

勐腊县龙巴河铜矿有限公司龙巴河铜矿
矿区生态修复方案
公示稿

勐腊县龙巴河铜矿有限公司

2026年9月



第一部分 前言

一、编制目的

（一）任务的由来

勐腊县龙巴河铜矿有限公司龙巴河铜矿（下文简称“龙巴河铜矿”），现持有采矿许可证号：C5300002009103120043938，采矿权人勐腊县龙巴河铜矿有限公司，开采矿种为铜矿，开采方式为地下开采，生产规模 3 万吨/年，矿区面积 0.447km²，开采深度：1125m~920m。采矿证有效期限为 2009 年 10 月 15 日至 2014 年 10 月 15 日（已经过期）。

矿山在办理采矿权延续时经矿业权规划审查，该矿权部分占用生态保护红线及基本农田保护区，为避让，矿权人申请对采矿权面积进行缩减，西双版纳州自然资源和规划局联合出具审查意见，证明避让后的矿权范围符合政策规定，避让生态红线及基本农田保护区缩减后矿区面积为 0.4245km²。经现场调查核实，缩减区域不涉及采矿活动，现状未造成土地损毁，矿山开采在缩减区域无巷道及开拓工程布置，预测不会对缩减区域造成土地损毁。为办理采矿权的延续及变更手续，勐腊县龙巴河铜矿有限公司委托相关资质单位先后完成了《云南省勐腊县龙巴河铜矿资源储量核实报告（2019 年）》、《勐腊县龙巴河铜矿有限公司龙巴河铜矿矿产资源开发利用方案》，设计产品方案为铜矿石原矿，不涉及选矿厂和尾矿库，开采矿石直接外销。

由于采矿权范围缩减，现矿山为申请办理采矿许可证延续及变更登记相关手续提供相应依据，同时合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，根据《自然资源部办公厅关于做好（矿产资源法）实施过渡内矿区生态修

复方案编制评审有关工作的通知》（自然资办函〔2025〕2043号）和《云南省自然资源厅办公室关于落实〈矿产资源法〉实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审工作有关事项的通知》（2025年11月3日）等相关文件的精神，矿山在申请采矿权延续及变更时，应当编制矿区生态修复方案。因此，勐腊县龙巴河铜矿有限公司委托云南烨地科技有限公司编制《勐腊县龙巴河铜矿有限公司龙巴河铜矿矿区生态修复方案》。

本方案不代替相关工程勘查、工程设计等，不包含地质灾害、水土流失、环境污染、固体废物利用等治理工程部署内容。

（二）编制目的

本方案编制目的主要是通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑各阶段的矿区生态修复方案；修复矿区受损生态系统，提升区域植被覆盖度，减少水土流失，保障周边居民生产生活安全，改善人居环境，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响；为矿山企业实施矿区生态修复提供技术支撑；为自然资源主管部门对矿区生态修复的 implementation、监督检查、验收、提取生态修复费用提供依据；明确矿山企业对生态修复的主体责任和义务，推动落实“边开采、边修复”，促进资源开发与生态保护相协调，推动矿山的绿色可持续发展。

（三）编制情形

本矿山为变更矿山（缩小矿区范围），根据相关文件的要求，矿山在申请采矿权变更时，应当编制矿区生态修复方案。

二、服务年限

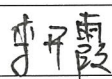
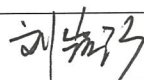
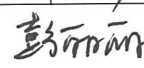
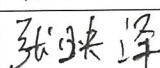
根据 2019 年 12 月备案的《开发利用方案》，矿山设计服务年限为 48 年 2 个月，2014 年 10 月 15 日至今矿山一直处于停产未开采状态（详见停产证明），截止 2026 年 9 月（基准年限），矿山剩余生产服务年限为 48 年 2 个月。根据自然资源主管部门的规定，该矿权拟申请的采矿权有效期限为 10 年。依据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》要求，确定本《矿区生态修复方案》服务年限为 14 年（拟申请采矿权有效年限为 10 年+生态修复工程实施期 1 年+后期管护期 3 年），即 2026 年 9 月至 2040 年 9 月。

龙巴河铜矿矿区生态修复方案服务年限划分表

编号	阶段	年份	年度
1	拟申请采权有效期限	10 年	2026 年 9 月—2036 年 9 月
2	生态修复工程实施期	1 年	2036 年 9 月—2037 年 9 月
3	管护期	3 年	2037 年 9 月—2040 年 9 月
合计		14 年	-

在方案服务年限内，涉及用地（含用林用草）范围、使用期限、损毁类型等发生变化的，采矿权人应当于取得相关用地（用林用草）批准文件之日起半年内，对方案进行修编；涉及采矿许可证延续及开采方案重大调整的，应当重新编制方案；若矿业权发生变更，应保证生态修复义务相应变更与接续。

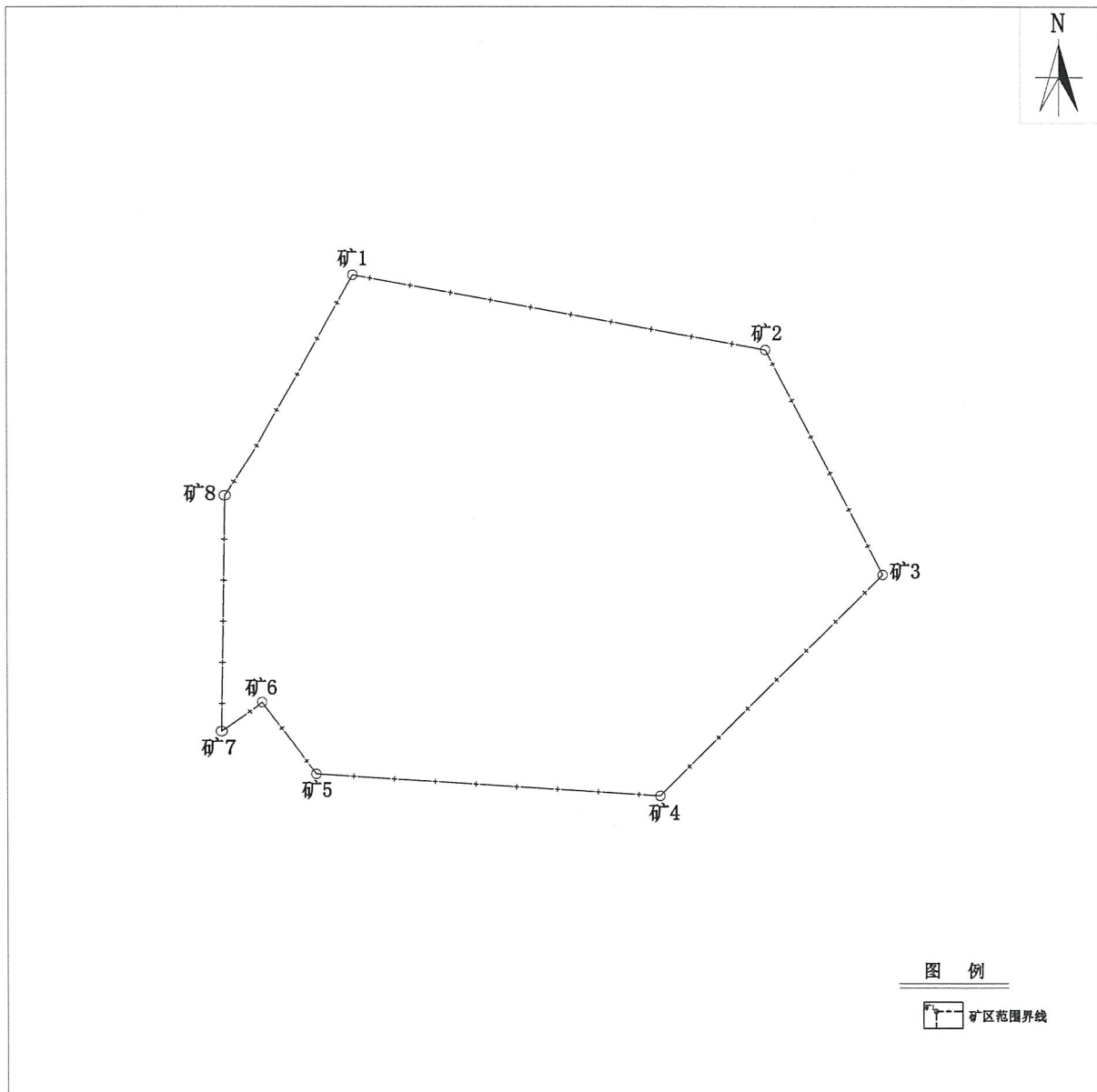
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采矿权人信息	采矿权人名称	勐腊县龙巴河铜矿有限公司		
	统一信息代码	91532823781690568L	联系人	赵建民
	联系地址	云南省西双版纳傣族自治州勐腊县瑶区乡龙巴河小寨		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	10 年
			采矿权面积	0.4245km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C5300002009103120043938	开采主要矿种	铜矿
	开采方式	地下开采	其他矿种	无
	方案编制情形	☐ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☒ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主要矿种 ☒ 延续 ☐ 其他		
方案服务年限	14 年（2026 年 9 月～2040 年 9 月）			
方案编制单位信息	单位名称	云南烨地科技有限公司		
	统一社会信用代码	91530112594562624H	联系人	李开霞
	联系地址	云南省昆明市五华区普吉街道办事处大塘路与科普路交叉口 海豚湾 9 幢 14 层 01 号		
	编制负责人			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	李开霞	测绘工程	高级工程师	
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	刘凯强	国土整治与生态修复	工程师	
	彭丽丽	地质	工程师	
	范凯	地质	助理工程师	
	张映泽	国土空间规划	助理工程师	

一、基本情况

1、采矿权范围

龙巴河铜矿矿区范围由 8 个拐点坐标圈定，矿区面积 0.4245km²，开采标高 1125m～920m，开采矿种铜矿，开采方式为地下开采，生产规模 3 万吨/年。本矿权周边无其他采矿权分布。



龙巴河铜矿矿区范围示意图

2、期限

勐腊县龙巴河铜矿有限公司龙巴河铜矿现持采矿许可证号：C5300002009103120043938，采矿权人：勐腊县龙巴河铜矿有限公司，有效期限为2009年10月15日至2014年10月15日。目前正在办理采矿权延续手续，拟申请采矿权有效期限10年（2026年9月至2036年9月）。

3、地理位置

龙巴河铜矿位于勐腊县350°方向，平距30km，行政区划隶属勐腊县瑶区瑶族乡黄连山村管辖。矿区到瑶区乡政府10km有碎石路面公路相通，从瑶区乡到勐腊县有45km柏油路面公路相通；勐腊县城至昆明全程为高速公路，运距约650km，矿区至昆明公路全程705km，全线可通重型卡车，矿区及周边交通较方便。

4、方案重编、修编情况

本矿山为采矿权延续，首次编制《矿区生态修复方案》，无重编、修编情况。

二、矿区基础调查

（一）矿区自然条件

1、矿区所在的流域地形地貌

矿区位于勐腊县北部，龙巴河北侧斜坡上，地势总体北部高南部低，区内最高点位于东北部山包，海拔标高1188m，最低点位于矿区东南部龙巴河河谷，海拔标高900m（为矿区最低侵蚀基准面），相对高差288m。矿区地形中等切割，坡度一般10-25°，局部大于35°，属中切割中山地貌，地形地貌条件复杂。

2、水文气象条件

（1）水文

矿区范围内无河流分布，矿区外南部发育有龙巴河。

龙巴河：分布于矿区外南部约70-120m处，发源于矿区外西南部顶板梁子，由西南向东北径流，流经矿区南部后，转向东南，经苗新寨、瑶区瑶族乡后、在纳卓村东侧汇入南腊河，全长26.8km，流域面积22.9km²，河道平均比降约34.3‰，为常年流水河流，流量13-523L/s，为当地农业灌溉的水源之一。矿区内地表水为C₁冲沟，由北向南汇入龙巴河，为龙巴河右岸小支沟。

（2）气象

矿区属亚热带季风气候，立体气候特征明显，冬无严寒，夏无酷暑。年平均气温18.9

℃，最高 40℃，最低 10℃；年降雨量 1291.2-1943.9mm，日最大 120mm，雨季集中在 5~10 月；年蒸发量 2632.8mm，年绝对湿度 222.7 毫巴，年相对湿度 96.6%，年最多风向东、南东。

3、土壤状况

矿区处于县域赤红壤垂直分布带，局部沟谷阴坡伴生山地黄壤，土壤整体近中性、中性偏酸；根据矿区土壤检测报告，区内土壤 pH 值 5.54；土层以中厚层为主，原生林地土层平均厚度约 75cm，表层 8~12cm 为腐殖质层，枯枝落叶分解充分，有机质含量丰富。土壤自然肥力整体中等偏上，林地表层腐殖质层养分、土壤微生物丰度显著高于底土层，微生物活性强，土壤保水保肥、养分转化生态功能优良。林地腐殖层土壤氮素供给充足、磷活化程度高、胶体保钾能力突出，微生物群落总量丰富、菌根真菌发育良好。

4、植被状况

矿区位于勐腊县瑶区瑶族乡黄连山村龙巴河北侧斜坡，根据现场调查，矿区地表植被按受采矿干扰程度划分为未受扰动原生自然植被区、传统人工植被区、采矿扰动次生植被区 3 个类型斑块，各斑块空间分异明显，植被生长发育与山地赤红壤、暖湿山地气候适配性良好。

未受扰动原生自然植被区为矿区生态基底，以热带山地雨林、南亚热带季风常绿阔叶林为主体，群落乔 灌 草 藤本 附生植物五层结构完整，是矿区生态系统核心。乔木层以乡土阔叶区域原生地带性植被以热带山地雨林、季风常绿阔叶林为主体，干热山脊零星散生思茅松次生林，优势乔木有滇青冈、旱冬瓜，成片连续分布于矿区未开挖山体，林分郁闭度高，林木保存完整，兼具经济与生态防护功能；灌木层以野桐、悬钩子、黄竹幼丛为主，集中分布于林缘、坡脚、沟谷地带，耐贫瘠、固土护坡能力强；草本层以蕨类、白茅、芒草、野芭蕉等植物为主，林下草本盖度较高，地表枯枝落叶腐殖层发育较好。

传统人工植被区主要为橡胶人工林，沿矿区河谷坡地零散分布，为当地传统经济林木，乔木长势良好，群落结构简单，林下灌木、草本发育中等。

采矿扰动次生植被区主要分布于既有开挖边坡、渣土堆存区域，原生植被遭到剥离破坏，原有群落结构解体，仅残存少量先锋灌草；渣土扰动地块大量滋生飞机草、紫茎泽兰等外来入侵草本，原生乡土草本占比极低，地表植被覆盖差，土壤裸露，水土流失风险突出。

（二）社会经济概况

矿区属勐腊县瑶区瑶族乡黄连山村民委员会管辖，乡镇、村委会人口、聚落及社会经济概况叙述如下：

1、瑶区瑶族乡

西双版纳唯一瑶族乡，勐腊县中部山区；北接易武镇、东连勐伴镇、西临关累镇、南靠勐腊县城，乡政府驻沙仁村光明寨，距勐腊县城 35 公里，距景洪市区约 199 公里；全域 464.2 平方公里，西北高、东南低，平均海拔 1300 米；南亚热带雨林气候，雨水充沛、常年多雾，森林覆盖率极高，拥有南腊河、南贡河等 30 余条溪流，国有林、自然保护区超 296 平方公里；4 个行政村：沙仁村、纳卓村、新山村、黄连山村，合计 33 个村民小组；户籍总人口约 9200 人，农业人口占绝大多数；共 13 个民族，少数民族占比 90% 以上，瑶族人口占全乡近 60%，为主体民族，搭配哈尼、傣、彝、汉族混居。特色民族节日：瑶族盘王节、哈尼嘎汤帕、傣族泼水节、彝族二月八，是当地文旅核心民俗资源。耕地总面积约 3.12 万亩，全乡人均耕地 2.2 - 2.4 亩，山地多、坝区少，耕地分散；林地 56.3 万亩，橡胶林、古树茶园、林下药材为核心山林资源；矿产：境内蕴藏铁、铅锌、铜、煤等矿藏，严控粗放开采，以生态保护为先。主产水稻、玉米保障自给；经济果蔬：百香果、人参果、西瓜、竹笋、林下野生菌、林下养蜂。

2、黄连山村民委员会

黄连山村地处瑶区瑶族乡东北部，距乡政府 13 公里，勐腊县城 52 公里；国土总面积 107.41 平方公里，平均海拔约 1200 米，亚热带雨林气候，降雨充沛、云雾多，古树茶生长条件优越；下辖 7 个村民小组，包括苗旧、八家、龙巴小寨、大山村、老百寨等；主要种植橡胶、茶叶、甘蔗、玉米、水稻、砂仁、西蕃莲等作物，村内注册有多个农业经营主体，如“勐腊杨家新橡胶园”“勐腊进松种植园”；2024 年，黄连山铅锌多金属矿详查探矿权完成转让，勘查面积 4.32 平方千米，由勐腊县黄连山矿业有限公司承接，矿业成为新兴产业方向；农民收入主要来源于种植业、林业、畜牧业及政策兜底保障。已实现通水、通电、通路、通电视、通电话，但部分村内道路、排水设施仍有待完善。

瑶区瑶族乡黄连山村主要社会经济情况表（2023~2025）

年份	村庄名称	总人口 (人)	农业人 口(人)	耕地 (亩)	人均耕 地(亩)	全年粮 食总产 量(万 吨)	农民人 均纯收 入(元)
2023 年	瑶区瑶族乡黄连山村	1353	1353	9458	6.99	0.1172	17260
2024 年	瑶区瑶族乡黄连山村	1353	1353	9458	6.99	0.1173	17550
2025 年	瑶区瑶族乡黄连山村	1351	1351	9458	7.00	0.1175	18030

（三）矿山生产建设情况

矿山为已建矿山，地面工程设施场地较完善，已建有 7 个坑口（PD2、PD4、PD6、PD7、PD8、PD15、PD16）及场地、矿部、生活区、附属设施区、炸药库、原有废石场及矿山道路。

根据《开发利用方案》，已建设施 PD2、PD4、PD7、PD15、PD16 坑口及场地不再使用，原有废石场不再使用，其他设施场地均利用。同时设计新建 1046m 中段坑口及场地、1 号-3 号回风井场地、废石场、高位水池及矿山道路。

矿山地面工程设施布局简表

工程	设施名称	占地面 积(hm ²)	基本情况	备注
已建 工程	PD2 坑口及场地	0.0172	位于矿区西部乡村道路旁，场内原建有 PD2 坑口（坑口现状已简单封闭），坑口一带已进行了简单整平，以挖方为主，边坡高度 1.0-3.0m，现状稳定，无垮塌滑坡迹象。场内无建筑物，无废石土堆积。	不再 使用
	PD4 坑口及场地	0.0149	位于矿区中南部矿山道路旁，场内原建有 PD4 坑口（坑口现状已简单封闭，被植被掩盖），坑口场地已进行了简单整平，以挖方为主，边坡高度 2.0-3.5m，现状稳定，场内植被自然恢复较好，无垮塌滑坡迹象。场内无建筑物，无废石土堆积。	不再 使用
	PD6 坑口及场地	0.2308	位于矿区中东部，场地北侧原建有 PD6、PD7 坑口（现状坑口多被植被掩盖），场地已进行了简单整平，以挖方为主，形成的边坡高度 2.0-5.0m，坡体已自然生长灌草，总体稳定，无垮塌滑坡迹象。场地东南侧、西南侧分别建有空压机房和机修房，均为单层砖瓦结构房。坑口西南侧为原矿堆场，现状无矿石堆存。场内无废石土堆积。PD7 坑口今后不再使用，PD6 坑口利用为 996m 中段主平硐。	利用
	PD8 坑口及场地	0.0172	位于矿区东南部 C ₁ 冲沟左岸，场内原建有 PD8 坑口（坑口现状已被植被掩盖），坑口场地已进行了简单整平，以挖方为主，边坡高度 1.0-2.0m，现状稳定，场内植被自然恢复较好，无垮塌滑坡迹象。场内无建筑物，无废石土堆积。PD8 坑口利用为 961m 中段主平硐。	利用
	PD15 坑口及场 地	0.0102	位于矿区西南部乡村道路旁，场内原建有 PD15 坑口（坑口现状已被植被掩盖），坑口一带已进行了简单整平，以挖方为主，形成的边坡高度 2.0-3.5m，	不再 使用

			坡体已自然生长灌草, 现状稳定, 无垮塌滑坡迹象。场内无建筑物, 无废石土堆积。	
	PD16 坑口及场地	0.0602	位于矿区外东南部 C ₁ 冲沟右岸, 场内原建有 PD16 坑口 (坑口现状已被植被掩盖), 坑口一带已进行了简单整平, 以挖方为主, 边坡高度 1.0-2.5m, 现状稳定, 场内植被自然恢复较好, 无垮塌滑坡迹象。场内无建筑物, 无废石土堆积。	不再使用
	矿部	0.1584	位于矿区东南部 C ₁ 冲沟右岸, 主要建有矿部、值班室等建筑房屋, 为单层砖混结构房。场地已分台进行整平, 以挖方为主, 边坡高度 1.0-2.0m, 坡体已自然生长了灌草, 现状稳定, 无垮塌滑坡迹象。	利用
	生活区	0.0943	位于矿区东南部矿部南侧, 主要建有宿舍、浴室、厕所等建筑房屋, 为单层砖混结构房。场地已进行简单整平, 以挖方为主, 边坡高度 1.0-2.5m, 坡体已自然生长了灌草, 现状稳定, 无垮塌滑坡迹象。	利用
	附属设施区	0.1343	位于矿区中东部乡村道路旁, 主要建有仓库、材料房等建筑房屋, 均为单层砖混结构房。场地原整平以挖方为主, 边坡高度 1.0-2.0m, 坡体已自然生长了灌草, 现状稳定, 无垮塌滑坡迹象。	利用
	炸药库	0.0335	位于矿区东南部乡村道路旁, 主要由炸药库、雷管库及围墙组成, 为单层砖混结构房, 围墙为砖砌结构, 墙高约 2m。场地原整平以挖方为主, 边坡高度 2.0-3.0m, 坡体已自然生长了灌草, 现状稳定, 无垮塌滑坡迹象。	利用
	矿山道路	0.7327	长约 1544m, 路宽 4-8m, 为碎石路面, 已连接各坑口场地及矿部, 道路在修建时以挖方为主, 开挖边坡高度 1.0-4.0m, 坡度 40-60°, 边坡现状总体稳定, 无垮塌及滑坡迹象。	利用
	原有废石场	0.1754	位于矿区中东部 PD6 坑口及场地下部, 占地面积 0.1754hm ² , 目前废石土堆放标高 985m-995m, 最大堆高 10m, 边坡角 25°, 总堆方量约 1.58 万 m ³ 。堆积物结构松散欠稳定, 局部有小垮塌现象, 形成弃渣边坡 BW ₁ 。该场地已废弃。	不再使用
新建工程	1046m 中段坑口及场地	0.0241	拟建于矿区中东部, 主要布置 1046m 中段坑口及配电房、空压机房等设施。硐口标高 1046m, 方位 86°。	新建
	1 号回风井场地	0.0169	拟建于矿区西部, 主要布置 1 号回风井及配电房、风机房等设施。井口标高 1050m, 方位 145°。	新建
	2 号回风井场地	0.0386	拟建于矿区西部, 主要布置 2 号回风井及配电房、风机房等设施。井口标高 1074m, 方位 145°。	新建
	3 号回风井场地	0.0431	拟建于矿区东部, 主要布置 3 号回风井及配电房、风机房等设施。井口标高 1054m, 方位 153°。	新建
	废石场	0.8706	拟建于矿界拐点 4 西侧一谷地处, 设计堆放标高 930m-970m, 分二个平台堆放 (950m、970m), 平台高度 20m, 总堆高 40m, 容积 5.29 万 m ³ , 边坡角 35°。开发利用方案设计在场地下部修建拦渣坝拦挡, 上部及外围修建截水沟、台阶内侧设置排水沟排水。	新建
	高位水池	0.0100	拟建于矿区东部 1025m 标高处, 设计容积 100m ³ , 采用混凝土结构。用于开采期矿山生产用水点供水。	新建
	矿山道路	0.7869	长约 1619m, 路宽 4-8m, 主要连接 1046m 中段坑口场地、回风井场地及废石场。	新建

(四) 地质环境现状

1、地层

矿区内出露地层主要为第四系残坡积层 (Q_4^{edl})、冲洪积层 (Q_4^{apl}) 及侏罗系中统小桥组 (J_2x)。

2、地质构造

矿区位于梭山脚—冷山梁子倒转向斜的北倾伏端之东翼,处于勐宽—曼木树逆断裂与凉山—梭山脚新寨断裂交汇处之西南部,矿区内出现两条近东西向的断裂 F_1 和 F_2 ,现对断层分述如下:

F_1 断裂:位于矿区中部,近东西走向,长大于 700m (断裂向东、西延伸均未控制完),断裂走向 $80-95^\circ$, 总体倾向 357° , 倾角 72° , 破碎带宽 1.1-28.69m, 破碎带由泥质角砾岩、糜棱岩、铅锌矿化和辉铜矿化体组成,该断裂是区内最主要的导矿和贮矿构造, V_1 主矿体即产于该断裂中。

F_2 逆断裂:位于矿区东北部,近东西走向,长大于 700m (断裂向东西两边延伸尚未控制),总体倾向 359° , 倾角 80° , 局部出现反倾,破碎带宽 0.44-3.89m, 破碎带由泥质角砾岩、糜棱岩、铅锌矿化和辉铜矿化体组成,该断裂是区内主要的导矿和储矿构造之一, V_2 主矿体即产于该断裂中。

综上所述,矿区地质构造复杂程度中等。

3、水文地质

矿区地处龙巴河北部斜坡地带,为中山中切割地貌。地下水类型主要有第四系松散堆积层孔隙含水层及碎屑岩类裂隙含水层,矿区是以裂隙含水层直接充水为主的矿床,主要矿体位于当地侵蚀基准面以上,地形有利于自然排水,主要充水含水层富水性为弱,大气降水是矿区的补给源。区内断裂构造及层间破碎带发育,断层破碎带具中等含水性,对矿床充水有一定影响。原有坑口水量 $1.07\sim 2.7L/s$,水量较小。综上,矿区水文地质条件复杂程度中等。

4、工程地质

矿区内地层划分为 2 个工程地质岩组,以较软-较坚硬岩组为主。地质构造发育 F_1 、 F_2 断裂,对矿体开采有一定影响,在破碎带附近易产生滑坡及崩塌。矿体及顶底板围岩稳固性中等,泥岩段稳固性较差。原有坑道围岩稳固性一般。不良地质现象主要表现为冲沟及岩体风化作用,可能转变为地质灾害及工程地质问题。综上,矿区工程地质条件复杂程度中等。

5、不良地质现象

根据野外调查，调查区内不良地质作用主要为岩体风化作用及冲沟。

①岩体风化作用

矿区矿体岩性为砂泥岩组成，由于构造和地质作用，岩石风化不均匀，地表岩石风化强烈，全风化带呈土状、粒状和碎块状，厚度因地形变化不同，一般 0-3m；强风化带风化裂隙发育，岩体破碎呈碎块状，厚度约 3-5m。中风化带风化裂隙较发育，岩体呈块状，裂隙中常见粘土充填，厚度约在 8-15m。风化基岩裂隙发育，岩石破碎，开挖后形成的边坡稳定性差，在降雨及人工扰动情况下易产生垮塌、滑坡及不均匀沉降，在坑道掘进时容易垮塌，须进行支护。

②冲沟

C₁ 冲沟：位于矿区中东部，平面形态呈曲线型。由西北—东南—南向展布，在区外南部汇入龙巴河，全长约 1.06km，分布标高 904m-1170m，高差 266m，纵坡降约 25.1%，汇水面积约 0.39km²。沟谷横断面呈“V”型，沟底宽 2m-18m，中等切割，切深 3.0-8.0m，两岸坡总体坡度 15~32°。流域沿线坡体植被较发育，覆盖率 65%，以乔木及灌木为主，沿线沟底植被以杂草为主，无堆积物。流域范围出露地层主要为第四系残坡积层（Q₄^{edl}）含碎石粘土、第四系冲洪积层（Q₄^{apl}）砂砾石、砂砾质粘土及侏罗系中统小红桥组上段（J₂x²）长石石英砂岩夹粉砂质泥岩、泥岩、粉砂岩，局部基岩出露。冲沟溯源侵蚀作用总体较弱，两岸沟壁现状基本稳定，未见滑坡、崩塌等地质灾害分布，历史上也未发生过泥石流等灾害，属较稳定冲沟。该冲沟为季节性冲沟，调查时沟内无水流，雨季有短暂水流，流量 11.2L/s。根据现场调查，冲沟沿线本矿山开采工程设施场地分布较多，冲沟在通过 PD6 坑口及场地段、原有废石场段、道路段已经修建了暗涵措施，采用暗涵通过各场地，中下段则从 PD8 坑口及场地、矿部、生活区、PD16 坑口及场地的旁侧通过，沟道与各场地的高差约 1-5m。

（五）土地损毁与复垦现状

本矿区已损毁土地面积为 1.6791hm²，其中橡胶园 0.4521hm²、乔木林地 0.3196hm²、其他草地 0.0151hm²、采矿用地 0.4078hm²、农村道路 0.4845hm²，主要为矿部、生活区、附属设施区、炸药库、已有矿山道路、PD2 坑口及场地、PD4 坑口及场地、PD6 坑口及场地、PD8 坑口及场地、PD15 坑口及场地、PD16 坑口及场地、原有废石场，损毁土地的方式为压占，损毁程度为轻度至中度。拟损毁土地面积为 17.0909hm²，其中旱地 0.0700hm²、果园 5.5089hm²、橡胶园 1.2296hm²、乔木林地 8.2269hm²、其他林地 1.3128hm²、

农村宅基地 0.0243hm²、公路用地 0.1133hm²、农村道路 0.4702hm²、坑塘水面 0.0489hm²、设施农用地 0.0860hm²，主要为高位水池、规划表土堆场、拟建矿山道路、1046m 中段坑口及场地、1 号回风井场地、2 号回风井场地、3 号回风井场地、拟建废石场、预测地表移动变形区，损毁土地的方式为压占、塌陷，损毁程度为轻度至重度。

（六）生态状况

矿区植被分布未表现出明显的垂直地带性规律，矿区周围以乔木经济林、天然阔叶林为主。作业区以草丛及马桑等杂灌丛为主，呈斑块状镶嵌于人为活动迹地及自然植被之间。结合遥感卫星影像图判读及实地调查，按《云南植被》分类原则，矿区内自然植被共记录 4 个植被型、4 个植被亚型、12 个群系。

矿区的主要植被类型包括季风常绿阔叶林、热性山地针叶林、干热山地次生灌丛、热带山地荒坡草丛、热带亚热带人工经济林 5 个植被亚型；滇青冈林、旱冬瓜林、思茅松林、黄荆灌丛、马桑灌丛、紫珠灌丛、野桐灌丛、扭黄茅草丛、白茅草丛、芒萁草丛、橡胶林、核桃林、香蕉林 14 个群落类型。

矿区分布有外来入侵植物，其中紫茎泽兰分布范围最广、危害程度最高。入侵草本适应贫瘠矿化渣土、酸性退化赤红壤，繁殖速度极快，可短时间在裸坡形成单优草本群落，挤压、挤占原生乡土草本生存空间，大幅降低坡面原生植被自然恢复效率，是矿山生态修复过程中需要重点清理、持续管控的入侵物种。矿区周边零散分布村寨，人为干扰人为活动、放牧等。矿区现有动物为陆栖脊椎动物种类，以中小型兽类、山地鸟类、两栖爬行类为主。

依据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021），在卫星遥感影像解译的基础上，结合实地调查结果，综合分析后对项目区生态系统类型进行分类，将矿区生态系统类型分为森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统 5 个一级分类。矿区生态系统类型详见下表：

矿区生态系统结构表

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	面积（hm ² ）	占总面积比例（%）
1	森林生态系统	13	针阔混交林	21.9181	49.27%
3	草地生态系统	33	草丛	0.5794	1.30%
4	湿地生态系统	41	河流	0.0034	0.01%
5	农田生态系统	51	耕地	1.6702	3.75%
		52	园地	17.917	40.28%
		小计		19.5872	44.03%

6	城镇生态系统	61	居住地	0.0243	0.05%
		63	工矿交通	2.3734	5.34%
		小计		2.3977	5.39%
总计				44.4858	100.00%

三、矿区生态环境问题

（一）矿区地质环境问题

现状：矿区范围不稳定地质体主要为原有废石场废石土边坡（BW₁）及地下采空区，现状危害程度小；历史采矿活动对地形地貌景观破坏程度为中度；对含水层破坏程度为轻度。矿区地质环境现状问题破坏程度总体为中度，受损面积 1.6791hm²。

预测：今后矿山开采地质环境问题主要是地下采空区引发地表移动变形、次生滑坡、崩塌，废石场和规划表土堆场运营引发废石土、表土垮塌、滑坡，危害程度以中等为主，局部大，影响程度为轻度-重度；今后的采矿活动对地形地貌景观破坏程度为中度-重度；对含水层破坏程度为中度。矿区地质环境受损预测程度为轻度-重度，预测受损面积为 17.0909hm²。

（二）矿区土地损毁问题

现状：本矿区已损毁土地面积为 1.6791hm²，其中橡胶园 0.4521hm²、乔木林地 0.3196hm²、其他草地 0.0151hm²、采矿用地 0.4078hm²、农村道路 0.4845hm²，主要为矿部、生活区、附属设施区、炸药库、已有矿山道路、PD2 坑口及场地、PD4 坑口及场地、PD6 坑口及场地、PD8 坑口及场地、PD15 坑口及场地、PD16 坑口及场地、原有废石场，损毁土地的方式为压占，损毁程度为轻度至中度。

预测：本矿区拟损毁土地面积为 17.0909hm²，其中旱地 0.0700hm²、果园 5.5089hm²、橡胶园 1.2296hm²、乔木林地 8.2269hm²、其他林地 1.3128hm²、农村宅基地 0.0243hm²、公路用地 0.1133hm²、农村道路 0.4702hm²、坑塘水面 0.0489hm²、设施农用地 0.0860hm²，主要为高位水池、规划表土堆场、拟建矿山道路、1046m 中段坑口及场地、1 号回风井场地、2 号回风井场地、3 号回风井场地、拟建废石场、预测地表移动变形区，损毁土地的方式为压占、塌陷，损毁程度为轻度至重度。

（三）矿区生态环境问题

现状矿山处于停采状态，对植被资源造成破坏、水土流失轻微、水土资源未受到污染，生态环境影响甚微。

今后开采对植被资源破坏程度为轻度-重度，水土流失程度为轻度-中度，水土资源污染程度为中度，总体对生态环境破坏程度为轻度-中度。

四、矿区生态修复措施

（一）预防保护措施

根据查阅资料及现场调查，龙巴河铜矿采矿权范围内无需要保护的耕地、无永久基本农田、水源地、天然草原、公益林、自然保护地、地质遗迹、水系、珍贵物种、古树名木、矿业遗迹、重要基础设施等敏感保护目标。根据矿区所在地勐腊县国土空间总体规划（2021-2035年）局部，矿区及损毁土地范围不涉及永久基本农田、不涉及生态保护红线、不在城镇开发边界范围内。根据查阅资料及现场调查，龙巴河铜矿采矿权范围内无需要避让的各类敏感保护目标。

1、减缓措施

（1）龙巴河铜矿为地下开采矿山，开采应严格按照开发利用方案设计进行开采。

（2）按照开发利用方案设计，对通往采空区的通道进行封闭，减小地表变形，避免地面塌陷和地裂缝。待矿山开采结束后，对采矿坑口进行封堵。

（3）废石土、表土应设置专门的场地有序、合理堆存，分台堆放，设计稳定的边坡角，尽量避免出现陡-急陡边坡。

（4）矿山建设和开采过程中加强规划和施工管理，减少或控制扰动范围，最大限度减少土地资源和生态系统受损。

2、水土环境污染预防措施

（1）矿山在建设及开采前应完善环境影响评价报告编制和相关程序，根据环评报告完善矿区污水处理设施、沉淀池的建设，并保证其正常运行，使生产生活污水处理达标后回用，不外排，从源头减少废水超标排放量，防止水土环境污染。

（2）按照开发利用方案设计的采矿方法，加强固体废弃物的综合利用，有充填条件的采用废石充填井下采空区，减少水土污染和土地资源的占用；在需长期堆放废石土的地段，做好拦挡、截排水工程，防止废石场淋滤水造成周边水土污染。

（3）加强水土环境保护管理，完善各场地截排水系统设计，使地表汇水疏排通畅，避免引发地质灾害及水土流失。

（4）加强固液废弃物管理，减少对水土环境和地下水的污染。

（5）定期对矿区及周边地表水、地下水及土壤进行检测，并根据监测结果做好相关措施。

3、动植物、生境破坏预防措施

严格按照《开发利用方案》设计进行矿体开采，尽量减少开采破坏植被的面积，避免破坏矿区范围内的生物群落结构。加强对施工单位及人员的宣教，严禁滥砍滥伐及对野生动物的滥捕滥杀，降低对野生动物的活动和栖息影响。

（二）矿区生态修复工程措施

本矿区生态修复工程措施包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、监测与管护工程，具体生态修复工程量如下：

1、地貌重塑工程

防护工程：主要针对原有废石场（BW1 废石场弃渣边坡）和规划表土堆场设计底部修建挡土墙，防止表土失稳引发垮塌、滑坡。

充填工程：目前尚不能准确预测出地表移动变形诱发产生地面塌陷、地裂缝的规模、发生时间和位置，遵照 DZ/T223-2011 规范“因地制宜、边开采边修复”、“预防为主、防治结合”的原则，在地下开采产生地面塌陷及地裂缝后及时进行治疗，防止地质环境条件的恶化和造成的损失扩大。

井口整治工程：按照《矿山安全规程》，待矿山开采结束后，需对各井口采取封堵处理。

安全警示工程：本矿山预防措施以设置警示牌、对采矿活动区实施监测为主。

拆除工程：矿山场地废弃后进行建筑物拆除、硬化地坪铲除、废渣清运等。

2、土壤重构工程

表土剥离：对拟损毁土地表土进行剥离，剥离表土用于修复区域覆土。

表土覆盖：充分利用预先收集的表土覆盖形成种植层，使其达到修复土地的土壤质量标准，针对各修复单元的修复方向，确定其不同的覆土厚度。

培肥改良：培肥工程主要是针对修复后土地贫瘠进行的土壤培肥，可以采取人工施肥和绿肥法，在耕地使用前可以施用一定量的商品有机肥做基肥，提高土壤保水保肥性能。

3、植被重建工程

主要针对场地内林草植被恢复工程，依据《造林技术规程》（GB/T 15776—2023）中矿山损毁土地恢复技术要求，结合矿区气候特点和所选物种生物学特性，为后期作物和植被种植创造立地条件，按照“适地适树、适地适草”的原则，综合考虑选择适应性强的树种、草种进行植被恢复。

4、监测管护工程

(1) 监测工程

①监测范围：监测范围以矿山受损区域为主，重点监测矿山采矿地表工程（地表工程设施、井口及场地、矿部、生活区、附属设施区、废石场、规划表土堆场）及地表移动变形范围。

②监测时限：监测时间为矿区生态修复时间，监测年限为 52.2 年（2026 年 9 月至 2078 年 11 月）。

③监测要素：该矿山所需监测要素见下表：

矿区生态修复监测要素

监测项目	监测要素
采空区移动变形	地表形变、岩土体含水率、初始塌陷值、累计塌陷值、裂缝发育、地下水位、降水量
场地稳定性及边坡稳定性	废石场废土石种类、年排放量、累计积存量、来源、年综合利用量等，废石场废石土边坡、规划表土堆场表土边坡整体稳定性、变形情况，各场地及矿山道路开挖边坡特征、变形情况及稳定性、硐口稳定性
含水层破坏	含水层破坏类型、地下水水温、地下水水位、地下水水量、地下水水质、地下水流速、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积
地形地貌景观破坏	挖填方情况，岩土剥离面积、体积、地形坡度变化情况；废石土堆排量及面积、植被覆盖度、损毁面积及程度
土壤环境破坏	土壤酸碱度，土壤碱化度，土壤重金属，无机污染物，有机污染物，污染源距离
土壤环境恢复	有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、土壤酸碱度、有机质含量、有效磷含量、含氮含量、土壤水溶性盐、土壤重金属含量
植被恢复	绿化面积及覆盖度、植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量

监测工程量表

监测区域		监测时间 (年)	监测面积 (hm ²)	监测点(个)	说明
地表工程	矿部	52.2	0.1584	1	①监测面积为受损面积； ②监测时间为方案服务年限； ③地质环境、土地资源、生态监测点共同布置、共同使用。
	生活区	52.2	0.0943	1	
	附属设施区	52.2	0.1343	1	
	炸药库	52.2	0.0335	1	
	高位水池	52.2	0.0100	1	
	规划表土堆场	52.2	0.2622	2	
	已建矿山道路	52.2	0.7327	1	
	拟建矿山道路	52.2	0.7869	1	
	PD2 坑口及场地	52.2	0.0172	1	
	PD4 坑口及场地	52.2	0.0149	1	

	PD6 坑口及场地	52.2	0.2308	1
	PD8 坑口及场地	52.2	0.0172	1
	PD15 坑口及场地	52.2	0.0102	1
	PD16 坑口及场地	52.2	0.0602	1
	1046m 中段坑口及场地	52.2	0.0241	1
	1 号回风井场地	52.2	0.0169	1
	2 号回风井场地	52.2	0.0386	1
	3 号回风井场地	52.2	0.0431	1
	原有废石场（含 BW1 边坡）	52.2	0.1754	2
	拟建建废石场	52.2	0.8706	2
采空区	预测地表移动变形区	52.2	15.0385	16
地表水	龙巴河	52.2	-	2
	C ₁ 冲沟	52.2	-	2
合计			18.7700	43

(2) 管护工程

①管护范围：管护范围以矿山生态修复区域为主，重点管护地表损毁修复工程及地表移动变形修复工程。

②管护期限：本矿山管护期限为复垦修复后 3 年（2075 年 11 月至 2078 年 11 月）。

③管护内容：植被管护可以根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点做出考虑。其包括田间管理、收割利用、种籽采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理。项目完成后由主管部门移交至项目区所在地的乡镇人民政府，由其组织负责后期的管护、经营和收益；其时间应根据区域自然条件以及植被类型确定，一般地区 3—5 年，结合项目区植被现状及自然气候因素确定管护时间为“建一管三”。

管护工程量表

管护区域		管护时间 (年)	管护方向	管护面积 (hm ²)	说明
生产附属设施 场地	矿部	3	橡胶园	0.1584	地表工程全面 管护，预测地 表移动变形区 原耕地全面管 护；预测地表 移动变形区园 地、林地管护 面积按修复面
	生活区	3	橡胶园	0.0943	
	附属设施区	3	乔木林地	0.1343	
	炸药库	3	橡胶园	0.0335	
	高位水池	3	橡胶园	0.0100	
	规划表土堆场	3	橡胶园	0.2622	
	已有矿山道路	3	橡胶园	0.1796	
		3	乔木林地	0.0686	

	拟建矿山道路	3	果园	0.0819	积 30%计算、 预测地表移动 变形新增园地 全面管护。
		3	橡胶园	0.0178	
		3	乔木林地	0.2601	
坑口工业场地	PD2 坑口及场地	3	乔木林地	0.0172	
	PD4 坑口及场地	3	乔木林地	0.0149	
	PD6 坑口及场地	3	乔木林地	0.2308	
	PD8 坑口及场地	3	乔木林地	0.0172	
	PD15 坑口及场地	3	乔木林地	0.0102	
	PD16 坑口及场地	3	乔木林地	0.0602	
	1046m 中段坑口及场地	3	乔木林地	0.0241	
	1 号回风井场地	3	乔木林地	0.0169	
	2 号回风井场地	3	乔木林地	0.0386	
	3 号回风井场地	3	乔木林地	0.0431	
废石堆场	原有废石场平台	3	乔木林地	0.0497	
	原有废石场边坡	3	乔木林地	0.1257	
	拟建废石场平台	3	乔木林地	0.3396	
	拟建废石场边坡	3	其他草地	0.5310	
预测地表移动变形区	预测地表移动变形区耕地	3	旱地	0.0700	
	预测地表移动变形区园地	3	果园	1.6281	
		3	橡胶园	0.3012	
	预测地表移动变形区林地	3	乔木林地	2.0874	
		3	乔木林地	0.3938	
	预测地表移动变形区住宅用地	3	果园	0.0243	
	预测地表移动变形区其他土地	3	果园	0.0860	
合计				7.4107	

(三) 相关协同措施

1、与开发利用方案协同措施

2019 年 12 月，勐腊县龙巴河铜矿有限公司编制完成《勐腊县龙巴河铜矿有限公司龙巴河铜矿矿产资源开发利用方案》，本方案编制以开发利用方案为依据。

2、与开采设计及安全设施设计协同措施

矿山截至目前尚未编制过开采设计及安全设施设计。

3、与水土保持协同措施

矿山前期未编制《水土保持方案》，矿山在建设及开采前应完善水土保持方案报告编制和相关程序。并按照水保方案设计，及时建设和完善各项工程措施，减少矿区水土流失。

4、与生态环境保护协同措施

矿山前期未编制《环境影响评价》，矿山在建设及开采前应完善环境影响评价报告编制和相关程序。并按照环评报告设计，及时建设和完善各项工程措施，按照环评要求实施粉尘、噪声、废水、固废物的防治和排放。

5、与地质灾害防治协同措施

矿山前期未编制《地质灾害防治方案》，矿山在建设及开采前应完善方案编制和相关程序，所涉及的地质灾害应进行专项防治、治理。

（1）地面塌陷、地裂缝的预防措施

本矿山设计为地下开采，主要地质灾害类型为移动变形区地面塌陷及地裂缝，次生滑坡、崩塌，首先矿山建设开采过程中，要严格按照《开发利用方案》设计进行开采，按照设计留设保安矿柱，确保地面塌陷在允许范围内。对预测地表移动变形区的治理，开采期以监测为主，待采动变形趋于稳定后，对产生的地面塌陷及地裂缝进行充填处理。同时在变形区路口设置警示牌，提醒过往车辆及人员注意安全。回采结束后对采空区巷道进行回填。

（2）滑坡、崩塌、潜在不稳定边坡的预防措施

①潜在不稳定边坡：BW₁边坡为矿山历史废石土堆排形成，由于处于原有废石场内，将其纳入原有废石场修复范围和单元，第一年即进行生态修复和监测，设计在边坡坡脚修建挡土墙进行拦挡。

②在潜在滑坡、崩塌隐患的区域采矿，要消除隐患或采取措施避让灾害，可通过合理控制坡度、及时清理松动危岩进行预防。

③拟建废石场运营存在废石土滑坡问题，按照开发利用方案（主体工程）设计修建拦渣坝及截水沟，场地运营引发滑坡严重的，采矿权人需进行专项治理。

④规划表土堆场表土存在垮塌、滑坡问题，在底部修建挡土墙进行拦挡，上部利用矿山道路排水沟进行截排水，顶部撒播草籽可以最大程度的减少水土侵蚀。

⑤场地设施建设形成的挖填边坡，应采用拦挡、护坡等措施防止滑坡、崩塌等地质灾害，同时加强进行监测。

⑥固体废弃物有序、合理堆放，设计稳定的边坡角，必要时应采取加固措施或修筑拦

挡工程。

（3）泥石流的预防措施

①矿山在生产过程中应加强龙巴河、C₁冲沟一带的监测与巡查，发现问题及时处理。严重时采矿权人应及时进行专项工程勘查、工程设计、工程治理和监测预警等。

②合理堆放固体废弃物，加强弃渣管控，完善堆放场拦挡及排水防洪工程。

五、工程部署

（一）矿区生态修复总体目标任务、总工作量

1、总体目标任务

本矿区损毁土地面积 18.7700hm²，生态修复面积 17.7020hm²，其中修复旱地 0.0700hm²、果园 5.6192hm²、橡胶园 1.7598hm²、乔木林地 9.7220hm²、其他草地 0.5310hm²，保留公路用地 0.1133hm²，农村道路 0.0431hm²，复垦修复率为 94.31%。

2、总工作量

地貌重塑工程：设置警示牌 12 块、浆砌石挡墙 93m、塌陷坑回填 6579.36m³、地裂缝充填 1075.56m³、土方回填 1084.80m³、坑口封堵 63.00m³、砌体拆除 1668m² 和 610.40m³、硬化地表拆除 369m³、废渣清理 979.40m³、场地平整 105m³。

土壤重构工程：表土剥离 7882.00m³、外购土 5500m³、表土覆盖 13045.10m³、耕地土壤培肥（有机肥）0.2100hm²、园地土壤培肥（有机肥）8.6319hm²、林地土壤培肥（有机肥）11.7973hm²、土壤培肥（绿肥）0.7866hm²。

植被重建工程：栽植澳洲坚果 2427 株、栽植橡胶树 2427 株、栽植乔木 10198 株、栽植灌木 10198 株、撒播草籽 1.9822hm²。

监测与管护工程：设置监测点 43 个，监测 52.2 年，管护 3 年。

（二）阶段实施计划

根据《开发利用方案》，矿山设计服务年限为 48 年 2 个月，截止目前矿山一直处于停产状态，矿山剩余生产服务年限为 48 年 2 个月。结合总体部署，矿区生态修复时间为设计剩余服务年限和修复期、管护期共计 52.2 年（2026 年 9 月至 2078 年 11 月）。矿区生态修复进行分三个阶段：生产期（3 年）、生产期及修复期（46.2 年）和管护期（3 年），具体详细工作计划安排如下：

1、第一阶段：生产期 3 年（2026 年 9 月—2029 年 9 月）

1) 生产期第 1 年（2026 年 9 月—2027 年 9 月）

①修复对象：PD2 坑口及场地、PD4 坑口及场地、PD15 坑口及场地、PD16 坑口及场地、原有废石场、局部已建矿山道路、局部拟建矿山道路。

②修复目标：生态修复面积 0.4750hm²，其中修复为橡胶园 0.0472hm²，乔木林地 0.4278hm²。

③投资情况：静态投资 79.5300 万元、动态投资 79.5300 万元；

④工程措施及工程量：矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备，建立监测系统对各场地损毁区开始监测；

主要工程量为警示牌 12 块、原有废石场及规划表土堆场区域浆砌石挡墙（土方开挖 415.83m³、回填土方 156.74m³、M7.5 浆砌块石 554.42m³、M10 砂浆抹面 406m²）、土方回填 528m³、井口封堵（浆砌块石）30m³；拟损毁土地表土剥离 7882m³、购土 5500m³、覆土 2375m³、园地土壤培肥 0.1416hm²、林地土壤培肥 1.2834hm²；栽植橡胶树 43 株、栽植乔木 1177 株、栽植灌木 1177 株、撒播草籽 0.4278hm²；对修复园地、林地进行管护，管护面 0.4750hm²。

2) 生产期第 2 年（2027 年 9 月—2028 年 9 月）

①投资情况：静态投资 2.5563 万元、动态投资 2.6841 万元；

②工程措施及工程量：各场地损毁区监测；对修复园地、林地进行管护，管护面 0.4750hm²。

3) 生产期第 3 年（2028 年 9 月—2029 年 9 月）

①投资情况：静态投资 2.5563 万元、动态投资 2.8183 万元；

②工程措施及工程量：各场地损毁区监测；对修复园地、林地进行管护，管护面 0.4750hm²。

2、第二阶段：生产期及修复期 46.2 年（2029 年 9 月—2075 年 11 月）

①修复对象：矿部、生活区、附属设施区、炸药库、高位水池、规划表土堆场、局部已有矿山道路、局部拟建矿山道路、PD6 坑口及场地、PD8 坑口及场地、1046m 中段坑口及场地、1 号回风井场地、2 号回风井场地、3 号回风井场地、拟建废石场、预测地表移动变形区。

②修复目标：生态修复面积 17.2270hm²，其中修复为旱地 0.0700hm²、果园 5.6192hm²、橡胶园 1.7126hm²、乔木林地 9.2942hm²、其他草地 0.5310hm²。

③投资情况：静态投资 200.3340 万元、动态投资 307.9177 万元；

④工程措施及工程量：对各场地、矿山道路等区域进行监测巡查，发现问题及时处理，

做到预警预防。

预测地表移动变形区表土剥离 126m³、预测地表移动变形区平整 105m³、塌陷坑回填 6579.36m³、地裂缝充填 1075.56m³、土方回填 556.80m³、浆砌块石坑口封堵 33m³、建筑物拆除 1668m²、砌体拆除 610.40m³、硬化地表拆除 369m³、废渣清理 979.40m³。覆土 10670.10m³、表土堆场土壤培肥（绿肥）0.7866hm²、修复园地土壤培肥（有机肥）8.4903hm²、修复林地土壤培肥（有机肥）10.5139hm²；栽植澳洲坚果 1151 株、栽植橡胶树 945 株、栽植乔木 9021 株、栽植灌木 9021 株、撒播草籽 1.5544hm²；对复垦修复耕地、园地、林地进行管护，管护面积 7.4107hm²。

3、第三阶段：管护期 3 年（2075 年 11 月至 2078 年 11 月）

①修复目标：对已修复区监测及管护。

②投资情况：静态投资 145.6800 万元、动态投资 225.9975 万元；

③工程措施及工程量：对复垦修复耕地、园地、林地进行管护，管护面积 7.4107hm²。

六、经费估算及资金来源

（一）经费估算

估算本方案生态修复静态总投资 430.6566 万元，修复土地总面积 17.7020hm²，亩均静态投资为 16218.75 元/亩，其中工程施工费 1169.6385 万元，其它费用 56.7961 万元，监测与管护费用 178.4882 万元，基本预备费 13.5861 万元、风险金 12.1477 万元。动态总投资 618.9476 万元，亩均动态投资 23309.89 元/亩。矿区生态修复费用专款专用，专门用于矿区生态修复，矿区生态修复费用计入成本。

矿区生态修复工程投资概（估）算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	费率（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	169.6385	39.39
二	设备费	0.0000	
三	其他费用	56.7961	13.19
四	监测与管护费	178.4882	41.45
（一）	复垦监测费	168.0840	39.03
（二）	管护费	10.4042	2.42
五	预备费	214.0248	
（一）	基本预备费	13.5861	3.15
（二）	价差预备费	188.2910	
（三）	风险金	12.1477	
六	静态总投资	430.6566	100.00

(一)	静态亩均投资 (元/亩)	16218.75	
七	动态总投资	618.9476	
(一)	动态亩均投资 (元/亩)	23309.89	

(二) 资金来源

“谁开发，谁保护、谁破坏，谁修复”，本矿区生态修复费用由勐腊县龙巴河铜矿有限公司全部承担，勐腊县龙巴河铜矿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。勐腊县龙巴河铜矿有限公司应积筹措资金，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) 资金提取

本矿山生产建设周期在三年以上，分期提取矿区生态修复费用，在满足生态修复工作计划使用前提下，第一期提取费用不得少于静态总投资的 20%，在生产建设活动结束前一年存储完毕。本矿山生态修复静态总投资 430.6566 万元，动态总投资为 618.9476 万元，前期已缴存的 51.0050 万元，生态修复费用分 47 期提取，第 1 期计划提取 86.1342 万元(本阶段之前缴存费用 51.0050 万元，本次缴存费用 35.1292 万元)，满足第 1 年生态修复投资 (79.5300 万元)，大于静态总投资 20% (86.1313 万元)；第 2-47 期每期计划提取 11.5829 元，于 2072 年 9 月 30 日前提取完毕，矿区生态修复费用提取计划详见下表：

已缴存土地复垦费用统计表

阶段	分期	已缴存复垦费用时间	已缴存复垦费用 (万元)
土地复垦方案已缴存费用	第 1 期	2020 年 12 月 22 日	30.0758
	第 2 期	2026 年 9 月 15 日	3.4882
	第 3 期	2026 年 9 月 15 日	3.4882
	第 4 期	2026 年 9 月 15 日	3.4882
	第 5 期	2026 年 9 月 15 日	3.4882
	第 6 期	2026 年 9 月 15 日	3.4882
	第 7 期	2026 年 9 月 15 日	3.4882
	小计		51.0050

矿山生态修复费用提取计划

分期	年度复垦费用预存时间	年度复垦费用预存额 (万元)		阶段复垦费用预存额 (万元)
第 1 期	方案公示结束后 30 天内	51.0050	35.1292	109.3000
第 2 期	2027 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 3 期	2028 年 9 月 30 日前		11.5829	

第 4 期	2029 年 9 月 30 日前		11.5829	509.6476
第 5 期	2030 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 6 期	2031 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 7 期	2032 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 8 期	2033 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 9 期	2034 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 10 期	2035 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 11 期	2036 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 12 期	2037 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 13 期	2038 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 14 期	2039 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 15 期	2040 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 16 期	2041 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 17 期	2042 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 18 期	2043 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 19 期	2044 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 20 期	2045 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 21 期	2046 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 22 期	2047 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 23 期	2048 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 24 期	2049 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 25 期	2050 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 26 期	2051 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 27 期	2052 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 28 期	2053 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 29 期	2054 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 30 期	2055 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 31 期	2056 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 32 期	2057 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 33 期	2058 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 34 期	2059 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 35 期	2060 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 36 期	2061 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 37 期	2062 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 38 期	2063 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 39 期	2064 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 40 期	2065 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 41 期	2066 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 42 期	2067 年 9 月 30 日前		11.5829	

第 43 期	2068 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 44 期	2069 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 45 期	2070 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 46 期	2071 年 9 月 30 日前		11.5829	
第 47 期	2072 年 9 月 30 日前		11.5829	
小计		51.0050	567.9426	618.9476
合计		618.9476		618.9476

勐腊县龙巴河铜矿有限公司应当在矿区生态修复方案通过审查，方案公示期满后，与勐腊县自然资源局在双方约定的银行建立矿区生态修复专门账户，按照本方案确定的矿区生态修复费用，在方案公示结束后 30 天内足额提取矿区生态修复费用。

第三部分 结论

1、方案服务年限

本矿区生态修复方案服务年限 14 年（2026 年 9 月至 2040 年 9 月）。

2、预测损毁范围、类型及程度

本矿区损毁土地总面积 18.7700hm²，损毁地类为旱地、果园、橡胶园、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地。损毁方式为挖损、压占、塌陷，损毁程度为轻度至重度。其中：

已损毁土地面积为 1.6791hm²，其中橡胶园 0.4521hm²、乔木林地 0.3196hm²、其他草地 0.0151hm²、采矿用地 0.4078hm²、农村道路 0.4845hm²，主要为矿部、生活区、附属设施区、炸药库、已有矿山道路、PD2 坑口及场地、PD4 坑口及场地、PD6 坑口及场地、PD8 坑口及场地、PD15 坑口及场地、PD16 坑口及场地、原有废石场，损毁土地的方式为压占，损毁程度为轻度至中度。

拟损毁土地面积为 17.0909hm²，其中旱地 0.0700hm²、果园 5.5089hm²、橡胶园 1.2296hm²、乔木林地 8.2269hm²、其他林地 1.3128hm²、农村宅基地 0.0243hm²、公路用地 0.1133hm²、农村道路 0.4702hm²、坑塘水面 0.0489hm²、设施农用地 0.0860hm²，主要为高位水池、规划表土堆场、拟建矿山道路、1046m 中段坑口及场地、1 号回风井场地、2 号回风井场地、3 号回风井场地、拟建废石场、预测地表移动变形区，损毁土地的方式为压占、塌陷，损毁程度为轻度至重度。

3、修复目标

本矿区生态修复责任范围面积 18.7700hm²，生态修复面积 17.7020hm²，项目实施后可修复旱地 0.0700hm²、果园 5.6192hm²、橡胶园 1.7598hm²

²、乔木林地 9.7220hm²、其他草地 0.5310hm²，保留公路用地 0.1133hm²，农村道路 0.0431hm²，复垦修复率为 94.31%。

4、主要修复工程措施及范围

(1) 修复范围

PD2 坑口及场地、PD4 坑口及场地、PD15 坑口及场地、PD16 坑口及场地、原有废石场、矿部、生活区、附属设施区、炸药库、高位水池、规划表土堆场、局部已有矿山道路、局部拟建矿山道路、PD6 坑口及场地、PD8 坑口及场地、1046m 中段坑口及场地、1 号回风井场地、2 号回风井场地、3 号回风井场地、拟建废石场、预测地表移动变形区。

(2) 主要修复工程措施

本项目修复措施包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、监测及管护工程，具体修复措施为：①地貌重塑工程：设置警示牌 12 块、浆砌石挡墙 93m、塌陷坑回填 6579.36m³、地裂缝充填 1075.56m³、土方回填 1084.80m³、坑口封堵 63.00m³、砌体拆除 1668m² 和 610.40m³、硬化地表拆除 369m³、废渣清理 979.40m³、场地平整 105m³。②土壤重构工程：表土剥离 7882.00m³、外购土 5500m³、表土覆盖 13045.10m³、耕地土壤培肥（有机肥）0.2100hm²、园地土壤培肥（有机肥）8.6319hm²、林地土壤培肥（有机肥）11.7973hm²、土壤培肥（绿肥）0.7866hm²。③植被重建工程：栽植澳洲坚果 2427 株、栽植橡胶树 2427 株、栽植乔木 10198 株、栽植灌木 10198 株、撒播草籽 1.9822hm²。④监测与管护工程：设置监测点 43 个，管护 3 年。

5、投资总额

本项目生态修复面积 17.7020hm²，静态总投资 430.6566 万元（静态

亩均投资 16218.75 元/亩)，动态总投资 618.9476 万元（动态亩均投资 23309.89 元/亩），勐腊县龙巴河铜矿有限公司应当按照规定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。

勐腊县龙巴河铜矿有限公司应实行动态投资监控，生态修复费专款专用，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。

勐腊县龙巴河铜矿有限公司龙巴河铜矿矿区生态修复方案
专家组审查意见

采矿权人名称	勐腊县龙巴河铜矿有限公司	
矿山名称	勐腊县龙巴河铜矿有限公司龙巴河铜矿	
方案编制单位	云南烨地科技有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	42.4500 公顷
	矿区生态修复责任面积	18.7700 公顷
方案服务年限	14 年（2026 年 9 月至 2040 年 9 月）	

2026 年 8 月 20 日，受云南省自然资源厅委托，云南省地质环境监测院在昆明组织专家对云南烨地科技有限公司编制的《勐腊县龙巴河铜矿有限公司龙巴河铜矿矿区生态修复方案》（以下简称“方案”）进行了评审，与会专家在审阅报告、听取介绍和讨论的基础上，形成以下评审意见：

一、矿山基本情况

勐腊县龙巴河铜矿有限公司龙巴河铜矿，现持有采矿许可证号：C5300002009103120043938，采矿权人勐腊县龙巴河铜矿有限公司，开采矿种为铜矿，开采方式为地下开采，生产规模 3 万吨/年，矿区面积 0.447km²，开采深度：1125m~920m。采矿证有效期限为 2009 年 10 月 15 日至 2014 年 10 月 15 日。矿山在办理采矿权延续时为避让生态保护红线及永久基本农田保护区，采矿权人申请对采矿权面积进行缩减，西双版纳州自然资源和规划局联合出具审查意见，证明避让后的矿权范围符合政策规定，缩减后矿区面积为 0.4245km²，缩减区域无矿山设施分布。目前办理采矿权的延续及变更手续，拟申请采矿权矿区面积 0.4245km²，开采矿种为铜矿，开采方式为地下开采，生产规模 3 万吨/年，开采标高：1125m~920m。矿区位于勐腊县 350° 方向，平距 30km，行政区划隶属勐腊县瑶区瑶族乡黄连山村管辖。

二、问题识别诊断及修复可行性分析

1、矿区地质环境问题识别诊断

矿区范围不稳定地质体主要为原有废石场废石土边坡（BW₁）及地下采空区，现状危害程度小；历史采矿活动对地形地貌景观破坏程度为中度；对含水层破坏程

度为轻度。矿区地质环境现状问题破坏程度总体为中度，受损面积 1.6791hm^2 。

今后矿山开采地质环境问题主要是地下采空区引发地表移动变形、次生滑坡、崩塌，废石场和规划表土堆场运营引发废石土、表土垮塌、滑坡，危害程度以中等为主，局部大，影响程度为轻度-重度；今后的采矿活动对地形地貌景观破坏程度为中度-重度；对含水层破坏程度为中度。矿区地质环境受损预测程度为轻度-重度，预测受损面积为 17.0909hm^2 。

2、矿区土地损毁问题识别诊断

本矿区已损毁土地面积为 1.6791hm^2 ，其中橡胶园 0.4521hm^2 、乔木林地 0.3196hm^2 、其他草地 0.0151hm^2 、采矿用地 0.4078hm^2 、农村道路 0.4845hm^2 ，主要为矿部、生活区、附属设施区、炸药库、已有矿山道路、PD2 坑口及场地、PD4 坑口及场地、PD6 坑口及场地、PD8 坑口及场地、PD15 坑口及场地、PD16 坑口及场地、原有废石场，损毁土地的方式为压占，损毁程度为轻度至中度。

拟损毁土地面积为 17.0909hm^2 ，其中旱地 0.0700hm^2 、果园 5.5089hm^2 、橡胶园 1.2296hm^2 、乔木林地 8.2269hm^2 、其他林地 1.3128hm^2 、农村宅基地 0.0243hm^2 、公路用地 0.1133hm^2 、农村道路 0.4702hm^2 、坑塘水面 0.0489hm^2 、设施农用地 0.0860hm^2 ，主要为高位水池、规划表土堆场、拟建矿山道路、1046m 中段坑口及场地、1 号回风井场地、2 号回风井场地、3 号回风井场地、拟建废石场、预测地表移动变形区，损毁土地的方式为压占、塌陷，损毁程度为轻度至重度。

3、矿区生态环境问题识别诊断

现状矿山处于停采状态，对植被资源造成破坏、水土流失轻微、水土资源未受到污染，生态环境影响甚微。

今后开采对植被资源破坏程度为轻度-重度，水土流失程度为轻度-中度，水土资源污染程度为中度，总体对生态环境破坏程度为轻度-中度。

4、修复可行性分析

原则同意本项目制定的修复目标和任务，矿区生态修复可行性分析过程和结果基本可信。矿区生态修复责任范围面积 18.7700hm^2 ，生态修复面积 17.7020hm^2 ，项目实施后可修复旱地 0.0700hm^2 、果园 5.6192hm^2 、橡胶园 1.7598hm^2 、乔木林地 9.7220hm^2 、其他草地 0.5310hm^2 ，保留公路用地 0.1133hm^2 ，农村道路 0.0431hm^2 ，复垦修复率为 94.31%。

三、生态修复措施与工程内容

原则同意方案制定的生态修复措施及工程内容,本方案生态修复措施包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、耕地配套工程、监测与管护工程,具体工程内容如下;

1、地貌重塑工程:设置警示牌 12 块、浆砌石挡墙 93m、塌陷坑回填 6579.36m^3 、地裂缝充填 1075.56m^3 、土方回填 1084.80m^3 、坑口封堵 63.00m^3 、砌体拆除 1668m^2 和 610.40m^3 、硬化地表拆除 369m^3 、废渣清理 979.40m^3 、场地平整 105m^3 。

2、土壤重构工程:表土剥离 7882.00m^3 、外购土 5500m^3 、表土覆盖 13045.10m^3 、耕地土壤培肥(有机肥) 0.2100hm^2 、园地土壤培肥(有机肥) 8.6319hm^2 、林地土壤培肥(有机肥) 11.7973hm^2 、土壤培肥(绿肥) 0.7866hm^2 。

3、植被重建工程:栽植澳洲坚果 2427 株、栽植橡胶树 2427 株、栽植乔木 10198 株、栽植灌木 10198 株、撒播草籽 1.9822hm^2 。

4、监测与管护工程:设置监测点 43 个,管护 3 年。

在具体实施过程中,要进一步加强并细化修复工程设计,明确施工过程中的具体参数,增加方案的可操作性。

四、工程部署与经费估算

1、工程部署

原则同意本方案制定的工程部署,矿区生态修复进行分三个阶段:生产期(3 年)、生产期及修复期(46.2 年)和管护期(3 年),第一阶段生产期(2026 年 9 月至 2029 年 9 月),修复对象:PD2 坑口及场地、PD4 坑口及场地、PD15 坑口及场地、PD16 坑口及场地、原有废石场、局部已建矿山道路、局部拟建矿山道路;第二阶段生产期及修复期(2029 年 9 月至 2075 年 11 月),修复对象:矿部、生活区、附属设施区、炸药库、高位水池、规划表土堆场、局部已有矿山道路、局部拟建矿山道路、PD6 坑口及场地、PD8 坑口及场地、1046m 中段坑口及场地、1 号回风井场地、2 号回风井场地、3 号回风井场地、拟建废石场、预测地表移动变形区;第三阶段管护期(2075 年 11 月至 2078 年 11 月),修复对象:对已修复区监测及管护。

2、经费估算

原则同意本方案投资估(概)算测算结果,本矿区生态修复面积 17.7020hm^2 ,

静态总投资 430.6566 万元（静态亩均投资 16218.75 元/亩），动态总投资 618.9476 万元（动态亩均投资 23309.89 元/亩）。采矿权人应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。矿区生态修复费用专款专用，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。

五、公众参与

在方案编制过程中，征求了矿区涉及的云南省西双版纳州勐腊县瑶区瑶族乡黄连山村，及当地村民代表，并对项目情况进行了公示，公示时间为 2026 年 7 月 23 日，公示地点为瑶区瑶族乡黄连山公示栏，并征求了公众意见，公众参与期间，发放公众参与调查问卷 10 份，实际收回的有效问卷 10 份，回收率 100%。

六、存在问题及建议

1、复核预测地表移动变形区的圈定，加强变形监测与巡查，发现问题及时处置。生产过程中应加强对各坑口及场地、废石场、规划表土堆场的稳定性及矿山道路边坡稳定性的监测与巡查，各场地及道路发生滑坡等采矿权人需进行专项治理。

2、项目工程在建设前，要做好表土剥离堆存和保护工作，便于今后土地复垦所需的土源。

3、进一步加强矿区重点保护物种的调查。

4、完善对矿区水土环境污染取样分析，加强水土监测。

5、综合专家意见，完善生态修复工程措施和监测措施，复核工程量，重新估算生态恢复方案经费投资。

七、结论

经专家组合议，本方案同意通过技术审查。方案编制单位按专家组及专家个人意见对方案进行修改完善后提交采矿权人使用。

专家组组长：杨定物

2026 年 9 月 14 日

勐腊县龙巴河铜矿有限公司龙巴河铜矿矿区生态修复方案

专家组审查名单

序号	姓名	职称	类别	工作单位
1	杨定炳	高级工程师	地质环境类	云南省有色地质局地质地球物理化学勘查院
2	李伟	高级工程师	地质环境类	云南铜业矿产资源勘查开发有限公司
3	武文杰	高级工程师	地质环境类	昆明文环环境地质调查有限公司
4	莫金永	高级工程师	土地复垦类	昆明市土地开发整理中心
5	张川	副教授	土地复垦类	云南农业大学
6	周永兴	高级工程师	林草生态类	云南省林业调查规划院
7	吕春	高级工程师	预算造价类	和信工程管理咨询(云南)有限公司