

审定稿

中煤湖北矿业投资发展有限公司
广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

中煤湖北矿业投资发展有限公司

2023 年 11 月

中煤湖北矿业投资发展有限公司
广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：中煤湖北矿业投资发展有限公司

编制单位：广西驰步工程设计咨询有限公司

法人代表：徐炳连

技术负责：徐炳连

项目负责人：陈海峰

编写人：许惠娟 张家荣 覃革帆

制图人员：覃革帆

审 核：陈海峰

审 定：徐炳连

提交时间:2023 年 11 月 22 日

专家评审意见

矿山地质环境保护与土地复垦方案专家评审意见

矿山名称	中煤湖北矿业投资发展有限公司广西扶绥县渠旧矿区熔剂用石灰岩、白云岩矿		
委托单位	中煤湖北矿业投资发展有限公司	法人代表	郭建东
编制单位	广西驰步工程设计咨询有限公司	编制人	许惠娟 张家荣
审 查 意 见			
<p>根据相关文件及规范，对《中煤湖北矿业投资发展有限公司广西扶绥县渠旧矿区熔剂用石灰岩、白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，以下简称《方案》方案进行评审，存在问题主要有以下几点：</p> <p>1、P3 完成工作量：核实野外调查是否完成有土地资源相关调查，并作定点记录。这是复垦工程方案需进行现场调查的内容。</p> <p>2、P14 开采顺序：先开采西采区，西采区的西-1、西-2、西-3 等 3 个采场同时开采，但在开采平面图上应标出各采区。</p> <p>3、P17 临时堆土场：前期剥离收集的弃土临时堆放在矿区中间 B 点西南侧的沟谷中，后期东采区开采收集的弃土堆放到前期西采区的采空区中，用做矿山闭坑后复垦用土。但从矿区中间未找到 B 点，是否为拐点 35-36 段的洼地？</p> <p>4、P18 地形地貌：由于矿区较大，分有两采区、矿山道路、临时堆土地场等，补充对各地段的微地貌的描述，包括周边谷地地貌特征。</p> <p>5、P22 气象水文：补充评估区岩溶谷地、洼地等是否有洪涝、内涝等情况，自然排水去向等。</p> <p>6、P27 土壤：补充评估区拟损毁地段土壤分布、厚度、质地等描述，为后续表土收集提供依据。</p> <p>7、P22 社会经济概况：补充评估区及周边的耕作物、林地等经济效益调查，为后面的项目经济效益分析提供数据。</p> <p>8、P25 矿区地层岩性：第四系有临桂组 (Q1)，为冲积层，但岩性又为溶余堆积层(Q)含砾粘土、粘土地，不是河流冲积层产物，应是岩溶区的溶余堆积产物，从评估区来看，应是溶余堆积层 (Q¹) 红粘土。</p> <p>9、P28 地质构造：补充矿山岩体结构面发育概况。对于矿山那么大，节理裂隙发育在哪？应根据对未来评价的主要边进行调查测量。</p> <p>10、P40 矿坑涌水量预测：经计算，露天采坑正常涌水量：Q 正常=1653m³/d，Q_{max}=91082m³/d。涌水量非常大，应进行说明分采区进行开采，且位于浸蚀基准面以上，矿坑内降雨可自然径流排泄，不形成积水。</p> <p>11、P42 体地质特征：报告照搬地质报告内容过来太多，没必要，本方案关注的矿区是其形态特征、空间分布，未来开采是否形成边坡，是否形成凹坑等才是本方案关注的主要特点。进行精简。</p> <p>12、P50 农业、林业及居民房屋建设：补充山脚下耕地分布情况。</p> <p>13、P56 现状地质灾害评估：A、不稳定斜坡评估中，对于 1#、2#均定性为“边坡整体稳定性较好”，但报告按不稳定斜坡进行评估不妥，应针对发育单体</p>			

矿山名称	中煤湖北矿业投资发展有限公司广西扶绥县渠旧矿区熔剂用石灰岩、白云岩矿		
委托单位	中煤湖北矿业投资发展有限公司	法人代表	郭建东
编制单位	广西驰步工程设计咨询有限公司	编制人	许惠娟 张家荣
审 查 意 见			
<p>危岩体进行评估即可；B、补充YW1的主控裂隙面、剖面图等。</p> <p>14、P63 地质灾害预测评估：A、对于引发或加剧采坡崩塌、滑坡评估中，应画出典型剖面图、赤平投影分析，并作表列出各边坡特征进行评估。B、崩塌滑坡评估中，补充对采坡以上自然斜坡纳入整体评估。</p> <p>15、P69 土地资源损毁预测评估：1#沉淀池建议修建在矿区红线内，不必要新增土地损毁。</p> <p>16、P80 复垦方向：由于矿山开采完后形成标高 130m 平台面积大，且平缓连片，根据宜耕则耕原则，增补耕地出发，建议 130m 平台复垦为旱地。</p> <p>17、P84 表土资源平衡分析：按复垦旱地重新核实所需表土量。从矿区看来都是基岩裸露，没有条件按厚度 0.3m 进行收集表土。废渣土按剥采总量的 0.6% 计算，均能自身满足复垦要求，但从此类矿山开采看，基本无法实现。表土需求量大 450859.6 m³，其来源关系到复垦工程能否实施，要实事求是进行计算。部分矿区内的洼地可以收集较厚表土。</p> <p>18、P90 排水沟设计：露天采场底部排水沟为基岩裸露，均采用浆砌片石进行修建，且要开挖 80×110cm 矩形断面，对于施工来说没必要那么设计。只需砌外侧，底部按水流向找平即可，省时省力省钱。临时堆土场没必要修建浆砌石排水沟。</p> <p>19、P91 岩溶塌陷防治：要根据本项目工程活动（采矿）提出爆破时加强监测，发现周边塌陷及时处置。并非“严禁强抽地下水”没有针对性措施。</p> <p>20、P92 临时堆土场：进下不明确位置，是在 35-36 号拐点洼地，还是 23 号拐点。修建挡墙设计要根排地形，在采坑底是不必挖 0.5m 深基地基，挡墙只需修北侧矿界地段。</p> <p>21、P95 露天采场底部平台复垦工程：确定底部平台复垦方向若改为旱地，那么重新统计复垦前后对比表、表土需求、覆盖表土工程量、旱地复垦标准、措施等相关内容。西部采场有底于 130m 的洼地，此部分回填至 130m 标高工程量要计算。</p> <p>22、P144 工程部署中，进一步对近 5 年进行细化；按边开采边治理复垦原则，对于西采区先采完应优先进行复垦。</p> <p>23、其它错漏。如照片应圈出矿区范围边线。</p> <p>综上所述，编制单位按专家意见对《方案》进行修改后，同意审查通过。</p>			
评审专家（签字）	钟宙锋	日期	2023 年 11 月 14 日

《中煤湖北矿业投资发展有限公司广西扶绥县渠旧矿区熔剂用石灰岩、

白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》评审意见

- 1、P39 断裂破碎带的水文地质特征及对矿坑充水影响阐述中“矿区内断层水位高于最低开采标高”的说法缺乏依据，在前述的水文地质条件及本段文字中均未提及关于断层带地下水水位埋深、标高及富水性指标等阐述的内容，请核实、补充；^{采场}补充^{五处}排水口的标高及其对^{基本农田}和其他地质环境的影响分析评述的内容；
- 2、矿坑充水条件分析中，关于碳酸盐岩溶洞裂隙水对矿坑充水的影响阐述“没有统一的地下水位”说法不妥；“矿体开采后围岩中的地下水直接对矿坑进行充水”的说法与前述的矿区水文地质条件所说的地下水位标高低于矿体开采最低标高是相互矛盾的，请核实；
- 3、P58 现状评估危岩地质灾害的危险性阐述中“见表 3-2-6”文中未见，请核实；
- 4、预测评估工程建设中采矿活动可能引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌滑坡地质灾害危险性预测评估(包括露天采场、矿山道路等)应补充各边坡的位置平面插图、典型不稳定斜坡发生灾害的危险性分析剖面图，并逐一对各边坡的坡向、坡角、岩层产状、节理裂隙发育情况及其产状、它们的组合关系、稳定性分析（如赤平投影分析）等进行补充阐述；工程建成后可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估关于边坡发生崩塌滑坡的危险性预测评估阐述中也应补充相关的内容。

2023 年 11 月 14 日

审查意见表

项目名称	广西扶绥县渠旧矿区熔剂用石灰岩、白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案		
姓名	黄绍富	职称 / 职务	高级农艺师 (农业-土化)
工作单位	广西壮族自治区土肥站 (退休)	联系电话	13878123676
<p>土地复垦方面按大纲要求编写，引用政策法规及技术标准准确，复垦措施基本符合项目区的实际情况，方案基本可行，需完善以下内容：</p> <p>1. P84 水资源平衡分析，内容主要是如何解决作物（植物）生长发育需水，不宜理解仅涉及灌溉工程，复垦时直接利用设计的矿山用水系统或周边耕地、园地的排灌系统及排灌条件，多为需提水解决，可持续利用性较差。矿区自然降雨水丰富，但分布不均而缺水是事实。建议对雨水收得到（地面平整度好，增设田埂田坎，创造尽可能拦截和有充足时间使雨水向土壤渗透时间及数量）、留得住（有效土层厚度、土地翻耕和土壤改良）、用得到（增加植被覆盖，减少地表裸露和水分无功损耗，水分高效利用）和农艺干预（调整播种时间（农作物需水量与降雨量大小季节同步）等解决办法。</p> <p>2. P84- 表土需求分析当中，①露天采场拟复垦为其他园地、灌木林地区域，分别覆土 0.5m、0.4m，至少应有 10 厘米的表土，种植坑也需用表土回覆，否则林木难于成活；②加工场地土壤层较厚，建设过程的土地平整和表土剥离等，清理废渣（清除至原地表土层）后，回填表土 0.3m，可否满足园地和乔木林地 50 厘米以上的基本需求（乔木林地如土层浅，支撑不了高大树干），需再核实。（<i>加工场土方量问题</i>）</p> <p>3. P85-可供表土中，；露天采场仅有部分可进行表土剥离，即原山脚缓坡处的其他园地和乔木林地、其他林地等，需分析可进行表土剥离面积各是多少。为满足复垦各地类土层厚度之需，可按实际需要收集生土，但必须将表土和生土分开堆放。</p> <p>4. P97 园地建议每株种植坑 5 公斤有机肥（基肥）+2.5 公斤复合肥（3 年追肥用量）；乔木按每株种植坑 3 公斤有机肥（基肥）+1.5 公斤复合肥（3 年追肥用量），灌木林每株种植坑 2 公斤有机肥（基肥）+1 公斤复合肥（3 年追肥用量）。</p> <p>5. P98 林间复绿，草种建议采用田菁。</p> <p>6. P99 加工场，因长年重型机械碾压而产生土体结构紧实，不利于蓄水保肥，建议在清理废渣后，增加土地翻耕内容。</p> <p>7. 各场地面积比较大，需增设地块内排水沟，整地为坡改梯地，需增设田坎和排水沟，并引到排洪沟，一是拦蓄雨水供植物利用，另外还可减少水土流失和影响周边土地。</p> <p>8. <i>增加防止加工场对周边农田粉尘污染等</i></p> <p>9. <i>表土堆放场能否满足收集表土剥离量和回填土壤有效需求，再核实。</i></p> <p style="text-align: right;">签 名：</p> <p style="text-align: right;">日期：2023 年 11 月 14 日</p>			

《中煤湖北矿业投资发展有限公司广西扶绥县渠旧矿区熔剂用石灰岩、白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》 评审意见

一、《方案》基本情况

《中煤湖北矿业投资发展有限公司广西扶绥县渠旧矿区熔剂用石灰岩、白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）按照《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知》（桂国土资规〔2017〕4号）要求编写，章节内容齐全，附图、附件规范，基本符合相关要求。

二、存在问题和修改意见

1、矿区内有高压线，按照规定高压线两侧 500m 范围不能进行爆破作业，根据《开发利用方案》，矿山开拓运输道路等基建工作都在高压线附近，在高压线迁移之前基本不能开展矿山基建工作，更谈不上开采和后续的恢复治理和土地复垦，因此应补充说明矿业权人与供电部门关于矿区内高压线迁移的进展情况，如果已签订相关的协议，建议把相关协议作为本《方案》的附件；

2、《方案》文字P11-12 中关于《核实报告》提交的矿区资源储量情况，因为矿区设计开发利用的只是划定矿区范围内的资源储量，因此划定矿区范围外的资源储量这部分内容可以忽略；另外因为划定矿区范围的申请已获得自然资源主管部门的批复，文中“拟划定矿区范围”的表述应进行更正；

3、在《方案》文字P13 关于矿区开拓运输方案的描述中，B点在何处？开拓运输道路如何布置？开拓运输道路与高压线的位置关系如何？在所附图片中都没有体现，因此建议增加一张矿区总平面布置图（直接引用开发利用方案的附图即可）；

4、《方案》文字P51 “图 2-6-1 矿区周边敏感点关系图”中的探矿权范围改为申请保留之后的探矿权范围，而不是最初的探矿权范围。

三、评审结论

《方案》根据评审专家和主管部门的意见和建议修改完善后通过评审。

评审员：

2023 年 11 月 14 日

邮箱：595548828@qq.com

电话：13878828829

《广西扶绥县渠旧矿区熔剂用石灰岩、白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦
方案》评审意见

1. 矿山地质环境保护与土地复垦方案报告中“土地复垦”投资预算不正确；
2. P49、P52、P70、P77“乔木林地 0.7201hm²”不正确，应为 0.7021hm²；
3. P69 加工场“按 0.3m 进行表土剥离收集，收集量约 19314m³”不正确，见 P86；
4. P85 表 5-2-9 土方需求量汇总表中存在的问题：
 - (1) 露天采场“其他园地”、“乔木林地”用土量不正确；
 - (2) 露天采场“其他园地”、“乔木林地”不回填土方，是否有条件进行坑栽？
5. P86 表 5-2-10 土方可供量汇总表中“废渣土收集”工程量应与计算结果一致；
6. P90 图 6-1-1P1 排水沟断面图中下底尺寸标注错误；
7. P90 表 6-1-3 排水沟工程量汇总表中存在的问题：
 - (1) 露天采场底部平台采用挖土石方方式设计排水沟是否合适？
 - (2) 挖土、石方工程量各是多少？
 - (3) 缺少回填土工程量；
 - (4) 核对 P1 工程量。
8. 缺少“沉砂池”工程设计；
9. P92“浆砌石方量约 113.75m³，伸缩缝 8.75m²”计算不正确；
10. P94 表 6-2-1 矿山地质环境防治工程量汇总表中“临时堆土场挡土墙工程”中的工程量与 P92 设计的工程量不一致；
11. P97 露天采场边坡复垦工程设计中存在的问题：
 - (1) 边坡平台内侧无需设计排水沟吗？

- (2) “浆砌石绿化储土槽”按高 0.30m 设计，低于回填土 0.40m；
- (3) “共需回填土方 47938.5m³”工程量不正确。
- 12.P98 露天采场底部平台复垦工程“灌木林地 102.9697hm²”面积不正确，应为 91.5843hm²；
- 13.P98 露天采场底部平台复垦工程“共需回填土方 47938.5m³”工程量不正确；
- 14.P98 “需种植茶树 511 株”工程量不正确；
- 15.P99 砌体及地面硬化层拆除工程量缺少计算过程；
- 16.P99 加工场地复垦工程“共需回填土方 10424.5m³”工程量不正确；
- 17.P100 沉淀池复垦工程设计中存在的问题：
- (1) 有必要对整个场地进行废渣清理吗？
- (2) “回填量按挖方计。经计算，回填表土量 789.5m³”工程量不正确。
- 18.P107 表 6-5-1 矿山土地复垦监测及管护工程量汇总表中补种苗木按 2 年计算不符合管护期 3 年的规定；
- 19.P108-P109 删除序号为“(2) - (6)”、“(9)”、“(12)”预算编制依据；
- 20.P109 补充以下预算编制依据：
- (1) 《广西壮族自治区国土资源厅关于印发广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知（桂国土资规（2017）4 号）；
- (2) 当地材料市场价格。
- 21.P110 材料信息价参考“玉林市建设工程造价管理站最新发布的《玉林市建设工程造价信息 2023 年第 3 期》”？
22. 主、次要材料分类不正确；
- 23.P110 表 7-1-1 主要材料单价表中存在的问题：

- (1) “碎石”缺少基价；
 - (2) “块石”、“砂(机制砂)”是否需要外购？
 - (3) “测量设备”不是材料；
 - (4) 缺少“水”等材料价格。
24. P111 建筑工程费率=1.0+2.5+1.5=5%不正确；
25. P112 “管理费费率根据《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)调整后管理费费率取值”？
26. P115 “按本方案实施治理复垦工程，无需勘察设计，本项目不涉及勘察计费”？
27. P116 基本预备费“按工程一至五部分投资合计的3%计算”不正确；
28. 监测应区分生产成本、治理复垦费用；
29. 基本预备费计算不正确；
30. P119 表 7-2-4 治理工程独立费用预算表、P124 表 7-3-4 土地复垦工程独立费用预算表中存在的问题：
- (1) “工程勘察计费”计算与说明不一致；
 - (2) 无需计算“招标业务费”；
 - (3) “工程竣工验收抽检费”计算不正确。
31. P125 “7.4. 预算结果”一节中的数据不正确；
32. 建筑工程单价计算表中存在的问题：
- (1) “柴油”的材料价差错误；
 - (2) P132 “安装排水管工程”单价表计算错误；
 - (3) 定额数量错误。如：P133 “人工铺筑反滤层工程”、P137 “表土回填，

运距 0.5km 工程”、P139 “栽植爬山虎工程”、P142 “坑栽松树工程” 单价表；

(4) P134 “地下水水质监测工程” 单价表中 “水质化验” 价格是从哪来的？
是材料吗？

(5) 选用定额不正确。如：P136 “表土收集，运距 0.5km 工程”、P138 “栽植山毛豆工程”、P141 “废渣清理外运工程” 单价表；

(6) 建议将施肥工程放到相应单价表中计算；

(7) P140 “林草地管护工程” 单价表中 “人工” 数量太过夸张。

评审专家：

2023 年 11 月 14 日

矿山地质环境保护与土地复垦方案评审表

矿山名称	中煤湖北矿业投资发展有限公司广西扶绥县渠旧矿区熔剂用石灰岩、白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案
提交单位	中煤湖北矿业投资发展有限公司
编制单位	广西驰步工程设计咨询有限公司

评审意见	<p>1. 建议与县级自然资源管理部门进一步对接, 确认工业场地及可建道路是否为耕地恢复图斑。</p> <p>2. 补充矿山周边永久基本农田分布图, 进一步充分论证矿山对周边永久基本农田的影响及相应防护措施。</p> <p>3. 补充县级自然资源管理部门的初审意见, 方案是否符合规划, 及建设用地指标审核和相应用地条件。</p> <p>4. 建议进一步细化工业场地功能分区, 补充平面布置图。</p> <p>5. 补充标准与现状的土地利用现状图(局部图), 图上用色线准确勾绘出建设项目位置范围、复垦范围及可能影响区域, 项目区和评估区内有农时, 要用不同色线勾出, 并加盖当地自然资源公章。</p> <p>6. 损毁土地现状及预测分析图, 要有图例和地形要素, 图面内容要反映损毁土地的方式、地类、面积、程度及时段。</p> <p>7. 土地复垦规划图, 和恢复治理工程布置图, 要体现复垦和恢复治理的责任范围、复垦工程、恢复治理工程、总体布局、实施计划、工程及阶段投资。</p> <p>8. 提供相关土地权属证明, 并挖名称, 征求土地权属人相关意见。</p> <p>9. 方案体现全程、全面及多种形式公众参与情况, 公众参与应征求包括临时用地土地权利人、集料所有者、土地复垦义务人、周边地区受影响的社会公众、自然资源管理部门及相关部门意见, 并说明公众意见及采纳情况, 附公众参与调查表或相关影像图件等。</p> <p>单位(部门): 崇左自然资源局</p> <p style="text-align: right;">代表签字: _____</p> <p style="text-align: right;">日期: 2023.11.10</p>
------	--

矿山地质环境保护与土地复垦方案评审表

矿山名称	中煤湖北矿业投资发展有限公司广西扶绥县渠旧矿区熔剂用石灰岩、白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案
提交单位	中煤湖北矿业投资发展有限公司
编制单位	广西驰步工程设计咨询有限公司
评审意见	<p>1. 矿区与电杆等爆破距离不足50米的范围，补充与电杆部门是否签订协议关系。</p> <p>2. 补充“三区三线”图、土地利用现状图，并论述周边村庄受影响情况。</p> <p>3. 补充开采爆破时，矿渣渣的防护措施。</p> <p style="text-align: right;">单位（部门）：扶绥县自然资源局 代表签字： 日 期：2023.11.14</p>

《中煤湖北矿业投资发展有限公司广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿矿山地质环境保护与复垦方案》评审意见及修改说明

项目名称：中煤湖北矿业投资发展有限公司广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿矿山地质环境保护与复垦方案	评审时间	2023 年 11 月 14 日
评审意见及修改说明	<p>钟亩锋专家意见及修改情况如下：</p> <p>1、P3 完成工作量：核实野外调查是否完成有土地资源相关调查，并作定点记录。这是复垦工程方案需进行现场调查的内容。</p> <p>修改说明：已补充野外核查中土壤调查工作量，对土壤厚度、特性、质地进行了调查并拍摄了照片，详见 P3。</p> <p>2、P14 开采顺序：先开采西采区，西采区的西-1、西-2、西-3 等 3 个采场同时开采，但在开采平面图上应标出各采区。</p> <p>修改说明：各采区划分详见附图 8 矿区范围与总平面布置图（引用）。</p> <p>3、P17 临时堆土场：前期剥离收集的弃土临时堆放在矿区中间 B 点西南侧的沟谷中，后期东采区开采收集的弃土堆放到前期西采区的采空区中，用做矿山闭坑后复垦用土。但从矿区中间未找到 B 点，是否为拐点 35-36 段的洼地？</p> <p>修改说明：临时堆土场位置详见附图 8 矿区范围与总平面布置图（引用）。</p> <p>4、P18 地形地貌：由于矿区较大，分有两采区、矿山道路、临时堆土场等，补充对各地段的微地貌的描述，包括周边谷地地貌特征。</p> <p>修改说明：已按意见补充各场地地段的地貌描述，临时堆土场位于露天采场范围内，随开采生产推进而拆除，详见 P18。</p> <p>5、P22 气象水文：补充评估区岩溶谷地、洼地等是否有洪涝、内涝等情况，自然排水去向等。</p> <p>修改说明：已补充评估区自然气象灾害的内容，详见 P21。</p> <p>6、P27 土壤：补充评估区拟损毁地段土壤分布、厚度、质地等描述，为后续表土收集提供依据。</p> <p>修改说明：已补充拟损毁场地土壤情况描述，详见 P22。</p> <p>7、P22 社会经济概况：补充评估区及周边的农作物、林地等经济效益调查，为后面的项目经济效益分析提供数据。</p> <p>修改说明：已补充评估区及周边农作物经济效益调查成果，详见 P23。</p> <p>8、P25 矿区地层岩性：第四系有临桂组（Q1），为冲积层，但岩性又为溶余堆积层（Q）含砾粘土、粘土地，不是河流冲积层产物，应是岩溶区的溶余堆积产物，从评估区来看，应是溶余堆积层（Q^{el}）红粘土。</p> <p>修改说明：已按意见修改土壤成因，根据土壤普查资料及现场调查，土壤较贫瘠，肥力低，应为黄粘土，详见 P25。</p>	

评审意见及修改说明

9、P28 地质构造：补充矿山岩体结构面发育概况。对于矿山那么大，节理裂隙发育在哪?应根据对未来评价的主要边坡进行调查测量。

修改说明：矿山岩体即开采矿体，本区为岩溶区，结构面（节理裂隙）发育概况见 P32-33 “2.4.3.岩溶发育特征”；矿山采用露天开采，最大采深 220.4m，终了边坡岩面基本上为新鲜岩面，评价详见 P43 “2.4.5.2.露天采场边坡稳定性评价”。

10、P40 矿坑涌水量预测：经计算，露天采坑正常涌水量： $Q_{\text{正常}}=1653\text{m}^3/\text{d}$ ， $Q_{\text{max}}=91082\text{m}^3/\text{d}$ 。涌水量非常大，应进行说明分采区进行开采，且位于侵蚀基准面以上，矿坑内降雨可自然径流排泄，不形成积水。

修改说明：已按建议补充完善，详见 P41 “2.4.4.2.(8) 矿区水文地质条件小结”。

11、P42 矿体地质特征：报告照搬地质报告内容过来太多，没必要，本方案关注的矿区是其形态特征、空间分布，未来开采是否形成边坡，是否形成凹坑等才是本方案关注的主要特点。进行精简。

修改说明：已按建议简化矿体特征描述的内容，详见 P43-44。

12、P50 农业、林业及居民房屋建设：补充山脚下耕地分布情况。

修改说明：已补充邻近矿区边界耕地的分布情况，详见 P52。

13、P56 现状地质灾害评估：A、不稳定斜坡评估中，对于 1#、2#均定性为“边坡整体稳定性较好”，但报告按不稳定斜坡进行评估不妥，应针对发育单体危岩体进行评估即可；B、补充 WY1 的主控裂隙面、剖面图等。

修改说明：（1）根据《评估规程》1#、2#边坡高度 $>40\text{m}$ ，不稳定斜坡强发育，根据赤平投影分析结果（详见 P59），两个边坡基本稳定，故按不稳定斜坡进行评价，稳定性较好；（2）已按建议补充 WY1 赤平投影分析，详见 P60-61。

14、P63 地质灾害预测评估：A、对于引发或加剧采坡崩塌、滑坡评估中，应画出典型剖面图、赤平投影分析，并作表列出各边坡特征进行评估。B、崩塌滑坡评估中，补充对采坡以上自然斜坡纳入整体评估。

修改说明：（1）已按建议对预测采坡引发或加剧崩塌、滑坡评估的采场边坡进行赤平投影分析，（2）已按建议对采坡上方自然边坡进行评估，详见 P65-68。

15、P69 土地资源损毁预测评估：1#沉淀池建议修建在矿区红线内，不必要新增土地损毁。

修改说明：已按建议修改沉淀池选址，沉淀池位置详见附图 2。

16、P80 复垦方向：由于矿山开采完后形成标高+130m 平台面积大，且平缓连片，根据宜耕则耕原则，增补耕地出发，建议+130m 平台复垦为旱地。

修改说明：已按建议调整露天采场底部平台复垦方向。

17、P84 表土资源平衡分析：按复垦旱地重新核实所需表土量。从矿区看来都是基岩裸露，没有条件按厚度 0.3m 进行收集表土。废渣土按剥采总量的 0.6%计算，均能自身满足复垦要求，但从此类矿山开采看，基本无法实现。表土需求量大

评 审 意 见 及 修 改 说 明	<p>450859.6m³，其来源关系到复垦工程能否实施，要实事求是进行计算。部分矿区内的洼地可以收集较厚表土。</p> <p>修改说明：已按调整后的复垦方向重新计算土方需求量并确定土方来源；矿区剥离 0.3m 厚表土的区域为坡脚、洼地等土壤较厚的区域，由于矿山开采方式为露天开采，不需保留底土，应剥尽剥，平均剥离厚度按 0.3m 计；废渣土收集量是根据同类型矿山生产经验计算，不足表土可利用矿山周边建设项目剥离的表土，回覆表土时加大培肥改良力度可达到复耕复绿的需要，详见 P90-92 “5.2.3.2.土方供求平衡分析”。</p> <p>18、P90 排水沟设计：露天采场底部排水沟为基岩裸露，均采用浆砌片石进行修建，且要开挖 80×110m 矩形断面，对于施工来说没必要那么设计。只需砌外侧，底部按水流向找平即可，省时省力省钱。临时堆土场没必要修建浆砌石排水沟。</p> <p>修改说明：已按建议修改底部平台排水沟设计，并删除临时堆土场浆砌石排水沟，详见 P96。</p> <p>19、P91 岩溶塌陷防治：要根据本项目工程活动（采矿）提出爆破时加强监测，发现周边塌陷及时处置。并非“严禁强抽地下水”没有针对性措施。</p> <p>修改说明：已按意见修改，详见 P95。</p> <p>20、P92 临时堆土场：不明确位置，是在 35-36 号拐点洼地，还是 23 号拐点。修建挡墙设计要根据地形，在采坑底是不必挖 0.5m 深基地基，挡墙只需修北侧矿界地段。</p> <p>修改说明：临时堆土场位置详见附图 5，考虑该堆土场使用年限较长，以及抗采矿活动扰动、预防其他地质环境问题等因素，故设计 0.5m 深的地基。</p> <p>21、P95 露天采场底部平台复垦工程：确定底部平台复基方向若改为旱地，那么重新统计复垦前后对比表、表土需求、覆盖表土工程量、旱地复垦标准、措施等相关内容。西部采场有低于+130m 的洼地，此部分回填至+130m 标高工程量要计算。</p> <p>修改说明：已根据调整后的复垦方向对复垦地类及面积数据、相关的技术标准与措施、复垦工程等内容进行调整；洼地回填工程详见 P105。</p> <p>22、P144 工程部署中，进一步对近 5 年进行细化；按边开采边治理复垦原则，对于西采区先采完应优先进行复垦。</p> <p>修改说明：矿山恢复治理与土地复垦工作前 5 年各工程部署详见“表 8-2-1”；考虑高压线 500m 内不能进行爆破，西采区先开工进行基建，待高压线迁移完成，整个矿区自上而下开采，最终东西采区合并为一个大平台，故闭坑后统一复垦。</p> <p>23、其它错漏。如照片应圈出矿区范围边线。</p> <p>修改说明：已按建议对照片进行标示，详见附照片。</p> <p>梁礼革专家意见及修改情况如下：</p>
---	---

评审意见及修改说明

1、P39 断裂破碎带的水文地质特征及对矿坑充水影响阐述中“矿区内断层水位高于最低开采标高”的说法缺乏依据，在前述的水文地质条件及本段文字中均未提及关于断层带地下水水位埋深、标高及富水性指标等阐述的内容，请核实、补充；补充采场五处排水口的标高及其对基本农田和其他地质环境的影响分析评述的内容。

修改说明：已核实并修改该项阐述，详见 P40；已补充采场无处排水口的标高，五处排水口不影响基本农田，已按建议对排水沟对周边环境的影响进行分析评述，详见 P73。

2、矿坑充水条件分析中，关于碳酸盐岩溶洞裂隙水对矿坑充水的影响阐述“没有统一的地下水位”说法不妥；“矿体开采后围岩中的地下水直接对矿坑进行充水”的说法与前述的矿区水文地质条件所说的地下水位标高低于矿体开采最低标高是相互矛盾的，请核实。

修改说明：已按建议核实矿坑充水条件的情况，并按实际情况进行修改完善，详见 P40。

3、P58 现状评估危岩地质灾害的危险性阐述中“见表 3-2-6”文中未见，请核实。

修改说明：已按意见删除错误的表述。

4、预测评估工程建设中采矿活动可能引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌滑坡地质灾害危险性预测评估（包括露天采场、矿山道路等）应补充各边坡的位置平面插图、典型不稳定斜坡发生灾害的危险性分析剖面图，并逐一对各边坡的坡向、坡角、岩层产状、节理裂隙发育情况及其产状、它们的组合关系、稳定性分析（如赤平投影分析）等进行补充阐述；工程建成后可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估关于边坡发生崩塌滑坡的危险性预测评估阐述中也应补充相关的内容。

修改说明：已按建议对主要的代表性边坡进行赤平投影分析，详见 P65-68；矿山边生产边复垦，最终边坡参数与工程建设中基本一致，不再重复分析。

黄绍富专家意见及修改情况如下：

1、P84 水资源平衡分析，内容主要是如何解决作物（植物）生长发育需水，不宜理解仅涉及灌溉工程，复垦时直接利用设计的矿山用水系统或周边耕地、园地的排灌系统及排灌条件，多为而提水解决，可持续利用性较差。矿区自然降雨水丰富，但分布不均而缺水是事实。建议对雨水收得到（地面平整度好，增设田埂田坎。创造尽可能拦截和有充足时间使雨水向土壤渗透时间及数量）、留得住（有效土层厚度、土地翻耕和土壤改良）、用得到（增加植被覆盖，减少地表裸露和水分无功损耗，水分高效利用）和农艺干预（调整播种时间：农作物需水量与降雨量大小季节同步）等解决办法。

修改说明：已按建议从以上方面对水资源平衡分析进行完善，详见 P89-90。

2、P84 表土需求分析当中，露天采场拟复垦为其他园地、灌木林地区域，分别

评
审
意
见
及
修
改
说
明

覆土 0.5m，至少有 10 厘米的表土，种植坑也需用表土回覆，否则林木难于成活。

修改说明：已按建议完善表土回填设计，详见 P90-92。

3、P85 可供表土中，露天采场仅有部分可进行表土剥离，即原山脚缓坡处的其他园地和乔木林地、其他林地等，需分析可进行表土剥离面积各是多少。为满足复垦各地类土层厚度之需，可按实际需要收集生土，但必须将表土和生土分开堆放。

修改说明：露天采场范围内可收集表土区域和剥离量计算详见 P90 “表 5-2-10 土方可供量汇总表”，已按建议对可剥离区加大剥离厚度，临时堆土场容量 6.0 万 m³，满足优先用于表土分类堆存后再堆放废渣土的规划。

4、P97 园地建议每株种植坑 5 公斤有机肥（基肥）+2.5 公斤复合肥（3 年追肥用量）；乔木按每株种植坑 3 公斤有机肥（基肥）+1.5 公斤复合肥（3 年追肥用量）；灌木林每株种植坑 2 公斤有机肥（基肥）+1 公斤复合肥(3 年追肥用量)。

修改说明：已按建议增加培肥用量，详见 P105。

5、P98 林间复绿，草种建议采用田菁。

修改说明：已按建议改用田菁作为复绿草种。

6、P99 加工场，因长年重型机械碾压而产生土体结构紧实，不利于蓄水保肥，建议在清理废渣后，增加土地翻耕内容。

修改说明：已按建议增加土地翻耕工程，详见 P108。

7、各场地面积比较大，需增设地块内排水沟，整地为坡改梯地，需增设田坎和排水沟，并引到排洪沟，一是拦蓄雨水供植物利用，另外还可减少水土流失和影响周边土地。

修改说明：场地建设时已进行平整，加工场地周边已设置有截排水沟，露天采场底部为大平台，无法分级。露天采场各排水口均有采场外排水沟相连，不会冲毁周边农田，详见 P73 “3.3.4.矿区水土环境污染预测评估”。

8、增加防止加工场对周边农田粉尘污染内容。

修改说明：已按建议增加粉尘防治的内容，详见 P99-100。

9、表土堆放场能否满足收集表土剥离和收集土壤存放需求，再核实。

修改说明：根据开发利用方案的设计，临时堆土场用于保护前期剥离的优质表土不被污染，采场采用分区开采，面积较大，可利用空闲的平台进行筛分并堆放废渣土。

张则景专家意见及修改情况如下：

1、矿区内有高压线，按照规定高压线两侧 500m 范围不能进行爆破作业，根据《开发利用方案》，矿山开拓运输道路等基建工作都在高压线附近，在高压线迁移之前基本不能开展矿山基建工作，更谈不上开采和后续的恢复治理和土地复垦，因此应补充说明矿业权人与供电部门关于矿区内高压线迁移的进展情况，如果已签订

评
审
意
见
及
修
改
说
明

相关的协议，建议把相关协议作为本《方案》的附件。

修改说明：已补充高压线迁移协议，详见附件 12。

2、《方案》文字 P11-12 中关于《核实报告》提交的矿区资源储量情况，因为矿区设计开发利用的只是划定矿区范围内的资源储量，因此划定矿区范围外的资源储量这部分内容可以忽略；另外因为划定矿区范围的申请已获得自然资源主管部门的批复，文中“拟划定矿区范围”的表述应进行更正。

修改说明：已按建议核实并修改，详见 P11。

3、在《方案》文字 P13 关于矿区开拓运输方案的描述中，B 点在何处？开拓运输道路如何布置？开拓运输道路与高压线的位置关系如何？在所附图片中都没有体现，因此建议增加一张矿区总平面布置图（直接引用开发利用方案的附图即可）。

修改说明：已按意见补充矿区总平面布置图，详见附图 8。

4、《方案》文字 P51“图 2-6-1 矿区周边敏感点关系图”中的探矿权范围改为申请保留之后的探矿权范围，而不是最初的探矿权范围。

修改说明：已按建议修改该插图，详见 P53。

谭光云专家意见及修改情况如下：

1、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告中“土地复垦”投资估算不正确。

修改说明：已按建议核实并修改。

2、P49、P52、P70、P77“乔木林地 0.7201hm²”不正确，应为 0.7021hm²。

修改说明：已按建议修改错误的的数据。

3、P69 加工场“按 0.3m 进行表土剥离收集，收集量约 19314m³”不正确，见 P86。

修改说明：已按建议核实并修改。

4、P85 表 5-2-9 土方需求量汇总表中存在的问题：

(1) 露天采场“其他园地”、“乔木林地”用土量不正确；

(2) 露天采场“其他园地”、“乔木林地”不回填土方，是否有条件进行坑栽？

修改说明：（1）已建议核实并修改；（2）露天采场拟复垦其他园地、乔木林地区域为临时堆料区，保留原土层条件，直接按种植坑回填表土可恢复种植。

5、P86 表 5-2-10 土方可供量汇总表中“废渣土收集”工程量应与计算结果一致。

修改说明：已按建议核实并修改，详见 P91。

6、P90 图 6-1-1P1 排水沟断面图中下底尺寸标注错误。

修改说明：已核对并修改该插图，详见 P97。

7、P90 表 6-1-3 排水沟工程量汇总表中存在的问题：

(1) 露天采场底部平台采用挖土石方方式设计排水沟是否合适？

(2) 挖土、石方工程量各是多少？

(3) 缺少回填土工程量；

评 审 意 见 及 修 改 说 明	<p>(4) 核对 P1 工程量。</p> <p>修改说明：已按建议核实并修改排水沟工程量表，回填土为平台回填土，包括在表土回填中，不再重复计算，详见 P97。</p> <p>8、缺少“沉砂池”工程设计。</p> <p>修改说明：沉砂池为矿山生产主体工程，本方案不再另行设计。</p> <p>9、P92“浆砌石方量约 113.75m³，伸缩缝 8.75m²”计算不正确。</p> <p>修改说明：已按建议核实工程量，详见 P99。</p> <p>10、P94 表 6-2-1 矿山地质环境防治工程量汇总表中“临时堆土场挡土墙工程”中的工程量与 P92 设计的工程量不一致。</p> <p>修改说明：已按建议核实并修改。</p> <p>11、P97 露天采场边坡复垦工程设计中存在的问题：</p> <p>(1) 边坡平台内侧无需设计排水沟吗？</p> <p>(2) “浆砌石绿化储土槽”按高 0.30m 设计，低于回填土 0.40m；</p> <p>(3) “共需回填土方 47938.5m³”工程量不正确。</p> <p>修改说明：(1) 根据当地实际情况，露采终了后，边坡平台实际上没有稳定水源且缺水，且疏干条件良好，故不设计边坡平台排水沟；(2) 已核实并重新设计浆砌石绿化储土槽；(3) 已按建议修改该工程量。</p> <p>12、P98 露天采场底部平台复垦工程“灌木林地 102.9697hm²”面积不正确，应为 91.5843hm²。</p> <p>修改说明：已按建议核实并修改，详见 P106。</p> <p>13、P98 露天采场底部平台复垦工程“共需回填土方 47938.5m³”工程量不正确。</p> <p>修改说明：已按建议核实并修改，详见 P106。</p> <p>14、P98“需种植茶树 511 株”工程量不正确。</p> <p>修改说明：已按建议核实并修改，详见 P106。</p> <p>15、P99 砌体及地面硬化层拆除工程量缺少计算过程。</p> <p>修改说明：已按建议补充拆除工程量计算过程，详见 P107。</p> <p>16、P99 加工场地复垦工程“共需回填土方 10424.5m³”工程量不正确。</p> <p>修改说明：已按建议核实并修改，详见 P108。</p> <p>17、P100 沉淀池复垦工程设计中存在的问题：</p> <p>(1) 有必要对整个场地进行废渣清理吗？</p> <p>(2) “回填量按挖方计。经计算，回填表土量 789.5m³”工程量不正确</p> <p>修改说明：场地清理主要为建设时的垫层，已核实并修改。</p> <p>18、P107 表 6-5-1 矿山土地复垦监测及管护工程量汇总表中补种苗木按 2 年计算不符合管护期 3 年的规定。</p> <p>修改说明：已按建议修改补种年限，详见 P114。</p>
---	---

19、P108-P109 删除序号为“（2）-（6）”、“（9）”、“（12）”估算编制依据。

修改说明：已按建议删除。

20、P109 补充以下预算编制依据：

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

（2）当地材料市场价格。

修改说明：已按建议补充，详见 P115。

21、P110 材料信息价参考“玉林市建设工程造价管理站最新发布的《玉林市建设工程造价信息 2023 年第 3 期》”？

修改说明：已核实并修改有误的内容，详见 116。

22、主、次要材料分类不正确。

修改说明：已核对各项材料并修改，详见 117。

23、P110 表 7-1-1 主要材料单价表中存在的问题：

（1）“碎石”缺少基价；

（2）“块石”、“砂(机制砂)”是否需要外购？

（3）“测量设备”不是材料；

（4）缺少“水”等材料价格。

修改说明：已核对各项材料并修改，详见 117。

24、P111 建筑工程费率=1.0+2.5+1.5=5%不正确。

修改说明：已核实并修改有误的内容，详见 P117。

25、P112“管理费费率根据《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）调整后管理费费率取值”？

修改说明：本方案管理费费率在《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》（2007 版）的费率基础上按桂水基〔2016〕16 号文调整后取值进行计算。

26、P115“按本方案实施治理复垦工程，无需勘察设计，本项目不涉及勘察设计的”？

修改说明：已按实际情况进行勘察设计的取费调整，详见 121。

27、P116 基本预备费“按工程一至五部分投资合计的 3%计算”不正确。

修改说明：已核实并修改基本预备费取费费率，详见 122。

28、监测应区分生产成本、治理复垦费用。

修改说明：按建议将“地质灾害巡视监测”列入安全生产成本，不计入本方案治理工程。

29、基本预备费计算不正确。

修改说明：基本预备费已更正取费费率并重新计算投资预算。

30、P119 表 7-2-4 治理工程独立费用预算表、P124 表 7-3-4 土地复垦工程独立

评 审 意 见 及 修 改 说 明	<p>费用预算表中存在的问题：</p> <p>(1) “工程勘察设计费”计算与说明不一致；</p> <p>(2) 无需计算“招标业务费”；</p> <p>(3) “工程竣工验收抽检费”计算不正确。</p> <p>修改说明：已删除招标业务费，已更正“工程勘察设计费”与“工程竣工验收抽检费”取费费率并重新计算投资预算。</p> <p>31、P125“7.4.预算结果”一节中的数据不正确。</p> <p>修改说明：已按最后投资预算结果进行修改。</p> <p>32、建筑工程单价计算表中存在的问题。</p> <p>(1) “柴油”的材料价差不正确；</p> <p>(2) P132“安装排水管工程”单价表计算不正确；</p> <p>(3) 定额数量不正确。如：P133“人工铺筑反滤层工程”、P137“表土回填，运距 0.5km 工程”、P139“栽植爬山虎工程”、P142“坑栽松树工程”单价表；</p> <p>(4) P134“地下水水质监测工程”单价表中“水质化验”价格是从哪来的？是材料吗？</p> <p>(5) 选用定额不正确。如：P136“表土收集，运距 0.5km 工程”、P138“栽植山毛豆工程”、P141“废渣清理外运工程”单价表；</p> <p>(6) 建议将施肥工程放到相应单价表中计算；</p> <p>(7) P140“林草地管护工程”单价表中“人工”数量太过夸张。</p> <p>修改说明：已按建议核实并修改预算投资各项错误单价，水质化验按市场价格取费。</p> <p style="text-align: center;">崇左市自然资源局生态修复科部门代表意见及修改情况如下：</p> <p>1、建议与县级自然资源管理部门进一步对接、确认工业场地及矿山道路是否为耕地恢复图斑。</p> <p>修改说明：经核实，本项目加工场地与矿山公路用地范围不涉及耕地恢复图斑。</p> <p>2、补充矿山周边永久基本农田分布图，进一步充分论证矿山对周边永久基本农田的影响及相关防护措施。</p> <p>修改说明：已补充基本农田分布图并分析矿山生产对基本农田的影响，详见 P52-53；已补充永久基本农田损毁的预防措施，详见 P100。</p> <p>3、补充县级自然资源管理部门的初审意见，方案是否符合规划，及建设用地指标审核和相关用地条件。</p> <p>修改说明：已补充，详见附件 10。</p> <p>4、建议进一步细化工业场地功能分区，补充平面布置图。</p> <p>修改说明：加工场地平面布置详见附图 8 矿区范围与总平面布置图（引用）。</p>
---	--

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">评审意见及修改说明</p>	<p>5、补充标准分幅的土地利用现状图（局部图，图上用色线准确勾绘出建设项目位置范围，复垦范围及可能影响区域，项目区和评估区内有永农时，要用不同色线勾出，并加盖当地自然资源局公章）。</p> <p>修改说明：当地自然资源局已出具土地利用现状图并校核过地类（详见附件10），永久基本农田分布图见附图12。</p> <p>6、损毁土地现状及预测分析图，要有图斑和地形要素，图面内容要反应损毁土地的方式、地类、面积、程度及时段。</p> <p>修改说明：已按建议补充地类图斑，损毁土地各项特性详见图件插表，详见附图2。</p> <p>7、土地复垦规划图和恢复治理工程部署图要体现复垦和恢复治理的责任范围、复垦工程，总体布局、实施计划、工程及阶段投资。</p> <p>修改说明：恢复治理与土地复垦各项要素详见图中插表，详见附图4、附图5。</p> <p>8、提供相关土地权属证明，并按实际征求土地权属人相关意见。</p> <p>修改说明：已补充土地权属证明，详见附件9。</p> <p>9、方案未体现全程、全面及多种形式公众参与情况。公众参与应征求包括临时用地土地权利人、集体所有者、土地复垦义务人、周边地区开采影响的社会公众、自然资源管理部门及相关职能部门意见，并说明公众意见及采纳情况，附公众参与与调查表或相关影像图片资料。</p> <p>修改说明：本项目建设主要影响的用地范围内的土地、高压线路，采矿权人已获得用地权属人的同意（附件9），高压线路已获得相关部门批准并于近期迁改（附件12）。</p> <p style="text-align: right;">编制单位(盖章)：广西驰步工程设计咨询有限公司 日期：2023年11月20日</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">专家复核意见</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	广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿		
	矿山企业名称	中煤湖北矿业投资发展有限公司（签章）		
	通讯地址	武汉东湖新技术开发区高新大道87号	邮 编	532199
	法人代表	郭建东	联系人	万鹏鹏
	联系电话		传 真	
	经济类型	其他有限责任公司	开采矿种	熔剂用石灰岩、白云岩
	矿区范围	见附图	矿山面积	1.21km ²
	建矿时间		生产现状	新建
	设计利用资源储量	21315.04 万 t	企业规模	大型
	服务年限	30 年		
	设计生产能力	700 万 t/a	实际生产能力	--
方案编制单位	单位名称	广西驰步工程设计咨询有限公司（签章）		
	通讯地址	南宁市良庆区体强路19号阳光城时代中心B座一层118号	邮 编	530201
	法人代表	徐炳连	联系人	陈海峰
	联系电话		传 真	
	主要编制人员			
	姓名	职责		签 名
	陈海峰	项目负责人、野外调查、方案审核		
	许惠娟	野外调查、编写		
	覃革帆	野外调查、制图		
	张家荣	方案编写		
徐炳连	野外调查、审定			

	土地类型		面积 hm ²			
	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用
复垦区土地利用现状	园地 02	其他园地 0204	0.5568	0	0.5568	0
	林地 03	乔木林地 0301	0.7021	0	0.7021	0
		灌木林地 0305	116.2030	0	116.2030	0
		其他林地 0307	5.0865	0	5.0865	0
	草地 04	其他草地 0404	1.6263	0	1.6263	0
	工矿用地 06	采矿用地 0602	0.0588	0	0.0588	0
	交通运输用地 10	农村道路 1006	0.0600	0	0.0600	0
	合计		124.2935	0	124.2935	0
复垦责任范围内土地损毁面积	类型		面积 (hm ²)		其中	
	损毁	挖损	116.2146	0	116.2146	
		压占	8.0789	0	8.0789	
		塌陷	0	0	0	
		小计	124.2935	0	124.2935	
	占用		0	0	0	
合计		124.2935	0	124.2935		
复垦土地面积	一级地类	二级地类	面积 hm ²			
			已复垦		拟复垦	
	耕地 01	旱地 0103	0	91.1489		
	园地 02	其他园地 0204	0	0.6434		
	林地 03	乔木林地 0301	0	5.4311		
		灌木林地 0305	0	11.9356		
	草地 04	其他草地 0404	0	1.5468		
	工矿用地 06	采矿用地 0602	0	0.0221		
	交通运输用地 10	农村道路 1006	0	0.5125		
	合计		0	111.2404		
土地复垦率%				89.50		
投资估算	土地复垦	静态投资 (万元)	1527.54	动态投资 (万元)	2521.06	
		单位面积静态投资 (万元/亩)	0.9155	单位面积动态投资 (万元/亩)	1.5109	
	治理	静态投资 (万元)	79.77	动态投资 (万元)	103.88	
	静态总投资 (万元)		1607.31	动态总投资 (万元)	2624.94	
	单位面积静态总投资 (万元/亩)		0.8621	单位面积动态总投资 (万元/亩)	1.4079	

一、自然地理与社会经济概况

一) 矿山交通位置

矿区位于崇左市北东方向 70°方向约 24km 处，扶绥县南西 250°方向约 31km 处，隶属扶绥县管辖，矿区中心地理坐标 ， 。矿区位于渠旧火车站南侧，距火车站站台直距约 550m，有县、乡公路直达，距南友高速渠旧出口约 8km，离左江约 2km，沿湘桂铁路经南宁中转南防铁路至防城港，距离约 270km。山脚有小路相连，交通便利。

二) 地形地貌

矿区地处岩溶峰林谷地地貌区，地形起伏明显，总体地形为东西两端高，中间低，四周为丘陵地形，海拔高程一般在 140~350m，最低标高为矿区北部洼地约 111.1m，最高标高为区内西南处沙岷莲山峰，海拔 350.4m，最大高差为 239.3m；地表自然坡度一般为 40~70°，地势起伏不平，地形较陡，为典型的喀斯特地貌，局部地段呈陡崖状。由于长期遭受侵蚀作用，原完整的碳酸盐岩地层分割成孤立的山峰，形态极不规则，溶沟、漏斗中等发育，地形相对较复杂。综上，矿区地形复杂程度为复杂、地貌单元类型单一。

三) 气象

扶绥县地处北回归线以南，属亚热带季风气候区。据气象资料，多年平均气温 22.15℃，极端最低气温-1.9℃，极端最高气温 41℃。霜期短，年平均无霜期达 346 天。全年总日照 1693.2 小时，年内日照高峰 5—9 月份，日照总时数 1108 小时，占全年 64.5%，日照充足，雨热同季。受季风影响，境内雨量充沛。据扶绥县气象局资料统计（2000 年-2010 年），多年平均年降雨量 1253.6mm，最大年降雨量为 1845.2mm，最小年降雨量为 854.7mm。多年月最大降雨量 223.2mm，多年日最大降雨量 189.00mm（2001 年 7 月 3 日），一次最大降雨量（任意 24h）202.7mm，日降雨量大于 50mm 的天数平均每年约 5 天。降雨量随时空而分配不均。丰水期一般为 5-9 月，降雨量为 900.5mm，占全年降雨量的 71.83%，其中以 6-8 月最高，共达 623.5mm；枯水期一般为 11 月至次年的 3 月，降雨量为 205.2mm，仅占全年降雨量的 16.37%。境内平均风速为 1.8m/s，风速、风向随季节变化。冬季多东北风，春夏季多东南风，秋季多为东南风，少数为东南风，一年中最多风向为东北风。

四) 水文

区域水系属左江水系。左江位于矿区北西侧约 1.6km，大致由南西向北东流至扶绥，流经扶绥境内的左江及支流总长为 598.1km，总控制流域面积 2710.3km²；年总径流量 11.5 亿 m³。左江由西向东贯穿扶绥县中部，沿途流经渠旧、渠黎、新宁、昌

平、龙头五个乡镇，其蜿蜒曲折的境内流程为 67.5km。据 73 年扶绥县水文站建站以来，实测最大流量为 8410m³/s，最小流量为 40.5m³/s，年平均流量为 864m³/s。测区左江水位标高 76.13~84.94m。矿区范围内无地表河流，矿山所在地区最低侵蚀基准面标高+106.5m，矿山采用露天开采，开采最低标高+130m，左江洪水对矿区无影响。

五) 土壤与植被

据土壤普查资料，项目区内土壤类型包括黄壤土及石灰土。矿区内及损毁土地以灌木林地为主，土壤类型主要为石灰土，分布于灰岩裂隙、溶洞及山脚缓坡，一般厚度 0.1m，石灰土一般为中性土，有机质含量较低（小于 1.0%），土壤较贫瘠，肥力低。矿山周围旱地及乔木林地的土壤主要为黄壤土，一般丘陵平地土层较厚，厚度约 1~5m，为当地耕作层主要土壤，质地粘重，有机质含量为 1.2%~2.5%，弱酸至碱性，pH 值一般在 5.5~7.9 之间，耕作层厚 0.15~0.3m；园地、林地表土层厚度 0.15-0.20m。

经现场调查，地表植被发育，以杂草、灌木为主，乔木零星，局部岩石裸露，坡脚平缓区域天然植被主要有樟树、松树等，人工植被有速生桉，植被覆盖度达 85%。矿区周边岩溶洼地分布的大量耕地，以种植甘蔗、玉米等为主，园地种植果树、茶树，例如柑橘、火龙果。矿区及周边无重点保护的珍稀植物。

六) 社会经济

2022 年，扶绥全县完成地区生产总值 289.28 亿元，同比增长 9.4%。全县规模以上工业实现总产值 515.4 亿元，同比增长 26.9%。规模以上工业增加值 138.9 亿元，同比增长 22%。财政收入 15.06 亿元，同比下降 19.52%。农林牧渔业总产值 114.5 亿元，同比增长 5.4%。城镇居民人均可支配收入 40296 元，同比增长 3.8%。农村居民人均可支配收入 19475 元，同比增长 6.6%。（资料来源：广西崇左扶绥县人民政府门户网站）

渠旧镇位于扶绥县西南部，西南与东罗镇为邻，西北、西南邻崇左市江州区，东北与渠黎镇接壤。距扶绥县城 50km，距崇左市区 37km，离首府南宁市区 120km，行政区域面积 165.39km²，有耕地面积 22.6 万亩，林地面积 52768 亩。渠旧镇辖 1 个社区、10 个行政村，第七次全国人口普查公报显示，常住人口 17997 人。渠旧镇以种植水稻、甘蔗、蔬菜、红瓜子等农作物为主。

二、矿区地质环境条件

一) 地层岩性

矿区内出露地层主要为上石炭-下二叠统马平组 (C₂P_{1m}) 和第四系临桂组，马平

组可分为 5 段，石灰岩矿赋存于上石炭-下二叠统马平组第二、四段，白云岩矿赋存于上石炭-下二叠统马平组第五段。

二) 地质构造

矿区地层为一倾向南东的单斜构造，倾向 120~160°，一般为 135°；倾角 10~23°，一般为 15°。矿区地质构造简单，仅发育一条正断层 F1 贯穿矿区西部。

三) 水文地质

区域的地下水为松散岩类孔隙水、碎屑岩基岩裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水及碳酸盐岩溶洞裂隙水 4 种类型。矿区及附近含水层可划分为：松散岩类孔隙水含水层、碳酸盐岩溶洞裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层。

矿区地处岩溶峰林谷地地貌区，矿区地层为石炭统一下二叠统马平组（C₂P_{1m}），岩性主要为白云岩、灰岩，岩溶中等发育，评估区位于区域水文地质单元Ⅱ的次级水文地质单元Ⅱ₂的径流区，地下水类型主要为碳酸盐岩溶洞裂隙水，矿山采用露天开采，设计开采矿体位于当地侵蚀基准面及地下水位以上，采矿活动无需抽排地下水。矿坑充水源主要为大气降水，地形有利于矿坑水自然排泄。总体上，矿区水文地质条件复杂类型属简单类型。

四) 工程地质

根据矿区岩土体工程地质性质，结合岩性、结构、组合关系、强度等，将本矿床岩石可划分为 1 个工程地质岩组和 1 个土体类型：含碎石粘土单层结构土体、中等岩溶化较坚硬的碳酸盐岩岩组。矿区工程地质条件复杂类型属总体简单局部中等类型。

五) 人类工程活动

本矿山为新建矿山，尚未进行过任何形式的开采及基建工程建设，故现状矿山人类工程活动对地质环境的破坏较轻。

矿山周边范围内的人类工程活动主要表现为附近居民的耕作等活动，对原有植被及表土造成破坏程度较轻。

综上，现状矿业活动对地质环境的影响程度较轻。

三、矿山地质环境问题

一) 矿山地质灾害及其隐患

已产生：评估区范围内未发现崩塌、滑坡及岩溶塌陷等地质灾害的发生。现状评估不稳定斜坡地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小；危岩地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小；现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

可能产生：预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡

地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。预测工程建成后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山建设工程自身可能遭受已存在的不稳定斜坡引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；可能遭受已存在的危岩地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。预测采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

二) 地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。

已产生：本矿山为新建矿山，经现场调查，矿山目前未进行任何形式的开采活动，对地形地貌的破坏程度较轻。

可能产生：未来采矿活动对地形地貌景观的破坏主要表现在露天采场、加工场地、矿山公路等地段，对地形地貌产生严重破坏。

三) 矿区含水层破坏。

已产生：现状采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻。

可能产生：预测采矿活动对含水层结构的影响和破坏程度较轻。

四) 水土环境污染。

已产生：现状采矿活动对水土环境的污染程度较轻。

可能产生：预测采矿活动对水土环境的污染程度较轻。

五) 土地资源的影响和破坏，包括压占、毁损的土地类型及面积。

已产生：本矿山为新建矿山，经现场调查，矿山目前未进行任何形式的开采活动，现状矿山未对土地资源产生损毁。

可能产生：预测未来采矿活动共计损毁土地面积 124.2935hm² (120.4799hm² 位于矿区范围内，3.8136hm² 位于矿区外)，包括其他园地 0.5568hm²、乔木林地 0.7021hm²、灌木林地 116.2030hm²、其他林地 5.0865hm²、其他草地 1.6263hm²、采矿用地 0.0588hm²、农村道路 0.0600hm²。损毁土地未占用永久基本农田，损毁方式为挖损及压占。

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

已产生：无

可能产生：预测采矿活动对周围交通干线、水利工程、工矿企业的影响程度较轻。

七) 已采取的防治措施和治理效果。

无

四、拟采取的保护与治理措施

一) 矿山地质灾害防治措施

1、露天采场不稳定斜坡预防措施

规范开采+截排水沟+坡面防护+巡视监测。

2、岩溶塌陷防治措施

加强管理，严禁强抽地下水+定期巡视监测。

3、其他地质环境问题

临时堆土场不稳定斜坡防治措施：挡土墙+截排水沟+巡视监测。

二) 含水层破坏防治工程破坏防治措施

根据现状评估及预测评估，采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻，本方案不专门部署针对含水层破坏的预防措施。

三) 水土污染防治措施

根据评估结果，预测矿山采矿活动对水土环境的污染程度较轻。本项目为露天开采建筑石料用灰岩矿山，开采的矿石无化学污染、无放射性污染，未来生产生活过程中不排放污染液体，采矿工艺不会造成下水水质污染、土壤污染。按环评要求，矿山生活废水经化粪池处理后用于周边山地和林地施肥，并需采取如下措施：①矿区、矿山道路、表土场、堆矿场、废石场（临时堆土场）、加工场地应设计有截排水沟（渠）、沉渣池；②对外排水时排水沟端部应设置简易消能池，防止冲毁农田、果树、公路等；③做到雨污分流，污水须沉渣或处理再排放。

由于各场地基本已设置有排水沟，本方案不做专项设计，生产过程矿山应严格按照环评部门要求设置足够容量的沉淀池，初期雨水收集到沉淀池中经澄清后排放，并做好其它废水的处理。

四) 地形地貌景观破坏防治措施

对露天采场、加工场地等损毁单元进行植被恢复，配合土地复垦工程，对地形地貌景观进行有效防治。

五) 土地复垦工程

主要采取表土/废渣土收集工程，建（构）筑物及地面硬化层拆除工程、废渣清运工程、土壤培肥改良工程、表土回填工程及植被恢复等工程措施复垦土地面积 111.2404hm²，包括旱地 91.1489hm²、其他园地 0.6434hm²、乔木林地 5.4311hm²、灌木林地 11.9356hm²、其他草地 1.5468hm²、采矿用地 0.0221hm²、农村道路 0.5125hm²，

土地复垦率 89.50%。

六) 监测工程

1、地质灾害监测

不稳定斜坡：布置在露天采场各边坡及临时堆土场。采取宏观变形观测方法进行监测。监测时限从生产至矿山恢复治理工程竣工后一个水文年。

监测频率：5-9 月雨季平均每月监测 3 次，其余时期每月监测 2 次，则每年监测 29 次。

2、含水层监测

对矿区周围地下水进行水质监测。水质监测频率:1 组/6 个月。监测时限从生产至矿山保护治理工程竣工后一个水文年。

3、地形地貌景观监测

布置在各损毁土地单元地段，监测各损毁土地单元的范围、面积和程度。监测频率：1 次/年。监测时限为从生产至矿山保护治理工程竣工后一个水文年。

4、土地复垦监测

包括土地损毁与土地复垦效果监测。土地损毁监测为监测各损毁土地单元的范围、面积、地类等情况；土地复垦效果监测为包括土壤质量监测、复垦植被监测及复垦配套设施监测。

七) 管护措施工程设计

管护内容为对复垦林草地的管护，包括水分及养分管理、修枝、密度调控、树林病虫害防治及林木补种等。

五、工作部署

本方案按矿山生产年限 30 年、矿山地质环境与土地复垦保护治理工程期 1.0 年及监测管护期 3.0 年进行规划，对矿山开采破坏情况按 5 年为一个阶段进行总体部署，设计分七个阶段进行矿山地质环境保护治理与土地复垦工程部署。分述如下：

第一阶段：2024 年 1 月至 2028 年 12 月，共 5.0 年，主要工作包括近期部署截排水沟及表土收集工程，整个生产过程中部署矿山地质环境监测、土地损毁及复垦配套设施监测工程。

第二阶段：2029 年 1 月至 2033 年 12 月，共 5.0 年，按边生产边治理复垦的原则，对开采完毕的采场台阶平台进行治理与土地复垦工程；生产过程中部署矿山地质环境监测工程、土地损毁及复垦配套设施监测工程，以及已复垦土地的监测及管护工程。

第三阶段：2034 年 1 月至 2038 年 12 月，共 5.0 年，按边生产边治理复垦的原则，对

开采完毕的采场台阶平台进行治理与土地复垦工程；生产过程中部署矿山地质环境监测工程、土地损毁及复垦配套设施监测工程，以及已复垦土地的监测及管护工程。

第四阶段：2039年1月至2043年12月，共5.0年，按边生产边治理复垦的原则，对开采完毕的采场台阶平台进行治理与土地复垦工程；生产过程中部署矿山地质环境监测工程、土地损毁及复垦配套设施监测工程，以及已复垦土地的监测及管护工程。

第五阶段：2044年1月至2048年12月，共5.0年，按边生产边治理复垦的原则，对开采完毕的采场台阶平台进行治理与土地复垦工程；生产过程中部署矿山地质环境监测工程、土地损毁及复垦配套设施监测工程，以及已复垦土地的监测及管护工程。

第六阶段：2049年1月至2053年12月，共5.0年，按边生产边治理复垦的原则，对开采完毕的采场台阶平台进行治理与土地复垦工程；生产过程中部署矿山地质环境监测工程、土地损毁及复垦配套设施监测工程，以及已复垦土地的监测及管护工程。

第七阶段：2054年1月至2057年12月，共4.0年，主要工作包括露天采场、加工场地等各损毁单元的保护治理及土地复垦工程，矿山地质环境监测工程，以及治理及土地复垦实施后的监测及管护工程。

本方案服务年限为34.0年，即从2024年1月至2057年12月。根据该矿山地质环境保护治理与土地复垦工程总体部署，细化各年度的工作计划安排。

六、经费估算及资金来源

本矿山地质环境保护与土地复垦方案的投资估算编制依据采用《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额（2007年版）》计价的要求完成，所用的工程材料价格参考广西区建设工程造价管理总站最新发布的《崇左市建设工程造价信息（2023年第9期）》，项目建设期的年物价指数按2.5%计。

一）经费估算

本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为2624.94万元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资1607.31万元，占投入总资金的61.23%，价差预备费1017.63万元，占投入总资金的38.77%。其中治理费用103.88万元，土地复垦费用2521.06万元。

二）资金来源

该项目的矿山地质环境保护与土地复垦经费均由中煤湖北矿业投资发展有限公司承担。

填表人：许惠娟

填表日期：2023年11月20日

目 录

1.前 言	1
1.1.任务由来及编制目的.....	1
1.2.方案编制工作概况.....	1
1.3.方案编制依据.....	3
1.4.方案的服务年限.....	7
2.矿山基本情况	8
2.1.矿山概况.....	8
2.2.矿山自然概况.....	17
2.3.社会经济概况.....	22
2.4.矿区地质环境背景.....	23
2.5.矿区土地利用现状.....	48
2.6.矿山及周边人类工程活动情况.....	49
2.7.矿山地质环境和土地条件小结.....	53
3.矿山地质环境影响评估和土地损毁评估	55
3.1.矿山地质环境影响评估范围与级别.....	55
3.2.现状评估.....	56
3.3.预测评估.....	63
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	79
4.1.矿山地质环境保护治理分区.....	79
4.2.土地复垦区与复垦责任范围确定.....	80
5.矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析	82
5.1.矿山地质环境治理可行性分析.....	82
5.2.矿区土地复垦可行性分析.....	82
6. 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计	95
6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程.....	95
6.2.地质环境治理工程设计.....	100
6.3.矿区土地复垦工程设计.....	102
6.4.矿山地质环境监测工程.....	110
6.5.矿区土地复垦监测和管护.....	111

7.经费估算	115
7.1.估算说明.....	115
7.2.矿山地质环境防治工程经费估算.....	123
7.3.土地复垦工程经费估算.....	127
7.4.估算结果.....	132
7.5.投资估算附表.....	133
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	157
8.1.总体工程部署.....	157
8.2.年度实施计划.....	158
9.保障措施与效益分析	159
9.1.保障措施.....	159
9.2.效益分析.....	162
10.结论与建议	164
10.1.结论.....	164
10.2.建议.....	165
矿区照片:	166
附表: 矿山地质环境现状调查表.....	167
附件 1: 探矿权证.....	错误! 未定义书签。
附件 2: 划定矿区范围批复.....	错误! 未定义书签。
附件 3: 矿山企业营业执照.....	错误! 未定义书签。
附件 4: 编制方案委托书.....	错误! 未定义书签。
附件 5: 编制单位承诺书.....	错误! 未定义书签。
附件 6: 矿山企业承诺书.....	错误! 未定义书签。
附件 7: 编制单位对本方案的初审意见.....	错误! 未定义书签。
附件 8: 矿山企业对方案的意见.....	错误! 未定义书签。
附件 9: 土地权属人意见.....	错误! 未定义书签。
附件 10: 当地自然资源部门对本方案的初审意见.....	错误! 未定义书签。
附件 11: 开发利用方案评审意见书.....	错误! 未定义书签。
附件 12: 矿山企业对高压线路迁移的承诺书.....	错误! 未定义书签。

附 图 目 录

图号	图 名	比例尺
1	矿山地质环境与土地损毁现状评估图	1: 5000
2	矿山地质环境与土地损毁预测评估图	1: 5000
3	矿山土地利用现状图	1: 10000
4	矿山土地复垦规划图	1: 5000
5	矿山地质环境保护治理工程部署图	1: 5000
6	矿山地质环境保护治理与土地复垦工程剖面图	1:1000
7	矿区土地遥感监测影像图	1: 10000
8	矿区范围与总平面布置图（引用）	1: 5000
9	露天开采最终境界平面图（引用）	1: 5000
10	露天开采终了境界剖面图（引用）	1: 2000
11	矿区水文地质图（引用）	1: 5000
12	基本农田分布图	示意图

1.前 言

1.1.任务由来及编制目的

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的通知》（桂国土资规〔2017〕4号），各级自然资源主管部门发证的矿山全部实行《矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案》和《土地复垦方案》合并编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿为探转采新立采矿权项目，采矿权人为申请办理采矿权登记手续，完善报批材料及相关用地手续，依法需编制该矿的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。2023年8月，中煤湖北矿业投资发展有限公司委托广西驰步工程设计咨询有限公司承担《中煤湖北矿业投资发展有限公司广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。

方案编制的目的是：落实矿山地质环境保护、土地复垦有关法律法规和政策要求；保证矿山地质环境保护和土地复垦义务的落实；保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处；为自然资源主管部门实施监管、采矿权人申请办理采矿权手续和建设用地手续提供依据。

1.2.方案编制工作概况

1.2.1.原有矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制、实施情况

本矿山属于新立项目，目前正在申请办理采矿权手续，尚未编制过矿山地质环境保护与土地复垦方案。

1.2.2.本方案编制工作概况

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》，在充分收集、分析矿山现有相关资料的基础上，广西驰步工程设计咨询有限公司接受委托后，按《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求的通知》中要求的工作程序，在充分收集、分析矿山现有相关资料的基础上，于2023年8月初组织技术人员对矿区及其周围采矿活动影响范围区域进行实地调查、走访，主要调查区域为拟建的露天采场、加工场地、矿山公路及周围村庄等。重点调查矿区的地质灾害发育现状、地层岩性、地质构造，通过现场调查及走访当地居民，明确矿山现状地质灾害发育情况及潜在危害对象。同时收集项目区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状及权属问题等相关资料；根据土地利用现状，对土地复垦义务人、土地使用权人、政府相关部门及相关权益人进行公众调查，在

充分听取了他们的意愿之后拟定初步确定土地复垦方向。

在矿山地质环境和土地现状调查基础上，根据矿产资源开发利用方案，对矿山开采区及其矿业活动的影响区，进行矿山地质环境影响评估，划分地质环境保护治理分区，提出矿山地质环境保护治理总体工程部署和方案适用期内分年度实施计划；明确矿山地质环境保护、治理、监测的对象和内容，提出有矿山地质环境保护治理工程的矿山地质环境监测工程，并分别提出有针对性的技术措施。同时，分析预测矿山采矿活动损毁土地类型、面积、程度，考虑矿山地区复垦条件、工程地质环境条件及土地权利人的意愿，对损毁土地进行复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向并部署相应的复垦工程措施。最后制定详细的矿山地质环境保护和土地复垦经费估算和效益分析。提出切实可行的组织保障、技术保障、资金保障措施，保障矿山地质环境保护和土地复垦工作进行顺利。方案编制完成后，按程序提交材料给当地自然资源主管部门。

本次矿山地质环境和土地资源调查以收集资料和现场调查为主，调查范围包括采矿权范围和采矿可能影响的范围。收集资料共 10 套，野外调查面积约 5.0km²（以地质灾害调查及摄像为主），调查线路约 12.0km，定地质地貌点 10 处，土壤调查点 3 处，水文地质点 5 处，拍摄照片 60 张。本次工作于 2023 年 8 月进行准备、搜集资料、编制评估工作大纲，2023 年 8 月至 2023 年 9 月进行室内资料整理、编制图表、编写报告。具体的工作程序见图 1-2-1，完成工作量见表 1-2-1。

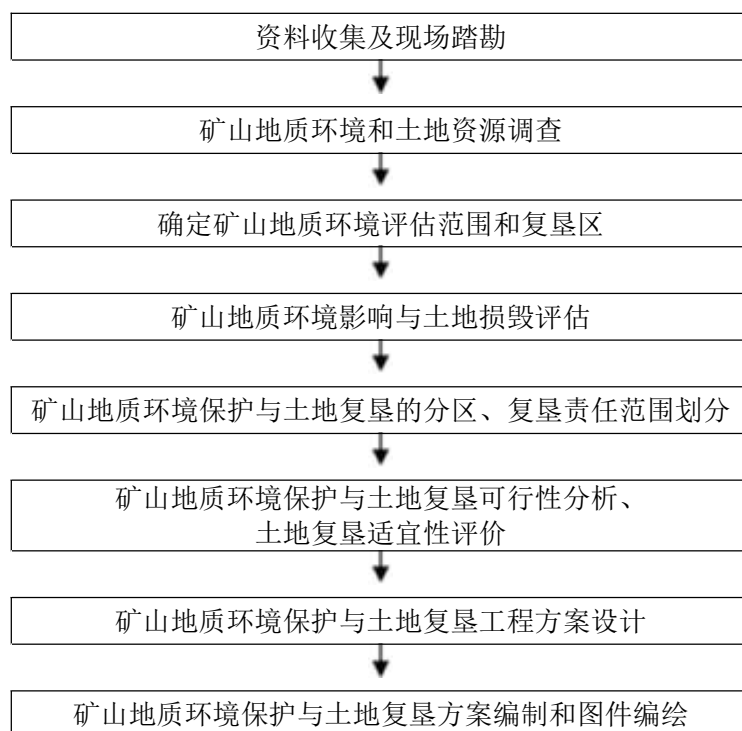


图 1-2-1 工作程序框图

表 1-2-1 完成工作量表

序号	工作项目	工作内容	单位	数量
1	收集资料	《区域测量地质报告》（1:20 万 崇左幅）	份	1
		《1:20 万崇左幅区域水文地质普查报告》	份	1
		《1:5 万水文地质图》	份	1
		广西壮族自治区地质灾害防治规划（2006~2020 年）	份	1
		《广西壮族自治区数质地质图 2006 版说明书》	份	1
		《广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩矿拟划定矿区范围资源储量核实报告》（2023 年 5 月）	份	1
		《广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩矿拟划定矿区范围资源储量核实报告评审意见书》（2023 年 6 月）	份	1
		《广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》（2023 年 8 月）	份	1
		《矿区土地利用现状图》	份	1
		《崇左市建设工程造价信息（2023 年第 9 期）》	份	1
2	野外调查	调查面积	km ²	5.0
		水文地质、土壤调查及地质地貌点	处	18
		拍摄相关照片	张	60

1.3.方案编制依据

1.3.1.法律、法规

1. 《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第 74 号，2009 年修正）；
2. 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正，2020 年 1 月 1 日实施）；
3. 《中华人民共和国水土保持法》（主席令第 39 号，2011 年 3 月 1 日起施行）；
4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（主席令第 31 号，2020 年 4 月 29 日第二次修订）；
5. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正，2018 年 1 月 1 日起实施）；
6. 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行）；
7. 《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订，2020 年 7 月 1 日起实施）；
8. 《地下水管理条例》（自 2021 年 12 月 1 日起施行）。

9. 《地质灾害防治条例》（国务院第 394 号令，2004 年 3 月 1 日起施行）；
10. 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日起施行）；
11. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日第三次修订，2021 年 9 月 1 日起施行）；
12. 《广西壮族自治区农业环境保护条例》（2016 年 11 月 30 日第二次修正）；
13. 《广西壮族自治区地质环境保护条例》（2019 年 7 月 25 日修正）；
14. 《广西壮族自治区环境保护条例》（2019 年修订）（自 2019 年 7 月 25 日起施行）。

1.3.2.部门规章

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

1.3.3.政策性文件

1. 《广西壮族自治区水利水电工程设计概（预）算编制规定》（桂水基〔2007〕38 号）；
2. 《财政部、国土资源部关于土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128 号）；
3. 《广西壮族自治区国土资源厅、财政厅关于调整我区土地整治项目预算人工费预算定额标准的通知》（桂国土资发〔2011〕19 号）；
4. 《关于印发广西壮族自治区地质灾害防治专项资金管理办法的通知》（桂财建〔2011〕373 号）；
5. 《区财政厅、国土资源厅关于转发<财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准通知>的通知》（桂财建〔2012〕21 号）；
6. 《广西壮族自治区国土资源厅关于加强土地复垦管理工作的通知》（桂国土资发〔2013〕91 号）；
7. 《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于取消编制矿山地质环境恢复治理水文地质详查报告的通知》（桂国土资办〔2014〕468 号）；
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. 《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）；
10. 《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）；

- 11.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）；
- 12.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）；
- 13.《广西壮族自治区国土资源厅办公室关于实行广西矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案公示制度的通知》（桂国土资办〔2016〕439号）；
- 14.《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）；
- 15.《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）；
- 16.《广西壮族自治区国土资源厅关于停止收缴矿山地质环境治理恢复保证金的通知》（桂国土资发〔2017〕56号）；
- 17.广西壮族自治区国土资源厅关于执行广西地方标准《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）（桂国土资办〔2017〕563号）；
- 18.《广西壮族自治区国土资源厅 广西壮族自治区财政厅 广西壮族自治区环境保护厅关于清退矿山地质环境恢复保证金有关事项的通知》（桂国土资发〔2018〕65号）。
- 19.《广西壮族自治区自然资源厅 广西壮族自治区财政厅 广西壮族自治区生态环境厅关于印发广西壮族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（桂自然资规〔2019〕4号）；
- 20.《广西壮族自治区自然资源厅办公室关于进一步规范矿山地质环境保护与土地复垦方案编制和审查要求的通知》（桂自然资办〔2019〕232号）；
- 21.《广西壮族自治区林业局关于印发广西壮族自治区恢复植被和林业生产条件及树木补种标准（试行）的通知》（桂林规〔2022〕1号）；
- 22.《广西壮族自治区水利厅关于调整水利工程安全文明施工措施费费率的通知》（桂水建设〔2023〕4号）。

1.3.4.技术标准与规范

- 1.《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》（桂国土资规〔2017〕4号附件1）；
- 2.《矿山地质环境恢复治理要求及验收规范》(DB45/T701-2010)；

3. 《土地复垦技术要求及验收规范》(DB45/T892-2012);
4. 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
5. 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044-2014);
6. 《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021);
7. 《区域地质图图例》(GBT 958-2015);
8. 《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328-90);
9. 《综合水文地质图图例及色标》(GB/T14538-93);
10. 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
11. 《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) ;
12. 《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001) (2009 年版) ;
13. 《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T 32864-2016);
14. 《滑坡防治设计规范》(GB/T 38509-2020);
15. 《泥石流灾害防治工程勘查规范 (试行)》(T/CAGHP 006-2018);
16. 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006);
17. 《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021);
18. 《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T 1625-2017);
19. 《危岩防治工程技术规范》(DB45/T1696-2018) ;
20. 《地下水监测井建设规范》(DZ/T0270-2014) ;
21. 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020) ;
22. 《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范》(DD2015-02);
23. 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015);
24. 《建筑边坡工程技术规范》(GB5033-2013) ;
25. 《造林技术规程》(GB/T15776-2016) ;
26. 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(G815618-2018) ;
27. 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(G836600-2018) ;
28. 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017) ;
29. 《土地开发整理项目预算定额标准》(2012 版) ;
30. 《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》(2007 版) ;
31. 《广西壮族自治区水利水电工程概 (预) 算补充定额》(2015 版) 。

1.3.5.其他相关资料

- 1.《区域测量地质报告》（1:20 万 崇左幅），广西壮族自治区地质局区域地质测量队，1971 年；
- 2.《1:20 万崇左幅区域水文地质普查报告》，广西壮族自治区地质局水文工程地质队，1984 年；
- 3.《广西壮族自治区地质灾害防治规划》（2006-2020）；
- 4.《广西壮族自治区数质地质图 2006 版说明书》；
- 5.《广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩矿拟划定矿区范围资源储量核实报告》，中煤湖北矿业投资发展有限公司，2023 年 3 月；
- 6.《广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩矿拟划定矿区范围资源储量核实报告评审意见书》（桂盛鑫储评字〔2023〕04 号），广西盛鑫自然资源规划设计有限公司，2023 年 6 月 20 日；
- 7.《广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》（南宁地科矿产技术有限公司，2023 年 8 月）
- 8.广西盛鑫自然资源规划设计有限公司对《方案》的评审意见书（桂盛鑫矿开审〔2023〕05 号），2023 年 8 月 22 日。
- 9.《矿区土地利用现状图》（扶绥县自然资源局提供）；
- 10.《崇左市建设工程造价信息（2023 年第 9 期）》，崇左市建设工程造价管理站；
- 11.方案编制委托书。

1.4.方案的服务年限

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

根据矿产资源开发利用方案，矿山服务年限为 30 年，加上闭坑后的矿山地质环境与土地复垦保护治理工程期 1.0 年及监测管护期 3.0 年，因此，本方案服务年限为 34 年（预计自 2024 年 1 月至 2057 年 12 月，基准期以获得采矿许可证之日算起）。当采矿权人扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式，以及当矿山总损毁范围扩大时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2. 矿山基本情况

2.1. 矿山概况

2.1.1. 矿山简介

2.1.1.1. 探矿权情况

探矿权首次设立时间为2010年4月29日，探矿权人为武钢资源集团有限公司，勘查单位为广西区域地质调查研究院，证号为 ，有效期为2010年4月29日—2013年4月29日，登记矿种为灰岩矿。其中各种变更情况见表2-1-1。2021年4月办理探矿权第三次保留，有效期限为2021年4月29日至2026年4月29日，证号、面积等探矿权要素不变，其范围拐点坐标见表2-1-2。

表 2-1-1 广西扶绥县渠旧矿区石灰岩矿探矿权历史沿革表

序号	许可证号	类型	项目名称	申请人	勘查单位	有效期起	有效期止	首次设立时间	总面积
1		新立	广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩矿普查	武汉钢铁集团矿业有限责任公司	广西壮族自治区区域地质调查研究院	2010-4-29	2013-4-29	2010-4-29	4.36
2		延续	广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩矿详查	武汉钢铁集团矿业有限责任公司	广西壮族自治区区域地质调查研究院	2013-5-14	2015-4-29	2010-4-29	4.36
3		延续	广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩矿勘探（80 坐标）	武钢资源集团有限公司	广西壮族自治区区域地质调查研究院	2015-5-18	2017-4-29	2010-4-29	4.36
4		一次保留	广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩矿勘探（80 坐标）	武钢资源集团有限公司	广西壮族自治区区域地质调查研究院	2017-4-29	2019-4-29	2010-4-29	2.95
5		二次保留	广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩矿勘探（2000 坐标）	武钢资源集团有限公司	广西壮族自治区区域地质调查研究院	2019-4-29	2021-4-29	2010-4-29	2.95
6		变更	广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩矿勘探（2000 坐标）	中煤湖北矿业投资发展有限公司		2020-12-9	2021-4-29	2010-4-29	2.95
7		三次保留	广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩矿勘探（2000 坐标）	中煤湖北矿业投资发展有限公司		2021-4-29	2026-4-29	2010-4-29	2.95

表 2-1-2 探矿权保留范围拐点坐标表

拐点编号	国家 2000 坐标			
	2000L	2000B	2000X	2000Y
1				
2				
3				
4				
5				

拐点 编号	国家 2000 坐标			
	2000L	2000B	2000X	2000Y
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
面积 2.95km ²				

2.1.1.2.拟申请采矿权情况

中煤湖北矿业投资发展有限公司在获得该探矿权后，为办理探矿权转采矿权相关手续，已完成了储量核实报告及矿产资源开发利用方案的编制及评审备案工作。根据矿产资源开发利用方案，拟申请矿区范围由 36 个拐点圈定，具体见表 2-1-3。拟申请采矿权各要素如下：

表 2-1-3 拟申请矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000X	2000Y	拐点编号	2000X	2000Y
申请矿区面积 1.21km ² ，申请开采标高 350~130m					

拟申请采矿权具体信息如下：

- 采矿权申请人：中煤湖北矿业投资发展有限公司；
- 矿山名称：广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿；
- 矿山地址：广西扶绥县渠旧镇；

开采矿种：熔剂用石灰岩、白云岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：700 万 t/年；

申请开采标高：+350.4m~+130.0m；

申请矿区面积：1.21km²；

矿山服务年限：30 年（含 1.1 年基建期）。

2.1.2.矿山开采历史与现状

2.1.2.1.矿山勘查简史

自上世纪 60 年代至今，矿区内相继开展了各种比例尺的区域地质、矿产地质调查、物化探测量、遥感、水文地质调查等工作：

（1）1961 年，广西石油队，开展崇左地区石油地质详查。

（2）1962 年，广西地质局桂南地质综合大队开展广西崇左市渠黎白云岩矿区初步勘探。

（3）1970 年，广西第三地质队在扶绥那标-邕宁吴圩一带开展锰矿普查。

（4）1975 年，广西区域地质测量队进行了 1：20 万凭祥、崇左、东兴、友谊关幅区域地质测量。

（5）1996—2000 年，广西区域地质调查研究院，开展了 1：5 万天西、江洲、柳桥、旧城幅区域地质调查。

（6）2003—2007 年，广西区域地质调查研究院，对区内进行 1：25 万区域地质调查修编，对区内地层序列进行了系统划分对比，建立了多重地层划分格架，为后来的工作提供了丰富的地质信息。

（7）2012 年 03 月至 2013 年 5 月，广西区域地质调查研究院对矿区进行了地质普查工作，编写了《广西扶绥县渠旧矿区熔剂用石灰岩矿普查报告》，并通过了业主武汉钢铁集团矿业有限公司（武钢资源集团前身）组织的评审，通过普查估算矿区熔剂用石灰岩资源量(333)46158.25 万 t，其中铁路压覆矿石资源量（333）25371.30 万 t，可利用矿石资源量（333）20786.94 万 t，平均品位 CaO：55.07%、MgO:0.58%、S：0.007%、SiO₂：0.153%；熔剂用白云岩矿矿石资源量（334）5500 万 t，达到了普查的目的。

（8）2013 年 10 月至 2014 年 12 月，广西区域地质调查研究院对矿区进行了地质详查工作，于 2015 年 7 月 8 日提交《广西扶绥县渠旧矿区熔剂用石灰岩、白云岩矿详查报告》，通过了广西壮族自治区国土资源规划院的评审（桂规储评字〔2016〕7 号），并备案（桂资储备案〔2016〕15 号）。通过详查工作，估算出冶金熔剂用石灰岩矿（332+333）资源

量 19559.21 万 t，其中（332）资源量 5931.34 万 t，占 30.33%；白云岩矿（332+333）资源量 2124.77 万 t，其中（332）资源量 579.95 万 t，占 27.29%；合计石灰岩矿白云岩矿（332+333）资源量 21683.98 万 t。石灰岩矿平均品位：CaO：54.85%，MgO：0.67%，SiO₂：0.090%，P：0.002%，S：0.006%；白云岩矿平均品位：MgO：18.26%，CaO：34.94%，SiO₂：0.265%，P：0.002%，S：0.003%，Al₂O₃+Fe₂O₃+Mn₃O₄+SiO₂：0.339%。另有铁路、村庄压覆石灰岩矿（332+333）资源量 23004.61 万 t，白云岩矿（332+333）资源量 1325.73 万 t，合计石灰岩矿白云岩矿（332+333）24330.34 万 t。

（9）2023年5月，中煤湖北矿业投资发展有限公司在2015年7月提交的《广西扶绥县渠旧矿区熔剂用石灰岩、白云岩矿详查报告》的基础上，对矿区进行了核实工作，在2023年5月提交了《广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿拟划定矿区范围资源储量核实报告》，该《核实报告》在2023年8月通过了广西盛鑫自然资源规划设计有限公司组织的评审，评审意见号（桂盛鑫储评字〔2023〕05号，2023年8月4日）。

截止 2023 年 5 月 27 日，拟设矿区范围内，无压覆资源量，保有黑色冶金熔剂用石灰岩矿、熔剂用白云岩矿（控制+推断）资源量合计 21662.21 万 t（控制资源量 12491.79 万 t，占比 57.67%，推断资源量 9170.42 万 t），建筑石料用灰岩（夹石）推断资源量 1000.26 万 m³（2690.71 万 t）。保有资源量即为累计查明资源量，保有资源量达到大型规模。其中：

①拟设矿区范围内，保有查明黑色冶金熔剂用石灰岩矿（控制+推断）资源量 19894.33 万 t，其中控制资源量 11791.17 万 t，占比 59.27%，推断资源量 8103.16 万 t。

②拟设矿区范围内，保有查明熔剂用白云岩矿（控制+推断）资源量 1767.88 万 t，其中控制资源量 700.62 万 t，占比 39.63%，推断资源量 1067.26 万 t。

③拟设矿区范围内，保有建筑石料用灰岩（夹石）推断资源量 1000.26 万 m³（2690.71 万 t）。

2.1.2.2. 矿山开采历史与现状

广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿属拟设置的新立矿山，矿区范围内尚无开采活动。

2.1.2.3. 周边矿权分布情况

本矿山周边 300m 范围内无其它采矿权设置，不存在矿权、矿界纠纷。

2.1.3. 矿山开发利用方案概述

2023年8月，南宁地科矿产技术有限公司完成对《广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿矿产资源开发利用方案》的编制工作，方案概况具体如下：

2.1.3.1.开采对象、资源储量、生产规模及矿山服务年限

方案设计开采范围为拟申请采矿权范围内+350.4m~+130.0m 标高间具有工业开采价值的矿体。

矿山设计利用资源量为 21315.04 万 t，其中熔剂用石灰岩 16856.45 万 t，白云岩矿 1767.88 万 t，建筑石料用石灰岩 2690.71 万 t。回采率取 95%，则可采出矿石资源量为 21315.04 万 t×95%=20249.29 万 t。设计确定矿山生产建设规模为 700 万 t/a，

产品方案为：熔剂用石灰岩、白云岩、建筑石料用灰岩碎石。

矿山设计服务年限计算如下：

$$T=Q \cdot K/A=21315.04 \times 95\%/700=28.9 \text{ (a)}$$

式中：Q——设计利用资源量，21315.04 万 t；

K——矿石回采率，取 95%；

A——年生产能力，700 万 t/a；

由于矿山是新立矿山，设计采用露天开采方式，矿山首采区修路、开拓、采场准备时间约 1.1 年，故矿山服务年限推荐取 30 年。

2.1.3.2.矿床开采方式

根据矿床赋存条件、开采技术条件以及矿区地形地貌特征，设计采用露天开采方式开采。

2.1.3.3.开拓运输方案

根据矿区地形地貌特征，矿体赋存条件、矿山建设规模及矿床开采方式等因素，设计采用公路开拓汽车运输的开拓运输方案。

根据矿区地形特征，结合高压线两侧 500m 范围不能进行爆破作业的规定，以 24 号拐点往 348°方向连线把矿山分为东、西两个采区，东采区由于受高压线路的影响，在高压线迁移之前不能进行爆破作业。

东采区首先从设计破碎站的位置（A 点： ）开始，往东南方向修矿山公路通往矿区 B 点（标高+155m）。

东采区：从 B 点（ ，H=+157m）往东修开拓公路，分别到达东采区的东-1（+250m 标高）、东-2（+235m 标高）、东-3 采场（+265m 标高）的装载平台，然后分别修机械上山道路通往山顶，削顶形成东-1（+265m）、东-2（+250m）、东-3（+280m）开拓平台，完成东-1 采场、东-2 采场、东-3 采场的基建开拓工程。

西采区：从 B 点开始，往西修开拓公路，分别到达西采区的西-1（+295m 标高）、西-2（+265m 标高）、西-3 采场（+280m 标高）的装载平台，然后分别修机械上山道路通

往山顶，削顶形成西-1（+310m）、西-2（+280m）、西-3（+295m）开拓平台，完成西-1采场、西-2采场、西-3采场的基建开拓工程。

各台阶的矿石由各采场出口接支线经矿山主运输公路运往破碎场，废石由各台阶出口直接运往临时堆场或回填区。

矿山开拓公路中，主运输道路采用双向车道，采场内部公路、支线公路采用单车道，均为泥结碎石路面，参考《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）和《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012），设计采用二级道路，双向车道路面宽 8.5m，单向车道路面宽 5.0m，最大纵坡 9%，每隔 300m 设一段长 60m、坡度 3%的缓和坡段，转弯曲线半径大于 25m，行驶速度不大于 30km/h。山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧应设置安全防护堤，安全防护堤的高度不应低于车轮直径的 0.5 倍。机械上山道路宽度 4.0m，坡度小于 25%。

卸矿平台 A 点到东采区东-1 采场距离约 2500m，平均坡度约 5.1%，卸矿平台 A 点到西采区西-2 采场距离约 3250m，平均坡度约 4.7%。

2.1.3.4. 矿山开采

(1) 开采顺序

矿区内探明的矿体中，分为东、西两个采区，由于东采区受高压线路的影响，在高压线迁移之前不能进行开拓施工和生产，所以先开采西采区，在高压线迁移之后再安排东采区开采。

西采区：西-1、西-2、西-3 三个采场同时开采，从各采场顶部的基建开拓平台开始，采用台阶式开采方法，从上到下沿矿体进行开采。

由于三个采场的开拓平台的高程不一致，在开采时要做好协调工作，统一降到+265m 平台后合并为一个大平台进行规范开采。

(2) 采场边坡参数

工作台阶高度：15m；

台阶坡面角：70°；

安全平台宽度：5m；

清扫平台宽度：8m（每隔 2 个安全平台设 1 个清扫平台）；

最小工作平台宽度：45m；

采场最终边坡角：<60°。

(3) 露天开采境界

地表境界：东西方向长 2260m，南北方向宽 270~840m；

采场底部：东西方向长 2200m，南北方向底宽 250~830m；

采场最终边坡最高标高+321m，采场底部标高+130m；

露天采场最终边坡最大垂直高差 191m；

露天采场西侧终了边坡最高 191m，最终边坡角约 53.6°；北西侧终了边坡最高 165m，最终边坡角约 54.2°；北侧终了边坡最高 155m，最终边坡角约 53.4°；东侧终了边坡最高 152m，最终边坡角约 53.1°；南侧终了边坡最高 132m，最终边坡角约 54.5°。

(4) 采矿方法与开采工艺

1) 采矿方法

矿山设计采用公路运输，各采场的运输公路已经达到各装载平台，各种采矿设备可以到达各采场的顶部的开拓平台，方案设计采用台阶式开采方法，实行从上到下开采，采用潜孔钻机钻孔，采用爆破方式松动矿石，采下矿石直接由挖掘机在各装载平台进行装运。

各台阶的推进方向从装载平台开始沿着开采平台向后推进。

2) 开采工艺

①削顶工艺

从装载平台开始修机械上山道路到达各山峰山顶后，进行初步削顶形成初始工作平台，然后采用分层法削顶，施工到基建开拓平台标高，分层高度 $\leq 15\text{m}$ /分层，分 2~3 层，削顶产生的矿石用挖掘机从工作面转运至下方的装载平台。

削顶施工过程中，山脚下要进行安全围挡，尤其是靠近施工作业面方向的山脚下，防止人员、设备靠近山脚，防止滚石伤害。削顶工作面正下方有矿山运输公路经过的，在削顶施工时，下方的公路不能通车，要错开时间，避免滚石伤害。

②开采工艺

矿山开采工艺为：凿岩、爆破、大块矿石二次破碎、搬运矿石及矿石加工。

a.凿岩：采用履带式潜孔钻机在采矿工作面上向下打倾斜炮孔。

b.爆破：选用乳化炸药、数码雷管，采用反向微差爆破方法起爆，把矿石松动崩落。

c.边坡清理：工作面爆破完毕后由安全人员对工作面边坡进行检查，对松石进行清理，清理完毕后才能进行下步工作。

d.大块矿石二次破碎：大块矿石采用挖掘机携带液压锤破碎。

e.搬运矿石：岩面矿石爆破后被抛落到工作平台及各采掘带平台，大块矿石经二次破碎后用自卸汽车搬运到破碎站加工。

当采矿工作面推进接近最终边坡时，应降低每次爆破的规模，采用多批次爆破方法，以保护最终边坡。各台阶底部按其不同的作用留足预设的宽度，使之分别形成安全平台和清扫平台，最终形成台阶式边坡。

2.1.3.5.防治水方案

(1) 拟采区

根据实地调查情况，矿山所在区域属于Ⅱ—左江径流区水文地质单元，矿山开采设计最低标高 130m，经过矿区附近的地表河流为左江，在该水文单元内左江河段水位标高 76~85m、水位变幅 2~4m，矿山设计采用露天开采方式，为非凹陷式开采，矿坑底高于左江水位，因此左江不会对矿坑充水。

拟申请矿区内无河流、溪沟、水库分布，仅在南部矿区外低洼处发现一个湖，湖面标高约 132m，距离矿区边界最近处约 400m，湖与矿区之间有低洼区（标高约+125m），该湖由大气降雨及地下水补给，地下水下降时则变干涸，别的洼地只有在大雨期间有积水，且很快通过裂隙排干，对矿山生产没有影响。

矿区范围内各采场的开采境界为山坡型阶梯状，雨季雨水可自然排泄，不用设置机械排水设备；采场周边没有汇水面积，不用设截排水沟，矿山防治水问题比较简单，但运输矿石的公路要挖好防水沟，开拓公路上侧低洼地方必须布好防水沟，避免山上雨水集中冲击路面。

开采到最低开采标高+130m 后，开采境界范围有 4 处可以自流排水的出口，其中 2 号拐点两侧长约 120m 区段出口可以直接往矿区北方排水；24-25 号拐点之间长约 240m、31 号拐点西侧之间长约 40m、35-36 号拐点之间长约 490m 区段出口可以直接往矿区周边的岩溶洼地排水。矿山要做好排水管理，采场排水不能对排水口地段其他设施和耕地（农田）造成危害。

矿山汇集的水要经过沉淀池澄清后才能外排，设计在各出水口下方设沉淀池，沉淀池根据地形设置，容积约为 75m³。

(2) 矿区的生活设施

矿区的生活设施（办公住宅区）设计在渠旧镇上，不受山洪影响。

(3) 加工场地

矿山的破碎生产设施布置在矿区北侧的缓坡上，平面标高约+120m，高于北侧的地形标高，下大雨时可以自流排水，不会发生暴雨积水浸泡矿石加工场地。加工场地周围拟建浆砌片石截排水沟。

2.1.3.6.矿石破碎加工

破碎生产工艺流程采用三级闭路复式破碎筛分工艺，采用封闭式生产线，有效除尘，避免尘害。破碎后经过皮带输送机运往外部。破碎系统另行设计，并按设计进行平整场地。

2.1.3.7.临时堆土场

因矿山剥离层薄，产生的废石废渣不多，前期西采区面积约 0.5km²，剥离收集的表土临时堆放在矿区中间的 B 点西南侧的沟谷中，后期东采区开采收集的表土堆放到前期西采区的采空区中，用做矿山闭坑后复垦用土。

表土堆放时，周边布置排水沟，避免雨水直接冲刷弃土堆，堆放边坡坡度小于 45°，分层堆放，单层堆高 5m，达到设计堆高后，上部整平种草绿化固土，避免引发地质灾害，堆放的表土用做矿山闭坑后复垦用土。临时堆土场具体设计见“6.3.2.1 土方收集堆放工程”。

2.1.3.8.矿山总图布置

矿山建设除露天采场外，拟布置加工场地、临时堆土场及办公生活区等生产生活辅助设施，各场地之间通过矿山公路相连接。

(1) 加工场地：在矿区北侧设计一个破碎站和堆矿坪，矿石运输到破碎站加工，然后再往外运输。破碎站设计有矿山运输道路相连接。

(2) 办公生活区：矿山办公生活区设计在矿区北部的渠旧镇，距离矿区约 2km，不在本方案治理复垦责任范围。

(3) 临时堆土场：前期剥离收集的弃土临时堆放在矿区中间 B 点西南侧的沟谷中，后期东采区开采收集的弃土堆放到前期西采区的采空区中，用做矿山闭坑后复垦用土。

2.1.3.8.矿山主要人员及设备

矿山主要人员及设备如下表所示。

表 2-1-4 矿山主要技术人员配备一览表

序号	工种	人数	序号	工种	人数
1	管理人员	10	7	装载机 WA600-3 司机	6
2	地质人员	2	8	钻机操作工	6
3	采矿人员	2	9	汽车司机	65
4	专职安全人员	3	10	其他工人	15
5	机电修理	6	11	破碎生产线操作工	18
6	挖掘机司机	6	12	后勤	6
合计					145
备注					

表 2-1-5 采矿主要设备一览表

序号	名称	单位	规格	数量	备注
1	柴油发电机组	台	500kw	1	备用
2	WA600-3 装载机	台	E=6.1m ³	3	
3	PC400-6 挖掘机	台	E=1.8m ³	3	
4	装载机	台	ZL50	2	
5	自卸卡车	辆	59t	33	
6	变压器	台	2000KVA	2	
7	潜孔钻机	台	CDM-30	3	
8	一破破碎机	套		2	
9	二破破碎机	套		4	
10	振动筛	套		4	
11	水泵	台	35KW 电机	2	
12	洒水车	辆		1	

2.2. 矿山自然概况

2.2.1. 地理位置

矿区位于崇左市北东方向 70°方向约 24km 处，扶绥县南西 250°方向约 31km 处，隶属扶绥县管辖，矿区中心地理坐标 ， 。矿区位于渠旧火车站南侧，距火车站站台直距约 550m，有县、乡公路直达，距南友高速渠旧出口约 8km，离左江约 2km，沿湘桂铁路经南宁中转南防铁路至防城港，距离约 270km。山脚有小路相连，交通便利（详见图 2-2-1 矿区交通位置图）。

图 2-2-1 矿区交通位置示意图

2.2.2.地形地貌

矿区地处岩溶峰林谷地地貌区，为典型的喀斯特地貌，海拔高程一般在 140~350m，地表自然坡度一般为 $40^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，地势起伏不平，地形较陡，局部地段呈陡崖状。由于长期遭受侵蚀作用，原完整的碳酸盐岩地层分割成孤立的山峰，形态极不规则，溶沟、漏斗中等发育，地形相对较复杂。

矿区地形起伏明显，总体地形为东西两端高，中间低，最低标高为矿区北部洼地约 111.1m，最高标高为区内西南处沙岬莲山峰，海拔 350.4m，最大高差为 239.3m。本矿山未来生产用地包括露天采场（东、西采区）、矿山公路、加工场地等，露天采场范围为整个矿区范围，主要为剥蚀作用形成的山峰，山间凹地与坡脚为灰岩风化堆积体，东采区海拔高程一般在 +131.5m~+278m，西采区海拔高程一般在 +117.0m~+350.4m，地表自然坡度一般为 $35^{\circ}\sim$

70°。矿山公路沿矿区中部北侧坡脚修建，微地貌主要为缓坡，矿区北侧加工场地位于平缓谷地。

综上，矿区地形复杂程度为复杂、地貌单元类型单一。

1、峰丛洼地；2、峰林谷地；3、孤峰平原；4、岩丘坡地区；5、低山丘陵区；6、河谷阶地区

图 2-2-2 评估区地貌图

照片 2-2-1 评估区峰林谷地地貌

2.2.3.气象水文

2.2.3.1.气象

扶绥县地处北回归线以南,属亚热带季风气候区。据气象资料,多年平均气温 22.15℃,极端最低气温-1.9℃,极端最高气温 41℃。霜期短,年平均无霜期达 346 天。全年总日照 1693.2 小时,年内日照高峰 5-9 月份,日照总时数 1108 小时,占全年 64.5%,日照充足,雨热同季。受季风影响,境内雨量充沛。据扶绥县气象局资料统计(2000 年-2010 年),多年平均年降雨量 1253.6mm,最大年降雨量为 1845.2mm,最小年降雨量为 854.7mm。多年月最大降雨量 223.2mm,多年日最大降雨量 189.00mm(2001 年 7 月 3 日),一次最大降雨量(任意 24h) 202.7mm,日降雨量大于 50mm 的天数平均每年约 5 天。降雨量随时空而分配不均。丰水期一般为 5-9 月,降雨量为 900.5mm,占全年降雨量的 71.83%,其中以 6-8 月最高,共达 623.5mm;枯水期一般为 11 月至次年的 3 月,降雨量为 205.2mm,仅占全年降雨量的 16.37%。境内平均风速为 1.8m/s,风速、风向随季节变化。冬季多东北风,春夏季多东南风,秋季多为东南风,少数为东南风,一年中最多风向为东北风。

2.2.3.2.水文

区域水系属左江水系。左江位于矿区北西侧约 1.6km,大致由南西向北东流至扶绥,流经扶绥境内的左江及支流总长为 598.1km,总控制流域面积 2710.3km²;年总径流量 11.5 亿 m³。左江由西向东贯穿扶绥县中部,沿途流经渠旧、渠黎、新宁、昌平、龙头五个乡镇,其蜿蜒曲折的境内流程为 67.5km。据 73 年扶绥县水文站建站以来,实测最大流量为

8410m³/s, 最小流量为 40.5m³/s, 年平均流量为 864m³/s。测区左江水位标高 76.13~84.94m。矿区范围内无地表河流, 矿山所在地区最低侵蚀基准面标高+106.5m, 矿山采用露天开采, 开采最低标高+130m, 左江洪水对矿区无影响。

本区为岩溶地貌区, 矿区周边的谷地基本为农田, 田间分布很多水塘, 灌溉方式主要为自提, 自然疏干条件良好, 地表流水最终汇入左江。根据走访及现场调查, 现状未发现有洪涝、内涝的情况, 但台风季伴随强降雨易造成涝灾。2022 年, 扶绥县先后遭遇洪涝、台风等 7 次自然灾害, 尤其“龙舟水”灾害。据统计, 1-10 月灾害共造成受灾人口 10200 人, 农作物受灾面积 924.13 公顷, 其中粮食作物受灾面积 59.6 公顷, 农作物成灾面积 55.58 公顷, 林地受灾面积 3 公顷, 灾害共造成直接经济损失 357.85 万元。(数据来源: 扶绥县人民政府门户网站)

2.2.4.土壤

据土壤普查资料, 项目区内土壤类型包括黄壤土及石灰土。矿区内及损毁土地以灌木林地为主, 土壤类型主要为石灰土, 分布于灰岩裂隙、溶洞及山脚缓坡, 一般厚度 0.1m, 石灰土一般为中性土, 有机质含量较低(小于 1.0%), 土壤较贫瘠, 肥力低。矿山周围旱地及乔木林地的土壤主要为黄壤土, 一般丘陵平地土层较厚, 厚度约 1~5m, 为当地耕作层主要土壤, 质地粘重, 有机质含量为 1.2%~2.5%, 弱酸至碱性, pH 值一般在 5.5~7.9 之间, 耕作层厚 0.15~0.3m; 园地、林地表土层厚度 0.15-0.20m。土壤剖面详见照片 2-2-2。

照片 2-2-2 拟设加工场地的林地土壤剖面

矿山未来生产建设拟损毁场地为露天采场、加工场地、矿山公路等地段。露天采场损毁地类主要为林地，少量园地、草地，大部分为岩峰，土壤主要分布在岩缝、冲沟，表土收集困难；山坡脚为石灰土堆积，土壤较丰富，厚度 0.5~1.5m，表土厚度约 0.1m。矿山公路拟沿山坡脚修建，损毁地类主要为林草地，土层厚度约 0.5m，表土厚度平均约 0.1m。加工场地位于矿区北侧谷地，损毁地类主要为林草地，土层厚度约 2m，表土厚度约 0.2m。

2.2.5.植被

矿区属岩溶峰林谷地地貌，经现场调查，地表植被发育，以杂草、灌木为主，乔木零星，局部岩石裸露，坡脚平缓区域天然植被主要有樟树、松树等，人工植被有速生桉，植被覆盖度达 85%。矿区周边岩溶洼地分布的大量耕地，以种植甘蔗、玉米等为主，园地种植果树、茶树，例如柑橘、火龙果。矿区及周边无重点保护的珍稀植物。矿区与周边植被概貌详见照片 2-2-3。

照片 2-2-3 拟建加工场地及其周围植被照片

2.3.社会经济概况

2022 年，扶绥全县完成地区生产总值 289.28 亿元，同比增长 9.4%。全县规模以上工业实现总产值 515.4 亿元，同比增长 26.9%。规模以上工业增加值 138.9 亿元，同比增长 22%。财政收入 15.06 亿元，同比下降 19.52%。农林牧渔业总产值 114.5 亿元，同比增长 5.4%。城镇居民人均可支配收入 40296 元，同比增长 3.8%。农村居民人均可支配收入 19475 元，同比增长 6.6%。（资料来源：广西崇左扶绥县人民政府门户网站）

渠旧镇位于扶绥县西南部，西南与东罗镇为邻，西北、西南邻崇左市江州区，东北与

渠黎镇接壤。距扶绥县城 50km，距崇左市区 37km，离首府南宁市区 120km，行政区域面积 165.39km²，有耕地面积 22.6 万亩，林地面积 52768 亩。渠旧镇辖 1 个社区、10 个行政村，第七次全国人口普查公报显示，常住人口 17997 人。渠旧镇以种植水稻、甘蔗、蔬菜、红瓜子等农作物为主。根据调查走访，农作物每年受天气等因素的影响，产量及质量有所差异，其价格随之波动，其中水田 1000~1200 元、旱地亩产值 900~1100 元，园地亩产值 1200~1800 元，林地亩产值 500~800 元。

2.4.矿区地质环境背景

2.4.1 地层岩性

2.4.1.1.区域地层

矿区位于南华准地台钦州残余地槽十万大山断陷与右江再生地槽西大明山隆起的接合部位，区域内出露地层主要为晚泥盆世-早二叠世碳酸岩相沉积（图 2-1），出露地层有泥盆系融县组、石炭系英塘组、巴平组、都安组、黄龙组、晚石炭世-早二叠系马平组、二叠系栖霞组、茅口组、合山组、大隆组、三叠系马脚岭组、白垩系新隆组和第四系临桂组。现分述如：

图 2-4-1 区域地质图

(1) 泥盆系融县组 (D_{3r})：分布于区域的东北角，岩性为浅灰、灰白色中-厚层状砂

屑灰岩、藻砂屑灰岩夹微晶灰岩、鲕粒灰岩、砾屑灰岩。

(2) 石炭系英塘组 (C_{1yt})：分布于区域的东北角和东部，岩性为灰、灰黄-灰黑色薄层硅质岩、硅质泥岩、含硅质页岩、含竹节石泥质硅质岩夹泥岩。

(3) 石炭系巴平组 (C_{1-2b})：分布于区域的北部，岩性为一套深灰色薄-中层含硅质条带的微晶灰岩、生物屑灰岩、砾屑灰岩。

(4) 石炭系都安组 (C_{1-2d})：分布于区域的中北部，岩性为一套灰色-浅灰色中-厚层状微晶砂屑灰岩、厚-巨厚层状含生物屑微晶灰岩夹巨厚层状亮晶砂屑砂岩、微晶灰岩。

(5) 石炭系黄龙组 (C_2h)：分布于区域的中东部，岩性为一套浅灰-灰色中-厚层生物屑灰岩、生物屑泥晶灰岩、白云质灰岩、白云岩。

(6) 石炭-二叠系马平组 (C_2P_{1m})：分布于区域的中部和东部，岩性为灰、浅灰、浅灰白色中厚层生物屑灰岩、砂屑灰岩夹白云质灰岩、白云岩，局部夹燧石条带。

(7) 二叠系栖霞组 (P_{2q})：分布于区域的中部，岩性为一套深灰色、灰黑色薄-厚层状泥晶灰岩组合，含泥质条带、硅质条带和结核。

(8) 二叠系茅口组 (P_{2m})：分布于区域的中南部，岩性为一套浅色厚层块状灰岩，有时夹燧石团块灰岩、白云岩、白云质灰岩组合。

(9) 二叠系合山组、大隆组 (P_{2h-d})：分布于区域的中南部，岩性为灰-深灰色含燧石灰岩、燧石灰岩及少量团块状灰岩夹硅质岩、砂质页岩。

(10) 三叠系马脚岭组 (T_{1m})：分布于区域的西南部，岩性为肉红-浅灰色薄层灰岩夹白云质灰岩、鲕状灰岩。

(11) 白垩系新隆组 (K_{1x})：分布区域的中南部，岩性为一套紫红色砾岩、含砂砾岩夹泥质粉砂岩。

(12) 第四系 (Q^{el})：分布区域的西南角，岩性下部为砾石层，上部为砂土、粘土层。

2.4.1.2. 矿区地层

矿区内出露地层主要为上石炭-下二叠统马平组 (C_2P_{1m}) 和第四系临桂组，马平组可分为5段，石灰岩矿赋存于上石炭-下二叠统马平组第二、四段，白云岩矿赋存于上石炭-下二叠统马平组第五段，各地层特征分述如下：

(1) 马平组第一段 ($C_2P_{1m}^1$)

零星出露在矿区东北、中部，出露面积较小，是本矿床矿层底板。岩性为浅灰-灰白色厚层细-中晶白云岩、微-细晶白云岩夹少量微晶生物屑灰岩，顶部白云岩夹少量生物屑钙质硅质条带或团块。厚度大于30m。

(2) 马平组第二段 ($C_2P_1m^2$)

分布在矿区大部分地区，是石灰岩矿的主要矿层。岩性为：底部为灰色中-厚层微晶生物屑灰岩夹生物屑灰岩，与一段分界处夹生物屑钙质硅质条带或团块；之上为灰-灰白色厚层-块状微晶生物屑灰岩夹少量中层生物屑（砂-砾）灰岩、生物屑（砂）灰岩夹少量微晶生物屑灰岩，产丰富的有孔虫、蜒、海百合茎及单体珊瑚化石。厚度138~251m。

(3) 马平组第三段 ($C_2P_1m^3$)

分布在矿区的西南、中部和东部，为石灰岩矿体的夹石。岩性为灰-灰白色厚层-块状生物屑白云岩夹中层细晶白云岩，产有孔虫、蜒、海百合茎、珊瑚化石。局部具水平纹层。厚度6.88-13.58m。

(4) 马平组第四段 ($C_2P_1m^4$)

分布在矿区的西南、中部和东部，为石灰岩矿的次要矿层。岩性为灰-灰白色厚层-块状夹少量中层生物屑灰岩夹少量微晶生物屑灰岩，产丰富的有孔虫、蜒、海百合茎、珊瑚化石。厚度17.49-69.78m。

(5) 马平组第五段 ($C_2P_1m^5$)

分布在矿区的南部和东部，是白云岩矿的主要矿层。岩性为灰-灰白色厚层-块状细晶白云岩夹中层细晶灰质白云岩、生物屑细晶灰质白云岩、生物屑灰岩、微晶生物屑灰岩，底部有两套白云岩夹生物屑钙质硅质条带和团块，灰岩产丰富的有孔虫、蜒、海百合茎化石。厚度大于80m。

(6) 第四系 (Q^{el})

主要是溶余堆积层粘土，以土黄色粘土、含砾粘土为主，含少量灰岩砾石，砾径0.2~1cm。主要分布在矿区的低凹处。

2.4.2.地质构造与地震等级

2.4.2.1.区域地质构造

(1) 区域地质构造

根据《广西壮族自治区数字地质图 2006 年版说明书》，广西地壳划分为 3 个二级构造单元，6 个 3 级构造单元和 17 个 4 级构造单元（图 2-4-2，表 2-4-1）。矿区区域上构造单元属华南板块南华活动带右江褶皱系西大明山凸起。西大明山凸起是褶皱基底出露比较广泛的地区。基底为寒武系复理石碎屑岩，盖层由泥盆系-下三叠统组成，台沟相与台地相沉积并存，由滨岸相碎屑岩-浅海台地相碳酸盐岩、台沟相硅泥质岩-槽盆相复理石建造组成。华力西-印支期海相火山喷发活动强烈，形成多期次火山岩建造，由中基性-酸性，由

弱-强的演化特征；侵入岩不甚发育，主要有燕山期酸性岩分布，形成昆仑关花岗岩体。基底褶皱为近东西向紧密线状复式褶皱，盖层褶皱受基底构造控制，亦以东西向褶皱为主，一般为平缓开阔，构成在西大明山大型背斜为主体的复式褶皱构造。

表 2-4-1 广西构造单元划分简表

一级	二级	三级	四级
华南 板 块	I 杨子陆块	I ₁ 桂北地块	I ₁ ¹ 九万大山隆起
			I ₁ ² 龙胜褶皱带
	II 南华活动带	II ₁ 桂中- 桂东北褶皱系	II ₁ ¹ 来宾凹陷
			II ₁ ² 桂林弧形褶皱带
			II ₁ ³ 海洋山凸起
			II ₁ ⁴ 大瑶山隆起
		II ₂ 右江褶皱系	II ₂ ¹ 百色凹陷
			II ₂ ² 那坡断陷
			II ₂ ³ 靖西-都阳山凸起
			II ₂ ⁴ 灵马凹陷
			II ₂ ⁵ 西大明山凸起
			II ₂ ⁶ 十万大山断陷
	III 华夏陆块	III ₁ 钦州褶皱系	III ₁ ¹ 灵山断褶带
			III ₁ ² 六万大山凸起
			III ₁ ³ 博白断褶带
III ₂ 云开地块		III ₂ 天堂山隆起	
III ₃ 桂东褶皱系		III ₃ 鹰扬关褶皱带	

图 2-4-2 广西构造单元划分示意图(引自《广西壮族自治区数字地质图 2006 年版说明书》)

(2) 区域断裂构造特征

评估区附近(50km 范围内)的断裂主要有百色-合浦断裂、田林-巴马断裂(详见图 2-4-3), 断裂基本情况分述如下:

1) 凭祥-南宁断裂(图上编号 33): 区域性断裂。南起凭祥市伏波山西麓, 向北东经宁明县、崇左市板利乡、扶绥县, 至南宁市金陵镇一带分岔, 一支向北延入武鸣县南侧, 至大明山北麓一带与南丹—昆仑关断裂带相接, 另一支沿南宁盆地与大明山之间延伸, 于昆仑关以南与南丹—昆仑关断裂带相接。由一系列平行的北东向断裂组成, 切割地层主要有寒武系、泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系, 断裂南段控制海西期—印支期岩浆活动, 以海底火山喷发为主, 早二叠世茅口期、晚二叠世及早、中三叠世中基性、中酸性火山岩广泛分布, 尤以凭祥一带最发育, 有厚达三千余米的三叠纪火山岩, 印支期基性—超基性侵入岩亦见于宁明、凭祥一带。断裂北段两个分支均为大明山隆起的边缘断裂, 其中南支断裂控制了南宁新生代盆地的发育, 为断陷性质。该断裂带位于矿区南东侧约 13.0km 处。

2) 东门-新江断裂(图上编号 34): 区域性断裂。位于扶绥县东门镇至南宁市邕宁区

新江镇一带，呈北东向展布，西端接凭祥—南宁断裂，东端隐没于白垩系红层盆地中，总长约 100km。断裂主要切割地层有石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系和白垩系，为一多期次活动的复合型断裂，印支期活动形成，燕山期断陷并控制十万大山盆地西北缘，其西南侧侏罗系和白垩系陆相盆地轴线与断裂平行。断裂内见破碎带断断续续分布，局部地段有硅化和黄铁矿化，有微细粒浸染型金矿产出。该断裂带位于矿区南侧约 21.0km 处。

3) 黑水河断裂（图上编号 35）：区域性断裂。位于崇左县濛濛镇至靖西县魁圩乡一带，呈北西向，东起大新县雷坪乡一带，经大新县硕龙镇、下雷镇和靖西县湖润镇等地并与黑水河平行或重合，断裂两端尖灭，长约 65km。断裂主要切割地层有寒武系、泥盆系、石炭系和二叠系，控制古生代沉积相和海西期、印支期岩浆和热液活动，对大新下雷、靖西湖润等地的锰矿以及德保南部钦甲铜锡矿有重要的控制作用。该断裂带位于矿区南西侧约 12.0km 处。

图 2-4-3 广西主要断裂分布图（引自《广西壮族自治区数字地质图 2006 年版说明书》）

2.4.2.2. 矿区地质构造

矿区地层为一倾向南东的单斜构造，倾向 $120\sim 160^\circ$ ，一般为 135° ；倾角 $10\sim 23^\circ$ ，一般为 15° 。

矿区地质构造简单，仅发育一条正断层F1贯穿矿区西部。

F1呈北北东向，倾向北西，倾角 $75\sim 80^\circ$ ，长约680m，局部可见破碎带，破碎带宽约0.5~1.2m，发育大量断层角砾岩，胶结物主要为钙质和少量泥质，断层附近灰岩均具方解石化。断层切割上石炭-下二叠统马平组（ C_2P_{1m} ）地层，表现为北西盘下降南东盘上升的正断层，经过测量组实测，垂直断距约100m（4号勘探线）。

综上，矿山地质条件复杂程度为简单。

2.4.2.3. 地震等级及地壳稳定性

矿区所在地震构造区域 $M=4.7-4.9$ ，本区地处雪峰—武夷山地震带，该带是华南地震区地震活动最弱的一条地震带。据记载，本带共发生 $M\geq 4.7$ 级地震 49 次，其中 5~5.9 级地震 13 次，历史上未记录 6 级以上地震。根据《中国地震动峰值加速度区划图（1：400 万）》（GB18306-2015 图 A1），调查区地震动峰值加速度为 0.05g，相当于地震基本烈度为 VI 度区。根据《中国地震动反应谱特征周期区划图（1：400 万）》（GB18306-2015 图 B1），调查区地震动反应谱特征周期为 0.35s，属弱震区。

此外，根据《活动断层与区域地壳稳定性调查评价规范》（DD2015-02）中表 5（见表 2-4-2）、表 6（见表 2-4-3）、表 7（见表 2-4-4）的规定，由于评估区地震动峰值加速度为 0.05g，评估区构造稳定性分级为次稳定。根据广西主要断裂分布图（见图 2-4-3），评估区外延 20km 范围内无活动断裂，地表稳定性分级为稳定。综上，判定区域地壳稳定性为次稳定。

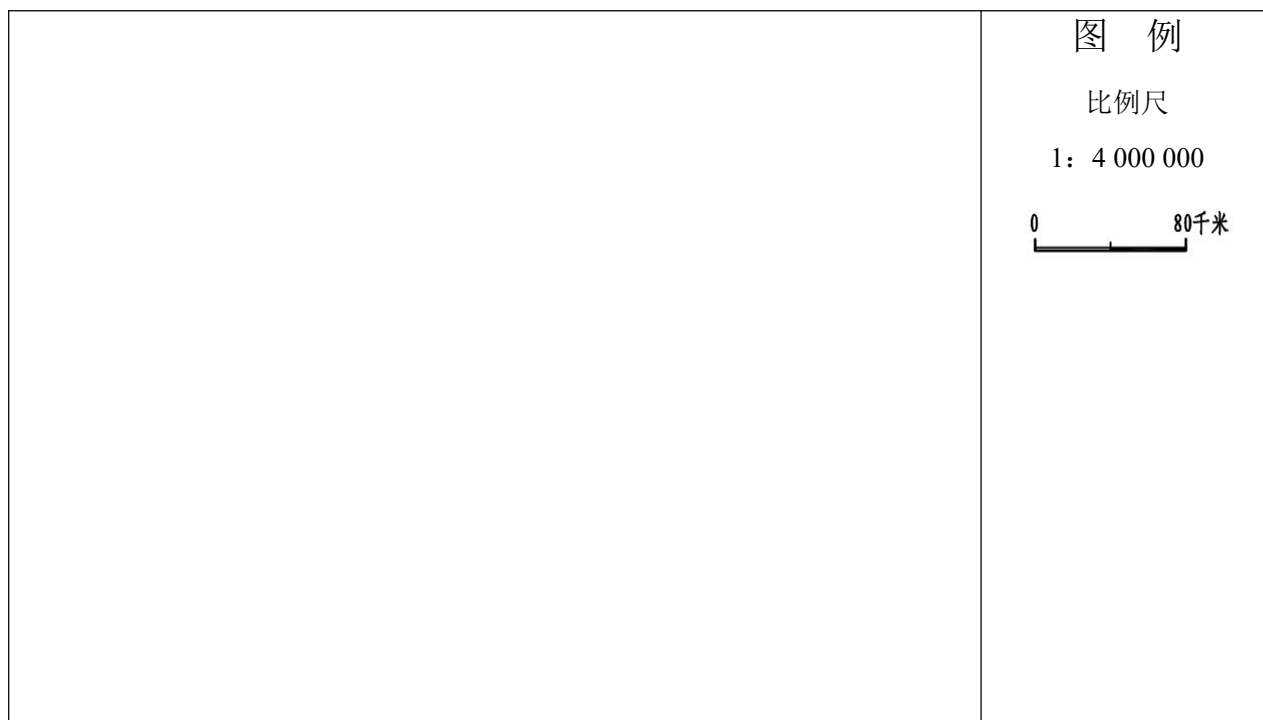


图 2-4-4 评估区地震动峰值加速度区划图

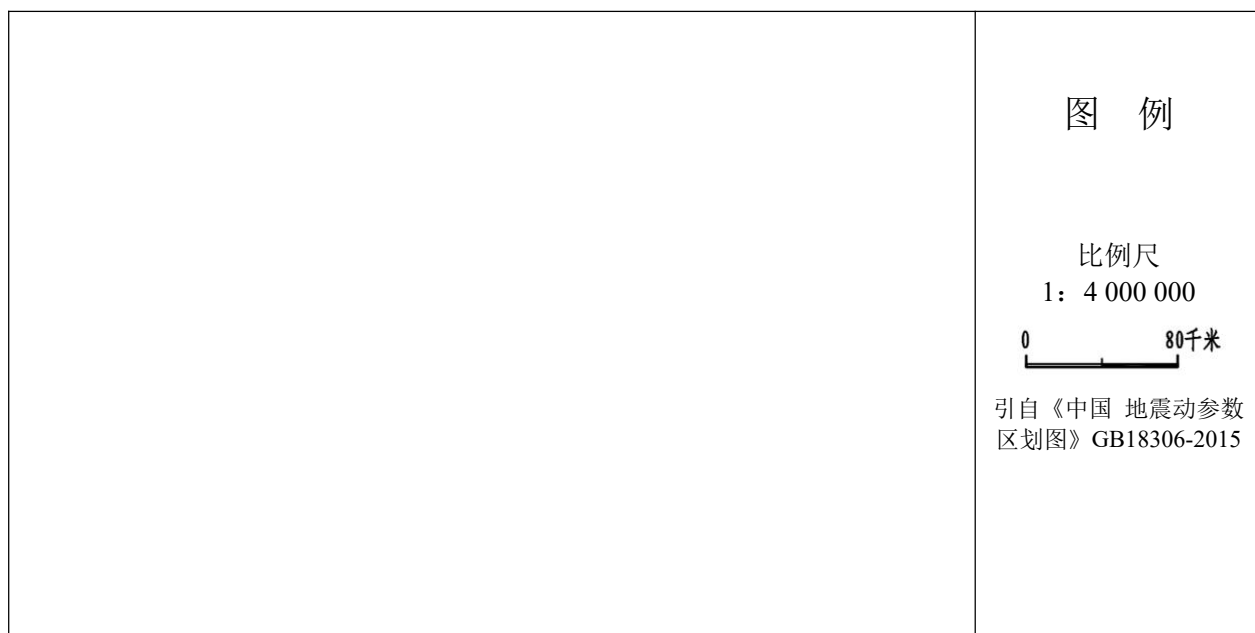


图 2-4-5 地震动加速度反应谱特征周期区划图

表 2-4-2 构造稳定性评价基本指标及分级标准

构造稳定性分级	地震活动性			地块特征	邻近 50km 范围内断层活动性 ^a	构造应力应变特征		地球物理场特征	
	地震峰值加速度 g	区域内历史最大地震震级 M	潜在震源区(震级上限) M ₀			构造应力场	区域地表变形 s (mm/a)	重力布格异常梯度 (10 ⁻⁵ / (s ² ×km))	大地热流值 ^b (mW/m ²)

稳定	≤ 0.05	M < 5 级地震	$M_u < 5.5$	古老结晶基底(前寒武纪),工作区范围内没有活动火山或潜在火山灾害不能影响划分单元,划分单元内没有第四纪火山。	无活动	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值大于 10, 主应力方向变化 $0^\circ \sim 10^\circ$ 。	均匀上升或下降 ($s < 0.1$)	< 0.6	≤ 60 , 基本无温泉
次稳定	0.05~0.15	有 $5 \leq M < 6$ 级地震活动或不多于 1 次 $M \geq 6$ 级地震	$5.5 \leq M_u < 6.5$	古生代褶皱带中地(岩)块、地壳较完整,工作区范围内可能存在活火山,但潜在火山灾害不能影响划分单元,划分单元内有第四纪火山,但没有活火山。	弱活动	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值 7~10, 主应力方向变化 $10^\circ \sim 30^\circ$ 。	不均匀升降,轻微差异运动 ($s=0.1 \sim 0.4$)	0.60~1.0	60~75, 有零星温泉分区
次不稳定	0.15~0.4	有 $6 \leq M < 7$ 级地震活动或不多于 1 次 $M \geq 7$ 级地震	$5.5 \leq M_u < 6.5$	中、新生代褶皱带盆地、槽地边缘、裂谷带、地壳破碎,工作区范围内存在影响地区安全性的活火山,划分单元范围内可能存在活火山。	较强活动或中等活动	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值 4~7, 主应力方向变化 $30^\circ \sim 60^\circ$ 。	显著断块差异 ($s=0.4 \sim 1$)	1.1~1.2	75~85, 有热泉、沸泉发育
不稳定	≥ 0.4	有多次 $M \geq 7$ 级的强地震活动或次 $M \geq 8$ 级地震	$M_u \geq 7.5$	新生代褶皱带、板块碰撞带、现代板块俯冲带,现代岛弧深断层发育,地壳破碎,划分单元范围内存在影响安全的活火山。	强活动	岩石饱和单轴抗压强度与最大主应力比值 < 4 , 主应力方向变化 $60^\circ \sim 90^\circ$ 。	强烈断块差异运动 ($s > 1$)	> 1.2	> 85 , 热泉、沸泉密集发育

表 2-4-3 地表稳定性评价指标及分级标准

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

表 2-4-4 依据地表稳定性和构造稳定性划分的区域地壳稳定性

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

2.4.3 岩溶发育特征

2.4.3.1. 区域岩溶发育特征

根据区域水文地质资料，区内岩溶较发育，主要表现为洼地、溶蚀沟、溶蚀孔，局部小溶洞，部分为方解石脉、浮土充填。区内坡积层、风化层除岩溶洼地、缓坡覆盖厚外，一般厚在 0.5~3m；成份主要为灰黄、褐黄色粉砂质粘土，次为灰岩碎石等。

2.4.3.2. 矿区岩溶发育特征

根据水文地质资料，矿区处于上石炭统一下二叠统马平组（C₂P_{1m}）地层，岩性主要为白云岩、灰岩，地表岩溶发育密度为 3 个/km²、遇洞隙率 25%，属于岩溶中等发育区，表面岩溶及钻探揭露岩溶分述如下：据本次野外调查表面岩溶形态为洼地、腰洞及溶孔、溶槽、裂隙：矿区内峰丛中发育有 15 个山间洼地均覆盖第四系黏性土层、未发现有裸露落水洞、均属于覆盖型消水漏斗、漏斗长宽 5~60m 不等，谷地内发育 7 处洼地均覆盖第四系黏性土层、未发现有裸露落水洞、均属于覆盖型消水漏斗、漏斗长宽 20~280m 不等；矿区东南侧山壁发育有蜂窝状的溶孔及高 1~4m 的腰洞，延伸短、均属于封闭型腰洞；矿区峰坡裸露的基岩中发育有溶槽，溶槽主要为南北走向，其次为西南走向，溶槽长宽 2~15m 不等；山峰裸露岩体坡面岩层层状结构较清晰，裂隙中等发育，以细小规则裂隙为主，闭合程度较好，隙间方解石、泥质充填。表面岩溶发育密度为 3 个/km²。

矿层深部经钻孔揭露共发现 11 个溶洞，高 1.00~13.60m，大部分溶洞为空洞，部分含少量砂土填充物。

(1) 地表岩溶特征

矿区内地表岩溶主要表现为岩溶裂隙、漏斗和溶洞。岩溶裂隙多沿岩层层面或节理裂隙面发育，在地表张开，延深部自行闭合。在地表发现有多个凹陷漏斗，呈不规则环形状，少部分漏斗堆积有含砾砂土或粘土，厚度为 0~3m 左右。无积水，裂隙较发育，岩层尚保持完整，未被破坏。在 7 号勘探线南部发现 R1、R2 两个溶洞，4 号勘探线中部发现 R3、R4 一个溶洞，8 号勘探线中部发现 R5 一个溶洞。R1 位于 BT0702，发育在马平组第四段（ $C_2P_1m^4$ ）的微晶生物屑灰岩里面，标高约+170m，走向为北西，洞口宽约 2m，高约 3m，向北西延伸约 4m。R2 位于 BT0705，发育在马平组第五段（ $C_2P_1m^5$ ）的石灰岩夹层里面，标高约+275m，走向为南北，洞口宽约 1.5m，高约 1m，向北延伸约 5m。R3 位于 BT0402，发育在马平组第二段（ $C_2P_1m^2$ ）的微晶生物屑灰岩中，标高约+130m，走向为北东，洞口宽约 1.5m，高约 2m，向北东延伸约 5m。R4 位于 BT0404，发育在马平组第二段（ $C_2P_1m^2$ ）的微晶生物屑灰岩中，标高约+220m，走向为北西南东，洞口宽约 3.5m，高约 4m，向南东延伸约 10m，向下延伸约 7m，规模较大。R5 位于 BT0803，发育在马平组第二段（ $C_2P_1m^2$ ）的微晶生物屑灰岩中，标高约+230m，洞口宽约 3m，高约 4.6m，走向为北西，延深约 15m，规模较大。

(2) 矿层深部岩溶特征

矿层深部经钻孔揭露共发现 11 个溶洞，高 1.00~13.60m，大部分溶洞为空洞，部分含少量砂土填充物。

(3) 岩溶系数

矿区内岩溶较发育，在钻孔内发现的 11 个溶洞，除 ZK0803 一个溶洞外其余溶洞均规模较小，对矿床开采影响不大。岩溶裂隙率平均为 5.93%。

岩矿石节理裂隙发育程度较低，以张性为主，部分为剪切，节理走向主要为北东向，次为北北西向，节理面近直立，一般地表张开，部分充填粘土，部分为方解石脉充填，深部大部闭合或由白色方解石脉和褐色铁泥质胶结。

综上所述，评估区岩溶中等发育。

2.4.4.水文地质条件

2.4.4.1.区域水文地质条件

(1) 区域水文地质单元划分及地下水类型特征

区域水文地质单元以左江及响水河系统为划分原则；次级水文地质单元在区域水文地质单元的基础上依据微地貌分析地下水流向进一步划分。

据统测地下水位标高、地形、地貌、地层岩性地质构造及 1:20 万水文地质图(崇左幅)采用的 1:5 万水文地质图(东罗、驮卢镇)地下水分水岭综合分析，渠吞-叫哎-岜坎屯南侧地下水向响水河径流排泄，其北部地下水向左江径流排泄，因此以渠吞-叫哎-岜坎屯附近峰（丘）顶、峰（丘）脊及谷地地形较高处连线为区域地下水分水岭，以左江、响水河为地下水排泄边界。将测区划分为 I、II 两个区域水文地质单元。

图 2-4-6 矿区区域水文地质图（据 1:20 万崇左幅综合水文地质图）

1) 区域水文地质单元 I

测区南西侧响水河为一个区域水文地质单元（I），岩层为二叠系下统栖霞阶（ P_{1q} ）及茅口组（ P_{1m} ）、三叠系下统马脚岭组（ T_{1m} ）、白垩系下统新隆组（ K_{1x} ），属碳酸盐岩及非碳酸盐岩区，地下水类型分别为碳酸盐岩裂隙溶洞水、基岩裂隙水，补给来源为大气降雨，地下水获得补给后，渠吞-叫哎段以分散潜流的形式向东南径流汇入客兰水库、叫哎-岜坎屯段以分散潜流的形式向西南径流汇入响水河。响水河源头为客兰水库，近自南向北径流 23.21km 后于平塘屯西北侧 778m 处汇入左江，最高流量可达 $34\text{m}^3/\text{s}$ ，枯季流量常常为 $4\text{m}^3/\text{s}$ ，水位标高为

84.94~93.73m（2014.10.11日统测水位），据访年水位变幅为2~4m。

2) 区域水文地质单元II

测区矿区北侧左江为另一个区域水文地质单元（II），岩层为石炭系中统大埔组(C_{2d})及黄龙组（C_{2h}）、石炭系上统（C₃）、二叠系下统栖霞阶（P_{1q}）及茅口组（P_{1m}）、上石炭统一下二叠统马平组（C_{2p1m}）、三叠系下统马脚岭组（T_{1m}）、白垩系下统新隆组（K_{1x}），属碳酸盐岩及非碳酸盐岩区，地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水、碳酸盐岩溶洞裂隙水、基岩裂隙水，左江为自西南向北东径流，水位标高+76~+85m。矿区位于该水文地质单元内，依据微地貌分析地下水流向将该单元划分为II₁、II₂、II₃三个次级水文地质单元：

II₁水文单元位于该区域水文单元西侧，地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水，补给来源为大气降雨，地下水获得补给后向西北分散潜流汇入左江或于左江附近低洼以面流的分散形式排出地表形成地表径流后汇入左江。

II₂水文单元位于该区域单元中部，地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水、碳酸盐岩溶洞裂隙水、基岩裂隙水，补给来源为大气降雨，地下水获得补给后由山顶或山脊分散潜流向山谷后向西北分散潜流汇入左江。

II₃水文单元位于该区域单元东部，地下水类型为碳酸盐岩裂隙溶洞水，补给来源为大气降雨，地下水获得补给后由山顶或山脊分散潜流向谷地后向西北分散潜流汇入左江。水文地质单元划分见图 2-4-6。

图 2-4-7 水文地质单元

(2) 区域地下水的补给、径流、排泄条件

区域地下水的动态变化具有比较明显的季节性特征，动态变化与降雨有密切的关系，雨季地下水位上升、泉水流量增大，水位和泉流量变幅较大，变化迅速；枯季地下水位下降、泉流量减少，水位和泉流量变化幅度较小、变化缓慢。由于各含水层的分布、富水程度及补迳排条件不同，其动态特征也有差异。

1) 松散岩类孔隙水

地下水赋存于第四系（Q）黏土夹砂卵石层、黏土的孔隙中，贮存条件较差。与下伏含水岩组的水力联系较密切，据水文地质资料，地下水水位年变化幅度一般为 0.20~2.50m。

2) 碎屑岩基岩裂隙水

地下水主要赋存于泥质粉砂岩夹泥岩、细砂岩构造裂隙中，该层地下水富水性弱，据水文地质资料，地下水动态变化幅度较小。

3) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

地下水主要赋存于碳酸盐岩裂隙溶洞中，地下水贮存条件好，机井单位水量一般为 1.0~5.0L/s.m，富水性强。据水文地质资料，该类型地下水位埋深为 1.40~27.53m，水位

年变幅为 2.50~16.00m，地下水动态变化幅度大。

4) 碳酸盐岩溶洞裂隙水

地下水主要赋存于碳酸盐岩溶洞裂隙中，地下水贮存条件较好，富水性中等。据矿区内 ZK0601、ZK0803 及 ZK003 丰-枯水期水位监测可知，地下水位埋深为 5.90~38.08m，水位变幅为 11.52~21.28m，地下水的动态变化幅度大。

(3) 区域地下水与地表水补排关系

响水河旱季不干枯，其源头为客兰水库，最终汇入左江。响水河及左江流量随季节变化明显。据区域地形地貌及矿区地质钻探可知，本区地下水受碳酸盐岩层水文地质条件的制约。地下水靠大气降水补给，雨季，地下水位升高，向地表水排泄，旱季末，地下水位低于河床标高，地表水侧向地下水补给。随雨季与旱季的交替，地下水和地表水的补排关系也相互转化。

(4) 地下水的化学特征

区域的地下水为松散岩类孔隙水、碎屑岩基岩裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水及碳酸盐岩溶洞裂隙水 4 种类型。地下水水温一般为 18°C~20°C，地下水的化学类型与所赋存的岩性有关。据水文地质资料，各种类型地下水的水化学特征详见表 2-4-5。

表 2-4-5 地下水水化学特征表

地下水类型	含水岩组名称	岩组地层代号	PH	矿化度(g/l)	水化学类型
碳酸盐岩裂隙溶洞水	灰岩、白云岩、白云质灰岩岩组	C _{2d} 、C _{2h} 、C ₃ 、P _{1q} 、P _{1m} 、T _{1m}	6.9~8.4	0.4~0.7	HCO ₃ -Ca
碳酸盐岩溶洞裂隙水	灰岩、白云岩、白云质灰岩岩组	C ₂ P _{1m}	7.0~7.3	0.4~0.7	HCO ₃ -Ca
碎屑岩基岩裂隙水	泥质粉砂岩夹泥岩、细砂岩岩组	K _{1x}	6.8~8.5	<0.1	HCO ₃ -Ca HCO ₃ ·Cl-Ca
松散岩类孔隙水	第四系	Q ₄	7.0	—	HCO ₃ -Ca

2.4.4.2. 矿区水文地质条件

矿区位于区域水文地质单元II的次级水文地质单元II₂的径流区，拟设露天采场附近最低侵蚀基准面标高+106.5m，地下水类型主要为碳酸盐岩裂隙溶洞水，岩溶中等发育，地下水整体流向为由南向北，排泄于左江。

(1) 地下水类型及富水性

根据岩性及其组合特征和含水介质的不同，矿区及附近含水层可划分为：松散岩类孔

隙水含水层、碳酸盐岩溶洞裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层。

1) 松散岩类孔隙水含水层

由第四系(Q)含碎石黏土、黏土组成,厚度不大,分布范围小,位置较低,水位埋藏深度0.40~10.0m。土层透水性差,富水性弱,水量较小。该层土试样室内垂直渗透试验渗透系数 $K=1.03\times 10^{-7}\sim 41.68\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 、双环渗水试验渗透系数 $K=1.99\times 10^{-5}\sim 8.64\times 10^{-5}\text{cm/s}$,渗透性等级为弱透水。

2) 碳酸盐岩溶洞裂隙水含水层

分布于整个矿区范围,地层岩性为上石炭-下二叠统马平组(C_{2p1m})的灰岩、白云岩,地层厚度约401m。矿体位于该地层中,矿区ZK0601及ZK0803水文孔水位监测、S4季节性泉流量监测及水文试验数据结果:该含水层丰水期,钻孔水位埋深最高为5.90~14.38m,水位最高标高为+122.47~+122.53m;平水期,钻孔水位埋深最低为16.74~20.95m,水位标高为+111.63~+115.96m;泉流量0~122.1L/s,平均流量62.89L/s,泉水流量含水层富水性为极强;钻孔单位涌水量 $q=0.012\sim 0.040\text{L/s.m}$,单位涌水量(q)富水性为弱;渗透系数 $K=2.08\times 10^{-5}\sim 7.87\times 10^{-5}\text{cm/s}$,渗透性等级为弱透水,富水性弱。

根据调查及季节性泉流量、水文试验数据成果综合考虑,确定矿区上石炭-下二叠统马平组(C_{2p1m})含水层地下水类型为碳酸盐岩溶洞裂隙水,富水性中等。

3) 碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层

分布于矿区外围的石炭系上统灰岩、白云岩中,地层厚度304~370m,岩溶裂隙较发育。据详查及S01水位监测结果:该含水层丰水期,水位埋深最高为0.58m(标高+90.87m);平水期,水位埋深最低为1.33m,水位标高为+90.12m;单位涌水量 $q=1\sim 5\text{L/s.m}$,渗透系数 $K=10^{-2}\sim 1\text{cm/s}$,富水性强。

(2) 矿区地下水补径排特征

经区域水文地质图和矿区水位地质图综合分析,矿区位于区域水文地质单元II—左江迳流区,为左江右岸的一个岩溶分散流水文地质小单元,地下水类型为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩溶洞裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水三种类型。各地下水类型的补、迳、排条件分述如下:

1) 松散岩类孔隙水

该地下水主要分布于谷地,大气降水是矿区松散岩类孔隙水的主要补给来源,它通过上覆土层的孔隙入渗补给。地下水接受补给后,小部分水垂直入渗补给下伏岩溶水,大部分水由于地形和含水层分布的控制,由南向北分散渗流排泄于左江。

2) 碳酸盐岩溶洞裂隙水

大气降水是碳酸盐岩溶洞裂隙水的主要补给来源，补给方式主要以注入式为主、分散渗流式次之。在第四系土层的覆盖区，降水通过覆盖层孔隙垂直渗入补给；在基岩裸露区降水通过地表岩溶裂隙，注入补给。地下水接受大气降水补给后，由于受地形及岩溶裂隙控制，地下水沿构造裂隙或溶蚀裂隙由峰顶或峰脊向谷地迳流后往北部潜流，排泄于左江。

3) 碳酸盐岩裂隙溶洞水

大气降水是碳酸盐岩裂隙溶洞水的主要补给来源，矿区调查范围内未发育有裸露的落水洞。雨水在裸露岩溶区沿岩溶裂隙注入式补给地下水，在上覆第四系土层区通过覆盖层孔隙垂直渗入补给。地下水接受大气降水及地表水补给后，沿岩溶裂隙向下游迳流，主要流向为从南至北，汇入左江。

(3) 地下水动态特征

矿区每年6~9月份为丰水期，12月至翌年3月为枯水期，每年4、10、11月为平水期。根据统计，矿区碳酸盐岩溶洞裂隙水水位变幅6.57~10.80m，地下水水位丰平季节差异较大，钻孔水位受降雨量影响较大，降雨当天水位迅速上升，雨后或降雨量小时水位逐渐下降，水位变幅随雨、旱季降水量变化而变化。

矿区外围碳酸盐岩裂隙溶洞水水位变幅0.87m，地下水水位丰平季节差异较小，水位受降雨量影响明显，降雨当天及大雨后2天内水位缓慢上升，雨后或降雨量小时水位逐渐下降，水位变幅随雨、旱季降水量变化而变化。

上石炭-下二叠统马平组(C₂p₁m)出露的下降泉S4，流量受降雨影响明显，雨季降雨较大时流量迅速增大，最大可达122.10L/s，雨后2~3天流量开始逐渐减小，若不降雨或降雨量较小该泉水流量减小至断流，属季节性下降泉，雨季与枯季水量相差较大。

(4) 矿区地下水与地表水补排关系

据地质钻探及野外调查，矿区属于水文地质单元II—左江内，矿区及矿区附近水位标高+90.00~+122.53m、水位变幅0.87~10.80m，经过矿区段水文单元内左江河段水位标高+76~+85m、水位变幅2~4m，矿区地下水位及左江水位在丰-枯期同时增减，矿区及矿区附近水位均高于在该水文单元内左江河段水位，因此矿区地下水长期补给于左江河流。

(5) 断裂破碎带的水文地质特征及其对矿床充水的影响

矿区地质构造简单，仅在矿区中部发育一条正断层F1。

F1呈北北东向，倾向西，倾角75~80°，破碎带宽几米至十几米，发育大量断层角砾岩，表现为西盘下降东盘上升的正断层，垂直断距约100m。

断层上下盘均为上石炭统一下二叠统马平组（ C_2P_1m ），矿区内水位高程+111.63~+122.47m，矿区周围区域水位高程+90.05~+96.91m，露天采场设计最低开采标高+130m。矿区周围水位低于最低开采标高，断层水补给来源仅为矿区内峰林范围的大气降雨雨水，断层水补给来源水量较小，所以断层水对矿坑充水影响较小，对矿山开采影响较小。

（6）矿坑充水条件

1) 大气降水对矿坑充水的影响

矿区气候属亚热带季风气候，多年最大降雨量 1600mm，最少降雨量 1099.6mm，年平均降雨量 1253mm。矿山采用露天开采，矿山采坑四周修筑有截排水沟，截排了大部分降雨汇水，矿坑充水水源主要为直接降落采坑的雨水，其次为雨水注入矿坑附近 30-350m 范围内裸露岩体后渗入矿坑，汇水面积约 2.79km²。

2) 地表水对矿坑充水的影响

据地质钻探及野外调查，矿坑属于水文地质单元II—左江径流区，矿坑开采设计坑底标高 130m，经过矿区附近的地表河流仅左江，在该水文单元内左江河段水位标高 76~85m、水位变幅 2~4m，矿坑底高于左江水位，因此左江不会对矿坑充水。

3) 地下水对矿坑充水的影响

①松散岩类孔隙水对矿坑充水的影响

松散岩类孔隙水赋存于矿区上覆第四系全—更新统地层，土层厚度为 0.3~11.2m，分布于矿区内的山坡坡脚、谷地等低洼地带。由矿区水文地质图可知，该含水层大部分位于区域稳定水位以上，其依靠大气降水补给，土层透水性差，富水性较弱，水量较小，以渗透补给的方式对矿坑间接充水，对矿坑充水影响较小。

②碳酸盐岩溶洞裂隙水对矿坑充水的影响

由矿区水文地质图可知：矿区范围内主要地下水类型为溶洞裂隙水，地下水位涨幅区间+111.63~+122.53m，低于矿区最低开采标高。大气降水是溶洞裂隙水的主要补给来源，方式有两种：①降水通过覆盖层孔隙垂直渗入补给地下水；②降水通过地表岩溶形态如岩溶洞穴、溶蚀裂隙，沿裂隙缓慢的渗透补给地下水。

矿层位于碳酸盐岩溶洞裂隙含水层，为矿坑涌水的主要充水层。矿坑围岩由灰岩、白云岩组成，岩溶及裂隙发育中等，裂隙规模较小且绝大多数为闭合裂隙，含水性中等，水量中等。矿山矿体采用露天开采，北部地形较低可直接排地下水，矿体开采后，自然降水透过围岩裂隙直接对矿坑进行充水。

③碳酸盐岩裂隙溶洞水对矿坑充水的影响

碳酸盐岩裂隙溶洞水含水层为分布于矿区外围的石炭系上统（C₃），该含水层岩溶强发育，水量丰富。该含水层在矿区上游水位标高+139.15~+145.99m 高于最低开采标高+130m，但于矿体开采范围内其顶板标高低于最低开采标高、属于碳酸盐岩溶洞裂隙水的下伏地下水，因此该地下水未对矿坑进行直接充水，其补给碳酸盐岩溶洞裂隙水后充入矿坑，充水量受矿体及围岩岩溶裂隙发育程度控制。

（7）矿坑涌水量预测

根据水文地质资料，矿区范围内上石炭-下二叠统马平组(C_{2p1m})的碳酸盐岩溶洞裂隙水稳定地下水位：丰水期水位最高+122.47~+122.53m，平水期水位标高+111.63~+115.96m。矿山设计最低开采标高+130m，开采矿体均位于稳定地下水位以上。因此，露天采坑涌水量主要为大气降雨产生，计算如下：

矿坑大气降水补给量按下式计算： $Q = F \cdot A \cdot \varphi$ ，式中：

Q ——矿坑降雨涌水量，m³/d； F ——露天采场汇水面积，1204794m²；

A ——日降雨量，m/d；

φ ——正常降雨时的岩溶区地表径流系数，0.4（查《水文地质手册》）；

预测大气降雨充水量最大值时采用多年日最大降雨量的平均值，预测大气降雨充水量正常值时采用多年雨季（5~9月）日降雨量平均值。根据扶绥县气象站多年的资料，矿山雨季日平均降雨量3.43mm、矿山多年日最大降雨量189mm。

经计算，露天采坑正常涌水量： $Q_{正常} = 1653\text{m}^3/\text{d}$ ， $Q_{max} = 91082\text{m}^3/\text{d}$ 。

（8）矿区水文地质条件小结

综上所述，矿区地处岩溶峰林谷地地貌区，矿区地层为石炭统一下二叠统马平组（C_{2P1m}），岩性主要为白云岩、灰岩，岩溶中等发育，评估区位于区域水文地质单元II的次级水文地质单元II₂的径流区，地下水类型主要为碳酸盐岩溶洞裂隙水。矿山采用露天开采，设计开采矿体位于当地侵蚀基准面及地下水位以上，矿坑充水源主要为大气降水，采矿活动无需抽排地下水。本矿山分东西两个采区，露天采场有多个排水出口，地形有利于矿坑水自然排泄，不形成积水。总体上，矿区水文地质条件复杂类型属简单类型。

2.4.5.工程地质特征

2.4.5.1.岩土体工程地质类型及特征

（1）区域岩土体工程地质类型及特征

根据评估区岩土体的岩性、结构、组合关系、强度等，区域上可划分为1个工程地质

岩组和 1 个土体类型：

1) 第四系松散土体

主要由第四系 (Q^el) 的含碎石粘土、粘土组成，土体结构松散，稳定差，强度低，分布于山体缓坡、河流沿岸及阶地，厚度 0.1~12m。该土体呈可塑状，结构松散，强度低，压缩性高，承载力低，较易引发边坡崩塌、滑坡地质灾害。

2) 中等~强岩溶化较坚硬~坚硬的碳酸盐岩岩组

地层岩性包括泥盆系、石炭系及二叠系，岩性主要为灰岩、白云岩等，中厚~厚层状，岩溶中等~强发育，岩溶裂隙有方解石、泥质充填。其中白云岩岩石单轴抗压强度一般 > 50MPa，属于中硬-坚硬岩石；石灰岩岩石单轴抗压强度一般 > 30MPa，属于中硬岩石。

(2) 矿区岩土体工程地质类型及特征

根据地层岩性、岩石组合特征、岩石力学性质等，矿区内分布的地层可划分为 1 种土体类型和 1 个工程地质岩组。

1) 含碎石粘土单层结构土体

由第四系 (Q^el) 的碎石粘土、粘土组成，属溶余堆积红黏土，灰黄色、土黄色，可塑~硬塑状，分布于区内的峰林低凹或山谷低洼地带，厚度一般 0.30~11.20m。详查取原状样 12 件，据试验成果统计：天然孔隙比平均值 1.112，液性指数平均值 0.26，属于可塑状，压缩模量平均值 7.4MPa，为中等压缩性土；快剪试验结果，内摩擦角标准值 12.5°，粘聚力标准值 43.9KPa。自由膨胀率平均值 $\delta_{ef}=43.2\%$ (>33%)，胀缩总率平均值 $\delta_{xs}=4.53\%$ ，属于 B₂ 亚类膨胀土，50kpa 相对膨胀率平均值 $\delta_{xe50}=0.18$ ，属于中等胀缩土，估算地基胀缩等级属 II 级。该土体类型结构松散，工程地质性质较差。

2) 中等岩溶化较坚硬的碳酸盐岩岩组

分布于整个矿区范围内，岩性为上石炭-下二叠统马平组 (C_2p_1m) 灰岩、白云岩，微~中晶结构，中厚一块状构造，岩层层状结构清晰，根据钻孔揭露情况，岩溶中等发育，裂隙较发育，以细小规则裂隙为主，大部分闭合程度较好，方解石、泥质充填。岩芯多为长柱状、短柱状，次为饼状和块状。岩体完整性随着深度的增加呈较差~完整的趋势，岩芯采取率一般 80%~95%，岩石质量指标 $RQD=75\sim90$ ，属于较好的。据详查所取 33 件白云岩、57 件灰岩岩样试验成果统计：岩石强度随岩性变化较小，灰岩饱和单轴饱和抗压强度 19.7~64.70MPa (平均值 33.45MPa)，抗剪断黏聚力 11.10~28.00MPa (标准值 14.68MPa)、内摩擦角 10.64~41.85° (标准值 24.96°)，抗拉强度 0.16~0.69MPa (平均值 0.40MPa)；白云岩饱和单轴饱和抗压强度 8.21~51.43MPa (平均值 32.89MPa)，抗剪断黏聚力 13.34~

26.98MPa(标准值 16.99MPa)、内摩擦角 23.09~36.08°(标准值 24.05°), 抗拉强度 0.26~0.61MPa (平均值 0.40MPa); 属较坚硬类岩石, 完整程度属于较完整, 岩石基本质量等级为IV级。岩质边坡易沿岩体破碎面产生崩塌、滑坡地质灾害。

2.4.5.2.露天采场边坡稳定性评价

矿山设计采用露天开采, 采场边坡岩性为上石炭-下二叠统马平组(C_{2p1m})灰岩、白云岩, 中厚一块状构造, 岩石较完整, 中等坚硬。矿区地层为一倾向南东的单斜构造, 倾向 120~160°, 倾角 10~23°。根据开发利用方案, 开采终了后采场四周均形成边坡, 其中西侧终了边坡最高 191m, 最终边坡角约 53.6°; 北西侧终了边坡最高 165m, 最终边坡角约 54.2°; 北侧终了边坡最高 155m, 最终边坡角约 53.4°; 东侧终了边坡最高 152m, 最终边坡角约 53.1°; 南侧终了边坡最高 132m, 最终边坡角约 54.5°; 因此, 北侧边坡多为顺向坡, 边坡稳定性较差; 南侧边坡为逆向坡, 边坡稳定性较好; 东西两侧边坡多为斜交坡, 边坡岩体破碎处较易发生岩质崩塌地质灾害。

综上, 矿山工程地质条件复杂程度中等。

2.4.6.矿体地质特征

2.4.6.1.矿体特征

本矿床属浅海相碳酸盐沉积矿床。矿区属岩溶峰林地貌, 山峰突起, 较为陡峻。相对高差 100~200m, 最大高差 230m。矿层裸露地表。矿层分布最低标高+130m, 最高标高 350m。矿区共有冶金熔剂用石灰岩矿体 2 个, 编号灰-1、灰-2 号矿体; 冶金熔剂用白云岩矿体 3 个, 编号白-1、白-2、白-3 号矿体。垂直方向上, 自下而上矿体依次为灰-2、灰-1、白-3、白-2、白-1。下面分别加以描述:

(1) 灰-2 矿体

位于整个矿区, 分布在 11 至 12 号勘探线之间, 赋存于上石炭-下二叠统马平组第二段中, 矿体呈层状, 其分布范围受地形控制, 平面呈不规则的多边形, 出露面积 0.50km²。矿体地表出露最高标高为 290m, 最低标高 125m, 控制最高标高 260m, 最低标高 130m; 岩性为灰-浅灰色厚层-块状微晶生物屑灰岩、生物屑灰岩夹少量微晶灰岩; 矿体产状 132°~175°∠11°~17°, 厚度 19.59~195.95m, 平均 118.31m, 厚度变化系数为 14.84%, 类型系数 0.6, 属稳定型; 平均品位 CaO54.89%, MgO0.62%, SiO₂0.086%, S0.006%, P (组合分析) 0.002%, 烧失量 (组合分析) 43.18%。

(2) 灰-1 矿体

位于整个矿区, 分布在 11 至 12 号勘探线之间, 赋存于上石炭-下二叠统马平组第四段

中，，矿体呈层状，其分布范围受地形控制，平面呈不规则的多边形，出露面积 0.18km²。矿体地表出露最高标高为 325m，最低标高 140m，控制最高标高 300m，最低标高 130m；岩性为灰-浅灰色厚层-块状微晶生物屑灰岩、生物屑灰岩夹少量微晶灰岩；矿体产状 130°~180°∠12°~17°，厚度 16.10~39.78m，平均 24.96m，厚度变化系数为 14.84%，类型系数 0.6，属稳定型；平均品位 CaO54.76%，MgO0.75%，SiO₂0.066%，S0.005%，P(组合分析)0.002%，烧失量（组合分析）43.18%。

（3）白-3 矿体

位于矿区南部、东部，分布在 11 至 12 号勘探线之间，赋存于上石炭-下二叠统马平组第五段下部，矿体呈层状，其分布范围受地形控制，平面呈不规则的多边形，出露面积约 0.13km²。矿体地表出露最高标高为 285m，最低标高 140m，控制最高标高 325m，最低标高 130m，岩性为灰-灰白色厚层-块状白云岩，呈单斜层状产出，产状 130°~165°∠10°~15°，厚度 8.85~23.98m，平均 22.72m，厚度变化系数为 43.80%，类型系数 0.4，属较稳定型；平均品位 CaO34.75%，MgO18.13%，SiO₂0.666%，S0.003%。

（4）白-2 矿体

位于矿区西南部、东部，分布在 11 至 12 号勘探线之间，赋存于上石炭-下二叠统马平组第五段中部，矿体呈层状、透镜体状，其分布范围受地形控制，平面呈不规则的多边形，出露面积约 0.04km²。矿体地表出露最高标高为 295m，最低标高 155m，控制最高标高 275m，最低标高 205m，岩性为灰-灰白色厚层-块状细-中晶白云岩，呈单斜层状产出，矿体产状 120°~150°∠10°~16°。厚度 10.32~24.18m，平均 16.69m，厚度变化系数为 43.80%，类型系数 0.6，属稳定型；平均品位 CaO35.37%，MgO18.06%，SiO₂0.090%，S0.002%。

（5）白-1 矿体

位于矿区南部、东部，分布在 11 至 12 号勘探线之间，赋存于上石炭-下二叠统马平组第五段的上部，矿体呈层状，其分布范围受地形控制，平面呈不规则的多边形，出露面积约 0.13km²。矿体地表出露最高标高为 335m，最低标高 205m，控制最高标高 325m，最低标高 205m，岩性为灰-灰白色厚层-块状细-中晶白云岩。呈单斜层状产出，倾向 125°~160°，一般为 140°；倾角 10~25°，一般为 13°。厚度 10.05~48.09m，平均 32.79m，厚度变化系数为 51.69%，类型系数 0.6，属稳定型；平均品位 CaO34.82%，MgO18.35%，SiO₂0.076%，S0.003%。

白云岩矿体中的 Al₂O₃、Fe₂O₃、Mn₃O₄ 均作为组合分析项目，分析结果：Al₂O₃ 平均 0.037%，Fe₂O₃ 平均 0.033%，Mn₃O₄ 平均 0.004%，SiO₂ 平均 0.265%，

($\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{Mn}_3\text{O}_4+\text{SiO}_2$) 平均值为 0.339%，远低于一般性工业指标要求的 10%。

2.4.6.2. 矿石特征

(1) 矿石结构、构造及矿物成分

1) 石灰岩

矿石主要为含粒屑泥晶结构和含生物屑泥晶结构，次为含粒屑亮泥晶结构，含生物屑亮泥晶结构及亮晶泥晶结构。中厚层状致密块状构造。

在镜下方解石无色透明，呈他形粒状，粒径大小不等。白云石无色透明，呈半面形菱面体。

矿石矿物成分为方解石及少量白云石、褐铁矿，方解石含量达97%以上，白云石含量1~2%，褐铁矿为少量。矿石粒屑和填隙物组成：粒屑主要为生物碎屑，少量内碎屑。生物屑含量8%~32%，由有孔虫和蜓类组成，内碎屑含量小于4%，由砂屑组成，粒径在0.064~0.16mm之间，分布不均匀，隙填物由亮晶胶结物和泥晶基质组成，亮晶胶结物含量8~10%之间，主要成分是方解石，粒径在0.024~0.64mm之间，个别粒径可达1.92mm，泥晶基质由粒径小于0.01mm的方解石组成，其表面由于散布粉尘状褐铁矿而显得较脏。

2) 白云岩

矿石主要为细-中晶镶嵌结构，中厚层状致密块状构造。

矿石矿物成分为白云石，少量石英、黄铁矿、褐铁矿，白云石含量达98%以上，石英、黄铁矿、褐铁矿均小于1%。

白云岩呈自形晶粒状，粒度在0.1~0.25mm，隐隐可见大量已白云石化的生物屑，可见岩石是强烈白云石化而成。

(2) 矿石基本分析化学成分

灰-1矿体矿石主要化学成分：品位CaO: 45.80%~55.88%，平均54.76%，MgO: 0.18%~8.54%，平均0.75%，SiO₂:0.001%~1.230%，平均0.066%，S:0.002%~0.014%，平均0.005%。灰-1矿体沿走向、倾向方向矿石化学成分含量变化不大，说明矿层化学成分沿走向、倾向方向变化较稳定。

灰-2矿体矿石主要化学成分：品位CaO: 40.52%~56.06%，平均54.89%，MgO: 0.20%~13.67%，平均0.62%，SiO₂: 0.000%~9.110%，平均0.086%，S: 0.001%~0.038%，平均0.006%，灰-2矿体沿走向、倾向方向矿石化学成分含量变化不大，说明矿层化学成分沿走向、倾向方向变化较稳定。

白-1矿体矿石主要化学成分：品位CaO: 33.71%~36.40%，平均34.82%，MgO: 21.78%~

12.21%，平均18.35%，SiO₂：0.580%~0.008%，平均0.076%，S：0.006%~0.002%，平均0.003%，白-1矿体沿走向、倾向方向矿石化学成分含量变化不大，说明矿层化学成分沿走向、倾向方向变化较稳定。

白-2矿体矿石主要化学成分：品位CaO：37.18%~31.59%，平均35.37%，MgO：21.00%~16.49%，平均18.06%，SiO₂：8.390%~0.008%，平均0.090%，S：0.004%~0.002%，平均0.002%，白-2矿体沿走向、倾向方向矿石化学成分含量变化不大，说明矿层化学成分沿走向、倾向方向变化较稳定。

白-3矿体矿石主要化学成分：品位CaO：37.60%~31.65%，平均34.75%，MgO：20.80%~15.99%，平均18.13%，SiO₂：5.720%~0.013%，平均0.666%，S：0.007%~0.001%，平均0.003%。白-3矿体沿走向、倾向方向矿石化学成分含量变化不大，说明矿层化学成分沿走向、倾向方向变化较稳定。

(3) 矿石组合分析化学成分

普查阶段组合分析共分析了Al₂O₃、Fe₂O₃、MgO、K₂O、Na₂O、P和烧失量7项元素。分析结果Al₂O₃0.008~0.27%，平均0.043%，Fe₂O₃0.008%~0.11%，平均0.033%，MgO0.25%~11.43%，平均0.81%，K₂O0.001%~0.018%，平均0.005%，Na₂O0.001%~0.012%，平均0.005%，P0.001%~0.005%，平均0.002%，烧失量42.2%~45.19%，平均43.24%。结果表明，石灰岩矿石中有害组分的含量均低于矿床工业指标的要求。

详查阶段石灰岩矿的组合分析项目为MgO、Al₂O₃、Fe₂O₃、P、烧失量等5项。白云岩矿的组合分析项目为Al₂O₃、Fe₂O₃、P、Mn(Mn₃O₄)烧失量等4项。分析结果Al₂O₃0.001~0.300%，平均0.032%；Fe₂O₃0.008%~0.12%，平均0.033%；MgO：0.32%~1.38%，平均0.436%；P0.001~0.005%，平均0.003%；Mn₃O₄：0.000~0.022%，平均0.004%；烧失量42.59%~46.65%，平均43.86%。

普查和详查阶段组合分析的结果表明，无论石灰岩矿还是白云岩矿，矿石中的有害组分的含量均低于矿床工业指标的要求

(4) 矿石类型和品级

石灰岩矿石矿物成分为方解石及少量白云石、褐铁矿，方解石含量达97%以上，白云石含量1%~2%，褐铁矿为少量。矿石自然类型划分为亮泥晶灰岩。矿石平均化学成分为：CaO：54.87%，MgO：0.64%，SiO₂：0.083%，P：0.002%，S：0.006%，矿石的有益组分含量符合熔剂用石灰质原料矿石化学成分一般要求，有害组分含量基本符合熔剂用石灰质原料矿石化学成分一般要求，矿石质量良好。矿床矿石工业类型划分为单一的黑色冶金熔

剂用石灰岩、白云岩矿。

白云岩矿石矿物成分为白云石，少量石英、黄铁矿、褐铁矿，白云石含量达98%以上，石英、黄铁矿、褐铁矿为少量。矿石自然类型划分为中-细晶白云岩。矿石平均化学成分为：MgO: 18.21%，CaO: 34.93%，SiO₂:0.265%，P:0.002%，S: 0.003%，Al₂O₃+Fe₂O₃+Mn₃O₄+SiO₂: 0.339%，矿石的有益组分含量符合熔剂用白云质原料矿石化学成分一般要求，有害组分含量基本符合熔剂用白云质原料矿石化学成分一般要求，矿石质量良好。矿床矿石工业类型划分为单一的熔剂用白云岩矿。

2.4.6.3.矿体围岩、夹石、覆盖物及充填物

(1) 矿层围岩

1) 顶板

矿层的顶板为马平组第五段（C₂P₁m⁵），岩性为灰—灰白色厚层-块状中细晶白云岩夹中层生物屑灰岩、微晶灰岩，底部有两套白云岩夹硅质条带和团块。

2) 底板

矿层底板为马平组第一段（C₂P₁m¹），仅在矿区东北、中部有小面积分布，岩性为浅灰-灰白色厚层中细晶白云岩夹少量白云质灰岩、微晶灰岩，顶部白云岩夹少量硅质条带或团块。

3) 围岩

矿层围岩与含矿层位岩石相同，由于没有工程控制或者位于最低开采标高130m以下的岩石均划分为围岩。

(2) 覆盖层

地表覆盖层为第四系（Q^d），土黄色粘土、含砾粘土为主，土质松散，含少量灰岩砾石，砾径0.2~1cm，主要分布在矿区内低凹处的甘蔗地、玉米地、木薯地中，厚度1~5.8m，平均约4m。

地表覆盖层其标高多数位于资源储量估算矿层分布最低标高130m以下，并且从实测勘探线剖面来看，矿体覆盖层厚度0~2m，因此矿山未来开采盖层剥离量不大。

(3) 矿层夹石

夹石按工业指标进行圈定，当岩矿样经上下连续2m加权平均达不到工业指标时，该样段作为夹石圈出。本矿区夹石共分4层，分布于矿体白-1和白-2、白-2和白-3、白-3和灰-1、灰-1和灰-2之间，编号夹石1、夹石2、夹石3、夹石4。

夹石1：位于白-1和白-2之间，分布稳定，在12、10、8、6、4、0、7、11号勘探线

上均有发现，由工程 BT07021、BT0003、BT0403、ZK0402、BT0604、BT0605、ZK0602、BT0803、BT0806、BT1003、BT1005、BT1201、ZK0603 控制，岩性为灰白色厚层-块状微晶生物屑灰岩，厚度 6.80~33.85m，平均 16.40m。该段因含 MgO 未达到工业指标，厚度大于 2m，而作为夹石剔除。

夹石 2：位于白-2 和白-3 之间，分布稳定，在 12、10、8、6、4、0、7、11 号勘探线上均有发现，由工程 BT07021、BT0003、BT0403、BT0405、ZK0402、BT0603、BT0604、BT0605、ZK0602、BT0803、BT0806、BT1003、BT1201 控制，岩性为灰白色厚层-块状微晶生物屑灰岩，厚度 5.26~23.48m，平均 9.44m。该段因含 MgO 未达到工业指标，厚度大于 2m，而作为夹石剔除。

夹石 3：位于白-3 和灰-1 之间，分布较稳定，在 8、6、3 号勘探线上均有发现，由工程 BT0302、BT0604、BT0803、BT0806 控制，岩性为灰白色厚层-块状微晶生物屑灰岩，厚度 4.94~24.33m，平均 11.74m。该段因含 MgO 未达到工业指标，厚度大于 2m，而作为夹石剔除。

夹石 4：位于灰-1 和灰-2 之间，分布稳定，在 10、8、6、4、3、7、11 号勘探线上均有发现，由工程 BT0702、BT0704、BT0301、BT0303、ZK0301、BT0001、BT0002、BT0003、BT0404、ZK0402、BT0603、ZK0602、BT0802、BT0803、BT0804、BT0805、BT1001、BT1002、ZK1002、BT0408、ZK0603 控制，为马平组第三段(C2P1m3)，岩性为灰-灰白色厚层-块状生物屑含白云质灰岩夹中层中细晶白云岩，产蜒、海百合茎、珊瑚化石，厚度 4.11-15.88m，平均 9.44m。该段因含白云质 CaO 未能达到工业指标，厚度大于 2m，而作为夹石剔除。

2.5.矿区土地利用现状

根据当地自然资源局提供的土地利用现状图，矿区范围内的土地类型包括其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其它草地等，以灌木林地为主，其次为其他林地。经统计，矿区面积约为 1.21km²（合 120.4799hm²），各类型土地面积详见表 2-5-1。土地权属扶绥县渠旧镇竹琴村、咿沙村。

矿山生产建设共计损毁土地资源 124.2935hm²，包括其他园地 0.5568hm²、乔木林地 0.7021hm²、灌木林地 116.2030hm²、其他林地 5.0865hm²、其他草地 1.6263hm²、采矿用地 0.0588hm²、农村道路 0.0600hm²。详见表 2-5-2。项目损毁土地未占用永久基本农田，损毁土地权属扶绥县渠旧镇渠旧社区、竹琴村、咿沙村集体所有，采矿权人应及时办理临时

用地相关手续。

表 2-5-1 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积小计 (hm ²)	占总面积 比例 (%)	面积合计 (hm ²)	占总面积 比例 (%)	土地 权属
02	园地	0204	其他园地	0.1395	0.12	0.5568	0.46	竹琴村
				0.4173	0.35			晰沙村
03	林地	0301	乔木林地	0.2193	0.18	0.7021	0.58	竹琴村
				0.4828	0.40			晰沙村
		0305	灌木林地	55.6875	46.22	115.8633	96.17	竹琴村
				60.1758	49.95			晰沙村
		0307	其他林地	0.3650	0.30	2.6562	2.20	竹琴村
				2.2912	1.90			晰沙村
04	草地	0404	其他草地	0.7015	0.58	0.7015	0.58	竹琴村
合计				120.4799	100.00	120.4799	100.00	—

表 2-5-2 矿山建设损毁土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积小计 (hm ²)	占总面积 比例 (%)	面积合 计(hm ²)	占总面积 比例 (%)	土地 权属
02	园地	0204	其他园地	0.1395	0.11	0.5568	0.45	竹琴村
				0.4173	0.34			晰沙村
03	林地	0301	乔木林地	0.2193	0.18	0.7021	0.56	竹琴村
				0.4828	0.39			晰沙村
		0305	灌木林地	56.0272	45.08	116.2030	93.49	竹琴村
				60.1758	48.41			晰沙村
		0307	其他林地	1.5036	1.21	5.0865	4.09	渠旧社区
				1.2917	1.04			竹琴村
2.2912	1.84			晰沙村				
04	草地	0404	其他草地	0.7887	0.63	1.6263	1.31	渠旧社区
				0.8376	0.67			竹琴村
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.0588	0.05	0.0588	0.05	渠旧社区
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0600	0.05	0.0600	0.05	竹琴村
合计				124.2935	100.00	124.2935	100.00	—

2.6. 矿山及周边人类工程活动情况

2.6.1. 矿业活动影响特征

本矿山为新建矿山，尚未进行过任何形式的开采及基建工程建设，故现状矿山人类工程活动对地质环境的破坏较轻。矿区采用露天开采，未来生产用水主要为矿山的凿岩和降尘和消防等方面用水，距矿区最近的地表河流为矿区北侧左江，其水质、水量能够满足未来生产需要。矿区办公生活区域直接就近租用渠旧社区居民房或商铺，生活用水有保障。

根据扶绥县自然资源局叠加本矿山矿区范围与“三区三线”成果数据可知，本项目不涉及生态保护红线、基本农田及城镇开发边界保护区（图2-6-1），矿区中部南北两侧洼地均为基本农田（图2-6-2）。综上，现状矿业活动对地质环境的影响程度较轻。

图 2-6-1 “三区三线”查询图

图 2-6-2 矿区周边基本农田分布图

2.6.2.农业、林业及居民房屋建设

矿区范围内土地类型主要为灌木林地，还有少量园地、乔木林、杂木林及草地，植被以自然生长小灌木以及杂草为主，园地种植主要种植柑橘。根据前述，分析矿区周边基本农田分布情况可知，矿区周边洼地除村庄外均为农田及水塘。矿区东西两侧有天然山体作为屏障，中部北侧山脚、南侧和南东侧沟谷农田连片种植甘蔗，还有少量桉树林、柑橘，未来生产开采要注意基本农田保护，增加防护措施。

经现场调查，当地居民多以外出打工为主，少部分发展农业及林业，种植水稻、甘蔗、柑橘、桉树等。矿山周边范围内的人类工程活动主要表现为附近居民的耕作等活动，周边地表水、地下水丰富，农业用水直接抽取河水或钻井汲取。

矿区周边乡村有渠旧社区、竹琴村、唏沙村，农民房屋建筑以1层砖瓦房及2-3层砖混结构建筑为主，渠旧社区个别建筑为框架混凝土结构建筑。

2.6.3.工程设施

矿区位于渠旧火车站南侧，距火车站站台直距约550m，有县、乡公路直达，采矿活动影响范围内无重要电力工程设施，无重要交通干线通过。

矿区中部的高压线穿过矿区，根据《电力设施保护条例》，矿山应先和电力管理部门沟通，高压线两侧500m范围的矿体在迁移高压线后才能进行爆破作业，在高压线迁移前，靠近高压线位置500m范围不得进行爆破作业。

矿区周边300m范围内无地质遗迹、地质公园、自然保护区、名胜古迹、风景旅游区、人文景观及水库或大的载水体和居民生产生活设施等；矿区东面350m为竹琴村，南西面400m为唏沙村，北西面420m为渠旧社区。矿区中部南北两侧为农田。

因此，矿山所处场地环境状况较好，周边主要为山地及耕地为主。采矿活动影响范围内无文化古迹、地质公园、自然保护区。矿区及其周边村屯敏感点情况详见表2-6-1，分布位置详见图2-6-3。

综上，现状矿山及周边人类工程活动对矿山地质环境影响程度较轻。

表 2-6-1 矿区及其周边敏感点情况一览表

村庄名称	人数	饮用水情况	与矿区相对关系及基本情况描述
渠旧社区	6000	自来水网	位于矿区北西侧 420m
竹琴村	3000	溶潭水井	位于矿区东侧 350m
唏沙村	2200	客兰水库	位于矿区南西侧 400m

图 2-6-3 矿区周边敏感点关系图

2.7. 矿山地质环境和土地条件小结

矿山地质环境条件复杂程度根据对矿山开采影响很大的七大要素，即区域地质背景、矿区水文地质条件、工程地质特征、地质构造的复杂程度、地质灾害的发育情况、地质灾害及地形地貌形态复杂程度等，划分为复杂、中等、简单三个级别。采取就上原则。8 个要素条件中只要有一个满足某一级别，应定为该级别。广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿设计为露天开采矿山，矿山地质环境条件复杂程度根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》中附录 C.2 及《地质灾害危险性评估规程》(DB45/T1625-2017) 中附录 C.1 综合确定。

(1) 区域地质构造条件简单，地震基本烈度为VI度，地震动峰值加速度为 0.05g，评估区外延 20km 范围内无活动断裂，地壳稳定性分级为次稳定。区域地质背景条件复杂程度为简单。

(2) 矿体位于当地侵蚀基准面及地下水位以上，未来矿山为露天开采，露天开采无需抽排地下水，矿坑充水源主要为大气降水，地形有利于矿坑水自然排泄。总体上，矿区水文地质条件复杂类型属简单类型。

(3) 矿床顶底板围岩主要为中厚一块状构造的灰岩、白云岩，岩石较完整，中等坚硬。露天采场开采终了后形成高陡边坡，局部可能产生岩质崩塌地质灾害。评估区矿山工程地质条件复杂程度中等。

(4) 矿区地质构造简单，断裂构造弱发育，对采场充水影响小。矿区地质构造条件复杂程度简单。

(5) 现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，危害小。

(6) 露天采场面积及采坑深度大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害。

(7) 矿区属岩溶峰林谷地地貌，微地貌形态较复杂。区内海拔高程一般在 140~350m，最大高差为 239.3m。山体自然坡度一般为 40~70°，地形起伏大，自然排水条件较好。评估区地貌较复杂，地形复杂。

(8) 矿山生产建设共计损毁土地资源 124.2935hm²，包括其他园地 0.5568hm²、乔木林地 0.7021hm²、灌木林地 116.2030hm²、其他林地 5.0865hm²、其他草地 1.6263hm²、采矿用地 0.0588hm²、农村道路 0.0600hm²，对土地资源的影响程度严重。

综上，矿山地质环境条件复杂程度确定为复杂。

3. 矿山地质环境影响评估和土地损毁评估

3.1. 矿山地质环境影响评估范围与级别

3.1.1. 矿山地质环境影响评估范围

矿山地质环境影响评估范围原则上以矿山整个采矿活动所影响到的区域及第一分水岭为界，山体若发生危岩、崩塌一般按2倍坡高距离外推评估影响范围，通过实地调查及对地质资料分析研究，根据建设工程的特点，结合矿区地质环境条件，考虑到采矿活动及其矿业活动的可能影响范围，确定本矿山地质环境影响评估范围面积约为383.0627hm²（约3.83km²）。评估区范围大体是：北西侧基本以地表分水岭为界，北侧延伸至拟布置加工场地范围，其他方向以采矿权边界为基准向外延伸约300m（包含爆破警戒范围）。具体见附图1。

3.1.2. 矿山地质环境影响评估级别

根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》，按评估区重要程度、矿山生产建设规模和矿山地质环境条件复杂程度综合判定矿山地质环境影响评估级别。

广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿设计露天开采石灰岩、白云岩 700 万 t/a，矿山生产建设规模为大型。矿山开采活动影响范围内无村屯居民。矿区及其影响范围内无自然保护区、重要旅游景点、重要交通设施、重要水源地，矿山开采过程中破坏的土地类型为园地、林地、草地、采矿用地及农村道路。矿山不存在矿权争议问题。评估区重要程度划为**重要区**。矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**。

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

3.1.3. 生产工艺流程分析

本项目为新建矿山，设计露天开采，开采矿种为熔剂用石灰岩、白云岩，产品方案为熔剂用石灰岩、白云岩、建筑石料用灰岩碎石。根据开发利用方案，矿山设计凿岩爆破，崩落的矿石采用挖掘机、装载机联合装车经矿山公路运输至加工场地内加工，随后出售。在露天采场排水口设计用于收集生产废水的沉淀池，前期剥离表土堆放于临时堆土场（位于露天采场范围内），根据矿山生产顺序，分为东西两个采区，西区剥离土方堆存于临时堆土场并用于前期采场复垦，采矿过程中产生的废渣土，采用内排土工艺堆放在先期开采结束的底部采场内，并用于土地复垦，实现“边生产，边复垦”。综上所述，露天采场边坡及临时堆土场堆土边坡可能引发不稳定斜坡地质灾害；采矿活动可能造成矿区水土环境污

染；同时，露天采场、矿山公路与沉淀池对土地资源形成挖损损毁，加工场地对土地资源产生压占损毁。项目生产工艺流程及矿山环境问题环节详见图3-1-1。

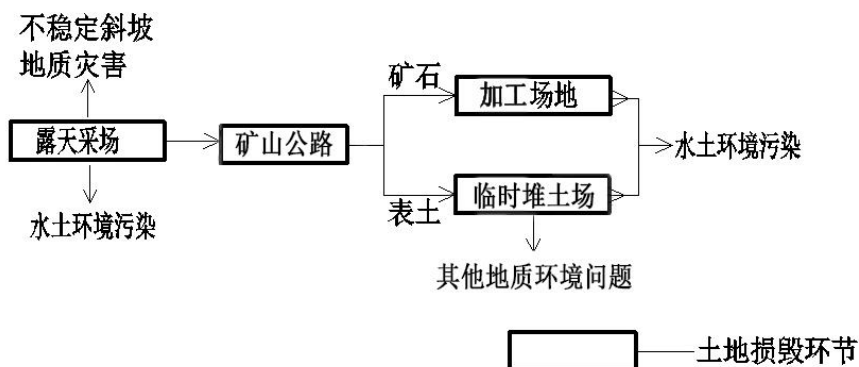


图 3-1-1 生产工艺流程及矿山地质环境问题环节图

3.2.现状评估

3.2.1.地质灾害现状评估

3.2.1.1.地质灾害评估与级别

参照《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T 1625-2017）（以下简称《评估规程》）地质灾害危险性评估分级表（表 1）、建设项目重要性分类表（表 B.1）以及地质环境条件复杂程度分类表（表 C.1），本矿山开采项目属重要建设项目，地质环境条件复杂程度为复杂，地质灾害危险性评估确定为一级评估。

3.2.1.2.地质灾害现状评估

根据现场调查，评估区范围内发育不稳定斜坡、危岩地质灾害，地质灾害诱发因素、危害程度和危险性大小依据《地质灾害危险性评估规程》（DB45/T1625-2017）（下文简称《评估规程》）中表 2、表 3、表 4 进行评估（见下表 3-2-1、3-2-2、3-2-3）。各类型地质灾害现状评估如下：

表 3-2-1 地质灾害诱发因素分类表

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

注：不稳定斜坡可参照滑坡、崩塌地质灾害种类分析。

表 3-2-2 地质灾害危害程度分级表

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

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

表 3-2-3 地质灾害危险性现状评估分级表

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

表 3-2-4 危岩发育程度 (可能性) 分级表

判别指标	强 (大)	中等	弱 (小)
地形坡度	>55°岩体斜坡。	35°~55°	<35°岩体斜坡。
结构面	危岩主控结构面贯通性好, 上宽下窄, 裂隙内近期有碎石土流出或掉块, 危岩底部结构面向外倾, 底部岩土有压碎或压裂掉块现象。	危岩主控结构面贯通性较好, 直立呈上宽下窄, 上部充填杂土生长灌木、杂草, 裂隙内近期有掉块现象, 上部充填杂土有新细小裂隙分布。	危岩结构面直立, 上部充填杂土, 灌木年久茂盛, 多年裂隙内近期无掉块现象, 上部充填杂土无新裂隙分布。
现状灾点密度	评估区或周边同类崩塌 (危岩) 发育密度 >5 点/km ² 。	评估区或周边同类崩塌 (危岩) 发育密度 3 点/km ² ~5 点/km ² 。	评估区或周边同类崩塌 (危岩) 发育密度 <3 点/km ² 。
工程活动	影响危岩稳定区内有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩稳定影响大的工程建设活动。	邻近影响危岩稳定区内有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩稳定影响中等的工程建设活动。	影响危岩稳定区内有爆破、振动、开挖扰动、地下挖空和其他危岩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, 有二项指标符合该级别或较高级别则判定为该级别。
 注 2: 工程活动栏主要用于预测引发或加剧危岩发生崩塌可能性判别指标。

(1) 现状评估不稳定斜坡地质灾害的危险性

本项目为新建矿山, 尚未进行采矿活动。根据野外调查, 评估区属岩溶峰林谷地地貌, 区内地形坡度一般40~70°, 局部呈陡崖状, 自然斜坡较陡, 但植被茂密。评估范围内矿区北侧有2处因工程活动形成的高陡边坡 (见照片3-2-1), 损毁时间不详, 位于矿山拟建加工场地南侧。边坡岩性均为灰岩, 岩层倾向130°, 倾角14°。其中: 1#边坡最高达75m, 大致形成2级边坡, 台阶高度小于40m, 边坡角约70°, 边坡倾向正北, 属于逆向坡, 边坡整体稳定性较好。2#边坡最高约50m, 一面坡状, 坡度约75°, 边坡倾向约10°, 属于逆向坡, 边坡整体稳定性较好。据调查走访, 1#、2#边坡至今均未发生崩塌、滑坡地质灾害。

根据野外调查，区内岩石节理裂隙较发育，主要发育2组节理裂隙，其产状分别为，节理裂隙产状分别为① $250^{\circ}\angle 70^{\circ}$ 、② $50^{\circ}\angle 50^{\circ}$ ，发育密度2~3条/m。节理面多平直，多呈闭合状，裂隙一般呈开口状，延长在一米至数米之间。节理切割岩体对边坡稳定性有一定影响。按照各种结构面产状，编制成赤平投影图，具体如下：

据图 3-2-1、3-2-2 可知，由于边坡为逆向坡，边坡与结构面之间的夹角均大于 30° ，各切割体基本稳定，边坡基本稳定。在震动、暴雨工矿下可能产生岩质崩塌。

因此，现状评估不稳定斜坡地质灾害中等发育，由于矿山尚未建设，受威胁人数 <10 人，可能造成的直接经济损失 <100 万元，危害程度小，危险性小。

照片 3-2-1 1#、2#不稳定斜坡现状照片

图 3-2-1 1#边坡赤平投影分析图

图 3-2-2 2#边坡赤平投影分析图

(2) 现状评估危岩地质灾害的危险性

本项目为新建矿山，还未进行开发建设。根据地质调查，矿区内地形坡度一般 $40\sim 70^\circ$ ，局部呈陡崖，自然斜坡较陡，山体节理裂隙发育，评估区北侧因工程活动开挖山体形成高陡边坡，边坡临空面节理裂隙发育，形成1处危岩体，典型危岩见照片3-2-2。



照片 3-2-2 危岩 WY1 现状

图 3-2-3 危岩 WY1 赤平投影分析图

该危岩位于矿区北侧 300m 的 2#不稳定斜坡半坡处，所处山坡坡向 11°，山体坡度 50°左右，该危岩分布高程 180m，与地面高差约 57m，呈立方体状，危岩高 4m，宽 2m，厚 5m，体积约 40m³，主崩方向与山坡方向一致，后缘裂隙产状分别为①18°∠85°、②320°∠87°，呈开口状，无充填，整块危岩体在峭壁上显得较突出，重心较高，外倾，仅依靠后部与母岩间残余拉应力维持平衡。根据赤平投影分析结果，目前危岩单体处稳定状态，发展趋势不稳定，在自重、暴雨、震动等作用下处不稳定，极易发生滚落式失稳崩塌。

根据《评估规程》表D.4危岩发育程度（可能性）分级表（表3-2-4），由于山体斜坡在30~55°之间，危岩主控结构面贯通性较好，直立呈上宽下窄，上部裂隙无填充，近期无掉块现象，有新细小裂隙分布。评估区或周边同类崩塌（危岩）发育密度<3点/km²，故现状评估危岩中等发育；根据《评估规程》6.2.2条中的地质灾害诱发因素分类表2（表3-2-1），地质灾害诱发因素主要为自然降水因素影响。根据《评估规程》6.2.2条中的地质灾害危害程度分级表3（表3-2-2）及地质灾害危险性现状评估分级表4（表3-2-3），据现场调查及走访，山体危岩未造成人员伤亡及财产损失，山体发生危岩崩塌一般按2倍坡高距离评估影响范围，由于危岩离地面高约57m，因此以该区域山体坡脚起约114m范围内属于危岩崩塌的影响范围，由于危岩下方为荒地，预计受威胁人数小于10人，可能造成直接经济损失小于100万，危害程度小，危险性小。

（3）现状评估岩溶塌陷地质灾害的危险性

另外，本矿山为新建矿山，现场调查，周边未发现大量抽排地下水现象，评估区范围内未发现岩溶塌陷等地质灾害。

综上所述，评估区范围内未发现崩塌、滑坡及岩溶塌陷等地质灾害的发生。现状评估不稳定斜坡地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小；危岩地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小。现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。

3.2.3.地形地貌景观影响和破坏现状评估

矿区及周围无地质遗迹、人文景观、国家或自治区级的文物保护单位，采矿活动主要是对矿山地形地貌景观产生影响及破坏。本矿山为新建矿山，经现场调查，矿山目前未进行任何形式的开采活动，未对地形地貌产生破坏。

评估范围内无重要交通干线通过，无水利工程及工矿企业，无村屯居民居住。因此，现状工程活动对周围交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其他建筑物的影响程度较轻。

因此，现状工程活动对地形地貌景观的影响和破坏程度较轻。

3.2.4.含水层的影响和破坏现状评估

本矿山为新建矿山，经现场调查，矿山目前未进行任何形式的开采活动，矿山范围内矿体完整性较好，现状未造成含水层的影响和破坏。

3.2.5.矿区水土环境污染现状评估

3.2.5.1.水质污染现状评估

评估区为岩溶峰林谷地地貌，谷地广泛覆盖第四系残积粘土，无地表水体分布。据详查阶段水质分析结果，矿区地下水水质各项指标均低于生活饮用水Ⅲ类标准，区内地下水水质类型以 $\text{HCO}_3^-—\text{Ca}_2^+$ 为主，少量水质类型为 $\text{HCO}_3^-—\text{Cl}—\text{Ca}_2^+$ ；地表水水质类型为 $\text{HCO}_3^-—\text{Ca}_2^+$ ，附近左江水质类型为 $\text{HCO}_3^-—\text{Ca}_2^+$ 。评估区地下水质量良好。

综上，现状评估工程活动对水环境的污染程度较轻。

3.2.5.2.土壤污染现状评估

本项目为新建的露天开采石灰岩、白云岩矿山，矿区范围内未进行任何剥离开采工作，开采矿种及围岩无有毒有害元素，因此，现状矿山对土壤环境的污染程度较轻。

综上所述，现状采矿活动对水土环境的污染程度较轻。

3.2.6.土地损毁现状评估

本矿山为新建矿山，经现场调查，矿山目前未进行任何形式的开采活动，现状矿山未对土地资源产生损毁。

综上，现状工程活动对土地资源的影响和破坏程度较轻。

3.2.7.现状评估小结

综上所述，评估区范围内未发现崩塌、滑坡及岩溶塌陷等地质灾害的发生。现状评估不稳定斜坡地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小；危岩地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小。现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。由于现状未进行采矿活动，现有工程活动对地形地貌景观、含水层、水土环境及土地资源的影响和破坏程度较轻。因此，现状采矿活动对矿山地质环境的影响程度较轻。

3.2.7.1.矿山地质环境影响程度分级和范围

矿山地质环境影响程度分级，是根据采矿活动对矿山地质灾害的发育程度、含水层的影响和破坏程度、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏程度、土地资源的影响和破坏程度等方面的现状评估而综合确定，矿山地质环境影响现状评估结果见表 3-2-5。根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录E.1的矿山地质环境影响程度分级表，分严重、较严重、较轻三级，分级确定采取上一级优先原则，指标

中只要有一项符合某一级别，就定为该级别。

根据上述原则及前述的现状评估结果，本矿山地质环境影响程度现状评估分区整体划分为较轻区一个级别（详见附图1）。

3.2.7.2.各影响程度分级阐述

较轻区：等于整个评估区范围，面积 383.0627hm²。评估区范围内未发现崩塌、滑坡及岩溶塌陷等地质灾害的发生。现状评估不稳定斜坡地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小；危岩地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小。现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻。由于现状未进行采矿活动，现有工程活动对地形地貌景观、含水层、水土环境及土地资源的影响和破坏程度较轻。

表 3-2-5 矿山地质环境影响现状评估结果表

矿山地质环境问题现状		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响级别	综合评估
含水层	结构破坏	无	无	无	较轻	较轻
	地表水漏失	无	无	无	较轻	
	疏干影响	无	无	无	较轻	
	水质污染	无	无	无	较轻	
土地资源	矿山建设压占	无	无	无	较轻	较轻
	矿山建设挖损	无	无	无	较轻	
	地面变形损毁	无	无	无	较轻	
	地质灾害损毁	无	无	无	较轻	
	土壤污染损毁	无	无	无	较轻	
地质灾害	滑坡	无	无	无	较轻	较轻
	不稳定斜坡	矿区西北处 420m 两处不稳定斜坡	无	中等发育，危害程度小，危险性小	较轻	
	崩塌	无	无	无	较轻	
	危岩	2#不稳定斜坡半坡处	无	中等发育，危害程度小，危险性小	较轻	
	泥石流	无	无	无	较轻	
	岩溶塌陷	无	无	无	较轻	
地形地貌景观	原生地形地貌	无	无	无	较轻	较轻
	自然保护及风景名胜	无	无	无	较轻	
	主要交通干线	无	无	无	较轻	

3.3.预测评估

3.3.1.地质灾害预测评估

根据矿山开发利用方案，未来矿山生产建设对地质环境的影响和破坏主要表现为露天采矿活动等。因此，未来开采时，露天采矿可能引发或加剧不稳定斜坡地质灾害；矿山建

设工程自身可能遭受已存在的不稳定斜坡引发的崩塌、滑坡地质灾害。

地质灾害危险性预测评估分级及损失大小参照《评估规程》中表 4、表 5 进行评估（见表 3-3-1、表 3-3-2），不稳定斜坡发育程度可能性分级表参照《评估规程》中表 D.10 进行评估（见表 3-3-3）。

表 3-3-1 地质灾害危险性预测评估分级表

危害程度	引发或加剧地质灾害的可能性		
	大	中等	小
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性中等	危险性小

表 3-3-2 地质灾害危害程度及可能造成的损失大小分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数（人）	直接经济损失（万元）	受威胁人数	可能直接经济损失（万元）
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	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 3-3-3 不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表

判别指标	岩土体类型	强（大）	中等	弱（小）
坡高 H(m)	欠固结堆积土、膨胀岩土、软土	>5	3~5	<3
	其他堆积土	>10	5~10	<5
	新近系软质岩体，碎裂或散体结构岩体	>15	5~15	<5
	层状软质泥、页、片岩	>20	10~20	<10
	层状次硬~坚硬的碎屑岩和碳酸盐岩类	>30	15~30	<15
	块状坚硬岩类	>40	20~40	<20
稳定系数 F_s		欠稳定、不稳定状态	基本稳定	稳定

注 1：按“就高不就低”的原则确定，有一项指符合该级别则判定为该级别。
注 2 可计算 F_s 的优先按 F_s 和稳定状态判定，稳定系数和稳定状态根据 DZ/T 0218 确定，膨胀岩土不稳定斜坡根据 DB45/T 1250 确定。
注 3：符合 6.8.1 b) 中 2)、3)、4)、5) 款特征的斜坡可按滑坡或崩塌评估。
注 4：土质边坡粘性土按 1:1 坡率，岩质边坡按 1:0.5~1:0.75 坡率，填方边坡按设计坡率考虑；超过上述坡率的则就高一级别评定。

3.3.1.1 工程建设中可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

(1) 预测评估工程建设中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

1) 预测评估工程建设中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

根据矿山开发利用方案开采顺序，东西采区开采结束后形成1个露天采场。露天采场设计台阶高度15m，台阶坡面角：70°，安全平台宽度5m，清扫平台宽度8m（每隔2个安全平台设1个清扫平台），采场最终边坡角 $\leq 60^\circ$ 。采矿过程中产生临时人工边坡，开采结束后产生永久性边坡。开采终了后采场四周基本都形成边坡，各边坡参数详见表3-3-4。另外，27-28拐点处的采坡上方为自然边坡，坡高126.5m，坡度44°，该边坡坡向与地层产状逆向，植被发育。采场边坡与采坡上方自然边坡岩性均为上石炭-下二叠统马平组（ C_2P_1m ）灰岩、白云岩等，属于中等坚硬类碳酸盐岩。此外，评估区岩溶中等发育，岩石节理裂隙较发育，主要发育北东、北西两组节理。裂隙与裂隙之间，裂隙与岩层面之间及与溶沟、溶槽之间互相切割，容易形成不稳定的结构面和危岩体，在切坡卸荷产生临空面的情况下，在爆破震动和自然因素（如地形条件、风化作用、大气降水）作用下，较易形成不稳定斜坡而产生崩塌、滑坡地质灾害。

表 3-3-4 露天采场各边坡参数一览表

边坡编号	最高标高	最低标高	边坡高度	边坡倾向	岩层倾向	岩体结构面与坡向关系
Y-1	+285m	+130m	155m	158°	158°	顺向坡
Y-2	+175m	+130m	45m	239°	158°	斜交坡
Y-3	+180m	+130m	50m	212°	125°	斜交坡
Y-4	+206m	+130m	76m	174°	125°	顺向坡
Y-5	+282m	+130m	152m	190°	125°	斜交坡
Y-6	+225m	+130m	95m	283°	150°	逆向坡
Y-7	+205m	+130m	75m	308°	150°	逆向坡
Y-8-1	+262m	+130m	132m	3°	155°	逆向坡
Y-8-2	+208m	+130m	78m	4°	155°	逆向坡
Y-9	+234m	+130m	104m	1°	155°	逆向坡
Y-10	+191m	+130m	61m	19°	158°	逆向坡
Y-11	+311m	+130m	191m	68°	154°	斜交坡
Y-12	+295m	+130m	165m	131°	155°	顺向坡

根据野外调查，区内岩石节理裂隙较发育，主要发育2组节理裂隙，其产状分别为，节理裂隙产状分别为① $250^\circ \angle 70^\circ$ 、② $50^\circ \angle 50^\circ$ ，发育密度2~3条/m。节理面多平直，多呈闭合状，裂隙一般呈开口状，延长在一米至数米之间。节理切割岩体对边坡稳定性有一定影响。为评估各边坡开采终了后的稳定性，选取各向的最高边坡作为代表，按照各种结构面产状，编制成赤平投影图，具体如下：

图 3-3-1 终了边坡 Y-1 赤平投影分析图

图 3-3-2 终了边坡 Y-5 赤平投影分析图

图 3-3-3 终了边坡 Y-8-1 赤平投影分析图

图 3-3-4 终了边坡 Y-11 赤平投影分析图

据图 3-3-1~3-3-4 可知，顺向坡 Y-1 边坡与结构面之间的夹角为 0° ，但倾角小，各切割体基本稳定，边坡稳定；逆向坡 Y-8-1 边坡与结构面之间的夹角 $>30^\circ$ ，各切割体基本稳定，边坡基本稳定；斜交坡 Y-5、Y-11 边坡与结构面之间的夹角 $<30^\circ$ ，各切割体基本稳定，但 Y-11 倾角大且小于坡面倾角，故 Y-5 边坡基本稳定，而 Y-11 边坡不稳定；在震动、暴雨工矿下可能产生岩质崩塌。

根据《评估规程》表 D.10 不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表（表 3-3-3），各采场边坡以及采场边坡上方自然边坡高度均大于 30m。考虑到露天采场均按开发利用方案设计开采参数开采，最终边坡角 $\leq 60^\circ$ ，符合安全设计的最终边坡角要求；采场边坡上方自然边坡坡角 44° ，为逆向坡，坡面植被发育，边坡总体上基本处于稳定状态。由于部分采场边坡为顺向坡，边坡高度较大，浅部岩体较破碎；而采坡上方自然边坡表面风化，坡面生长矮小灌木及杂草；高陡边坡在雨水侵蚀下，易失稳产生崩塌、滑坡地质灾害。因此，预测 Y-1、Y-4、Y-12 等顺向坡及超高斜交坡 Y-11 引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性大；预测 Y-2~Y-3、Y-5~Y-10、采坡上方自然边坡等逆向及斜交坡引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等。露天采场不稳定斜坡引发崩塌、滑坡地质灾害，以小型岩质崩塌为主，一般 $<1000\text{m}^3$ ，主要危害到采场内的施工人员和机械设备，受威胁人数小于 10 人（单个采场工作人数小于 10 人），可能造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性中等。

2) 预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧矿山公路不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的危险性

根据开发利用方案，未来采矿活动，需从拟采区中部修建一矿山公路连接至加工场地，拟采区内修建多条临时矿山公路，随着采矿活动的推进，采场内部的临时矿山公路将不复存在，仅一条修建于矿区外部的矿山公路，长约 850m，宽约 6m，该公路沿山脚平缓处建设，平整时进行挖高填低，剥脱坡脚浮土，靠山脚一侧为开挖形成高 1~3m 高的岩质边坡，边坡约 60° 。边坡岩性为上石炭-下二叠统马平组（ C_2P_{1m} ）灰岩、白云岩，属中等坚硬岩石。根据《评估规程》表 D.10 不稳定斜坡发育程度（可能性）分级表（表 3-3-3），由于矿山公路单侧边坡高 $<15\text{m}$ ，坡度约 60° ，故预测评估采矿活动引发或加剧矿山公路不稳定斜坡地质灾害的可能性小，可能危害到矿山公路上运输车辆及人员等，受威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小。

综上，预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害

的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等。

(2) 预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的危险性

根据开发利用方案，矿山采用露天开采，设计开采最低标高为+130m，高于矿区地下水位（丰水期水位最高+122.47~+122.53m）及当地最低侵蚀基准面标高（+106.5m），未来采矿活动无需抽排地下水。采场范围内为中~厚层状石灰岩、白云岩，岩石完整性较好，故采场范围内不存在岩溶塌陷问题。矿山爆破振动可能引发矿区周围谷地岩溶塌陷地质灾害发生。根据详查资料，评估区地表岩溶中等发育，上覆第四系土层厚度 0.30~11.20m 不等，根据详查的钻孔资料，矿区稳定地下水位位于岩体中波动，在矿山开采以及汽车运输等所产生的振动和荷载作用下可能产生岩溶塌陷地质灾害。根据《评估规程》表 D.8 岩溶塌陷发育程度(可能性)分级表,对评估区岩溶塌陷可能性指标进行评定,结果见表 3-3-5。

由于预测岩溶塌陷可能性指标得分值为 80，预测工程建设中采矿活动引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中等。岩溶塌陷可能危害到岩溶谷地上的行人、耕地、农作物、土地资源、植被及农村道路，受威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性中等。

表 3-3-5 岩溶塌陷可能性指标得分评价表

1	地下水及加载、震动	自然地下水位或抽排水、灌浆、灌水导致评估区地下水位在岩体中波动，或加载、震动影响塌陷较大。		30
2	覆盖土	土性与结构	可塑~硬塑状粘性土	5
		厚度	0.3~11.2m	20
3	岩溶发育程度及地貌	地貌	溶蚀洼地、谷地	10
		岩溶发育程度	岩溶中等发育，有小型溶洞、土洞，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、暗河、溶洞较多，地面塌陷发育密度<3个/km ² 。	15
合计得分				80

综上，预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。

3.3.1.2 工程建成后可能引发或加剧地质灾害的危险性预测评估

(1) 预测评估工程建成后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的危险性

根据前文评估，开采终了后，露天采场北西侧终了边坡坡高最高 165m，最终边坡角约 53.0°；北边终了边坡坡高最高 155m，最终边坡角约 53.4°；东边终了边坡坡高最高 152m，最终边坡角约 54.9°；南边终了边坡坡高最高 132m，最终边坡角约 53.4°；西边终了边坡坡高最高 191m，最终边坡角约 53.8°，共计 13 个边坡环布露天采场边界。矿区 24 与 25 拐点、35 至 36 拐点之间外侧为低洼区，低于最低开采标高，未形成边坡，其他区域形成高 0~104m

的边坡作为过渡（详见表 3-3-4）。工程建成后，不存在爆破振动等工程活动，但由于采场局部边坡上游均存在一定的汇水面积，暴雨季节地表汇水冲刷边坡造成岩土体抗剪强度的降低，可能引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害。因此，预测工程建成后引发或加剧露天采场不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大。由于矿山已闭坑，一旦不稳定斜坡引发崩塌、滑坡地质灾害，威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小~中等。

(2) 预测评估工程建成后引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的危险性

工程建成后（矿山闭坑后），不存在抽排地下水、爆破振动及加载等影响岩溶塌陷的因素。根据《评估规程》表 D.8 岩溶塌陷发育程度（可能性）分级表，对评估区岩溶塌陷可能性指标进行评定，结果见表 3-3-6。由于预测岩溶塌陷可能性指标得分为 50，预测工程建成后引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性小。岩溶塌陷可能危害到岩溶谷地上的行人、耕地、农作物、土地资源、植被及农村道路，受威胁人数小于 10 人，可能造成的直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小。

表 3-3-6 工程建成后引发或加剧岩溶塌陷可能性指标得分评价表

1	地下水及加载、震动	不存在抽排地下水、爆破振动及加载等影响岩溶塌陷的因素		0
2	覆盖土	土性与结构	可塑~硬塑状粘性土	5
		厚度	0.3~11.2m	20
3	岩溶发育程度及地貌	地貌	溶蚀洼地、谷地	10
		岩溶发育程度	岩溶中等发育，有小型溶洞、土洞，漏斗、洼地、落水洞、溶槽、石芽、暗河、溶洞较多，地面塌陷发育密度<3 个/km ² 。	15
合计得分				50

综上，预测工程建成后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

3.3.1.3. 矿山建设工程自身可能遭受已存在的地质灾害危险性预测评估

(1) 预测评估建设工程自身遭受已存在的不稳定斜坡地质灾害危险性

根据现状评估，现场调查评估区内发现 2 处因工程活动形成的不稳定斜坡，均位于矿山拟建加工场地与矿山公路南侧。不稳定斜坡位于矿区爆破警戒范围内，与露天采场有山体相隔。根据评估规程，按 2 倍坡高外推不稳定斜坡影响范围，未来矿山生产活动中，拟建加工场地、矿山公路可能会遭受 2 处不稳定斜坡引发的崩塌、滑坡地质灾害。以上边坡为早年工程活动开挖形成，损毁时间不详，现状基岩裸露，表面可见风化，岩缝生长矮小

灌木及杂草，多年未发生崩塌、滑坡等地质灾害，边坡总体基本稳定~稳定。根据《评估规程》7.3.3条中的建设工程自身遭受已存在地质灾害危害可能性预测评估分级表6（见表3-3-5），预测矿山建设工程自身遭受不稳定斜坡地质灾害的可能性大。一旦不稳定斜坡引发崩塌、滑坡地质灾害，可能危及到加工场地中进行生产的工作人员及机械设备以及矿山公路运输车辆及人员，受威胁人数小于10人，可能造成的直接经济损失小于100万元，危害程度小，危险性中等。

（2）预测评估建设工程自身遭受已存在的危岩地质灾害危险性

现状评估范围内发育有1处危岩，现状评估危岩地质灾害中等发育，建设工程邻近危岩地质灾害影响范围。根据《评估规程》7.3.3条中的建设工程自身遭受已存在地质灾害危害可能性预测评估分级表6（见表3-3-7），预测建设工程自身遭受危岩地质灾害的可能性中等。危岩主要威胁下方加工设备、运输车辆及人员，现状受威胁人数小于10人，可能直接经济损失小于100万元，危害程度小，危险性中等。

表 3-3-7 建设工程自身遭受已存在地质灾害危害可能性预测评估分级表

建设工程与地质灾害影响范围位置关系	建设工程遭受地质灾害的可能性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内	大
建设工程邻近地质灾害影响范围	中等
建设工程位于地质灾害影响范围外	小
注 1：地质灾害影响范围内是指地质灾害体及预测地质灾害可能威胁到边界内。 注 2：邻近地质灾害影响范围是指超出地质灾害可能威胁的边界外 2 倍灾点中心至边界距离内。 注 3：地质灾害影响范围外是指超出地质灾害可能威胁到边界外 2 倍灾点中心至边界距离外。	

综上，预测矿山建设工程自身可能遭受已存在的不稳定斜坡引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；遭受已存在的危岩地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。

3.3.1.4.其他地质环境问题预测评估

（1）临时堆土场崩塌、滑坡及泥石流等其他地质环境问题

根据开发利用方案，临时堆放在矿区中间的B点西南侧的沟谷中，临时堆土场占地约5000m²，长约100m，平均宽约50m，平均堆放高度12m，可以容纳约6.0万m³的废渣土，由于临时堆土场位于谷地，底部修筑拦挡坝，堆土后纵向最终边坡坡度小于20°，因此发生滑坡、崩塌及泥石流其他地质环境问题的可能性小。

3.3.1.5.地质灾害预测评估小结

综上，预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中

等，危害程度小，危险性中等。预测工程建成后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山建设工程自身可能遭受已存在的不稳定斜坡引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；可能遭受已存在的危岩地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较严重。

3.3.2.地形地貌景观影响和破坏预测评估

矿区及周围无地质遗迹、人文景观、国家或自治区级的文物保护单位，采矿活动主要是对矿山地形地貌景观产生影响及破坏。结合开发利用方案，未来采矿活动对地形地貌景观的破坏主要表现在露天采场、加工场地、矿山公路等地段。具体表现为：

露天采场：基建期拟在矿区范围内设置5个沉淀池和1个临时材料堆场，沉淀池分别位于2号拐点处、5号拐点处、31号拐点处、25号拐点北侧、36号拐点南西侧露天采场排水口，临时材料堆场位于36号拐点低洼处；预测矿区范围内9号拐点处、14号拐点处、20号拐点处、21号拐点处、25号拐点北侧形成滚石压占区，以上为矿山生产所需的配套设施用地。开采结束后，形成一个东西方向长2260m，南北方向宽270~840m露天采坑，采场底部为东西方向长2200m，南北方向底宽250~830m的露天采空平台，采空区内无积水。该采空区最高开采标高+350.4m，最低开采标高+130m，最大采深220.4m。因此，露天采场采矿活动使原有山体被开挖，部分配套设施用地对土地形成压占，挖损、压占面积120.4799hm²，最终形成共13个边坡，坡高0~191m不等，最终边坡角<60°。对地形地貌的影响和破坏程度严重。

加工场地：位于矿区中部北侧300m，基建期内将进行生产配套设施建设，包括场地内的破碎、堆料场、临时工棚、办公区等，由于场地的平整、矿石堆放及建筑物的修建，破坏原有地形地貌及地表植被，压占面积3.3011hm²，对地形地貌的影响和破坏程度较严重。

矿山公路：未来采矿活动，需从矿区中部修建矿山公路通向加工场地。矿区外拟建矿山公路长度约850m，设计宽6m，随着采矿活动的推进，采场内部的临时矿山公路将不复存在，仅保留采场外部矿山公路。由于矿山公路的开拓，新增破坏土地面积0.5125hm²，形成1~3m的边坡，边坡角约60°，线路较长，由于矿山公路的建设开挖山脚，改变山脚原有地形坡度且破坏了地面原生植被，对地形地貌构成较严重的反差和视觉的不协调，因此拟建矿山公路对地形地貌的影响和破坏程度较轻。

综上，预测采矿活动对地形地貌的影响和破坏程度严重。

3.3.3.含水层的影响和破坏预测评估

矿山采用露天开采，设计最低开采标高+130m 位于当地侵蚀基准面（+106.5m）及地下水位（约+90.00~122.53m）之上。矿区含水层主要为碳酸盐岩含水岩组组成，未来矿坑直接充水水源为大气降水，矿山可自然排水，排水条件较好，矿山开采造成上部包气带部分缺失，部分改变地下水入渗、补给条件，但不会对矿山所在区域水文地质单元的地下水位、地下水流场等产生影响，对区域地下水的补径排条件影响程度较小。且露天采场与附近村庄居民饮用水源距离较远，对区域地下水没有造成影响，对周边居民生活饮用水的影响和破坏程度较轻。因此，预测采矿活动对含水层的影响和破坏程度较轻。

3.3.4.矿区水土环境污染预测评估

本项目为新建露天开采石灰岩、白云岩矿山，矿区未来的水型污染源主要来自于矿山采矿活动及矿山建设所排放的矿坑废水、临时堆矿场的淋滤水，生产及生活污水。根据详查报告样品检测，矿石不含有毒有害金属元素，矿石及废弃物不易分解出有害组分，矿坑废水及大气降水形成的淋滤水不含有毒有害元素。

根据矿山开发情况，未来采矿过程中废水主要是采矿设备用水、防尘用水，凿岩、防尘用水形成的污水除含有矿石成份外，无其它有毒成份。加工场地加工矿石过程产生的少量废水为设备用水、防尘用水，无其它有毒成份，矿山生活废水经化粪池处理后用于周边山地和林地施肥。因此，生产生活过程中不排放污染液体，对地下水造成污染的可能性极小。采矿活动影响范围内无村屯居民居住，故采矿活动对周围居民生活饮用水影响程度较小。根据开发利用方案设计，开采终了时，露天采场形成 5 个排水口（除 2.1.3.5.（1）中 4 个排水口外，还有露天采场通向矿山公路的出口，位于 4 号、5 号拐点之间），露天采场最终境界的底部平台标高+130m，即各排水口标高。31 号、35-36 号拐点间两处排水口没有农田；4-5 号拐点间的排水口沿矿山公路旁的排水沟排泄，2 号拐点处排水口长约 120m，下方为矿山公路，流水经矿山公路边沟排走，不会冲毁农田；24-25 号拐点间排水沟长约 240m，排水口较宽，水能小，该排水口附近损毁的场地拟复垦为园地，采场外主要种植柑橘，未来复垦时排水沟接入外部园地的排灌沟，不会冲毁农田。

综上所述，本项目为露天开采石灰岩、白云岩矿山，开采矿种及围岩无有毒有害元素，结合拟采用的矿山开采及矿石加工工艺，预测采矿活动对水土环境的污染程度较轻。

3.3.5.土地损毁预测评估

矿山为新建矿山，未来采矿活动新增对土地资源的损毁主要发生在露天采场、加工场地、矿山公路，各损毁单元损毁程度评价因子及等级标准详见表 3-3-8。根据当地自然资源

部门提供的土地利用现状图及实地勘测结果，未来采矿活动对土地资源的损毁如表 3-3-9 所示。

表 3-3-8 土地损毁程度评价因子及等级标准表

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

加工场地压占损毁：位于矿区中部北侧 300m，主要为林草地，建设前，按 0.3m 进行表土剥离收集，收集量约 9657m³，基建期内将进行生产配套设施建设，包括场地内的破碎、堆料场、临时工棚、办公区等，主要工程活动为场地的平整、矿石堆放及建筑物的修建，构筑物地面采用水泥砂浆硬化，硬化面积 4500m²，硬化层厚度约 0.2m，破碎机座砖混结构构筑物量约 200m³。场地长期破碎加工和堆矿石使用会形成废石渣垫层，平均厚度约 0.1m，石砾含量小于 20%，仅进行平整夯实，对土地的损毁表现为压占，场地第四系心土层遭到夯实压结（厚度 0.5~1.5m），造成区域表土流失，土壤破坏严重，复垦时需要覆表土。场地建设后可以形成自然排泄，场地无积水，排水条件良好。因此，拟建加工场地损毁土地方式为压占，损毁程度中度，经计算，损毁土地面积 3.3011hm²，包括其他林地 2.4303hm²、其他草地 0.7887hm²、采矿用地 0.0221hm²、农村道路 0.0600hm²，损毁土地位于矿区范围外。损毁土地未占用永久基本农田，土地权属扶绥县渠旧镇渠旧社区、竹琴村。

矿山公路挖损损毁：未来采矿活动，矿区外拟建矿山公路长度约 850m，设计宽 6m，边坡角约 60°，随着采矿活动的推进，采场内部的临时矿山公路将不复存在，仅保留采场外部矿山公路。因此，拟建矿山公路损毁土地方式为挖损，损毁程度轻度，经计算，损毁土地面积 0.5125hm²，包括灌木林地 0.3397hm²、其他草地 0.1361hm²、采矿用地 0.0367hm²，损毁土地均位于矿区范围外。损毁土地未占用永久基本农田，土地权属扶绥县渠旧镇渠旧社区、竹琴村。

露天采场挖损、压占损毁：基建期拟在矿区范围内设置 5 个沉淀池和 1 个临时材料堆场，沉淀池分别位于 2 号拐点处、5 号拐点处、31 号拐点处、25 拐点北侧、36 号拐点南西侧露天采场排水口，临时材料堆场位于 36 号拐点低洼处；预测矿区范围内 9 号拐点处、14 号拐点处、20 号拐点处、21 号拐点处、25 号拐点北侧形成滚石压占区，以上为矿山生产所需的配套设施用地。开采结束后，形成一个东西方向长 2260m，南北方向宽 270~840m 露天采坑，

采场底部为东西方向长2200m，南北方向底宽250~830m的露天采空平台，采空区内无积水。该采空区最高开采标高+350.4m，最低开采标高+130m，最大采深220.4m。最终形成共13个边坡，坡高15~191m不等，最终边坡角 $<60^{\circ}$ 。建设前，拟对露天采场坡脚园地与乔木林地、其他林地部分按平均厚度0.3m、0.1m收集表土，收集量约6432.9m³，转运至临时堆土场堆存。露天采场损毁土地方式主要表现为挖损、压占，损毁程度重度。经计算，露天采场拟损毁土地面积120.4799hm²，包括其他园地0.5568hm²、乔木林地0.7021hm²、灌木林地115.8633hm²、其他林地2.6562hm²、其他草地0.7015hm²，损毁土地均位于矿区范围内。损毁土地未占用永久基本农田，土地权属扶绥县渠旧镇竹琴村、侬沙村集体所有。

因此，预测未来采矿活动共计损毁土地面积124.2935hm²（120.4799hm²位于矿区范围内，3.8136hm²位于矿区外），包括其他园地0.5568hm²、乔木林地0.7021hm²、灌木林地116.2030hm²、其他林地5.0865hm²、其他草地1.6263hm²、采矿用地0.0588hm²、农村道路0.0600hm²。损毁土地未占用永久基本农田，损毁土地权属为扶绥县渠旧镇渠旧社区、竹琴村、侬沙村集体所有。损毁方式为挖损及压占，采矿权人应及时办理临时用地相关手续。

因此，预测采矿活动对土地资源的损毁程度严重。

表 3-3-9

拟（总）损毁土地面积统计表

单位：hm²

场地名称	损毁方式	损毁程度	损毁时段	合计	一、二级地类							土地权属	备注	
					园地 02 其他园 地 0204	林地 03			草地 04 其他草 地 0404	工矿用 地 06 采矿用 地 0602	交通运 输用 地 10 农村道 路 1006		渠旧社区	矿区外
						乔木林 地 0301	灌木林 地 0305	其他林 地 0307						
加工场地	压占	中度	生产期	2.3144				1.5036	0.7887	0.0221		渠旧社区		2.3144
				0.9867				0.9267			0.0600	竹琴村		0.9867
小计				3.3011				2.4303	0.7887	0.0221	0.0600			3.3011
矿山公路	挖损	轻度		0.0367						0.0367		渠旧社区		0.0367
				0.4758			0.3397		0.1361			竹琴村		0.4758
小计				0.5125			0.3397		0.1361	0.0367				0.5125
露天采场	挖损、 压占	重度		57.1128	0.1395	0.2193	55.6875	0.365	0.7015			竹琴村	57.1128	
				63.3671	0.4173	0.4828	60.1758	2.2912					嘶沙村	63.3671
小计				120.4799	0.5568	0.7021	115.8633	2.6562	0.7015				120.4799	
渠旧社区小计				2.3511				1.5036	0.7887	0.0588				2.3511
竹琴村小计				58.5753	0.1395	0.2193	56.0272	1.2917	0.8376		0.0600		57.1128	1.4625
嘶沙村小计				63.3671	0.4173	0.4828	60.1758	2.2912					63.3671	
合计				124.2935	0.5568	0.7021	116.2030	5.0865	1.6263	0.0588	0.0600	—	120.4799	3.8136

3.3.6. 预测评估小结

综上，预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。预测工程建成后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山建设工程自身可能遭受已存在的不稳定斜坡引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；可能遭受已存在的危岩地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较严重。采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏严重；对含水层的影响或破坏程度较轻；对水土环境的污染程度较轻；对土地资源的影响和破坏严重。因此，预测采矿活动对矿山地质环境的影响程度严重。

3.3.6.1. 矿山地质环境影响程度分级和范围

矿山地质环境影响程度分级，是根据采矿活动对矿山地质灾害的发育程度、含水层的影响和破坏程度、地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏程度、土地资源的影响和破坏程度等方面的预测评估而综合确定，矿山地质环境影响预测评估结果见表 3-3-10。根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录E.1的矿山地质环境影响程度分级表，分严重、较严重、较轻三级，分级确定采取上一级优先原则，指标中只要有一项符合某一级别，就定为该级别。

根据上述原则及前述的现状评估结果，本矿山地质环境影响程度预测评估分为严重区、较严重区及较轻区 3 个级别（详见附图 2）。

3.3.6.2. 各影响程度分级阐述

严重区：位于露天采场地段，面积 120.4799hm²。预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。预测工程建成后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较严重。采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏严重；对含水层的影响或破坏程度较轻；对水土环境的污染程度较轻；对土地资源的影响和破坏严重。

较严重区：位于加工场地、矿山公路等地段，面积 3.8136hm²。预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧不稳定斜坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；引发或加剧岩溶塌

陷地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等。预测矿山建设工程自身可能遭受已存在的不稳定斜坡引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；可能遭受已存在的危岩地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较严重。采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏较严重；对含水层的影响或破坏程度较轻；对水土环境的污染程度较轻；对土地资源的影响和破坏较严重。

较轻区：评估区内除严重区、较严重区外的区域，面积约 258.7692hm²。预测评估采矿活动引发或加剧地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层、地形地貌源及土地资源的影响和破坏程度较轻。预测评估该区采矿活动对矿山地质环境的影响程度较轻。

表 3-3-10 矿山地质环境影响预测评估结果表

矿山地质环境问题预测		分布位置	影响与危害对象	损失情况	影响级别	综合评估
含水层	结构破坏	无	无	无	较轻	较轻
	地表水漏失	无	无	无	较轻	
	疏干影响	无	无	无	较轻	
	水质污染	无	无	无	较轻	
土地资源	矿山建设压占	加工场地、露天采场滚石区、临时堆料场	压占损毁地表植被及土壤	压占损毁林地、草地、采矿用地、农村道路 8.0789hm ²	较严重	严重
	矿山建设挖损	露天采场、矿山公路	挖损损毁地表植被及土壤	挖损园地、林地、草地、采矿用地 116.2146hm ²	严重	
	地面变形损毁	无	无	无	较轻	
	地质灾害损毁	无	无	无	较轻	
	土壤污染损毁	无	无	无	较轻	
地质灾害	不稳定斜坡	露天采场、加工场地与矿山公路南侧	采矿、加工、运输的设备、车辆及人员	引发或加剧及遭受已存在的不稳定斜坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等	较严重	较严重
	危岩	加工场地与矿山公路南侧	加工、运输的设备、车辆及人员	可能遭受已存在危岩地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等	较严重	
	岩溶塌陷	周围岩溶洼地	行人、耕地、农作物、土地资源、植被及农村道路	引发或加剧岩溶塌陷的可能性小，危害程度小，危险性小	较轻	
地形地貌景观	原生地形地貌	露天采场、加工场地、矿山公路	改变地形地貌	改变山坡、谷地地形及破坏地表植被	严重	严重
	自然保护及风景名胜	无	无	无	较轻	
	主要交通干线	无	无	无	较轻	

4. 矿山地质环境保护治理分区和土地复垦区、复垦责任范围划分

4.1. 矿山地质环境保护治理分区

4.1.1. 分区原则及方法

(1) 分区原则

按矿山地质环境影响程度轻重级别划分矿山地质环境保护治理区，然后按矿山地质环境问题的差异划分矿山地质环境保护与保护治理亚区，再按防治区分布的自然地段划分矿山地质环境保护治理地段。

(2) 分区及其表示方法

以矿山地质环境影响程度的严重、较严重、较轻的级别，分别对应划分为矿山地质环境保护治理重点、次重点、一般防治区，分别用代号 I、II、III 表示；凡影响严重、较严重的地质环境问题，按单个地质环境问题划分亚区，并冠以该环境地质问题的名称，可再按地质环境问题的具体自然地段的名称进一步划分地段。

根据上述分区原则，将矿山划分为“矿山地质环境保护治理重点防治区（I）”、“矿山地质环境保护治理次重点防治区（II）”和“矿山地质环境保护治理一般防治区（III）”3 个防治区。

4.1.2. 分区评述

根据上述分区原则，将整个评估范围划分为“重点”、“次重点”和“一般”3 个矿山地质环境保护治理分区，分述如下：

(1) 地质环境保护治理重点防治区（I）

位于露天采场地段，面积 120.4799hm²。预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。预测工程建成后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较严重。采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏严重；对含水层的影响或破坏程度较轻；对水土环境的污染程度较轻；对土地资源的影响和破坏严重。

主要防治措施为：近期部署临时堆土场的挡土墙与截排水沟等预防工程措施；按边生产边治理复垦的原则，生产过程中对开采完毕的已采区进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测、管护工程；闭坑后对露天采场余下未复垦单元进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测、管护工程。

(2) 地质环境保护治理重点防治区 (II)

位于加工场地、矿山公路等地段，面积 3.8136hm²。预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧不稳定斜坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等。预测矿山建设工程自身可能遭受已存在的不稳定斜坡引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；可能遭受已存在的危岩地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较严重。采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏较严重；对含水层的影响或破坏程度较轻；对水土环境的污染程度较轻；对土地资源的影响和破坏较严重。

主要防治措施为：近期部署加工场地的截排水沟等预防工程措施；闭坑后对加工场地未复垦单元进行治理与土地复垦工程及相应的矿山地质环境监测、管护工程。

(3) 地质环境保护治理一般防治区 (III)

评估区内除严重区外的区域，面积约 258.7692hm²。预测评估采矿活动引发或加剧地质灾害可能性小，危害程度小，危险性小；地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；采矿活动对含水层、地形地貌源及土地资源的影响和破坏程度较轻。预测评估该区采矿活动对矿山地质环境的影响程度较轻。

主要防治措施为：整个生产过程中进行矿山地质环境监测。

4.2.土地复垦区与复垦责任范围确定

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。本矿山损毁土地单元中，无永久性建设用地。因此，项目复垦区为矿山生产建设损毁土地区域，等于项目复垦责任范围 124.2935hm²。复垦区（复垦责任范围）具体位置详见附图 4 及表 4-2-1~表 4-2-3。

表 4-2-1 加工场地损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y

表 4-2-2 矿山公路损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y

表 4-2-3 露天采场损毁土地及复垦责任范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y

5. 矿山地质环境保护治理与土地复垦可行性分析

5.1. 矿山地质环境治理可行性分析

5.1.1. 技术可行性分析

根据现状评估及预测评估，未来采矿活动可能产生的地质灾害主要为不稳定斜坡等。通过部署削坡、截排水沟等预防控制及治理工程，配合土地复垦工程及监测管护措施，技术上基本可行。

临时堆土场崩塌、滑坡、泥石流作为其他地质环境问题，未来生产过程中，应规范表土、废渣土堆放，防止引发崩塌、滑坡及泥石流等其他地质环境问题。

5.1.2. 经济可行性分析

经计算，本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资 2624.94 万元，全部由采矿权人自行承担。正常生产后，矿山年净利润达 3878.7 万元，矿山地质环境保护治理与土地复垦费用有保障，项目经济上可行。

5.1.3. 生态环境协调性分析

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

5.2. 矿区土地复垦可行性分析

5.2.1. 土地复垦区土地利用现状及权属情况

5.2.1.1. 土地复垦区土地利用现状

根据项目用地已损毁土地现状调查和拟损毁土地预测分析，本矿山生产建设共计损毁土地资源 124.2935hm²（120.4799hm² 位于矿区范围内，3.8136hm² 位于矿区外），包括其他园地 0.5568hm²、乔木林地 0.7021hm²、灌木林地 116.2030hm²、其他林地 5.0865hm²、其他草地 1.6263hm²、采矿用地 0.0588hm²、农村道路 0.0600hm²。项目损毁土地未占用永久基本农田，损毁土地方式为压占及挖损。复垦区土地利用现状详见表 5-2-1。

表 5-2-1 矿山复垦区土地利用现状

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
02	园地	0204	其他园地	0.5568	0.45
03	林地	0301	乔木林地	0.7021	0.56
		0305	灌木林地	116.2030	93.49
		0307	其他林地	5.0865	4.09
04	草地	0404	其他草地	1.6263	1.31
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.0588	0.05
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.0600	0.05
合计				124.2935	100.00

5.2.1.2.土地权属状况

项目用地为临时用地，土地权属为扶绥县渠旧镇渠旧社区、竹琴村、侬沙村集体所有。采矿权人应及时办理临时用地相关手续。土地权属详见表 5-2-2。

表 5-2-2 矿山复垦区土地权属表

土地权属	一、二级地类							合计
	园地 02	林地 03			草地 04	工矿用地 06	交通运输用地 10	
	其他园 地 0204	乔木林 地 0301	灌木林 地 0305	其他林 地 0307	其他草 地 0404	采矿用 地 0602	农村道路 1006	
渠旧社区				1.5036	0.7887	0.0588		2.3511
竹琴村	0.1395	0.2193	56.0272	1.2917	0.8376		0.0600	58.5753
侬沙村	0.4173	0.4828	60.1758	2.2912				63.3671
合计	0.5568	0.7021	116.2030	5.0865	1.6263	0.0588	0.0600	124.2935

5.2.2.土地复垦适宜性评价

5.2.2.1.适宜性评价原则和依据

(1) 评价原则

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

- 1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调；
- 2) 因地制宜原则；
- 3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则；
- 4) 占一补一，占优补优原则，占水田补水田；
- 5) 主导性限制因素与综合平衡原则；
- 6) 复垦后土地可持续利用原则；
- 7) 经济可行、技术合理性原则；

- 8) 社会因素和经济因素相结合原则；
- 9) 符合土地权益人意愿的原则；
- 10) 边生产边复垦的原则。

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细分析项目区自然条件、社会经济以及土地利用状况的基础上，结合当地土地利用总体规划，依据国家和地方的法律及相关规范要求，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。

5.2.2.2.土地复垦适宜性评价技术路线

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

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

(1) 评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据本项目已损毁土地现状和拟损毁土地预测结果。在土地复垦适宜性评价单元划分上，根据各破坏土地特征进行评价单元划分。评价单元应按以下原则进行划分：

- ① 单元内部性质相对均一或相近；
- ② 单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上的差异性；
- ③ 具有一定的可比性。
- ④ 单元内部的土地特征、复垦所采取的工程措施相似。

根据以上划分原则，本方案对复垦土地的评价单元划分如下：

① 露天采场损毁土地程度重度，分为底部平台、边坡平台、底部平台外的洼地。其中，底部平台拟复垦为旱地，边坡平台按原地类复垦为灌木林地，各平台拟采取的复垦工程措施及复垦方向不同，故按“采场平台 1、采场平台 2”统一进行适宜性分析。露天采场底部平台外的洼地，作为临时堆料场、沉淀池，损毁地类为其他园地、林地区域，损毁方式

为压占，拟复垦方向与“采场平台”不同，拟复垦其他园地、乔木林地按“采场 1”“采场 2”统一进行适宜性分析，露天采场边坡外侧的滚石压占区拟复垦为其他草地，按“采场 3”统一进行适宜性分析。边坡面坡度较陡，仅在各边坡坡脚处种植爬山虎进行边坡绿化，不进行适宜性评价。

② 加工场地损毁土地方式为压占，损毁程度中度，拟复垦为其他园地部分单独进行适宜性分析，按“场地 1”统一进行适宜性分析；拟复垦为乔木林地部分单独进行适宜性分析，按“场地 2”统一进行适宜性分析；拟复垦其他草地、采矿用地撒播草籽复绿，复垦工程措施一致，按草地标准评价，按“场地 3”统一进行适宜性分析。

③ 矿山公路保留作为农村道路，不进行适宜性评价。

综上所述，根据项目实际，划分为 8 个评价单元：采场平台 1、采场平台 2、采场 1、采场 2、采场 3、场地 1、场地 2、场地 3。

(2) 边生产边复垦的可行性

本矿山采用露天开采，根据“自上而下开采、边生产边复垦的原则”，结合开采的先后顺序，采取分阶段（按 5 年一个阶段）对露天采场进行复垦，生产过程中对已形成的最终边坡台阶进行复垦，闭坑后再对采场底部平台进行土地复垦，结合本矿山露天采场特点，露天采场较高的边坡平台在开采过程中，尚有道路可达的情况下先进行复垦，露天采场底部平台安排在闭坑后复垦。未来生产过程中，加工场地、矿山公路等设施均继续使用至生产结束，不存在边生产边复垦的条件，损毁土地单元均安排在闭坑后复垦。

因此，矿山存在“边生产边复垦”的条件，边生产边复垦可行。

(3) 初定复垦方向

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

1) 自然和社会经济因素分析

经现场调查，项目区表土资源较为丰富。项目区土地利用现状以灌木林地为主，少量乔木林地、其他林地、草地、采矿用地等，据自然和社会经济因素分析，损毁土地以改善项目区生态环境（林、草地）为主，注重防止水土流失。

2) 政策因素分析

根据相关规划，项目区的土地复垦工作应本着耕地占一补一、因地制宜、合理利用原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和土地利用规划，项目区的土地复垦为旱地、

园地、林地、草地、采矿用地及农村道路。

3) 公众参与分析

复垦义务人和编制单位以走访、座谈的方式了解和听取了相关土地权益人和职能部门的意见，得到了他们的大力支持。土地权益人、职能部门希望通过项目区土地复垦工作能够增加“宜耕则耕”，尽可能恢复为耕地，改善项目区生态环境，保留矿山道路为农村道路，其他区域建议复垦为旱地、园地、林地、草地及采矿用地。

综合上述，初步确定项目区的复垦方向为旱地、园地、林地、草地及采矿用地（适宜性评价参照草地）。下文通过对各评价单元选择合适的指标和方法进行定量适宜性评价后，最终确定项目区的土地复垦方向。

(4) 土地复垦适宜性评价

1) 评价因子的选择

根据我国土地复垦技术标准要求，在前人研究的基础上，选定园地及林草地复垦评价因子，包括土层厚度、土壤质地、地形坡度、土壤 pH 值、排灌条件、土壤有机质。提取各评价因子的特征值，再根据各因子的特征值及权重公式（见公式（1））算得评价因子权重，得出的结果如表 5-2-3 所示。

评价因子权重按下式计算：

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

式中：a——评价因子权重值；

P_i ——评价因子特征值；

$\sum P_i$ ——各评价因子特征值之和。

表 5-2-3 土地适宜性评价评价因子权重

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

旱地、园地、林地、草地及采矿用地（采矿用地撒播草籽恢复植被，故适宜性评价参照草地）参评因子赋值见表 5-2-4、表 5-2-5、表 5-2-6、表 5-2-7。

表 5-2-4 旱地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重	I	II	III	IV
地形坡度	19	<2°	2-6°	6-15°	>15°
分值		100	80	60	20
土层厚度 (cm)	16	>100	75-100	50-75	<50
分值		100	80	60	20
土壤质地	17	壤土	砂土、壤土	粘土	砂土
分值		100	80	60	20
PH 值	14	6.0—7.9	5.0—6.0	4.0—5.0	<4.0
分值		100	80	60	20
灌排条件	19	有保证	基本保证	困难	无水源
分值		100	80	60	20
有机质含量 (%)	15	>2.0%	1.5-2.0%	1.0-1.5%	<1.0%
分值		100	80	60	20

表 5-2-5 园地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重	I	II	III	IV
地形坡度	19	<10°	10~<25°	25~35°	>35°
分值		100	80	60	20
土层厚度 (cm)	16	>50	30~50	10~<30	<10
分值		100	80	60	20
土壤质地	17	壤土	壤土、砂土	砂砾质	砾质
分值		100	80	60	20
pH 值	14	6.5~<7.5	5.5~<6.5 或 7.5~<8.5	4.5~<5.5	<4.5
分值		100	80	60	20
排水条件	19	有保证	基本保证	困难	无水源
分值		100	80	60	20
有机质含量 (%)	15	>2.0	1.5~2.0	1.0~<1.5	<1.0
分值		100	80	60	20

表 5-2-6 林地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重	I	II	III	IV
地形坡度	19	<10°	10-25°	25-35°	>35°
分值		100	80	60	20
土层厚度 (cm)	16	>50	30-50	10-30	<10
分值		100	80	60	20
土壤质地	17	壤土	壤土、砂土	砂砾质	砾质
分值		100	80	60	20
土壤 pH 值	14	6.0-7.9	5.0-6.0	4.0-5.0	<4.0
分值		100	80	60	20
排水条件	19	有保证	基本保证	困难	无水源
分值		100	80	60	0
有机质含量 (%)	15	>1.2	1.0-1.2	0.6-1.0	<0.6
分值		100	80	60	20

表 5-2-7 草地适宜性评价参评因子赋值表

评价因子	权重	I	II	III	IV
地形坡度	19	<20°	20-30°	30-40°	>40°
分值		100	80	60	20
土层厚度 (cm)	16	>30	20-30	3-10	<3
分值		100	80	60	20
土壤质地	17	壤土	砂壤土	砂砾质	砾质
分值		100	80	60	20
土壤 pH 值	14	6.0-7.9	5.0-6.0	4.0-5.0	<4.0
分值		100	80	60	20
排水条件	19	有保证	基本保证	困难	不能排水
分值		100	80	60	0
有机质含量 (%)	15	>1.0	0.8-1.0	0.4-0.8	<0.4
分值		100	80	60	20

2) 土地适宜性能评价

①评价单元的等级划分

根据项目区土壤采样对项目区各评价单元实地考察,参考《土地复垦技术标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》、《农用地定级规程》(TD/T1005~2003)和《农用地分等规程》(TD/T1004~2003)中关于农用地的评价标准,对各评价因子进行分类,针对各单元,对各评价因子进行打分,再采用加权平均的方法进行综合打分,按得分从高到低分为四级,分别定为:一级(高度适宜)、二级(中度适宜)、三级(勉强适宜)、四级(不适宜)。评价单元的得赋值与对应的划分等级如表 5-2-8 所示。

表 5-2-8 评价单元得分与等级划分

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

②评价单元的得分计算方法

本项目土地评价采取以下评价模型(见公式(2))评定各单元等级:

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

式中: S——评价单元适宜性得分值;

W——该评价因子权重; P_i ——评价单元因子得分值。

③评价单元的最终评价结果

根据被评价单元各参评因子的基本特征,采用上述公式对评价单元的复垦适宜性评价进行计算,最终得出的结果见表 5-2-9:

表 5-2-9 评价单元参评因子特征值及评价结果表

评价单元	土壤质地	地形坡度	土壤有机含量	排水条件	pH 值	土层厚度	总分	适宜性
采场平台 1	壤土、砂土	<2°	1.0~1.5%	基本保证	6.0-7.9	50-70cm	80.4	旱地
	13.6	19.0	9.0	15.2	14.0	9.6		
采场平台 2	壤土、砂土	<10°	1.0~2.0%	基本保证	6.0-7.9	>50cm	89.8	灌木林地
	13.6	19.0	12.0	15.2	14.0	16.0		
采场 1	粘壤土	<10°	1.5~2.0%	有保证	6.0-7.9	>50cm	93.6	其他园地
	13.6	19.0	12.0	19.0	14.0	16.0		
采场 2	粘壤土	<10°	>1.2%	有保证	6.0-7.9	>50cm	96.6	乔木林地
	13.6	19.0	15.0	19.0	14.0	16.0		
采场 3	砂壤土	20-30°	>1.0%	基本保证	6.0-7.9	20-30cm	85.8	草地
	13.6	15.2	15.0	15.2	14.0	12.8		
场地 1	粘壤土	<10°	1.5~2.0%	有保证	6.0-7.9	>50cm	96.6	其他园地
	13.6	19.0	15.0	19.0	14.0	16.0		
场地 2	粘壤土	<10°	>1.2%	有保证	6.0-7.9	>50cm	96.6	乔木林地
	13.6	19.0	15.0	19.0	14.0	16.0		
场地 3	粘壤土	<20°	>1.0%	有保证	6.0-7.9	>30cm	96.6	草地
	13.6	19.0	15.0	19.0	14.0	16.0		

(5) 确定最终复垦方向

根据以上土地复垦适宜性分析，结合当地土地利用总体规划、土地权属人意愿。其它区域基本按原地类复垦，露天采场底部平台面积大，地形平缓，为增加耕种面积，拟复垦为耕地，在同一权属范围内，加工场地优先复垦为园地、林地。确定该矿山各评价单元最终复垦方向如下：

露天采场底部平台复垦为旱地，边坡平台复垦为灌木林地，露天采场洼地原损毁园地、林地区域复垦为其他园地、乔木林地，露天采场滚石压占区域复垦为其他草地，采场边坡区域种植爬山虎复绿；加工场地复垦为其他园地、乔木林地、其他草地及采矿用地；矿山公路保留为农村道路。

5.2.3. 水土资源平衡分析

5.2.3.1. 水资源平衡分析

根据土地复垦可行性分析，本项目拟复垦地类为旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地（撒播草籽复绿）与农村道路。

经现场调查，矿山生产用水来源为北西侧 2km 的左江，生活用水同周边村屯一致，均为自来水网管道输送。矿区周边分布大量农田，农田间小型湖泊、坑塘密布，矿区南侧 1km 为人工沟渠，农田通过地表蓄水水体引流灌溉。矿山生产未影响矿区及周边农用地原先的排灌条件。矿山生产拟从左江修建引水管道储存于高位水池中作生产使用，加工场地邻近农田，复垦时直接利用设计的矿山用水系统或周边耕地、园地的排灌系统及排灌条件。

加工场地复垦时保留原有截排水沟，采场底部平台复垦是在场地周边修建截排水沟，防止边坡流水冲入场地，场地建设时进行平整，可供雨水自流，避免形成积水。加工场地与露天采场复垦园林区域拟采用土地翻耕、土壤培肥、林草结合恢复植被等措施，露天采场拟复垦旱地区域采用种植绿肥、土壤培肥等措施进行改良土壤。复垦期 1.0 年，闭坑后根据雨季播种与种植。综上，水资源平衡。

5.2.3.2.土方供求平衡分析

(1) 土方需求量计算

本项目复垦方向为旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其它草地、采矿用地及农村道路，其中采矿用地覆土撒播草籽进行复绿。露天采场采区底部平台拟复垦为旱地覆土厚度 0.5m（含 25cm 表土），拟复垦灌木林地覆土厚度 0.4m（含 10cm 表土），拟复垦其他草地覆土厚度 0.2m；边坡平台拟复垦为灌木林地，覆土后直接开挖树坑，树坑规格分别为 0.5×0.5×0.4m，行株距 2.0×2.0m；24-25 拐点处的坡脚为临时堆料区，清理废渣后直接挖坑种茶树，复垦为其他园地，35-36 拐点处的坡脚为临时堆料区，清理废渣后直接挖坑种树，复垦为乔木林地，树坑规格 0.9×0.9×0.9m，行株距 3.0×2.0m。加工场地土壤层较厚，原土层厚度在 0.5m 以上，生产过程中表土层已遭到损毁，清理废渣（清除至原地表土层）后进行回填表土，回填厚度 0.3m，拟复垦为其他园地、乔木林地区域，覆土后直接开挖树坑，树坑规格 0.9×0.9×0.9m，行株距 3.0×2.0m；其余单元拟复垦为草地及采矿用地区域，覆土后直接撒播草籽。矿山公路保留为农村道路，不需覆土。此外，表土运输过程中，考虑 5% 的运输损失量。因此，项目表土需求详见表 5-2-10。

表 5-2-10 土方需求量汇总表

序号	用土单元	覆土面积 hm ²	复垦地类	覆土厚度	用土量 m ³		
					小计	表土	废渣土
1	加工场地	0.1395	其他园地	0.3m	418.5	139.5	279
		2.3508	乔木林地	0.3m	7052.4	2350.8	4701.6
		0.7887	其他草地	0.3m	2366.1	788.7	1577.4
		0.0221	采矿用地	0.3m	66.3	22.1	44.2
2	矿山公路	0.5125	农村道路	—	0.0		
3	露天采场	91.1489	旱地	0.5m	455744.5	227872.25	227872.25
		0.5039	其他园地	坑栽	612.2	612.2	
		3.0803	乔木林地	坑栽	3742.6	3742.6	
		11.9356	灌木林地	0.4m	47742.4	11935.6	35806.8
		0.7581	其他草地	0.2m	1516.2		1516.2
小计		111.2404	—	—	519261.2	247463.8	271797.5
合计（考虑 5% 运输损失）					546590.7	260488.2	286102.6

(2) 土方可供量计算

从表 5-2-9 可知，考虑到表土收集、运输及回填过程中的损耗量（按损失率 5%算），需土方量约 546590.7m³。

根据现场调查，矿区及外围周边洼地的土壤为黄壤土，一般丘陵平地土层较厚，厚度约 1~5m，耕作层厚 15~30cm，有机质含量较高，建设前可对建设场地进行表土剥离收集。加工场地位于谷地缓坡处，原地类主要为其他林地、其他草地，平均土层厚度约 3m，拟按平均厚度 0.3m 收集表土；露天采场植被茂密，地形起伏明显，局部为陡崖，原地类主要为灌木林地，包含少量其他园地、乔木林地、其他林地、其他草地，土层厚度 0~5m 不等，拟对山脚缓坡、洼地处的其他园地和乔木林地、灌木林地和其他林地按平均厚度 0.3m、0.2m 进行表土收集。表土剥离收集计算详见表 5-2-11。

另外，结合周边同类矿山生产情况，预计矿山生产过程中将产生大量废渣土，废渣土为石灰土粘性土质，酸碱度中性，有机质含量 0.5~1.0%，石砾量≤20%，通过筛分少量大块碎石及土壤培肥，由于本矿山采场复垦灌木林地、草地对土壤有机质含量要求不高，满足复垦林草地用土质量。因此，未来采矿过程中，矿石将与裂隙废渣土分离，局部未分离的废渣土与矿石一起通过破碎加工振动筛分离系统，矿石加工后将与废渣土分离，今后需对废渣土进行收集堆放，且废渣土与表土应分开堆放，保证土地复垦所需的土方量。根据周边同类矿山以往生产经验，废渣土含量约占剥采总量的 0.4%，生产过程中产生的离析弃土渣（石砾量≤20%）标准约 0.004m³/m³，矿山拟生产年限内可采出矿石量 20249.29 万 t（约 7527.62 万 m³），故可收集弃土渣量为 7527.62 万 m³×0.004m³/m³=301104.7m³，通过增大培肥改良力度可满足林草地复垦用土需求，复垦旱地区域可用作基础土层回填，再回覆表土，多余部分可增加场地土方回填厚度，提高复垦质量。

表 5-2-11 土方可供量汇总表

表土来源	原地类	单元面积 hm ²	收集厚度 m	可收集土方量 m ³
加工场地	其他林地	2.4303	0.3	7290.9
	其他草地	0.7887	0.3	2366.1
露天采场	其他园地	0.5568	0.3	1670.4
	乔木林地	0.7021	0.3	2106.3
	灌木林地	0.9896	0.2	1979.2
	其他林地	2.6562	0.2	5312.4
废渣土收集				301104.7
合计		8.1237	—	321830.0

根据开发利用方案及复垦适宜性分析，矿山复垦采用废渣土垫层+表层覆表土（旱地 25cm，林地 10cm，种植坑也需回填表土）的方式进行表土回填，矿山前期收集的表土优

先用于露天采场边坡平台复垦灌木林地区域表层和林地种植坑覆土，由于本项目损毁土地不含耕地耕作层表土，旱地复垦表土需客土，为保证客土满足旱地复垦的需求，矿山按“边生产边收集”的原则，积极收集周边非农建设项目所剥离的表土。矿山分东、西两个采区，西采区含两个采场，东采区含四个采场，根据矿山生产顺序，各采场先后进行削顶至同一平台后统一开采，削顶工作阶段，开采前期剥离的表土、以及利用周边非农建设项目的客土分类堆放在矿区中部的临时堆土场内，多余土方以及废渣土直接分别堆放在采场不同的冲沟或洼地中，后期生产过程中产生的废渣土可堆放在 24-25 号拐点、35-36 号拐点处的临时堆料场或采用内排法堆放于先期开采结束的底部采场内，实现边生产边复垦。

表 5-2-12 土方供需平衡分析表

回填土	土方需求量			土方可供量
	复垦地类	小计	合计（考虑 5%运输损失）	
表土	旱地	227872.3	260488.2	0.0
	园林地	19591.5		20725.3
废渣土	旱地	227872.3	286102.6	301104.7
	园林地	42409.0		
	草地	1516.2		
合计		519261.2	546590.7	321830.0

综上，矿山可收集土方小于项目土地复垦所需土方资源量，本项目收集表土无耕地耕作层表土，故复垦旱地所需表土土方缺口 227872.3m³，根据矿区周边非农建设项目建设情况的调查，距离矿山约 10km 有一濼湍工业园，建设过程中将剥离大量表土，土质优良，由于矿山建设期限较长，按“边生产边收集”的原则，矿山建设期间要积极收集周边非农建设项目剥离的表土进行复垦，客土运距暂定为 10.0km。

综上所述，本项目水土资源平衡。

5.2.4.土地复垦质量要求

根据实际情况并结合当地土地利用总体规划，本项目损毁的土地复垦为旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其它草地、采矿用地（撒草复绿）及农村道路。复垦地类的技术要求及标准按国家、自然资源有关技术标准执行。

5.2.4.1.旱地技术标准

- (1) 覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 6°；
- (2) 有效土层厚度≥50cm，耕（表）层厚度≥25cm；
- (3) 土壤质地为沙壤土-轻粘土，耕层石砾量≤10%；

- (4) 40cm 内无障碍层;
- (5) 排水设施满足排水要求, 防洪标准为 10 年一遇;
- (6) 土壤 PH 值范围 5.0~8.0, 土壤有机质 15-20g/kg;
- (7) 土壤符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(G815618-2018);
- (8) 农作物产量达到周边同类土地中等水平;
- (9) 复垦耕地等别和质量大于或等于损毁前。

5.2.4.2.园地复垦技术标准

- (1) 覆土后场地平整, 地面坡度一般 $\leq 10^\circ$;
- (2) 采用坑栽方式, 坑内回填表土, 土壤质地为沙壤土-轻粘土;
- (3) 有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$, 表层石砾量 $\leq 15\%$, 40cm 内无障碍层;
- (4) 排水设施满足排水要求, 防洪标准为 10 年一遇;
- (5) 要有控制水土流失措施;
- (6) 土壤 PH 值 5.0~8.0, 土壤有机质 10-15g/kg;
- (7) 土壤符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(G815618-2018);
- (8) 农作物产量达到周边同类土地中等水平;
- (9) 一年后树苗成活率 $\geq 85\%$ 。

5.2.4.3.林地复垦技术标准

- (1) 场地地面坡度一般不超过 25° ;
- (2) 采用坑栽方式, 坑内回填表土, 土壤质地为沙壤土-轻粘土;
- (3) 有效土层厚度 $\geq 50\text{cm}$, 表层石砾量 $\leq 20\%$, 40cm 内无障碍层;
- (4) 排水设施满足排水要求, 防洪标准为 10 年一遇;
- (5) 要有控制水土流失措施;
- (6) 土壤 pH 值 5.0~8.0, 土壤有机质 10-15g/kg;
- (7) 土壤符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(G815618-2018);
- (8) 林木生长量达到周边同类土地中等水平;
- (9) 一年后树苗成活率 $\geq 85\%$ 。

5.2.4.4.其它草地复垦技术标准

- (1) 覆土后场地地面坡度一般不超过 35° ;
- (2) 覆土厚度 $\geq 20\text{cm}$;
- (3) 土壤质地为沙壤土-轻粘土, 表层石砾量 $\leq 20\%$;

- (4) 排水设施满足排水要求，防洪标准为 10 年一遇；
- (5) 土壤 pH 值范围 5.0~8.0，土壤有机质 5-10g/kg；
- (6) 土壤符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（G815618-2018）；
- (7) 三年后覆盖率≥85%。

5.2.4.5.农村道路复垦技术标准

- (1) 地面平整，坡度≤15°；
- (2) 场地及边坡稳定性可靠；
- (3) 防洪设施满足当地标准；
- (4) 有控制水土流失措施。

6. 矿山地质环境保护治理与土地复垦工程设计

6.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程

6.1.1. 目标任务

坚持科学发展，贯彻“预防为主、防治结合”的方针，最大限度地避免或减轻采矿活动引发的矿山环境地质问题和地质灾害危害，减少对地质环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观及含水层的影响和破坏，最大限度和修复矿山地质环境；依据土地复垦适宜性评价结果和土地权属人意愿，确定拟复垦土地的地类、面积和复垦率，落实复垦后土地利用结构调整，使其达到可利用状态，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展，预期达到一个安全、卫生舒适的工作生活环境并造福于后人。

6.1.2. 主要预防工程

6.1.2.1. 矿山地质灾害的预防措施

(1) 露天采场不稳定斜坡预防措施：

根据评估结果，采矿活动可能引发或加剧的不稳定斜坡地质灾害主要发生在露天采场的边坡。因此，本方案拟采取以下工程措施进行预防：

①规范开采：严格按照开发利用方案自上而下分台阶进行开采，禁止掏采。深部临近最终边坡采掘作业时，须爆破的应进行裂隙控制爆破，按设计确定的宽度预留安全、清扫平台，要严格控制坡面角，不超挖坡底，保证最终边坡的稳定性。

②危岩及浮石清理：生产过程中，对工作面进行机械清除坡面松动浮石及危岩，采取边开采边修坡清理浮石。机械清除坡面松动浮石及危岩工程应在采矿施工过程中同步进行，为采矿工程的必要工作，不必开展专项工程设计。采矿过程中每开采完一个台阶，首先对不稳定岩体进行爆破清除，才能进入下一平台开采。对同一平台开采过程中出现不稳定岩体也应及时清除。开采结束后进一步排查并彻底治理，确保边坡稳定。采取的措施：对已完全或大部分脱离母岩的岩块采取或人工清除或控制爆破清除；采场清除危岩均属采矿主体工程，工程量及费用不计入本方案工程内。

③截排水沟：采取修筑排水沟的工程措施，防止雨水冲刷坡面及浸润边坡脚。按边生产边治理的原则，设计在露天采场的底部平台内侧坡脚处修建截排水沟，防止雨水冲刷坡面。排水沟设计详见下节。

④坡面防护：采场开采结束后对采场平台覆土恢复植被；对于岩质边坡，在坡脚种植爬山虎使其生长逐步爬满坡面。

⑤警示牌：采场出入口及采场周围设置警示牌，警示牌布置详见附图 5 工程部署图。经计算，共需布置警示牌 10 块。

⑥监测工程：生产过程中做好不稳定斜坡的巡视监测工程，并不定期对整个评估区进行专业排查、清除或治理、监测等措施，监测时段为整个采矿证生产年限内，监测费用列入矿山安全生产经费，属主体工程费用。

排水沟设计

设计在加工场地周围及露天采场平台上修建截排水沟，排水沟平面布局见工程部署图。根据中华人民共和国国家标准《滑坡防治设计规范》(GB/T 38509-2020)中的地表排水工程设计，首先对排水系统各主、支沟段控制的汇流面积进行分割计算，根据降雨强度和校核标准分别计算主、支沟段汇流量和输水量，以确定排水沟断面。

设计的频率地表汇水流量，即： $Q_p=0.278\phi S_p F/\tau^n$

式中：

Q_p —设计频率地表水汇流量， m^3/s ； ϕ —当地径流系数，本项目区取 0.5；
 S_p —十年一遇 1h 降雨强度； F —汇水面积， km^2 ；
 τ —流域汇流时间，h； n —降雨强度衰减系数。

查广西壮族自治区年最大 1 小时点雨量均值等值线图，得当地最大 1 小时点雨量均值为 49；查广西壮族自治区年最大 1 小时点雨量变差系数等值线图，得当地最大 1 小时点雨量变差系数 C_v 为 0.31；按离差系数 $C_s=3.5C_v$ 计算设计频率最大 1 小时降水量，查皮尔逊 III 型曲线模比系数 K_p 值表，查得 10 年一遇 K_p 值为 1.42，相应平均 10 年一遇 1h 降雨强度为 $S_{10}=49\times 1.42=69.58mm$ 。

根据拟设计排水沟汇水面积的大小，设计 3 种断面尺寸的排水沟，加工场地上游排水沟编号为 P1，露天采场底部平台内部排水沟编号为 P2。各排水沟端部设置简易消能池，坡陡地段均设置跌水坎，消能池及跌水工程量计入排水沟工程量中。排水沟均为浆砌石砌筑（砂浆标号 M7.5，块石材质 Mu30）。断面规格见图 6-1-1、图 6-1-2。

排水沟的过流量按下列公式计算，考虑到可能存在废土堵塞排水沟，故考虑了 1.2 的堵塞系数： $Q=WC(Ri)^{1/2}/1.1$ ； $C=R^{1/6}/n$ ； $R=W/X$ ； $X=b+s$ ；

式中： Q —过流量， m^3/s ； W —过水断面面积， m^2 ； C —流速系数， m/s ；
 R —水力半径， m ； i —水力坡降； n —糙率，取 0.025；
 X —水沟湿周， m ； b —沟底宽， m ； S —斜坡长， m 。

此外，排水沟的弯曲段弯曲半径不应小于最小容许半径及沟底宽的 5 倍，其计算

公式： $R_{\min}=1.1v^2A^{1/2}+12$

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

A —沟道过流断面面积， m^2 。

根据表 6-1-1 计算结果，确定水沟的设计参数，排水沟断面规格见表 6-1-2。

图 6-1-1 P1 排水沟断面图（单位：mm） 图 6-1-2 P2 排水沟断面图（单位：mm）

表 6-1-1 排水沟水力计算成果表

编号	上底宽 (m)	下底宽 (m)	水深 (m)	过水断面 (m^2)	斜坡长 (m)	湿周 (m)	水力半径	糙率	水力坡降	流速系数	流量 (m^3/s)	流速 (m/s)
P1	1.38	0.6	0.6	0.576	1.52	2.12	0.272	0.025	0.030	32.20	1.675	2.908
P2	0.63	0.45	0.45	0.239	0.98	1.43	0.167	0.025	0.110	29.69	0.875	3.663

表 6-1-2 排水沟参数

参数 排水沟	集雨面积 (km^2)	洪峰流量 (m^3/s)	设计流量 (m^3/s)	水力坡降 i	糙率 n	排水沟截面					
						上底宽 a (m)	底宽 b (m)	水深 h (m)	沟深 H (m)	面积 (m^2)	浆砌石厚度
P1	0.17	1.6442	1.675	0.03	0.025	1.38	0.6	0.6	0.65	1.1	0.3
P2	0.080	0.774	0.875	0.11	0.025	0.63	0.45	0.45	0.5	0.15	0.3

表 6-1-3 排水沟工程量汇总表

编号	长度 (m)	挖土方 (m^3)	浆砌石 (m^3)	抹面立面(m^2)	抹面平面(m^2)
P1	702	620.3	411.4	722.8	280.8
P2	6518	0.0	977.7	6727.2	2933.1
合计		620.3	1389.1	7450.0	3213.9

排水沟工程量详见表 6-1-3，根据矿山生产时序及复垦工程安排，P1 排水沟安排在基建期内修建，P2 排水沟安排在闭坑后修建。

(2) 岩溶塌陷预防措施

预测岩溶塌陷主要发生在评估区的洼地等地段，由于无法预测岩溶塌陷发生的具体位置及规模，矿山未来采矿过程中，为防止引发岩溶塌陷地质灾害，采取以下措施：

①生产过程中，派专人定期进行巡视监测；②对可能发生岩溶塌陷地段进行回填防治，

并根据岩溶塌陷地质灾害情况做专项设计，列入矿山主体工程。

6.1.2.2.其他地质环境问题的预防措施

(1) 临时堆土场不稳定斜坡预防措施

根据矿山开发利用方案，矿山建设初期剥离表土收集堆放于临时堆土场内，总堆放量约 6.0 万 m³，平均堆放高度 12m，堆放坡度 1: 2。本方案拟采取以下工程措施进行预防：

①截排水沟：采取修筑排水沟的工程措施，防止雨水冲刷坡面及浸润边坡脚。设计在临时堆土场上游修建截排水沟，防止雨水冲刷坡面。排水沟设计详见上节。

②挡土墙：为保证堆土场堆土边坡的稳定，在堆土场四周设置浆砌石挡土墙进行挡拦。浆砌石挡土墙设计具体如下：

浆砌石挡土墙设计

根据开发利用方案，临时堆土场设置在露天采场中部一山沟，容量充足利于堆土、利于布设拦挡措施。挡土墙设在下游，采用 M7.5 浆砌石修筑。设计挡土墙基础深为 0.5m，施工时按实际地基开挖情况可做适当调整。墙体背坡垂直，面坡坡比为 1: 0.4，每 10m 设一道宽 2cm 的伸缩缝（伸缩缝采用沥青麻筋充填），墙身布设φ50 塑料排水管，纵横间距分别为 1m、10m，排水管出水口离地面高 0.35m。反滤层必须用透水性材料，如卵石、砂砾石等，在排泄水孔底部夯填 0.3m 厚的粘土隔水层。断面详见图 6-1-4。

图 6-1-4 挡土墙断面图

临时堆土场高差约 20m，坡度 < 8°，根据矿山剥离表土情况，堆存量最大达 6.0m³，修建挡土墙后表土顺坡堆放，堆放坡度 < 15°。在场地上游布置截排水沟，挡土墙设置了出水孔，及时将地面的降水排出，保证了土体堆放的稳定。

表 6-1-4 挡土墙参数表

位置	墙高 (m)	墙长 (m)	墙顶宽 (m)	墙底宽 (m)	基础埋深 (m)	基础宽 (m)
临时堆土场	1.5	65	0.5	1.1	0.5	1.1

经计算，临时堆土场挡土墙长 65m，基础挖土方量 35.75m³，浆砌石方量约 113.75m³，伸缩缝 8.75m²，排水管 5.82m，反滤层 0.65m³。挡土墙在基建期修建。

由于临时堆土场位于露天采场范围内，前期临时堆放表土，按照“边生产边复垦”的原则用于已采区的复垦后对该区域进行开采，该挡土墙在生产过程直接拆除，计入主体工程，本方案不再计算拆除量。

6.1.2.3.含水层破坏的预防措施

根据现状评估及预测评估，采矿活动对含水层的影响或破坏程度较轻，本方案不专门部署针对含水层破坏的预防措施。

6.1.2.4.水土环境污染的预防措施

根据评估结果，预测矿山采矿活动对水土环境的污染程度较轻。本项目为露天开采熔剂用石灰岩、白云岩矿山，开采的矿石无化学污染、无放射性污染，未来生产生活过程中不排放污染液体，采矿工艺不会造成下水水质污染、土壤污染。按环保部门要求，矿山生活废水经化粪池处理后用于周边山地和林地施肥，并需采取如下措施：
①矿区、矿山道路、表土场、堆矿场、废石场（临时堆土场）、加工场地应设计有截排水沟（渠）、沉渣池；②对外排水时排水沟端部应设置简易消能池，防止冲毁农田、果树、公路等；③做到雨污分流，污水须沉渣或处理再排放。

由于各场地基本已设置有排水沟，本方案不做专项设计，生产过程矿山应严格按照环评部门要求设置足够容量的沉淀池，初期雨水收集到沉淀池中经澄清后排放，并做好其它废水的处理。本方案主要部署监测工程进行预防，详见“6.4 矿山地质环境监测”一节内容。

本项目采场中部南北两侧与矿山公路旁为基本农田，由于爆破及运输车辆，往往尘土飞扬，严重污染了附近农作物生长环境，使空气质量下降，使沿线地区农业减产（对林果的影响尤为严重）等。为此，应采取下列措施：

①施工场地在非雨天适时洒水，包括正在施工的采场及矿山公路等。洒水频次由现场监理人员根据情况确定。

②运输禁止超载超高，装载高度不得超出车厢板，运输时，可采用湿装、湿运，运输车应盖篷布，严禁运输途中扬尘、散落。

③矿石加工时，采用封闭式生产，矿山严格按环保部门要求进行扬尘整治，增加降尘设备、设施，控制扬尘等。临时堆放在加工场地内的矿石堆放时应盖土工布，并定时洒水防止飞扬。

6.1.2.5.矿区地形地貌景观破坏的预防措施

严格按照开发利用方案要求开采，严禁越界、越层开采；采矿产生的废渣土，堆放于先期开采结束的底部采场内，并进行复垦与恢复治理，实现边生产边复垦，减少对地形地貌的破坏。

6.1.2.6.土地损毁的预防措施

- (1) 合理安排废弃岩土排放，部分采用内排土工艺，减少对土地资源的损毁。
- (2) 临时堆土场修建拦挡、排水设施，防止水土流失而新增土地损毁。
- (3) 地面生产、生活建筑未经当地管理部门批准的，不得乱建乱盖，防止地面压占范围进一步扩大。

(4) 根据项目采矿许可证的拐点坐标及开采标高，勘定矿界，设立拐点桩号及标识牌，禁止越界、越层开采。本矿权最低开采标高为+130m，矿区范围内+130m标高以下地段不允许任何损毁。

6.1.2.7.永久基本农田损毁的预防措施

(1) 采场进行开拓前，应在采区坡脚开挖防护沟，防止滚石滚落而损毁坡脚永久基本农田，该项目工程列入采矿成本，属主体工程。

(2) 严格按照开发利用方案及本方案设计用地范围红线进行场地建设，定期对损毁土地进行监测，监测工程详见“6.5.2.1.土地损毁监测”。

6.2.地质环境治理工程设计

6.2.1.目标任务

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

6.2.2.地质灾害治理工程

6.2.2.1.不稳定斜坡地质灾害治理

为防止露天采场不稳定斜坡发生崩塌地质灾害，本方案已采取了“规范开采+截排水沟+坡面防护+巡视监测”等预防工程措施，并不定期对整个评估区进行专业排查、

清除或治理、监测等措施，监测时段为整个采矿证生产年限内，监测费用列入矿山安全生产经费，属主体工程费用。详见“6.1.2.1.矿山地质灾害的预防措施”。

6.2.2.2岩溶塌陷地质灾害治理

根据评估结果，未来采矿活动引发岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。岩溶塌陷若发生，需采取以下工程措施进行治理：先清除塌陷坑内崩塌土和其他松软土，从坑底部起用片石回填至地表下 2m，然后依次分别回填 1m 碎石与中粗砂、0.5m 粘性土和 0.5m 表土，回填时应分层碾压密实，防止回填后地表沉降开裂。矿山采矿过程中，严禁强抽地下水。生产过程中发生岩溶塌陷地质灾害时，应根据岩溶塌陷地质灾害情况做专项设计，岩溶塌陷地质灾害治理工程属于矿山主体工程，不列入本方案治理范畴。本方案主要部署针对岩溶塌陷地质灾害的巡视工程，生产过程中，派专人定期进行巡视监测。

6.2.2.3其他地质环境问题治理

(1) 临时堆土场

为防止临时堆土场不稳定斜坡发生崩塌地质灾害发生，本方案已采取了“挡土墙+截排水沟+巡视监测”等预防工程措施，详见“6.1.2.1.矿山地质灾害的预防措施”。矿山严格按照预防工程措施部署后，预估不会产生崩塌、滑坡地质灾害。

6.2.3.含水层破坏治理工程

含水层破坏治理工程措施与含水层破坏的预防措施一致，本节不再复述。

6.2.4.水土环境污染治理工程

水土环境污染治理工程措施与水土环境污染的预防措施一致，本节不再复述。

6.2.5.地形地貌景观破坏治理工程

本项目对地形地貌景观的破坏主要表现在露天采场、加工场地、矿山公路等损毁土地单元。各损毁土地单元的地形地貌防治工程与土地复垦工程设计一致，详见下节内容。

6.2.6.地质环境防治工程量汇总

根据上述地质环境预防和治理工程设计，测算矿山地质环境防治工程量，工程量汇总见表 6-2-1。

表 6-2-1 矿山地质环境防治工程量汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	计算方法
一	第一阶段防治工程			实施时间：2024 年 1 月-2028 年 12 月
(一)	警示牌工程			基建期(2024 年 1 月-2025 年 1 月) 实施
1	安装警示牌	块	10	安装于采场入口及周边
(二)	截排水沟工程			基建期(2024 年 1 月-2025 年 1 月) 实施
1	排水沟挖土方	m ³	620.3	等于水沟长度×断面
2	浆砌石砌筑	m ³	411.4	等于水沟长度×砌筑断面
3	砂浆抹面（立面）	m ²	722.8	等于水沟断面斜长×长度
4	砂浆抹面（平面）	m ²	280.8	等于水沟断面底长×长度
(三)	临时堆土场挡土墙工程			基建期(2024 年 1 月-2025 年 1 月) 实施
1	挖土方	m ³	35.75	等于挡土墙基础挖方量
2	浆砌石砌筑	m ³	113.75	等于挡墙长度×墙体断面
3	伸缩缝	m ²	8.75	每 10m 设 1 道
4	排水管	m	5.82	纵横间距分别为 1.5m、5.0m
5	反滤层	m ³	0.65	等于挡墙长度×反滤层断面
三	第七阶段防治工程			实施时间：2054 年 1 月-2055 年 12 月
(一)	截排水沟工程			恢复治理期(2054 年 1 月-2054 年 12 月) 实施
1	浆砌石砌筑	m ³	977.7	等于水沟长度×砌筑断面
2	砂浆抹面（立面）	m ²	6727.2	等于水沟断面斜长×长度
3	砂浆抹面（平面）	m ²	2933.1	等于水沟断面底长×长度

6.3.矿区土地复垦工程设计

6.3.1.目标任务

通过对项目区内损毁的土地进行复垦，实现可持续利用。本项目具体的土地复垦任务为：实施本方案后，复垦土地总面积 111.2404hm²，包括旱地 91.1489hm²、其他园地 0.6434hm²、乔木林地 5.4311hm²、灌木林地 11.9356hm²、其他草地 1.5468hm²、采矿用地 0.0221hm²、农村道路 0.5125hm²，土地复垦率 89.50%。减少的土地面积为露天采场边坡面积（约 13.0531hm²）。矿区土地复垦前后地类面积对比表见表 6-3-1 所示。

表 6-3-1 矿区土地复垦前后地类面积对比表 单位: hm²

场地名称	损毁 或 复垦	合计	一、二级地类							土地权属	
			耕地 01	园地 02	林地 03			草地 04	工矿用地 06		交通运输 用地 10
			旱地 0103	其他园地 0204	乔木林地 0301	灌木林地 0305	其他林地 0307	其他草地 0404	采矿用地 0602		农村道路 1006
加工场地	损毁	2.3144						1.5036	0.7887	0.0221	渠旧社区
	复垦	2.3144				1.5036			0.7887	0.0221	
	损毁	0.9867						0.9267		0.0600	竹琴村
	复垦	0.9867		0.1395	0.8472						
矿山公路	损毁	0.0367							0.0367		渠旧社区
	复垦	0.0367								0.0367	
	损毁	0.4758				0.3397		0.1361			竹琴村
	复垦	0.4758								0.4758	
露天采场	损毁	57.1128		0.1395	0.2193	55.6875	0.3650	0.7015			竹琴村
	复垦	50.1840	43.4394			5.9865		0.7581			
	损毁	63.3671		0.4173	0.4828	60.1758	2.2912				晰沙村
	复垦	57.2428	47.7095	0.5039	3.0803	5.9491					
损毁合计		124.2935	0.0000	0.5568	0.7021	116.2030	5.0865	1.6263	0.0588	0.0600	
复垦合计		111.2404	91.1489	0.6434	5.4311	11.9356	0.0000	1.5468	0.0221	0.5125	
面积增减		-13.0531	91.1489	0.0866	4.7290	-104.2674	-5.0865	-0.0795	-0.0367	0.4525	
复垦率%						89.50					

6.3.2.土地复垦工程设计

6.3.2.1.土方收集堆放工程

由前文土方供求平衡分析可知，矿山复垦工程所需土量共计约 519261.20m³，考虑表土收集及运输过程中的损耗量，需收集土方约 546590.74m³。表土来源主要为拟建露天采场、加工场地、矿山公路等场地的剥离表土及生产废渣土。表土采用机械剥离方式，表土、心土、废渣土分层剥离分别堆放，不同地类中剥离的表土，也应分类堆放。各类土应界线分明，并立标识牌。

矿山分东、西两个采区，西采区含两个采场，东采区含四个采场，根据矿山生产顺序，各采场先后进行削顶至同一平台后统一开采，削顶工作阶段，开采前期剥离的表土、以及利用周边非农建设项目的客土分类堆放在矿区中部的临时堆土场内，临时堆土场容量约 6.0 万 m³，高差 20m，坡度 < 8°，表土顺坡堆放，堆放坡度 < 15°，多余土方以及废渣土直接分别堆放在采场不同的冲沟或洼地中，后期生产过程中产生的废渣土可堆放在 24-25 号拐点、35-36 号拐点处的临时堆料场或采用内排法堆放于先期开采结束的底部采场内，实现边生产边复垦。

为防止水土流失，在临时堆土场下游设置浆砌石挡土墙，同时在表土堆表面撒播草籽，以保护有益的土壤微生物活跃群。浆砌石挡土墙详见“6.1.2.2.其他地质环境问题的预防措施”一节，其工程量已列入治理工程。

6.3.2.2.建（构）筑物与地面硬化层拆除及废渣清理工程

各场地复垦前需对场地的建（构）筑物与硬化地面拆除及废渣进行清理，拆除的建筑物用于回填至采场内，因此建（构）筑物与地面硬化层拆除及废渣清理回填对环境影响较轻。各单元的建（构）筑物与硬化地面拆除及废渣清理工程详见各单元复垦工程设计。

6.3.2.3.回填工程

露天采场西采区中部有一洼地，面积 0.9896hm²，低于矿山最低开采标高，根据矿山生产特性，生产爆破过程中滚石不可避免落入该区，随着矿山开采，滚石填满洼地，后续开采过程中对该区进行碾压压实，开采至最低标高后保留洼地内的滚石直接进行回覆表土，故洼地回填不计入本项目工程。

露天采场底部平台复垦旱地直接按平均厚度 0.5m 回填表土；边坡平台回填表土后直接挖坑栽种，按平均厚度 0.4m 回填表土复垦灌木林地，树坑规格分别为 0.5×0.5×0.4m，行株距 2.0×2.0m；底部平台外洼地复垦其他园地、乔木林地清理废渣

至原土层后直接挖坑种树，按树坑回填表土，树坑规格分别为 $0.9\times 0.9\times 0.9\text{m}$ ，行株距 $3.0\times 2.0\text{m}$ ，复垦其他草地区域按平均厚度 0.2m 回填土方后直接撒播草籽。加工场地回填表土 0.3m 后园林地直接挖坑栽种，树坑规格 $0.9\times 0.9\times 0.9\text{m}$ ，行株距 $3.0\times 2.0\text{m}$ ，其它草地及采矿用地回填表土后直接撒草复绿。各复垦单元表土回填工程详见各单元复垦工程设计。

6.3.2.4.土壤培肥改良工程

为保证耕地的土质能达到原耕地耕作层的标准，拟采用种植绿肥的方式对土地培肥，旱地种豆科作物（如豇豆或绿豆），尽快提高土壤中作物养分的含量，利用其秸秆压地，并在盛花期翻耕用作绿肥；对复垦旱地单元进行土壤培肥改良，每公顷施肥 5250kg （ $350\text{kg}/\text{亩}$ ），连续施肥 3 年；复垦其他园地单元每个树坑施用有机肥 $5\text{kg}+$ 复合肥 2.5kg （分 3 年追肥），复垦乔木林地单元每个树坑施用有机肥 $3\text{kg}+$ 复合肥 1.5kg （分 3 年追肥），复垦灌木林地施用有机肥 $2\text{kg}+$ 复合肥 1kg （分 3 年追肥）。各复垦单元土壤培肥改良工程详见各单元复垦工程设计。

6.3.2.5.林草植被恢复工程

本项目复垦方向为旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地（撒播草籽复绿）与农村道路。旱地种植玉米，其他园地种植茶树，乔木林地种植松树，灌木林地种植山毛豆，并采取林草结合方式复垦。草地及采矿用地撒播草籽进行植被恢复。林草植被恢复工程详见各单元复垦工程设计。

6.3.2.6.各土地复垦单元复垦工程设计

根据开发利用方案开采顺序，按边生产边治理复垦的原则，矿山采用自上而下的顺序进行才开，在还具备通行条件通向已形成的露天采场边坡时对其进行治理复垦，其他场地安排在第七阶段（闭坑后）复垦。

1、第一~六阶段复垦工程

(1) 露天采场边坡复垦工程

根据土地复垦适宜性分析结果，露天采场边坡平台拟复垦灌木林地 11.9356hm^2 。按设计边生产边复垦，复垦期为生产期间，具体工程设计如下：

1) 浆砌石绿化储土槽：为防止覆土流失，对拟复垦为灌木林地的平台，沿各平台台阶外侧砌筑浆砌石绿化储土槽（采用 M7.5 砂浆及 Mu30 块石砌筑），砌石断面宽 0.30m ，高 0.40m 。经计算，砌筑绿化储土槽 18755m ，砌筑工程量约 2250.6m^3 。

2) 回填洼地：利用废渣土对西采区中部洼地进行回填，回填面积 9896m^2 ，回填

高度 13m，回填夯实考虑实方系数 0.85，回填量约 75675.3m³。

3) 土方回填：复垦时直接对平台回填土方，回填厚度 0.4m，采坡外侧滚石区覆土 0.2m 复垦为草地。经计算，共需回填土方 49258.6m³，利用废渣土回填，平均运距约 0.5km。

4) 种植灌木：复垦为灌木林地区域，采取坑栽方式种植灌木（营养杯苗），树种选用浅根小灌木（山毛豆），树坑规格 0.5×0.5×0.4m，行株距 2.0×2.0m，复垦时采用有机肥作为基肥，加施商品复合肥的方式进行培肥。复垦为灌木林地区域按每个树坑施用有机肥 2kg+商品复合肥 1kg（分 3 年追肥）。基肥与回填树坑中的表土充分混匀，以促进树苗早生快发。栽种时应避免树苗根与所施肥料直接接触。共计种植灌木 29839 株，树苗来源于当地苗木交易市场。

撒播草籽：平台拟复垦灌木林地区域，采用林草结合的方式，栽种灌木同时撒播草籽进行复绿。因此，共计撒播草籽面积为 11.9356hm²，撒播的草籽类型为田菁，草籽撒播标准：60kg/hm²。

5) 种植爬山虎：采用“上爬、下挂”的方法分别在各岩质边坡的上、下边沿接触线处种植爬山虎，种植方法：以平台上回填表土为爬山虎扦插基质，将处理后的插条直接插入基质中，压实后及时喷、灌水。经测算，露天采场边坡共需种植爬山虎的边坡接触线总长 37510m，按 0.5m/株进行栽种，需栽种爬山虎 75020 株。

2、第七阶段复垦工程

(1) 露天采场复垦工程

根据土地复垦适宜性分析结果，露天采场拟复垦旱地 91.1489hm²、其他园地 0.5039hm²、乔木林地 3.0803hm²、其他草地 0.7581hm²。预计复垦时间为第七阶段（闭坑后），具体工程设计如下：

1) 浆砌石绿化储土槽：为防止覆土流失，沿底部平台排水出口处砌筑浆砌石绿化储土槽（采用 M7.5 砂浆及 Mu30 块石砌筑），砌石断面宽 0.30m，高 0.50m。经计算，砌筑绿化储土槽 924m，砌筑工程量约 138.6m³。

2) 土方回填：底部平台复垦旱地直接回填土方，按平均厚度 0.5m 回填土方（含 0.25m 表土），底部平台外洼地复垦其他园地、乔木林地直接挖坑种树，按树坑回填表土，树坑规格为 0.9×0.9×0.9m。经计算，旱地回填表土土方 227872.3m³，平均运距约 10km，剩余回填土方 232227.1m³，平均运距约 0.5km。

3) 坑栽茶树：拟复垦其他园地区域坑栽种植茶树（选用一年生营养杯苗），树

坑规格 0.9×0.9×0.9m，行株距 3.0×2.0m，复垦时采用有机肥作为基肥，加施商品复合肥的方式进行培肥。复垦为其他园地区域按每个树坑施用有机肥 5kg+商品复合肥 2.5kg（分 3 年追肥）。基肥与回填树坑中的表土充分混匀，以促进树苗早生快发。栽种时应避免树苗根与所施肥料直接接触。经计算，需种植茶树 840 株。

4) 坑栽松树：拟复垦乔木林地区域坑栽种植松树（选用一年生营养杯苗），树坑规格 0.9×0.9×0.9m，行株距 3.0×2.0m，复垦时采用有机肥作为基肥，加施商品复合肥的方式进行培肥。复垦为乔木林地区域按每个树坑施用有机肥 3kg+商品复合肥 1.5kg（分 3 年追肥）。基肥与回填树坑中的表土充分混匀，以促进树苗早生快发。栽种时应避免树苗根与所施肥料直接接触。经计算，需种植松树 5134 株。

5) 种植绿肥：为保证耕地的土质能达到原耕地耕作层的标准，拟采用种植绿肥的方式对土地培肥，旱地绿肥种子选用豇豆（饭豆）或绿豆，播种量要比生产用种量大 50%以上，播种期为秋末冬初，次年春季翻耕压青作绿肥用，播种量为 22.5kg/hm²（1.5kg/亩）。另外，每公顷配合施用 5250kg（350kg/亩）有机肥+375kg（25kg/亩）复合肥，加速绿肥生长，同时尽快提高土壤中作物养分的含量。为了保证土壤质量，管护期内种植三季绿肥。经计算，种植绿肥面积为 273.4467hm²（91.1489hm²×3 季）。

6) 撒播草籽：拟复垦其他草地区域，直接撒播草籽复绿，拟复垦林地区域，采用林草结合的方式，栽种树苗同时撒播草籽进行复绿。因此，共计撒播草籽面积为 3.0803hm²，撒播的草籽类型为田菁，草籽撒播标准：60kg/hm²。

7) 种植爬山虎：采用“上爬、下挂”的方法分别在各岩质边坡的上、下边沿接触线处种植爬山虎，种植方法：以平台上回填表土为爬山虎扦插基质，将处理后的插条直接插入基质中，压实后及时喷、灌水。经测算，露天采场底部平台共需种植爬山虎的边坡接触线总长 13036m，按 0.5m/株进行栽种，需栽种爬山虎 26072 株。

(2) 加工场地复垦工程

根据土地复垦适宜性分析结果，加工场地拟复垦其他园地 0.1395hm²、乔木林地 2.3508hm²、其他草地 0.7887hm²、采矿用地 0.0221hm²。预计复垦时间为第七阶段（闭坑后），具体工程设计如下：

1) 砌体及地面硬化层拆除：采用挖掘机机械拆除场地内的机座构筑物、各临时工棚场地内的砖砌结构建筑物及地面硬化层，拆除的建筑物就近回填采场底部平台或场地低洼处。场地拆除工程量根据开采设计方案设置规模及平面布置情况进行测算，经测算，拆除破碎机座砖混结构构筑物量约 200m³，硬化层拆除工程等于场地硬化面

积约 $4500\text{m}^2 \times$ 硬化厚度 0.2m ，总量约 900m^3 ，共计拆除量约 1100m^3 ，详见表 6-3-2。

2) 废渣外运：将场地内拆除的废弃物运至采场内堆放，平均运距为 1.0km ，外运工程量等于拆除工程量 1100m^3 。另外，复垦前需对整个场地进行废渣清理，清理至原土层面，按平均厚度 0.15m 计算，清理工程量约 4951.7m^3 ，运至采场内回填。

3) 土地翻耕：场地完成清理及废渣清运后，使用机械对板结土层进行钩松，翻耕工作量为场地面积，共计 3.3011hm^2 。

4) 表土回填：对整个场地按回填厚度 0.3m 进行表土回填。经计算，回填表土量 9903.3m^3 。

5) 坑栽茶树：拟复垦其他园地区域坑栽种植茶树（选用一年生营养杯苗），树坑规格 $0.5 \times 0.5 \times 0.5\text{m}$ ，行株距 $3.0 \times 2.0\text{m}$ ，复垦时采用有机肥作为基肥，加施商品复合肥的方式进行培肥。复垦为其他园地区域按每个树坑施用有机肥 5kg +商品复合肥 2.5kg （分 3 年追肥）。基肥与回填树坑中的表土充分混匀，以促进树苗早生快发。栽种时应避免树苗根与所施肥料直接接触。经计算，需种植茶树 233 株。

6) 坑栽松树：拟复垦乔木林地区域坑栽种植松树（选用一年生营养杯苗），树坑规格 $0.9 \times 0.9 \times 0.9\text{m}$ ，行株距 $3.0 \times 2.0\text{m}$ ，复垦时采用有机肥作为基肥，加施商品复合肥的方式进行培肥。复垦为乔木林地区域按每个树坑施用有机肥 3kg +商品复合肥 1.5kg （分 3 年追肥）。基肥与回填树坑中的表土充分混匀，以促进树苗早生快发。栽种时应避免树苗根与所施肥料直接接触。经计算，需种植松树 3918 株。

7) 撒播草籽：复垦其他草地与采矿用地区域，直接撒播草籽复绿，复垦乔木林地区域，同时撒播草籽以稳固水土、快速恢复生态。因此，共计撒播草籽面积为 3.1616hm^2 ，撒播的草籽类型为田菁，草籽撒播标准： $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

6.3.3. 矿区土地复垦工程量汇总

根据上述土地复垦工程设计，测算矿山土地复垦工程量，工程量汇总见表 6-3-2。

表 6-3-2 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
一	第一阶段土地复垦工程			实施时间：2024 年 1 月-2028 年 12 月
(一)	表土收集堆放工程			
1	表土收集（运距 0.5km）	m ³	20725.3	等于前期建设场地剥离表土
2	废渣土收集（运距 0.5km）	m ³	50184.1	等于生产过程总收集废渣土/6
3	客土回填（运距 10.0km）	m ³	38688.0	边生产边收集旱地回填所需客土
4	撒播草籽	hm ²	0.5000	等于临时堆土场面积
(二)	露天采场边坡复垦工程			
1	浆砌石绿化槽	m ³	375.1	砌石断面宽 0.30m，高 0.40m
2	表土回填（运距 0.5km）	m ³	8641.9	平台覆土 0.4m，滚石区覆土 0.2m
3	种植山毛豆	株	4973	行株距 2.0×2.0m
4	撒播草籽	hm ²	2.1156	等于平台面积
5	种植爬山虎	株	12503	上爬下挂，株距 0.5m
二	第二~六阶段土地复垦工程			实施时间：2029 年 1 月-2053 年 12 月
(一)	表土收集堆放工程			
1	废渣土收集（运距 0.5km）	m ³	250920.6	等于生产过程总收集废渣土/6×5 个阶段
3	客土回填（运距 10.0km）	m ³	193439.9	边生产边收集旱地回填所需客土
(二)	露天采场边坡复垦工程			
1	浆砌石绿化槽	m ³	1875.5	砌石断面宽 0.30m，高 0.40m
2	表土回填（运距 0.5km）	m ³	43209.3	平台覆土 0.4m，滚石区覆土 0.2m
3	种植山毛豆	株	24866	行株距 2.0×2.0m
4	撒播草籽	hm ²	10.5781	等于平台面积
5	种植爬山虎	株	62517	上爬下挂，株距 0.5m
三	第七阶段土地复垦工程			实施时间：2054 年 1 月-2057 年 12 月
(一)	露天采场底部复垦工程			
1	浆砌石绿化槽	m ³	138.6	砌石断面宽 0.30m，高 0.50m
2	客土回填（运距 10.0km）	m ³	7737.6	边生产边收集旱地回填所需客土
3	表土回填（运距 0.5km）	m ³	244449.5	旱地覆土 0.25m，园地、林地坑栽
4	种植茶树	株	840	行株距 3.0×2.0m
5	种植松树	株	5134	行株距 3.0×2.0m
6	种植绿肥	hm ²	273.4467	等于复垦耕地面积×3
7	撒播草籽	hm ²	3.0803	等于采场复垦林地面积
8	种植爬山虎	株	26072	上爬下挂，株距 0.5m
(二)	加工场地复垦工程			
1	砌体及地面硬化层拆除	m ³	1100.0	等于设备基座和临时工棚砌筑量
2	废渣外运（运距 1.0km）	m ³	6051.7	等于拆除量+地面清理量
3	土地翻耕	hm ²	3.3011	等于场地面积
4	表土回填（运距 0.5km）	m ³	10424.5	覆土 0.3m
5	种植茶树	株	233	行株距 3.0×2.0m
6	种植松树	株	3918	行株距 3.0×2.0m
7	撒播草籽	hm ²	3.1616	等于复垦林草地面积

6.4. 矿山地质环境监测工程

6.4.1. 目标任务

通过开展矿山地质环境监测，进一步认识矿山地质环境问题及其危害，掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山地质环境的发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山环境综合整治等提供基础资料和依据。

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

结合项目实际，本矿山为新建矿山，因此，本方案部署的矿山地质环境监测内容包括不稳定斜坡、地下水环境破坏、地形地貌景观破坏及地形地貌景观恢复。各监测点布置详见附图 5 工程部署图。

6.4.2. 地质灾害监测

该项为矿山生产成本范畴，列入安全生产成本，不计入本方案治理工程。

6.4.3. 含水层监测

6.4.3.1. 监测点的布设

水位监测点：采场外北侧 ZK0601 水文孔、北侧溶潭水井，共 2 个点。

水质监测点：采场外北侧 ZK0601 水文孔、北侧溶潭水井，共 2 个点。

流量监测点：采场外北侧 ZK0601 水文孔、北侧溶潭水井，共计 2 个点。

6.4.3.2. 监测项目

水位监测：监测水位监测点的地下水水位。

水质监测：取上述各水质监测点的水样，做水质全分析检测。

流量监测：监测各监测点的地下水流量，分析判断采矿疏干影响程度。

6.4.3.3. 监测方法

（1）水质分析方法：采用原国家环保局《水和废水监测分析方法》（第四版）。

（2）水位监测：人工电位水位计测量。

（3）流量监测：人工流速仪实地测量。

6.4.3.4. 监测频率

每个监测点，枯、丰水期各 1 次，即每年 2 次/点。

6.4.3.5. 技术要求

（1）《地下水监测井建设规范》（DZ/T0270-2014）；

(2) 《地下水监测工程技术规范》(GB/T51040-2014)

6.4.3.6.监测时限

监测时限从矿山建设开始到矿山保护治理工程竣工后一个水文年。

6.4.4.地形地貌景观监测

6.4.4.1.监测点的布设

地形地貌景观监测点:布置在各土地损毁单元。

6.4.4.2.监测项目

对各破坏单元的范围、面积和程度进行监测。

6.4.4.3.监测方法

以地形图测量法为主、结合局部的人工调查法、照相机法。

6.4.4.4.监测频率

3次/年。

6.4.4.5.技术要求

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

6.4.4.6.监测时限

监测时限从矿山建设开始到矿山恢复治理工程竣工后一个水文年。

6.4.5.主要工程量

矿山地质环境监测工程量汇总见表 6-4-1:

表 6-4-1 矿山地质环境监测工程量汇总表

监测位置	点数	监测内容	监测方法	监测期(年)	监测频次	工程量
露天采场、临时堆土场	--	不稳定斜坡	巡视监测	32	29次/年	928次
泉水点、水文孔	2	地下水水位及流量监测	水位及水量监测	32	1次/6月/点, 2次/年/点	128次
	2	水质监测	水质全分析	32	1组/6月/点, 2组/年/点	128组
地形地貌景观破坏及恢复	--	剥离岩土体积、植被损毁面积	人工巡视	32	3次/年	96次
	--	损毁土地 1:500地形测量	GPS、全站仪	1	各损毁单元的面积×1.5, 测量1次/年	1.8644km ²

6.5.矿区土地复垦监测和管护

6.5.1.目标任务

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

减少土地造成损毁的重要手段之一。

6.5.2.矿区土地复垦监测

本矿山土地复垦监测内容包括土地损毁与土地复垦效果监测。

6.5.2.1.土地损毁监测

监测内容：监测各损毁土地单元的损毁范围、面积、地类等情况。

监测点布设范围：布置在每个损毁土地单元边界通视条件较好地段，各损毁土地单元设置 1-2 个监测点。

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

监测频率：每年 1 次，每次 2 人（2 工日）。

监测时间：等于本方案的服务年限。

6.5.2.2.土壤质量检测

检测内容：每阶段复垦工作开始之前，对回填所需的土壤进行取样检测，以鉴定用于回填的土壤有机质、酸碱度和其他重金属符号要求。

检测样本取样范围：该阶段主要表土来源取一混合样。

检测方法：委托第三方机构进行采样检测分析。

6.5.2.3.土地复垦效果监测

监测内容：包括耕地质量等别评定、复垦植被监测及复垦配套设施监测。①耕地质量等别评定：对复垦为耕地的有效土层厚度、土壤长期含水量、渗透性、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量及重金属元素等进行监测，同时监测农产品质量；②复垦植被监测：复垦为林地及园地的监测内容是林木长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度及生长量等；复垦为采矿用地（撒播草籽恢复植被区域）的监测内容是草长势、高度、覆盖度等。③复垦配套设施监测：对拦渣墙及排水沟进行巡视监测，必要时进行修复。

监测点布设范围：布置在每个损毁土地单元，各损毁单元设 1 个监测点。

监测方法：土壤监测为委托第三方机构进行土壤质量检测、耕地质量等级评价等内容；植被监测采用样方随机调查法，巡视观测植被生长及水土流失情况；复垦配套设施监测主要采用人工巡视，对损毁地段进行修复。

监测频率：土壤监测为复垦工程竣工后每个耕地地块监测 1 次。复垦植被监测每年 2 次，每次 2 人；复垦配套设施监测每年 2 次，每次 2 人。

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

6.5.3.矿区土地复垦管护

6.2.3.1.园地管护措施

对复垦的园地进行管护，管护年限为复垦工程结束后的3年，管护次数：第1年2次，第2、3年每年1次，管护工作包括：施肥、水分及养分管理、园木修枝、园木病虫害防治、补种等。

(1) 水分及养分管理：在幼林时期以防旱施肥为主。

(2) 园木修枝：通过修枝，在保证园地苗木树冠有足够营养空间的条件下，可提高苗木质量和促进园林生长。关于修枝技术，根据当地经验，修枝高度不超过苗木全高的1/3~1/2。

(3) 园木病虫害防治：对于园林带中出现苗木的病、虫、害等要及时进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施药品等控制灾害的发生。

(4) 苗木补种：为保证一年后树苗成活率 $\geq 85\%$ ，植苗造林后一个生长季或一年内，应根据造林地上的苗木成活状况及时补植（按苗木5%补种），连续补种3年。

6.2.3.2.林地管护措施

对复垦的林地进行管护，管护年限为复垦工程结束后的3年，管护次数：第1年2次，第2、3年每年1次，管护工作包括：水分及养分管理、林木修枝、林木病虫害防治、补种等。

(1) 水分及养分管理：在幼林时期以防旱施肥为主。

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

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

(4) 苗木补种：为保证一年后树苗成活率 $\geq 85\%$ ，管护期间需进行苗木补种，按每年5%补种量，连续补种3年。

6.2.3.3.草地管护措施

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。管护年限为复垦工程结束后的3

年，管护次数：第1年2次，第2、3年每年1次。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) 补苗：出苗后发现缺苗严重时，须补播草籽。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。

(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。

6.5.4.主要工程量

根据上述监测设计，测算矿山土地复垦监测及管护工程量汇总见表6-5-1。

表6-5-1 矿山土地复垦监测及管护工程量汇总表

监测及管护内容		监测方法	监测频率	监测时间 (年)	年监测量	监测工程量
土地 损毁 监测	损毁土地范围、面积、地类、权属等	地测法	每年1次， 每次2人	30	1次	30次
复垦 效果 监测	复垦植被	实测样方 及巡视	每年6次， 每次2人	32	6次	186次
	配套设施	人工巡视	每年2次， 每次2人	34	2次	68次
园地管护		施肥、防 虫、浇水 等	每年1次	3	=0.6434×3=1.9302hm ²	
林草地管护			第1年2次，第2、 3年每年1次	3	18.9356hm ²	
茶树补种		种茶树	每年按5%补种	3	=0.6434×10000/6×15%=161	
松树补种		种树	每年按5%补种	3	=5.4311×10000/6×15%=1358	
灌木补种		种灌木	每年按5%补种	3	=11.9356×10000/4×15%=4476	

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

7.1.1.1.投资估算依据

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

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

(2) 《广西壮族自治区水利水电工程概(预)算补充定额》(2015 版);

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

(4) 《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)

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

(6) 《广西壮族自治区人力资源和社会保障厅广西壮族自治区财政厅关于印发降低社会保险费率实施方案的通知》(桂人社规〔2019〕9 号);

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

(8) 《广西壮族自治区水利厅关于调整水利工程安全文明施工措施费费率的通知》(桂水建设〔2023〕4 号);

(9) 《崇左市建设工程造价信息(2023 年第 9 期)》;

(10) 当地材料市场价格;

(11) 各工程量汇总表。

7.1.1.2.项目组成

水利水电建设工程项目由建筑工程、机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程、临时工程等四部分组成。结合本项目特点，本项目工程主要为建筑工程，不涉及机电设备及安装工程、金属结构设备及安装工程、临时工程等三部分内容。

7.1.1.3.费用计算

本项目投资估算为动态投资，其费用构成由建筑及安装工程费（含建筑工程费、机电设备安装工程费、金属结构设备安装工程费、临时工程费）、设备费、独立费用、预备费、建设期融资利息五部分组成。

（1）建筑及安装工程费

由直接工程费、间接费、企业利润、价差和税金组成。

1) 直接工程费

直接工程费由直接费、其他直接费和现场经费组成。

a.直接费

直接费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费和机械台班费按《广西壮族自治区水利水电建筑工程预算定额》（2007版）、《关于调整广西水利水电建设工程定额人工预算单价的通知》及、《自治区水利厅关于调整水利工程增值税计算标准的通知》（桂水建设〔2019〕4号）等定额标准及有关规定计取。

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

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

材料费=定额材料用量×材料估算单价（或材料基价）。

施工机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）。

施工机械台时费定额的折旧费除以1.13调整系数，修理及替换设备费除以1.09调整系数。

汽油、柴油、水泥、砂、水、电等主要材料价格均参考，崇左市建设工程造价管理站最新发布的《崇左市建设工程造价信息2023年第9期》，并参考当地2023年10月主要材料到项目地的市场实际价格，见表7-1-1、表7-1-2。

表 7-1-1

主要材料单价表

单位：元

材料名称	单位	估算价格（除税价）	材料基价	材料价差
水泥 42.5MPa	t	389.38	250	139.38
碎石	m ³	30	30	33.11
柴油	kg	7.61	3.0	4.61
块石	m ³	30	30	23.4
砂(机制砂)	m ³	30	30	86.5
木材	t	800.0	400.0	400.0

表 7-1-2

次要材料单价表

单位：元

材料名称	单位	估算价格（除税价）	材料名称	单位	估算价格（除税价）
爬山虎(营养杯苗)	株	0.80	松树(营养杯苗)	株	2.00
商品复合肥	kg	1.20	沥青	t	4000.00
有机肥	kg	0.60	Φ50PVC 排水管	m	5.75
草籽(田菁)	kg	20.00	油毛毡	m ²	5.00
灌木(营养杯苗)	株	1.50	草籽(决明)	kg	25.00
茶树苗(带土球)	株	1.5	标志牌	个	100.00
水	m ³	3.1			

b.其他直接费

其它直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、安全文明施工措施费和其他。

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

夜间施工增加费：指施工场地和公用施工道路的照明费用。实行一班制作业的工程，不得计算此项费用。本项目没有夜间作业工程。

安全文明施工措施费：指为保证施工现场安全、文明施工所发生的各种措施费用。按直接费的百分率计算，根据《广西壮族自治区水利厅关于调整水利工程安全文明施工措施费费率的通知》（桂水建设〔2023〕4号）：安全文明施工措施费计算标准由现行标准统一调整为 2.5%。

其他：按直接费的百分率计算，其中建筑工程、植物措施取 1.0%，安装工程取 1.5%。

因此，其他直接费 = 直接费 × 其他直接费率之和，建筑工程费率 = 1.0+2.5+1.0=4.5%；植物工程费率 = 1.0+2.5+1.0=4.5%；安装工程费率 = 1.0+2.5+1.5=5%。

c.现场经费

现场经费包括临时设施费和现场管理费。

现场经费=直接费×现场经费费率之和。

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

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

根据不同的工程性质，现场经费费率可见表 7-1-3。

表 7-1-3 现场经费费率表

工程类别	计算基础	现场经费费率(%)		
		合计	临时设施费	现场管理费
土方工程	直接费	4	2	2
石方工程	直接费	6	2	4
土石填筑工程	直接费	6	2	4
混凝土浇筑工程	直接费	6	3	3
钢筋制安工程	直接费	3	1.5	1.5
模板工程	直接费	6	3	3
植物措施	直接费	4	1	3
其他工程	直接费	5	2	3

②间接费

间接费指施工企业为建筑安装工程施工而进行组织与经营管理所发生的各项费用。它构成产品成本。由管理费、社会保障及企业计提费组成。

间接费=管理费+社会保障及企业计提费。

a.管理费=直接工程费×费率。

b.社会保障及企业计提费=人工费×费率。

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

表 7-1-4 管理费费率表

序号	工程类别	计算基础	管理费费率 (%)
			其他水利水电工程
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	混凝土浇筑工程	直接工程费	3.7
5	钢筋制安工程	直接工程费	3.5
6	模板工程	直接工程费	5.7
7	钻孔灌浆及锚固工程	直接工程费	6.6
8	疏浚工程	直接工程费	4.6
9	植物措施	直接工程费	3.8
10	其他工程	直接工程费	4.8

管理费费率根据《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）调整后管理费费率取值。

表 7-1-5 社会保障及企业计提费率表

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

③企业利润

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

④价差

材料价差=材料用量×(材料估算价-材料基价)。

人工价差=人工用量(包含机械工)×(人工估算价-人工基价)。

⑤税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润+材料价差)×税率

项目单位属一般纳税人，根据《关于调整除税价计算适用增值税税率的通知》（桂造价〔2019〕10号），本项目采用一般计税方法，税金的税率应为 9.0%。

(2) 设备费

本项目不涉及设备的购置与安装。

(3) 独立费用

由建设管理费、生产准备费、科研勘察设计费、建设及施工场地征用费和其他组成。

1) 建设管理费

由项目建设管理费、工程建设监理费、联合试运转费、前期工作咨询服务费、项目技术经济评审费组成。

①建设管理费

由建设单位开办费、建设单位管理费及工程管理经常费组成。

- a. 建设单位开办费：本项目不涉及建设单位开办费。
- b. 建设单位管理费：按建筑及安装工程费及建设单位开办费的百分率计算。

表 7-1-6 建设单位管理费费率表

工程总概算 (万元)	费率 (%)	算 例(万元)	
		工程总概算	建设单位管理费
≤1000	1.5	1000	$1000 \times 1.5\% = 15$
1001~5000	1.2	5000	$15 + (5000 - 1000) \times 1.2\% = 63$
5001~10000	1.0	10000	$63 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 113$
10001~50000	0.8	50000	$113 + (50000 - 10000) \times 0.8\% = 433$
50001~100000	0.5	100000	$433 + (100000 - 50000) \times 0.5\% = 683$
100001~200000	0.2	200000	$683 + (200000 - 100000) \times 0.2\% = 883$
>200000	0.1	280000	$883 + (280000 - 200000) \times 0.1\% = 963$

c. 工程管理经常费：按建筑及安装工程费的百分率计算。本项目为新建工程，费率取 1.5%~3.0%，建筑及安装工程费 500 万元以下的取上限，3000 万元以上的取下限，在 500 万元~3000 万元之间的通过内插法计算。

②工程建设监理费

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

表 7-1-6 施工监理服务收费基价表

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

注：计费额在两者之间的，采用内插法计算。本方案治理、复垦部分工程建设监理费分别为按建安工程费所占比例分配。

③联合试运转费

本项目为非水利水电工程，不计联合试运转费。

④前期工作咨询服务费

本项目不涉及前期工作咨询服务费。

⑤项目技术经济评审费

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

表 7-1-7 项目技术经济评审费费率表

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

2) 生产准备费

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

①生产及管理单位提前进厂费

本项目不涉及生产及管理单位提前进厂费。

②生产职工培训费

本项目不涉及生产职工培训费。

③管理用具购置费

其他水利水电工程按建筑及安装工程费的0.02%~0.03%计算。本项目不涉及管理用具购置费。

④备品备件购置费

按占设备费的0.4%~0.6%计算。本项目不涉及设备费，故不考虑备品备件购置费。

⑤生产家具购置费

按占设备费的0.08%~0.2%计算。本项目不涉及设备费，故不考虑生产家具购置费。

3) 科研勘察设计费

由工程科学研究试验费、工程勘察设计费组成。

①工程科学研究试验费：按建筑及安装工程费的 0.2%计算。

②工程勘察设计费：根据国家发展和改革委员会、建设部关于印发《水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定的通知》（发改价格（2006）1352号）的规定执行。本项目按建筑及安装工程费的 3%计算。

4) 建设及施工场地征用费

本项目不涉及建设及施工场地征用费。

5) 其他

由工程平行检测费、工程保险费、招标业务费、工程验收抽检费、其他税费等组成。

①工程平行检测费：按建筑及安装工程费的 0.2%~0.4%计算，本项目取 0.4%。

②工程保险费：按建筑及安装工程费的 0.45%~0.5%计算，本项目取 0.5%。

③招标业务费：根据国家计委(计价格〔2002〕1980号)关于印发《招标代理服务收费管理暂行办法》的通知的标准计算，见表 7-1-8。招标代理服务收费按差额定率累进法计算，计费基数为本项目按建筑及安装工程费。本方案已确定矿山地质环境保护与土地复垦责任人，无需计算招标业务费。

④工程验收抽检费：根据《广西壮族自治区水利水电工程概（预）算补充定额》（2015版），其他水利水电工程按建筑及安装工程费的 0.3%~0.6%计算，投资超过 1000 万元取下限，投资小于 1000 万元取中、上限。

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

(5) 预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

(1) 基本预备费

主要为解决在工程施工过程中，经上级批准的设计变更和国家政策性变动增加的投资以及为解决意外事故而采取的措施所增加的工程项目和费用。根据工程规模、施工年限和地质条件等不同情况，按工程一至五部分投资合计（依据分年度投资表）的百分率计算。初步设计阶段为 5%。

(2) 价差预备费

主要为解决在工程项目建设过程中，因人工工资、材料和设备价格上涨以及费用标准调整而增加的投资。根据施工年限，以现金流量表的静态投资为计算基数。计算公式：

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

式中 E—差价预备费；N—合理建设工期；n—施工年度；

F_n —建设期间资金流量表内第 n 年的投资；P—年物价指数。

据国家统计局网站提供的相关数据，2013 年~2022 年我国（CPI）指数年度涨幅分别为 2.6%、2.0%、1.4%、2.0%、1.9%、2.1%、2.9%、2.5%、0.9%、2%，平均上涨指数 2.03%。本方案按居民消费物价指数增幅 2.5%来计算差价预备费。

7.2. 矿山地质环境防治工程经费估算

7.2.1. 矿山地质环境防治总工程量

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

表 7-2-1 矿山地质环境治理与监测工程量汇总表

序号	工程项目	单位	工程量	计算方法
一	第一阶段防治工程			实施时间：2024 年 1 月-2028 年 12 月
(一)	警示牌工程			基建期(2024 年 1 月-2025 年 1 月) 实施
1	安装警示牌	块	10	安装于采场入口及周边
(二)	截排水沟工程			基建期(2024 年 1 月-2025 年 1 月) 实施
1	排水沟挖土方	m ³	620.3	等于水沟长度×断面
2	浆砌石砌筑	m ³	411.4	等于水沟长度×砌筑断面
3	砂浆抹面（立面）	m ²	722.8	等于水沟断面斜长×长度
4	砂浆抹面（平面）	m ²	280.8	等于水沟断面底长×长度
(三)	临时堆土场挡土墙工程			基建期(2024 年 1 月-2025 年 1 月) 实施
1	挖土方	m ³	35.75	等于挡土墙基础挖方量
2	浆砌石砌筑	m ³	113.75	等于挡墙长度×墙体断面
3	伸缩缝	m ²	8.75	每 10m 设 1 道
4	排水管	m	5.82	纵横间距分别为 1.5m、5.0m
5	反滤层	m ³	0.65	等于挡墙长度×反滤层断面
(四)	矿山地质环境监测工程			
1	水质监测	工日	20	6 月/工日/点，2 个点，监测 5 年
2	地下水水位、水量监测	工日	20	6 月/工日/点，2 个点，监测 5 年
3	地形地貌景观破坏监测	工日	15	人工巡视，每年 3 次，监测 5 年
二	第二~六阶段防治工程			实施时间：2029 年 1 月-2053 年 12 月
(一)	矿山地质环境监测工程			
1	水质监测	工日	100	6 月/工日/点，2 个点，监测 25 年
2	地下水水位、水量监测	工日	100	6 月/工日/点，2 个点，监测 25 年
3	地形地貌景观破坏监测	工日	75	人工巡视，每年 3 次，监测 25 年

序号	工程项目	单位	工程量	计算方法
三	第七阶段防治工程			实施时间：2054年1月-2055年12月
(一)	截排水沟工程			恢复治理期(2054年1月-2054年12月)实施
1	浆砌石砌筑	m ³	977.7	等于水沟长度×砌筑断面
2	砂浆抹面（立面）	m ²	6727.2	等于水沟断面斜长×长度
3	砂浆抹面（平面）	m ²	2933.1	等于水沟断面底长×长度
(二)	矿山地质环境监测工程			监测期（2054年1月-2055年12月）实施
1	水质监测	工日	8	6月/工日/点，2个点，监测2年
2	地下水水位、水量监测	工日	8	6月/工日/点，2个点，监测2年
3	地形地貌景观恢复监测	km ²	1.8644	损毁面积×1.5,1次

7.2.2.投资估算及单项工程费用构成

表 7-2-2

治理工程总估算表

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	64.86				64.86	85.38
(一)	第一阶段土地复垦工程	15.16				15.16	
(二)	第二~六阶段土地复垦工程	12.86				12.86	
(三)	第七阶段土地复垦工程	36.84				36.84	
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				11.11	11.11	14.62
(一)	建设管理费				7.87	7.87	
(二)	生产准备费						
(三)	科研勘察设计费				2.08	2.08	
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				1.16	1.16	
	一至五部分投资合计	64.86			11.11	75.97	100
	基本预备费					3.80	
	静态总投资					79.77	
	价差预备费					24.11	
	建设期融资利息						
	总投资					103.88	

表 7-2-3

治理工程建筑工程估算表

单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						648618.75
一		第一阶段治理防治工程				151559.54
(一)		警示牌工程				1414.50
1	1	安装警示牌	个	10	141.45	1414.50
(二)		截排水沟工程				101912.03
1	2	挖掘机挖沟槽	m ³	620.3	8.83	5477.25
2	3	浆砌块石, 排水沟	m ³	411.4	203.16	83580.02
3	4	砌体砂浆抹面, 立面	m ²	722.8	13.69	9895.13
4	5	砌体砂浆抹面, 平面	m ²	280.8	10.54	2959.63
(三)		临时堆土场拦渣墙工程				22508.76
1	6	挖掘机挖土	m ³	35.75	3.38	120.84
2	7	浆砌块石, 挡土墙	m ³	113.75	184.29	20962.99
3	8	常态混凝土伸缩缝	m ²	8.75	89.85	786.19
4	9	安装排水管	m	5.82	97.67	568.44
5	10	人工铺筑反滤层	m ³	0.65	108.15	70.30
(四)		矿山地质环境监测工程				25724.25
1	11	地下水水质监测工程	组	20	1074.89	21497.80
2	12	地下水水位、水量监测工程	次	20	149.44	2988.80
3	13	地形地貌景观破坏观测	工日	15	82.51	1237.65
二		第二~六阶段治理防治工程				128621.25
(一)		矿山地质环境监测工程				128621.25
1	11	地下水水质监测工程	组	100	1074.89	107489.00
2	12	地下水水位、水量监测工程	次	100	149.44	14944.00
3	13	地形地貌景观破坏观测	工日	75	82.51	6188.25
三		第七阶段治理防治工程				368437.96
(一)		截排水沟工程				321639.77
1	3	浆砌块石, 排水沟	m ³	977.7	203.16	198629.53
2	4	砌体砂浆抹面, 立面	m ²	6727.2	13.69	92095.37
3	5	砌体砂浆抹面, 平面	m ²	2933.1	10.54	30914.87
(二)		矿山地质环境监测工程				46798.19
1	11	地下水水质监测工程	组	8	1074.89	8599.12
2	12	地下水水位、水量监测工程	次	8	149.44	1195.52
3	14	地形地貌景观测量工程	km ²	1.8644	19847.43	37003.55

表 7-2-4

治理工程独立费用估算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	金额	计算式
第五部分 独立费用		11.11	
一	建设管理费	7.87	
(一)	项目建设管理费	2.92	
1	建设单位开办费		开办费=0 人
2	建设单位管理费	0.97	建管费=建安工程费*1.5%=64.86*1.5%
3	工程管理经常费	1.95	经常费=建安工程费*3%=64.86*3%
(二)	工程建设监理费	4.63	
(三)	联合试运转费		试运转费=0*0
(四)	前期工作咨询服务费		前期咨询费=0 万元
(五)	项目技术经济评审费	0.32	一至四部分投资*0.5%=64.86*0.5%
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进场费		不计
(二)	生产职工培训费		不计
(三)	管理用具购置费		不计
(四)	备品备件购置费		不计
(五)	工器具及生产家具购置费		不计
三	科研勘察设计费	2.08	
(一)	工程科学研究试验费	0.13	建安工程费*0.2%=64.86*0.2%
(二)	工程勘察设计费	1.95	建安工程费*3%=64.86*3%
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	1.16	
(一)	工程保险费	0.32	一至四部分投资*0.5%=64.86*0.5%
(二)	招标业务费		
(三)	工程抽检费	0.65	
1	工程竣工验收抽检费	0.39	建安工程费*0.6%=64.86*0.6%
2	工程平行检测费	0.26	建安工程费*0.4%=64.86*0.4%
(四)	其他税费	0.19	
1	建筑工程意外伤害保险费	0.19	建安工程费*0.3%=64.86*0.3%
2	水资源报告评价费		

表 7-2-5

治理工程投资估算结果表

单位：万元

治理阶段		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 (2024年1月-2028年12月)	2024年	16.11	0.40	16.51
	2025年	0.63	0.03	0.66
	2026年	0.63	0.05	0.68
	2027年	0.63	0.07	0.70
	2028年	0.63	0.08	0.72
	小计	18.64	0.63	19.27
第二阶段工程 (2029年1月-2033年12月)	2029年-2033年	3.16	0.69	3.86
	小计	3.16	0.69	3.86
第三阶段工程 (2034年1月-2038年12月)	2034年-2038年	3.16	1.20	4.36
	小计	3.16	1.20	4.36
第四阶段工程 (2039年1月-2043年12月)	2039年-2043年	3.16	1.77	4.94
	小计	3.16	1.77	4.94
第五阶段工程 (2044年1月-2048年12月)	2044年-2048年	3.16	2.42	5.59
	小计	3.16	2.42	5.59
第六阶段工程 (2049年1月-2053年12月)	2049年-2053年	3.16	3.16	6.32
	小计	3.16	3.16	6.32
第七阶段工程 (2054年1月-2055年12月)	2054年	42.43	13.24	55.68
	2055年	2.88	0.99	3.87
	小计	45.31	14.24	59.55
合计		79.77	24.11	103.88

7.3.土地复垦工程经费估算

7.3.1.土地复垦工程量汇总表

表 7-3-1 土地复垦工程量汇总表

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
一	第一阶段土地复垦工程			实施时间：2024年1月-2028年12月
(一)	表土收集堆放工程			
1	表土收集（运距 0.5km）	m ³	20725.3	等于前期建设场地剥离表土
2	废渣土收集（运距 0.5km）	m ³	50184.1	等于生产过程总收集废渣土/6
3	客土回填（运距 10.0km）	m ³	38688.0	边生产边收集旱地回填所需客土
4	撒播草籽	hm ²	0.5000	等于临时堆土场面积
(二)	露天采场边坡复垦工程			
1	浆砌石绿化槽	m ³	375.1	砌石断面宽 0.30m，高 0.40m
2	表土回填（运距 0.5km）	m ³	8641.9	平台覆土 0.4m，滚石区覆土 0.2m
3	种植山毛豆	株	4973	行株距 2.0×2.0m
4	撒播草籽	hm ²	2.1156	等于平台面积
5	种植爬山虎	株	12503	上爬下挂，株距 0.5m
(三)	土地复垦监测及管护工程			
1	土地损毁监测	次	5	人工巡视，1次/年，监测5年
2	配套设施监测	次	10	人工巡视，2次/年，监测5年
3	复垦植被监测	次	18	人工巡视，6次/年，监测3年

序号	土地复垦工程项目	单位	工程量	计算方法
4	林草地管护	hm ²	2.1156	等于已复垦林草地面积
5	灌木补种	株	746	每年按 5%补种, 3 年
二	第二~六阶段土地复垦工程			实施时间: 2029 年 1 月-2053 年 12 月
(一)	表土收集堆放工程			
1	废渣土收集 (运距 0.5km)	m ³	250920.6	等于生产过程总收集废渣土/6×5 个阶段
3	客土回填 (运距 10.0km)	m ³	193439.9	边生产边收集旱地回填所需客土
(二)	露天采场边坡复垦工程			
1	浆砌石绿化槽	m ³	1875.5	砌石断面宽 0.30m, 高 0.40m
2	表土回填 (运距 0.5km)	m ³	43209.3	平台覆土 0.4m, 滚石区覆土 0.2m
3	种植山毛豆	株	24866	行株距 2.0×2.0m
4	撒播草籽	hm ²	10.5781	等于平台面积
5	种植爬山虎	株	62517	上爬下挂, 株距 0.5m
(三)	土地复垦监测及管护工程			
1	土地损毁监测	次	25	人工巡视, 1 次/年, 监测 25 年
2	配套设施监测	次	50	人工巡视, 2 次/年, 监测 25 年
3	复垦植被监测	次	150	人工巡视, 6 次/年, 监测 25 年
4	林草地管护	hm ²	31.7343	等于已复垦林草地面积
5	灌木补种	株	3730	每年按 5%补种, 3 年
三	第七阶段土地复垦工程			实施时间: 2054 年 1 月-2057 年 12 月
(一)	露天采场底部复垦工程			
1	浆砌石绿化槽	m ³	138.6	砌石断面宽 0.30m, 高 0.50m
2	客土回填 (运距 10.0km)	m ³	7737.6	边生产边收集旱地回填所需客土
3	表土回填 (运距 0.5km)	m ³	244449.5	旱地覆土 0.25m, 园地、林地坑栽
4	种植茶树	株	840	行株距 3.0×2.0m
5	种植松树	株	5134	行株距 3.0×2.0m
6	种植绿肥	hm ²	273.4467	等于复垦耕地面积×3
7	撒播草籽	hm ²	3.0803	等于采场复垦林地面积
8	种植爬山虎	株	26072	上爬下挂, 株距 0.5m
(二)	加工场地复垦工程			
1	砌体及地面硬化层拆除	m ³	1100.0	等于设备基座和临时工棚砌筑量
2	废渣外运 (运距 1.0km)	m ³	6051.7	等于拆除量+地面清理量
3	土地翻耕	hm ²	3.3011	等于场地面积
4	表土回填 (运距 0.5km)	m ³	10424.5	覆土 0.3m
5	种植茶树	株	233	行株距 3.0×2.0m
6	种植松树	株	3918	行株距 3.0×2.0m
7	撒播草籽	hm ²	3.1616	等于复垦林草地面积
(三)	土地复垦监测及管护工程			
1	耕地质量评定	hm ²	107.4268	委托第三方评价
2	配套设施监测	次	8	人工巡视, 2 次/年, 监测 4 年
3	复垦植被监测	次	24	人工巡视, 6 次/年, 监测 4 年
4	园地管护	hm ²	1.9302	等于已复垦园地面积
5	林草地管护	hm ²	18.7257	等于已复垦林草地面积
6	茶树补种	株	161	每年按 5%补种, 3 年
7	松树补种	株	1358	每年按 5%补种, 3 年

7.3.2.投资估算及单项工程费用构成

表 7-3-2

土地复垦总估算表

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	1296.21				1296.21	89.10
(一)	第一阶段土地复垦工程	148.32				148.32	
(二)	第二~六阶段土地复垦工程	696.58				696.58	
(三)	第七阶段土地复垦工程	451.31				451.31	
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				158.59	158.59	10.90
(一)	建设管理费				93.78	93.78	
(二)	生产准备费						
(三)	科研勘察设计费				41.48	41.48	
(四)	建设及施工场地征用费						
(五)	其他				23.33	23.33	
	一至五部分投资合计	1296.21			158.59	1454.80	100
	基本预备费					72.74	
	静态总投资					1527.54	
	价差预备费					993.52	
	建设期融资利息						
	总投资					2521.06	

表 7-3-3

土地复垦建筑工程估算表

单位：元

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
第一部分 建筑工程						12962133.24
一		第一阶段土地复垦工程				1483238.94
(一)		表土收集堆放工程				1313295.21
1	15	表土收集, 运距 0.5km	m ³	20725.3	5.18	107357.05
2	15	废渣土收集, 运距 0.5km	m ³	50174.1	5.18	259901.84
3	16	土方回填, 运距 10km	m ³	38688	24.43	945147.84
4	17	撒播草籽	hm ²	0.5	1776.95	888.48
(二)		露天采场复垦工程				156479.41
1	3	浆砌石块绿化槽	m ³	375.1	203.16	76205.32
2	18	表土回填, 运距 0.5km	m ³	8641.9	5.18	44765.04
3	19	栽植山毛豆	株	4973	2.94	14620.62
4	17	撒播草籽	hm ²	2.1156	1776.95	3759.32
5	20	栽植爬山虎	株	12503	1.37	17129.11
(三)		复垦监测与管护工程				13464.32
1	21	土地损毁监测	工日	5	81.84	409.20

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
2	21	配套设施监测	工日	10	81.84	818.40
3	21	复垦植被监测	工日	18	81.84	1473.12
4	22	林草地管护工程	公顷.年	2.1156	4051.03	8570.36
5	19	灌木补种	株	746	2.94	2193.24
二		第二~六阶段土地复垦工程				6965844.10
(一)		表土收集堆放工程				6025505.47
1	15	废渣土收集, 运距 0.5km	m ³	250920.6	5.18	1299768.71
2	16	土方回填, 运距 10km	m ³	193439.9	24.43	4725736.76
(二)		露天采场复垦工程				782401.83
1	3	浆砌石块绿化槽	m ³	1875.5	203.16	381026.58
2	18	表土回填, 运距 0.5km	m ³	43209.3	5.18	223824.17
3	19	栽植山毛豆	株	24866	2.94	73106.04
4	17	撒播草籽	hm ²	10.5781	1776.95	18796.75
5	20	栽植爬山虎	株	62517	1.37	85648.29
(三)		复垦监测与管护工程				157936.80
1	21	土地损毁监测	工日	25	81.84	2046.00
2	21	配套设施监测	工日	50	81.84	4092.00
3	21	复垦植被监测	工日	150	81.84	12276.00
4	22	林草地管护工程	公顷.年	31.7343	4051.03	128556.60
5	19	栽植山毛豆	株	3730	2.94	10966.20
三		第七阶段土地复垦工程				4513050.20
(一)		露天采场底部平台复垦工程				3090036.22
1	3	浆砌块石, 排水沟	m ³	138.6	203.16	28157.98
2	16	土方回填, 运距 10km	m ³	7737.6	24.43	189029.57
3	18	表土回填, 运距 0.5km	m ³	244449.5	5.18	1266248.41
4	23	坑栽茶树	株	840	13.34	11205.60
5	24	坑栽松树	株	5134	17.97	92257.98
6	25	种植绿肥	hm ²	273.4467	5346.36	1461944.50
7	17	撒播草籽	hm ²	3.0803	1776.95	5473.54
8	20	栽植爬山虎	株	26072	1.37	35718.64
(二)		加工场地复垦工程				247754.95
1	26	砌体及地面硬化层拆除	m ³	1100	21.60	23760.00
2	27	废渣清理外运	m ³	6051.7	14.54	87991.72
3	28	土地翻耕	hm ²	3.3011	869.90	2871.63
4	18	表土回填, 运距 0.5km	m ³	10424.5	5.18	53998.91
5	23	坑栽茶树	株	233	13.34	3108.22
6	24	坑栽松树	株	3918	17.97	70406.46
7	17	撒播草籽	hm ²	3.1616	1776.95	5618.01

编号	单价编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计
(三)		复垦监测与管护工程				1175259.03
1	29	耕地质量等别评定	hm ²	107.4268	9933.26	1067098.34
2	21	配套设施监测	工日	8	81.84	654.72
3	21	复垦植被监测	工日	24	81.84	1964.16
4	30	园地管护工程	hm ²	1.9302	1622.86	3132.44
5	22	林草地管护工程	公顷·年	18.7257	4051.03	75858.37
6	23	茶树补种	株	161	13.34	2147.74
7	24	松树补种	株	1358	17.97	24403.26

表 7-3-4 土地复垦工程独立费用估算表 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		158.59	
一	建设管理费	93.78	
(一)	项目建设管理费	52.13	
1	建设单位开办费		开办费=0 人
2	建设单位管理费	19.44	建管费=建安工程费*1.5%=1296.21*1.5%
3	工程管理经常费	32.69	经常费=建安工程费*2.522%=1296.21*2.522%
(二)	工程建设监理费	37.21	$30.1+(78.1-30.1)*(1296.21-1000)/(3000-1000)$
(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	4.44	一至四部分投资*0.3426%=1296.21*0.3426%
二	生产准备费		
(一)	生产及管理单位提前进场费		不计
(二)	生产职工培训费		不计
(三)	管理用具购置费		不计
(四)	备品备件购置费		不计
(五)	工器具及生产家具购置费		不计
三	科研勘察设计费	41.48	
(一)	工程科学研究试验费	2.59	建安工程费*0.2%=1296.21*0.2%
(二)	工程勘察费	38.89	建安工程费*3%=1296.21*3%
四	建设及施工场地征用费		
五	其他	23.33	
(一)	工程保险费	6.48	一至四部分投资*0.5%=1296.21*0.5%
(二)	招标业务费		
(三)	工程抽检费	12.96	
1	工程竣工验收抽检费	7.78	建安工程费*0.6%=1296.21*0.6%
2	工程平行检测费	5.18	建安工程费*0.4%=1296.21*0.4%
(四)	其他税费	3.89	
1	建筑工程意外伤害保险费	3.89	建安工程费*0.3%=1296.21*0.3%
2	水资源报告评价费		

表 7-3-5

土地复垦工程投资估算结果表

单位：万元

土地复垦阶段		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 (2024年1月-2028年12月)	2024年	173.53	3.99	177.52
	2025年	0.32	0.01	0.33
	2026年	0.32	0.02	0.34
	2027年	0.32	0.03	0.35
	2028年	0.32	0.04	0.36
	小计	174.80	4.10	178.89
第二阶段工程 (2029年1月-2033年12月)	2029年-2033年	164.18	32.86	197.04
	小计	164.18	32.86	197.04
第三阶段工程 (2034年1月-2038年12月)	2034年-2038年	164.18	56.58	220.76
	小计	164.18	56.58	220.76
第四阶段工程 (2039年1月-2043年12月)	2039年-2043年	164.18	83.17	247.35
	小计	164.18	83.17	247.35
第五阶段工程 (2044年1月-2048年12月)	2044年-2048年	164.18	112.95	277.13
	小计	164.18	112.95	277.13
第六阶段工程 (2049年1月-2053年12月)	2049年-2053年	164.18	146.32	310.50
	小计	164.18	146.32	310.50
第七阶段工程 (2054年1月-2055年12月)	2054年	393.35	402.67	796.01
	2055年	46.17	49.41	95.58
	2056年	46.17	51.61	97.77
	2057年	46.17	53.86	100.02
	小计	531.85	557.54	1089.39
合计		1527.54	993.52	2521.06

7.4.估算结果

本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 2624.94 万元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 1607.31 万元，占投入总资金的 61.23%，价差预备费 1017.63 万元，占投入总资金的 38.77%。本矿山地质环境保护与土地复垦工程经费全部由采矿权人自行承担，其中治理费用 103.88 万元，土地复垦费用 2521.06 万元。详见各投资估算表。

表 7-4-1

项目投资估算总表

单位：万元

序号	费用名称	估算金额(万元)		合计	占总费用的比例 (%)
		治理工程	复垦工程		
一	建安工程费	64.86	1296.21	1361.08	51.85
二	设备购置费	0.00	0.00	0.00	0.00
三	临时工程费	0.00	0.00	0.00	0.00
四	独立费用	11.11	158.59	169.70	6.46
五	基本预备费	3.80	72.74	76.54	2.92
六	静态总投资	79.77	1527.54	1607.31	61.23
七	价差预备费	24.11	993.52	1017.63	38.77
八	动态总投资	103.88	2521.06	2624.94	100.00

7.5.投资估算附表

(一) 建筑工程单价汇总表

单位：元

单价编号	名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	材料价差	税金
1	安装警示牌	个	141.45	3.46	100.00		4.66	4.14	5.28	8.23	4.00	11.68
2	挖掘机挖沟槽	m ³	8.83	1.51	0.18	2.14	0.17	0.15	0.76	0.34	2.84	0.73
3	浆砌块石, 排水沟	m ³	203.16	32.76	65.42	2.00	4.51	6.01	17.26	8.96	49.47	16.77
4	砌体砂浆抹面, 立面	m ²	13.69	3.19	2.31	0.09	0.25	0.34	1.41	0.53	4.43	1.13
5	砌体砂浆抹面, 平面	m ²	10.54	2.27	2.11	0.08	0.20	0.27	1.03	0.42	3.30	0.87
6	挖掘机挖土	m ³	3.38	0.14	0.08	1.42	0.07	0.07	0.16	0.14	1.04	0.28
7	浆砌块石, 挡土墙	m ³	184.29	27.36	63.96	1.94	4.20	5.60	15.04	8.27	42.71	15.22
8	常态混凝土伸缩缝	m ²	89.85	3.92	58.49	0.01	2.81	3.75	3.84	5.10	4.53	7.42
10	人工铺筑反滤层	m ³	108.15	12.49	36.29		2.20	2.93	7.22	4.28	33.82	8.93
11	地下水水质监测工程	组	1074.89	10.38	780.00		35.57	39.52	44.94	63.73	12.00	88.75
12	地下水水位、水量监测工程	次	149.44	27.68	50.00		3.50	3.88	13.16	6.88	32.00	12.34
13	地形地貌景观破坏观测	工日	82.51	27.68			1.25	1.38	10.53	2.86	32.00	6.81
14	地形地貌景观测量工程	km ²	19847.43	55.36	15000.00		677.49	602.21	622.56	1187.03	64.00	1638.78
15	表土收集, 运距 0.5km	m ³	5.18	0.26	0.08	1.83	0.10	0.09	0.24	0.18	1.98	0.43
16	土方回填, 运距 10km	m ³	24.43	0.26	0.36	9.53	0.46	0.41	0.80	0.83	9.77	2.02
17	撒播草籽	hm ²	1776.95	51.90	1236.00		57.96	51.52	70.12	102.73	60.00	146.72
18	表土回填, 运距 0.5km	m ³	5.18	0.26	0.08	1.83	0.10	0.09	0.24	0.18	1.98	0.43
19	种植山毛豆	株	2.94	0.09	2.04		0.10	0.09	0.12	0.17	0.10	0.24
20	栽植爬山虎	株	1.37	0.16	0.70		0.04	0.03	0.09	0.07	0.18	0.11
21	土地损毁监测、配套设施监测、复垦植被监测	工日	81.84	27.68			1.25	1.11	10.22	2.82	32.00	6.76
22	林草地管护工程	公顷·年	4051.03	1190.24	406.90		71.87	63.89	454.52	153.12	1376.00	334.49
23	坑栽茶树	株	13.34	1.59	6.57		0.37	0.33	0.86	0.68	1.84	1.10

单价编号	名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	材料价差	税金
24	坑栽松树	株	17.97	3.74	5.27		0.41	0.36	1.60	0.80	4.32	1.48
25	种植绿肥	hm ²	5346.36	114.18	3291.75	274.00	165.60	147.20	203.92	293.77	414.50	441.44
26	挖掘机拆除砌体	m ³	21.60	0.42	0.57	9.04	0.45	0.60	1.02	0.85	6.88	1.78
27	废渣清理外运	m ³	14.54	0.55	0.12	5.47	0.28	0.37	0.73	0.53	5.30	1.20
28	土地翻耕	hm ²	869.90	62.28	0.57	274.00	15.16	13.47	49.07	29.02	354.50	71.83
29	耕地质量等别评定	hm ²	9933.26	27.68	7500.00		338.75	301.11	319.45	594.09	32.00	820.18
30	园地管护工程	hm ²	1622.86	484.40	145.32		28.34	25.19	184.84	60.77	560.00	134.00

(二) 机械台班费计算表

编号	名称及规格	台时费	其中			
			一类费用	人工费	动力燃料费	三类费用
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	87.93	50.09	9.34	28.50	
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	112.25	58.21	9.34	44.70	
J1042	推土机 功率 59kW	55.49	21.99	8.30	25.20	
J1044	推土机 功率 88kW	97.48	51.38	8.30	37.80	
J1059	拖拉机 履带式 功率 37kW	25.70	6.20	4.50	15.00	
J1143	犁 三铧	1.70	1.70			
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	10.64	4.16	4.50	1.98	
J3014	自卸汽车 载重量 5t	46.23	14.43	4.50	27.30	
J3077	双胶轮车	0.82	0.82			
JB0101	单斗挖掘机 液压 斗容 0.25m ³	60.71	38.17	9.34	13.20	

(三) 建筑工程单价计算表

建筑工程单价计算表

安装警示牌工程

建筑单价编号：1

定额编号：补 10

定额单位：个

施工方法：购买、安装警示牌

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			112.26
1	直接费	元			103.46
(1)	人工费	元			3.46
A0001	人工	工时	1	3.46	3.46
(2)	材料费	元			100.00
C1800	警示牌	个	1	100.00	100.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	103.46	4.66
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	103.46	4.14
二	间接费	元			5.28
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	112.26	4.15
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	3.46	1.13
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	117.54	8.23
四	价差	元			4.00
A0001	人工	工时	1	4.00	4.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	129.77	11.68
	合计	元			141.45
	单价	元			141.45

建筑工程单价计算表

挖掘机挖沟槽工程

建筑单价编号：2

定额编号：YB0105

定额单位：100m³

施工方法：挖掘机挖沟槽					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			415.63
1	直接费	元			383.07
(1)	人工费	元			151.13
A0001	人工	工时	43.68	3.46	151.13
(2)	材料费	元			18.24
C9003	零星材料费	%	5	364.83	18.24
(3)	机械使用费	元			213.70
JB0101	单斗挖掘机 液压 斗容 0.25m ³	台时	3.52	60.71	213.70
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	383.07	17.24
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	383.07	15.32
二	间接费	元			75.74
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	415.63	15.38
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	184.01	60.36
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	491.37	34.40
四	价差	元			284.14
A0001	人工	工时	43.68	4.00	174.72
A0002	机械工	工时	9.504	4.00	38.02
C051001	柴油	kg	15.488	4.61	71.40
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	809.91	72.89
	合计	元			882.80
	单价	元			8.83

建筑工程单价计算表

浆砌块石，排水沟工程

建筑单价编号：3

定额编号：03094

定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			11069.81
1	直接费	元			10017.92
(1)	人工费	元			3275.93
A0001	人工	工时	946.8	3.46	3275.93
(2)	材料费	元			6541.53

C120038	块石	m ³	108	30.00	3240.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	36	89.91	3236.76
C9001	其他材料费	%	1	6476.76	64.77
(3)	机械使用费	元			200.46
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.48	10.64	68.95
J3077	双胶轮车	台时	160.38	0.82	131.51
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	10017.92	450.81
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	10017.92	601.08
二	间接费	元			1726.12
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	11069.81	642.05
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	3305.08	1084.07
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	12795.93	895.72
四	价差	元			4947.17
A0001	人工	工时	946.8	4.00	3787.20
A0002	机械工	工时	8.424	4.00	33.70
C030007	水泥 42.5MPa	t	8.08056	139.38	1126.27
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	18638.82	1677.49
	合计	元			20316.31
	单价	元			203.16

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，立面工程

建筑单价编号：4

定额编号：03159

定额单位：100m²

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			618.06
1	直接费	元			559.33
(1)	人工费	元			319.36
A0001	人工	工时	92.3	3.46	319.36
(2)	材料费	元			231.03
C0002	水	m ³	2.3	3.10	7.13
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	2.3	89.91	206.79
C9001	其他材料费	%	8	213.92	17.11
(3)	机械使用费	元			8.94
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.41	10.64	4.36
J3077	双胶轮车	台时	5.59	0.82	4.58
(4)	嵌套项	元			0.00

2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	559.33	25.17
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	559.33	33.56
二	间接费	元			141.20
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	618.06	35.85
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	321.20	105.35
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	759.26	53.15
四	价差	元			443.29
A0001	人工	工时	92.3	4.00	369.20
A0002	机械工	工时	0.533	4.00	2.13
C030007	水泥 42.5MPa	t	0.516258	139.38	71.96
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1255.70	113.01
	合计	元			1368.71
	单价	元			13.69

建筑工程单价计算表

砌体砂浆抹面，平面工程

建筑单价编号：5

定额编号：03158

定额单位：100m²

施工方法：冲洗、抹灰、罩面、压光等。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			492.24
1	直接费	元			445.46
(1)	人工费	元			226.63
A0001	人工	工时	65.5	3.46	226.63
(2)	材料费	元			210.61
C0002	水	m ³	2	3.10	6.20
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	2.1	89.91	188.81
C9001	其他材料费	%	8	195.01	15.60
(3)	机械使用费	元			8.22
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	0.38	10.64	4.04
J3077	双胶轮车	台时	5.1	0.82	4.18
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	445.46	20.05
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	445.46	26.73
二	间接费	元			103.45
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	492.24	28.55
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	228.34	74.90
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	595.69	41.70
四	价差	元			329.68

A0001	人工	工时	65.5	4.00	262.00
A0002	机械工	工时	0.494	4.00	1.98
C030007	水泥 42.5MPa	t	0.471366	139.38	65.70
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	967.07	87.04
	合计	元			1054.11
	单价	元			10.54

建筑工程单价计算表

挖掘机挖土工程

建筑单价编号：6

定额编号：01211

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			177.05
1	直接费	元			163.18
(1)	人工费	元			13.84
A0001	人工	工时	4	3.46	13.84
(2)	材料费	元			7.77
C9003	零星材料费	%	5	155.41	7.77
(3)	机械使用费	元			141.57
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台时	1.61	87.93	141.57
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	163.18	7.34
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	163.18	6.53
二	间接费	元			16.02
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	177.05	6.55
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	28.88	9.47
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	193.07	13.51
四	价差	元			103.90
A0001	人工	工时	4	4.00	16.00
A0002	机械工	工时	4.347	4.00	17.39
C051001	柴油	kg	15.295	4.61	70.51
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	310.48	27.94
	合计	元			338.42
	单价	元			3.38

建筑工程单价计算表

浆砌块石，挡土墙工程

建筑单价编号：7

定额编号：03091

定额单位：100m³

施工方法：选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			10305.48
1	直接费	元			9326.23
(1)	人工费	元			2735.82
A0001	人工	工时	790.7	3.46	2735.82
(2)	材料费	元			6396.23
C120038	块石	m ³	108	30.00	3240.00
C8146	M7.5 水泥砂浆	m ³	34.4	89.91	3092.90
C9001	其他材料费	%	1	6332.90	63.33
(3)	机械使用费	元			194.18
J2002	砂浆搅拌机 出料 0.4m ³	台时	6.19	10.64	65.86
J3077	双胶轮车	台时	156.49	0.82	128.32
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	9326.23	419.68
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	9326.23	559.57
二	间接费	元			1504.20
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	10305.48	597.72
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	2735.82	906.48
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	11809.68	826.68
四	价差	元			4271.20
A0001	人工	工时	790.7	4.00	3162.80
A0002	机械工	工时	8.047	4.00	32.19
C030007	水泥 42.5MPa	t	7.721424	139.38	1076.21
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	16907.56	1521.68
	合计	元			18429.24
	单价	元			184.29

建筑工程单价计算表

常态混凝土伸缩缝工程

建筑单价编号：8

定额编号：04452

定额单位：100m²

施工方法：清洗缝面、熔化、涂刷沥青、铺油毡。刷沥青、铺面毡。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			6897.37
1	直接费	元			6241.96
(1)	人工费	元			391.67

A0001	人工	工时	113.2	3.46	391.67
(2)	材料费	元			5848.91
C130025	木材	t	0.42	800.00	336.00
C141001	沥青	t	1.22	4000.00	4880.00
C142186	油毛毡	m ²	115	5.00	575.00
C9001	其他材料费	%	1	5791.00	57.91
(3)	机械使用费	元			1.38
J3077	双胶轮车	台时	1.68	0.82	1.38
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	6241.96	280.89
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	6241.96	374.52
二	间接费	元			383.67
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	6897.37	255.20
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	391.67	128.47
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	7281.04	509.67
四	价差	元			452.80
A0001	人工	工时	113.2	4.00	452.80
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	8243.51	741.92
	合计	元			8985.43
	单价	元			89.85

建筑工程单价计算表

人工铺筑反滤层工程

建筑单价编号：10

定额编号：03063

定额单位：100m³

施工方法：运料、分层铺筑、压实、整平与修坡，基本运距 30m。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			5390.03
1	直接费	元			4877.86
(1)	人工费	元			1249.06
A0001	人工	工时	361	3.46	1249.06
(2)	材料费	元			3628.80
C05001	碎石	m ³	89.6	30.00	2688.00
C142102	中砂(机制砂)	m ³	22.4	30.00	672.00
C9001	其他材料费	%	8	3360.00	268.80
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	4877.86	219.50
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	4877.86	292.67

二	间接费	元			722.31
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	5390.03	312.62
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1249.06	409.69
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	6112.34	427.86
四	价差	元			3381.60
A0001	人工	工时	361	4.00	1444.00
C142102	中砂(机制砂)	m ³	22.4	86.50	1937.60
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	9921.80	892.96
	合计	元			10814.76
	单价	元			108.15

建筑工程单价计算表

地下水水质监测工程

建筑单价编号：11

定额编号：补3

定额单位：组

施工方法：人工取水样、水质分析化验

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			865.47
1	直接费	元			790.38
(1)	人工费	元			10.38
A0001	人工	工时	3	3.46	10.38
(2)	材料费	元			780.00
C9002	水质化验	元	1	780.00	780.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	790.38	35.57
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	790.38	39.52
二	间接费	元			44.94
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	865.47	41.54
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	10.38	3.40
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	910.41	63.73
四	价差	元			12.00
A0001	人工	工时	3	4.00	12.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	986.14	88.75
	合计	元			1074.89
	单价	元			1074.89

建筑工程单价计算表

地下水水位、水量监测工程

建筑单价编号：12

定额编号：补4

定额单位：次

施工方法：人工取样分析					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			85.06
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
C1701	测量设备	次	0.1	500.00	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	4.5%	77.68	3.50
3	现场经费=直接费*费率	元	5%	77.68	3.88
二	间接费	元			13.16
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	85.06	4.08
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	98.22	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%	137.10	12.34
	合计	元			149.44
	单价	元			149.44

建筑工程单价计算表

地形地貌景观破坏观测工程

建筑单价编号：13

定额编号：补5

定额单位：工日

施工方法：人工巡视观测破坏情况					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.31
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	27.68	1.25

3	现场经费=直接费*费率	元	5%	27.68	1.38
二	间接费	元			10.53
1	管理费=直接工程费*费率	元	4.8%	30.31	1.45
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.84	2.86
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	75.70	6.81
	合计	元			82.51
	单价	元			82.51

建筑工程单价计算表

地形地貌景观测量工程

建筑单价编号：14

定额编号：补6

定额单位：km²

施工方法：摄像、摄像及全站仪、RTK 实地测量

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			16335.06
1	直接费	元			15055.36
(1)	人工费	元			55.36
A0001	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			15000.00
C1701	测量设备	次	30	500.00	15000.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	15055.36	677.49
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	15055.36	602.21
二	间接费	元			622.56
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	16335.06	604.40
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	55.36	18.16
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	16957.62	1187.03
四	价差	元			64.00
A0001	人工	工时	16	4.00	64.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	18208.65	1638.78
	合计	元			19847.43
	单价	元			19847.43

建筑工程单价计算表

表土收集, 运距 0.5km 工程

建筑单价编号: 15

定额编号: 01218

定额单位: 100m³

施工方法: 清表、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			235.77
1	直接费	元			217.30
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			8.36
C9003	零星材料费	%	4	208.94	8.36
(3)	机械使用费	元			182.99
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台时	0.406	87.93	35.70
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.56	55.49	31.07
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	2.514	46.23	116.22
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	217.30	9.78
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	217.30	8.69
二	间接费	元			23.71
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	235.77	8.72
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	45.70	14.99
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	259.48	18.16
四	价差	元			197.76
A0001	人工	工时	7.5	4.00	30.00
A0002	机械工	工时	5.7084	4.00	22.83
C051001	柴油	kg	31.4384	4.61	144.93
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	475.40	42.79
	合计	元			518.19
	单价	元			5.18

建筑工程单价计算表

土方回填, 运距 10km 工程

建筑单价编号: 16

定额编号: 01223+01224

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			1100.95
1	直接费	元			1014.70
(1)	人工费	元			25.95

A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			35.71
C9003	零星材料费	%	4	892.82	35.71
(3)	机械使用费	元			953.04
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m³	台时	0.58	87.93	51.00
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.56	55.49	31.07
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	16.976	46.23	784.80
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	1.864	46.23	86.17
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	1014.70	45.66
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1014.70	40.59
二	间接费	元			80.35
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	1100.95	40.74
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	120.76	39.61
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1181.30	82.69
四	价差	元			977.05
A0001	人工	工时	7.5	4.00	30.00
A0002	机械工	工时	27.402	4.00	109.61
C051001	柴油	kg	181.658	4.61	837.44
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	2241.04	201.69
	合计	元			2442.73
	单价	元			24.43

建筑工程单价计算表

撒播草籽工程

建筑单价编号：17

定额编号：09051

定额单位：hm²

施工方法：种子处理、人工撒播草籽、不覆土或用耙、耢、碾子碾等方法覆土。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1397.38
1	直接费	元			1287.90
(1)	人工费	元			51.90
A0001	人工	工时	15	3.46	51.90
(2)	材料费	元			1236.00
C130012	草籽(田菁)	kg	60	20.00	1200.00
C9001	其他材料费	%	3	1200.00	36.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	1287.90	57.96
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1287.90	51.52

二	间接费	元			70.12
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	1397.38	53.10
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	51.90	17.02
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1467.50	102.73
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%	1630.23	146.72
	合计	元			1776.95
	单价	元			1776.95

建筑工程单价计算表

表土回填, 运距 0.5km 工程

建筑单价编号: 18

定额编号: 01218

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			235.77
1	直接费	元			217.30
(1)	人工费	元			25.95
A0001	人工	工时	7.5	3.46	25.95
(2)	材料费	元			8.36
C9003	零星材料费	%	4	208.94	8.36
(3)	机械使用费	元			182.99
J1008	单斗挖掘机 液压 斗容 0.6m ³	台时	0.406	87.93	35.70
J1042	推土机 功率 59kW	台时	0.56	55.49	31.07
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	2.514	46.23	116.22
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	217.30	9.78
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	217.30	8.69
二	间接费	元			23.71
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	235.77	8.72
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	45.70	14.99
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	259.48	18.16
四	价差	元			197.76
A0001	人工	工时	7.5	4.00	30.00
A0002	机械工	工时	5.7084	4.00	22.83
C051001	柴油	kg	31.4384	4.61	144.93
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	475.40	42.79
	合计	元			518.19
	单价	元			5.18

建筑工程单价计算表

种植山毛豆工程

建筑单价编号：19

定额编号：09091

定额单位：100 株

施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、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			230.73
1	直接费	元			212.65
(1)	人工费	元			8.65
A0001	人工	工时	2.5	3.46	8.65
(2)	材料费	元			204.00
C062030	复合肥	kg	100	1.00	100.00
C120048	商品有机肥	kg	200	0.50	100.00
C142100	容器苗	株	103	0.00	0.00
C9001	其他材料费	%	2	200.00	4.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	212.65	9.57
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	212.65	8.51
二	间接费	元			11.61
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	230.73	8.77
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	8.65	2.84
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	242.34	16.96
四	价差	元			10.00
A0001	人工	工时	2.5	4.00	10.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	269.30	24.24
	合计	元			293.54
	单价	元			2.94

建筑工程单价计算表

栽植爬山虎工程

建筑单价编号：20

定额编号：09121

定额单位：100 株

施工方法：挖坑、栽植、回土、捣实、浇水、覆土地、整理、施肥。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			92.38
1	直接费	元			85.14
(1)	人工费	元			15.57
A0001	人工	工时	4.5	3.46	15.57
(2)	材料费	元			69.57
C0002	水	m ³	0.496	3.10	1.54

C053008	爬山虎（营养杯苗）	株	81.6	0.80	65.28
C120048	商品有机肥	kg	5.5	0.50	2.75
(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	4.5%	85.14	3.83
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	85.14	3.41
二	间接费	元			8.62
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	92.38	3.51
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	15.57	5.11
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	101.00	7.07
四	价差	元			18.00
A0001	人工	工时	4.5	4.00	18.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	126.07	11.35
	合计	元			137.42
	单价	元			1.37

建筑工程单价计算表

土地损毁监测、配套设施监测、复垦植被监测工程

建筑单价编号：21

定额编号：补7

定额单位：工日

施工方法：人工巡视监测

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			30.04
1	直接费	元			27.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			0.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	27.68	1.25
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	27.68	1.11
二	间接费	元			10.22
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	30.04	1.14
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	40.26	2.82
四	价差	元			32.00
A0001	人工	工时	8	4.00	32.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	75.08	6.76
	合计	元			81.84
	单价	元			81.84

建筑工程单价计算表

林草地管护工程

建筑单价编号：22

定额编号：09129+09130+09131

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			1732.90
1	直接费	元			1597.14
(1)	人工费	元			1190.24
A0001	人工	工时	144	3.46	498.24
A0001	人工	工时	112	3.46	387.52
A0001	人工	工时	88	3.46	304.48
(2)	材料费	元			406.90
C9003	零星材料费	%	40	498.24	199.30
C9003	零星材料费	%	30	387.52	116.26
C9003	零星材料费	%	30	304.48	91.34
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	1597.14	71.87
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	1597.14	63.89
二	间接费	元			454.52
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.7%	1732.90	64.12
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	1190.24	390.40
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	2187.42	153.12
四	价差	元			1376.00
A0001	人工	工时	344	4.00	1376.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	3716.54	334.49
	合计	元			4051.03
	单价	元			4051.03

建筑工程单价计算表

坑栽茶树工程

建筑单价编号：23

定额编号：09102

定额单位：100株

施工方法：挖坑、施基肥、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			885.90
1	直接费	元			816.50
(1)	人工费	元			159.16
A0001	人工	工时	46	3.46	159.16

(2)	材料费	元			657.34
C0002	水	m ³	1.4	3.10	4.34
C062030	复合肥	kg	250	1.00	250.00
C120048	商品有机肥	kg	500	0.50	250.00
C130016	茶树苗(带土球)	株	102	1.50	153.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	816.50	36.74
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	816.50	32.66
二	间接费	元			85.86
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	885.90	33.66
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	159.16	52.20
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	971.76	68.02
四	价差	元			184.00
A0001	人工	工时	46	4.00	184.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1223.78	110.14
	合计	元			1333.92
	单价	元			13.34

建筑工程单价计算表

坑栽松树工程

建筑单价编号：24

定额编号：09110

定额单位：100株

施工方法：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、整形、清理。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			977.63
1	直接费	元			901.04
(1)	人工费	元			373.68
A0001	人工	工时	108	3.46	373.68
(2)	材料费	元			527.36
C0002	水	m ³	5.6	3.10	17.36
C062030	复合肥	kg	153	1.00	153.00
C120048	商品有机肥	kg	306	0.50	153.00
C130033	松树(营养杯苗)	株	102	2.00	204.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	901.04	40.55
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	901.04	36.04
二	间接费	元			159.72
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	977.63	37.15

2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	373.68	122.57
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1137.35	79.61
四	价差	元			432.00
A0001	人工	工时	108	4.00	432.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1648.96	148.41
	合计	元			1797.37
	单价	元			17.97

建筑工程单价计算表

种植绿肥工程

建筑单价编号：25

定额编号：参 09041

定额单位：hm²

施工方法：种子处理、翻耕压青

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			3992.73
1	直接费	元			3679.93
(1)	人工费	元			114.18
A0001	人工	工时	33	3.46	114.18
(2)	材料费	元			3291.75
C062030	复合肥	kg	375	1.00	375.00
C120048	商品有机肥	kg	5250	0.50	2625.00
C1702	绿肥种子	kg	22.5	6.00	135.00
C9001	其他材料费	%	5	3135.00	156.75
(3)	机械使用费	元			274.00
J1059	拖拉机 履带式 功率 37kW	台时	10	25.70	257.00
J1143	犁 三铧	台时	10	1.70	17.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	3679.93	165.60
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	3679.93	147.20
二	间接费	元			203.92
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	3992.73	151.72
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	159.16	52.20
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	4196.65	293.77
四	价差	元			414.50
A0001	人工	工时	33	4.00	132.00
A0002	机械工	工时	13	4.00	52.00
C051001	柴油	kg	50	4.61	230.50
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	4904.92	441.44
	合计	元			5346.36
	单价	元			5346.36

建筑工程单价计算表

挖掘机拆除砌体工程

建筑单价编号：26

定额编号：YB0310

定额单位：100m³

施工方法：挖掘机拆除砌体，浆砌砖，水泥浆

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			1107.03
1	直接费	元			1001.84
(1)	人工费	元			41.52
A0001	人工	工时	12	3.46	41.52
(2)	材料费	元			56.71
C9003	零星材料费	%	6	945.13	56.71
(3)	机械使用费	元			903.61
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台时	8.05	112.25	903.61
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	1001.84	45.08
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	1001.84	60.11
二	间接费	元			102.49
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.8%	1107.03	64.21
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	116.72	38.28
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	1209.52	84.67
四	价差	元			687.89
A0001	人工	工时	12	4.00	48.00
A0002	机械工	工时	21.735	4.00	86.94
C051001	柴油	kg	119.945	4.61	552.95
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1982.08	178.39
	合计	元			2160.47
	单价	元			21.60

建筑工程单价计算表

废渣清理外运工程

建筑单价编号：27

定额编号：02532

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			678.41
1	直接费	元			613.94
(1)	人工费	元			55.36
A0001	人工	工时	16	3.46	55.36
(2)	材料费	元			12.04

C9003	零星材料费	%	2	601.90	12.04
(3)	机械使用费	元			546.54
J1009	单斗挖掘机 液压 斗容 1m ³	台时	1.37	112.25	153.78
J1044	推土机 功率 88kW	台时	1.37	97.48	133.55
J3014	自卸汽车 载重量 5t	台时	5.607	46.23	259.21
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	613.94	27.63
3	现场经费=直接费*费率	元	6%	613.94	36.84
二	间接费	元			73.03
1	管理费=直接工程费*费率	元	5.7%	678.41	38.67
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	104.76	34.36
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	751.44	52.60
四	价差	元			530.00
A0001	人工	工时	16	4.00	64.00
A0002	机械工	工时	14.2761	4.00	57.10
C051001	柴油	kg	88.6987	4.61	408.90
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1334.04	120.06
	合计	元			1454.10
	单价	元			14.54

建筑工程单价计算表

土地翻耕工程

建筑单价编号：28

定额编号：09041

定额单位：hm²

施工方法：人工施肥、拖拉机牵引铧犁翻地。

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			365.48
1	直接费	元			336.85
(1)	人工费	元			62.28
A0001	人工	工时	18	3.46	62.28
(2)	材料费	元			0.57
C120048	商品有机肥	m ³	1	0.50	0.50
C9001	其他材料费	%	13	0.50	0.07
(3)	机械使用费	元			274.00
J1059	拖拉机 履带式 功率 37kW	台时	10	25.70	257.00
J1143	犁 三铧	台时	10	1.70	17.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	336.85	15.16
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	336.85	13.47

二	间接费	元			49.07
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	365.48	13.89
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	107.26	35.18
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	414.55	29.02
四	价差	元			354.50
A0001	人工	工时	18	4.00	72.00
A0002	机械工	工时	13	4.00	52.00
C051001	柴油	kg	50	4.61	230.50
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	798.07	71.83
	合计	元			869.90
	单价	元			869.90

建筑工程单价计算表

耕地质量等别评定工程

建筑单价编号：29

定额编号：补8

定额单位：hm²

施工方法：委托第三方机构评定

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			8167.54
1	直接费	元			7527.68
(1)	人工费	元			27.68
A0001	人工	工时	8	3.46	27.68
(2)	材料费	元			7500.00
C1703	耕地质量等级评定	次	1	7500.00	7500.00
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	7527.68	338.75
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	7527.68	301.11
二	间接费	元			319.45
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	8167.54	310.37
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	27.68	9.08
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	8486.99	594.09
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%	9113.08	820.18
	合计	元			9933.26
	单价	元			9933.26

建筑工程单价计算表

园地管护工程

建筑单价编号：30

定额编号：补6

定额单位：hm²

施工方法：除草、施肥、浇水、喷砂农药等

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费	元			683.25
1	直接费	元			629.72
(1)	人工费	元			484.40
A0001	人工	工时	140	3.46	484.40
(2)	材料费	元			145.32
C9003	零星材料费	%	30	484.40	145.32
(3)	机械使用费	元			0.00
(4)	嵌套项	元			0.00
2	其他直接费=直接费*费率	元	4.5%	629.72	28.34
3	现场经费=直接费*费率	元	4%	629.72	25.19
二	间接费	元			184.84
1	管理费=直接工程费*费率	元	3.8%	683.25	25.96
2	社会保障及企业计提费=人工费*费率	元	32.8%	484.40	158.88
三	企业利润=(一+二)*费率	元	7%	868.09	60.77
四	价差	元			560.00
A0001	人工	工时	140	4.00	560.00
五	税金=(一+二+三+四)*税率	元	9%	1488.86	134.00
	合计	元			1622.86
	单价	元			1622.86

8. 矿山地质环境保护治理与土地复垦工作部署及进度安排

8.1. 总体工程部署

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

本方案按矿山生产年限 30 年、矿山地质环境与土地复垦保护治理工程期 1 年及监测管护期 3.0 年进行规划,对矿山开采破坏情况按 5 年为一个阶段进行总体部署,设计分七个阶段进行矿山地质环境保护治理与土地复垦工程部署。分述如下:

第一阶段:2024 年 1 月至 2028 年 12 月,共 5.0 年,主要工作包括近期部署截排水沟及表土收集工程,整个生产过程中部署矿山地质环境监测、土地损毁及复垦配套设施监测工程。

第二阶段:2029 年 1 月至 2033 年 12 月,共 5.0 年,按边生产边治理复垦的原则,对开采完毕的采场台阶平台进行治理与土地复垦工程;生产过程中部署矿山地质环境监测工程、土地损毁及复垦配套设施监测工程,以及已复垦土地的监测及管护工程。

第三阶段:2034 年 1 月至 2038 年 12 月,共 5.0 年,按边生产边治理复垦的原则,对开采完毕的采场台阶平台进行治理与土地复垦工程;生产过程中部署矿山地质环境监测工程、土地损毁及复垦配套设施监测工程,以及已复垦土地的监测及管护工程。

第四阶段:2039 年 1 月至 2043 年 12 月,共 5.0 年,按边生产边治理复垦的原则,对开采完毕的采场台阶平台进行治理与土地复垦工程;生产过程中部署矿山地质环境监测工程、土地损毁及复垦配套设施监测工程,以及已复垦土地的监测及管护工程。

第五阶段:2044 年 1 月至 2048 年 12 月,共 5.0 年,按边生产边治理复垦的原则,对开采完毕的采场台阶平台进行治理与土地复垦工程;生产过程中部署矿山地质环境监测工程、土地损毁及复垦配套设施监测工程,以及已复垦土地的监测及管护工程。

第六阶段:2049 年 1 月至 2053 年 12 月,共 5.0 年,按边生产边治理复垦的原则,对开采完毕的采场台阶平台进行治理与土地复垦工程;生产过程中部署矿山地质环境监测工程、土地损毁及复垦配套设施监测工程,以及已复垦土地的监测及管护工程。

第七阶段:2054 年 1 月至 2057 年 12 月,共 4.0 年,主要工作包括露天采场、加工场地等各损毁单元的保护治理及土地复垦工程,矿山地质环境监测工程,以及治理及土地复垦实施后的监测及管护工程。

8.2.年度实施计划

本方案规划期 34.0 年，即从 2024 年 1 月至 2057 年 12 月。根据该矿山地质环境保护治理与土地复垦工程总体部署，细化各年度的工作计划安排。具体的年度实施计划如表 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					第二~六阶段					第七阶段	
		2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年-2033年	2034年-2038年	2039年-2043年	2044年-2048年	2049年-2053年	2054年	2055年
采区入口及周边	警示牌工程												
加工场地、临时堆土场、露天采场底部平台	截排水沟工程												
临时堆土场	临时堆土场拦渣墙工程												
评估区范围	矿山地质环境监测工程												
动态投资（万元）		16.51	0.66	0.68	0.70	0.72	3.86	4.36	4.94	5.59	6.32	55.68	3.87
动态投资合计（万元）		103.88											

表 8-2-2 矿山土地复垦年度实施进度安排表

工程位置	保护治理项目	第一阶段					第二~六阶段					第七阶段			
		2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年-2033年	2034年-2038年	2039年-2043年	2044年-2048年	2049年-2053年	2054年	2055年	2056年	2057年
露天采场、加工场地等损毁单元	表土收集堆放工程														
	露天采场复垦工程														
	露天采场底部平台复垦工程														
	加工场地复垦工程														
	复垦监测与管护工程														
动态投资（万元）		177.52	0.33	0.34	0.35	0.36	197.04	220.76	247.35	277.13	310.50	796.01	95.58	97.77	100.02
动态投资合计（万元）		2521.06													

9.保障措施与效益分析

9.1.保障措施

9.1.1.组织保障措施

根据“谁开发、谁保护；谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。本矿山负责组织具体的治理与土地复垦工程实施工作；当地自然资源局做好监督、协调、检查、竣工验收等。

9.1.2.技术保障措施

- 1) 方案编制阶段，应了解方案中的技术要点，确保施工质量。
- 2) 方案实施过程中，根据方案内容，与有关技术单位合作，按方案实施计划和年度计划开展保护治理工作，并及时总结阶段性治理与复垦实施经验，及时修订更符合实际治理与复垦方案。
- 3) 加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。

9.1.3.资金保障措施

9.1.3.1.矿山地质环境治理恢复资金保障措施

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

根据《广西壮族自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》第二章第九条第三款规定：（一）采矿许可证有效期在3年以内（含3年），或者治理恢复资金总额在30万元以下（含30万元）的，采矿权人必须一次性将恢复治理资金足额计提存入基金账户；（二）采矿许可证有效期3年至5年（含5年）且恢复治理资金总额超过30万元的，采矿权人应在采矿许可证有效期前三年内分期完成基金计提并存入基金账户，首次计提存入基金不得低于治理恢复资金总额的40%，余额按年度平均

计提存入基金账户；（三）采矿许可证有效期在 5 年以上的，可按照《方案》以 5 年为一个阶段分期计提存入基金账户。每个阶段计提存入的基金为《方案》对应阶段的治理恢复资金总额，且应在每个阶段前 3 年内分期计提完成该阶段基金并存入基金账户；下一阶段不足 5 年的，按（一）或（二）计提基金，且应在采矿许可证有效期届满前两年足额计提全部的矿山地质环境治理保护基金并存入基金账户。

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

本矿山为市自然资源局发证矿山，拟发证年限为 30.0 年，加上矿山地质环境治理复垦及管护期 4 年，本方案服务年限为 34.0 年。根据前文投资估算，本矿山地质环境治理恢复费用 103.88 万元，因此，本矿山地质环境治理恢复基金计提情况见表 9-1-1。

表 9-1-1 矿山地质环境治理恢复基金计提情况表

阶段	年度	存入金额（万元）	备注
第一阶段	2024	6.424	前三年分期计提第一阶段治理费并存入账户
	2025	6.424	
	2026	6.424	
	2027	/	
	2028	/	
第二阶段	2029	1.286	前三年分期计提第二阶段治理费并存入账户
	2030	1.286	
	2031	1.286	
	2032	/	
	2033	/	
第三阶段	2034	1.455	前三年分期计提第三阶段治理费并存入账户
	2035	1.455	
	2036	1.455	
	2037	/	
	2038	/	
第四阶段	2039	1.646	前三年分期计提第四阶段治理费并存入账户
	2040	1.646	
	2041	1.646	
	2042	/	
	2043	/	

阶段	年度	存入金额（万元）	备注
第五阶段	2044	1.862	前三年分期计提第五阶段治理费并存入账户
	2045	1.862	
	2046	1.862	
	2047	/	
	2048	/	
第六阶段	2049	2.107	前三年分期计提第六阶段治理费并存入账户，采矿证有效期届满前两年足额计提第七阶段治理费并存入账户
	2050	2.107	
	2051	61.655	
	2052	/	
	2053	/	
合计		103.88	

9.1.3.2. 矿山土地复垦资金保障措施

矿山企业应及时将专家组审查通过的《方案》及备案表报送当地自然资源局备案，与该局签订土地复垦费用监管协议。矿山企业应落实资金，严格按照批准的《方案》开展矿山土地复垦工作，履行土地复垦义务。土地复垦资金须按照批准《方案》中概算确定的复垦工程投资估算计划，存入与当地自然资源管理部门约定的银行专户，确保专款专用。

根据《土地复垦条例实施办法（2019年修正）》第十八条：土地复垦义务人应当在项目动工前一个月内预存土地复垦费用。土地复垦义务人按照本办法第七条规定补充编制土地复垦方案的，应当在土地复垦方案通过审查后一个月内预存土地复垦费用。土地复垦义务人按照本办法第十三条规定修改土地复垦方案后，已经预存的土地复垦费用不足的，应当在土地复垦方案通过审查后一个月内补齐差额费用。第十九条：土地复垦费用预存实行一次性预存和分期预存两种方式。生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。

根据本矿山地质环境保护与土地复垦方案，本项目土地复垦费用为2521.06万元。矿山拟发证年限为30.0年，在获得采矿许可证后第一年应缴存土地复垦费2521.06万元×20%=504.212万元；第2至第29年，每年缴存土地复垦费2521.06万元×80%÷28=72.0303万元。

采矿权人进行恢复治理和土地复垦支出在财务上要单独设账核算，要有相关的实物工作量记录（各种工程台班记录表、报表、相片等）、材料购买凭据等作为佐证材料。

9.1.4.监管保障措施

经批准后的方案具有法律强制性。方案有重大变更的，需向自然资源主管部门申请，自然资源主管部门有权依法对方案实施情况进行监督管理。

应强化施工管理，落实阶段治理与复垦费用，落实严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的估算支出，定期向项目所在地自然资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受自然资源主管部对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。并及时编制验收报告，申请自然资源主管部门验收。

根据《土地复垦条例实施办法》第十七条，土地复垦义务人应当与损毁土地所在地县级自然资源主管部门、银行共同签订土地复垦费用使用监管协议，按照本办法规定的原则明确土地复垦费用预存和使用的时间、数额、程序、条件和违约责任等。

9.1.5.公众参与

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

9.1.6.土地权属调整方案

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

9.2.效益分析

9.2.1.社会效益

通过对本项目的矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，一是采矿活动引发的不稳定斜坡等地质灾害得到有效防治，避免或尽可能地减少地质灾害对矿山及周围地质环境的危害，确保人民群众生命和财产安全；二是有利于促进当地劳动力的就业，增加农民的收入；三是有利于矿区及当地村屯的生产，实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；四是本矿山地质环境治理与土地复垦工程实施后，复垦土地总面积111.2404hm²，包括旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其它草地、采矿用地及农村

道路，在矿区内营造适生的乔木、草地等植被，有效地防止和减少了区域水土流失和土地沙化，改良了地貌景观，为区域生态环境、农业生产环境的改造创造了有利条件，将会提高当地群众的生产、生活质量；五是改善了土地利用结构，发挥了生态系统的功能，合理利用了土地，提高了环境容量，促进了生态良性循环，维持了生态平衡。所以，地质环境保护与恢复治理方案是关系国计民生的大事，不仅对生态环境有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。

9.2.2.生态效益

按本方案实施后，复垦土地类别为旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其它草地、采矿用地及农村道路，其他园地种植茶树，乔木林地种植松树，灌木林地种植山毛豆，其它草地及采矿用地种草复绿。复垦后，与矿区土地现状基本一致，使破坏的土地、矿山生态结构、生态环境和生态平衡得以恢复，实现可持续利用并向良性方向发展。有利于空气、土地质量的提高，这样的环境基本维持原来的生态平衡或优于原来的生态环境，最大程度减少了水土流失破坏程度，适宜人、动物的活动及植物的生长。使环境得到和谐、持续的发展。

9.2.3.经济效益

本矿山地质环境治理与土地复垦工程实施后，复垦土地总面积 111.2404hm²，包括旱地 91.1489hm²、其他园地 0.6434hm²、乔木林地 5.4311hm²、灌木林地 11.9356hm²、其他草地 1.5468hm²、采矿用地 0.0221hm²、农村道路 0.5125hm²。其他园地种植茶树，乔木林地种植松树，灌木林地种植山毛豆，其它草地及采矿用地种草复绿。根据当地居民种植经验，旱地年收益 1000 元/亩，种植茶树每年可收益约 1500 元/亩，松树成林后年均收益约 600 元/亩。因此，矿区实施地质环境保护与土地复垦工程后，年效益约 143.0590 万元。

10.结论与建议

10.1.结论

(1) 广西扶绥县渠旧熔剂用石灰岩、白云岩矿，矿区面积 1.21km²，设计露天开采，生产规模石灰岩 700 万 t/a，为**大型矿山**。矿山开采破坏的土地类型包括旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其它草地、采矿用地及农村道路。**评估区属矿山地质环境影响重要区**。矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**。根据《广西矿山地质环境保护与土地复垦方案编制技术要求》附录 A 的表 A.1，确定本矿山地质环境影响评估级别为**一级**，地质灾害危险性评估级别为**一级**。

(2) 现状评估：评估区范围内未发现崩塌、滑坡及岩溶塌陷等地质灾害的发生。现状评估不稳定斜坡地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小；危岩地质灾害中等发育，危害程度小，危险性小。现状地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；由于现状未进行采矿活动，现有工程活动对地形地貌景观、含水层、水土环境及土地资源的影响和破坏程度较轻。

(3) 预测评估：预测评估工程建设中采矿活动引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。预测工程建成后引发或加剧不稳定斜坡发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小~大，危害程度小，危险性小~中等；引发或加剧岩溶塌陷地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。预测矿山建设工程自身可能遭受已存在的不稳定斜坡引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性大，危害程度小，危险性中等；可能遭受已存在的危岩地质灾害的可能性中等，危害程度小，危险性中等。地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏程度较严重。采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏严重；对含水层的影响或破坏程度较轻；对水土环境的污染程度较轻；矿山生产建设共计损毁土地 124.2935hm²（120.4799hm² 位于矿区范围内，3.8136hm² 位于矿区外），包括其他园地 0.5568hm²、乔木林地 0.7021hm²、灌木林地 116.2030hm²、其他林地 5.0865hm²、其他草地 1.6263hm²、采矿用地 0.0588hm²、农村道路 0.0600hm²。损毁土地未占用永久基本农田，损毁土地权属为扶绥县渠旧镇渠旧社区、竹琴村、侬沙村集体所有，损毁方式为挖损及压占。采矿活动对土地资源破坏程度严重。

(4) 矿山地质环境保护治理分区：根据现状及预测评估结果，将评估范围划分为“重点”、“次重点”和“一般”3 个矿山地质环境保护治理分区；土地复垦责任区为项

目损毁土地范围，面积 124.2935hm²。

(5) 本方案实施后，矿山地质灾害、地形地貌景观及土地资源损毁等矿山地质环境问题得到有效防治，主要采取表土/废渣土收集工程，建（构）筑物及地面硬化层拆除工程、废渣清运工程、土壤培肥改良工程、表土回填工程及植被恢复等工程措施复垦土地总面积 111.2404hm²，包括旱地 91.1489hm²、其他园地 0.6434hm²、乔木林地 5.4311hm²、灌木林地 11.9356hm²、其他草地 1.5468hm²、采矿用地 0.0221hm²、农村道路 0.5125hm²，土地复垦率 89.50%。矿区实施地质环境保护与土地复垦工程后，年经济效益约 143.0590 万元。

(6) 本矿山地质环境保护与土地复垦工程总投资为 2624.94 万元，由静态投资和价差预备费组成。其中静态投资 1607.31 万元，占投入总资金的 61.23%，价差预备费 1017.63 万元，占投入总资金的 38.77%。其中治理费用 103.88 万元，土地复垦费用 2521.06 万元。

(7) 本项目动态投资 2624.94 万元，全部由采矿权人自行承担。正常生产后，矿山年净利润达 3878.7 万元，矿山地质环境保护治理与土地复垦费用有保障，项目经济上基本可行。

10.2.建议

(1) 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、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

(2) 矿山在开采过程中，需严格按照开采设计进行分层台阶开采，严禁从下往上掏采。

(3) 采矿权人严格按有关法律法规的要求，完善环保审批手续，严格执行环保“三同时”制度，做好矿山开采、生产期的噪声、废气（扬尘、粉尘）、废渣等处理工作，防止对周边环境的污染影响而引发矿群纠纷。

(4) 采矿权人严格按环保部门要求进行扬尘整治，增加降尘设备、设施，控制扬尘。

(5) 按边开采边治理的原则，采矿权人应按本方案设计及时分时段对矿山进行恢复治理工作。

矿区照片：

照片 1 矿山北侧概貌

照片 2 西采区概貌

照片 3 东采区概貌

照片 4 加工场地概貌

照片 5 加工场地及周边道路概貌

附表：矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况	企业名称	中煤湖北矿业投资发展有限公司		通讯地址	武汉东湖新技术开发区高新大道 87 号		邮编	430073	法人代表	郭建东				
	电 话		坐标				矿类	非金属	矿 种	石灰岩、白云岩矿				
	企业规模	大型		设计生产能力/ (10 ⁴ t/a)	700 万 t/a	设计服务年限	30.0 年							
	经济类型	其他有限责任公司												
	拟申请矿山面积(km ²)	1.21		实际生产能力/ (10 ⁴ t/a)	--	已服务年限	0 年	开 采 深 度(m)	+350.4m 至+130m					
	建矿时间			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	上石炭-下二叠统马平组第二、四段(C ₂ P ₁ m ² 、C ₂ P ₁ m ⁴) 与上石炭-下二叠统马平组第五段(C ₂ P ₁ m ⁵)							
采矿破坏土地	露天采空区		排土场		固体废弃物堆及其他		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	0
		小计	0		小计	0		小计	0		小计	0	0	0
	林地	0	林地	0	林地	0	林地	0	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	0			
	合计	0	合计	0	合计	0	合计	0	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)		无											
	煤矸石		无											
	合计		无											

含水层破坏情况	影响含水层的类型		区域含水层遭受影响或破坏的面积(km 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						
	碳酸盐岩裂隙溶洞水		0		0		0		破坏疏干范围内地下含水层结构						
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							
	挖损破坏		0		较轻			较难							
	压占破坏		0		较轻			较易							
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围(m ²)		体积(m ³)	危 害					发生原因	防治情况	治理面积(m ²)
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m ²)	直接经济损失(万元)			
	危岩 1	-	矿区北侧300m	小			40		无	无	无	无	无	岩层节理裂隙切割, 自然风化	
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑(个)	影响范围(m ²)	最大长度(m)	最大深度(m)	危 害					发生原因	防治情况	治理面积(m ²)
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m ²)	直接经济损失(万元)			
	无														
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量(个)	最大长度(m)	最大宽度(m)	最大深度(m)	走向	危 害					发生原因	防治情况	治理面积(m ²)
								死亡人数(人)	受伤人数(人)	破坏房屋(间)	毁坏土地(m ²)	直接经济损失(万元)			
	无														

矿山企业(盖章): 中煤湖北矿业投资发展有限公司 填表单位(盖章): 广西驰步工程设计咨询有限公司 填表人: 许惠娟 填表日期: 2023年9月23日