

金平永兴矿业经贸有限公司  
金平老卡新寨金矿  
矿区生态修复方案  
公示稿

金平永兴矿业经贸有限公司

2026年03月



# 第一部分 前言

## 一、编制目的

### （一）编制任务由来

金平老卡新寨金矿现有采矿许可证证号：C5300002008064120002799，矿区范围由7个拐点坐标圈定，开采矿种为金矿，开采方式为露天开采，生产规模为3万t/a，矿区面积1.3828km<sup>2</sup>，开采标高1810~1400m，有效期为2014年7月30日至2015年7月30日，目前采矿证已过期。

为办理采矿证延续、变更（缩小开采区域），矿业权人于2018年3月委托云南精诚地质勘查有限公司编制完成了《云南省金平县老卡新寨金矿资源储量核实报告》并取得相关批复，于2020年4月委托贵州天宝矿产资源咨询服务有限公司编制完成了《金平永兴矿业经贸有限公司金平老卡新寨金矿矿产资源开发利用方案》并取得相关批复，于2020年6月委托重庆长江勘测设计院有限公司和昆明顺天科技有限公司共同编制完成了《金平永兴矿业经贸有限公司金平老卡新寨金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并取得相关批复。

金平老卡新寨金矿原开发利用方案2019年7月2日由云南省国土资源厅规划设计研究院组织专家进行评审并获得通过；但是矿山业主在办理采矿证的过程中因使用坐标系不一致，发现2019年开发方案评审时生态红线查询是用1980西安坐标系，查询结果显示占生态红线；而在办证过程中用2000坐标系查询显示不占生态红线，而是占基本农田0.0008km<sup>2</sup>，本矿山金矿体为露天矿山，必须避让基本农田。

按照相关要求需要对0.0008km<sup>2</sup>的基本农田进行避让，对矿区范围进行缩减，由于该缩减范围内既没有矿体，也没有采矿工程，因此2020年的开发利用方案直接将其扣除。最终，矿区面积由原来的1.3828km<sup>2</sup>调整为1.3820km<sup>2</sup>。根据本次现场调查，矿山历史开采区位于矿权西北侧7号拐点东部310米处，拟缩减区块位于矿权东南角5号拐点处，缩减区域无采矿活动和相关配套设施建设，未造成土地损毁。

为顺利办理采矿权延续、变更（缩小开采区域）手续，并严格遵循《自然资源部关于做好新〈矿产资源法〉贯彻实施工作的通知》（自然资发〔2024〕289号）、《自然资源部办公厅关于做好〈矿产资源法〉实施过渡期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〔2024〕2043号）及《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》等有关法律法规和政策要求，切实履行矿山生态环境修复义务，确保修复任务、措施、计划和资金落实到位，金平永兴矿业经贸有限公司特委托云南精诚地质勘查有限公司编制《金平永兴矿业经贸有限公司金平老卡新寨金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

### 1. 为已过期的采矿权延续、变更办理提供依据

本方案编制的主要目的是为金平老卡新寨金矿采矿权办理延续、变更（缩小开采区域）手续提供依据。在新《中华人民共和国矿产资源法》实施的过渡期内，编制并通过本方案的审查备案，是完成采矿权延续登记的前置环节之一。其直接目的在于满足从国家到地方的各级监管要求，使矿山重新获得合法的生产资格。

### 2. 履行法律义务，确保合规延续

编制本方案是矿山企业履行新《中华人民共和国矿产资源法》规定的法定生态修复义务的直接体现，是采矿权得以顺利延续、变更（缩小开采区域）提交的必要材料。方案将企业的生态修复责任以具体化的措施和计划固定下来，为监管部门的审批、监督、验收提供明确的决策依据。

### 3. 梳理历史损毁旧账，明确未来修复责任

针对本矿山停产停工前已有的开采活动所造成的生态受损，通过全面的矿山生态问题诊断检查，分析历史欠账，明确修复基准。为延续、变更（缩小开采区域）采矿权后的未来生产活动预设生态保护预防控制措施和修复治理要求，实现对矿山从申报、开采到闭矿全过程的管理，明确各环节的生态保护责任。

### 4. 提供修复技术支持，指导矿山生态修复

方案将为矿山在延续、变更（缩小开采区域）期内的建设、生产以及最终的闭坑全过程，提供科学、可行、具体的生态修复技术、预防控制、监测管护等措施。方案明确生态修复措施、标准、工程内容等，旨在消除地质灾害隐患、复垦利用受损的土地、重建林草生态系统，最终系统性地修复矿区受损生态系统，保障矿山及周边居民生产生活安全与人居环境。

### 5. 估算修复成本，保障资金提取

方案对各阶段修复措施工程内容、资金费用进行估算，明确生态修复资金阶段（年度）计取计划，为生态修复资金“三方协议”签订提供依据，确保了矿山生态修复资金能够足额、提前到位，为主管部门监管、企业履行义务提供资金保障。

#### 6. 建立监管管护制度，支撑验收管理标准

本方案将作为政府主管部门对矿山企业进行日常监督、阶段性检查以及最终闭坑验收的核心依据。方案中设定的可量化、可考核修复目标，质量控制标准，为企业实施修复和主管部门的监督管理提供了统一、明确的标准。

综上所述，编制生态修复方案的根本目的在于将生态保护和修复作为矿山建设和资源开发的前提，实现“问题诊断、规划引领、措施可行、资金保障、监管有据”系统化部署，确保企业在延续采矿权后，能够最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，并最终实现矿产资源开发与生态环境保护协调可持续发展的长远目标。

### （三）编制情形

2020年6月，矿山企业委托技术单位编制了《金平永兴矿业经贸有限公司金平老卡新寨金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。2021年8月30日，该方案在云南省自然资源厅通过备案。该方案适用年限为5年（2020年7月至2025年7月），该方案的适用年限已过期。

为办理金平老卡新寨金矿采矿权延续、变更（缩小开采区域）登记，通过对矿区生态环境实地调查、对生态环境问题进行识别和诊断，结合2020年资源开发利用方案，对矿山申请采矿权服务期内损毁土地和生态区块进行预测，制定矿山在建设、开发、闭坑各阶段的矿山生态保护修复措施，修复矿区受损土地和生态系统，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，实现矿山生态环境保护修复，落实矿山企业对生态修复的义务，为企业实施矿山生态保护修复提供技术支撑，安排修复任务、措施、资金计划，为自然资源主管部门验收与监督管理提供依据。

因此，本方案编制的情形为采矿权延续、变更（缩小开采区域），为首次编制《金平永兴矿业经贸有限公司金平老卡新寨金矿矿区生态修复方案》。

## 二、服务年限

根据《开采方案》，本矿山设计生产年限为7年6个月，金平老卡新寨金矿拟申请的采矿权有效期限为7年6个月，采矿权到期后的生态修复工程实施期限为1年，矿区

所在区域自然条件较好，有利于植被生长和发育，后期管护期限为3年。

最终确定本方案服务年限为：矿山拟申请的采矿权有效期限7年6个月+生态修复工程实施期1年+监测管护期3年，合计11年6个月，即2026年2月-2037年8月。

**矿区生态修复方案服务年限划分表**

编号	阶段	年份	年度
1	拟申请的采矿权有效期限	7.6年	2026年02月-2033年08月
2	生态修复期	1年	2033年08月—2034年08月
3	管护期	3年	2034年08月—2037年08月
	合计	11.6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。

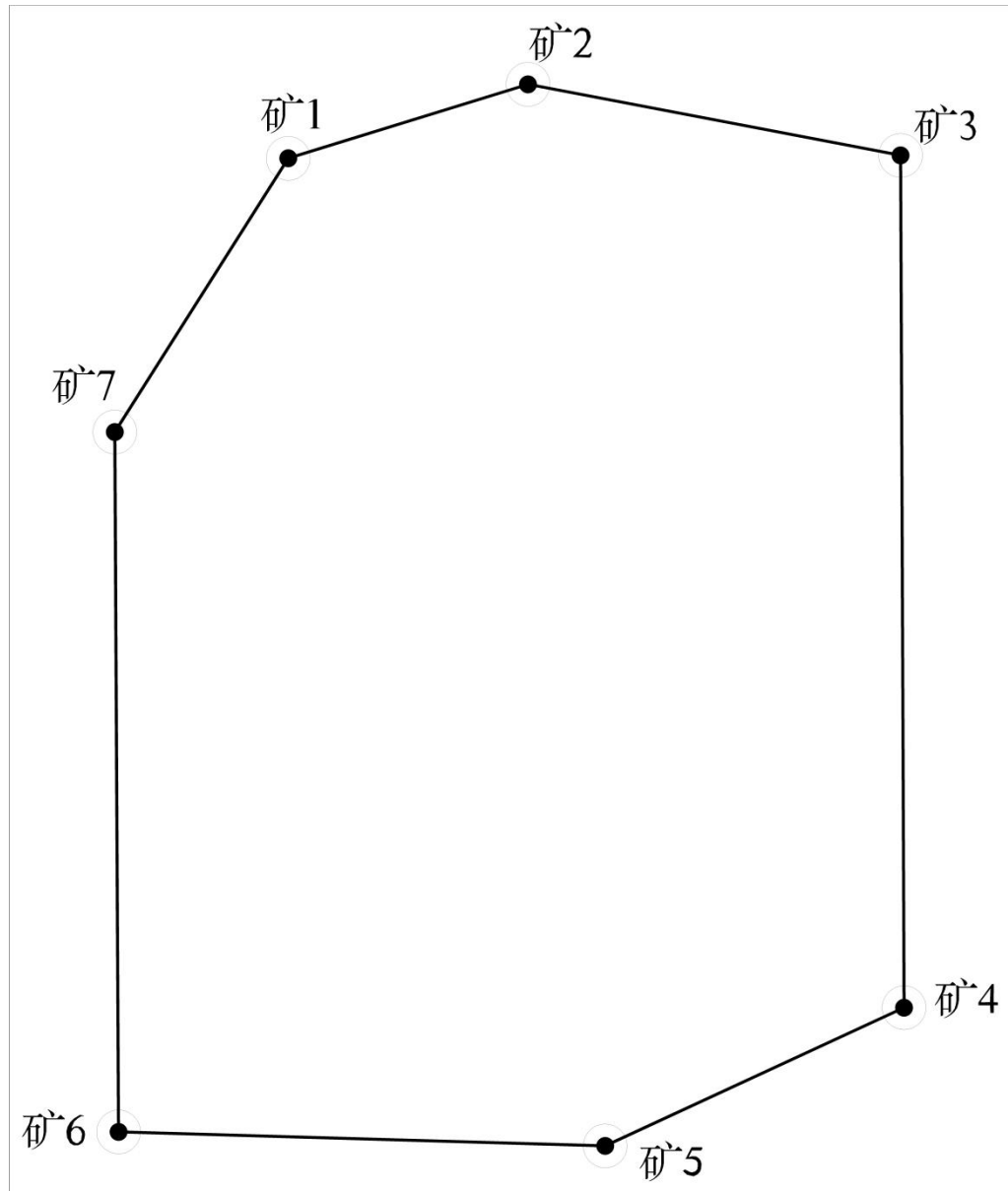
## 第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	金平永兴矿业经贸有限公司		
	统一社会信用代码	915325306626239521	联系人	刘玉军
	联系地址	金平县铜厂乡大塘子村		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	7年6个月
			采矿权面积	1.3820km <sup>2</sup>
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	待批	开采主要矿种	金矿
	开采方式	露天开采	其他矿种	无
	方案编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input checked="" type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主要矿种 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他		
方案服务年限	11年6个月（即2026年2月~2037年8月）			
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	云南精诚地质勘查有限公司		
	统一社会信用代码	915301000832755191	联系人	罗江英
	联系地址	昆明市东风东路建业商务中心B座8楼		
	编制负责人			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	罗江英	地质	工程师	罗江英
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	莫玉诚	地质	工程师	莫玉诚
	张生瑞	地质	工程师	张生瑞
杨光平	水工环	技术员	杨光平	
太艳斌	地质	工程师	太艳斌	

## 一、基本情况

### (一) 采矿权范围

金平老卡新寨金矿现有采矿许可证证号：C5300002008064120002799，矿区范围由 7 个拐点坐标圈定，开采矿种为金矿，开采方式为露天开采，生产规模为 3 万 t/a，矿区面积 1.3828km<sup>2</sup>，开采标高 1810~1400m，有效期为 2014 年 7 月 30 日至 2015 年 7 月 30 日。



矿权范围示意图

### (二) 期限

金平老卡新寨金矿现有采矿许可证有效期为 2014 年 7 月 30 日至 2015 年 7 月 30 日，目前已过有效期；拟申请采矿权有效期限 7 年 6 个月，即 2026 年 02 月至 2033 年 08 月。

### (三) 地理位置

金平永兴矿业经贸有限公司金平老卡新寨金矿位于金平县城 280° 方向，平距 17km，地处金平县铜厂乡大塘子村委会境内。地理坐标(1980 西安坐标系, 极值)：东经 103° 04′ 35″ ~103°

05' 12"，北纬 22° 48' 53" ~ 22° 49' 40"。

矿区内交通较方便，金平-铜厂-老猛-绿春公路从矿区南西侧通过，矿区内由南至北有铜厂-瑶山水泥路通过，至铜厂乡 5km。铜厂乡到金平县城 45km，为柏油路面，金平县城到蒙自市 159km 为高等级及高速公路。蒙自市到昆明市 277km，为高速公路，总体上，交通运输条件较好。

#### **(四) 方案重编、修编情况**

金平老卡新寨金矿现持有采矿许可证有效期已过期，本次为首次编制《矿区生态修复方案》，不存在重编、修编情况。

## **二、矿区基础调查**

### **(一) 自然条件**

#### **1. 气象**

修复区地处北回归线以南，地处滇南低纬高原地区，属热带季风气候带，雨量充沛，干湿分明。由于海拔高差殊异，地形复杂，形成十里不同天的特殊气候。云岭山脉呈西南走向，分成哀牢山和无量山，以藤条江界分为分水岭和西隆山，形成“二山二谷三面坡”的地貌特征，立体气候明显。多年平均降雨量 2330 毫米，年均气温 18° C。日最大降雨量达 183mm。旱雨两季分明，5~10 月为雨季，11 月至次年 4 月为旱季，雨季降雨量可占全年降雨的 80%以上。主导风向为西南风，年平均风速 1.5m/s，瞬时最大风速为 23m/s，1~5 月风力较强。

#### **2. 水文**

修复区区域上地处红河水系一级支流猛拉河流域内，地表水较为丰富。西部为夹河，自北东向南西径流，补给猛拉河；东部为三家河，自北向南径流，补给猛拉河，归属红河。评估区位于三家河流域一侧；三家河流量随季节而变，呈现山间河流特点，枯季水量 12.70L/s，年平均 87.96L/s。

#### **3. 地形地貌**

修复区地处横断山南段中山峡谷亚区，哀牢山脉南段，铜厂岩溶区边部，受构造剥蚀影响及垂向岩溶影响，形成“山高、坡陡、沟深”的独特地貌特征。属构造剥蚀、溶蚀中山地貌。区内地势总体西高东低，最高点为矿区南西角山顶，标高 1813.20m，最低点为工作区东部 C1 冲沟谷与矿界交汇处，标高 1210.0m，相对高差为 603.20m，自然地形坡度一般 5° ~ 35°，项目区地形复杂程度为“复杂”类型。

#### **4. 土壤**

矿区所在的金平县的土壤类型多种多样，成土母质为残积、坡积、冲积、洪积和湖积等主要类型，大部分山区为冲积或洪积母质，土壤类型有砖红壤、赤红壤、红壤、黄壤、紫色土、水稻土等，评估区范围内土壤有以红壤、赤红壤和黄壤为主。部分土壤养分含量不足，有效磷普遍偏低，而其他养分含量均为中上等，有机质偏少，表明评估区土壤及其肥力较弱。适合种植甘蔗、大豆等农作物。矿区土壤主要以红壤为主，有效土层厚约 50~120cm，土壤容重 1.12~1.48g/cm<sup>3</sup>、土壤质地为砂质壤土，pH 值约 5.6，有机质约 1.0~1.5%，砾石含量 9%~45%。

#### **5. 植被**

金平县境内最高海拔 3074m，最低海拔 105m，高差 2969m。云岭山脉呈西南走向，分成哀牢山和无量山，以藤条江为界分为分水岭和西隆山，形成“二山二谷三面坡”的地貌特征。海拔

800m 以下的热带地区可种植各种热带经济林果，如橡胶、柚木、龙眼、荔枝、腰果、芒果、柚子、香蕉、甘蔗、咖啡等；海拔 800m 以上地区可种植茶叶、草果、八角、花椒、核桃、杉木等。海拔 1600m 以上地区为苔藓常绿雨林，盛产草果和多种药材。金平县植被在植被区划中属泛北极植物区和古热带植物区之间的马来亚植物区滇东南小区，汇集了华中植物区系、华南植物区系、华中植物区系和东南亚植物区系常见成分及其它非特有成分的许多种类。项目区的森林植被以季风常绿阔叶林为主，成片生长在矿区西侧下游河谷两侧、村落后或山体较峭的区域，热性稀树灌木草丛交错分布于各个植被类型中，落叶阔叶林则成小片零星的分布于村落附近的平缓山地上。植被垂直分布大体上可归纳为山体中上部为季风常绿阔叶林，中部多被开发为旱地或种植用村林。项目占地范围内无保护植物和古树名木分布。评价区范围内未发现中国野生动物保护法列为重点保护名单中的 I、II 级或被列入云南省保护动物名单中的两栖类、爬行类以及珍稀鸟类。

## (二) 社会经济

金平老卡新寨金矿位于金平县城 280°方向，平距 17km，地处金平县铜厂乡大塘子村委会境内。根据红河州金平苗族瑶族傣族自治县人民政府公开信息报以及县农业、农村信息化建设领导小组办公室查询的资料，本项目涉及的乡镇和村委会社会经济概况如下：

**矿区及周围居民点经济概况一览表（2023年数据）**

编号	项目	单位	2023 年					
			金平县	铜厂乡	大塘子村委会	老卡村	新寨村	新发寨
1	国土面积	km <sup>2</sup>	3677	286	45	32	28	25
2	人均耕地面积	亩	2.8	2.5	1.8	2.1	1.9	2.2
3	乡村人口	人	32 万	2.1 万	3800	2600	2200	1800
4	农户数	户	7.8 万	5200	950	650	550	450
5	农业人口	人	29 万	1.9 万	3600	2500	2100	1700
6	农村经济总收入	万元	185,000	19,200	3850	2600	2200	1800
	1.种植业收入	万元	78,000	8200	1650	1100	950	800
	2.畜牧业收入	万元	32,000	4100	820	650	580	450
	3.林业收入	万元	18,000	2300	520	380	320	280
	4.第二、三产业收入	万元	42,000	3200	680	420	350	220
	5.工资性收入	万元	15,000	1400	280	210	180	150
7	农民人均可支配收入	元	13,459	11,800	9600	10,500	9200	10,200

**矿区及周围居民点经济概况一览表（2024年数据）**

编号	项目	单位	2024 年					
			金平县	铜厂乡	大塘子村委会	老卡村	新寨村	新发寨
1	国土面积	km <sup>2</sup>	3677	286	45	32	28	25
2	人均耕地面积	亩	2.78	2.48	1.79	2.09	1.89	2.19
3	乡村人口	人	31.9 万	2.08 万	3780	2590	2190	1790
4	农户数	户	7.82 万	5220	960	655	555	455
5	农业人口	人	28.8 万	1.89 万	3580	2490	2090	1690
6	农村经济总收入	万元	202,000	21,400	4300	2920	2460	2020
	1.种植业收入	万元	84,500	9050	1830	1220	1050	890
	2.畜牧业收入	万元	35,200	4520	910	720	640	500

	3.林业收入	万元	20,500	2550	580	420	360	310
	4.第二、三产业收入	万元	46,800	3580	760	470	390	250
	5.工资性收入	万元	15,000	1700	220	90	20	70
7	农民人均可支配收入	元	14,800	12,900	10,700	11,600	10,200	11,300

矿区及周围居民点经济概况一览表（2025年数据）

编号	项目	单位	2025年					
			金平县	铜厂乡	大塘子村委会	老卡村	新寨村	新发寨
1	国土面积	km <sup>2</sup>	3677	286	45	32	28	25
2	人均耕地面积	亩	2.77	2.47	1.78	2.08	1.88	2.18
3	乡村人口	人	31.8万	2.07万	3770	2580	2180	1780
4	农户数	户	7.85万	5250	970	660	560	460
5	农业人口	人	28.7万	1.88万	3570	2480	2080	1680
6	农村经济总收入	万元	222,000	23,700	4750	3250	2750	2250
	1.种植业收入	万元	93,000	9950	2020	1350	1160	980
	2.畜牧业收入	万元	38,700	5000	1000	800	710	550
	3.林业收入	万元	23,000	2820	640	470	400	340
	4.第二、三产业收入	万元	51,500	3950	840	520	430	280
	5.工资性收入	万元	15,800	1980	250	110	50	100
7	农民人均可支配收入	元	16,200	14,100	11,800	12,800	11,300	12,500

### （三）矿山建设情况

矿山历史主要对V1号金矿体开采，开采时间主要是在2011年，历史采矿形成一个采空区，分布于矿区中部，V1号金矿体西部，呈不规则状，采空区长384m，宽372m，开采深度一般1.0-3.0m，最大为6.2m。

2012年1月1日至今矿山由于办理延续、变更手续一直处于停产状态，期间未进行金矿资源开采、未建设任何地表配套开采设施。

### （四）地质环境现状

#### 1. 地质环境条件

##### （1）地层岩性

矿区范围内出露地层较简单，由新到老依次为：第四系（Q）、泥盆系中统马鹿洞组（D<sub>2m</sub>）、志留系中统（S<sub>2</sub>）、奥陶系下统（O<sub>1</sub>）。

##### （2）地质构造

矿区内主要为走向北东东，倾向南西的单斜构造。区内断层发育，发育的断层按其走向大体可分为北东向（F<sub>3</sub>、F<sub>4</sub>、F<sub>7</sub>）、北西向（F<sub>2</sub>、F<sub>6</sub>）、近东西向（F<sub>8</sub>）、近南北向（F<sub>1</sub>、F<sub>5</sub>）4组，并且有近南北、北西、北东三个方向断层构成了若干个三角形断块，控制区内断层的展布。

断层破坏了岩层完整，为岩浆岩侵入及后期的热液活动提供了通道，为成矿物质的沉淀、析出提供场所。总体上矿区地质构造复杂。

##### （3）水文地质

矿区含（隔）水层有第四系（Q）砂砾碎石土层为孔隙含（透）水层，储水条件较差，富水性弱，水量随季节而变化，雨季孔隙水饱和，旱季呈透水层；泥盆系中统马鹿洞组（D<sub>2m</sub>）灰岩、

白云岩为裂隙溶洞含水层，分布于矿区东南角，呈片状展布，岩溶发育，为裂隙溶洞含水层，富水性强；志留系中统第二段（ $S_2^2$ ）灰岩、白云岩为岩溶、裂隙含水层分布于矿区南部，呈带状展布，岩溶发育，为岩溶、裂隙含水层，富水性强；志留系中统第一段（ $S_2^1$ ）基岩风化带网状裂隙含水层、白云岩、灰岩岩溶、裂隙含水层，富水性强；奥陶系下统（ $O_1$ ）砂板岩裂隙含水层为基岩风化带网状裂隙含水层，富水性强；喜山期岩浆岩基岩风化带网状裂隙水有正长岩（ $\xi_6$ ）、煌斑岩（x），为金矿含矿层的下伏基岩，呈带状、脉产出，分布范围较小，主要分布于矿区中部，富水性弱，矿区水文地质条件简单。

#### （4）工程地质

根据岩（矿）石类型、结构构造、节理裂隙、岩溶发育程度，岩石风化程度、物理力学性质等，将矿区地层划分为五个工程地质岩组：

①、砂砾、碎石土松散岩类松散~软弱岩组（I）为第四系（Q）黄色、黄褐色、褐黑色含砂质粘土或含碎石、砾石砂质粘土，是矿区内的主要含矿层，厚0-10m。该层分布于缓坡沟谷，砂砾混杂，结构松散，稳固性差，连续降雨往往与原岩之间形成滑动面，造成露采边坡失稳的情况，要预于警惕。

#### ②碎屑岩、变质岩类半坚硬岩组（II）：

A、志留系中统第一段第四层（ $S_2^{1-4}$ ）：为灰白、灰黄色砾岩、砂岩，局部夹泥岩，砾石成分主要是石英砂岩、砂岩，呈次棱角状、浑圆状；胶结物为黄色、白色的砂质。分布于矿区南部，呈带状展布，层状结构，岩石较坚硬，力学强度较高，属半坚硬岩类，为碎屑岩类层状结构半坚硬岩组。该岩组局部为“土壤型”金矿的下伏地层，其构成的边坡稳定性较好，对“土壤型”金矿开采无影响。

B、奥陶系下统（ $O_1$ ）第二段、第一段（ $O_{1b}$ 、 $O_{1a}$ ）薄层状中粗粒长石砂岩、长石石英砂岩、石英砂岩、细砂岩、砂岩、含砾砂岩，黑色板岩、条纹状板岩与粉砂岩、砂岩。分布于矿区西北部，呈面状、带状展布。层状结构。该岩组离矿体较远，对矿床开采无影响。

#### ③碎屑岩、变质岩类坚硬岩组（III）：

A、志留系中统第一段第二层（ $S_2^{1-2}$ ）上部为灰白色薄~中层状石英砂岩，含少量角砾，角砾为石英，呈浑圆状；下部为褐黄色、灰白色薄~中层状细-中粒长石石英砂岩，厚31~38m。分布于矿区中部，呈带状展布。层状结构，岩石致密坚硬，力学强度高，为碎屑岩类层状结构坚硬岩组。该岩组为“土壤型”金矿的下伏地层，其构成的边坡稳定性较好，对“土壤型”金矿开采无影响。

B、奥陶系下统第一段、第三段（ $O_{1a}$ 、 $O_{1c}$ ）：为灰、深灰色薄层状粉砂岩、细砂岩、长石石英砂岩夹石英砂岩。分布于矿区西、北部，呈片状、带状展布。层状结构，岩石致密坚硬，力学强度高，为变质岩类层状结构坚硬岩组。该岩组离矿体较远，对矿床开采无影响。

#### ④可溶盐岩类坚硬岩组（IV）：

A、泥盆系中统马鹿洞组（ $D_2m$ ）：上部为浅灰色中~厚层状微晶灰岩，中部为深灰色中~厚层状白云质灰岩、白云岩，下部为灰色、深灰中层状泥质灰岩和角砾状灰岩，厚1824m。分布于矿区南东部，呈带状展布，力学强度高，层状结构，为可溶盐岩类层状结构坚硬岩组。该岩组离矿体较远，对矿床开采无影响。

B、志留系中统第二段 ( $S_2^2$ ):上部为灰色中~厚层状砂质白云岩,下部为灰色厚层状细晶白云岩和白云质灰岩,厚 1115m。分布于矿区南部,呈带状展布,岩石中不均匀的发育有规模大小不等的溶洞、溶隙等,破坏了岩石的完整性,但岩石坚硬,力学强度高,层状结构,为可溶盐岩类层状结构坚硬岩组。该岩组离矿体较远,对矿床开采无影响。

C、志留系中统第一段第一层、第三层 ( $S_2^{1-1}$ 、 $S_2^{1-3}$ ) (IV):为灰白色-深灰色中-厚层状白云岩、微-细晶白云岩、白云质灰岩、灰岩。分布于矿区中部,呈带状展布。岩石中不均匀的发育有规模大小不等的溶洞、溶隙等,破坏了岩石的完整性,但岩石坚硬,力学强度高,层状结构,为可溶盐岩类层状结构坚硬岩组。该岩组局部为“土壤型”金矿的下伏地层,其构成的边坡稳定性较好,对“土壤型”金矿床开采无影响,为“脉状”铅矿体的主要含矿地层,是矿体的主要围岩,其构成的边坡稳定性较好,对矿床开采无不利影响。

⑤岩浆岩类坚硬岩组(V):正长岩( $\xi_6$ )、煌斑岩(x):正长岩( $\xi_6$ )为灰白色、黄白色,中粒等粒结构,块状构造,致密坚硬。煌斑岩(x)为褐黑色、黄褐色似斑状结构,块状构造,致密坚硬。岩体结构类型属整体块状结构,岩石力学强度高,属坚硬岩类。为岩浆岩类整体块状结构坚硬岩组。岩浆岩一般易风化,岩石风化破坏了岩体的完整性,降低了岩石力学强度。地表构成“土壤型”金矿体底板,由于该岩组在矿区内分布范围小,其构成的边坡对“土壤型”金矿床开采无不利影响。局部构成井巷围岩,岩体相对较厚,风化较强地段易产生片帮、掉顶等不良工程地质问题,对“脉状”铅矿体开采有一定的影响。

### (5) 新构造运动与地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB 183068-2015),矿区位于金平县城西部,地震动峰值加速度为 0.1g,地震动反应谱特征周期为 0.45s,抗震设防烈度为 7 度。据《云南省区域地壳稳定性评价图》,矿区属于地壳次稳定地区域。

### (6) 矿体地质特征

矿区内圈出 4 个“土壤型”金矿体,矿体特征如下:

$V_1$ 号矿体:位于矿区中部,矿体主要产于志留系中统第一段第一层 ( $S_2^{1-1}$ ) 细晶白云岩的溶槽、溶沟、洼地顶部的残坡积层中,局部分布于第二层 ( $S_2^{1-2}$ ) 第三层 ( $S_2^{1-3}$ ) 及正长岩出露范围中,沿山脊东南侧呈面型层状分布,矿体产状随地形起伏而变化,地形平缓 and 沟谷处较厚,陡坡处变薄,地势西高东低,地形坡度  $5^\circ \sim 30^\circ$ 。矿体长轴长 600m,短轴宽 360m,面积约 0.167k  $m^2$ 。矿体埋深 0~6.0m,标高 1620~1337m(含最低开采标高以下)。矿体结构简单,为单层矿,顶板为 0.2~0.5m 左右厚的残坡积砂质粘土腐殖层,底板为志留系中统的白云岩、砂岩及正长岩岩体。矿体厚 1.0~4.10m,平均厚 1.76m;金品位一般 1~3g/t,最低 0.50g/t,最高 11.76g/t,平均品位 2.37g/t,品位变化系数 ( $V_c$ ) 98%。

$V_2$ 号矿体:分布在矿区南西侧(仅东北角小部分矿体延伸到矿权范围内)。矿体赋存志留系中统第一段第三层 ( $S_2^{1-3}$ ) 细晶白云岩顶部的残坡积层中,部分覆盖于第四层 ( $S_2^{1-4}$ ) 砂岩上,矿体沿山脊及山脊的南西侧呈面型层状分布,矿体随地形起伏而变化,地形平缓 and 沟谷处较厚,陡坡处变薄,地形坡度  $5^\circ \sim 30^\circ$ 。矿体南北长 600m,东西宽 140~430m,面积约 0.15k  $m^2$ 。矿体埋深 0.5~1.2m,标高 1816~1550m。矿体结构简单,为单层矿,顶板为 0.5~1.2m 左右厚的腐殖土层,底板为志留系中统白云岩、砂岩。矿体厚 1.50~4.5m,平均 2.34m;金品位一般 1~2g/t,

最低 0.64g/t，最高 3.41g/t，平均品位 1.41g/t，品位变化系数 (Vc) 82%。

V<sub>3</sub>号矿体：分布在矿欧南西侧 F<sub>6</sub>断层两侧，为新探获矿体。矿体赋存志留系中统第一段第三层 (S<sub>2</sub><sup>1-3</sup>) 细晶白云岩顶部的残坡积层中，部分覆盖于正长岩体上，矿体沿地表平缓地带分布，随地形起伏而变化，地形平缓和沟谷处较厚，陡坡处变薄，地形坡度 5° ~35°。矿体东西长 280m，南北宽 100-150m，面积约 0.30k m<sup>2</sup>。矿体埋深 0.1~5.2m，标高 1748~1626m。矿体结构简单，为单层矿，顶板为 0.1~0.5m 左右厚的腐殖土层，底板为志留系中统白云岩及正长岩。矿体厚 1.40~5.2m，平均 3.14m；金品位一般 1.22~2.92g/t，平均品位 2.25/t。

V<sub>4</sub>号矿体：分布在矿区南东侧 F<sub>6</sub>断层两侧，为新探获矿体。矿体主要赋存志留系中统第一段第三层 (S<sub>2</sub><sup>1-3</sup>) 白云岩顶部的残坡积层中，矿体沿地表平缓地带分布，随地形起伏而变化，地形平缓 and 沟谷处较厚，陡坡处变薄，地形坡度 5° ~25°。矿体长轴长约 330m，短轴长约 180m，面积约 0.05k m<sup>2</sup>。矿体埋深 0.1~8.4m，标高 1482~1417m。矿体结构简单，为单层矿，顶板为 0.1~0.5m 左右厚的腐殖土层，底板为志留系中统白云岩。矿体厚 1.80~8.4m，平均 4.49m；金品位一般 1.19~3.72g/t，平均品位 2.64/t，品位变化系数 (Vc) 27%，有用组份分布均匀。

## (五) 土地损毁与复垦现状

### 1. 土地损毁与复垦现状

矿山已造成 8.7764hm<sup>2</sup> 土地损毁，根据金平县 2024 年国土变更调查数据，按土地利用现状类型统计，其损毁旱地 0.1524hm<sup>2</sup>，乔木林地 7.9285hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.2064hm<sup>2</sup>，采矿用地 0.3441hm<sup>2</sup>，农村道路 0.1450hm<sup>2</sup>；按损毁土地方式统计，压占损毁 0.3441hm<sup>2</sup>，挖损损毁 8.4323hm<sup>2</sup>；按损毁土地程度分析，均为轻度损毁 8.7764hm<sup>2</sup>；土地权属均属金平县铜厂乡大塘子村委会。

根据矿山企业介绍，矿山在 2011 年后对 V1 号“土壤型”金矿体已有露天采场进行了土地复垦工作，主要施工工程有土地平整、覆土、植被种植。

根据本次现场调查，历史露天采场平台及边坡区域矿山企业栽种植被均为乔木，苗木以杉木为主夹杂少量冬瓜树、思茅松、滇青冈，散播草籽为狗牙根。现状区内植被生长较好，修复效果较好。现状下矿山开采对土地资源影响较小。

### 2. 地质环境问题和土地复垦费用落实情况

矿业权人于 2020 年 6 月委托技术单位编制完成了《金平永兴矿业经贸有限公司金平老卡新寨金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并通过了评审。经估算，该方案矿山地质环境保护与恢复治理总费用共计 176.32 万元；土地复垦费用动态总投资 403.53 万元。

截至 2026 年 3 月，矿山已根据评审备案的方案提取矿山土地复垦费用 4047098.96 元，提取矿山恢复治理基金 1764458.82 元。

## (六) 生态状况

### 1. 矿区生态系统分类

根据《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》中生态系统分类体系，修复区的生态系统 I 级分类体系有 5 种类型，II 级分类体系有 8 种类型。修复区分布最为广泛的为森林生态系统，阔叶林的优势度最大。基于遥感影像解译与现场核查，矿山范围内涉及的生态系统主要以森林生态系统、灌丛生态系统、农田生态系统、村庄生态系统为主，各生态系统类型面积与空间分布特征如下表所示：

**矿区生态系统类型、面积与空间分布特征**

生态系统类型	面积(公顷)	占比(%)	主要空间分布特征
森林生态系统	518.5	90.19	以常绿阔叶林为绝对优势，广泛分布于整个矿区及矿区范围外延区域。矿区东部外延区域分布有落叶阔叶林。
灌丛生态系统	29.15	5.07	分布于矿权外南部，呈块状分布。
农田生态系统	9.35	1.63	呈斑状分布于村落周边平缓山地（旱地）及下游谷地（水田）
村庄生态系统	17.9	3.11	呈斑状分布于矿权南部平缓地带
合计	9.35	100	

修复区的森林植被以季风常绿阔叶林为主，成片生长在矿区西侧下游河谷两侧、村落后或山体较峭的区域，热性稀树灌木草丛交错分布于各个植被类型中，落叶阔叶林则成小片零星的分布于村落附近的平缓山地上。植被垂直分布大体上可归纳为山体中上部为季风常绿阔叶林，中部多被开发为旱地或种植用村林。项目占地范围内无保护植物和古树名木分布。评价区范围内未发现中国野生动物保护法列为重点保护名单中的 I、II 级或被列入云南省保护动物名单中的两栖类、爬行类以及珍稀鸟类。

### 2. 矿区重要生态敏感区状况

根据金平县自然资源局关于金平永兴矿业经贸有限公司金平老卡新寨金矿采矿权许可延续变更（续期）登记申请相关规划等有关情况审查意见，意见明确：拟延续变更采矿权范围不在自然保护区、三江并流世界自然遗产、风景名胜区、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹、建设项目压覆区等重要地区范围内，与金平县生态保护红线、永久基本农田无重叠，符合金平县矿产资源总体规划。

### 3. 矿区生态退化情况

项目区内暂未发现生态效益降低，生物多样性降低，基本生态结构和功能破坏或丧失，生态退化等问题。现状矿山建设开采对生态系统影“较轻”。

## 三、矿区生态环境问题

### （一）矿区生态环境问题

#### 1. 地质灾害风险

（1）**现状问题：**据本次实地调查，整个项目区内现状地质灾害不发育，现状下无崩塌、地面塌陷、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝等地质灾害分布，无不稳定地质体分布。

（2）**受损预测：**根据现场调查，该矿山及周边现状地质灾害不发育。因此预测矿业活动加剧现状地质灾害的可能性小，其危害、危险性小。

未来采空区可能诱发地表移动变形，产生地裂缝、塌陷等灾害，威胁矿山设施及周边居民，危险性大，还可能诱发山体失稳，引发崩塌、滑坡、泥石流等灾害；矿山地面工程设施运营引发地质灾害的可能性小，危害及危险性小；极端降雨、地震及相邻矿山采空区影响，可能诱发泥石流等次生灾害，危害程度大、危险性大；矿山建设遭受地表移动变形等地质灾害的风险因场地位

置不同有所差异，场地危险性中等-大。

## 2. 地形地貌景观破坏

(1) **现状问题：**项目区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。

矿山为延续变更矿山，历史矿业活动形成 1 个历史露天采场，现状区内无其他地面设施。2012 年 1 月 1 日至今矿山一直处于停产状态，历史采矿挖损区域已复垦，复垦效果较好，植被发育茂盛基本与周边环境协调，现场已无明显采矿痕迹。现状历史露天采场对地形地貌景观影响和破坏程度较轻，后续本方案将对区内一些植被发育稀疏或恢复效果达不到验收标准的区域安排植被补植修复和管护等工作。

(2) **受损预测：**该矿为延续、变更矿山，未来需新建露天开采的露天采场、新修建矿山道路、工业场地、废石场、堆浸场、高位水池、表土场等地表开采配套设施。未来矿山生产运营过程中施工场地平整、采场大面积开挖将使原有植被及土壤结构遭到破坏，增加裸露土地面积。弃土、弃渣的临时堆放，造成地形地貌的破坏严重，对原生地形地貌景观影响和破坏程度较大。

## 3. 含水层破坏

(1) **现状问题：**矿山历史采空区长 384m，宽 372m，开采深度一般 1.0~3.0m，最大为 6.2m，未突破上覆含水层底板和下伏隔水层，各（隔）含水层未贯通破坏，采空区也未造成含水层漏水或水力联系异常；地下水位无持续性下降，维持动态平衡，涌水量占含水层静储量比例小，未形成疏干漏斗；未影响主要含水层，含水层功能未衰减；地下水水质执行《地下水质量标准》Ⅲ类标准。现状下无矿业活动，无其他人类活动，对区内地下水含水层的影响和破坏程度较轻。

(2) **受损预测：**未来金矿开采会形成大面积露天采场，但拟采金属“土壤型”金矿，矿体直接暴露地表，底板是灰岩、白云岩，矿体结构松散，稳固性差，风化蚀变程度较高，力学强度较低。根据开采地段矿岩的物理力学性质及矿岩的结构、构造，采深不大的特点，结合现场边坡稳定情况，并参照同类矿山的实际经验，设计确定为露天长壁式开采。采场内自上而下分条幅式开采，挖掘机直接铲装矿岩，因此，矿山未来开采不会贯通破坏各（隔）含水层结构，仅可能对含水层产生微量扰动；矿坑疏排水对地下水位降低影响小，区域水位保持平衡；疏干范围局限，不涉及主要含水层，含水层功能未衰减，不会形成区域性疏干漏斗；井泉干涸可能性小，补给充足；正常工况下地下水不会受污染，且下游无饮用水源，对居民饮用水源无影响。

## 4. 土壤环境破坏

(1) **现状问题：**矿区土壤主要以红壤为主，有效土层厚约 50~120cm，土壤容重 1.12~1.48g/cm<sup>3</sup>、土壤质地为砂质壤土，pH 值约 5.6，有机质约 1.0~1.5%，砾石含量 9%~45%，利于植被生长和农业种植；根据检测报告，历史采矿未污染土壤，本矿山土壤环境质量状况良好。

(2) **受损预测：**本矿山生活污水和生产用水均采用管道收集，处理达标后回用，污水不会形成地表漫流。同时，工业场地周边设置有截排水沟，场外雨水不会进入工业场地。采场周围均设置截水沟，雨水不会进入形成地表径流。综上，本矿山通过地表漫流对区域土壤造成污染的可能性较小。

### (二) 矿区土地损毁问题

1. **现状问题：**矿山现状已损毁 8.7764hm<sup>2</sup> 土地，根据金平县 2024 年国土变更调查数据，按土地利用现状类型统计，其损毁旱地 0.1524hm<sup>2</sup>，乔木林地 7.9285hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.2064hm<sup>2</sup>，采矿

用地 0.3441hm<sup>2</sup>，农村道路 0.1450hm<sup>2</sup>；按损毁土地方式统计，压占损毁 0.3441hm<sup>2</sup>，挖损损毁 8.4323hm<sup>2</sup>；按损毁土地程度分析，均为轻度损毁 8.7764hm<sup>2</sup>；土地权属均属金平县铜厂乡大塘子村委会。

**2. 预测问题：**通过对矿山开采历史、采矿工艺流程分析，并结合矿山实地踏勘的情况进行统计分析，预计在后期矿山开采拟损毁 23.4100hm<sup>2</sup>土地损毁。根据金平县 2024 年国土变更调查数据，按土地利用现状类型统计，其损毁旱地 0.9859hm<sup>2</sup>，乔木林地 21.4591hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.0381hm<sup>2</sup>，其他林地 0.0436hm<sup>2</sup>，其他草地 0.7618hm<sup>2</sup>，农村宅基地 0.0245hm<sup>2</sup>，农村道路 0.0970hm<sup>2</sup>；按损毁土地方式统计，压占损毁 6.7260hm<sup>2</sup>，塌陷损毁 5.1842hm<sup>2</sup>，挖损损毁 11.4998hm<sup>2</sup>；按损毁土地程度分析，轻度损毁 1.5101hm<sup>2</sup>，中度损毁 1.2884hm<sup>2</sup>，重度损毁 20.6115hm<sup>2</sup>；土地权属均属金平县铜厂乡大塘子村委会。

### （三）矿区生态环境问题

**1. 现状问题：**金平老卡新寨金矿因停产时间较长，历史破坏植被已恢复，恢复效果较好，同时项目区内生态本底较强，区域内植被类型以常绿阔叶林与热性稀树灌木丛为主，主要群系为截果石栎、栲树林和含红木荷、尖子木、飞机草的中草草丛，森林群落结构完整，可划分为乔木层、灌木层、草本层和层间层，植被物种丰富，自我更新修复能力强，历史露天采出现状恢复情况已基本同周边环境协调。目前项目区内暂未发现生态效益降低，生物多样性降低，基本生态结构和功能破坏或丧失，生态退化等问题。现状矿山建设开采对生态系统影响“较轻”。

**2. 受损预测：**预计在后期矿山开采拟造成 32.1864hm<sup>2</sup>土地损毁，未来采矿方式为露天开采，采矿活动的进行及地面工程设施的建设均要对地表植被进行清除、开挖地表和地面建设，造成施工直接影响区域内地表植被的完全破坏，施工间接影响区域一定范围的植被也将会遭到不同程度的破坏。

通过现场调查，矿山所在地没有珍稀动植物，影响的植被为金平县常见种类，区域分布广泛，未来矿山开采造成的生境破碎化，不会造成植被类型和植物物种的灭绝；由于矿区地表生产设施工程建设造成的生境破碎化及生产施工机械、人员活动频繁与运输车辆等因素，会造成矿区植被的破坏和小型动物的迁徙，但是不会对区域动物、植物的种类及数量造成大的不利影响；未来矿山开采中注意及时利用当地植被物种复垦绿化生态修复区，不会对当地及邻近地区植物种类的生存和繁衍造成严重影响，且矿区周边地区环境条件与矿山开采区域相同，野生动物可就近迁入周边地区继续生存繁衍。因此，矿山开发不会对本区域内植物种群的年龄结构、空间分布格局、种群更新等产生大的影响，也不会引起物种的损失，预测矿山开采对区内土地资源影响、破坏程度、生态系统影响总体为“较严重”，矿山闭采后通过生态修复可逐步恢复。

## 四、矿区生态修复措施

### （一）保护、预防控制措施

#### 1. 敏感目标保护

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。为保护矿区及周围耕地、永久基本农田等敏感目标，亦保证人身安全，防止无关人员进入，本方案在各地地质灾害危险区域和各受损区块周围设置警示标识进行提醒。

#### 2. 表土剥离与植被移植利用

### (1) 表土剥离

土源是生态修复的一个主要因素，土源量多少对生态修复方向有决定性的作用。未来矿山开采，方案设计首先对拟建场地进行表土剥离，依据区内各地类有效土层厚度，拟损毁林地区域剥离有效土层厚度按 30-40cm 计算，土层相对薄弱场地按 20cm 计算。经计算，共计可剥离表土土方量为 55800.1m<sup>3</sup>，扣除 3%的挖运等损耗量（1674.0 m<sup>3</sup>），最终可使用表土 54126.1m<sup>3</sup>，剥离的表土统一收集堆放在设计表土场内进行培肥管护。

### (2) 植被移植利用

根据现场调查，修复区的森林植被以季风常绿阔叶林为主，成片生长在矿区内，植被发育高大密集，移植成活率、移植场地以及后期管护难度较大，另外项目区优势植被为思茅松、西南桦、冬瓜树、截果石栎、栲树等，各优势植被均易于种植，矿山闭坑后对修复区采用乔灌草的配置模型进行植被恢复。综上，本方案不再考虑植被移植利用方案。

## (二) 修复措施

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、景观营造工程、监测及管护工程，具体修复措施为：

### 1. 历史露天采场，复垦方向：乔木林地

历史露天采场合计损毁面积 8.4323hm<sup>2</sup>，修复为乔木林地 8.4323hm<sup>2</sup>，根据本次现场调查，历史露天采场平台及边坡区域矿山企业栽种植被均为乔木，苗木以杉木为主夹杂少量冬瓜树、思茅松、滇青冈，散播草籽为狗牙根，现状区内植被生长较好，修复效果较好。因此，本次主要对区内一些植被发育稀疏或恢复效果达不到验收标准的区域进行植被补植和管护，补植率按乔木栽植密度 2500 株/公顷的 10%计算（250 株/公顷）。

#### A、地貌重塑工程：

根据本次现场调查，历史露天采场内现状场地稳定无不良地质体，历史修复效果尚可，本次将不再安排其他地貌重塑工程，本次拟采取在区域内设置永久性警示标牌、立牌公示，提醒人畜过往需注意。共设置永久性警示标牌 7 块。

#### B、土壤重构工程：

历史露天采场不涉及。

#### C、植被重建工程：

乔木选择滇青冈+思茅松。

乔木株行距 2m×2m，补植率按 250 株/ hm<sup>2</sup>。

考虑 10%的补植率，经计算，该区域需种植乔木树苗 2319 株（滇青冈、思茅松对半混合种植）。

#### D、景观营造工程：

##### a、集雨工程

历史露天采场不涉及。

##### b、道路工程

场地周边分布有农村道路，本方案规划保留部分矿山公路用于后期修复区耕地机耕道路使用，以保证后期农民耕作交通顺畅，总体能满足修复区需求。

### 2. 历史采矿用地，复垦方向：乔木林地

矿区范围内涉及历史采矿用地 2 个区块，合计面积 0.3441hm<sup>2</sup>，修复为乔木林地 0.3441hm<sup>2</sup>。

#### A、地貌重塑工程：

##### a、安全警示工程

本方案拟在其周围设置永久性警示标牌、立牌公示，提醒人畜过往需注意。共设置永久性警示标牌 2 块。

##### b、平整工程

本方案设计对损毁场地进行平整，平整方式人机组合，借助各种开挖工具对土地进行削高填低，平整面积为 $0.3441\text{hm}^2$ ，平整厚度 $50\text{cm}$ （挖方 $20\text{cm}$ ，填方 $30\text{cm}$ ），平整工程量约 $1720.5\text{m}^3$ 。

### **B、土壤重构工程：**

#### **a、土壤修复工程**

##### **①表土剥离**

不涉及。

##### **②表土回覆**

为增加该复垦单元的土层含量，对复垦面覆盖适当的土源。本方案设计对该复垦单元进行表土回覆，乔木林地复垦区：全面覆土 $30\text{cm}$ ，总计覆土 $1032.3\text{m}^3$ ，表土来源于表土堆场，运距 $0-1\text{km}$ 。

#### **b、土壤地力提升工程**

##### **①土壤培肥**

林地复垦区：乔木每株施有机肥 $5\text{kg}$ ，乔木 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，有机肥 $12500\text{kg}/\text{hm}^2$ 。栽植后乔木每年追肥1次，连续3年，追肥乔木每株施有机肥 $200\text{克}$ （ $500\text{kg}/\text{hm}^2$ ）。

林地施肥工程量： $0.3341\text{hm}^2$ 。

林地追肥工程量： $0.3441*3=1.0323\text{hm}^2$ 。

### **C、植被重建工程：**

乔木选择滇青冈+思茅松。

乔木株行距 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，栽植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ 。

考虑10%的补植率，该区域需种植乔木树苗946株（滇青冈、思茅松对半混合种植）。

### **D、景观营造工程：**

#### **a、集雨工程**

根据供需水平衡分析，根据当地气候及种植经验，林草选择在雨季栽植，当地平均降雨量 $2330\text{mm}$ 。雨季为 $5-10\text{月}$ ，降雨量占全年降雨量的80%，大气降雨可以满足修复林草地区域的水源需求。本次生态修复规划管护期为3年，结合历史复垦经验，修复保苗及管护期间拟采用洒水车（洒水车容量 $2500\text{L}$ ）运水灌溉，第一年至少浇水12次（雨季不浇水，旱季半个月1次），第二年至少浇水6次（雨季不浇水，旱季1个月1次）。综上，3年管护期，合计浇水不少于18次。

#### **b、道路工程**

场地周边分布有农村道路，现有道路能满足后期管护工程，故本方案不再设计道路设施。

### **3. 露天采场，修复方向：旱地、乔木林地**

露天采场合计损毁面积 $11.4100\text{hm}^2$ ，根据适宜性评价，修复为旱地 $1.2018\text{hm}^2$ ；修复为乔木林地 $10.2082\text{hm}^2$ ；根据《开发利用方案》，矿山V1、V2、V3、V4共4个“土壤型”金矿体采用露天开采，后期将形成V1、V2、V3、V4共4个露天采场，在采矿过程中形成的高陡边坡极易引发地质灾害，《开发利用方案》已对露天采场境界设计截洪沟共 $0.0898\text{hm}^2$ ，设计的防排水措施及工程，以上设计预防治理措施较为合理、可靠，故本次对露天采场防排水工程不再重复设计（后续不再统计其工程量以及经费预算），各露天采场修复具体分析如下：

#### **①V1 露天采场：修复方向：乔木林地，修复面积： $3.7938\text{hm}^2$**

### **A、地貌重塑工程：**

本方案拟采取在露天采场区域内设置永久性警示标牌、立牌公示，提醒人畜过往需注意。

#### **a、安全警示工程**

本方案拟采取在各露天采场区域内设置永久性警示标牌、立牌公示，提醒人畜过往需注意。共设置永久性警示标牌10块。

#### **b、平整工程**

本方案设计对损毁场地进行平整，平整方式人机组合，借助各种开挖工具对土地进行削高填低，平整面积为 $3.7938\text{hm}^2$ ，平整厚度 $50\text{cm}$ （挖方 $20\text{cm}$ ，填方 $30\text{cm}$ ），平整工程量约 $18969.0\text{m}^3$ 。

## **B、土壤重构工程:**

### **a、土壤修复工程**

#### **①表土剥离**

本方案首先对场地进行表土剥离并收集运至规划的表土场，取土方式为机械全面取土，根据表土剥离与植被移植利用章节，该区域取土总量为 11381.4m<sup>3</sup>，剥离的表土堆放至方案规划的表土场，运距 0-1km。

#### **②表土回覆**

为增加该复垦单元的土层含量，对复垦面覆盖适当的土源。本方案设计对该复垦单元进行表土回覆，旱地复垦区：全面覆土 50cm；乔木林地复垦区：全面覆土 30cm，总计覆土 11381.4m<sup>3</sup>，表土来源于表土堆场，运距 0-1km。

### **b、土壤地力提升工程**

#### **①土壤培肥**

林地复垦区：乔木每株施有机肥 5kg，乔木 2500 株/hm<sup>2</sup>，有机肥 12500kg/hm<sup>2</sup>。栽植后乔木每年追肥 1 次，连续 3 年，追肥乔木每株施有机肥 200 克（500kg/hm<sup>2</sup>）。

林地施肥工程量：3.7938hm<sup>2</sup>。

林地追肥工程量：3.7938\*3=11.3814hm<sup>2</sup>。

## **C、植被重建工程:**

乔木选择滇青冈+思茅松。

乔木株行距 2m×2m，栽植密度 2500 株/ hm<sup>2</sup>。

考虑 10%的补植率，该区域需种植乔木树苗 10433 株（滇青冈、思茅松对半混合种植）。

## **D、景观营造工程:**

### **a、集雨工程**

无。

### **b、道路工程**

场地周边分布有农村道路，本方案规划保留部分矿山公路用于后期修复区耕地机耕道路使用，以保证后期农民耕作交通顺畅，总体能满足修复区需求。

**②V2 露天采场:修复方向：乔木林地，修复面积：1.0511hm<sup>2</sup>**

## **A、地貌重塑工程:**

本方案拟采取在露天采场区域内设置永久性警示标牌、立牌公示，提醒人畜过往需注意。

### **a、安全警示工程**

本方案拟采取在各露天采场区域内设置永久性警示标牌、立牌公示，提醒人畜过往需注意。共设置永久性警示标牌 3 块。

### **b、平整工程**

本方案设计对损毁场地进行平整，平整方式人机组合，借助各种开挖工具对土地进行削高填低，平整面积为 1.0511hm<sup>2</sup>，平整厚度 50cm（挖方 20cm，填方 30cm），平整工程量约 5255.5m<sup>3</sup>。

## **B、土壤重构工程:**

### **a、土壤修复工程**

#### **①表土剥离**

本方案首先对场地进行表土剥离并收集运至规划的表土场，取土方式为机械全面取土，根据表土剥离与植被移植利用章节，该区域取土总量为 3153.3m<sup>3</sup>，剥离的表土堆放至方案规划的表土场，运距 0-1km。

#### **②表土回覆**

为增加该复垦单元的土层含量，对复垦面覆盖适当的土源。本方案设计对该复垦单元进行表土回覆，旱地复垦区：全面覆土 50cm；乔木林地复垦区：全面覆土 30cm，总计覆土 3153.3m<sup>3</sup>，表土来源于表土堆场，运距 0-1km。

b、土壤地力提升工程

①土壤培肥

林地复垦区：乔木每株施有机肥 5kg，乔木 2500 株/hm<sup>2</sup>，有机肥 12500kg/hm<sup>2</sup>。栽植后乔木每年追肥 1 次，连续 3 年，追肥乔木每株施有机肥 200 克（500kg/hm<sup>2</sup>）。

林地施肥工程量：1.0511hm<sup>2</sup>。

林地追肥工程量：1.0511\*3=3.1533hm<sup>2</sup>。

**C、植被重建工程：**

乔木选择滇青冈+思茅松。

乔木株行距 2m×2m，栽植密度乔木 2500 株/ hm<sup>2</sup>。

考虑 10%的补植率，该区域需种植乔木树苗 2891 株（滇青冈、思茅松对半混合种植）。

**D、景观营造工程：**

a、集雨工程

无。

b、道路工程

场地周边分布有农村道路，本方案规划保留部分矿山公路用于后期修复区耕地机耕道路使用，以保证后期农民耕作交通顺畅，总体能满足修复区需求。

**③V3 露天采场：修复方向：乔木林地，修复面积：2.4449hm<sup>2</sup>**

**A、地貌重塑工程：**

本方案拟采取在露天采场区域内设置永久性警示标牌、立牌公示，提醒人畜过往需注意。

a、安全警示工程

本方案拟采取在各露天采场区域内设置永久性警示标牌、立牌公示，提醒人畜过往需注意。共设置永久性警示标牌 4 块。

b、平整工程

本方案设计对损毁场地进行平整，平整方式人机组合，借助各种开挖工具对土地进行削高填低，平整面积为 2.4449hm<sup>2</sup>，平整厚度 50cm（挖方 20cm，填方 30cm），平整工程量约 12224.5m<sup>3</sup>。

**B、土壤重构工程：**

a、土壤修复工程

①表土剥离

本方案首先对场地进行表土剥离并收集运至规划的表土场，取土方式为机械全面取土，根据表土剥离与植被移植利用章节，该区域取土总量为 7334.7m<sup>3</sup>，剥离的表土堆放至方案规划的表土场，运距 0-1km。

②表土回覆

为增加该复垦单元的土层含量，对复垦面覆盖适当的土源。本方案设计对该复垦单元进行表土回覆，旱地复垦区：全面覆土 50cm；乔木林地复垦区：全面覆土 30cm，总计覆土 7334.7m<sup>3</sup>，表土来源于表土堆场，运距 0-1km。

b、土壤地力提升工程

①土壤培肥

林地复垦区：乔木每株施有机肥 5kg，乔木 2500 株/hm<sup>2</sup>，有机肥 12500kg/hm<sup>2</sup>。栽植后乔木每年追肥 1 次，连续 3 年，追肥乔木每株施有机肥 200 克（500kg/hm<sup>2</sup>）。

林地施肥工程量：2.4449hm<sup>2</sup>。

林地追肥工程量：2.4449\*3=7.3347hm<sup>2</sup>。

**C、植被重建工程：**

乔木选择滇青冈+思茅松。

乔木株行距 2m×2m，栽植密度 2500 株/ hm<sup>2</sup>。

考虑 10%的补植率，该区域需种植乔木树苗 6723 株（滇青冈、思茅松对半混合种植）。

**D、景观营造工程：**

a、集雨工程

无。

b、道路工程

场地周边分布有农村道路，本方案规划保留部分矿山公路用于后期修复区耕地机耕道路使用，以保证后期农民耕作交通顺畅，总体能满足修复区需求。

**④V4 露天采场:修复方向: 乔木林地、旱地, 修复面积: 4.1202hm<sup>2</sup>**

修复面积合计: 4.1202hm<sup>2</sup>, 其中修复为旱地 1.2018hm<sup>2</sup>; 修复为乔木林地 2.9184hm<sup>2</sup>;

**A、地貌重塑工程:**

本方案拟采取在露天采场区域内设置永久性警示标牌、立牌公示, 提醒人畜过往需注意。

a、安全警示工程

本方案拟采取在各露天采场区域内设置永久性警示标牌、立牌公示, 提醒人畜过往需注意。共设置永久性警示标牌 9 块。

b、平整工程

本方案设计对损毁场地进行平整, 平整方式人机组合, 借助各种开挖工具对土地进行削高填低, 平整面积为 4.1202hm<sup>2</sup>, 平整厚度 50cm (挖方 20cm, 填方 30cm), 平整工程量约 20601.0m<sup>3</sup>, 其中旱地 6009.0m<sup>3</sup>, 乔木林地 14592.0m<sup>3</sup>。

**B、土壤重构工程:**

a、土壤修复工程

①表土剥离

本方案首先对场地进行表土剥离并收集运至规划的表土场, 取土方式为机械全面取土, 根据表土剥离与植被移植利用章节, 该区域取土总量为 12360.6m<sup>3</sup>, 其中旱地 3605.4m<sup>3</sup>, 乔木林地 8755.2m<sup>3</sup>。剥离的表土堆放至方案规划的表土场, 运距 0-1km。

②表土回覆

为增加该复垦单元的土层含量, 对复垦面覆盖适当的土源。本方案设计对该复垦单元进行表土回覆, 旱地复垦区: 全面覆土 50cm; 乔木林地复垦区: 全面覆土 30cm, 总计覆土 14764.2m<sup>3</sup>, 其中旱地 6009.0m<sup>3</sup>, 乔木林地 8755.2m<sup>3</sup>, 表土来源于表土堆场, 运距 0-1km。

b、土壤地力提升工程

①土壤培肥

耕地复垦区: 由于修复区旱地肥力缺乏, 对旱地土壤采取相应的改良措施, 采取科学的培肥方法进行施肥, 本方案设计施用商品有机肥, 施肥量为 15000kg/hm<sup>2</sup>, 连续施肥 3 年。

旱地施肥工程量: 1.2018\*3=3.6054hm<sup>2</sup>。

林地复垦区: 乔木每株施有机肥 5kg, 乔木 2500 株/hm<sup>2</sup>, 有机肥 12500kg/hm<sup>2</sup>。栽植后乔木每年追肥 1 次, 连续 3 年, 追肥乔木每株施有机肥 200 克 (500kg/hm<sup>2</sup>)。

林地施肥工程量: 2.9184hm<sup>2</sup>。

林地追肥工程量: 2.9184\*3=8.7552hm<sup>2</sup>。

②土地翻耕

本方案设计对复垦为旱地区域的土地进行翻耕, 翻耕面积为 1.2018hm<sup>2</sup>, 翻耕厚度 40cm, 同时清理地表附着物(包括植物的根茎叶、块、建筑物等, 保证耕地砾石含量小于 10%), 清理垃圾可直接回填至采坑底部、废弃巷道及废石场。

**C、植被重建工程:**

乔木选择滇青冈+思茅松。

乔木株行距 2m×2m, 栽植密度 2500 株/hm<sup>2</sup>。

考虑 10%的补植率, 该区域需种植乔木树苗 8026 株 (滇青冈、思茅松对半混合种植)。

**D、景观营造工程:**

a、集雨工程

修复旱地区共修建 4 座蓄水池。

b、道路工程

场地周边分布有农村道路，本方案规划保留部分矿山公路用于后期修复区耕地机耕道路使用，以保证后期农民耕作交通顺畅，总体能满足修复区需求。

**4. 矿部，复垦方向：乔木林地**

矿部损毁面积  $0.1657\text{hm}^2$ ，根据适宜性评价，修复为乔木林地  $0.1657\text{hm}^2$ ；分析如下：

**A、地貌重塑工程：**

对场地内不需保留的建筑物、硬化地表等进行拆除、清理，以恢复其生态或生产功能。在矿部周围设置警示标牌，提醒人畜过往需注意。

a、安全警示工程

本方案拟采取在矿部区域内设置永久性警示标牌、立牌公示，提醒人畜过往需注意。共设置永久性警示标牌 1 块。

b、建（构）筑物拆除

根据开发方案，矿部设计包括生活区、办公区，其中建筑物面积约  $667\text{m}^2$ ，结构为砖混结构，根据以往经验，砖混结构 1-2 层的拆除工程量约  $0.79-0.93\text{ m}^3/\text{m}^2$ ，方案取  $0.85\text{m}^3/\text{m}^2$ ，砖混结构建筑面积  $667\text{m}^2$ ，拆除工程量  $567\text{m}^3$ ，拆除的建构筑物可能综合利用的予以回收，不能利用回填采空区、废弃巷道及废石场，运距 0-1km。

c、硬化地表拆除

该复垦单元中的各采矿设施地面将采用混凝土硬化，矿山开采结束后，拆除场地内影响土地的硬化地表，硬化地表主要以混凝土结构为主，拆除硬化地表面积为  $667\text{m}^2$ ，按 20cm 厚度进行预估，拆除混凝土  $133\text{m}^3$ 。拆除的废渣回填采空区、废弃巷道及废石场，运距 0-1km。

d、地表废石（渣）清运

将清理的废渣及拆除的建构筑物垃圾运至采空区、废弃巷道及废石场回填。经统计，该区域内建筑物垃圾清运方量约  $700\text{m}^3$ ，运距 0-1km。

e、平整工程

本方案设计对损毁场地进行平整，平整方式人机组合，借助各种开挖工具对土地进行削高填低，平整面积为  $0.1657\text{hm}^2$ ，平整厚度 50cm（挖方 20cm，填方 30cm），平整工程量约  $828.5\text{m}^3$ 。

**B、土壤重构工程：**

a、土壤修复工程

①表土剥离

本方案首先对场地进行表土剥离并收集运至规划的表土场，取土方式为机械全面取土，根据表土剥离与植被移植利用章节，该区域取土总量为  $331.4\text{m}^3$ ，剥离的表土堆放至方案规划的表土场，运距 0-1km。

②表土回覆

为增加该复垦单元的土层含量，对复垦面覆盖适当的土源。本方案设计对该复垦单元进行表土回覆，乔木林地复垦区：全面覆土 30cm，总计覆土  $497.1\text{m}^3$ ，表土来源于表土堆场，运距 0-1km。

b、土壤地力提升工程

①土壤培肥

林地复垦区：乔木每株施有机肥 5kg，乔木 2500 株/ $\text{hm}^2$ ，有机肥  $12500\text{kg}/\text{hm}^2$ 。栽植后乔木每年追肥 1 次，连续 3 年，追肥乔木每株施有机肥 200 克（ $500\text{kg}/\text{hm}^2$ ）。

林地施肥工程量： $0.1657\text{hm}^2$ 。

林地追肥工程量： $0.1657*3=0.4971\text{hm}^2$ 。

**C、植被重建工程：**

乔木选择滇青冈+思茅松。

乔木株行距  $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，栽植密度 2500 株/ $\text{hm}^2$ 。

考虑 10%的补植率，该区域需种植乔木树苗 456 株（滇青冈、思茅松对半混合种植）。

#### **D、景观营造工程：**

##### **a、集雨工程**

根据供需水平衡分析，根据当地气候及种植经验，林草选择在雨季栽植，当地平均降雨量2330mm。雨季为5~10月，降雨量占全年降雨量的80%，大气降雨可以满足修复林草区域的水源需求。本次生态修复规划管护期为3年，结合历史复垦经验，修复保苗及管护期间拟采用洒水车（洒水车容量2500L）运水灌溉，第一年至少浇水12次（雨季不浇水，旱季半个月1次），第二年至少浇水6次（雨季不浇水，旱季1个月1次）。综上，3年管护期，合计浇水不少于18次。

##### **b、道路工程**

场地周边分布有农村道路，现有道路能满足后期管护工程，故本方案不再设计道路设施。

#### **5：废石场，复垦方向：乔木林地**

废石场损毁面积0.1950hm<sup>2</sup>，根据适宜性评价，修复为乔木林地0.1950hm<sup>2</sup>；为保证该废石场的安全使用，《开发利用方案》已设计废石场下方设计有拦渣坝，周围设计有截洪沟，本方案将不再对废石场设置拦挡及截排水措施（后续不再统计其工程量以及经费预算）。分析如下：

#### **A、地貌重塑工程：**

##### **a、安全警示工程**

本方案拟采取在废石场区域内设置永久性警示标牌、立牌公示，提醒人畜过往需注意。共设置永久性警示标牌2块。

##### **b、平整工程**

本方案设计对损毁场地进行平整，平整方式人机组合，借助各种开挖工具对土地进行削高填低，平整面积为0.1950hm<sup>2</sup>，平整厚度50cm（挖方20cm，填方30cm），平整工程量约975.0m<sup>3</sup>。

#### **B、土壤重构工程：**

##### **a、土壤修复工程**

###### **①表土剥离**

本方案首先对场地进行表土剥离并收集运至规划的表土场，取土方式为机械全面取土，根据表土剥离与植被移植利用章节，该区域取土总量为585.0m<sup>3</sup>，剥离的表土堆放至方案规划的表土场，运距0-1km。

###### **②表土回覆**

为增加该复垦单元的土层含量，对复垦面覆盖适当的土源。本方案设计对该复垦单元进行表土回覆，乔木林地复垦区：全面覆土30cm，总计覆土585.0m<sup>3</sup>，表土来源于表土堆场，运距0-1km。

##### **b、土壤地力提升工程**

###### **①土壤培肥**

林地复垦区：乔木每株施有机肥5kg，乔木2500株/hm<sup>2</sup>，有机肥12500kg/hm<sup>2</sup>。栽植后乔木每年追肥1次，连续3年，追肥乔木每株施有机肥200克（500kg/hm<sup>2</sup>）。

林地施肥工程量：0.1950hm<sup>2</sup>。

林地追肥工程量：0.1950\*3=0.5850hm<sup>2</sup>。

#### **C、植被重建工程：**

乔木选择滇青冈+思茅松。

乔木株行距2m×2m，栽植密度2500株/hm<sup>2</sup>。

考虑10%的补植率，该区域需种植乔木树苗536株（滇青冈、思茅松对半混合种植）。

#### **D、景观营造工程：**

##### **a、集雨工程**

根据供需水平衡分析，根据当地气候及种植经验，林草选择在雨季栽植，当地平均降雨量2330mm。雨季为5~10月，降雨量占全年降雨量的80%，大气降雨可以满足修复林草区域的水源需求。本次生态修复规划管护期为3年，结合历史复垦经验，修复保苗及管护期间拟采用洒

水车（洒水车 容量 2500L）运水灌溉，第一年至少浇水 12 次（雨季不浇水，旱季半个月 1 次），第二年至少浇水 6 次（雨季不浇水，旱季 1 个月 1 次）。综上，3 年管护期，合计浇水不少于 18 次。

b、道路工程

场地周边分布有农村道路，现有道路能满足后期管护工程，故本方案不再设计道路设施。

**6. 堆浸场，复垦方向：乔木林地、其他草地**

堆浸场损毁面积 3.8223hm<sup>2</sup>，根据适宜性评价，平台修复为乔木林地 2.6440hm<sup>2</sup>；边坡修复为其他草地 1.1783hm<sup>2</sup>；分析如下：

**A、地貌重塑工程：**

a、安全警示工程

本方案拟采取在堆浸场区域内设置永久性警示标牌、立牌公示，提醒人畜过往需注意。共设置永久性警示标牌 4 块。

b、平整工程

本方案设计对损毁场地进行平整，平整方式人机组合，借助各种开挖工具对土地进行削高填低，平整面积为 2.6440hm<sup>2</sup>，修复为其他草地区域为高陡边坡不涉及平整工程，仅对修复乔木林地区域，平整厚度 50cm（挖方 20cm，填方 30cm），平整工程量约 13220.0m<sup>3</sup>。

**B、土壤重构工程：**

a、土壤修复工程

①表土剥离

本方案首先对场地进行表土剥离并收集运至规划的表土场，取土方式为机械全面取土，根据表土剥离与植被移植利用章节，该区域取土总量为 11466.9m<sup>3</sup>，其中乔木林地区域 7932.0m<sup>3</sup>，其他草地区域 3534.9m<sup>3</sup>，剥离的表土堆放至方案规划的表土场，运距 0-1km。

②表土回覆

为增加该复垦单元的土层含量，对复垦面覆盖适当的土源。本方案设计对该复垦单元进行表土回覆，乔木林地复垦区：全面覆土 30cm，总计覆土 7932.0m<sup>3</sup>，修复为其他草地区域为高陡边坡不涉及覆土工程，表土来源于表土堆场，运距 0-1km。

b、土壤地力提升工程

①土壤培肥

林地复垦区：乔木每株施有机肥 5kg，乔木 2500 株/hm<sup>2</sup>，有机肥 12500kg/hm<sup>2</sup>。栽植后乔木每年追肥 1 次，连续 3 年，追肥乔木每株施有机肥 200 克（500kg/hm<sup>2</sup>）。

林地施肥工程量：2.6440hm<sup>2</sup>。

林地追肥工程量：2.6440\*3=7.9320hm<sup>2</sup>。

**C、植被重建工程：**

乔木选择滇青冈+思茅松。藤本选择爬山虎。草籽选择狗牙根和西南野古草混合撒播。

乔木株行距 2m×2m，栽植密度 2500 株/ hm<sup>2</sup>。藤本栽植密度 1 株/ 1 米。种子撒播密度为 60kg/hm<sup>2</sup>。

考虑 10%的补植率，该区域需种植乔木树苗 7271 株（滇青冈、思茅松对半混合种植）。所有边坡总长约 2400 米，考虑 10%的补植率，合计需要 2640 株。种子撒播密度为 60kg/hm<sup>2</sup>，撒播面积 1.1783hm<sup>2</sup>。

#### **D、景观营造工程：**

##### **a、集雨工程**

根据供需水平衡分析，根据当地气候及种植经验，林草选择在雨季栽植，当地平均降雨量2330mm。雨季为5~10月，降雨量占全年降雨量的80%，大气降雨可以满足修复林草区域的水源需求。本次生态修复规划管护期为3年，结合历史复垦经验，修复保苗及管护期间拟采用洒水车（洒水车容量2500L）运水灌溉，第一年至少浇水12次（雨季不浇水，旱季半个月1次），第二年至少浇水6次（雨季不浇水，旱季1个月1次）。综上，3年管护期，合计浇水不少于18次。

##### **b、道路工程**

场地周边分布有农村道路，现有道路能满足后期管护工程，故本方案不再设计道路设施。

#### **7. 矿山公路，复垦方向：乔木林地**

矿山公路损毁面积1.1969hm<sup>2</sup>，根据适宜性评价，修复为乔木林地1.0901hm<sup>2</sup>；保留0.1068hm<sup>2</sup>分析如下：

#### **A、地貌重塑工程：**

##### **a、安全警示工程**

本方案拟采取在矿山公路区域内设置永久性警示标牌、立牌公示，提醒人畜过往需注意。共设置永久性警示标牌5块，因大部分矿山公路在露天采场内，可与露天采场共用部分警示牌。

##### **b、平整工程**

本方案设计对损毁场地进行平整，平整方式人机组合，借助各种开挖工具对土地进行削高填低，平整面积为1.0901hm<sup>2</sup>，平整厚度50cm（挖方20cm，填方30cm），平整工程量约5450.5m<sup>3</sup>。

#### **B、土壤重构工程：**

##### **a、土壤修复工程**

###### **①表土剥离**

本方案首先对场地进行表土剥离并收集运至规划的表土场，取土方式为机械全面取土，根据表土剥离与植被移植利用章节，该区域取土总量为3590.7m<sup>3</sup>，剥离的表土堆放至方案规划的表土场，运距0-1km。

###### **②表土回覆**

为增加该复垦单元的土层含量，对复垦面覆盖适当的土源。本方案设计对该复垦单元进行表土回覆，乔木林地复垦区：全面覆土30cm，总计覆土3270.3m<sup>3</sup>，表土来源于表土堆场，运距0-1km。

##### **b、土壤地力提升工程**

###### **①土壤培肥**

林地复垦区：乔木每株施有机肥5kg，乔木2500株/hm<sup>2</sup>，有机肥12500kg/hm<sup>2</sup>。栽植后乔木每年追肥1次，连续3年，追肥乔木每株施有机肥200克（500kg/hm<sup>2</sup>）。

林地施肥工程量：1.0901hm<sup>2</sup>。

林地追肥工程量：1.0901\*3=3.2703hm<sup>2</sup>。

#### **C、植被重建工程：**

乔木选择滇青冈+思茅松。

乔木株行距  $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，栽植密度  $2500 \text{株}/\text{hm}^2$ 。

考虑 10% 的补植率，该区域需种植乔木树苗 2998 株（滇青冈、思茅松对半混合种植）。

#### **D、景观营造工程：**

##### **a、集雨工程**

根据供需水平衡分析，根据当地气候及种植经验，林草选择在雨季栽植，当地平均降雨量 2330mm。雨季为 5~10 月，降雨量占全年降雨量的 80%，大气降雨可以满足修复林草地区域的水源需求。本次生态修复规划管护期为 3 年，结合历史复垦经验，修复保苗及管护期间拟采用洒水车（洒水车 容量 2500L）运水灌溉，第一年至少浇水 12 次（雨季不浇水，旱季半个月 1 次），第二年至少浇水 6 次（雨季不浇水，旱季 1 个月 1 次）。综上，3 年管护期，合计浇水不少于 18 次。

##### **b、道路工程**

场地周边分布有农村道路，现有道路能满足后期管护工程，故本方案不再设计道路设施。

#### **8. 表土场，复垦方向：乔木林地**

表土场损毁面积  $1.2884\text{hm}^2$ ，根据适宜性评价，修复为乔木林地  $1.2884\text{hm}^2$  分析如下：

#### **A、地貌重塑工程：**

##### **a、安全警示工程**

本方案拟采取在表土场区域内设置永久性警示标牌、立牌公示，提醒人畜过往需注意。共设置永久性警示标牌 3 块。

##### **b、平整工程**

本方案设计对损毁场地进行平整，平整方式人机组合，借助各种开挖工具对土地进行削高填低，平整面积为  $1.2884\text{hm}^2$ ，平整厚度 50cm（挖方 20cm，填方 30cm），平整工程量约  $6442.0\text{m}^3$ 。

##### **b、表土管护**

为防止堆放表土垮塌及水土流失，本方案拟在表土储存期间，在土壤堆放表面撒播光叶紫花苕子以培肥及固土，种子撒播密度为  $75\text{kg}/\text{hm}^2$ ，选优良种子，发芽率 85%。撒播面积  $1.2884\text{hm}^2$ 。

#### **B、土壤重构工程：**

##### **a、土壤修复工程**

###### **①表土剥离**

本方案首先对场地进行表土剥离并收集运至规划的表土场，取土方式为机械全面取土，根据表土剥离与植被移植利用章节，该区域取土总量为  $5153.6\text{m}^3$ ，剥离的表土堆放至方案规划的表土场，运距 0-1km。

###### **②表土回覆**

为增加该复垦单元的土层含量，对复垦面覆盖适当的土源。本方案设计对该复垦单元进行表土回覆，乔木林地复垦区：全面覆土 30cm，总计覆土  $3865.2\text{m}^3$ ，表土来源于表土堆场，运距 0-1km。

##### **b、土壤地力提升工程**

###### **①土壤培肥**

林地复垦区：乔木每株施有机肥 5kg，乔木  $2500 \text{株}/\text{hm}^2$ ，有机肥  $12500\text{kg}/\text{hm}^2$ 。栽植后乔木每年追肥 1 次，连续 3 年，追肥乔木每株施有机肥 200 克（ $500\text{kg}/\text{hm}^2$ ）。

林地施肥工程量：1.2884hm<sup>2</sup>。

林地追肥工程量：1.2884\*3=3.8652hm<sup>2</sup>。

### **C、植被重建工程：**

乔木选择滇青冈+思茅松。

乔木株行距 2m×2m，栽植密度 2500 株/ hm<sup>2</sup>。

考虑 10%的补植率，该区域需种植乔木树苗 3543 株（滇青冈、思茅松对半混合种植）。

### **D、景观营造工程：**

#### **a、集雨工程**

根据供需水平衡分析，根据当地气候及种植经验，林草选择在雨季栽植，当地平均降雨量 2330mm。雨季为 5~10 月，降雨量占全年降雨量的 80%，大气降雨可以满足修复林草地区的水源需求。本次生态修复规划管护期为 3 年，结合历史复垦经验，修复保苗及管护期间拟采用洒水车（洒水车 容量 2500L）运水灌溉，第一年至少浇水 12 次（雨季不浇水，旱季半个月 1 次），第二年至少浇水 6 次（雨季不浇水，旱季 1 个月 1 次）。综上，3 年管护期，合计浇水不少于 18 次。

#### **b、道路工程**

场地周边分布有农村道路，现有道路能满足后期管护工程，故本方案不再设计道路设施。

### **（三）监测管护工程**

#### **1. 监测工程**

##### **（1）监测内容**

监测对象共 7 类：地质环境、水环境、土壤环境、水土流失、植被景观损毁、植被恢复、生物多样性。地质环境监测危岩体、废石堆、表土堆积边坡稳定性、地表水漏失及采空区地面变形，重点监测坍塌、渗漏、裂缝、塌陷等灾害；水环境监测矿坑废水与选矿废水外排水质，把控 pH、COD、SS、氨氮等指标；土壤环境监测矿区周边耕地 pH 与铜、锌、铅、砷、镉、六价铬等重金属含量；水土流失监测土壤侵蚀强度、流失量与淤积情况；植被景观破坏监测开采占地类型、面积与植被损毁程度；植被恢复监测复垦区植被成活、覆盖度与生长状况；生物多样性监测动植物、微生物群落及栖息地环境因子，评估开采与修复影响。

##### **（2）监测点布设**

地质环境在露天采场、矿部、堆浸场、高位水池、废石场、矿山公路、表土场、截洪沟、冲沟、村庄等共布设 50 处监测点，水土流失、植被景观、植被恢复、土壤质量监测点多与地质环境监测点合并布设；生物多样性以矿山扰动区为核心，向周边 500—1000m 生态敏感区延伸布点，各区块按侵蚀与扰动强度合理分配点位。

##### **（3）监测方法**

遵循群专结合、定期与应急结合、科学高效原则，地质环境采用人工宏观巡视+GNSS、GPS、裂缝计、沉降仪、水准仪等仪器监测；水环境、土壤采用现场快速测试+采样送检资质单位检测；水土流失采用定点观测+降雨后补测+高分辨率卫星/无人机遥感解译；植被景观与恢复采用 GPS 定点、全站仪测绘、样方抽查；生物多样性采用现场样方/样线调查、红外相机监测、样品送检、遥感辅助结合。

#### **(4) 监测工程量**

监测工程按损毁修复各区块统计布设，本矿山生态修复区共布设监测点 50 个。各区块监测年限多为 7 年 6 个月，植被修复管护监测统一为 4 年，常规监测频率多为每年不少于 2 次，部分监测需根据降雨、指标超标等情况加密频次；所有监测点部分存在合并布置、同位设置的情况，各监测点均按对应年限和频率开展监测工作。

### **2. 管护措施**

#### **(1) 管护内容**

管护对象为旱地、林地、草地等修复地类。旱地管护水窖、沟渠、蓄水池等工程设施，监测土壤肥力与重金属，维护田面与地坎；林地保障乔木成活率 $\geq 85\%$ 、保存率 $\geq 80\%$ 、郁闭度 $\geq 0.3$ ，灌木覆盖度 $\geq 40\%$ ，防控冻害、高温、风害与病虫害，及时修剪补植；草地保证覆盖度 $\geq 60\%$ ，自然演替、防控病虫；农村道路清理积水杂物、整形路面、稳固边坡；林草地参照林地与草地标准管护，复垦耕地移交农户日常耕作。

#### **(2) 管护点布设**

管护范围覆盖所有损毁修复区块，按修复地类分片划定管护区域，与监测点范围对应，专人负责对应地块，耕地由农户自主管护，林草与道路由专职管护员负责。

#### **(3) 管护方法**

实行矿长领导下的管护组长负责制，专职管护员日常巡查、维护与记录。耕地定期检测肥力、清淤沟渠、维护田间道路；林地定期调查长势，涂白喷白、合理修剪、补水施肥、防治灾害；草地保持自然生长、防控病虫害、允许杂草生长；道路及时清杂、碾压整形、边坡回填夯实；所有地类均执行 3 年期常态化管护，巩固修复效果。

#### **(4) 管护工程量**

管护年限为 3 年，本矿山生态修复面积为 31.9855hm<sup>2</sup>，其中管护旱地 1.2018hm<sup>2</sup>、管护乔木林地 29.4810hm<sup>2</sup>、管护其他草地 1.3027hm<sup>2</sup>。

### **(四) 相关协同措施**

#### **1. 地质灾害防治协同措施**

为了避免采矿活动引发地质灾害，危及人身、财产安全。采矿活动可能遭受的高位远程地质灾害，建议矿业权人及时与该地质灾害及隐患点的责任主体单位进行沟通，同步建立群测群防体系并落实巡查预警、应急启动要求，若确需矿山进行防治的范畴，矿业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. 开采方案协同措施**

《开采方案》设计对拟建地面场地区域加固边坡防护设施、周围修建排水应急系统；在堆浸场修建挡墙、截洪沟；在各露天采场上方修建截洪沟等防治措施，矿山企业应按照方案设计严格开采及修建各类防治工程措施，并与本方案生态修复措施共同形成系统、全面的防治体系。

#### **3. 开采设计及安全设施设计协同措施**

金平老卡新寨金矿目前还未编制《开采设计》及《安全设施设计》，建议矿山企业及时编制《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。并与本方案生态修复措施共同形成系统、全面的防治体系。

#### 4. 水土保持协同措施

金平老卡新寨金矿目前还未编制《水土保持方案》，建议矿山企业及时编制《水土保持方案》，按水保方案提出的水土流失防治措施，做好矿区水土流失防治工作。并与本方案生态修复措施共同形成系统、全面的防治体系。

#### 5. 生态环境保护协同措施

金平老卡新寨金矿目前还未编制《环评报告》，建议矿山企业及时编制《环境影响报告书》，并按照环境影响报告建设污水处理设施，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。并与本方案生态修复措施共同形成系统、全面的防治体系。

### 五、工程部署

#### (一) 总体部署

##### 1. 总体目标任务

金平老卡新寨金矿损毁总面积为 32.1864hm<sup>2</sup>，根据项目实际建设情况，方案规划截排水沟合计 0.0898hm<sup>2</sup>、高位水池 0.0043hm<sup>2</sup> 以水利设施用地（沟渠）予以保留；矿山道路 0.1068hm<sup>2</sup> 以交通运输用地（农村道路）予以保留。综上，本项目保留面积为 0.2009hm<sup>2</sup>，实际修复面积为 31.9855hm<sup>2</sup>，其中修复为旱地 1.2018hm<sup>2</sup>、乔木林地 29.4810hm<sup>2</sup>、其他草地 1.3027hm<sup>2</sup>。修复率为 99%。

##### 2. 总工作量

本方案共部署矿山生态环境保护与预防控制措施、生态修复措施、矿山生态环境监测与管护工程。

主要工程措施有：设置警示牌 66 块、场地平整 85953.5m<sup>3</sup>、拆除砖混房（2 层）1117m<sup>2</sup>、拆除混凝土（硬化地表）223m<sup>3</sup>、弃渣清运 1173m<sup>3</sup>、撒播光叶紫花苕子（绿肥）1.2884m<sup>2</sup>、土方开挖 655m<sup>3</sup>、土方回填 132m<sup>3</sup>、M7.5 浆砌石挡墙 1792m<sup>3</sup>、M10 水泥砂浆抹面 450m<sup>2</sup>、表土剥离 55800.1m<sup>3</sup>、土壤翻耕 1.2018hm<sup>2</sup>、表土覆盖 53975.7m<sup>3</sup>、旱地培肥改良 3.6054hm<sup>2</sup>、林地培肥改良 15.9889hm<sup>2</sup>、林地追肥 47.9667hm<sup>2</sup>、栽植乔木 60203 株、扦插藤本 2640 株、撒播草籽 1.3027hm<sup>2</sup>、修建 25m<sup>3</sup> 水窖 4 座、设置监测点 50 个、管护面积 32.1864hm<sup>2</sup>。

#### (二) 分阶段实施计划

矿区生态修复时间为生态修复方案服务年限 11 年 6 个月（2026 年 2 月—2037 年 8 月），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 2 月~2029 年 2 月为近期；2029 年 2 月~2033 年 2 月为中期；2033 年 2 月~2037 年 8 月为远期。具体详细工作计划安排如下：

##### 1. 第一阶段：近期（2026 年 2 月—2029 年 2 月），3 年

###### ① 生产期第一年（2026 年 2 月—2027 年 2 月）

所属生态修复区块：高位水池、截洪沟、历史露天采场、冲沟的预防治理。

目标任务：实施前期水土保持与土壤保育工程，以及冲沟的预防治理，并对历史露天采场进行植被恢复。修复乔木林地 8.4323hm<sup>2</sup>。

经费安排：130.4085 万元

工程措施及工程量：

保护与预防控制工程：在 C2 冲沟修建 L2 拦渣坝 75 米、C3 冲沟内 L3 拦渣坝 80 米，采用浆砌石修筑，拦渣坝共计土方开挖  $655\text{m}^3$ ，土方回填  $132\text{m}^3$ ，M7.5 浆砌块石  $1792\text{m}^3$ ，M10 砂浆抹面  $450\text{m}^2$ 。

地貌重塑工程：设置警示牌 7 块。

土壤重构工程：表土剥离  $282.3\text{m}^3$ 。

植被重建工程：种植乔木 2319 株（滇青冈：思茅松 1:1）。

②生产期第二年（2027 年 2 月—2028 年 2 月）

所属生态修复区块：该阶段属矿山正式开采初期，无修复单元。

目标任务：主要进行监测和管护。

工程措施及工程量：监测及管护工程量已计入对应修复单元内。

年度修复费用：监测及管护费用已计入对应修复单元内。

③生产期第三年（2028 年 2 月—2029 年 2 月）

所属生态修复区块：历史采矿用地、V1 露天采场。

目标任务：实施前期水土保持与土壤保育工程，并对历史采矿用地、V1 露天采场进行植被恢复。修复乔木林地  $4.1379\text{hm}^2$ 。

经费安排：88.6027 万元

工程措施及工程量：

地貌重塑工程：设置警示牌 12 块、场地平整  $20689.5\text{m}^3$ 。

土壤重构工程：剥离表土  $11381.4\text{m}^3$ 、覆土  $12413.7\text{m}^3$ 、乔木种植培肥  $4.1379\text{hm}^2$ 、苗木管护追肥  $12.4137\text{hm}^2$ 。

植被重建工程：种植乔木 11379 株（滇青冈：思茅松 1:1）。

## 2. 第二阶段：中期（2029 年 2 月—2033 年 2 月），4 年

修复区块：v3 露天采场、v4 露天采场

修复目标：修复面积  $6.5651\text{hm}^2$ ，其中乔木林地  $5.3633\text{hm}^2$ ，旱地  $1.2018\text{hm}^2$ 。

经费安排：186.3116 万元。

工作内容：该阶段属矿山开采中期，修复区为开采结束的 v3、v4 露天采场，同时做好各地面场地的监测工作，定期对地表水、地下水、土壤进行检测，并根据检测结果做好防控措施；定期检查是否有水渗透、涌水等现象，发现问题及时处理，做到预警预防。

主要完成工程量：

保护与预防控制工程：

①安全警示隔离工程：各修复区布设警示牌总计 13 块。

地貌重塑工程：

①地表整治工程：场地平整  $32825.5\text{m}^3$ 。

土壤重构工程：

①土壤修复工程：表土剥离  $19695.3\text{m}^3$ ；表土回覆  $22098.9\text{m}^3$ 。

②土壤地力提升工程：乔木林地土壤培肥 5.3633hm<sup>2</sup>。乔木林地土壤追肥 16.0899hm<sup>2</sup>，旱地土壤培肥 3.6054hm<sup>2</sup>。

③土地翻耕工程：翻耕面积 1.2018hm<sup>2</sup>

植被重建工程：

栽植乔木 14750 株（滇青冈：思茅松 1:1）。

监测与管护工程：

①监测工程：监测整个修复区。

②管护工程：对已修复区域进行管护，管护面积 6.5651hm<sup>2</sup>。

景观营造工程

①蓄水工程：为保障旱地区域灌溉用水，修建 25m<sup>3</sup>水窖 4 座。

### 3. 第三阶段：远期（2033 年 2 月—2037 年 8 月），4 年 6 个月

修复区块：v2 露天采场、矿部、废石场、表土场、矿山公路、堆浸场

修复目标：修复面积 12.8502hm<sup>2</sup>，其中乔木林地 11.5475hm<sup>2</sup>，其他草地 1.3027hm<sup>2</sup>

经费安排：353.1558 万元。

工作内容：该阶段属矿山全面修复和管护期，其中第一年为全面修复期，后 3 年为管护期。主要对矿山剩余未修复的开采配套设施损毁场地进行修复。对整个修复区进行管护，管护面积为 31.9855hm<sup>2</sup>，其中管护旱地 1.2018hm<sup>2</sup>、管护乔木林地 29.4810hm<sup>2</sup>、管护其他草地 1.3027hm<sup>2</sup>。

主要完成工程量：

保护与预防控制工程：

安全警示隔离工程：各修复区布设警示牌总计 34 块。

地貌重塑工程：

①地表整治工程：场地平整 32438.5m<sup>3</sup>。

②砌体拆除：拆除建筑物 1117m<sup>2</sup>；拆除硬化地表 223m<sup>3</sup>；

③清理工程：废渣清理 1173m<sup>3</sup>。

土壤重构工程：

①土壤修复工程：表土剥离 24441.1 m<sup>3</sup>；表土回覆 19463.1 m<sup>3</sup>。

②土壤地力提升工程：乔木林地土壤培肥 6.4877hm<sup>2</sup>。乔木林地土壤追肥 19.4631hm<sup>2</sup>。

植被重建工程：

①栽植乔木 31756 株（滇青冈：思茅松 1:1）。

②栽植藤本 2640 株（扦插爬山虎）。

③撒播草籽 1.3027hm<sup>2</sup>（狗牙根和西南野古草混合撒播）。

监测与管护工程：

①监测工程：监测整个修复区。

②管护工程：对整个矿山生态修复区进行为期 3 年的管护。

## 六、经费估算及资金来源

### (一) 经费估算

本方案矿区修复静态总投资 557.5201 万元，修复动态总投资 758.4785 万元。其中工程施工费 345.0050 万元，其他费用 77.3834 万元，监测与管护费 89.0979 万元，预备费（基本预备费、风险金、价差预备费）246.9922 万元。

矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用万元	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	345.0050	45.49
二	设备费	0.0000	0.00
三	其他费用	77.3834	10.20
四	监测与管护费	89.0979	11.75
(一)	生态环境监测费	48.0000	6.33
(二)	管护费	41.0979	5.42
五	基本预备费	30.6892	4.05
六	风险金	15.3446	2.02
七	价差预备费	200.9584	26.49
	静态总投资	557.5201	73.51
	动态总投资	758.4785	100.00

### (二) 资金来源

1. “谁损毁，谁复垦”是法律明确规定的责任和义务，金平永兴矿业经贸有限公司作为生态修复义务人承诺本项目的生态修复费用由企业全部承担，生态修复费用从企业分期计提，并确保费用落到实处。在项目建设期间，生态修复方案的费用来源于基本建设费用，在稳定生产后，生态修复费用来源于矿山生产成本。

2. 计提方式：本项目费用安排遵循提前预提，分年度足额提取原则，企业从本方案公示期结束 30 日内开始提取生态修复资金，以 1 年为一个周期计提，并将生态修复资金列入生产成本。

### (三) 资金提取

金平永兴矿业经贸有限公司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)及矿区生态修复费用提取计划与金平县自然资源局在双方约定的银行建立矿区生态修复费用专门账户，按照本生态修复方案估算的矿区生态修复费用，足额提取矿区生态修复费用。

本方案为新编制矿区生态修复方案，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 557.5201 万元，动态总投资 758.4785 万元。截至 2026 年 3 月，矿业权人已提取土地复垦费用 4047098.96 元（404.7099 万元），此次将该笔费用予以抵扣后，剩余费用设计分 7 期计提。第 1 期计划在方案公示结束后 30 日内计提 50.5388 万元（与已提取费用之和大于静态总投资的 20%）

建议矿山生态修复资金执行动态资金管理，提取资金不足时，要及时足额追加相关费用，确保矿山生态修复工作的顺利进行。矿区生态修复费用提取计划详见下表：

**生态修复费用提取计划表**

分期		存储时间	存储金额 (万元)	占动态总投资的 比例	占静态总投资的比例	
已缴存土地复垦费用			404.7099	53.36%	53.36%	60.02%
第一阶段	第 1 期	公示结束后 30 日内	50.5388	6.66%	6.66%	
	第 2 期	2027 年 3 月 10 日前	50.5383	6.66%		
	第 3 期	2028 年 3 月 10 日前	50.5383	6.66%		
	第 4 期	2029 年 3 月 10 日前	50.5383	6.66%		
	第 5 期	2030 年 3 月 10 日前	50.5383	6.66%		
第二阶段	第 6 期	2031 年 3 月 10 日前	50.5383	6.66%		
	第 7 期	2032 年 3 月 10 日前	50.5383	6.66%		
			758.4785	100.00%		

金平永兴矿业经贸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，与金平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

本方案服务年限由矿山剩余有效年限 7 年零 6 个月、生态修复工程实施 1.0 年及管护期 3.0 年组成，共计 11 年零 6 个月，即 2026 年 2 月-2037 年 8 月。

### 2. 修复区地质环境问题

1) 修复区内现状无地质灾害发育，无不稳定地质体分布，危害及危险性小；历史露采活动对地形地貌景观破坏程度较轻；对含水层结构破坏程度较轻。矿区现状地质环境破坏程度为轻度。

2) 今后矿山开采引发、加剧、遭受地质灾害的危害及危险性中等-大；采矿活动对地形地貌景观破坏较严重；对含水层结构破坏程度较轻；矿区预测地质环境破坏程度为轻度-重度。

### 3. 预测损毁面积、地类、方式、类型及程度

本矿区损毁土地总面积 32.1864hm<sup>2</sup>，土地利用类型为旱地 1.1383hm<sup>2</sup>、乔木林地 29.3876hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.2445hm<sup>2</sup>、其他林地 0.0436hm<sup>2</sup>、其他草地 0.7618hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.3441hm<sup>2</sup>、农村宅基地 0.0245hm<sup>2</sup>、农村道路 0.2420hm<sup>2</sup>，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 8.7764hm<sup>2</sup>，其损毁旱地 0.1524hm<sup>2</sup>，乔木林地 7.9285hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.2064hm<sup>2</sup>，采矿用地 0.3441hm<sup>2</sup>，农村道路 0.1450hm<sup>2</sup>；按损毁土地方式统计，压占损毁 0.3441hm<sup>2</sup>，挖损损毁 8.4323hm<sup>2</sup>；按损毁土地程度分析，均为轻度损毁 8.7764hm<sup>2</sup>；

**拟损毁**土地面积为 23.4100hm<sup>2</sup>，其损毁旱地 0.9859hm<sup>2</sup>，乔木林地 21.4591hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.0381hm<sup>2</sup>，其他林地 0.0436hm<sup>2</sup>，其他草地 0.7618hm<sup>2</sup>，农村宅基地 0.0245hm<sup>2</sup>，农村道路 0.0970hm<sup>2</sup>；按损毁土地方式统计，压占损毁 6.7260hm<sup>2</sup>，塌陷损毁 5.1842hm<sup>2</sup>，挖损损毁 11.4998hm<sup>2</sup>；按损毁土地程度分析，轻度损毁 1.5101hm<sup>2</sup>，中度损毁 1.2884hm<sup>2</sup>，重度损毁 20.6115hm<sup>2</sup>。

### 4. 生态环境问题

历史开采对植被资源破坏为轻度，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。

今后开采对植被资源破坏重度，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-重度。

### 5. 矿区生态环境破坏程度分区

根据现状和预测问题分析结论，将矿区生态环境破坏程度划分为轻度、中度及重度三个等级三个区。

### 6. 修复目标

金平老卡新寨金矿损毁总面积为 32.1864hm<sup>2</sup>，根据项目实际建设情况，方案规划截排水沟合计 0.0898hm<sup>2</sup>、高位水池 0.0043hm<sup>2</sup> 以水利设施用地（沟渠）予以保留；矿山道路 0.1068hm<sup>2</sup> 以交通运输用地（农村道路）予以保留。综上，本项目保留面积为 0.2009hm<sup>2</sup>，实际修复面积为 31.9855hm<sup>2</sup>，其中修复为旱地 1.2018hm<sup>2</sup>、乔木林地 29.4810hm<sup>2</sup>、其他草地 1.3027hm<sup>2</sup>。修复率为 99%。

### 7. 修复措施

生态修复措施主要有：地貌重塑（地形重塑-场地平整、截排水工程-截水沟、防护工程-浆砌石、拦渣坝、安全警示工程-警示牌、砌体拆除、清理工程、平整工程）、土壤重构工程（表土覆盖、培肥改良）、植被重建（林草恢复工程），景观营造工程（保留农村道路、蓄水工程：修建水窖）。

共设置监测点 50 个，对采场边坡、各场地稳定性、地形地貌景观破坏、含水层破坏、土地资源修复、水土环境污染及生态系统修复效果等进行监测。

### 8. 修复投资

本项目生态修复面积 31.9855hm<sup>2</sup>，本矿区生态修复静态总投资 557.5201 万元，动态总投资 758.4785 万元。金平永兴矿业经贸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。建议矿山生态修复资金执行动态资金管理，提取资金不足时，要及时足额追加相关费用，确保矿山生态修复工作的顺利进行。

# 金平永兴矿业经贸有限公司金平老卡新寨金矿矿区生态修复方案

## 专家组审查意见

采矿权人名称	金平永兴矿业经贸有限公司	
矿山名称	金平永兴矿业经贸有限公司金平老卡新寨金矿	
方案编制单位	云南精诚地质勘查有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	138.20 公顷
	矿区生态修复责任面积	32.1864 公顷
方案服务年限	11 年零 6 个月（2026 年 2 月-2037 年 8 月）	
<b>一、矿山基本情况</b> <p>金平老卡新寨金矿现有采矿许可证证号：C5300002008064120002799，矿区范围由 7 个拐点坐标圈定，开采矿种为金矿，开采方式为露天开采，生产规模为 3 万 t/a，矿区面积 1.3828km<sup>2</sup>，开采标高 1810~1400m，有效期为 2014 年 7 月 30 日至 2015 年 7 月 30 日，目前采矿证已过期。</p> <p>金平老卡新寨金矿属于延续、变更矿权，矿区面积由原来的 1.3828km<sup>2</sup> 缩减为 1.3820km<sup>2</sup>。金平永兴矿业经贸有限公司金平老卡新寨金矿位于金平县城 280° 方向，平距 17km，地处金平县铜厂乡大塘子村委会境内。地理坐标（1980 西安坐标系，极值）：东经 103° 04′ 35″ ~103° 05′ 12″，北纬 22° 48′ 53″ ~22° 49′ 40″。</p>		
<b>二、问题识别诊断及修复可行性分析</b>		
<b>一、问题识别诊断</b>		
<p>现状问题分析指出：项目区范围内现状未发现滑坡、崩塌、地面塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害。现状地质灾害危害程度及危险性小。尚未对地下含水层结构产生破坏，破坏程度较轻。现状对地形地貌景观的破坏较轻。经水质评价分析核实区内河水水质较好，未对环境造成污染。项目区内暂未发现生态效益降低，生物多样性降低，基本生态结构和功能破坏或丧失，生态退化等问题。现状矿山建设开采对生态系统影“较轻”。现状问题分析较客观，反映了现状特征。</p> <p>受损预测分析认为：预测未来矿山开采区内地质灾害对地质环境影响严重，对区内含水层和区内水环境影响严重、地形地貌景观、土地资源影响和破坏程度严重；水土污染影响较轻。未来矿山开采拟造成 23.4100 公顷土地损毁，采矿活动的进行及地面工程设施的建设均要对地表植被进行清除、开挖地表和地面建设，造成施工直接影响区域内地表植被的完全破坏，施工间接影响区域一定范围的植被也将会遭</p>		

到不同程度的破坏，开采活动导致原生植被遭破坏，植被覆盖度下降，表土剥离引发严重土壤侵蚀，土层变薄、肥力减少，进一步制约植被自然恢复，预测矿山建设开采对生态系统影“严重”。预测评估内容基本可信。

原则同意方案中关于金平永兴矿业经贸有限公司金平老卡新寨金矿矿山项目损毁土地的预测和分析。项目损毁土地方式主要有挖损、压占，修复区范围内损毁土地总面积为 32.1864hm<sup>2</sup>，土地利用类型为旱地 1.1383hm<sup>2</sup>、乔木林地 29.3876hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.2445hm<sup>2</sup>、其他林地 0.0436hm<sup>2</sup>、其他草地 0.7618hm<sup>2</sup>、采矿用地 0.3441hm<sup>2</sup>、农村宅基地 0.0245hm<sup>2</sup>、农村道路 0.2420hm<sup>2</sup>。

## 二、修复可行性分析

项目拟采取的预防控制及修复治理工程技术成熟，施工难度一般。随着现代科学技术的进一步发展，预防控制及修复治理的措施将更加完善。预防控制及修复治理技术完全可行。

方案采用现状、预测评价，事先预防，同步监测的技术路线，覆盖矿山生产全过程，矿区生态修复经费占净利润的比例较小，不会给企业生产造成太大经济负担。矿区生态修复方案主要通过对矿区范围内不稳定边坡监测及治理，有效减少地质灾害带来的生命财产损失；对含水层及水土环境进行监测预防管理，保证矿区及周边生产生活用水安全；对损毁的土地进行地貌重塑、土壤重构、植被重建及景观营造等修复措施，提高土地生产力，促进作物、林木生长，方案的实施维护了矿山活动的安全运行，从而为实现矿山经济效益目标提供了保障。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁修复”的责任原则和法律明确规定的责任和义务，本矿山企业作为生态修复义务人，生态修复投资费用由本矿山企业全部承担。矿区生态修复通过治理，既可对生态环境进行有效地恢复；又可避免或减轻矿山地质灾害对人民群众生命财产安全造成损失，减灾效益明显；综合利用产生的效益还将使治理的综合成本大大减少，达到经济有效的目的。同时为建设绿色矿山打下坚实基础。总体上，金平老卡新寨金矿实施矿山生态修复工作实施是可行的。

## 三、生态修复措施与工程内容

### 一、修复目标和任务

原则同意《方案》制定的修复目标和任务，金平老卡新寨金矿损毁总面积为 32.1864hm<sup>2</sup>，根据项目实际建设情况，方案规划截排水沟合计 0.0898hm<sup>2</sup>、高位水池 0.0043hm<sup>2</sup> 以水利设施用地（沟渠）予以保留；矿山道路 0.1068hm<sup>2</sup> 以交通运输用地（农村道路）予以保留。综上，本项目保留面积为 0.2009hm<sup>2</sup>，实际修复面积为

31.9855hm<sup>2</sup>，其中修复为旱地 1.2018hm<sup>2</sup>、乔木林地 29.4810hm<sup>2</sup>、其他草地 1.3027hm<sup>2</sup>，修复率为 99%。

## 二、保护与预防控制措施和生态修复措施

原则同意《方案》提出的保护与预防控制措施：1、生产建设活动应严格控制在矿权范围和取得土地使用权的区域内，做好土壤和植被的保护措施，开采过程中的固废及时处理；2、合理利用地表工程，最大程度降低因采矿活动造成对土地的损毁；3、在地表工程设施区域做好拦挡、截排水及绿化措施等，防止水土污染及流失；4、做好废石场的拦挡、截排水措施，防治诱发地质灾害造成土地损毁及水土流失及地表水污染；5、布设监测措施。

原则同意《方案》提出的生态修复措施：1、对地面工程设施区域，在场地停止使用后，采取地表建筑物拆除、场地清理、弃渣清运、土地平整、土地翻耕、表土回覆、土壤培肥、林草恢复、保水工程等措施，恢复场地原有生态功能；2、设置警示措施，农村道路修缮等重塑地形地貌景观；3、采取“边开采、边修复”方式，及时修复后期不再使用的地表工程设施区域；4、实施地质环境、土地资源、生态系统监测；5、对生态修复区域进行科学管护。

## 四、工程部署与经费估算

### 一、工程部署

原则同意《方案》制定的工程部署，矿区生态修复进行分三个阶段部署，即 2026 年 2 月~2029 年 2 月为近期修复期（第一阶段），实施前期水土保持与土壤保育工程，以及冲沟的预防治理，并对历史露天采场、历史采矿用地、V1 露天采场进行植被恢复，修复乔木林地共计 12.5702hm<sup>2</sup>；2029 年 2 月~2033 年 2 月为中期修复期（第二阶段），修复工作任务为开采结束的 v3、v4 露天采场，同时做好各地面场地的监测工作，定期对地表水、地下水、土壤进行检测，并根据检测结果做好防控措施；定期检查是否有水渗透、涌水等现象，发现问题及时处理，做到预警预防；2033 年 2 月~2037 年 8 月为远期修复期（第三阶段），该阶段属矿山全面修复和管护期，其中第一年为全面修复期，后 3 年为管护期。主要对矿山剩余未修复的开采配套设施损毁场地进行修复，同时对整个修复区进行管护，管护面积为 31.9855hm<sup>2</sup>，其中管护旱地 1.2018hm<sup>2</sup>、管护乔木林地 29.4810hm<sup>2</sup>、管护其他草地 1.3027hm<sup>2</sup>。

### 二、生态修复投资估(概)算测算结果

原则同意《方案》生态修复投资估(概)算测算结果，方案涉及生态修复静态总投资 557.5201 万元，修复动态总投资 758.4785 万元。其中工程施工费 345.0050

万元，其他费用 77.3834 万元，监测与管护费 89.0979 万元，预备费（基本预备费、风险金、价差预备费）246.9922 万元。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

矿业权人及编制单位在“方案”编制过程中征求了金平县铜厂乡人民政府、金平县铜厂乡大塘子村委会的意见。对项目区公众采用问卷调查的方法，收集了当地公众对本项目的看法，基本全面地了解了公众对本项目建设的态度，对项目建设潜在的土地功能破坏的看法，以及对项目建设应采取的矿区生态修复措施的建议，并对项目情况进行了公示，公示时间为 2025 年 11 月 15 日，公示地点为大塘子村。通过公众参与调查，认为项目的建设有利于当地经济的发展和就业，接受调查的单位也赞成该项目的建设，认为该项目对当地生态环境影响相对较小；项目施工期和运营期应注意采取动态监测等措施，避免或减小对附近居民的影响，保护好环境。


### 六、存在问题及建议

- 1、依据矿山生态修复技术规范优化分级和分区；
- 2、复核矿区生态修复责任面积；
- 3、复核工程量和取费标准。

### 七、结论

经专家组合议，本方案同意通过审查。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 4 月 1 日

# 金平永兴矿业经贸有限公司金平老卡新寨金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	杨志琴	预算造价类	西南有色昆明勘测设计 (院)股份有限公司	高级工程师
2	舒江	林草生态类	云南省林业调查规划院	高级工程师
3	杨定炳	地质环境类	云南省有色地质局地质地 球物理化学勘查院	高级工程师
4	袁正强	地质环境类	昆明工程勘察公司	高级工程师
5	刘志双	土地复垦类	西南有色昆明勘测设计 (院)股份有限公司	高级工程师
6	李泽同	地质环境类	云南建投第一勘察设计有 限公司	正高级工程师
7	谭荣建	土地复垦类	昆明理工大学	副教授