清理工程

主要采用机械拆除坑口及工业场地、矿部、废石场、临时矿堆场及其配套设施、旧选矿厂及临时工棚等区域地面以上的建构筑物，挖除硬化地面，并清理场地，拆除工程量采用估算的方式进行计算，矿山开采结束后，将矿区的构建物及硬化地面进行拆除，拆除混凝土硬化工程量 1809.31m³，清运固体量为 1809.31m³，清运处出的废渣用于农村道路铺设及平硐的充填和封堵，施工阶段为第三阶段（2033 年 1 月 1 日～2033 年 12 月 31 日）。

表 6.2-5 清除建（构）筑物及运输工程量统计表

地块名称	构（建）筑物形式	规格	数量（m ² ）	工程量（m ³ ）	计算方法	实施时间
矿部	混凝土硬化	20cm 厚	1021.75	204.35	砌体拆除厚度*面积	2033 年 1 月 1 日～ 2033 年 12 月 31 日
坑口及工业场地	混凝土硬化	20cm 厚	3344.42	668.88	砌体拆除厚度*面积	
旧选矿厂及临时工棚	混凝土硬化	20cm 厚	4680.38	936.08	砌体拆除厚度*面积	

2、植被恢复工程

对 B1 崩塌点在清除崩塌体后的坡顶、坡脚栽植爬山虎，对坡体进行复绿，崩塌边坡壁较陡，且为岩土质边坡，坡顶坡脚均为原生土层，无需覆土，拟采取在坡顶和坡脚栽植爬山虎进行复绿，坡顶长度为 4m，坡脚长度为 8m，坡顶坡及脚种植长度共 12m，种植密度为 2 棵/m，需种植约 24 株，爬山虎种植包括挖坑、栽植、回土、捣

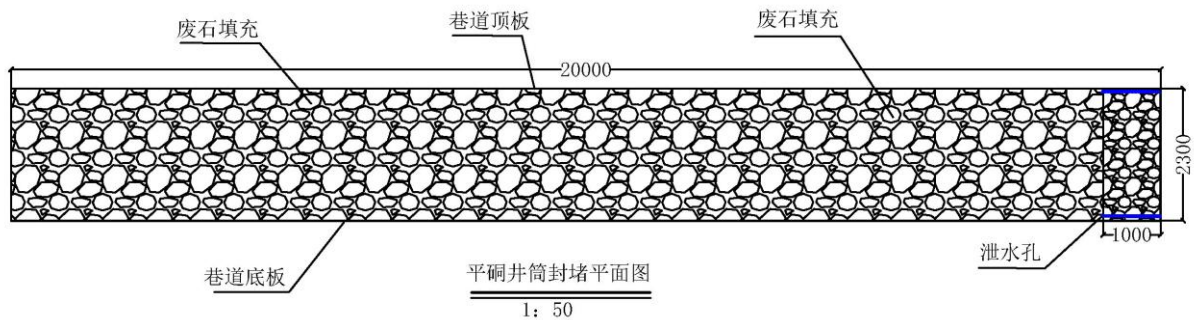


图 6.2-5 平硐井筒封堵平面图(mm)

表 6.2-7 井口封堵工程量一览表

平硐编号	砌筑石方量 (m³)	充填废石方量 (m³)	PVC 管长度(m)	砂石反滤包 (m³)	M10 砂浆抹面立面 (m²)	施工时间
.... 平硐口	5.29	100.51	2.1	0.024	5.29	2033 年 1 月 1 日~ 2033 年 12 月 31 日
.... 平硐口	5.29	100.51	2.1	0.024	5.29	
.... 平硐口	5.29	100.51	2.1	0.024	5.29	
.... 平硐口	5.29	100.51	2.1	0.024	5.29	
.... 平硐口	5.29	100.51	2.1	0.024	5.29	
.... 平硐口	5.29	100.51	2.1	0.024	5.29	
.... 平硐口	5.29	100.51	2.1	0.024	5.29	
.... 平硐口	5.29	100.51	2.1	0.024	5.29	
西南部回风斜井	5.29	100.51	2.1	0.024	5.29	
新设一级斜井	5.29	100.51	2.1	0.024	5.29	
合计	63.48	1203.12	25.2	0.24	63.48	

6.2.6 地质环境治理工程量汇总

表 6.2-8 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	治理工程名称	计量单位	工程量	计算方法	实施时间
1	浆砌排水沟工程				第一阶段第一年度 (2025 年 1 月 1 日~ 2025 年 12 月 31 日)
a	挖掘机挖渠道, I~II 类土	m³	2831.22	开挖长度*每延米开挖量	
b	M7.5 水泥砂浆砌筑截排水沟	m³	1047.09	沟身断面面积×开挖长度	
c	砂浆抹面 (平面)	m²	7864.50	排水沟长度*平面积	
d	砂浆抹面 (立面)	m²	4456.55	排水沟长度*立面积	
e	混凝土伸缩缝	m²	104.58	沟身截面积×伸缩缝个数	
2	沉砂池工程				第三阶段 (2033 年 1 月 1 日~2033 年 12 月 31 日)
a	挖掘机挖渠道, I~II 类土	m³	20.36	开挖长度*每延米开挖量	
b	M7.5 水泥砂浆砌筑沉砂池	m³	9.25	断面面积×开挖长度	
c	砂浆抹面 (平面)	m²	5.67	沉砂池长度*平面积	
d	砂浆抹面 (立面)	m²	10.58	沉砂池长度*立面积	
3	建 (构) 筑物与硬化地面拆除及废渣清理工程				
a	砌体拆除	m³	1809.31	砌体拆除厚度*面积	
b	废渣清运	m³	1809.31	砌体、碎石拆除量	

4	植被恢复				
a	栽植爬山虎	株	24	种植密度为 2 株/m	
5	井口封堵工程				
a	浆砌石砌筑石方量	m ³	63.48	平硐截面积×挡墙厚度	
b	充填废石	m ³	1203.12	平硐截面积×填充长度	
c	泄水孔埋设 De50PVC 管	m	25.2	泄水孔个数×单个泄水孔埋设 PVC 管长度	
d	砂石反滤包	m ³	0.24	砂石反滤包体积*泄水孔数量	
e	M10 水泥砂浆抹面，立面，厚度 2cm	m ²	63.48	平硐截面积	

6.3 矿区土地复垦工程

6.3.1 目标任务

目标：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，确定土地复垦的目标任务，包括拟复垦土地的地类、面积和复垦率，复垦地类增减情况，编制复垦前后土地利用结构调整表，见表 6.3-1。

任务：经过土地复垦，修复受采矿活动损毁的土地和生态环境，解决因矿山开采造成的环境恶化问题，有效提高土地利用率。复垦责任区面积 7.4616hm²；实施本方案后，其中拦渣坝、截排水沟、沉砂池设施保留不拆除，用于矿山后期管护及水土保持，保留面积为 0.9131hm²；故复垦土地总面积 6.5485hm²；复垦为乔木林地 1.2012hm²；复垦为其他草地 0.2303hm²；复垦为工业用地 0.1752hm²；复垦为采矿用地 2.8071hm²；复垦为城镇住宅用地 0.0660hm²；复垦为农村宅基地 0.0308hm²；复垦为公路用地 0.0193hm²；复垦为农村道路 1.7026hm²；复垦为裸岩石砾地 0.3159hm²；复垦率为 87.76%。未能达到复垦率 100%是因为拦渣坝、截排水沟、沉砂池设施保留 0.9131hm²未计入复垦面积导致。项目矿区土地复垦前后地类面积对比表见表 6.3-2。

表 6.3-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		面积增减
				复垦前	复垦后	
03	林地	0103	乔木林地	0.6285	1.2012	+0.5727
		0302	竹林地	0.1300	0	-0.1300
		0305	灌木林地	1.3057	0	-1.3057
		0307	其他林地	0.4292	0	-0.4292
04	草地	0404	其他草地	0.4201	0.2303	-0.1898
06	工矿用地	0601	工业用地	0.1752	0.1752	0
		0602	采矿用地	3.5659	2.8072	-0.7587
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	0.0727	0.0660	-0.0067
		0702	农村宅基地	0.0325	0.0308	-0.0017
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.2994	0.0193	-0.2801
		1006	农村道路	0.0628	1.7026	+1.6398
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.3398	0.3159	-0.0239
合计				7.4615	6.5485	-0.9131

注：复垦后面积减少 0.9131hm²是由于拦渣坝、截排水沟、沉砂池设施保留未计入复垦面积导致

表 6.3-2 矿区土地复垦前后地类面积对比表 (单位: hm²)

名称		坑口及工业场地		矿部		废石场、临时矿堆场及其配套设施		矿山道路		旧选矿厂及临时工棚		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			
一级地类	二级地类															
03	林地	0103	乔木林地	0.1421	0.5853	/	0.0249	0.0217	0.3519	0.4647	/	/	0.2391	0.6285	1.2012	+0.5727
		0302	竹林地	0.0444	/	/	/	0.0162	/	0.0694	/	/	/	0.1300	0	-0.1300
		0305	灌木林地	0.3338	/	0.0249	/	0.3688	/	0.3641	/	0.2141	/	1.3057	0	-1.3057
		0307	其他林地	0.0648	/	/	/	0.2340	/	0.1054	/	0.0250	/	0.4292	0	-0.4292
04	草地	0404	其他草地	0.2303	0.2303	/	/	/	/	0.1898	/	/	/	0.4201	0.2303	-0.1898
06	工矿用地	0601	工业用地	/	/	/	/	0.0005	0.0005	/	/	0.1747	0.1747	0.1752	0.1752	0
		0602	采矿用地	0.9549	0.9549	/	/	2.4227	1.8058	0.1418	/	0.0465	0.0465	3.5659	2.8072	-0.7587
07	住宅用地	0701	城镇住宅用地	/	/	0.0660	0.0660	/	0.0000	0.0067	/	/	/	0.0727	0.0660	-0.0067
		0702	农村宅基地	0.0009	0.0009	0.0114	0.0114	0.0185	0.0185	0.0016	/	/	/	0.0325	0.0308	-0.0017
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.0014	0.0014	/	/	0.0254	0.0179	0.2726	0.2726	/	/	0.2994	0.0193	-0.2801
		1006	农村道路	/	/	/	/	0.0050	0.0050	0.0501	1.4173	0.0077	0.0077	0.0628	1.7026	+1.6398
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.0380	0.0380	/	/	0.2779	0.2779	0.0238	/	/	/	0.3398	0.3159	-0.0239
损毁合计				1.8108		0.1022		3.3906		1.6899		0.4680	7.4615	6.5485	-0.9131	
复垦合计				1.8108		0.1022		2.4775		1.6899		0.4680	6.5485			
复垦率%				87.76%												

6.3.2 土地复垦工程设计

6.3.2.1 复垦工程类型

根据本矿区开采方案及开采方式、矿区地形地貌特征，复垦工程主要有：场地清表及土地平整工程、土地翻耕工程、土壤培肥工程、生物植被工程等，工程设计依据国家有关耕地、林地、草地的技术要求和本方案制定的复垦标准。根据土地复垦适宜性评价，项目涉及损毁地形地面的用地复垦为乔木林地、其他草地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地，为防止水土流失，对场地工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、裸岩石砾地按照其他草地标准复垦为原地类，场地进行地貌植被绿化，为便于后期利用管理。复垦工程以每个工程类型为基础进行设计，具体如下：

1、场地清表及土地平整工程

复垦区域进行对表层土壤中混杂的碎石、枯枝等场地散落的杂物进行清理。清表后拟采用挖掘机以挖高填低的方式对各场地进行平整，平整场地按照各场地地形实际情况进行，整体 1% 的水利坡度倾斜进行平整，平均修整厚度 0.2m。

2、土地翻耕、土壤培肥工程

复垦为乔木林地区域采用翻耕、穴植方式复垦为原地类，复垦为乔木林地区域采用翻耕、穴植方式复垦为原地类，乔木林地翻耕厚度 0.50m，其他草地覆土厚度 0.30m，复垦为工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、裸岩石砾地按照其他草地复垦标准翻耕厚度 0.3m，土地翻耕采用机械翻耕。为保证植被生长所需要的肥料，复垦单元翻耕后需进行土壤培肥改良，乔木林地单元采用商品有机肥（有机质含量 $\geq 45\%$ ，氮磷钾总养分 $\geq 15\%$ ）作为基肥。乔木按 1kg/株进行施肥，改良土壤肥力。乔木林地在种植树种后播撒狗牙根草籽，土壤培肥按 750kg/hm 施用商品有机肥。

3、生物植被工程

（1）植被选择适宜性分析

评估区多年平均气温为 18.1℃，多年平均降雨量 1524.4mm，年均无霜期 321 天，区内土壤以红壤土为主，有机质含量为 10.0~14.0 mg/kg，pH5.5~6.5。根据评估区气温、pH、土壤肥力和复垦用途等因素比选本土杉树、松树、狗牙根、百喜草作为矿区复垦植物，选择依据和栽植时间和方法简述如下：

杉树属柏科，常绿乔木，高可达 30 米，胸径 3 米，树干端直，树形整齐。杉木的品种较多，生于山坡、山谷，河岸。贵州各地有产；主要生长在华南、华东和华北部分地区，是中国特有的树种，产于浙江天目山、福建南平三千八百坎及江西庐山等海拔 1100m 以下地带，浙江、江苏南部、安徽南部、四川、贵州、云南、湖南、湖北、广东、广西及河南郑州等地有栽培，生长良好。应选择土层深厚疏松，肥沃湿润的山脚、谷地、阴坡种植，因为杉树是一种喜温喜湿，怕风怕旱的树种；种植在肥沃疏松的土壤里，杉树就能速生快长早成材。矿区内环境能够基本满足其生长要求，故选择其作为水土保持植物用于矿山复垦，播种时间宜控制在春末至夏初。春雨后，选取一年生的壮苗种植：种植时间一般在 2 月份，当杉苗的芽苞呈大豆般大小，尚未开放前的雨天抢种；种时把苗木挖起，斩去不整齐的须根；然后用稀黄泥浆浆根，要栽正覆土轻提苗再压实；提苗利于根系舒展，压实利于吸收水分易成活。杉苗成活后的当年夏季，要进行除草、松土、施肥 1~2 次；可用稀粪水淋施，每年春夏季各施肥一次；1~2 年内应以施用农家肥为好，从第 3 年起，可根据树势和土壤肥瘦酌量用氮磷钾化肥配合施用；在每次施肥前要进行除草。

松树为松属乔木，自然分布极广，遍布于华中华南各地。一般在长江下游海拔 600-700m 以下，中游约 1200m 以下，上游约 1500m 以下均有分布。是中国南部主要材用树种，经济价值高。油茶属阳性树种，不耐庇荫，喜光、喜温。适生于年均温 13-22℃，年降水量 800-1800 毫米，绝对最低温度不到 -10℃。根系发达，主根明显，对土壤要求不严格，但怕水涝，不耐盐碱，在石砾土、沙质土、粘土、山脊和阳坡的冲刷薄地上，以及陡峭的石山岩缝里都能生长。其经济价值高，用途广，是长江流域以南重要的荒山造林树种，该树种种适合矿区内环境且能产生一定经济效益。

狗牙根是禾本科狗牙根属低矮草本植物，野生狗牙根广泛分布于中国黄河以南各省，全世界温暖地区均有分布。狗牙根最喜 pH 值 6.0~7.0、排水良好、肥沃的土壤，在黏土上的生长状况比在轻沙壤土上要好，在轻盐碱地上生长也较快。其最适宜生长温度为 20~35℃，当温度达到 24℃时长势最好，当温度低于 16℃时停止生长，当土壤温度低于 10℃开始褪色并逐渐休眠。其根茎繁殖能力强，根系发达，根量多，生长快，叶量丰富，绿期长，与杂草竞争能力强，一般性杂草很难侵入其内，由于狗牙根草坪的耐践踏性、侵占性、再生性及抗恶劣环境能力极强，耐粗放管理，且根系发达，常应用于机场景观绿化，堤岸、水库水土保持，高速公路、铁路两侧等处的固土护坡绿化工程，矿区内环境能够基本满足其生长要求，故选择其作为水土保持植物用

于矿山复垦，播种时间宜控制在春末至夏初。

百喜草为一种暖季型的多年生禾草，有粗壮多节的匍匐茎，枝条高 15~80 厘米；叶片扁平，长 20~30 厘米，宽 3~8 毫米；原产加勒比海群岛和南美洲沿海地区，近年台湾、广东、上海、江西等地大面积引种，作为公路、堤坝、机场跑道绿化草种或牧草。百喜草生性粗放，对土壤选择性不严，分蘖旺盛，地下茎粗壮，根系发达；种子表面有蜡质，播种前宜先浸水一夜再播种，以提高发芽率；密度疏，耐旱性、耐暑性极强，耐寒性尚可，耐阴性强，耐踏性强。该草种植株高大，叶片粗糙，根系发达，多用于斜坡水土保持、道路护坡及果园覆盖。

通过比选及矿山及其周边土地的适应性、环境的协调性及经济性等因素，矿山周边现状主要生长为杉树，松树易感染线虫病害，狗牙根草坪的耐践踏性、侵占性、再生性及抗恶劣环境能力极强，通过综合考虑并结合矿山实际情况，选择本土杉树、狗牙根作为矿区复垦植物。

(2) 植被恢复工程设计

1) 乔木林地植被恢复：乔木林地复垦区树种选择杉木，苗木规格为：1~2 年生苗。苗高 50cm，径粗 > 1.5cm，土团直径 15cm，土团高度 25cm。采用坑栽方式，种植规格按 2m×2m(株距×行距)，采用人工开挖树坑，树坑规格(挖坑直径×坑深)50cm×40cm。1 年后苗木成活率 85% 以上；杉树成林的密闭率对应的郁闭度为 3(高度)，树木基肥按 1kg/株施用有机肥，施工时把基肥放在坑底与表土进行拌均，再用表土回填坑，使根系不直接接触肥料，然后将苗木放入坑内，扶正苗木，再填入细土，压实(注意不能伤害根系)，再复一层细土到苗木根颈处 2cm，最后植穴表面覆一层干土，以减少水分蒸发即可。如天旱无雨，需要淋足定根水。在种植后采取撒播狗牙根草籽的乔草结合的方式进行，防止水土流失，撒播标准为 45kg/hm²。

2) 其他草地植被恢复：其他草地复垦草种选择狗牙根，草种品种选择生长较快、耐贫瘠且较为耐寒的狗牙根，3 年后覆盖率 85% 以上。撒播标准为 45kg/hm²，土壤培肥按 750kg/hm² 施用商品有机肥。

3) 工业用地植被恢复：复垦土地表面拟撒播草籽保持水土。草种品种选择生长较快、耐贫瘠且较为耐寒的狗牙根，撒播标准为 45kg/hm²，土壤培肥按 750kg/hm² 施用商品有机肥。

4) 采矿用地植被恢复：复垦土地表面拟撒播草籽保持水土。草种品种选择生长较快、耐贫瘠且较为耐寒的狗牙根，撒播标准为 45kg/hm²，土壤培肥按 750kg/hm² 施

用商品有机肥。

5) 城镇住宅用地植被恢复：复垦土地表面拟撒播草籽保持水土。草种品种选择生长较快、耐贫瘠且较为耐寒的狗牙根，撒播标准为 $45\text{kg}/\text{hm}^2$ ，土壤培肥按 $750\text{kg}/\text{hm}^2$ 施用商品有机肥。

6) 农村宅基地植被恢复：复垦土地表面拟撒播草籽保持水土。草种品种选择生长较快、耐贫瘠且较为耐寒的狗牙根，撒播标准为 $45\text{kg}/\text{hm}^2$ ，土壤培肥按 $750\text{kg}/\text{hm}^2$ 施用商品有机肥。

7) 裸岩石砾地植被恢复：复垦土地表面拟撒播草籽保持水土。草种品种选择生长较快、耐贫瘠且较为耐寒的狗牙根，撒播标准为 $45\text{kg}/\text{hm}^2$ ，土壤培肥按 $750\text{kg}/\text{hm}^2$ 施用商品有机肥。

6.3.2.2 各土地复垦单元复垦工程布置

根据各复垦单元预测情况，本方案针对不同的复垦单元采用不同的复垦工程组合对各单元进行土地复垦，各单元复垦工程布置情况如下（工作量汇总详见表 6.3-23）：

1、坑口及工业场地乔木林地复垦单元

复垦单元位于坑口及工业场地，复垦为乔木林地，复垦面积 0.5853hm^2 ，采取的措施有场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1) 场地清表、平整：拟复垦乔木林地复垦单元，场地使用结束后，将场地运输洒落的原料及碎石进行清除，按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地，清表、平整面积 0.5853hm^2 ，平整厚度按 0.1m 计算。

2) 土地翻耕：土地翻耕采用机械翻耕，种植乔木翻耕深度 0.5m ，翻耕面积 0.5853hm^2 。

3) 土壤培肥改良：采用商品有机肥(氮磷钾含量均不小于 15%)进行土壤培肥改良，按栽植杉树数量施用基肥，规格为 $1\text{kg}/\text{株}$ ，预计栽植杉树 1463 株，需要商品有机肥 1463kg 。在播撒狗牙根草籽后，按 $750\text{kg}/\text{hm}^2$ 进行培肥，培肥面积 0.5853hm^2 ，需要商品有机肥 438.98kg ，合计 1901.98kg 。施工时间为第三阶段。

4) 栽植杉树：栽种面积为 0.5853hm^2 ，株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，共种植杉树 1463 株。施工时间为第三阶段。

5) 种植狗牙根：覆土后撒播狗牙根草籽，撒播规格为 $45\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播草籽面积约 0.5853hm^2 ，撒播狗牙根草籽 26.34kg ，施工时间为第三阶段。

表 6.3-3 坑口及工业场地乔木林地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	5853	第三阶段
b	场地平整	m ³	585.3	
c	场地翻耕	hm ²	0.5853	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	1901.98	
e	栽植带土球杉树	株	1463	
f	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.5853	

2、坑口及工业场地其他草地复垦单元

复垦单元位于坑口及工业场地, 复垦为其他草地, 复垦面积 0.2303hm², 采取的措施有场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1)场地清表、平整: 拟复垦其他草地复垦单元, 场地使用结束后, 将场地运输洒落的原料及碎石进行清除, 按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地, 清表、平整面积 0.2303hm², 平整厚度按 0.1m 计算。

2)土地翻耕、培肥改良: 土地翻耕采用机械翻耕, 种植狗牙草翻耕深度 0.3m, 翻耕面积 0.2303hm²。在播撒狗牙根草籽后, 按 750kg/hm² 进行培肥, 培肥面积 0.2303hm², 合计 172.73kg。

3)种植狗牙根: 覆土后撒播狗牙根草籽, 撒播规格为 45kg/hm², 撒播草籽面积约 0.2303hm², 撒播狗牙根草籽 172.73kg, 施工时间为第三阶段。

表 6.3-4 坑口及工业场地其他草地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	2303	第三阶段
b	场地平整	m ³	230.3	
c	场地翻耕	hm ²	0.2303	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	172.73	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.2303	

3、矿部乔木林地复垦单元

复垦单元位于矿部区域, 复垦为乔木林地, 复垦面积 0.0249hm², 采取的措施有场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1)场地清表、平整: 拟复垦乔木林地复垦单元, 场地使用结束后, 将场地运输洒落的原料及碎石进行清除, 按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地, 清表、平整面积 0.0249hm², 平整厚度按 0.1m 计算。

2)土地翻耕：土地翻耕采用机械翻耕，种植乔木翻耕深度 0.5m，翻耕面积 0.0249hm²。

3)土壤培肥改良：采用商品有机肥(氮磷钾含量均不小于 15%)进行土壤培肥改良，按栽植杉树数量施用基肥，规格为 1kg/株，预计栽植杉树 62 株，需要商品有机肥 62kg。在播撒狗牙根草籽后，按 750kg/hm² 进行培肥，培肥面积 0.0249hm²，需要商品有机肥 18.68kg，合计 80.68kg。施工时间为第三阶段。

4)栽植杉树：栽种面积为 0.0249hm²，株行距为 2m×2m，共种植杉树 62 株。施工时间为第三阶段。

5)种植狗牙根：覆土后撒播狗牙根草籽，撒播规格为 45kg/hm²，撒播草籽面积约 0.0249hm²，撒播狗牙根草籽 1.12kg，施工时间为第三阶段。

表 6.3-5 矿部乔木林地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	249	第三阶段
b	场地平整	m ³	24.9	
c	场地翻耕	hm ²	0.0249	
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	80.68	
e	栽植带土球杉树	株	62	
f	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0249	

4、废石场、临时矿堆场及其配套设施乔木林地复垦单元

复垦单元位于废石场、临时矿堆场及其配套设施区域，废石全部清除后，建议业主委托专业检测机构对压覆土层进行检测，确保其未被污染情况下可按照本方案进行复垦。复垦为乔木林地，复垦面积 0.3519hm²，采取的措施有场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1)场地清表、平整：拟复垦乔木林地复垦单元，场地使用结束后，将场地运输洒落的原料及碎石进行清除，按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地，清表、平整面积 0.3519hm²，平整厚度按 0.1m 计算。

2)土地翻耕：土地翻耕采用机械翻耕，种植乔木翻耕深度 0.5m，翻耕面积 0.3519hm²。

3)土壤培肥改良：采用商品有机肥(氮磷钾含量均不小于 15%)进行土壤培肥改良，按栽植杉树数量施用基肥，规格为 1kg/株，预计栽植杉树 880 株，需要商品有机肥 880kg。在播撒狗牙根草籽后，按 750kg/hm² 进行培肥，培肥面积 0.3519hm²，需要商品有机肥 263.93kg，合计 1143.93kg。施工时间为第三阶段。

4)栽植杉树：栽种面积为 0.3519hm²，株行距为 2m×2m，共种植杉树 880 株。施工时间为第三阶段。

5)种植狗牙根：覆土后撒播狗牙根草籽，撒播规格为 45kg/hm²，撒播草籽面积约 0.3519hm²，撒播狗牙根草籽 15.84kg，施工时间为第三阶段。

表 6.3-6 废石场、临时矿堆场及其配套设施乔木林地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	3519	第三阶段
b	场地平整	m ³	351.9	
c	场地翻耕	hm ²	0.3519	
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	1143.93	
e	栽植带土球杉树	株	880	
f	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.3519	

5、旧选矿厂、临时工棚乔木林地复垦单元

复垦单元位于旧选矿厂、临时工棚区域，复垦为乔木林地，复垦面积 0.2391hm²，采取的措施有场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1)场地清表、平整：拟复垦乔木林地复垦单元，场地使用结束后，将场地运输洒落的原料及碎石进行清除，按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地，清表、平整面积 0.2391hm²，平整厚度按 0.1m 计算。

2)土地翻耕：土地翻耕采用机械翻耕，种植乔木翻耕深度 0.5m，翻耕面积 0.2391hm²。

3)土壤培肥改良：采用商品有机肥(氮磷钾含量均不小于 15%)进行土壤培肥改良，按栽植杉树数量施用基肥，规格为 1kg/株，预计栽植杉树 598 株，需要商品有机肥 598kg。在播撒狗牙根草籽后，按 750kg/hm² 进行培肥，培肥面积 0.2391hm²，需要商品有机肥 179.33kg，合计 777.33kg。施工时间为第三阶段。

4)栽植杉树：栽种面积为 0.2391hm²，株行距为 2m×2m，共种植杉树 598 株。施工时间为第三阶段。

5)种植狗牙根：覆土后撒播狗牙根草籽，撒播规格为 45kg/hm²，撒播草籽面积约 0.2391hm²，撒播狗牙根草籽 10.76kg，施工时间为第三阶段。

表 6.3-7 旧选矿厂、临时工棚乔木林地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	2391	第三阶段
b	场地平整	m ³	239.1	

c	场地翻耕	hm ²	0.2391	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	777.33	
e	栽植带土球杉树	株	598	
f	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.2391	

6、坑口及工业场地采矿用地复垦单元

矿山闭坑后, 该单元按其他草地标准复垦为采矿用地, 复垦面积为 0.9549hm²。采取的措施主要有: 场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1)场地清表、平整: 拟复垦采矿用地复垦单元, 场地使用结束后, 将场地运输洒落的原料及碎石进行清除, 按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地, 清表、平整面积 0.9549hm²; 平整厚度按 0.1m 计算。

2)土地翻耕、培肥改良: 土地翻耕采用机械翻耕, 种植狗牙草翻耕深度 0.3m, 翻耕面积 0.9549hm²。在播撒狗牙根草籽后, 按 750kg/hm²进行培肥, 培肥面积 0.9549hm²; 合计 716.18kg。

3)种植狗牙根: 覆土后撒播狗牙根草籽, 撒播规格为 45kg/hm²; 撒播草籽面积约 0.9549hm²; 撒播狗牙根草籽 42.97kg, 施工时间为第三阶段。

表 6.3-8 坑口及工业场地采矿用地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	9549	第三阶段
b	场地平整	m ³	954.9	
c	场地翻耕	hm ²	0.9549	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	716.18	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.9549	

7、坑口及工业场地农村宅基地复垦单元

矿山闭坑后, 该单元按其他草地标准复垦为农村宅基地, 复垦面积为 0.0009hm²。采取的措施主要有: 场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1)场地清表、平整: 拟复垦农村宅基地复垦单元, 场地使用结束后, 将场地运输洒落的原料及碎石进行清除, 按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地, 清表、平整面积 0.0009hm²; 平整厚度按 0.1m 计算。

2)土地翻耕、培肥改良: 土地翻耕采用机械翻耕, 种植狗牙草翻耕深度 0.3m, 翻耕面积 0.0009hm²。在播撒狗牙根草籽后, 按 750kg/hm²进行培肥, 培肥面积 0.0009hm²; 合计 0.68kg。

3)种植狗牙根：覆土后撒播狗牙根草籽，撒播规格为 45kg/hm²，撒播草籽面积约 0.0009hm²，撒播狗牙根草籽 0.04kg，施工时间为第三阶段。

表 6.3-9 坑口及工业场地农村宅基地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	9	第三阶段
b	场地平整	m ³	0.9	
c	场地翻耕	hm ²	0.0009	
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	0.68	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0009	

8、坑口及工业场地裸岩石砾地复垦单元

矿山闭坑后，该单元按其他草地标准复垦为裸岩石砾地，复垦面积为 0.0380hm²。采取的措施主要有：场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1)场地清表、平整：拟复垦裸岩石砾地复垦单元，场地使用结束后，将场地运输洒落的原料及碎石进行清除，按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地，清表、平整面积 0.0380hm²，平整厚度按 0.1m 计算。

2)土地翻耕、培肥改良：土地翻耕采用机械翻耕，种植狗牙草翻耕深度 0.3m，翻耕面积 0.0380hm²。在播撒狗牙根草籽后，按 750kg/hm²进行培肥，培肥面积 0.0380hm²，合计 28.50kg。

3)种植狗牙根：覆土后撒播狗牙根草籽，撒播规格为 45kg/hm²，撒播草籽面积约 0.0380hm²，撒播狗牙根草籽 1.71kg，施工时间为第三阶段。

表 6.3-10 坑口及工业场地裸岩石砾地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	380	第三阶段
b	场地平整	m ³	38	
c	场地翻耕	hm ²	0.0380	
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	28.50	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0380	

9、矿部城镇住宅用地复垦单元

矿山闭坑后，该单元按其他草地标准复垦为城镇住宅用地，复垦面积为 0.0660hm²。采取的措施主要有：场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1)场地清表、平整：拟复垦城镇住宅用地复垦单元，场地使用结束后，将场地

运输洒落的原料及碎石进行清除，按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地，清表、平整面积 0.0660hm²，平整厚度按 0.1m 计算。

2)土地翻耕、培肥改良：土地翻耕采用机械翻耕，种植狗牙草翻耕深度 0.3m，翻耕面积 0.0660hm²。在播撒狗牙根草籽后，按 750kg/hm²进行培肥，培肥面积 0.0660hm²，合计 49.50kg。

3)种植狗牙根：覆土后撒播狗牙根草籽，撒播规格为 45kg/hm²，撒播草籽面积约 0.0660hm²，撒播狗牙根草籽 2.97kg，施工时间为第三阶段。

表 6.3-11 矿部城镇住宅用地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	660	第三阶段
b	场地平整	m ³	66	
c	场地翻耕	hm ²	0.0660	
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	49.50	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0660	

10、矿部农村宅基地复垦单元

矿山闭坑后，该单元按其他草地标准复垦为农村宅基地，复垦面积为 0.0114hm²，采取的措施主要有：场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1)场地清表、平整：拟复垦农村宅基地复垦单元，场地使用结束后，将场地运输洒落的原料及碎石进行清除，按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地，清表、平整面积 0.0114hm²。

2)土地翻耕、培肥改良：土地翻耕采用机械翻耕，种植狗牙草翻耕深度 0.3m，翻耕面积 0.0114hm²。在播撒狗牙根草籽后，按 750kg/hm²进行培肥，培肥面积 0.0114hm²，合计 8.55kg。

3)种植狗牙根：覆土后撒播狗牙根草籽，撒播规格为 45kg/hm²，撒播草籽面积约 0.0114hm²，撒播狗牙根草籽 0.51kg，施工时间为第三阶段。

表 6.3-12 矿部农村宅基地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	114	第三阶段
b	场地平整	m ³	11.4	
c	场地翻耕	hm ²	0.0114	
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	8.55	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0114	

11、废石场、临时矿堆场及其配套设施工业用地复垦单元

矿山闭坑后，该单元按其他草地标准复垦为工业用地，复垦面积为 0.0005hm²。采取的措施主要有：场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1)场地清表、平整：拟复垦工业用地复垦单元，场地使用结束后，将场地运输洒落的原料及碎石进行清除，按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地，清表、平整面积 0.0005hm²；平整厚度按 0.1m 计算。

2)土地翻耕、培肥改良：土地翻耕采用机械翻耕，种植狗牙草翻耕深度 0.3m，翻耕面积 0.0005hm²。在播撒狗牙根草籽后，按 750kg/hm²进行培肥，培肥面积 0.0005hm²；合计 0.38kg。

3)种植狗牙根：覆土后撒播狗牙根草籽，撒播规格为 45kg/hm²；撒播草籽面积约 0.0005hm²；撒播狗牙根草籽 0.02kg，施工时间为第三阶段。

表 6.3-13 废石场、临时矿堆场及其配套设施工业用地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	5	第三阶段
b	场地平整	m ³	0.5	
c	场地翻耕	hm ²	0.0005	
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	0.38	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0005	

12、废石场、临时矿堆场及其配套设施采矿用地复垦单元

矿山闭坑后，该单元按其他草地标准复垦为采矿用地，复垦面积为 1.8058hm²。采取的措施主要有：场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1)场地清表、平整：拟复垦采矿用地复垦单元，场地使用结束后，将场地运输洒落的原料及碎石进行清除，按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地，清表、平整面积 1.8058hm²；平整厚度按 0.1m 计算。

2)土地翻耕、培肥改良：土地翻耕采用机械翻耕，种植狗牙草翻耕深度 0.3m，翻耕面积 1.8058hm²。在播撒狗牙根草籽后，按 750kg/hm²进行培肥，培肥面积 1.8058hm²；合计 1354.35kg。

3)种植狗牙根：覆土后撒播狗牙根草籽，撒播规格为 45kg/hm²；撒播草籽面积约 1.8058hm²；撒播狗牙根草籽 81.26kg，施工时间为第三阶段。

表 6.3-14 废石场、临时矿堆场及其配套设施采矿用地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
----	--------	----	-----	----

a	场地清表	m ²	18058	第三阶段
b	场地平整	m ³	1805.8	
c	场地翻耕	hm ²	1.8058	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	1354.35	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	1.8058	

13、废石场、临时矿堆场及其配套设施农村宅基地复垦单元

矿山闭坑后, 该单元按其他草地标准复垦为农村宅基地, 复垦面积为 0.0185hm²; 采取的措施主要有: 场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1) 场地清表、平整: 拟复垦农村宅基地复垦单元, 场地使用结束后, 将场地运输洒落的原料及碎石进行清除, 按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地, 清表、平整面积 0.0185hm²; 平整厚度按 0.1m 计算。

2) 土地翻耕、培肥改良: 土地翻耕采用机械翻耕, 种植狗牙草翻耕深度 0.3m, 翻耕面积 0.0185hm²。在播撒狗牙根草籽后, 按 750kg/hm² 进行培肥, 培肥面积 0.0185hm²; 合计 13.88kg。

3) 种植狗牙根: 覆土后撒播狗牙根草籽, 撒播规格为 45kg/hm²; 撒播草籽面积约 0.0185hm²; 撒播狗牙根草籽 0.83kg, 施工时间为第三阶段。

表 6.3-15 废石场、临时矿堆场及其配套设施农村宅基地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	185	第三阶段
b	场地平整	m ³	18.5	
c	场地翻耕	hm ²	0.0185	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	13.88	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0185	

14、废石场、临时矿堆场及其配套设施裸岩石砾地复垦单元

矿山闭坑后, 该单元按其他草地标准复垦为裸岩石砾地, 复垦面积为 0.2779hm²; 采取的措施主要有: 场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1) 场地清表、平整: 拟复垦裸岩石砾地复垦单元, 场地使用结束后, 将场地运输洒落的原料及碎石进行清除, 按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地, 清表、平整面积 0.2779hm²; 平整厚度按 0.1m 计算。

2) 土地翻耕、培肥改良: 土地翻耕采用机械翻耕, 种植狗牙草翻耕深度 0.3m, 翻耕面积 0.2779hm²。在播撒狗牙根草籽后, 按 750kg/hm² 进行培肥, 培肥面积

0.2779hm² 合计 208.43kg。

3)种植狗牙根：覆土后撒播狗牙根草籽，撒播规格为 45kg/hm²，撒播草籽面积约 0.2779hm²，撒播狗牙根草籽 12.51kg，施工时间为第三阶段。

表 6.3-16 废石场、临时矿堆场及其配套设施裸岩石砾地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	2779	第三阶段
b	场地平整	m ³	277.9	
c	场地翻耕	hm ²	0.2779	
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	208.43	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.2779	

15、旧选矿厂、临时工棚工业用地复垦单元

矿山闭坑后，该单元按其他草地标准复垦为工业用地，复垦面积为 0.1747hm²，采取的措施主要有：场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1)场地清表、平整：拟复垦工业用地复垦单元，场地使用结束后，将场地运输洒落的原料及碎石进行清除，按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场地，清表、平整面积 0.1747hm²，平整厚度按 0.1m 计算。

2)土地翻耕、培肥改良：土地翻耕采用机械翻耕，种植狗牙草翻耕深度 0.3m，翻耕面积 0.1747hm²。在播撒狗牙根草籽后，按 750kg/hm²进行培肥，培肥面积 0.1747hm²，合计 131.03kg。

3)种植狗牙根：覆土后撒播狗牙根草籽，撒播规格为 45kg/hm²，撒播草籽面积约 0.1747hm²，撒播狗牙根草籽 7.86kg，施工时间为第三阶段。

表 6.3-17 旧选矿厂、临时工棚工业用地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	1747	第三阶段
b	场地平整	m ³	174.7	
c	场地翻耕	hm ²	0.1747	
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	131.03	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.1747	

16、旧选矿厂、临时工棚采矿用地复垦单元

矿山闭坑后，该单元按其他草地标准复垦为农村宅基地，复垦面积为 0.0465hm²，采取的措施主要有：场地清表、平整、土地翻耕、土壤培肥改良、生物植被工程等。

1)场地清表、平整：拟复垦农村宅基地复垦单元，场地使用结束后，将场地运输洒落的原料及碎石进行清除，按照相应复垦地类要求使用平土机挖高填低平整场

地，清表、平整面积 0.0465hm²，平整厚度按 0.1m 计算。

2)土地翻耕、培肥改良：土地翻耕采用机械翻耕，种植狗牙草翻耕深度 0.3m，翻耕面积 0.0465hm²。在播撒狗牙根草籽后，按 750kg/hm²进行培肥，培肥面积 0.0465hm²，合计 34.88kg。

3)种植狗牙根：覆土后撒播狗牙根草籽，撒播规格为 45kg/hm²，撒播草籽面积约 0.0465hm²，撒播狗牙根草籽 2.09kg，施工时间为第三阶段。

表 6.3-18 旧选矿厂、临时工棚采矿用地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	场地清表	m ²	465	第三阶段
b	场地平整	m ³	46.5	
c	场地翻耕	hm ²	0.0465	
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	34.88	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0465	

17、坑口及工业场地公路用地复垦单元

矿山闭坑后，该单元损毁原因为挖损，复垦面积为 0.0014hm²，复垦为公路用地，按公路用地标准复垦，面积为 0.0014hm²，拟采取工程措施主要有：道路基础压实、铺设砂石垫层等。

1)道路基础压实：对道路基础砂土进行压实，压实厚度为 0.2m，压实面积为 0.0014hm²。施工阶段为第三阶段。

2)铺设砂石：管护道路铺设 0.2m 砂石，铺设面积为 0.0014hm²。施工阶段为第三阶段。

表 6.3-19 坑口及工业场地公路用地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	道路基础压实	m ²	28	第三阶段
b	铺设砂石垫层	m ³	28	

18、废石场、临时矿堆场及其配套设施公路用地复垦单元

矿山闭坑后，该单元损毁原因为压占，复垦面积为 0.0179hm²，复垦为公路用地，按公路用地标准复垦，面积为 0.0179hm²，拟采取工程措施主要有：道路基础压实、铺设砂石垫层等。

1)道路基础压实：对道路基础砂土进行压实，压实厚度为 0.2m，压实面积为 0.0179hm²。施工阶段为第三阶段。

2)铺设砂石：管护道路铺设 0.2m 砂石，铺设面积为 0.0179hm²。施工阶段为第三阶段。

表 6.3-20 废石场、临时矿堆场及其配套设施公路用地复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	道路基础压实	m ²	358	第三阶段
b	铺设砂石垫层	m ³	358	

19、废石场、临时矿堆场及其配套设施农村道路复垦单元

矿山闭坑后，该单元损毁原因为压占，复垦面积为 0.0050hm²；复垦为农村道路。按农村道路标准复垦，面积为 0.0050hm²；拟采取工程措施主要有：道路基础压实、铺设砂石垫层等。

1) 道路基础压实：对道路基础砂土进行压实，压实厚度为 0.1m，压实面积为 0.0050hm²。施工阶段为第三阶段。

2)铺设砂石：管护道路铺设 0.1m 砂石，铺设面积为 0.0050hm²。施工阶段为第三阶段。

表 6.3-21 废石场、临时矿堆场及其配套设施农村道路复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
a	道路基础压实	m ²	50	第三阶段
b	铺设砂石垫层	m ³	50	

20、矿山道路农村道路复垦单元

复垦单元位于矿区，损毁原因为挖损、压占，复垦面积为 1.6899hm²；复垦为农村道路。其中，矿区矿山道路均已修建，设计标准高于农村道路设计标准，无需设计额外复垦工程。

21、旧选矿厂、临时工棚农村道路复垦单元

矿山闭坑后，该单元损毁原因为压占，复垦面积为 0.0077hm²；复垦为农村道路。按农村道路标准复垦，面积为 0.0077hm²；拟采取工程措施主要有：道路基础压实、铺设砂石垫层等。

1) 道路基础压实：对道路基础砂土进行压实，压实厚度为 0.1m，压实面积为 0.0077hm²。施工阶段为第七阶段。

2)铺设砂石：管护道路铺设 0.1m 砂石，铺设面积为 0.0077hm²。施工阶段为第七阶段。

表 6.3-22 旧选矿厂、临时工棚农村道路复垦单元复垦工程量表

序号	工程项目名称	单位	工程量	备注
----	--------	----	-----	----

a	道路基础压实	m ²	77	第三阶段
b	铺设砂石垫层	m ³	77	

各复垦工程实施计划安排详见表 7.3-1，矿区总体复垦工程设计见附图 4。

6.3.3 矿区土地复垦工程量汇总

表 6.3-23 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	土地复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法
(1)	坑口及工业场地乔木林地复垦单元			
a	场地清表	m ²	5853	清表面积
b	场地平整	m ³	585.3	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.5853	翻耕面积
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	1901.98	选用商品有机肥，按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥，杉树每株施用 1kg 商品有机肥
e	栽植带土球杉树	株	1463	按株距 2m*行距 2m 标准栽植杉树
f	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.5853	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(2)	坑口及工业场地其他草地复垦单元			
a	场地清表	m ²	2303	清表面积
b	场地平整	m ³	230.3	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.2303	翻耕面积
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	172.73	选用商品有机肥，按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.2303	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(3)	矿部乔木林地复垦单元			
a	场地清表	m ²	249	清表面积
b	场地平整	m ³	24.9	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.0249	翻耕面积
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	80.68	选用商品有机肥，按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥，杉树每株施用 1kg 商品有机肥
e	栽植带土球杉树	株	62	按株距 2m*行距 2m 标准栽植杉树
f	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0249	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(4)	废石场、临时矿堆场及其配套设施乔木林地复垦单元			
a	场地清表	m ²	3519	清表面积
b	场地平整	m ³	351.9	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.3519	翻耕面积
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	1143.93	选用商品有机肥，按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥，杉树每株施用 1kg 商品有机肥
e	栽植带土球杉树	株	880	按株距 2m*行距 2m 标准栽植杉树
f	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.3519	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(5)	旧选矿厂、临时工棚乔木林地复垦单元			
a	场地清表	m ²	2391	清表面积
b	场地平整	m ³	239.1	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.2391	翻耕面积
d	土壤培肥改良，施用商品有机肥	kg	777.33	选用商品有机肥，按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥，杉树每株施用 1kg 商品有机肥
e	栽植带土球杉树	株	598	按株距 2m*行距 2m 标准栽植杉树

序号	土地复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法
f	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.2391	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(6)	坑口及工业场地采矿用地复垦单元			
a	场地清表	m ²	9549	清表面积
b	场地平整	m ³	954.9	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.9549	翻耕面积
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	716.18	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.9549	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(7)	坑口及工业场地农村宅基地复垦单元			
a	场地清表	m ²	9	清表面积
b	场地平整	m ³	0.9	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.0009	翻耕面积
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	0.68	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0009	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(8)	坑口及工业场地裸岩石砾地复垦单元			
a	场地清表	m ²	380	清表面积
b	场地平整	m ³	38	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.038	翻耕面积
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	28.5	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.038	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(9)	矿部城镇住宅用地复垦单元			
a	场地清表	m ²	660	清表面积
b	场地平整	m ³	66	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.066	翻耕面积
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	49.5	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.066	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(10)	矿部农村宅基地复垦单元			
a	场地清表	m ²	114	清表面积
b	场地平整	m ³	11.4	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.0114	翻耕面积
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	8.55	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0114	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(11)	废石场、临时矿堆场及其配套设施工业用地复垦单元			
a	场地清表	m ²	5	清表面积
b	场地平整	m ³	0.5	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.0005	翻耕面积
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	0.38	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0005	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(12)	废石场、临时矿堆场及其配套设施采矿用地复垦单元			
a	场地清表	m ²	18058	清表面积
b	场地平整	m ³	1805.8	平整面积*平整厚度

序号	土地复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法
c	场地翻耕	hm ²	1.8058	翻耕面积
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	1354.35	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	1.8058	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(13)	废石场、临时矿堆场及其配套设施农村宅基地复垦单元			
a	场地清表	m ²	185	清表面积
b	场地平整	m ³	18.5	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.0185	翻耕面积
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	13.88	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0185	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(14)	废石场、临时矿堆场及其配套设施裸岩石砾地复垦单元			
a	场地清表	m ²	2779	清表面积
b	场地平整	m ³	277.9	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.2779	翻耕面积
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	208.43	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.2779	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(15)	旧选矿厂、临时工棚工业用地复垦单元			
a	场地清表	m ²	1747	清表面积
b	场地平整	m ³	174.7	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.1747	翻耕面积
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	131.03	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.1747	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(16)	旧选矿厂、临时工棚采矿用地复垦单元			
a	场地清表	m ²	465	清表面积
b	场地平整	m ³	46.5	平整面积*平整厚度
c	场地翻耕	hm ²	0.0465	翻耕面积
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	34.88	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0465	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根
(17)	坑口及工业场地公路用地复垦单元			
a	道路基础压实	m ²	28	单元面积
b	铺设砂石垫层	m ³	28	单元面积*铺设厚度
(18)	废石场、临时矿堆场及其配套设施公路用地复垦单元复垦单元			
a	道路基础压实	m ²	358	单元面积
b	铺设砂石垫层	m ³	358	单元面积*铺设厚度
(19)	废石场、临时矿堆场及其配套设施农村道路复垦单元			
a	道路基础压实	m ²	50	单元面积
b	铺设砂石垫层	m ³	50	单元面积*铺设厚度
(20)	旧选矿厂、临时工棚农村道路复垦单元			
a	道路基础压实	m ²	77	单元面积
b	铺设砂石垫层	m ³	77	单元面积*铺设厚度

6.4 矿山地质环境监测

6.4.1 目标任务

1、及时掌握矿山地质灾害发育的特征，变化规律、发展趋势、位置、规模等，为灾害防治提供基础资料，并指导防治工程施工，检验防治工程效果，保证防治工程质量和效益；

2、及时掌握矿山地下水的水位、流量、水质，以及污染状况，为防治工程及预警提供科学依据；

3、动态地形地貌景观监测主要任务为：掌握矿山活动对地形地貌、土地资源破坏程度、规模及范围，为恢复治理工程提供科学依据。

6.4.2 地质灾害监测

1、监测点的布设

本矿山设计地下开采，未来可能存在崩塌、不稳定斜坡、泥石流、采空区地面沉降（地裂缝）等地质灾害问题，主要布置在现状及预测地质灾害点（16个，位于B1~B3、LP1~LP6、XP1~XP2、CP1~CP5）、预测采空塌陷地表沉陷范围监测点（5个）、泥石流区域监测点（8个），共29个。

2、监测内容

1) 位移监测：采用无人机三D扫描监测，通过监测点的相对位移量测，了解掌握地质灾害的演变过程。

2) 宏观变形监测：通过定期目视监测、记录地质灾害监测点有无异常变化，了解地质灾害演变特征，及时发现边坡塌陷、鼓胀、开裂等微观变化，及时捕捉地质灾害前兆信息。由于现状未发生采空塌陷，暂未具体布置出采空塌陷监测点，但需定期巡视矿区及周边，一旦发现塌陷坑、地表开裂等情况矿山应立即设置采空塌陷监测点。

3、监测方法

1) 日常生产巡视：由矿山安全员专门负责，每个工作日进行，生产过程对各场地矿山道路、废石场、工业场地进行定期巡视观测为主，雨季尤其是持续降雨或大暴雨时每天或雨后一次加密巡视观测。及时发现隐患及时处理。由于日常巡视由矿山安全员负责，属于矿山日常工作，因此属主体工程，不计入本方案工程量。

2) 宏观变化监测：由专人对各区域采用无人机三D扫描、RTK和相机进行定期

巡视观测，动态监测变形情况。

4、监测频率

本矿山地质灾害监测由专人进行，矿山可聘请一名专业技术人员完成这项工作，监测频率为旱季每月巡视 1 次（工日），雨季时（4~9 月）每周巡视 1 次（1 工日），平均每年监测 30 次（工日），当遇连续强降雨情况则需要在雨前后加强监测频率。

5、技术要求

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

6、监测时限 12 年，合计 360 工日。

6.4.3 含水层监测

1、监测点的布设

水位监测点：新设废石场，共 2 个监测点。

水质监测点：.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、新设一级斜井，周边村庄水井、矿区西北部现状溪沟各布设 1 个地表水质监测点，共计布设水质监测点 12 个。

水位、流量监测点：.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、.... 平硐口、新设一级斜井，矿区西北部现状溪沟各布设 1 个流量监测点，共计布设流量监测点 11 个。

2、监测项目

对矿区及周边地下水、地表水的水位、流量进行现场实测；采取地下水、地表水水样进行水质全分析检测。

3、监测方法

水位监测：人工皮尺、钢尺、电位水位计测量、或安装自动水位监测仪。

水质分析方法：采用原国家环保局《水和废水监测分析方法》（第四版）。

流量监测：人工流速仪实地测量。

4、监测频率

水位和流量监测频率 3 次/月，每次 1 个工日，工作量为 36 工日/年。

12 个水质监测点分别在每年度的枯水期、平水期、丰水期各取一次水质检测样品，工作量为 360 件/年。

5、监测技术要求

地下水监测的方法和精度执行《地下水动态监测规程》(DZ/T0133-1994)和《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015)有关规定。

6、监测时限

监测时限从生产至矿山恢复治理工程竣工后一个水文年(10年),共进行水位和流量监测360次(合计360工日),取水质监测样360件。

6.4.4 地形地貌景观监测

1、监测点:本次监测点布设于矿部、新设废石场、工业场地及整个采矿区地表塌陷范围及影响范围,共布置监测点10个。

2、监测项目:各损毁单元的范围、面积和损毁程度。

3、监测方法:监测方法以地形图测量法为主、结合局部的人工调查法、照相等。地形图测量采用RTK、全站仪进行测量。

4、监测频率:由于矿区已有实测地形图,无需对整个矿区重测地形,只需每年针对破坏区域进行地形修测,修测为1次/年,每次修测需要2组日。

5、技术要求:监测技术要求符合《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)。《工程测量规范》(GB50026-2007)和其他地形测量相关规范。

6、监测时限:监测时限同本方案的服务年限,共计12年。

6.4.5 矿山地质环境监测工程量

本矿山地质环境监测工程量汇总见表6.4-1。

表 6.4-1 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测项目	监测位置	监测内容	监测点数量	监测期(年)	监测频次	年监测工程量	工程量合计
地质灾害监测	整个评估区内所布设的崩塌、不稳定斜坡、采空塌陷、泥石流地质灾害监测点及周边	位移监测 宏观变形监测	29	12	旱季1次/月 雨季1次/周 1工日/次	30工日/年	360工日
水质监测	矿区各矿坑涌水、地下水污染监测井、地表溪沟及周边村庄的水井	水质变化	12	10	1件/次·点	12组/年	120组

水位、流量监测	矿区各矿坑涌水、地下水污染监测井、地表溪沟	水位、流量变化	11	10	3次/月 1工日/次	36工日/年	360工日
地形地貌景观监测	矿部、新设废石场、工业场地及整个采矿区地表塌陷范围及影响范围	损毁、压占情况	10	12	1次/年 2组日/次	2组日/年	24组日

6.5 矿区土地复垦监测与管护

6.5.1 目标

主要监测目标及任务为复垦区土地损毁监测、复垦效果监测；管护目标及任务是对所复垦的植被进行为期3年的管护，保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。

6.5.2 矿区土地复垦监测

6.5.2.1 土地损毁监测

- 1、监测内容：监测各拟损毁土地单元每年的损毁范围、面积、地类等情况，与预测损毁土地结果进行对比分析。
- 2、监测点布设范围：布置在每个损毁土地单元，共22个监测点。
- 3、监测方法：用无人机三D扫描监测法或手持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。
- 4、监测频率：每年1次，每次2工日。
- 5、监测时限：监测时限同本方案的服务年限，共计12年。

6.5.2.2 复垦效果监测

- 1、监测内容：包括土壤质量监测、植被恢复情况监测、复垦配套设施运行情况监测。
 - 1) 土壤质量监测：对复垦地形坡度、有效土层厚度变化情况、水土流失情况、土壤有效水分、pH、有机质含量、土壤有害重金属变化及污染情况进行监测；
 - 2) 植被恢复情况监测：复垦为乔木林地的监测内容主要是林木长势、高度、种

植密度、成活率、郁闭度等；复垦为其他草地的监测内容是草长势、高度、覆盖度等。

③复垦配套设施运行情况监测：对截排水沟、沉砂池等配套设施运行情况进行巡视监测，必要时进行清理和修复。

2、监测点布设范围：布置在每个复垦单元，共 21 个监测点。

3、监测方法：土壤质量监测主要采用取样分析和无人机三 D 扫描监测法进行监测；植被恢复情况监测主要采用人工实测样方、计算法；复垦配套设施运行情况监测主要采用人工巡视，对损毁配套设施进行清理和修复。

4、监测频率：土壤质量监测每年进行 1 次取样分析，每次各取样点取样 1 个，共 22 个/年；植被恢复情况监测每年进行 1 次，每次 2 工日。

5、监测时间：在复垦工程实施后进行监测，共 3 年。

6.5.2.3 土地复垦管护

1、植被管护工程

本项目主要针对复垦的乔木林地、其他草地采取植被管护措施。管护人员应对复垦场地中的植被进行生长时所必要的管护措施，包括补植、修枝、施肥、间伐、病虫害防治、防火及防止人畜践踏、毁坏和自然灾害造成的损毁修复、补种等，并将管护情况记录，苗木补充率按复垦植被的 10% 估算。

1) 管护对象：杉树、狗牙根。

管护内容：破除土表板结、间苗与补苗、灌溉与施肥、病虫害、越冬与返青期管护等。种植杉树、狗牙根进行适当的浇水、施肥，未成活的树苗及时补植，有虫害的及时施用药品。定期或不定期检查植被种植范围内的情况，检查中发现生长情况不合格时，应及时补种，补种率按 5% 计；林带刚进入郁闭阶段时，由于辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，根据当地群众的经验，修枝高度不超过林木全高的 1/3~1/2。做好病虫害的预防和治理，保证苗木、草坪的正常生长。浇水量随树苗大小和土壤干湿程度而定，土壤干燥时浇透水。雨季暴风雨过后，对新植的树木进行一次全面检查，倾斜的树木及时扶正填土。在越冬与返青期主要管护措施包括锄划松土、追肥、揭被清垄、科学追肥灌水、及早中耕镇压等。病虫害防治措施主要有营林技术措施、生物

防治、化学防治以及物理防治等多种方法。可通过选择抗病品种、科学规划设计、利用天敌、使用生物制剂、人工捕捉、修剪整枝等方法，如利用害虫的习性，如丝棉木金星尺蠖成虫飞翔能力不强，白天多停息在枝、叶间，可在发蛾高峰期进行人工捕捉。结合整枝修剪，剪除虫枝集中销毁，减少越冬虫源。

2) 管护方法：采取人工巡视、管理的方法。

3) 管护频率：管护面积 7.4616hm²，按每公顷土地派一名专业技术人员进行管护，一年 2 次，8 工日/次。

4) 管护时间：在复垦期复垦施工结束后进行管护，共 3 年。

2、设施管护工程设计

1) 管护内容：对截排水沟、沉砂池进行维护和保养，在雨季前进行疏通清理。

2) 管护频率：每年两次，每次 2 工日。

3) 管护时间：在复垦工程实施后进行管护，共 3 年。

6.5.3 主要工程量

土地复垦监测工程量见表 6.5-1:

表 6.5-1 矿山土地复垦监测工程量汇总表

监测内容		监测点数量	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	22	地测法	每年 1 次 每次 2 工日	12 年	24 工日
复垦效果监测	土壤质量	21	取样分析	每年 1 次 21 组/年	3 年	63 组
	植被恢复情况	16	实测样方及计算法	每年 1 次 每次 2 工日	3 年	6 工日

管护工程量见表 6.5-2:

表 6.5-2 矿山土地复垦管护工程量汇总表

管护内容	单位	计算方法	管护时间	年管护工程量	总管护工程量
植被管护	工日	每年 2 次, 每次 8 工日 合 16 工日/年	3 年	16	48
栽植杉树 (补种)	株	每年按工程量 10% 进行补种	3 年	300	900
撒播草籽 (补种)	hm ²	每年按工程量 10% 进行补种	3 年	0.3395	1.0185
设施管护	工日	每年 1 次, 每次 2 工日 合 2 工日/年	3 年	2 工日	6 工日

7 经费估算

7.1 估算说明

7.1.1 投资估算依据

本方案为项目可行性研究阶段编制的评估方案，费用计算属于投资估算，由于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）；

2、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，则参照其他定额标准作为依据，无定额标准的参照同类或类似商品（服务）市场价，并作说明；

3、《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）；

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

5、《广西壮族自治区人力资源和社会保障厅广西壮族自治区财政厅关于印发降低社会保险费率实施方案的通知》（桂人社规〔2019〕9号），养老保险费率由19%调整为16%；

6、主要材料预算价格依据《桂林市建设工程造价信息》（2024年第6期），次要材料预算价格参考当地市场价（均为包运到场价）。

7.1.2 费用计算说明

本项目的投资概算为动态投资概算，其投资总额包括静态投资和价差预备费。

1、静态投资

本项目静态投资估算由建筑工程费、独立费、基本预备费组成，不包含机电设备

及安装工程、金属结构设备及安装工程、临时工程费等内容。

(1) 建筑工程费

由于本项目的估算采 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)及相关配套文件编制,本项目的建筑工程费由直接工程费、间接费、企业利润、价差和税金构成。

1) 直接工程费:由直接费、其他直接费和现场经费组成。

①直接费包括人工费、材料费和机械使用费,按定额量和现价计算;

A、人工估算单价: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,其中 3.46 元/工时进入直接费,超过部分(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。

B、材料估算单价依据当地住建部门发布的信息价,无信息价的参考当地市场价,恢复治理工程或土地复垦工程中涉及的石料可由矿区提供,在考虑石料开采成本的情况下,石料的单价采用预算软件的最低限价 30 元/m³。

②其他直接费:包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、安全文明施工费和其他费用,按定额标准区分包括建筑工程、安装工程、植物工程。

冬雨季施工增加费:指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接费的 0.5%~1.0%算,其中不计冬季施工增加费的地区取 0.5%,计算冬季施工增加费的地区取 1.0%。取费基础为直接费。

夜间施工增加费:指施工场地和公用施工道路的照明费用。实行一班制作业的工程,不得计算此项费用。本项目没有夜间作业工程。

安全文明施工措施费:指为保证施工现场安全、文明施工所发生的各种措施费用。按直接费的百分率计算,建筑工程取 1.5%,安装工程取 1.0%,植物措施取 0.5%。

其他:按直接费的百分率计算,其中建筑工程、植物措施取 1.0%,安装工程取 1.5%。

因此,其他直接费=直接费×其他直接费率之和,根据不同的工程性质,其他直接费费率取值具体计算如下:

A 建筑工程费率=0.5+1.5+1.0=3.0%;

B 安装工程费率=0.5+1.0+1.5=3.0%;

C 植物工程费率=0.5+0.5+1.0=2.0%。

表 7.1-1 其他直接费费率表

序号	工程类别		计算基础	小计 (%)
1	建筑工程	土方工程	直接费	3.0
		石方工程	直接费	3.0
		土方填筑工程	直接费	3.0
		混凝土工程	直接费	3.0
2	植物工程		直接费	2.0
3	安装工程		直接费	3.0

③现场经费：由临时设施费和现场管理费组成，详见表 7.1-2。

现场经费=直接费×现场经费费率之和

表 7.1-2 现场经费费率表

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	土方填筑工程	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
6	钻孔灌浆及锚固工程	直接费	7	3	4
7	植物措施	直接费	4	1	3
8	其他工程	直接费	5	2	3
二	机电、金属结构设备安装工程	人工费	45	20	25

2) 间接费：由管理费、社会保障及企业计提费组成。

①管理费：管理费=直接工程费×管理费率，管理费率标准见表 7.1-3 所示。

表 7.1-3 管理费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
一	建筑工程		
1	土方工程	直接工程费	3.7
2	石方工程	直接工程费	5.7
3	土方填筑工程	直接工程费	5.8
4	混凝土工程	直接工程费	3.7
5	模板工程	直接工程费	5.7
6	钻孔灌浆及锚固工程	直接工程费	6.6
7	疏浚工程	直接工程费	4.6
8	植物工程	直接工程费	3.8
9	其他工程	直接工程费	4.8
二	机电、金属结构设备安装工程	人工费	47

②社会保障及企业计提费：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按人工费的 32.8% 计取，计提费率标准见表 7.1-4 所示。

表 7.1-4 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	5	住房公积金	5
2	失业保险费	0.5	6	工会经费	2
3	医疗保险费	6	7	职工教育经费	1.5
4	工伤保险费	1.3	8	生育保险费	0.5
合计费率			32.8		

3) 企业利润 = (直接工程费 + 间接费) × 7%

4) 价差 = 材料用量 × (材料预算价 - 材料基价)

5) 税金：根据《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)税率调整为 9%。

税金 = (直接工程费 + 间接费 + 企业利润) × 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。本项目为矿山地质环境防治与土地复垦项目，不涉及临时工程费。

(4) 独立费用

1) 建设管理费

①项目建设管理费

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开办费的设置。

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。本项目按工程一至四部分投资及建设单位开办费合计小于等于 1000 万元部分建设单位管理费费率取 1.5%。大于 1000 万元至小于等于 5000 万元部分建设单位管理费费率取 1.2%。

c、工程管理经常费：按建筑及安装工程费的百分率计算，本项目按新建工程计算，费率取值 1.5%~3.0%，建筑及安装工程费 500 万元以下的取大值 3.0%，3000 万元以上的取小值 1.5%，在 500 万元~3000 万元之间通过内插法计算。

本方案地质环境治理工程工程管理经常费小于 500 万，工程管理经常费取 3.0%。

本方案土地复垦工程工程管理经常费率按内插法计算公式为：

工程管理经常费率=1.5%+(3.0%-1.5%)/(3000-500) ×(3000-一至四部分投资费用)

②工程建设监理费

按照国家发展和改革委员会、建设部发改价格[2007]670 号文的规定计算。根据计费额（建筑及安装工程费、设备费、联合试运转费之和）小于 100 万元的施工监理服务收费为 4.63 万元，300 万元的施工监理服务收费基价为 11.25 万元，500 万元的施工监理服务收费基价为 16.50 万元，1000 万元的施工监理服务收费基价为 30.10 万元，3000 万元的施工监理服务收费基价为 78.10 万元（详见表 7.1-5）。计费额在两者之间的采用内插法计算（本项目不计设备费和联合试运转费，因此计费额为建筑及安装工程费）。

本方案地质环境治理工程建设监理费按内插法计算公式为：

监理费=4.63+(11.25-4.63)/(300-100)×(一至四部分投资费用-100)

本方案土地复垦工程建设监理费按内插法计算公式为：

监理费=30.10+(78.10-30.1)/(3000-1000)×(一至四部分投资费用-1000)

表 7.1-5 施工监理服务收费基价表

序号	计费额	收费基价
1	≤100	4.63
2	300	11.25
3	500	16.50
4	1000	30.10
5	3000	78.10

③联合试运转费

本项目为矿山地质环境防治和土地复垦项目，不计联合试运转费。

④前期工作咨询服务费

本项目为矿山地质环境防治和土地复垦项目，不存在前期工作咨询服务费。

⑤项目技术经济评审费

以建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费之和为基础，按广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定（修订）中项目技术经济评审费率修改表内费率取值计算。其中，小于 300 万元的费率为 0.5%，大于 20000 万元的费率为 0.1%，计费额在 300 万元—20000 万元的采用内插法计算。

本方案地质环境治理计费额小于 300 万元，项目技术经济评审费费率取 0.5%。

本方案土地复垦工程项目技术经济评审费费率按内插法计算公式为：
 技术经济评审费率=0.35%+(0.35%-0.30%)/(3000-1000)×(3000-一至四部分投资费用)。

表 7.1-5 项目技术经济评审费费率表

序号	计费额	费率 (%)
1	300	0.50
2	500	0.42
3	1000	0.35
4	3000	0.30
5	5000	0.20
6	10000	0.15
7	20000	0.10

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

本项目不涉及工程科学研究试验费。

②工程勘察费

本项目工程勘察费以实际合同价 5.0 万元计，其中治理工程取 2.5 万元，土地复垦工程取 2.5 万元。

4) 建设及施工场地征用费

本项目不涉及建设及施工场地征用费。

5) 其他

①工程保险费

按建筑及安装工程费的 0.45%~0.50% 计算。本项目取 0.5%。

②招标业务费

本项目不涉及招标业务费

③工程验收抽检费

工程竣工验收抽检费按建筑及安装工程费 0.3%~0.6% 计算，本项目取 0.6%。

工程平行检测费费率按建筑及安装工程费 0.2%~0.4% 计算，本项目取 0.4%。

④其他税费

根据国家、广西壮族自治区人民政府和有关部门的法规规定计列。本项目计取建筑工程意外伤害保险费。按建筑及安装工程费的 0.3% 计算。

(5) 基本预备费

指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用。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% 计取。即
基本预备费 = (建筑及安装工程费 + 设备费 + 临时工程费 + 独立费用) × 5%。

2、价差预备费

价差预备费是指项目在建设期内因价格等变化引起工程造价变化的预留费用。费用内容包括人工、设备、材料、施工机械等的价差费。

价差预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年份价格水平的投资额为基数，采用复利的方法计算，其计算公式为：

$$PC = \sum_{t=1}^n I_t \cdot [(1+f)^t - 1]$$

式中：PC~价差预备费；

I_t ~第 t 年的各项投资之和；

f~建设期价格上涨指数；

n~合理建设期；

t~施工年度。

本方案选择广西壮族自治区人民政府官网发布的广西连续 6 年居民消费价格指数 CPI 平均涨幅 2.20%，作为建设期价格上涨指数预测价差预备费（表 7.1-6）。

表 7.1-6 2017 年~2022 年广西 CPI 值一览表

年份	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
CPI 值	1.60%	2.30%	3.70%	2.80%	0.90%	1.90%
平均值	2.20%					

7.2 矿山地质环境防治工程经费估算

7.2.1 矿山地质环境防治工程量

本项目矿山地质环境防治工程量汇总见下表 7.2-1。

表 7.2-1 矿山地质环境防治工程量汇总表

编号	治理工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段防治工程（2025 年 1 月 1 日-2028 年 12 月 31 日）				
(一)	2025 年 1 月 1 日-2025 年 12 月 31 日				
1	预防工程				

编号	治理工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
(1)	警示牌				
a	树立警示牌	块	13	树立数量 13 块	
2	治理工程				
(1)	浆砌排水沟工程				
a	挖掘机挖渠道, I~II类土	m ³ 砌体方	2831.22	开挖长度*每延米开挖量	
b	M7.5 水泥砂浆砌筑截排水沟	m ²	1047.09	沟身断面面积×开挖长度	
c	砂浆抹面(平面)	m ²	7864.50	排水沟长度*平面积	
d	砂浆抹面(立面)	m ²	4456.55	排水沟长度*立面积	
e	混凝土伸缩缝	m ²	104.58	沟身截面积×伸缩缝个数	
(2)	沉砂池工程				
a	挖掘机挖渠道, I~II类土	m ³ 砌体方	20.36	开挖长度*每延米开挖量	
b	M7.5 水泥砂浆砌筑沉砂池	m ³	9.25	断面面积×开挖长度	
c	砂浆抹面(平面)	m ²	5.67	沉砂池长度*平面积	
d	砂浆抹面(立面)	m ²	10.58	沉砂池长度*立面积	
3	监测工程				
(1)	地质灾害监测	工日	30	监测频率×时间	
(2)	水质监测	组	12	取样点个数×监测频率×时间	
(3)	水位、流量监测	工日	36	监测频率×时间	
(4)	地形地貌景观监测	组日	2	监测频率×时间	
(二)	2026 年 1 月 1 日-2026 年 12 月 31 日				
1	预防工程				
2	治理工程				
3	监测工程				
(1)	地质灾害监测	工日	30	监测频率×时间	
(2)	水质监测	组	12	取样点个数×监测频率×时间	
(3)	水位、流量监测	工日	36	监测频率×时间	
(4)	地形地貌景观监测	组日	2	监测频率×时间	
(三)	2027 年 1 月 1 日-2027 年 12 月 31 日				
1	预防工程				
2	治理工程				
3	监测工程				
(1)	地质灾害监测	工日	30	监测频率×时间	
(2)	水质监测	组	12	取样点个数×监测频率×时间	
(3)	水位、流量监测	工日	36	监测频率×时间	
(4)	地形地貌景观监测	组日	2	监测频率×时间	
(四)	2028 年 1 月 1 日-2028 年 12 月 31 日				
1	预防工程				
2	治理工程				
3	监测工程				
(1)	地质灾害监测	工日	30	监测频率×时间	

编号	治理工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
(2)	水质监测	组	12	取样点个数×监测频率×时间	
(3)	水位、流量监测	工日	36	监测频率×时间	
(4)	地形地貌景观监测	组日	2	监测频率×时间	
二	第二阶段防治工程（2029年1月1日-2032年12月31日）				
1	预防工程				
(1)	警示牌				
a	树立警示牌	块	13	树立数量 13 块	
2	治理工程				
3	监测工程				
(1)	地质灾害监测	工日	120	监测频率×时间	
(2)	水质监测	组	48	取样点个数×监测频率×时间	
(3)	水位、流量监测	工日	144	监测频率×时间	
(4)	地形地貌景观监测	组日	8	监测频率×时间	
三	第三阶段防治工程（2033年1月1日-2033年12月31日）				
1	预防工程				
(1)	警示牌				
a	树立警示牌	块	13	树立数量 13 块	
2	治理工程				
(1)	建（构）筑物与硬化地面拆除及废渣清理工程				
a	砌体拆除	m ³ 砌体方	1809.31	砌体拆除厚度*面积	
b	废渣清运	m ³	1809.31	砌体拆除量	
(2)	植被恢复				
a	栽植爬山虎	株	24	种植密度为 2 株/m	
b	施肥 商品有机肥	kg	1.20	爬山虎种植规格（取整）×0.05kg/株	
(3)	井口封堵工程				
a	浆砌石砌筑石方量	m ³	63.48	平砌截面积×挡墙厚度	
b	充填废石	m ³	1203.12	平砌截面积×填充长度	
c	泄水孔埋设 De50PVC 管	m	25.2	泄水孔个数×单个泄水孔埋设 PVC 管长度	
d	砂石反滤包	m ³	0.24	砂石反滤包体积*泄水孔数量	
e	M10 水泥砂浆抹面, 立面, 厚度 2cm	m ²	63.48	平砌截面积	
3	监测工程				
(1)	地质灾害监测	工日	30	监测频率×时间	
(2)	水质监测	组	12	取样点个数×监测频率×时间	
(3)	水位、流量监测	工日	36	监测频率×时间	
(4)	地形地貌景观监测	组日	2	监测频率×时间	
八	第四阶段防治工程（2034年1月1日-2036年12月31日）				
(一)	2034年1月1日-2034年12月31日				
1	预防工程				
2	治理工程				
3	监测工程				
(1)	地质灾害监测	工日	30	监测频率×时间	
(2)	水质监测	组	12	取样点个数×监测频率×时间	

编号	治理工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
(3)	水位、流量监测	工日	36	监测频率×时间	
(4)	地形地貌景观监测	组日	2	监测频率×时间	
(二)	2035年1月1日-2035年12月31日				
1	预防工程				
2	治理工程				
3	监测工程				
(1)	地质灾害监测	工日	30	监测频率×时间	
(2)	地形地貌景观监测	组日	2	监测频率×时间	
(三)	2036年1月1日-2036年12月31日				
1	预防工程				
2	治理工程				
3	监测工程				
(1)	地质灾害监测	工日	30	监测频率×时间	
(2)	地形地貌景观监测	组日	2	监测频率×时间	

7.2.2 投资估算及单项工程费用构成

经估算，本项目矿山地质环境防治工程动态投资总额 89.7664 万元，静态投资 80.3136 万元（其中工程施工费 65.3433 万元，临时工程费用 0.6534 万元，独立费用 10.4924 万元，基本预备费 3.8245 万元），价差预备费 9.4528 万元。投资估算结果表见表 7.2-2，各分部费用构成和工程单价表详见表 7.2-3~表 7.2-15。

表 7.2-2 投资估算结果表

工程阶段		矿山地质环境防治工程估算金额（万元）		
		静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段（2025 年 1 月 1 日-2028 年 12 月 31 日）	2025 年	11.8312	0.2603	12.0915
	2026 年	11.8312	0.5263	12.3575
	2027 年	11.8312	0.7982	12.6294
	2028 年	11.8312	1.0760	12.9072
	小计	47.3247	2.6608	49.9855
第二阶段（2029 年 7 月 1 日-2032 年 12 月 31 日）	2029 年	2.8005	0.3219	3.1224
	2030 年	2.8005	0.3906	3.1911
	2031 年	2.8005	0.4608	3.2613
	2032 年	2.8005	0.5326	3.3331
	小计	11.2020	1.7059	12.9079
第三阶段（2033 年 1 月 1 日-2033 年 12 月 31 日）	2033 年	14.9277	3.2296	18.1573
	小计	14.9277	3.2296	18.1573
第四阶段（2034 年 1 月 1 日-2036 年 12 月 31 日）	2034 年	2.2864	0.5558	2.8422
	2035 年	2.2864	0.6184	2.9048
	2036 年	2.2864	0.6823	2.9687
	小计	6.8592	1.8565	8.7157
合计		80.3136	9.4528	89.7664

表 7.2-3 项目预算总表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境治理工程

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
I	工程部分投资				
—	建筑工程	65.3433			65.3433
(一)	第一阶段防治工程（2025 年 1 月 1 日-2028 年 12 月 31 日）	42.3346			42.3346
(二)	第二阶段防治工程（2029 年 1 月 1 日-2032 年 12 月 31 日）	6.2119			6.2119

(三)	第三阶段防治工程（2033年1月1日-2033年12月31日）	13.6802			13.6802
(四)	第四阶段防治工程（2034年1月1日-2036年12月31日）	3.1166			3.1166
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	0.6534			0.6534
(一)	其他施工临时工程	0.6534			0.6534
五	独立费用				10.4924
(一)	建设管理费			6.8044	6.8044
(二)	生产准备费				
(三)	科研勘察设计费			2.5000	2.5000
(四)	建设及施工场地征用费				
(五)	其他			1.1880	1.1880
	一至五部分投资合计	65.9967		10.4924	76.4891
	基本预备费(5%)				3.8245
	静态总投资				80.3136
	价差预备费				9.3978
	建设期融资利息				
	工程部分总投资				89.7114
II	移民与环境投资				
一	征地移民补偿				
二	水土保持工程				
三	环境保护工程				
	移民与环境总投资				
III	工程投资总计				
	静态总投资				80.3136
	总投资				89.7114

表 7.2-4 工程部分总预算表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境治理工程

单位： 万元

编号	工程或费用名称	建筑工程费	安装工程费	设备购置费	独立费用	合计	总投资比例 (%)
一	建筑工程	65.3433				65.3433	85.43

(一)	第一阶段防治工程 (2025年1月1日 -2028年12月31日)	42.3346				42.3346	
(二)	第二阶段防治工程 (2029年1月1日 -2032年12月31日)	6.2119				6.2119	
(三)	第三阶段防治工程 (2033年1月1日 -2033年12月31日)	13.6802				13.6802	
(四)	第四阶段防治工程 (2034年1月1日 -2036年12月31日)	3.1166				3.1166	
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	0.6534				0.6534	0.85
(一)	其他施工临时工程	0.6534				0.6534	
五	独立费用				10.4924	10.4924	13.72
(一)	建设管理费				6.8044	6.8044	
(二)	生产准备费						
(三)	科研勘察设计费				2.5000	2.5000	
(四)	建设及施工场地征用 费						
(五)	其他				1.1880	1.1880	
	一至五部分投资合计	65.9967			10.4924	76.4891	100
	基本预备费					3.8245	
	静态总投资					80.3136	
	价差预备费					9.3978	
	建设期融资利息						
	总投资					89.7114	

表 7.2-5 建筑工程预算表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境治理工程 单位：元

编号	单价 编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						653432.95
—		第一阶段防治工程（2025年1月1日-2028年12月31日）				423345.88
(一)		2025年1月1日-2025年12月31日				378059.62
1		预防工程				1737.58
(1)		警示牌				1737.58
a	6	树立警示牌	块	13	133.66	1737.58
2		治理工程				361226.62
(1)		浆砌排水沟工程				358942.49
a	31	挖掘机挖渠道土方，I~II类土	m ³	2831.22	8.85	25056.30
b	32	M7.5水泥砂浆砌筑截排水沟	m ³	1047.09	211.90	221878.37
c	33	砂浆抹面（平面）	m ²	7864.5	7.03	55287.44
d	34	砂浆抹面（立面）	m ²	4456.55	9.83	43807.89
e	41	混凝土伸缩缝	m ²	104.58	123.47	12912.49
(2)		沉砂池工程				2284.13
a	35	挖掘机挖渠道，I~II类土	m ³	20.36	8.85	180.19
b	36	M7.5水泥砂浆砌筑沉砂池	m ³	9.25	211.90	1960.08
c	37	砂浆抹面（平面）	m ²	5.67	7.03	39.86
d	38	砂浆抹面（立面）	m ²	10.58	9.83	104.00
3		监测工程				15095.42
(1)	7	地质灾害监测	工日	30	82.18	2465.40
(2)	8	水质监测	组	12	341.80	4101.60
(3)	9	水位、流量监测	工日	36	82.18	2958.48
(4)	10	地形地貌景观监测	组日	2	2784.97	5569.94
(二)		2026年1月1日-2026年12月31日				15095.42
1		预防工程				
2		治理工程				
3		监测工程				15095.42
(1)	7	地质灾害监测	工日	30	82.18	2465.40
(2)	8	水质监测	组	12	341.80	4101.60
(3)	9	水位、流量监测	工日	36	82.18	2958.48
(4)	10	地形地貌景观监测	组日	2	2784.97	5569.94
(三)		2027年1月1日-2027年12月31日				15095.42

1		预防工程				
2		治理工程				
3		监测工程				15095.42
(1)	7	地质灾害监测	工日	30	82.18	2465.40
(2)	8	水质监测	组	12	341.80	4101.60
(3)	9	水位、流量监测	工日	36	82.18	2958.48
(4)	10	地形地貌景观监测	组日	2	2784.97	5569.94
(四)		2028年1月1日-2028年12月31日				15095.42
1		预防工程				
2		治理工程				
3		监测工程				15095.42
(1)	7	地质灾害监测	工日	30	82.18	2465.40
(2)	8	水质监测	组	12	341.80	4101.60
(3)	9	水位、流量监测	工日	36	82.18	2958.48
(4)	10	地形地貌景观监测	组日	2	2784.97	5569.94
二		第二阶段防治工程（2029年1月1日-2032年12月31日）				62119.26
(一)		2029年1月1日-2032年12月31日				62119.26
1		预防工程				1737.58
(1)		警示牌				1737.58
a	6	树立警示牌	块	13	133.66	1737.58
2		治理工程				
3		监测工程				60381.68
(1)	7	地质灾害监测	工日	120	82.18	9861.60
(2)	8	水质监测	组	48	341.80	16406.40
(3)	9	水位、流量监测	工日	144	82.18	11833.92
(4)	10	地形地貌景观监测	组日	8	2784.97	22279.76
三		第三阶段防治工程（2033年1月1日-2033年12月31日）				136801.71
(一)		2033年1月1日-2033年12月31日				136801.71
1		预防工程				1737.58
(1)		警示牌				1737.58
a	6	树立警示牌	块	13	133.66	1737.58
2		治理工程				119968.71
(1)		建（构）筑物与硬化地面拆除及废渣清理工程				78524.06
a	18	砌体拆除	m ³	1809.31	19.51	35299.64

b	19	废渣清运	m ³	1809.31	23.89	43224.42
(2)		植被恢复				87.12
a	16	栽植爬山虎	株	24	3.63	87.12
(3)		井口封堵工程				41357.53
a	13	浆砌石砌筑石方量	m ³	63.48	309.83	19668.01
b	14	充填废石	m ³	1203.12	17.23	20729.76
c	40	泄水孔埋设 De50PVC 管	m	25.2	11.62	292.82
d	15	砂石反滤包	m ³	0.24	178.89	42.93
e	39	M10 水泥砂浆抹面, 立面, 厚度 2cm	m ²	63.48	9.83	624.01
3		监测工程				15095.42
(1)	7	地质灾害监测	工日	30	82.18	2465.40
(2)	8	水质监测	组	12	341.80	4101.60
(3)	9	水位、流量监测	工日	36	82.18	2958.48
(4)	10	地形地貌景观监测	组日	2	2784.97	5569.94
四		第四阶段防治工程 (2034 年 1 月 1 日 -2036 年 12 月 31 日)				31166.10
(一)		2034 年 1 月 1 日-2034 年 12 月 31 日				15095.42
1		预防工程				
2		治理工程				
3		监测工程				15095.42
(1)	7	地质灾害监测	工日	30	82.18	2465.40
(2)	8	水质监测	组	12	341.80	4101.60
(3)	9	水位、流量监测	工日	36	82.18	2958.48
(4)	10	地形地貌景观监测	组日	2	2784.97	5569.94
(二)		2035 年 1 月 1 日-2035 年 12 月 31 日				8035.34
1		预防工程				
2		治理工程				
3		监测工程				8035.34
(1)	7	地质灾害监测	工日	30	82.18	2465.40
(2)	10	地形地貌景观监测	组日	2	2784.97	5569.94
(三)		2036 年 1 月 1 日-2036 年 12 月 31 日				8035.34
1		预防工程				
2		治理工程				
3		监测工程				8035.34
(1)	7	地质灾害监测	工日	30	82.18	2465.40
(2)	10	地形地貌景观监测	组日	2	2784.97	5569.94

表 7.2-6 独立费用预算表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境治理工程

单位：万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第五部分 独立费用		10.4924	
一	建设管理费	6.8044	
(一)	项目建设管理费	2.9699	
1	建设单位开办费		
2	建设单位管理费	0.9900	建管费=按四部分投资加开办费插值=65.9967*1.5%
3	工程管理经常费	1.9799	经常费=建安工程费*新建费率=65.9967*3%
(二)	工程建设监理费	3.5045	监理费=4.63+(11.25-4.63)/(300-100)*(一至四部分投资-100)=4.63+(11.25-4.63)/(300-100)*(65.9967-100)
(三)	联合试运转费		
(四)	前期工作咨询服务费		
(五)	项目技术经济评审费	0.3300	一至四部分投资*0.5%=65.9967*0.5%
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进场费		
(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	2.5000	
(一)	工程科学研究试验费		
(二)	工程勘察设计费	2.5000	
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	1.1880	
(一)	工程保险费	0.3300	一至四部分投资*0.5%=65.9967*0.5%
(二)	招标业务费		
(三)	工程抽检费	0.6600	
1	工程竣工验收抽检费	0.3960	建安工程费*0.6%=65.9967*0.6%
2	工程平行检测费	0.2640	建安工程费*0.4%=65.9967*0.4%
(四)	其他税费	0.1980	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.1980	建安工程费*0.3%=65.9967*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		
(五)	水库安全蓄水鉴定费		

表 7.2-7 价差预备费预算表

单位：万元

序号	年份	静态投资金额	价差预备费
1	2025 年	11.8312	0.2603
2	2026 年	11.8312	0.5263
3	2027 年	11.8312	0.7982
4	2028 年	11.8312	1.0760
5	2029 年	47.3247	2.6608
6	2030 年	2.8005	0.3219
7	2031 年	2.8005	0.3906
8	2032 年	2.8005	0.4608
9	2033 年	2.8005	0.5326
10	2034 年	11.2020	1.7059
11	2035 年	14.9277	3.2296
12	2036 年	14.9277	3.2296
	总计	2.2864	0.5558

价差预备费 $P = \sum I_t [(1+f)^{t-1}]$
 式中： I_t 为建设期中第 t 年的投资计划额， t 为建设期年份数， f 为年平均价格预计上涨率（取值 2.20%）

表 7.2-8 建筑工程单价汇总表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境治理工程

单位：元

单价 编号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械 使用费	嵌套 项	其他 直接费	现场 经费	间接费	企业 利润	材料 价差	税金
6	树立警示牌	块	133.66	0.35	100.00			3.51	5.02	5.34	8.00	0.40	11.04
7	地质灾害监测	工日	82.18	27.68				0.97	1.38	10.52	2.84	32.00	6.79
8	水质监测	组	341.80	3.46	250.00			8.87	12.67	14.33	20.25	4.00	28.22
9	水位、流量监测	工日	82.18	27.68				0.97	1.38	10.52	2.84	32.00	6.79
10	地形地貌景观监测	组日	2784.97		2100.00			73.50	105.00	109.37	167.15		229.95
13	浆砌块石，挡土墙	m ³	309.83	27.36	67.15	1.96		3.38	5.79	15.19	8.46	154.97	25.58
14	充填废石	m ³	17.23	4.46	0.29	1.36		0.21	0.37	2.18	0.62	6.31	1.42
15	人工铺筑反滤层	m ³	178.89	12.49	33.94			1.62	2.79	7.05	4.05	102.19	14.77
16	栽植爬山虎	株	3.63	0.27	2.19			0.06	0.10	0.19	0.20	0.32	0.30
18	挖掘机拆除砌体，浆砌砖， 水泥浆	m ³	19.51	0.42	0.51	8.10		0.32	0.54	0.88	0.75	6.39	1.61
19	2m ³ 挖掘机装石碴，汽车运 输，露天作业，运距≤1km	m ³	23.89	0.31	0.21	10.30		0.38	0.65	0.99	0.90	8.18	1.97
31	挖掘机挖渠道土方，I~II 类土	m ³	8.85	2.04	0.47	1.07		0.13	0.14	0.84	0.33	3.11	0.73
32	M7.5 水泥砂浆砌筑截排水 沟	m ³	211.90	32.76	32.72	2.02		2.36	4.05	15.13	6.23	99.13	17.50
33	砂浆抹面（平面）	m ²	7.03	2.27	0.07	0.08		0.08	0.15	0.90	0.25	2.64	0.58
34	砂浆抹面（立面）	m ²	9.83	3.19	0.09	0.09		0.12	0.20	1.27	0.35	3.71	0.81
35	挖掘机挖渠道，I~II类土	m ³	8.85	2.04	0.47	1.07		0.13	0.14	0.84	0.33	3.11	0.73

36	M7.5 水泥砂浆砌筑沉砂池	m ³	211.90	32.76	32.72	2.02		2.36	4.05	15.13	6.23	99.13	17.50
37	砂浆抹面（平面）	m ²	7.03	2.27	0.07	0.08		0.08	0.15	0.90	0.25	2.64	0.58
38	砂浆抹面（立面）	m ²	9.83	3.19	0.09	0.09		0.12	0.20	1.27	0.35	3.71	0.81
39	M10 水泥砂浆抹面，立面，厚度 2cm	m ²	9.83	3.19	0.09	0.09		0.12	0.20	1.27	0.35	3.71	0.81
41	混凝土伸缩缝	m ²	123.47	7.45	76.51	0.03		2.94	5.04	5.85	6.85	8.61	10.19

表 7.2-9 安装工程单价汇总表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境治理工程

单位：元

单价编号	名称	单位	单价	其中										
				人工费	材料费	机械使用费	嵌套项	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	未计价装置性材料费	材料价差	税金
40	泄水孔埋设 De50PVC 管	m	11.62	1.14	0.26	0.07		0.05	0.51	0.92	0.21	6.14	1.36	0.96

表 7.2-10 主要材料预算价格汇总表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境治理工程 单位： 元

编号	名称及规格	单位	预算价格	其中				
				原价	包装费	运杂费	运输保管费	采购及保管费
C030005	水泥 32.5MPa	t	367.26					
C05001	碎石	m ³	94.17					
C051001	柴油	kg	8.14					
C110067	锯材	m ³	1238.94					
C120038	块石	m ³	86.41					

表 7.2-11 次要材料预算价格汇总表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境治理工程 单位： 元

编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
C053008	爬山虎苗	株			1.82
C062030	商品有机肥	kg			2.50
C130025	木柴	t			0.68
C141001	沥青	t			3.63
C142126	塑料管	m			6.02
C142198	中砂	m ³			165.05
C159045	黏结剂	kg			47.00
C1800	水质简分析	组			250.00
C1804	铁质警示牌	块			100.00
C1806	地形地貌测量	组日			2000.00

表 7.2-12 施工机械台时费汇总表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境治理工程 单位： 元

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	112.25	58.21	9.34	44.70	
J1010	单斗挖掘机 液压 斗容 1.6m ³	145.90	80.76	9.34	55.80	
J1011	单斗挖掘机 液压 斗容 2m ³	205.13	135.19	9.34	60.60	
J1044	推土机 功率 88kw	97.48	51.38	8.30	37.80	

J1099	蛙式夯实机 功率 2.8kw	9.45	1.08	6.92	1.45	
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	10.86	4.16	4.50	2.20	
J3016	自卸汽车 载重量 8t	67.52	32.42	4.50	30.60	
J3077	双胶轮车	0.82	0.82			
J9204	圆盘锯	13.89	1.47	8.30	4.12	

表 7.2-13 主要材料价格计算表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境治理工程 单位：元

编号	名称及规格	单位	原价依据	单位毛重(t)	每吨运费	价格	其中				
							原价	包装费	运杂费	运输保险费	采购及保管费
C030005	水泥 32.5MPa	t				367.26					
C05001	碎石	m ³				94.17					
C051001	柴油	kg				8.14					
C110067	锯材	m ³				1238.94					
C120038	块石	m ³				86.41					

表 7.2-14 混凝土、砂浆单价计算表

基础单价编号：C8146

名称：M7.5 水泥砂浆

定额单位：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	3.43	0.54
C030005	水泥 32.5MPa	kg	261	0.25	65.25
C142198	中砂	m ³	1.11	30.00	33.30
	合计				99.09

表 7.2-15 建筑工程单价计算表

建筑工程单价计算表

树立警示牌工程

建筑单价编号：6

定额编号：B6

定额单位：块

施工方法：人工树立警示牌					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)

一	直接工程费	元			108.88
1	直接费	元			100.35
(1)	人工费	元			0.35
A0001	人工	工时	0.1	3.46	0.35
(2)	材料费	元			100.00
C1804	铁质警示牌	块	1	100.00	100.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	100.35	3.51
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	100.35	5.02
二	间接费	元			5.34
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	108.88	5.23
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	0.35	0.11
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	114.22	8.00
四	价差	元			0.40
A0001	人工	工时	0.1	4.00	0.40
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	122.62	11.04
	合计	元			133.66
	单价	元			133.66

建筑工程单价计算表

地质灾害监测工程

建筑单价编号：7

定额编号：B01

定额单位：工日

施工方法：定期巡视观测

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97

3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			10.52
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.03	1.44
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.55	2.84
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	75.39	6.79
	合计	元			82.18
	单价	元			82.18

建筑工程单价计算表

水质监测工程

建筑单价编号：8

定额编号：B02

定额单位：组

施工方法：取样、水质简分析					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			275.00
1	直接费	元			253.46
(1)	人工费	元			3.46
A0001	人工	工时	1	3.46	3.46
(2)	材料费	元			250.00
C1800	水质简分析	组	1	250.00	250.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	253.46	8.87
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	253.46	12.67
二	间接费	元			14.33
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	275.00	13.20
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	3.46	1.13
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	289.33	20.25
四	价差	元			4.00
A0001	人工	工时	1	4.00	4.00

五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	313.58	28.22
	合计	元			341.80
	单价	元			341.80

建筑工程单价计算表

水位、流量监测工程

建筑单价编号：9

定额编号：B03

定额单位：工日

施工方法：现场实测					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			10.52
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.03	1.44
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.55	2.84
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	75.39	6.79
	合计	元			82.18
	单价	元			82.18

建筑工程单价计算表

地形地貌景观监测工程

建筑单价编号：10

定额编号：B04

定额单位：组日

施工方法：测量、成图					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			2278.50
1	直接费	元			2100.00
(1)	人工费	元			0.00
(2)	材料费	元			2100.00
C1806	地形地貌测量	组日	1	2000.00	2000.00
C9001	其他材料费	%	5	2000.00	100.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	2100.00	73.50
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	2100.00	105.00
二	间接费	元			109.37
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	2278.50	109.37
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	0.00	0.00
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	2387.87	167.15
四	价差	元			0.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2555.02	229.95
	合计	元			2784.97
	单价	元			2784.97

建筑工程单价计算表

浆砌块石，挡土墙工程

建筑单价编号：13

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			10562.97
1	直接费	元			9646.55
(1)	人工费	元			2735.82

A0001	人工	工时	790.7	3.46	2735.82
(2)	材料费	元			6715.19
C120038	块石	m ³	108	30.00	3240.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	34.4	99.09	3408.70
C9001	其他材料费	%	1	6648.70	66.49
(3)	机械使用费	元			195.54
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.19	10.86	67.22
J3077	双胶轮车	台时	156.49	0.82	128.32
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	9646.55	337.63
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	9646.55	578.79
二	间接费	元			1519.13
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	10562.97	612.65
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%	12082.10	845.75
四	价差	元			15496.83
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	117.26	1052.81
C120038	块石	m ³	108	56.41	6092.28
C142198	中砂	m ³	38.184	135.05	5156.75
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	28424.68	2558.22
	合计	元			30982.90
	单价	元			309.83

建筑工程单价计算表

充填废石工程

建筑单价编号：14

定额编号：03003

定额单位：100m³

施工方法：PVC管切割、无纺布包装、安装。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			669.63
1	直接费	元			611.54
(1)	人工费	元			446.34
A0001	人工	工时	129	3.46	446.34
(2)	材料费	元			29.12
C9003	零星材料费	%	5	582.42	29.12
(3)	机械使用费	元			136.08
J1099	蛙式夯实机 功率 2.8kW	台时	14.4	9.45	136.08
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	611.54	21.40
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	611.54	36.69
二	间接费	元			217.92
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	669.63	38.84
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%	887.55	62.13
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%	1580.88	142.28
	合计	元			1723.16
	单价	元			17.23

建筑工程单价计算表

人工铺筑反滤层工程

建筑单价编号：15

定额编号：03063

定额单位：100m³

施工方法：运料、分层铺筑、压实、整平与修坡，基本运距 30m。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			5083.71
1	直接费	元			4642.66
(1)	人工费	元			1249.06
A0001	人工	工时	361	3.46	1249.06
(2)	材料费	元			3393.60
C05001	碎石	m ³	89.6	30.00	2688.00
C142198	中砂	m ³	22.4	30.00	672.00
C9001	其他材料费	%	1	3360.00	33.60
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	4642.66	162.49
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	4642.66	278.56
二	间接费	元			704.55
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	5083.71	294.86
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1249.06	409.69
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	5788.26	405.18
四	价差	元			10218.75
A0001	人工	工时	361	4.00	1444.00
C05001	碎石	m ³	89.6	64.17	5749.63
C142198	中砂	m ³	22.4	135.05	3025.12
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	16412.19	1477.10
	合计	元			17889.29
	单价	元			178.89

建筑工程单价计算表

栽植爬山虎工程

建筑单价编号：16

定额编号：GJ09121

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			262.40
1	直接费	元			246.38
(1)	人工费	元			27.33
A0001	人工	工时	7.9	3.46	27.33
(2)	材料费	元			219.05
C0002	水	m ³	3.08	3.43	10.56
C053008	爬山虎苗	株	107	1.82	194.74
C062030	商品有机肥	kg	5.5	2.50	13.75
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	246.38	6.16
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	246.38	9.86
二	间接费	元			18.93
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	262.40	9.97
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.33	8.96
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	281.33	19.69
四	价差	元			31.60
A0001	人工	工时	7.9	4.00	31.60
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	332.62	29.94
	合计	元			362.56
	单价	元			3.63

建筑工程单价计算表

挖掘机拆除砌体，浆砌砖，水泥浆工程

建筑单价编号：18

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			988.07
1	直接费	元			902.35
(1)	人工费	元			41.52
A0001	人工	工时	12	3.46	41.52
(2)	材料费	元			51.08
C9003	零星材料费	%	6	851.27	51.08
(3)	机械使用费	元			809.75
J1010	单斗挖掘机 液压 斗容 1.6m ³	台时	5.55	145.90	809.75
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	902.35	31.58
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	902.35	54.14
二	间接费	元			87.94
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	988.07	57.31
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	93.37	30.63
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1076.01	75.32
四	价差	元			638.54
A0001	人工	工时	12	4.00	48.00
A0002	机械工	工时	14.985	4.00	59.94
C051001	柴油	kg	103.23	5.14	530.60
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1789.87	161.09
	合计	元			1950.96
	单价	元			19.51

建筑工程单价计算表

2m³ 挖掘机装石碴，汽车运输，露天作业，运距≤1km 工程

建筑单价编号：19

定额编号：02543

定额单位：100m³

施工方法：挖装、运输、卸除、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1184.79
1	直接费	元			1082.00
(1)	人工费	元			31.14
A0001	人工	工时	9	3.46	31.14
(2)	材料费	元			21.22
C9003	零星材料费	%	2	1060.78	21.22
(3)	机械使用费	元			1029.64
J1011	单斗挖掘机 液压 斗容 2m ³	台时	1.49	205.13	305.64
J1044	推土机 功率 88kW	台时	0.75	97.48	73.11
J3016	自卸汽车 载重量 8t	台时	9.64	67.52	650.89
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	1082.00	37.87
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	1082.00	64.92
二	间接费	元			98.58
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.7%	1184.79	67.53
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	94.65	31.05
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1283.37	89.84
四	价差	元			818.10
A0001	人工	工时	9	4.00	36.00
A0002	机械工	工时	18.355	4.00	73.42
C051001	柴油	kg	137.876	5.14	708.68
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2191.31	197.22
	合计	元			2388.53
	单价	元			23.89

建筑工程单价计算表

挖掘机挖渠道土方， I ~ II 类土工程

建筑单价编号： 31

定额编号： 01215

定额单位： 100m³

施工方法：挖松、堆放、人工配合修底边。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			384.15
1	直接费	元			357.35
(1)	人工费	元			204.14
A0001	人工	工时	59	3.46	204.14
(2)	材料费	元			46.61
C9003	零星材料费	%	15	310.74	46.61
(3)	机械使用费	元			106.60
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台时	0.86	112.25	96.54
J3077	双胶轮车	台时	12.27	0.82	10.06
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	357.35	12.51
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	357.35	14.29
二	间接费	元			83.80
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	384.15	14.21
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	212.17	69.59
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	467.95	32.76
四	价差	元			311.15
A0001	人工	工时	59	4.00	236.00
A0002	机械工	工时	2.322	4.00	9.29
C051001	柴油	kg	12.814	5.14	65.86
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	811.86	73.07
	合计	元			884.93
	单价	元			8.85

建筑工程单价计算表

M7.5 水泥砂浆砌筑截排水沟工程

建筑单价编号：32

定额编号：03094

定额单位：100m³

施工方法：选修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾平缝，基本运距 30m。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			7391.48
1	直接费	元			6750.21
(1)	人工费	元			3275.93
A0001	人工	工时	946.8	3.46	3275.93
(2)	材料费	元			3272.40
C040005	砂浆	m ³	36	0.00	0.00
C120038	块石	m ³	108	30.00	3240.00
C9001	其他材料费	%	1	3240.00	32.40
(3)	机械使用费	元			201.88
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.48	10.86	70.37
J3077	双胶轮车	台时	160.38	0.82	131.51
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	6750.21	236.26
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	6750.21	405.01
二	间接费	元			1512.78
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	7391.48	428.71
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%	8904.26	623.30
四	价差	元			9913.18
A0001	人工	工时	946.8	4.00	3787.20
A0002	机械工	工时	8.424	4.00	33.70
C120038	块石	m ³	108	56.41	6092.28
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	19440.74	1749.67
	合计	元			21190.41
	单价	元			211.90

建筑工程单价计算表

砂浆抹面（平面）工程

建筑单价编号：33

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			265.37
1	直接费	元			242.35
(1)	人工费	元			226.63
A0001	人工	工时	65.5	3.46	226.63
(2)	材料费	元			7.41
C0002	水	m ³	2	3.43	6.86
C040005	砂浆	m ³	2.1	0.00	0.00
C9001	其他材料费	%	8	6.86	0.55
(3)	机械使用费	元			8.31
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.38	10.86	4.13
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	3.5%	242.35	8.48
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	242.35	14.54
二	间接费	元			90.29
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	265.37	15.39
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%	355.66	24.90
四	价差	元			263.98
A0001	人工	工时	65.5	4.00	262.00
A0002	机械工	工时	0.494	4.00	1.98
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	644.54	58.01
	合计	元			702.55
	单价	元			7.03

建筑工程单价计算表

砂浆抹面（立面）工程

建筑单价编号：34

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			368.91
1	直接费	元			336.91
(1)	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36
(2)	材料费	元			8.52
C0002	水	m ³	2.3	3.43	7.89
C040005	砂浆	m ³	2.3	0.00	0.00
C9001	其他材料费	%	8	7.89	0.63
(3)	机械使用费	元			9.03
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.41	10.86	4.45
J3077	双胶轮车	台时	5.59	0.82	4.58
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	336.91	11.79
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	336.91	20.21
二	间接费	元			126.75
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	368.91	21.40
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%	495.66	34.70
四	价差	元			371.33
A0001	人工	工时	92.3	4.00	369.20
A0002	机械工	工时	0.533	4.00	2.13
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	901.69	81.15
	合计	元			982.84
	单价	元			9.83

建筑工程单价计算表

挖掘机挖渠道，Ⅰ～Ⅱ类土工程

建筑单价编号：35

定额编号：01215

定额单位：100m³

施工方法：挖松、堆放、人工配合修底边。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			384.15
1	直接费	元			357.35
(1)	人工费	元			204.14
A0001	人工	工时	59	3.46	204.14
(2)	材料费	元			46.61
C9003	零星材料费	%	15	310.74	46.61
(3)	机械使用费	元			106.60
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台时	0.86	112.25	96.54
J3077	双胶轮车	台时	12.27	0.82	10.06
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	357.35	12.51
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	357.35	14.29
二	间接费	元			83.80
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	384.15	14.21
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	212.17	69.59
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	467.95	32.76
四	价差	元			311.15
A0001	人工	工时	59	4.00	236.00
A0002	机械工	工时	2.322	4.00	9.29
C051001	柴油	kg	12.814	5.14	65.86
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	811.86	73.07
	合计	元			884.93
	单价	元			8.85

建筑工程单价计算表

M7.5 水泥砂浆砌筑沉砂池工程

建筑单价编号：36

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			7391.48
1	直接费	元			6750.21
(1)	人工费	元			3275.93
A0001	人工	工时	946.8	3.46	3275.93
(2)	材料费	元			3272.40
C040005	砂浆	m ³	36	0.00	0.00
C120038	块石	m ³	108	30.00	3240.00
C9001	其他材料费	%	1	3240.00	32.40
(3)	机械使用费	元			201.88
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.48	10.86	70.37
J3077	双胶轮车	台时	160.38	0.82	131.51
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	6750.21	236.26
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	6750.21	405.01
二	间接费	元			1512.78
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	7391.48	428.71
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%	8904.26	623.30
四	价差	元			9913.18
A0001	人工	工时	946.8	4.00	3787.20
A0002	机械工	工时	8.424	4.00	33.70
C120038	块石	m ³	108	56.41	6092.28
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	19440.74	1749.67
	合计	元			21190.41
	单价	元			211.90

建筑工程单价计算表

砂浆抹面（平面）工程

建筑单价编号：37

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			265.37
1	直接费	元			242.35
(1)	人工费	元			226.63
A0001	人工	工时	65.5	3.46	226.63
(2)	材料费	元			7.41
C0002	水	m ³	2	3.43	6.86
C040005	砂浆	m ³	2.1	0.00	0.00
C9001	其他材料费	%	8	6.86	0.55
(3)	机械使用费	元			8.31
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.38	10.86	4.13
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	3.5%	242.35	8.48
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	242.35	14.54
二	间接费	元			90.29
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	265.37	15.39
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%	355.66	24.90
四	价差	元			263.98
A0001	人工	工时	65.5	4.00	262.00
A0002	机械工	工时	0.494	4.00	1.98
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	644.54	58.01
	合计	元			702.55
	单价	元			7.03

建筑工程单价计算表

砂浆抹面（立面）工程

建筑单价编号：38

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			368.91
1	直接费	元			336.91
(1)	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36
(2)	材料费	元			8.52
C0002	水	m ³	2.3	3.43	7.89
C040005	砂浆	m ³	2.3	0.00	0.00
C9001	其他材料费	%	8	7.89	0.63
(3)	机械使用费	元			9.03
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.41	10.86	4.45
J3077	双胶轮车	台时	5.59	0.82	4.58
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	336.91	11.79
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	336.91	20.21
二	间接费	元			126.75
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	368.91	21.40
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%	495.66	34.70
四	价差	元			371.33
A0001	人工	工时	92.3	4.00	369.20
A0002	机械工	工时	0.533	4.00	2.13
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	901.69	81.15
	合计	元			982.84
	单价	元			9.83

建筑工程单价计算表

M10 水泥砂浆抹面，立面，厚度 2cm 工程

建筑单价编号：39

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			368.91
1	直接费	元			336.91
(1)	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36
(2)	材料费	元			8.52
C0002	水	m ³	2.3	3.43	7.89
C040005	砂浆	m ³	2.3	0.00	0.00
C9001	其他材料费	%	8	7.89	0.63
(3)	机械使用费	元			9.03
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.41	10.86	4.45
J3077	双胶轮车	台时	5.59	0.82	4.58
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	336.91	11.79
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	336.91	20.21
二	间接费	元			126.75
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	368.91	21.40
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%	495.66	34.70
四	价差	元			371.33
A0001	人工	工时	92.3	4.00	369.20
A0002	机械工	工时	0.533	4.00	2.13
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	901.69	81.15
	合计	元			982.84
	单价	元			9.83

建筑工程单价计算表

混凝土伸缩缝工程

建筑单价编号：41

定额编号：04457

定额单位：100m²

施工方法：木板制作、熔化、涂沥青、安装。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			9196.84
1	直接费	元			8398.94
(1)	人工费	元			744.94
A0001	人工	工时	215.3	3.46	744.94
(2)	材料费	元			7651.24
C110067	锯材	m ³	2.2	1238.94	2725.67
C130025	木柴	t	0.42	1361.47	571.82
C141001	沥青	t	1.24	3450.00	4278.00
C9001	其他材料费	%	1	7575.49	75.75
(3)	机械使用费	元			2.76
J3077	双胶轮车	台时	3.36	0.82	2.76
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	8398.94	293.96
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	8398.94	503.94
二	间接费	元			584.62
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	9196.84	340.28
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	744.94	244.34
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	9781.46	684.70
四	价差	元			861.20
A0001	人工	工时	215.3	4.00	861.20
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	11327.36	1019.46
	合计	元			12346.82
	单价	元			123.47

安装工程单价计算表

泄水孔埋设 De50PVC 管工程

安装单价编号：40

定额编号：GAB1023

定额单位：100m

施工方法：PVC 塑料管安装(黏接连接)，公称直径 50mm					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			203.40
1	直接费	元			146.87
(1)	人工费	元			113.56
A0001	人工	工时	32.82	3.46	113.56
(2)	材料费	元			26.09
C15904 5	黏结剂	kg	0.3	47.00	14.10
C9001	其他材料费	%	85	14.10	11.99
(3)	机械使用费	元			7.22
J9204	圆盘锯	台时	0.52	13.89	7.22
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.7%	146.87	5.43
3	现场经费=人工费*费率	元	45%	113.56	51.10
二	间接费	元			92.03
1	管理费=人工费*费率	元	47%	113.56	53.37
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	117.88	38.66
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	295.43	20.68
四	未计价装置性材料费	元			614.04
C14212 6	塑料管	m	102	6.02	614.04
五	价差	元			136.27
A0001	人工	工时	32.82	4.00	131.28
A0002	机械工	工时	1.248	4.00	4.99
六	税金=(一+二+三+四+五)*税率	元	9%	1066.42	95.98
	合计	元			1162.40
	单价	元			11.62

7.3 土地复垦工程经费估算

7.3.1 土地复垦总工程量

本项目土地复垦工程量汇总见下表 7.3-1。

表 7.3-1 土地复垦工程量汇总表

序号	复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
一	第一阶段复垦工程（2025年1月1日-2028年12月31日）				
(一)	2025年1月1日-2025年12月31日				
1	预防工程				
2	复垦工程				
3	监测工程				
(1)	土地损毁监测	工日	2	监测频率×监测时间	
(二)	2026年1月1日-2026年12月31日				
1	预防工程				
2	复垦工程				
3	监测工程				
(1)	土地损毁监测	工日	2	监测频率×监测时间	
(三)	2027年1月1日-2027年12月31日				
1	预防工程				
2	复垦工程				
3	监测工程				
(1)	土地损毁监测	工日	2	监测频率×监测时间	
(四)	2028年1月1日-2028年12月31日				
1	预防工程				
2	复垦工程				
3	监测工程				
(1)	土地损毁监测	工日	2	监测频率×监测时间	
二	第二阶段复垦工程（2029年1月1日-2032年12月31日）				
(一)	2029年1月1日-2032年12月31日				
1	预防工程				
2	复垦工程				
3	监测工程				
(1)	土地损毁监测	工日	8	监测频率×监测时间	
二	第三阶段复垦工程（2033年1月1日-2033年12月31日）				
(一)	2033年1月1日-2033年12月31日				
(1)	坑口及工业场地乔木林地复垦单元				
a	场地清表	m ²	5853	清表面积	
b	场地平整	m ³	585.3	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.5853	翻耕面积	

序号	复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	1901.98	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥, 杉树每株施用 1kg 商品有机肥	
e	栽植带土球杉树	株	1463	按株距 2m*行距 2m 标准栽植杉树	
f	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.5853	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根	
(2)	坑口及工业场地其他草地复垦单元				
a	场地清表	m ²	2303	清表面积	
b	场地平整	m ³	230.3	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.2303	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	172.73	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.2303	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根	
(3)	矿部乔木林地复垦单元				
a	场地清表	m ²	249	清表面积	
b	场地平整	m ³	24.9	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.0249	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	80.68	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥, 杉树每株施用 1kg 商品有机肥	
e	栽植带土球杉树	株	62	按株距 2m*行距 2m 标准栽植杉树	
f	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0249	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根	
(4)	废石场、临时矿堆场及其配套设施乔木林地复垦单元				
a	场地清表	m ²	3519	清表面积	
b	场地平整	m ³	351.9	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.3519	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	1143.93	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥, 杉树每株施用 1kg 商品有机肥	
e	栽植带土球杉树	株	880	按株距 2m*行距 2m 标准栽植杉树	
f	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.3519	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根	
(5)	旧选矿厂、临时工棚乔木林地复垦单元				
a	场地清表	m ²	2391	清表面积	
b	场地平整	m ³	239.1	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.2391	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	777.33	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥, 杉树每株施用 1kg 商品有机肥	
e	栽植带土球杉树	株	598	按株距 2m*行距 2m 标准栽植杉树	
f	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.2391	按 45kg/hm ² 标准播撒狗牙根	
(6)	坑口及工业场地采矿用地复垦单元				
a	场地清表	m ²	9549	清表面积	
b	场地平整	m ³	954.9	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.9549	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	716.18	选用商品有机肥, 按 750kg/hm ² 进行翻耕培肥	

序号	复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.9549	按 45kg/hm 标准播撒狗牙根	
(7)	坑口及工业场地农村宅基地复垦单元				
a	场地清表	m ²	9.0	清表面积	
b	场地平整	m ³	0.9	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.0009	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	0.68	选用商品有机肥, 按 750kg/hm 进行翻耕培肥	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0009	按 45kg/hm 标准播撒狗牙根	
(8)	坑口及工业场地裸岩石砾地复垦单元				
a	场地清表	m ²	38	清表面积	
b	场地平整	m ³	3.8	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.038	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	28.5	选用商品有机肥, 按 750kg/hm 进行翻耕培肥	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.038	按 45kg/hm 标准播撒狗牙根	
(9)	矿部城镇住宅用地复垦单元				
a	场地清表	m ²	66	清表面积	
b	场地平整	m ³	6.6	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.066	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	49.5	选用商品有机肥, 按 750kg/hm 进行翻耕培肥	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.066	按 45kg/hm 标准播撒狗牙根	
(10)	矿部农村宅基地复垦单元				
a	场地清表	m ²	114	清表面积	
b	场地平整	m ³	11.4	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.0114	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	8.55	选用商品有机肥, 按 750kg/hm 进行翻耕培肥	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0114	按 45kg/hm 标准播撒狗牙根	
(11)	废石场、临时矿堆场及其配套设施工业用地复垦单元				
a	场地清表	m ²	5.0	清表面积	
b	场地平整	m ³	0.5	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.0005	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	0.38	选用商品有机肥, 按 750kg/hm 进行翻耕培肥	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0005	按 45kg/hm 标准播撒狗牙根	
(12)	废石场、临时矿堆场及其配套设施采矿用地复垦单元				
a	场地清表	m ²	18058	清表面积	
b	场地平整	m ³	1805.8	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	1.8058	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施	kg	1354.35	选用商品有机肥, 按 750kg/hm 进行翻耕培肥	

序号	复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
	用商品有机肥				
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	1.8058	按 45kg/hm 标准播撒狗牙根	
(13)	废石场、临时矿堆场及其配套设施农村宅基地复垦单元				
a	场地清表	m ²	185	清表面积	
b	场地平整	m ³	18.5	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.0185	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	13.88	选用商品有机肥, 按 750kg/hm 进行翻耕培肥	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0185	按 45kg/hm 标准播撒狗牙根	
(14)	废石场、临时矿堆场及其配套设施裸岩石砾地复垦单元				
a	场地清表	m ²	2779	清表面积	
b	场地平整	m ³	277.9	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.2779	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	208.43	选用商品有机肥, 按 750kg/hm 进行翻耕培肥	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.2779	按 45kg/hm 标准播撒狗牙根	
(15)	旧选矿厂、临时工棚工业用地复垦单元				
a	场地清表	m ²	1747	清表面积	
b	场地平整	m ³	174.7	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.1747	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	131.03	选用商品有机肥, 按 750kg/hm 进行翻耕培肥	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.1747	按 45kg/hm 标准播撒狗牙根	
(16)	旧选矿厂、临时工棚采矿用地复垦单元				
a	场地清表	m ²	465	清表面积	
b	场地平整	m ³	46.5	平整面积*平整厚度	
c	场地翻耕	hm ²	0.0465	翻耕面积	
d	土壤培肥改良, 施用商品有机肥	kg	34.88	选用商品有机肥, 按 750kg/hm 进行翻耕培肥	
e	撒播狗牙根草籽	hm ²	0.0465	按 45kg/hm 标准播撒狗牙根	
(17)	坑口及工业场地公路用地复垦单元				
a	道路基础压实	m ²	28	单元面积	
b	铺设砂石垫层	m ³	28	单元面积*铺设厚度	
(18)	废石场、临时矿堆场及其配套设施公路用地复垦单元复垦单元				
a	道路基础压实	m ²	358	单元面积	
b	铺设砂石垫层	m ³	358	单元面积*铺设厚度	
(19)	废石场、临时矿堆场及其配套设施农村道路复垦单元				
a	道路基础压实	m ²	50	单元面积	
b	铺设砂石垫层	m ³	50	单元面积*铺设厚度	
(20)	旧选矿厂、临时工棚农村道路复垦单元				
a	道路基础压实	m ²	77	单元面积	

序号	复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
b	铺设砂石垫层	m ³	77	单元面积*铺设厚度	
3	监测工程				
(1)	土地损毁监测	工日	2	监测频率×监测时间	
四	第四阶段复垦工程（2034年1月1日-2036年12月31日）				
(一)	2034年1月1日-2034年12月31日				
1	预防工程				
2	复垦工程				
3	监测工程				
(1)	土地损毁监测				
a	土地损毁监测	工日	2	监测频率×监测时间	
(2)	复垦效果监测				
a	土壤质量	组	21	监测频率×监测时间	
b	植被恢复情况	工日	2	监测频率×监测时间	
c	配套设施运行情况	工日	2	监测频率×监测时间	
3	管护工程				
a	植被管护	工日	16	管护频率×管护时间	
b	栽植杉树（补种）	株	300	按10%计取	
c	撒播草籽（补种）	hm ²	0.3395	按10%计取	
(2)	设施管护				
a	设施管护		2	管护频率×管护时间	
(二)	2035年1月1日-2035年12月31日				
1	预防工程				
2	复垦工程				
3	监测工程				
(1)	土地损毁监测				
a	土地损毁监测	工日	2	监测频率×监测时间	
(2)	复垦效果监测				
a	土壤质量	组	21	监测频率×监测时间	
b	植被恢复情况	工日	2	监测频率×监测时间	
c	配套设施运行情况	工日	2	监测频率×监测时间	
3	管护工程				
(1)	植被管护		16		
a	植被管护	工日	300	管护频率×管护时间	
b	栽植杉树（补种）	株	0.3395	按10%计取	
c	撒播草籽（补种）	hm ²	21	按10%计取	
(2)	设施管护				
a	设施管护		2	管护频率×管护时间	
(三)	2036年1月1日-2036年12月31日				
1	预防工程				
2	复垦工程				
3	监测工程				

序号	复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
(1)	土地损毁监测				
a	土地损毁监测	工日	2	监测频率×监测时间	
(2)	复垦效果监测				
a	土壤质量	组	21	监测频率×监测时间	
b	植被恢复情况	工日	2	监测频率×监测时间	
c	配套设施运行情况	工日	2	监测频率×监测时间	
3	管护工程				
(1)	植被管护		16		
a	植被管护	工日	300	管护频率×管护时间	
b	栽植杉树(补种)	株	0.3395	按10%计取	
c	撒播草籽(补种)	hm ²	21	按10%计取	
(2)	设施管护				
a	设施管护		2	管护频率×管护时间	

7.3.2 投资估算及单项工程费用构成

经估算，本项目土地复垦工程动态投资总额 52.5973 万元，静态投资 43.6961 万元（其中工程施工费 29.9552 万元，临时工程费用 0.2996 万元，独立费用 11.3605 万元，基本预备费 2.0808 万元），价差预备费 8.9011 万元。投资估算结果表见表 7.3-2，各分部费用构成和工程单价表详见表 7.3-3~表 7.3-14。

表 7.3-2 投资估算结果表

工程阶段		土地复垦工程估算金额（万元）		
		静态投资	价差预备费	动态投资
第一阶段（2025年1月1日-2028年12月31日）	2025年	1.1668	0.0257	1.1925
	2026年	1.1668	0.0519	1.2187
	2027年	1.1668	0.0787	1.2455
	2028年	1.1668	0.1061	1.2729
	小计	4.6673	0.2624	4.9297
第二阶段（2029年1月1日-2032年12月31日）	2029年	1.1505	0.1322	1.2827
	2030年	1.1505	0.1605	1.3110
	2031年	1.1505	0.1893	1.3398
	2032年	1.1505	0.2188	1.3693
	小计	4.6020	0.7008	5.3028
第三阶段（2033年1月1日-2033年12月31日）	2033年	25.4100	5.4974	30.9074
	小计	25.4100	5.4974	30.9074
第四阶段（2034年1月	2034年	3.0056	0.7307	3.7363

1日-2036年12月31日)	2035年	3.0056	0.8129	3.8185
	2036年	3.0056	0.8969	3.9025
	小计	9.0169	2.4405	11.4574
合计		43.6961	8.9011	52.5973

表 7.3-3 项目估算总表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿土地复垦工程

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	独立费用	合计
I	工程部分投资				
一	建筑工程	29.9552			29.9552
(一)	第一阶段复垦工程(2025年1月1日-2028年12月31日)	0.0870			0.0870
(二)	第二阶段复垦工程(2029年1月1日-2032年12月31日)	0.0217			0.0217
(三)	第三阶段复垦工程(2033年1月1日-2033年12月31日)	24.2649			24.2649
(四)	第四阶段复垦工程(2034年1月1日-2036年12月31日)	5.5817			5.5817
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	0.2996			0.2996
(一)	其他工程	0.2996			0.2996
五	独立费用				11.3605
(一)	建设管理费			8.3159	8.3159
(二)	生产准备费				
(三)	科研勘察设计费			2.5000	2.5000
(四)	建设及施工场地征用费				
(五)	其他			0.5446	0.5446
	一至五部分投资合计	30.2548		11.3605	41.6153
	基本预备费(5%)				2.0808
	静态总投资				43.6961
	价差预备费				8.9011
	建设期融资利息				
	工程部分总投资				52.5972
II	移民与环境投资				

一	征地移民补偿					
二	水土保持工程					
三	环境保护工程					
	移民与环境总投资					
III	工程投资总计					
	静态总投资					43.6961
	总投资					52.5972

表 7.3-4 工程部分总预算表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿土地复垦工程

单位： 万元

编号	工程或费用名称	建筑 工程费	安装 工程费	设备 购置费	独立 费用	合计	占总投 资 比例(%)
一	建筑工程	29.9552				29.9552	71.98
(一)	第一阶段复垦工程（2025年1月1日-2028年12月31日）	0.0870				0.0870	
(二)	第二阶段复垦工程（2029年1月1日-2032年12月31日）	0.0217				0.0217	
(三)	第三阶段复垦工程（2033年1月1日-2033年12月31日）	24.2649				24.2649	
(四)	第四阶段复垦工程（2034年1月1日-2036年12月31日）	5.5817				5.5817	
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	0.2996				0.2996	0.72
(一)	其他工程	0.2996				0.2996	
五	独立费用				11.3605	11.3605	27.30
(一)	建设管理费				8.3159	8.3159	
(二)	生产准备费						
(三)	科研勘察设计费				2.5000	2.5000	
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				0.5446	0.5446	
	一至五部分投资合计	30.2548			11.3605	41.6153	100
	基本预备费					2.0808	
	静态总投资					43.6961	
	价差预备费					8.9011	

	建设期融资利息						
	总投资					52.5972	

表 7.3-5 建筑工程预算表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿土地复垦工程

单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						299552.09
一		第一阶段复垦工程（2025年1月1日-2028年12月31日）				869.52
(一)		2025年1月1日-2025年12月31日				217.38
1		预防工程				
2		复垦工程				
3		监测工程				217.38
(1)	18	土地损毁监测	工日	2	108.69	217.38
(二)		2026年1月1日-2026年12月31日				217.38
1		预防工程				
2		复垦工程				
3		监测工程				217.38
(1)	18	土地损毁监测	工日	2	108.69	217.38
(三)		2027年1月1日-2027年12月31日				217.38
1		预防工程				
2		复垦工程				
3		监测工程				217.38
(1)	18	土地损毁监测	工日	2	108.69	217.38
(四)		2028年1月1日-2028年12月31日				217.38
1		预防工程				
2		复垦工程				
3		监测工程				217.38
(1)	18	土地损毁监测	工日	2	108.69	217.38
二		第二阶段复垦工程（2029年1月1日-2032年12月31日）				217.38
(一)		2029年1月1日-2032年12月31日				217.38
1		预防工程				
2		复垦工程				
3		监测工程				217.38

(1)	18	土地损毁监测	工日	2	108.69	217.38
三		第三阶段复垦工程（2033年1月1日-2033年12月31日）				242648.57
(一)		预防工程				
(二)		复垦工程				242431.19
1		坑口及工业场地乔木林地复垦单元				30242.40
(1)	24	场地清表	m ²	5853	1.69	9891.57
(2)	10	场地平整	m ³	585.3	1.44	842.83
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.5853	3621.62	2119.73
(4)	25	栽植乔木	株	1463	10.39	15200.57
(5)	13	撒播草籽	hm ²	0.5853	3737.74	2187.70
2		坑口及工业场地其他草地复垦单元				5918.56
(1)	24	场地清表	m ²	2303	1.69	3892.07
(2)	10	场地平整	m ³	230.3	1.44	331.63
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.2303	3621.62	834.06
(4)	13	撒播草籽	hm ²	0.2303	3737.74	860.80
3		矿部乔木林地复垦单元				1284.10
(1)	24	场地清表	m ²	249	1.69	420.81
(2)	10	场地平整	m ³	24.9	1.44	35.86
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.0249	3621.62	90.18
(4)	25	栽植乔木	株	62	10.39	644.18
(5)	13	撒播草籽	hm ²	0.0249	3737.74	93.07
4		废石场、临时矿堆场及其配套设施乔木林地复垦单元				18186.81
(1)	24	场地清表	m ²	3519	1.69	5947.11
(2)	10	场地平整	m ³	351.9	1.44	506.74
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.3519	3621.62	1274.45
(4)	25	栽植乔木	株	880	10.39	9143.20
(5)	13	撒播草籽	hm ²	0.3519	3737.74	1315.31
5		旧选矿厂、临时工棚乔木林地复垦单元				12357.93
(1)	24	场地清表	m ²	2391	1.69	4040.79
(2)	10	场地平整	m ³	239.1	1.44	344.30
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.2391	3621.62	865.93
(4)	25	栽植乔木	株	598	10.39	6213.22
(5)	13	撒播草籽	hm ²	0.2391	3737.74	893.69
6		坑口及工业场地采矿用地复垦单元				24540.32

(1)	24	场地清表	m ²	9549	1.69	16137.81
(2)	10	场地平整	m ³	954.9	1.44	1375.06
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.9549	3621.62	3458.28
(4)	13	撒播草籽	hm ²	0.9549	3737.74	3569.17
7		坑口及工业场地农村宅基地复垦单元				23.13
(1)	24	场地清表	m ²	9	1.69	15.21
(2)	10	场地平整	m ³	0.9	1.44	1.30
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.0009	3621.62	3.26
(4)	13	撒播草籽	hm ²	0.0009	3737.74	3.36
8		坑口及工业场地裸岩石砾地复垦单元				
9	24	场地清表	m ²	380	1.69	642.20
10	10	场地平整	m ³	38	1.44	54.72
11	14	翻耕培肥	hm ²	0.038	3621.62	137.62
12	13	撒播草籽	hm ²	0.038	3737.74	142.03
13		矿部城镇住宅用地复垦单元				1696.16
(1)	24	场地清表	m ²	660	1.69	1115.40
(2)	10	场地平整	m ³	66	1.44	95.04
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.066	3621.62	239.03
(4)	13	撒播草籽	hm ²	0.066	3737.74	246.69
14		矿部农村宅基地复垦单元				292.98
(1)	24	场地清表	m ²	114	1.69	192.66
(2)	10	场地平整	m ³	11.4	1.44	16.42
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.0114	3621.62	41.29
(4)	13	撒播草籽	hm ²	0.0114	3737.74	42.61
15		废石场、临时矿堆场及其配套设施工业用地复垦单元				12.85
(1)	24	场地清表	m ²	5	1.69	8.45
(2)	10	场地平整	m ³	0.5	1.44	0.72
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.0005	3621.62	1.81
(4)	13	撒播草籽	hm ²	0.0005	3737.74	1.87
16		废石场、临时矿堆场及其配套设施采矿用地复垦单元				46407.90
(1)	24	场地清表	m ²	18058	1.69	30518.02
(2)	10	场地平整	m ³	1805.8	1.44	2600.35
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	1.8058	3621.62	6539.92
(4)	13	撒播草籽	hm ²	1.8058	3737.74	6749.61

17		废石场、临时矿堆场及其配套设施农村 宅基地复垦单元				475.44
(1)	24	场地清表	m ²	185	1.69	312.65
(2)	10	场地平整	m ³	18.5	1.44	26.64
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.0185	3621.62	67.00
(4)	13	撒播草籽	hm ²	0.0185	3737.74	69.15
18		废石场、临时矿堆场及其配套设施裸岩 石砾地复垦单元				7141.86
(1)	24	场地清表	m ²	2779	1.69	4696.51
(2)	10	场地平整	m ³	277.9	1.44	400.18
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.2779	3621.62	1006.45
(4)	13	撒播草籽	hm ²	0.2779	3737.74	1038.72
19		旧选矿厂、临时工棚工业用地复垦单元				4489.68
(1)	24	场地清表	m ²	1747	1.69	2952.43
(2)	10	场地平整	m ³	174.7	1.44	251.57
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.1747	3621.62	632.70
(4)	13	撒播草籽	hm ²	0.1747	3737.74	652.98
20		旧选矿厂、临时工棚采矿用地复垦单元				1195.02
(1)	24	场地清表	m ²	465	1.69	785.85
(2)	10	场地平整	m ³	46.5	1.44	66.96
(3)	14	翻耕培肥	hm ²	0.0465	3621.62	168.41
(4)	13	撒播草籽	hm ²	0.0465	3737.74	173.80
21		坑口及工业场地公路用地复垦单元				4758.88
(1)	29	道路基础压实	m ²	28	19.46	544.88
(2)	30	铺设砂石垫层	m ³	28	150.50	4214.00
22		废石场、临时矿堆场及其配套设施公路 用地复垦单元复垦单元				60845.68
(1)	29	道路基础压实	m ²	358	19.46	6966.68
(2)	30	铺设砂石垫层	m ³	358	150.50	53879.00
23		废石场、临时矿堆场及其配套设施农村 道路复垦单元				8498.00
(1)	29	道路基础压实	m ²	50	19.46	973.00
(2)	30	铺设砂石垫层	m ³	50	150.50	7525.00
24		旧选矿厂、临时工棚农村道路复垦单元				13086.92
(1)	29	道路基础压实	m ²	77	19.46	1498.42
(2)	30	铺设砂石垫层	m ³	77	150.50	11588.50
(三)		监测工程				217.38

1	18	土地损毁监测	工日	2	108.69	217.38
四		第四阶段复垦工程（2034年1月1日-2036年12月31日）				55816.62
(一)		2034年1月1日-2034年12月31日				18605.54
1		预防工程				
2		复垦工程				
3		监测工程				9442.32
(1)		土地损毁监测				217.38
a	18	土地损毁监测	工日	2	108.69	217.38
(2)		复垦效果监测				9224.94
a	19	土壤质量	组	21	418.58	8790.18
b	20	植被恢复情况	工日	2	108.69	217.38
c	21	配套设施运行情况	工日	2	108.69	217.38
4		管护工程				9163.22
(1)		植被管护				8839.72
a	22	植被管护	工日	16	278.36	4453.76
b	25	栽植杉树（补种）	株	300	10.39	3117.00
c	13	撒播草籽（补种）	hm ²	0.3395	3737.74	1268.96
(2)		设施管护				323.50
a	23	设施管护	工日	2	161.75	323.50
(二)		2035年1月1日-2035年12月31日				18605.54
1		预防工程				
2		复垦工程				
3		监测工程				9442.32
(1)		土地损毁监测				217.38
a	18	土地损毁监测	工日	2	108.69	217.38
(2)		复垦效果监测				9224.94
a	19	土壤质量	组	21	418.58	8790.18
b	20	植被恢复情况	工日	2	108.69	217.38
c	21	配套设施运行情况	工日	2	108.69	217.38
4		管护工程				9163.22
(1)		植被管护				8839.72
a	22	植被管护	工日	16	278.36	4453.76
b	25	栽植杉树（补种）	株	300	10.39	3117.00
c	13	撒播草籽（补种）	hm ²	0.3395	3737.74	1268.96
(2)		设施管护				323.50

a	23	设施管护	工日	2	161.75	323.50
(三)		2036年1月1日-2036年12月31日				18605.54
1		预防工程				
2		复垦工程				
3		监测工程				9442.32
(1)		土地损毁监测				217.38
a	18	土地损毁监测	工日	2	108.69	217.38
(2)		复垦效果监测				9224.94
a	19	土壤质量	组	21	418.58	8790.18
b	20	植被恢复情况	工日	2	108.69	217.38
c	21	配套设施运行情况	工日	2	108.69	217.38
4		管护工程				9163.22
(1)		植被管护				8839.72
a	22	植被管护	工日	16	278.36	4453.76
b	25	栽植杉树(补种)	株	300	10.39	3117.00
c	13	撒播草籽(补种)	hm ²	0.3395	3737.74	1268.96
(2)		设施管护				323.50
a	23	设施管护	工日	2	161.75	323.50

表 7.3-6 独立费用预算表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿土地复垦工程

单位：万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第五部分 独立费用		11.3605	
一	建设管理费	8.3159	
(一)	项目建设管理费	1.3614	
1	建设单位开办费		
2	建设单位管理费	0.4538	建管费=按四部分投资加开办费插值 =30.2548*1.5%
3	工程管理经常费	0.9076	经常费=建安工程费*新建费率=30.2548*3%
(二)	工程建设监理费	6.8261	监理费=30.10+(78.10-30.10)/(3000-1000)*(一至四部分投资-1000)=30.10+(78.10-30.10)/(3000-1000)*(30.2548-1000)
(三)	联合试运转费		
(四)	前期工作咨询服务费		

(五)	项目技术经济评审费	0.1284	技术经济评审费=一至四部分投资 *(0.35%+(0.35%-0.30%)/(3000-1000))*(3000-一至 四部分投 资))=30.2548*(0.35%+(0.35%-0.30%)/(3000-1000)* (3000-30.2548))
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进 场费		
(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	2.5000	
(一)	工程科学研究试验费		
(二)	工程勘察设计费	2.5000	
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	0.5446	
(一)	工程保险费	0.1513	一至四部分投资*0.5%=30.2548*0.5%
(二)	招标业务费		
(三)	工程抽检费	0.3025	
1	工程竣工验收抽检费	0.1815	建安工程费*0.6%=30.2548*0.6%
2	工程平行检测费	0.1210	建安工程费*0.4%=30.2548*0.4%
(四)	其他税费	0.0908	
1	建筑工程意外伤害保险 费	0.0908	建安工程费*0.3%=30.2548*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		
(五)	水库安全蓄水鉴定费		

表 7.3-7 价差预备费预算表

序号	年份	静态投资金额	价差预备费
1	2025 年	1.1668	0.0257
2	2026 年	1.1668	0.0519
3	2027 年	1.1668	0.0787
4	2028 年	1.1668	0.1061
5	2029 年	4.6673	0.2624
6	2030 年	1.1505	0.1322
7	2031 年	1.1505	0.1605
8	2032 年	1.1505	0.1893
9	2033 年	1.1505	0.2188
10	2034 年	4.6020	0.7008
11	2035 年	25.4100	5.4974
12	2036 年	25.4100	5.4974
	总计	3.0056	0.7307

价差预备费 $P = \sum I_t [(1+f)^{t-1}]$
 式中： I_t 为建设期中第 t 年的投资计划额， t 为建设期年份数， f 为年平均价格预计上涨率（取值 2.20%）

表 7.3-8 建筑工程单价汇总表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿土地复垦工程

单位：元

单价 编号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械 使用费	嵌套 项	其他 直接费	现场 经费	间接费	企业 利润	材料 价差	税金
10	土地回填平整	m ³	1.44	0.04	0.11	0.53		0.02	0.04	0.07	0.06	0.44	0.12
13	直播种草，撒播，不覆 土	hm ²	3737.74	51.90	2781.00			70.82	113.32	131.67	220.41	60.00	308.62
14	全面整地，机械施工， III类土	hm ²	3621.62	62.28	2118.75	274.00		61.38	98.20	134.54	192.44	381.00	299.03
18	土地损毁监测	工日	108.69	27.68	20.00			1.67	2.38	11.56	4.43	32.00	8.97
19	土壤质量监测	组	418.58	6.92	300.14			10.75	15.35	18.26	24.60	8.00	34.56
20	植被恢复情况监测	工日	108.69	27.68	20.00			1.67	2.38	11.56	4.43	32.00	8.97
21	配套设施运行情况监测	工日	108.69	27.68	20.00			1.67	2.38	11.56	4.43	32.00	8.97
22	植被管护	工日	278.36	83.04	24.00			3.75	5.35	32.81	10.43	96.00	22.98
23	设施管护	工日	161.75	27.68	60.00			3.07	4.38	13.65	7.61	32.00	13.36
24	清表	m ²	1.69	0.52	0.12			0.02	0.03	0.20	0.06	0.60	0.14
25	栽植带土球杉树，土球 直径 20cm，(挖坑直径 ×坑深)40cm×30cm	株	10.39	0.83	6.17			0.18	0.28	0.56	0.56	0.96	0.86
29	道路基础压实	m ²	19.46	1.22	3.97	0.31		0.19	0.28	0.70	0.47	10.71	1.61
30	铺设砂石垫层	m ³	150.50	12.49	30.91			1.52	2.60	6.85	3.81	79.89	12.43

表 7.3-9 主要材料预算价格汇总表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿土地复垦工程

单位：元

编号	名称及规格	单位	预算价格	其中				
				原价	包装费	运杂费	运输保管费	采购及保管费
C040015	砂子	m ³	99.03					
C05001	碎石	m ³	94.17					
C051001	柴油	kg	8.14					

表 7.3-10 次要材料预算价格汇总表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿土地复垦工程

单位：元

编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
C130033	乔木(带土球)	株			6.00
C1804	商品有机肥	kg			2.50
C1805	土壤理化分析	组			300.00
C1806	狗牙根草籽	kg			60.00

表 7.3-11 施工机械台时费汇总表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿土地复垦工程

单位：元

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1059	拖拉机 履带式 功率 37kw	25.70	6.20	4.50	15.00	
J1076	自行式平地机 功率 118kw	132.36	71.86	8.30	52.20	
J1095	压路机 内燃 重量 12~15t	52.61	24.81	8.30	19.50	
J1143	犁 三铧	1.70	1.70			

表 7.3-12 主要材料价格计算表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿土地复垦工程

单位：元

编号	名称及规格	单位	原价依据	单位毛重(t)	每吨运费	价格	其中				
							原价	包装费	运杂费	运输保险费	采购及保管费
C040015	砂子	m ³				99.03					
C05001	碎石	m ³				94.17					
C051001	柴油	kg				8.14					

表 7.3-13 主要材料基价表

工程名称：广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境治理工程

单位：元

编号	名称及规格	单位	预算价格	基价
C040015	砂子	m ³	99.03	30
C05001	碎石	m ³	94.17	30
C051001	柴油	kg	8.14	3

表 7.3-14 建筑工程单价计算表

土地回填平整工程

建筑单价编号：10

定额编号：03009

定额单位：100m³

施工方法：推平土料

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			75.02
1	直接费	元			68.51
(1)	人工费	元			4.15
A0001	人工	工时	1.2	3.46	4.15
(2)	材料费	元			11.42
C9003	零星材料费	%	20	57.09	11.42
(3)	机械使用费	元			52.94
J1076	自行式平地机 功率 118kw	台时	0.4	132.36	52.94
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	68.51	2.40

3	现场经费=直接费*费率	元	6%	68.51	4.11
二	间接费	元			6.80
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	75.02	4.35
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	7.47	2.45
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	81.82	5.73
四	价差	元			44.41
A0001	人工	工时	1.2	4.00	4.80
A0002	机械工	工时	0.96	4.00	3.84
C051001	柴油	kg	6.96	5.14	35.77
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	131.96	11.88
	合计	元			143.84
	单价	元			1.44

建筑工程单价计算表

直播种草，撒播，不覆土工程

建筑单价编号：13

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、碌子碾等方法覆土。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			3017.04
1	直接费	元			2832.90
(1)	人工费	元			51.90
A0001	人工	工时	15	3.46	51.90
(2)	材料费	元			2781.00
C1806	狗牙根草籽	kg	45	60.00	2700.00
C9001	其他材料费	%	3	2700.00	81.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	2832.90	70.82
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	2832.90	113.32
二	间接费	元			131.67
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	3017.04	114.65
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%	3148.71	220.41
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%	3429.12	308.62
	合计	元			3737.74
	单价	元			3737.74

建筑工程单价计算表

全面整地，机械施工，III类土工程

建筑单价编号：14

定额编号：09041

定额单位：hm²

施工方法：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			2614.61
1	直接费	元			2455.03
(1)	人工费	元			62.28
A0001	人工	工时	18	3.46	62.28
(2)	材料费	元			2118.75
C1804	商品有机肥	kg	750	2.50	1875.00
C9001	其他材料费	%	13	1875.00	243.75
(3)	机械使用费	元			274.00
J1059	拖拉机 履带式 功率 37kw	台时	10	25.70	257.00
J1143	犁 三铧	台时	10	1.70	17.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	2455.03	61.38
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	2455.03	98.20
二	间接费	元			134.54
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	2614.61	99.36
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	107.26	35.18
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	2749.15	192.44
四	价差	元			381.00
A0001	人工	工时	18	4.00	72.00
A0002	机械工	工时	13	4.00	52.00
C051001	柴油	kg	50	5.14	257.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	3322.59	299.03
	合计	元			3621.62
	单价	元			3621.62

建筑工程单价计算表

土地损毁监测工程

建筑单价编号：18

定额编号：B01

定额单位：工日

施工方法：定点、测量、记录					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			51.73
1	直接费	元			47.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			20.00
C9004	零星材料费	元	20	1.00	20.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	47.68	1.67
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	47.68	2.38
二	间接费	元			11.56
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	51.73	2.48
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%	63.29	4.43
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%	99.72	8.97
	合计	元			108.69
	单价	元			108.69

建筑工程单价计算表

土壤质量监测工程

建筑单价编号：19

定额编号：B02

定额单位：组

施工方法：地测、取样、分析					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			333.16
1	直接费	元			307.06
(1)	人工费	元			6.92
A0001	人工	工时	2	3.46	6.92

(2)	材料费	元			300.14
C1805	土壤理化分析	组	1	300.00	300.00
C9003	零星材料费	%	2	6.92	0.14
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	307.06	10.75
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	307.06	15.35
二	间接费	元			18.26
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	333.16	15.99
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	6.92	2.27
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	351.42	24.60
四	价差	元			8.00
A0001	人工	工时	2	4.00	8.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	384.02	34.56
	合计	元			418.58
	单价	元			418.58

建筑工程单价计算表

植被恢复情况监测工程

建筑单价编号：20

定额编号：B03

定额单位：工日

施工方法：人工实测样方、计算

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			51.73
1	直接费	元			47.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			20.00
C9004	零星材料费	元	20	1.00	20.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	47.68	1.67
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	47.68	2.38
二	间接费	元			11.56
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	51.73	2.48
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%	63.29	4.43
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%	99.72	8.97
	合计	元			108.69
	单价	元			108.69

建筑工程单价计算表

配套设施运行情况监测工程

建筑单价编号：21

定额编号：B04

定额单位：工日

施工方法：人工巡视、清理、修复

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			51.73
1	直接费	元			47.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			20.00
C9004	零星材料费	元	20	1.00	20.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	47.68	1.67
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	47.68	2.38
二	间接费	元			11.56
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	51.73	2.48
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%	63.29	4.43
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%	99.72	8.97
	合计	元			108.69
	单价	元			108.69

建筑工程单价计算表

植被管护工程

建筑单价编号：22

定额编号: B05

定额单位: 工日

施工方法: 破除土表板结、间苗与补苗、灌溉与施肥、病虫害、越冬与返青期管护					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			116.14
1	直接费	元			107.04
(1)	人工费	元			83.04
A0001	人工	工时	24	3.46	83.04
(2)	材料费	元			24.00
C9004	零星材料费	元	24	1.00	24.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	107.04	3.75
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	107.04	5.35
二	间接费	元			32.81
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	116.14	5.57
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	83.04	27.24
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	148.95	10.43
四	价差	元			96.00
A0001	人工	工时	24	4.00	96.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	255.38	22.98
	合计	元			278.36
	单价	元			278.36

建筑工程单价计算表

设施管护工程

建筑单价编号: 23

定额编号: B06

定额单位: 工日

施工方法: 维护、保养、疏通、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			95.13
1	直接费	元			87.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			60.00
C9004	零星材料费	元	60	1.00	60.00

(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	87.68	3.07
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	87.68	4.38
二	间接费	元			13.65
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	95.13	4.57
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%	108.78	7.61
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%	148.39	13.36
	合计	元			161.75
	单价	元			161.75

建筑工程单价计算表

清表工程

建筑单价编号：24

定额编号：01125

定额单位：100m²

施工方法：包括清除采石场、坝基及施工场地等处表层草皮表土，并运 20m 距离。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			69.18
1	直接费	元			64.36
(1)	人工费	元			51.90
A0001	人工	工时	15	3.46	51.90
(2)	材料费	元			12.46
C9003	零星材料费	%	24	51.90	12.46
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	64.36	2.25
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	64.36	2.57
二	间接费	元			19.58
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	69.18	2.56
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%	88.76	6.21
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%	154.97	13.95
	合计	元			168.92
	单价	元			1.69

建筑工程单价计算表

栽植带土球杉树，土球直径 20cm，(挖坑直径×坑深)40cm×30cm 工程
定额编号：09106

建筑单价编号：25
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			745.33
1	直接费	元			699.84
(1)	人工费	元			83.04
A0001	人工	工时	24	3.46	83.04
(2)	材料费	元			616.80
C0002	水	m ³	1.4	3.43	4.80
C130033	乔木(带土球)	株	102	6.00	612.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	699.84	17.50
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	699.84	27.99
二	间接费	元			55.56
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	745.33	28.32
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	83.04	27.24
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	800.89	56.06
四	价差	元			96.00
A0001	人工	工时	24	4.00	96.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	952.95	85.77
	合计	元			1038.72
	单价	元			10.39

建筑工程单价计算表

道路基础压实工程
定额编号：11114

建筑单价编号：29
定额单位：1000m²

施工方法：挖路槽、培路基、基础材料的铺压等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			5973.53
1	直接费	元			5505.56
(1)	人工费	元			1222.76
A0001	人工	工时	353.4	3.46	1222.76
(2)	材料费	元			3969.30
C040015	砂子	m ³	131	30.00	3930.00
C9001	其他材料费	%	1	3930.00	39.30
(3)	机械使用费	元			313.50
J1095	压路机 内燃 重量 12~15t	台时	5.9	52.61	310.40
J9999	其他机械费	%	1	310.40	3.10
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	5505.56	192.69
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	5505.56	275.28
二	间接费	元			703.86
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	5973.53	286.73
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1271.75	417.13
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	6677.39	467.42
四	价差	元			10710.29
A0001	人工	工时	353.4	4.00	1413.60
A0002	机械工	工时	14.16	4.00	56.64
C040015	砂子	m ³	131	69.03	9042.93
C051001	柴油	kg	38.35	5.14	197.12
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	17855.10	1606.96
	合计	元			19462.06
	单价	元			19.46

建筑工程单价计算表

铺设砂石垫层工程

建筑单价编号：30

定额编号：03062

定额单位：100m³

施工方法：运料、分层铺筑、压实、整平与修坡，基本运距 30m。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			4751.93
1	直接费	元			4339.66
(1)	人工费	元			1249.06

A0001	人工	工时	361	3.46	1249.06
(2)	材料费	元			3090.60
C05001	碎石	m ³	102	30.00	3060.00
C9001	其他材料费	%	1	3060.00	30.60
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	4339.66	151.89
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	4339.66	260.38
二	间接费	元			685.30
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	4751.93	275.61
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1249.06	409.69
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	5437.23	380.61
四	价差	元			7989.34
A0001	人工	工时	361	4.00	1444.00
C05001	碎石	m ³	102	64.17	6545.34
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	13807.18	1242.65
	合计	元			15049.83
	单价	元			150.50

7.4 估算结果

经估算，本项目矿山地质环境保护治理及土地复垦动态总投资为 142.3637 万元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 124.0098 万元，占总费用的 87.11%；价差预备费 18.3539 万元，占总费用的 12.89%，恢复治理与土地复垦责任区面积为 7.4616hm²（约为 111.9240 亩），单位面积静态总投资 11079.81 元/亩，单位面积动态总投资 12719.68 元/亩。

本项目总投资包括矿山地质环境防治工程动态投资总额 89.7664 万元，静态投资 80.3136 万元（其中工程施工费 65.3433 万元，独立费用 10.4924 万元，基本预备费 3.08245 万元），价差预备费 9.4528 万元。土地复垦工程动态投资总额 52.5972 万元，静态投资 43.6961 万元（其中工程施工费 30.2548 万元，独立费用 11.3605 万元，基本预备费 2.0808 万元），价差预备费 8.9011 万元，土地复垦面积为 6.5485hm²（约为 98.2275 亩），复垦单位面积静态总投资 4448.46 元/亩，复垦单位面积动态总投资 5354.63 元/亩。矿山恢复治理工程投资与土地复垦投资已分别计算，不存在费用重叠。

各项费用构成详见表 7.4-1。资金按年度安排分四个阶段汇总详见表 7.4-2。

表 7.4-1 矿山地质环境保护与土地复垦工程估算汇总表（单位：万元）

序号	费用名称	估算金额		费用合计	占总费用比例 (%)
		地质环境保护工程	土地复垦工程		
一	建筑工程费	65.9967	30.2548	96.2515	67.61
二	独立费用	10.4924	11.3605	21.8529	15.35
三	基本预备费	3.8245	2.0808	5.9053	4.15
四	静态总投资	80.3136	43.6961	124.0098	87.11
五	价差预备费	9.4528	8.9011	18.3539	12.89
六	动态总投资	89.7664	52.5972	142.3637	100.00

表 7.4-2 矿山地质环境保护与土地复垦工程资金安排汇总表（单位：万元）

工程阶段		防治工程动态投资	复垦工程动态投资	总费用动态投资
第一阶段（2025 年 1 月 1 日-2028 年 12 月 31 日）	2025 年	12.9980	0.2860	13.2840
	2026 年	12.9980	0.5782	13.5762
	2027 年	12.9980	0.8769	13.8749
	2028 年	12.9980	1.1821	14.1801
	小计	51.9920	2.9232	54.9152
第二阶段（2029 年 1 月 1 日-2032 年 12 月 31 日）	2029 年	3.9510	0.4541	4.4051
	2030 年	3.9510	0.5511	4.5021

工程阶段		防治工程 动态投资	复垦工程 动态投资	总费用 动态投资
	2031 年	3.9510	0.6501	4.6011
	2032 年	3.9510	0.7514	4.7024
	小计	15.8040	2.4067	18.2107
第三阶段（2033 年 1 月 1 日-2033 年 12 月 31 日）	2033 年	40.3377	8.7270	49.0647
	小计	40.3377	8.7270	49.0647
第四阶段（2034 年 1 月 1 日-2036 年 12 月 31 日）	2034 年	5.2920	1.2865	6.5785
	2035 年	5.2920	1.4313	6.7233
	2036 年	5.2920	1.5792	6.8712
	小计	15.8761	4.2970	20.1731
合计		124.0098	18.3539	142.3637

8 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排

8.1 总体工程部署

矿山在服务年限期间应严格按照安全生产法律法规，结合矿山实际制定符合本矿山的安全生产责任制度。明确矿山安全管理机构设置和人员配备，制定完善各项安全生产规章制度、操作规程，按规定配备符合安全生产工作要求的安全生产管理人员。加强安全生产管理，定期组织开展安全检查，矿山开采需严格按照《矿山开发利用方案》中的开采方式开采，对重大危险源实施监控，排查和治理安全生产隐患，确保矿山生产安全。矿山企业应按安全生产要求和本方案工作部署尽快对现状地质灾害进行治理后再进行开采。

方案中各工程部署年限时间均以采矿许可证 2025 年 1 月 1 日颁发为依据，若最终颁发的采矿许可证服务年限起始时间早于或晚于 2025 年 1 月 1 日，则以实际获得的采矿许可证服务年限起始日期为准。同时本方案起始日期均根据最终颁发采矿证的时间提前或向后顺延。若矿山发生矿区变更等重大改变，应对本方案进行修编。

1、第一阶段：矿山生产期（2025 年 1 月 1 日-2028 年 12 月 31 日）

在矿山基建开始前首先对现状不稳定斜坡、崩塌安排监测并按设计进行排查和清除治理，对开采时造成地质环境影响或破坏的井口场地及矿山道路进行预防、监测及恢复治理，防止地质灾害发生。对崩塌进行削坡治理，并在易产生崩塌的地方设置崩塌警示桩。做好废石场沉淀池的防治工程。建立矿山环境监测系统，对地形地貌景观、土地资源和水质进行测量、监测。同时对矿山地质环境问题与地质灾害进行监测和及时预警。即矿业活动引起的滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的监测。预防地质灾害的产生。

2、第二阶段：矿山生产期（2029 年 1 月 1 日-2032 年 12 月 31 日）

针对采矿活动形成的采空区地面塌陷可能影响的范围，做好监测工作，监测采矿活动可能引发的边坡崩塌、不稳定斜坡、泥石流地质灾害，加强对开采时造成地质环境影响或破坏的地质灾害进行预防、监测及恢复治理，防止地质灾害发生；加强对地形地貌景观、土地资源和水质进行测量、监测。同时对矿山地质环境问题与地质灾害

进行监测和及时预警。即矿业活动引起的滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的监测；加强对场地建设及矿山开采引发的各种地质环境问题进行治疗的能力；预防地质灾害的产生。

3、第三阶段：地质环境恢复及土地复垦期（2033年1月1日-2033年12月31日）

做好本方案布置的恢复治理及土地复垦工作，对采矿活动形成的矿山地质环境问题进行全面彻底治理，主要针对坑口及工业场地、矿部、矿山道路、废石场、临时矿堆场及其配套设施、旧选矿厂及临时工棚等区段，进行废渣清理、建（构）筑物和硬化路面拆除、清表、平整、土地翻耕、培肥及生物复绿等防护工程，使破坏区生态环境得到明显改善和重建。同时继续做好地质灾害、含水层的破坏、地形地貌景观的损毁情况，监测水土流失状况。

4、第四阶段：监测管护期（2034年1月1日-2036年12月31日）

在植被恢复后对所恢复植被进行植被管护，同时对土地复垦效果进行监测（如复垦地类监测、土壤理化性状监测、植被恢复监测、复垦配套工程监测），并继续做好地质灾害、含水层的破坏、地形地貌景观的损毁情况，监测水土流失状况。

在管护期结束之后60个工作日内，邀请当地的自然资源部门进行土地复垦的验收。验收通过之后一个月之内，在政府部门的监督之下，土地所有权人与矿山业主签署土地交还手续。

8.2 年度实施计划

根据本矿山地质环境保护治理工程设计和土地复垦工程设计，以及二者的投资估算，分别制定本矿山地质环境保护治理工程、土地复垦工程年度实施进度计划如下表8.2-1、8.2-2所示。

表 8.2-1 矿山地质环境保护治理年度实施计划表

工程位置	保护治理项目	第一阶段				第二阶段	第三阶段	第四阶段		
		2025	2026	2027	2028	2029-2032	2033	2034	2035	2036
崩塌区域	现状及预测崩塌清除									
	地质灾害监测									
不稳定斜坡区域	现状及预测不稳定斜坡治理									
	地质灾害监测									
采空塌陷区域	地质灾害监测									
泥石流区域	地质灾害监测									
矿山坑口及工业场地、矿部、 新旧废石场及临时矿堆场、 临时工棚、旧选矿厂	建（构）筑物与硬化地面拆除及废渣清理工程									
	砌筑截排水沟、沉砂池									
	井筒封堵工程									
矿区及周边	水质监测									
矿区及周边	水位、流量监测									
各用地单元	地形地貌 景观监测									
动态投资（万元）		12.0915	12.3575	12.6294	12.9072	12.9079	18.1573	2.8422	2.9048	2.9687
动态投资合计（万元）		89.7664								

表 8.1-2 矿区土地复垦年度实施计划表

工程位置	复垦工程类型	第一阶段				第二阶段	第三阶段	第四阶段		
		2025	2026	2027	2028	2028-2032	2033	2034	2035	2036
坑口及工业场地 复垦单元	场地清表						■			
	场地平整						■			
	翻耕培肥						■			
	栽植乔木						■			
	撒播草籽						■			
	监测工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	管护工程								■	■
矿部复垦单元	场地清表						■			
	场地平整						■			
	翻耕培肥						■			
	栽植乔木						■			
	撒播草籽						■			
	监测工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	管护工程								■	■
废石场、临时矿 堆场及其配套设 施复垦单元	场地清表						■			
	场地平整						■			
	翻耕培肥						■			
	栽植乔木						■			
	撒播草籽						■			
	监测工程	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	管护工程								■	■
废石场、临时矿	场地清表						■			

堆场及其配套设施复垦单元	场地平整											
	翻耕培肥											
	栽植乔木											
	撒播草籽											
	监测工程											
	管护工程											
旧选矿厂、临时工棚复垦单元	场地清表											
	场地平整											
	翻耕培肥											
	栽植乔木											
	撒播草籽											
	监测工程											
坑口及工业场地公路用地复垦单元	道路基础压实											
	铺设砂石垫层											
	监测工程											
废石场、临时矿堆场及其配套设施农村道路复垦单元	道路基础压实											
	铺设砂石垫层											
	监测工程											
废石场、临时矿堆场及其配套设施农村道路复垦单元	道路基础压实											
	铺设砂石垫层											
	监测工程											

旧选矿厂、临时 工棚农村道路复 垦单元	道路基础压实									
	铺设砂石垫层									
	监测工程									
动态投资（万元）		1.1925	1.2187	1.2455	1.2729	5.3028	30.9074	3.7363	3.8185	3.9025
动态投资合计（万元）		52.5972								

9 保障措施与效益分析

9.1 保障措施

9.1.1 组织保障措施

根据“谁开发、谁保护；谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，采矿权人为本矿山地质环境保护治理与土地复垦工作实施管理机构，其主要任务是负责矿山地质环境保护治理与土地复垦工作的实施，同时加强对工程实施的领导和组织管理，由建设单位成立一个矿山地质环境保护治理与土地复垦管理小组，落实专人负责，具体组织实施复垦方案设计的各项工作，包括地质环境保护治理和土地复垦工作的筹备、技术保障、组织施工、质量控制、自检、材料上报等，保证矿山恢复治理与土地复垦工作的顺利实施。

项目所在地的自然资源局负责对工作进行监督、协调和技术指导，分析存在问题，向项目建设主管单位反映实施过程中存在的问题并提出改正建议，贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门有关矿山地质环境保护治理与土地复垦的方针政策，制定矿山地质环境保护治理与土地复垦管理规章制度；并负责向项目区群众做好地质环境保护治理与土地复垦方面法律法规的宣传工作，同时协调土地权属人与项目建设业主的关系，成立项目实施督察小组，并接受当地土地管理部门及土地权属人的监督；采用抽查方式，不定期对工程情况进行抽检，并负责组织地质环境恢复保护治理与土地复垦方案的竣工验收，如验收不通过则需组织人员进行返工直到验收通过。确保地质环境保护治理与土地复垦工作落到实处。定期培训矿山地质环境保护治理与土地复垦管理及技术人员，提高人员素质和管理水平。

9.1.2 技术保障措施

矿山地质环境保护治理与土地复垦设计应由具有相应资质的设计部门承担，了解矿山地质环境保护治理与土地复垦方案中的技术要点，严格按照有关文件要求编制，并通过相关级别的自然资源管理部门组织的审查与验收工作。

矿山地质环境保护治理与土地复垦施工实行招标投标和施工监理制，施工单位应具有相应的土地复垦工程资质，施工监理单位应具有相应土地复垦工程监理资质，土地复垦方案实施过程中要严格按照审定的矿山地质环境保护治理与土地复垦方案进行施工，严格执行复垦工程施工技术规范及施工质量要求。加强矿山地质环境保护治理与土地复垦技术培训，提高施工人员的矿山地质环境保护治理与土地复垦工作技术水平。如有必要，选择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。整个矿山地质环境保护治理与土地复垦要求进行全过程检查、指导和监督，发现问题及时解决。同时，在土地复垦施工全过程中加强土地复垦质量检验。

为加强技术指导和咨询服务工作，矿山应成立由专业技术人员组成的技术小组，对矿山地质环境保护治理与土地复垦方案进行专门研究、咨询。根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证项目的顺利实施。因此，该工程的矿山地质环境保护治理与土地复垦在技术上是有所保证的。

9.1.3 资金保障措施

9.1.3.1 保障措施

1、矿山地质环境

为了保证矿山地质环境工程的顺利实施，除了在组织上和技术上把好关外，还必须加强对资金的管理。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复资金来源为企业自筹。矿山企业应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

根据《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建【2017】638号）、《广西壮族自治区国土资源厅关于停止收缴矿山地质环境治理恢复保证金的通知》（桂国土发〔2017〕56号）相关规定，取消保证金，通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿

山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预置弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并记入生产成本。基金专项用于矿山地质环境保护、治理和监测。同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面（不含土地复垦）。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

2、土地复垦

依照相关法律、法规要求，土地复垦费用由矿山企业承担，建设期间复垦费用从基本建设资金中列支，生产运行期间从生产成本中列支。对于提取的资金汇入由矿山企业和自然资源管理部门共同设置共管账户，专款专用。本项目复垦工程投入的资金将全部纳入矿山生产成本，按复垦方案资金的需求合理安排。每一笔款项的使用情况都要严格按制度提取，对滥用、挪用资金的追究当事人、相关责任人的责任，确保矿山复垦方案按计划顺利实施。

（1）复垦资金的来源

根据国土资发[2006]225 规定“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。我国《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受自然资源部主管部门的监督。为了切实落实土地复垦工作，土地复垦义务人应按照土地复垦方案提出提取相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。这表明了土地复垦是生产建设中的重要环节。

（2）复垦资金的提取

本项目应将复垦费用计入企业生产成本预算，设立共管账户，每年年初按照当年的复垦计划、复垦项目设计及相应的资金预算提取复垦资金，在本项目开采服务期满前 3 年预存完毕所有费用，将矿山土地复垦动态投资计提完毕。

为本方案按照复垦工作安排所列出的各阶段需要提取的复垦资金数目。矿山将以

此为基础，在满足复垦需要的前提下，在每个阶段开始前对复垦资金进行提取。为做好本环节的公众参与工作，矿山承诺将各复垦阶段涉及到的复垦工程措施及内容、复垦工程量和相应投资安排进行公示，并上报当地自然资源部门，避免弄虚作假现象，让公众清楚复垦资金的去向，发挥公众监督作用。

（3）复垦资金存储

复垦资金按照年度计提计划逐年提取后，存入由矿山企业和当地自然资源管理部门共同设置的共管账户，实行专款专用。土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项实用的财务管理制度。

（4）复垦资金的使用与管理

土地复垦资金严格按照专款专用、单独核算的原则进行管理，按照规定的支出范围支出，严格财务制度，规范财务手续，注明每一笔款项的使用情况。

由复垦实施（施工）单位根据土地复垦方案设计编制当年的复垦计划，复垦工程内容、复垦目标、验收指标、当年资金使用计划表等，向建设单位和当地自然资源管理部门提出土地复垦申请。每年年底，矿山企业按照复垦进度向当地自然资源局提交年度复垦资金预算执行情况报告，同时报自然资源局备案。

若有复垦资金不够或者富余状况发生，如当年年初所提取的土地复垦金额不能满足当年复垦的工作需求，可由企业垫资先进行复垦，所垫费用可于次年一月申报当地自然资源局备案。如当年复垦资金有富余，直接计入下年复垦费用，不在第二年提取复垦资金中减去上年剩余金额，第二年资金按照计划足额提取。

合理调整复垦资金账户，确保复垦资金足额、足量，保证复垦工作有钱可用，有事可做，顺利开展。

另外，为使广大群众真正了解并参与到复垦工作中，矿山企业对各复垦阶段时期资金的使用情况进行明细并公示。并在方案实施阶段招募当地群众参加复垦工作，让公众切身了解复垦资金的使用是否真正落实到实处。如有发现资金的使用与实际复垦效果有重大不符的情况，公众可向相关主管部门反映，发挥监督作用，确保复垦资金合理有效利用。

（5）复垦资金的审计

为了保证复垦资金专款专用，杜绝贪污腐败，土地复垦专项资金实行严格的审计制度。矿山企业和当地自然资源管理部门委托有审计资质的单位对土地复垦专项资金进行专项审计，并由当地自然资源局负责对其监督。

复垦资金的审计分常规审计和非常规审计，常规审计在每年底，即每一复垦阶段结束时进行，非常规审计即不定期对资金账户进行抽查审计。根据复垦进度安排，在每一复垦期，每一年 12 月份对当年资金的使用情况进行审计与清算，并向当地自然资源管部门上报审计结果。每一复垦期最后一年，提请审计部门对该期内资金进行审计，同时，对下一期复垦阶段内资金的使用计划进行审查，并向当地自然主管部门上报审计结果。

审计应注意以下要求：

——土地复垦是一项专业性较强的工作，首先应审核土地复垦工程设计单位、施工单位是否具备相应的资质。

——土地复垦工程的概预算是否根据国家有关的定额等要求进行。

——土地复垦资金的拨付是否按工程进度分次拨付。

——土地复垦资金的会计记录是否正确无误，明细账与总账是否一致。

——土地复垦资金的会计记录是否真实，有无挪用现象。

——土地复垦资金使用的各项手续是否齐备

另外，为使公众能够参与到审计工作中来，审计部门和单位在审计过程中可邀请相关主管单位和土地权属人进行监督，并将每次审计结果进行公示，公众对审计结果可提出质疑，并要求审计部门做出正面应答，坚决杜绝捏造虚假数据现象。对审计过程中出现的滥用和挪用资金的情况，追究当事人和相关责任人的责任，给与相当的行政、经济、刑事处罚。

（6）复垦资金的验收

每个复垦阶段前，矿山企业在复垦资金到账后，应及时向当地自然资源局申请，由其实行监督，确认复垦资金是否到位，数量是否足够。

当复垦阶段实施后，应向当地自然资源局申请，由自然资源部门、审计部门、土地权属人单位等以座谈会及调查审计的方式对复垦进行验收，以确保复垦资金全部用于复垦工作。

在项目具体实施过程中,也要根据生产实际情况,对资金保障措施及时进行修订,若在具体实施过程中出现实际情况与方案重大不符之处,将重新组织编报土地复垦方案。及时合理调整复垦资金预算,以保证复垦工作的正常进行。

9.1.3.2 资金分期预存计划

根据广西壮族自治区财政厅、自然资源厅、生态环境厅共同制定的《广西壮族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》(桂自然资规[2019]4号)的相关规定,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《办法》规定,设立矿山地质环境治理恢复基金。已有矿山企业应在本办法施行之日起3个月内建立或完善矿山地质环境治理恢复基金账户,新建矿山企业在《方案》审查通过获得批复后,应在取得采矿许可证之日起1个月内建立矿山地质环境治理恢复基金账户,矿山企业转让矿业权时,矿山地质环境治理恢复义务同时转让。由于政策、土地使用原因等,造成矿山未能进行建设的,且矿山地质环境没有遭受破坏的,在办理矿山采矿许可证延续登记时可以沿用已编制的《方案》,但矿山企业应重新对《方案》的费用预算和资金安排进度进行调整并报原批复部门同意,作为基金计提的依据。

本矿山拟发采矿许可证有效期为8年,设计按照《方案》以4年划分为一个阶段分期计提存入基金账户,本矿山分为3个阶段。每个阶段计提存入的基金为《方案》对应阶段的治理恢复资金总额,且应在每个阶段前3年内分期计提完成该阶段基金并存入基金账户;第二个阶段前两年(即采矿许可证有效期届满前两年)应足额计提全部的矿山地质环境治理保护基金并存入基金账户,各阶段分期预存计划详见表9.1-1。

表 9.1-1 资金分期预存计划表

工程阶段	资金预存时限	预存日期	预存金额(万元)	总预存金额(万元)
第一阶段(2025年1月1日-2028年12月31日)	2025年1月1日-2028年12月31日	2025.1	13.7288	54.9152
		2026.1	13.7288	
		2027.1	13.7288	
		2028.1	13.7288	
第二阶段(2029年1月1日-2032年12月31日)	2029年1月1日-2032年12月31日	2029.1	21.8621	87.4485
		2030.1	21.8621	
		2031.1	21.8621	
		2032.1	21.8621	

合计	142.3637	142.3637
----	----------	----------

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。

为保障自然资源主管部门对矿山地质环境保护治理与土地复垦方案实施监管工作，业主应当根据方案编制实施阶段计划和年度计划，定期向自然资源主管部门报告当年情况，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。

自然资源主管部门在监管中发现矿山地质环境保护治理与土地复垦义务人不履行义务的，按照法律法规和政策文件的规定，义务人应自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

9.1.5 公众参与

9.1.5.1 方案编制期间的社会调查

本次矿山地质环境保护治理与土地复垦方案编制期间，项目业主工作人员与设计人员走访了矿山附近的群众和当地国土、水利、农业、环保等部门，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，得到他们的拥护和支持，工作具有较好的社会基础。从群众对方案的意见来看，群众是支持矿山地质环境保护治理与土地复垦工作的。

9.1.5.2 方案实施期间的社会参与

项目建设过程中积极邀请当地群众代表和相关部门对矿山地质环境保护治理与土地复垦工作进行指导和意见征询，确保工作顺利开展。

9.1.5.3 验收期间的社会参与

矿山地质环境保护治理与土地复垦工作初步验收和竣工验收都应邀请群众代表

和相关部门人员参加，并将他们的意见作为通过验收的参考意见。

9.1.6 土地权属调整方案

该矿山用地分别属于桂林市龙胜各族自治县....乡....村委所有，土地权属明确，待矿山闭坑完成保护治理与复垦竣工验收合格后，按原土地权属直接交付桂林市龙胜各族自治县....乡....村委，不涉及权属调整。

9.2 效益分析

9.2.1 社会效益

通过对本项目的矿山地质环境保护治理与土地复垦方案的实施，一是对避免或尽可能的减少地质灾害对矿山及周围的危害，确保人民群众生命和财产安全；二是有效地解决因采矿引起长期困扰矿山的矿农矛盾；三是有利于减少采矿造成的土地的损坏，有效地保护土地资源，有利于矿区及当地村屯的农业生产，实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；四是保障了土地类型总量的动态平衡。所以，矿山地质环境保护治理与土地复垦方案是关系国计民生的大事，不仅对生态环境有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。根据矿山工业旅游景区概念规划方案可知，矿山计划依托于矿山原始景观和复垦后的生态环境打造龙脊金矿旅游景区，旅游景区能带来社会文化的交流与传播，促进地区文化的发展和提升，这种无形的社会效益也是旅游景区经济效益的重要组成部分。

9.2.2 生态效益

矿区进行矿山地质环境保护治理与土地复垦，方案实施后，将大大改善矿区及周边地区因采矿破坏的地质环境、地形地貌条件，地下采场和植被也得到及时的恢复，矿区的生态环境得以恢复和改善，有效防治和减少对周边区域生态环境和农业生产的负面影响。

通过土地复垦，使被采矿破坏的矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复。将形成林地、草地相结合的生态环境，比较有利于空气、土地质量的提高，这样的环境基本维持原来的生态平衡保护的生态环境，最大程度地减少了水土流失损毁，适宜

人、动物的活动及植物的生长。根据矿山工业旅游景区概念规划方案可知，矿山计划依托于矿山原始景观和复垦后的生态环境打造龙脊金矿旅游景区，旅游景区通过实施有效的生态保护措施，可以改善当地的自然环境，保护生物多样性，提升区域生态质量。旅游景区的开发还能促进当地经济的发展。通过吸引游客，旅游景区为当地创造了就业机会，增加了居民收入。

9.2.3 经济效益

本矿山全部进行矿山地质环境保护治理与土地复垦后，虽给业主增加了经济上的投入，但也降低了地质灾害隐患，达到了保护自然生态环境，同时解决了矿山开采与当地周边农村因采矿引起的矛盾，是一项既兼顾采矿，又是最大限度保护天然地质环境不恶化的统筹工作，从而达到实现企业经济效益和社会效益双赢。

总体上，本矿山种植的杉树、草地主要作用是绿化生态恢复，可以给当地居民创造一定的经济效益及生态效益。矿区复垦后所获经济效益一般。杉树 15 年左右可以成材，每亩可得木材 8m^3 ，经调查和询问过周边村民当地林木生产状况及当地农产品交易，结合项目区物价局公布的当地农产品交易价格，确定项目区目前的杉材综合销售价格为每立方米 500 元，预计收益为 4000 元/亩。根据矿山工业旅游景区概念规划方案可知，矿山计划依托于矿山原始景观和复垦后的生态环境打造龙脊金矿旅游景区，旅游景区包括门票收入、住宿餐饮收入、购物消费等直接从旅游活动中获得的收入。旅游业对相关行业的带动作用，如交通、餐饮、住宿、娱乐等相关行业的收入增加，这些行业的繁荣也间接促进了旅游景区的经济效益。本地居民的消费需求，乡村休闲市场中的本地居民虽然不构成旅游主体，但他们的消费需求也能为景区提供一定的收入，特别是在旅游淡季和天气不佳的情况下，本地居民的消费能有效支撑景区的运营。

10 结论与建议

10.1 结论

1、广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山拟申请生产规模为...万吨/年，生产建设规模属中型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂类型，评估区重要程度为重要区，矿山地质环境影响评估级别定为一级。矿山地质环境保护治理与土地复垦方案适用年限为12年(即2025年1月1日~2036年12月31日)，评估区面积258.4561hm²。

2、现状评估将本矿山地质环境影响程度分为严重(I)和较轻区(III)两个级别区。

矿山地质环境影响严重区(I)：面积6.4557hm²，为分水坳金矿矿区历史开采破坏区及其周边破坏范围，包括矿部、旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、矿山道路、拦渣坝及截排水沟所在范围。历史开采破坏区现状地质灾害弱~强发育，危害程度小，危险性小~中等；地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度严重；含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度严重。

矿山地质环境影响较轻区(III)：面积252.0004hm²，为严重区以外的评估区范围。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；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度较轻；含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度较轻。

3、预测评估将本矿山地质环境影响程度分为严重(I)和较严重区(II)两个级别区。

矿山地质环境影响严重区(I)：面积28.0738hm²，为分水坳金矿矿区历史开采破坏区及其预测破坏范围，包括地下采场(含采空塌陷影响范围)、矿部、新旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、矿山道路、拦渣坝及截排水沟所在范围。预测矿山开采建设中引发或加剧地质灾害可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等；预测矿山开采完成(闭坑)后引发或加剧地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~大；预测矿山建设工程自身及附属设施

可能遭受地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等。地质灾害对矿山地质环境影响程度严重；对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；对地下含水层的影响和破坏程度较严重；对土地资源损毁程度严重，采矿活动对水质污染程度较严重，采矿活动对土壤的污染程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度严重。

矿山地质环境影响较严重区（II）：面积 230.3823hm²，为严重区以外的评估区范围。地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；预测矿山开采建设中引发或加剧泥石流地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测矿山建设工程自身及附属设施可能遭受已存在的地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对土地资源损毁程度较轻。

4、《方案》将矿山地质环境影响评估区划分为重点区（I）和较严重区（II）两个级别区。

矿山地质环境保护治理重点区（I）：面积 28.0738hm²，为分水坳金矿矿区历史开采破坏区及其预测破坏范围，包括地下采场（含采空塌陷影响范围）、矿部、新旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、矿山道路、拦渣坝及截排水沟所在范围。现状该区域地质灾害弱~强发育，危害程度小，危险性小~中等；地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度严重；含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度严重。预测矿山开采建设中引发或加剧地质灾害可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等；预测矿山开采完成（闭坑）后引发或加剧地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~大；预测矿山建设工程自身及附属设施可能遭受地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等。地质灾害对矿山地质环境影响程度严重；对地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对土地资源损毁程度严重；采矿活动对水质污染程度较严重，采矿活动对土壤的污染程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度严重。现状和预测综合评定矿山地质环境影响和破坏程度严重，主要防治措施为：现状崩塌和不稳定体清除，定期进行地质灾害监测，做好矿山地质环境保护工作；根据实际情

况废石场修建截排水沟、沉淀池工程避免水土流失，废弃井口封堵工程；生产期进行地质灾害监测及土地复垦监测、管护工程，闭坑后对破坏土地采用工程复垦防治措施及种植草木恢复植被生物防治措施及相应的管护工程。

矿山地质环境保护治理次重点区（II）：面积 230.3823hm²，为严重区以外的评估区范围。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；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度较轻；含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度较轻。预测矿山开采建设中引发或加剧泥石流地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测矿山建设工程自身及附属设施可能遭受已存在的地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对土地资源损毁程度较轻。现状和预测综合评定矿山地质环境影响和破坏程度较严重，防治措施：对评估区范围内松动岩体、边坡、含水层水质进行巡查和监测，加强警示宣传对地质环境的保护、巡查和监测。

5、本矿山采矿活动总计破坏土地资源 7.4616hm²，为乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地，不涉及基本农田，复垦责任区面积 7.4616hm²，实施本方案后，其中拦渣坝、截排水沟、沉砂池设施保留不拆除，用于矿山后期管护及水土保持，保留面积为 0.9131hm²，故复垦土地总面积 6.5485hm²，复垦率为 87.76%。

6、本矿山地质环境保护治理工程措施主要有建（构）筑物与硬化地面拆除及废渣清理工程、排水沟、沉砂池工程、井口封堵工程以及监测工程等；土地复垦工程措施主要有场地清表、土地平整工程、土地翻耕、土壤培肥工程、生物植被工程、监测工程等。

7、资金估算：本项目矿山地质环境保护治理及土地复垦动态总投资为 142.3637 万元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 124.0098 万元，占总费用的 87.11%；价差预备费 18.3539 万元，占总费用的 12.89%，恢复治理与土地复垦责任区面积为 7.4616hm²（约为 111.9240 亩），单位面积静态总投资 11079.81 元/亩，单位面积动态总投资 12719.68 元/亩。

本项目总投资包括矿山地质环境防治工程动态投资总额 89.7664 万元，静态投资

80.3136 万元（其中工程施工费 65.3433 万元，独立费用 10.4924 万元，基本预备费 3.08245 万元），价差预备费 9.4528 万元。土地复垦工程动态投资总额 52.5972 万元，静态投资 43.6961 万元（其中工程施工费 30.2548 万元，独立费用 11.3605 万元，基本预备费 2.0808 万元），价差预备费 8.9011 万元，土地复垦面积为 6.5485hm²（约为 98.2275 亩），复垦单位面积静态总投资 4448.46 元/亩，复垦单位面积动态总投资 5354.63 元/亩。矿山恢复治理工程投资与土地复垦投资已分别计算，不存在费用重叠。资金按年度安排分四个阶段汇总详见 10.1-1。

表 10.1-1 矿山地质环境保护与土地复垦工程资金安排汇总表（单位：万元）

工程阶段		防治工程 动态投资	复垦工程 动态投资	总费用 动态投资
第一阶段（2025 年 1 月 1 日-2028 年 12 月 31 日）	2025 年	12.9980	0.2860	13.2840
	2026 年	12.9980	0.5782	13.5762
	2027 年	12.9980	0.8769	13.8749
	2028 年	12.9980	1.1821	14.1801
	小计	51.9920	2.9232	54.9152
第二阶段（2029 年 1 月 1 日-2032 年 12 月 31 日）	2029 年	3.9510	0.4541	4.4051
	2030 年	3.9510	0.5511	4.5021
	2031 年	3.9510	0.6501	4.6011
	2032 年	3.9510	0.7514	4.7024
	小计	15.8040	2.4067	18.2107
第三阶段（2033 年 1 月 1 日-2033 年 12 月 31 日）	2033 年	40.3377	8.7270	49.0647
	小计	40.3377	8.7270	49.0647
第四阶段（2034 年 1 月 1 日-2036 年 12 月 31 日）	2034 年	5.2920	1.2865	6.5785
	2035 年	5.2920	1.4313	6.7233
	2036 年	5.2920	1.5792	6.8712
	小计	15.8761	4.2970	20.1731
合计		124.0098	18.3539	142.3637

8、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），编制了矿山地质环境保护治理与土地复垦方案，矿山复垦工程实施后具有一定的经济效益和较好的社会效益；本矿山开发外部条件优越，保有储量可靠，生产技术成熟，经济效益显著。本方案在经济、技术上是可行的，环境效益和社会效益明显。

9、本矿山拟发采矿许可证有效期为 8 年，设计按照《方案》以 4 年划分为一个阶段分期计提存入基金账户，本矿山分为 2 个阶段。每个阶段计提存入的基金为《方案》对应阶段的治理恢复资金总额，且应在每个阶段前 3 年内分期计提完成该阶段基

金并存入基金账户；第二个阶段前两年（即采矿许可证有效期届满前两年）应足额计提全部的矿山地质环境治理保护基金并存入基金账户，各阶段分期预存计划详见表 10.1-2。

表 10.1-2 资金分期预存计划表

工程阶段	资金预存时限	预存日期	预存金额（万元）	总预存金额（万元）
第一阶段（2025年1月1日-2028年12月31日）	2025年1月1日-2028年12月31日	2025.1	13.7288	54.9152
		2026.1	13.7288	
		2027.1	13.7288	
		2028.1	13.7288	
第二阶段（2029年1月1日-2032年12月31日）	2029年1月1日-2032年12月31日	2029.1	21.8621	87.4485
		2030.1	21.8621	
		2031.1	21.8621	
		2032.1	21.8621	
合计			142.3637	142.3637

10.2 建议

1、矿山在后续的开采过程中和闭坑后应严格按照矿山地质环境保护治理与土地复垦方案要求，真正做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿业活动对地质环境的影响，促进矿业活动的健康发展。

2、矿山在开采过程中，应严格按照开采设计方案采矿，并及时认真做好矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，尽可能避免或减少对矿山地质环境的影响和破坏。

3、生产过程中如涉及挡土墙工程等技术要求较高的工程，要请有勘察施工资质的单位进行勘探，确定具体的合理位置进行设计和施工。要实时跟踪重点防治工程实施的效果，并进行信息反馈，进行动态施工管理。

4、本矿山及周边因采矿活动可能会引发大量的地质环境问题，随着矿山的继续开采，将会引发更多的地质环境问题。因此，建议矿山企业按绿色矿山建设要求对废渣进行综合利用，减少废石堆体积，避免造成严重的矿山地质环境问题。

5、矿山业主要落实巡查监测经费，成立专门监测部门，专人专职。矿山开采过程中，对采空区、新设废石场、采场内的运矿道路等人工边坡要加强巡查监测，清除破碎、崩塌体；建立全网络的地表水和地下水水位、水质等监测点，对监测结果及时整理并做出分析预报，发现问题及时处理，以确保矿区周边建筑物、村民及矿山工作

人员生命财产安全。

6、采矿权人应根据本矿区及周边矿区开采的实际情况编制紧急预案，重点包括边坡崩塌、不稳定斜坡、采空塌陷失稳产生崩塌等矿山地质环境问题的应急处理措施，发生重大事故时立即启动相应的应急预案，矿山对现状及今后开采过程中形成的不稳定斜坡、采空塌陷地质灾害及时进行治疗，做到防患于未然。

7、根据开采设计方案，矿山开采结束后将形成面积较大的地下采空充填区域，本方案对地下开采所采取的复垦方向所考虑的因素具有一定局限性，因此，对于矿区形成的地下采场的最佳利用方向，可综合考虑当地人文、气候以及社会发展等因素，建议将边坡进行美化、地下采场开发成工业用地的可行性，可成立专门研究课题，可为今后类似矿山复垦方向积累经验。

8、在本方案的适用期限内，建议矿山企业主动做好和完成矿山地质环境保护治理与土地复垦工作，承担保护与治理责任，接受当地自然资源主管部门的监督管理，保证本方案能够全面实施。

照片

照片 1 原分水坳金矿矿区北部、东部范围（时间：2023 年 9 月）

照片 2 原分水坳金矿矿区北部范围（时间：2023 年 9 月）

照片 3 矿区南部俯瞰（时间：2024 年 3 月）

照片 4 矿区中部、西部俯瞰（时间：2024 年 3 月）

照片 5 矿区中部俯瞰（时间：2023 年 9 月）

照片 6 矿区北部矿部及周边现状（时间：2023 年 9 月）

照片 7 现状分水坳金矿矿区现状（时间：2024 年 3 月）

照片 8 现状分水坳金矿矿区现状开采平硐位置（时间：2024 年 3 月）

照片 9 现状分水坳金矿矿区现状开采平硐位置（时间：2024 年 3 月）

照片 10 现状分水坳金矿矿区现状开采平硐位置（时间：2024 年 3 月）

照片 11 现状分水坳金矿矿区现状开采平硐位置（时间：2024 年 3 月）

照片 12 现状分水坳金矿矿区矿部及周边现状（时间：2024 年 3 月）

照片 13 现状分水坳金矿矿区 1520XJ 平硐位置（时间：2024 年 3 月）

照片 14 现状分水坳金矿矿区 1520-1 平硐位置（时间：2024 年 3 月）

照片 15 现状分水坳金矿矿区 1480-2 平硐位置（时间：2024 年 3 月）

照片 16 现状分水坳金矿矿区 1480-1 平硐位置（时间：2024 年 3 月）

照片 17 现状分水坳金矿矿区 1440-1 平硐位置（时间：2024 年 3 月）

照片 18 现状分水坳金矿矿区 1440-2 平硐位置（时间：2024 年 3 月）

照片 19 现状分水坳金矿矿区 1280 平硐位置（时间：2024 年 3 月）

照片 20 现状分水坳金矿矿区周边村庄（时间：2023 年 9 月）

照片 21 现状分水坳金矿矿区道路（时间：2024 年 3 月）

照片 22 分水坳金矿矿区建设期预测边坡位置（时间：2024 年 3 月）

照片 23 分水坳金矿矿区建设期预测边坡位置（时间：2024 年 3 月）

照片 24 分水坳金矿矿区建设期预测边坡位置（时间：2024 年 3 月）

照片 25 分水坳金矿矿区建设期预测边坡位置（时间：2024 年 3 月）

照片 26 分水坳金矿矿区建设期预测边坡位置（时间：2024 年 3 月）

矿山地质环境现状调查表

矿山 基本 概况	企业名称		广西龙胜金成矿业有限公司			通讯地址		龙胜各族自治县, . . . 乡. . . . 分水坳			邮编	541707	法人代表	刘士俊
	电话		传真	—		坐标	经度: 东经. . . . ~. . . . 纬度: 北纬. . . . ~. . . .			矿类	金属	矿种	金矿	
	企业规模		中型		设计生产能力	 万吨/年		设计服务年限		8 年			
	经济类型		有限责任公司											
	矿山面积(km ²)		0.7664		实际生产能力		/		已服务年限		开采深度(m)		+. . . . ~+. . . . m (含 6m 井底水仓)	
	建矿时间				生产现状		停产		采空区面积(m ²)		/			
采矿方式					地下开采		开采层位		震旦系下统南沱组 (Z _{1n})					
采矿 破坏 土地	露采场		排土场			固体废弃物堆			地面塌陷		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)					
	1	0	0	0	4	1.5763	0	0	1.5763	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	0
		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	0		0	0		
		小计	0		小计	0		小计	0		0	0		
	林地		1.9179	林地		0	林地		0	林地		0	1.9179	0
	其它土地		4.5378	其它土地		0	其它土地		0	其它土地		0	4.5378	0
	合计		6.4557	合计		0	合计		0	合计		0	6.4557	0
采矿固 体废弃 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			
	废石(土)		1.44			1.44			0		充填采空区、矿山道路铺设			
	煤矸石		0			0			0					
	合计		11.53			11.53			0		充填采空区、矿山道路铺设			

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			
	挖损及压占			64557.86			严重					较难			
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)				
	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑(个)	影响范围(m ²)	最大长度(m)	最大深度(m)	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m ²)
								死亡人数(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)			
	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量(个)	最大长度(m)	最大宽度(m)	最大深度(m)	走向	危害					发生原因	防治情况	治理面积(m 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)			
	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	无	

矿山企业（盖章）：广西龙胜金成矿业有限公司

填表单位（盖章）：中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队

填表人：陈欢

填表日期：2024年5月10日

附件 1：龙胜分水坳金矿采矿许可证（复印件）

附件 2：土地租赁协议

附件 3：矿山企业营业执照

委 托 书

中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队：

我单位为办理采矿许可证相关事宜需要，特委托贵单位编制《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，请贵单位尽快组织技术力量在约定时间内完成编制工作。

委托单位：广西龙胜金成矿业有限公司

日 期：2023 年 8 月 6 日

编制单位承诺书

广西壮族自治区自然资源厅：

根据广西壮族自治区自然资源厅《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）和《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），我单位对所提交的《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》资料作出承诺，即保证资料的真实、客观、无伪造、编造、变造、篡改和虚假内容，否则后果由承诺人自行承担。

- 1、《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（包括附件、附表、附图）等内容；
- 2、资格证复印件；
- 3、评审机构认为应当提交的与评审工作有关的其他资料。

承诺人： 中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队

日期： 2024年5月10日

矿山企业承诺书

广西壮族自治区自然资源厅：

广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案因建设、开采使用龙胜各族自治县....乡....村委的集体所有土地，对于这些被占用的土地，根据“谁损毁、谁复垦”的原则和国家有关法律、法规，应由崇左南方水泥有限公司进行地质环境保护与土地复垦。依据“从实际出发，因地制宜”、“耕地总量不减少”、“符合土地利用总体规划”的原则，复垦责任区范围内以不低于原地类进行复垦。

《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》已征求龙胜各族自治县县....乡....村委的意见，该方案所述情况真实，同意该地质环境保护治理与土地复垦方案。我公司将严格按照该方案，切实安排好矿山地质环境保护与土地复垦工作，保证按时按量完成地质环境保护与土地复垦任务，使受破坏土地最大限度地恢复到可利用状态。

承诺人：广西龙胜金成矿业有限公司

日期：2024年3月29日

附件 7：编制单位初审意见

《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

初审意见

受广西龙胜金成矿业有限公司委托，我队承担了《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。编写完成后对该方案报告表进行了初审，现将初审意见归纳如下：

一、拟设矿山位于龙胜各族自治县城...方向直距约... km，运距... km 的...分水坳处。行政区划属龙胜各族自治县...乡管辖。矿区地理坐标：东经...~...，北纬...~...，矿区面积 0.7664km²。矿山现状通过泥结石道路（约... km）可通往矿区...侧...屯，自...屯经混凝土硬化农村道路（约... km）与...村联通，自...村有龙胜~资源公路（S301 省道）向...可达龙胜各族自治县城（... km）和桂林市区（... km），向...可达资源县城（... km），交通较方便。

拟设矿权位于《龙胜各族自治县矿产资源总体规划》（2021~2025 年）划定的广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿开采区，区内设置采矿权 1 个，无矿业权交叉、重叠和纠纷，矿权设置符合龙胜各族自治县矿产资源开发管理要求。

根据 2024 年 5 月中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队并经评审提交的《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，截止 2024 年 5 月 10 日，拟整合广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿区范围内设计最低开采标高+... m（含 6m 井底水仓）以上保有工业品位矿石资源储量(控制+推断)：矿石量... 万 t，Au 金属量... kg，平均品位... g/t。矿区新增低品位矿石量（控制+推断）... 万 t，Au 金属量... kg，平均品位... g/t。

现矿山采矿证生产规模为... 万 t/年，不符合广西壮族自治区第 4 轮矿产资源总体规划（2021-2025 年）中广西重点矿种矿山最低开采规模规划要求，因此需要提高生产规模，根据龙胜各族自治县林业局关于《关于出具“广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿”采矿许可证延续申请核查意见函的请示》的回复（详见附件），项目范围涉及国家二级公益林，小型建设规模不符合使用二级保护林地的条件，现综合考虑《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿资源储量核实报告》提交的资源量及本次设计可利用资源量，应将建设规模提高至中型规模即... 万 t/年，此时既满足使用二级保护林地的条件，又符合广西壮族自治区第 4 轮矿产资源总体规划（2021-2025 年）

要求。

因此综合考虑相关政策、市场条件、经济效益和矿山保有资源量及服务年限要求，本次设计确定矿山生产规模为：. . . . 万 t/a。

经计算矿山生产服务年限为 6.3 年，矿山基建期为 1.7 年，则矿山总的生产服务年限约为 8 年。

本方案服务年限为《开发利用方案》的服务年限（8 年）加上超出采矿许可证有效年限的地质环境保护治理与土地复垦工程期（1 年）及监测管护期（3 年）共 12 年

二、根据矿山的水文地质条件、岩土体工程地质特征、地质构造的复杂程度、地质灾害的发育情况、矿山开采情况及采动影响、矿区地形地貌形态及复杂程度等，结合《方案编制技术要求》，矿山地质环境复杂程度确定为复杂类型。

三、本矿山地质环境影响评估范围确定原则：通过矿山地质环境调查，结合矿山所处的地形地貌、地层岩性、水文地质、工程地质等地质环境条件、并着重考虑工程活动因素与现状存在的地质灾害问题及潜在的地质灾害隐患相互影响区域，综合确定矿山地质环境影响评估范围为：沿矿区边界外扩至第一斜坡或沟谷尾部至寻江，约 38~3000 m。本次方案评估区范围向外延伸 38~3000m，遇分水岭延伸至附近第一分水岭，并将运矿道路划定在评估区范围内，评估区总面积为 2.5517km²（约 255.1741hm²）。

四、评估区重要程度属重要区，矿山建设规模属中型，矿山地质环境条件复杂程度为复杂类型，依据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录 A 的表 3-1，确定本矿山地质环境影响评估级别为一级。

五、现状评估将本矿山地质环境影响程度分为严重区（I）和较轻区（III）两个级别区。

矿山地质环境影响严重区（I）：面积 6.4557hm²，为分水坳金矿矿区历史开采破坏区及其周边破坏范围，包括矿部、旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、矿山道路、拦渣坝及截排水沟所在范围。历史开采破坏区现状地质灾害弱~强发育，危害程度小，危险性小~中等；地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度严重；含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响影响程度严重。

矿山地质环境影响较轻区（III）：面积 252.0004hm²，为严重区以外的评估区范

围。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；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度较轻；含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响影响程度较轻。

六、预测评估将本矿山地质环境影响程度分为严重（I）和较严重区（II）两个级别区。

矿山地质环境影响严重区（I）：面积 43.1960hm²，为分水坳金矿矿区历史开采破坏区及其预测破坏范围，包括地下采场（含采空塌陷影响范围）、矿部、新旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、矿山道路、拦渣坝及截排水沟所在范围。预测矿山开采建设中引发或加剧地质灾害可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等；预测矿山开采完成（闭坑）后引发或加剧地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~大；预测矿山建设工程自身及附属设施可能遭受地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境影响程度严重；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对土地资源损毁程度严重。地质灾害对矿山地质环境影响程度严重；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度较严重；采矿活动对水质污染程度较严重，采矿活动对土壤的污染程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响影响程度严重。

矿山地质环境影响较严重区（II）：面积 215.2601hm²，为严重区以外的评估区范围。地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；预测矿山开采建设中引发或加剧泥石流地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测矿山建设工程自身及附属设施可能遭受已存在的地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对土地资源损毁程度较轻。

七、《方案》将矿山地质环境影响评估区划分为重点区（I）和较严重区（II）两个级别区。

1、矿山地质环境保护治理重点区（I）：面积 43.1960hm²，为分水坳金矿矿区历史开采破坏区及其预测破坏范围，包括地下采场（含采空塌陷影响范围）、矿部、新旧废石场及临时矿堆场、临时工棚、坑口及其工业场地、旧选矿厂、矿山道路、拦渣坝及截排水沟所在范围。现状该区域地质灾害弱~强发育，危害程度小，危险性小~中等；地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度严重；含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响影响程度严重。预测矿山开采建

设中引发或加剧地质灾害可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~中等；预测矿山开采完成（闭坑）后引发或加剧地质灾害的可能性小~大，危害程度小~中等，危险性小~大；预测矿山建设工程自身及附属设施可能遭受地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境影响程度严重；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对土地资源损毁程度严重。地质灾害对矿山地质环境影响程度严重；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度较严重；采矿活动对水质污染程度较严重，采矿活动对土壤的污染程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度严重。现状和预测综合评定矿山地质环境影响和破坏程度严重，主要防治措施为：切坡边坡坡面及不稳定斜坡坡面的崩塌清除等防治工程，定期进行地质灾害监测，做好矿山地质环境保护工作；根据实际情况废石场修建截排水沟、沉淀池工程避免水土流失，废弃井口封堵工程；生产期进行地质灾害监测及土地复垦监测、管护工程，闭坑后对破坏土地采用工程复垦防治措施及种植草木恢复植被生物防治措施及相应的管护工程。

矿山地质环境保护治理较严重区（II）：面积 215.2601hm²，为严重区以外的评估区范围。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；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响程度较轻；含水层破坏对矿山地质环境影响程度较轻；土地资源破坏对矿山地质环境影响程度较轻。预测矿山开采建设中引发或加剧泥石流地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等；预测矿山建设工程自身及附属设施可能遭受已存在的地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；对地下含水层的影响和破坏程度较轻；对土地资源损毁程度较轻。现状和预测综合评定矿山地质环境影响和破坏程度较严重，防治措施：对评估区范围内松动岩体、边坡、含水层水质进行巡查和监测，加强警示宣传对地质环境的保护、巡查和监测。

八、本矿山采矿活动总计破坏土地资源 7.4616hm²，为乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、工业用地、采矿用地、城镇住宅用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、裸岩石砾地，不涉及基本农田，实施本方案后，复垦土地总面积 6.5485hm²；复垦为乔木林地 1.2012hm²；复垦为其他草地 0.2303hm²；复垦为工业用地 0.1752hm²；复垦为采矿用地 2.8071hm²；复垦为城镇住宅用地 0.0660hm²；复垦为农村宅基地 0.0308hm²；复垦为公路用地 0.0193hm²；复垦为农村道路 1.7026hm²；复垦为裸岩石砾地 0.3159hm²；复垦率为 87.76%。

九、方案中各工程部署年限时间均以采矿许可证 2025 年 1 月 1 日颁发为依据，若最终颁发的采矿许可证服务年限起始时间早于或晚于 2025 年 1 月 1 日，则以实际获得的采矿许可证服务年限起始日期为准。同时本方案起始日期均根据最终颁发采矿证的时间提前或向后顺延。若矿山发生矿区变更等重大改变，应对本方案进行修编。

1、第一阶段：矿山生产期（2025 年 1 月 1 日-2028 年 12 月 31 日）

在矿山基建开始前首先对现状不稳定斜坡、崩塌安排监测并按设计进行排查和清除治理，对开采时造成地质环境影响或破坏的井口场地及矿山道路进行预防、监测及恢复治理，防止地质灾害发生。对崩塌进行削坡治理，并在易产生崩塌的地方设置崩塌警示桩。做好废石场沉淀池的防治工程。建立矿山环境监测系统，对地形地貌景观、土地资源和水质进行测量、监测。同时对矿山地质环境问题与地质灾害进行监测和及时预警。即矿业活动引起的滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷等地质灾害的监测。预防地质灾害的产生。

2、第二阶段：矿山生产期（2029 年 1 月 1 日-2032 年 12 月 31 日）

针对采矿活动形成的采空区地面塌陷可能影响的范围，做好监测工作，监测采矿活动可能引发的边坡崩塌、不稳定斜坡、泥石流地质灾害，加强开采时造成地质环境影响或破坏的地质灾害进行预防、监测及恢复治理，防止地质灾害发生；加强对地形地貌景观、土地资源和水质进行测量、监测。同时对矿山地质环境问题与地质灾害进行监测和及时预警。即矿业活动引起的滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷等地质灾害的监测；加强对场地建设及矿山开采引发的各种地质环境问题进行治疗的能力；预防地质灾害的产生。

3、第三阶段：地质环境恢复及土地复垦期（2033 年 1 月 1 日-2033 年 1 月 1 日 12 月 31 日）

做好本方案布置的恢复治理及土地复垦工作，对采矿活动形成的矿山地质环境问题进行全面彻底治理，主要针对坑口及工业场地、矿部、矿山道路、废石场、临时矿堆场及其配套设施、旧选矿厂及临时工棚等区段，进行废渣清理、建（构）筑物和硬化路面拆除、清表、平整、土地翻耕、培肥及生物复绿等防护工程，使破坏区生态环境得到明显改善和重建。同时继续做好地质灾害、含水层的破坏、地形地貌景观的损毁情况，监测水土流失状况。

4、第四阶段：监测管护期（2034 年 1 月 1 日-2036 年 12 月 31 日）

在植被恢复后对所恢复植被进行植被管护，同时对土地复垦效果进行监测（如复垦地类监测、土壤理化性状监测、植被恢复监测、复垦配套工程监测），并继续做好

地质灾害、含水层的破坏、地形地貌景观的损毁情况，监测水土流失状况。

在管护期结束之后 60 个工作日内，邀请当地的自然资源部门进行土地复垦的验收。验收通过之后一个月之内，在政府部门的监督之下，土地所有权人与矿山业主签署土地交还手续。

十、经估算，本项目矿山地质环境保护治理及土地复垦动态总投资为 142.3637 万元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 124.0098 万元，占总费用的 87.11%；价差预备费 18.3539 万元，占总费用的 12.89%，恢复治理与土地复垦责任区面积为 7.4616hm²（约为 111.9240 亩），单位面积静态总投资 11079.81 元/亩，单位面积动态总投资 12719.68 元/亩。

本项目总投资包括矿山地质环境防治工程动态投资总额 89.7664 万元，静态投资 80.3136 万元（其中工程施工费 65.3433 万元，独立费用 10.4924 万元，基本预备费 3.08245 万元），价差预备费 9.4528 万元。土地复垦工程动态投资总额 52.5972 万元，静态投资 43.6961 万元（其中工程施工费 30.2548 万元，独立费用 11.3605 万元，基本预备费 2.0808 万元），价差预备费 8.9011 万元，土地复垦面积为 6.5485hm²（约为 98.2275 亩），复垦单位面积静态总投资 4448.46 元/亩，复垦单位面积动态总投资 5354.63 元/亩。矿山恢复治理工程投资与土地复垦投资已分别计算，不存在费用重叠。

十一、本矿山地质环境保护治理工程、土地复垦工程，以及监测和植被管护所需资金全部由矿业权人筹措安排。

十二、本方案提议的组织保障、技术保障和资金保障措施具有可靠性，矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后将取得较好的环境效益和社会效益。

十三、本方案符合矿山的实际，满足恢复治理生态要求。部分修改和补充已在审查稿件中标出，《方案》经按意见修改后同意将其送交评审专家组审查。

编制单位：中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队

审查人：

日期：2024 年 5 月 29 日

矿山企业对方案的意见

广西壮族自治区自然资源厅：

由我矿山委托中国建筑材料工业地质勘查中心广西总队编写的《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》已编写完成。我矿山经过对该方案认真分析后，认为该方案较符合矿山生产的实际情况，提出的环境保护与恢复治理措施切实可行，对矿山地质环境能够起到有效预防保护，在矿山闭坑后，能较好的恢复当地的自然生态景观。我单位同意该地质环境保护与恢复治理方案，我单位将严格按照该方案，切实做好矿山地质环境保护与恢复治理工作。

广西龙胜金成矿业有限公司

2024 年 5 月 29 日

附件 9：土地复垦所涉及的土地权属人对本方案的意见

附件 10：土地权属证明材料

附件 11：当地自然资源管理部门的初审意见

附件 12: 《广西龙胜各族自治县分水坳矿区金矿资源储量核实报告》矿产资源储量
评审备案证明 (桂资储备字[2014]51 号)

附件 13: 《广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿资源储量核实报告》评审意见书
(桂规储评字〔2014〕90 号)

附件 14: 广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿矿产资源开发利用方案》评审意见书（桂储评开审〔2024〕6号）

附件 15: 《龙胜各族自治县自然资源局关于广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿储量变化的情况说明》(2023.2.9)

附件 16: 《桂林市自然资源局关于广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿实地核实的意见》(市自然资综[2023]174 号)

附件 17：龙胜各族自治县林业局回复函

附件 18: 《龙胜各族自治县县委常委会关于广西龙胜金成矿业有限公司分水坳金矿采矿权延续的相关材料说明》〔2023〕02 号)

附件 19: 《项目监测报告》(丰水期) (宁大环监(综)字〔2023〕第 0796 号)

附件 20: 《项目监测报告》(枯水期)(宁大环监(水)字〔2023〕第 09139 号)

附件 21：关于采矿权延续的相关材料说明