

云龙攀星矿业有限公司马鞍山铜矿
矿区生态修复方案
公示稿

云龙攀星矿业有限公司

2026年7月



第一部分 前言

一、编制目的

（一）任务的由来

云龙攀星矿业有限公司马鞍山铜矿（下文简称“马鞍山铜矿”），现持有采矿许可证号：C5300002011033140108817，采矿权人云龙攀星矿业有限公司，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 0.76km²，开采标高 1700m~1400m。采矿证有效期限为 2011 年 3 月 23 日至 2016 年 3 月 23 日。

由于现持有采矿权矿区范围北部涉及占用基本农田，根据云龙县农业农村局要求，需要对基本农田进行避让后方能进行采矿权延续，根据“《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4 号）”中的相关规定，云龙攀星矿业有限公司拟对矿区范围占用基本农田区域进行退让，退让区域位于矿区北部，退让区面积为 0.01871km²。退让缩减后的矿区范围由原 6 个拐点坐标变更为 10 个拐点构成，退让缩减后拟保留的矿区面积为 0.7413km²。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。

云龙攀星矿业有限公司曾在 2016 年 5 月，委托四川省核工业地质局二八一大队编制完成了《云南省云龙县马鞍山铜矿资源储量核实报告（2015 年）》，并通过评审及备案，备案号：（大国土资储备字〔2016〕34 号）。2025 年 2 月云南省地质调查院组织专家对马鞍山铜矿采矿权缩小矿区范围开展技术审核工作，出具了《云龙攀星矿业有限公司马鞍山铜矿变更（缩

小)范围不涉及矿产资源储量变化技术审核意见书》(2025年3月,云地院采变技核字(2025)02号),结论是“经技术审核,马鞍山铜矿采矿权缩小矿区范围(退让平面面积为 0.01871km^2)无评审备案资源储量,不涉及矿产资源储量变化,审核意见书可作为办理矿业权登记手续的依据”。

2025年8月,云龙攀星矿业有限公司编制完成《云龙攀星矿业有限公司马鞍山铜矿矿产资源开发利用方案》,并通过评审及备案,备案号:(云精诚矿开审(2025)12号)。该次开发利用方案只涉及到矿区面积变更(矿区范围面积由原来的 0.76km^2 缩小为 0.7413km^2),其余原有开采方式、原开采矿种、原开采规模等均保持不变。

矿山前期未编制过矿山地质环境保护与土地复垦方案,并未缴存过相关费用;由于采矿权已经到期,现矿山为申请办理采矿许可证延续、变更(缩小矿区范围)登记相关手续,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变更时,应当编制矿区生态修复方案。因此,云龙攀星矿业有限公司委托云南烨地科技有限公司编制《云龙攀星矿业有限公司马鞍山铜矿矿区生态修复方案》。

根据云龙县自然资源局关于云龙攀星矿业有限公司马鞍山铜矿矿区范围与“三区三线”关系查询情况的说明,矿区范围不涉及生态保护红线,位于城镇开发边界外,矿区范围与永久基本农田重叠 0.2543hm^2 ,矿山设

计为地下开采，地表设施用地和预测地表移动变形区范围均不与永久基本农田重叠，经云龙县人民政府评估认为，该矿山地下开采活动对重叠区域的基本农田保护不会造成破坏。矿山在今后建设及开采过程中需进行避让，并保护永久基本农田，严禁压占或破坏。

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实施管理、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

矿山为延续矿山，未编制过《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。本次矿区生态修复方案为首次编制。

二、服务年限

根据《开发利用方案》，矿山设计服务年限为3年10个月，2015年10月30日至今矿山一直处于停产未开采状态，截至2026年6月，矿山剩余

生产服务年限为 3 年 10 个月（2026 年 6 月至 2030 年 4 月），本矿山拟申请采矿权有效期限 3 年 10 个月，考虑生态修复工程实施期 1 年 2 个月、管护期 3 年，生态修复方案服务年限 8 年（2026 年 6 月至 2034 年 6 月）。

马鞍山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	拟申请采矿权有效期限	3 年 10 个月	2026 年 6 月—2030 年 4 月
2	生态修复工程实施期	1 年 2 个月	2030 年 4 月—2031 年 6 月
3	管护期	3 年	2031 年 6 月—2034 年 6 月
合计		8 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。

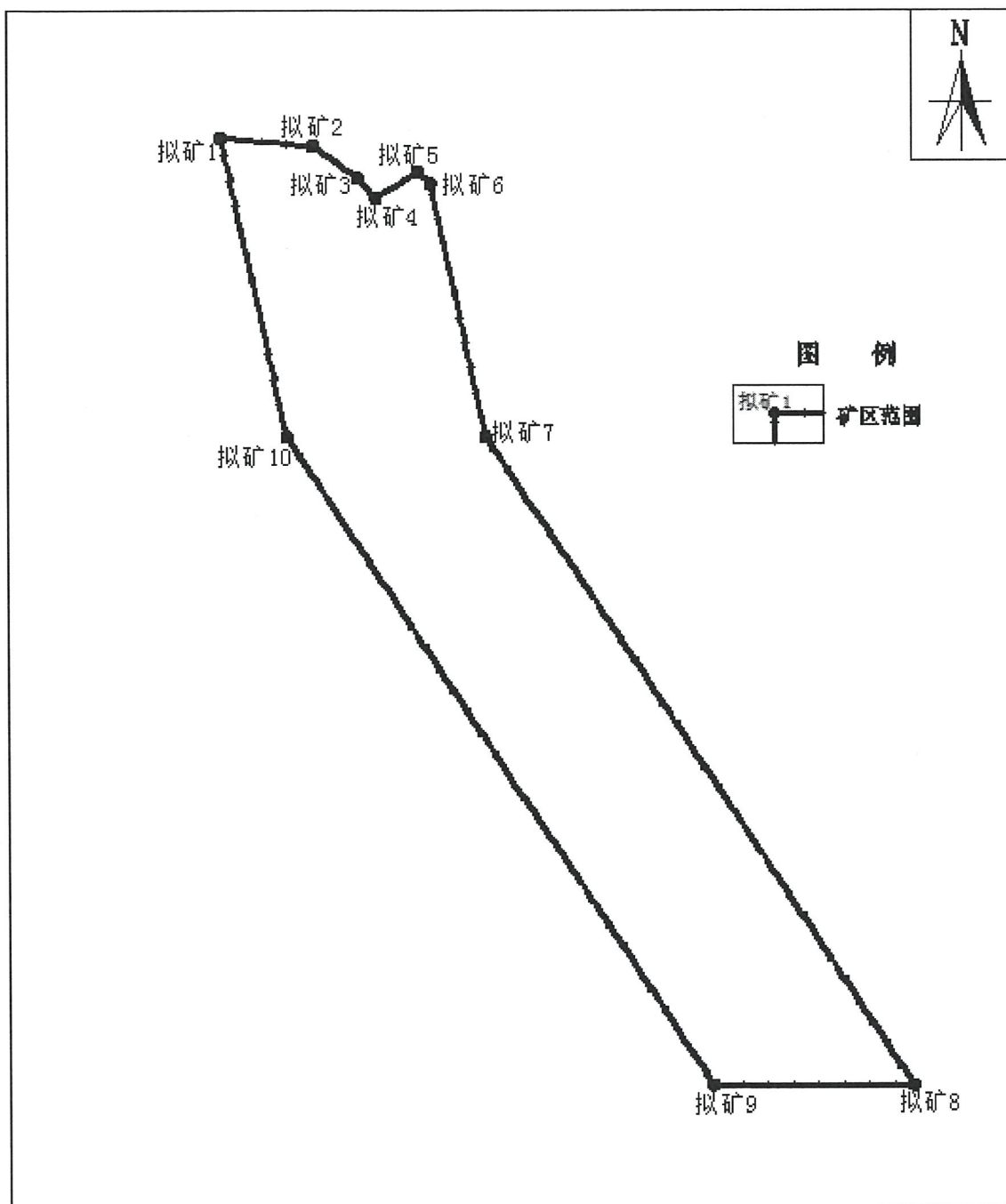
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	云龙攀星矿业有限公司		
	统一信息代码	91532929760425239X	联系人	沈富林
	联系地址	云南省大理白族自治州云龙县苗尾傈僳族乡苗尾村		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	3 年 10 个月
			采矿权面积	0.7413km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C5300002011033140108817	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	8 年（2026 年 6 月～2034 年 6 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	李开霞
	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	刘凯强
	彭丽丽	地质	工程师	彭丽丽
	黄丽	测绘工程	工程师	黄丽
	张映泽	国土空间规划	助理工程师	张映泽

一、基本情况

1、采矿权范围

马鞍山铜矿矿区范围由 10 个拐点坐标圈定，矿区面积 0.7413km²，开采标高 1700m~1400m，开采矿种铜矿，开采方式为地下开采，生产规模 3 万吨/年。



马鞍山铜矿矿区范围示意图

2、期限

现持采矿许可证号：C5300002011033140108817，采矿权人：云龙攀星矿业有限公司，有效期限为 2011 年 3 月 23 日至 2016 年 3 月 23 日。目前正在办理采矿权延续手续，拟申请采矿权有效期限 3 年 10 个月（2026 年 6 月至 2030 年 4 月）。

3、地理位置

马鞍山铜矿位于大理州云龙县 232° 方向，直线距离约 25km 处，行政区划隶属大理州云龙县苗尾傈僳族乡苗尾村民委员会管辖。矿区距永平县城公路里程 40km，距云龙县城公路里程 69km。矿区经飞龙桥（铁索桥）过澜沧江进入二级柏油路南行 35km 到杭州-瑞丽高速公路的澜沧江立交桥入口，经永平、大理、楚雄抵达昆明，总里程约 420km。交通较为方便。

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

矿区位于富宁县东北部洞波乡，山脉呈近东西向，地势总体东高西低，最高点位于东南部山脊顶部，海拔标高 1130m，最低点位于矿区西部洞波河河谷，海拔标高 670m，相对高差 460m，矿区地形切割强烈，地形坡度较陡，坡度一般为 20-40°，属中山中切割山地地貌，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，矿区外周边水系较发育，主要有洞波河、那列河及南兄河。

洞波河：分布于矿区西部，发源于矿区外西部那哈村的那哈水库，由西北向东南径流，在归朝镇流入普厅河，属普厅河二级支流，全长约 26km，为常年流水河流，最小流量为 0.501m³/s，最大流量 5.004m³/s。为当地农业灌溉的水源之一。

那列河：分布于矿区 KT3 矿体段南部、东部，发源于东北部渭华村北侧山间，由北向南径流，流经那列村后转向西南，在供抗村南侧流入洞波河，全长约 5.5km，最大流量为 2.26 m³/s。

南兄河：分布于矿区 KT1、KT2 矿体段北部，发源于东部山坡山间，由东向西径流，

流经矿区北侧，在南兄村西侧流入那列河，全长约 3.4km，最大流量为 0.28m³/s。

(2) 气象

矿区属亚热带高原季风气候，低纬高原季风气候和山地立体气候显著。夏秋季节主要受西南暖湿气流控制，降水丰富，气温高，雨热同期；冬春季节主要受西南冷锋天气的控制，降水稀少，风速大，湿度小，偶见雨雪、霜冻和低温天气。区内气候总体温和湿润，最低气温 5℃，最高气温 30℃，平均气温 18.3℃；年降雨量 500mm~1400mm，平均年降雨量 863.2mm，雨季多集中在 5~10 月份；每年 11 月至次年 4 月为干燥气候，一般风级为 2~3 级。

3、土壤状况

矿区土壤以山地碎石质红壤为主，土层厚度一般在 100~250cm 之间，受残坡积物堆积影响。坡地及岩石破碎带零星分布薄层覆土，多集中于岩隙及沟谷中，覆土厚度多不足 150cm，有机质含量差异较大，一般在 1.2%~6.0%之间，部分采矿扰动区域有机质含量偏低。土层较薄，质地偏轻，含石砾、碎石较多，保水保肥能力较弱。土壤肥力偏低，整体呈酸性~弱酸性，pH 值范围为 6.5~7.22。林地土层平均厚度在 120cm 左右，表层土壤 5~10cm 为腐殖层，有机质含量中等偏低，氮、磷、钾普遍不足，尤其有效磷缺乏较为突出。

4、植被状况

根据现场调查，调查区地处高原山地，海拔约 1350~1800m，植被类型属亚热带常绿阔叶林，受地形起伏及人类活动影响，呈现多样化群落特征。植被以自然恢复为主，乔木层主要分布于沟谷及缓坡地带，以云南松、旱冬瓜为优势种，混生麻栎、滇青冈等树种，形成稀疏至中度覆盖的针阔混交林。灌木层广泛发育于山坡及林缘，常见余甘子、清香木、马桑、车桑子、云南马蓝等，局部伴生白背枫、密蒙花、车桑子等，构成密集灌丛。草本层覆盖度较高，以禾本科植物为主，黄茅、白茅等常形成单优群落，六棱菊、鼠曲草、紫茎泽兰、香薷、野拔子等杂类草穿插分布，阴湿沟谷见肾蕨、铁线蕨等蕨类植物。藤本及附生植物较少，未见明显优势种类。

(二) 社会经济概况

矿区属云龙县苗尾傈僳族乡苗尾村民委员会、功果桥镇海沧村民委员会、功果桥镇山西村民委员会集体所有，乡镇、村委会人口、聚落及社会经济概况叙述如下：

1、苗尾傈僳族乡

苗尾傈僳族乡，隶属于云南省大理白族自治州云龙县，地处云龙县西北部，东连检槽乡、诺邓镇，南接功果桥镇，西邻泸水市，北靠兰坪县，行政区域面积 662.13 平方千米。截至 2024 年 10 月，苗尾傈僳族乡辖 1 个社区、8 个行政村：鲁羌社区、苗尾村、水井村、表村村、茂盛村、科立村、松坪村、早阳村、天登村，乡人民政府驻苗尾村；苗尾傈僳族乡境内地形为山区，怒山山脉、云岭山脉由北向南纵贯乡境，在澜沧江两岸形成一个立体“V”字型高山峡谷区。境内最高点位于喇嘛枯山，海拔 3663 米；最低点位于额毛领山脚处，海拔 1302 米；苗尾傈僳族乡境内主要河流澜沧江由北向南纵贯全境，其支流有下场河等 26 条；全乡境内居住有傈僳族、白族、彝族等 21 个少数民族。人口出生率 9.37‰，自然增长率 1.13%；截至 2024 年末，苗尾傈僳族乡户籍人口为 18327 人。苗尾傈僳族乡粮食作物以玉米、水稻、小麦、薯类、豆类为主。主要经济作物有泡核桃、烤烟、蔬菜等。苗尾傈僳族乡畜牧业以饲养生猪、牛、羊、马、为主。以板岩石材加工为主的工业体系。

2、功果桥镇

功果桥镇，隶属于云南省大理白族自治州云龙县，地处云龙县西南部，澜沧江峡谷地带，东连宝丰乡，南与保山瓦窑乡相连，西与漕涧镇毗邻，北与苗尾傈僳族乡交界，行政区域面积 460.41 平方千米。截至 2024 年 10 月，功果桥镇辖 1 个社区、11 个行政村：崇沧社区、旧州村、海沧村、下坞村、山西村、汤邓村、汤涧村、新山村、核桃坪村、金和村、民主村、功果村，镇人民政府驻旧州村；截至 2024 年末，功果桥镇户籍人口为 28926 人。功果桥镇境内最大的河流为澜沧江，由北向南纵贯全境。其支流有西箐河、北箐河、水磨房河、金河、清水河、汤涧河、汤邓河、丹嘎河、牛告河、蒲甸河、热水塘河、李子树河等；主要经济作物有烤烟、蔬菜等；功果桥镇畜牧业以饲养牛、羊、马、生猪为主。

3、苗尾村

苗尾村是云南省大理白族自治州云龙县苗尾傈僳族乡下辖的行政村，为乡中心区。地处日州镇北边。东邻海沧，南邻下坞，西邻漕涧，北邻水井。辖丹梯、丹坞等 25 个村民小组。该村以汉族、白族为主，是汉、白族混居地。全村有耕地总面积 5408.6 亩(其中：水田 2914 亩，旱地 2494.6 亩)，人均耕地 1.3 亩，主要种植水稻、玉米等作物；拥有林地 44993.6 亩，其中经济林果地 8000 亩，人均经济林果地 1 亩，主要种植泡核桃等

经济林果；水面面积 1640.3 亩，其中养殖面积 30 亩；草地 2 亩；荒山荒地 9778.8 亩，其他面积 2202.9 亩。有钢、铁、板岩等资源；苗尾村下辖各自然村农业经济结构多元。元江坝、桥街、热水塘、窝嘎、小邑村等地以种植水稻、小麦、玉米为主；小邑山、上邑山、石良江、下邑山、松灯、羊窝子等地则侧重种植玉米、花椒、泡核桃等经济林果。全村经济来源主要包括种植业、畜牧业、外出务工以及以泡核桃为主的经济林果收入；农民收入主要以种植业为主。

4、海沧村

海沧村隶属于云南省大理白族自治州云龙县功果桥镇，地处镇西部，紧邻云龙天池国家级自然保护区；东邻天池保护区核心区，南邻山西村，西邻丹梯村，北邻诺邓镇天灯村；村委会坐标约东经 99.21°，北纬 25.83°，距云龙县城约 30 公里，距功果桥镇政府约 20 公里；位于横断山脉云岭山系碧罗雪山支脉，澜沧江中上游的中山—高山过渡地带，是云贵高原向青藏高原的过渡区域；海拔差异显著，村委会驻地约 2130 米；大浪坝（署场社）海拔约 2500 米；周边山地最高海拔可达 3000 米以上，相对高差大，垂直气候与植被带谱明显；以白族、傈僳族等多民族聚居为主；主打白芸豆、青豌豆种植，建有 100 亩“大白芸豆 / 豌豆复合种植”示范基地，青豌豆亩产 800 - 1000 公斤，是村民增收的“金豆子”；同时发展泡核桃、花椒、土鸡、黑山羊等生态种养；海沧村经济以特色生态农业为基础、农文旅融合为新增长极、村集体经济为支撑，是典型的山区生态型乡村经济。

5、山西村

山西村是云南省大理白族自治州云龙县功果桥镇下辖的行政村，属山区地形，距离镇区 6 公里，国土面积 31.33 平方公里。村名因地处光头山西面得名，2021 年入选云南省卫生村；辖 18 个村民小组，有农户 704 户。全村有耕地总面积 9723.59 亩(其中：田 6817.76 亩，地 2905.83 亩)，人均耕地 1.50 亩，主要种植水稻、玉米等作物；拥有林地 32750.80 亩，其中经济林果地 4000.10 亩，人均经济林果地 1.70 亩，主要种植泡核桃等经济林果；其他面积 0.00 亩，主要种植水稻、玉米等农作物；近年来，山西村进行产业结构调整，特色种植业如枇杷、果冻橙等逐步发展，农民收入水平有所提升。该村的主要产业为核桃、畜牧业、蔬菜,主要销售往本县；农民收入主要以种植业为主。

云龙县苗尾傈僳族乡苗尾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 (万 元)
2023 年	苗尾傈僳族乡苗尾村	4281	4149	5408.6	1.30	0.16	0.94
2024 年	苗尾傈僳族乡苗尾村	4248	4116	5408.6	1.31	0.17	1.03
2025 年	苗尾傈僳族乡苗尾村	4239	4107	5408.6	1.32	0.17	1.05

云龙县功果桥镇海沧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 (万 元)
2023 年	功果桥镇海沧村	2083	572	2821.37	1.35	0.08	1.01
2024 年	功果桥镇海沧村	2074	568	2821.37	1.36	0.09	1.25
2025 年	功果桥镇海沧村	2066	561	2821.37	1.37	0.09	1.38

云龙县功果桥镇山西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 (万 元)
2023 年	功果桥镇山西村	6511	723	9723.59	1.49	0.29	0.79
2024 年	功果桥镇山西村	6498	711	9723.59	1.50	0.30	0.82
2025 年	功果桥镇山西村	6482	704	9723.59	1.50	0.31	0.85

（三）矿山生产建设情况

经野外实地调查，矿山已有地面工程设施场地主要是历史探矿活动形成的 3 个探矿坑口场地（PD1、PD2、PD3）、1 个探矿场地及工业场地、矿山道路。根据《开发利用方案》，设计采用地下开采平硐开拓、明斜井开拓，新建三个开采系统，分别新建 5 个开采中段坑口及场地、矿部及办公生活区、临时废石场及矿山道路。

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	PD1 废弃坑口 场地	0.0185	位于矿区中部矿山道路旁，场内建有 PD1 探矿坑口，坑口已垮塌封闭。场地进行了简单整平，以挖方为主，开挖边坡高 1.0-3.0m，现状稳定，无垮塌滑坡迹象。场地内无废石土堆积，多已自然生长了灌草。	今后不再使用
	PD2 废弃坑口 场地	0.0204	位于矿区中部矿山道路旁，场内建有 PD2 探矿坑口，坑口已垮塌封闭。场地进行了简单整平，以	今后不再使用

			挖方为主，开挖边坡高 1.0-2.0m，现状稳定，无垮塌滑坡迹象。场地内无废石土堆积，多已自然生长了草被。	
	PD3 废弃坑口 场地	0.0151	位于矿区东南部矿山道路旁，场内建有 PD3 探矿坑口，坑口已垮塌封闭。场地进行了简单整平，以挖方为主，开挖边坡高 1.0-3.0m，现状稳定，无垮塌滑坡迹象。场地内无废石土堆积，多已自然生长了乔灌。	今后不再 使用
	探矿场地	0.1596	位于矿区南部乡村道路旁，场地已经进行了简单整平，以挖方为主，边坡高 1.0-4.0m，无垮塌滑坡迹象，现状较稳定。	今后不再 使用
	工业场地	0.1453	位于矿区中部矿山道路旁，场地已整平，以挖方为主，边坡高 1.0-4.0m，无垮塌滑坡迹象，现状较稳定。场地东侧建有 2 间临时工房，为一层砖瓦结构房。	沿用
	矿山道路	0.8137	已建道路长约 1627m，路宽约 5m，已分别连接各探矿平硐及场地。修建时挖填方一般形成 1.0-4.0m 边坡，现状基本稳定，无垮塌滑坡迹象。	沿用
新建 工程	矿部及办公生 活区	0.1535	新建于矿区中部老黄箐矿段，矿山道路旁，主要布置办公室、宿舍、食堂、厕所等建筑房屋，为单层砖混结构房。	新建
	斜井及坑口场 地	0.0505	新建于矿区北部磨房沟矿段，为磨房沟矿段开拓系统，主要布置斜井井口及配电房、风机房等设施。井口标高 1500m，方位 267°。	新建
	1510m 中段坑 口及场地	0.0419	新建于矿区中部老黄箐矿段，为老黄箐矿段开拓系统，主要布置 1510m 中段坑口及配电房、风机房等设施。坑口标高 1510m，方位 279°。	新建
	1545m 中段坑 口及场地	0.0259	新建于矿区中南部马鞍山矿段，为马鞍山矿段开拓系统，主要布置 1545m 中段坑口及配电房、风机房等设施。坑口标高 1545m，方位 311°。	新建
	1595m 中段坑 口及场地	0.0229	新建于矿区中南部马鞍山矿段，为马鞍山矿段开拓系统，主要布置 1595m 中段坑口及配电房、风机房等设施。坑口标高 1595m，方位 332°。	新建
	1630m 中段坑 口及场地	0.0287	新建于矿区中南部马鞍山矿段，为马鞍山矿段开拓系统，主要布置 1630m 中段坑口及配电房、风机房等设施。坑口标高 1630m，方位 321°。	新建
	• 临时废石场	0.1410	位于马鞍山矿段 1630m 平硐口西部斜坡区域，设计容积为 1.5 万 m ³ 。临时废石场堆放标高 1620-1630m，分 1 个台阶堆放（1630m），堆高 5.0-10.0m，边坡角 27°。在场地下部修建拦渣坝进行拦挡，上部及外围修建截水沟排水。	新建
	矿山道路	1.1637	拟建矿山道路长约 2327m，路宽约 5m，主要连接各中段坑口及场地、临时废石场。	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})、三叠系中统板纳组 (T_2b)、二叠系下统阳新组 (P_{1y})、泥盆系中统坡折落组 (D_{2p})、下统坡脚组 (D_{1p}) 及印支期 ($V-\beta\mu$) 辉长辉绿岩。

2、地质构造

矿区总体为一背斜构造 (渭洋背斜), 轴向近东西向。区内断裂构造发育, 渭洋背斜两侧断裂呈地垒式展布, 北侧断裂倾向北东、南侧倾向南东。断裂走向主要有北西向、北东向及近东西向两组, 具有向东收敛, 向西撒开的特征, 与背斜向东倾伏相对应。铁锰矿体产于 F_1 、 F_2 断裂旁侧, 金矿体则产于 F_2 、 F_4 断裂旁侧的次级断裂构造中。

3、水文地质

矿区地处洞波河东部斜坡地带, 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、碎屑岩类裂隙含水层、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层及岩浆岩类裂隙含水层, 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-中等, 大气降水是矿区的补给源。矿区钻孔一般干燥无水。综上, 矿区水文地质条件属中等复杂类型。

4、工程地质

矿区内地层划分为五个工程地质岩组, 以较坚硬岩组为主。地质构造发育 F_1 、 F_4 断层, 对矿体开采有一定影响, 在破碎带附近易产生滑坡及崩塌。矿体及顶底板围岩较稳定。不良地质现象主要表现为岩体风化作用及冲沟, 可能转变为地质灾害及工程地质问题。综上, 矿区工程地质条件中等复杂。

5、不良地质现象

(1) 岩体风化作用

矿区属亚热带季风气候, 旱、雨两季分明, 岩体风化作用较强, 区内风化带可分为强风化带, 中风化带两种类型。

强风化带: 垂深 2-20m, 岩石全部或大部呈黄褐色, 岩体极易破碎成砂土状、土状和碎块状, 胶结松散, 力学强度低, 浸水后软化, 崩解性强, 沿裂隙面有淋滤及淋蚀现象。次生矿物有绢云母、高岭石、褐铁矿等。

中风化带: 垂深 20-60m, 岩石部分为黄褐色, 岩块中心仍新鲜, 岩体呈块状、碎块

状、风化裂隙较发育。弱风化带：垂深大于 60m，岩石基本新鲜，仅沿裂面风化、褪色。岩体完整，力学强度较高。

中-强风化带于工程建设存在不利影响，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 I 矿体段东南部，平面形态呈“1”字型发育。流向东北-西南向，在西南部汇入洞波河。全长约 1070m，分布标高 700m-800m，高差 100m，纵坡降约 93.5‰，汇水面积约 0.32km²。沟谷横断面上游呈“V”型，中下有呈“U”型，沟宽 2m-20m，两岸坡度 15~35°。流域沿线植被发育，以乔木及灌木为主，流域范围出露地层主要为第四系残坡积层（Q₄^{edl}）含碎石粘土及二叠系下统阳新组（P_{1y}）灰岩、生物碎屑灰岩夹硅质岩。冲沟溯源侵蚀作用总体较弱，水土流失轻微，两岸沟壁现状基本稳定，未见垮塌、滑坡现象。该冲沟为季节性冲沟，旱季无水，雨季流量 0.185m³/s。沟底植被较发育，以灌草为主，无堆积物。冲沟下游分布洞波乡房屋，采用桥梁通过乡村道路，本矿山 I 矿体段采矿工程均分布在冲沟北岸斜坡地带，约 170-250m。该冲沟属稳定冲沟，据野外实地调查及访问，历史未发生过洪水、泥石流。

C₂ 冲沟：位于矿区 KT1、KT2 矿体段中北部，平面形态呈“1”字型发育。流向西南-北向，在北部汇入南兄河。全长约 600m，分布标高 808m-950m，高差 142m，纵坡降约 236.7‰，汇水面积约 0.16km²。沟谷横断面呈“V”型，沟宽 2m-16m，两岸坡度 15~32°。流域沿线植被发育，以乔木及灌木为主，流域范围出露地层主要为第四系残坡积层（Q₄^{edl}）含碎石粘土及泥盆系下统坡脚组（D_{1p}）粉砂质泥岩、页岩夹硅质岩。冲沟溯源侵蚀作用总体较弱，水土流失轻微，两岸沟壁现状基本稳定，未见垮塌、滑坡现象。该冲沟为季节性冲沟，调查时为枯季无流水，沟底无堆积物。冲沟沿线及下游均无村庄房屋分布，开发利用方案设计的 2 号堆浸场和矿山道路位于冲沟右岸斜坡区。该冲沟属稳定冲沟，据野外实地调查及访问，历史未发生过洪水、泥石流。

C₃ 冲沟：位于矿区 KT1、KT2 矿体段东部，平面形态呈“1”字型发育。流向南-北向，在北部汇入南兄河。全长约 835m，分布标高 860m-1050m，高差 190m，纵坡降约 227.5‰，汇水面积约 0.3km²。沟谷横断面呈“V”型，沟宽 2m-20m，两岸坡度 20~37°。流域沿线植被发育，以乔木及灌木为主，流域范围出露地层主要为第四系残坡积层（Q₄^{edl}）含碎石粘土及泥盆系中统坡折落组（D_{2p}）硅质岩夹灰岩透镜体，泥盆系下统坡脚组（D_{1p}）

粉砂质泥岩、页岩夹硅质岩。冲沟溯源侵蚀作用总体较弱，水土流失轻微，两岸沟壁现状基本稳定，未见垮塌、滑坡现象。该冲沟为季节性冲沟，调查时为枯季无流水，沟底无堆积物。冲沟沿线及下游均无村庄房屋分布，设计新建 3 号表土堆场位于冲沟中段左岸斜坡区。该冲沟属稳定冲沟，据野外实地调查及访问，历史未发生过洪水、泥石流。

（五）土地损毁与复垦现状

本矿区已损毁土地面积为 1.1726hm²，其中水田 0.0136hm²、旱地 0.0027hm²、果园 0.0534hm²、乔木林地 0.7498hm²、灌木林地 0.2468hm²、其他草地 0.0977hm²、河流水面 0.0086hm²，主要是 PD1 废弃坑口场地、PD2 废弃坑口场地、PD3 废弃坑口场地、探矿场地、工业场地、矿山道路等区域，损毁土地的方式为挖损、压占，损毁程度为轻度至中度。拟损毁土地面积为 4.7283hm²，其中旱地 0.0826hm²、果园 0.1464hm²、乔木林地 2.5659hm²、灌木林地 0.3818hm²、其他草地 1.5254hm²、河流水面 0.0262hm²，主要为矿部及办公生活区、拟建矿山道路、斜井坑口场地、1510m 中段坑口场地、1545m 中段坑口场地、1595m 中段坑口场地、1630m 中段坑口场地、临时废石场、规划表土堆场、预测地表移动变形区等，损毁土地的方式为压占、挖损、塌陷，损毁程度为轻度至重度。矿山自取得采矿许可证以来，未进行过开采活动，目前未开展生态修复工程。

（六）生态状况

矿区的主要植被类型包括半湿润常绿栎类林、暖温性针叶林、暖湿性稀树灌木草丛、暖性石灰岩灌丛 4 个植被亚型；滇青冈林、云南松林、含云南松黄茅的中草草丛、马桑等杂灌灌丛 3 个群落类型。

矿区地处横断山脉南段高山峡谷区，受充沛的水热条件影响，区域内植物种类多样性较为丰富。根据实地调查，项目区内分布的野生植物均为滇西南地区常见物种。调查记录到的植物包括蕨类植物肾蕨、铁线蕨；草本植物如剑麻、紫茎泽兰、青蒿、六棱菊、鼠曲草、香薷、野拔子、黄茅、白茅、蔗茅等；灌木及小乔木有马桑、滇白珠、铁仔、云南马蓝、白背枫、密蒙花、余甘子、火棘、车桑子；乔木树种主要有尼泊尔桉木、麻栎、黄背栎、滇青冈、核桃、云南松等。此外，调查范围内还分布有常见的藤本植物如黏山药等。

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》（HJ 1166-2021），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、灌丛生态系统、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 6 个一级分类，以及阔叶林、针叶林、阔叶灌丛、草丛、河流、园地、耕地、工矿交通等二级分类。矿区生态系统类型详见下表：

矿区生态系统结构表					
一级代码	一级分类	二级代码	二级分类	面积 (hm ²)	百分比
1	森林生态系统	11	阔叶林	5.4149	7.30%
		12	针叶林	38.9621	52.56%
		小计		44.3770	59.86%
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	2.1129	2.85%
3	草地生态系统	33	草丛	19.5713	26.40%
4	湿地生态系统	43	河流	0.8195	1.11%
5	农田生态系统	51	耕地	5.0655	6.83%
		52	园地	1.6719	2.26%
		小计		6.7374	9.09%
6	城镇生态系统	63	工矿交通	0.5091	0.69%
合计				74.1272	100.00%

三、矿区生态环境问题

（一）矿区地质环境问题

现状：矿山为延续矿山，停产至今一直未开采，未建设地面设施场地，现状为原始地貌，自然斜坡现状稳定，无不稳定地质体，危害小；无开采活动，未对地形地貌景观及含水层造成破坏，影响程度为轻度。矿区地质环境现状问题破坏程度为轻度。

预测：今后矿山开采引发、遭受不稳定地质体的危害及危险性中等-大，主要是地下开采采空区引发地表移动变形、次生滑坡、崩塌，各堆浸场和表土堆场运营引发矿料、表土垮塌、滑坡，淤积冲沟进而引发泥石流，危害对象主要是各坑口及场地、矿山道路、乡村道路、采矿人员、村庄房屋、林地、农田等；今后的采矿活动对地形地貌景观破坏程度为重度；对含水层破坏程度为中度。矿区地质环境受损预测程度为中度-重度，预测受损面积为 21.7318hm²。

（二）矿区土地损毁问题

现状：本矿区已损毁土地面积为 1.1726hm²，地类为水田 0.0136hm²、旱地 0.0027hm²、果园 0.0534hm²、乔木林地 0.7498hm²、灌木林地 0.2468hm²、其他草地 0.0977hm²、河流水面 0.0086hm²；主要为 PD1 废弃坑口场地、PD2 废弃坑口场地、PD3 废弃坑口场地、探矿场地、工业场地、矿山道路等已损毁土地，损毁土地的方式为压占、挖损，损毁程度为轻度至中度。

预测：本矿区拟损毁土地面积 4.7283hm²，地类为旱地 0.0826hm²、果园 0.1464hm²、乔木林地 2.5659hm²、灌木林地 0.3818hm²、其他草地 1.5254hm²、河流水面 0.0262hm²。

主要为矿部及办公生活区、拟建矿山道路、斜井坑口场地、1510m 中段坑口场地、1545m 中段坑口场地、1595m 中段坑口场地、1630m 中段坑口场地、临时废石场、规划表土堆场、预测地表移动变形区等拟损毁土地，损毁方式为压占、挖损、塌陷，损毁程度为轻度至重度。

（三）矿区生态环境问题

现状：历史小范围的探矿活动对植被资源破坏程度为轻度-中度，水土流失程度为轻度，水土资源污染程度为轻度，总体对生态环境破坏程度为轻度-中度。

预测：今后开采对植被资源破坏程度为中度-重度，水土流失程度为轻度，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-重度。

四、矿区生态修复措施

（一）预防保护措施

根据项目区所在地云龙县国土空间总体规划（2021-2035 年）局部，矿区与永久基本农田重叠面积 0.2543hm²，分布在矿区范围内，经云龙县人民政府评估认为，该矿山地下开采活动对重叠区域的基本农田保护不会造成破坏。矿山地面设施用地范围及预测地表移动变形区均不涉及永久基本农田。矿山在今后建设及开采过程中需进行避让，并保护永久基本农田，严禁压占或破坏。

马鞍山铜矿为地下开采矿山，开采应严格按照设计进行开采。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。

（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、耕地配套工程、景观营造工程、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：主要针对规划表土堆场进行，设计在规划表土堆场底部修建挡土墙进行拦挡，防止表土失稳引发垮塌、滑坡。

截排水工程：为防止地表降雨汇入规划表土堆场，对表土进行冲刷，在规划表土堆场上部及外围修建截水沟排水，截排地表汇水流出场外。

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、耕地配套工程

对修复耕地区域根据当地土地开发整理项目经验，新建蓄水工程等。

5、景观营造工程

根据现场调查并结合土地权属人意见，为保证修复后耕地区域耕地道路通畅，本次设计针对现有及拟建局部矿山道路修复为农村道路。

6、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、临时废石场、规划表土堆场）及地表移动变形范围及敏感目标（村庄）。

②**监测时限：**监测时间为方案服务年限，本矿山生态修复方案服务年限 8 年，监测年限为 8 年（2026 年 6 月至 2034 年 6 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、地下形变、孔隙水压力、土压力、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
不稳定边坡	地表形变、地下形变、地下水位、降水量、岩土体含水率、孔隙水压力、土压力、地应力
滑坡	地表形变、岩土体含水率、地应力、降水量、危岩体积、
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	PD1 废弃坑口场地	8	0.0185	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。
	PD2 废弃坑口场地	8	0.0204	1	
	PD3 废弃坑口场地	8	0.0151	1	
	探矿场地	8	0.1596	1	
	矿部及办公生活区	8	0.1535	2	
	工业场地	8	0.1453	1	
	已建矿山道路	8	0.8051	2	
	拟建矿山道路	8	1.1375	3	
	斜井及坑口场地	8	0.0505	1	
	1510m 中段坑口及场地	8	0.0419	1	
	1545m 中段坑口及场地	8	0.0259	1	
	1595m 中段坑口及场地	8	0.0229	1	
	1630m 中段坑口及场地	8	0.0287	1	
	临时废石场	8	0.1410	2	
	规划表土堆场	8	0.3027	2	
采空区	磨房沟矿段预测地表移动变形区	8	0.2681	8	
	老黄箐矿段预测地表移动变形区	8	1.2564	14	

	马鞍山矿段矿体预测地表移动变形区	8	1.2730	15	
地表水	C ₁ 、C ₂ 冲沟、澜沧江	8		6	
敏感目标	下树苗村	8		4	
合计			5.8661	68	

(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（2031年6月-2034年6月）。

③管护方法：现场调查法、遥感监测、水准测量法、GPS仪器测量、测距法、测缝法、现场测试法、采样送检测试法、土压力测量法、直观监测法等方法。

④管护内容：在修复土地上的植被保护管理工作是修复工程的最后程序，其重要性不亚于规划和植被培育阶段，可是却常为人们所忽略，修复工程的失败往往是由于放松了必要的管理。

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。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
历史遗留损毁区	PD1 废弃坑口场地	3	乔木林地	0.0185	地表工程全面管护，管护面积按修复面积计算；预测地表移动变形区按修复面积30%管护。
	PD2 废弃坑口场地	3	乔木林地	0.0204	
	PD3 废弃坑口场地	3	乔木林地	0.0151	
	探矿场地	3	乔木林地	0.1596	
生产附属设施场地	矿部及办公生活区平台	3	旱地	0.1187	
	矿部及办公生活区边坡	3	乔木林地	0.0348	
	工业场地	3	旱地	0.1453	
	已建矿山道路	3	乔木林地	0.2586	
	拟建矿山道路	3	乔木林地	0.9356	
坑口工业场地	斜井坑口场地	3	乔木林地	0.0505	
	1510m 中段坑口场地	3	旱地	0.0419	
	1545m 中段坑口场地	3	水田	0.0259	
	1595m 中段坑口场地	3	乔木林地	0.0229	

	1630m 中段坑口场地	3	乔木林地	0.0287	
废石堆场	临时废石场平台	3	乔木林地	0.0746	
	临时废石场边坡	3	其他草地	0.0664	
	规划表土堆场	3	乔木林地	0.3027	
预测地表移动变形区	磨房沟矿段预测地表移动变形区	3	乔木林地	0.0169	
		3	灌木林地	0.0636	
	老黄箐矿段预测地表移动变形区	3	果园	0.0410	
		3	乔木林地	0.0530	
		3	灌木林地	0.0008	
		3	其他草地	0.2821	
	马鞍山矿段矿体预测地表移动变形区	3	乔木林地	0.3819	
合计				3.1595	
其中：		3	水田	0.0259	
		3	旱地	0.3059	
		3	果园	0.1366	
		3	乔木林地	3.4279	
		3	灌木林地	0.2147	
		3	其他草地	1.0067	

（三）相关协同措施

1、开发利用方案协同措施

2025 年 8 月，云龙攀星矿业有限公司编制了《云龙攀星矿业有限公司马鞍山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、开采设计及安全设施设计协同措施

2015 年 10 月 30 日至今矿山一直处于停产未开采状态，截至目前尚未编制过开采设计及安全设施设计。

3、水土保持协同措施

矿山在建设及开采前应完善水土保持报告编制和相关程序。完善矿区各区域截排水沟、沉砂池的建设，并保证其正常运行。在后期修复施工过程中，合理规划作业区域和施工路线，尽量缩小地表开挖范围，避免大面积破坏植被。对开挖形成的裸露边坡，及时采取复绿措施，快速恢复植被覆盖，减少水土流失。对于弃土弃渣，需堆放在《开发利用方案》设计的场地并进行分层碾压，边坡种植先锋草本植物固坡，顶部覆盖表土并种植植被，形成立体防护体系。此外，在修复区域合理配置水土保持植物，选择耐旱，耐贫瘠且根系发达的物种，提高土壤抗侵蚀能力。

4、生态环境保护协同措施

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。设计完成矿区污水处理系统、沉淀池的建设，并保证其正常运行。按照环评要求实施粉尘、噪声、废水、固废物的防治措施，如洒水降尘，临时废石场覆盖遮盖膜；使用的机械设备尽可能选用低噪声设备；运输车辆经过居民区禁鸣，禁止夜间运输；废水经沉淀池沉淀处理后再回用于工业场地和道路的降尘，不外排；基建及开采产生的废石土应设专用场地集中堆放，闭坑后废石土可用于采空区的充填；生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划指定的处理地点，并及时清运。

5、地质灾害防治协同措施

（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，按照设计及时回填采空区，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。

②临时废石场运营存在废石土滑坡及冲沟泥石流问题，在开采前按照开发利用方案（主体工程）设计在临时废石场场地下部修建拦渣坝，场地上部及外围修建截水沟，同时进行拦渣坝稳定性计算及截水沟过水能力验算，确保场地区域的安全稳定。场地运营引发滑坡严重的，采矿权人需进行专项治理。

③规划表土堆场表土存在垮塌、滑坡问题，还存在导致冲沟引发泥石流问题，设计在下部及两侧修建挡土墙进行拦挡，上部及外围修建截水沟，顶部撒播草籽可以最大程度的减少水土侵蚀。

④各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。

⑤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冲沟：共发育 C₁、C₂ 冲沟，由于处于矿山开采区及下游，潜在泥石流隐患，矿山在生产过程中应对冲沟区域的场地进行弃渣管控，完善渣场的拦挡和排水工程，严禁向冲沟内排渣。同时加强监测，发现问题及时处理，严重时采矿权人应及时对其采取专项工程勘查、工程设计、工程治理和监测预警等。

②为满足水田泡田期生长期灌溉水需求，生态修复复垦设计在 C₂ 冲沟中上游段沟内修建滚水坝 1 个，设计长度 18m，高度 1.7m，主要起到集水功能，辅以拦挡功能。

③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 5.9009hm²，生态修复面积 5.8661hm²，其中修复为水田 0.0259hm²、旱地 0.3059hm²、果园 0.1366hm²、乔木林地 3.4279hm²、灌木林地 0.2147hm²、其他草地 1.0067hm²、农村道路 0.7484hm²，保留河流水面 0.0348hm²，复垦修复率为 99.41%。

2、总工作量

地貌重塑工程：设置警示牌 11 块、浆砌石挡墙 155m、截水沟 233m、塌陷坑回填 1223.91m³、地裂缝充填 200.07m³、土方回填 595m³、坑口封堵 30m³、砌体拆除 1310m² 和 511m³、废渣清理 1174.6m³、犁底层压实 129.5m³、田埂修筑 2.52m³。

土壤重构工程：表土剥离 12496.1m³、表土覆盖 11851.8m³、表土堆存土壤培肥（绿肥）1.1503hm²、耕地土壤培肥（有机肥）0.9954hm²、林地土壤培肥（有机肥）5.7660hm²。

植被重建工程：栽植核桃 26 株、栽植乔木 6417 株、栽植灌木 6578 株、撒播草籽 2.9287hm²。

耕地配套工程：新建水窖 3 个、农渠 123m、涵洞 1 个、滚水坝 1 个。

监测管护：设置监测点 68 个，监测 8 年，管护 3 年。

(二) 阶段实施计划

矿区生态修复方案服务年限 8 年（2026 年 6 月至 2034 年 6 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（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 6 月—2029 年 6 月）

1) 生产期第 1 年（2026 年 6 月—2027 年 6 月）

①修复对象：PD1 废弃坑口场地、PD2 废弃坑口场地、PD3 废弃坑口场地、探矿场地。

②修复目标：生态修复面积 0.2136hm²，其中修复为乔木林地 0.2136hm²。

③投资情况：静态投资 38.8600 万元、动态投资 38.8600 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；

主要工程量为表土剥离 12496.1m³、警示牌 11 块、浆砌石挡墙（土方回填 120.76m³、土方开挖 421.63m³、M7.5 浆砌块石 592.66m³、M10 砂浆抹面 434m²）、截水沟（土方回填 13m³、土方开挖 252.41m³、M7.5 浆砌块石 110.44m³、M10 砂浆抹面 410.45m²）、砌体拆除 150m²和 50m³、废渣清理 50m³、覆土 1068m³、土壤培肥 0.6408hm²；栽植乔木 588 株、栽植灌木 588 株、撒播草籽 0.2136hm²；对复垦修复林地进行管护，管护面积 0.2136hm²。

2) 生产期第 2 年（2027 年 6 月—2028 年 6 月）

①投资情况：静态投资 2.8300 万元、动态投资 3.0281 万元；

②工程措施及工程量：各场地损毁区监测；对复垦修复林地进行管护，管护面积 0.2136hm²。

3) 生产期第 3 年（2028 年 6 月—2029 年 6 月）

①投资情况：静态投资 2.8300 万元、动态投资 3.2401 万元；

②工程措施及工程量：各场地损毁区监测；对复垦修复林地进行管护，管护面积 0.2136hm²。

2、第二阶段：生产期及修复期 2 年（2029 年 6 月—2031 年 6 月）

①修复对象：矿部及办公生活区、工业场地、已有矿山道路、拟建矿山道路、斜井坑口场地、1510m 中段坑口场地、1545m 中段坑口场地、1595m 中段坑口场地、1630m 中段坑口场地、临时废石场、规划表土堆场、磨房沟矿段预测地表移动变形区、老黄箐矿段预测地表移动变形区、马鞍山矿段预测地表移动变形区。

②修复目标：生态修复面积 5.6525hm²，其中修复为水田 0.0259hm²、旱地 0.3059hm²、

果园 0.1366hm²、乔木林地 3.2143hm²、灌木林地 0.2147hm²、其他草地 1.0067 hm²、农村道路 0.7484hm²。

③投资情况：静态投资 187.3497 万元、动态投资 245.3346 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。

主要工程量为塌陷坑回填 1223.91m³、地裂缝充填 200.07m³、土方回填 595m³、坑口封堵 30m³、砌体拆除 1160m² 和 461m³、废渣清理 1124.6m³、犁底层压实 129.5m³、田埂修筑 2.52m³；覆土 10783.8m³、表土堆存土壤培肥（绿肥）1.1503hm²、耕地土壤培肥（有机肥）0.9954hm²、林地土壤培肥（有机肥）5.1252hm²。栽植核桃 26 株、栽植乔木 5829 株、栽植灌木 5990 株、撒播草籽 2.7151hm²；新建水窖 3 个、农渠 123m、涵洞 1 个、滚水坝 1 个；修复农村道路 449m；对复垦修复耕地、园地、林地、草地进行管护，管护面积 2.9459hm²。

3、第三阶段：管护期 3 年（2031 年 6 月—2034 年 6 月）

①修复目标：对已修复区监测及管护。

②静态投资 7.6500 万元、动态投资 11.4981 万元；

③工程措施及工程量：对复垦修复耕地、园地、林地、草地进行管护，管护面积 2.9459hm

²。

六、经费估算及资金来源

（一）经费估算

马鞍山铜矿矿区生态修复面积 5.8661hm²，静态总投资 239.5197 万元（静态亩均投资 27220.78 元/亩），动态总投资 301.9609 万元（动态亩均投资 34317.05 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	126.8625	52.97
二	设备费	0.0000	
三	其他费用	43.1364	18.01
四	监测与管护费	52.6417	21.98
（一）	复垦监测费	43.5200	18.17
（二）	管护费	9.1217	3.81
五	预备费	79.3203	
（一）	基本预备费	10.1999	4.26
（二）	价差预备费	62.4412	
（三）	风险金	6.6792	
六	静态总投资	239.5197	100.00
（一）	静态亩均投资（元/亩）	27220.78	
七	动态总投资	301.9609	
（一）	动态亩均投资（元/亩）	34317.05	

（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云龙攀星矿业有限公司全部承担，云龙攀星矿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。云龙攀星矿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。本矿区生态修复静态总投资为 239.5197 万元，动态总投资为 301.9609 万元，分 3 期预存生态修复费用，第 1 期计划提取 47.9041 万元，满足第 1 年生态修复投资

(38.8600 万元)，大于静态总投资 20% (47.9039 万元)；第 2-3 期每期提取 127.0284 万元，于 2028 年 6 月 30 日前提取完毕，矿区生态修复费用提取计划详见下表：

马鞍山铜矿矿区生态修复费用提取计划表

分期	提取时间	年度提取金额（万元）	阶段提取金额（万元）
第 1 期	方案公示结束后 30 天内	47.9041	301.9609
第 2 期	2027 年 6 月 30 日前	127.0284	
第 3 期	2028 年 6 月 30 日前	127.0284	
合计		301.9609	301.9609

云龙攀星矿业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，与云龙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 8 年（2026 年 6 月至 2034 年 6 月）。

2、预测损毁范围、类型及程度

本矿区损毁土地总面积 5.9009hm^2 ，损毁地类为水田、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、河流水面。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 1.1726hm^2 ，其中水田 0.0136hm^2 、旱地 0.0027hm^2 、果园 0.0534hm^2 、乔木林地 0.7498hm^2 、灌木林地 0.2468hm^2 、其他草地 0.0977hm^2 、河流水面 0.0086hm^2 ，主要为 PD1 废弃坑口场地、PD2 废弃坑口场地、PD3 废弃坑口场地、探矿场地、工业场地、矿山道路，损毁土地的方式为挖损、压占，损毁程度为轻度至中度。

拟损毁土地面积为 4.7283hm^2 ，其中旱地 0.0826hm^2 、果园 0.1464hm^2 、乔木林地 2.5659hm^2 、灌木林地 0.3818hm^2 、其他草地 1.5254hm^2 、河流水面 0.0262hm^2 ，主要为矿部及办公生活区、拟建矿山道路、斜井坑口场地、1510m 中段坑口场地、1545m 中段坑口场地、1595m 中段坑口场地、1630m 中段坑口场地、临时废石场、规划表土堆场、预测地表移动变形区，损毁土地的方式为压占、挖损、塌陷，损毁程度为轻度至重度。

3、修复目标

本矿区损毁土地面积 5.9009hm^2 ，生态修复面积 5.8661hm^2 ，其中修复为水田 0.0259hm^2 、旱地 0.3059hm^2 、果园 0.1366hm^2 、乔木林地 3.4279hm^2 、灌木林地 0.2147hm^2 、其他草地 1.0067hm^2 、农村道路 0.7484hm^2 ，保留河流水面 0.0348hm^2 ，复垦修复率为 99.41%。

4、主要修复工程措施及范围

（1）修复范围

PD1 废弃坑口场地、PD2 废弃坑口场地、PD3 废弃坑口场地、探矿场地、矿部及办公生活区、工业场地、已有矿山道路、拟建矿山道路、斜井坑口场地、1510m 中段坑口场地、1545m 中段坑口场地、1595m 中段坑口场地、1630m 中段坑口场地、临时废石场、规划表土堆场、磨房沟矿段预测地表移动变形区、老黄箐矿段预测地表移动变形区、马鞍山矿段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、耕地配套工程、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 11 块、浆砌石挡墙 155m、截水沟 233m、塌陷坑回填 1223.91m^3 、地裂缝充填 200.07m^3 、土方回填 595m^3 、坑口封堵 30m^3 、砌体拆除 1310m^2 和 511m^3 、废渣清理 1174.6m^3 、犁底层压实 129.5m^3 、田埂修筑 2.52m^3 。②土壤重构工程：表土剥离 12496.1m^3 、表土覆盖 11851.8m^3 、表土堆存土壤培肥（绿肥） 1.1503hm^2 、耕地土壤培肥（有机肥） 0.9954hm^2 、林地土壤培肥（有机肥） 5.7660hm^2 。③植被重建工程：栽植核桃 26 株、栽植乔木 6417 株、栽植灌木 6578 株、撒播草籽 2.9287hm^2 。④耕地配套工程：新建水窖 3 个、农渠 123m、涵洞 1 个、滚水坝 1 个。⑤监测与管护工程：设置监测点 68 个，管护 3 年。

5、监测措施及期限

（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、临时废石场、规划表土堆场)及地表移动变形范围及敏感目标(村庄)。

(2) 监测期限

监测时间为方案服务年限,本矿山生态修复方案服务年限 8 年,监测年限为 8 年(2026 年 6 月至 2034 年 6 月)。

(3) 监测工程量

监测面积 5.8661hm², 设置监测点 68 个, 监测 8 年。

6、投资总额

本项目生态修复面积 5.8661hm², 静态总投资 239.5197 万元(静态亩均投资 27220.78 元/亩),动态总投资 301.9609 万元(动态亩均投资 34317.05 元/亩), 云龙攀星矿业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。

云龙攀星矿业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。

云龙攀星矿业有限公司马鞍山铜矿矿区生态修复方案
 专家组审查意见

采矿权人名称	云龙攀星矿业有限公司	
矿山名称	云龙攀星矿业有限公司马鞍山铜矿	
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	74.1300 公顷
	矿区生态修复责任面积	5.9009 公顷
方案服务年限	8 年（2026 年 6 月至 2034 年 6 月）	
2026 年 6 月 25 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《云龙攀星矿业有限公司马鞍山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		
云 龙 攀 星 矿 业 有 限 公 司 马 鞍 山 铜 矿 ， 现 持 有 采 矿 许 可 证 号 ： C5300002011033140108817，采矿权人云龙攀星矿业有限公司，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 0.7413km ² ，开采标高:1700m～1400m。采矿证有效期限为 2011 年 3 月 23 日至 2016 年 3 月 23 日。矿区位于大理州云龙县 232° 方向，直线距离约 25km 处，行政区划隶属大理州云龙县苗尾傈僳族乡苗尾村民委员会管辖。		
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		
矿山历史探矿活动形成 3 个探矿坑口场地（PD1、PD2、PD3）、1 个探矿场地及工业场地、矿山道路，各场地开挖边坡高度一般，现状均较稳定，危害程度小；历史探矿活动强度低，占地面积小，对地形地貌景观破坏程度为轻度；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轻度，受损面积 1.1726hm ² 。		
今后矿山开采引发、遭受不稳定地质体的危害程度小-中等，局部中等-大，主要是各矿段地下开采采空区引发地表移动变形、次生滑坡、崩塌，临时废石场和规划表土堆场运营引发废石土、表土垮塌、滑坡，淤积冲沟成为泥石流物源，危害对		

象主要是坑口及场地、矿山道路、乡村道路、采矿人员、村庄房屋等；今后的采矿活动对地形地貌景观破坏程度为重度；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 4.7283hm^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 1.1726hm^2 ，其中水田 0.0136hm^2 、旱地 0.0027hm^2 、果园 0.0534hm^2 、乔木林地 0.7498hm^2 、灌木林地 0.2468hm^2 、其他草地 0.0977hm^2 、河流水面 0.0086hm^2 ，主要为 PD1 废弃坑口场地、PD2 废弃坑口场地、PD3 废弃坑口场地、探矿场地、工业场地、矿山道路，损毁土地的方式为挖损、压占，损毁程度为轻度至中度。

拟损毁土地面积为 4.7283hm^2 ，其中旱地 0.0826hm^2 、果园 0.1464hm^2 、乔木林地 2.5659hm^2 、灌木林地 0.3818hm^2 、其他草地 1.5254hm^2 、河流水面 0.0262hm^2 ，主要为矿部及办公生活区、拟建矿山道路、斜井坑口场地、1510m 中段坑口场地、1545m 中段坑口场地、1595m 中段坑口场地、1630m 中段坑口场地、临时废石场、规划表土堆场、预测地表移动变形区，损毁土地的方式为压占、挖损、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

历史小范围的探矿活动对植被资源破坏程度为轻度-中度，水土流失程度为轻度，水土资源污染程度为轻度，总体对生态环境破坏程度为轻度-中度。

今后开采对植被资源破坏程度为中度-重度，水土流失程度为轻度，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-重度。

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 5.9009hm^2 ，生态修复面积 5.8661hm^2 ，项目实施后可修复水田 0.0259hm^2 、旱地 0.3059hm^2 、果园 0.1366hm^2 、乔木林地 3.4279hm^2 、灌木林地 0.2147hm^2 、其他草地 1.0067hm^2 、农村道路 0.7484hm^2 ，保留河流水面 0.0348hm^2 ，复垦修复率为 99.41%。

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、景观营造工程、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 11 块、浆砌石挡墙 155m、截水沟 233m、塌陷坑回填 1223.91m^3 、地裂缝充填 200.07m^3 、土方回填 595m^3 、坑口封堵 30m^3 、砌体拆除 1310m^2 和 511m^3 、废渣清理 1174.6m^3 、犁底层压实 129.5m^3 、田埂修筑 2.52m^3 。

2、土壤重构工程：表土剥离 12496.1m^3 、表土覆盖 11851.8m^3 、表土堆存土壤培肥（绿肥） 1.1503hm^2 、耕地土壤培肥（有机肥） 0.9954hm^2 、林地土壤培肥（有机肥） 5.7660hm^2 。

3、植被重建工程：栽植核桃 26 株、栽植乔木 6417 株、栽植灌木 6578 株、撒播草籽 2.9287hm^2 。

4、耕地配套工程：新建水窖 3 个、农渠 123m、涵洞 1 个、滚水坝 1 个。

5、监测与管护工程：设置监测点 68 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，方案服务年限 8 年（2026 年 6 月至 2034 年 6 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（2 年）和管护期（3 年），第一阶段生产期（2026 年 6 月至 2029 年 6 月），修复对象：PD1 废弃坑口场地、PD2 废弃坑口场地、PD3 废弃坑口场地、探矿场地；第二阶段生产期及修复期（2029 年 6 月至 2031 年 6 月），修复对象：矿部及办公生活区、工业场地、已有矿山道路、拟建矿山道路、斜井坑口场地、1510m 中段坑口场地、1545m 中段坑口场地、1595m 中段坑口场地、1630m 中段坑口场地、临时废石场、规划表土堆场、磨房沟矿段预测地表移动变形区、老黄箐矿段预测地表移动变形区、马鞍山矿段预测地表移动变形区；第三阶段管护期（2031 年 6 月至 2034 年 6 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 5.8661hm^2 ，静态总投资 239.5197 万元（静态亩均投资 27220.78 元/亩），动态总投资 301.9609

万元（动态亩均投资 34317.05 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云龙县苗尾傈僳族乡苗尾村、功果桥镇海沧村、山西村民委员会，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 1 月 24 日，公示地点为云龙县苗尾傈僳族乡人民政府公示栏，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、加强对各矿段地表移动变形区及陡坡区域的监测与巡查，发现变形超值应及时采取工程措施处置。

2、对 C₁、C₂ 冲沟沿线、开采区段及下游村庄区域进行重点监测，根据监测结果严重时采矿权人应进行专项防治治理，或采取有效避让措施。

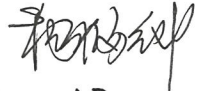
3、矿区范围地形较陡，各矿段采矿坑口及场地、办公生活区、工业场地、矿山道路均处于斜坡地带，建设及运营易遭受开挖边坡失稳及地下开采移动变形次生滑坡、崩塌，矿山在基建时应按照开发利用方案设计对各场地开挖边坡、道路边坡进行支护，同时加强监测与巡查，引发的地质灾害应进行专项勘察及专项治理。

4、在方案服务年限内，涉及用地范围、使用期限、损毁类型等发生变化的，矿业权人应对矿区生态修复方案进行修编。

5、矿权人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。

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： 
2026 年 7 月 13 日

云龙攀星矿业有限公司马鞍山铜矿

专家组审查名单

序号	姓名	职称	类别	工作单位
1	杨福卿	正高级工程师	地质环境类	云南省老科技工作者协会矿业分会
2	罗丽华	正高级工程师	地质环境类	昆明煤炭设计研究院有限公司
3	何进强	高级工程师	地质环境类	云南省国土资源规划设计研究院
4	王璐	高级工程师	土地复垦类	云南省国土资源规划设计研究院
5	王韬	高级工程师	土地复垦类	云南逸博科技有限公司
6	陈春武	高级工程师	林草生态类	国家林业和草原局西南调查规划院
7	杨笛	高级经济师	预算造价类	云南大天地质勘查有限公司