

孟连红烨矿业有限责任公司芒信金矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案  
(重编)  
(公示稿)

孟连红烨矿业有限责任公司

2025 年 2 月

# 第一部分 方案编制背景

## 一、编制背景

孟连红烨矿业有限责任公司芒信金矿（以下简称“芒信金矿”）现持有的采矿许可证号为 C5300002009024120004345，有效期 2016 年 4 月 28 日至 2021 年 4 月 28 日，矿区面积 0.9907km<sup>2</sup>，开采标高 1100m~950m，开采方式露天开采，生产规模 3.00 万 t/a。现采矿权已过期，孟连县自然资源局、普洱市自然资源和规划局已出具采矿权过期审查意见。采矿权人于 2021 年提出采矿权延续申请，按照《关于涉及各类保护区矿业权管理有关问题的紧急通知》（云国土资〔2016〕131 号）、《关于矿业权涉及各类保护区办理登记有关问题的通知》（云国土资矿〔2016〕72 号）、《关于开展矿山生态环境综合评估工作得通知》（云国土资〔2017〕45 号）及云南省国土资源厅关于修改《云南省国土资源厅关于矿业权涉及各类保护区办理登记有关问题的通知》（云国土资厅〔2018〕-49 号）的要求，孟连县人民政府组织相关部门开展了矿山生态环境综合评估工作，发现原采矿权范围东南面与永久基本农田重叠 0.0002hm<sup>2</sup>，为此孟连红烨矿业有限责任公司申请缩减矿区范围，矿区面积拟由 0.9907km<sup>2</sup>变更为 0.9888km<sup>2</sup>，经现场调查，缩减矿区范围区域未涉及采矿，现状未造成损毁，为办理采矿权的延续及变更手续（矿区面积拟由 0.9907km<sup>2</sup>变更为 0.9888km<sup>2</sup>，开采标高不变，生产规模拟由 3 万吨/年变更为 9 万吨/年），矿山于 2024 年 11 月编制完成缩减矿区范围后的《孟连红烨矿业有限责任公司芒信金矿矿产资源开发利用方案》，并取得相关批复。

为保护地质环境以及土地资源，指导矿山对评估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）及《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《云南省自然资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查有关工作的通知》（云自然资修复〔2023〕321 号）等相关法律法规，采矿权人需根据缩减矿区范围后的矿产资源开发利用方案重编“孟连红烨矿业有限责任公司芒信金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”。为此“孟连红烨矿业有限责任公司”委托“云南省设计院集团勘察院有限公司完成《孟连红烨矿业有限责任公司芒信金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（重编）的编制工作。

## 二、编制目的

编制本方案目的主要体现在以下几个方面：

（1）为矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦提供重要科学依据；为自然资源主管部门依法收取矿山地质环境恢复治理基金和土地复垦保证金提供依据；实现矿产资源的合理开发利用，矿山地质环境及土地资源的有效保护，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务。


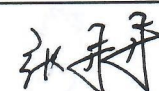

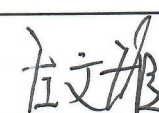
（2）明确矿业权人在资源开发利用的同时，应当承担矿山地质环境保护与土地复垦责任与义务，将生产建设造成的矿山地质灾害、土地损毁减少到最低限度，实现资源的开发利用与生态环境保护协调发展。

（3）按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”的原则，将矿山地质环境恢复治理、土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处；为矿山地质环境恢复治理、土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山地质环境恢复治理基金、土地复垦保证金缴存等提供依据，为下阶段矿山地质环境恢复治理、土地复垦设计提供依据。

（4）为自然资源行政主管部门矿权审批、监督管理、矿山地质环境恢复治理、土地复垦工程验收等提供依据；为生产单位进行用地申请、采矿权年检提供必备的要件，同时还为维护当地人特别是受影响村民的权益提供保障。

（5）切实把矿山地质环境恢复治理、土地复垦工作纳入工程范围，加强组织领导，指定专人负责，强化监管力度，抓紧抓好本项目矿山地质环境恢复治理、土地复垦工作，实现合理用地、保护耕地、防止水土流失、恢复生态环境及保护生物多样性的目标。

## 第二部分 矿山地质环境保护与土地复垦方案简介表

项 目 概 况	方案名称	孟连红烨矿业有限责任公司芒信金矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案（重编）		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input checked="" type="checkbox"/> 变更		
	矿山企业名称	孟连红烨矿业有限责任公司		
	法人代表	刘程梯		
	矿区面积及 开采标高	矿区面积 0.9888km <sup>2</sup> ，开采深度 1100m~950m		
	生产规模	9.00 万 t/a		
	采矿证号 (划定矿区范围)	C5300002009024120004345	评估区面积	2.6691km <sup>2</sup>
	项目位置土地 利用现状标准 分幅图幅号	F47H088114    F47H089114    F47H089115		
	矿山生产 服务年限	5.5 年 (2024年11月~2030年5月)	方案适 用年限	9.5 年 (2024年12月~2034年6月)
方 案 编 制 单 位	编制单位名称	云南省设计院集团勘察院有限公司		
	主要编制人员			
	姓名	职称	专业	签名
	王 皓	高级工程师	地质环境	
	张丹丹	高级工程师	采 矿	
	马 娟	工程师	水工环	
	左文雄	工程师	水工环	

矿山地质环境影响	地质环境影响评估级别	评估区重要程度	⚙重要区    ●较重要区    ●一般区		■一级  □二级  □三级
		地质环境条件	⚙复杂    ●中等    ●简单		
		生产规模	●大型    ⚙中型    ●小型		
	现状分析与预测	矿山地质灾害现状分析与预测	现状	芒信金矿为多年的老矿山，矿山未设置任何治理及监测措施，现仅靠人工巡查的方式进行监测预警。该露天采场已形成多年。本次现场调查期间，露天采场地表未发现其有明显的变形、滑坡、垮塌等迹象，现状发育程度为弱发育，整个露天采区处于稳定状态。采区地表无重要设施分布。现状条件下危害性小、危险性小。	
			预测	矿业活动可能加剧现状地质灾害的危险性预测：据本次野外调查，评估区现状地质灾害不发育，现评估区内未发现滑坡、崩塌、地面塌陷、地裂缝和泥石流等地质灾害。仅有处早期开采形成的露天采场，但未发现地质灾害，因此矿业活动加剧现状地质灾害的可能性小，危险性和危害性小。矿业活动可能诱发地质灾害的危险性预测：①预测 V1 矿体露天采场最终开采边坡诱发地质灾害的可能性中等，其危害、危险性中等。②预测剥采堆积诱发滑坡及坡面泥石流的可能性中等至大,其危害、危险性中等至大。预测露采诱发边坡失稳、滑移、伴生地面裂缝的可能性中等至大,其危害、危险性中等至大。预测造成露天采场形成涌水、积水，可能性中等，危害、危险性小。③预测办公生活区诱发地质灾害的可能性小，其危害、危险性小。预测 1#排土场、2#排土场诱发地质灾害的可能性小至中等，其危害、危险性小至中等。预测表土堆场诱发上述地质灾害的可能性中等，其危害、危险性中等。预测 1#堆浸场、2#堆浸场诱发上述地质灾害的可能性中等至大，其危害、危险性中等。预测引发公路边坡形成崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小-中等，危害矿山工作人员及过往车辆安全，危害及危险性小-中等④矿山开采遭遇溶洞引发崩塌灾害的可能性小-中等，危害矿山工作人员及机器设备安全，危害及危险性小-中等；预测矿业活动诱发 C <sub>I</sub> 冲沟诱发泥石流的可能性小，其危害中等、危险性中等。预测曼信河对矿山开采影响的可能性中等，其危害、危险性小。预测污染曼信河的水质受影响的可能性小，但在此建议矿山后期必须做好污水处理工作，做到达标后再进行排放，减小对下游曼信河水质的污染，并对曼信河水质进行监测，发现问题及时处理，做到预警预防。矿山本身可能遭受地质灾害的危险性预测：①预测露天采场遭受采场边坡危害的可能性中等至大，其危害、危险性中等。②预测在该矿深度范围开采时遭受采空区底盘充水的可能性小-中等，危害矿区工作人员及机器设备安全，危害及危险性小-中等。村庄及重	

				要设施影响评估：该区未分布村庄及重要设施，因此预测本矿山开采对村庄及重要设施造成危害的可能性小，其危害、危险性小。
		矿区含 水层破 坏现 状分 析与 预测	现状	<p>矿山开采方式为露天开采，前期采用露天开采，现状存在 1 个露天采场，露天采场面积和深度不大，但局部扰乱含水层之间含水性及导水性，阻断上下含水层之间连通性，改变原地下水补给、径流和排泄条件。现状矿山开采未揭露到地下水位，露天采场地处山间斜坡地带，旱季时，露天采场无涌水及积水现象；雨季时，在采场边坡面的灰岩裂隙中有地下水渗出，流量小，无积水。矿山开采对含水层影响和破坏程度较轻。矿山现状开采对地下水水量减少或疏干影响较轻；根据现场调查，评估区内在矿区范围外南部分布有曼信河，属于常年河流，矿山现采取露天开采、废土石堆放，加剧采场周围水土流失，但矿体及围岩中主要有害元素为 S、P、Pb、Zn、As、Sn，经综合分析，其性质稳定，含量甚微，对人体不构成危害，现状矿体开采对地下水水质和周围地表水环境影响较轻；现状开采对矿区及周围生产生活供水影响较轻。</p>
			预测	<p>采矿活动对地下含水层的影响：随着矿山的开采，预测未来露天采空区增大，采矿将形成高陡露天采场边坡，开采深度最高达 55m，边坡会局部阻断地下水的径流，造成地下水位的下降。采矿后大面积的基岩直接出露地表，改变了含水层的渗透条件和补给途径，增大了雨季矿坑集水对含水层的补给，容易导致矿区周围含水层影响和破坏。预测矿山开采对地下含水层结构破坏严重。据《开发利用方案》涌水量预算结果分析，矿坑内雨季一般日矿坑涌水量 13765.75m<sup>3</sup>/d 和雨季日最大矿坑涌水量 130127.20m<sup>3</sup>/d，矿山涌水量相对较大，矿坑疏干排水将引起评估区含水层的水位大幅度下降，甚至可能导致区内溪沟干涸、地表水漏失等，将改变区内地下水的水文地质单元结构。总之，矿山开采对矿区周围地下含水层结构破坏较严重。疏排水影响半径预测：疏排水对含水层影响半径 R=81.61m。随着开采影响范围逐渐扩大，地下疏排水影响范围逐渐扩大，地下水位降幅逐渐增加，地下水疏干、排泄将降低土壤保水性、含水性，对周围植被生长造成影响。采矿活动对地表水的影响预测：淋滤水经过截排水沟流入沉淀池沉淀处理后，回用于废石场洒水降尘，不外排，正常情况下对地下水和地表水水质影响较轻。</p>
		矿区地形 地貌景观 (地质遗 迹、人文景 观)破坏现 状分析与	现状	<p>根据现场调查，该区内无风景名胜区或重要景观（点）分布，不属于生态、旅游、名胜古迹等保护区。评估区矿区地处横断山脉怒山系余脉南端，山脉走向由北向南，地势总体东高西低，形成河谷阶地，地形坡度一般 5—20°，属构造侵蚀低山浅切辖山地为主，河流侵蚀河谷相间的复合类型，地形复杂程度为复杂类型；经现场调查，矿区属已建矿山，现区域内地面工程设施均已建成，大量建筑物的修建对地形</p>

		预测		地貌景观影响严重。
		预测		后续露天采场区：根据《开发利用方案》设计，未来矿山开采建设和运营过程中，将新增3个露天采场，露天采场的形成将可能造成山体破损、岩石裸露和破坏大面积的地表植被等，使原生地貌发生改变，区域内原生植被的拦沙蓄渗功能丧失，预测后续露天采场的形成对地形地貌景观影响和破坏程度严重；拟建配套设施建设对地形地貌景观的影响：预测拟建配套设施的建设对区内地形地貌破坏和影响总体上较严重。
	矿区水土环境污染现状分析与预测	现状		为了解项目区内水土环境现状，矿业权人委托云南天籁环保科技有限公司、中博源检测（云南）有限公司对矿区范围内、周边与矿山生产主要相关的地表水、地下水、土壤等进行取样和检测。根据各检测结果可知，矿区内地表水体（大箐沟）各检测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的Ⅲ类水标准，表明现状矿山开采对项目区内及周边地表水环境质量影响较轻；芒信金矿矿坑涌水在未经处理的情况下，矿坑涌水各检测因子均符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准要求，表明现状矿山开采对项目区内及周边地下水环境质量影响较轻；土壤各监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中水田或其他地类土壤污染风险筛选值要求，表明现状矿山开采对项目区内及周边土壤环境质量影响较轻。
		预测		矿山为露天开采，开采区位于当地地下水位以上，无矿坑涌水现象。生产废水主要是雨季雨水冲刷排土场产生的地表径流，污染物主要是悬浮物及泥沙，矿区废水对地表、地下水污染较轻。矿区采矿形成的采矿场，在地表径流的作用下，会产生一定量的水土流失，但该矿山生产的矿石为金矿，矿石中不易分解有毒、有害成分，对水环境和土壤环境构成污染的可能性小。矿区生产产生的污水、废水较少，矿山修建沉淀池后，生活废水等经沉淀池沉淀后进行排放，不会对矿区周边环境造成破坏。若在污染防治措施不到位的情况下，废石土大量集中堆放，将对区内土壤影响较严重。综上所述，预测矿山废水和固体废物污染源对区内及周围水土环境污染“较严重”。
		村庄及重要设施影响评估		区内未分布村庄及重要设施，因此预测本矿山开采对村庄及重要设施造成危害的可能性小，其危害、危险性小。
	矿山地质环境影响综合评估			矿山地质环境影响现状评估划为影响严重区（i）和较轻区（iii）二级二区。矿山地质灾害危害性综合分区为地质灾害危险性大区（I）、危险性中等区（II）及危险性小区（III）三级三区。

		矿山地质环境影响预测评估划为影响严重区（i）和较轻区（iii）二级二区。			
矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与时序				
		损毁单元		损毁时间	损毁方式
		露天采场区	原露天采场及影响区	2002 年 1 月—2024 年 12 月	挖损
			V1 矿体露天采场	2002 年 1 月—2025 年 12 月	挖损
			V2 矿体露天采场	2025 年 12 月—2029 年 6 月	挖损
			V3 矿体露天采场	2024 年 12 月—2036 年 6 月	挖损
		矿山附属设施场地	办公生活区	2002 年 1 月—2030 年 6 月	压占
			表土堆场	2002 年 1 月—2030 年 6 月	压占
		排土场地	1#排土场	2002 年 1 月—2030 年 6 月	压占
			2#排土场	2002 年 1 月—2030 年 6 月	压占
		堆浸场地	1#堆浸场	2002 年 1 月—2030 年 6 月	压占
			2#堆浸场	2002 年 1 月—2030 年 6 月	压占
		矿山道路	1#连接道路	2002 年 1 月—2030 年 6 月	压占
			2#连接道路	2002 年 1 月—2030 年 6 月	压占
	已损毁土地现状	本项目已造成 52.0744hm <sup>2</sup> 土地损毁。按土地利用现状类型统计，损毁旱地 0.8758hm <sup>2</sup> ，果园 0.1787hm <sup>2</sup> ，乔木林地 0.0711hm <sup>2</sup> ，灌木林地 0.7780hm <sup>2</sup> ，其他草地 5.0172hm <sup>2</sup> ，采矿用地 42.4756hm <sup>2</sup> ，农村道路 1.1665hm <sup>2</sup> ，坑塘水面 1.2044hm <sup>2</sup> ，设施农用地 0.0414hm <sup>2</sup> ，田坎 0.2657hm <sup>2</sup> ，按损毁土地方式统计，压占损毁 27.4340hm <sup>2</sup> ，挖损损毁 24.6404hm <sup>2</sup> 。			
拟损毁土地预测与评估	预计在后期矿山开采拟损毁 6.5407hm <sup>2</sup> 土地损毁。按土地利用现状类型统计，损毁旱地 1.5612hm <sup>2</sup> ，果园 3.0932hm <sup>2</sup> ，乔木林地 1.1733hm <sup>2</sup> ，农村道路 0.1190hm <sup>2</sup> ，田坎 0.5940hm <sup>2</sup> ，按损毁土地方式统计，压占损毁 1.1041hm <sup>2</sup> ，挖损损毁 5.4366hm <sup>2</sup> 。				



复垦区土地利用现状	一级地类		二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用
	耕地		旱地	2.4370	0.8758	1.5612	
	园地		果园	3.2719	0.1787	3.0932	
	林地	乔木林地		1.2444	0.0711	1.1733	
		灌木林地		0.7780	0.7780		
	草地		其他草地	5.0172	5.0172		
	工矿仓储用地		采矿用地	42.4756	42.4756		
	交通运输用地		农村道路	1.2855	1.1665	0.1190	
	水域及水利设施用地		坑塘水面	1.2044	1.2044		
	其他土地	设施农用地		0.0414	0.0414		
		田坎		0.8597	0.2657	0.5940	
合计			58.6151	52.0744	6.5407		
复垦责任范围内土地损毁及占用面积	类型			面积（公顷）			
				小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
	损毁	挖损		30.0770	24.6404	5.4366	
		塌陷					
		压占		28.5381	27.4340	1.1041	
		小计		58.6151	52.0744	6.5407	
	合计			58.6151	52.0744	6.5407	
土地复垦面积	一级地类		二级地类		面积（公顷）		
					已复垦	拟复垦	
	耕地		旱地			14.4796	
	园地		果园			20.0129	
	林地	乔木林地			12.2324		
		灌木林地			6.6986		
	交通运输用地		农村道路			1.1165	
	其他土地		田坎			2.6052	
	合计					57.1452	
	占用				1.4699		
	土地复垦率				97.49%		

矿山地质环境治理保护工程措施工程量及投资估算					
序号	治理对象	工程措施	工程项目	单位	工作量
1	露天采场的预防治理	①拦挡措施	布设钢丝栅栏防护网	m <sup>2</sup>	2557.5
			支撑钢柱	根	853
		②清理措施	清理边坡危岩体等	m <sup>3</sup>	1080
		③警示工程	设置警示牌	块	7
2	2#排土场的预防治理	①警示措施	设置警示牌	块	1
3	表土堆场的预防治理	①拦挡措施	采用编制袋装土进行拦挡	m <sup>3</sup>	432.5
4	堆浸场的预防治理	①拦挡措施	土方开挖	m <sup>3</sup>	941.25
			土方回填	m <sup>3</sup>	282.12
			M7.5 浆砌块石	m <sup>3</sup>	1694.75
			M10 砂浆抹面	m <sup>2</sup>	1330.3
		②警示措施	设置警示牌	块	2
5	监测管控（重点防治区及次重点防治区）		监测点	个	36
	监测管控（一般防治区）		监测点	个	
投资估算			总费用 190.94 万元		
矿山地质环境治理保护工作部署	工作部署和年度工作计划	<p>——近期工程（2024 年 12 月至 2029 年 12 月）</p> <p>（1）在 2#排土场周边设置警示措施；</p> <p>（2）在表土堆场出口处设置土袋拦挡措施；</p> <p>（3）在 1#、2#堆浸场出口处设置拦挡措施，周边布置警示措施。</p> <p>（4）建立地表移动变形监测网，定期巡查及监测；</p> <p>（5）设监测点，对含水层、水土环境、地形地貌景观的监测及巡查。</p> <p>——中期工程（2029 年 12 月~2030 年 06 月）</p> <p>（1）建立地表移动变形监测网，定期巡查及监测；</p> <p>（2）设监测点，对含水层、水土环境、地形地貌景观的监测及巡查。</p> <p>（3）对已投入的工程治理措施进行检查和验收，确保其功能正常发挥。</p> <p>——远期工程（2030 年 06 月~2034 年 06 月）</p> <p>（1）在后续露天采场坡顶设置钢丝栅栏防护网，周边布置警示标牌；</p> <p>（2）建立地表移动变形监测网，定期巡查及监测；</p> <p>（3）设监测点，对含水层、水土环境、地形地貌景观的监测及巡查。</p> <p>（4）对已投入的工程治理措施进行检查和验收，确保其功能正常发挥。</p>			

矿山地质环境治理恢复基金计提计划表			
分期	年度恢复治理基金计提时间	年度恢复治理基金计提额（万元）	阶段恢复治理基金计提额（万元）
第 1 期	2025 年 12 月 31 日	62.48	190.94
第 2 期	2026 年 12 月 31 日	17.64	
第 3 期	2027 年 12 月 31 日	17.64	
第 4 期	2028 年 12 月 31 日	17.64	
第 5 期	2029 年 12 月 31 日	75.54	
合计		190.94	190.94

复垦 工作 计划 及保 障措 施和费 用预存	工作 计划	<p>为进一步落实复垦工作计划,加强矿山复垦工程实施目标指导和当地自然资源部门监管,本方案细化了方案服务期内各年度复垦工作计划安排,具体工作如下:</p> <p><b>(一) 近期治理期为矿山生产期第 1~5 年 (第一阶段)</b></p> <p><b>时间划分:</b> 2024 年 12 月~2029 年 12 月;</p> <p><b>复垦位置:</b> 原露天采场及影响区、1#排土场复垦为林地区域、V1 矿体露天采场、1#矿山道路、2#堆浸场;</p> <p><b>复垦目标:</b> 复垦土地 32.3353hm<sup>2</sup>, 其中复垦为旱地 4.0279hm<sup>2</sup>, 果园 17.2752hm<sup>2</sup>, 灌木林地 4.8132hm<sup>2</sup>, 农村道路 0.2101hm<sup>2</sup>, 田坎 0.7608hm<sup>2</sup>;</p> <p><b>静态投资总额: 464.2319 万元, 动态投资总额: 512.9010 万元</b></p> <p><b>工作内容:</b> 本阶段为矿山的生产期, 首先对拟建的 V1 矿体露天采场、V2 矿体露天采场、V3 矿体露天采场、1#矿山道路、2#矿山道路进行表土剥离, 同时对不再使用的原露天采场及影响区、1#排土场复垦为林地区域、V1 矿体露天采场、1#矿山道路、2#堆浸场进行复垦, 对已复垦区域、表土堆场堆放的表土进行管护。</p> <p>各年度具体安排如下:</p> <p><b>a) 第一年复垦工作计划 (2024 年 12 月~2025 年 12 月)</b></p> <p><b>复垦位置:</b> 原露天采场及影响区复垦为果园、灌木林地区域、1#排土场复垦为果园区域;</p> <p><b>复垦目标:</b> 复垦土地 21.0681hm<sup>2</sup>, 其中复垦为果园 16.5059hm<sup>2</sup>; 复垦灌木林地 4.5622hm<sup>2</sup>;</p> <p><b>投资情况: 复垦静态投资 198.6910 万元、动态投资 198.6910 万元;</b></p> <p><b>工作内容:</b> 本年度为矿山的生产期, 首先对拟建的 V1 矿体露天采场、部分 V3 矿体露天采场、1#矿山道路、2#矿山道路进行表土剥离, 剥离的表土优先用于即将复垦的原露天采场及影响区, 剩余的运至表土堆场堆放, 同时对原露天采场及影响区、不再使用的 1#排土场进行复垦, 并做好复垦前期工作, 结合主体工程设计做好其余预控措施, 对堆放表土进行管护。</p> <p><b>主要完成工程量:</b></p> <p>1、土壤重构工程量: 拟建场地表土剥离 29483.16m<sup>3</sup>, 表土回覆 22113.92m<sup>3</sup>, 表土堆场土壤培肥 1.1581hm<sup>2</sup>, 场地平整 67387m<sup>3</sup>。</p>
--	----------	--

	<p>2、生物化学工程：复垦为果园区域土壤培肥（施碱性钙磷肥）16.5059hm<sup>2</sup>，灌木林地土壤培肥 4.5622hm<sup>2</sup>；</p> <p>3、林草恢复工程：栽植果树 20190 株，撒播灌木 4.5622hm<sup>2</sup>，栽植藤本植物 100368 株，撒播草籽 4.5622hm<sup>2</sup>。</p> <p>4、配套工程：布设塑管 4281m，三角阀 146 个，喷头 146 个。</p> <p>5、监测、管护工程：在原露天采场及影响区复垦为果园、林地、1#排土场复垦为果园区域布置复垦效果监测点，复垦为果园区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，复垦为林地每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，共设 3 个，管护面积为 21.0681hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>b) 第二年复垦工作计划（2025 年 12 月～2026 年 12 月）</b></p> <p><b>复垦位置：</b>原露天采场及影响区复垦为旱地区域、V1 矿体露天采场；</p> <p><b>复垦目标：</b>复垦土地 5.4368hm<sup>2</sup>，其中复垦为旱地 3.9014hm<sup>2</sup>、果园 0.7693hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.0276hm<sup>2</sup>、田坎 0.7385hm<sup>2</sup>；</p> <p><b>投资情况：</b>复垦静态投资 116.7368 万元、动态投资 124.9084 万元；</p> <p><b>工作内容：</b>本年度为矿山的生产期，首先对拟建的 V2 矿体露天采场、部分 V3 矿体露天采场进行表土剥离，剥离的表土运至即将复垦场地（原露天采场及影响区复垦为旱地区域、V1 矿体露天采场），同时对不再使用的原露天采场及影响区、V1 矿体露天采场进行复垦，结合主体工程设计做好其余预控措施，对已复垦区域进行管护、堆放表土进行管护。</p> <p><b>主要完成工程量：</b></p> <p>1、土壤重构工程量：土地翻耕 3.9014hm<sup>2</sup>，土壤培肥 3.9014hm<sup>2</sup>，表土剥离 20000.0m<sup>3</sup>，表土回覆 21866.72m<sup>3</sup>，场地平整 27046.0m<sup>3</sup>，场地清理 1950.70m<sup>3</sup>，表土堆场土壤培肥 1.1581hm<sup>2</sup>。</p> <p>2、生物化学工程：复垦为旱地区域土壤培肥（施碱性钙磷肥、种植绿肥）3.9014hm<sup>2</sup>，复垦为果园区域土壤培肥（施碱性钙磷肥）0.7693hm<sup>2</sup>，复垦为灌木林地土壤培肥（施碱性钙磷肥）0.0276hm<sup>2</sup>。</p> <p>3、林草恢复工程：栽植果树 941 株，撒播灌木 0.0276hm<sup>2</sup>，栽植藤本植物 607 株，撒播草籽 0.0276hm<sup>2</sup>。</p> <p>4、配套工程：修建蓄水池 1 座，布设移动水箱 1 座，塑管 114m，三角阀 6 个，喷头 6 个。</p> <p>5、监测、管护工程：在原露天采场及影响区复垦为果园区域、1#排土场、V1 矿体露天采场复垦为旱地、果园区域布置复垦效果监测点，旱地区域每 2 公顷布设 1 个复垦效果监测点，果园区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，复垦为林地每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，共设 8 个，管护面积为 26.5049hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>c) 第三年复垦工作计划（2026 年 12 月～2027 年 12 月）</b></p> <p><b>复垦位置：</b>1#矿山道路；</p> <p><b>复垦目标：</b>复垦土地 0.5501hm<sup>2</sup>，其中复垦为旱地 0.1265hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.2234hm<sup>2</sup>，</p>
--	---

	<p><b>农村道路 0.1779hm<sup>2</sup>，田坎 0.0223hm<sup>2</sup>；</b></p> <p><b>投资情况：复垦静态投资 26.5678 元、动态投资 30.4175 万元；</b></p> <p><b>工作内容：</b>本年度为矿山的生产期，首先对拟建的部分 V3 矿体露天采场进行表土剥离，剥离的表土运至即将复垦场地，剩余的运至表土堆场，同时对不再使用的 1# 矿山道路进行复垦，结合主体工程设计做好其余预控措施，对已复垦区域进行管护、堆放表土进行管护。</p> <p><b>主要完成工程量：</b></p> <p>1、土壤重构工程量：土地翻耕 4.0279hm<sup>2</sup>，土壤培肥 4.0279hm<sup>2</sup>，表土剥离 10000.0m<sup>3</sup>，表土回覆 1079.30m<sup>3</sup>，场地平整 744.0m<sup>3</sup>，表土堆场土壤培肥 1.1581hm<sup>2</sup>。</p> <p>2、生物化学工程：复垦为旱地区域土壤培肥（施碱性钙磷肥、种植绿肥）0.1265hm<sup>2</sup>，复垦为灌木林地区域土壤培肥（施碱性钙磷肥）0.2234hm<sup>2</sup>。</p> <p>3、林草恢复工程：撒播灌木 0.2234hm<sup>2</sup>，栽植藤本植物 2457 株，撒播草籽 0.2234hm<sup>2</sup>。</p> <p>4、配套工程：布设塑管 112m，三角阀 2 个，喷头 2 个。</p> <p>5、监测、管护工程：在原露天采场及影响区复垦为果园区域、1#排土场、V1 矿体露天采场、1#矿山道路区域布置复垦效果监测点，旱地区域每 2 公顷布设 1 个复垦效果监测点，果园区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，复垦为林地区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，共设 9 个，管护面积为 27.0550hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>d) 第四年复垦工作计划（2027 年 12 月～2028 年 12 月）</b></p> <p><b>复垦位置：无；</b></p> <p><b>复垦目标：无；</b></p> <p><b>投资情况：复垦静态投资 15.6576 万元、动态投资 19.1812 万元；</b></p> <p><b>工作内容：</b>本年度为矿山的生产期，无复垦区域，主要工作是对已复垦区域、表土堆场堆放的表土进行管护。</p> <p><b>主要完成工程量：</b></p> <p>1、土壤重构工程量：土地翻耕 4.0279hm<sup>2</sup>，土壤培肥 4.0279hm<sup>2</sup>，表土堆场土壤培肥 1.1581hm<sup>2</sup>。</p> <p>2、监测、管护工程：在 V1 矿体露天采场、1#矿山道路区域布置复垦效果监测点，旱地区域每 2 公顷布设 1 个复垦效果监测点，果园区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，复垦为林地区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，共设 3 个，管护面积为 5.9869hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>e) 第五年复垦工作计划（2028 年 12 月～2029 年 12 月）</b></p> <p><b>复垦位置：2#堆浸场；</b></p> <p><b>复垦目标：复垦土地 5.2803hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地 5.2481hm<sup>2</sup>，农村道路 0.0322hm<sup>2</sup>；</b></p> <p><b>投资情况：复垦静态投资 106.5787 万元、动态投资 139.7029 万元；</b></p> <p><b>工作内容：</b>本年度为矿山的生产期，主要工作是对不再使用的 2#堆浸场进行复垦，同时对已复垦区域、表土堆场堆放的表土进行管护。</p>
--	---

	<p><b>主要完成工程量：</b></p> <p>1、土壤重构工程量：建筑物拆除 1-2 层的为 212.0m<sup>2</sup>，砌体拆除 127.20m<sup>3</sup>，硬化地表拆除 42.40m<sup>3</sup>，建筑物垃圾清运 169.60m<sup>3</sup>，场地平整 15744.30m<sup>3</sup>，表土回覆 10770.18m<sup>3</sup>，表土堆场土壤培肥 1.1581hm<sup>2</sup>。</p> <p>2、生物化学工程：复垦为乔木林地区域土壤培肥（施碱性钙磷肥）6.9843hm<sup>2</sup>；</p> <p>3、林草恢复工程：栽植乔 9623 株，撒播灌木 5.2481hm<sup>2</sup>，撒播草籽 5.2481hm<sup>2</sup>。</p> <p>4、配套工程：布设塑管 2624m，三角阀 131 个，喷头 131 个。</p> <p>5、监测、管护工程：在 1#矿山道路、2#堆浸场复垦区域布置复垦效果监测点，旱地区域每 2 公顷布设 1 个复垦效果监测点，果园区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，复垦为林地区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，共设 2 个，管护面积为 5.8304hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>（二）中期治理期，生产期 5.0 年-5.5 年</b></p> <p><b>时间划分： 2029 年 12 月～2030 年 06 月</b></p> <p><b>复垦位置：V2 矿体露天采场；</b></p> <p><b>复垦目标：复垦面积 2.6926hm<sup>2</sup>，其中复垦为旱地 1.0185hm<sup>2</sup>，果园 1.1420hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.3524hm<sup>2</sup>，田坎 0.1797hm<sup>2</sup>；</b></p> <p><b>静态投资总额：76.8897 万元，动态投资总额：107.8418 万元</b></p> <p><b>工作内容：</b>本年度为矿山的生产期，复垦位置为不再使用的 V2 矿体露天采场，同时对已复垦区域、表土堆场堆放的表土进行管护，结合主体工程设计做好其余预控措施，对下一年全面复垦做好基础准备。</p> <p><b>主要完成工程量：</b></p> <p>1、土壤重构工程量：场地平整 11701.0m<sup>3</sup>，场地清理 509.25m<sup>3</sup>，土地翻耕 1.0185hm<sup>2</sup>，土壤培肥 1.0185hm<sup>2</sup>，表土回覆 9218.28m<sup>3</sup>，表土堆场土壤培肥 1.1581hm<sup>2</sup>。</p> <p>2、生物化学工程：复垦为旱地区域土壤培肥（施碱性钙磷肥、种植绿肥）1.0185hm<sup>2</sup>，复垦为果园区域土壤培肥（施碱性钙磷肥）1.1420hm<sup>2</sup>，复垦为灌木林地区域土壤培肥（施碱性钙磷肥）0.3524hm<sup>2</sup>。</p> <p>3、林草恢复工程：栽植牛油果 1397 株，撒播灌木 0.3524hm<sup>2</sup>，栽植藤本植物 7753 株，撒播草籽 0.3524hm<sup>2</sup>。</p> <p>4、配套工程：布设塑管 976m，三角阀 44 个，喷头 44 个。</p> <p>5、监测、管护工程：在 V2 矿体露天采场复垦为旱地、果园区域布置复垦效果监测点，旱地区域每 2 公顷布设 1 个复垦效果监测点，果园区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，复垦为灌木林地区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，共设 2 个，管护面积为 7.9729hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>（三）闭坑治理期，全面复垦期（闭矿后 1 年）及管护期（闭矿后 2-4 年）</b></p> <p><b>a) 闭坑后第 1 年复垦工作计划（2030 年 06 月～2031 年 06 月）</b></p> <p><b>复垦位置：V 3 矿体露天采场、2#矿山道路、办公生活区、1#堆浸场、1#排土场、2#排土场、表土堆场、2#矿山道路；</b></p>
--	---

	<p><b>复垦目标：</b>复垦土地 22.1173hm<sup>2</sup>，其中复垦为旱地 9.4332hm<sup>2</sup>，果园 1.5957hm<sup>2</sup>，乔木林地 6.9843hm<sup>2</sup>，灌木林地 1.5330hm<sup>2</sup>，农村道路 0.9064hm<sup>2</sup>，田坎 1.6647hm<sup>2</sup>；</p> <p><b>投资情况：</b>复垦静态投资 594.0963 万元、动态投资 891.5783 万元；</p> <p><b>工作内容：</b>本年度属矿山全面复垦期及管护期，其中第一年为全面复垦期，复垦位置为 V 3 矿体露天采场、2#矿山道路、办公生活区、1#堆浸场、1#排土场、2#排土场、表土堆场、2#矿山道路，同时对已复垦区域进行复垦效果监测及管护。</p> <p><b>主要完成工程量：</b></p> <p>1、土壤重构工程量：建筑物拆除 1-2 层的为 710.0m<sup>2</sup>，砌体拆除 426.0m<sup>3</sup>，硬化地表拆除 142.0m<sup>3</sup>，场地清理 1483.10m<sup>3</sup>，建筑物垃圾清运 2051.10m<sup>3</sup>，场地平整 98789.90m<sup>3</sup>，表土收集 69507.50m<sup>3</sup>，表土回覆 60422.35m<sup>3</sup>。</p> <p>2、生物化学工程：复垦为旱地区域土壤培肥（施碱性钙磷肥、种植绿肥）9.4332hm<sup>2</sup>，复垦为果园区域土壤培肥（施碱性钙磷肥、绿肥）1.5957hm<sup>2</sup>，复垦为乔木林地区域土壤培肥（施碱性钙磷肥）6.9843hm<sup>2</sup>，复垦为灌木林地区域土壤培肥（施碱性钙磷肥）1.5330hm<sup>2</sup>。</p> <p>3、林草恢复工程：栽植牛油果 1581 株，栽植乔木 12807 株，撒播灌木 8.2157hm<sup>2</sup>，栽植藤本植物 24634 株，撒播草籽 8.2157hm<sup>2</sup>。</p> <p>4、配套工程：修建蓄水池 5 座，水箱 1 座，布设塑管 4905m，三角阀 227 个，喷头 227 个。</p> <p>5、监测、管护工程：在 V 3 矿体露天采场、2#矿山道路、办公生活区、1#堆浸场、1#排土场、2#排土场、表土堆场、2#矿山道路区域布置复垦效果监测点，旱地区域每 1 公顷布设 1 个复垦效果监测点，果园区域每 2 公顷布设 1 个复垦效果监测点，乔木林地区域每 2 公顷布设 1 个复垦效果监测点，复垦为草地区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，共设 12 个，管护面积为 23.9610hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>c) 闭坑后第 2 年复垦工作计划（2031 年 06 月～2032 年 06 月）</b></p> <p><b>复垦位置：</b>无；</p> <p><b>复垦目标：</b>无；</p> <p><b>投资情况：</b>复垦静态投资 42.8752 万元、动态投资 68.8482 万元；</p> <p><b>工作内容：</b>本年度为管护期，主要工作是已复垦区域进行管护。</p> <p><b>主要完成工程量：</b></p> <p>1、土壤重构工程量：土地翻耕 9.4332hm<sup>2</sup>。</p> <p>2、生物化学工程：复垦为旱地区域土壤培肥（种植绿肥）9.4332hm<sup>2</sup>。</p> <p>3、监测、管护工程：在 V 3 矿体露天采场、2#矿山道路、办公生活区、1#堆浸场、1#排土场、2#排土场、表土堆场、2#矿山道路区域布置复垦效果监测点，旱地区域每 2 公顷布设 1 个复垦效果监测点，果园区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，乔木林地区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，复垦为灌木区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，共设 12 个，管护面积为 23.9610hm<sup>2</sup>。</p>
--	--

	<p><b>d) 闭坑后第3年复垦工作计划（2032年06月～2033年06月）</b></p> <p><b>复垦位置：</b>无；</p> <p><b>复垦目标：</b>无；</p> <p><b>投资情况：</b>复垦静态投资 42.8752 万元、动态投资 73.6676 万元；</p> <p><b>工作内容：</b>本年度为管护期，主要工作是已复垦区域进行管护。</p> <p><b>主要完成工程量：</b></p> <p>1、土壤重构工程量：土地翻耕 9.4332hm<sup>2</sup>。</p> <p>2、生物化学工程：复垦为旱地区域土壤培肥（种植绿肥）9.4332hm<sup>2</sup>。</p> <p>3、监测、管护工程：在 V3 矿体露天采场、2#矿山道路、办公生活区、1#堆浸场、1#排土场、2#排土场、表土堆场、2#矿山道路区域布置复垦效果监测点，旱地区域每 2 公顷布设 1 个复垦效果监测点，果园区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，乔木林地区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，复垦为灌木区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，共设 12 个，管护面积为 23.9610hm<sup>2</sup>。</p> <p><b>e) 闭坑后第4年复垦工作计划（2033年06月～2034年06月）</b></p> <p><b>复垦位置：</b>无；</p> <p><b>复垦目标：</b>无；</p> <p><b>投资情况：</b>复垦静态投资 42.8752 万元、动态投资 78.8243 万元；</p> <p><b>工作内容：</b>本年度为管护期，主要工作是已复垦区域进行管护。</p> <p><b>主要完成工程量：</b></p> <p>1、土壤重构工程量：土地翻耕 9.4332hm<sup>2</sup>。</p> <p>2、生物化学工程：复垦为旱地区域土壤培肥（种植绿肥）9.4332hm<sup>2</sup>。</p> <p>3、监测、管护工程：在 V3 矿体露天采场、2#矿山道路、办公生活区、1#堆浸场、1#排土场、2#排土场、表土堆场、2#矿山道路区域布置复垦效果监测点，旱地区域每 2 公顷布设 1 个复垦效果监测点，果园区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，乔木林地区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，复垦为灌木区域每 5 公顷布设 1 个复垦效果监测点，共设 12 个，管护面积为 23.9610hm<sup>2</sup>。</p>
保障 措施	<p>为保证本方案顺利实施，矿区领导在公众参与、组织领导、技术力量、资金来源和监督保证等方面制定了切实可行的实施保证措施。</p> <p>a) 公众参与：此次复垦方案规划设计充分吸收公众参与意见。首先积极宣传开发建设项目复垦政策，其次吸收当地村组群众参与到方案论证过程中。</p> <p>b) 组织领导：为保证方案的顺利实施，芒信金矿建立健全组织机构和加强领导，明确分工、责任到人，结合复垦工程实际，成立专门的管理机构，并与当地土地部门密切协作，相互配合，加强《中华人民共和国土地管理法》的宣传工作，增强保护土地的意识。同时业主单位应制定方案实施的目标责任制，制定实施、检查、验收的具体方法和要求，杜绝边复垦边破坏的现象发生。</p> <p>c) 后续设计：本方案经政府主管部门批复后，建设单位委托设计单位按设计程序进行土地复垦初步设计和施工图纸设计工作，以便土地复垦方案能按详细的设计要求</p>



		顺利实施。
	保障措施	<p>d) 工程管理：政府土地管理部门依法对复垦方案的实施进行监督管理。在方案实施过程中，建设单位加强与政府主管部门合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。建设单位对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时处理。复垦工程进行过程中，对复垦质量适时检查。生物措施工程施工时，注意加强生物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，清除杂草，确保各种生物的成活率，发挥生物措施的水土保持效益对项目进行土地复垦监测，主要是对土地复垦区域内复垦前后的土地利用状况的动态变化进行定期或不定期的监测管理。土地复垦工作具有长期性、复杂性和综合性。土地复垦方案经自然资源行政主管部门批准后，建设单位进行进度安排，自觉接受自然资源行政主管部门的监督检查，确保土地复垦方案的实施。</p> <p>e) 技术保证措施：加强有关专业人员的业务培训工作，对每一项土地复垦工程的实施都要有专业人员亲临现场，严把质量关，同时要接受政府主管部门的监督检查，真正做到严格要求，达到高质量、高标准。另外，还要加强复垦完成后的监护工作。</p> <p>f) 资金来源及管理使用办法：土地复垦资金将全部纳入矿山生产成本，每年的复垦费用应从专项复垦费用中列支，按复垦方案资金的需求合理安排，确保矿山土地复垦方案按计划实施。</p>
	费用预存计划	<p>本项目土地复垦静态预算费用 1263.8435 万元，复垦土地总面积 57.1452hm<sup>2</sup>，静态亩均投资为 14744.24 元。</p> <p>经计算动态总投资 1733.6612 万元，动态亩均投资为 20225.22 元。</p> <p>资金全部来源孟连红烨矿业有限责任公司自筹，提取的资金存入专门帐户。</p> <p>为保证方案的时效性和可操作性，依据《云南省国土资源厅关于加强土地复垦费用监管的通知》（云国土资耕【2014】3 号）及（云国土资【2016】118 号）规定，为保证复垦资金及时到位，首次缴存金额不低于复垦方案总静态金额的 20%，其余费用按照复垦动态总资金逐年预存，阶段复垦费用预存额不得低于实际投资额度，且在矿山生产服务期满前一年全部预存完毕，从 2025 年 1 月开始逐年提取土地复垦资金，分 5 期缴存。</p> <p>根据对以往资料的整理及矿山工作人员介绍可知，矿业权人于 2015 年 9 月委托相关资质单位编制完成了矿区面积 0.9907km<sup>2</sup>，开采标高 1100m~950m，生产规模为 3 万吨/年《孟连县芒信金矿土地复垦方案》，企业已于孟连县自然资源局签订三方监管协议，并已足额缴存土地复垦费用（总计 5 期），总计 240.70 万元。</p> <p>结合 2015 年编制的“土地复垦方案”、签订的“三方监管协议”及原方案缴存情况，本方案在原缴存基础上继续缴存，扣除原缴存的（240.70 万元）后，其余（1492.9612 万元）分 5 期缴存，其中已缴存的（240.70 万元）与本次第一期缴存的总费用之和（539.30 万元）已大于本方案静态总投资的 20%（252.77 万元），具体缴存费用如下：</p>

		土地复垦费用安排表（分 5 期缴存）					
		方案编制时间		分期	年度复垦费用 预存时间	年度复垦费用 预存额（万元）	阶段复垦费用 预存额（万元）
		2015 编制的土地复垦方案已 缴存费用		第 1 期	2015 年 10 月 1 日前	48.1400（已缴存）	240.7000 （已缴存）
				第 2 期	2016 年 7 月 1 日前	48.1400（已缴存）	
				第 3 期	2017 年 7 月 1 日前	48.1400（已缴存）	
				第 4 期	2018 年 7 月 1 日前	48.1400（已缴存）	
				第 5 期	2019 年 7 月 1 日前	48.1400（已缴存）	
		小计				240.7000 （已缴存）	240.7000 （已缴存）
		2024 年编制的 方案缴存费用		第 1 期	公示期结束 30 日内	298.6000	1492.9612
				第 2 期	2025 年 12 月 31 日前	298.6000	
				第 3 期	2026 年 12 月 31 日前	298.6000	
				第 4 期	2027 年 12 月 31 日前	298.6000	
				第 5 期	2028 年 12 月 31 日前	298.5612	
		小计				1492.9612	1492.9612
		合计				1733.6612	1733.6612

复垦费用估算	费用构成	序号	工程或费用名称	费用（万元）
		1	工程施工费	838.8877
		2	设备费	0
		3	其它费用	137.2256
		4	监测与管护费	183.3761
		(1)	复垦监测费	17.2800
		(2)	管护费	166.0961
		5	预备费	574.1718
		(1)	基本预备费	69.5694
		(2)	价差预备费	469.8177
		(3)	风险金	34.7847
		6	静态总投资	1263.8435
		(1)	亩均静态投资（元）	14744.24
		7	动态总投资	1733.6612
		(1)	亩均动态投资（元）	20225.22

## 第三部分 结论与建议

### 一、结论

1、芒信金矿为延续、变更矿山，设计采用露天开采，建设规模 9 万 t/a，属中型矿山。评估区重要程度属重要区。矿山地质环境条件复杂，综合确定矿山地质环境影响评估级别为一级，地质灾害危险性评估等级为一级，评估面积 2.6691km<sup>2</sup>。

2、评估区构造侵蚀低山浅切辖山地为主，河流侵蚀河谷相间的复合类型，地形复杂程度为复杂类型；评估区水文地质类型属以孔隙含水层充水为主的中等类型；评估区工程地质条件属残坡积松散土、碳酸岩为主的中等类型；评估区构造复杂程度属复杂类型；评估区破坏地质环境的人类工程活动强烈。综上所述，比照 DZ/T0223-2011 规范附表 C.2 之规定，可知矿山地质环境条件复杂程度为**复杂**。

3、芒信金矿为多年的老矿山，矿山未设置任何治理及监测措施，现仅靠人工巡查的方式进行监测预警。该露天采场已形成多年。本次现场调查期间，露天采场地表未发现其有明显的变形、滑坡、垮塌等迹象，现状发育程度为弱发育，整个露天采区处于稳定状态。采区地表无重要设施分布。现状条件下危害性小、危险性小。

综上所述，将整个评估区内现状地质环境影响程度细化分为地质环境影响严重区(i)和影响较轻区 (iii)，二个级别二个区段（见附图 1）。

4、预测矿山开采对地质环境条件的影响程度严重；预测矿山开采对区内含水层的影响或破坏程度总体为较严重；预测矿山开采对区内地形地貌景观影响严重；预测矿山废水和固体废物污染源对区内及周围水土环境污染较严重。综合评估为矿山地质环境预测影响程度严重区。综上所述，将评估区划分为矿山地质环境影响严重区（ i ）和较轻区（iii）二个级别二个区段。

5、根据评估区现状地质灾害发育程度及矿山在开采过程中加剧、诱发和遭受地质灾害危险性预测预测及地质灾害危害程度，将评估区划分为地质灾害危险性大区（I）、地质灾害危险性中等区（II）和地质灾害危险性小区（III）共三个级别三个区段（见附图 3）。综合考虑矿山的经济与社会效益，灾害治理的成本，灾害危害的后果，矿山建设适宜性差。

6、本次编写的矿山地质环境保护与土地复垦方案编制年限为 9.5 年（2024 年 12 月至 2034 年 06 月），适用年限为与服务年限一致为 9.5 年（2024 年 12 月至 2034 年 06 月）。

7、根据项目损毁土地现状及预测，矿山共损毁土地面积为 58.6151hm<sup>2</sup>，本方案规划复垦的土地面积 58.6151hm<sup>2</sup>，实际复垦面积为 57.1452hm<sup>2</sup>，其中复垦为旱地 14.4796hm<sup>2</sup>，乔木林地 12.2324hm<sup>2</sup>，灌木林地 6.6986hm<sup>2</sup>，农村道路 1.1165hm<sup>2</sup>，田坎 2.6052hm<sup>2</sup>，土地复垦率达到 97.49%。

对复垦面积区采取的主要措施和监测工程布置情况如下：

工程措施：清理工程，土壤剥覆工程，平整工程等集雨设施。

植物措施：对复垦林地区采用乔灌草结合的方式进行植被恢复。

监测措施：主要对土地损毁及复垦效果进行监测。

8、本方案根据各项治理工程工程量，参照相关预算标准和当地实价，估算本矿山地质环境保护与土地复垦总费用，其中，地质环境保护与恢复治理总投资为方案编制年限 190.94 万元。土地复垦工程静态总投资 1263.8435 万元，亩均投资 14744.24 元。土地复垦动态总投资 1733.6612 万元，亩均投资 20225.22 元，资金均为矿山自筹。

## 二、建议

1、按开采设计规范开采，保护地质和生态环境，避免因矿产资源开发利用的同时，造成严重的地质灾害危害和难以恢复的地质环境问题。

2、《方案》是实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境以及实施土地复垦工程的技术依据之一，但不代替相关工程勘查、治理设计。矿山企业在各阶段进行方案实施前应请具有相关资质的单位进行专项勘察、设计、施工，以确保各项工程施工质量，并在防治过程中调整、完善、落实。

3、露天采场边坡的开挖严格按照开采设计进行，并根据边坡结构、高度等影响稳定性的因素变化及时优化开采方式，确保开采的安全进行。不稳定斜坡大部分为岩质边坡，坡度陡，坡高大，及时进行危岩清理，加强监测，确保其危害性和危险性降低。

4、加强弃土弃渣管控，制定合理的堆排、管理制度，今后矿山开采排放的废石土必须集中堆放在 2#排土场内，严禁随意排放。排土场堆排严格按设计执行，控制堆填边坡的坡度角，尽量避免出现陡-急陡边坡。

5、各堆浸场应加强矿料堆放管理，严格按堆浸工艺堆放，做好防渗措施，加强监测和巡查，堆场下部应修建拦挡工程，完善排水措施。

6、严格按照环境影响评价及保护的有关规定，做好矿坑水及生产生活废水、尾

矿水排放工作，禁止污染地下、地表水。

7、加强对泉点等地表水体的水质、水量监测，根据环境影响评估报告对其进行治理。

8、请有资质的单位做水文地质详查工作，分析堆浸场的剧毒物质对地下水的影响，加强监测频率，做好预案，在发生地下水污染后及时按程序启动相应的专项应急预案和现场处置方案，降低地下水污染的危害性。

9、项目工程在开工建设之前，一定要做好表土剥离堆存和保护的工作，便于今后土地复垦所需的土源，同时后期所覆表土需满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）相关要求，此外因矿山停产时间较长，方案仅对堆浸场及排土场进行土壤检测，对地表水（曼信河）和地下水进行水质检测，水和土壤样品代表性不足，矿山后期生产过程中须加强项目区及周边的水质、土壤监测，并根据监测结论完善相关措施，确保矿山生产不会对周边环境造成影响。

10、根据实地调查及咨询业主，在原露天采场存在部分高陡边坡，矿山后期需加强对高陡边坡进行监测，并根据监测情况对高陡边坡进行综合处理，确保人民财产安全。

11、由于堆浸场会造成周边水土污染，矿山现状及开发方案设计，已在堆浸场低洼处设置防渗措施及淋滤池，淋滤水严禁外排，后期矿山需严格按照环境影响报告，完善堆浸场防渗措施，确保矿山生产不会对周边地表水、地下水及土壤造成污染。同时加强拦挡措施、管护、监测工作，发现问题，及时处理。