

德宏州耶恩矿业有限公司  
潞西市五岔路耶恩硅石矿厂  
矿区生态修复方案  
公示稿

---

德宏州耶恩矿业有限公司

2026年3月

# 第一部分 前言

## 一、编制目的

### （一）任务由来

德宏州耶恩矿业有限公司潞西市五岔路耶恩硅石矿厂，现因采矿证已到期，矿山矿1拐点处距离龙江河道管理线较近，位于龙江河道管理线100m内，同时矿山露天开采较困难，经核实现矿山最低开采标高以下仍有大量石英岩（脉）矿资源量，现申请变更开采标高至810m，同时变更开采方式将露天开采变更为地下开采，同时缩减矿区范围。原矿区面积0.42km<sup>2</sup>，开采矿种为冶金用脉石英，开采标高1130m~870m。缩减后矿区范围由6个拐点圈闭，面积0.4085km<sup>2</sup>，开采标高1130m~810m。

2020年8月，矿业权人委托文山蔚鑫地矿工程勘察有限公司完成了《德宏州耶恩矿业有限公司潞西市五岔路耶恩硅石矿厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》并取得批复，该方案适用年限为8年（2020.7~2028.7），复垦责任范围面积6.8542hm<sup>2</sup>，土地面积6.4593hm<sup>2</sup>，矿山地质环境治理估算经费为32.51万元，土地复垦动态投资131.19万元（亩均动态1.3540万元/亩）。

截至本方案编制（2026年1月）时，矿业权人已缴存完毕2020年方案中的土地复垦费用，缴存费用131.19万元，已缴存恢复治理基金11.96万元。

矿山于2025年8月委托云南省核工业地质调查院编制完成了《云南省芒市耶恩硅石矿资源储量核实报告（2025年4月30日）》并通过评审备案。于2025年10月委托云南省核工业地质调查院编制完成了《德宏州耶恩矿业有限公司潞西市五岔路耶恩硅石矿厂开采方案》并通过评审备案。

为保护地质环境以及土地资源，指导矿山对矿区进行地质环境治理、对损毁区进行土地复垦，根据《矿山地质环境保护规定》（2019修正）、

《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号）（2019 年 7 月修正）、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）及《矿区生态修复编制指南（临时）》等相关法律法规，采矿权人需根据已评审备案的储量核实报告和矿产资源开采方案，编制生态修复方案。为此，德宏州耶恩矿业有限公司于 2025 年 12 月 2 日委托云南省核工业地质调查院编制《德宏州耶恩矿业有限公司潞西市五岔路耶恩硅石矿厂矿区生态修复方案》。

本方案不代替相关工程勘察、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

编制本方案的目的是采矿权人实施矿区地质环境恢复治理、地貌重塑、植被恢复等活动的总体部署和基本依据。在调查了解、评价本矿山现状生态环境条件基础上，结合矿产资源开采方案，预测矿业活动可能引发的矿山生态环境问题，并提出相应的生态环境保护、恢复方案及综合治理措施，为矿业开发、生态环境保护与恢复治理提供重要科学依据，同时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，最终使矿山地质环境达到安全稳定、损毁土地得到复垦利用、生态系统功能得到恢复或改善。

## （三）编制情形

本矿山自取得采矿权以来，2020 年 8 月编制过《德宏州耶恩矿业有限公司潞西市五岔路耶恩硅石矿厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》，本次编制情形为延续+变更矿权。

## 二、服务年限

本方案服务年限由矿山采矿权有效期 10.19 年、生态修复工程实施 1.0 年及管护期 3.0 年组成，共计 14.19 年，即 2026 年 1 月~2040 年 3 月。

德宏州耶恩矿业有限公司潞西市五岔路耶恩硅石矿厂服务年限划分表

编号	阶段	年份	年度
1	采矿权有效期	10.19	2026年1月-2036年3月
2	生态修复期	1.0年	2036年4月-2037年3月
3	管护期	3.0年	2037年4月-2040年3月
合计		14.19年	-

在方案服务年限内，涉及用地（含用耕用林用草）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。

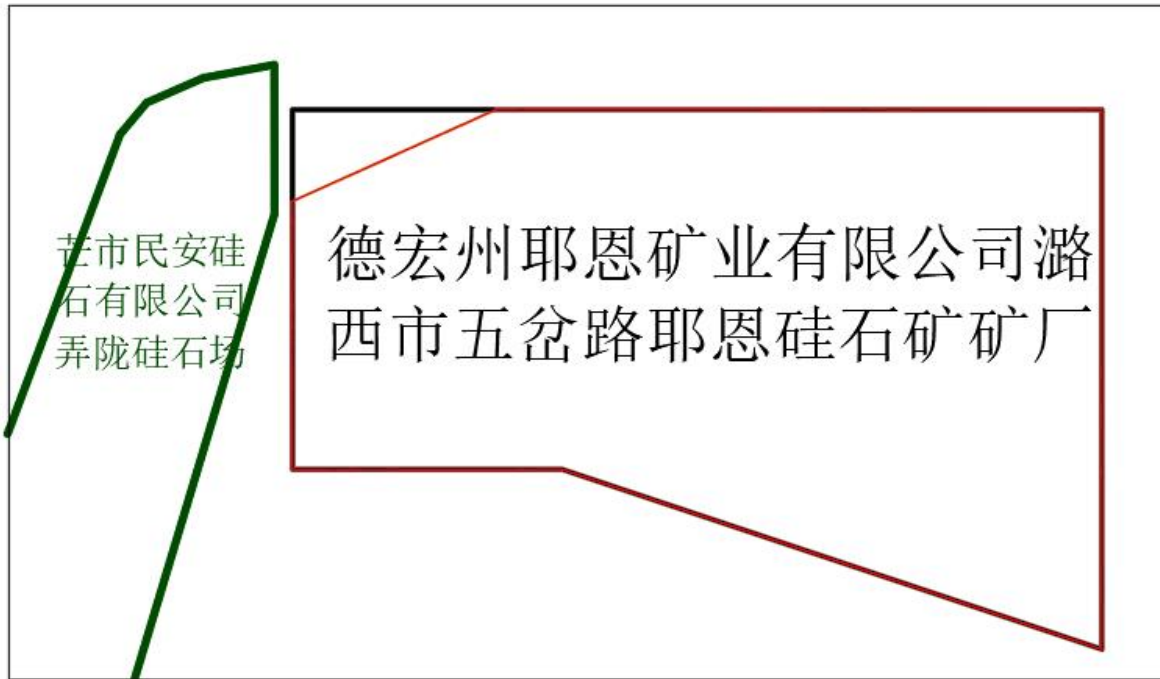
## 第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采矿权人信息	采矿权人名称	德宏州耶恩矿业有限公司		
	统一社会信用代码	91533100784648170R	联系人	史永忠
	联系地址	云南省德宏州芒市财富中心写字楼1207号		
	采矿权证证号 采矿权面积	待批 0.04085km <sup>2</sup>	拟申请采矿权有效期限	14.19年
			采矿权面积	0.04085km <sup>2</sup>
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C5331002010126110094297	开采主要矿种	冶金用脉石英
	开采方式	地下开采	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 type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input checked="" type="checkbox"/> 变更开采方式 <input checked="" type="checkbox"/> 变更开采主矿种 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他			
矿区生态修复方案服务期限	14.19年（2026年1月至2040年3月）			
方案编制单位	单位名称	云南省核工业地质调查院		
	统一社会信用代码	125300004312055773	联系人	胡凯兵
	联系地址	云南省昆明市人民西路606号		
	编制负责人			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	胡凯兵	地质	项目负责/高级工程师	
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	孙畅	物探	编制/工程师	
	谢佳成	地质	编制/工程师	
樊海旭	水文	编制/高级工程师		
杨沛云	水文	编制/工程师		

## 一、基本情况

### 1.采矿权范围

德宏州耶恩矿业有限公司潞西市五岔路耶恩硅石矿矿区范围由6个拐点坐标圈定，矿区面积.4085km<sup>2</sup>，开采深度 1130m-810m，开采矿种冶金用脉石英，开采方式为地下开采，生产规模10万t/a。



采矿权范围示意图

### 2.期限

矿山现持有采矿许可证有效期已过期，根据《德宏州耶恩矿业有限公司潞西市五岔路耶恩硅石矿厂开采方案》，截至目前，矿山剩余有效年限14.19年，后期矿山拟申请采矿权期限14.19年。

### 3.地理位置

矿山位于芒市市区265°方向，平距约38 km处，行政区隶属五岔路乡弯丹村民委员会管辖。芒市市区至五岔路乡为芒那公路，里程43 km，五岔路至拟变更矿区为乡村简易公路，里程约21 km，交通较为方便。

### 4.方案重编、修编情况

2020年8月，矿业权人委托文山蔚鑫地矿工程勘察有限公司完成了《德宏州耶恩矿业有限公司潞西市五岔路耶恩硅石矿厂矿山地质环境保护与土地复垦方案》并取得批复

(附件18)，该方案适用年限为8年(2020.7~2028.7)；截至本方案编制(2026年1月)时，矿业权人已缴存完毕2020年方案中的土地复垦费用，共计缴存131.19万元；已缴存恢复治理基金11.96万元。

## 二、矿区基础调查

### (一) 矿区自然条件

#### 1.地形地貌

矿区位于龙江南岸，地势总体上南高北低，区内最高点位于拟3点处，海拔标高1135m，最低点位于拟1点处，海拔标高922m，相对高差213m。拟变更矿区地形为中浅切割地貌，坡度局部较陡，自然坡度15°-35°，局部达40°，属中低山地貌。历史采矿对区内原始地形地貌破坏较严重，总体而言，矿区地形地貌复杂。

#### 2.水文气象条件

##### (1) 水文

矿区内及周边地表水系发育，周边主要地表水系为自南向北穿过矿区的三条溪沟(溪沟 Wg01、溪沟 Wg02、溪沟 Wg03)，溪沟水最终汇入龙江。

##### (2) 气候

拟变更矿区地处低纬高原，热量丰富，气候温和，属南亚热带季风气候，具有夏长冬短、干湿分明、冬无严寒、夏无酷暑、日照时间长、雨量充沛、冬季多雾等特点。年平均气温19.6℃，极端最高气温35.7℃，极端最低气温0.7℃。历史日最大降水量158.3mm(2002年10月25日)，年最大降水量2294.4mm，年最小降水量1177.3mm，平均年降水量1654.6mm，雨季多集中在4~9月，降水量占全年降水量的89%，年平均降雨日数170天。日照时数2252.9小时，蒸发量1682mm，最大年蒸发量1858.8mm，最小年蒸发量1509.6mm，无霜期315天；风向以西南风为主，次为西风。

#### 3.土壤状况

矿区成土母岩为片麻状花岗岩，分布的土壤主要为黄壤。耕地区有效土层厚约50~200cm，土壤容重1.5g/cm<sup>3</sup>、土壤质地为壤质粘土，砾石含量约10%~15%，pH值在5.5~6.5之间，有机质约1.2%~2.8%；林地区有效土层厚约40~150cm，土壤容重1.45g/cm<sup>3</sup>、土壤质地为壤质粘土，砾石含量约15%~25%，pH值在5.5~6.5之间，有机质约1.2%~2.5%。

#### 4.植被状况

芒市属于南亚热带季风气候，热量丰富，降水充沛，土壤湿润，植被以热带雨林、季雨林为主，生物多样性极高（如分布有龙脑香科植物、亚洲象等），全县森林覆盖率68.87%。芒市植被类型为龙脑香林，热带雨林群落高大，生物量极高。矿区内植被发育，以乔木及灌木为主，其次为杂草。乔木主要为云南樟、栎木、旱冬瓜、云南油杉等，灌木林茂密，主要为木荷、滇橄榄、茶树，草本植物主要有飞机草、茅草、狗牙根等。

#### （二）社会经济概况

矿区隶属于芒市五岔路乡弯丹村委会管辖，具体概况如下：

依据芒市统计局2024年经济运行情况统计公报初步核算，根据地区生产总值统一核算结果，2024年全市完成地区生产总值203.74亿元，按不变价格计算，同比增长0.9%。其中，第一产业增加值42.83亿元，同比增长3.4%；第二产业增加值27.52亿元，同比下降12.5%；第三产业增加值133.38亿元，同比增长3.4%。2024年，芒市农林牧渔业总产值完成63.76亿元，同比增长3.4%；芒市规模以上工业增加值同比增长6.0%，比去年同期增长15.8个百分点；芒市固定资产投资（不含农户）下降30.9%；芒市实现社会消费品零售总额111.65亿元，同比增长2.0%；芒市居民消费价格指数（CPI）为100.0。

五岔路乡位于德宏州潞西市西南面，距州市府芒市44km，地处北纬24°28'30"，东经98°40'07"，东与轩岗接壤，南与三台乡、西山，西与龙江为邻，辖五岔路、梁子街、芒蚌、弯丹、石板、新寨6个村委会，50个自然村，63个村民小组。全乡共有4279户，总人口17264人，其中农业户数3992户，农业人口17201人。全乡耕地面积66533亩，其中水田13298亩，旱地53235亩，人均3.87亩。国土总面积202平方公里。

弯丹村民委员会行政村隶属芒市五岔路乡，地处五岔路乡西边，距乡政府所在地15km，到乡政府道路为沙石路，到各自然村为土路，交通不便，距市政府所在地芒市60km。东邻石板村，南邻西山乡，西邻龙江，北邻五岔路村。辖怕河、坝育、弄龙、白岩、张汉寨、中寨、汤略、拱母、弯丹等10个村民小组。全村有农户679户，人口2976人，其中农业人口2530人，劳动力1570人，其中从事第一产业人数1495人。全村国土面积49.68km<sup>2</sup>，人均耕地面积1.5-2.5亩。农民收入主要以种植甘蔗、茶叶、水果为主，2024年，弯丹村民委员会人均可支配收入18500元。

弯丹村民委员会近三年社会经济概况统计表

年份	人口（人）	农业人口（人）	劳动力（人）	人均耕地（亩）	人均可支配收入（元）
----	-------	---------	--------	---------	------------

2024年	2976	2530	1570	1.5-2.5	18500
2023年	2885	2453	1454	1.8-2.5	16300
2022年	2765	2351	1394	2.0-2.5	15100

### （三）矿山生产建设情况

矿山首次取得采矿证时间为2006年3月23日，2010年、2015年、2020年延续换发新证。现有地表工程设施有：原露天采场、原堆料场、原排土场、办公生活区、矿山道路等设施。

### （四）地质环境现状

根据野外调查，根据现场调查，本次调查区内主要发育2处潜在不稳定边坡BW1和BW2，未发现崩塌、泥石流等地质灾害。

### （五）土地损毁与修复现状

矿山建设及运行总损毁土地面积11.3609hm<sup>2</sup>（其中已损毁土地7.9819hm<sup>2</sup>，新增拟损毁土地3.3790hm<sup>2</sup>）。根据芒市2024年国土变更调查数据，按土地利用现状类型统计，其损毁水田0.4970hm<sup>2</sup>、乔木林地2.4828hm<sup>2</sup>、采矿用地7.8243hm<sup>2</sup>、农村道路0.3612hm<sup>2</sup>、田坎0.1956hm<sup>2</sup>；按损毁土地方式统计，挖损1.9276hm<sup>2</sup>，塌陷1.2997hm<sup>2</sup>，压占损毁8.1336hm<sup>2</sup>；按损毁土地程度分析，重度损毁8.7052hm<sup>2</sup>，中度损毁2.5238hm<sup>2</sup>，轻度损毁0.1319hm<sup>2</sup>；按损毁土地权属统计，均属芒市五岔路乡弯丹村委会。

矿山目前一直处于停产状态，未进行修复工作，因长时间未扰动或扰动较小，部分区域已自然修复为林、草地。

### （六）生态状况

五岔路乡已形成以森林生态系统为基底、农田与村落系统协同发展、生物多样性显著恢复的复合型生态格局。

矿区现状植被主要为干热河谷稀疏灌草生态系统，修复区现状基本无植被分布，周边植被覆盖率约70%。

灌草层：灌丛间隙及开阔地广泛分布着旱生型灌草丛，优势种为车桑子、扭黄茅、旱茅、类芦等禾本科植物。

零星乔木：周边区域零星分布有滇朴、新银合欢等人工种植或自然更新的外来速生树种，其林下植被稀少，生态功能单一，涵养水源能力差。

群落结构评价：当前植被群落结构简单，层次分化不明显，物种多样性低，以旱生、

石生、先锋物种为主，整体呈现出显著的人为干扰和自然退化特征，生态系统稳定性差。

综上所述，矿区及周边以广布性常见物种为主，无狭域特有种；保护级别低，未发现重点保护物种集中分布；群落结构简单，以小型动物为主，受自然环境及人类活动影响较深，生态链稳定性较弱。

根据矿山对周边地表水土进行监测结果可知，现状土样所有检测因子的检测结果均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值和管制值，说明矿山采矿现状污染风险较小，本项目采矿对土壤影响较小。

综上，现状矿山开采对水土环境污染较轻。

矿区范围及影响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。

### 三、矿区生态环境问题

#### （一）矿区地质环境问题

##### 1.现状

##### （1）不稳定地质体

根据现场调查，本次调查区内主要发育2处潜在不稳定边坡BW1和BW2，现状无矿业活动，现状危害程度、危险性小~中等。区内无其他重要工程设施活动，距村庄相对较远，目前主要破坏区内土地及植被资源，现状未造成人员伤亡及经济损失，且矿山正处于停采阶段，现状无专项工程措施。

##### （2）地形地貌景观破坏

矿区内无珍贵的动植物化石遗迹和具有典型意义的地层构造及地貌景观，无重要的地质遗迹，远离各级自然保护区及旅游景区。

矿山为已建矿山，矿山已建有原堆料场、原排土场、办公生活区、矿山道路等，影响和破坏了地形地貌的自然完整性，改变了原有的地形条件，破坏了地貌及生态景观，地形地貌的坡度约为50~70°，对地形地貌的破坏面积约为11.3609hm<sup>2</sup>。

##### （3）含水层破坏

据调查，露天采场现状裸露区面积约1.9276hm<sup>2</sup>，矿山以往开采过程中未揭露地下

水，说明其以往开采矿体高于地下水位线。矿业活动区内及其周边无集中水源地分布，也没有村寨，现状矿业活动未造成地下水疏排、地表水漏失，对地下含水层破坏较轻，未对区域地下水造成污染、水位下降等破坏。

总体上，矿山露天采场位于地下水径流区上游，含水层破坏危害影响分级Ⅲ级，现状采矿活动对含水层影响为较轻。

## 2.预测

### (1) 矿区地质灾害预测

未来矿业活动加剧坡BW1、BW2灾害的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

矿体开采形成的地面移动变形盆地诱发崩塌、塌陷、地裂缝的可能性中等，危害程度、危险性中等；矿体开采作业诱发井巷、采场垮塌、掉块、冒顶等灾害的可能性中等，产生灾害的主要威胁对象为矿山井下开采人员及设备，危害程度、危险性中等；临时排土场产生滑坡及诱发泥石流灾害的可能性中等，危害程度、危险性中等；矿山道路修建诱发边坡失稳、地基不均匀沉降的可能性中等，危险性、危害性中等。

### (2) 地形地貌景观破坏预测

矿山建设工程对地形地貌产生扰动和破坏，矿山地形地貌景观破坏预测评估为较严重。

### (3) 含水层影响破坏预测

预测矿业开采活动引发地下水下降、溪沟水量减少甚至枯竭的可能性中等，危害总体较严重。对区外村庄居民饮水水源无影响。

## (二) 矿区土地损毁问题

**现状：**矿山现状已造成7.9819hm<sup>2</sup>土地损毁。根据芒市2024年国土变更调查数据，按土地利用现状类型统计，其损毁水田0.4660hm<sup>2</sup>、乔木林地0.8772hm<sup>2</sup>、采矿用地6.1543hm<sup>2</sup>、农村道路0.3010hm<sup>2</sup>、田坎0.1834hm<sup>2</sup>；按损毁土地方式统计，挖损1.9276hm<sup>2</sup>、压占6.0543hm<sup>2</sup>；按损毁土地程度分析，重度损毁7.1189hm<sup>2</sup>、中度损毁0.7591hm<sup>2</sup>、轻度损毁0.1039hm<sup>2</sup>；按损毁土地权属统计，均属芒市五岔路乡弯丹村委会，现状矿业活动对区内地形地貌景观破坏程度为中度。

**预测：**矿山开采拟损毁土地3.3790hm<sup>2</sup>土地损毁。根据芒市2024年国土变更调查数据，按土地利用现状类型统计，其损毁水田0.0310hm<sup>2</sup>，乔木林地1.6056hm<sup>2</sup>，采矿用地

1.6700hm<sup>2</sup>，农村道路0.0602hm<sup>2</sup>，田坎0.0122hm<sup>2</sup>；按损毁土地方式统计，压占损毁2.0793hm<sup>2</sup>，塌陷损毁1.2997hm<sup>2</sup>；按损毁土地程度分析，重度损毁1.5863hm<sup>2</sup>、中度损毁1.7647hm<sup>2</sup>、轻度损毁0.0280hm<sup>2</sup>；按损毁土地权属统计，均属芒市五岔路乡弯丹村委会，预测矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度为严重。

### （三）矿区生态环境问题

#### 1.现状

##### （1）植被损毁情况分析

矿山地面工程设施已建设完毕多年。工程建设后，各场地内原有植被已被破坏殆尽，地表大部分区域被构筑物或矿山设施压占，局部区域已进行硬化处理，现仅在场内局部零星分布有矿山种植的人工苗木，呈零星片状分布，区内植被均属我省广域分布物种，未有珍稀保护植物分布。该项目的实施，其破坏和影响仅限于局部的植物数量，不会造成某种有益物种的消失和显著减少。

##### （2）矿区生物多样性现状

项目建设开挖过程中，矿山工业场地区域植被被破坏殆尽，但项目区植被属我省广域分布种，未有珍稀保护植物分布，其生物多样性较为单一。该项目的实施，其破坏和影响仅限于局部的植物数量，不会造成某种有益物种的消失和显著减少。同时矿区并非野生动物栖息地。从可能游弋至项目区内野生动物生境情况看，绝大部分野生动物生境范围较宽，项目实施对其生境虽有影响，但项目建设范围不大。

##### （3）矿区水土环境污染现状

矿山已停采多年，现矿区内无矿业生产活动，历史建设期间场地开挖填土产生及废土石基本平衡，后期井下采出矸石在矸石转运场临时堆存后将运往区外其他企业综合利用。现场地内无废土石堆存。矿山井下排水及地表淋滤水经过污水处理站处理后外排，水质均满足排放标准。本次野外工作中对溪沟水、矿井水进行取样化验，溪沟水能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水标准。矿井水地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求。

##### （4）矿区水土流失现状

经现场踏勘并询问，矿区生产人员及当地村民对扰动区域内水土流失危害进行了调查，结果表明，矿山自建至今未造成大的水土流失危害。

#### 2.预测

### (1) 植被损毁情况分析

未来预测地表移动变形范围内可能诱发地面塌陷、地裂缝等地质灾害，高陡地段可能形成局部滑坡、崩塌等地质灾害可能造成区内局部区域植被损毁，同时影响植被覆盖度与生长活力下降，塌陷干扰会改变植被的物种组成，通常导致群落结构简单化、稳定性降低。塌陷产生的地裂缝破坏了土壤结构，创造了水分和养分快速流失的通道。土壤—植被系统的关联性被削弱，地下水位下降会对植被产生较大的负面影响。

### (2) 矿区生态服务功能退化

开采可能会破坏含水层结构，导致区域地下水位大幅下降，泉水和溪流干涸。地表塌陷和裂缝导致耕地破碎、土壤肥力流失，农作物减产甚至绝收。林地同样因土地损毁和土壤退化，导致木材及林产品供给能力下降。易引发积水内涝或加剧水土流失。生境破碎化、污染和资源短缺，导致动植物物种数量锐减、种群缩小。

### (3) 对生物多样性的影响

项目区及周边土地人为活动频繁，生物多样性单一。项目施工过程中将破坏一定数量的森林资源，会导致部分植物物种数量减少，虽然伐除树木将直接损失部分生物量，但不会造成某个物种消失，所采伐的植物种类在项目区周围及区域内均有广泛分布，项目建设不会改变其所在地的植物区系特征及类型结构。建设项目范围内未发现国家和省级重点保护野生动植物，其他动植物的主要生境受工程建设影响较小，对这些物种的栖息环境不会产生大的影响。

### (4) 地表水环境影响

未来矿井水经混凝沉淀+消毒工艺处理、生活污水经AO生物处理+次氯酸钠消毒工艺处理，废水处理均能稳定达标。

## 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

##### (1) 敏感目标分布

根据《关于耶恩硅石矿厂采矿权联勘联审和是否涉及各类保护区及相关规划等有关情况的审查意见》，该采矿权申请登记范围不在自然保护区、国家公园、三江并流世界自然遗产地、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，与永久基本农田核实处置成果不存在重叠，不涉及自然资源部质检通过下发的

生态保护红线，不是规划确定的禁止、限制矿种，符合《芒市矿产资源总体规划（2021-2025年）》。该矿山修复区未占基本农田保护区，后期开采过程中应注意对矿区内的耕地保护目标进行保护，尽量减少对耕地的损毁。无其他敏感目标。

#### （2）敏感目标避让、减缓、保护措施

矿山工程应避让各类敏感区，符合自然保护地、生态保护红线、水源地等管理要求以及国土空间规划管控要求。

### **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、地表移动范围区域的监测、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废物集中进行堆放，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相结合，必须遵循节约、集约用地的原则，避免超范围用地，造成土地损毁。控制由水土流失、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**

根据现场踏勘情况及业主交流得知，矿山前期剥离土方已全部用于覆土利用。后期开采中设计首先对新建充填制备站（含装碴硐室）、坑口场地（南部无轨斜坡坑口场地、

进风竖井、回风竖井)、新建矿山道路等未来拟损毁区域进行表土剥离。经现场调查结合,矿区水田地区表土层厚度为0.5-1.0m,设计平均剥离厚度0.7m,乔木林地区表土层厚度为0.3-0.8m,设计平均剥离厚度0.5m,考虑2%的损耗率后,可剥离表土量724.64m<sup>3</sup>。

由于剥离的表土满足不了后期复垦需土量,需外购表土,外购表土量为31327.96m<sup>3</sup>,考虑2%的损耗,实际外购表土量为31967.31m<sup>3</sup>,外购表土单价为20元/m<sup>3</sup>(该单价包括土方单价及土方运至甲方指定施工地点的一切费用),详见附件“购土协议”。

表土堆场设于矿区北部、2#历史采矿损毁用地范围内,设计堆存标高914m~919m,堆放后期采矿需延续使用的矿山设施复垦所需覆土量,规划面积为0.2529hm<sup>2</sup>,规划堆高3.4m,设计容积约为0.87万m<sup>3</sup>,利用至矿山闭坑为止。表土堆存前外围采用编织土料袋拦挡,编织土袋堆筑规格为梯形结构,表土表面播撒绿肥以保持水土。

修复区现状大部分区域植被已损毁,无移植可能。矿山后期转为地下开采,新建充填制备站(含装碴硐室)、坑口场地和矿山道路,损毁地类主要为乔木林地和采矿用地,乔木林地区植被较发育且乔木树龄较大,可移植植被较少,矿区优势植被为西南桦、旱冬瓜、马桑易于种植,本方案不再考虑植被移植方案。

## (二) 生态修复工程措施

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、配套设施、监测及管护工程,具体修复措施为:

### ——地貌重塑工程:

地貌重塑工程包括充填工程、井口整治工程、清理工程、安全警示隔离工程、拆除工程、地表整治工程。

#### 1. 充填工程

**地裂缝充填:**尽量在不破坏地形条件和现土地利用类型基础上采用废石土对变形盆地内的地裂缝进行回填,回填前应先将地裂缝周边表土层进行剥离,回填后再将剥离的表土回覆,恢复土地的完整性、连续性。

**塌陷坑充填:**尽量在不破坏地形条件和现有土地利用类型的基础上采用废土石对变形盆地内的陷坑进行回填整平,回填前应先将塌陷区内的表土层进行剥离,回填后再将剥离的表土回覆,回覆后向周边进行挖高填低,表层土可取自塌陷附近地表浮土

#### 2. 井口整治工程

未来矿区共设置4个井口,闭坑后,对硐口进行封堵。矿井采用由内向外填入废石,

填塞长度按20m计算，坑口为1/3三心拱断面，断面尺寸：净宽2.9m，净高2.85m，净断面7.4m<sup>2</sup>，封堵面积按8m<sup>2</sup>计算，采用1.0m厚浆砌石封堵，封堵浆砌石工程量为8m<sup>3</sup>/座。

### 3.清理工程

危岩清理：对原露天采场危岩进行清理，主要针对孤立、破碎、易掉的危岩、危石进行清理。

### 4.安全警示隔离工程

钢丝栅栏防护网：矿山前期开采形成露天采场，形成一定高度的采场边坡，为防止人畜进入露天采场内，本方案设计在终了边坡坡顶外侧5m~6m处设置钢丝栅栏防护网进行拦挡，栅栏网采用绿色低碳钢丝公路隔离栅（规格：丝径>5mm；孔径75mmn×150mm；圆钢管立柱：48mm×3mm），整个栅栏高度约1.8m（含预埋柱），每5m设置一根钢管立柱，钢管底座采用C20混凝土基础。

警示牌：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。警示牌采用双柱地插式不锈钢标牌，警示牌规格矩形：高1.5m、长1m、宽0.5m，厚0.1m，埋深0.8m，基坑0.3m×0.3m×0.8m，基坑采用混凝土浇筑。在灾害、陡坡、山口、沟口和主要交通路口布设，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。

### 5.拆除工程

矿山闭坑后，对有建（构）筑物单元的建（构）筑物进行拆除；对有地面积硬化物单元进行地表硬化物清除；建筑物及地面硬化物拆除后，建筑垃圾运至地下采空区回填。

### 6.地表整治工程

该工程主要对修复区进行全区域平整，通过土地平整土地，削高填低，达到提高土地利用质量。土地平整方式采用人工+机械进行平整，人机比为1:9。修复为耕地区，土地平整土方量采用截面法类推计算。修复为林地区，采用全区域平整，土地平整厚度为0.1m。

#### ——土壤重构工程

土壤重构工程包括表层土壤保护工程、土壤修复工程、土壤地力提升工程。

#### 1.表土土壤保护工程

表土剥离：为满足未来复垦覆土需求，对新建充填制备站（含装碴硐室）、坑口场地（南部无轨斜坡坑口场地、进风竖井、回风竖井）、新建矿山道路等未来拟损毁区域，在开采及建设前应首先进行表土剥离，水田剥离厚度为0.7m，乔木林地剥离厚度为0.5m。

表土外购：由于剥离的表土满足不了后期复垦需土量，需外购表土，外购表土单价为20元/m<sup>3</sup>（该单价包括土方单价及土方运至甲方指定施工地点的一切费用）。

表土保护：

①播撒绿肥：表土堆场面积0.2529hm<sup>2</sup>，设计堆存标高914m~919m，堆放后期采矿需延续使用的矿山设施复垦所需覆土量，平均堆高3.4m，堆存量约8658.20m<sup>3</sup>。为增强土壤肥力，避免水土流失，在表土表面播撒撒播光叶紫花苕子。

②编织袋挡墙：表土堆场堆放后期采矿需延续使用的矿山设施复垦所需覆土量，为保护表土，表土堆存前外围采用编织土料袋拦挡，编织土袋堆筑规格为梯形结构，长42m，高3m，梯形下底宽2.0m，上底宽1.0m。

## 2.土壤修复工程

表土回覆：通过适宜性评价，复垦后各单元复垦方向主要为水田、乔木林地，设计复垦水田单元设计全面覆土0.7m（沉降后厚度）。复垦乔木林地时，设计全面覆土0.3m，乔木种植每穴增加0.5m×0.5m×0.2m覆土量估算（乔木栽植间距为2×2m，栽植密度为2500株/hm<sup>2</sup>，乔木按照0.5m×0.5m×0.5m规格穴状整地）

水田保水工程：

①田埂修筑：复垦为水田区域，土地平整后需布设必要的格田分界垒埂，防止水土流失和保持水分。

②犁底层夯实：设计对复垦为水田区域覆土后进行夯实，确保水田保水保肥，减少灌溉水向下渗漏，提高水资源利用效率。压实度≥85%。

③犁耕耙田、泥浆敷埂：设计对拟复垦为水田区域进行耙田（试水翻浆工作）。耙田工序完成后对水田垒埂进行敷埂，以便保水。

## 3.土壤地力提升工程

表土培肥：

①耕地种植绿肥耕地复垦修复后采用绿肥植物作为先锋栽种植物，来进行覆盖土的培肥，绿肥选择光叶紫花苕子，播撒标准为75kg/hm。

②土地翻耕：复垦修复耕地区域光叶紫花苕子在盛花期进行翻压。绿肥在盛花期进行翻耕，促进土壤熟化，采用机械将绿肥翻压，熟化土壤。

土壤改良：

①耕地施有机肥：耕地区域覆土后增施有机肥，有机肥增施量为9000kg/hm<sup>2</sup>。

②乔木林地施有机肥：乔木林地区域覆土后增施有机肥，有机肥增施量按每穴1.0kg计算，乔木种植密度为2500株/hm<sup>2</sup>，有机肥为2500kg/hm<sup>2</sup>。

### ——植被重建工程

本方案植被措施主要针对复垦乔木林地、其他草地区域。乔木主选树种选用乔木选旱冬瓜+西南桦，灌木选马桑，藤本植物选择爬山虎，草籽选狗牙根。旱冬瓜/西南桦采用植苗造林，穴状整地，整地规格：50cm×50cm×50cm；马桑穴状整地，整地规格：30cm×30cm×30cm；狗牙根/白三叶草采用撒播方式，撒播密度75kg/hm<sup>2</sup>；爬山虎株距1m，行距1m，1.0m/株，整地规格为30×30×30cm。

### ——配套工程

配套设施包括灌溉工程和道路工程。

#### 1.灌溉工程

本方案设计将临时排土场复垦为水田，为方便灌溉，在矿区东侧冲沟内设取水坝，拦高水位，经镀锌钢管引水至地块内进行灌溉。

取水坝：取水坝设于Wg03中游，上游径流面积0.160km<sup>2</sup>，最大洪峰流量0.029m<sup>3</sup>/s，取水标高956.54m，取水坝高2.0m，长3m，材质为C20埋石砼，两侧设导水墙，取水坝前后均设置挡墙3m，挡墙高2m，采用M7.5浆砌石结构。

镀锌钢管：规划镀锌钢管从取水坝引水至复垦为水田区域，镀锌钢管管径为φ200mm。

#### 2.道路工程

矿山设施在使用过程中会损毁现状农村道路，本方案在采矿结束后，对损毁的农村道路进行修复。根据实际调查，现状农村道路为泥结石路面，本方案按泥结石路面进行修复，路面宽4m，20cm泥结石路面层，压实率不小于0.9。

### （三）监测与管护

采用多种技术手段和工作方法，结合矿山已有、已设计监测措施、积极运用新技术进行监测。

1、群专结合监测。沿用矿山已有、已设计地质环境监测机构监测方案，开展矿山生态修复监测。

2、定期与应急监测相结合。既要定期对矿山生态修复现状进行定期监测，又要对矿山生态问题严重地区的突发性灾害进行应急监测。

3、本着科学、高效的原则选取矿山生态修复监测方法，并伴随着科技进步和对矿山生态环境认识水平的提高，不断优化监测方法和手段，有针对性地选取监测方法和监测手段。

#### 4、管护

项目通过辅助再生、生态重建，主要修复水田、乔木林地等，各地类通过3年管护最终达成如下主要目标。

**监测及管护工程量统计表**

分区	监测点布置位置	监测点(个)	监测内容	监测方法	监测频率
原露天采场	采场边坡	8	地表形变、岩土体含水率、土压力、边坡变形监测、土地损毁、植被景观破坏等	专业监测点结合巡视、统计、地面观察，水准测量、GPS 仪器测量、遥感影像监测、测距法、测缝法、巡查等	专业监测点根据系统设置频率进行。普通监测点雨季2次/月，旱季1次/月
矿山道路、办公生活区、坑口场地、充填制备站、堆料场、排土场等	场地	13	地表形变、边坡变形监测等	巡视、统计、地面观察、GPS 仪器测量等	每个月监测1次，根据实际情况可增加监测次数。
推测地表移动范围	斜坡	9	地表移动变形情况、地表移动区内斜坡的变形情况	专业监测点、巡查	专业监测点根据系统设置频率进行
地表水	3条溪沟汇合下游	1	流量、水质	实测	每年监测4次
土壤	临时排土场	1	pH、铜、铅、砷、铬、镉、汞、氧化物等指标	化验	每年1次
合计		32			

#### (四) 相关协同措施

开采方案设计了1#、2#临时截排洪沟和临时排土场的临时挡土墙，本次方案继续沿用不再重复设计。根据采矿人介绍截至目前还未编制开采设计及安全设施设计、水土保持方案；

矿山采矿用地保障可通过“先复垦、后用地”或“承诺复垦”的方式解决用地指标问题。矿山依法取得的采矿用地或历史遗留废弃采矿用地进行复垦修复，产生的腾退指标可用于办理新增采矿用地手续。

## 五、工程部署

### (一) 总体部署

#### 1. 总体目标任务

本矿山服务年限结束后复垦修复责任面积为11.3609hm<sup>2</sup>，设施占用面积为0.3969hm<sup>2</sup>（其中农村道路0.3607hm<sup>2</sup>、水工建筑用地0.0362hm<sup>2</sup>），最终确定复垦修复面积为10.9640hm<sup>2</sup>，其中复垦为水田1.0958hm<sup>2</sup>，乔木林地8.8151hm<sup>2</sup>，其他草地0.6208hm<sup>2</sup>，田坎0.4323hm<sup>2</sup>，复垦修复率为96.51%

#### 2. 总体部署

结合生态修复方案的总体部署，实施计划分为近期工程、中期和远期工程三部分进行，即2026年1月-2030年12月为近期治理期；2031年1月-2036年3月为中期治理期；2036年4月-2040年3月为远期治理期。具体详细工作计划安排如下：

耶恩硅石矿生态修复总体部署计划表

修复阶段	修复时间	所属生态修复区块	工程措施	工程量	目标地类	面积 (hm <sup>2</sup> )
一	2026年1月 - 2026年12月	历史采矿损毁用地、原露天采场、原堆料场、原排土场	地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、配套设施、监测管护工程	地貌重塑工程：危岩（石）体清理 1650m <sup>3</sup> ；钢丝栅栏防护网 836m，监测点 12 个，警示牌 4 块；土地平整面积 6.9724hm <sup>2</sup> ，土地平整量为 8526.67m <sup>3</sup> ； 土壤重构工程：表土剥离 724.64m <sup>3</sup> ，外购表土 31967.31m <sup>3</sup> ，播撒绿肥 0.2529hm <sup>2</sup> ，编织袋挡墙 189m <sup>3</sup> ，表土回填 20355.89m <sup>3</sup> ；土壤培肥-林地 6.3516hm <sup>2</sup> ； 植被重建工程：栽植乔木（旱冬瓜/西南桦）8734 株，栽植灌木（马桑）8734 株，栽植爬山虎 4000 株，播撒草籽（狗牙根+白三叶）6.3516hm <sup>2</sup> ； 配套设施：修复农村道路 366m； 监测及管护：监测 5 年。	乔木林地、其他草地	6.9724
二	2031年1月 - 2036年3月	全修复区块动态监测。	监测管护	监测管护：监测 5 年。		
三	2036年4月 - 2040年3月	办公生活区、临时排土场临时截排洪沟、矿山道路、新建充填制备站（含装硃硃室）和坑口场地（进风、回风竖井）、推测移动范围、表土堆场	地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、配套设施、监测管护工程	地貌重塑工程：地裂缝充填 316.34m <sup>3</sup> ；井口封堵土方回填 592.00m <sup>3</sup> ，M7.5 浆砌块石 32.00m <sup>3</sup> ；监测点 20 个，警示牌 8 块；建（构）筑物拆除面积 290.00m <sup>2</sup> ，建筑物砌体拆除量 49.00m <sup>3</sup> ，硬化地面拆除 37.00m <sup>3</sup> ，拆除废渣清运（0.5-1.0km）86.00m <sup>3</sup> ；土地平整面积 3.9916hm <sup>2</sup> ，土地平整量为 4373.55m <sup>3</sup> ； 土壤重构工程：表土回填 11619.05m <sup>3</sup> ；垒埂 21.30m <sup>3</sup> ，犁底层夯实 10958.00m <sup>2</sup> ，犁耕耙田 16.4370 亩，泥浆敷埂 628.44m <sup>2</sup> ；土地翻耕 1.0958hm <sup>2</sup> ，播撒绿肥 1.0958hm <sup>2</sup> ，土壤培肥-耕地 1.0958hm <sup>2</sup> ，土壤培肥-林地 2.4635hm <sup>2</sup> ； 植被重建工程：栽植乔木（旱冬瓜/西南桦）3387 株，栽植灌木（马桑）3387 株，播撒草籽（狗牙根+白三叶）1.8137hm <sup>2</sup> ； 配套设施：取水坝 1 座，镀锌钢管 270m；修复农村道路 537m； 监测及管护：监测 4.19 年。	水田、乔木林地	3.9916
合计						10.9640

## (二) 阶段实施计划

结合生态修复方案的总体部署，年度实施计划分为近期工程、中期和远期工程三部分进行，即2026年1月-2030年12月为近期治理期；2031年1月-2036年3月为中期治理期；2036年4月-2040年3月为远期治理期。具体详细工作计划安排如下：

### 1. 近期生态修复工作计划

(1) 所属生态区块：历史采矿损毁用地、原露天采场、原堆料场、原排土场。

(2) 目标任务：生态修复面积6.9724hm<sup>2</sup>，修复乔木林地面积6.3516hm<sup>2</sup>，其他草地0.6208hm<sup>2</sup>；

(3) 工程措施及工程量：

①地貌重塑工程：危岩（石）体清理1650m<sup>3</sup>；钢丝栅栏防护网836m，监测点12个，警示牌4块；土地平整面积6.3516hm<sup>2</sup>，土地平整量为6351.6m<sup>3</sup>；

②土壤重构工程：表土剥离724.64m<sup>3</sup>，外购表土31967.31m<sup>3</sup>，播撒绿肥0.2529hm<sup>2</sup>，编织袋挡墙189m<sup>3</sup>，表土回填20355.89m<sup>3</sup>；土壤培肥-林地6.3516hm<sup>2</sup>；

③植被重建工程：栽植乔木（旱冬瓜/西南桦）8734株，栽植灌木（马桑）8734株，栽植爬山虎4000株，播撒草籽（狗牙根+白三叶）6.3516hm<sup>2</sup>；

④配套设施：修复农村道路366m；

⑤监测及管护：监测5年。

(4) 阶段修复费用：静态投资177.2万元，动态投资181.7101万元。

#### a) 生产期第1年（2026年1月-2026年12月）

(1) 所属生态区块：历史采矿损毁用地、原露天采场、原堆料场、原排土场。

(2) 目标任务：生态修复面积6.9724hm<sup>2</sup>，修复乔木林地面积6.3516hm<sup>2</sup>，其他草地0.6208hm<sup>2</sup>；

(3) 工程措施及工程量：

①地貌重塑工程：危岩（石）体清理1650m<sup>3</sup>；钢丝栅栏防护网836m，监测点12个，警示牌4块；土地平整面积6.3516hm<sup>2</sup>，土地平整量为6351.6m<sup>3</sup>；

②土壤重构工程：表土剥离724.64m<sup>3</sup>，外购表土31967.31m<sup>3</sup>，播撒绿肥0.2529hm<sup>2</sup>，编织袋挡墙189m<sup>3</sup>，表土回填20355.89m<sup>3</sup>；土壤培肥-林地6.3516hm<sup>2</sup>；

③植被重建工程：栽植乔木（旱冬瓜/西南桦）8734株，栽植灌木（马桑）8734株，栽植爬山虎4000株，播撒草籽（狗牙根+白三叶）6.3516hm<sup>2</sup>；

④配套设施：修复农村道路366m；

⑤监测及管护：监测1年。

(4) 阶段修复费用：静态投资153.6945万元，动态投资153.6945万元。

**b) 生产期第2年（2027年1月-2027年12月）**

(1) 所属生态区域：全修复区块。

(2) 目标任务：监测。

(3) 工程措施及工程量：监测1年。

(4) 年度修复费用：静态投资5.8971万元，动态投资6.3099万元。

**c) 生产期第3年（2028年1月-2028年12月）**

(1) 所属生态区域：全修复区块。

(2) 目标任务：监测。

(3) 工程措施及工程量：监测1年。

(4) 年度修复费用：静态投资5.8971万元，动态投资6.7516万元。

**2.中期生态修复工作计划**

(1) 所属生态区域：全修复区块。

(2) 目标任务：监测。

(3) 工程措施及工程量：监测5年。

(4) 阶段修复费用：静态投资29.4855万元，动态投资38.6495万元。

**3.远期生态修复工作计划**

(1) 所属生态区域：办公生活区、临时排土场临时截排洪沟、矿山道路、新建充填制备站（含装碴硐室）和坑口场地（进风、回风竖井）、推测移动范围、表土堆场。

(2) 目标任务：生态修复面积3.9916hm<sup>2</sup>，其中复垦修复为水田1.0958hm<sup>2</sup>、乔木林地2.4635hm<sup>2</sup>。

(3) 工程措施及工程量：

①地貌重塑工程：地裂缝充填316.34m<sup>3</sup>；井口封堵土方回填592.00m<sup>3</sup>，M7.5浆砌块石32.00m<sup>3</sup>；监测点20个，警示牌8块；建（构）筑物拆除面积290.00m<sup>2</sup>，建筑物砌体拆除量49.00m<sup>3</sup>，硬化地面拆除37.00m<sup>3</sup>，拆除废渣清运（0.5-1.0km）86.00m<sup>3</sup>；土地平整面积3.9916hm<sup>2</sup>，土地平整量为4373.55m<sup>3</sup>；

②土壤重构工程：表土回填11619.05m<sup>3</sup>；垒埂21.30m<sup>3</sup>，犁底层夯实10958.00m<sup>2</sup>，犁

耕耙田16.4370亩，泥浆敷埂628.44m<sup>2</sup>；土地翻耕1.0958hm<sup>2</sup>，播撒绿肥1.0958hm<sup>2</sup>，土壤培肥-耕地1.0958hm<sup>2</sup>，土壤培肥-林地2.4635hm<sup>2</sup>；

③植被重建工程：栽植乔木（旱冬瓜/西南桦）3387株，栽植灌木（马桑）3387株，播撒草籽（狗牙根+白三叶）1.8137hm<sup>2</sup>；

④配套设施：取水坝1座，镀锌钢管270m；修复农村道路537m；

⑤监测及管护：监测4.19年。

（3）阶段修复费用：静态投资129.2529万元，动态投资169.4241万元。

### （三）测算工程量

该矿山测算工程量详见下表：

修复工程工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	工程内容	计量单位	工程量汇总	
地貌重塑工程	充填工程		地裂缝充填	m <sup>3</sup>	316.34	
	井口整治	井口封堵	土方回填	m <sup>3</sup>	592.00	
			M7.5浆砌块石	m <sup>3</sup>	32.00	
	清理工程		危岩（石）体清理	m <sup>3</sup>	1650.00	
	安全警示隔离工程	钢丝栅栏防护网	长度	m	836.00	
			双边丝护栏网（高1.8m，含预埋柱，丝径≥5mm）	m <sup>2</sup>	1504.80	
			人工挖土方（四类土）	m <sup>3</sup>	33.44	
			设备基础（护栏C20混凝土基础）	m <sup>3</sup>	33.44	
		监测点		监测点	个	32
		警示牌	数量	块	12	
			人工挖土方（四类土）	m <sup>3</sup>	6.24	
			设备基础（警示牌C20混凝土基础）	m <sup>3</sup>	5.40	
			钢管安装（警示牌）	m	91.20	
			标识反光牌（警示牌）	m <sup>2</sup>	28.80	
	拆除工程	建筑物拆除	建（构）筑物拆除面积	m <sup>2</sup>	290.00	
			建筑物砌体拆除量	m <sup>3</sup>	49.00	
		硬化地面拆除	m <sup>3</sup>	37.00		
		拆除废渣清运（0.5-1.0km）	m <sup>3</sup>	86.00		
	地表整治工程		土地平整面积	hm <sup>2</sup>	10.3432	
			土地平整量	m <sup>3</sup>	10725.15	
土壤重构工程	表层土壤保护工程	表土剥离	m <sup>3</sup>	724.64		
		外购表土	m <sup>3</sup>	31967.31		

		播撒绿肥		hm <sup>2</sup>	0.2529	
		编织袋挡墙		m <sup>3</sup>	189.00	
	土壤修复工程	表土回填		m <sup>3</sup>	31974.94	
		垒埂		m <sup>3</sup>	21.03	
		犁底层夯实		m <sup>2</sup>	10958.00	
		犁耕耙田		亩	16.4370	
		泥浆敷埂		m <sup>2</sup>	628.44	
	土壤地力提升工程	土壤培肥	土地翻耕		hm <sup>2</sup>	1.0958
			绿肥		hm <sup>2</sup>	1.0958
		土壤改良工程	有机肥-耕地		hm <sup>2</sup>	1.0958
有机肥-林地			hm <sup>2</sup>	8.8151		
植被重建工程	植被恢复工程	栽植乔木（早冬瓜/云南松）		株	12121	
		栽植灌木（马桑）		株	12121	
		播撒草籽（狗牙根+白三叶）		hm <sup>2</sup>	8.7861	
配套设施	灌溉工程	取水坝	数量	座	1	
			土方开挖	m <sup>3</sup>	10.75	
			土方回填	m <sup>3</sup>	4.56	
			C20 砼	m <sup>3</sup>	14.82	
		灌溉管道	长度	m	270.00	
			土方开挖	m <sup>3</sup>	3.24	
			C20 砼（镇墩）	m <sup>3</sup>	2.43	
			C20 砼（支墩）	m <sup>3</sup>		
	DN200 镀锌钢管		m	270.00		
	闸阀	个				
	道路工程	修复农村道路	长度	m	903	
			土方开挖	m <sup>3</sup>	1011.36	
			泥结石路面	m <sup>2</sup>	3612.00	
路床压实			m <sup>2</sup>	3612.00		

## 六、经费估算及资金来源

### (一) 经费估算

本项目工程施工费205.7678万元，其他费用60.1049万元，监测和管护费46.2200万元，基本预备费15.9524万元，风险金7.9762万元，生态修复静态总投资336.0213万元，修复面积10.9640hm<sup>2</sup>，亩均静态投资为2.0432万元/亩，年度价差预备费率r取7%。差价预备费53.7624万元。动态总投资为389.7837万元，亩均动态投资为2.3701万元/亩。

矿区生态修复工程投资概（估）算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	205.7678	61.24%
二	设备购置费	0.0000	0.00%
三	其他费用	60.1049	17.89%
四	监测与管护费	46.2200	13.76%
(一)	监测费	28.0962	8.36%
(二)	管护费	18.1238	5.39%
五	预备费	77.6910	23.12%
(一)	基本预备费	15.9524	4.75%
(二)	价差预备费	53.7624	16.00%
(三)	风险金	7.9762	2.37%
六	静态总投资	336.0213	100.00%
(一)	亩均投资	2.0432 万元/亩	
七	动态总投资	389.7837	100.00
(一)	亩均投资	2.3701 万元/亩	

### (二) 资金来源

“谁开发，谁保护、谁破坏，谁修复”矿区生态修复由德宏州耶恩矿业有限公司潞西市五岔路耶恩硅石矿厂负担全部费用，德宏州耶恩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。并积极筹措资金，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

德宏州耶恩矿业有限公司潞西市五岔路耶恩硅石矿厂应当在矿区生态修复方案通过审查，公示期满后，按照《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日修订）及

本方案生态修复费用提取计划与芒市自然资源局在双方约定的银行建立生态修复费用专门账户，按照本生态修复方案确定的生态修复费用，足额提取生态修复费用。

经估算，本矿区生态修复治理总费用为389.7837万元，截至2026年1月，矿业权人已缴存土地复垦费用共131.19万元，此次将原复垦方案已缴存的土地复垦费用抵扣后，剩余费用设计分9期缴存，其中第一期缴存费用和已缴存的复垦修复费用之和大于本次估算静态投资总额的20%。提取计划详见下表：

**生态修复费用提取计划表**

阶段	年度	年度费用投资 (万元)	费用预存金额 (万元)	费用预存年度
原复垦方案已缴存金额			<b>131.19</b>	截至 2026 年 1 月
第一阶段	2026.01-2026.12	153.6945	28.7326	公示期结束后 30 日内
	2027.01-2027.12	6.3099	28.7326	2026 年 12 月 31 日前
	2028.01-2028.12	6.7516	28.7326	2027 年 12 月 31 日前
	2029.01-2029.12	7.2242	28.7326	2028 年 12 月 31 日前
	2030.01-2030.12	7.7299	28.7326	2029 年 12 月 31 日前
	小计	<b>181.7101</b>	<b>143.663</b>	
第二阶段	2031.01-2031.12	7.7299	28.7326	2031 年 12 月 31 日前
	2032.01-2032.12	7.7299	28.7326	2032 年 12 月 31 日前
	2033.01-2033.12	7.7299	28.7326	2033 年 12 月 31 日前
	2034.01-2034.12	7.7299	28.7329	
	2035.01-2036.03	7.7299		
	小计	<b>38.6495</b>	<b>114.9307</b>	
第三阶段	2036.04-2037.03	83.7173		
	2037.04-2038.03	27.9249		
	2038.04-2039.03	27.9249		
	2039.04-2040.03	29.857		
	小计	<b>169.4241</b>		
<b>合计</b>		<b>389.7837</b>	<b>389.7837</b>	

### 第三部分 结 论

1、根据该矿山于2025年10月评审通过并取得评审备案表的开采方案资料，矿山采矿权有效期10.19年。该矿山生态修复方案服务年限由矿山采矿权有效期10.19年及采矿证到期后的生态修复工程实施及后期管护期共4年（生态修复工程实施期1年+管护期3年）组成，共14.19年（2026年1月~2040年3月）。

2、该矿山建设及运行总损毁土地面积 11.3609hm<sup>2</sup>（其中已损毁土地 7.9819hm<sup>2</sup>，新增拟损毁土地 3.3790hm<sup>2</sup>）；损毁土地类型为水田、乔木林地、采矿用地、农村道路、田坎等；已损毁区域主要为原露天采场、历史采矿损毁用地、原排土场、原堆料场及临时截排洪沟、办公生活区、已建矿山道路等，拟损毁区域为表土堆场、临时排土场、新建充填制备站（含装渣硐室）及坑口场地、推测移动范围、新建矿山道路；损毁方式挖损 1.9276hm<sup>2</sup>，塌陷 1.2997hm<sup>2</sup>，压占损毁 8.1336hm<sup>2</sup>；损毁程度重度损毁 8.7052hm<sup>2</sup>，中度损毁 2.5238hm<sup>2</sup>，轻度损毁 0.1319hm<sup>2</sup>。

3、该矿山需修复面积 10.9640hm<sup>2</sup>，修复方向为水田、乔木林地、其他草地田坎，矿山修复率达 96.51%。

4、该矿山生态修复工程措施有：充填工程、井口整治、危岩清理工程、安全警示隔离工程（钢丝栅栏防护网、警示牌）、拆除工程、地表整治工程、表层土壤保护工程、土壤修复工程、土壤地力提升工程、植被恢复工程、灌溉工程、修复农村道路等，共设置 32 个监测点，植被管护期 3 年。

5、本方案修复静态总投资 336.0213 万元(2.0432 万元/亩)，修复动态总投资 389.7837 万元（2.3701 万元/亩），其中工程施工费 205.7678 万元，其他费用 59.8004 万元，监测与管护费 46.2200 万元，预备费（基本预备费、风险金、价差预备费）77.5794 万元。修复投资资金由修复义务人（德宏州耶恩矿业有限公司）支付。

6、生态修复资金实行动态管理，当预存资金不足时，要及时足额追加相关费用，确保生态修复工作顺利进行。