

审定稿

藤县榕华页岩砖有限责任公司
广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位名称：藤县榕华页岩砖有限责任公司

编制单位名称：广西联森环保工程有限公司

2021 年 1 月

藤县榕华页岩砖有限责任公司
广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：藤县榕华页岩砖有限责任公司

编制单位：广西联森环保工程有限公司

法人代表：何文鹏

项目负责人：徐微微

技术负责人：卢旌宁

编写人：徐微微 邵丽娟

制图人：徐微微 邵丽娟

审核：卢志文

审定：卢旌宁

提交时间：2021年1月8日

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	藤县榕华页岩砖有限责任公司		
	法人代表	林碧榕	联系电话	18677425177
	单位地址	藤县塘步镇沙田村		
	矿山名称	广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿		
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 <input type="checkbox"/> 延续 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	广西联森环保工程有限公司		
	法人代表	何文鹏	联系电话	15677139220
	单位地址	南宁市青秀区教育路5号A栋1单元0801号房		
	主要编制人员			
	姓名	职责		签名
	徐微微	项目负责人、野外调查、方案编写		
	邵丽娟	方案编写、野外调查		
	何文鹏	野外调查		
卢志文	方案审核			
卢旌宁	方案审定			
审查申请	<p>我公司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（矿山企业）盖章</p> <p style="text-align: right;">联系人: 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	广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿		
	通讯地址	藤县塘步镇沙田村	邮编	543302
	法人代表	林碧榕	联系人	林碧榕
	联系电话	18677425177	传真	-
	经济类型	有限责任公司	开采矿种	砖瓦用页岩矿
	矿区范围	详见表 2-1-1	矿山面积	0.0389 平方公里
	建矿时间	2020 年	生产现状	新建
	可采资源储量	84.91 万 t	企业规模	小型
	服务年限	共 9.2 年		
	设计生产能力	15.0 万吨/年	实际生产能力	-
方案编制单位	单位名称	广西联森环保工程有限公司		
	通讯地址	南宁市青秀区教育路 5 号 A 栋 1 单元 0801 号房	邮编	530000
	法人代表	何文鹏	联系人	何文鹏
	联系电话	15677139220	传真	-
	主要编制人员			
	姓名	职责	签名	
	徐微微	项目负责人、野外调查、方案编写		
	邵丽娟	方案编写、野外调查		
	何文鹏	野外调查		
	卢志文	方案审核		
卢旌宁	方案审定			

续表：矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

复垦区土地利用现状	土地类型		面积 (hm ²)			
	一级	二级	小计	已损毁	拟损毁	占用
	园地	果园	0.4095	0	0.4095	0
	草地	其他草地	3.5468	0	3.5468	0
	合计		3.9563	0	3.9563	0
复垦责任范围内土地损毁面积	类型		面积 (hm ²)			
			小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
	损毁	挖损	3.8900	0	3.8900	
		塌陷	0	0	0	
		压占	0.0663	0	0.0663	
		小计	3.9563	0	3.9563	
	占用		0	0	0	
合计		3.9563	0	3.9563		
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	
	园地	果园	0.4100	0	0.4100	
	草地	其它草地	2.8912	0	2.8912	
	交通运输用地	农村道路	0.0663	0	0.0663	
	合计		3.3675	0	3.3675	
土地复垦率 (%)		85.12				
投资估算	土地复垦	静态投资 (万元)	16.1439	动态投资 (万元)	18.6599	
		单位面积静态投资 (万元/亩)	0.2720	单位面积动态投资 (万元/亩)	0.3144	
	治理	静态投资 (万元)	25.0333	动态投资 (万元)		28.4931
		静态总投资 (万元)	41.1772	动态总投资 (万元)		47.1530
		单位面积静态总投资 (万元/亩)	0.6939	单位面积动态总投资 (万元/亩)		0.7946

一、自然地理与社会经济概况

（一）矿山交通位置

广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿位于藤县 120°方向直距约 12.0km 塘步镇上庆村附近，矿区中心坐标：东经 111°1'48.92"，北纬 23°18'49.02"，矿区面积 0.0389km²，矿区南西侧临近县道 X187，距离藤县站 15km，县道 X187 往北与 S40 及国道 G321 相接，交通较为方便。

（二）采矿权情况

本矿山为新建矿山，采矿权人藤县榕华页岩砖有限责任公司于 2020 年 9 月 22 日竞得广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿采矿权（采矿权挂牌出让成交确认书详见附件 1），采矿权出让年限为 6.2 年，其基本信息如下：

采矿权人：藤县榕华页岩砖有限责任公司

矿山名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：砖瓦用页岩矿

开采方式：露天开采

面积：0.0389 km²

生产规模：15.0 万吨/年

开采标高：自+74m 至+47m

采矿权出让范围由藤县自然资源局划定，由 10 个拐点圈定，各拐点坐标见表 2-1-1。

（三）地形地貌

评估区位于构造侵蚀地貌区之中低山地貌亚区，地貌类型单一，山脉整体呈近东西走向，自然山体多呈浑圆状，沟谷多为“U”型谷；评估区内海拔标高为+73.9m~+47m，相对高差 26.9m，地形切割中等，山坡地形坡度为 15°~25°，谷地地形坡度 5°~15°，地形起伏变化中等。总之，评估区地貌类型单一，地形起伏变化中等，地形条件中等。

（四）气象、水文

（1）气象

评估区属亚热带季风气候，雨量充足，气候湿热。年均气温 21.1℃，6~8 月份气温最高，平均 28~30℃，极端最高温度 >38.5℃，极端最低温度 2℃。4~8 月份多雨，年均降雨量 1503.6mm，年平均降雨日 171 天；24 小时最大降雨量 274mm（1973 年 5 月

1 日），一小时最大降雨量 94mm（1965 年 9 月 22 日）。冬季和初春气温较低，偶有霜冻现象，年无霜期 350 多天。年平均气温 19.7℃，1 月份平均气温 11.9℃。年平均日照时数 1915 小时，年平均相对湿度 78%，平均蒸发量 1621.8mm。常年主导风向为西北风，夏季为东风，平均风速 1.8m/s，气象特征详见表 2-3（资料来源：藤县气象局）。

（2）水文

评估区内无大的地表水体及河流，评估区南侧及北侧为较低缓的冲沟或平缓丘陵坡地，且矿山开采矿体最低标高（+47m）于当地最低侵蚀基准面之上（查阅查相关资料，基准面为+40m），山体自然坡度有利于雨水的排泄，自然疏干条件好。评估区内无水库、溪流，在其南西角有一水塘，评估区内水塘长约 80m，宽约 50m，大体呈北东-南南西向，水面标高+42m 左右，低于矿山开采矿体最低标高（+47m），对矿山工程及人类活动影响较轻。评估区雨季出现短期的洪水及中等流量的水流；矿区内未见泉水露头，大气降水主要以地表径流汇集于评估区下游的山沟中。总体上，评估区内自然疏干条件良好。

（五）土壤与植被

（1）土壤

评估区内土壤为泥岩风化后的产物，呈黄褐色为主，主要成分为粘土，偶尔加夹少量碎石土等，土层厚度以薄层为主，腐殖层（表土层）平均厚度 0.30m，土壤 PH 值在 4.5~5.5 之间，有机质含量约 3.5%左右，土壤质地疏松，土壤中碎石含量 5~10%左右，碎石直径约 5~30 mm 不等，自然肥力较高。

（2）植被

评估区植被属于亚热带常绿阔叶林，区内植被主要为自然植被，以松树、荆棘、低矮灌木和杂草为主，覆盖率 90%以上；项目区内没有国家重点保护的野生植物，不涉及国家和广西重点保护的野生植物种。

（六）社会经济

矿区位于藤县塘步镇境内，塘步镇位于藤县东部，东邻苍梧县龙圩镇，西连藤州镇，北临浔江与苍梧县人和镇隔江相望，镇政府驻地在南宁至梧州的二级公路边，距县城 18 公里，离梧州市区 28 公里。总面积 240.5 平方公里，辖 16 个行政村，143 个自然村，305 个村民小组，总人口 6 万人。全镇有耕地 4.2 万亩，其中水田面积 3.25 万亩，旱地 0.95 万亩，山林面积 20.9 万亩。

有耕地面积 41156 亩，水田面积 32316 亩，山林面积 20.9 万亩，待开发的水面近万亩，以种植名优水果龙眼、荔枝、沙糖桔为主的果园 13000 亩。农林牧渔全面发展，水稻以优质谷种植为主，主要农产品西瓜、黑皮冬瓜已形成规模，年产黑皮冬瓜 800 吨。可供开采的矿产有金、银、钛、稀土、高岭土、石英石等。已开采的钛矿储量超过百万吨，现有矿场 27 个，年产钛矿 5 万吨，占全县钛矿产量的 80%。高岭土覆盖区达 15 平方公里，有 20 多处开采点，年产量 80 万吨，是藤县高岭土主产区。有建材，食品、红砖、纸品、钛矿、金银矿、钛品、高岭土等企业 60 多家，房屋租赁、汽车运输、商业、饮食、旅游等第三产业方兴未艾。

二、矿区地质环境条件

（一）地层岩性

矿区范围及周边出露地层为白垩系下统新隆组（ K_{1x} ）及第四系（ Q ），由老至新分述如下：

（1）白垩系下统新隆组（ K_{1x} ）：分布于整个矿区，岩性为暗红褐色泥岩、泥质粉砂岩，沉积在寒武系和侏罗系地层之上，呈不整合接触。岩层产状为 $252^\circ \angle 12^\circ$ 。泥状结构，层状构造，为本矿山主开采层位。表层岩石强~中等风化，风化层厚度约 0.5~3.0m，岩石风化后呈粘土状，较松散，质地松软，有滑感具有可塑性。矿区范围内该层位上部由第四系坡残积层所覆盖，覆盖的残坡积层主要为粉质粘土，厚约 0.5~2.0m，平均厚度 1.5m。

（2）第四系（ Q ）：主要分布于矿区周边谷地，厚度在 0.5~2.0m 之间，为粉质粘土，其中上部为腐质土岩性为砂质粘性土，表层植被根系较多，厚约 0.3m，为耕地用土。

（二）地质构造

区域上，矿区位于华南准地台的钦州残余地六万大山隆起北东端，广西东部，处在桂中~桂东台陷二级构造单元的大瑶山凸起三级构造单元。大瑶山凸起位于基底复背斜之上，自郁南运动后逐步抬升，广西运动后下沉，沉积准地台盖层，其沉积建造、构造变动都比较特殊，岩浆活动相当强烈。

由于矿区范围较小，矿区地层呈显为单斜构造，构造单一，倾向南西，岩层产状 $252^\circ \angle 12^\circ$ 左右，矿区及附近未见断层分布，但可见劈理、节理、线理发育，评估区内未见有明显褶皱现象，地质构造较为简单。

（三）水文地质

（1）含水岩组空间分布及其水文地质特征

矿区地下水含水岩组划分为第四系松散土体中的松散岩类孔隙水和赋存于下伏白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩等碎屑岩构造裂隙水。

1) 第四系孔隙水：主要赋存于第四系松散土层中及其与下伏泥岩、泥质粉砂岩接触部位，由于第四系松散土层厚度较薄，故含水性弱，其补给来源主要靠大气降水渗入补给，雨季接受降雨补给后缓慢向下渗透补给下伏基岩裂隙水；地下潜水面随季节性变化较大，丰水位期水位上升，水量增大，枯水季节，潜水面下降，但总体上受地形控制。

2) 碎屑岩构造裂隙水：含水岩组为白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩，地下水主要赋存于构造裂隙中，地下水相对富集在张性或张扭性裂隙内，以潜水为主，局部节理裂隙中有脉状承压水，与孔隙水有一定的互补关系，裂隙随深度往下趋于闭合，没有裂隙的基岩起到隔水层的作用。该含水岩组富水性弱，水量贫乏，枯季地下水径流模数小于 $3L/s.km^2$ ，其补给来源主要靠松散类孔隙水缓慢向下渗透补及大气降水沿基岩构造裂隙出露处渗入。地下潜水面随季节性变化较大，丰水位期水位上升，水量增大，枯水季节，潜水面下降。由于地形起伏较大，地下水迳流途径较短，常以分散迳流形式迅速排泄，但总体上受地形控制。矿山开采的最低标高在地下水位以上，地下水对对矿区开采影响较轻。

(2) 地下水补给、径流、排泄特征

本区属水文地质单元补给区、径流区，地下水主要接受大气降水补给，矿区地质构造弱发育，岩石节理裂隙中等发育，规模小，矿区地下水与区域地下水联系小；矿山采用露天开采，矿山设计开采最低标高 (+47m) 高于当地最低侵蚀基准面 (+40m) 和矿区地下水位标高，矿区自然地形坡度为 $15\sim 25^\circ$ ，雨季地表径流可自行排泄，不利于地表降水长时间入渗，地下水补给条件较差，其径流场受地形控制，渗流场与地形基本一致，集中排泄于沟谷洼地内。

(3) 矿区水文地质条件综合评价

本矿区主要地下水类型碎屑岩构造裂隙水，该含水层富水性贫乏，与区域含水层关系不密切；露天采场充水源主要为大气降水，露天采场汇水面积为露天采场自身，面积较小，雨季露天采场积水量不大，且采场比周边地势高，自然疏干条件良好。本矿山最低开采标高高于当地侵蚀基准面和矿区地下水水位，矿山地下水对矿山开采影响较轻，矿山采矿对矿区主要含水层影响程度较轻。总之，矿区水文地质条件为简单类型。

(四) 工程地质

根据本次调查，按矿区的岩土体工程地质性质，结合岩性、结构、组合关系、强度

等，可划分为 1 个土体类型和 2 个工程地质岩组。

(1) 粘性土单层结构土体

该岩土体主要为黄褐色粘土、粉质粘土，表层为腐植土层，0.5~2m，土层平均厚度 1.5m，主要分布于山体残坡积层中。该土体结构松散，透水性较好，具塑性和压缩性，强度低，易崩解，稳固性差，承载力低，易发生崩塌、滑坡地质灾害。

(2) 碎裂状强~中等风化泥岩、泥质粉砂岩岩组

该岩组岩性为基岩表层的强-中风化泥岩、泥质粉砂岩，风化深度 0.5~3.0m。原岩结构已大部分被破坏，岩体节理裂隙较发育，裂隙面被 Fe、Mn 质渲染成锈褐色，风化明显不均匀，手可折断，呈碎裂状，遇水易崩解，用镐可挖，强度低，承载力低，稳定性一般，当形成高陡边坡时，易发生崩塌、滑坡等地质灾害，属稳固性差的软岩石。

(3) 层状微风化~未风化泥岩、泥质粉砂岩岩组

该岩组以白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩为主，泥状结构，层状构造，其物理性质为：岩石普氏分类属第 Va 类，普氏系数 $f=3\sim4$ ，矿石硬度属中等坚固级别，密度 $\rho=1.77\text{g/cm}^3$ ，抗压强度 (Rc) 20~30MPa，抗拉强度 (Rt) 2~4MPa，弹性模量 (EO) 2~5GPa，内摩擦角 (φ) 20°~27°，粘聚力 (C) 5~10 MPa，吸水率 (ω) 0.5%~2.0%，松散系数 1.23~1.28。属较软质岩石，透水性好，工程地质性能、工程力学性能一般，可作为一般地基的持力层。

根据以上分析，矿体结构以碎裂结构为主，软弱结构面、不良工程地质地层发育，残坡积层、基岩风化带厚度 1~5m，稳固性差，采场岩石边坡风化层较破碎且上部土层较松软，未来矿山开采过程中形成动态变化的人工切坡，人工切坡存在外倾软弱结构面，易导致边坡失稳。因此，矿区工程地质条件复杂程度属中等类型。

(五) 矿山地质

矿体赋存于白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩中，泥岩层即为矿体，分布于整个矿区。矿区内矿体呈单斜岩层产出，呈层状，矿体产状 252°∠12。矿体规模大，延伸出矿区外，矿区范围内矿体长约 230m，宽约 170m，平均厚度大于 100m，分布于标高为+74m~+47m 低山中。本矿山矿体为单一矿产，无其他伴生矿种，生产的泥岩仅用于制砖胚料，不需要特殊加工，只需经过松动沤制后送入机房制成砖块。

(六) 人类工程活动

本矿山为新建矿山，据现场调查，矿山未开展任何采矿活动及前期基建活动，矿山前期无民采现象。矿区周边 300m 未发现有其他采矿权设置，无矿权、矿界纠纷。矿区

西约 80m 外有上庆村部分民宅，矿区西南约 40m 外是藤县合成页岩砖厂，主要生产页岩砖。矿区南约 160m 外有 X187 县道。

在今后的开采施工过程中，人类工程活动将会增加，由于矿体的开采、机械震动及表土、矿石的堆放等人类工程活动将不可避免的破坏自然环境，从而易引发或加剧崩塌、滑坡等地质灾害；矿山将加大对矿区土地资源的损毁。总体看，人类工程活动对评估区内地质环境影响和破坏程度较强烈。

（七）矿山地质环境和土地条件小结

广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿开采方式为露天开采方式，矿山地质环境条件复杂程度主要参考《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录 C 表 C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》确定。

（1）区域地质环境背景：评估区所在区域地质构造条件简单，无全新世活动断裂，地震基本烈度等于 VI 度，地震动峰值加速度为 0.05g，评估区所处区域地质环境背景简单。

（2）水文地质条件：矿区采矿活动均位于当地最低侵蚀基准面以上，采场汇水面积较小，充水主要以大气降水为主，雨季采场积水量不大，与区域含水层关系不密切。其迳流场受地形控制，渗流场与地形基本一致，自然疏干条件良好。矿山采矿对矿区及周边主要含水层影响程度较轻，矿山水文地质条件为简单类型。

（3）岩土体工程地质条件：矿体结构以碎裂结构为主，软弱结构面、不良工程地质地层发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 1~5m，稳固性差，采场岩石边坡风化层较破碎且上部土层较松软，未来矿山开采过程中形成动态变化的人工切坡，人工切坡可能在外倾软弱结构面，易导致边坡失稳，矿区工程地质条件复杂程度属中等类型。

（4）地质构造复杂程度方面：矿区未见明显褶皱和断裂活动痕迹，地质构造简单，矿体及围岩倾角约 12°，产状较为稳定。因此矿区地质构造条件复杂程度简单。

（5）地质灾害的发育情况：现状条件下，矿山地质环境问题类型少，危害小。

（6）矿山开采情况及采动影响方面：矿山开采面积较小，但局部形成边坡高度较高，边坡稳定性较差，较易产生地质灾害。

（7）地形地貌形态及复杂程度：评估区位于构造侵蚀地貌区之中低山地貌亚区，地貌类型单一，地形切割中等，地形坡度在 15°~25° 之间，相对高差较小，评估区地形条件复杂程度为中等。

综上所述，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 C 中表 C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》，确定矿山地质环境条件复杂程

度属中等类型。

三、矿山地质环境问题

(一) 矿山地质环境影响评估范围与级别

(1) 矿山地质环境影响评估范围

通过实地调查及对地质资料分析研究，考虑到采矿活动引发崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害影响范围，方案评估范围南东部以矿界以外第一完整斜坡为界，北部、西部北东部以矿界为基础外扩约 50~130m，据此圈定本次工作评估区面积约 11.1649hm²，详见附件 1 矿山地质环境及土地损毁现状评估图。

(2) 矿山地质环境影响级别

评估区范围内无较重要水源地，远离各级自然保护区及旅游景区（点），南部有县道 187（二级公路）通过，且分布有分散的村民居住点（人口数约 30 人）；预计矿山开采结束后，采矿活动破坏的土地类型有果园 0.4095hm²、其他草地 3.5468hm²，合计 3.9563hm²，评估区重要程度属重要区。

矿山拟建生产规模为 15.0 万 t/a，矿种类别为砖瓦用页岩矿，矿山建设规模为中型。

综上所述，评估区重要程度属重要区，矿山生产规模属中型，矿山地质环境条件复杂程度属中等类型，确定矿山地质环境影响评估级别确定为一级。

(二) 矿山地质灾害

(1) 现状评估：现状评估区范围未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

(2) 预测评估：预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等~大，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧沟谷 G1、G2 泥石流地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等；综合评估采矿活动引发或加剧地质灾害对矿山地质环境影响较严重。

(三) 地形地貌景观的影响和破坏情况

本矿山为新建矿山，现状无任何采矿活动，因此，现状采矿活动对矿区地形地貌景观的影响较轻。

未来采矿活动对地形地貌景观影响和破坏主要为露天采场的开挖破坏，矿山公路的压占破坏，预测采矿活动对地形地貌的影响和破坏程度较严重；矿山露天采场、矿山公路为与县道 187（藤岑二级公路）主要交通干线可视范围内，采矿活动对主要交通干线两

侧可视范围地形地貌景观影响严重。预测采矿活动对地形地貌景观影响严重。

(四) 矿区含水层影响和破坏

本矿山为新建矿山，现状矿山工程均未实施，矿山一带均处于自然状态。矿山现状对含水层未造成影响和破坏，对矿区水土环境污染的影响或破坏程度较轻。

矿山地下水类型为碎屑岩构造裂隙水，含水量贫乏，矿山采用露天开采，开采标高在+74m~+47m之间，位于当地地下水水位及侵蚀基准面（+40m）以上，矿山开采对碎屑岩构造裂隙水含水层结构和地下水位的影响和破坏程度较轻，仅部分改变地下水入渗、补给条件，预测采矿活动对含水层破坏的影响和破坏较轻。本矿山开采矿种为非金属矿（砖瓦用页岩矿），无有害物质，矿石无化学毒性，因此预测采矿活动对水土环境污染影响较轻。

(五) 土地资源的影响和破坏

本矿山为新建矿山，现状矿山无任何采矿活动，因此，现状采矿活动未对土地造成损毁。

未来采矿活动对土地的损毁主要表现为露天采场的挖损损毁，矿山公路的压占损毁，经统计，未来矿山损毁土地面积 3.9563hm²，其中，果园 0.4095hm²、其他草地 3.5468hm²，采矿活动对土地资源影响和破坏较严重。

(六) 对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类构筑物的影响和破坏

矿区周边 300m 无水利工程，本矿区周边 300m 未发现有其他采矿权设置，矿区南约 160m 外有 X187 县道，矿区西约 80m 外有上庆村分散的村民居住点（人口数约 30 人），矿区西南约 40m 外是藤县合成页岩砖厂（人口数约 15 人），分散的民房、藤县合成页岩砖厂位于矿区北西侧的沟谷 G1、G2 下游，在本矿山采矿活动引发或加剧沟谷 G1、G2 泥石流地质灾害影响范围之内，预测采矿活动对矿区西南侧藤县合成页岩砖厂和下游的民房影响较严重。

总之，综合评估采矿活动对主要干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等的影响与破坏较严重。

(七) 已采取的防治措施和治理效果

本矿山为新建矿山，前期未对矿山地质环境造成影响和破坏，因此矿山尚未采取防治措施。

四、拟采取的保护与治理措施

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据现状与预测评估结论，本矿山地质环境保护与治理区域划分为两个大区，即重点防治区、一般防治区，各分区的基本特征描述如下：

重点防治区（I）主要为露天采场和矿山公路等范围，总面积 3.9563hm²，占评估区总面积的 35.44%，综合评估为采矿活动对矿山地质环境影响程度为严重。

一般防治区（III）：除上述重点防治区外的其它评估范围，面积 7.2086hm²，占评估区总面积的 64.56%。综合评估为矿山地质环境影响程度为较轻。

（二）矿山地质环境保护与土地复垦措施

本方案设计对重点防治区部署的防治工程如下：

生产期随着开采进度开展表土收集、清除边坡浮土等工作，表土场生产初期修筑编织袋挡土墙，针对边坡崩塌、滑坡、及沟谷泥石流等地质灾害布设相应监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测工程；在矿山开采结束后即开始实施全面的复垦工程，包括采场台阶、底部平台小挡土墙砌筑工程、修建内排水沟、沉砂池、回覆表土层、场地平整、种植植被等保护治理与复垦工作。复垦结束后，对防治工程设施和复垦植被进行管护。

五、工程部署

本矿山地质环境保护与土地复垦工作总体布置划分为 2 个阶段实施。

第一阶段（生产期，6.2 年，即 2021 年 1 月~2027 年 2 月），主要工作有生产期边坡浮土石清理、修建表土场挡土墙、表土收集及存放、布设崩塌、滑坡、泥石流等监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测等。

第二阶段（治理复垦期与监测管护期，3.0 年，即 2027 年 3 月~2030 年 2 月），主要工作有台阶（平台）挡墙砌筑、修建内排水沟、沉砂池、覆土工程、种植果树、撒播草籽和种植爬山虎等，布设崩塌、滑坡、泥石流等监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测等，对复垦工程种植的植被进行管护，土地复垦效果监测等。

六、经费估算及资金来源

（1）经费估算结果

本矿山地质环境保护治理与土地复垦工程总投资为 47.1530 万元，由静态投资和价差预备费组成，其中静态投资 41.1772 万元，占投入总资金的 87.33%，价差预备费 5.9758

万元，占投入总资金的 12.67 %。该投资估算总额包含矿山地质环境保护治理费用 28.4931 万元，土地复垦费用 18.6599 万元。

(2) 资金来源

本矿山地质环境保护与土地复垦工程投资均由业主自筹，从矿山生产成本中列支。矿山单位应按规定建立矿山地质环境恢复治理基金和及时缴纳土地复垦费，落实阶段恢复治理和土地复垦工程投资，严格按照方案的年度实施进度安排，分阶段有步骤的安排资金的估算支出，进行治理与复垦工作，并及时编制验收报告，申请自然资源主管部门验收，确保治理与复垦工作顺利进行。

目 录

1 前 言	1
1.1 任务由来及编制目的.....	1
1.2 方案编制工作概况.....	1
1.3 方案编制依据.....	3
1.4 方案的服务年限.....	6
2 矿山基本情况	7
2.1 矿山概况.....	7
2.2 矿山自然概况.....	14
2.3 社会经济概况.....	18
2.4 地质环境背景.....	19
2.5 土地利用现状.....	25
2.6 矿山及周边人类工程活动情况.....	25
2.7 矿山地质环境和土地条件小结.....	26
3 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估	28
3.1 矿山地质环境影响评估范围与级别.....	28
3.2 现状评估.....	29
3.3 预测评估.....	32
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	51
4.1 地质环境保护治理分区.....	51
4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定.....	52
5 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析	54
5.1 矿山地质环境治理可行性分析.....	54
5.2 矿区土地复垦可行性分析.....	54
6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程	62
6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程.....	62
6.2 地质环境治理工程设计.....	64
6.3 矿区土地复垦工程.....	68
6.4 矿山地质环境监测工程.....	71
6.5 矿区土地复垦监测和管护.....	73
7 经费估算	77
7.1 估算说明.....	77
7.2 矿山地质环境防治工程经费估算.....	83
7.3 土地复垦工程经费估算.....	100
7.4 估算结果.....	112
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	114

8.1 总体工程部署.....	114
8.2 年度实施计划.....	114
9 保障措施及效益分析.....	116
9.1 保障措施.....	116
9.2 效益分析.....	118
10 结论与建议.....	119
10.1 结论.....	119
10.2 编制人员建议.....	120
矿区照片.....	122
矿山地质环境现状调查表.....	123

附 图

1. 矿山地质环境及土地损毁现状评估图（1:1000）
2. 矿山地质环境及土地损毁预测评估图（1:1000）
3. 矿区土地利用现状图（1:5000）
4. 梧州市藤县塘步镇土地利用总体规划局部图（1:5000）
5. 矿山土地复垦规划图（1:1000）
6. 矿山地质环境保护治理工程部署图（1:1000）
7. 矿山地质环境保护与土地复垦工程效果剖面图（1:1000）
8. 矿山地质环境保护与土地复垦工程施工大样图
9. 矿山露天开采最终境界平面图（1:1000 引用）
10. 矿山露天开采最终境界剖面图（1:1000 引用）

附 件

1. 采矿权挂牌出让成交确认书
2. 矿山企业法人营业执照
3. 委托书
4. 编制单位承诺书
5. 矿山企业承诺书
6. 编制单位初审意见
7. 矿山企业对方案的意见
8. 土地权属人意见表
9. 普查报告审查意见
10. 开发利用方案意见书

1 前言

1.1 任务由来及编制目的

为了落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求，保证矿山地质环境保护治理与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处，同时为自然资源主管部门实施监管和矿山业主办理采矿许可证申请提供依据，根据“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》（以下简称“《编制技术要求》”）的通知（桂国土资规〔2017〕4号）”要求，由自治区和市、县发证的矿山，《矿山地质环境保护与恢复治理方案》与《土地复垦方案》合并编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿为新建矿山，藤县自然资源局通过挂牌出让，藤县榕华页岩砖有限责任公司竞得该矿山采矿权，为办理采矿许可证申请的相关手续，需依法编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，受藤县榕华页岩砖有限责任公司委托，广西联森环保工程有限公司承担了《藤县榕华页岩砖有限责任公司广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作，目的是落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求，为矿山完善采矿许可证申请的报批材料，为缴纳土地复垦费提供依据，为当地自然资源主管部门实施监管和矿山业主办理采矿许可证申请提供依据。

1.2 方案编制工作概况

1.2.1 本方案编制概况

本次工作于 2020 年 11 月 1~3 日进行准备、搜集资料，2020 年 11 月 5~7 日进行野外调查，2020 年 11 月 10 日至 11 月 28 日进行室内资料整理、编制图表、编写报告。矿山地质环境及土地损毁现状调查以收集资料和现场调查为主，调查范围包括矿区范围和采矿活动可能影响的范围，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、水文地质条件及人类工程活动、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原则，采用定点调查为主，路线调查为辅的调查方法，现场调查采用 GPS 全球定位仪及全站仪对矿山损毁土地进行定点测量，采用地质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、地质点、地质灾害点等进行详细的描述、拍照。工作程序见图 1-2-1 所示，完成工作量见表 1-2-1 所示。

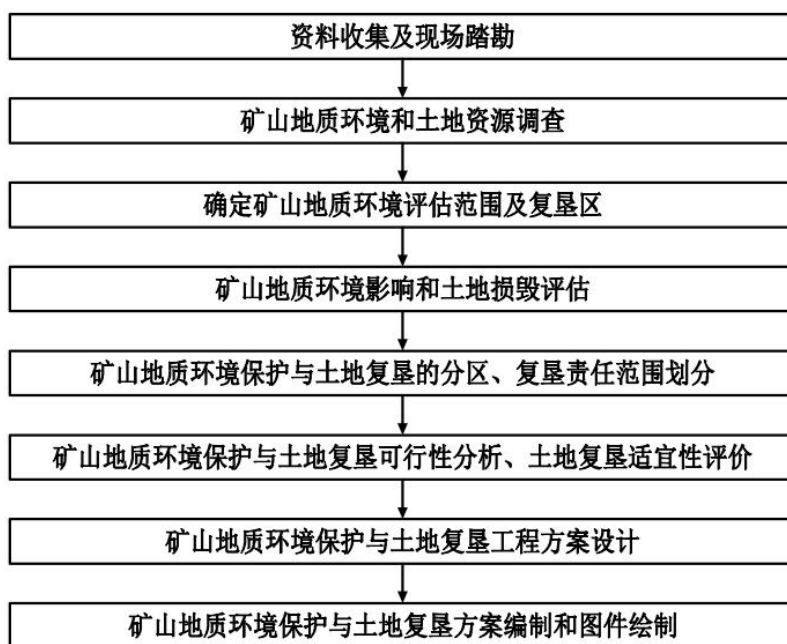


图 1-2-1 工作程序框图

表 1-2-1 完成工作量表

工作项目	内容	单位	数量
收集资料	《1:20 万罗定幅区域地质调查报告》（广西壮族自治区地地质局 1964 年）	份	1
	《广西壮族自治区区域地质志》（广西壮族自治区地质矿产局 1985 年）	份	1
	《1:20 万罗定幅区域水文地质普查报告》（广西壮族自治区地质矿产局 1971 年）	份	1
	《1:50 万广西壮族自治区数字地质图》（广西壮族自治区地质矿产勘查开发局 2006 年）	份	1
	《藤县矿产资源总体规划（2016-2020）》（藤县人民政府 2018 年 5 月）	份	1
	《矿区土地利用现状局部图》（藤县自然资源局）	份	1
	《塘步镇土地利用总体规划局部图》（藤县自然资源局）	份	1
	《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿普查报告》（广东安元矿业勘察设计有限公司 2020 年 5 月）	份	1
	《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用方案》（广东安元矿业勘察设计有限公司 2020 年 6 月）	份	1
野外工作	调查面积	km ²	0.45
	调查线路	km	2.0
	水文地质调查点	个	2
	调查崩塌、滑坡隐患点	个	1
	调查泥石流隐患点	个	1
	拍摄照片	张	25
	拍摄录像	分钟	9

方案编制过程中，走访了矿区附近的村屯的当地群众，了解矿山过去开采对周边地质环境和土地的影响或损毁情况，同时就方案编制内容与土地权属人及当地自然资源主

管部门相互交流，并得到相关的代表或部门的认可（详见附件 8：土地权属人意见表）。

1.3 方案编制依据

1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第 74 号，1997 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2004 年 3 月 1 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日第二次修正）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第 31 号，2005 年 4 月 1 日起施行）；
- (5) 《广西壮族自治区地质环境保护条例》（自 2006 年 5 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（主席令第 39 号，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (7) 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行）。。

1.3.2 部门规章

- (1) 《矿山地质环境保护规定》（2009 年国土资源部令第 44 号令，2015 年 5 月 6 日修正）；
- (2) 《土地复垦条例实施办法》（2013 年 3 月 1 日，国土资源部第 56 号令）。

1.3.3 政策性文件

- (1) 《关于组织土地复垦方案强调编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81 号）；
- (2) 《关于印发广西壮族自治区地质灾害防治专项资金管理办法的通知》（桂财建〔2011〕373 号）；
- (3) 《财政部、国土资源部关于土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128 号）；
- (4) 财政部国家税务总局关于全面推开营业税改征增值税试点的通知（财税〔2016〕36 号）；
- (5) 水利厅办公室转发水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（水办基〔2016〕31 号）；
- (6) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132 号）；

(7) 国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；

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

(9) 《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）；

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

(11) 广西壮族自治区国土资源厅办公室关于印发《广西矿山地质环境保护与恢复治理方案审查评审要点》的通知（桂国土资办〔2012〕509号）；

(12) 《区财政厅、国土资源厅关于转发<财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准通知>的通知》（桂财建〔2012〕21号）；

(13) 《广西壮族自治区国土资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知》（桂国土资发〔2013〕91号）；

(14) 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于实行广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案公示制度的通知》桂国土资发〔2016〕439号；

(15) 广西壮族自治区水利厅、发展和改革委员会、财政厅《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）；

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

(17) 《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）；

(18) 《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）；

(19) 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于执行广西地方标准<地质灾害危险性评估规程>（DB45/T 1625-2017）的通知》（桂国土资办〔2017〕563号）；

(20) 《广西壮族自治区国土资源厅 广西壮族自治区财政厅关于印发<广西壮族自治区国土资源事业发展专项资金管理办法>的通知》（桂国土资发〔2018〕10号）；

(21) 《广西壮族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）；

(22) 广西壮族自治区国土资源厅关于印发《广西壮族自治区绿色矿山建设规划(2011-2020)》的通知(桂国土资发[2013]96号);

(23) 《广西壮族自治区绿色矿山建设管理办法》(桂自然资规〔2019〕5号);

(24) 《广西壮族自治区绿色和谐矿山建设管理办法》(2019年6月17日);

(25) 《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)。

1.3.4 技术标准与规范

(1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011);

(2) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91);

(3) 《区域地质图图例》(GBT 958-2015);

(4) 《滑坡防治工程勘查规范》(GBT32864-2016);

(5) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006);

(6) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);

(7) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015);

(8) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015);

(9) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014);

(10) 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);

(11) 《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T 0287-2015);

(12) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007);

(13) 《土壤环境质量标准》(GB15618-1995);

(14) 《建筑边坡工程技术规范》(GB5033-2013);

(15) 《造林技术规程》(GB/T15776-2006);

(16) 《土地复垦方案编制规程第1部分:通则》(TD/T 1031.1-2011);

(17) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);

(18) 《土地复垦技术要求及验收规范》(DB45/T892-2012);

(19) 《矿山地质环境恢复治理要求及验收规范》(DB45/T701-2010);

(20) 《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7日);

(21) 《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T 1625-2017);

(22) 《砂石矿绿色矿山建设规范》(DB45/T 1945-2019);。

1.3.5 基础资料

- (1) 《1:20 万罗定幅区域地质调查报告》（广西壮族自治区地地质局 1964 年）；
- (2) 《广西壮族自治区区域地质志》（广西壮族自治区地质矿产局 1985 年）；
- (3) 《1:20 万罗定幅区域水文地质普查报告》（广西壮族自治区地质矿产局 1971 年）；
- (4) 《1:50 万广西数字地质图及说明书》（广西壮族自治区地质矿产勘查开发局 2006 年）；
- (5) 《藤县矿产资源总体规划（2016-2020）》（藤县人民政府 2018 年 5 月）；
- (6) 《矿区土地利用现状局部图》（藤县自然资源局）；
- (7) 《塘步镇土地利用总体规划局部图》（藤县自然资源局）；
- (8) 《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿普查报告》（广东安元矿业勘察设计有限公司 2020 年 5 月）；
- (9) 《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用方案》（广东安元矿业勘察设计有限公司 2020 年 6 月）；
- (10) 现场收集的基础资料。

1.4 方案的服务年限

本矿山为新建矿山，矿山目前正在办理申请采矿权的相关手续，根据《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用方案》和《采矿权挂牌出让成交确认书》，矿山设计生产服务年限为 6.2 年，采矿权出让年限为 6.2 年，考虑采矿许可证到期后，矿山地质环境保护治理与土地复垦工程期及监测管护期需要 3.0 年，因此本方案的服务年限为 9.2 年，（预计自 2021 年 1 月至 2030 年 2 月）（具体时间根据请获得新一期采矿许可证发证日期进行调整）。

当矿山开采项目性质、规模、范围或采用的生产工艺发生重大变化时，业主应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报主管的自然资源部门审批实施。

2 矿山基本情况

2.1 矿山概况

2.1.1 矿山简介

- (1) 采矿权人：藤县榕华页岩砖有限责任公司；
- (2) 矿山名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿；
- (3) 项目位置：广西藤县塘步镇；
- (4) 矿权设置

本矿山为新建矿山，采矿权人藤县榕华页岩砖有限责任公司于 2020 年 9 月 22 日竞得广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿采矿权（采矿权挂牌出让成交确认书详见附件 1），采矿权出让年限为 6.2 年，其基本信息如下：

采矿权人：藤县榕华页岩砖有限责任公司

矿山名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：砖瓦用页岩矿

开采方式：露天开采

面 积：0.0389 km²

生产规模：15.0 万吨/年

开采标高：自+74m 至+47m

采矿权出让范围由藤县自然资源局划定，由 10 个拐点圈定，各拐点坐标见表 2-1-1：

表 2-1-1 采矿权出让范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	2579723.018	37502632.102
2	2579678.658	37502714.478
3	2579641.520	37502712.563
4	2579630.438	37502736.511
5	2579523.964	37502660.502
6	2579471.144	37502552.236
7	2579611.054	37502497.209
8	2579654.086	37502458.367
9	2579684.468	37502501.142
10	2579670.899	37502535.216
矿区面积：0.0389km ² ；开采标高：+74m~+47m		

经核查，本矿山拟设置矿权范围位于《藤县矿产资源总体规划（2016-2020）》允许开采范围。根据现场调查及收集资料，矿区周边 300m 未发现有其他采矿权设置，无矿权、矿界纠纷。本矿山拟设置矿权范围符合梧州市矿产资源总体规划（2016-2020 年），无矿区纠纷，不在梧州市生态红线范围之内，不属于饮用水水源地保护区、风景名胜区、地质公园、生态功能保护区等国家和自治区自然保护区范围。

2.1.2 矿山开采历史与现状

本矿山为新建矿山，现状矿区范围矿体保存完好，前期未有任何采矿活动。据现场调查，评估区范围内未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，对矿山地质环境影响主要表现为当地农业活动影响，影响和破坏程度较轻。

2.1.3 矿山开发利用方案概述

《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用方案》于 2020 年 6 月由广东安元矿业勘察设计有限公司编制完成，方案简述如下：

2.1.3.1 资源储量概况、生产规模、产品方案及矿山服务年限

（1）矿产资源概况

2020 年 5 月广东安元矿业勘察设计有限公司对矿区开展普查工作，并编制了《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿普查报告》（此报告经藤县自然资源局组织评审通过）。经估算，矿区资源量估算范围内砖瓦用页岩矿推断的资源量 53.51 万 m³（94.71 万 t）。

（2）开采方式：采用露天开采；

（3）设计利用的资源储量

根据地质工作程度及边坡预留要求，推断的资源量可信度系数取 1.0；扣除露天采场开采达最终境界时留设的安全平台占用矿体资源量，矿山设计利用砖瓦用页岩矿资源储量为 86.64 万 t。

（4）生产规模：矿山拟建生产规模 15.00 万 t/a。

（5）产品方案：开采矿种为砖瓦用页岩矿，最终产品为制砖用页岩胚料。

（6）矿山服务年限：矿石总回采率取 $K=98.0\%$ 、贫化率，取 $r=0\%$ ，经计算，矿山服务年限为 6.2 年（包括 0.5 年基建期）。

2.1.3.2 开拓运输方案

根据矿山的 terrain 特点和矿体赋存条件，采用公路开拓-汽车运输方案。矿山南部为 X187 县道，西部紧邻砖厂，有简易道路通达山顶及各水平台阶，各台阶采出矿石采用挖掘机或装载机装入自卸式载重汽车，直接运至附近砖厂销售。剥离的表土运输到临时表

土场。挖掘机简易道路到达矿区中西部+74m 标高山顶，按 45°放坡开挖形成+67m 标高的首采工作平台，形成首采工作平台后即可正常自上而下分台阶进行开采，采出矿石直接采用挖掘机装车通过矿山公路运往外运至周边砖厂出售，矿山公路路面宽 5m。

2.1.3.3 矿山开采

(1) 开采范围

由于本矿山为新建矿山，设计开采范围为资源量估算范围内的砖瓦用页岩矿体，资源量估算范围由 10 个拐点坐标圈定，详见表 2-1-1，设计开采标高为+74m 至+47m，根据广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿采矿权挂牌出让成交确认书（详见附件 1），采矿权出让年限为 6.2 年（包括 0.5 年基建期），6.2 年内可将资源量估算范围内矿体开采完。

(2) 露天采场台阶边坡参数

- 1) 安全平台宽度 3m；
- 2) 清扫平台宽度 5m（每两个安全平台设置一清扫平台）；
- 3) 工作台阶高度：5m；
- 4) 终了台阶高度：10m；
- 5) 工作台阶坡面角：45°；
- 6) 采场最终边坡角：不大于 40°；
- 7) 露天采场最小宽度：不小于 30m。

(3) 剥采比：0.032：1m³/m³。

(4) 采矿方法及开采顺序

根据矿山矿产资源开发利用方案，矿山采用台阶式分采掘带顺序自上而下开采，用挖掘机回采矿体，装载机、自卸汽车装载运输矿石的采运工艺，开采时需先剥离矿体表层覆盖层，后开采矿体，剥离应超前采矿工作 25~30 m。采矿时工作台阶总体上南-北向布置，工作面由南西向北东推进，采用挖掘机挖掘方式进行开采，具体施工步骤、方法如下：

1) 根据矿区地形特征，将矿区划分为一个采区。开采时，按台阶高度和采掘带顺序自上而下进行开采。

2) 根据该矿山的地形情况，在矿区西南侧(+60m)修整一条上山道路到达+67m 水平首采工作面，便于采剥表土和准备备采矿量。

3) 矿山在生产前，首先在矿区西南侧(+60m)修建道路至 5 号拐点附近，开采 6 号和 5 号拐点之间以北的山坡，往北往西开采，将其开采到+47m 水平，开采一片空地作为临

时表土场，用于堆放剥离的表土，并根据表土的堆放量扩大临时表土场面积。

4) 矿山最大开采高度为 17m，可分为 2 个台阶，台阶高度为 10m，各分层台阶总体由南西向北东进行倾斜分条（即划分为采掘带），采掘带宽度为 10m。上一台阶采区应超前下台阶采区 2 个的采掘带宽度，以保证最小工作平台宽度为 30m。

5) 按分层台阶高度和采掘带顺序，采用陡帮开采技术进行开采，开采时，工作帮上不是每个台阶都处于作业状态，其中只有一个台阶是作业台阶，其他台阶为暂不作业台阶，作业台阶和暂不作业台阶轮流开采，使所有的台阶都形成简易的开采平台（详见图 2-1-1 露天开采工艺、采场工程布置示意图），直到采矿工作面推进至最终边坡止。矿山开采采用挖掘机自上而下挖掘的方式进行开采，采出的矿石用装载机、自卸汽车在工作平台上进行装载运输。

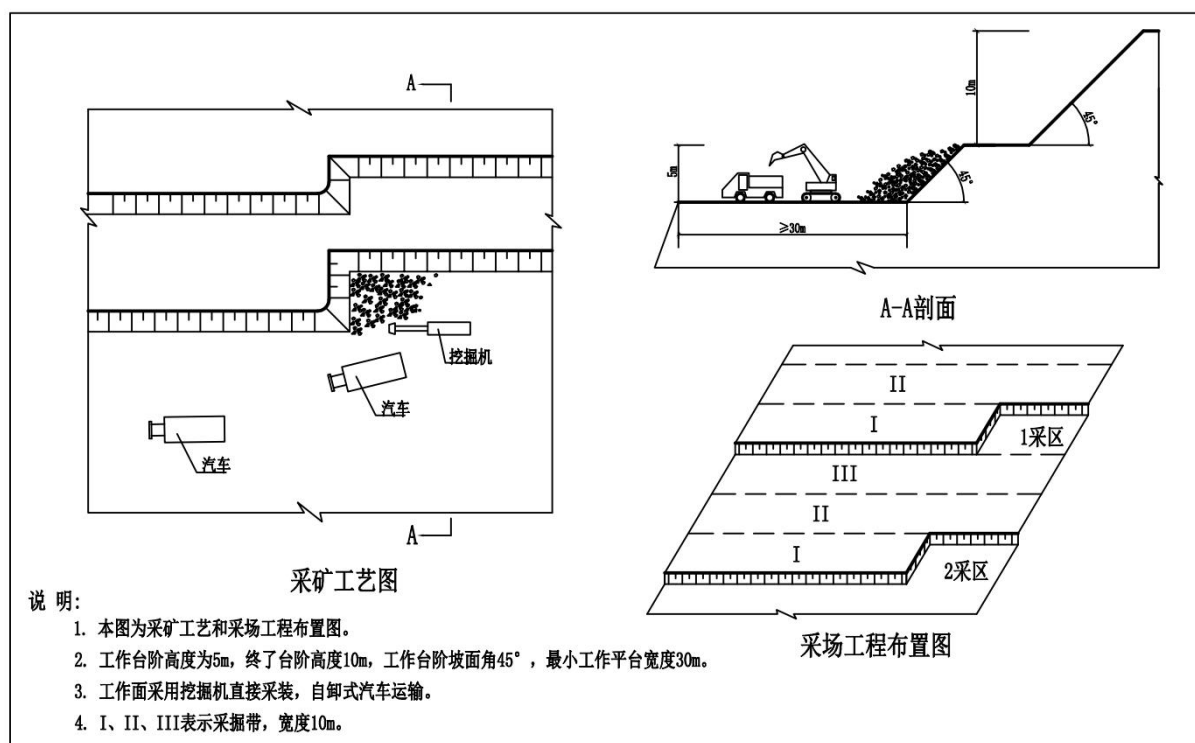


图 2-1-1 广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿露天开采工艺、采场工程布置示意图

（资料来源：《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用方案》（广东安元矿业勘察设计有限公司，2020年6月）

2.1.3.4 防治水方案

矿区地处山坡地形，区内地下水不发育，矿体开采最低标高为+47m，高于当地侵蚀基准面和地下潜水位，地下水对矿山开采影响小。采场积水可自然排水，矿区地形坡度为 15°~25°，雨季地表径流可自行排泄。

矿山采出的矿石直接销售给附近砖厂制砖使用，不设置加工场，拟建的工业场地主要包括一临时表土场用于堆放开采前期剥离的表土，拟建于矿区南部 6 号和 5 号拐点北

采矿权范围内处（见附图 9）。表土堆放时，需严格控制排土边坡的高度和坡度，表土场周围设置简易编织袋围挡墙；雨季遭遇大暴雨时，上游地表径流直接冲刷临时表土场边坡，可能会引起小规模滑坡，因此矿山应在临时表土场四周修建导流沟。

2.1.3.5 矿山总平面布置

本矿山为新建矿山，现状矿区范围矿体保存完好，前期未有任何采矿活动，设计开采范围为资源量估算范围内的砖瓦用页岩矿体。矿山采出的矿石直接销售给附近砖厂制砖使用，不设置加工场，拟建的工业场地主要包括一临时表土场用于堆放开采前期剥离的表土，拟建于矿区南部 6 号和 5 号拐点北采矿权范围内处，详见附图 9。

2.1.3.6 矿山废弃物处置

根据现有砖瓦用页岩矿的加工技术条件，本矿区覆盖层亦可作为制砖原料，矿山开采过程覆盖层中除表层腐殖质层剥离用于后期复垦工程外，其它均可综合利用，故矿山生产过程中不产生废土，矿山不设专用的排土场，仅设置一临时表土场用于存放表层腐殖质层，考虑堆放至表土场中的表土方量不大，堆放高度小于 1.5m，故表土场四周只需修建编织袋挡土墙进行防护即可。

2.1.3.7 设备、人员配备情况

矿山未来开采主要配备的设备和人员情况详见表 2-1-2，人员情况详见表 2-1-3：

表 2-1-2 矿山设备一览表

序号	名称	单位	规格型号	数量	备注
1	水泵	套	100QJ8-50/10	2	1 备 1 用
2	挖掘机	台	小松 PC360-7	2	(租用)
3	轮式装载机	台	ZL40B	1	(租用)
4	汽车 (15t)	辆	用于运输矿石、表土	5	1 备 4 用 (租用)
5	洒水车	辆	消防、降尘	1	租赁

表 2-1-3 矿山管理及生产定员表

序号	工种	人数	备注
1	管理人员	1	
2	技术人员	1	
3	专职安全员	1	地质、采矿
4	挖掘机司机	2	
5	轮式装载机司机	1	
6	汽车司机	4	
7	机电修理	1	
8	后勤	1	
合计		12	

2.1.4 绿色矿山建设

本方案对绿色矿山建设的内容 仅进行概括性论述。今后矿山业主应委托有资质单位按照《广西壮族自治区绿色矿山建设管理办法》（桂自然资规[2019]5 号）的要求另行编制绿色矿山建设实施方案（独立成册）， 并按国家有关规定进行报备、审批。

（一）绿色矿山建设主要任务

1、矿产资源高效开发与合理利用

根据实际地形条件，对矿山进行合理布局，有计划地开发生产和查清矿体中夹石分布特征及其赋存状况，合理搭配使用，提高矿产资源综合利用率，进而实现资源效益和经济效益。

2、科技创新

积极引进各类优秀人才，为人才成长营造良好的环境；定期组织员工专业知识和技能培训，不断提高员工职业技能和整体素质；在较为突出的优秀领域中集中人才、技能和实验条件等资源，不断改进和优化生产工艺流程，通过技术创新，自主研发与引进先进技术等手段提高矿山生产效率；采用新的运行机制和考核办法，建立创新能力强运行机制灵活的产业技能开发平台，为矿山发展提供技术支撑；继续大力推进科技创新工作，在企业运营良好的前提下加大创新资金投入，采用新工艺、新技术实现资源利用最大化，保持矿山生产技术。

3、节能减排

健全矿山节能管理规章制度，形成自上而下严格的节能管理机制，及时提出节能降耗、节能减排目标。通过全体员工的共同努力下，争取在节能减排方面取得更大的成绩。坚持走循环经济之路，创建资源节约型、环境友好型企业。通过设备更新、生产工艺升级等途径对矿山生产的重要耗能环节进行有效控制，提高单位能耗产值，避免能源浪费；采用国内外成熟、先进的技术、生产工艺及设备，使其符合矿产资源节约与综合利用鼓励、限制、淘汰技术目录要求，达到国家节能降耗规定指标。方面的领先地位。

4、矿山环境恢复与综合治理

（1）地质环境综合治理认真落实矿山环境恢复与治理保证金制度，严格控制环境保护“三同时”制度，做好环境保护工作。对已产生的地质环境问题与灾害隐患进行治理，消除崩塌、滑坡、水土流失隐患；采矿场开采方式、生产片帮要素、最终边坡要素严格按开发利用方案设计进行；采场严格按水平台阶开采，台阶垂高、台阶宽度和边坡坡角符合设计及安全要求，装载平台场地平整、无积水；进出车辆按规定路线行驶，机械设备

指定场地定点停放，摆放整齐；进一步对矿区道路硬化及沿路进行绿化与护坡，并做好排水沟修筑；对破碎车间进一步整治，及时清理运输散落物；对生产辅助设施场地加大绿化工作，建造绿色办公区。

(2) 矿山地质环境监测 根据矿区已有的各类地质灾害及地质环境问题的发育现状、形成条件及主要影响因素，分析评估矿山建设对地质环境的影响程度，进一步完善矿山环境监测系统，对重点防治区、一般防治区进行监测和及时预警。继续深入开展重大事故应急救援建设工作，规范事故应急救援机制和防范体系，形成科学、高效的标准化运作程序，以最大限度地降低事故给员工健康和带来的危害。

(3) 土地复垦继续落实《土地复垦条例》的要求，坚持“边开采，边治理”的原则。因本矿山服务年限较长，复垦不可能一次性完成，需分阶段统筹安排实施复垦，同时做到经常与上级国土资源主管部门沟通，积极配合其对本矿山土地复垦工作的监督管理，不断提高矿区土地利用的社会效益、经济效益和生态效益。

5、社区和谐发展

积极探索构建和谐矿区的合作方式和发展举措,维护社区稳定努力建设绿色和谐社,确保矿山及周边地区的可持续发展;根据自身优势,重点对周边可恒村加大扶持力度,以物质和精神两个方面对社区给予关注和资助;适时建设企地共建工程,满足当地群众的实际需要,突现企业与地方经济社会协调发展。

6、企业文化建设加强矿山内部绿色矿山建设宣传,将绿色矿山的理念贯穿于矿山日常生产的全过程,建立健全绿色矿山建设考评制度;定期开展培训教育,增强员工专业技能水平;拓展企业文化,按照绿色矿山的建设要求,结合企业自身的发展特性,科学、合理、有序的开展企业文化建设,使矿朝着“开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化”的绿色矿山道路前行。

(二) 绿色矿山建设工程

绿色矿山的建设是持续性的,因此将绿色矿山建设主要工程分3个阶段:“绿色矿山”建设阶段、矿山开采阶段、开采结束土地复垦阶段。

1、绿色矿山建设的主要工作

结合矿山现状,矿山建设要求需在“绿色矿山”建设阶段,按照“建设实施方案”要求,实施各项建设,具体包括:

(1) 依法办矿:按照矿山自然生态环境治理责任书的要求,按期缴纳治理备用金。

(2) 规范管理:配备懂生产管理的技术人员,制定和落实矿产资源开发利用管理、

环境保护、土地复垦、生态修复、安全生产等规章制度和保障措施；重视企业进行质量、环境、职业健康、安全管理体系认证；做好矿山动态测量和储量年报工作并建立矿山资源管理制度，定期为职工进行健康体检，认真填写职业卫生健康台帐，建立职业健康管理制度，定期进行环境质监测建立矿山环境管理制度并制定环境应急预案。

(3) 综合利用：本矿山除了需要剥离覆盖层用于土地复垦之外，剩余的可以全岩利用，故本矿山不涉及综合利用。

(4) 环境保护：矿石外运运输车辆驶离矿区时经车辆冲洗池清洗轮胎粘带的泥尘；污水沉淀池周边安装防护栏；矿区运输道路进行碎石硬化；矿区内部的简易运输道路通过配备专门的洒水车进行洒水降尘。定期进行环境质量监测，确保各类排放物达标排放。

(5) 生态修复：临时表土场和生产辅助设施场地的空闲地进行撒草种植当地树种进行绿化，矿区运输道路两侧种植当地树种进行绿化。矿山应做到“边开采、边治理”，矿山治理区完成治理后应进行覆土复绿，遵守相关方案复垦、复绿要求。

(6) 社企和谐：矿山杂物堆放及设备等进行整理，做到矿容矿貌的整洁，在矿区入口设置告示牌，在人员汇集处设宣传标语；爆破和运输不得夜间进行，运输尽量避开村民休息时段，并且得到村民的谅解；车辆限速限载；生活垃圾统一清运；污泥综合利用，不造成二次污染；实现矿山污水零排放，与当地乡镇、村建立磋商和协作机制；按时发工资，增加职工福利，按时体检，建设文体活动场所。

2、矿山开采阶段的主要工作

矿山开采直至闭坑，属开采阶段，该阶段的主要工作包括：严格做到“边开采、边治理”，维护建设。

3、矿山开采结束土地复垦阶段的主要工作

自矿山闭坑后，直至矿山完成地质环境恢复、治理完成，按照“矿山土地复垦方案”要求，完成后期采空区和生产辅助设施场地的复垦工作。该阶段的主要工作包括：设置永久性警示标志；（构）建筑物拆除；平整场地，植树造林、复绿；生态恢复监测。阶段投入的各项设备，养护绿化植被，注重安全管理，落实环评措施。

2.2 矿山自然概况

2.2.1 地理位置

广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿位于藤县 120°方向直距约 12.0km 塘步镇上庆村附近，属藤县塘步镇管辖，矿区中心坐标：东经 111°1'48.92"，北纬 23°18'49.02"，矿区面

积 0.0389km²，矿区南西侧临近县道 X187，距离藤县站 15km，县道 X187 往北与 S40 及国道 G321 相接，交通较为方便（见矿区交通位置图 2-2-1）。



图 2-2-1 矿区交通位置图（比例尺 1:58 万）

2.2.2 地形地貌

评估区位于构造侵蚀地貌区之中低山地貌亚区，地貌类型单一，山脉整体呈近东西走向，自然山体多呈浑圆状，沟谷多为“U”型谷；评估区内海拔标高为+73.9m~+47m，相对高差 26.9m，地形切割中等，山坡地形坡度为 15°~25°，谷地地形坡度 5°~15°，地形

起伏变化中等（详见图 2-2-2）。因此，评估区地貌类型单一，地形起伏变化中等，地形条件中等。



图 2-2-2 评估区地形地貌及植被

2.2.3 气象、水文

2.2.3.1 气象

评估区属亚热带季风气候，雨量充足，气候湿热。年均气温 21.1℃，6~8 月份气温最高，平均 28~30℃，极端最高温度>38.5℃，极端最低温度 2℃。4~8 月份多雨，年均降雨量 1503.6mm，年平均降雨日 171 天；24 小时最大降雨量 274mm（1973 年 5 月 1 日），一小时最大降雨量 94mm（1965 年 9 月 22 日）。冬季和初春气温较低，偶有霜冻现象，年无霜期 350 多天。年平均气温 19.7℃，1 月份平均气温 11.9℃。年平均日照时数 1915 小时，年平均相对湿度 78%，平均蒸发量 1621.8mm。常年主导风向为西北风，夏季为东风，平均风速 1.8m/s，气象特征详见表 2-3（资料来源：藤县气象局）。

表 2-3 评估区所在地主要气象特征参数

项目		单位	梧州
气温	多年平均气温	℃	21.1
	极端最高气温	℃	38.5
	极端最低气温	℃	2
降雨量	最大降雨量	mm	2324.9
	最小降雨量	mm	1006.3
	最大日降雨量	mm	274
	最大时降雨量	mm	94
	多年平均降雨量	mm	1503.6
年平均蒸发量		mm	1621.8
无霜期		d	350
年平均风速		m/s	1.8

2.2.3.2 水文

梧州市辖区内河流有桂江、西江、贺江均属珠江水系。浔江（西江干流中游河段）从矿区北侧约 10.0km 处经过。

评估区内无大的地表水体及河流，评估区南侧及北侧为较低缓的冲沟或平缓丘陵坡地，且矿山开采矿体最低标高（+47m）于当地最低侵蚀基准面之上（查阅查相关资料，基准面为+40m），山体自然坡度有利于雨水的排泄，自然疏干条件好。

评估区内无水库、溪流，在其南西角有一水塘，评估区内水塘长约 80m，宽约 50m，大体呈北东东-南南西向，水面标高+42m 左右，低于矿山开采矿体最低标高（+47m），对矿山工程及人类活动影响较轻。评估区雨季出现短期的洪水及中等流量的水流；矿区内未见泉水露头，大气降水主要以地表径流汇集于评估区下游的山沟中。

总体上，评估区内自然疏干条件良好。

2.2.4 土壤、植被

（1）土壤

评估区内主要的土壤类型为黄红壤，广泛分布于评估区一带地表，土壤呈黄褐色，土壤为泥岩风化后的产物，主要成分为粘土，偶尔加夹少量碎石土等，土层厚度以薄层为主，腐殖层（表土层）平均厚度 0.30m，土壤 PH 值在 4.5~5.5 之间，有机质含量约 3.5% 左右，土壤质地疏松，土壤中碎石含量 5~10% 左右，碎石直径约 5~30 mm 不等，自然肥力较高。土壤呈硬塑-可塑状，近地表或被揭露而失水干燥多为松散状态。总体来看，土壤养分含量中等，水湿条件较好，适合各种植物生长。



图 2-2-3 项目区土壤剖面

(2) 植被

评估区植被属于亚热带常绿阔叶林，区内植被主要为自然植被，以松树、荆棘、低矮灌木和杂草为主（见图 2-2-2），覆盖率 90%以上；项目区内没有国家重点保护的野生植物，不涉及国家和广西重点保护的野生植物种。

2.3 社会经济概况

矿区位于藤县塘步镇境内，塘步镇位于藤县东部，东邻苍梧县龙圩镇，西连藤州镇，北临浔江与苍梧县人和镇隔江相望，镇政府驻地在南宁至梧州的二级公路边，距县城 18 公里，离梧州市区 28 公里。总面积 240.5 平方公里，辖 16 个行政村，143 个自然村，305 个村民小组，总人口 6 万人。全镇有耕地 4.2 万亩，其中水田面积 3.25 万亩，旱地 0.95 万亩，山林面积 20.9 万亩。

有耕地面积 41156 亩，水田面积 32316 亩，山林面积 20.9 万亩，待开发的水面近万亩，以种植名优水果龙眼、荔枝、沙糖桔为主的果园 13000 亩。农林牧渔全面发展，水稻以优质谷种植为主，主要农产品西瓜、黑皮冬瓜已形成规模，年产黑皮冬瓜 800 吨。可供开采的矿产有金、银、钛、稀土、高岭土、石英石等。已开采的钛矿储量超过百万吨，现有矿场 27 个，年产钛矿 5 万吨，占全县钛矿产量的 80%。高岭土覆盖区达 15 平方公里，有 20 多处开采点，年产销量 80 万吨，是藤县高岭土主产区。有建材，食品、红砖、纸品、钛矿、金银矿、钛品、高岭土等企业 60 多家，房屋租赁、汽车运输、商业、

饮食、旅游等第三产业方兴未艾。

2.4 地质环境背景

2.4.1 地层岩性

根据广东安元矿业勘察设计有限公司编制的《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿普查报告》，矿区范围及周边出露地层为白垩系下统新隆组（ K_{1x} ）及第四系（Q），由老至新分述如下：

（1）白垩系下统新隆组（ K_{1x} ）：分布于整个矿区，岩性为暗红褐色泥岩、泥质粉砂岩，沉积在寒武系和侏罗系地层之上，呈不整合接触。岩层产状为 $252^{\circ} \angle 12^{\circ}$ 。泥状结构，层状构造，为本矿山主开采层位。表层岩石强~中等风化，风化层厚度约0.5~3.0m，岩石风化后呈粘土状，较松散，质地松软，有滑感具有可塑性。矿区范围内该层位上部由第四系坡残积层所覆盖，覆盖的残坡积层主要为粉质粘土，厚约0.5~2.0m，平均厚度1.5m。

（2）第四系（Q）：主要分布于矿区内及周边谷地，厚度在0.5~2.0m之间，为粉质粘土，其中上部为腐质土岩性为砂质粘性土，表层植被根系较多，厚约0.3m，为耕地用土。

2.4.2 地质构造与地震等级

（1）地质构造

1) 区域地质构造特征

区域上，矿区位于华南准地台的钦州残余地六万大山隆起北东端，广西东部，处在桂中~桂东台陷二级构造单元的大瑶山凸起三级构造单元。大瑶山凸起位于基底复背斜之上，自郁南运动后逐步抬升，广西运动后下沉，沉积准地台盖层，其沉积建造、构造变动都比较特殊，岩浆活动相当强烈。

2) 矿区地质构造特征

由于矿区范围较小，矿区地层呈显为单斜构造，构造单一，倾向南西，岩层产状 $252^{\circ} \angle 12^{\circ}$ 左右，矿区及附近未见断层分布，但可见劈理、节理、线理发育，局部地段可见发育有两组较为明显的节理裂隙，频度6~8条/m，J1： $316^{\circ} \angle 35^{\circ}$ 、J2： $168^{\circ} \angle 42^{\circ}$ ，节理主要为剪节理，节理面多平直，有周边的岩石碎块掉入及泥土充填，节理及岩层间基本未见软弱结构面。评估区内未见有明显褶皱现象，地质构造较为简单，见图 2-2-4。

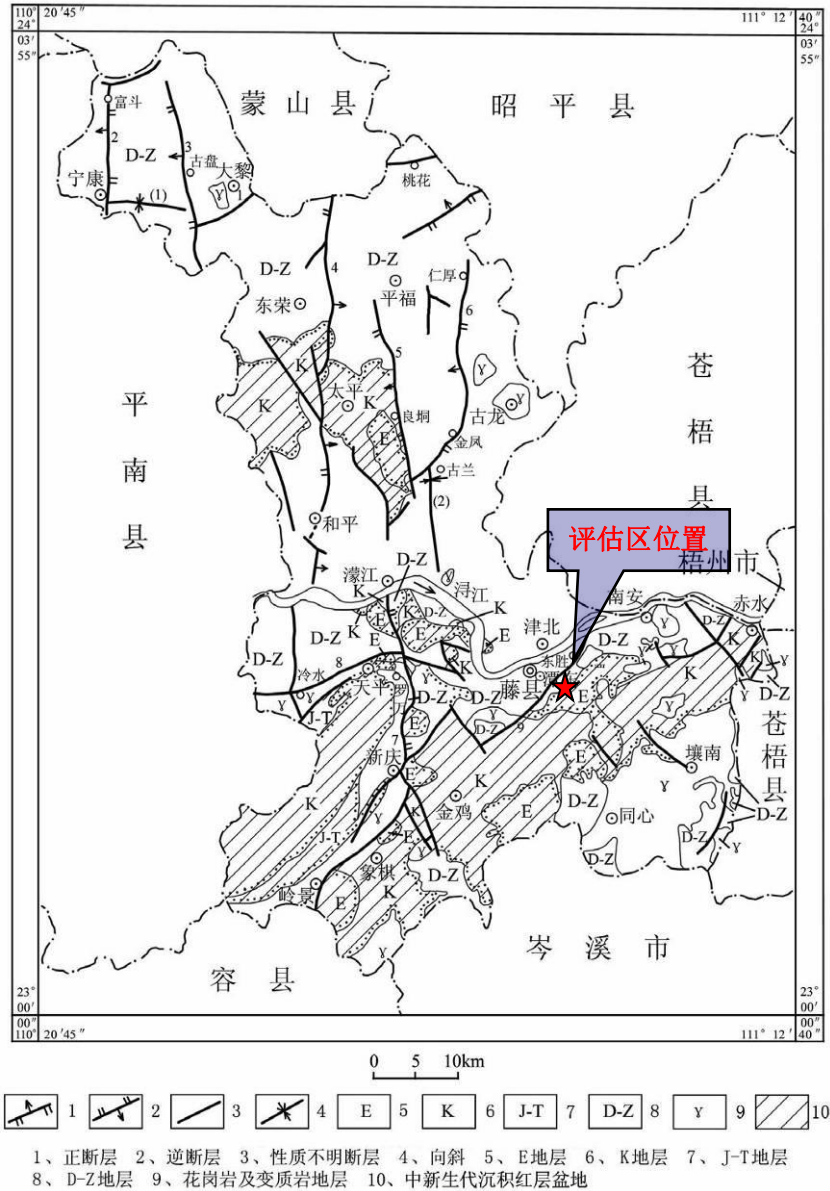


图 2-2-4 藤县地质构造纲要图

(2) 地震等级

据广西地震志及梧州市地震记载资料，区内历史上未发生过破坏性大地震，主要地震活动较弱，强度不大，震源浅，最大震级小于 5.0 级，破坏性不大。据有关资料记载，梧州市自有地震记载以来至 2016 年，共记述了 ≥ 3 级以上的地震 40 次，最大的地震是 2016 年 7 月 31 日广西梧州市苍梧县沙头镇参田村发生的 5.4 级地震，震源深度 10 千米，未发生过严重破坏性地震。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震动峰值加速度为 0.05g（见图 2-2-5），相当于地震烈度为 VI 度区，反应谱特征周期为 0.35s（见图 2-2-6）。

综上所述，根据《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范（1:50 000、1:250 000）》（DD2015-2）“表 5 构造稳定性评价基本指标及分级标准”，评估区区域构造稳定分级为

稳定。

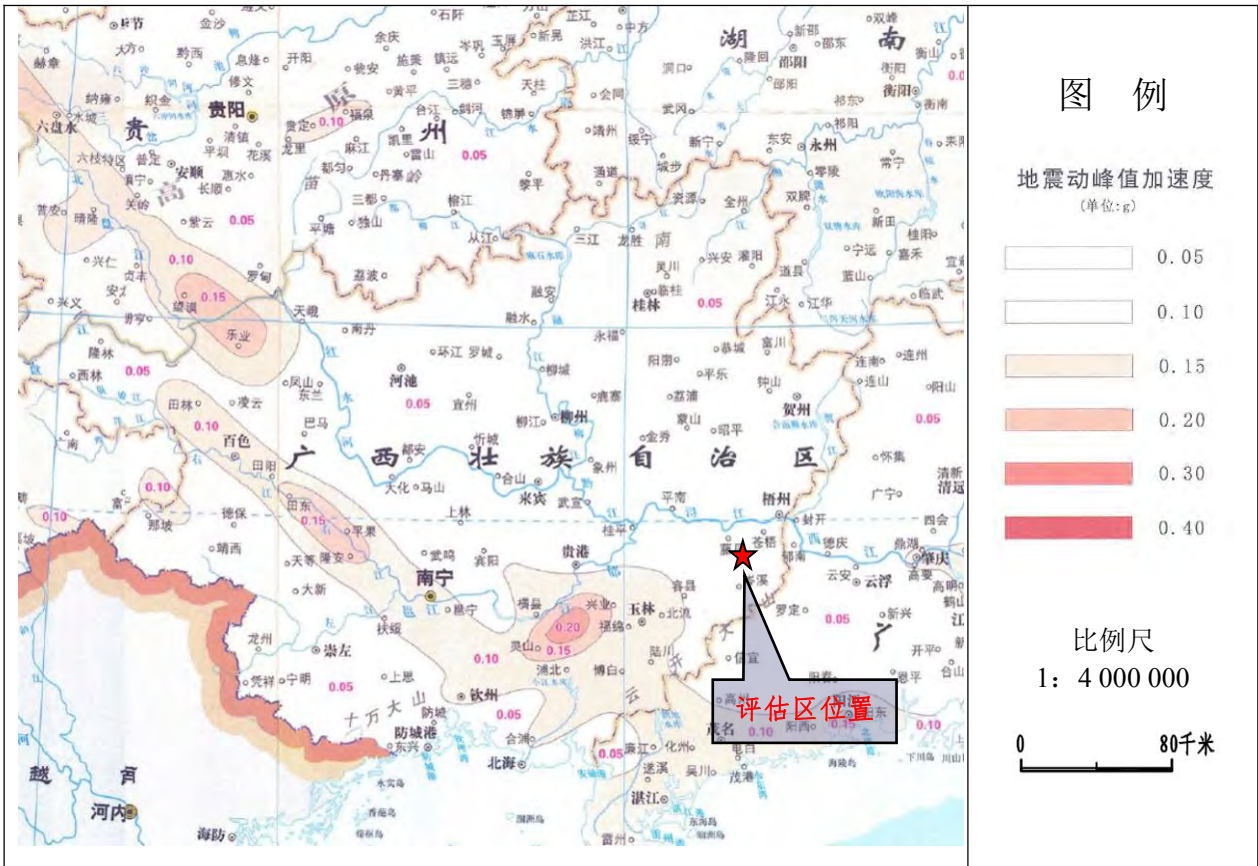


图 2-4-5 评估区地震动峰值加速度区划图

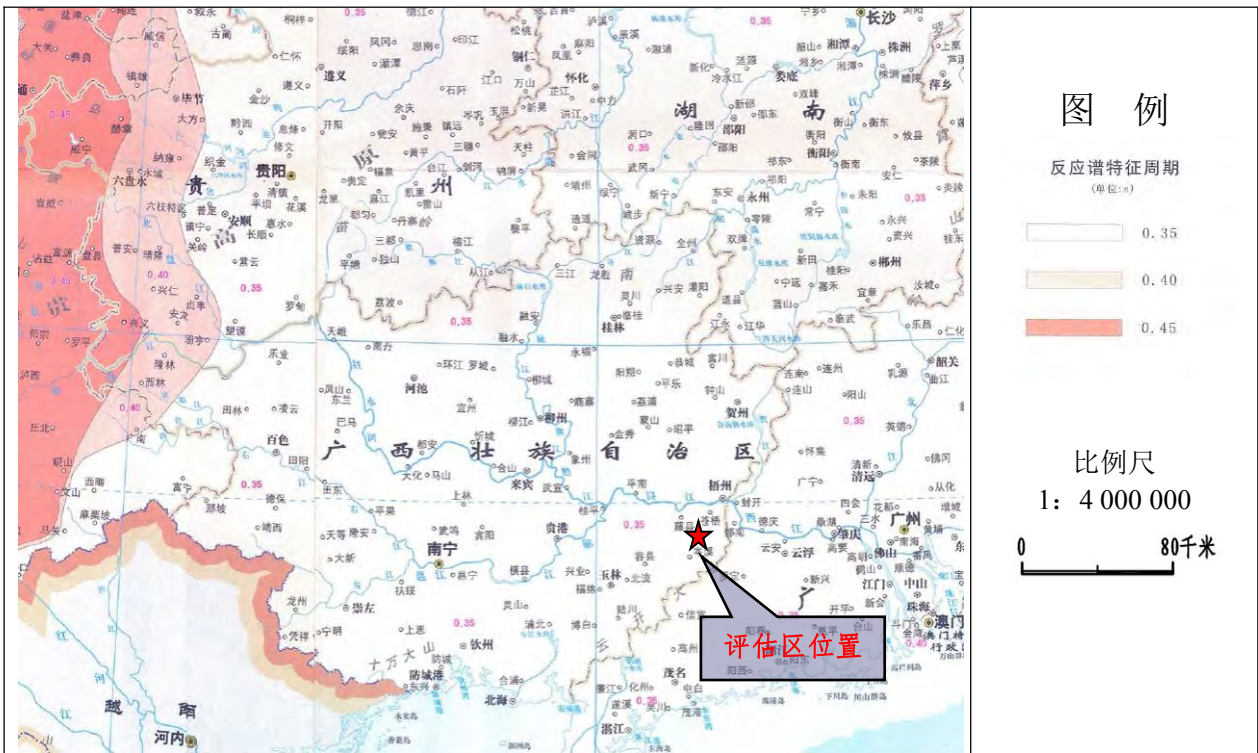


图 2-4-6 地震动反应谱特征周期区划图

2.4.3 水文地质条件

2.4.3.1 区域水文地质条件

根据《1:20 万罗定幅区域水文地质普查报告》，评估区位于地下水的补给区、径流区，所在区域地下水类型主要为碎屑岩构造裂隙水，含水量贫乏，平均地下径流模数小于 $3 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$ ，地下水赋存于碎屑岩构造裂隙中，主要接受大气降雨补给，沿基岩的裂隙、由南向北低洼处排泄，最终排入北侧浔江，区域水文地质图见图 2-4-7。

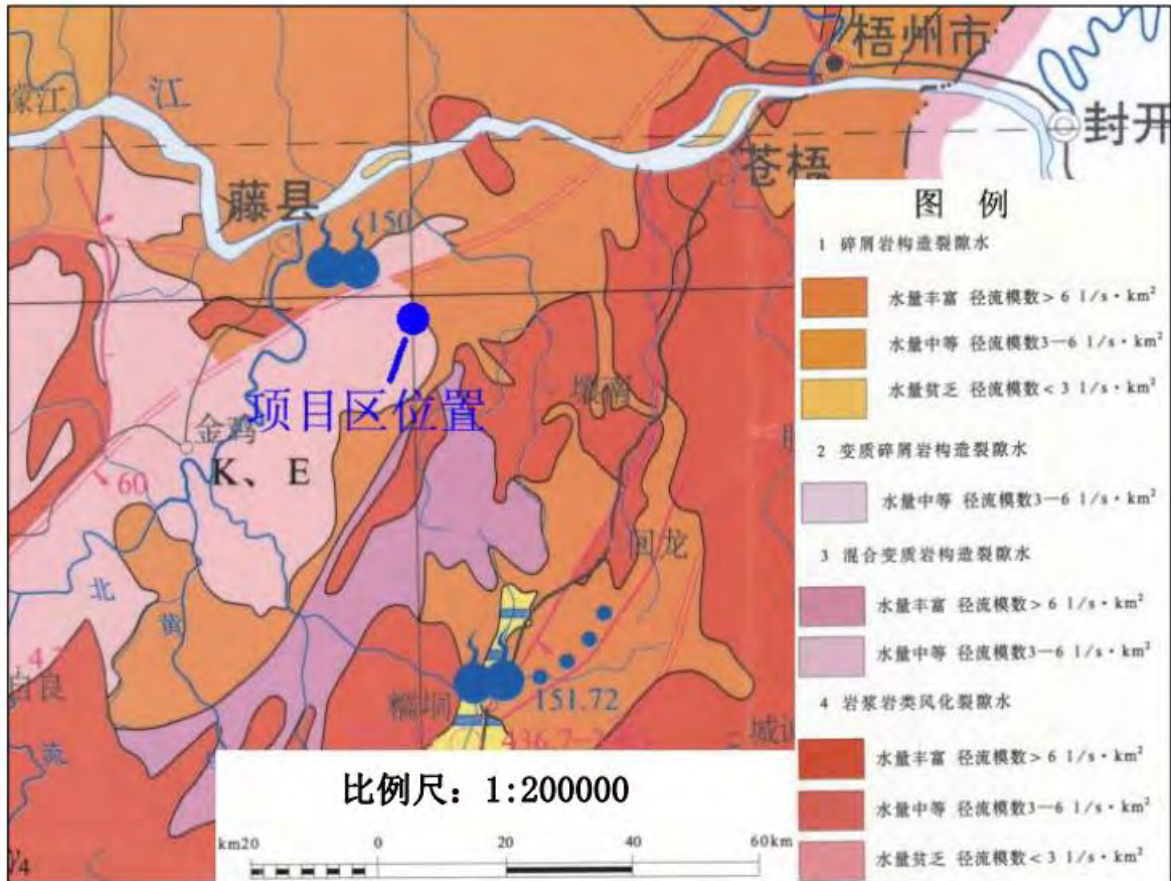


图 2-4-7 评估区综合水文地质图（根据 1:20 万罗定幅综合水文地质图修编）

2.4.3.2 矿区水文地质条件

(1) 含水岩组空间分布及其水文地质特征

矿区地下水含水岩组划分为第四系松散土体中的松散岩类孔隙水和赋存于下伏白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩等碎屑岩构造裂隙水。

①第四系孔隙水：主要赋存于第四系松散土层中及其与下伏泥岩、泥质粉砂岩接触部位，由于第四系松散土层厚度较薄，故含水性弱，其补给来源主要靠大气降水渗入补给，雨季接受降雨补给后缓慢向下渗透补给下伏基岩裂隙水；地下潜水面随季节性变化较大，丰水位期水位上升，水量增大，枯水季节，潜水面下降，但总体上受地形控制。

②碎屑岩构造裂隙水：含水岩组为白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩，地

下水主要赋存于构造裂隙中，地下水相对富集在张性或张扭性裂隙内，以潜水为主，局部节理裂隙中有脉状承压水，与孔隙水有一定的互补关系，裂隙随深度往下趋于闭合，没有裂隙的基岩起到隔水层的作用。该含水岩组富水性弱，水量贫乏，枯季地下水径流模数小于 3L/s.km^2 ，其补给来源主要靠松散类孔隙水缓慢向下渗透补及大气降水沿基岩构造裂隙出露处渗入。地下潜水面随季节性变化较大，丰水位期水位上升，水量增大，枯水季节，潜水面下降。由于地形起伏较大，地下水迳流途径较短，常以分散迳流形式迅速排泄，但总体上受地形控制。矿山开采的最低标高在地下水位以上，地下水对对矿区开采影响较轻。

(2) 地下水补给、径流、排泄特征

本区属水文地质单元补给区、径流区，地下水主要接受大气降水补给，矿区地质构造弱发育，岩石节理裂隙中等发育，规模小，矿区地下水与区域地下水联系小；矿山采用露天开采，矿山设计开采最低标高（+47m）高于当地最低侵蚀基准面（+40m）和矿区地下水位标高，矿区自然地形坡度为 $15\sim 25^\circ$ ，雨季地表径流可自行排泄，不利于地表降水长时间入渗，地下水补给条件较差，其径流场受地形控制，渗流场与地形基本一致，集中排泄于沟谷洼地内。

2.4.3.3 矿区水文地质条件综合评价

本矿区主要地下水类型碎屑岩构造裂隙水，该含水层富水性贫乏，与区域含水层关系不密切；露天采场充水源主要为大气降水，露天采场汇水面积为露天采场自身，面积较小，雨季露天采场积水量不大，且采场比周边地势高，自然疏干条件良好。本矿山最低开采标高高于当地侵蚀基准面和矿区地下水水位，矿山地下水对矿山开采影响较轻，矿山采矿对矿区主要含水层影响程度较轻。总之，矿区水文地质条件为简单类型。

2.4.4 工程地质特征

2.4.4.1 矿山岩土体工程地质类型与特征

根据本次调查，按矿区的岩土体工程地质性质，结合岩性、结构、组合关系、强度等，可划分为一个土体类型和 2 个工程地质岩组。

(1) 粘性土单层结构土体

该岩土体主要为黄褐色粘土、粉质粘土，厚度 $0.5\sim 2\text{m}$ ，土层平均厚度 1.5m ，主要分布于山体残坡积层中。该土体结构松散，透水性较好，具塑性和压缩性，强度低，易崩解，稳固性差，承载力低，易发生崩塌、滑坡地质灾害。

(2) 碎裂状强~中等风化泥岩、泥质粉砂岩岩组

该岩组岩性为基岩表层的强-中风化泥岩、泥质粉砂岩，风化深度 0.5~3.0m。原岩结构已大部分被破坏，岩体节理裂隙较发育，裂隙面被 Fe、Mn 质渲染成锈褐色，风化明显不均匀，手可折断，呈碎裂状，遇水易崩解，用镐可挖，强度低，承载力低，稳定性一般，当形成高陡边坡时，易发生崩塌、滑坡等地质灾害，属稳固性差的软岩石。

(3) 层状微风化~未风化泥岩、泥质粉砂岩岩组

该岩组以白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩为主，泥状结构，层状构造，其物理性质为：岩石普氏分类属第 Va 类，普氏系数 $f=3\sim 4$ ，矿石硬度属中等坚固级别，密度 $\rho=1.77\text{g/cm}^3$ ，抗压强度 (R_c) 20~30MPa，抗拉强度 (R_t) 2~4MPa，弹性模量 (EO) 2~5GPa，内摩擦角 (φ) 20°~27°，粘聚力 (C) 5~10 MPa，吸水率 (ω) 0.5%~2.0%，松散系数 1.23~1.28。属较软质岩石，透水性好，工程地质性能、工程力学性能一般，可作为一般地基的持力层。

2.4.4.2 工程地质条件评价

根据以上分析，矿体结构以碎裂结构为主，软弱结构面、不良工程地质地层发育，残坡积层、基岩风化带厚度 1.0~5.0m，稳固性差，采场岩石边坡风化层较破碎且上部土层较松软，未来矿山开采过程中形成动态变化的人工切坡，人工切坡存在外倾软弱结构面，易导致边坡失稳。因此，矿区工程地质条件复杂程度属中等类型。

2.4.6 矿体地质特征

(1) 矿体特征

矿体赋存于白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩中，泥岩层即为矿体，分布于整个矿区。矿区内矿体呈单斜岩层产出，呈层状，矿体产状 $252^\circ \angle 12$ 。矿体表层为强-中风化泥岩、泥质粉砂岩，风化深度 0.5~3.0m。矿体规模大，延伸出矿区外，矿区范围内矿体长约 230m，宽约 170m，平均厚度大于 100m，分布于标高为 +74m~+47m 低山中。本矿山矿体为单一矿产，无其他伴生矿种，生产的泥岩仅用于制砖胚料，不需要特殊加工，只需经过松动沤制后送入机房制成砖块。

(2) 矿石特征

矿石类型：本矿区揭露的矿体属沉积泥岩岩型，岩性主要为暗红褐色泥岩、泥质粉砂岩，质地松散。

矿石结构、构造：矿体产于沉积成因的泥岩、泥质粉砂岩中，所以矿石多数为泥质结构，层状构造，重结晶不明显，显微结构下仅可见泥状结构及少部分的粉砂屑，岩石层状构造。风化呈土状。

矿石物质组分：本区矿石主要由碎屑成分及泥质物成分组成，矿石主要具泥状结构，铁质胶结结构，局部见铁质结核结构。粉砂碎屑的含量约在 18%-20%左右，主要的粉砂碎屑有石英，极少量的云母微片等。岩石泥质主要由粘土矿物或称泥屑及胶结铁质成分组成，铁质成分为褐铁矿与粘土矿物混合结构，褐铁矿为含水氧化铁的胶体，局部在粘土或泥屑中呈团粒斑杂状结核状结构出现。。

矿石化学成分： SiO_2 含量平均 60.32%； Al_2O_3 含量平均 17.90%； Fe_2O_3 含量平均 7.33%； CaO 含量平均 1.01%； MgO 含量平均 1.46%； SO_3 含量平均 0.35%； $\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 含量平均 2.98%，满足页岩矿（砖瓦用）化学成分质量指标。

矿体围岩和夹石：矿区范围内矿体及围岩均为泥岩，无夹石。

2.5 土地利用现状

本矿山为新建矿山，拟建矿区面积为 3.8900 hm^2 ，根据藤县自然资源局提供的《土地利用现状图局部》（图幅号：F49 G 017049），矿区范围内土地类型有果园和有林地，详见表 2-5-1。矿山用地范围无基本农田，用地方式为临时用地，土地权属藤县塘步镇沙田村所有，土地复垦方案批准后，项目业主应及时依法申请办理用地手续。

表 2-5-1 矿区范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm^2)	土地权属	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称			
02	园地	021	果园	0.41	藤县塘步 镇沙田村	10.54
04	草地	043	其他草地	3.48		89.46
合计				3.89		100.00

根据现场调查及相关资料，矿区及周边土壤为泥岩风化后的产物，呈黄褐色为主，主要成分为粘土、粉质粘土，偶尔加夹少量碎石土等，土层厚度以薄层为主，腐殖层（表土层）平均厚度 0.30m，土壤 PH 值在 4.5~5.5 之间，有机质含量约 3.5%左右，土壤质地疏松，土壤中碎石含量 5~10%左右，碎石直径约 5~30 mm 不等，自然肥力较高。

2.6 矿山及周边人类工程活动情况

2.6.1 矿业活动影响特征

本矿山为新建矿山，据现场调查，矿山未开展任何采矿活动及前期基建活动，矿山前期无民采现象。矿区周边 300m 未发现有其他采矿权设置，无矿权、矿界纠纷。矿区西约 80m 外有上庆村部分民宅，矿区西南约 40m 外是藤县合成页岩砖厂，主要生产页岩砖。矿区南约 160m 外有 X187 县道。

在今后的开采施工过程中，人类工程活动将会增加，由于矿体的开采、机械震动及表土、矿石的堆放等人类工程活动将不可避免的破坏自然环境，从而易引发或加剧崩塌、滑坡等地质灾害；矿山将加大对矿区土地资源的损毁。总体看，人类工程活动对评估区内地质环境影响和破坏程度较强烈。



图 2-6-1 藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿周边敏感点卫星图

2.7 矿山地质环境和土地条件小结

根据《编制技术要求》，结合《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017），矿山地质环境条件复杂程度根据对矿山开采影响较大的 7 个要素，即区域地质背景、矿区水文地质条件、岩土体工程地质特征、地质构造的复杂程度、地质灾害的发育情况、矿山开采复采情况及采动影响、矿区地形地貌形态及复杂程度等，划分为复杂、中等、简单三个级别。采取就上原则，7 个要素条件中只要有一个满足某一级别，应定为该级别。广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿开采方式为露天开采方式，矿山地质环境条件复杂程度主要参考《编制技术要求》附录 C 表 C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》确定。

(1) 区域地质环境背景：评估区所在区域地质构造条件简单，无全新世活动断裂，地震基本烈度等于 VI 度，地震动峰值加速度为 0.05g，评估区所处区域地质环境背景简单。

(2) 水文地质条件：矿区采矿活动均位于当地最低侵蚀基准面以上，采场汇水面积较小，充水主要以大气降水为主，雨季采场积水量不大，与区域含水层关系不密切。其迳流场受地形控制，渗流场与地形基本一致，自然疏干条件良好。矿山采矿对矿区及周

边主要含水层影响程度较轻，矿山水文地质条件为简单类型。

(3) 岩土体工程地质条件：矿体结构以碎裂结构为主，软弱结构面、不良工程地质地层发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度 1.0~5.0m，稳固性差，采场岩石边坡风化层较破碎且上部土层较松软，未来矿山开采过程中形成动态变化的人工切坡，人工切坡可能存在外倾软弱结构面，易导致边坡失稳，矿区工程地质条件复杂程度属中等类型。

(4) 地质构造复杂程度方面：矿区未见明显褶皱和断裂活动痕迹，地质构造简单，矿体及围岩倾角约 12°，产状较为稳定。因此矿区地质构造条件复杂程度简单。

(5) 地质灾害的发育情况：现状条件下，矿山地质环境问题类型少，危害小。

(6) 矿山开采情况及采动影响方面：矿山开采面积较小，但局部形成边坡高度较高，边坡稳定性较差，较易产生地质灾害。

(7) 地形地貌形态及复杂程度：评估区位于构造侵蚀地貌区之中低山地貌亚区，地貌类型单一，地形切割中等，地形坡度在 15°~25° 之间，相对高差较小，评估区地形条件复杂程度为中等。

综上所述，依据《编制技术要求》附录 C 中表 C.2《露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》，确定矿山地质环境条件复杂程度属中等类型。

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

根据《编制技术要求》有关规定，矿山环境影响评估的范围除矿山用地范围外，还应包括采矿活动影响范围及其受影响因素存在的范围。

通过实地调查及对地质资料分析研究，考虑到采矿活动引发崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害影响范围，方案评估范围南东部以矿界以外第一完整斜坡为界，北部、西部北东部以矿界为基础外扩约 50~130m，据此圈定本次工作评估区面积约 11.1649hm²，详见附图 1 矿山地质环境及土地损毁现状评估图。

3.1.2 矿山地质环境影响评估级别

根据《编制技术要求》，矿山环境影响评估级别根据评估区重要程度、矿山生产建设规模及矿山地质环境复杂程度等综合确定。

(1) 评估区重要程度

评估区范围内无较重要水源地，远离各级自然保护区及旅游景区（点），南部有县道 187（二级公路）通过，且分布有分散的村民居住点（人口数约 30 人）；预计矿山开采结束后，采矿活动破坏土地类型有果园 0.4095hm²、其他草地 3.5468hm²，合计 3.9563hm²；依据《编制技术要求》中的附录 B“评估区重要程度分级表”，评估区重要程度属重要区。

(2) 矿山生产建设规模

矿山拟建生产规模为 15.0 万 t/a，矿种类别为砖瓦用页岩矿。依据《编制技术要求》附录 D.1 参照判定矿山建设规模为中型。

(3) 矿山地质环境影响评估级别确定

综上所述，评估区重要程度属重要区，矿山生产规模属中型，矿山地质环境条件复杂程度属中等类型，按“矿山地质环境影响评估分级表”（表 3-1-1），矿山地质环境影响评估级别确定为**一级**。

表 3-1-1 矿山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	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

3.1.3 生产工艺流程分析

本矿山为生产项目，开采矿种为砖瓦用页岩矿，开采方式为露天开采，矿山生产过程中，采出的矿石直接运至附近砖厂销售。未来矿山剥离的表土集中堆放至表土场中。

矿山开采过程对矿山地质环境和土地造成影响或损毁的主要方式是开采过程中露天采场和矿山公路修建对土地资源的挖损或压占损毁，生产工艺及土地损毁方式流程详见图 3-1-1。

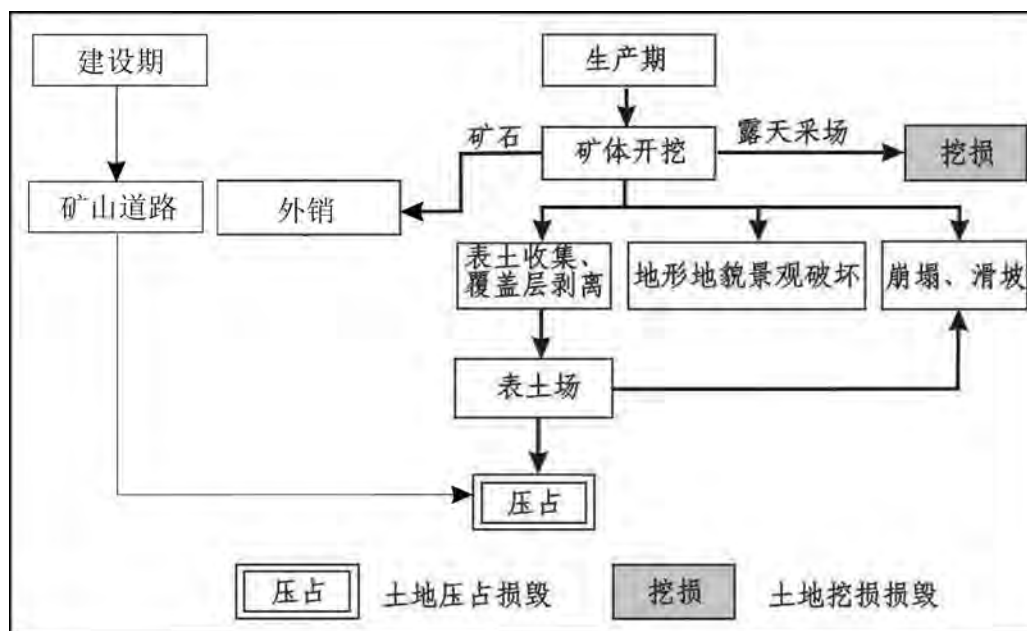


图 3-1-1 生产工艺及土地损毁方式流程图

3.2 现状评估

3.2.1 地质灾害现状评估

3.2.1.1 地质灾害危险性评估与级别

根据矿山矿产资源开发利用方案，矿山设计生产建设规模为 15.0 万 t/a（砖瓦用页岩矿），建设生产规模为中型，根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）附录 B 确定本矿山属较重要建设项目，本矿山地质环境条件复杂程度划为中等类型。

本评估区地质环境复杂程度属中等类型，矿山工程项目性质属较重要建设项目。按照《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017），即表 3-2-1 确定广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿地质灾害危险性评估级别为二级。

表 3-2-1 地质灾害危险性评估分级表

重要性	复杂程度		
	复杂	中等	简单
重要建设项目	一级	一级	一级
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

评估区地层岩性为白垩系下统新隆组（K_{1x}）泥岩、泥质粉砂岩，属红层地层，根据藤县区域地质灾害资料，该地层在藤县极易发生顺层滑坡。本矿山为新建矿山，矿区范围内砖瓦用页岩矿体保存完好，根据现场实地勘查，评估区一带在自然状态下山体稳定，未发现有崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，现状矿山地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

3.2.2 地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区周边 300m 范围内无自然保护区及旅游景区（点），人文景观、风景旅游区，采矿活动对此无影响。本矿山为新建矿山，现状无任何采矿活动，因此，采矿活动对矿区地形地貌景观的影响较轻。

3.2.3 含水层的影响和破坏现状评估

本矿山为新建矿山，现状矿山工程均未实施，矿山一带均处于自然状态。矿山现状对含水层未造成影响和破坏。

3.2.4 矿区水土环境污染现状评估

本矿山为新建矿山，现状矿山工程均未实施，矿山现状土壤及水质处于自然状态。因此，采矿活动对矿区水土环境污染的影响或破坏程度较轻。

3.2.5 土地损毁现状评估

根据本次野外调查，现状矿山无任何采矿活动，因此，现状采矿活动未对土地造成损毁。

3.2.6 现状评估小结

根据以上现状评估结果，现状评估区范围未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏较轻，对含水层的影响和破坏较轻，对矿区水土环境污染影响或破坏程度较轻，对土地资源影响和破坏较轻。因此，现状采矿活动对矿山地质环境影响程度较轻。

矿山地质环境影响现状评估结果归纳如表 3-2-2 所示：

表 3-2-2 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	-	-	-	较轻
	地表水漏失	-	-	-	
	疏干影响	-	-	-	
	水质污染	-	-	-	
土地资源	矿山建设压占	-	-	-	较轻
	地面变形损毁	-	-	-	
	矿山建设挖损	-	-	-	较轻
	地质灾害损毁	-	-	-	较轻
	土壤污染损毁	-	-	-	较轻
地质灾害	滑坡、崩塌	-	-	-	较轻
	危岩	-	-	-	较轻
	泥石流	-	-	-	较轻
	不稳定斜坡	-	-	-	较轻
	采空区地面塌陷(地裂、沉陷)	-	-	-	-
	岩溶地面塌陷	-	-	-	-
	老窑突水、突泥	-	-	-	-
地形地貌景观	原生地形地貌	-	-	-	较轻
	原生地形地貌	-	-	-	较轻
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	-	-	-	-
	主要交通干线	-	-	-	较轻

3.2.8 现状评估影响程度分级

根据《编制技术要求》附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”，采矿活动对矿山地质环境的影响程度分级由矿山地质灾害危害程度和危险性、破坏土地面积类型、大小等条件判定，本方案将矿区现状地质环境评估划分为地质环境影响较轻一个级别一个区（具体见附图 1：矿山地质环境及土地损毁现状评估图）。该分区范围为整个评估区范围，面

积 11.1649hm²，该分区现状评估地质灾害对矿山地质环境影响和破坏较轻；对地形地貌景观影响和破坏程度较轻，对含水层影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染较轻，对土地资源影响和破坏较轻。总之，现状采矿活动对矿山地质环境影响破坏程度为较轻。

3.3 预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，根据矿山矿产资源开发利用方案和矿山地质环境条件，预测分析采矿活动可能引发或加剧和遭受的地质灾害、矿区地形地貌破坏、对含水层、水土环境污染、土地资源的影响和破坏等地质环境问题及其危害，评估矿山建设和生产可能对矿山地质环境造成的影响。

3.3.1 地质灾害预测评估

依据本采矿活动的特点和地质灾害形成机理分析，选取地质环境条件、人类工程活动、地质灾害发育程度，以及危害对象、损失情况与防治难易程度等，作为地质灾害危险性评估的主要要素。

本次评估主要采用地质成因分析法对场地边坡进行分析评价，以确定边坡的稳定性，人工开挖边坡发生崩塌、滑坡的可能性大小与坡角、坡高、岩体结构类型与风化强度等因素相关。地质灾害危害程度分级、危险性预测评估分级依据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）中的表 3、表 5（详见表 3-3-1、表 3-3-2）进行划分。

表 3-3-1 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 3-3-2 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

根据评估区地形地貌、地层岩性、构造、岩土体工程地质特征、水文地质条件和工程建设对地质环境的改变及影响，综合考虑各种地质灾害发生的条件、形成机理等进行

分析，预测评估区具备产生不稳定斜坡、泥石流地质灾害的基本条件，因此，选取不稳定斜坡、泥石流地质灾害作为本次评估的主要地质灾害类型。

3.3.1.1 采矿活动可能引发或加剧的地质灾害危险性预测评估

(一) 采矿活动引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测评估

本矿山为新建矿山，根据矿山矿产资源开发利用方案，矿山未来采用露天开采方式，采用公路开拓-汽车运输方案，沿地形较缓地带开拓矿山公路通至矿山开采平台，台阶式分采掘带顺序自上而下开采，先剥离矿体表层表土，后开采矿体，采矿时工作台阶总体上南-北向布置，工作面由南西向北东推进，采用挖掘机挖掘方式进行开采，工作台阶高度为5m，终了台阶高度10m，终了边坡高度17m，安全平台宽度为3m，清扫平台宽度5m，台阶坡面角45°。根据矿山开采工艺及总平面布置地形条件，未来在矿山开采过程中和矿山开采结束时，露天采场形成挖方边坡基本特征详见表3-3-3，各边坡的具体位置详见附图2。

表 3-3-3 矿山生产建设过程中及矿山开采结束后代表性边坡基本特征表

边坡性质	边坡位置	边坡编号	边坡高度 (m)	边坡产状	边坡岩性
挖方边坡	露天采场	W1	8~10	273°∠45°	岩质边坡
		W2	10~15	205°∠40°	岩质边坡
		W3	10	150°∠38°	岩质边坡
		W4	9~10	208°∠45°	岩质边坡
		W5	6~9	144°∠45°	岩质边坡
		W6	6~17	68°∠40°	岩质边坡

评估区主要工程地质岩组以泥状结构为主，近地表岩石风化强烈，残坡积层、基岩风化破碎带稳固性差，未来矿山开采过程中形成动态变化的人工切坡，人工切坡可能在外倾软弱结构面，为可能发生崩塌、滑坡的斜坡体。人工开挖边坡不稳定斜坡发生崩塌、滑坡的可能性大小与坡角、坡高、岩体结构类型与风化强度等因素相关。对评估区采场不稳定斜坡根据《评估规程》表 D.1、表 D.3 结合赤平投影法进行稳定性分析及地质类比法进行分析。

表 D.1 滑坡发育程度（可能性）分级表

判别指标	强（大）	中等	弱（小）
滑坡前缘	滑坡前缘临空，坡度>45°、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（切坡、地下挖空、爆破、振动和其他对滑坡稳定影响大的工程建设活动）。	滑坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为30°~45°（切坡、地下挖空、爆破、振动和其他对滑坡稳定影响较大的工程建设活动）。	滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，坡度<30。无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥（切坡、地下挖空、爆破、振动和其他对滑坡稳定影响小的工程建设活动）。

滑体	滑体平均坡度 $>40^\circ$ ，坡面上有多条新发展的滑坡裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象（加载、爆破、振动、开挖扰动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响大的工程建设活动）。	滑体平均坡度为 $25^\circ-40^\circ$ ，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象。（加载、爆破、振动、开挖扰动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响较大的工程建设活动）。	滑体平均坡度 $<25^\circ$ ，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象。（加载、爆破、振动、开挖扰动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响小的工程建设活动）。
滑坡后缘	后缘壁上可见擦痕或有明显位移迹象，后缘有裂缝发育（加载、振动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响大的工程建设活动）。	后缘壁上有不明显变形迹象；后缘有断续的小裂缝发育（加载、振动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响较大的工程建设活动）。	后缘壁上无擦痕和明显位移迹象，原有裂缝已被充填（加载、振动、水体浸泡和其他对滑坡稳定影响小的工程建设活动）。
现状灾点密度	评估区或周边 同类滑坡发育 >5 点/ km^2 。	评估区或周边 同类滑坡发育 3 点/ $\text{km}^2\sim 5$ 点/ km^2 。	评估区或周边 同类滑坡发育 <3 点/ km^2 。
稳定系数Fs	$F_s \leq 1.00$	$1.00 < F_s \leq F_{st}$	$F_s > F_{st} (1.35)$
注 1：按“就高不就低”的原则确定，有二项指符合该级别或较高级别则判定为该级别。			
注 2：括号内的主要用于预测引发或加剧滑坡的可能性判定指标。			

表 D.3 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/ k m^2 。	评估区或周边同类崩塌，发育密度 3 点/ $\text{k m}^2\sim 5$ 点/ k m^2 。	评估区或周边同类崩塌发育密度 <3 点/ k m^2 。
工程活动	影响崩塌区内有加载、爆破、振动、开挖扰动、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、开挖扰动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响中等的工程建设活动。	影响崩塌区外有加载、爆破、振动、开挖扰动、地下挖空、水体浸泡和其他崩塌稳定影响小的工程建设活动。
注 1：按“就高不就低”的原则确定，有二项指符合该级别或较高级别则判定为该级别。			
注 2：括号内的主要用于预测引发或加剧滑坡的可能性判定指标。			

(1) 采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的危险性预测评估

根据该矿山矿产资源开发利用方案，矿山未来采用露天开采方式，采矿时工作台阶总体上南-北向布置，工作面由南西向北东推进，工作台阶高度 5m，终了台阶高度 10m，终了边坡高度 17m，台阶坡面角 45° ，矿山未来开采范围为矿区近山顶处+74m~+47m 标

高范围，未来在矿山开采过程中和矿山开采结束时将于露天采场四周分别形成 6 个挖方边坡 W1~W6，各边坡基本参数详见表 3-3-3，典型工程地质剖面图详见图 3-3-7~3-3-8；根据矿山地质资料分析，边坡上部由残坡积层粘土、土状软质强风化泥岩、泥质粉砂岩组成，在未扰动情况下坡体内土体结构稍密，但具遇水易崩解特征，下部由碎裂状软质中等风化泥岩、泥质粉砂岩，岩层倾向坡内或与边坡呈大角度斜交，但考虑岩石风化较为强烈，风化裂隙较为发育，矿体开挖后使原来受外界气候影响较小深部岩土体暴露于大气环境中，在大气环境干湿循环变化影响下边坡坡面暴露的岩土体风化较为强烈，使得边坡坡面岩土体卸荷裂缝、风化裂缝进一步发育，结构变得较为松散，在矿山开挖扰动、机械震动和降雨影响下坡体内易形成软弱面进而发育成可能发生崩塌、滑坡不稳定斜坡体。

1) W1 段边坡

预测 W1 段开采边坡位于采场北东侧，为开采边坡，坡高 8~10m，边坡倾向 273° ，倾角 45° 。该边坡岩性为白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩，边坡类型为岩质边坡（泥岩、泥质粉砂岩强~中风化层/矿体）。其主要岩层及节理裂隙产状 $S_0:252^\circ \angle 12^\circ$ 、 $J_1: 316^\circ \angle 35^\circ$ 、 $J_2: 168^\circ \angle 42^\circ$ 。根据周边边坡揭露的情况可知：推测其边坡表层风化程度强~中等，承载力低，稳定性一般，在未扰动情况下坡体内岩土体结构稍密，但具遇水易崩解特征，边坡经开挖后，在降雨冲刷、浸润作用下，雨水渗入裂面会降低土体的抗剪强度，削弱边坡的稳定性，从而引起或加剧边坡失稳，因此预测主要发生的地质灾害类型为发生崩塌、滑坡，现分析如下：

①开挖形成的边坡与界线垂直投影后与主要岩层及节理裂隙做赤平投影分析（见图 3-3-1），开挖的斜坡坡向与岩层产状交角小于 30° 且倾角小于坡角，斜坡岩土体存在倾向坡外、倾角小于坡角的现象（顺向坡），该结构稳定性差，该结构容易造成风化层界线附近岩土体沿界线结构面发生折线形、楔形滑移，该结构边坡面容易发展张性裂缝，从而导致崩塌；②前缘临空，坡度 45° ，预测边坡高度约 8~10m，无地表径流流经；③边坡处于地下水水面线以上，主控裂隙面无积水条件，评估区内崩塌、滑坡发育密度 <3 点/ km^2 ；④影响边坡崩塌的主要因素为人工开挖扰动、机械震动，采矿权人按照开发利用方案设计从上往下分级开采，预留安全平台宽度为 3m，人工开挖扰动、机械震动造成的影响可控。

预测露天开采引发采场边坡 W1 崩塌、滑坡地质灾害可能性大，崩塌和滑坡承灾对象为采场工作人员和生产设备等，规模一般小于 500m^3 ，发生崩塌、滑坡地质灾害可能

造成的直接经济损失一般小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度小，危险性中等。

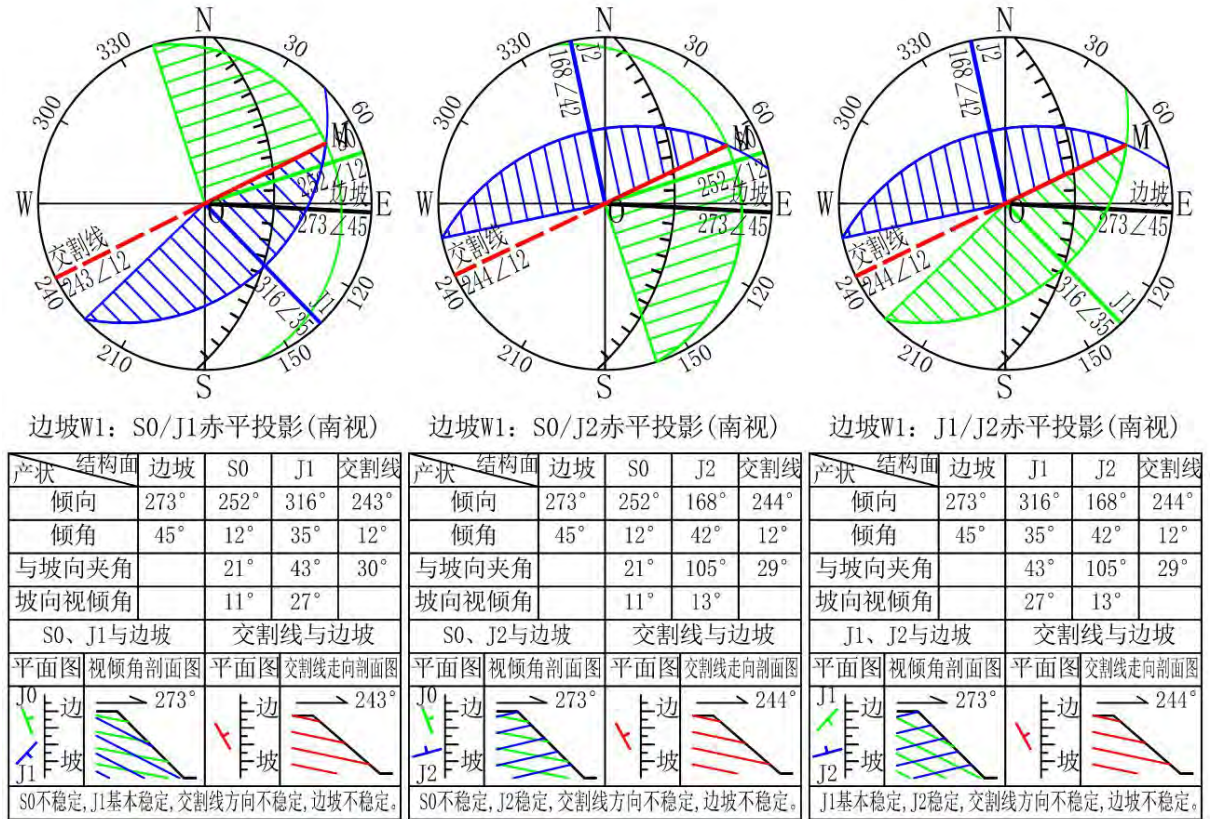


图 3-3-1 W1 边坡与构造面赤平投影图

2) W2 段边坡

预测 W2 段开采边坡位于采场北东侧，为开采边坡，坡高 10~15m，边坡倾向 205°，倾角 40°。该边坡岩性为白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩，边坡类型为岩质边坡（泥岩、泥质粉砂岩强~中风化层/矿体）。其主要岩层及节理裂隙产状 S0:252° ∠ 12°、J1: 316° ∠ 35°、J2: 168° ∠ 42°。根据周边边坡揭露的情况可知：推测其边坡表层风化程度强~中等，承载力低，稳定性一般，在未扰动情况下坡体内岩土体结构稍密，但具遇水易崩解特征，边坡经开挖后，在降雨冲刷、浸润作用下，雨水渗入裂面会降低土体的抗剪强度，削弱边坡的稳定性，从而引起或加剧边坡失稳，因此预测主要发生的地质灾害类型为发生崩塌、滑坡，现分析如下：

①开挖形成的边坡与界线垂直投影后与主要岩层及节理裂隙做赤平投影分析（见图 3-3-2），开挖的斜坡坡向与岩层产状交角大于 30° 且小于 60°，且倾角小于坡角，该结构稳定性中等，该结构造成风化层界线附近岩土体沿界线结构面发生折线形、楔形滑移的可能性中等，该结构边坡面发展张性裂缝，从而导致崩塌的可能性中等；②前缘临空，坡度 40°，预测边坡高度约 10~15m，无地表径流流经；③边坡处于地下水水面线以上，

主控裂隙面无积水条件，评估区内崩塌、滑坡发育密度 <3 点/ km^2 ；④影响边坡崩塌的主要因素为人工开挖扰动、机械震动，采矿权人按照开发利用方案设计从上往下分级开采，预留安全平台宽度为 3m，人工开挖扰动、机械震动造成的影响可控。

预测露天开采引发采场边坡 W2 崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，崩塌和滑坡承灾对象为采场工作人员和生产设备等，规模一般小于 500m^3 ，发生崩塌、滑坡地质灾害可能造成的直接经济损失一般小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度小，危险性中等。

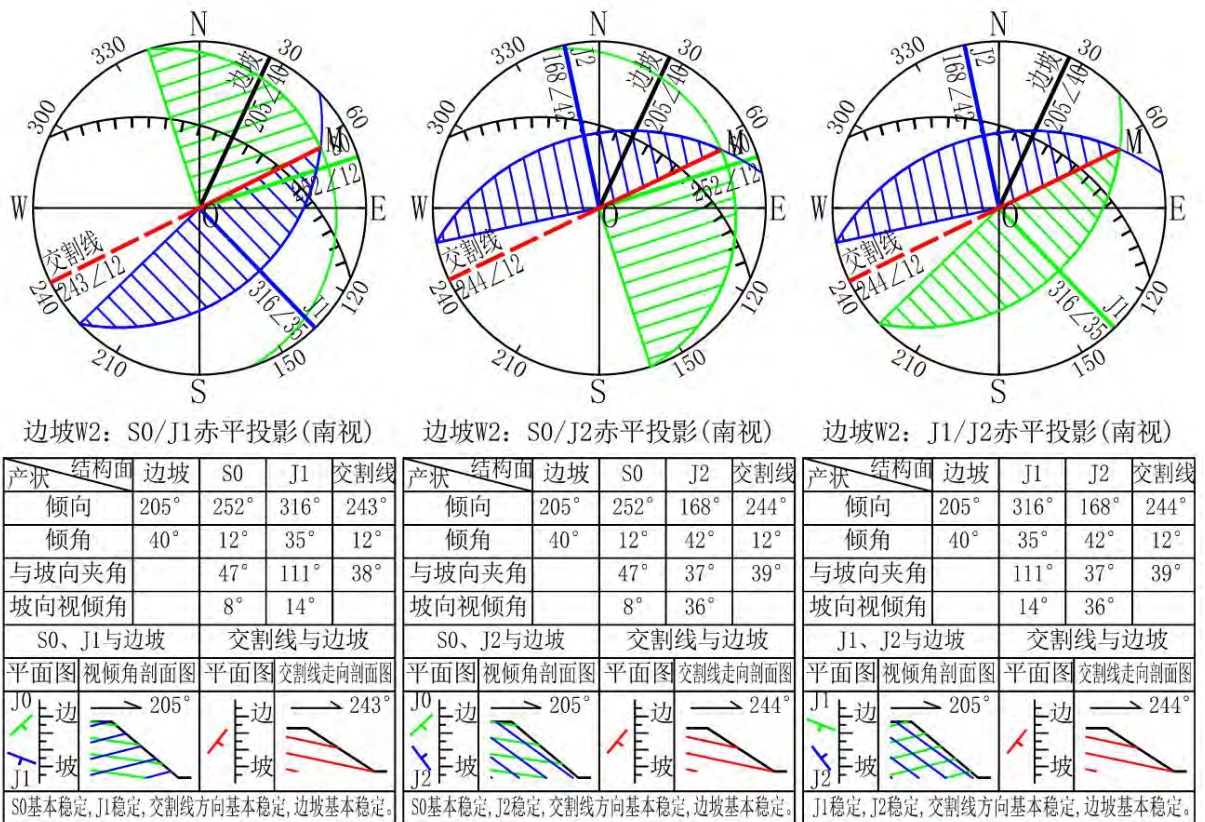


图 3-3-2 W2 边坡与构造面赤平投影图

3) W3 段边坡

预测 W3 段开采边坡位于采场北西侧，为开采边坡，坡高 10m，边坡倾向 150° ，倾角 38° 。该边坡岩性为白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩，边坡类型为岩质边坡 (泥岩、泥质粉砂岩强~中风化层/矿体)。其主要岩层及节理裂隙产状 S0: $252^\circ \angle 12^\circ$ 、J1: $316^\circ \angle 35^\circ$ 、J2: $168^\circ \angle 42^\circ$ 。根据周边边坡揭露的情况可知：推测其边坡表层风化程度强~中等，承载力低，稳定性一般，在未扰动情况下坡体内岩土体结构稍密，但具遇水易崩解特征，边坡经开挖后，在降雨冲刷、浸润作用下，雨水渗入裂面会降低土体的抗剪强度，削弱边坡的稳定性，从而引起或加剧边坡失稳，因此预测主要发生的地质灾害类型为发生崩塌、滑坡，现分析如下：

①开挖形成的边坡与界线垂直投影后与主要岩层及节理裂隙做赤平投影分析（见图 3-3-3），开挖的斜坡坡向与岩层产状呈大角度（大于 60°）斜交（逆向坡），该结构稳定性好，该结构造成风化层界线附近岩土体沿界线结构面发生折线形、楔形滑移的可能性小，该结构边坡面发展张性裂缝，从而导致崩塌的可能性小；②前缘临空，坡度 38°，预测边坡高度约 10m，无地表径流流经；③边坡处于地下水面线以上，主控裂隙面无积水条件，评估区内崩塌、滑坡发育密度 < 3 点/km²；④影响边坡崩塌的主要因素为人工开挖扰动、机械震动，采矿权人按照开发利用方案设计从上往下分级开采，预留安全平台宽度为 3m，人工开挖扰动、机械震动造成的影响可控。

预测露天开采引发采场边坡 W3 崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，崩塌和滑坡承灾对象为采场工作人员和生产设备等，规模一般小于 500m³，发生崩塌、滑坡地质灾害可能造成的直接经济损失一般小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度小，危险性中等。

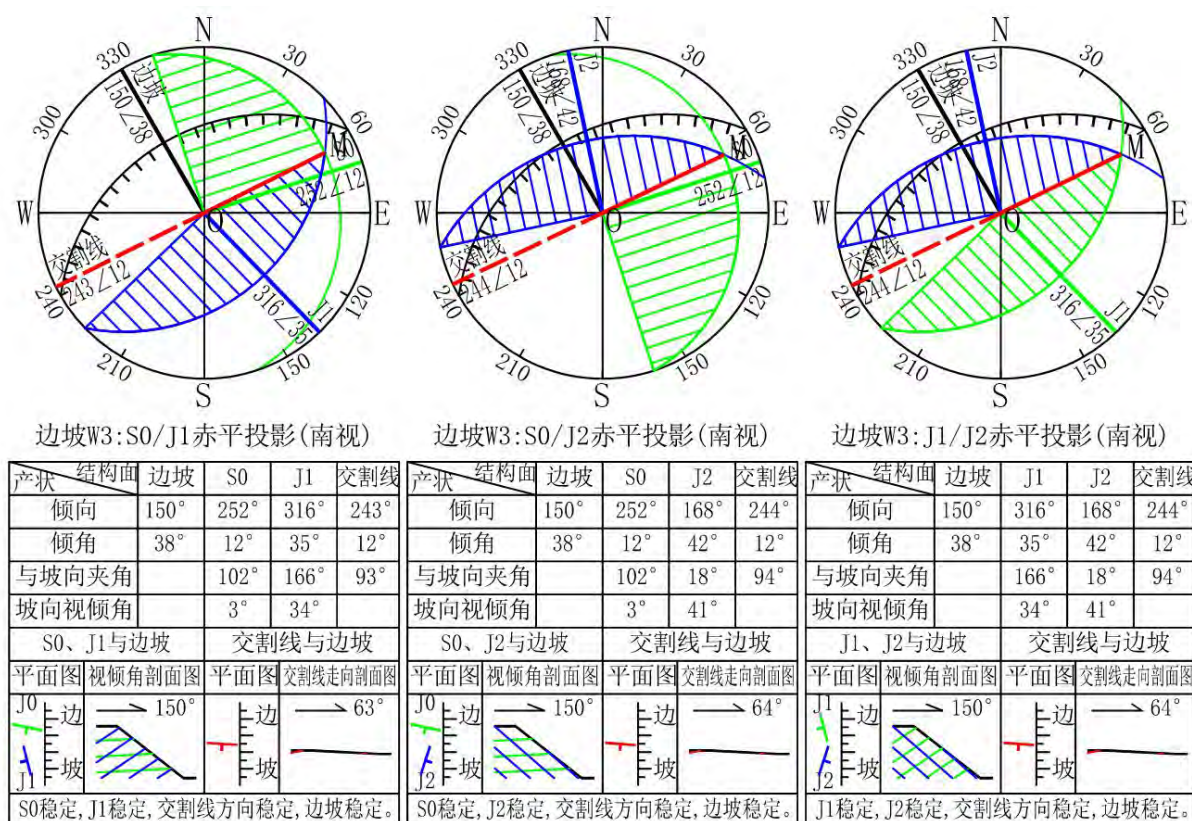


图 3-3-5 W3 边坡与构造面赤平投影图

4) W4 段边坡

预测 W4 段开采边坡位于采场北西侧，为开采边坡，坡高 9~10m，边坡倾向 208°，倾角 45°。该边坡岩性为白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩，边坡类型为岩质边坡（泥岩、泥质粉砂岩强~中风化层/矿体）。其主要岩层及节理裂隙产状 S0:252° ∠

12°、J1: 316° ∠35°、J2: 168° ∠42°。根据周边边坡揭露的情况可知：推测其边坡表层风化程度强~中等，承载力低，稳定性一般，在未扰动情况下坡体内岩土体结构稍密，但具遇水易崩解特征，边坡经开挖后，在降雨冲刷、浸润作用下，雨水渗入裂面会降低土体的抗剪强度，削弱边坡的稳定性，从而引起或加剧边坡失稳，因此预测主要发生的地质灾害类型为发生崩塌、滑坡，现分析如下：

①开挖形成的边坡与界线垂直投影后与主要岩层及节理裂隙做赤平投影分析（见图3-3-4），开挖的斜坡坡向与岩层产状交角大于 30° 且小于 60°，且倾角小于坡角，该结构稳定性中等，该结构造成风化层界线附近岩土体沿界线结构面发生折线形、楔形滑移的可能性中等，该结构边坡面发展张性裂缝，从而导致崩塌的可能性中等；②前缘临空，坡度 45°，预测边坡高度约 9~10m，无地表径流流经；③边坡处于地下水水面线以上，主控裂隙面无积水条件，评估区内崩塌、滑坡发育密度 < 3 点/km²；④影响边坡崩塌的主要因素为人工开挖扰动、机械震动，采矿权人按照开发利用方案设计从上往下分级开采，预留安全平台宽度为 3m，人工开挖扰动、机械震动造成的影响可控。

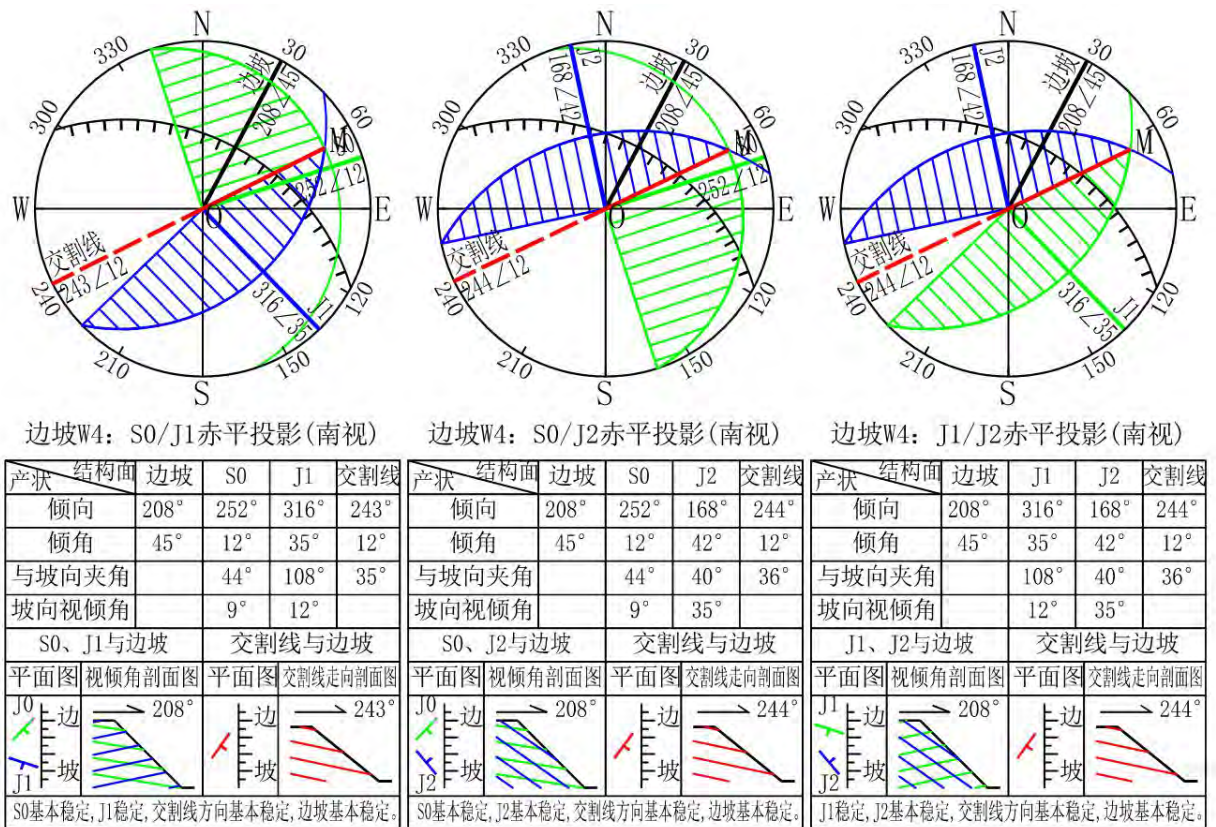


图 3-3-4 W4 边坡与构造面赤平投影图

预测露天开采引发采场边坡 W4 崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，崩塌和滑坡承灾对象为采场工作人员和生产设备等，规模一般小于 500m³，发生崩塌、滑坡地质灾害可能造成的直接经济损失一般小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度小，危险性中

等。

5) W5 段边坡

预测 W5 段开采边坡位于采场北西侧，为开采边坡，坡高 6~9m，边坡倾向 144°，倾角 45°。该边坡岩性为白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩，边坡类型为岩质边坡（泥岩、泥质粉砂岩强~中风化层/矿体）。其主要岩层及节理裂隙产状 S0:252° ∠ 12°、J1: 316° ∠ 35°、J2: 168° ∠ 42°。根据周边边坡揭露的情况可知：推测其边坡表层风化程度强~中等，承载力低，稳定性一般，在未扰动情况下坡体内岩土体结构稍密，但具遇水易崩解特征，边坡经开挖后，在降雨冲刷、浸润作用下，雨水渗入裂面会降低土体的抗剪强度，削弱边坡的稳定性，从而引起或加剧边坡失稳，因此预测主要发生的地质灾害类型为发生崩塌、滑坡，现分析如下：

①开挖形成的边坡与界线垂直投影后与主要岩层及节理裂隙做赤平投影分析（见图 3-3-5），开挖的斜坡坡向与节理 J2 产状交角小于 30°且倾角小于坡角，该结构稳定性差，该结构容易造成风化层界线附近岩土体沿界线结构面发生折线形、楔形滑移，该结构边坡面容易发展张性裂缝，从而导致崩塌；②前缘临空，坡度 45°，预测边坡高度约 6~9m，无地表径流流经；③边坡处于地下水水面线以上，主控裂隙面无积水条件，评估区内崩塌、滑坡发育密度 < 3 点/km²；④影响边坡崩塌的主要因素为人工开挖扰动、机械震动，采矿权人按照开发利用方案设计从上往下分级开采，预留安全平台宽度为 3m，人工开挖扰动、机械震动造成的影响可控。

预测露天开采引发采场边坡 W3 崩塌、滑坡地质灾害可能性大，崩塌和滑坡承灾对象为采场工作人员和生产设备等，规模一般小于 500m³，发生崩塌、滑坡地质灾害可能造成的直接经济损失一般小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度小，危险性中等。

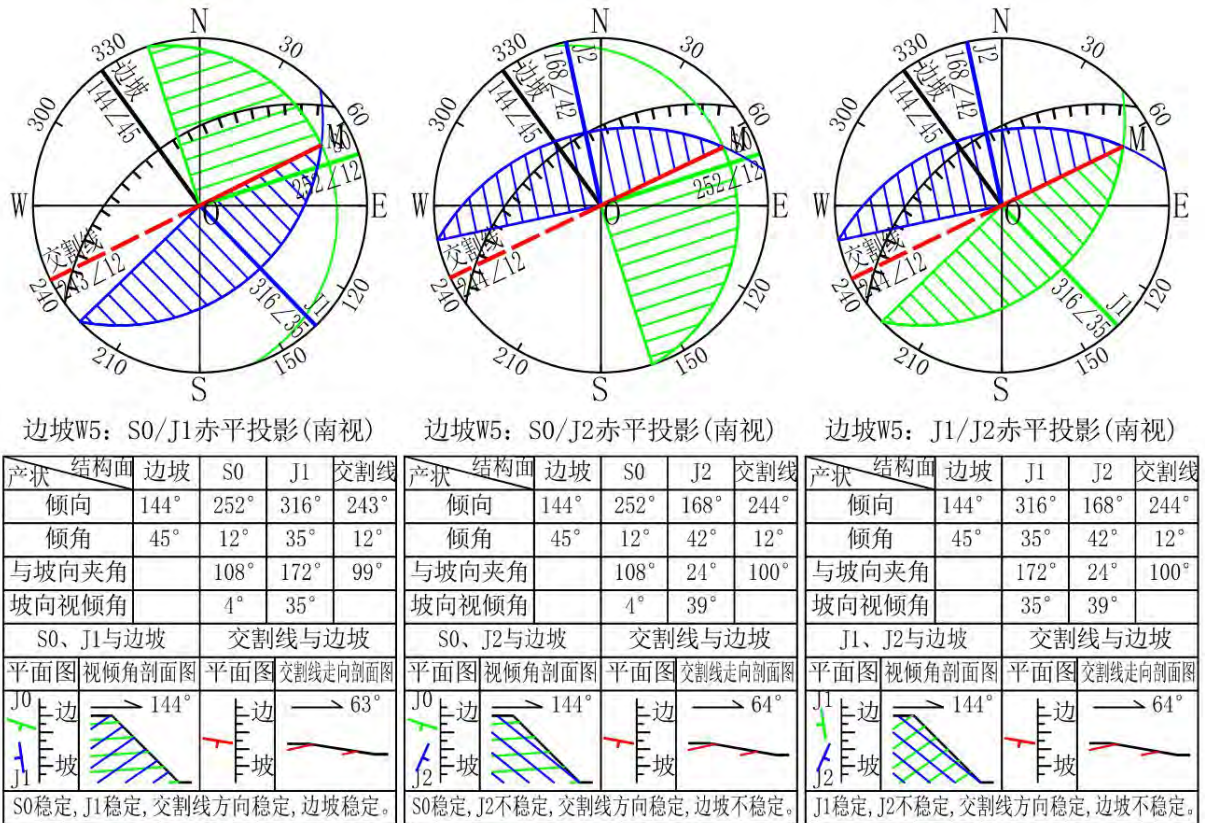


图 3-3-5 W5 边坡与构造面赤平投影图

6) W6 段边坡

预测 W6 段开采边坡位于采场北西侧，为开采边坡，坡高 6~17m，边坡倾向 68°，倾角 40°。该边坡岩性为白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩，边坡类型为岩质边坡（泥岩、泥质粉砂岩强~中风化层/矿体）。其主要岩层及节理裂隙产状 S0:252° ∠ 12°、J1: 316° ∠ 35°、J2: 168° ∠ 42°。根据周边边坡揭露的情况可知：推测其边坡表层风化程度强~中等，承载力低，稳定性一般，在未扰动情况下坡体内岩土体结构稍密，但具遇水易崩解特征，边坡经开挖后，在降雨冲刷、浸润作用下，雨水渗入裂面会降低土体的抗剪强度，削弱边坡的稳定性，从而引起或加剧边坡失稳，因此预测主要发生的地质灾害类型为发生崩塌、滑坡，现分析如下：

①开挖形成的边坡与界线垂直投影后与主要岩层及节理裂隙做赤平投影分析（见图 3-3-6），开挖的斜坡坡向与岩层产状呈大角度（大于 60°）斜交（逆向坡），该结构稳定性好，该结构造成风化层界线附近岩土体沿界线结构面发生折线形、楔形滑移的可能性小，该结构边坡面发展张性裂缝，从而导致崩塌的可能性小；②前缘临空，坡度 40°，预测边坡高度约 6~17m，无地表径流流经；③边坡处于地下水水面线以上，主控裂隙面无积水条件，评估区内崩塌、滑坡发育密度 < 3 点/km²；④影响边坡崩塌的主要因素为人工开挖扰动、机械震动，采矿权人按照开发利用方案设计从上往下分级开采，预留安全

平台宽度为 3m，人工开挖扰动、机械震动造成的影响可控。

预测露天开采引发采场边坡 W6 崩塌、滑坡地质灾害可能性中等，崩塌和滑坡承灾对象为采场工作人员和生产设备等，规模一般小于 500m³，发生崩塌、滑坡地质灾害可能造成的直接经济损失一般小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度小，危险性中等。

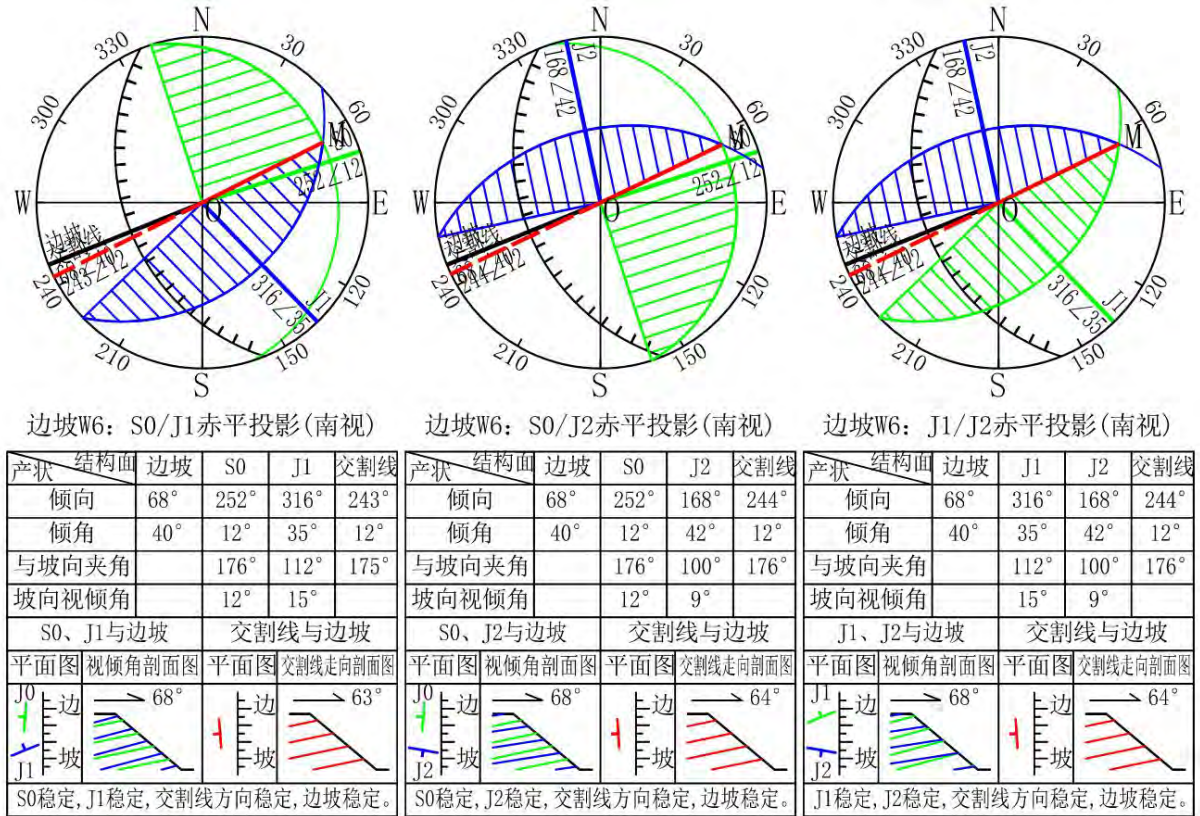


图 3-3-6 W6 边坡与构造面赤平投影图

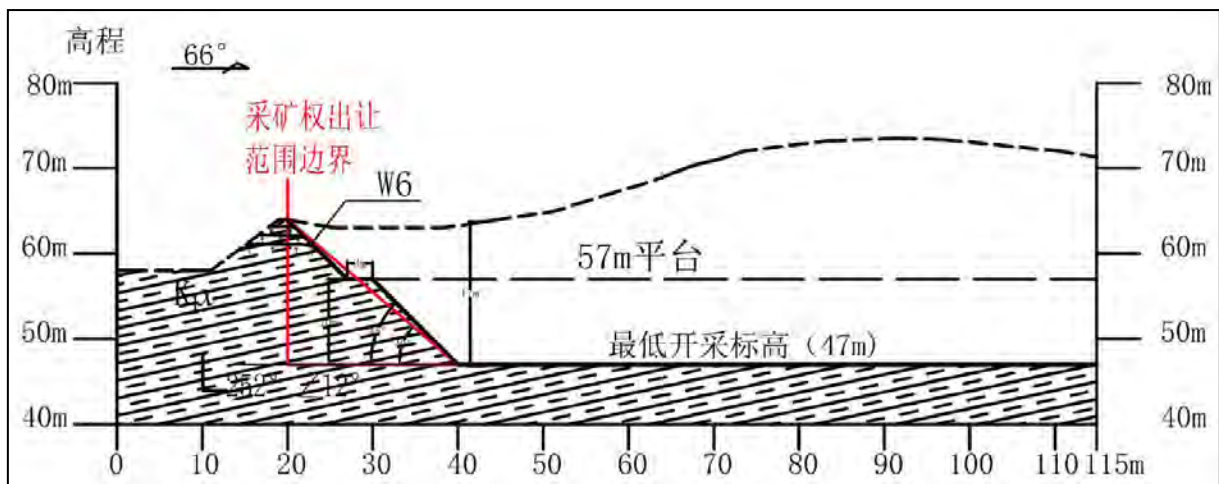


图 3-3-7 露天采场典型边坡 W6 工程地质剖面图

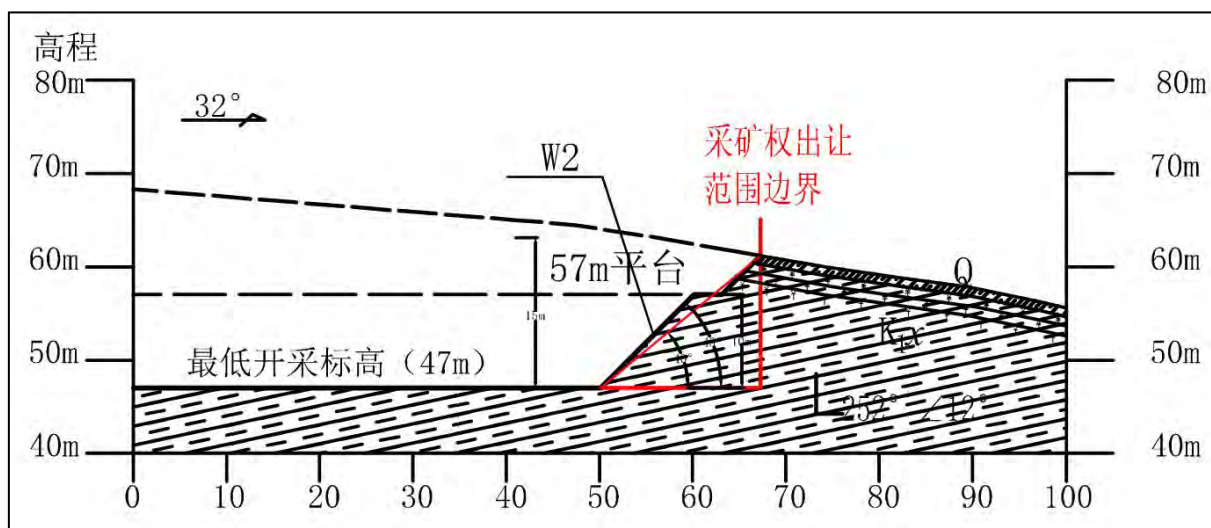


图 3-3-8 露天采场典型边坡 W2 工程地质剖面图

(二) 采矿活动引发或加剧泥石流地质灾害的危险性预测评估

(1) 采矿活动引发或加剧沟谷泥石流地质灾害危险性的预测评估

评估区位于构造侵蚀地貌区之中低山地貌区，山脉整体呈近东西走向，自然山体多呈浑圆状，沟谷多为“U”型谷，根据对评估区范围地形分析，矿区北西侧发育有两条沟谷 G1、G2（具体位置详见附图 1 和附图 2），结合矿山总平面布置，G1、G2 位于露天采场下游区域，为受采矿活动影响可能引发或加剧泥石流地质灾害的沟谷，采矿活动引发或加剧各沟谷泥石流地质灾害的危险性预测评估如下：

1) 采矿活动引发或加剧沟谷 G1 泥石流地质灾害危险性的预测评估

根据矿山地形分析，沟谷 G1 走向近似南东-北西向，最大切割深度 10m，沟谷长约 70m，沟谷纵坡降约 150‰，整个沟谷大致呈“U”型状，下游较为平缓，沟谷两侧山坡自然坡度在 10°~25°之间，为泥石流的形成提供了一定的有利地形条件；沟谷上游为露天采场，第四系土体、泥岩强风化层在开挖扰动情况下土体结构松散，具遇水易崩解特征；采出的矿石直接运至附近砖厂销售，基本不会在采场内堆矿，因此采矿活动为沟谷 G1 泥石流的形成提供松散物源条件有限；G1 沟谷汇水面积约 0.018km²，该区时最大降雨量 103.3mm，在连续强降雨条件下，为泥石流的形成提供了一定的水源和水动力条件。根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）附录 D 表 D.5（见表 3-3-5）判定：①露天采场处于沟谷位于泥石流冲淤范围的沟上方；②中上游无主沟和支沟，汇水面积小；③松散物源较少（工程建设破坏植被范围较小、弃渣量较小）；④水流通畅，堵塞程度轻微；因此，预测采矿活动引发或加剧沟谷 G1 产生泥石流地质灾害的可能性小，一旦形成泥石流地质灾害，主要威胁沟谷下游的水田、上庆村分散的村民居住点、藤县合成页岩砖厂，预测直接经济损失 100~300 万元，受威胁人数 10~30 人，危害程度中等，

危险性中等。

2) 采矿活动引发或加剧沟谷 G2 泥石流地质灾害危险性的预测评估

根据矿山地形分析，沟谷 G2 走向近似北西-南东向，最大切割深度 10m，沟谷长约 60m，沟谷纵坡降约 170%，整个沟谷大致呈“U”型状，下游较为平缓，沟谷两侧山坡自然坡度在 10°~25°之间，为泥石流的形成提供了一定的有利地形条件；沟谷上游为露天采场，第四系土体、泥岩强风化层在开挖扰动情况下土体结构松散，具遇水易崩解特征；采出的矿石直接运至附近砖厂销售，基本不会在采场内堆矿，因此采矿活动为沟谷 G2 泥石流的形成提供松散物源条件有限；G2 沟谷汇水面积约 0.006km²，该区时最大降雨量 103.3mm，在连续强降雨条件下，为泥石流的形成提供了一定的水源和水动力条件。根据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）附录 D 表 D.5 判定：①露天采场处于沟谷位于泥石流冲淤范围的沟上方；②中上游无主沟和支沟，汇水面积小；③松散物源较少（工程建设破坏植被范围较小、弃渣量较小）；④水流通畅，堵塞程度轻微；因此，预测采矿活动引发或加剧沟谷 G2 产生泥石流地质灾害的可能性小，一旦形成泥石流地质灾害，主要威胁沟谷下游的水田、藤县合成页岩砖厂，预测直接经济损失 100~300 万元，受威胁人数 10~30 人，危害程度中等，危险性中等。

表 D.5 泥石流沟发育程度（可能性）分级表

判别指标	强（大）	中等	弱（小）
位置	位于泥石流冲淤范围内的沟中或沟口	局部位于泥石流冲淤范围内的沟上方两侧和距沟口较远的堆积区中下部	位于泥石流冲淤范围外历史最高泥位以上的沟上方两侧和距沟口较远的堆积区边部
流域特征	中上游主沟和主要支沟纵坡大，区域降雨强度大（库水溢流量大或跨坝）	中上游主沟和主要支沟纵坡较大，区域降雨强度中等（库水溢流量较大）	中上游主沟和主要支沟纵坡小，区域降雨强度小（库水溢流量较小）
物源特征	松散物源丰富（工程建设破坏植被范围大，废渣量大）	松散物源较丰富（工程建设破坏植被范围较大，废渣量较大）	松散物源少（工程建设破坏植被范围较大，废渣量小）
流通区特征	成堰塞湖或水流不畅通，堵塞程度严重（工程建设堵塞沟道）	水流基本畅通，堵塞程度中等（工程建设堵塞沟道，但沟道基本通畅）	水流畅通，堵塞程度轻微（工程建设未堵塞沟道）

（三）采矿活动引发或加剧坡面泥石流地质灾害危险性的预测评估

评估区位于构造侵蚀地貌区之中低山地貌区，植被覆盖率高，区内海拔标高为 +74m~+47m，相对高差 26.9m，地形切割中等，山坡地形坡度为 15°~25°，谷地地形坡度 5°~15°，这为泥石流的形成提供了有流通的有利地形条件；矿山露天开采边坡将揭露第四系残坡积层、土状、碎裂状软质强风化泥岩、泥质粉砂岩，结构较松散，透水性较强，为泥石流的形成提供松散物源量不大；露天采场的最大汇水面积即为本身采场面积

约 0.0389km²，该区时最大降雨量 103.3mm，在连续强降雨条件下，为泥石流的形成提供了一定的水源和水动力条件。因此预测在强降雨等影响下采矿活动引发或加剧坡面泥石流地质灾害可能性小，主要威胁至采场工作面的工作人员及生产设备，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，受威胁人数小于 10 人，危害程度小，危险性小。

3.3.1.2 采矿活动自身遭受地质灾害危险性预测评估

据现场调查，评估区范围现状未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，故采矿活动本身不存在遭受已存在的地质灾害。

3.3.1.3 地质灾害预测评估小结

综上，预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定性斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等~大，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧沟谷 G1、G2 泥石流地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧坡面泥石流地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小。根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”，采矿活动引发或加剧地质灾害对矿山地质环境影响较严重。

3.3.2 其它地质环境问题

根据《矿产资源开发利用方案》，矿山在生产前，首先在矿区西南侧(+60m)修建道路至 5 号拐点附近，开采 6 号和 5 号拐点之间以北的山坡，往北往西开采，将其开采到 +47m 水平，开采一片空地作为临时表土场，用于堆放剥离的表土，堆放边坡角按不大于 34°设计，堆土面积约 0.4100hm²，堆高 1.0~2.0m，平均堆高 1.5m，考虑堆放的表土结构松散，若不采取任何防治措施，受雨水冲刷，土体自重增大，抗剪强度变小，加上矿山开采机械振动影响，堆土边坡有可能发生崩塌、滑坡地质环境问题，影响较严重，未来矿山需在表土场四周修建挡土墙进行防护，防止崩塌、滑坡等地质环境问题的发生。

3.3.3 地形地貌景观影响和破坏预测评估

矿区周边 300m 范围内无自然保护区及旅游景区（点），人文景观、风景旅游区，采矿活动对此无影响。根据该矿山矿产资源开发利用方案，未来采矿活动对地形地貌景观影响和破坏主要为露天采场的挖损破坏和矿山公路的压占破坏。根据开采方案测算在本方案服务年限内将对矿区范围内矿体进行全部开采，至采矿结束后，露天采场范围内的地形将被完全破坏，形成裸露的岩土质边坡和平台，阶状边坡高度最大将达 17m，原有的地貌景观将完全改变且难以恢复。矿区南侧有藤岑二级公路通过，属于可视范围之内，因此，预测未来矿山采矿活动将对交通干线可视范围内地形地貌景观影响严重；露

天采场的开挖对地形地貌的影响和破坏程度严重；矿山公路压占对地形地貌的影响和破坏程度严重。

3.3.4 含水层的影响和破坏预测评估

根据矿山水文地质资料，矿山地下水类型包括第四系松散岩类孔隙水和碎屑岩构造裂隙水，主要接受大气降雨的补给，含水量贫乏。矿山采用露天开采，根据开采设计，矿山设计开采标高在+74m~+47m之间，位于当地地下水水位及侵蚀基准面（+40m）以上，雨季地表径流可自行排泄，不利于地表降水长时间入渗，矿山开采对主要含水层碎屑岩构造裂隙水含水层结构和地下水水位的影响和破坏程度较轻，仅部分改变地下水入渗、补给条件，未改变含水层结构及区域地下水的补径排条件。矿区一带不属于水源地保护区，位于区域地下水的补给区，矿区范围内无地表水体，矿区范围内及周边未见有井、泉出露，采区与附近村庄居民饮用水源距离较远，对附近居民饮用水无影响。矿区地表水系弱发育，且矿山开采区无地表水，不会造成地表水漏失。总之，预测采矿活动对含水层破坏的影响和破坏较轻。

3.3.5 矿区水土环境污染预测评估

3.3.5.1 地下水水质污染预测评估

未来矿山开采方式为露天开采，矿山开采过程中基本没有废水排放，本矿山开采的矿种为非金属矿（砖瓦用页岩矿），矿石无化学毒性，故矿山开采不会对水源环境造成污染，因此，预测矿山采矿活动对矿区地下水污染影响较轻。

3.3.5.2 土壤污染及其影响

本矿山开采矿种为非金属矿（砖瓦用页岩矿），无有害物质，矿石无化学毒性，因此预测采矿活动对土壤污染影响较轻。

3.3.6 土地损毁预测评估

根据该矿山矿产资源开发利用方案，未来采矿活动对土地的损毁主要表现为露天采场的挖损损毁，矿山公路的压占损毁，采矿活动土地损毁程度评价因子及等级标准根据表 3-3-4 确定。结合项目土地利用现状图，现状矿山采矿活动对各单元土地损毁的具体分析如下：

表 3-3-4 土地损毁程度评价因子及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁（Ⅰ级）	中度损毁（Ⅱ级）	重度损毁（Ⅲ级）
挖损、压占、塌陷、	塌、挖、填深（高）度	<6 米	6-10 米	>10 米

污染	面积	林地或草地 ≤2 hm ² , 荒山或未开发利用土地 ≤10 hm ²	耕地 ≤2 hm ² , 林地或草地 2~4 hm ² , 荒山或未开发利用土地 10~20 hm ²	基本农田, 耕地 >2 hm ² , 林地或草地 >4 hm ² , 荒地或未开发利用土地 >20 hm ²
----	----	---	--	---

(1) 露天采场: 根据矿山矿产资源开发利用方案, 设计开采范围位于矿区范围顶部区域, +74m~+47m 标高范围, 矿山开采结束后预计开采形成 1~2 级台阶, 终了边坡高度 17m。露天采场的挖损损毁将使该单元岩石裸露, 原生的土壤结构将遭受破坏, 植被消失殆尽, 在后期复垦工程中需均匀回覆表土层方可种植植被, 总体上, 该单元复垦条件一般。经测算, 未来露天采场拟损毁果园 0.4095hm²、其他草地 3.4805hm², 合计 3.89hm², 损毁方式为挖损损毁, 挖损深度 >10m, 结合表 3-3-6 确定该单元损毁程度为重度损毁, 土地权属为藤县塘步镇沙田村所有。

(2) 矿山公路: 根据该矿山矿产资源开发利用方案, 矿山未来采用公路开拓-汽车运输方案, 沿地形较缓地带开拓矿山公路通至矿山开采平台, 路宽约 5.0m, 采场内的公路计入采场挖损面积, 采场外连接至外部周边的公路计入矿山公路, 矿山公路对土地资源的损毁主要为压占造成原生的土壤结构和植被破坏, 压填深度 <6m。经测算, 矿山公路修建拟损毁其他草地 0.0663hm², 结合表 3-3-6 确定该单元损毁程度为轻度损毁, 土地权属为藤县塘步镇沙田村所有。

经统计, 未来矿山累计损毁土地面积 3.9563hm², 其中, 果园 0.4095hm², 其他草地 3.5468hm²; 根据《编制技术要求》“附录 E 矿山地质环境影响程度分级表”, 采矿活动对土地资源影响和破坏较严重。矿山累计损毁土地地类面积详见表 3-3-5。

表 3-3-5 矿山损毁土地地类面积统计表 单位: hm²

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	一、二级地类		土地权属
					园地(02)	草地(04)	
					果园(021)	其他草地(043)	
露天采场	挖损	重度	2020-2027	3.8900	0.4095	3.4805	塘步镇沙田村
矿山公路	压占	轻度	2020-2027	0.0663	0.0000	0.0663	
合计				3.9563	0.4095	3.5468	

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

矿区周边 300m 无水利工程, 矿区周边 300m 未发现有其他采矿权设置, 矿区南约 160m 外有 X187 县道, 矿区西约 80m 外有上庆村分散的村民居住点(人口数约 30 人),

矿区西南约 40m 外是藤县合成页岩砖厂（人口数约 15 人），分散的民房、藤县合成页岩砖厂位于矿区北西侧的沟谷 G1、G2 下游，在本矿山采矿活动引发或加剧沟谷 G1、G2 泥石流地质灾害影响范围之内，根据以上“3.3.1.1 采矿活动可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估”内容，采矿活动引发或加剧沟谷 G1、G2 泥石流地质灾害可能性小，一旦形成泥石流地质灾害，主要威胁沟谷下游的民房、藤县合成页岩砖厂，预计受威胁人数 10~30 人，造成的直接经济损失 100~300 万元。故采矿活动对矿区下游的民房、藤县合成页岩砖厂影响较严重。因此，综合评估采矿活动对主要干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等的影响与破坏较严重。

3.3.8 预测评估小结

根据以上预测评估结果，预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定性斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等~大，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧沟谷 G1、G2 泥石流地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等；综合评估采矿活动引发或加剧地质灾害对矿山地质环境影响较严重。

预测未来矿山采矿活动对矿区地形地貌景观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；对矿区水土污染影响较轻，未来矿山累计损毁土地面积 3.9563hm²，其中，果园 0.4095hm²，其他草地 3.5468hm²，预测采矿活动对土地资源影响和破坏较严重；预测采矿活动对主要干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等的影响与破坏较严重。

综上所述，预测采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。矿山地质环境影响预测评估结果归纳如表 3-3-6 所示：

表 3-3-6 矿山地质环境影响预测评估结果表

矿山地质环境问题预测		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响程度级别
含水层	结构破坏	-	-	-	较轻
	地表水漏失	-	-	-	
	疏干影响	-	-	-	
	水质污染	-	-	-	
土地资源	矿山建设压占	矿山公路	土壤结构与原生植被	其他草地 0.0663hm ²	较轻
	地面变形损毁	-	-	-	-
	矿山建设挖损	露天采场	土壤结构与原生植被	果园 0.4095hm ² ，其他草地 3.4805hm ² ，合计 3.8900hm ²	较严重
	地质灾害损毁	-	-	-	-
	土壤污染损毁	-	-	-	-

矿山地质环境问题预测		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响程度级别
地质灾害	滑坡、崩塌	-	-	-	-
	泥石流	沟谷 G1	水田、上庆村分散居住点、藤县合成页岩砖厂	受威胁人数 10~30 人, 直接经济损失 100~300 万元	较严重
		沟谷 G2	水田、藤县合成页岩砖厂	受威胁人数 10~30 人, 直接经济损失 100~300 万元	较严重
	采空区地面塌陷(地裂、沉陷)	-	-	-	-
	不稳定斜坡	露天采场	采矿工人及设备	受威胁人数 <10 人, 直接经济损失 <100 万元	较严重
	岩溶地面塌陷	-	-	-	-
	老窑突水、突泥	-	-	-	-
地形地貌景观	原生地形地貌	各个用地单元	原生地形地貌景观	原生的植被消失、原始地形地貌变化较大	较严重
	自然保护区、人文、风景旅游区景观	-	-	-	-
	主要交通干线	2 级公路	可视范围内的植被景观	原生的植被消失、原始地形地貌变化较大	严重

3.3.9 预测评估影响程度分级

根据《编制技术要求》附录 E“矿山地质环境影响程度分级表”，矿山地质环境影响预测评估是根据采矿活动对矿山地质灾害的发育程度、含水层的影响和破坏程度、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏程度、土地资源的影响和破坏程度的预测评估进行判定，将矿山地质环境预测评估划分为地质环境影响严重、较轻两个级别两个区。具体见矿山地质环境预测评估图（附图 2），各分区的基本特征描述如下：

矿山地质环境影响严重区（I）

主要为露天采场和矿山公路等范围，总面积 3.9563hm²。该区范围内预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定性斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等~大，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧沟谷 G1、G2 泥石流地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等；综合评估采矿活动引发或加剧地质灾害对矿山地质环境影响较严重。预测采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度严重，对地下水含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染较轻；未来矿山累计损毁土地面积 3.9563hm²，其中，果园 0.4095hm²，其他草地 3.5468hm²，预测采矿活动对土地资源影响和破坏较严重，对主要干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等的影响与破坏较严重。总之，预测采矿活动对矿山地质环境影响破坏严重。

矿山地质环境影响较严重区（III）：

该分区范围为评估区范围内除严重区外的其它范围，面积 7.2086hm²，预测采矿活动引发或加剧地质灾害可能性小，对矿山地质环境影响和破坏较轻；预测采矿活动对地形地貌景观破坏影响破坏程度较轻，对含水层的影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境污染影响较轻，对土地资源影响程度较轻；总之，预测采矿活动对该区地质环境影响破坏程度为较轻。

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 地质环境保护治理分区

4.1.1 分区原则及方法

依据矿山地质环境影响现状评估、预测评估可知，区内各地段受地质环境条件、矿业活动等因素的影响与制约，不同地段的地质环境类型、影响程度、地质灾害类型及危险程度各不相同，随着今后矿山开发范围及条件的变化，其影响程度及趋势也随之发生变化，为了给矿山地质环境问题及地质灾害防治提供依据，拟对区内地质环境影响程度及地质灾害危险性进行分区分级，其分区分级的原则是：

(1) 综合矿山地质环境条件和矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，当现状评估与预测评估结果不一致时，综合评估取影响高值确定；

(2) 分区分级应反映区内地质环境影响程度及地质灾害程度；

(3) 分区分级必须对各类地质灾害进行有针对性的单因素评估；

(4) 对分区有重叠部分，采取去就高原则，重叠部分划分为高一级的影响区。

结合矿山地质环境背景条件，依据《编制技术要求》附录 F“矿山地质环境保护与治理恢复分区表”见表 4-1-1 所示：

表 4-1-1 矿山地质环境保护与治理分区表

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，本矿山地质环境保护与治理区域划分为两个大区，即重点防治区（I）、一般防治区（III），各分区的基本特征描述如下：

(1) 重点防治区（I）

主要为露天采场和矿山公路等范围，总面积 3.9563hm²，占评估区总面积的 35.44%，综合评估为采矿活动对矿山地质环境影响程度为严重。

现状评估：本矿山为新建矿山，现状矿山未开展任何采矿活动，现场调查未发现崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状采矿活动对矿山地质环境影响程度较轻。

预测评估：预测采矿活动引发或加剧地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；采

矿活动对矿区地形地貌景观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；对矿区水土污染影响较轻，对土地资源影响和破坏程度较严重。

本方案设计对重点防治区部署的防治工程如下：

生产期随着开采进度开展表土收集、清除边坡浮土等工作，表土场生产初期修筑编织袋挡土墙，针对边坡崩塌、滑坡、及沟谷泥石流等地质灾害布设相应监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测工程；在矿山开采结束后即开始实施全面的复垦工程，包括采场台阶、底部平台小挡土墙砌筑工程、回覆表土层、场地平整、种植植被等保护治理与复垦工作。复垦结束后，对防治工程设施和复垦植被进行管护。

(2) 一般防治区 (III)

除上述重点防治区外的其它评估范围，面积 7.2086hm²，占评估区总面积的 64.56%。综合评估为矿山地质环境影响程度为较轻。

该区采矿活动引发或加剧地质灾害对矿山地质环境影响和破坏较轻，对地形地貌景观影响和破坏程度较轻，对含水层影响和破坏程度较轻，对矿区水土环境影响较轻，对土地资源影响和破坏程度较轻。因此不需要采取保护治理工程措施，只需加强对地质环境影响的监测和保护。

矿山地质环境保护治理分区及工程部署详见附图 6。

4.2 土地复垦区与复垦责任范围确定

土地复垦区由生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成，土地复垦责任范围为复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。本矿山的生产建设过程中损毁土地的单元为露天采场和矿山公路，面积合计 3.9563hm²，没有占用永久性建设用地，后期复垦工程无留续使用的永久性建设用地，因此，本矿山土地复垦区即为土地复垦责任范围，均为矿山采矿活动损毁土地范围，面积 3.9563hm²，详见表 4-2-1，复垦责任范围拐点坐标表详见表 4-2-2。根据“谁损毁，谁复垦”的原则，由损毁责任人藤县榕华页岩砖有限责任公司负责履行复垦义务。

表 4-2-1 复垦区和复垦责任范围

单位：hm²

序号	单元	复垦区		复垦责任范围	
		损毁	永久性建设用地	损毁	留续使用的永久性建设用地
1	露天采场	3.8900	0	3.8900	0
2	矿山公路	0.0663	0	0.0663	0
合计		3.9563		3.9563	

根据开发利用方案，矿山后续生产期内，将按 10m 台阶高度从上而下开采至+47m

高程。采场由采场底部平台、采场台阶平台和采场边坡组成，因采场边坡坡度大于 35°，投影面积 0.5888hm²，仅能依靠攀爬类植物遮挡复绿，故不计入复垦面积。本矿山最终实际复垦土地面积 3.3675hm²，复垦率 85.12%，具体复垦规划详见附图 4。

表 4-2-2 复垦责任范围拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系			2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
露天采场					
J1	2579723.018	37502632.102	J6	2579471.144	37502552.236
J2	2579678.658	37502714.478	J7	2579611.054	37502497.209
J3	2579641.520	37502712.563	J8	2579654.086	37502458.367
J4	2579630.438	37502736.511	J9	2579684.468	37502501.142
J5	2579523.964	37502660.502	J10	2579670.899	37502535.216
矿山公路					
J11	2579502.502	37502464.794	J22	2579519.523	37502533.145
J12	2579502.517	37502483.260	J23	2579515.050	37502534.886
J13	2579503.418	37502494.884	J24	2579515.780	37502529.379
J14	2579508.306	37502504.754	J25	2579512.809	37502520.081
J15	2579521.904	37502516.553	J26	2579507.940	37502516.238
J16	2579539.524	37502518.982	J27	2579502.418	37502509.130
J17	2579551.496	37502515.573	J28	2579499.163	37502500.626
J18	2579556.367	37502518.604	J29	2579497.641	37502490.352
J19	2579538.658	37502525.602	J30	2579498.508	37502471.863
J20	2579518.628	37502524.365	J31	2579497.984	37502465.557
J21	2579519.829	37502529.143	J22	2579519.523	37502533.145

5 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析

5.1 矿山地质环境治理可行性分析

5.1.1 技术可行性分析

根据以上“3 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估”一节，未来矿山开采引发的地质环境问题主要表现为露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害和泥石流地质灾害，矿山各用地单元地形地貌景观的破坏和对土地资源的损毁，矿山生产建设过程中只需按矿山矿产资源开发利用方案要求进行开采，修建场地截排水沟，同时及时清理边坡浮土，修整边坡，加强地质灾害监测，矿山开采结束后通过种植植被，恢复生态环境，施工难度不大，技术上可行。

5.1.2 经济可行性分析

根据对项目投资估算结果，本矿山地质环境保护治理与土地复垦工程总投资为 47.1530 万元，其中，矿山地质环境保护治理费用 28.4931 万元，矿山土地复垦费用 18.6599 万元。项目工程投资全部由矿山业主承担支付。矿山生产规模（砖瓦用页岩）为 15.0 万 t/a，年销售收入约 315 万元，扣除生产成本、年销售税金及相关的附加费，年利润总额约 149.16 万元，总的来说，矿山经济效益较好，矿山地质环境治理费用有保障，本方案在经济上的可承受性上分析是可行的。

5.1.3 生态环境协调性分析

矿山开采结束后，通过矿山地质环境治理工程的实施，采取植草绿化的恢复措施，使矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，并向良性方向发展，有利于空气、土地质量的提高，这样的环境基本维持原来的生态平衡或优于原来的生态环境，最大程度减少了水土流失，适宜人、动物的活动及植物的生长，使环境得到和谐、持续的发展。

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

本矿山复垦区范围即为采矿活动损毁土地，合计 3.9563hm²，其中果园 0.4095hm²，其他草地 3.5468hm²，无基本农田，土地权属为藤县塘步镇沙田村所有，详见表 5-2-1。

表 5-2-1 矿山复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	土地权属	占总面积比例 (%)
编码	名称	编码	名称			
02	园地	021	果园	0.4095	藤县塘步 镇沙田村	10.35
04	草地	043	其他草地	3.5468		89.65
合计				3.9563		100.00

5.2.2 土地复垦适宜性评价

5.2.2.1 土地复垦适宜性评价原则

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

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

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

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

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

5.2.2.2 土地复垦适宜性评价依据

- (1) 《农用地分等规程》(TD/T1004-2003)；
- (2) 《农用地定级规程》(TD/T1005-2003)；
- (3) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；
- (4) 《第二次全国土壤普查技术规范》。

5.2.2.3 初步复垦方向的确定

本矿山开采损毁土地原地类有果园、其他草地，矿山在生产过程中对土地损毁的方式主要表现为压占损毁和挖损损毁，其中压占损毁的范围，其浅层地表土壤和植被被破坏，挖损损毁范围基岩裸露、无表土层。本方案在确定复垦土地用途时，结合矿山实际情况，尊重土地权属人的意见，根据《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T 892-2012)

并结合矿区特点及周边植被特点，拟将露天采场底部平台的临时表土场复垦为果园，露天采场底部平台复垦为其他草地，露天采场台阶复垦为其它草地；矿山公路保留使用，复垦为农村道路，方便当地村民耕作使用。露天采场台阶边坡因其角度较大不适宜复垦，本方案采取于坡底和坡顶种植爬山虎的复绿措施。

5.2.2.4 土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。按照土地适宜性评价步骤，首先对需进行评价的土地作土地质量调查编制图表，并依据土地利用总体规划方案，提出土地利用类型，两者进行匹配后，调节土地适宜性评价结果，最终确定复垦后土地利用类型。

(1) 复垦土地适宜性评价单元的划分

评价单元是土地适应性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农业畜牧业利用类型的适应性和适宜程度及其他地域分布状况，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在和拟损毁土地预测结果。在土地复垦适应性评价单元的划分上，根据各损毁土地的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，能客观反映土地在一定时空上的差异性。
- 3) 单元内部的特征、复垦所采取的工程措施相似。

依据以上划分原则，本方案对复垦土地的评价单元划分结果见表 5-2-2。

表 5-2-2 待复垦土地适宜性评价单元划分结果

序号	复垦待单元	占地面积 (hm ²)	损毁方式	土壤受损程度
1	露天采场底部平台的临时表土场	0.4100	挖损	重度
2	露天采场底部平台	2.7101	挖损	重度
3	露天采场台阶	0.1811	挖损	重度
	合计	3.3012		
备注：对于各单元局部边坡坡度较陡，根据《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012），不宜种植植被，方案设计在边坡坡顶坡脚种植爬山虎进行边坡绿化，矿山公路复垦为农村道路，不种植植被，故以上两个区域单元不进行复垦适宜性评价				

(2) 待复垦土地单元适宜性评价

根据我国土地复垦技术标准要求，结合初步复垦方向、复垦措施及当地的自然条件，因本方案选定复垦为果园和其它草地的评价因子作为各个评价单元的参评因子包括：土

层厚度、土壤质地、地形坡度、侵蚀状况、灌排条件、土壤有机质。提取各评价因子的特征值，再根据特征值求评价因子权重，得出的结果如表 5-2-2 所示。

评价因子权重计算公式： $R'=(B_i/\sum B_i)\times 100$

其中：

R' —为评价因子权重；

B_i —为评价因子特征值

$\sum B_i$ —为各评价因子特征值之和

表 5-2-2 适宜性评价参评因子权重

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

不同的土地利用方向，其影响因素也不同，各因素之间的重要性也存在差异性。本方案初步设计复垦方向为果园、其他草地和农村道路。矿山公路保留为农村道路使用、不进行复垦适宜性评价，参考果园和其它草地的复垦标准进行适宜性评价，各地类参评因子赋值分别如表 5-2-3~表 5-2-4 所示：

表 5-2-3 果园复垦适宜性评价参评因子赋值表

参评因子	高等适宜	中等适宜	勉强适宜	不适宜
地形坡度 (°)	<5	5~10	10~20	>20
分值	100	80	60	20
土层厚度 (cm)	>50	30~50	10~30	<10
分值	100	80	60	20
土壤质地	壤土	粘壤土、砂土	砂砾质	砾质
分值	100	80	60	20
侵蚀状况	无	轻微	中等	严重
分值	100	80	40	20
排水条件	有保证	基本保证	困难	无法排水
分值	100	80	60	20
有机质含量 (%)	>1.50	1.0~1.5	0.5~1.0	<0.5
分值	100	80	40	20

表 5-2-4 其它草地复垦适宜性评价参评因子赋值表

参评因子	高等适宜	中等适宜	勉强适宜	不适宜
地形坡度	<20	20~30	30~35	>35
分值	100	80	60	20
土层厚度 (cm)	>50	30~50	10~30	<10
分值	100	80	60	20
土壤质地	粘壤土、壤土	砂土	砂砾质	砾质
分值	100	80	60	20
侵蚀状况	无	轻微	中等	严重
分值	100	80	40	20
排水条件	有保证	基本保证	困难	无法排水
分值	100	80	60	20
有机质含量 (%)	>1.00	0.7~1.00	0.5~0.7	<0.5
分值	100	80	40	20

根据上述分析和对项目区各评价单元的实地考察，参考《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)、《第二次全国土壤普查技术规范》、《农用地定级规程》(TD/T1005~2003)、《农用地分等规程》(TD/T1004~2003)中关于农用地的评价标准，对各评价因子进行分类，针对各单元、各评价因子进行打分，再采用加权平均的方法进行综合打分，按得分从高到低分为四级，依次为高等适宜(85~100分)，中等适宜(70~85分)，勉强适宜(60~70分)，不适宜(<60分)。本项目土地适宜性评价采取以下评价模型评定各单元等级：

$$S = \sum P_i W$$

式中：S—各评价单元适宜性得分值

W—该评价因子权重

P_i—评价单元因子得分值

根据根据被评价单元各参评因子的基本特征(见表 5-2-5)，引用上述公式对各个复垦单元的适宜性评价进行计算，计算结果见表 5-2-6 所示：

表 5-2-5 复垦单元土地质量基本特征表

评价因子	复垦单元		
	露天采场底部平台的临时表土场	露天采场底部平台	露天采场台阶
地形坡度 (°)	5~10	5~10	5~10
土层厚度 (cm)	30~40 (覆土后)	20~30 (覆土后)	20~30 (覆土后)
土壤质地	粘壤土	粘壤土	粘壤土
侵蚀状况	轻微	轻微	轻微
排水条件	基本保证	基本保证	基本保证
有机质含 (%)	2.0~2.5	2.0~2.5	2.0~2.5

表 5-2-6 复垦单元适宜性评价分值表

评价因子	权重值	露天采场底部平台的临时表土场	露天采场底部平台	露天采场台阶
		果园	其他草地	其它草地
地形坡度	0.19	80	80	80
土层厚度	0.16	80	80	80
土壤质地	0.17	80	100	100
侵蚀状况	0.14	80	80	80
排水条件	0.19	80	80	80
有机质含量	0.15	100	100	100
适宜性评价最终得分		83.0	86.4	86.4
评价结果		中等适宜	中等适宜	中等适宜

根据表 5-2-6 计算表明：根据以上计算结果，项目区各个复垦单元对于复垦为初步拟定的复垦地类的适宜性评价等级均为中等适宜，本方案初定的复垦方向合理。

5.2.3 水土资源平衡分析

根据土地复垦规划，本项目将复垦区复垦地类为果园、其他草地和农村道路，不涉及水田复垦，因此不进行用水资源分析；本方案只对需复垦单元所需表土进行供需平衡分析：

(1) 土方需求量

根据各单元拟复垦地类情况，结合预测单元土地损毁情况，矿山公路拟复垦为农村道路保留使用，不需要回覆表土层，其它单元复垦用土需求量计算如下：

露天采场：根据土地复垦规划，露天采场拟复垦为果园和其它草地，其中露天采场底部平台的临时表土场复垦为果园，面积为 0.4100hm²，考虑露天采场底部平台的临时表土场为风化泥岩，经风化作用具有一定成分的粘土作为有效土层，设计回覆表土 0.35m 厚度的表土可满足果树（板栗树苗）的生长要求；露天采场底部平台拟复垦为其他草地，面积 2.7101hm²，拟回覆 0.20m 厚度的表土可满足草籽生产需求；露天采场台阶平台拟复垦为其它草地，面积 0.1811hm²，拟回覆 0.20m 厚度的表土可满足草籽生产需求。经计算，露天采场复垦工程表土需求量为： $0.4100 \times 10000 \times 0.35 + 2.7101 \times 10000 \times 0.20 + 0.1811 \times 10000 \times 0.20 = 7217.40\text{m}^3$ 。

经统计，本项目复垦工程土方需求量共 7217.40m³，具体计算详见表 5-2-7：

表 5-2-7 复垦工程表土土方需求量计算表

复垦单元	复垦地类	复垦面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	土方需求量 (m^3)
露天采场底部平台的临时表土场	果园	0.4100	0.35	1435.00
露天采场底部平台	其它草地	2.7101	0.20	5420.20
露天采场台阶平台	其它草地	0.1811	0.20	362.20
合计		3.3012		7217.40

(2) 土方供应量

本矿区土壤为泥岩、泥质粉砂岩风化后的产物，呈黄褐色为主，主要成分为粘土，偶尔加夹少量碎石土等，土层厚度以薄层为主，腐殖层（表土层）平均厚度 0.30m。本方案设计对露天采场拟损毁范围开展表土剥离工作，平均按 0.20m 厚度进行剥离，露天采场拟损毁范围 3.8900hm^2 ，可收集表土量 7780.00m^3 ，考虑表土在剥离、运输和保存过程中出现一定的损失，本方案按 5% 计算，则后期可提供的表土方量为 $7780.00\text{m}^3 \times 95\% = 7391.00\text{m}^3$ 。

(3) 土方平衡分析

根据以上土方需求量和土方供应量分析，本矿山生产过程可供应的表土总量（ 7391.00m^3 ）大于复垦所需表土量（ 7217.40m^3 ），因此，本复垦工程土源有保证，多余表土可就地平整回填。

5.2.4 土地复垦质量要求

根据复垦适宜性和可行性分析结果确定复垦利用方向，依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012）和《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-200），结合本复垦方案及当地实际情况，制定本方案土地复垦标准，具体如下：

(1) 果园复垦标准

- 1) 坡度 $\leq 10^\circ$ ；
- 2) 土壤质地砂粘适中、壤土（轻、中、重质）；
- 3) 有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$ ，耕层石砾含量 $\leq 15\%$ ；
- 4) 土壤 PH 值 5.0~8.0，有机质 1.0~1.5%；
- 5) 排水设施满足排水要求，防洪标准为 10 年一遇；
- 6) 植被（苗木）恢复效果：一年后苗木成活率 85% 以上；
- 7) 产量：三年后基本达到周边地区同等土地利用类型水平。

(2) 其它草地复垦标准

- 1) 地面坡度 $\leq 35^\circ$;
- 2) 有效土层厚度 $\geq 20\text{cm}$, 石砾含量 $\leq 20\%$;
- 3) 土壤 PH 值 5.0~8.0;
- 4) 排水设施满足排水要求, 防洪标准为 10 年一遇;
- 5) 土壤有机质 0.5~1.0%;
- 6) 植被恢复效果: 三年后覆盖率 85% 以上。

6 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程

6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程

6.1.1 目标任务

(1) 目标：预防控制露天采场边坡体可能产生崩塌、滑坡及以及泥石流等地质灾害，采取相应措施减少采矿活动对地形地貌景观、土地资源等地质环境的破坏和损毁。

(2) 任务

1) 露天采场边坡浮土石清除，按矿山矿产资源开发利用方案设计参数进行修坡；

2) 布设边坡崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害的监测工程；

3) 修建表土场挡土墙，矿区各场地上游开挖截排水沟、沉砂池；

4) 矿山在开采过程中，必须严格根据矿产资源开发利用方案要求开采，控制边坡角度。

5) 矿山底部平台应向南东方向设置一定的排水坡度便于排水。

6.1.2 主要预防工程

6.1.2.1 矿山地质灾害的预防措施

根据“3 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估”章节评估结论，本方案设计的崩塌、滑坡和泥石流地质灾害防治工程如下：

(1) 边坡防护工程

矿山在开采过程中，需严格按矿山矿产资源开发利用方案设计边坡参数进行修坡，采用机械清除坡面松动浮石、浮土，防止开采时或开采结束后松动的浮土可能沿坡面滚落，造成人员伤害和经济损失，根据同等矿山开采经验，结合矿山生产规模，预计每年工程量为 500m³，矿山开采年限为 6.2 年，合计 3100m³。边坡修整和清除开采过程中形成的浮土、浮石是根据矿山矿产资源开发利用方案设计随着矿山开采进度实施的，属矿山安全开采主体工程，工程量及相应的投资不计入本矿山地质环境保护治理工程中。根据章节 3.3.1 地质灾害预测评估结果，采场开采边坡 W1、W2、W4、W5 可能存在顺层滑坡可能，应对采场开采边坡加强监测，必要时可采取按岩层倾角放坡、对边坡裂隙采用砂浆进行注浆加固等，所需费用列入矿山安全费。

(2) 挡土墙工程设计

为保证矿山在开采过程收集存放至表土场中的表土质量，同时预防表土场边坡引发、滑坡地质灾害，本方案设计于矿山生产初期在矿山表土场外围修建挡土墙，考虑本

矿山开采年限仅有 6.2 年，所收集的表土方量不大，故本方案设计在表土场四周采用装砂土编织袋作为临时挡墙，编织袋挡墙高度 1.0m，梯形断面结构，断面面积 0.8m²，经测算，表土场外围需堆筑编织袋挡墙长度约 292m，则修筑编织袋挡墙工程量为 233.6m³，表土堆存及编织袋挡墙施工断面图见图 6-1-1。工程实施时间：2021 年 1 月~2022 年 12 月。

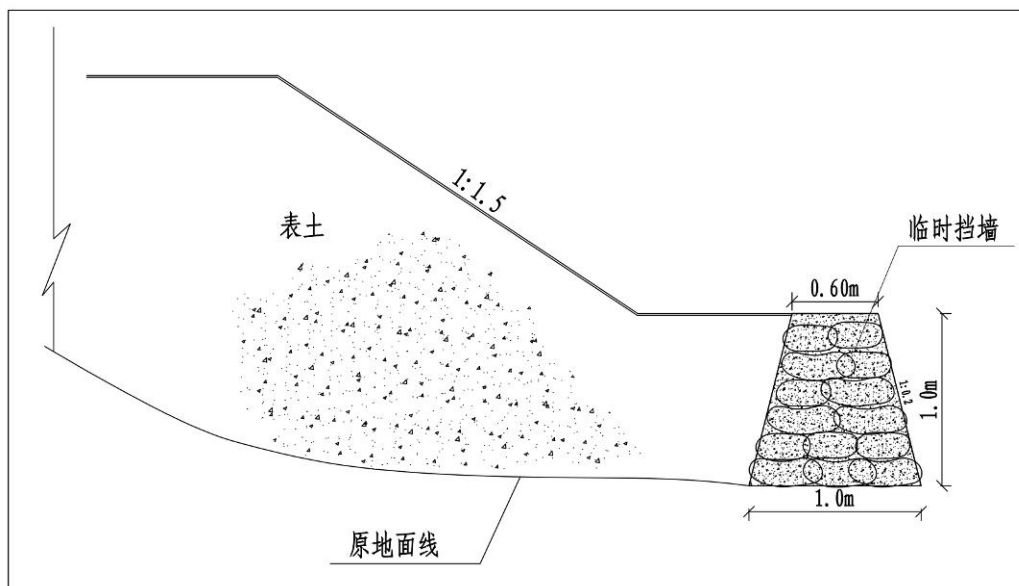


图 6-1-1 表土堆放及编织袋挡土墙施工断面图

6.1.2.2 含水层破坏的预防措施

本矿山最低开采标高位于矿区地下水位以上，无地下水涌入问题，开采过程中不抽排地下水，采矿活动对含水层破坏和影响较轻，未来矿山只需严格按矿山矿产资源开发利用方案设计的开采范围开采即可，不超层开采。

6.1.2.3 水土环境污染的预防措施

未来矿山开采方式仍为露天开采，露天开采不产生废水，本矿山开采的矿体为非金属矿（砖瓦用页岩矿），矿石无化学毒性，排放的废水量少，且无有毒有害物质，开采对周边地下水水质、影响较轻，对土壤污染程度较轻。本方案针对矿山实际情况提出一下预测措施：

(1) 生活用水采用化粪池处理。

(2) 矿区内的工业垃圾、生活垃圾等要进行集中堆放，及时拉走处理，防止对水体等造成二次污染。

6.1.2.4 矿区地形地貌景观破坏和土地损毁的预防措施

矿山在生产过程中应合理堆放矿石，收集表土应堆放至生产设施场地已损毁范围之内，合理利用现有场地，同时应加强相应的监测工程。

6.2 地质环境治理工程设计

6.2.1 目标任务

(1) 目标：坚持科学发展，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，恢复矿山生产用地单元生态环境，掩盖采矿痕迹，最大限度和修复矿山地质环境。

(2) 任务：采用边开采边治理的方式，各治理区种植植被，恢复地形地貌景观。

6.2.2 地质灾害防治工程

矿山生产过程中，要严格执行有关矿山工作条例和国家有关技术规范要求进行开采，杜绝不合理、不规范的开采。严格按照设计部门设计的矿山开发利用方案，科学施工，有计划、有条件合理开采，严禁在坡脚从下到上进行掏挖。矿山后期开采必须严格按照矿山开发利用方案合理开采，开采台阶、台阶高度、台阶坡面角、平台有效宽度、以及采场最终边坡角必须符合要求。在存在崩塌隐患的区域采矿，要消除隐患或采取避让措施，预防大规模崩塌地质灾害的发生，同时做好监测预警工作。按照规范要求由矿山安全员和工作人员及时清除采矿过程中产生的松散岩体，确保矿山开采安全性和可靠性；还应该特别注意巡视及边坡监测，降雨、暴雨期间要加强巡查，发现异常及时采取措施撤离人员设备，保证人员的生命及设备安全。矿山开采过程中对开采形成的边坡浮石、浮土等，应及时进行清除措施，清除工程实施时间为整个矿山生产期 2021 年 1 月~2027 年 2 月，所需费用列入矿山安全费。

根据章节 3.3.1 地质灾害预测评估结果，采场开采边坡 W1、W2、W4、W5 可能存在顺层滑坡可能，应对采场开采边坡加强监测，必要时可采取按岩层倾角放坡、对边坡裂隙采用砂浆进行注浆加固等，所需费用列入矿山安全费。

矿山开采结束后，为防止露天采场部分再生裂隙切割形成的边坡浮石、浮土对矿山地质环境影响，本方案设计对矿山最终形成的露天采场边坡实施一次全面的检查清理工作，经测算本矿山露天采场边坡面积合计 0.5888hm²，需清除面积按 40%计，清除边坡浮土厚度平均按 0.30m 计算，需则开采结束后边坡清除浮石、浮土工程量为 706.56m³。清除方式采用机械结合人工修整方式清除，工程实施时间 2027 年 3 月~2027 年 4 月。

6.2.3 含水层破坏治理工程

根据“3 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估”章节评估结论，预测评估采矿活动

对矿山地下含水层影响和破坏较轻，本矿山为中型露天开采非金属矿山，矿区位于当地侵蚀基准面以上，矿山开采范围小，采矿活动对区域主要地下水层不产生疏干影响，基本不改变区域地下水的循环条件，不存在影响矿区及周围生产生活供水问题。矿山生产过程中，剥离的残坡积层粘土，均为不含有毒有害物质。采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻。故本方案对地下含水层破坏不专门设计治理工程。

6.2.4 水土环境污染治理工程

根据预测评估结果，未来矿山开采为露天开采，露天开采不产生废水，本矿山开采的矿体为非金属矿（砖瓦用页岩），矿石无化学毒性，排放的废水量少，且无有毒有害物质，开采对周边地下水水质、影响较轻，对土壤污染程度较轻，因此，本方案针对水土环境污染不部署专门的治理工程。

6.2.5 地形地貌景观破坏治理工程

（1）露天采场平台内、外侧挡墙砌筑工程

矿山采矿活动结束后，本方案设计于露天采场底部平台及台阶平台内侧修筑一道小挡墙，小挡墙与第一级内侧边坡预留 0.25m 宽度，组合形成内排水沟，可将采场内部边坡地表径流疏导至场地外（具体布置详见附图 6），小挡墙采用 M7.5 砂浆浆砌块石结构，基础深度 0.2m，砌筑高度为 0.60m，宽度为 0.30m，沟底采用 M7.5 砂浆抹面，厚度 2.0cm（施工断面图详见图 6-2-1~6-2-2），在施工的时候沿纵向每隔 15m 将浆砌石小挡墙断开隔 2cm 重新开头施工浆砌石小挡墙，内填沥青木板。经统计，总需要露天采场内部采场砌筑长度约为 1375m；基础开挖工程量 82.5m³，浆砌块石工程量为 247.5m³，砂浆抹面（平面）工程量为 343.75m²，沥青木板沉降缝工程量为 22m³。工程实施时间为 2027 年 3 月~2027 年 4 月。

对于露天采场台阶平台外侧，本方案设计于露天采场台阶外侧修筑一道小挡墙，小挡墙与上一级内侧边坡或内侧挡墙组合形成储土槽，在回填表土后防止水土流失，配合土地复垦工程，对地形地貌景观进行有效防治。小挡墙采用干砌块石结构（干砌可利用块石之间空隙泄水），砌筑高度为 0.30m，宽度为 0.30m（施工断面图详见图 6-2-2），经统计，总需要砌筑长度约为 601m，干砌块石工程量为 54.09m³。工程实施时间为 2027 年 3 月~2027 年 4 月。

（2）急流槽工程设计

露天采场北东侧+57m 台阶及南西侧+57m 台阶内侧的排水沟流入底部平台由于坡度较陡，需要设计急流槽 P1、P2（具体布置详见附图 6），均采用矩形断面结构，急流槽

与排水渠链接部位要做好防漏措施，急流槽底设计采用阶梯式消能，每级台阶宽 50cm，高 50cm。急流槽设计采用 M7.5 砂浆浆砌块石结构，渠底采用 C15 混凝土垫层（施工断面图详见附图 6）。急流槽每延米挖方量 $0.70\text{m}^3/\text{m}$ 、每延米 C15 混凝土垫层 $0.071\text{m}^3/\text{m}$ 、每延米 M7.5 砂浆抹立面 $1\text{m}^2/\text{m}$ 、M7.5 浆砌砖 $0.228\text{m}^3/\text{m}$ 。经统计，总需要露天采场 P1、P2 两处急流槽长度约 28m；基础开挖工程量 19.60m^3 ，C15 混凝土垫层工程量 1.99m^3 ，M7.5 砂浆抹立面 28.00m^2 ，M7.5 浆砌砖 6.38m^3 。工程实施时间为 2027 年 3 月~2027 年 4 月。

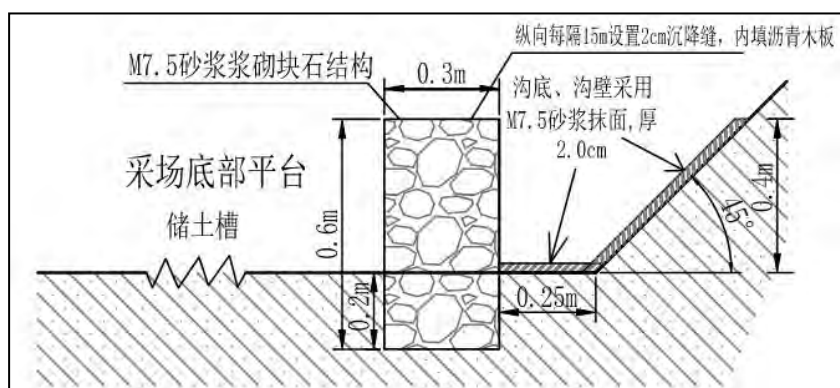


图 6-2-1 露天采场底部平台排水沟施工断面图

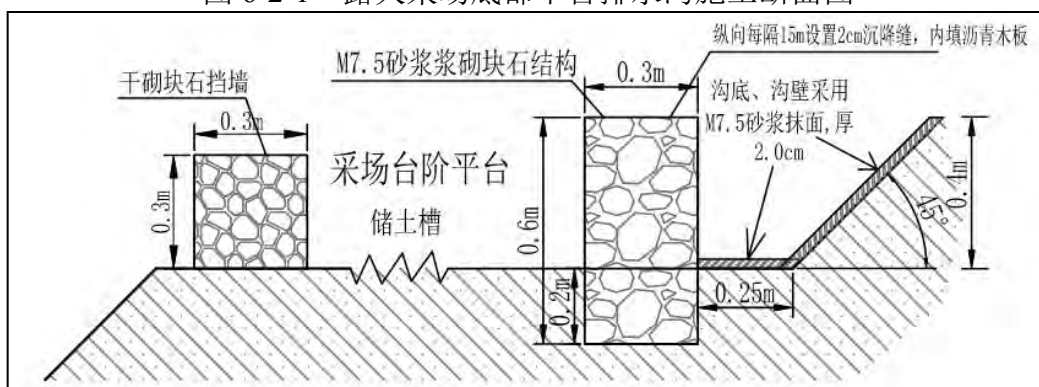


图 6-2-2 露天采场台阶平台内外侧排水沟、挡墙施工断面图

(3) 沉砂池工程设计

根据现状评估及预测评估，采矿活动对含水层的影响破坏程度较轻。矿山采用露天开采，开采矿体为砖瓦用页岩，不含有毒有害元素，地表汇水主要含泥质颗粒物，水质混浊，为避免截排水沟携带过多淤泥堵塞外围水沟，需经过沉淀处理后方可外排。本方案设计在截排水沟末端修建一个沉淀池，沉砂池采用矩形断面结构（详见图 6-2-3），水池容量为 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m} \times 1.5\text{m} = 13.5\text{m}^3$ ，截排水沟设计洪峰流量为 $0.51\text{m}^3/\text{s}$ ，按停留沉淀池时间 20s 算，则排量约 10.2m^3 ，可见沉砂池容量满足排水沟沉砂要求。外排水通过排水沟、沉砂池后流入矿区北东侧农村道路边的沟渠，向下游排放，周边排水系统流量可满足排水的需求。

沉砂池入水口、出水口的断面尺寸与截排水沟的断面尺寸一致，均采用梯形断面结构，与截排水沟的衔接处采用 M7.5 砂浆浇筑，并于各个沉砂池附近要竖立一个不锈钢警示标志。沉淀池采用 M7.5 浆砌块石砌筑，厚度约 0.3m，中间设一道回水墙，长×高为 2.4m×1.5m，厚度 0.3m，沉砂池内侧采用 M7.5 砂浆抹面，厚度 2.0cm，则单个沉砂池开挖土方量为 $3.6\text{m} \times 3.6\text{m} \times 1.8\text{m} \times 1.1 = 25.66\text{m}^3$ ，砌体体积约 $3.6\text{m} \times 3.6\text{m} \times 1.8\text{m} - 3.0\text{m} \times 3.0\text{m} \times 1.5\text{m} + 2.4\text{m} \times 1.5\text{m} \times 0.3\text{m} = 10.91\text{m}^3$ ，M7.5 砂浆砂浆抹面（平面） $3.0\text{m} \times 3.0\text{m} = 9.0\text{m}^2$ ，抹面（立面）面积约 $3.0\text{m} \times 1.5\text{m} \times 4 + 2.4\text{m} \times 1.5\text{m} \times 2 = 25.2\text{m}^2$ 。项目矿山地质环境保护治理工程施工完成后，保留沉淀池。工程实施时间为 2027 年 3 月~2027 年 4 月。

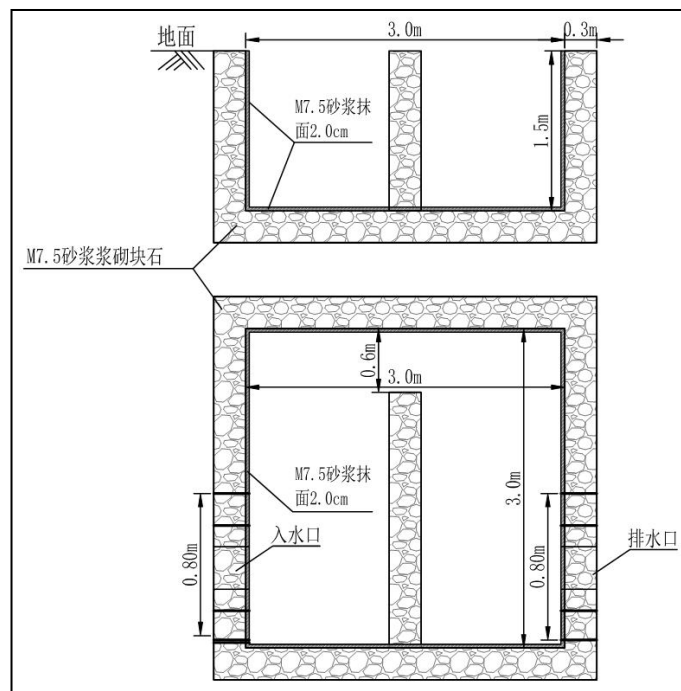


图 6-2-3 沉砂池施工断面图

6.2.6 地质环境防治工程量统计

表 6-2-1 矿山地质环境防治工程量统计表

序号	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（2021年1月-2027年2月，共6.2年）				
(一)	预防工程				
1	表土场编织袋挡墙修砌工程	m ³	233.60	等于挡墙断面×长度	
二	第二阶段防治工程（2027年3月-2030年2月，共3.0年）				
(一)	治理工程				
1	边坡浮土石清除工程	m ³	706.56	需清除边坡面积×厚度	清除面积按40%计
2	采场平台内侧挡墙工程				
(1)	基础挖土方	m ³	82.5	等于基础断面×长度	
(2)	浆砌块石	m ³	247.5	等于小挡墙断面×长度	
(3)	砂浆抹面（平面）	m ²	343.75	0.25m×1375m=343.75m ²	厚度2.0cm
(4)	砂浆抹面（立面）	m ²	770	0.56m×1375m=770m ²	
(5)	沥青木板沉降缝	m ²	22	1375m÷15m×0.8m×0.3m	
3	采场平台外侧挡墙工程				
(1)	干砌块石	m ³	54.09	等于小挡墙断面×长度	
4	急流槽工程				
(1)	基础挖土方	m ³	19.60	28m×0.70m ³ /m=19.60m ³	
(2)	C15混凝土垫层	m ³	1.99	28m×0.071m ³ /m=1.99m ³	
(3)	砂浆抹面（立面）	m ²	28.00	1m×28m=28m ²	
(4)	M7.5浆砌砖	m ³	6.38	28m×0.228m ³ /m=6.38m ³	
5	沉砂池修筑工程				
(1)	人工挖土方	m ³	25.66	3.6m×3.6m×1.8m×1.1m=25.66m ³ ，共1个	
(2)	砌筑片石	m ³	10.91	3.6m×3.6m×1.8m-3.0m×3.0m×1.5m+2.4m×1.5m×0.3m=10.91m ³ ，共1个	
(3)	砂浆抹面（平面）	m ²	9.00	3.0m×3.0m=9.0m ² ，共1个	厚度2.0cm
(4)	砂浆抹面（立面）	m ²	25.20	3.0m×1.5m×4+2.4m×1.5m×2=25.2m ² ，共1个	厚度2.0cm
(5)	警示牌	个	1		

6.3 矿区土地复垦工程

6.3.1 目标任务

根据土地复垦适宜性评价结果，结合当地土地利用总体规划、土地权属人意见以及与周边地类相协调等因素，确定各个复垦单元的最终复垦方向及复垦工程实施前后地类面积对照表详见表 6-3-1，通过实施全部复垦工程，获得果园 0.4100hm²、其它草地 2.8912hm²、农村道路 0.0663hm²，合计 3.3675hm²，复垦率 85.12%，根据《土地复垦技术要求与验收规范》（DB45/T 892-2012），大于 35°的边坡不宜种植植被复垦，方案设计采取于坡顶和坡底种植爬山虎的复绿措施，此部分范围不计入复垦面积。

表 6-3-1 矿山土地复垦前后地类及面积对照表 面积单位: hm²

场地名称				露天采场		矿山公路		合计		面积增减
				损毁	复垦	损毁	复垦	损毁	复垦	
一级地类		二级地类								
02	园地	021	果园	0.4095	0.4100	0	0	0.4095	0.4100	+0.0005
04	草地	043	其它草地	3.4805	2.8912	0.0663	0	3.5468	2.8912	-0.6556
10	交通运输用地	104	农村道路	0	0	0	0.0663	0	0.0663	+0.0663
损毁合计				3.8900		0.0663		3.9563		
复垦合计				3.3012		0.0663		3.3675		
复垦率%						85.12				

6.3.2 土地复垦工程设计

6.3.2.1 表土收集及存放工程

据现场调查,本矿区土壤为泥岩、泥质粉砂岩风化后的产物,呈黄褐色为主,主要成分为粘土,偶尔加夹少量碎石土等,土层厚度以薄层为主,腐殖层(表土层)平均厚度 0.30m。本方案设计对露天采场拟损毁范围开展表土剥离工作,平均按 0.20m 厚度进行剥离,露天采场拟损毁范围 3.8900hm²,表土收集工程量 7780.00m³。工程实施时间为 2021 年 1 月~2022 年 12 月。根据矿山矿产资源开发利用方案,表土收集属于矿山生产过程中表土剥离环节,因此表土剥离工程量不计入本方案工程量,不列入矿山土地复垦工程投资中。

根据矿山总平面布置,矿山在生产前,首先在矿区西南侧(+60m)修建道路至 5 号拐点附近,开采 6 号和 5 号拐点之间以北的山坡,往北往西开采,将其开采到+47m 水平,开采一片空地作为临时表土场,用于堆放剥离的表土,并根据表土的堆放量扩大临时表土场面积。所收集的表土集中露天采场底部平台的临时表土场中,占地面积约 0.4100hm²,堆放高度 1.0m~2.0m,平均堆高 1.5m,堆放边坡角不超过 34°,堆放表土时分层堆放,略夯压整形,顶部应保持斜面以有利于排水,为防止表土场引发崩塌、滑坡地质灾害,设计在表土场下游修建一道挡墙,具体内容详见“6.1.2.1 崩塌、滑坡地质灾害预防措施”章节内容。由于表土存放时间超过一个水文年,为防止水土流失,并保护有益的土壤微生物活跃群,在表土表面撒播草籽,草籽品种选择适合当地生长的草种,如糖蜜草、蜈蚣草,可采取混播方式,撒播面积 0.4100hm²,撒播标准为 45kg/hm²,每年撒播一次(共 7 次),撒播草籽工程量合计 2.8700hm²,草籽需求量为 129.15kg,工程实施时间为 2021 年 1 月~2027 年 2 月。

6.3.2.2 露天采场复垦工程

根据土地复垦规划，露天采场拟复垦为果园 0.4100hm²、其它草地 2.8912hm²，合计 3.3012hm²，具体工程设计如下：

(1) 覆土工程

根据土地复垦规划，露天采场底部平台的临时表土场复垦为果园，露天采场底部平台复垦为其他草地，台阶平台复垦为其它草地。考虑露天采场底部平台的临时表土场为强风化泥岩、泥质粉砂岩，经风化作用具有一定成分的粘土作为有效土层，故本方案设计底部平台回覆表土 0.35m 厚度的表土可满足果树(板栗树)的生长要求，面积 0.4100hm²；露天采场底部平台复垦为其他草地，面积 2.7101hm²，拟回覆 0.20m 厚度的表土可满足草籽生产需求；露天采场台阶平台拟复垦为其它草地，面积 0.1811hm²，拟回覆 0.20m 厚度的表土可满足草籽生产需求，经计算，露天采场覆土工程量为 7217.40m³，土方平均运距 0.5km，工程实施时间 2027 年 4 月~2027 年 5 月。

(2) 种植果树（板栗树）

根据当地植被种植情况，本单元拟复垦为果园范围均设计种植板栗树，采取坑栽的方式种植，按行株距 2m×3m 种植，树坑规格为 50cm×50cm×50cm，开挖出来的土体就近堆放，以便植树时回填需要，树苗要求：一年生苗高 11cm 以上，袋装苗木，径粗大于 1cm，带土团，土团直径和高度分别不小于 10cm 和 15cm，在种植时每株树苗施加商品有机肥 0.5kg；在按要求开挖植树坑后，将苗木放入坑内，扶正苗木，再填入细土，压实（注意不要伤害根系），再回填树坑即可，如天旱无雨，需要淋足定根水。该单元复垦果园面积 0.4100hm²，则种植板栗树工程量 683 株，工程实施时间 2027 年 5 月~2027 年 6 月。

(3) 撒播草籽

本方案设计露天采场底部平台、露天采场台阶复垦为其它草地，均采用撒播草籽绿化措施进行复垦，防止水土流失，草籽撒播标准为 45kg/hm²，该单元复垦为其它草地面积需撒播面积为 2.8912hm²，则撒播草籽工程量为 2.8912hm²，共需草籽 130.10kg，草籽品种选择适合当地生长的草种，如糖蜜草、蜈蚣草，为达到复垦要求，可采取混播方式。工程实施时间 2027 年 5 月~2027 年 6 月。

(4) 种植爬山虎

当露天采场底部及台阶绿化槽内回填表土后，采用“上爬下挂”的方法在露天采场边坡的上、下边沿接触线处种植爬山虎，种植方法：以项目的回填表土为爬山虎扦插基质，将处理后的插条直接插入基质中，压实后及时喷、灌水。经测算，该单元需种植爬山虎

的边坡线(坡顶线长+坡底线长)总长约 2034m,按 0.5m/株进行栽种,需栽种爬山虎 4068 株。工程实施时间 2027 年 5 月~2027 年 6 月。

6.3.2.3 矿山公路复垦工程

根据土地复垦规划,矿山公路在矿山开采结束后,本方案设计保留使用,复垦为农村道路,方便当地村民耕作使用。故方案不设计对其进行植被恢复工程,但要对路面进行削高补低,避免路面出现坑洼现场,确保路基稳定性,压实度 $\geq 90\%$ 。对矿山公路进行压实、平整,压实、平整场地面积 0.0663hm^2 ,压实、平整厚度为 0.1m ,平整场地工程量为 66.3m^3 。工程实施时间 2027 年 5 月~2027 年 6 月。

6.3.3 矿区土地复垦工程量统计

矿区土地复垦工程量统计表详见表 6-3-2:

表 6-3-2 矿山土地复垦工程量统计表

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(2021年1月-2027年2月,共6.2年)				
(一)	复垦工程				
1	表土存放及固化(撒播草籽)	hm^2	2.8700	表土场面积 0.4100hm^2 ,共撒播 7 次	
二	第二阶段复垦工程(2027年3月-2030年2月,共3.0年)				
(一)	复垦工程				
1	露天采场复垦工程				
(1)	覆土工程	m^3	7217.40	等于复垦为果园和其它草地回覆表土方量之和	平均运距 0.5km
(2)	种植板栗树	株	683	种植密度为 $6.0\text{m}^2/\text{株}$	
(3)	撒播草籽	hm^2	2.8912	等于复垦为其它草地和采场边坡面积	糖蜜草、蜈蚣草混播
(4)	种植爬山虎	株	4068	按为 $0.5\text{m}/\text{株}$ 的密度种植	
2	矿山公路复垦工程				
(1)	压实、平整	m^3	66.3	$663\text{m}^2 \times 0.1\text{m} = 66.3\text{m}^3$	

6.4 矿山地质环境监测工程

6.4.1 目的任务

矿山开采过程中要切实加强矿山环境监测工作,明确监测的内容,适时监测,及时发现问题,调整矿山开采方案或部署相应的治理工程,防患于未然。

6.4.2 地质灾害监测

本矿山设计采用露天开采方式开采,方案设计针对开采过程中露天采场不稳定斜坡体可能发生崩塌、滑坡等地质灾害问题,布设相应的地质灾害监测点,实时监控边坡变

形情况，及时采取有效的防治措施。

(1) 监测点布设：布置于露天采场、矿山公路和表土场范围，共布设 9 个地质灾害监测点。（监测位置详见附图 6）。

(2) 监测内容：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，及时发现边坡是否存在开裂、拉张等微观变化，及时捕捉地质灾害前兆信息。

(3) 监测方法：宏观变形监测，即采用人工巡视监测结合测量仪器测量（钢卷尺、全站仪），监测边坡变形情况。

(4) 监测频率：雨季（5 月~9 月）监测频率 2 次/月，旱季（10 月~次年 4 月）监测频率 1 次/月，每 1 次 2 人。

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

(6) 监测时限：监测时限为本方案的服务年限，即自 2021 年 1 月至 2030 年 2 月。

6.4.3 含水层监测

根据预测评估结果，本矿山最低开采标高位于矿区地下水位以上，无地下水涌入问题，开采过程中不抽排地下水，采矿活动对含水层破坏和影响较轻；本矿山开采的矿体为非金属矿（砖瓦用页岩），矿石无化学毒性，排放的废水量少，且无有毒有害物质，开采对周边地下水水质、影响较轻。因此，本方案针对采矿活动对含水层破坏和影响不部署相关的监测工程措施。

6.4.4 地形地貌景观监测

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），地形地貌景观监测包括生产过程中对矿区地形地貌景观破坏的监测和闭坑后对地形地貌景观恢复的监测。

地形地貌景观监测点：布置在各个破坏单元。

监测项目：各破坏单元的范围、面积和程度。

监测方法：以地形图测量法为主，全站仪人工实地测绘，测量精度不小于 1:500。

监测频率：1 次/年。

监测技术要求：执行《1:500、1:1000、1:2000 地形图数字化规范》（GB/T17160-1997）及《工程测量规范》（GB 50026-2007）。

监测时限：为本方案的服务年限，即自 2021 年 1 月至 2030 年 2 月。

6.4.5 主要工程量

根据上述地质环境监测设计，测算矿山地质环境监测工程量汇总见表 6-4-1：

表 6-4-1 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测位置	点数	监测内容	监测方法	监测频率	监测时限	工程量
露天采场、表土场和矿山公路	9	崩塌、滑坡、泥石流、地质灾害监测	巡视监测、位移监测	1 次/月，每次 2 工日	2021.1-2030.2	310 工日
各个用地单元	4	地形地貌景观破坏监测	GPS、全站仪	1 次/年，共 10 次	2019.4-2025.3	0.3956km ²

6.5 矿区土地复垦监测和管护

6.5.1 目标任务

在矿山生产过程中对土地损毁的监测目的是为了掌握矿山生产建设用地范围面积、地类及权属情况，是否超出本方案预测损毁土地范围或存在二次损毁土地情况，根据监测成果尽可能地减少矿山用地范围，保护耕地；矿区土地复垦工程实施后对土地复垦效果监测目的是为了监测种植植被的生长情况，同时根据植被生产情况对其进行开展管护工作，使项目所复垦的地类达到复垦质量要求，按时向自然资源主管部门提出验收申请。

6.5.2 土地复垦监测

本矿山土地复垦监测内容包括土地损毁与土地复垦效果监测两方面。

(1) 土地损毁监测

监测内容：监测各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。

监测范围：各个用地土地单元。

监测方法：用卷尺或手持 GPS 野外定点监测损毁范围、面积，对照预测图、土地利用现状图记录损毁地类、面积和权属等情况。

监测频率：每年 1 次，每次 2 人。

监测时间：为本方案的服务年限，即自 2021 年 1 月至 2030 年 2 月。

(2) 土地复垦效果监测

1) 监测内容

本项目主要为复垦植被监测。

复垦植被监测：主要对种植的植物长势、覆盖度进行监测，并记录数据。

2) 监测点的布设

复垦效果监测于各个复垦单元布置，合计 4 个监测点（详见附图 5）。

3) 监测方法

复垦植被监测采用抽样方随机调查法，巡视观测植被生长情况；主要对植被长势、覆盖度进行巡视监测。

4) 监测频率及时间

植被监测每年 1 次，每次 2 人，监测时间为实施土地复垦工程结束后的 2 年，监测时间 2028 年 3 月至 2030 年 2 月。

6.5.3 土地复垦管护

复垦单元复垦工程实施后的 2.0 年内为管护期，管护期需对复垦的果园和其它草地种植的植被实施相应的管护工作，具体设计如下：

(1) 果园管护措施

1) 水分及养分管理

在幼林时期以防旱施肥为主。

2) 林木修枝

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，可提高园林木的干材质量和促进园林木生长。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。

3) 林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康成长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供一定的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间对园带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

4) 林木更新

按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。

5) 林木病虫害防治

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

6) 植被补种：本项目管护期 2.0 年，每年管护 1 次，种植的板栗树每年补种率按复垦工程植入量的 10% 计。工程实施时间 2028 年 3 月至 2030 年 2 月。

(2) 草地管护设计

本方案设计撒播草籽，为保证土地复垦质量要求，尽量在春季进行草籽撒播，遇到干旱天气要淋水。同时复垦后还要采取管护措施，保证复垦草地成活率。具体管护包括如下内容：

1) 破除土表板结

播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。土表板结形成的情形大致有 4 种：一是播种后遇雨，特别是中到大雨，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结；二是地势低洼地段，土表蒸发失水后形成板结；三是土壤潮湿，播种后镇压，土表蒸发失水后形成板结；四是播种后灌溉，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结。土表板结的处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地。

2) 灌溉与施肥

草在苗期根系不够发到，遇旱则严重影响生长发育，在出现旱象时及时灌溉。由于苗期草对肥的需求量不多，不需要施肥，但出现明显的缺素症状时，亦应及时追肥。

3) 病虫害管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。苗期的草极易受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。

4) 植被补种：出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。本项目管护期 2.0 年，每年管护 1 次，撒播草籽每年补种率按复垦工程植入量的 10% 计。工程实施时间 2028 年 3 月至 2030 年 2 月。

(3) 爬山虎管护设计

对种植爬山虎的管护主要是对种植的爬山虎苗进行补种，管护期 2.0 年，补种率按复垦工程植入量的 10% 计，工程实施时间 2028 年 3 月至 2030 年 2 月。

6.5.4 主要工程量

根据上述土地复垦监测设计，测算土地复垦复垦监测与管护工程量汇总见表 6-5-1：

表 6-5-1 土地复垦监测与管护工程量统计表

监测/管护项目及内容		监测/管护方法	监测/管护频率	监测/管护时限	工程量
土地损毁监测		人工巡视、设备储量	1次/年，每次2工日	2021.1-2030.2	20工日
土地复垦效果监测	土壤及种植植被	人工巡视为主	1次/年，每次2工日	2028.3-2030.2	4工日
园地管护		人工管护	每年管护1次	2028.3-2030.2	0.4100公顷·年
草地管护		人工管护	每年管护1次	2028.3-2030.2	2.8912公顷·年
板栗树补种		植被补种	1次/年，按10%补种	2028.3-2030.2	137株
草籽补种		植被补种	1次/年，按10%补种	2028.3-2030.2	0.5782hm ²
爬山虎补种		植被补种	1次/年，按10%补种	2028.3-2030.2	814株

7 经费估算

7.1 估算说明

7.1.1 投资估算的依据及费用计算说明

本方案投资估算根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》的要求，投资估算主要参照广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额的有关规定进行编制。本方案投资估算费用暂时参考的相关依据如下：

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

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

(3) 《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）；

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

(5) 财政部国家税务总局关于全面推开营业税改征增值税试点的通知（财税〔2016〕36 号）；

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

(7) 水利厅办公室转发水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（水办基〔2016〕31 号）；

(8) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132 号）；

(9) 《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（财税〔2018〕32 号）；

(10) 《广西壮族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）；

(11) 《梧州市建设工程造价信息》（2020 年 10 月）。

7.1.2 费用项目组成

水利水电建设工程项目由建筑工程、机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工

程、临时工程、独立费用等五部分组成。结合本项目特点，本项目工程主要为建筑工程，不涉及机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程等内容。

7.1.3 费用计算

本项目投资估算为动态投资，其费用构成由建筑及安装工程费、设备费、独立费用、预备费、建设期融资利息五部分组成。

（一）建筑及安装工程费

工程费由直接工程费、间接费、企业利润、材料价差和税金组成。

（1）直接工程费

直接工程费由直接费、其他直接费、现场经费组成。

1) 直接费

直接工程费由人工费、材料费和施工机械使用费组成。

①人工费的计算按《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）等有关规定计取，工人预算单价为7.46元/工时，其中3.46元/工时进入直接费，超过部分（4.0元/工时）的人工预算单价在工程单价计算表的价差项内计算。

②主要材料费预算价格计算公式为：材料费预算价格=（材料原价+包装费+运杂费）×（1+采购保管费率）+运输保险费。

柴油、汽油、水泥、砂石、水、电等材料价格及其他材料预算价格均参考《梧州市建设工程造价信息》（2020年10月）中的材料价格，其中块石采取就地取材方式，不计其材料单价。

③施工机械使用费定额的计算：施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

2) 其他直接费

其他直接费=直接费×其他直接费率之和。

其他直接费包括：

其它直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、安全文明施工措施费和其他。

冬雨季施工增加费：指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。按直接费的0.5%~1.0%算，其中不计冬雨季施工增加费的地区取0.5%，计算冬雨季施工增加费的地区取1.0%。本项目雨季施工时间少，故费率按1.0%计取，取费基础为直接费。

夜间施工增加费：指施工场地和公用施工道路的照明费用。实行一班制作业的工程，

不得计算此项费用。本项目没有夜间作业工程。

安全文明施工措施费：指为保证施工现场安全、文明施工所发生的各种措施费用。按直接费的百分率计算，建筑工程取 1.5%，植物措施取 0.5%，安装工程取 1.0%。

其他：按直接费的百分率计算，其中建筑工程、植物措施取 1.0%，安装工程取 0.7%。

因此，其他直接费=直接费×其他直接费率之和，建筑工程费率=1.0+1.5+1.0=3.5%；植物工程费率=1.0+0.5+1.0=2.5%。

3) 现场经费。

根据工程性质不同现场经费标准分为枢纽工程、其他水利水电工程两部分标准，对于一些施工条件复杂的其他水利水电工程（如小水电站、中型以上泵站）可执行枢纽工程的费率标准。根据本项目性质，现场经费费率应执行其他水利水电工程现场经费标准，如表 7-1-1 所示。

表 7-1-1 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	土石填筑工程	直接费	6	2	4
4	混凝土浇筑工程	直接费	6	3	3
5	模板工程	直接费	6	3	3
6	钻孔灌浆及锚杆工程	直接费	7	3	4
7	植物措施	直接费	4	1	3
8	疏浚工程	直接费	5	2	3
9	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

间接费=管理费+社会保障及企业计提费

1) 管理费=人工费×间接费率

2) 社会保障及企业计提费=人工费×费率

根据工程性质不同，间接费标准分为枢纽工程、其他水利水电工程两部分标准。对于一些施工条件复杂的其他水利水电工程（如小水电站、中型以上泵站）可执行枢纽工程的费率标准。根据本项目性质，间接费率应执行其他水利水电工程现场经费标准，如表 7-1-2 和表 7-1-3 所示。

表 7-1-2 管理费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
			其他水利水电工程
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	土石填筑工程	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	植物措施	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

表 7-1-3 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	19	5	住房公积金	5.0
2	失业保险费	0.5	6	工会经费	2.0
3	医疗保险费	6.0	7	职工教育经费	2.0
4	工伤保险费	1.3	8	生育保险费	0.5
合计			35.8		

(3) 企业利润

依据《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），企业利润按直接工程费和间接费之和的 7.0% 计算。

(4) 材料价差

按《梧州市建设工程造价信息》（2020 年 10 月）中的材料价格与《广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定》中的材料基价计算。

材料价差=材料用量×（材料预算价-材料基价）。

(5) 税金

税金 =（工程费+间接费+企业利润+材料价差）×税率。

项目业主为一般纳税人，本方案适用一般计税法，根据《广西壮族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），税率为 9%。

(二) 设备费

本项目不涉及设备的购置。

(三) 独立费用

独立费用由建设管理费、生产准备费、科研勘察设计费、建设及施工场地征收费和其他组成。

(1) 建设管理费

建设管理费包括项目建设管理费、工程建设监理费、联合试运转费、前期工作咨询服务费和项目技术经济评审费等。根据《广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定》，结合本项目性质，各项费用取费情况如下：

1) 项目建设管理费

①建设单位开办费：本项目不涉及该项费用；

②建设单位管理费：按建筑及安装工程费及建设单位开办费的百分率计算。本项目工程总投资小于 1000 万元，费率取 1.5%；

③工程管理经常费，按建筑及安装工程费的百分率计算。本项目建筑及安装工程费小于 500 万元，费率取 3.0%。

2) 工程建设监理费：按照国家发改委、建设部发改价格〔2007〕670 号文的规定计算。参照《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额标准》，即矿山监理费以建筑及安装工程费、设备费、联合试运转费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，本方案土地复垦工程的建筑及安装工程费小于 100 万元，按建筑及安装工程费的 4.63% 计算。

3) 联合试运转费

本项目无机电安装工程，不计联合试运转费。

4) 前期工作咨询服务费

项目施工前不再需编制《项目建议书》及《项目可行性研究报告》，本方案不计该项费用。

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计费基础，按 0.1%~0.5% 计算。技术复杂、建设难度大的项目取上限，反之取下限，本项目技术经济评审费费率取值 0.5%。

表 7-1-4 项目技术经济评审费费率表

序号	计费额（万元）	计算基础	费率（%）
1	300	建筑及安装工程费、永久设备费、建设征地和移民安置补偿费之和	0.5
2	500		0.42
3	1000		0.35
4	3000		0.3
5	5000		0.2
6	10000		0.15
7	20000		0.1

(2) 生产准备费

生产准备费指项目的生产、管理单位为准备正常的生产运行或管理发送的费用，包括生产及管理单位提前进厂费、生产职工培训费、管理用具购置费、备品备件购置费和工器具及生产家具购置费。

- 1) 生产及管理单位提前进厂费：本项目不涉及该项费用。
- 2) 生产职工培训费：本项目不涉及该项费用。
- 3) 管理用具购置费：本项目不涉及该项费用。
- 4) 备品备件购置费：本项目不涉及该项费用。
- 5) 生产家具购置费：本项目不涉及该项费用。

(3) 科研勘察设计费

科研勘察设计费为工程建设所需的科研、勘察和设计等费用，包括工程科学研究试验费和工程勘察设计费。

- 1) 工程科学研究试验费：结合本项目施工特点，不涉及工程科学研究试验费。
- 2) 工程勘察设计费：按建筑及安装工程费的 3%计算。

(4) 建设及施工场地征用费

本项目无建设及施工场地征用费。

(5) 其他

由工程平行检测费、工程保险费、招标业务费、工程验收抽检费、其他税费等组成。

- 1) 工程平行检测费：按建筑及安装工程费的 0.2%~0.4%计算，本项目取 0.4%。
- 2) 工程保险费：按建筑及安装工程费的 4.5‰~5‰计算，本项目取 5‰。
- 3) 招标业务费：根据国家计委(计价格〔2002〕1980 号)关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知的标准计算。招标代理服务收费按差额定率累进法计算，本项目取 1%。

- 4) 工程验收抽检费：按建筑及安装工程费的 0.2%~0.6%计算，本项目取 0.2%。

5) 其他税费

其他税费主要包括建筑工程意外伤害保险费、水资源报告评价费、地质灾害及地震安全性评价费、工程安全鉴定费、水利工程确权划界费等，根据本项目性质，只计建筑工程意外伤害保险费，按一至四部分建筑及安装工程费的 3‰计算。

(四) 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

(1) 基本预备费主要为解决在工程施工过程中，经上级批准的设计变更和国家政策性变动增加的投资以及为解决意外事故而采取的措施所增加的工程项目和费用，按工程一至五部分投资合计的 5% 计算。

(2) 价差预备费

价差预备费是指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，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：

$$PC = \sum_{t=1}^n It[(1+f)^t - 1]$$

式中：

PC —涨价预备费；

It —第 t 年的各项投资之和；

n —建设期；

f —建设期价格上涨指数

据参考广西壮族自治区近期内物价上涨指数，年平均价格上涨率参照近 2010~2017 年居民消费物价指数（CPI）平均计取，动态投资价差预备费率取 3.0%。

(五) 建设期融资利息

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

7.2 矿山地质环境防治工程经费估算

7.2.1 矿山地质环境防治总工程量

矿山地质环境防治工程包括矿山地质环境预防工程量、治理工程量、监测工程量，本项目矿山地质环境防治工程量汇总详见表 7-2-1。

表 7-2-1 矿山地质环境防治工程量汇总表

序号	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（2021年1月-2027年2月，共6.2年）				
(一)	预防工程				
1	表土场编织袋挡墙修砌工程	m ³	233.60	等于挡墙断面×长度	
(二)	监测工程				
1	地质灾害监测	工日	208	每个月1次，每次2工日，雨季加密10%	
2	地形地貌景观监测	km ²	0.2769	每年监测1次，范围为各个用地单元	
二	第二阶段防治工程（2027年3月-2030年2月，共3.0年）				
(一)	治理工程				
1	边坡浮土石清除工程	m ³	706.56	需清除边坡面积×厚度	清除面积按40%计
2	采场平台内侧挡墙工程				
(1)	基础挖土方	m ³	82.5	等于基础断面×长度	
(2)	浆砌块石	m ³	247.5	等于小挡墙断面×长度	
(3)	砂浆抹面（平面）	m ²	343.75	0.25m×1375m=343.75m ²	厚度2.0cm
(4)	砂浆抹面（立面）	m ²	770	0.56m×1375m=770m ²	厚度2.0cm
(5)	沥青木板沉降缝	m ²	22	1375m÷15m×0.8m×0.3m	
3	采场平台外侧挡墙工程				
(1)	干砌块石	m ³	54.09	等于小挡墙断面×长度	
4	急流槽工程				
(1)	基础挖土方	m ³	19.60	28m×0.70m ³ /m=19.60m ³	
(2)	C15混凝土垫层	m ³	1.99	28m×0.071m ³ /m=1.99m ³	
(3)	砂浆抹面（立面）	m ²	28.00	1m×28m=28m ²	厚度2.0cm
(4)	M7.5浆砌砖	m ³	6.38	28m×0.228m ³ /m=6.38m ³	
5	沉砂池修筑工程				
(1)	人工挖土方	m ³	25.66	3.6m×3.6m×1.8m×1.1m=25.66m ³ ，共1个	
(2)	砌筑块石	m ³	10.91	3.6m×3.6m×1.8m-3.0m×3.0m×1.5m+2.4m×1.5m×0.3m=10.91m ³ ，共1个	
(3)	砂浆抹面（平面）	m ²	9.00	3.0m×3.0m=9.0m ² ，共1个	厚度2.0cm
(4)	砂浆抹面（立面）	m ²	25.20	3.0m×1.5m×4+2.4m×1.5m×2=25.2m ² ，共1个	厚度2.0cm
(5)	警示牌	个	1		
(二)	监测工程				
1	地质灾害监测	工日	102	雨季（5月-9月）-2次/月，旱季（10月-次年4月）-1次/月，每次2工日	
2	地形地貌景观监测	km ²	0.1187	每年监测1次，范围为各个用地单元	

7.2.2 投资估算及单项工程费用构成

经估算，本矿山地质环境防治工程动态总投资为28.4931万元，其中，静态总投资

25.0333 万元，价差预备预备费 3.4598 万元，费用明细见下列表:

表 7-2-2 矿山地质环境防治工程投资估算结果表

阶段	年度	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
第一阶段工程 (2020.1-2027.2)	2021.1-2021.12	1.6772	0.0000	1.6772
	2022.1-2022.12	1.6772	0.0417	1.7189
	2023.1-2023.12	0.3641	0.0184	0.3825
	2024.1-2024.12	0.3641	0.0280	0.3921
	2025.1-2025.12	0.3641	0.0378	0.4019
	2026.1-2026.12	0.3641	0.0480	0.4121
	2027.1-2027.2	0.3641	0.0585	0.4226
小计		5.1749	0.2324	5.4073
第二阶段工程 (2027.3-2030.2)	2027.3-2028.2	19.0356	3.0582	22.0938
	2028.3-2029.2	0.4114	0.0783	0.4897
	2029.3-2030.2	0.4114	0.0909	0.5023
小计		19.8584	3.2274	23.0858
合计		25.0333	3.4598	28.4931

注：价差预备费的计费基数由每年的静态投资按年摊计算

表 7-2-3 工程项目估算总表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境防治工程

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	20.7260			20.7260
(一)	第一阶段防治工程	4.2843			4.2843
(二)	第二阶段防治工程	16.4416			16.4416
二	机电设备及安装工程				
三	金属结构设备及安装工程				
四	临时工程				
五	独立费用				3.1152
(一)	建设管理费			1.9959	
(二)	生产准备费				
(三)	科研勘察设计费			0.6218	
(四)	建设及施工场地征用费				
(五)	其他			0.4975	
(六)	竣工验收费				
	一至五部分投资合计	20.7260		3.1152	23.8412
	基本预备费(5%)				1.1921
	静态总投资				25.0333
	价差预备费				3.4598

	建设期融资利息					
	工程部分总投资					28.4931
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					25.0333
	总投资					28.4931

表 7-2-4 工程部分总估算表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境防治工程

单位：万元

编号	工程或费用名称	建筑 工程费	安装 工程费	设备 购置费	独立 费用	合计	占总投资 比例(%)
一	建筑工程	20.7260				20.7260	86.93
(一)	第一阶段防治工程	4.2843				4.2843	
(二)	第二阶段防治工程	16.4416				16.4416	
二	机电设备及安装工程						
三	金属结构设备及安装工程						
四	临时工程						
五	独立费用				3.1152	3.1152	13.07
(一)	建设管理费				1.9959	1.9959	
(二)	生产准备费						
(三)	科研勘察设计费				0.6218	0.6218	
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				0.4975	0.4975	
(六)	竣工验收费						
	一至五部分投资合计	20.7260			3.1152	23.8412	100
	基本预备费					1.1921	
	静态总投资					25.0333	
	价差预备费					3.4598	
	建设期融资利息						
	总投资					28.4931	

表 7-2-5 建筑工程估算表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境防治工程

单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						207259.53
一		第一阶段防治工程				42843.40
(一)		预防工程				21743.49
1		表土场挡土墙工程				21743.49
(1)	1	编织袋挡土墙	m ³	233.6	93.08	21743.49
(二)		监测工程				21099.91
1	8	地质灾害监测工程	工日	208	91.47	19025.76
2	9	地形地貌景观监测工程	km ²	0.2769	7490.60	2074.15
二		第二阶段防治工程				164416.13
(一)		治理工程				154197.06
1		边坡浮土石清除工程				2451.76
(1)	2	挖掘机挖IV类土	m ³	706.56	3.47	2451.76
2		采场平台内侧挡墙工程				130567.39
(1)	3	人工挖一般土方，IV类土	m ³	82.5	18.30	1509.75
(2)	13	浆砌块石，排水沟	m ³	247.5	413.85	102427.88
(3)	4	砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面	m ²	343.75	18.95	6514.06
(4)	5	砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面	m ²	770	23.12	17802.40
(5)	11	常态混凝土伸缩缝，沥青木板	m ²	22	105.15	2313.30
3		采场平台外侧挡墙工程				9762.70
(1)	7	干砌块石，挡土墙	m ³	54.09	180.49	9762.70
4		急流槽工程				5384.91
(1)	3	人工挖一般土方，IV类土	m ³	19.6	18.30	358.68
(2)	6	底板（C15 混凝土垫层）工程	m ³	1.99	521.47	1037.73
(3)	5	砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面	m ²	28	23.12	647.36
(4)	14	浆砌砖，基础标准砖	m ³	6.38	523.69	3341.14
5		沉砂池修筑工程				6030.30
(1)	12	人工挖沟槽，III类土，上口宽 2~4m，深 1.5~2m	m ³	25.66	23.29	597.62
(2)	13	浆砌块石，排水沟	m ³	10.91	413.85	4515.10
(3)	4	砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面	m ²	9	18.95	170.55
(4)	5	砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面	m ²	25.2	23.12	582.62
(5)	10	警示牌	个	1	164.41	164.41
(二)		监测工程				10219.07
1	8	地质灾害监测工程	工日	102	91.47	9329.94
2	9	地形地貌景观监测工程	km ²	0.1187	7490.60	889.13

表 7-2-6 独立费用估算表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境防治工程

单位：万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第五部分 独立费用		3.1152	
一	建设管理费	1.9959	
(一)	项目建设管理费	0.9327	
1	建设单位开办费		开办费=0 人
2	建设单位管理费	0.3109	建管费=按四部分投资加开办费插值=20.7260*1.5%
3	工程管理经常费	0.6218	经常费=建安工程费*新建费率=20.7260*3%
(二)	工程建设监理费	0.9596	监理费=建安工程费*4.63%=20.7260*4.63%
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		前期咨询费=0 万元
(五)	项目技术经济评审费	0.1036	评审费=建安工程费*0.5%=20.7260*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	0.6218	
(一)	工程科学研究试验费		
(二)	工程勘察设计费	0.6218	设计费=建安工程费*3%=20.7260*3%
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	0.4975	
(一)	工程保险费	0.1036	一至四部分投资*0.5%=20.7260*0.5%
(二)	招标业务费	0.2073	招标业务费=建安工程费*1%=20.7260*1%
(三)	工程抽检费	0.1244	
1	工程竣工验收抽检费	0.0415	建安工程费*0.2%=20.7260*0.2%
2	工程平行检测费	0.0829	建安工程费*0.4%=20.7260*0.4%
(四)	其他税费	0.0622	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.0622	一至四部分投资*0.3%=20.7260*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		
六	竣工验收费		
(一)	项目工程复核费		
(二)	项目工程验收费		
(三)	项目决算的编制与审计费		
(四)	整理后土地的重估与登记费		
(五)	标志设定费		

表 7-2-7 建筑工程单价汇总表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境防治工程

单位：元

单价 编号	名称	单位	单价	其中									
				人工费	材料费	机械 使用费	嵌套项	其他 直接费	现场 经费	间接费	企业 利润	材料 价差	税金
1	编织袋挡土墙	m ³	93.08	13.46	33.33			1.64	2.34	7.25	4.06	15.56	6.99
2	挖掘机挖IV类土	m ³	3.47	0.14	0.08	1.46		0.06	0.07	0.16	0.14	0.80	0.26
3	人工挖一般土方，IV类土	m ³	18.30	5.47	0.27			0.20	0.23	2.19	0.58	6.32	1.37
4	砌体砂浆抹面，平均厚2cm，平面	m ²	18.95	2.27	2.25	0.09		0.16	0.28	1.11	0.43	9.23	1.42
5	砌体砂浆抹面，平均厚2cm，立面	m ²	23.12	3.19	2.46	0.09		0.20	0.35	1.52	0.55	10.93	1.74
6	底板（C15 混凝土垫层）工程	m ³	521.47	15.19	109.91	13.84		4.86	8.34	11.22	11.43	260.13	39.14
7	干砌块石，挡土墙	m ³	180.49	17.33	35.15	0.64		1.86	3.19	9.58	4.74	78.04	13.55
8	地质灾害监测工程	工日	91.47	27.68				0.97	1.38	11.35	2.90	32.00	6.87
9	地形地貌景观监测工程	km ²	7490.60	1384.00	2000.00			118.44	169.20	671.71	304.03	1600.00	562.26
10	设立警示牌工程	个	164.41	27.68	50.00			2.72	3.88	13.96	6.88	32.00	12.34
11	常态混凝土伸缩缝，沥青木板	m ²	105.15	7.45	55.26	0.03		2.20	3.76	5.21	5.17	8.61	7.89
12	人工挖沟槽，III类土，上口宽2~4m，深1.5~2m	m ³	23.29	6.99	0.28			0.25	0.29	2.79	0.74	8.08	1.75
13	浆砌块石，排水沟	m ³	413.85	32.76	68.59	2.07		3.62	6.21	18.40	9.22	204.30	31.06
14	浆砌砖，基础标准砖	m ³	523.69	14.39	254.69	3.14		9.53	16.33	22.68	22.45	93.56	39.31

表 7-2-8 主要材料估算价格汇总表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境防治工程 单位：元

编号	名称及规格	单位	预算价格	其中				
				原价	包装费	运杂费	运输保管费	采购及保管费
C030005	水泥 32.5MPa	t	495.58					
C051001	柴油	kg	5.53					
C120038	块石	m ³	80.00					
C1703	测量设备	台时	10.00					

表 7-2-9 次要材料估算价格汇总表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境防治工程 单位：元

编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
C010001	编织袋	个			1.00
C120001	标准砖 240×115×53	千块			437.80
C053008	攀缘植物	株			1.20
C062035	复合肥料	kg			2.20
C142197	粗砂	m ³			252.43
C142198	中砂	m ³			252.43

表 7-2-10 施工机械台时费汇总表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境防治工程 单位：元

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	111.26	57.22	9.34	44.70	
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	11.70	4.16	4.50	3.04	
J2053	振动器 插入式 功率 4kW	4.70	2.30		2.40	
J2088	风(砂)水枪 耗风量 6m ³ /min	22.89	0.59		22.30	
J3077	双胶轮车	0.82	0.82			
J6032	灰浆搅拌机	12.51	2.97	4.50	5.04	
J9027	离心水泵 单级双吸 功率 20kW	26.04	6.10	4.50	15.44	

表 7-2-11 混凝土、砂浆单价计算表

基础单价编号：C8005

名称：C15 纯混凝土 32.5MPa 1 级配 水灰比 0.65 最大粒径 20mm

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	0.17	0.50	0.09
C030005	水泥 32.5MPa	kg	270	0.25	67.50
C120099	卵石	m ³	0.7	30.00	21.00
C142197	粗砂	m ³	0.57	30.00	17.10
	合计				105.69

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	0.50	0.08
C030005	水泥 32.5MPa	kg	261	0.25	65.25
C142198	中砂	m ³	1.11	30.00	33.30
	合计				98.63

表 7-2-12 建筑工程单价计算表
建筑工程单价计算表

编织袋挡土墙工程

建筑单价编号：1

定额编号：YJ11066

定额单位：100m³

施工方法：装土（石）、封包、堆筑。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			5076.27
1	直接费	元			4678.59
(1)	人工费	元			1345.59
A0001	人工	工时	388.9	3.46	1345.59
(2)	材料费	元			3333.00
C010001	编织袋	个	3300	1.00	3300.00
C1701	废石	m ³	118	0.00	0.00
C9001	其他材料费	%	1	3300.00	33.00
(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%	4678.59	163.75
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	4678.59	233.93
二	间接费	元			725.38
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	5076.27	243.66
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	1345.59	481.72
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	5801.65	406.12
四	价差	元			1555.60
A0001	人工	工时	388.9	4.00	1555.60
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	7763.37	698.70
六	阶段扩大系数		1.1		846.21
	合计	元			9308.28
	单价	元			93.08

建筑工程单价计算表

挖掘机挖IV类土工程

建筑单价编号：2

定额编号：YJ01213

定额单位：100m³

施工方法：挖松、堆放。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			180.13
1	直接费	元			167.57
(1)	人工费	元			13.84
A0001	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			7.98
C9003	零星材料费	%	5	159.59	7.98
(3)	机械使用费	元			145.75
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台时	1.31	111.26	145.75
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	167.57	5.86
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	167.57	6.70

二	间接费	元			16.00
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	180.13	6.66
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	26.08	9.34
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	196.13	13.73
四	价差	元			79.53
A0001	人工	工时	4	4.00	16.00
A0002	机械工	工时	3.537	4.00	14.15
C051001	柴油	kg	19.519	2.53	49.38
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	289.39	26.05
六	阶段扩大系数		1.1		31.54
	合计	元			346.98
	单价	元			3.47

建筑工程单价计算表

人工挖一般土方，IV类土工程

建筑单价编号：3

定额编号：YJ01003

定额单位：100m³

施工方法：挖松、就近堆放。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			617.06
1	直接费	元			574.01
(1)	人工费	元			546.68
A0001	人工	工时	158	3.46	546.68
(2)	材料费	元			27.33
C9003	零星材料费	%	5	546.68	27.33
(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%	574.01	20.09
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	574.01	22.96
二	间接费	元			218.54
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	617.06	22.83
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	546.68	195.71
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	835.60	58.49
四	价差	元			632.00
A0001	人工	工时	158	4.00	632.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1526.09	137.35
六	阶段扩大系数		1.1		166.34
	合计	元			1829.78
	单价	元			18.30

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，平面工程

建筑单价编号：4

定额编号：YJ03158

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			503.73
1	直接费	元			460.03
(1)	人工费	元			226.63
A0001	人工	工时	65.5	3.46	226.63
(2)	材料费	元			224.77
C0002	水	m ³	2	0.50	1.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	2.1	98.63	207.12
C9001	其他材料费	%	8	208.12	16.65
(3)	机械使用费	元			8.63
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.38	11.70	4.45
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%	460.03	16.10
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	460.03	27.60
二	间接费	元			110.97
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	503.73	29.22
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	228.34	81.75
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	614.70	43.03
四	价差	元			922.56
A0001	人工	工时	65.5	4.00	262.00
A0002	机械工	工时	0.494	4.00	1.98
C0002	水	m ³	2.3297	2.36	5.50
C030005	水泥 32.5MPa	t	0.5481	245.58	134.60
C142198	中砂	m ³	2.331	222.43	518.48
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1580.29	142.23
六	阶段扩大系数		1.1		172.25
	合计	元			1894.77
	单价	元			18.95

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平均厚 2cm，立面工程

建筑单价编号：5

定额编号：YJ03159

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			629.60
1	直接费	元			574.98
(1)	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36
(2)	材料费	元			246.24
C0002	水	m ³	2.3	0.50	1.15
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	2.3	98.63	226.85
C9001	其他材料费	%	8	228.00	18.24
(3)	机械使用费	元			9.38
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.41	11.70	4.80
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%	574.98	20.12
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	574.98	34.50
二	间接费	元			151.51
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	629.60	36.52
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	321.20	114.99
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	781.11	54.68
四	价差	元			1092.89
A0001	人工	工时	92.3	4.00	369.20
A0002	机械工	工时	0.533	4.00	2.13
C0002	水	m ³	2.6611	2.36	6.28
C030005	水泥 32.5MPa	t	0.6003	245.58	147.42
C142198	中砂	m ³	2.553	222.43	567.86
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1928.68	173.58
六	阶段扩大系数		1.1		210.23
	合计	元			2312.49
	单价	元			23.12

建筑工程单价计算表

底板 (C15 混凝土垫层) 工程

建筑单价编号: 6

定额编号: YJ04035

定额单位: 100m³

施工方法: 施工准备、仓面冲(凿)毛、冲洗、清仓、验收、浇筑、养护等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			15213.47
1	直接费	元			13893.58
(1)	人工费	元			1518.94
A0001	人工	工时	439	3.46	1518.94
(2)	材料费	元			10990.75
C0002	水	m ³	100	0.50	50.00
C8005	C15 纯混凝土 32.5MPa 1 级配 水灰比 0.65 最大粒径 20mm	m ³	103	105.69	10886.07
C9001	其他材料费	%	0.5	10936.07	54.68
(3)	机械使用费	元			1383.89
J2053	振动器 插入式 功率 4kW	台时	18.73	4.70	88.03
J2088	风(砂)水枪 耗风量 6m ³ /min	台时	45.15	22.89	1033.48
J9027	离心水泵 单级双吸 功率 20kW	台时	9.55	26.04	248.68
J9999	其他机械费	%	1	1370.19	13.70
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	13893.58	486.28
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	13893.58	833.61
二	间接费	元			1122.06
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	15213.47	562.90
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	1561.90	559.16
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	16335.53	1143.49
四	价差	元			26013.31

A0001	人工	工时	439	4.00	1756.00
A0002	机械工	工时	12.415	4.00	49.66
C0002	水	m ³	302.625	2.36	714.20
C030005	水泥 32.5MPa	t	27.81	245.58	6829.58
C120099	卵石	m ³	72.1	50.00	3605.00
C142197	粗砂	m ³	58.71	222.43	13058.87
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	43492.33	3914.31
六	阶段扩大系数		1.1		4740.66
	合计	元			52147.30
	单价	元			521.47

建筑工程单价计算表

干砌块石，挡土墙工程

建筑单价编号：7

定额编号：YJ03071

定额单位：100m³

施工方法：运石（预制块）、选石、修石、砌筑、填缝、找平。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			5817.16
1	直接费	元			5312.47
(1)	人工费	元			1733.46
A0001	人工	工时	501	3.46	1733.46
(2)	材料费	元			3514.80
C120038	块石	m ³	116	30.00	3480.00
C9001	其他材料费	%	1	3480.00	34.80
(3)	机械使用费	元			64.21
J3077	双胶轮车	台时	78.3	0.82	64.21
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	5312.47	185.94
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	5312.47	318.75
二	间接费	元			957.98
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	5817.16	337.40
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	1733.46	620.58
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	6775.14	474.26
四	价差	元			7804.00
A0001	人工	工时	501	4.00	2004.00
C120038	块石	m ³	116	50.00	5800.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	15053.40	1354.81
六	阶段扩大系数		1.1		1640.82
	合计	元			18049.03
	单价	元			180.49

建筑工程单价计算表

地质灾害监测工程

建筑单价编号：8

定额编号：B1

定额单位：工日

施工方法：施工方法：巡视监测

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			11.35
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	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	41.38	2.90
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	76.28	6.87
六	阶段扩大系数		1.1		8.32
	合计	元			91.47
	单价	元			91.47

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：9

定额编号：B2

定额单位：km²

施工方法： 施工方法： 测量设备测量

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			3671.64
1	直接费	元			3384.00
(1)	人工费	元			1384.00
A0001	人工	工时	400	3.46	1384.00
(2)	材料费	元			2000.00
C1703	测量设备	台时	200	10.00	2000.00
(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%	3384.00	118.44
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	3384.00	169.20
二	间接费	元			671.71
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	3671.64	176.24
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	1384.00	495.47
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	4343.35	304.03
四	价差	元			1600.00
A0001	人工	工时	400	4.00	1600.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	6247.38	562.26
六	阶段扩大系数		1.1		680.96

合计	元			7490.60
单价	元			7490.60

建筑工程单价计算表

设立警示牌工程

建筑单价编号：10

定额编号：B3

定额单位：个

施工方法：设立警示牌

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			84.28
1	直接费	元			77.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			50.00
C1800	警示牌	个	1	50.00	50.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	77.68	2.72
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	77.68	3.88
二	间接费	元			13.96
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	84.28	4.05
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	98.24	6.88
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	137.12	12.34
六	阶段扩大系数		1.1		14.95
	合计	元			164.41
	单价	元			164.41

建筑工程单价计算表

常态混凝土伸缩缝，沥青木板工程

建筑单价编号：11

定额编号：YJ04457

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			6870.23
1	直接费	元			6274.18
(1)	人工费	元			744.94
A0001	人工	工时	215.3	3.46	744.94
(2)	材料费	元			5526.48
C110067	锯材	m ³	2.2	950.00	2090.00
C130025	木柴	t	0.42	680.00	285.60
C141001	沥青	t	1.24	2496.90	3096.16
C9001	其他材料费	%	1	5471.76	54.72
(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%	6274.18	219.60
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	6274.18	376.45
二	间接费	元			520.89
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	6870.23	254.20
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	744.94	266.69
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	7391.12	517.38
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%	8769.70	789.27
六	阶段扩大系数		1.1		955.90
	合计	元			10514.87
	单价	元			105.15

建筑工程单价计算表

人工挖沟槽，III类土，上口宽 2~4m，深 1.5~2m 工程

建筑单价编号：12

定额编号：YJ01037

定额单位：100m³

施工方法：挖土、修底、将土倒运至槽边两侧 0.5m 以外。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			781.40
1	直接费	元			726.88
(1)	人工费	元			698.92
A0001	人工	工时	202	3.46	698.92
(2)	材料费	元			27.96
C9003	零星材料费	%	4	698.92	27.96
(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%	726.88	25.44
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	726.88	29.08
二	间接费	元			279.12
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	781.40	28.91
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	698.92	250.21
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1060.52	74.24
四	价差	元			808.00
A0001	人工	工时	202	4.00	808.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1942.76	174.85
六	阶段扩大系数		1.1		211.76
	合计	元			2329.37
	单价	元			23.29

建筑工程单价计算表

浆砌块石，排水沟工程

建筑单价编号：13

定额编号：YJ03094

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			11324.32
1	直接费	元			10341.85
(1)	人工费	元			3275.93
A0001	人工	工时	946.8	3.46	3275.93
(2)	材料费	元			6858.59
C120038	块石	m ³	108	30.00	3240.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	36	98.63	3550.68
C9001	其他材料费	%	1	6790.68	67.91
(3)	机械使用费	元			207.33
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.48	11.70	75.82
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%	10341.85	361.96
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	10341.85	620.51
二	间接费	元			1840.03
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	11324.32	656.81
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	3305.08	1183.22
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	13164.35	921.50
四	价差	元			20430.01
A0001	人工	工时	946.8	4.00	3787.20
A0002	机械工	工时	8.424	4.00	33.70
C0002	水	m ³	5.652	2.36	13.34
C030005	水泥 32.5MPa	t	9.396	245.58	2307.47
C120038	块石	m ³	108	50.00	5400.00
C142198	中砂	m ³	39.96	222.43	8888.30
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	34515.86	3106.43
六	阶段扩大系数		1.1		3762.23
	合计	元			41384.52
	单价	元			413.85

建筑工程单价计算表

浆砌砖，基础标准砖工程

建筑单价编号：14

定额编号：YJ03148

定额单位：100m³

施工方法：砌砖

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			29807.40
1	直接费	元			27221.37
(1)	人工费	元			1438.67
A0001	人工	工时	415.8	3.46	1438.67
(2)	材料费	元			25468.60
C0002	水	m ³	20.7	0.50	10.35
C120001	标准砖 240×115×53	千块	52.1	437.80	22809.38
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	24.3	98.63	2396.71
C9001	其他材料费	%	1	25216.44	252.16

(3)	机械使用费	元			314.10
J3077	双胶轮车	台时	154.21	0.82	126.45
J6032	灰浆搅拌机	台时	15	12.51	187.65
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27221.37	952.75
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	27221.37	1633.28
二	间接费	元			2268.03
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	29807.40	1728.83
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	1506.14	539.20
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	32075.43	2245.28
四	价差	元			9356.20
A0001	人工	工时	415.8	4.00	1663.20
A0002	机械工	工时	19.5	4.00	78.00
C0002	水	m ³	24.5151	2.36	57.86
C030005	水泥 32.5MPa	t	6.3423	245.58	1557.54
C142198	中砂	m ³	26.973	222.43	5999.60
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	43676.91	3930.92
六	阶段扩大系数		1.1		4760.78
	合计	元			52368.61
	单价	元			523.69

7.3 土地复垦工程经费估算

7.3.1 土地复垦总工程量

表 7-3-1 矿山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（2021年1月-2027年2月，共6.2年）				
(一)	复垦工程				
1	表土存放及固化 (撒播草籽)	hm ²	2.8700	表土场面积 0.4100hm ² ，共撒播 7 次	
(二)	监测工程				
1	土地损毁监测	工日	14	每个单元每年监测 1 次，每次 2 工日	
二	第二阶段复垦工程（2027年3月-2030年2月，共3.0年）				
(一)	复垦工程				
1	露天采场复垦工程				
(1)	覆土工程	m ³	7217.40	等于复垦为果园和其它草地回覆表土方量之和	平均运距 0.5km
(2)	种植板栗树	株	683	种植密度为 6.0m ² /株	
(3)	撒播草籽	hm ²	2.8912	等于复垦为其它草地和采场边坡面积	糖蜜草、蜈蚣草混播
(4)	种植爬山虎	株	4068	按为 0.5m/株的密度种植	
2	矿山公路复垦工程				

序号	复垦工程项目	计量单位	工程量	计算方法	备注
(1)	压实、平整	m ³	66.3	663m ² ×0.1m=66.3m ³	
(二)	监测与管护工程				
1	土地损毁监测	工日	6	每个单元每年监测1次,每次2工日	
2	土地复垦效果监测	工日	4	每年1次,每次2工日,监测2年	
3	园地管护	公顷·年	0.8200	每年管护1次,每次管护面积0.4100hm ² ,管护2年	
4	草地管护	公顷·年	5.7824	每年管护1次,每次管护面积2.8912hm ² ,管护2年	
5	板栗树补种	株	137	1次/年,按10%补种,管护2年	
6	草籽补种	hm ²	0.5782	1次/年,按10%补种,管护2年	
7	爬山虎补种	株	814	1次/年,按10%补种,管护2年	

7.3.2 投资估算及单项工程费用构成

经估算,本矿区土地复垦工程动态总投资为18.6599万元,其中,静态总投资16.1439万元,涨价预备费2.5160万元,费用明细见下列表:

表 7-3-2 土地复垦工程投资估算结果表

阶段	年度	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
第一阶段工程 (2020.1-2027.2)	2021.1-2021.12	0.1770	0.0000	0.1770
	2022.1-2022.12	0.1770	0.0044	0.1814
	2023.1-2023.12	0.1770	0.0089	0.1859
	2024.1-2024.12	0.1770	0.0136	0.1906
	2025.1-2025.12	0.1770	0.0184	0.1954
	2026.1-2026.12	0.1770	0.0233	0.2003
	2027.1-2027.2	0.1770	0.0284	0.2054
小计		1.2390	0.0970	1.3360
第二阶段工程 (2027.3-2030.2)	2027.3-2028.2	13.2695	2.1320	15.4015
	2028.3-2029.2	0.8177	0.1314	0.9491
	2029.3-2030.2	0.8177	0.1556	0.9733
小计		14.9049	2.4190	17.3239
合计		16.1439	2.5160	18.6599

注:价差预备费的计费基数由每阶段的静态投资按年度摊计算

表 7-3-3 工程项目估算总表

工程名称:广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山土地复垦工程

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	13.3661			13.3661
(一)	第一阶段	1.0256			1.0256
(二)	第二阶段	12.3405			12.3405

二	机电设备及安装工程				
三	金属结构设备及安装工程				
四	临时工程				
五	独立费用				2.0090
(一)	建设管理费			1.2872	
(二)	生产准备费				
(三)	科研勘察设计费			0.4010	
(四)	建设及施工场地征用费				
(五)	其他			0.3208	
(六)	竣工验收费				
	一至五部分投资合计	13.3661		2.0090	15.3751
	基本预备费(5%)				0.7688
	静态总投资				16.1439
	价差预备费				2.5160
	建设期融资利息				
	工程部分总投资				18.6599
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				16.1439
	总投资				18.6599

表 7-3-4 工程部分总估算表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山土地复垦工程

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	13.3661				13.3661	86.93
(一)	第一阶段	1.0256				1.0256	
(二)	第二阶段	12.3405				12.3405	
二	机电设备及安装工程						
三	金属结构设备及安装工程						
四	临时工程						
五	独立费用				2.0090	2.0090	13.07
(一)	建设管理费				1.2872	1.2872	
(二)	生产准备费						

(三)	科研勘察设计费				0.4010	0.4010	
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				0.3208	0.3208	
(六)	竣工验收费						
	一至五部分投资合计	13.3661			2.0090	15.3751	100
	基本预备费					0.7688	
	静态总投资					16.1439	
	价差预备费					2.5160	
	建设期融资利息						
	总投资					18.6599	

表 7-3-5 建筑工程估算表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山土地复垦工程

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						133661.07
一		第一阶段				10256.48
(一)		复垦工程				8975.90
1	15	直播种草，撒播，不覆土	hm ²	2.87	3127.49	8975.90
(二)		监测管护工程				1280.58
1	20	土地损毁监测工程	工日	14	91.47	1280.58
二		第二阶段				123404.59
(一)		复垦工程				109863.87
1		露天采场复垦工程				109571.49
(1)	17	3m ³ 装载机挖装土自卸汽车运输，运距 0.5km	m ³	7217.4	9.82	70874.87
(2)	18	栽植板栗树、经济林，(挖坑直径×坑深)80cm×80cm	株	683	26.86	18345.38
(3)	15	直播种草，撒播，不覆土	hm ²	2.8912	3127.49	9042.20
(4)	16	栽植攀缘植物，3 年生	株	4068	2.78	11309.04
2		矿山公路复垦工程				292.38
(1)	14	光轮压路机压实路基土料，6~8t	m ³	66.3	4.41	292.38
(二)		监测与管护工程				13540.72
1	20	土地损毁监测工程	工日	6	91.47	548.82
2	21	土地复垦效果监测工程	工日	4	91.47	365.88
3	19	幼林抚育，第 2 年	公顷·年	0.82	1429.60	1172.27
4	22	其它草地管护工程	公顷·年	5.7824	640.34	3702.70
5	18	栽植板栗树、经济林，(挖坑直径×坑深)80cm×80cm	株	137	26.86	3679.82
6	15	直播种草，撒播，不覆土	hm ²	0.5782	3127.49	1808.31
7	16	栽植攀缘植物，3 年生	株	814	2.78	2262.92

表 7-3-6 独立费用估算表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山土地复垦工程

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	2.0090	
一	建设管理费	1.2872	
(一)	项目建设管理费	0.6015	
1	建设单位开办费		开办费=0 人
2	建设单位管理费	0.2005	建管费=按四部分投资加开办费插值=13.3661*1.5%
3	工程管理经常费	0.4010	经常费=建安工程费*新建费率=13.3661*3%
(二)	工程建设监理费	0.6189	监理费=建安工程费*4.63%=13.3661*4.63%
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		前期咨询费=0 万元
(五)	项目技术经济评审费	0.0668	评审费=建安工程费*0.5%=13.3661*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	0.4010	
(一)	工程科学研究试验费		
(二)	工程勘察设计费	0.4010	设计费=建安工程费*3%=13.3661*3%
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	0.3208	
(一)	工程保险费	0.0668	一至四部分投资*0.5%=13.3661*0.5%
(二)	招标业务费	0.1337	招标业务费=建安工程费*1%=13.3661*1%
(三)	工程抽检费	0.0802	
1	工程竣工验收抽检费	0.0267	建安工程费*0.2%=13.3661*0.2%
2	工程平行检测费	0.0535	建安工程费*0.4%=13.3661*0.4%
(四)	其他税费	0.0401	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.0401	建安工程费*0.3%=13.3661*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		
六	竣工验收费		
(一)	项目工程复核费		
(二)	项目工程验收费		
(三)	项目决算的编制与审计费		
(四)	整理后土地的重估与登记费		
(五)	标志设定费		

表 7-3-7 建筑工程单价汇总表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山土地复垦工程

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
14	光轮压路机压实路基土料，6~8t	m ³	4.41	0.13	0.18	1.66		0.07	0.12	0.30	0.17	1.05	0.33
15	直播种草，撒播，不覆土	hm ²	3127.49	51.90	2085.75			53.44	85.51	105.09	166.72	60.00	234.76
16	栽植攀缘植物，3年生	株	2.78	0.26	1.35			0.04	0.06	0.16	0.13	0.31	0.21
17	3m ³ 装载机挖装土自卸汽车运输，运距 0.5km	m ³	9.82	0.10	0.15	4.88		0.18	0.21	0.31	0.41	1.95	0.74
18	栽植板栗树、经济林，(挖坑直径×坑深)80cm×80cm	株	26.86	6.75	3.38			0.25	0.41	2.83	0.95	7.84	2.02
19	幼林抚育，第2年	公顷·年	1429.60	387.52	116.26			12.59	20.15	159.12	48.69	448.00	107.31
20	土地损毁监测工程	工日	91.47	27.68				0.97	1.38	11.35	2.90	32.00	6.87
21	土地复垦效果监测工程	工日	91.47	27.68				0.97	1.38	11.35	2.90	32.00	6.87
22	其它草地管护工程	公顷·年	640.34	103.80	212.63			7.91	12.66	49.97	27.09	120.00	48.07

表 7-3-8 主要材料预算价格汇总表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山土地复垦工程 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
C051001	柴油	kg	5.53					
C052001	汽油	kg	6.87					

表 7-3-9 次要材料预算价格汇总表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山土地复垦工程 单位：元

编号	名称及规格	单位	原价	运杂费	合计
C053008	攀缘植物	株			1.20
C062035	复合肥料	kg			2.20
C130012	草籽	kg			45.00
C130016	板栗树苗	株			2.50

表 7-3-10 施工机械台时费汇总表

工程名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山土地复垦工程 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
J1031	装载机 轮胎式 斗容 3m ³	154.65	79.05	4.50	71.10	
J1043	推土机 功率 74kW	78.03	37.93	8.30	31.80	
J1044	推土机 功率 88kW	96.58	50.48	8.30	37.80	
J1093	压路机 内燃 重量 6~8t	31.69	13.79	8.30	9.60	
J3020	自卸汽车 载重量 15t	107.81	64.01	4.50	39.30	
J3056	洒水车 容量 4m ³	45.96	21.06	4.50	20.40	

表 7-2-11 建筑工程单价计算表

建筑工程单价计算表

光轮压路机压实路基土料, 6~8t 工程

建筑单价编号: 14

定额编号: YJ03032

定额单位: 100m³

施工方法: 推平、刨毛、压实、削坡、洒水、辅助工作。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			215.61
1	直接费	元			196.91
(1)	人工费	元			12.80
A0001	人工	工时	3.7	3.46	12.80
(2)	材料费	元			17.90
C9003	零星材料费	%	10	179.01	17.90
(3)	机械使用费	元			166.21
J1043	推土机 功率 74kW	台时	0.37	78.03	28.87
J1093	压路机 内燃 重量 6~8t	台时	3.68	31.69	116.62
J3056	洒水车 容量 4m ³	台时	0.38	45.96	17.46
J9999	其他机械费	%	2	162.95	3.26
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	196.91	6.89
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	196.91	11.81
二	间接费	元			29.74
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	215.61	12.51
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	48.14	17.23
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	245.35	17.17
四	价差	元			105.38
A0001	人工	工时	3.7	4.00	14.80
A0002	机械工	工时	10.214	4.00	40.86
C051001	柴油	kg	15.698	2.53	39.72
C052001	汽油	kg	2.584	3.87	10.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	367.90	33.11
六	阶段扩大系数		1.1		40.10
	合计	元			441.11
	单价	元			4.41

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: 15

定额编号: YJ09051

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			2276.60
1	直接费	元			2137.65
(1)	人工费	元			51.90
A0001	人工	工时	15	3.46	51.90
(2)	材料费	元			2085.75
C130012	草籽	kg	45	45.00	2025.00

C9001	其他材料费	%	3	2025.00	60.75
(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%	2137.65	53.44
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	2137.65	85.51
二	间接费	元			105.09
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	2276.60	86.51
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	51.90	18.58
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	2381.69	166.72
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%	2608.41	234.76
六	阶段扩大系数		1.1		284.32
	合计	元			3127.49
	单价	元			3127.49

建筑工程单价计算表

栽植攀缘植物，3年生工程

建筑单价编号：16

定额编号：YJ09121

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			171.21
1	直接费	元			160.76
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			134.81
C0002	水	m ³	0.62	0.50	0.31
C053008	攀缘植物	株	102	1.20	122.40
C062035	复合肥料	kg	5.5	2.20	12.10
(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%	160.76	4.02
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	160.76	6.43
二	间接费	元			15.80
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	171.21	6.51
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	25.95	9.29
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	187.01	13.09
四	价差	元			31.46
A0001	人工	工时	7.5	4.00	30.00
C0002	水	m ³	0.62	2.36	1.46
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	231.56	20.84
六	阶段扩大系数		1.1		25.24
	合计	元			277.64
	单价	元			2.78

建筑工程单价计算表

3m³装载机挖装土自卸汽车运输, 运距 0.5km 工程

建筑单价编号: 17

定额编号: YJ01302

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			552.01
1	直接费	元			513.50
(1)	人工费	元			10.38
A0001	人工	工时	3	3.46	10.38
(2)	材料费	元			14.96
C9003	零星材料费	%	3	498.54	14.96
(3)	机械使用费	元			488.16
J1031	装载机 轮胎式 斗容 3m ³	台时	0.65	154.65	100.52
J1044	推土机 功率 88kW	台时	0.33	96.58	31.87
J3020	自卸汽车 载重量 15t	台时	3.3	107.81	355.77
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	513.50	17.97
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	513.50	20.54
二	间接费	元			31.48
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	552.01	20.42
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	30.88	11.06
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	583.49	40.84
四	价差	元			194.58
A0001	人工	工时	3	4.00	12.00
A0002	机械工	工时	5.927	4.00	23.71
C051001	柴油	kg	62.793	2.53	158.87
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	818.91	73.70
六	阶段扩大系数		1.1		89.26
	合计	元			981.87
	单价	元			9.82

建筑工程单价计算表

栽植板栗树、经济林, (挖坑直径×坑深)80cm×80cm 工程

建筑单价编号: 18

定额编号: YJ09099

定额单位: 100 株

施工方法: 挖坑、施基肥(化肥)、栽植、浇水、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			1078.50
1	直接费	元			1012.67
(1)	人工费	元			674.70
A0001	人工	工时	195	3.46	674.70
(2)	材料费	元			337.97
C0002	水	m ³	1.75	0.50	0.88
C062035	复合肥料	kg	30	2.20	66.00
C130016	板栗树苗	株	102	2.50	255.00

C9001	其他材料费	%	5	321.88	16.09
(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%	1012.67	25.32
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1012.67	40.51
二	间接费	元			282.52
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1078.50	40.98
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	674.70	241.54
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1361.02	95.27
四	价差	元			784.13
A0001	人工	工时	195	4.00	780.00
C0002	水	m ³	1.75	2.36	4.13
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2240.42	201.64
六	阶段扩大系数		1.1		244.21
	合计	元			2686.27
	单价	元			26.86

建筑工程单价计算表

幼林抚育，第2年工程

建筑单价编号：19

定额编号：YJ09130

定额单位：公顷·年

施工方法：松土、除草、培垄、定珠、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			536.52
1	直接费	元			503.78
(1)	人工费	元			387.52
A0001	人工	工时	112	3.46	387.52
(2)	材料费	元			116.26
C9003	零星材料费	%	30	387.52	116.26
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	2.5%	503.78	12.59
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	503.78	20.15
二	间接费	元			159.12
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	536.52	20.39
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	387.52	138.73
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	695.64	48.69
四	价差	元			448.00
A0001	人工	工时	112	4.00	448.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1192.33	107.31
六	阶段扩大系数		1.1		129.96
	合计	元			1429.60
	单价	元			1429.60

建筑工程单价计算表

土地损毁监测工程

建筑单价编号：20

定额编号：B3

定额单位：工日

施工方法：施工方法：人工巡视

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			11.35
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	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	41.38	2.90
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	76.28	6.87
六	阶段扩大系数		1.1		8.32
	合计	元			91.47
	单价	元			91.47

建筑工程单价计算表

土地复垦效果监测工程

建筑单价编号：21

定额编号：B4

定额单位：工日

施工方法：施工方法：人工巡视

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.03
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	3.5%	27.68	0.97
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			11.35
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	35.8%	27.68	9.91
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	41.38	2.90
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00

五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	76.28	6.87
六	阶段扩大系数		1.1		8.32
	合计	元			91.47
	单价	元			91.47

建筑工程单价计算表

其它草地管护工程

建筑单价编号：22

定额编号：B5

定额单位：公顷·年

施工方法：施工方法：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。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			337.00
1	直接费	元			316.43
(1)	人工费	元			103.80
A0001	人工	工时	30	3.46	103.80
(2)	材料费	元			212.63
C130012	草籽	kg	4.5	45.00	202.50
C9001	其他材料费	%	5	202.50	10.13
(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%	316.43	7.91
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	316.43	12.66
二	间接费	元			49.97
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	337.00	12.81
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	35.8%	103.80	37.16
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	386.97	27.09
四	价差	元			120.00
A0001	人工	工时	30	4.00	120.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	534.06	48.07
六	阶段扩大系数		1.1		58.21
	合计	元			640.34
	单价	元			640.34

7.4 估算结果

本矿山地质环境保护治理与土地复垦工程总投资为 47.1530 万元，由静态投资和价差预备费组成，其中静态投资 41.1772 万元，占投入总资金的 87.33%，价差预备费 5.9758 万元，占投入总资金的 12.67%。该投资估算总额包含矿山地质环境保护治理费用 28.4931 万元，土地复垦费用 18.6599 万元。费用明细见下列表：

表 7-4-1 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程估算汇总表 金额单位：万元

序号	费用名称	预算金额		合计	占总费用的比例 (%)
		地质环境保护 治理工程	土地复垦 工程		
一	建筑工程	20.7260	13.3661	34.0921	72.30
二	设备购置费	0.0000	0.0000	0.0000	0.00
三	临时工程费	0.0000	0.0000	0.0000	0.00
四	独立费用	3.1152	2.0090	5.1242	10.87
五	基本预备费	1.1921	0.7688	1.9609	4.16
六	静态总投资	25.0333	16.1439	41.1772	87.33
七	价差预备费	3.4598	2.5160	5.9758	12.67
八	动态总投资	28.4931	18.6599	47.1530	100.00

8 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排

8.1 总体工程部署

根据方案所划分的重点防治区、一般防治区及本次工作的目标和任务，结合本矿山开采服务年限及申请采矿许可证有效期限（6.2年）和资金投入等实际情况，以及矿山开采进度、开采顺序安排及生产工艺流程，统筹安排，将矿山地质环境保护与土地复垦工作总体布置划分为2个阶段实施。

第一阶段（生产期，6.2年，即2021年1月~2027年2月），主要工作有生产期边坡浮土石清理、修建表土场挡土墙、表土收集及存放、布设崩塌、滑坡、泥石流等监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测等。

第二阶段（治理复垦期与监测管护期，3.0年，即2027年3月~2030年2月），主要工作有台阶（平台）挡墙砌筑、修建内排水沟、沉砂池、覆土工程、种植果树、撒播草籽和种植爬山虎等，布设崩塌、滑坡、泥石流等监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测等，对复垦工程种植的植被进行管护，土地复垦效果监测等。

8.2 年度实施计划

本矿山地质环境保护治理与土地复垦方案服务年限为9.2年，即从2021年1月至2030年2月，根据该矿山地质环境保护治理与土地复垦工作总体部署，治理复垦工程划分为两个阶段实施，矿山地质环境保护治理与土地复垦工程实施进度见表8-2-1~表8-2-2。

表 8-2-1 矿山地质环境保护治理年度实施进度安排表

工程位置	保护治理项目	第一阶段							第二阶段		
		2021.1-2021.12	2022.1-2022.12	2023.1-2023.12	2024.1-2024.12	2025.1-2025.12	2026.1-2026.12	2027.1-2027.2	2027.3-2028.2	2028.3-2029.2	2029.3-2030.2
露天采场	内排水沟修筑工程								—		
	采场平台外侧挡墙工程								—		
	急流槽工程								—		
	边坡浮土石清除工程								—		
	沉沙池修筑工程								—		
表土场	编织袋挡土墙修筑工程	—	—								
各个治理单元	崩塌、滑坡、泥石流等 地灾监测	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	地形地貌景观监测	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	动态投资（万元）	1.6772	1.7189	0.3825	0.3921	0.4019	0.4121	0.4226	22.0938	0.4897	0.5023
动态投资合计（万元）		28.4931									

表 8-2-2 矿区土地复垦年度实施进度安排表

工程位置	复垦工程项目	第一阶段							第二阶段		
		2021.1-2021.12	2022.1-2022.12	2023.1-2023.12	2024.1-2024.12	2025.1-2025.12	2026.1-2026.12	2027.1-2027.2	2027.3-2028.2	2028.3-2029.2	2029.3-2030.2
露天采场	表土收集	—	—								
	表土养护及固化	—	—	—	—	—	—	—			
	覆土工程								—		
	压实平整								—		
	种植板栗树								—		
	撒播草籽								—		
	种植爬山虎								—		
各个复垦单元	土地损毁监测	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	复垦效果监测								—	—	—
	管护工程								—	—	—
动态投资（万元）		0.177	0.1814	0.1859	0.1906	0.1954	0.2003	0.2054	15.4004	0.9491	0.9733
动态投资合计（万元）		18.6588									

9 保障措施及效益分析

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，谁恢复”，“谁损毁，谁复垦”原则，矿山生产建设单位应成立项目实施管理机构，由法人代表直接领导，抽调人员组成，并吸收设计、施工单位加入，负责治理工程任务的施工、组织、管理和落实，做到责任明确、奖惩分明。当地自然资源局监督、协调和技术指导、检查、竣工验收工作，成立项目实施督察小组，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保护与土地复垦工作的竣工验收。

9.1.2 技术保障措施

(1) 方案编制阶段中，矿山成立专业技术人员组成的技术小组，与方案编制单位密切合作，对矿山地质环境保护和土地复垦方案进行专门研究、咨询，确保施工质量。

(2) 方案实施阶段中，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。技术指导小组按方案实施计划和年度计划开展保护治理工作，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际方案。因此，该工程的矿山地质环境保护和土地复垦方案在技术上是有所保证的。

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

9.1.3 资金保障措施

本矿山地质环境保护与土地复垦工程投资均由业主自筹，从矿山生产成本中列支。矿山单位应按规定建立矿山地质环境恢复治理基金和及时缴纳土地复垦费，落实阶段矿山保护治理和土地复垦工程投资，严格按照方案的年度实施进度安排，分阶段有步骤的安排资金的预算支出，进行治理与复垦工作，并及时编制验收报告，申请自然资源管理部门验收，确保治理与复垦工作顺利进行。

经估算，本矿山地质环境保护治理与土地复垦工程总投资 47.1530 万元，其中矿山地质环境保护治理工程的投资 28.4931 万元，矿山土地复垦工程的总投资 18.6599 万元。为了能顺利实施本方案，矿山业主应在获得本矿山《矿山地质环境保护与土地复垦方案报告》的备案批文后尽快与藤县自然资源局签订土地复垦三方监管协议，按规定足额缴存土地复垦费用，积极履行矿山地质环境治理和土地复垦义务，按照该《方案》拟定的

计划和措施，完成矿山地质环境保护和土地复垦工程，并按规定申请竣工验收。

根据《广西壮族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》桂自然资规〔2019〕4号文基金管理办法（试行）矿山企业设立矿山地质环境治理恢复基金，应在广西壮族自治区行政区域内选择一家金融机构设立单独的固定的基金账户，同时财务账簿设置专账核算，单独、据实反映基金的提取情况、使用情况。

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。

基金分一次性计提存入和分期计提存入，采矿权人必须在矿山开工建设之日起前1个月内开始基金计提存入基金账户。

同时土地复垦保证金按《广西壮族自治区国土资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知》桂国土资发〔2013〕91号的相关要求进行资金的缴纳工作。矿山土地复垦费由采矿许可证核发的当地自然资源管理部门进行核定缴纳数额，由采矿权人与当地自然资源局在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照土地复垦方案确定的资金数额，在土地复垦费用专门账户中一次性全额预存土地复垦费用，同时签订土地复垦费用使用监管协议。

9.1.4 监管保障措施

本方案经批准后，若矿山开采方式、开采范围、生产规模有变更时，业主应向自然资源主管部门申请，征得同意后，资质编制单位或者技术人员对方案修编，修编后的方案经自然资源局主管部门同意的组织评审单位评审通过再经备案后，方可施行。矿山应强化施工管理，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，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

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

9.1.5 公众参与

本方案编制前期，项目业主与方案编制人员走访了矿区附近的村屯的当地群众，充分征求了土地权属人以及当地自然资源、水利、农业、环保等部门或代表意见，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，明确损毁土地的复垦方向、治理复垦标准和实施措施，得到他们的帮助和大力支持，复垦工作具有较好的社会基础。

项目建设过程中积极邀请当地群众代表和相关部门对治理复垦工作进行指导，确保

工作顺利开展。工程实施结束后，业主向自然资源主管部门提出验收申请时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

9.1.6 土地权属调整方案

本项目土地复垦责任范围内进行原地复垦，土地权属关系未发生改变，土地权属人仍然为藤县塘步镇沙田村所有，土地权属关系未发生改变，因此本方案不涉及土地权属的调整。

9.2 效益分析

9.2.1 社会效益

通过对本项目的矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，一是采矿活动引发的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害得到有效预防，避免或尽可能地减少矿山地质灾害对矿山及周围矿山地质环境的危害，确保人民群众生命和财产安全；二是在充分利用矿产资源的同时，通过土地复垦使土地利用结构更加合理，合理利用了土地，提高了环境容量，促进了生态良性循环，维持了生态平衡，保障了社会的和谐发展；三是在矿区内营造适生的植被，有效地防止和减少了区域水土流失，改良了地貌景观，为区域生态环境、农业生产环境的改造创造了有利条件，将会提高当地群众的生产、生活质量。总之，矿山地质环境保护与土地复垦工程实施对社会安定团结和稳定发展起着重要作用。

9.2.2 环境效益

按本方案实施后，获得的土地类型有：果园、其它草地和农村道路等，通过实施相应的复垦工程和措施，使矿山原有的生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，并向良性方向发展。有利于空气、土地质量的提高，这样的环境基本维持原来的生态平衡或优于原来的生态环境，最大程度减少了水土流失破坏程度，适宜人、动物的活动及植物的生长。使环境得到和谐、持续的发展。

9.2.3 经济效益

按本方案完成全部复垦工程后，获得果园 0.4100hm²、其它草地 2.8912hm²、农村道路 0.0663hm²，合计 3.3675hm²，主要目的是以恢复矿区生态环境为主，果园种植板栗树，板栗结果后年均收益约 3000 元/亩，年效益约 0.45 万元。

通过矿山地质环境治理和土地复垦方案实施，保障了当地居民的生产收入，具有一定的经济效益。同时有助于土地植被的保持、恢复和改善，有利于当地林业的发展。

10 结论与建议

10.1 结论

(1) 本《方案》是严格按照《编制技术要求》的要求进行编制的，工作过程中充分收集了与本方案编制工作有关的矿产地质、水文地质、开发利用方案、矿区土地利用状况等资料，通过野外实地调查和室内综合研究，基本掌握矿区地质环境条件，主要矿山地质环境问题类型、成因、规模、分布特征、危害对象、影响程度等，针对矿区地质环境问题提出了经济可行的地质环境保护治理与土地复垦方案，完成了预期任务。

(2) 方案评估范围南东部以矿界以外第一完整斜坡为界，北部、西部北东部以矿界为基础外扩约 50~130m，据此圈定本次工作评估区面积约 11.1649hm²；本矿山开采方式为露天开采，评估区重要程度属重要区，矿山地质环境复杂程度为中等类型，矿山设计开采砖瓦用页岩规模为 15.0 万 t/a，属中型，较重要建设项目，因此，本矿山地质环境影响评估级别为一级，矿山地质灾害危险性评估级别为二级。

(3) 现状评估：现状评估区范围未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏较轻，对含水层的影响和破坏较轻，对矿区水土环境污染影响或破坏程度较轻，对土地资源影响和破坏较轻。因此，现状采矿活动对矿山地质环境影响程度较轻。现状将评估区划分为地质环境影响较轻一个级分区，总面积约 11.1649hm²。

(4) 预测评估：预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定性斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等~大，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧沟谷 G1、G2 泥石流地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等；综合评估采矿活动引发或加剧地质灾害对矿山地质环境影响较严重。预测未来矿山采矿活动对矿区地形地貌景观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；对矿区水土污染影响较轻，未来矿山累计损毁土地面积 3.9563hm²，其中，果园 0.4095hm²，其他草地 3.5468hm²，预测采矿活动对土地资源影响和破坏较严重；预测采矿活动对主要干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等的影响与破坏较严重。总之，预测采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。预测评估将评估区划分为地质环境影响严重和较轻两个级别两个区，其中严重区为露天采场和矿山公路等范围，总面积 3.9563hm²，较轻区为评估区范围内除严重区外的其它范围，面积 7.2086hm²。

(5) 广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护和治理分区划分为重点防治区和一般防治区两个分区，其中重点防治区面积约 3.9563hm²，一般防治区面积 7.2086hm²；矿山在生产建设未占用永久性建设用地，本矿山复垦区即为土地复垦责任范

围，面积合计 3.9563hm²。

(6) 本矿山地质环境保护与治理工程主要有：边坡修整、浮土石清理、修筑表土场编织袋挡土墙、采场修建内排水沟、沉砂池、台阶挡墙修筑、布设崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测等；矿山土地复垦工程主要有：表土收集及养护固化、覆土工程、植被恢复，布设土地复垦监测与管护等，通过复垦工程实施，获得果园 0.4100hm²、其它草地 2.8912hm²、农村道路 0.0663hm²，合计 3.3675hm²，复垦率 85.12%；根据《土地复垦技术要求与验收规范》(DB45/T 892-2012)，大于 35°的边坡不宜种植植被复垦，方案设计采取于坡顶和坡底种植爬山虎结合撒播草籽的复绿措施，此部分范围不计入复垦面积。

(7) 本矿山地质环境保护治理与土地复垦工程总投资 47.1530 万元，其中矿山地质环境保护治理工程的投资 28.4931 万元，矿山土地复垦工程的总投资 18.6599 万元，复垦工程单位面积动态投资 0.3144 万元/亩；单位面积动态总投资 0.7946 万元/亩。

(8) 通过对矿山实施地质环境保护治理工程，无论从社会效益方面还是环境效益方面分析，都可取得良好的效果，这将使矿山地质环境得到良性、和谐、持续的发展。

10.2 编制人员建议

(1) 矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境保护及土地复垦方案要求，做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展。

(2) 矿山地质环境保护与土地复垦方案不代替相关工程勘察、治理设计，在方案实施之前，建议委托有资质的单位进行勘察设计。

(3) 如矿山扩大开采规模、变更开采范围或者开采方式，需重新进行矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作。

(4) 矿山在开采完过程中，需严格按照开发利用方案进行分层台阶开采，严禁从下往上掏采，清除坡面松动浮土石，保证边坡的长期稳定。

(5) 开采过程中，应边开采边恢复治理（复垦）同步进行，尽可能避免或减少对矿山地质环境的影响。

(6) 建立矿山地质灾害及环境问题监测系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，坚持边开发、边治理（复垦）的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

(7) 矿山企业要及时交纳矿山土地复垦保证金；矿山企业要边生产边治理，切实承担矿山地质环境保护、治理、恢复和监测主体责任，履行相关义务。矿山“三废”实行

达标排放，确实做好矿山废弃物资源化利用。

(8) 建议矿山在进行治理及复垦时，委托专业队伍进行治理复垦工程施工。

(9) 本次开采项目涉及地类为果园、其他草地，项目用地方式为临时用地，项目业主要及时依法办理临时用地手续。

(10) 本矿山需落实经批复的《项目环境影响报告》所部署的环保措施，做好矿山的环境保护工作，经环保部门同意后方可进行试生产，试生产结束后按照有关规定向环保部门申请环保验收，经验收合格后方可投入使用。

(11) 评估区地层岩性为白垩系下统新隆组 (K_{1x}) 泥岩、泥质粉砂岩，属红层地层，根据藤县区域地质灾害资料，该地层在藤县极易发生顺层滑坡。根据章节 3.3.1 地质灾害预测评估结果，采场开采边坡 W1、W2、W4、W5 可能存在在顺层滑坡可能，应对采场开采边坡加强监测，必要时可采取按岩层倾角放坡、对边坡裂隙采用砂浆进行注浆加固等工程措施。

(12) 矿区周边有耕地分布，矿山在生产过程中需加强水土保持措施，外排水需经过沉砂池沉淀，及时清理沉砂池、截排水沟中的淤泥，必要时设置多道拦挡土墙并及时清淤。

矿区照片



照片1 评估区及周边地形地貌及植被（拍摄方向 313°）



照片2 矿区现状（拍摄方向 335°）

矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况	企业名称	藤县榕华页岩砖有限责任公司			通讯地址	藤县塘步镇沙田村			邮编	543302	法人代表	林碧榕		
	电 话	18677425177	传真	-	坐标	东经 111°1'48.92"， 北纬 23°18'49.02"			矿类	非金属	矿种	砖瓦用页岩		
	企业规模	中型			设计生产能力/ (10 ⁴ t/a)	15.0 万 t/a	设计服务年限	6.2 年						
	经济类型	有限责任公司												
	矿山面积(km ²)	0.0389			实际生产能力/ (10 ⁴ t/a)	-	已服务年限	0 年	开 采 深 度(m)	+74m~+47m				
	建矿时间	2020 年			生产现状	新建	采空区面积(m ²)	0						
采矿方式					露天开采	开采层位	白垩系下统新隆组 (K _{1x})							
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)					
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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)		0					
	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		其它耕地	0	0	
		小计	0		小计	0		小计	0		小计	0	0	
	林地	0	林地	0	林地	0	林地	0	0	0				
	其它土地	0	其它土地	0	其它土地	0	其它土地	0	0	0				
	合计	0	合计	0	合计	0	合计	0	0	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)		0		0		0							
	煤矸石		0		0		0							
	合计		0		0		0							
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					

藤县榕华页岩砖有限责任公司上庆砖瓦用页岩矿地质环境保护与土地复垦方案

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/压占			0			较轻					-			
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)	
		无					死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m ²)	直接经济损失(万元)				
采矿引起的地面塌陷情况	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)
		无						死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m ²)	直接经济损失(万元)			
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量(个)	最大长度(m)	最大宽度(m)	最大深度(m)	走向	危 害					发生原因	防治情况	治理面积(m ²)
		无						死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m ²)	直接经济损失(万元)			

矿山企业（盖章）：藤县榕华页岩砖有限责任公司

填表单位（盖章）：广西联森环保工程有限公司 填表人：徐微微 填表日期：2020年11月5日

附件：

附件 1：采矿权挂牌出让成交确认书

采矿权挂牌出让成交确认书

出让人：藤县自然资源局

竞得人：藤县榕华页岩砖有限责任公司

根据《国土资源部关于印发〈矿业权交易规则〉的通知》（国土资规〔2017〕7号）的规定。藤县自然资源局与竞得人签订成交确认书。

第一条 竞得人于2020年9月22日以人民币：玖拾万元（¥90万元）竞得出让人委托挂牌出让的广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿采矿权。

出让人、挂牌人及竞得人对出让过程和成交结果均无异议。

第二条 本次出让的采矿权地理位置藤县塘步镇，开采面积：0.0389 km²，开采矿种为砖瓦用页岩，开采方式：露天开采，开采标高：+74m~+47m，开采年限为6.2年（含0.5年基建期）有效期满后不再延续。

第三条 竞得人应在成交确认书签订后10个工作日内，交纳采矿挂牌出让服务费，出让成交结果公示期满无异议后5个工作日内与出让人签署《采矿权出让合同》。采矿权出让收益金按相关规定缴交。

第四条 因竞得人的原因，逾期未签订《采矿权挂牌出让成交确认书》、《采矿权出让合同》的，视其为自动放弃竞得人资格，竞得人已缴纳的竞买保证金不予退还，出让人有权将该采矿权另行依法出让。

第五条 本成交确认书不是竞得人取得采矿权的凭证，竞得人在取得采矿许可证前，不得以任何方式进行采矿活动。

第六条 采矿权投资存在不可预计的风险，出让人代表国家出让的是采矿的权利，挂牌出让文件所表述的有关矿体的规模、形态、储量、

品位等可能与实际开采有差距，对此，出让人、挂牌人均不承担责任。

第七条 《采矿权挂牌出让成交确认书》履行过程中发生的纠纷，由双方协商解决，协商不成的可依法向人民法院提起诉讼。

第八条 本确认书一式叁份，自签订之日起生效。各方当事人各执



壹份自
出让人
法定代表人：

黄勇

委托代理人（签字）：

电话：0774-7292551

地址：



竞得人（盖章）

法定代表人：

林碧榕

委托代理人（签字）：

电话：18677425177

地址：

签订时间：2020年9月22日

签订地点：梧州市公共资源交易中心

附件 2：矿山企业法人营业执照



营 业 执 照

(副 本) ()
统一社会信用代码91450422690222152E

名 称 藤县合成页岩砖厂(普通合伙)
类 型 合伙企业
主要经营场所 藤县塘步镇沙田村
执行事务合伙人 吴华震
成 立 日 期 2008年08月22日
合 伙 期 限 2008年08月22日至2033年08月22日
经 营 范 围 页岩空心砖生产、销售(取得采矿许可证及环保验收合格后方可开采)。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)



登 记 机 关

2015 01 22
年 月 日

提 示

1. 每年1月1日至6月30日通过企业信用信息公示系统报送上一年度年度报告;

2. 《企业信息公示暂行条例》第十条规定的企业首次信息形成之日起20个工作日内,通过企业信用信息公示系统向社会公示。

用信息公示系统网址: <http://www.gxqyxygs.gov.cn>

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

附件 3：委托书

委 托 书

广西联森环保工程有限公司：

根据国土资源部《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令）以及桂国土资规〔2017〕4 号等文件的要求，现委托贵单元承担《藤县榕华页岩砖有限责任公司广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

特此委托！

藤县榕华页岩砖有限责任公司

2020 年 11 月 5 日

附件 4：编制单位承诺书

承 诺 书

藤县自然资源局：

《藤县榕华页岩砖有限责任公司广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》是我单位在藤县榕华页岩砖有限责任公司协助下共同完成的，我单位根据藤县榕华页岩砖有限责任公司提供的相关资料和文件，严格按照国家有关的法律法规，以及相关文件进行编写本方案。我单位承诺送审资料真实、客观、无伪造、篡改等虚假内容，对本方案结论负责，为企业做好地质环境保护与土地复垦实施的技术指导服务。

特此承诺！

广西联森环保工程有限公司

2020 年 11 月 25 日

附件 5：矿山企业承诺书

承 诺 书

藤县自然资源局：

《藤县榕华页岩砖有限责任公司广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》系我公司委托广西联森环保工程有限公司，经实地勘查后编制而成，我公司与编制单位技术人员多次商讨，共同议定了本方案的工程措施和工作计划。我公司承诺：所提供编制单位的各种资料及相关批复文件均是合法取得，真实可靠、无伪造篡改等虚假内容；将严格按照批准后的《藤县榕华页岩砖有限责任公司广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》做好本矿山的地质环境保护与复垦工作，矿山地质环境保护与土地复垦资金由我公司负责，划入生产成本，同时按照自然资源主管部门核定应当缴存的数额及缴存期限，及时缴存矿山土地复垦费用，建立矿山地质环境治理恢复基金，相关地质环境保护与土地复垦工作完成后向自然资源主管部门申请验收。

特此承诺！

藤县榕华页岩砖有限责任公司

2020年11月28日

附件 6：编制单位初审意见

矿山地质环境保护与土地复垦方案初审意见

矿山名称	藤县榕华页岩砖有限责任公司		
编制单位名称	广西联森环保工程有限公司	法人代表	何文鹏
<p>《藤县榕华页岩砖有限责任公司广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》经初步审查形成如下意见：</p> <p>一、编写方案报告大纲按有关规定编写，内容较全面，对野外工作调查和报告编写有较强的指导作用。</p> <p>二、根据该工程项目特点、所处的地质环境条件、地质灾害发育特征以及采矿、生产可能对地质环境的影响，方案评估范围南东部以矿界以外第一完整斜坡为界，北部、西部北东部以矿界为基础外扩约 50~130m，据此圈定本次工作评估区面积约 11.1649hm²，符合编制规范要求。</p> <p>三、该项目区重要程度属重要区，矿区地质环境条件属中等类型，矿山生产规模为中型，确定该项目矿山地质环境影响评估级别为一级，符合编制规范要求。</p> <p>四、现状评估：本矿山为新建矿山，现状评估区范围未发现有崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害，现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏严重，对含水层的影响和破坏较轻，对矿区水土环境污染影响或破坏程度较轻，对土地资源影响和破坏较轻。因此，现状采矿活动对矿山地质环境影响程度较轻。现状将评估区划分为地质环境影响较轻一个级分区，总面积约 11.1649hm²，符合矿山实际情况。</p> <p>五、预测评估：预测采矿活动引发或加剧露天采场不稳定斜坡地质灾害可能性中等~大，危害程度小，危险性中等；预测采矿活动引发或加剧沟谷 G1、G2 泥石流地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等；综合评估采矿活动引发或加剧地质灾害对矿山地质环境影响较严重。预测未来矿山采矿活动对矿区地形地貌景观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；对矿区水土污染影响较轻，未来矿山累计损毁土地面积 3.9563hm²，其中，果园 0.4095hm²，其他草地 3.5468hm²，预测采矿活动对土地资源影响和破坏较严重；预测采矿活动对主要干线、水利工程、村庄、工矿企业及其它各类建（构）筑物等的影响与破坏较严重。总之，预测采矿活动对矿山地质环境影响程度严重。</p> <p>六、综合评价将评估区划分为矿山开采活动对地质环境问题影响严重区和较轻区两个区域，其中严重区面积 3.9563hm²，符合矿山实际及发展趋势。</p> <p>七、方案将广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护和恢复治理工作划分为重点防治区（I）和一般防治区（II）两个分区，其中重点防治区面积 3.9563hm²，具体部</p>			

矿山名称	藤县榕华页岩砖有限责任公司		
编制单位名称	广西联森环保工程有限公司	法人代表	何文鹏
<p>署了边坡修整、浮土石清理、修筑表土场编织袋挡土墙、采场修建内排水沟、台阶挡墙修筑、布设崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的监测工程，布设地形地貌景观破坏和土地损毁监测等矿山地质环境保护治理工程措施；一般防治区主要为上述域外的其它评估范围，面积 7.2086hm²，综合评估为矿山地质环境影响程度为较轻，对该区主要部署相应的监测工程。</p> <p>八、土地复垦责任范围 3.9563hm²，部署了表土收集及养护固化、覆土工程、植被恢复，布设土地复垦监测与管护等复垦措施，以及后期的土地复垦效果监测和植被管护工程等。通过实施全部复垦工程，预计获得果园 0.4100hm²、其它草地 2.8912hm²、农村道路 0.0663hm²，合计 3.3675hm²，复垦率 85.12%，复垦规划复垦相关技术要求。</p> <p>九、本方案投资估算依据《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）编制，符合编制规范要求。</p> <p>十、经对《方案》初步审查，主要存在一下问题：</p> <p>（1）投资估算中前后单位尽量统一；</p> <p>（2）露天采场不稳定斜坡地质灾害预测评估时，应插入典型地质剖面进行说明；</p> <p>（3）泥石流地质灾害预测评估应考虑距离水田、上庆村分散的村民居住点、藤县合成页岩砖厂较近，危害程度建议改为中等；</p> <p>（4）预算依据补充《广西壮族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），增值税应改为按 9%计；</p> <p>（5）P22，应补充插入一张敏感点图用以对照章节“2.6.1 矿业活动影响特征”的论述；</p> <p>（6）附图 5 矿山土地复垦规划图，应在图上添加复垦区拐点及相应的图例；</p> <p>（7）土地复垦管护工程建议补充幼林管护的工程量；</p> <p>（8）其它错漏处具体详见纸质文本部分。</p>			

附件 7：矿山企业对方案的意见






意见书

根据国土资源部《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令）以及桂国土资规〔2017〕4 号等文件的要求，我公司委托广西联森环保工程有限公司编制完成的《藤县榕华页岩砖有限责任公司广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，经我公司技术小组对该方案审阅、研究，认为方案中评估内容、用地范围、工程设计和投资估算等符合矿山实际情况，同意上报自然资源管理部门评审。

藤县榕华页岩砖有限责任公司

2020 年 11 月 28 日

附件 8: 土地权属人意见表

项目	内 容
<p>占 用 土 地 情 况</p>	<p>藤县榕华页岩砖有限责任公司为解决藤县上庆砖瓦用页岩矿建设用地问题, 临时租用藤县塘步镇沙田村土地作为矿山生产建设用地, 面积共 <u>3.9563</u> hm², 其中果园 <u>0.4095</u> hm²、其他草地 <u>3.5468</u> hm²; 拟占用时间至矿山开采结束。</p>
<p>复 垦 规 划 情 况</p>	<p>对土地复垦工作安排如下:</p> <p>矿山开采结束后, 方案设计对露天采场和矿山公路等单元实施复垦工程, 复垦目标为果园、其他草地和农村道路。</p> <p>按本方案设计的复垦工程全部实施后, 租用藤县塘步镇沙田村土地范围内复垦获得果园 <u>0.4100</u> hm²、其他草地 <u>2.8912</u> hm²、农村道路 <u>0.0633</u>hm², 合计 <u>3.3675</u> hm², 土地复垦率 <u>85.12%</u> 。</p>
<p>土 地 所 有 权 或 使 用 权 人 意 见</p>	<p>我村委同意复垦方案提出的措施和土地用途, 轻复垦义务人按设计保证质量按时完成复垦工作, 确保复垦的土地按时交付土地权属人使用。</p> <p>村民代表:  莫金英 (手印), 身份证: 452423194403051348</p> <p>村民代表:  杜志强 (手印), 身份证: 450422199609271316</p> <p>村民代表:  甘金石 (手印), 身份证: 452423195504151318</p> <p>村民代表:  甘月红 (手印), 身份证: 45042219870628137</p> <p style="text-align: right;">藤县塘步镇沙田村民委员会 (盖章)</p> <p style="text-align: right;">2020年12月15日</p> 

附件 9：普查报告评审意见书

广西藤县上庆砖瓦用页岩矿普查实施方案 评审意见书

藤县自然资源局

2020 年 4 月 7 日

编写单位：广东安元矿业勘察设计有限公司

项目负责：陈 奇

技术负责：

编 写：李 聪、刘展文、陈 奇

审 核：刘永昌

提交日期： 2020 年 3 月

评审单位： 藤县自然资源局

评审专家组

组长： 李水如

成员： 李杨进 刘元球

评审方式： 会审

评审地点： 广西藤县

评审时间： 2020 年 3 月 14 日

2020年3月14日，我局组织有关专家对广东安元矿业勘察设计有限公司提交的“广西藤县上庆砖瓦用页岩矿普查实施方案”进行会审。专家组在认真审阅工作方案材料的基础上，经充分讨论，形成审查意见如下：

一、总体评述

1、本次勘查工作任务是：大致查明地质、构造特征及其对矿体的控制情况，大致查明矿体形态、产状、矿石质量，大致确定矿体的连续性，大致查明勘查区水文地质工程和环境地质条件，大致查明矿床开采技术条件，对矿石的加工选矿性能进行类比研究，并对矿床经济意义进行概略研究，按《墙体材料用页岩矿产地质工作指南》的一般工业指标要求估算资源量并提交《广西藤县上庆砖瓦用页岩矿普查报告》及相关附图、附表。其目的是为下一步采矿权出让及矿山生产建设提供地质依据。目标任务明确。

2、广东安元矿业勘察设计有限公司于2020年1月对本勘查区内页岩矿进行了地质调查工作。矿区出露地层为白垩系新隆组(K_1x)地层，岩性为浅紫红色粉砂质泥岩、泥岩夹页岩，底部夹数层砾岩。粉砂质泥质结构，块状、层状构造，成分为石英、长石及泥质物；本区页岩矿层严格受地层控制，矿体产状 $252^\circ \angle 40^\circ$ ，矿体沿走向、倾向变化较稳定，连续性较好。矿石为粉砂质泥岩、页岩。页岩多为浅紫红色、灰色，泥质结构，叶片状构造，成分以泥质为主，含少量粉砂。粉砂质泥岩多为红黄、浅紫及灰黄色，粉砂质泥岩结构，块状构造，成分主要矿物为石英约50%-60%，次为粘土矿物水云母、绢云母、高岭石，是较好的砖瓦用泥质页岩。以上说明，在本工作区开展普查工作地质依据较充分。

3、勘查实施方案较系统地收集了本区以往地质资料和成果，对本区的区域成矿条件进行了初步分析研究，大致了解工作区的矿体分布特征及矿石质量特征；工作部署遵照“由浅入深、由稀到密、由已知到未知”的工作原则符合客观实际。勘查区内开采矿石类型为砖瓦用泥质页岩，属无风险的地表矿产。根据《墙体材料用页岩矿产地质工作指南》，根据野外踏勘成果，矿体内部结构简单，矿体厚度稳定程度稳定，构造简单，岩浆岩与变质岩不发育。将本区页岩矿体划归为第I类勘查类型，推断的工程间距 $400 \times 400m$ ，探求(333)资源量。拟运用1:2000地形地质测量、槽探(剥土)、岩芯钻探、水工环地质测量等方法手段具有

针对性。

4、对地质测量、槽探、钻探工程的施工及采样方法、样品加工、样品分析、资料整理、图件编制等的技术要求及质量指标基本符合有关规定和规范要求，设计的可操作性较强。

5、预算说明较规范，编制方法、采用标准基本正确，预算依据较充分，费用预算基本合理，预算内容符合中国地质调查局《地质调查项目预算标准（2010年试用）》下发的项目设计预算编写要求的有关规定。

6、建立了项目质量管理体系，质量保证措施基本能达到项目要求。

二、存在的主要问题及建议

1、钻孔必须揭穿矿体的风化层。

2、建议勘查工程网度根据工作进展情况及时调整，尽量降低勘查投资风险。

3、建议适当增加小体重、内外检工作量。

三、建议批准的主要实物工作量

工作手段	工作量		备注
	计量单位	工作量	
一、地形测绘			
控制点	点	4	
1:2000 地形测量	km ²	0.1	
二、地质测量			
1:2000 地质测量	km ²	0.1	
1:10000 水文地质测量（草测）	km ²	1	
1:10000 工程地质测量（草测）	km ²	1	
1:10000 环境地质、地质灾害测量（草测）	km ²	1	覆盖一个完整水文地质单元
三、山地工程			
槽探	m ³	540	
四、钻探			
岩心钻探	m	22	1 个孔位
五、岩矿试验			
(1) 化学分析样			
页岩基本分析	件	15	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃
组合分析样	件	6	CaO、MgO、K ₂ O、Na ₂ O、SO ₃ 、烧失量

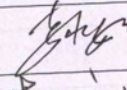
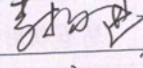
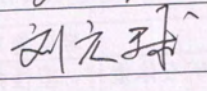
工作手段	工作量		备注
	计量单位	工作量	
多元素分析样	件	6	CaO、MgO、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃ 、Na ₂ O、SiO ₃ 、TiO ₂ 、P ₂ O ₅ 、Mn ₂ O ₄ 、Cl 和灼失量
内检	件	4	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃
外检	件	2	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、Fe ₂ O ₃
矿石放射性采集及测试	件	2	内照射指数、外照射指数
岩矿鉴定及测试	件	5	
矿石体重样、塑性指数、粒度组成及含量	件	30	
大体重测试样	件	2	
六、其他工作			
(一) 地质勘查工作测量			
1. 勘探基线测量	km	0.688	
2. 工程点测量	点	26	
(二) 地质编录			
1. 固体矿产钻探	m	22	
(三) 采样			
2. 岩心样	m	22	
(四) 岩心保管	m	22	
(五) 普查实施方案编写	套	1	
(六) 地勘报告编写	套	1	
(七) 开发利用方案编写	份	4	
(八) 报告印刷	份	4	

四、预期成果

- 1、预期提交砖瓦用页岩矿(333)资源量 92.97 万吨。
 - 2、提交普查报告及相应的图件、附表。
- 专家组同意该方案上报藤县自然资源局批复实施。



评审专家名单:

姓名	评审职务	专业	签名
李水如	组长	地质矿产	
李杨进	成员	地质矿产	
刘元球	成员	矿业	



附件 10：开发利用方案评审意见书

《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿 矿产资源开发利用方案》评审意见书

受藤县自然资源局的委托，专家组按照广西壮族自治区国土资源厅关于印发《自治区国土资源厅矿产资源开发利用方案（矿山开采设计）审查管理办法》的通知（桂国土资规〔2015〕1号）要求，对广东安元矿业勘察设计有限公司编制的《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《方案》）进行了会审。会后，《方案》编写单位按照专家及与会代表的意见对《方案》进行了修改，并经专家组复核确认，编制单位于2020年7月1日提交符合要求的《方案》审定稿，现将评审意见综合如下：

一、项目概况（引自《方案》）

2020年1月13日，藤县自然资源局委托广西梧州佳诚项目管理咨询有限公司，根据《中华人民共和国政府采购法》《中华人民共和国矿产资源法》《广西壮族自治区砂石资源开发专项规划（2016—2020年）》等有关规定，对以上拟出让的采矿权前期勘查及开发利用方案编制服务采购项目进行本次公开招标。经评标，我公司（广东安元矿业勘察设计有限公司）中选项目D分标，对拟出让的广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿采矿权开展前期勘查和矿产资源开发利用方案编制工作。

广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿位于藤县城区120°方向，直距约12km，运距16km，属藤县塘步镇管辖。南西侧临近藤县合成页岩砖厂，接县道X187，距离藤县站15km，县道X187往北与S40及国道G321相接，交通条件较便利。

1、设置采矿权情况

（1）矿权设置：

根据藤县矿产资源规划要求“砖厂最低生产规模需达到15万t/年以上”，本次拟申请矿山生产规模按15万t/年，拟设采矿权面积为0.0389km²，开采标高为+74m~+47m，矿区范围由10个拐点坐标圈定，各拐点坐标见表1-1。

表1-1 拟申请设立矿区范围拐点坐标表（2000国家大地坐标系）

拐点 编号	X	Y	拐点 编号	拐点坐标	
				X	Y
1	2579723.018	37502632.102	6	2579471.144	37502552.236
2	2579678.658	37502714.478	7	2579611.054	37502497.209
3	2579641.520	37502712.563	8	2579654.086	37502458.367
4	2579630.438	37502736.511	9	2579684.468	37502501.142
5	2579523.964	37502660.502	10	2579670.899	37502535.216

开采面积：0.0389km²；开采标高：+74m~+47m

采矿权设置情况：

暂定矿山名称：广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿；

本次申请开采矿种：砖瓦用页岩矿；

本次申请开采方式：露天开采；

本次申请生产规模：15 万 t/年。

本次申请矿区面积：0.0389k m²；

本次申请开采深度：+74m 至+47m 标高（1985 国家高程基准）；

本次申请有效期限：待定；

本次拟出让范围符合藤县矿产资源总体规划，无矿区纠纷，不在藤县生态红线范围内，不属于饮用水水源地保护区、风景名胜区、地质公园、生态功能保护区等国家和自治区自然保护区范围，不占用基本农田。

2、储量估算范围

根据广东安元矿业勘察设计有限公司于 2020 年 5 月编制提交的《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿普查报告》，资源储量估算范围与拟出让矿权范围一致。

3、设计开采范围及对象

本次设计开采对象为广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿资源量估算范围内标高+74m~+47m 间具有工业开采价值的砖瓦用页岩矿体。

4、矿山开发现状

本矿山为新建矿山，一直未开采，地段均保持着原始地形地貌。

5、地质概况

（1）地层

勘查区地层简单，只有白垩系下统新隆组(K1x)。

白垩系下统新隆组(K1x)：分布在藤县县城南东一带。岩性以泥质粉砂岩、泥岩组成。该层岩石为开采对象，分布于矿区及其外围。岩层产状 $252^{\circ} \angle 12 \sim 15^{\circ}$ 。

（2）构造

矿区范围为单斜地层构造，未见断裂构造发育，区内地质构造较简单。

（3）岩浆岩

矿区内未发现有岩浆岩出露。

6、矿床特征

（1）矿体特征

矿区圈定砖瓦用页岩矿体 1 个，矿体分布于整个矿区，矿体长约 230m，宽约 170m，展布面积 0.0389k m²，延展规模为小型。整个矿区范围内除了表层腐殖土外，白垩系下统

新隆组(K_{1x})的风化带页岩即为矿体。全风化层以砂页岩为主。矿体产状 252° ∠12~15°。矿体地貌上表现呈山体形态产出，总体呈北西南东向展布，平面上呈被覆状、似层状盖于半风化岩体之上，形态规则；剖面上呈似层状、层状产出；矿体厚度、品位变化稳定。最厚位置是 ZK1，矿体埋深 0~27m，矿体赋存标高+47 至+73.5m。钻探至最低开采标高未见半风化岩、矿石有用组分 SiO₂ 含量平均 60.32%；Al₂O₃ 含量平均 17.90%；Fe₂O₃ 含量平均 9.54%；有害组分 CaO 含量平均 1.01%；MgO 含量平均 1.46%；SO₃ 含量平均 0.35%。

(2) 矿石特征

1) 矿石质量

矿石为泥岩。岩石呈暗红褐色，易污手，极易吸水，重结晶不明显，显微结构下仅可见泥状结构及少部分的粉砂屑。岩石主要由碎屑成分及泥质物成分组成，岩石主要具含粉砂屑结构，泥状结构，铁质胶结结构，局部见铁质结核结构。粉砂碎屑的含量约在 18%-20% 左右，主要的粉砂碎屑有石英，极少量的云母微片等。岩石泥质主要由粘土矿物或称泥屑及胶结铁质成分组成，铁质成分为褐铁矿与粘土矿物混合结构，褐铁矿为含水氧化铁的胶体，局部在粘土或泥屑中呈团粒斑杂状结核状结构出现。根据岩芯照片，矿石呈泥状结构，具可塑性—坚塑性，砂质为主，泥状土质多为固结性较强，岩芯较完整。

2) 矿石物理特征

放射性：

检测结果为：内照射指数 $I_{Ra}=0.6\leq 1.0$ ，外照射指数 $I_r=0.6\leq 1.0$ ，依据中华人民共和国国家标准《建筑材料放射性核素限量》(GB6566—2010) 和《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB50325—2010) 判定标准和要求：该石可作为建筑主体材料和装饰装修材料，其产销和使用范围不受限制。

表 3—1 放射性检测结果表

样品编号	放射性指标	标准限量			
		A 类	B 类	C 类	
	内照射指标 (IRa)	IRa≤1.0	1.0<IRa≤1.3	IRa>1.3	
外照射指标 (Ir)	I _γ ≤1.3	1.3<I _γ ≤1.9	1.8<I _γ ≤2.8		
	放射性核素比活度 (Bq/kg)				
	226Ra	232Th	40K	IRa	I _γ
F1	64.5	70.3	853.3	0.3	0.6
F2	64.9	70.6	854.1	0.3	0.6
备注	1、内照射指数=CRa/200，外照射指数=CRa/370+CTh/260+CK/4200； 2、代码：800。				

土常规测试：

塑性指数：本次土常规检测塑性指数 9.8~28，平均 16.1。参考临近合成砖厂生产，对于塑性指数过高的原料，可以适当掺入煤灰、炉渣、粉煤灰、或废砖粉进行瘦化。塑性

指数不影响制砖工业。

颗粒组成：综合 30 组样品的分析结果，砾级约为 15.7%，砂土级约为 23.1%，尘土级约为 61.2%。矿石尘土级比例偏高（61.2%），在生产空心砖时过多的细颗粒挤压成型后将因孔隙太少，干燥时内部水份排出困难，造成干燥裂纹。因此后期制砖过程中颗粒级配应更合理。

矿石化学特征：

对 57 组矿石样品进行化学组分分析，得到的结论如下所示：

SiO₂ 含量为 57.33~64.22%，平均 60.32%；

Al₂O₃ 含量为 16.54~19.38%，平均 17.90%；

Fe₂O₃ 含量为 6.06~8.86%，平均 7.33%；

CaO 含量为 0.93~1.09%，平均 1.01%；

MgO 含量为 1.42~1.48%，平均 1.46%；

SO₃ 含量为 0.24~0.49%，平均 0.35%；

K₂O+ Na₂O 含量为 2.66~3.54%，平均 2.98%；

矿石质量评价：

根据《矿产资源工业要求手册》（2014 年修订本）及《墙体材料用页岩矿产地质工作指南》，需满足以下条件，才能符合砖瓦用需求。

表 4-8 页岩矿（砖瓦用）化学成分质量指标

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	塑性指数	K ₂ O+ Na ₂ O	放射性强度 (Bq·Kg ⁻¹)
53~70	10~20	3~10	≤15	≤5	≤3	6~10	1~5	<350

拟设矿区矿石化学成分满足页岩矿（砖瓦用）化学成分质量指标。

矿体围岩及夹石：

矿区范围内矿体及围岩均为全风化泥质粉砂岩、泥岩，无夹石。

（5）矿床共（伴）生矿产

区内可利用矿石为砖瓦用页岩，目前没有发现有利用价值的共（伴）生矿产。

（6）矿石加工技术性能

普查报告未进行矿石加工选冶技术性能试验，本矿区矿石形态特征、结构构造及矿石类型均与周边砖厂制砖用页岩矿类似，当地加工厂加工技术已成熟，产品可达到市场需求，加工后的产品利用价值高。

7、矿床开采技术条件

（1）水文地质条件

经方案论述分析，矿区水文地质条件属简单类型。

(2) 工程地质条件

经方案论述分析，矿区工程地质条件属中等类型。

(3) 环境地质条件

经方案论述分析，矿区地质环境条件属中等类型。

开采技术条件小结：综合上述，水文地质条件、工程地质条件及环境地质条件等因素，确定矿床开采技术条件属于以工程地质、环境地质复合问题为主中等矿床类型(II-4)。

二、开采设计主要内容

1、设计利用资源储量与可采资源储量

2020年5月，广东安元矿业勘察设计有限公司对该矿区进行了地质普查工作，编制了《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿普查报告》，经估算，截止2020年3月17日，矿区范围内+74至+47m标高段内，大致查明拟设采矿权范围内砖瓦用页岩矿推断的资源量53.51万m³（94.71万t），其中可利用资源量48.95万m³（86.64万t），压占资源量4.56万m³（8.07万t），矿床规模属小型。

依据有关设计规范，参照《中国矿业权评估准则—矿业权价款评估应用指南》有关规定，推断的资源量可信度系数采取1.0。则设计利用的矿产资源量(Q1)为：94.71万t(53.51万m³)。

设计可采资源量(Q2)为矿产资源储量扣除边坡压覆矿量：

即：94.71万t-8.07万t=86.64万t（48.95万m³）。

可采资源量：按回采率98%，经估算矿山可采资源量；可采出资源储量为：Q3=86.64×0.98=84.91万t（47.97万m³）。

2、生产规模与服务年限

本方案设计的年生产建设规模为：8.47万m³/a（15.00万t/a），矿山回采率按98%计，贫化率取0，其服务年限计算公式如下：

$$T = \frac{QK}{A \times (1-r)} \approx 5.7 \text{ 年}$$

式中：T——矿山服务年限；年；

Q——设计储量；86.64万t；

K——开采回采率；K=98%；

A——矿山生产规模；A=15.00万t/年；

r——矿石贫化率；r=0。

经估算，设计矿山开采服务年限约为5.7年，考虑预计矿山修缮矿山公路、修筑截排水渠、剥离工程等工作时间为0.5年，则矿山总服务年限约为6.2年。

3、产品方案

产品方案：制砖用页岩胚料。

4、矿床开采方式及开拓运输方案

(1) 矿床开采方式：根据本矿区矿体的赋存状况及矿床开采技术等条件，矿山采用露天开采。

(2) 开拓运输方案：根据上述开拓运输条件，本设计采用公路开拓—挖掘机装车-汽车运输方案，矿石经爆破后，采用挖掘机直接装入自卸汽车运往破碎站进行破碎加工。

覆盖层剥离：方案设计露天采场剥离覆盖层工作采用自上而下分台阶开采，工作台阶高度 10m，台阶坡面角 45°，各台阶覆盖层采用挖掘机直接开挖的方式卸载至工作平台，采用挖掘机装车运输至表土场。

矿石开采：设计露天采场采用自上而下分台阶开采，工作台阶高度 10m，台阶坡面角 45°，各台阶矿石采用挖掘机装车运输至堆矿场加工。

运矿道路：矿山采用公路运输开拓时其公路建设按照 GBJ22—87 要求的矿山三级道路设计。设计路基宽度为 5.5m，路面宽度不小于 3.5m；错车路段路基宽度为 11m，路面宽度不小于 7m，矿山公路弯道半径不小于 15m，矿山公路坡度最大小于 9%，当矿山公路坡度大于 8%时，纵坡长度不得超过 200m，缓和坡段长度不小于 50m。

挖掘机道路：目前矿山没有简易道路到达山顶，生产前按照设计进行修筑，新修道路长约 150m 左右，宽约 5.0m，纵坡不大于 25%。

人员及材料运输：采矿人员进入采矿场靠步行，无需考虑人员运输。开拓公路未形成前通过人行便道通达工作面，人行便道宽度不小于 1.5m，坡度大于 8%的路段，其外侧必须设置牢固的扶手。

5、防治水方案

矿山采场防治水，采场防治水应采取以下措施：

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

2)、采矿平台若出现局部积水，无法向外分流时，应设置坡面泄水吊沟(或吊管)，向下疏排台阶汇水。

3)、采场内的外排水要经过沉淀后方可外排。

4)、采场内部在终了边坡根底设导水沟，将坡面汇水导入沉淀池沉淀后外排。

5)、矿山道路内侧设排水沟，避免雨水冲毁道路。

6、采剥方法

(1) 剥离围岩

按照“采剥并举，剥离先行”的原则，采剥方法采用纵向采剥方法，将采剥作业面沿坡面倾向划分为一定厚度的采掘带，采掘带走向与地形线一致，开采时先剥离表土和清除地表浮石，因矿山地形坡度较缓，可采用机械剥离，剥离应超前采矿工作面 30m。采用挖掘机装车，自卸汽车运输至堆土区。

(2) 采矿方法

采用挖掘机直接开采，挖掘机装车运输。

7、采场边坡参数的选定

露天采场边坡参数是根据矿床的开采技术条件和矿岩物理力学性质及设计确定的最大开采深度、开采工艺等因素，并参考类似矿山实践经验，选定露天采场边坡参数为：

工作台阶高度：10m；

台阶坡面角：45°；

最小工作平台宽度：30m。

安全平台宽度：3m；

最终边坡角：≤45°。

8、开采境界的确定

根据设计确定的露天开采境界圈定原则，按选定的露天采场边坡参数，先在地质横剖面图上初步确定开采深度，再在纵投影图上调整露天矿底部标高，将各横剖面、纵投影图上的露天矿底部周界投影到分层平面上，逐层圈定露天采场开采境界。

本设计圈定的开采境界几何参数：

地表境界：最长 230m，最宽 220m；

采场底部：最长 195m，最小底宽 190m；

采场边坡最高标高：+62m（采场中部标高+73.90m）；

采场底部标高：+47m；

终了边坡最大高差：15m。

9、选矿

本矿山不涉及选矿，无选矿厂、尾矿库设计。

10、排土场（表土场）

该矿山为山坡型露天矿，根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》需设计表土收集。矿山生产服务期限内产生的剥土约为 1.55 万 m³，堆放在临时表土场，表土堆放时，需严格控制排土边坡的高度和坡度。

根据矿区周边地形地貌、周边环境、临时表土场运距及对周边环境影响因素等，本方案将表土场设置在矿区南部 6 号和 5 号拐点北采矿权范围内进行排土。

表土场堆置参数：最低堆置标高为+47m，最高堆置标高为+55m，总堆高6m，台阶高度6m，台阶数1个，台阶坡面角40°，表土场面积约3300 m²，估算容积为2万 m³，满足堆放容量要求。

为了使表土场不发生人为的地质灾害，避免上部雨水冲刷表土场，在表土场的周边设置截排水明沟，把雨水引至下游水沟内自然排放。

为了减少水土流失，改善周围环境，在表土场使用结束后，表土场需进行复绿，以恢复自然景观。具体复绿措施详见《矿山地质环境保护治理与土地复垦方案》中的第六章“工程设计”内容。

矿山开采终了时，部分废石土可回填采场复垦，以减轻表土场堆放压力。

11、环境保护与安全生产

《方案》对矿山环境保护和安全生产措施作了简要说明。

三、审查意见

1、《方案》编写单位资格的审查

《方案》由广东安元矿业勘察设计有限公司编写，编写单位资格符合广西壮族自治区国土资源厅关于贯彻落实《国务院关于第一批次清理规范89项国务院部门行政审批中介服务事宜的决定》的通知要求。

2、开采储量确定的合理性的审查

《方案》利用的资源储量依据是广东安元矿业勘察设计有限公司2020年5月提交的《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿普查报告》，报告经藤县自然资源局组织专家通过评审，藤县自然资源局出具了备案证明，资源储量规模为小型，开采设计利用储量及有关参数确定基本合理。

3、矿山建设规模的审查

设计生产能力：砖瓦用页岩8.47万 m³/年（折合15万 t/年），属中型建设规模。可供矿山开采年限约5.7年，考虑预计矿山修缮矿山公路、修筑截排水渠、剥离工程等工作时间为0.5年，则矿山的总服务年限约为6.2年。

4、开采方案的审查

设计采用的法律法规、技术规范标准等依据充分，符合《矿产资源开发利用方案》编写大纲要求，根据矿体的空间形态、赋存条件、采矿技术条件以及水文地质条件，设计采用露天开采方式，公路开拓，汽车运输方案，自上而下分台阶开采是可行的。采矿“三率”指标的设计基本合理，露天采场边坡构成要素的选取合适。

方案分析矿山水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件仅从设计角度作一般性叙述，不能代替其他方案中专题内容的结论。

5、选矿加工方案的审查

本方案不涉及选矿。

6、矿产资源综合利用

本矿山暂时无可综合利用的矿产资源。

7、环境保护、水土保持、土地复垦等方案的审查

《方案》中针对矿山建设项目环境保护、水土保持、土地复垦等方面仅从设计角度作一般性叙述，但不能代替专项的环境保护、水土保持、土地复垦报告，采矿权人均须按照有关规定进行专项的环境保护、水土保持、土地复垦报告的编制工作，并报有关主管部门的审批和备案。

8、矿山安全的审查

其技术方案基本可行，《方案》分析了危险源和危害因素，并对矿山安全隐患分析内容丰富，提出的安全预防措施有一定的针对性和可操作性，但不能代替专项的矿山安全设施设计、安评报告，采矿权人均须按照有关规定进行专项的矿山安全方面报告的编制工作，并报应急管理部门审批和备案。

四、建议

1、矿山在生产过程中要严格按阶梯式开采，应加强采掘施工安全工作，注意岩层的变化，及时清除危石，在有危险处设立警示标志等。

2、矿山在开采前须落实环保部门要求的相关环境保护措施，需加强矿山废渣及污水管理，防止对环境造成污染。

3、矿山应注意及时对边坡进行削坡分级覆绿，实现边开采边治理（边复垦），应及时开展绿色矿山建设，从采矿、生产、运输各个环节做好防污染环保工作。

4、矿山在今后开采中应严格按设计的开采方法采矿，同时禁止越层越界超规模开采。

5、尽快编制本矿山《绿色矿山建设实施方案》秉承绿色开发理念，围绕依法办矿、规范管理、综合利用、技术创新、节能减排、环境保护、土地复垦、矿地和谐、企业文化等有序推进绿色矿山建设。

五、评审结论

广东安元矿业勘察设计有限公司编写的《广西藤县上庆矿区砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用方案》经补充修改后，依据较充分，内容基本齐全，基本上达到国土资源部《矿产资源开发利用方案编写内容要求》及自治区国土资源厅关于《（矿产资源开发利用方案）编写内容要求的补充和说明》的要求，编制单位已按专家审查意见对方案进行了修改、完善及补充，并对一些问题进行了相应说明，同意编制单位的修改，同意方案通过审查，可报自然资源主管部门备案并作为矿山开发建设的依据。

藤县上庆砖瓦用页岩矿开发利用方案 评审会议专家组名单

日期：2020年6月14日

评审组	姓名	单位	职称	签名
主审专家	莫焕东	广西工业建筑设计研究院有限公司	高级工程师	莫焕东
评审专家	李扬进	中国-东盟地学合作中心(南宁)	高级工程师	李扬进
	刘元球	广西冶金研究院有限公司	工程师	刘元球