

云南迪庆矿业开发有限责任公司羊拉铜矿  
矿区生态修复方案  
公示稿

云南迪庆矿业开发有限责任公司

2026年1月



## 第一部分 前言

### 一、编制目的

#### （一）编制任务由来

云南迪庆矿业开发有限责任公司羊拉铜矿（下文简称“羊拉铜矿”）属于生产矿山，采矿许可证号：C5300002011013210116094（有效期 2006 年 6 月 28 日~2027 年 6 月 28 日），采矿权人云南迪庆矿业开发有限责任公司，开采矿种为铜矿、金、银，开采方式为地下开采，矿山生产规模 132 万 t/a，矿区面积 2.4129km<sup>2</sup>，开采深度：3300m~3050m。

云南地矿资源股份有限公司、云南省地质调查院于 2005 年 2 月编制了《云南省德钦县羊拉铜矿里农矿段首采区勘探报告》；昆明有色冶金设计研究院于 2005 年 6 月编制了《矿产资源开发利用方案》；矿山至今未编制过《矿山地质环境保护与恢复治理方案》、《矿山土地复垦方案》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

根据《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》有关要求，申请采矿权延续、变更时，涉及扩大开采规模的，应当编制矿区生态修复方案。为保证矿区生态修复义务的落实，保证矿区生态修复的任务、措施、计划和资金落到实处，中铝（云南）勘查股份有限公司、云南焯地科技有限公司完成《云南迪庆矿业开发有限责任公司羊拉铜矿矿区生态修复方案》的编制工作。

#### （二）编制目的

编制本矿区生态修复方案的主要目的是在矿区现状调查的基础上，诊断识别矿区生态环境问题，提出矿区生产过程中具有针对性、科学性、有效性的修复措施，确定生态修复工程部署和年度实施计划，计算矿区生态修复费用。为主管部门实施矿山生态修复监督检查及矿区生态修复费用提取等提供依据；为矿山企业科学开展生态修复、提高修复质量提供技术支撑；压实矿山企业生态保护修复主体责任，推动落实“边开采、边修复”，促进资源开发与生态保护相协调，利用科学的生态修复技术和模式，使可修复区域地质环境达到安全稳定、损毁的土地得到复垦利用，助力矿业绿色低碳发展；指导矿山企业科学、高效开展矿山生态修复工作。

### **（三）编制情形**

本矿山自 2006 年 6 月取得采矿证以来，从未编制过《矿山地质环境保护与恢复治理方案》《矿山土地复垦方案》《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

2005 年 5 月委托云南金禹生态工程咨询有限公司编制《迪庆州羊拉铜矿里农矿段采选工程水土保持方案可行性研究报告》，2005 年 7 月委托昆明理工大学编制《迪庆州羊拉铜矿里农矿段采选工程项目环境影响评价报告书》，2012 年 8 月委托中国有色金属工业昆明勘察设计研究院编制《云南迪庆矿业开发有限责任公司羊拉铜矿里农矿段“1.19 山体垮塌”地质灾害调查及评价》报告。

本方案编制情形属采矿权延续，属首次编制。

## **二、服务年限**

根据矿权人需要，拟申请采矿权有效期限 1.5 年，考虑生态修复期 1 年、管护期 3 年，矿区生态修复方案服务年限 5.5 年（2026 年 1 月～2031 年 1 月）。

表 1 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	1.5 年	2026 年 1 月～2027 年 6 月
2	生态修复期	1 年	2027 年 6 月～2028 年 6 月
3	管护期	3 年	2028 年 6 月～2031 年 6 月
合计		5.5 年	2026 年 1 月～2031 年 6 月

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。

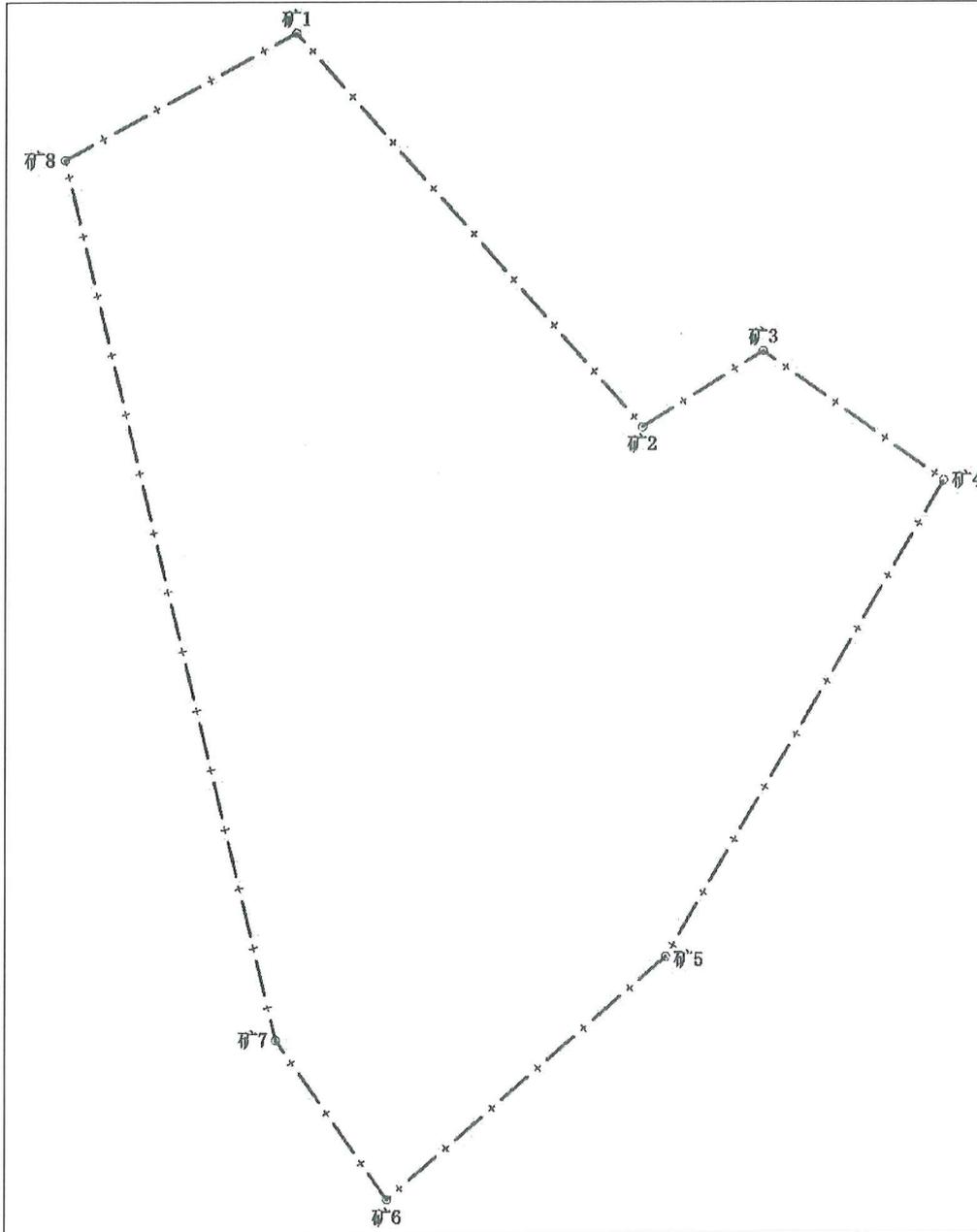
## 第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	云南迪庆矿业开发有限责任公司		
	统一社会信用代码	91533422767056042T	联系人	李敏
	联系地址	云南省迪庆藏族自治州德钦县羊拉乡甲功村委会		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	1.5 年
			采矿权面积	2.4129km <sup>2</sup>
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C5300002011013210116094	开采主要矿种	铜矿
	开采方式	地下开采	其他矿种	金、银
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 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	5.5 年（2026 年 1 月~2031 年 6 月）			
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	中铝（云南）勘查股份有限公司 云南烨地科技有限公司		
	统一社会信用代码	91530000676597265F 91530112594562624H	联系人	李 伟 李开霞
	联系地址	云南省昆明市盘龙区联盟街道华云路 1 号中铜大厦 23 楼 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 伟	地质/复垦	高级工程师	李伟
	李开霞	测绘	工程师	李开霞
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	丁娥梅	地质	高级工程师	丁娥梅
王会琴	地质	工程师	王会琴	
姚晨四	水工环地质	工程师	姚晨四	
刘凯强	土地资源管理	工程师	刘凯强	
黄丽	土地资源管理	工程师	黄丽	

## 一、基本情况

### 1、采矿权范围

云南迪庆矿业开发有限责任公司羊拉铜矿矿区范围由 8 个拐点坐标圈定，面积：  
2.4129km<sup>2</sup>，开采深度：3300m~3050m，与周边相邻矿权不相交、无重叠。



采矿权范围示意图

### 2、期限

矿山现持有采矿许可证有效期 2006 年 6 月 28 日~2027 年 6 月 28 日，拟申请采矿权期限为：1.5 年（2026 年 1 月~2027 年 6 月）。

### 3、地理位置

矿区位于云南省迪庆州德钦县城 16°方向，平距 49km，地处迪庆州德钦县羊拉乡甲功村民委员会境内。

矿区位于云南、四川、西藏三省（区）交接部位，地处雪山峡谷，位置偏僻。距大理市 583km，距广大铁路下关站 621km，距昆明市约 1000km。由大理至矿区，沿 214 国道经中甸、奔子栏至白茫雪山丫口共 453km（等级沥青路面）；接白茫雪山丫口—羊拉乡村公路 122km 至江边矿段（等外土石路面）；后转矿山简易公路 8km 到达里农矿段。羊拉乡公路和矿区简易公路无建制道班维护，到雨季和冬季时有中断（德钦县交通局临时组织清理），目前总体交通条件还比较落后，正在修（改）建的贺龙桥—羊拉矿区公路将于 2004 年底开通，届时交通条件将会得到改善，全年可通车。昆明—中甸（香格里拉）有直航班机到达，交通较方便。

### 4、方案重编和修编情形

本次《矿区生态修复方案》为首次编制，无方案重编和修编情形。

## 二、矿区基础调查

### 1、矿区自然条件

#### （1）气象

矿区未建立专门气象观测站，气候条件与相邻地区德钦县城和四川得荣县的基本一致。据四川省德荣县古学水文站气象资料：多年平均降雨量 640.70mm，多年平均蒸发量 1368.2mm，月最高气温 36°C，月最低气温 -8.9°C，历年各月平均气温 5.5°C~22.3°C。德钦县城降雨量历年日最大值 60.7mm，历年月最大值 234.9mm，历年平均 699.2mm。根据相邻地区类比，矿区年蒸发量在 2000mm 左右。

#### （2）水文

矿区属金沙江水系。区内自二级分水岭至金沙江河谷，山高坡陡，地表水系不发育，常年流水沟谷有里农大沟、路农大沟自西向东注入矿区东侧的金沙江。

金沙江：金沙江干流境内流程 250km，境内流域面积 4512km<sup>2</sup>，平均河床纵坡 1.87%，平均含沙量 3.33kg/m<sup>3</sup>，年产水量 456×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，6-10 月为汛期，8 月为流量峰期。

金沙江自北向南从矿区东侧流过，金沙江峡谷最低 2200m，为区域最大的地表水系，也是羊拉铜矿区域地表水、地下水的最低侵蚀基准面。江边矿段位于里农大沟北侧，里农大沟仅在上游海拔 3780~3156m 段，有常年流水，流量 1.425~2.199L/s，下游为季节性冲沟，

仅局部在大雨后才会有短暂的地表水活动。

### (3) 地形地貌

羊拉铜矿位于滇川藏三省交界处的滇西北金沙江河谷西岸，处在青藏高原南东缘之横断山脉北段，属由于快速隆升和构造侵蚀切割所生成的构造剥蚀侵蚀中-高山深切峡谷地貌。受地质构造控制，山脉多呈近南北或北北东向延展，水系则呈近东西向发育。在侵蚀高山、峡谷地貌的基础上，经过后期冰川、河流作用的改造，地貌趋于复杂化。矿区最高海拔标高 3960m，最低海拔标高 2520m，最大高差达 1440m，东邻的金沙江河谷（流经矿区东侧河段）最低海拔标高为 2200m，落差更大。矿区总体为一向东倾的单向坡地，表现为北西高、南东低的阶梯状地形，地势险峻，陡崖广布。地面坡度一般 25°~50°，局部可达 70°以上。由于地形高差较大，矿区地形地貌条件复杂。

### (4) 土壤

项目区土壤以黄棕壤为主，土壤性质偏酸、土层中厚、粒状结构、表层疏松、自然肥力中等。项目区耕地受地形坡度的影响，土层厚度一般在 120-180cm 之间，其发育层次明显，其耕地耕作层厚度在 20-30cm 之间，有机质含量为 4.5%左右，土壤肥力中等，pH 值偏酸性，一般为 5.3 左右；林地土层平均厚度在 80cm 左右，表层土壤 10cm 为腐殖层，有机质含量高。

### (5) 植被

本区植被地处云岭山脉的雨影区，降水较少，加之金沙江河谷切深，焚风效应明显，江面海拔偏高，呈现干暖河谷灌丛植被景观，是此种自然环境条件下的稳定植被类型。从羊拉公路两侧海拔 2400m 直至 3200m 大理岩山地均为灌丛。阳坡多为白刺花(*Sophora viciifolia*)、丝毛瑞香(*Daphne holosericea*) 灌丛最据代表性。海拔较低处为小叶荆灌丛较突出。海拔较高处的阴坡多暖性石灰岩灌丛，以华西小石积(*Osteomeles schwerinae*)，针叶帚菊(*Pertya phyllicoides*)，荻叶醉鱼草(*Buddleja caryopteridifolia*) 为代表。它们都是特别明显的旱生特征，组成群落的绝大多数植物都具刺，或小叶，多毛或有臭味，或叶革质，小枝密集生成等。群落中绝大多数植物冬季落叶，外貌上给人以苍凉之感，只有到雨季，才恢复生机盎然的绿色。海拔高度 3200m 左右的陡坡山地分布着黄背栎(*Quercus pannosa*)、高山松混交林和高山松林。山脊部分土层较深处为云杉林(*Picea*)，高山松林(*Pinus densata Mast.*)。土层浅薄处多位成片的黄背栎林(*Quercus pannosa*)。

本项目所占地区域垂直高差较大，项目区以荒山为主，平均植被覆盖率约为 31.6%，主

要为白刺花、黄背栎 (*Pinus densata Mast.*)。土层浅薄处多位成片的黄背栎林 (*Pinus densata Mast.*)、高山松 (*Pinus densata Mast.*)、九死还魂草 (*Selaginella tamariscina*) 等, 其中黄背栎 (*Pinus densata Mast.*)、高山松 (*Pinus densata Mast.*) 等乔木主要分布在海拔约 3200m 的区域。

经现场调查, 项目区不涉及国家列为保护对象的珍稀濒危物种和有价值的自然森林植被景观等。

## 2、社会经济概况

德钦县全境山高坡陡, 峡长谷深, 地形地貌复杂。东有云岭山脉, 西有怒山山脉, 山脉均为南北走向, 地势北高南低, 地形是南北长东西窄的刀形, 南北长约 188km, 东西宽约 68km。按海拔高差划分, 地形可分为三类, 一类的高山河谷区, 地处海拔 1800m 至 2400m 之间, 分布在金沙江、澜沧江沿岸小甸及缓坡; 有 153 个自然村, 占全县自然村总数的 28.75%; 二类是山区, 地处海拔 2400m 至 3000m 之间, 有 293 个自然村, 占全县自然村总数的 55.07%; 三类是高寒山区即海拔在 3000m 以上的地区, 有 86 个自然村, 占自然村总数的 16.16%, 最高海拔为卡格博峰 (6740m), 为云南第一高峰, 被藏民奉为神山, 最低海拔为燕门乡南部澜沧江边 1840.5m, 县内平均海拔为 4270.2m。

2024 年全县地区生产总值完成 60.08 亿元; 地方财政一般预算收入完成 19806 万元; 全年粮食总产量 2.27 万吨。交通、能源、市政、水利等基础设施进一步改善, 生态建设力度不断加大。

德清县主要社会经济情况表 (2022~2024 年)

项目	单位	2022	2023	2024
常住人口	万人	5.61	5.86	7.48
农业人口	万人	4.55	4.74	6.08
生产总产值	亿元	47.30	48.07	60.08
财政总收入	万元	12327	16763	19806
全年粮食总产量	万吨	2.26	2.26	2.27

羊拉乡, 隶属于云南省迪庆藏族自治州德钦县, 地处德钦县境东北部, 金沙江西岸的半山区, 东隔金沙江与四川省巴塘县得荣县相望, 南连奔子栏镇西南邻升平镇, 西北与西藏自治区接壤, 辖区东西最大距离 20km, 南北最大距离 80km。距县城 247km。行政区域面积 1144.85km<sup>2</sup>。截至 2025 年 6 月, 羊拉乡下辖 1 个社区、3 个行政村, 乡人民政府驻甲功村。受高海拔和地形限制, 耕地稀缺, 主要种植青稞、玉米、马铃薯等耐寒作物, 多为自给自足。高山牧场资源较丰富, 以牦牛、藏系羊、黄牛养殖为主, 是农牧民收入的重要来源。

修复区范围内居民稀少，主要分布有里农村，里农村位于修复区北东部一选厂北东侧，约 50 户居民，人口数约 210 人。村民均以藏族为主，以农业、畜牧业为主，种植玉米、青稞等农作物。

### 3、矿山生产建设情况

矿山为生产多年的老矿山，矿山主要的生产及生活设施已比较完善，生产生活设施有矿部办公区、生活区、大平台生活区、选厂生活区、尾矿车间生活区、破碎站、变电站、炸药库、硫酸厂、膏体充填制备站、1 号高位水池、2 号高位水池、矿山道路、厂区隧道北口场地、厂区隧道南口场地、3050m 中段北部主平硐场地、3050m 中段中部主平硐场地、3225m-3275m 中段北部平硐场地、3225m-3275m 中段南部平硐场地、3110m 充填顶沿场地、3285m 充填回风巷场地、3310m 回风中段那场地、选厂、选厂附属设施、湿法冶炼厂、湿法厂堆场、1 号废石场、2 号废石场、3 号废石场、4 号废石场、5 号废石场、尾矿库等。

现状条件下分布有一个地下采空区，开采层位为泥盆系上中统里农组，开采时间为建矿至今，主要开采 KT2、KT3、KT4 及 KT5 矿体，面积 82.20hm<sup>2</sup>，开采标高 2950-3300m，据现场调查，采空区上方未见地面塌陷、地裂缝等地质灾害，采空区附近分布有一个崩塌(B<sub>1</sub>)，发生时间 2012 年 1 月 19 日凌晨 7 时 18 分左右，该崩塌主要威胁底部矿山道路及过往车辆、行人等，目前该段道路已废弃，矿山已在崩塌南北两侧修建有一条隧道，用于通行。

### 4、地质环境现状

#### (1) 地层岩性

矿区内出露的地层有：志留系(S)、泥盆系(D)、下石炭统贝吾组(C<sub>1b</sub>)、第四系(Q)。其中泥盆系地层为矿区主要含矿层位，呈北北东向带状纵贯全区，向北被金沙江断裂错失，向南被加仁花岗岩体侵位。本区泥盆系中、上统为里农组(D<sub>2+3l</sub>)、下统为江边组(D<sub>j</sub>)。

#### (2) 地质构造

矿区位于鱼波复式背斜西翼，主要有里农背斜及江边向斜；矿区断层较发育，主要有斜穿矿区中部的北东向断层 F<sub>4</sub>，近北东向平移断层 F<sub>6</sub>、F<sub>8</sub>、F<sub>10</sub> 及层间破碎带。

#### (3) 水文地质

里农矿段的矿体是以大气降水为主要充水来源的含水层直接充水为主的矿床，主要矿体均位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，但矿段往往形成相对对立的水文地质单元，矿床主要充水含水层和构造破碎带富水性弱至中等，且处于径流、排泄区。矿区水文地

质类型属以弱裂隙—岩溶含水层为主。

#### (4) 工程地质

根据评估区出露地层的岩性组合、岩性特征、岩体结构类型、力学性质等，将矿区工程地质岩组划分为 10 个工程地质岩组，分别为砂砾石土多层土体，坚硬块状结构玄武岩岩组，较坚硬层状变质石英砂岩、砂质板岩岩组，较坚硬层状大理岩岩组，软弱~较坚硬层状、块状砂卡岩岩组，较坚硬~坚硬层状大理岩岩组，较坚硬~坚硬层状石英砂岩、砂板岩岩组，坚硬层状大理岩岩组，坚硬层状石英片岩岩组，较坚硬~坚硬块状侵入岩类岩组。地层岩性较复杂，地质构造发育，断裂破碎带发育，对巷道巷围岩有较大影响。巷道穿越断裂带、节理密集带时易发生变形破坏，易产生崩落、跨塌、片帮、冒顶，须加以重点支护。

#### (5) 不良地质现象

矿区不良地质现象主要表现为岩体风化、岩溶及冲沟。

### 5、土地损毁与复垦现状

已损毁土地区域主要是历史遗留损毁区、生产附属设施场地、坑口工业场地、选冶场地、废石堆场等区域，总计损毁面积为 125.8864hm<sup>2</sup>，根据 2024 年国土变更调查数据损毁地类有乔木林地（0.2438hm<sup>2</sup>）、灌木林地（2.1733 hm<sup>2</sup>）、其他林地（0.2843 hm<sup>2</sup>）、其他草地（14.8449 hm<sup>2</sup>）、采矿用地（81.6555 hm<sup>2</sup>）、机关团体用地（0.0433 hm<sup>2</sup>）、医疗卫生用地（0.2657 hm<sup>2</sup>）、公共设施用地（1.2344 hm<sup>2</sup>）、农村道路（4.3273 hm<sup>2</sup>）、坑塘水面（0.1714 hm<sup>2</sup>）、水工建筑用地（0.0831 hm<sup>2</sup>）、裸岩石砾地（20.5594 hm<sup>2</sup>）。现状未开展任何复垦工程。

据现场调查，矿山对 2 号废石场底部区域进行了修复和复垦，修复面积 0.74hm<sup>2</sup>，已对废石场进行了分台，每个台阶底部设置了宾格石笼挡墙，废石场底部修建了挡墙，设置了植物攀爬网，覆防寒薄膜，铺设了水管。边坡及平台种植了丽江云杉、冷杉、藏柏、雪松、尼泊尔黄花木、忍冬、五叶地棉、撒播了草籽（蒿草、羊茅、柳兰），复垦效果较理想。

### 6、矿区生态状况

矿区生态系统由森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、城镇生态系统及其他构成，为复合生态系统，自然生态系统覆盖比例较高，生态结构单一。矿区生态系统结构详见下表：

周边现状主要植被为黄背栎林、雪松林、白刺花灌丛、针叶帚菊灌丛、华西小石积灌丛、小叶灰毛菴灌丛、黄荆灌丛等，修复区内并未发现国家重点保护野生植物和省级重点保护植

物。

矿区范围与实际开采范围不在划定的各类自然保护区、风景名胜区和生态保护红线范围内，矿区内无有价值的自然景观，不在县级以上城市规划区、禁止开发区及城镇开发边界内。

矿区生态系统结构表

生态系统类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
森林生态系统	139.7706	57.93
灌丛生态系统	20.1019	8.33
草地生态系统	56.1995	23.29
城镇生态系统	10.4435	4.33
其他	14.7745	6.12
—	241.29	100.00

### 三、矿区生态环境问题

#### (一) 矿区地质环境问题

##### (1) 不稳定地质体

**现状：**矿区及周边现状不稳定地质体发育有 1 处崩塌 (B<sub>1</sub>)，现状不稳定。

矿山分布有 11 个废石场边坡，其中 1 号废石场边坡、3 号废石场边坡、4 号废石场边坡现状基本稳定，危害性小；其余废石场边坡欠稳定，危害性中等-大。现状分布有 12 个坑口，已进行支护，已良好运营多年，坑口边坡基本稳定。不良地质作用主要表现为岩体风化、岩溶及冲沟，冲沟未发生过泥石流地质灾害，未发生岩溶塌陷等地质环境问题。

**预测：**矿业活动加剧崩塌 (B<sub>1</sub>) 发生崩落、倾倒、滚石、落石等地质灾害。矿山不易加剧 1 号、3 号、4 号废石场发生垮塌、坡面泥石流等地质灾害；易加剧其余废石场发生垮塌、坡面泥石流等地质灾害。

地下开采可能诱发移动变形盆地内产生地面塌陷、地裂缝，同时造成局部边坡失稳形成崩塌、滑坡，采矿过程中不合理弃渣可能产生泥石流，主要危害矿山坑口及工业场地、道路及过往人员安全。矿业活动可能诱发坑口边坡发生垮塌、掉块、落石等，可能诱发岩溶塌陷、冲沟泥石流等地质灾害。

预测地表移动盆地内及移动斜坡下方坑口场地、矿山道路及过往车辆行人等易遭受地面塌陷、地裂缝、滑坡及崩塌等地质灾害危害。

矿山办公生活区、选厂、选厂生活区、炸药库、变电站、硫酸厂、膏体充填制备站、尾矿库及生活区车间距离预测地表移动盆地较远，不在移动斜坡之下，不易遭受地面塌陷、地裂缝、滑坡等地质灾害，以上设施已建成并良好运营多年，拦挡和截排水措施较完善，不易

遭受滑坡及崩塌等地质灾害。

### (2) 地形地貌景观破坏

**现状：**项目区内无珍贵的动植物化石遗迹和具典型意义的地质构造及地貌景观，无重要的地质遗迹，远离各级自然保护区及旅游景；羊拉铜矿属已建矿山，现区域内地面工程设施均已建成，对原生的地形地貌景观造成破坏，影响了地质环境的自然完整性，部分改变了原有的地形条件，破坏了地貌及生态景观，破坏面积 125.8864hm<sup>2</sup>。

**预测：**未来受预测塌陷区影响，矿区及周边可能出现地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害，对原生的地形地貌景观造成破坏，影响了地质环境的自然完整性，部分改变了原有的地形条件，破坏了地貌及生态景观，未来矿山总破坏地形地貌景观面积 142.89hm<sup>2</sup>。

### (3) 含水层破坏

**现状：**根据矿山开采现状，矿山主要对里农矿段进行了采矿活动，共形成 1 个采空区，采空区标高介于 2950-3300m，其破坏主要为泥盆系中上统里农组(D<sub>2+3</sub>)和下统江边组(D<sub>1j</sub>)地层，属于基岩裂隙含水层，富水性弱~中等，地下开采破坏了周围地下水赋存条件及径流条件，对含水层结构造成了较大的破坏。

矿石中有害元素主要为氟、砷等元素，其中砷的含量较低，氟含量一般在 0.05~1.221.0mg/L 之间，远远超过 1.0mg/L 的标准。有害元素分解后随着地表水沿节理裂隙面流通易污染地下水。结合水质检测结果及现状来看，对地表水水质影响严重；总体上，现状矿业活动对含水层影响严重。

**预测：**预测矿山采矿将导致地下水位降低 100m，形成疏干漏斗影响半径 300.40m，面积约 28.34hm<sup>2</sup>。矿山废石场及尾矿库淋滤水中有毒有害成分将对浅部地下水造成影响，矿区内无村庄分布，且村庄饮用水源距离矿区较远，对村庄饮用水源无影响。

## (二) 矿区土地损毁问题

**现状：**已损毁土地区域主要是历史遗留损毁区、生产附属设施场地、坑口工业场地、选冶场地、废石堆场等区域，总计损毁面积为 125.8864hm<sup>2</sup>，根据 2024 年国土变更调查数据损毁地类有乔木林地 (0.2438hm<sup>2</sup>)、灌木林地 (2.1733 hm<sup>2</sup>)、其他林地 (0.2843 hm<sup>2</sup>)、其他草地 (14.8449 hm<sup>2</sup>)、采矿用地 (81.6555 hm<sup>2</sup>)、机关团体用地 (0.0433 hm<sup>2</sup>)、医疗卫生用地 (0.2657 hm<sup>2</sup>)、公共设施用地 (1.2344 hm<sup>2</sup>)、农村道路 (4.3273 hm<sup>2</sup>)、坑塘水面 (0.1714 hm<sup>2</sup>)、水工建筑用地 (0.0831 hm<sup>2</sup>)、裸岩石砾地 (20.5594 hm<sup>2</sup>)，损毁方式主要为压占和挖损，土地损毁程度重度。

**预测：**拟损毁土地总面积 118.5907 hm<sup>2</sup>，损毁方式为塌陷，根据 2024 年国土变更调查数据损毁地类为乔木林地(52.4062hm<sup>2</sup>)、灌木林地(10.2635 hm<sup>2</sup>)、其他林地(20.3293 hm<sup>2</sup>)、其他草地(33.7732 hm<sup>2</sup>)、采矿用地(0.1231 hm<sup>2</sup>)、农村道路(1.6954 hm<sup>2</sup>)。

### (三) 矿区生态环境问题

**现状：**本矿山为生产多年的老矿山，目前所有地面设施已全部建成并运营多年，场地平整及场内建构物建设，对植被资源(乔木林地主要为黄背栎、雪松，灌木主要为白刺花、针叶帚菊、华西小石积、小叶灰毛茛、黄荆等，草甸)产生破坏，对于整个植被系统而言，场地面积不大，不涉及珍惜物种，且后期可选着当地优势物种，对损毁植被进行重建、修复，修复难度不大，对植被资源损毁较轻~较严重。

**预测：**矿山开采对局部自然生态环境造成一定的破坏，但对整个评价区域自然体系的稳定性不会造成明显影响，仅使局部区域植被铲除、动物迁徙、水土流失侵蚀度增加，使局部生物量减少，局部自然生态环境遭到一定的破坏。

### (四) 水土流失问题

**现状：**本矿山地面设施占地面积总体较小，各场地内修建有较完善的拦挡及截排水措施，场地内场地硬化面积比例较大，根据水土保持方案，已在场内部分区域种植有植被；该区域年降雨量为 640.7mm，降雨量较小，土壤侵蚀模数为 3673.71t/km<sup>2</sup>.a，平均土壤侵蚀模数为中度，总体上，本矿山现状水土流失程度轻度~中度。

**预测：**矿山开采将破坏地表植被和岩土体稳定性，使区内岩土体裸露，雨季在暴雨条件下，雨滴击溅力强，地表径流峰值大，冲刷能力显著，可能造成水土流失，从而导致生态服务功能(涵养水源、固碳释氧、水土保持)退化。

### (五) 水土环境污染问题

**现状：**根据地表水检测和评价结果，矿区水样各检测项目中，氟化物不符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质标准要求，表明该矿山现状矿区内地表水水质受到污染。根据地下水检测结果，总镍和总钴超标，不符合《地下水质量标准》(GBT 14848-2017) III类水质标准要求，矿区现状地下水受到污染。根据土样检测结果，按《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)标准进行评价，pH、砷、铅等元素超标，现状矿山开采对土壤环境质量影响严重。

**预测：**据现状地表水、地下水及土壤检测数据可知，现状条件下，矿业活动对水土环境污染严重，目前矿山剩余服务年限约 1.5 年，地面建设活动已结束，地下开采活动已接近尾声

声,根据矿业活动对水土环境污染的现状评价进行类比,预测未来矿业活动对水土环境污染严重。

#### **四、矿区生态修复措施**

##### **(一) 保护与预防控制措施**

##### **1、敏感目标保护**

根据矿权联勘联审审查,该矿区范围及矿区外用地范围不在自然保护区、生态保护红线、国家公园、世界遗产地、风景名胜区、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹,建设项目压覆区,矿产资源规划禁止和限制区等重要地区范围内;不涉及永久基本农田。

##### **2、地质环境预防措施**

###### **(1)不稳定地质体预防措施**

加强工程建设区、预测塌陷区、村庄区域的监测、巡查工作,根据监测、巡查结果,发现问题,及时进行专项治理。针对滑坡、崩塌区域建议采取拦挡支护措施、截排水措施、危岩清理,避免坡体滑动、崩落威胁下游人员及设施,针对塌陷坑、地裂缝区域采取及时回填平整,修建排水沟,对地貌进行重构,竖立警示牌。待矿山矿体开采结束后,设计对地表井口进行回填封堵。

###### **(2)含水层保护预防措施**

严禁向矿井、渗坑排放废水,修筑排水沟、引流渠、防渗漏处理等措施,防止有毒有害废水、固废淋滤液污染地下水。揭穿含水层的井巷工程,应采取止水措施,防止地下水串层污染。

###### **(3)地形地貌景观预防保护措施**

开采过程中尽量减少采矿活动对区内地形地貌景观造成扰动;严格按照设计对固体物集中进行堆放,采用无人机航拍监测地貌变化,发现问题及时处理,做到预警预防,避免区内地形地貌景观遭到更严重破坏。

##### **3、生态修复预防措施**

矿山采矿用地与生产工艺结合,必须遵循节约、集约用地的原则,避免超范围用地,造成的土地损毁。控制由于水土流失、泥石流、塌陷、滑坡引起的次生压占、损毁土地的现象。对项目区进行地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营造等工程,对区内生态进行修复。

##### **4、表土剥离与植被移植利用**

因矿山为已建多年矿山,矿山前期无剥离表土。现状基本已损毁,故矿区无表土可剥离

表土及植被移植区；矿区后期生态修复工作采用外购表土。

## **(二) 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、景观营造工程、监测及管护工程，具体生态修复工程措施为：

1、地貌重塑：修建警示牌（警示牌 14 块）、地裂缝充填 1672.07m<sup>3</sup>、塌陷坑充填 3062.66m<sup>3</sup>、井口封堵(M7.5 浆砌块石 450m<sup>3</sup>)、建筑物拆除(2 层以下砖混结构拆除 66645m<sup>2</sup>)、硬化地坪铲除 16140m<sup>3</sup>、地表废渣清运 16140m<sup>2</sup>。

2、土壤重构：购土 380000m<sup>3</sup>、表土回覆 356578.6m<sup>3</sup>。

3、植被重建：种植乔木 176053 株、种植灌木 232742 株、撒播草籽 125.5434hm<sup>2</sup>。

## **(三) 监测与管护**

### **1、矿山地质环境监测**

地表变形监测：主要选用高精度自动化监测系统+人工巡查进行地表变形监测，系统采用 GNSS 自动化监测方式对采空塌陷区进行自动化、全天候实时无人值守监测。将各期监测数据传输到计算机，并保存到数据库，通过数据分析软件自动分析各监测点的变化量、变化趋势，分析出地裂缝、采空区塌陷发生的地段、规模及原因等，对地质灾害发生发展进行预防和预警。

崩塌、滑坡和危岩滚石等隐患点变形绝对位移监测：选用高精度的测角、测距光学仪器和光电测量仪器，如经纬仪、水准仪、测距仪或全站仪等，采用常规的两方向或三方向前方交会法进行测量。

### **2、土地资源监测**

对土地损毁、复垦效果等的动态管理，监测面积 233.0467hm<sup>2</sup>，为了保障土地复垦工程的顺利实施和保护土地复垦的成果，必须对土地损毁情况、复垦所需土源、质量是否得到保证以及复垦的效果等进行动态监测。将矿山土地复垦监测分为矿山开采前本底监测、开采过程中动态监测和闭矿后复垦效果监测三个阶段进行。

### **3、生态系统监测**

为保护水土环境，采用人工现场调查，定期、定点对地表水、地下水、土壤和固废进行采样检测分析，对分析结果进行整理研究，确定污染指标、来源，并为下一步水土污染修复提供依据。

### **4、管护**

按当地植被移栽经验和自然资源部门意见,生态修复工程实施后管护期需要3年,管护面积233.0467hm<sup>2</sup>。

#### (四) 相关协同措施

##### 1、开发利用方案协同措施

昆明有色冶金设计研究院于2005年6月编制了《矿产资源开发利用方案》,设计开采年限为21年,矿山按开发利用方案已开采19.5年,仅剩余1.5年。该方案已设计在废石场下部修建挡墙进行支挡,有利于稳定废石堆体、防止滑坡或泥石流等灾害。

##### 2、开采设计及安全设施设计协同措施

矿山目前未编制《开采设计》及《安全设施设计》,应尽快编制开采设计及安全设施设计,并严格按照设计规范化开采。

##### 3、水土保持协同措施

矿山应根据云南金禹生态工程咨询有限公司于2005年5月编制的《水土保持方案可行性研究报告》实施以下措施:(1)废石场的土地整治和植树植草;(2)尾矿库的土地整治和植树植草;(3)建(构)筑物区的植物措施;(4)工业场地防治区的植物措施;(5)进场公路防治区的挡墙、排水沟、护坡和植物措施;(6)水土保持临时工程措施;(7)水土保持管理措施。

##### 4、生态环境保护协同措施

矿山应根据昆明理工大学于2005年7月编制的《环境影响报告》要求,建设污水处理设施,保证污废水处理设施正常运行,确保生产、生活污水稳定达标排放,防止水土污染;废油等危废采用危废间暂存并自行综合利用,防止泄漏;生活垃圾统一收集后按环卫部门要求进行处置。

##### 5、地质灾害防治协同措施

据本次野外调查,矿山及周边内分布有1个崩塌(B<sub>1</sub>)及11个废石边坡,已建议矿山进行专项防治,同时尽快编制针对本矿山地质灾害防治的方案或设计,避免后期采矿活动诱发地质灾害对区内人员及设施造成危害。

## 五、工程部署

### (一) 总体部署

#### 1、总体目标任务

根据项目损毁土地现状及预测,矿山共损毁土地面积244.4771hm<sup>2</sup>,已全部纳入修复责

任范围。本方案规划修复土地面积 233.0467hm<sup>2</sup>，其中修复乔木林地 135.9196hm<sup>2</sup>、修复灌木林地 20.6140hm<sup>2</sup>、修复其他草地 76.5131hm<sup>2</sup>，扣除保留的农村道路面积 1.6954hm<sup>2</sup>，保留的水工建筑用地面积 3.6782hm<sup>2</sup>，保留的裸岩石砾地面积 6.0568hm<sup>2</sup>，土地修复率达到 95.32%。

## 2、总工作量

地貌重塑：修建警示牌(警示牌 14 块)、地裂缝充填 1672.07m<sup>3</sup>、塌陷坑充填 3062.66m<sup>3</sup>、井口封堵(M7.5 浆砌块石 450m<sup>3</sup>)、建筑物拆除(2 层以下砖混结构拆除 66645m<sup>2</sup>)、硬化地坪铲除 16140m<sup>3</sup>、地表废渣清运 16140m<sup>2</sup>。

土壤重构：购土 380000m<sup>3</sup>、表土回覆 356578.6m<sup>3</sup>。

植被重建：种植乔木 176053 株、种植灌木 232742 株、撒播草籽 125.5434hm<sup>2</sup>。

监测与管护：设置监测点 86 个，监测 5.5 年，管护面积 233.0467hm<sup>2</sup>。

### (二) 阶段实施计划

结合总体部署，矿区生态修复时间为生态修复方案服务年限 5.5 年(2026 年 1 月~2031 年 6 月)。矿区生态修复进行分三个阶段：生产期(1.5 年)、修复期(1 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(2026 年 1 月—2027 年 6 月)，1.5 年

①修复对象：历史遗留损毁区(废弃场地、崩塌堆积区)。

②修复目标：生态修复面积 21.3179hm<sup>2</sup>，其中修复为乔木林地 2.0709hm<sup>2</sup>、其他草地 19.2470hm<sup>2</sup>。

③投资情况：静态投资 547.99 万元、动态投资 549.78 万元；

④工程措施及工程量：矿山成立专门的土地修复管理机构，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。砌体拆除 1600m<sup>2</sup>和 720m<sup>3</sup>、废渣清运 720m<sup>3</sup>、购土 50000m<sup>3</sup>、覆土 46777.6m<sup>3</sup>；栽植乔木 5695 株、栽植灌木 5695 株、撒播草籽 21.3179hm<sup>2</sup>；对修复林地、草地进行管护，管护面积 21.3179hm<sup>2</sup>；

#### 2、第二阶段：修复期(2027 年 6 月—2028 年 6 月)，1 年

①修复对象：生产附属设施场地、坑口工业场地、选冶场地、废石堆场、尾矿库预测塌陷区。

②修复目标：生态修复面积 211.7288hm<sup>2</sup>，其中修复为乔木林地 133.8487hm<sup>2</sup>、灌木林地 20.6140hm<sup>2</sup>、其他草地 57.2661hm<sup>2</sup>。

③投资情况：静态投资 3244.05 万元、动态投资 3714.11 万元；

④工程措施及工程量：对各场地损毁区开始监测；塌陷坑回填 3062.66m<sup>3</sup>、地裂缝充填 1672.07m<sup>3</sup>、坑口封堵 450m<sup>3</sup>、警示牌 14 块、对剩余场地砌体拆除 65045m<sup>2</sup>和 15420m<sup>3</sup>、废渣清运 15420m<sup>3</sup>、购土 330000m<sup>3</sup>、覆土 309801m<sup>3</sup>；栽植乔木 170358 株、栽植灌木 227047 株、撒播草籽 94.0935hm<sup>2</sup>；对林地、草地进行管护，管护面积 151.2200hm<sup>2</sup>；

### 3、第三阶段：管护期（2028 年 6 月—2031 年 6 月），3 年

①修复目标：对已修复区监测及管护。

②静态投资 316.89 万元、动态投资 416.01 万元；

③工程措施及工程量：对修复林地、草地进行管护，管护面积 151.2200hm<sup>2</sup>。

## 六、经费估算及资金来源

### 1、经费估算

本方案服务年限（5.5 年）内矿区生态修复费用静态投资为 4108.93 万元，动态投资费用 4679.90 万元。生态修复静态亩均投资为 11754.24 元/亩，生态修复动态亩均投资为 13387.59 元/亩，矿区生态修复投资估算详见下表：

矿区生态修复投资估算总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	2930.81	71.33
二	设备费		
三	其它费用	397.59	9.68
四	监测与管护费	466.97	11.36
(一)	监测费	38.72	0.94
(二)	管护费	428.25	10.42
五	预备费	884.53	
(一)	基本预备费	199.70	4.86
(二)	价差预备费	570.97	
(三)	风险金	113.86	
六	静态总投资	4108.93	100.00
七	动态总投资	4679.90	

### 2、资金来源

“谁开发，谁保护、谁破坏，谁修复”矿区生态修复由云南迪庆矿业开发有限责任公司负担全部费用，云南迪庆矿业开发有限责任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。云南迪庆矿业开发有限责任公司应积极筹措

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。

### 3、资金提取

本矿区生态修复总费用为 4679.90 万元，资金全部由矿山自筹。为此，矿山财务部门要设立矿区生态修复专项资金，并建立专门账户进行管理，实行专款专用。主管该矿山的自然资源行政部门应根据本行政区矿区生态修复费用缴存的标准和阶段治理所需费用，督促矿山按照指定开设的银行帐户缴存生态修复费用，并采取企业所有、政府监督、专户存储、专款专用的原则提供矿区生态修复的资金保障措施。

根据矿山开采方案，现矿山剩余服务年限为 1.5 年。本矿山生态修复静态总投资 4108.93 万元，动态总投资为 4679.90 万元，修复费用的预存依据《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），矿山设计生产年限≤3 年，生态修复费用一次性预存动态总投资费用，矿区生态修复费用提取计划详见下表：

矿区生态修复费用提取计划表

阶段	年度	年度费用投资 (万元)	费用提取年度	费用提取金额 (万元)
第一阶段	2026.1-2027.1	522.36	公示期结束后 30 日 内	4679.90
	2027.1-2027.6	27.42		
第二阶段	2027.6-2028.6	3714.11		
第三阶段	2028.6-2029.6	129.40		
	2029.6-2030.6	138.46		
	2030.6-2031.6	148.15		
	合计	<b>4679.90</b>		<b>4679.90</b>

云南迪庆矿业开发有限责任公司应当在矿区生态修复方案通过审查，方案公示期满后，与德钦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，按照本矿区生态修复方案确定的生态修复费用，在方案公示结束后 30 天内足额提取生态修复费用。

## 第三部分 结 论

### 一、结论

#### 1、方案服务年限

本矿区生态修复方案服务年限 5.5 年（2026 年 1 月~2031 年 6 月）。

#### 2、预测损毁范围、类型及程度

##### （1）已损毁

已损毁土地区域主要是历史遗留损毁区、生产附属设施场地、坑口工业场地、选冶场地、废石堆场等区域，总计损毁面积为 125.8864hm<sup>2</sup>，根据 2024 年国土变更调查数据损毁地类有乔木林地（0.2438hm<sup>2</sup>）、灌木林地（2.1733 hm<sup>2</sup>）、其他林地（0.2843 hm<sup>2</sup>）、其他草地（14.8449 hm<sup>2</sup>）、采矿用地（81.6555 hm<sup>2</sup>）、机关团体用地（0.0433 hm<sup>2</sup>）、医疗卫生用地（0.2657 hm<sup>2</sup>）、公共设施用地（1.2344 hm<sup>2</sup>）、农村道路（4.3273 hm<sup>2</sup>）、坑塘水面（0.1714 hm<sup>2</sup>）、水工建筑用地（0.0831 hm<sup>2</sup>）、裸岩石砾地（20.5594 hm<sup>2</sup>），损毁方式主要为压占和挖损，土地损毁程度重度。

##### （2）拟损毁

拟损毁土地总面积 118.5907 hm<sup>2</sup>，损毁方式为塌陷，根据 2024 年国土变更调查数据损毁地类为乔木林地（52.4062hm<sup>2</sup>）、灌木林地（10.2635 hm<sup>2</sup>）、其他林地（20.3293 hm<sup>2</sup>）、其他草地（33.7732 hm<sup>2</sup>）、采矿用地（0.1231hm<sup>2</sup>）、农村道路（1.6954 hm<sup>2</sup>）。损毁方式为塌陷损毁，损毁程度为重度。

### 3、修复目标

根据项目损毁土地现状及预测，矿山共损毁土地面积 244.4771hm<sup>2</sup>，已全部纳入修复责任范围。本方案规划修复土地面积 233.0467hm<sup>2</sup>，其中修复乔木林地 135.9196hm<sup>2</sup>、修复灌木林地 20.6140hm<sup>2</sup>、修复其他草地 76.5131hm<sup>2</sup>，扣除保留的农村道路面积 1.6954hm<sup>2</sup>，保留的水工建筑用地面积 3.6782hm<sup>2</sup>，保留的裸岩石砾地面积 6.0568hm<sup>2</sup>，土地修复率达到 95.32%。

### 4、主要修复工程措施及范围

(1) 修复范围本矿区修复范围为废弃场地、崩塌损毁区、矿部办公区、生活区、大平台生活区、选厂生活区、尾矿车间生活区、破碎站、变电站、炸药库、硫酸厂、膏体充填制备站、1号高位水池、2号高位水池、矿山道路、厂区隧道北口场地、厂区隧道南口场地、3050m 中段北部主平硐场地、3050m 中段中部主平硐场地、3050m 中段南部主平硐场地、3225m-3275m 中段北部平硐场地、3225m-3275m 中段南部平硐场地、3110m 充填顶沿场地、3285m 充填回风巷场地、3310m 回风中段那场地、选厂、选厂附属设施、湿法冶炼厂、湿法厂堆场、1号废石场、2号废石场、3号废石场、4号废石场、5号废石场、尾矿库、矿山道路、地表移动范围。

(2) 主要修复工程措施本矿区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：修建警示牌（警示牌 14 块）、地裂缝充填 1672.07m<sup>3</sup>、塌陷坑充填 3062.66m<sup>3</sup>、井口封堵（M7.5 浆砌块石 450m<sup>3</sup>）、建筑物

拆除（2层以下砖混结构拆除 66645m<sup>2</sup>）、硬化地坪铲除 16140m<sup>3</sup>、地表废渣清运 16140m<sup>2</sup>。②土壤重构：购土 380000m<sup>3</sup>、表土回覆 356578.6m<sup>3</sup>。③植被重建：种植乔木 176053 株、种植灌木 232742 株、撒播草籽 125.5434hm<sup>2</sup>。④监测及管护：监测 5.5 年、管护 3 年。

## 5、监测措施及期限

（1）监测范围监测范围以矿区受损区块为主，重点监测矿区采矿地表工程（地表工程设施、硐口）、表土剥离与保存、地表移动变形范围。

（2）监测期限监测时间为方案服务年限，本矿区生态修复方案服务年限 5.5 年，监测年限为 5.5 年（2026 年 1 月—2031 年 6 月）。

### （3）监测工程量

监测面积 233.0467hm<sup>2</sup>，设置 86 个监测点，监测 5.5 年。

## 6、投资总额

矿区生态修复面积 233.0467hm<sup>2</sup>，静态总投资为 4108.93 万元（静态亩均投资 11754.24 元/亩），动态总投资为 4679.90 万元（动态亩均投资 13387.59 元/亩），云南迪庆矿业开发有限责任公司应当按照规定足额提取矿区生态修复费用，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。

云南迪庆矿业开发有限责任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。

# 云南迪庆矿业开发有限责任公司羊拉铜矿矿区生态修复方案

## 专家组审查意见

采矿权人名称	云南迪庆矿业开发有限责任公司	
矿山名称	云南迪庆矿业开发有限责任公司羊拉铜矿	
方案编制单位	中铝（云南）勘查股份有限公司、云南焯地科技有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	241.29 公顷
	矿区生态修复责任面积	244.4771 公顷
方案服务年限	5.5 年（2026 年 1 月~2031 年 6 月）	
<p>2026年1月29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中铝（云南）勘查股份有限公司、云南焯地科技有限公司编制的《云南迪庆矿业开发有限责任公司羊拉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：</p> <p>一、矿山基本情况</p> <p>（一）云南迪庆矿业开发有限责任公司羊拉铜矿，采矿权人为云南迪庆矿业开发有限责任公司，现采矿许可证号C5300002011013210116094，矿区范围由8个拐点圈定，矿区面积2.4129km<sup>2</sup>，开采标高3300m~3050m，生产规模132万t/a，开采矿种为铜矿、金、银，有效期限为2006年6月28日至2027年6月28日。</p> <p>（二）矿区位于云南省迪庆州德钦县城46°方向，平距52km，地处德钦县羊拉乡甲功村境内。采矿权范围2000国家大地坐标系地理极值坐标：东经99°04'30"~99°07'00"，北纬28°51'00"~28°59'00"。</p> <p>（三）根据《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》有关要求，为保证矿区生态修复义务的落实，保证矿区生态修复的任务、措施、计划和资金落到实处，需编制《矿区生态修复方案》。</p> <p>（四）据2005年6月提交的《云南迪庆矿业开发有限责任公司羊拉铜矿矿产资源开发利用方案》，矿山开设计生产规模132万t/a，矿山设计服务年限21年（2006年6月至2027年6月）；基准年限为2026年1月，矿山剩余服务年限为1.5年（2026年1月至2027年6月）；根据《矿区生态修复方案编制指南（临时）》，矿山闭采修复期1</p>		

年、管护期3年，确定本次编写的矿区生态修复方案服务年限为5.5年（2026年1月～2031年6月）。

## 二、问题识别诊断及修复可行性分析

（一）《方案》编制通过收集、利用区域及矿区地质资料和矿山开采方案等资料，开展野外综合调查和研究，阐述了矿山基本情况和矿区基础信息，工作方法、手段基本合理。

（二）本矿山为已建矿山，设计开采方式为地下开采。根据现场调查与资料分析，矿区主要生态环境问题为：以国土综合整治、水土流失治理、石漠化综合整治、水源涵养为主攻方向，提高山区林草植被覆盖率，增强涵养水源的能力，注重其生态功能修复和重建；项目区生态系统为“森林生态系统”类型为主。

（三）《方案》对区内地质环境问题、损毁土地问题及生态功能损毁问题进行了问题识别和受损预测；划分生态修复单元对生态修复进行了技术经济和目标方向可行性分析；划分了生态修复分区，明确了各分区生态修复目标任务和时序安排。总体问题识别诊断结论符合客观实际，修复可行性分析依据充分。

## 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设计。本矿区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、监测及管护工程，具体工程内容为：

①地貌重塑：修建警示牌（警示牌14块）、地裂缝充填 $1672.07\text{m}^3$ 、塌陷坑充填 $3062.66\text{m}^3$ 、井口封堵（M7.5浆砌块石 $450\text{m}^3$ ）、建筑物拆除（2层以下砖混结构拆除 $66645\text{m}^2$ ）、硬化地坪铲除 $16140\text{m}^3$ 、地表废渣清运 $16140\text{m}^2$ 。②土壤重构：购土 $380000\text{m}^3$ 、表土回覆 $356578.6\text{m}^3$ 。③植被重建：种植乔木176053株、种植灌木232742株、撒播草籽 $125.5434\text{hm}^2$ 。④监测及管护：监测5.5年、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

（一）原则同意“方案”将矿山生态修复划分为三个阶段，近期修复期（第一阶段）：生产期1年~1.5年，中期修复期（第二阶段）：修复期1年，远期修复期（第三阶段）：管护期3年，其中第一阶段主要修复工程区域包括：对历史遗留损毁区进行修复。矿区进行全面监测、巡查，根据监测情况，及时进行治疗，设置警示牌。

(二) 原则同意生态修复经费估算结果及阶段工作任务与经费安排。方案估算本项目矿区生态修复费用静态投资为4108.93万元(静态亩均投资11754.24元/亩),动态投资费用4679.90万元(动态亩均投资13387.59元/亩)。修复投资资金由修复义务人云南迪庆矿业开发有限责任公司承担,生态修复费用一次性预存,计划预存4679.90万元。矿区生态修复费用参照原土地复垦费用管理模式,矿区生态修复费用从建设或生产成本中提取,应根据修复工作安排制定矿区生态修复计划,采取有效措施保障修复费专款专用。费用不足的,要及时足额追加投资,确保矿区生态修复工作顺利进行。

## 五、公众参与

矿业权人及编制单位在“方案”编制过程中征求了德钦县羊拉乡人民政府、羊拉乡甲功村民委员会及当地村民代表意见及建议,在方案编制完成后,在报送自然资源部门评审之前,对项目情况进行了公示,公示时间为2025年10月7日至2025年10月8日,公示地点为羊拉乡甲功村民委员会公示栏,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、根据《矿区生态修复方案编制指南(临时)》,本方案不代替相关勘查、工程设计等,涉及地质灾害、水土流失、环境污染、固体废弃物利用等治理工程部署不列入本方案。因此,涉及水土流失、环境污染、固体废弃物等工程,建议矿山应严格按照《环境影响评价报告书》、《水土保持》等报告中相关设计进行防治;同时,建议矿山企业应另行编制《地质灾害评估和专项治理方案》。

2、矿山于2012年1月19日发生崩塌,建议矿山应加强对崩塌的实时动态监测,并及时对其进行专项勘察及专项治理。

3、矿山形成的废石场较多,建议矿山对废石场进行专项治理和动态监测,保证弃渣边坡的稳定性。

4、矿山分布有8条冲沟,其中冲沟C<sub>1</sub>及C<sub>5</sub>内分布有废石场,废石边坡易发生垮塌,进入冲沟,进而引发冲沟泥石流链式地质灾害,建议矿山应及时在废石场附近修建拦挡和截排水措施,及时对进入冲沟内的废石进行清理,在冲沟内修建拦渣坝等治理措施;同时加强对冲沟进行监测,根据监测结果,必要时进行专项治理。

5、目前尾矿库的建设、尾矿堆放等基本按照设计进行,现状基本稳定;建议矿

山今后尾矿排放应严格按照设计进行堆放，同时，周边已修建的拦挡、截洪措施等应按要求进行维护，保障其拦挡和截洪功能；尾矿库闭库后，应进行闭库设计，并设置动态监测。

6、表土作为生态修复方案的重要保障，是生态修复工作的前提和基础，建议矿山须缴纳充足的经费，落实表土来源、地点、运距。

7、建议建立运营期崩塌、滑坡、塌陷变形、泥石流雨量等地质灾害巡视监测机制，并制定应急预案，发现崩塌、滑坡、塌陷、泥石流等地质灾害前兆，及时进行处理。

8、请采矿权人在规定时间内与矿山所在地县级自然资源主管部门签订矿区生态修复费用监管协议，落实各方责任关系，明确矿区生态修复费用提取计划、开展矿区生态修复工作计划，并按要求定期向自然资源主管部门报告矿区生态修复费用提取、使用和生态修复实施情况，接受各级自然资源管理部门的监督和检查。

## 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：



2020年3月16日

# 云南迪庆矿业开发有限责任公司羊拉铜矿矿区生态修复方案

## 专家组审查名单

序号	姓名	类别	工作单位	职称
1	梁之凡	地质环境类	云南地矿工程勘察集团有限公司	正高级工程师
2	丁磊	土地复垦类	中冶（云南）矿业有限公司	高级工程师
3	罗丽华	地质环境类	昆明煤炭设计研究院有限公司	正高级工程师
4	李建华	土地复垦类	云南农业大学水利学院	副教授
5	冯开洪	地质环境类	中铁二院昆明勘察设计研究院有限责任公司	高级工程师
6	陈春武	林草生态类	国家林业和草原局西南调查规划院	高级工程师
7	许彬	预算造价类	云南地质工程勘察设计研究院有限公司	高级工程师