

陇川县黄金时代石业有限公司云南省陇
川县景罕镇状左建筑用片麻岩矿
矿区生态修复方案

公示稿

陇川县黄金时代石业有限公司

2026年04月



第一部分 前言

一、编制目的

（一）任务由来

云南省陇川县景罕镇状左普通建筑材料用片麻岩矿于 2019 年取得由陇川县自然资源局颁发的采矿许可证，采矿许可证号：C5331242019127100149183，采矿权人为锦阳佳成建设有限公司，有效期限自 2019 年 12 月 20 日至 2025 年 12 月 20 日。矿山于 2024 年申请变更矿业权人，其变更为陇川县黄金时代石业有限公司，由德宏州自然资源和规划局颁发采矿许可证，采矿许可证号：C5331242019127100149183，采矿权人为陇川县黄金时代石业有限公司，有效期限自 2019 年 12 月 20 日至 2025 年 12 月 20 日。

陇川县景罕镇状左普通建筑材料用片麻岩矿自 2019 年 12 月取得采矿许可证后，在进行生产工作中发现矿区生产规模较小，需进行采矿权扩大生产规模，开展矿山资源储量核实，为办理采矿许可证延续和矿山开发提供地质依据。陇川县黄金时代石业有限公司向陇川县自然资源局申请办理扩大生产规模（扩大至 60.00 万 t/年）相关手续时。按照《关于涉及各类保护区矿业权管理有关问题的紧急通知》（云国土资〔2016〕131 号）要求，陇川县自然资源局对现申请登记范围（0.0905km²）征求县级相关部门意见，并报请县人民政府批示，取得了联勘联审和矿山生态环境综合评估的审查意见，同意办理该采矿权延续(扩大生产规模)申请登记相关手续。

为贯彻落实《矿山地质环境保护规定》（原国土资源部令第 44 号）、云南省国土资源厅转发的原国土资源部等七部（委）《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225

号)文件精神,认真履行《中华人民共和国土地管理法》及《土地复垦条例》等相关法律法规要求,陇川县黄金时代石业有限公司委托云南省有色地质局三一〇队承担《陇川县黄金时代石业有限公司云南省陇川县景罕镇状左建筑用片麻岩矿矿区生态修复方案》的编制工作。本单位技术人员按照《矿区生态修复方案编制指南(临时)》的编写要求、《地质灾害防治条例》(国务院令第394号)(2003年11月)、《土地复垦条例》(国务院令第592号)(2011年2月)和《矿山地质环境保护规定》(自然资源部令第44号,2009年5月1日施行,2019年第三次修正)的要求,在《云南省陇川县景罕镇状左建筑用片麻岩矿资源储量核实报告(2025年6月30日)》和《云南省陇川县景罕镇状左建筑用片麻岩矿开采方案(2025年)》的基础上,通过现场踏勘及收集有关资料,结合矿区的实际情况,编制了《陇川县黄金时代石业有限公司云南省陇川县景罕镇状左建筑用片麻岩矿矿区生态修复方案》,为办理采矿权出让计划、相关登记手续、政府行政主管部门对矿山地质环境的有益监督管理提供依据。

(二) 编制目的

本方案的编制,目的在于:

(1) 积极贯彻新修订的《中华人民共和国矿产资源法》、《矿山地质环境保护规定》及《土地复垦条例》,有效解决矿山开采引发的矿山地质环境破坏及土地损毁问题,保护和改善区域生态环境和土地资源提供技术支撑。

(2) 通过分析矿山以往矿区生态修复工作完成情况及基金使用

情况，总结治理工程经验教训，为更好的布置矿山生态修复措施和经费预算提供依据。

(3) 为促进矿区生态文明建设，开展自然资源绿化行动，推进损毁土地综合治理，加强矿山不稳定地质体防治，避免资源浪费、促进工业健康发展，有效解决矿山开发过程中的地质环境破坏及土地损毁，保护和改善区域生活环境和生态环境，促进绿色矿山建设。

(4) 通过调查和预测矿山开采对当地生态环境和土地资源造成的不良影响，合理规划设计，制定针对性的预防与治理措施，指导矿山企业生态修复实施。

(5) 为保护矿山地质环境及土地资源，同时履行矿业权人的生态修复义务，实现矿产资源的合理利用及矿山生态环境的有效保护，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务，并为自然资源主管部门监督管理矿山企业生态修复工作落实情况提供依据。

(三) 编制情形

本矿山自取得采矿权以来，2019年10月编制过《绵阳佳成建设有限公司陇川县景罕镇状左普通建筑材料用片麻岩矿地质环境保护与土地复垦方案》，本次编制情形为延续+缩小开采区域。

二、服务年限

根据《矿区生态修复方案编制指南(临时)》(2025年9月)，方案服务年限为采矿权(剩余)有效年限(或拟申请的采矿权有效期限)+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限。

根据《云南省陇川县景罕镇状左建筑用片麻岩矿开采方案(2025

年)》, 矿山采用露天开采, 矿山生产服务年限为 9.75 年 (2026 年 4 月-2036 年 1 月), 本方案服务年限即为矿山剩余生产服务年限 9.75 年+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限 4.0 年 (第 1 年全面复垦, 第 2、3、4 年监测管护), 共计 13.75 年, 即 2026 年 4 月~2040 年 1 月。

第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	陇川县黄金时代石业有限公司		
	统一社会信用代码	91533124MABXHH663N	联系人	江国辉
	联系地址	云南省德宏州陇川县同心路与环城东路交叉口东北侧（金融大厦9楼902号）		
	采矿权证证号 采矿权面积	待批 0.0905km ²	拟申请采矿权有效期限	9.75年
			采矿权面积	0.0905km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C53312420191271 00149183	开采主要矿种	片麻岩
	开采方式	露天开采	其他矿种	无
方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input checked="" type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主要矿种 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他			
方案服务年限	13.75年（2026年4月~2040年1月）			
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	云南省有色地质局三一〇队		
	统一社会信用代码	12530000432546904D	联系人	肖亚旭
	联系地址	云南省大理市苍山东路538号		
	编制负责人			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	肖亚旭	水工环	高级工程师	
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	禹建梅	水工环	助理工程师	
	周秋红	工程类	助理工程师	
张星宇	水工环	助理工程师		
齐中振	测绘	助理工程师		
黄富	水工环	助理工程师		
潘德山	水工环	助理工程师		
俞文华	测绘	助理工程师		

一、基本情况

（一）采矿权范围

云南省陇川县景罕镇状左普通建筑材料用片麻岩矿矿区范围由 9 个拐点圈定，矿区面积 0.0905km²，开采深度：1300m~1158m，开采矿种片麻岩，设计开采方式为露天开采，设计矿山生产规模为 60 万吨/年。

（二）期限

云南省陇川县景罕镇状左普通建筑材料用片麻岩矿为延续矿山，正在办理采矿许可证延续手续，经计算，该矿山的生产服务年限为 9.75 年。

（三）地理位置

矿区位于陇川县城 63°方向，平距 23 千米处，地处陇川县景罕镇境内，隶属于景罕镇广帕村民委员会。矿区地理坐标：东经 97°59'19"~97°59'34"，北纬 24°17'06"~24°17'14"；中心地理坐标：东经 97°59'25"，北纬 24°17'10"；采矿权范围内左侧有运矿公路通至景罕镇，公路里程约 7.8km；至陇川县城公路里程约 35km，为乡村公路及二级公路；陇川县至德宏州公路里程约 120km，为高等级公路，交通较为方便，

（四）方案重编、修编情况

云南省陇川县景罕镇状左普通建筑材料用片麻岩矿于 2019 年取得由陇川县自然资源局颁发的采矿许可证，采矿许可证号：C5331242019127100149183，采矿权人为锦阳佳成建设有限公司，2019 年 10 月采矿权人委托腾冲县金山地矿科技服务有限公司完成《锦阳佳成建设有限公司陇川县景罕镇状左普通建筑材料用片麻岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（简称原《矿山地质环境保护与土地复垦方案》）的编制工作。并通过陇川县自然资源局备案，方案服务年限为 23.5 年（2019 年 11 月开始至 2043 年 5 月），2024 年云南省陇川县景罕镇状左普通建筑材料用片麻岩矿申请变更矿业权人，其变更为陇川县黄金时代石业有限公司，由德宏州自然资源和规划局颁发采矿许可证，截至本方案编制（2026 年 3 月）时，矿业权人已缴存土地复垦费用 76.42 万元。

二、矿区基础调查

（一）矿区自然条件

1、地形地貌

陇川县地处高黎贡山向南延伸地段，地势呈现出东北高、西南低平的态势，地形以“三山两坝一河谷”为主要特征。“三山”指干崖梁子、户撒梁子和邦瓦梁子，作为高黎贡山余脉，它们连绵起伏，海拔多在 1500 米以上，椿花塘梁子海拔 2618.8 米，为境内最高峰，山峦起伏，森林茂密，是重要的生态区域。“两坝”即户撒坝和陇川坝，是主要的农业生产区与人口聚居地，地势平坦，土壤肥沃，灌溉水源丰富，滋养着当地的农业发展，孕育出了繁荣的农耕文明。“一河谷”是龙江河谷，地势较低，龙江蜿蜒其中，不仅为周边地区提供了水源，也塑造了独特的河谷生态环境。陇川县的地貌类型丰富多样，断陷盆地由地壳运动断裂下陷形成，像陇川坝和户撒坝，平坦开阔，是粮食和经济作物的主产区；河谷阶地分布在河流两岸，由河流长期侵蚀和堆积而成，呈现出阶梯状，是早期人类活动的重要区域；盆地与小山丘相互交错，小山丘点缀在盆地边缘或内部，高度较低，几百米不等，丰富了地形的层次感；低

山山区集中在东北部，山脉纵横，地势起伏大，海拔在 1000 米-2000 米之间，森林覆盖率高，生态资源丰富。

项目区区域上处于陇川盆地东侧外围地带，属构造剥蚀中山中切割长垣垄状地形地貌。该类型地貌单元主要分布在龙陵—瑞丽大断裂以西的广大地区。地貌形态受构造的控制明显，山体沿若干条北东—南西向的背斜轴及倒转背斜轴呈长垣垄状或脊状平行排列，绵延数十里。山脊两侧地形不对称，略显西陡（坡度 45°）东缓（坡度 30°左右）。主干河流沿断裂发育，切割深度 500~1000m。山顶高程一般在 2100~2300m，呈浑圆状，山脊较为宽阔，河谷呈“U”形，局部呈“V”型，谷坡在 30°以下。

拟设矿区位于景罕镇山间盆地东北侧山麓地带，山脉总体走向近东西向，总体地势东高、西低。矿区内最高海拔 1300m，位于矿区东部，最低为 1158m，位于矿区西南部，相对高差 142m，地形总体东高，西低由西向东地势逐渐增高，地面自然坡度 15~25°。地形地貌复杂程度属简单类型。

2、气候

陇川县属亚热带季风气候，呈现出鲜明的季节特点。这里全年温暖，年均气温达 18.9℃，夏季炎热，最高气温常超 34℃，2025 年 6 月，勐约乡最高气温就飙升至 37℃以上，部分地区达 35℃。冬季相对温和，最低气温一般在 0℃左右。降水分布不均，干湿季分明。5-10 月是雨季，受西南季风影响，水汽丰沛，年均降雨量 1595 毫米，期间多暴雨和强对流天气，像 2025 年 5 月就出现了持续强降雨。11 月至次年 4 月为干季，降水稀少，冬春干旱较为常见。日照资源丰富，年均日照时数 2316 小时，充足的光照为农作物生长提供了良好条件。此外，因独特地形，山区与河谷、平坝地区气候存在差异，山区气温低、气候凉爽，河谷和平坝则气温较高。

3、水文

区域水文特征受地形、气候等因素影响，河流水系丰富，水资源分布具有一定的地域差异。区域内河流水系分布河网密布，主要河流有龙江、南宛河、户撒河等。龙江是境内最大的河流，属伊洛瓦底江水系，自北向南流经县境东部，河道蜿蜒曲折，河床较宽，对周边地区的灌溉、航运及生态环境有着重要影响。南宛河是陇川县的主要灌溉水源，发源于县境东北部山区，由众多支流汇聚而成，流经陇川坝区，沿途接纳多条小河，流域面积广，为农业生产提供了充足的水源。户撒河主要流经户撒坝，对户撒坝的农田灌溉和经济发展起着关键作用。径流受降水季节分配不均的影响，河流径流量季节变化明显。雨季（5-10 月）时，降水丰富，河流流量迅速增大，水位上涨，部分河流可能出现洪水灾害；旱季（11 月-次年 4 月）降水稀少，河流主要靠地下水补给，流量较小，水位下降。各河流多年平均径流量不同，总体水资源较为丰富，但时空分布不均。水质与水资源利用率高，由大部分河流源头及山区河段水质较好，多为 II-III 类水质，但随着经济发展和人类活动影响，部分流经城镇、农田的河段存在一定程度的污染，主要污染物包括生活污水、农业面源污染物等。陇川县水资源利用以农业灌溉为主，同时也用于工业生产和居民生活用水，通过修建水库、水渠等水利设施，提高了水资源的利用效率。

矿区属伊洛瓦底江水系，伊洛瓦底江是缅甸第一大河，其上游发源之河为南宛河，南宛

河流经陇川县，也流经景罕镇。矿区范围内南北两侧各有一条地表溪流穿过，与矿界并排而行，比矿界标高低 18 米左右，原矿界矿 8 拐点西南约 331 米处为矿区最低侵蚀基准面标高，标高 1140 米，低于矿山最低开采标高 1158m，最高洪水位低于矿区开采标高，开采设计时只要注意排水方向，通过排水沟将充水水源、地表溪流排出坑外，使水排入南畹河东岸分支中，对矿体开采不会造成影响。

南宛河：是陇川县第一大河，自东北向西南蜿蜒贯穿陇川坝，南宛河沿途有 48 条支流汇入，县境内流长 66km，占全县总面积的 56.9%，占境内地表水量的 13.6%。径流面积 1058.7km²，年产水 10.5 亿 m³。

项目区内有三条溪沟 Wg01、Wg02、Wg03 分布，溪沟 Wg01 干流发源于矿区东北侧，沿矿区北侧边界而流，正北侧有一支流汇入，一直沿矿区边界自东向西径流，于矿 8 附近与 Wg02 交汇。矿区段现状水位标高 1287~1180m。沟谷宽约 1~2m，地势较陡，杂草丛生，两岸岸坡均为自然边坡，坡角 15°~20°，植被发育，边坡稳定。该溪沟属季节性溪沟，溪沟流量受季节气候影响，雨季增加，旱季减少，调查期间（2025.11.20），该溪沟水流量约 1~2L/s。从现场调查及询问，在雨季，水位淹没线比现状水位上涨 0.1~0.3m 左右，最大流量可达 4L/s，汇水面积约 0.124km²，沟谷平均纵比降 22%。

溪沟 Wg02 发源于矿区东侧，沿矿区南侧边界自东向西径流。于矿 8 附近与 Wg01 交汇。矿区段现状水位标高 1242~1180m。沟谷宽约 1~1.5m，地势较陡，杂草丛生，两岸岸坡均为自然边坡，坡角 25°~30°，植被发育，岸坡受侵蚀、冲刷较严重，现状边坡稳定性较差。该溪沟属季节性溪沟，溪沟流量受季节气候影响，雨季增加，旱季减少，调查期间（2025.11.20），该溪沟水流量约 4~6L/s。从现场调查及询问，在雨季，水位淹没线比现状水位上涨 0.5m 左右，最大流量可达 10L/s，汇水面积约 0.15km²，沟谷平均纵比降 31%。

溪沟 Wg03 发源于矿区南侧，自东向西径流。于 Wg01 与 Wg02 交汇处下游约 120m 处与其交汇。该溪沟没有流经矿区。沟谷宽约 2~2.5m，地势较缓，杂草丛生，两岸岸坡均为自然边坡，坡角 10°~15°，植被发育，边坡稳定。该溪沟属季节性溪沟，溪沟流量受季节气候影响，雨季增加，旱季减少，调查期间（2025.11.20），该溪沟水流量约 6~8L/s。从现场调查及询问，在雨季，水位淹没线比现状水位上涨 0.2~0.3m 左右，最大流量可达 10L/s，汇水面积约 0.08km²，沟谷平均纵比降 15%。

4、土壤

陇川县耕地土壤以酸性为主，pH 值平均值为 5.05，76.33% 面积为酸性，9.17% 面积为极酸（pH≤4.5），有机质、全氮、速效磷为优良，速效钾为中等。县境内主要土壤以红壤、黄壤和赤红壤为主。

经实地调查，项目区内植被发育，以黄壤为主，主要由砂、泥质物、岩石碎屑等组成，适宜植物生长，地表腐殖土厚度约 0~2m，可作为矿山开采结束后植被恢复措施所需的覆土来源，对其进行剥离并单独堆存。

5、植被

陇川县植物资源因地理条件的影响，境内植被呈垂直带谱状分布，天然植被有 150 余种类，人工植被 20 余种类。优质木材有：紫椿、黄心楠、黄檀（柞难能可桑）、木荷（红木）、

楸木、秃杉、西南桦、栎树、黏枣、杉木、云南松、楝木等。总体森林覆盖率约 65.3%。

经现场调查，矿区周围主要为林地及早地，旱地主要种植甘蔗、咖啡、夏威夷果树，天然植被发育，主要生长西南桦等，矿区现状有一半面积种植坚果，森林覆盖率较低。矿区内无国家和省级保护野生动物和古树、名木。

6、地下水

区域内地下水类型主要有松散岩类孔隙水、基岩裂隙水等。在河谷及盆地地区，松散岩类孔隙水较为丰富，是当地农村居民重要的饮用水源之一；基岩裂隙水主要分布在山区，水量相对较小，但水质较好。

区内出露地层简单，根据地层特征该区主要有变质岩类裂隙水含水层和松散岩类孔隙水含水层两大类。

(1) 变质岩类裂隙水

主要为元古界高黎贡山岩群 (Pt2GL.) 地层，岩性为混合岩、混合岩化片麻岩夹黑云斜长角闪岩。地下径流模数 $< 1\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，泉流量一般 $< 0.1\text{L/s}$ 。富水性弱。

(2) 松散岩类孔隙水

主要为第四系全新统 (Qh) 地层，岩性为粘质砂土、粉细砂土夹砂砾石层。水量贫乏，单井涌水量 $< 100\text{t/d}$ 。

本次矿产资源储量核实的施工钻孔 ZK2 和 ZK4 为干孔，只有 ZK1、ZK3 观测到静止水位，水位标高分别为 1154m 和 1146m，平均 1150m，均低于矿区最低开采标高 1158m。

(二) 社会经济概况

矿区位于陇川县城 63°方向，平距约 23km，属陇川县景罕镇广帕村委会所辖。

1、陇川县社会经济概况

陇川县地处祖国西南边陲，位于德宏州西南部，西与缅甸毗邻，距州府芒市 116 公里、距省会昆明 743 公里。全县国土面积 1873 平方公里，国境线长 50.899 公里，平均海拔 1405 米，年平均温度 19.2°C、降水量 1487.2 毫米，森林覆盖率 65.30%，有一个国家二类口岸（章凤口岸），是中缅两国重要的陆路通商口岸和南方丝绸之路的重要门户。全县辖 5 乡 4 镇和 1 个农场、68 个村委会、9 个居委会、879 个村（居）民小组，2023 年末常住人口 19.05 万人，居住着景颇族、傣族、阿昌族、傈僳族、德昂族等 18 种少数民族，是我国最大的景颇族聚居地，少数民族人口占总人口的 54.2%，2024 年末常住人口 19.07 万人，少数民族占 54.24%，2025 年末常住人口 19.07 万人，少数民族占 54.2%，陇川县是一个以种植粮、蔗、桑、烟叶和畜牧业的农业县，2018 年脱贫摘帽。县城建成区面积 9.07 平方公里，城区人口 5 万余人，城镇化率 42.99%，被誉为“中国目瑙纵歌之乡”，是国家体育运动先进县、中国天然氧吧县，云南省生态文明县、双拥模范县、卫生县城、文明县城、美丽县城。

2023 年全县实现地区生产总值 73.6 亿元，增长 1.9%；固定资产投资达 32.15 亿元，同比增长 18.8%；一般公共预算收入 5.92 亿元，增长 105.6%；一般公共预算支出 27.44 亿元，增长 1.1%；社会消费品零售总额 21.85 亿元，增长 2.7%；城乡居民人均可支配收入分别为 3.14 万元和 1.32 万元，分别增长 2.9%和 8.7%。

2024 年全县实现地区生产总值 79.26 亿元，增长 2.6%；固定资产投资达 25.36 亿元，

同比下降 21.7%；一般公共预算收入 3.23 亿元，下降 45.5%；一般公共预算支出 22.52 亿元，下降 17.9%；社会消费品零售总额 22.24 亿元，增长 1.8%；城乡居民人均可支配收入分别为 3.28 万元和 1.43 万元，分别增长 4.6%和 8.1%。2025 年一季度全县实现地区生产总值 19.35 亿元，增长 3.5%。

2025 年全县实现地区生产总值 81.6 亿元，比上年增长 4.2%；固定资产同比增长 7.8%；一般公共预算收入 25594 万元，同比下降 20.7%；一般公共预算支出 225288 万元，同比增长 0.06%；社会消费品零售总额 29.79 亿元，同比增长 4.7%；城镇常住居民人均可支配收入完成 34022 元，同比增长 3.7%；农村常住居民人均可支配收入完成 15347 元，同比增长 7.3%。

2、景罕镇社会经济概况

景罕镇，位于陇川县坝区腹地中心地段，辖区雨量充沛，适合种植甘蔗、水稻、麻竹、西南桦、马铃薯等多种农作物。南有柏油公路与陇川新县城-省级口岸章凤镇接壤（相距 10km），并直达国家级口岸瑞丽市，北面与城子镇相连（相距 6km），可直达王子树乡、过清平乡、护国乡到达梁河县；东与勐约乡相邻（相距 15km）经二级公路直达州府（芒市）；西与陇把镇隔河相望（相距 7km），并可达护撒乡到盈江县，是县域内重要的交通枢纽乡镇之一。辖区内有一所州直热带植物甘蔗研究所，滇西南最大的日榨量为 5500 吨甘蔗的景罕糖厂。镇人民政府所在地“景罕”是全镇各族群众政治、经济、文化活动中心。辖区面积 250.4 平方公里，植被覆盖率为 45.9%。景罕镇下设 8 个村委会 102 个自然村 123 个村小组，常住人口稳定在 3.1 万-3.2 万，2023 年约 31120 人（8924 户），2024 年约 31700 人，2025 年约 31800 人，三年累计增长约 2.2%，以自然增长与少量流入为主。

按常住人口 3.18 万人计算，人均耕地约 3.77 亩，远高于全国平均水平（约 1.3 亩），农业生产资源禀赋优越。

景罕镇主导产业为甘蔗，种植面积稳定在 5.3 万亩左右，单季甘蔗产值 1.34 亿元，全产业链产值 16.37 亿元，占农业总收入 65% 以上。其中景罕糖厂（日榨 5500 吨，滇西南最大糖厂之一）形成“科研+蔗园+制糖+加工+有机肥+养殖”全产业链。其他重点产业：主要有烟叶：2024 年种植 7500 亩，收购 2.03 万担，产值 3268 万元，蚕桑：2024 年新植 708.5 亩，产茧 87.32 吨，产值 435.86 万元，粮食：水稻、玉米为主，2024 年大春播种 5.08 万亩、小春 1.24 万亩，推行“稻蔗轮作”“粮菜轮作”，保障粮食安全。特色种植：咖啡（新植 3500 余亩）、百香果、坚果等多元发展。

2024 年农林牧渔业总产值 3.72 亿元，同比增长 11.7%，增速显著高于全县平均水平。

3、广帕村社会经济概况

广帕村是云南省德宏傣族景颇族自治州陇川县景罕镇下辖的行政村，位于镇域东部，辖 17 个村民小组。全村国土面积 15.29 平方公里，常住人口 2572 人，以汉族、景颇族混居为主。该村地处低纬山地，耕地面积 14527 亩，林地占比 65.4%，适宜种植甘蔗、水稻。经济以甘蔗种植为主导，2023 年成立劳务公司，通过“支部+公司+基地+农户”模式输送劳动力 2.1 万人次，创收 280 万元，村集体增收 15.2 万元。2025 年利用扶贫资金建设养殖小区，推动产业多元化。

4、矿区社会经济概况

矿区隶属于景罕镇广帕村民委员会，矿区附近 500m 内无居民分布，矿区周边主要为耕地、果园和林地，为主要耕作区，广帕村民委员会全村国土面积 15.29 平方公里，常住人口 2572 人，耕地面积 14527 亩，人均耕地约 5.65 亩，林地占比 65.4%，主导产业主要种植甘蔗，亩产约 5-6 吨，全村甘蔗年产量约 4.5 万吨，年产值约 2250 万元，占农业收入 60% 以上，甘蔗全部交售景罕糖厂，粮食以水稻、玉米为主，种植面积约 3000 亩。矿山生产生活物资可就近购买，周围劳动力充足，矿山开发条件好。

矿区电力来源主要是南方电网，距电网距离约 5km。电源由县城高压电电网引入，引至场区变电室，即可为场区供电。

（三）矿山生产建设情况

本矿山为延续采矿权矿山，现状已形成了露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路等工程。故后期矿业活动沿用已有的相应辅助设施。

（四）地质环境现状

根据野外实地调查，项目区内分布有 1 处潜在不稳定边坡（BW1），未见崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害发育。

（五）土地损毁与复垦现状

矿山建设及运行总损毁土地面积 12.0121hm²（其中已损毁土地 9.0120hm²，新增拟损毁土地 3.0001hm²）。根据现场调查及陇川县自然资源局提供的项目区 2024 年国土变更数据为基础，结合陇川县景罕镇状左普通建筑材料用片麻岩矿采矿许可证及实地调查结果，土地利用类型为旱地、果园、乔木林地、竹林地、采矿用地、公路用地、农村道路，项目区旱地面积 0.0275hm²、园地面积 1.4788hm²、林地面积 2.3160hm²、工矿仓储用地面积 8.1785hm²、交通运输用地面积 0.0113hm²，土地损毁方式主要为挖损。损毁程度等级以重度为主。

经调查，项目区内仅露天采场内安装涵管对采坑内积水进行引排，现状防治效果一般，能有效将采场内积水排出，涵管现状运营良好；露天采场已开采平台种植杉木，成活率较低，其他场地未进行过矿区生态修复工作。

（六）生态状况

据现场调查与资料分析，矿区生态系统总体特征为：结构复杂，生态功能多样化，功能保存完好，生态系统稳定性好，为亚热带常绿阔叶林/亚热带季雨林生态系统。项目兼顾自然植被与人工种植植被，人工植被群落与周边生态形成良性互动，生态本底较强。

1、生态本底状况

（1）地形地貌多样

陇川县地处高黎贡山向南延伸地段，地势东北高、西南低平，地形为“三山两坝一河谷”，有断陷盆地、河谷阶地、盆地与小山丘、低山山区等多种地貌类型。境内最高峰椿花塘梁子海拔 2618.8 米，最低点龙江水库约岛大桥海拔 872 米，较大的海拔落差造就了多样的生境。

（2）水文生态

陇川县境内有大小河流 98 条，呈树枝状排列，总长 752.85 千米，河网密度 0.5 千米/平方千米，属大盈江流域和瑞丽江流域。南宛河是境内最大河流，此外还有户撒河、龙江等主要河流，这些河流不仅为周边的动植物提供了水源，还形成了独特的河岸生态系统。

(3) 物种丰富多样

陇川县拥有铜壁关陇川自然保护区，这里有中国面积最大的龙脑香热带雨林，还生长着桫欏等国家一级保护濒危植物。同时，也是穿山甲、菲氏叶猴、蜂猴、云豹等多种珍稀濒危特有保护野生动物的家园，反映了陇川生态链的完整性和生物多样性。

(4) 矿产资源丰富

陇川县矿产资源丰富，分布较广，总体开发利用强度较大，地质勘查工作程度较高。优势和重要矿产为：金属矿产（稀土、铜、铅、钽、铁、锌、铍等）、非金属矿产（片麻岩、砖瓦页岩、硅石等）、能源矿产（石油、煤炭等）、地热资源（温泉）。

(5) 植被覆盖率

陇川县林木覆盖率达 65.3%。其中，清平乡等地的高黎贡山余脉区域，原生林保存完好，为众多生物提供了栖息地。护国乡的干崖梁子拥有 20 万亩原始森林，森林覆盖率达 86%。

2、生态功能定位

根据全国生态功能区划，矿山所在区域为滇西北高原生物多样性保护与水源涵养重要区，生态功能重点在于因森林资源过度利用，原始森林面积锐减，次生低效林面积大，生物多样性受到不同程度的威胁，水土流失和地质灾害严重。采取的主要措施为加快自然保护区建设和管理力度；加强封山育林，恢复自然植被；开展小流域生态综合整治，防止地质灾害；提高水源涵养林等生态公益林的比例；调整农业结构，发展生态农业，继续实施退耕还林还草，适度发展牧业；在山区实施生态移民。

根据云南省生态功能区划，矿山所在区域为季风热带北缘热带雨林生态区（I）、滇西南中山宽谷半常绿季雨林生态亚区（I₃）、大盈江、南畹河下游中山丘陵农业生态功能区（I₃₋₁），主要生态环境问题为旅游业和不合理的热区开发带来的生态破坏，生境高度敏感和极为敏感、土壤侵蚀极为敏感；生态系统服务功能为发展生态农业和以蔗糖为主热带作物、以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林，其发展方向为保护农业生态环境，防止水土流失和旅游和边境贸易带来的环境污染，推行清洁生产，加强国际大通道的建设。

经对矿区范围及采矿影响范围的详细调查，矿区及采矿影响范围周围无文物保护单位，无需特殊保护的植物和古树名木，不属于依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜區、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区等区域。不属于禁止新建的对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目，项目的开采活动不影响本功能区内的主导生态功能。

3、生态系统类型及特征

(1) 生态系统与群落特征

项目区属山坝结合、坝区为主的亚热带季风生态系统，以南亚热带森林+农田湿地+库塘水系为主体，兼具生物多样性与农业生态功能，是德宏边境典型的“山—坝—河”复合生态区，项目区现状植被主要以常绿阔叶林、落叶阔叶林、竹林和草甸为主，露天采场区和工业场地区内无植被分布，周边植被覆盖率约 80%。

乔木层：矿区周边分布有西南桦、坚果等原生物种和人工种植树种，其林下植被茂盛，生态功能多样化，涵养水源能力较好。

灌草层：乔木间隙及开阔地广泛分布着亚热带灌草丛，优势种为竹子、芭蕉树、箬竹等植物。

群落结构评价：项目兼顾自然植被与人工种植植被，自然层面，以常绿阔叶林、落叶阔叶林、竹林和草甸等植被类型为主，溪谷两岸、岩石缝隙分布江南星蕨这类适应性强的蕨类植物，为小型生物提供栖息地，同时滋养土壤。人工层面，既有西南桦等人工林，又有芭蕉、竹子等庭院或田间作物，还搭配有甘蔗、坚果等当地常见经济作物，形成了林、农交织的复合植被体系，既契合山地、河谷、庭院等不同生境，又满足村民生产生活需求，让植被群落与周边生态形成良性互动，生态系统稳定性好。

（2）植被种类

①天然森林与山地植被

季风常绿阔叶林（海拔 1200–1800m 山区）优势种：刺栲、印度栲、杯状栲、红木荷、云南樟、香叶树；伴生有杜英、黄杞等，林下有狗脊蕨、紫金牛、茜草科草本。

暖性针叶林以云南松、思茅松为建群种，多为次生林或人工林，分布于低山丘陵；林下常见余甘子、白茅、紫茎泽兰。

落叶阔叶林/次生灌丛（海拔 1000–1400m，人为干扰区）树种有西南桦、旱冬瓜（桫木）、麻栎；灌丛以余甘子、马桑、飞机草为主；草坡多为白茅、扭黄茅。

竹林以麻竹、龙竹为大宗，分布于沟谷、村寨附近，为景颇、傣族传统经济竹种；也有少量甜竹、空竹。

河岸/湿地草本南宛河、水库周边有芦苇、荻、水蓼、菖蒲、风眼莲，构成湿地植被带。

②人工植被（坝区为主，面积最大）

粮食与糖料作物：甘蔗（糖料蔗，景罕糖厂原料基地，占旱地主导），水稻（籼稻为主，连片水田，兼具人工湿地功能），玉米、油菜、马铃薯、烤烟等轮作/间作。

经济林果：柑橘、柠檬、芒果、荔枝、核桃、八角、草果；近年新增碧根果、澳洲坚果，多为庭院或基地种植；村寨保留榕树、菩提树等风水林树种。

4、环境现状

陇川县耕地土壤以酸性为主，pH 值平均值为 5.05，76.33%面积为酸性，9.17%面积为极酸（ $\text{pH} \leq 4.5$ ），有机质、全氮、速效磷为优良，速效钾为中等。县境内主要土壤以红壤、黄壤和赤红壤为主。

矿区内表层土壤物理结构较好，持水保肥能力强，地表腐殖土厚度约 0~1m，可作为矿山开采结束后植被恢复措施所需的覆土来源，对其进行剥离并单独堆存，是有效进行生态恢复的关键因素。

理化性质：查阅区域资料，项目区内土壤 pH 值在 5.0-6.0 之间，呈中性偏弱酸性。阳离子交换量(CEC)在 8–15 cmol^+/kg 之间，表明土壤保肥能力较弱。土壤容重为 1.2–1.4 g/cm^3 ，孔隙度一般（45%-55%），表明土壤结构性一般，板结风险较高，透气性和渗透性较差。

环境质量：土壤环境质量监测结果显示，各项重金属及有毒有害物质指标均远低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的风险筛选值，当前土壤污染风险低。

三、矿区生态环境问题

(一) 矿区地质环境问题

1、现状

(1) BW1 潜在不稳定边坡

根据野外实地调查，项目区内分布有 1 处潜在不稳定边坡（BW1），位于矿区东部，为前期露天开采形成的边坡，平面整体形态近似“弧形”，边坡南北宽约 40-189m，东西长约 30-210m，高度 5-50m，厚度 1.0-5.0m，整体坡向约 271°，坡度约 39-45°，平均 42°，属中型规模。

目前边坡面未设置任何支挡措施，经多年露天开采，形成边坡坡度大，边坡较高，边坡后缘岩土体结构松散，发育程度属强发育，根据 BW1 工程地质剖面分析可知，边坡倾向与地层倾向一致，为顺向坡结构，根据赤平投影分析，该边坡两结构面 L1、L2 的交点位于开挖边坡（P）和自然边坡（L4）的对侧，其组合属于稳定结构。

现状调查该不稳定边坡现处于基本稳定状态，未发生过滑坡、崩塌，仅坡面有小范围垮塌及掉块现象，在雨水、震动的外力作用下有可能产生下滑，发生的可能性大，危害程度及危险性大，危害对象主要是采场设施、人员、矿山道路及边坡后缘果园和林地。其现状危害性大，危险性大，对该区及其周围地质环境的破坏影响程度中等-大。

(2) 地形地貌破坏现状分析

项目区现状由于矿山开采活动共计占用及损毁土地面积 9.0120hm²；其开采对地表的挖损和弃渣的堆放对原地形地貌景观破坏严重。

(3) 含水层破坏现状分析

项目区内地下水主要为变质岩类裂隙水含水层和松散岩类孔隙水含水层两大类。

本次矿产资源储量核实的施工钻孔 ZK2 和 ZK4 为干孔，只有 ZK1、ZK3 观测到静水位，水位标高分别为 1154m 和 1146m，平均 1150m，均低于矿区最低开采标高 1158m。矿区地下水位埋藏较深，低于最低开采标高。矿山目前开采未见有地下水涌出现象，故矿山开采对该含水层破坏较轻。

综上所述，本矿山为正在开采矿山，矿山采空区内未见地下水出露现象，加之松散岩类孔隙水含水层较薄，因此评估内含水层的现状影响程度较轻。

2、预测

(1) 矿业活动可能加剧现状地质灾害的危险性预测

今后将在边坡上部布置开采台阶，随着采场开采的推进，开采台阶的下降，边坡将逐渐被挖除，开采结束后将转化成为采场最终采帮边坡，在生产期间采场开采可能对边坡岩土体产生扰动，加剧 BW1 活动进而引发滑坡、崩塌等地质灾害，可能性中等，对场内矿山道路、采场设施设备、作业人员造成危害，规模较小，危害程度及危险性中等~大。

(2) 地形地貌破坏预测分析

未来矿山开采建设和运营过程中，对地形地貌景观的影响、破坏主要表现为露天采场的开挖和部分地面附属设施的建设。预测采矿活动中对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

(3) 含水层破坏预测分析

矿山用水量小，生产用水主要是为矿堆、道路等的洒水，自然蒸发不外排，未来矿山采矿活动对区内水源影响较轻。

项目区地下水补给面积较小，因此地下水对矿床充水影响不大。矿山沿用露天开采，属台阶式露天开采，设计最低开采标高为 1158m，当地最低侵蚀基准面标高为 1140m。因此，本次资源储量计算最低标高及设计最低开采标高(1158m)高于当地最低侵蚀基准面标高 18m，地下水对矿坑无充水影响。预测矿业活动对含水层的影响和破坏程度较严重。

(二) 土地损毁问题

1、现状

按损毁土地权属统计，德宏州陇川县景罕镇广帕村民委员会权属损毁土地 9.0120hm²，现状矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度严重。按损毁土地方式统计，挖损损毁土地 6.2515hm²，压占损毁土地 2.7605hm²，按损毁土地程度分析，重度损毁土地 8.9467hm²，中度损毁土地 0.0653hm²。

2、预测

根据矿区开采、生产工艺及建设过程中损毁土地的分析及土地损毁预测结果，现状已损毁土地面积 9.0120hm²。矿山在服务年限内，矿山新增损毁土地 3.0001hm²。

按损毁土地方式统计，挖损损毁土地 2.8054hm²，压占损毁土地 0.1947hm²；按损毁土地程度分析，轻度损毁 0.1947hm²，重度损毁土地 2.8054hm²，按损毁土地权属统计，均属陇川县景罕镇广帕村民委员会所有。

(三) 矿区生态环境问题

1、现状

矿山已进行采矿活动，现状下对项目区内地形地貌景观破坏的现状影响程度为严重；矿山生产的矿石为片麻岩矿，矿石中不易分解有毒、有害成分，对地表水环境、地下水环境和土壤环境构成污染的可能性小；经检测结果所示，由于矿石化学成分稳定，无有毒有害物质，矿石及废石淋滤水未对土壤形成污染。综上所述，现状矿业活动对水土环境污染较轻。

2、预测

未来矿山还将新建矿山道路、采场截排水措施，将对地形地貌及自然景观连续性造成破坏。矿山在服务年限内，项目区由于矿山开采活动预计损毁土地面积 12.0121hm²；其开采对原地形地貌景观破坏严重。露天采场地形高差较大，地形条件有利于自然排水，采场涌水及雨水大部分顺坡流至沟谷，或通过截排水沟排入沟谷，少量渗入地下。根据矿石的化学成分分析，矿石中无有毒有害成分，露天采场降水淋滤，淋滤水不含有害物质，不会对地面水和地下水环境产生污染影响，对水环境影响较轻。项目实施与运行对区域自然体系中生态环境自身的异质化程度影响不大，不会对评价区域自然体系的稳定性造成影响。

评价区主要林地景观、草地景观等景观要素，下阶段矿山开采使原来较为单纯的山地景观上增加了新的斑块。矿山建设对小范围内的自然景观造成了一定程度的破坏；但对于较大范围的生态景观以及风貌来说，影响面较小。随着闭矿后覆土植被、生态补偿等措施的实施，上述景观影响将逐渐减弱。

四、矿区生态修复措施与工程设计

(一) 保护与预防控制措施

1、敏感目标保护

矿山占地范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等。矿区及临时用地范围不在生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界范围内，采矿权范围占用耕地保护目标面积180.73m²，待矿山完成资源量开采后，将对其进行恢复。矿区及周边无需要保护的基本草原、公益林、自然保护区、珍贵物种、人文景观、文物、重要基础设施等敏感目标。采矿权范围符合使用林地条件，但矿山后续矿业活动应严格控制矿山建设工程计划用地，保护建设场地以外的生态环境，禁止非建设的乱砍滥伐、毁损植被和猎捕行为，将生态保护理念贯穿至矿山开采全生命周期。

2、表土剥离与植被移植利用

根据《资源储量核实报告（2025）》和《开采方案（2025年）》，矿山后期设计露天开采，在开采前，首先对其进行表土剥离，用于矿山土地复垦修复工程覆土。根据施工钻孔揭露情况和现场踏勘，矿山在后续开采过程中，能剥离表土方量约为4.4万m³。为实现资源开发与生态保护的动态平衡，本方案规划露天采场实行“剥离-开采-修复”一体化协同作业，即首先对年度开采台阶进行表土剥离，及时移送至规划临时表土堆场（临时表土堆场设计于已有露天采场底部平台）中转存储，严控表土流失与质量退化，实行台账化管理，确保表土资源应收尽收、妥善保管、按需回用。

露天采场部分区域后期开采拟损毁区域，损毁地类主要为果园和乔木林地，乔木林地植被稀疏，可移植植被较少，项目区优势植被为西南桦，西南桦易于种植，成活率高，本方案不再考虑植被移植方案。

3、相关协同措施

(1) 矿山地质灾害预防措施

矿山现状条件下存在BW1潜在不稳定边坡1处，因边坡位于露天采场内，根据《开采设计（2025）》，今后将在边坡上部布置开采台阶，台阶宽4米，高10米，清扫平台宽6米，台阶坡面角为65°，台阶最终坡面角为48°，随着采场开采的推进，开采台阶的下降，边坡将逐渐被挖除，开采结束后将转化成为采场最终采帮边坡，本方案考虑后续开采时，布设边坡变形监测点，要求矿山后期应结合变形监测数据，发现边坡有变形迹象，及时补充必要的工程治理措施。

矿山周边存在弃渣场1处，位于露天采场西北部500m处乡村道路旁，为麻栗坝水库建设过程中已有的状左石料场弃渣场，主要用于堆放弃渣，不含有毒有害物质。矿山开采过程中产生的弃渣部分可用于矿山道路和周边农村道路铺垫，部分结合项目区规划及现状，运至麻栗坝水库建设过程中已有的状左石料场弃渣场内。排土场上、下游修建有拦挡措施，场内修建有截排水沟，坡面大部分区域已自然恢复，植被覆盖效果较好。排土场目前处于正常使用状态，云南省麻栗坝灌区工程水土保持方案审批准予行政许可决定书（水许可决（2017）30号）已对该渣场进行了批复，方案内设计弃渣场采用分台堆放，坡比为1:3，上游修建两

道挡水墙，下游一道拦渣墙，场内设计盲沟，平台设计马道排水沟，外围修建截水沟和排洪沟，堆填完毕后采用乔灌草结合模式进行植被恢复，后期采取水保方案内的治理措施对其进行治理。

(2) 水土流失防治

本矿山为正在开采矿山，在采矿权设立初期，编制了《云南省陇川县景罕镇状左普通建筑材料用片麻岩矿水土保持方案可行性研究报告》（2020年），方案内设计了一些有利于水土保持的技术、防治措施，能有效防护工程建设及生产运行过程中产生的水土流失，体现了工程建设与保护环境相结合的设计理念，采矿权人应严格按照设计相关措施执行。根据现场调查，本项目现状水土保持措施尚不完善，因此应进行更为系统的水保设施设计，必要时补充专项水保方案，达到以下防治目标：水土流失总治理度 94%，土壤流失控制比 0.8，渣土防护率 88%，表土保护率 90%，林草植被恢复率 94%，林草覆盖率 19%。同时建设单位应加强已建水土保持措施的维护工作，及时清理排水沟内泥沙，保证排水沟通畅，保证其正常使用功能。

(3) 环境污染防治

1) 废气防治对策、措施

①定期对场内运输道路进行清扫，保持路面清洁及路面的硬化与平整。在露天采场和生产辅助设施场区道路采取适时的洒水降尘措施。项目车辆加盖帆布、减速行驶。进出厂区的车辆以及废石运输车辆排放少量尾气，主要通过大气扩散和植物吸收处理。

②在爆破时选择正确的炸药配方，并使炸药反应得以充分进行，从而达到零氧平衡。针对穿孔、爆破、铲装粉尘，采取洒水降尘等措施；而针对放矿过程中产生的无组织粉尘，采取使用高位水池内的水对将进行放矿作业的片麻岩矿石进行洒水降尘。

(二) 修复措施

1、地貌重塑

(1) 消除危岩体工程

开采方案设计矿山开采后形成一个露天采坑，露天采场境界范围 0.0905km²，采用自上而下分台阶开采的顺序，开采标高 1300-1158m（设计 1298m、1288m、1278m、1268m、1258m、1248m、1238m、1228m、1218m、1208m、1198m、1188m、1178m、1168m、1158m，共计 15 个平台），设计工作台阶高度：10m，安全平台宽度：4m、清扫平台宽度：6m、终了台阶坡面角：65°，露天最终边坡角：48°。在设计基础上，根据矿山开采经验，开采后形成的边坡，坡面上会存在不稳定碎石，为防止采场高陡区段危岩发生滚落，本方案设计后期对危岩进行清理。

(2) 拆除工程

对于区内的工业场地和办公生活区，开采结束后本方案设计对地表建筑物及硬化地表等进行拆除。拆除流程：清拆管线→拆除门窗→拆除屋顶→拆除墙体→回收有价值废物。因地面房屋多为钢结构。拆除时采取先上后下、先非承重结构后承重结构的原则。对有价值废物进行回收，剩余废弃物就近运至排土场回填。

(3) 砾石面层清理工程

采用推土机推土方式对各场地铺垫砾石进行清理，清理厚度 0.1m，并保证拆除后地面与周边地表基本持平，为复垦做好准备。

(4) 废弃物清运工程

废弃物清运工程是指建（构）筑物和碎石路面拆除以后，对废弃物利用挖掘机装自卸汽车清运，本方案设计利用挖掘机装自卸汽车清运至排土场回填，平均运距小于 1km。

(5) 场地平整工程

平整土地主要是为了使受到扰动的土地进行推高、填低，使之基本水平或其坡度在允许的范围之内，其目的是通过土地平整便于生物措施的实施，满足复垦地植被生长条件的需要。土地平整是土地复垦工程建设的重要组成部分，是后期进行生物化学技术措施的基础，是把损毁土地变为可利用地的前期工程。土地平整之前是要确定好平整后的标高及坡度等，平整方式主要为机械平整，对复垦为耕地区域进行场地平整，采用小型机械推土机平整，复垦耕地区域场地平整控制田面坡度在 5-10°左右，平整厚度不低于 50cm。

2、土壤重构

根据项目所在地区的自然环境条件和复垦方向要求，结合适宜性分析结果土壤重构主要采取以下几种工程技术措施。

(1) 土壤剥离工程

表土剥离：表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要的作用。作为复垦工作来说，耕作层腐殖质土的剥离及堆放具有重要的意义。耕作层腐殖质土不仅是复垦土地覆土来源，也是减少复垦投资，保护自然资源的重要措施。项目拟损毁区位于露天采场范围内，设计开采前应进行表土剥离，剥离的表土堆置于临时表土堆场内。

覆土工程：对于平整度达到复垦要求的区域进行覆土，按照“旱地≥50cm，乔木林地≥30cm”的厚度进行覆土。根据适宜性分析，本方案复垦责任面积 11.6652hm²，复垦为旱地 2.8485hm²、乔木林地 5.9178hm²、其他草地 2.8989hm²，旱地覆土厚度为 60cm，林地覆土厚度为 50cm。露天采场边坡复垦为其他草地，不进行覆土。

(2) 土壤改良

项目区覆盖土或平整后的土地肥力低下，存在一些植物生长的限制因子。因此，土壤改良与培肥应着重从消除“有害物质”，以及围绕其水、肥、气、热四大肥力要素的改良。根据该项目复垦区情况，本方案复垦为旱地区，在管护年限内撒播光叶紫花苜蓿进行土地增肥，再进行作物种植，林地采用施肥法进行改良。

施肥法：土壤施肥是土壤改良的重要措施之一。由于复垦土壤是新构造土，复垦土壤的培肥是成为复垦土地生产力提高的关键问题。复垦土地上应在植被建立的过程中进行人为辅助(如施肥)，只有这样，植被才有足够的力量去自己克服肥力消失后的环境压力。

(3) 土地翻耕

宽缓部位拟复垦旱地，采用三铧犁完成土地翻耕工作，翻耕层深度不小于 30cm。

3、植被重建

(1) 植被选择

乡土植被优先:在选择复垦适生植物的过程中,应首先考察项目区及其周围的乡土植物,应尽量做到物种乡土化。

根据矿山已有的种植经验和植被情况(周边植被分布以西南桦为主的杂林),依据上述原则和经过对本地植物种类的调查及结合业主和当地村民的意愿,修复区植物搭配情况如下:

乔木:西南桦、旱冬瓜(结合当地市场供给情况予以选择)

灌木:马桑、火棘(结合当地市场供给情况予以选择)

藤本:葛藤、爬山虎

草本植物:狗牙根、白三叶草(结合当地市场供给情况予以选择)

(2) 植被种植

种植工程设计对象为露天采场、工业场地、排土场、办公生活区及炸药库,植被配置模式要适应当地的自然条件和立地条件,符合修复要求,适合先锋植物和适生树种的生理生态习性。要求管理简单易行,投资少,见效快,遵循植被生长的自然演替规律,保证植被的稳定和可持续发展等要求。

乔木林地区域:乔木为西南桦和旱冬瓜(1:1),采用交叉混合植苗造林,株距3m,行距3m,植树密度为1111株/hm²,树坑按50cm×50cm×50cm规格进行开挖;灌木为马桑和火棘(1:1),株距3m,行距3m,植树密度为1111株/hm²,树坑按30cm×30cm×30cm规格进行开挖,I级全冠容器苗,并有“三证一签”;草本为狗牙根和白三叶(1:1)混播,种子用量65kg/hm²,采用I级包衣种子,发芽率95%。需苗量计算时增加10%的运输、种植过程损耗。

露天采场边坡修复区为其他草地:采用种植藤本形式进行绿化,藤本选用葛藤、爬山虎,线性种植,株距0.5m,I级全冠容器苗,并有“三证一签”。需苗量计算时增加10%的运输、种植过程损耗。

4、景观营建

通过对项目区进行场地清理平整+土地翻耕+回覆表土+植被重建,最终形成台阶式景观。

(1) 截排水工程

为防止降雨对露天采场坡面产生冲刷,对修复工程产生冲刷和破坏,在场地外围修建截(排)水沟。露天采场北部溪沟Wg01和南部溪沟Wg02部分沟段在矿山露天采场范围内,需对其进行改道,改道后溪沟分别从采场南北侧流过,后期可直接当灌溉水源引用。改道的溪沟Wg01和Wg02,可与采场共用外围截(排)水沟,不必重复修建。截排水沟横跨道路部分采用埋设涵管。

在采矿过程中为确保采场的安全,平台内侧开挖简易排水沟,将场内的雨水引至矿区外排水沟,经场外排水沟将水排放至矿区外。

(2) 灌溉工程

项目区保苗用水取自周边溪流,采用水泵抽水灌溉,后期植被生长主要为大气降水。

(3) 防护工程

露天采场的开采平台：露天采场的开采平台较宽，其覆土后在坡顶处设置挡土墙，可防止松散土层滑塌。其设置的挡土墙高度小于 1m，规模较小，基地为片麻岩，挡土墙在自身的重力下可保持自身稳定。

由于露天采场采空区范围较大，采坑较深，周边人类活动频繁，为防止人员及牲畜误入采场造成危险。设计在露采区域设置封禁区，主要在采空区周边设置防护栏。

临时表土堆场：本方案规划露天采场实行“剥离-开采-修复”一体化协同作业，即首先对年度开采台阶进行表土剥离，及时移送至规划临时表土堆场（临时表土堆场设计于已有露天采场底部平台），由于表土堆放时结构松散，易产生严重的水土流失。为了减少表土堆放产生的水土流失量，考虑对表土堆放场周边采用 50×80cm 的砂土袋装土进行临时拦挡，采用“品”字形紧密排列的堆砌方式，顶部采用塑料膜进行加盖。

（4）道路工程

为方便矿山开采，未来矿坑底盘（1158m）将从矿权最低点（矿 8 处）开挖道路，运输道路长 96m。

（5）警示工程

为防止附近村民、牲畜随意进入治理区，造成人员及经济损失，在项目区域设置封禁区，设计在项目区各连接路口竖立 4 块永久性标牌、立牌公示，高陡边坡竖立警示牌 5 块。

（三）监测方案

1、监测内容

对主要矿山地质环境要素与矿山地质环境问题进行的监视性测定。就本矿山而言，监测内容主要为地质灾害监测，土地、植被侵占监测，固体废物监测，水土流失监测、矿区治理措施及临时措施防治监测、土壤监测、植被群落监测。

2、监测方法

（1）巡查监测

固体废物及矿区治理措施及临时措施防治监测方法采用定时巡查的方法监测。监测周期为雨季每个月监测一次、旱季每季度监测一次、遇暴雨等突发事件酌情增加。

（2）GPS 测量、调查、资料收集及地面位移监测

矿山地质灾害及土地、植被侵占监测应采用 GPS 测量、调查、资料收集及地面位移监测。矿山地质灾害监测周期为雨季每 1 天监测一次，旱季每 3 天监测一次。土地、植被侵占监测周期为建设期、运行期，监测一次。

3、监测范围

监测范围为项目区全境，重点监测露天采场边坡、矿山道路、以及矿山各工程区。

4、监测点的布设

结合矿山建设和矿区地质灾害分布与矿山开采诱发地质灾害、地质环境破坏的可能的特点，对矿区不同部位的地质灾害、地貌景观、土地资源及治理措施效果进行监测，为业主了解采矿活动的执行情况、研究对策、实行宏观指导提供依据，方案设计布置监测点 8 个。

五、工程部署

(一) 总体部署

该矿山需修复面积 11.6652hm²，复垦修复方向为旱地、乔木林地和其他草地。

项目施工内容有地质环境治理工程、地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、配套工程及其他工程等。具体为对项目区边坡进行危岩体清理，场内砌体、建构筑物拆除，场地平整覆土，植被恢复，项目区整体采用乔灌草结合的方式进行植被恢复。

该矿山生态修复方案编制年限由矿山服务年限 9.75 年及采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期 4 年组成，共 13.75 年，生态修复总体部署划分为两个阶段：近期、中远期。第一阶段：近期 5 年（生产期第 1 年—生产期第 5 年）、第二阶段：中远期 8.75 年（生产期第 6 年—闭坑治理及管护期）。

(二) 阶段工作任务与经费安排

根据《开采方案》，拟建设生产规模 60 万 t/年，该矿山生态修复方案服务年限由矿山剩余生产服务年限 9.75 年+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限 4.0 年，共计 13.75 年，生态修复总体部署划分为三个阶段：近期、中期、远期。第一阶段：近期 5 年（生产期第 1 年—生产期第 5 年）、第二阶段：中期 5 年（生产期第 6 年—生产期第 10 年）、第三阶段：远期 3.75 年（闭坑治理及管护期）。

1、近期（生产期第 1 年—生产期第 5 年）

时间安排：2026 年 4 月-2030 年 3 月

修复内容：（1）矿山开采前期准备，开展与实施本方案相关的土地清查、项目勘测、设计和招标工作；

（2）对 BW1 边坡进行人工巡查；

（3）露天采场局部高陡采帮坡面进行削整及清理；露天采场外围修建截水沟，安装防护围栏，采场醒目处竖立警示牌，同时进行监测。

（4）对露天采场 1298m-1208m 平台及以上边坡进行分台开采，对已损毁未复垦土地的范围、地类等进行监测；对已复垦区域进行监测及管护，及时对开采结束的露天采场平台及边坡进行修复。

（5）设监测点，对露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路进行监测。

（6）设监测点，对含水层、水土环境、地形地貌景观进行监测及巡查。

复垦目标：复垦露天采场区域 1218 平台及以上边坡，复垦土地面积 2.8777hm²，其中复垦乔木林地 1.6523hm²，复垦其他草地 1.2254hm²；

主要工程量：坡面石方开挖 289.99m³，修建截排水沟 1258m，土方开挖 2438.72m³，M7.5 浆砌块石 981.24m³，M10 砂浆抹面 2516m²，预应力混凝土排水管安装 10m，采场外围防护栅栏 1220m，警示牌 9 块；布设监测点 8 个，监测 5 年，平台外缘挡土墙砌筑 280.56m³，表土剥离 2.7 万 m³，临时表土堆场布设砂土袋 202.5m³ 进行拦挡，表土用塑料膜进行加盖，塑料膜铺设面积约 5903m²，覆土 8261.50m³，乔木林地土壤培肥 1.6523hm²，其他草地土壤培肥 0.1122hm²（栽植穴面积），栽植乔木 2020 株、栽植灌木 2020 株、栽植爬藤 12471 株、撒播草籽 1.6523hm²。保苗用水采用水泵抽水灌溉，后期植被生长主要为大气降水。

生态修复工程投资：静态 192.46 万元，动态 204.40 万元；

2、中期（生产期第 6 年—生产期第 10 年）

时间安排：2030 年 4 月-2035 年 3 月

修复内容：（1）为矿山正常开采阶段，开采范围为露天采场 1198m-1158m 平台及边坡区域。

（2）继续开展矿山生态环境监测。

（3）对开采利用结束的露天采场平台及边坡进行修复。

（4）根据要求对地质灾害点、地质环境点、工程点等按照监测时间进行监测及巡查，并对产生的地质灾害进行治理。

（5）对已投入的工程治理措施进行检查和验收，确保其功能正常发挥。

复垦目标：露天采场区域复垦土地面积 2.9979hm²，其中复垦乔木林地 1.6572hm²，复垦其他草地 1.3407hm²；

主要工程量：坡面石方开挖 290.01m³，平台外缘挡土墙砌筑 300.14m³，表土剥离 1.7 万 m³，覆土 8286m³，林地土壤培肥 1.6572hm²，其他草地土壤培肥 0.0898hm²（栽植穴面积），栽植乔木 2024 株、栽植灌木 2024 株、栽植爬藤 9974 株，撒播草籽 1.6572hm²。保苗用水采用水泵抽水灌溉，后期植被生长主要为大气降水。

生态修复工程投资：静态 84.78 万元，动态 107.03 万元；

3、远期（闭坑治理及管护期）

时间安排：2035 年 4 月-2040 年 1 月

修复内容：本阶段为矿山闭坑治理期，对闭坑场地、工业场地等进行拆除治理、植被恢复等工作；加强监测管护，尽快达到预期修复目标。

复垦目标：露天采场区域复垦土地面积 3.1813hm²，其中复垦旱地 2.8485hm²，复垦其他草地 0.3328hm²；工业场地区域复垦土地面积 2.5430hm²，复垦为乔木林地；办公生活区复垦乔木林地面积 0.0653hm²。

主要工程量：将工业场地区域、办公生活区地面构筑物拆除，共拆除砌体拆除 857.00m³、混凝土（无筋）构建拆除 130.60m³，设备设施拆除 1020.00m³，拆除废渣清理 334.60m³，地表清理 2543.0m³，场地平整 14242.50m³，耕地覆土 17091m³、耕地土壤培肥 5.6970hm²，林地覆土 13041.50m³、林地土壤培肥 2.6083hm²，其他草地土壤培肥 0.0279hm²（栽植穴面积），栽植乔木 3188 株、栽植灌木 3188 株、栽植爬藤 3105 株、撒播草籽 2.6083hm²。保苗用水采用水泵抽水灌溉，后期植被生长主要为大气降水，布设监测点 9 个，监测 5 年，管护 3 年。

生态修复工程投资：静态 142.97 万元，动态 180.50 万元；

（三）测算工程量

该矿山修复工程量详见下表：

序号	分项工程	单位	本方案设计修复单元分项工程量			
			合计	露天采场 修复区	工业场地修 复区	办公生活 修复区
一	地质环境治理工程					
1	清理工程					
(1)	削坡减载工程					
	石方开挖	m ³	580	580.00		
2	疏排导工程					
(1)	截排水沟	m	1258	1258		
	土方开挖	m ³	2556.16	2556.16		
	浆砌块石沟底	m ³	226.44	226.44		
	浆砌块石沟壁	m ³	754.8	754.8		
	平面砂浆抹面	m ²	754.8	754.8		
	立面砂浆抹面	m ²	1761.2	1761.2		
3	防护工程					
	平台外缘挡土墙砌筑	m ³	580.7	580.7		
	临时表土堆场砂土袋拦挡	m ³	202.5	202.5		
	塑料膜加盖表土	m ²	5903	5903		
二	地形地貌重塑工程					
1	拆除工程					
(1)	建构筑物拆除					
	砌体拆除	m ³	857		204	653
	混凝土（无筋）构建拆除	m ³	130.6			130.6
	设备设施拆除	m ³	1020		1020	
(2)	地表废石（渣）清运					
	拆除废渣清理	m ³	334.6		204	130.6
	地表清理	m ³	2543		2543	
2	地表整治工程					
(1)	场地平整					
	土方回填	m ³	14242.5	14242.50	0	0
三	土壤重构工程					
1	表层土壤保护工程					
(1)	表土保护					
	表土剥离	m ³	44000	44000	0	0
2	土壤修复工程					
(1)	耕地修复					

	表土回覆	m ³	17091	17091.00	0	
	土地翻耕	hm ²	2.8485	2.8485	0	
(2)	林地修复					
	表土回覆	m ³	29589	16547.5	12715	326.5
3	土壤地力提升工程					
(1)	土壤培肥					
	耕地撒播光叶紫花苕	hm ²	5.697	5.697		
	耕地人工施商品有机肥	hm ²	5.697	5.697		
	林地人工施商品有机肥	hm ²	5.9178	3.3095	2.5430	0.0653
	草地人工施商品有机肥	hm ²	0.23	0.23	0	0
四	植被重建工程					
1	植被恢复工程					
(1)	栽植乔(灌)木					
	栽植乔木(1:1种植西南桦、旱冬瓜)	株	7232	4044	3108	80
	栽植灌木(1:1种植马桑、火棘)	株	7232	4044	3108	80
(2)	栽植藤本植物					
	种植爬藤植物(1:1种植爬山虎和葛藤)	株	25550	25550	0	
(3)	撒播草籽					
	混合撒播狗牙根和白三叶草籽	hm ²	5.9178	3.3095	2.543	0.0653
五	配套工程					
1	水工建筑物					
(1)	涵洞	m	10	10		
	土方开挖	m ³	19.8	19.8		
	预应力混凝土排水管安装(直径800mm)	m	10	10		
	土方回填	m ³	14.776	14.776		
2	道路工程					
(1)	田间道路面	m	95	95		
	天然砂砾石路面	m ²	459	459.00		
六	其他工程					
1	围栏					

	防护围栏安装	m	1220	1220		
2	标识牌					
	警示牌	块	9	7	2	0
3	监测点	个	8	5	2	1
4	管护面积	hm ²	11.6652	9.0569	2.543	0.0653

六、经费估算及资金来源

（一）经费估算

本方案复垦修复总投资 491.93 万元，其中，工程施工费为 236.19 万元，占总费用的 48.01%；设备费为 0.24 万元，占总费用的 0.05%；其他费用为 74.96 万元，占总费用的 15.24%；监测与管护费为 87.52 万元，占总费用的 17.79%；预备费为 93.02 万元，占总费用的 18.91%。该项目修复估算总费用统计如表 6-24 所示，拟修复面积为 11.6652hm²（合 174.978 亩），单位面积静态投资为 2.4015 万元/亩，单位面积动态投资为 2.8114 万元/亩。修复各项费用估算详见附表。

矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占比（%）
一	工程施工费	236.19	48.01%
二	设备费	0.24	0.05%
三	其他费用	74.96	15.24%
四	监测与管护费	87.52	17.79%
（一）	监测费	60.50	12.30%
（二）	管护费	27.02	5.49%
五	预备费	93.02	18.91%
（一）	基本预备费	9.34	1.90%
（二）	价差预备费	71.72	14.58%
（三）	风险金	11.96	2.43%
静态总投资合计		420.21	85.42%
动态总投资合计		491.93	100.00%
静态亩均投资		2.4015 万元/亩	
动态亩均投资		2.8114 万元/亩	

（二）资金的来源

“谁开发，谁保护、谁破坏，谁修复”，本矿区生态修复费用由陇川县黄金时代石业有限公司全部承担，陇川县黄金时代石业有限公司应当按照规定足额提取矿区生态修复费用，专门用于矿区生态修复，矿区生态修复费用计入成本。陇川县黄金时代石业有限公司应积极筹措资金，设立专门账户，专人管理，做到专款专用，费用不足的，要及时足额追加投资，确保矿区生态修复工作的顺利进行。

（三）资金预存

本方案服务年限即为矿山剩余生产服务年限 9.75 年+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限 4.0 年，共计 13.75 年，即 2026 年 4 月~2040 年 1 月。本矿山属矿山生产服务年限在 5 年以上，其生态修复费用应当在 2035 年底存储完毕，且第一次预存费用不得少于 84.05 元(即 420.21 万元×20%)。该矿山已设立了对公活期存款账户并缴存了土地复垦费用，缴存额为 764200.00 元，因矿业权人未进行过生态修复工作，故矿山对公活期存款账户余额 764200.00 元将作为本方案生态修复费用使用。所以矿山已预存生态修复金额 764200.00 元。矿区生态修复工作资金预存及计划安排如表所示。

矿区生态修复工作资金预存安排表

分期	存储时间	存储金额 (万元)	占总投资 的比例	备注	
第一阶段	第 1 期	公示结束后 30 日内	84.05	17.09%	已预存生态修复金额 76.42 万元，可用于第一期预存资金，本期仅需补缴 7.63 万元。
	第 2 期	2027 年 12 月 30 日前	45.32	9.21%	
	第 3 期	2028 年 12 月 30 日前	45.32	9.21%	
	第 4 期	2029 年 12 月 30 日前	45.32	9.21%	
	第 5 期	2030 年 12 月 30 日前	45.32	9.21%	
	小计		265.33	53.94%	
第二阶段	第 6 期	2031 年 12 月 30 日前	45.32	9.21%	
	第 7 期	2032 年 12 月 30 日前	45.32	9.21%	
	第 8 期	2033 年 12 月 30 日前	45.32	9.21%	
	第 9 期	2034 年 12 月 30 日前	45.32	9.21%	
	第 10 期	2035 年 12 月 30 日前	45.32	9.21%	
小计		226.6	46.06%		
合计		491.93	100.00%		

采矿权人应积极预存生态修复费用，在矿山开采中严格遵循“边开采，边治理，边恢复、边绿化复垦”，以建设绿色矿山为目标。

根据《土地复垦条例实施办法》(自然资源部第 2 次部务会议)(2019 年 7 月)第二十一条规定“土地复垦义务人应当按照土地复垦方案确定的工作计划和土地复垦费用使用计划，向损毁土地所在地县级自然资源主管部门申请出具土地复垦费用支取通知书。县级自然资源主管部门应当在七日内出具土地复垦费用支取通知书。土地复垦义务人凭土地复垦费用支取通知书，从土地复垦费用专门账户中支取土地复垦费用，专项用于土地复垦。”矿业权人完成部分恢复治理工作后，可进行阶段验收工作，向上级主管部门提交验收申请，验收通过后依

据完成工程量申请提取生态修复费用。提取的生态修复费用用于下一阶段的生态修复工作，形成资金良性循环使用，减轻企业资金压力，提高企业复垦积极性和实际可操作性。

第三部分 结 论

1、根据《云南省陇川县景罕镇状左建筑用片麻岩矿开采方案（2025年）》，矿山采用露天开采，矿山生产服务年限为9.75年（2026年4月-2036年1月），本方案服务年限即为矿山剩余生产服务年限9.75年+采矿权到期后的生态修复工程实施及后期管护期限4.0年（第1年全面复垦，第2、3、4年监测管护），共计13.75年，即2026年4月~2040年1月。

2、该矿山建设及运行总损毁土地面积为 12.0121hm²，损毁土地类型为旱地、果园、乔木林地、竹林地、采矿用地、公路用地、农村道路。露天采场损毁土地方式为挖损，损毁土地程度为重度，工业场地损毁土地方式为压占，损毁土地程度为重度，办公生活区损毁土地方式为压占，损毁土地程度为中度。

3、该矿山需修复面积 11.6652hm²，修复方向为旱地、乔木林地、和其他草地，矿山复垦修复率达 97.11%。

4、该矿山生态修复工程措施有：危岩（边坡）清理、围栏警示、表土剥离、场地清理、覆表土、修建截排水沟、植树种草及监测管护措施等。共设置 8 个监测点，监测 13.75 年，植被管护期 3 年。

5、本方案复垦修复总投资 491.93 万元，其中，工程施工费为 236.19 万元，占总费用的 48.01%；设备费为 0.24 万元，占总费用的 0.05%；其他费用为 74.96 万元，占总费用的 15.24%；监测与管护费为 87.52 万元，占总费用的 17.79%；预备费为 93.02 万元，占总费用的 18.91%。