

云南华联锌铟股份有限公司马关县都龙镇五口洞铜矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修订)
(公示稿)

云南华联锌铟股份有限公司

2025 年 4 月

第一部分 方案编制背景

一、任务的由来

马关县都龙镇五口洞铜矿（以下简称五口洞铜矿），原为马关鹏程矿业有限公司的采矿权，云南华联锌铟股份有限公司于 2024 年 1 月完成马关县都龙镇五口洞铜矿采矿权整合工作，现为云南华联锌铟股份有限公司拥有的采矿权。云南华联锌铟股份有限公司马关县都龙镇五口洞铜矿采矿许可证号：C5300002009063120023678，矿区范围由 11 个拐点组成，总矿区面积 1.9151km²，开采矿种为铜矿、锡矿，开采方式为地下开采，采矿标高 1170-660m，生产规模 3 万 t/a，有效期限 2024 年 1 月 26 日至 2028 年 5 月 1 日。

2020 年 4 月，马关鹏程矿业有限公司委托中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司编制完成了《云南省马关县五口洞铜矿资源储量核实报告》，并取得矿产资源储量评审备案证明及评审意见书（文自然资储备字〔2020〕09 号）；2020 年 4 月，马关鹏程矿业有限公司委托中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司编制完成《马关鹏程矿业有限公司马关县都龙镇五口洞铜矿矿产资源开发利用方案》，并取得评审备案登记表及专家组评审意见书（文伟资开审字〔2020〕29 号）。

根据《云南省自然资源厅关于精简调整矿业权登记等事项申请资料的通知》（云自然资〔2023〕95 号），以及矿产资源开发利用方案和专家审查意见，由于五口洞铜矿原矿权范围与云南博泰隆矿业有限公司马关县金竹铅锌多金属矿矿权重叠，本采矿权申请登记范围由原来的 1.9153km²缩减至 1.9151km²。自 2011 年办理矿权延续至今，五口洞铜矿始终处于停产状态，且在此次采矿权范围缩减的 0.0002km²区域内，未因开采活动造成土地损毁。目前矿权范围基本一致且与储量核实报告相匹配，因此本方案修订利用资料为 2020 年 4 月中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司编制完成的《马关鹏程矿业有限公司马关县都龙镇五口洞铜矿矿产资源开发利用方案》。

2011 年，马关鹏程矿业有限公司在办理了采矿权延续换发新的采矿证后，由于矿井下的设备、设施未达到标准化矿山建设的验收标准，至 2013 年 10 月马关县开展矿产资源“两整一提高”下文通知停工以来均未获得县安监部门的复工批文。五口洞铜矿从 2011 年办理矿权延续至 2024 年 1 月，云南华联锌铟股份有限公司于 2024 年 1 月完成马关县都龙镇五口洞铜矿采矿权整合工作，并取得文山州自然资源和规划局颁发的采矿许可证，五口洞铜矿从 2011 年办理矿权延续至今，采矿权一直处于停产状态。原采矿权

人组织编制的《马关鹏程矿业有限公司马关县都龙镇五口洞铜矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》将于 2025 年 5 月到期，根据自然资源部相关要求，现对该方案进行修订。

根据国务院 2011 年 3 月 5 日公布的《土地复垦条例》、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）以及《云南省自然资源厅关于矿山地质环境保护与土地复垦方案合并备案等有关事项的通知》（云自然修复〔2020〕154 号）、《云南省自然资源厅关于公开省级矿山地质环境保护与土地复垦方案评审备案流程的通知》（云自然修复〔2021〕264 号）、《云南省自然资源厅关于优化省级<矿山地质环境保护与土地复垦方案>评审备案流程的通知》（云自然修复〔2022〕405 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）要求，云南华联锌铟股份有限公司委托昆明有色冶金设计研究院股份公司编制《云南华联锌铟股份有限公司马关县都龙镇五口洞铜矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修订）》，接到委托后，我公司联合云南省有色地质局三〇六队于 2025 年 4 月共同编制完成了《云南华联锌铟股份有限公司马关县都龙镇五口洞铜矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（修订）》，其中云南省有色地质局三〇六队负责修订恢复治理章节内容，昆明有色冶金设计研究院股份公司负责修订土地复垦章节内容。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）4.1 条，本方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计、用地报批手续。

二、编制目的与任务

（一）编制目的

1、通过对评估区地质环境条件和矿山地质环境问题的调查，资料收集、综合分析研究，对地质环境影响和破坏程度进行现状评估，分析预测和评估矿山开发和建设过程中可能产生的矿山地质环境问题。

2、保护矿山地质环境，减少矿产资源开发活动造成的地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，科学合理地解决矿山的地质环境问题，促进矿产资源开发与经济社会、资源环境的协调发展。

3、贯彻落实“谁破坏、谁治理”的原则，对矿业开发造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流、含水层破坏、地形地貌景观破坏等进行预防和恢复治理设计，提

出经济适宜的矿山地质环境保护与恢复治理工程防治和矿山地质环境监测工程方案及措施，为矿山延续、开发建设和矿山地质环境保护与恢复治理等提供地质科学依据。

4、为自然资源主管部门对矿山地质环境保护的监督管理工作提供技术依据，并为颁发采矿证和实行矿山地质环境恢复治理保证金制度提供技术依据。

5、预测矿山在建设及生产期间土地损毁的类型以及各类土地的破坏范围和破坏程度，量算并统计各类被破坏土地的面积。

6、根据调查和预测结果，分别统计各类被损毁土地面积，确定各类被损毁土地的应复垦面积和应复垦土地的总面积，并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度，合理确定填挖范围，复垦时间和复垦利用类型等，使土地复垦有科学规划和技术保证。

7、提出方案实施的保证措施，为建设单位、施工单位开展相应的土地复垦工作提供技术依据，将损毁土地复垦方案列入建设项目的总体安排和年度计划，按方案有计划、有组织的实施。

8、落实法律规定的建设单位所应承担的土地复垦范围和责任。切实把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。

9、为项目土地复垦的实施管理、监督检查、验收、交纳履约保证金或复垦费提供依据。

（二）编制任务

1、通过资料收集和矿山地质环境调查，查明评估区的地质环境条件，并对矿山现状地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏程度、土地资源影响和破坏程度等进行评估。

2、预测和评估矿山开发和建设过程中可能诱发和遭受地质灾害的危险性、矿山开采对含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏程度、土地资源影响和破坏程度。

3、对矿山地质环境保护进行分区，评价矿山建设适宜性。

4、提出具体的矿山地质环境保护工程防治和矿山地质环境监测工程方案及措施，估算出防治经费，提出工程计划步骤和资金安排。

5、通过资料收集和矿山地类调查，查明项目区的土地利用类型，明确已损毁的土地类别、数量、时间及程度等，并对矿山现有工程的损毁方式及损毁面积进行统计及评估。

6、预测和分析矿山生产建设过程中因挖损、压占、塌陷等情况对土地的范围、地类、程度、规模等进行综合预测分析，并统计拟损毁工程的损毁方式及损毁面积。

7、确定土地复垦目标为复垦责任范围内损毁的土地面积，并对土地适宜性进行评价。

8、提出具体预防和整治措施，估算工程量，制定出复垦规划及资金安排。

矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘查、治理设计、用地报批手续。编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“耕地优先”“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则。矿山地质环境保护与土地复垦方案应在矿山地质环境和矿区土地复垦调查和矿产资源开发利用方案或矿山开采设计等基础上编制，并符合相关规划。矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的区域范围包括开采区及采矿活动的影响区。矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或用地位置、改变开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿山地质环境保护与土地复垦义务人和方案编制单位应对方案的真实性和科学性负责。

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	云南华联锌铟股份有限公司马关县都龙镇五口洞铜矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
	矿山企业名称	云南华联锌铟股份有限公司		
	法人代表	张扬	联系电话	0876-7361129
	矿区面积及开采标高	1.9151km ² , 1170-660m		
	生产能力	3 万 t/a		
	采矿证号 (划定矿区范围)	C5300002009063120023678	评估区面积	4.43km ²
	项目位置土地利用现状图幅号	F48H054082、F48H055082、F48H055083		
	矿山生产服务年限	8 年 (2025 年 4 月-2033 年 3 月)	方案适用年限	5 年 (2025 年 4 月-2030 年 3 月)
方 案 编 制 单 位	编制单位名称	云南省有色地质局三〇六队、昆明有色冶金设计研究院股份公司		
	主要编制人员			
	姓名	职称	专业	签名
	秦龙华	高级工程师	水工环地质	秦龙华
	周南	工程师	水工环地质	周南
	侯小建	工程师	水工环地质	侯小建
	陈锐	工程师	水工环地质	陈锐
	刘成名	工程师	水工环地质	刘成名
	沈玉明	高级工程师	复 垦	沈玉明
	黄 洁	正高级工程师	复 垦	黄 洁
	欧应花	正高级工程师	复 垦	欧应花
	周红芬	高级工程师	复 垦	周红芬
王跃兵	工程师	复 垦	王跃兵	

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	<input checked="" type="checkbox"/> 重要区 <input type="checkbox"/> 较重要区 <input type="checkbox"/> 一般区	<input checked="" type="checkbox"/> 一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级	
		地质环境条件	<input checked="" type="checkbox"/> 复杂 <input type="checkbox"/> 中等 <input type="checkbox"/> 简单		
		生产规模	<input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input checked="" type="checkbox"/> 小型		
	现状分析与预测	矿山地质灾害现状分析与预测	该区现状发育 8 处地质灾害，其中滑坡 5 处、崩塌 1 处、潜在不稳定边坡 2 处，危害性、危险性均为小~中等。未来矿业活动加剧滑坡 H1、H2、H5 发生地质灾害的可能性中等、危害及危险性中等，加剧滑坡 H3、H4 发生地质灾害的可能性小、危害及危险性中等，加剧潜在不稳定边坡 BW1、BW2 发生地质灾害的可能性中等，危害及危险性中等，加剧崩塌 B1 发生地质灾害的可能性中等，危害及危险性中等；预测地表移动盆地引发地面塌陷、地裂缝、滑坡及崩塌的可能性中等-大，危害及危险性大；拟建 4#废石场、拟建 1045m 中段坑口及场地、1070m 中段坑口及场地、900m 中段坑口及场地、矿部办公区、980m 中段坑口及场地、840m 中段坑口及场地、拟建 820m 中段坑口及场地、1 号废石场、拟建高位水池、部分矿山道路位于预测地表移动盆地范围内或边缘地带，遭受地表移动变形引发的地面塌陷、地裂缝、滑坡及崩塌的可能性中等-大，危害及危险性中等-大；冲沟 C ₁ 引发泥石流的可能性中等-大，危害及危险性中等-大。		
		矿区含水层破坏现状分析与预测	现状采矿活动导致地下含水层的影响和破坏较轻；预测采矿活动导致地下含水层的影响和破坏较严重。		
		矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测	根据现场调查，现状矿山进行过短期小规模试验性开采，弃渣场和地面设施多处于进场道路可视范围内，对地形地貌景观的影响和破坏程度总体为严重；预测未来采矿活动，加剧矿山地下采空区地表移动盆地、井口及附属场地、矿山公路、排土场建设及运营将加剧破坏该区的地形地貌，对地形地貌景观的影响严重。		
		矿区水土环境污染现状分析与预测	现状矿山及周边地表水、地下水及土壤造成污染较轻；预测矿山开采对地下水、土壤影响严重。		
		村庄及重要设施影响评估	评估区内重要设施主要有村庄，分别为辣子寨（26 户/136 人）、五口洞（13 户/69 人）、塘子边（31 户/166 人），其中辣子寨、五口洞 2 个自然村距离预测地表移动盆地较远，大于 298m，且不在移动斜坡之下，遭受地表移动变形引发的滑坡及崩塌的可能性小，危害及危险性小；塘子边村庄位于采区斜坡东面，遭受斜坡失稳引发的滑坡及崩塌的可能性小-中等，危害及危险性小-中等。		
矿山地质环境影响综合评估		矿山地质灾害预测评估为较严重；对区内含水层、区内水环境影响及破坏程度较严重；对地形地貌景观现状影响和破坏程度严重；对矿区水土环境污染预测分析严重。综合矿山地质环境影响程度严重。			
矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与时序		历史开采期主要是矿山探矿期、采矿期，已损毁土地环节主要在历史遗留损毁区、废弃场地、生活生产附属设施场地、已有坑口场地、已有废石堆场地表工程，对土地造成的损失主要是挖损、压占，损毁程度为轻度、中度、重度。本项目在延续生产期将拟建历史遗留损毁区、废弃场地、生活生产附属设施场地、已有坑口场地、已有废石堆场等地表工程，将对土地造成压占、挖损、塌陷损毁，损毁程度为轻度、中度、重度。		

	已损毁各类土地现状	生产项目已造成 2.666hm ² 土地损毁。其中水田 0.0121hm ² 、旱地 0.1906hm ² 、其它园地 0.0375hm ² 、乔木林地 1.6299hm ² 、灌木林地 0.0033hm ² 、其他林地 0.6781hm ² 、其它草地 0.0302hm ² 、采矿用地 0.0703hm ² 、农村道路 0.0031hm ² 、田坎 0.0109hm ² ；损毁类型为挖损、压占，损毁程度轻度、中度、重度。				
	拟损毁土地预测与评估	项目后期开采拟损毁土地面积 15.2286hm ² ，其中旱地 0.2013hm ² 、果园 0.0701hm ² 、乔木林地 12.9122hm ² 、其他林地 1.5378hm ² 、其他草地 0.0733hm ² 、公路用地 0.195hm ² 、农村道路 0.1599hm ² 、田坎 0.079hm ² ；损毁类型为挖损、压占、塌陷，损毁程度轻度、中度、重度。				
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	水田	0.0121	0.0121		
		旱地	0.3919	0.1906	0.2013	
	园地	果园	0.0701		0.0701	
		其他园地	0.0375	0.0375		
	林地	乔木林地	14.5421	1.6299	12.9122	
		灌木林地	0.0033	0.0033		
		其他林地	2.2159	0.6781	1.5378	
	草地	其他草地	0.1035	0.0302	0.0733	
	工矿仓储用地	采矿用地	0.0703	0.0703		
	交通运输用地	公路用地	0.195		0.195	
农村道路		0.163	0.0031	0.1599		
其他土地	田坎	0.0899	0.0109	0.079		
合计			17.8946	2.666	15.2286	
复垦责任范围面积	类型		面积（公顷）			
			小计	已损毁	拟损毁	
	损毁	挖损	2.1735	1.1142	1.0593	
		塌陷	12.2511	0	12.2511	
		压占	3.47	1.5518	1.9182	
		小计	17.8946	2.666	15.2286	
	合计		17.8946	2.666	15.2286	
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	水田		0.043		
		旱地	0.4862	0.4762		
	园地	果园		0.0442		
	林地	乔木林地	0.1949	12.5052		
		灌木林地		1.4615		
		其他林地		0.8928		
	交通运输用地	公路用地		0.195		
		农村道路	0.2739	0.9781		
	其他土地	田坎		0.0648		
	合计			0.955	16.6608	
	占用			0.2788		
土地复垦率			复垦面积比例（%）			
			98.44			

矿山地质环境保护治理工程量、工作部署及恢复治理基金缴存计划表	工程措施及工程量	工程措施工程量汇总表						
		名称	项目	工程量				
				土方开挖 (m³)	石方开挖 (m³)	土方回填 (m³)	M7.5 浆砌块石 (m³)	砂浆抹面 (m²)
		滑坡 H1	挡墙	20	20	48	58	95
			截排水沟	45	5		31	110
		滑坡 H2	挡墙	30	27	72	87	143
		滑坡 H3		15				
		滑坡 H4		50				
		潜在不稳定边坡 BW1	挡墙	30	20	59	75	124
		潜在不稳定边坡 BW2	挡墙	30	23	63	81	133
		崩塌 B1	挡墙	19	40	72	87	143
			截排水沟	66	25		55	199
		1045m 中段坑口场地	挡墙	143.59		26.83	90.86	80.50
			截排水沟	110.92		25.27	33.70	182.33
	地表移动范围	填充地裂缝、地面塌陷			1587.93			
	矿山道路边坡	清理	1200					
	洞口封堵	砌墙封堵 砖砌墙 2.29 m3					9.9	
合计		1759.51	160	1954.03	598.56	1209.83		
工作计划安排	矿山地质环境保护工作计划安排							
	保护与治理阶段	主要保护及治理措施				治理费用 (万元)		
	2025.4-2026.3	设计在 5 处现状地质灾害点边坡底部修建挡墙，顶部修建截排水沟，并树立警示牌；设计在 1045m 中段坑口场地后缘边坡底部修建挡墙，顶部修建截排水沟，并树立警示牌；设计在冲沟 C ₁ 内设置监测点；预测地表移动盆地进行土方回填并监测；预留土石方量清理矿山道路边坡，并监测。对 7 处地质灾害点、6 个坑口及其场地、4 个废石场、冲沟 C ₁ 、花山大沟、五口洞大沟、塘子边村庄等定期监测。				36.2		
	2026.4-2027.3	预测地表移动盆地进行土方回填并监测；预留土石方量清理矿山道路边坡，并监测；对前期修建的挡墙及截排水沟运营情况和治理效果进行监测；对 7 处地质灾害点、6 个坑口及其场地、4 个废石场、冲沟 C ₁ 、花山大沟、五口洞大沟、塘子边村庄等定期监测。				7.7		
	2027.4-2028.3	预测地表移动盆地进行土方回填并监测；预留土石方量清理矿山道路边坡，并监测；对前期修建的挡墙及截排水沟运营情况和治理效果进行监测；对 7 处地质灾害点、6 个坑口及其场地、4 个废石场、冲沟 C ₁ 、花山大沟、五口洞大沟、塘子边村庄等定期监测。				7.7		
	2028.4-2029.3	预测地表移动盆地进行土方回填并监测；预留土石方量清理矿山道路边坡，并监测；对前期修建的挡墙及截排水沟运营情况和治理效果进行监测；对 7 处地质灾害点、6 个坑口及其场地、4 个废石场、冲沟 C ₁ 、花山大沟、五口洞大沟、塘子边村庄等定期监测。				7.7		
	2029.4-20	预测地表移动盆地进行土方回填并监测；预留土石方量清理矿山道路				7.7		

	30.3	边坡，并监测；对前期修建的挡墙及截排水沟运营情况和治理效果进行监测；对 7 处地质灾害点、6 个坑口及其场地、4 个废石场、冲沟 C ₁ 、花山大沟、五口洞大沟、塘子边村庄等定期监测。		
	2030.4-2031.3	预测地表移动盆地进行土方回填并监测；预留土石方量清理矿山道路边坡，并监测；对前期修建的挡墙及截排水沟运营情况和治理效果进行监测；对 7 处地质灾害点、6 个坑口及其场地、4 个废石场、冲沟 C ₁ 、花山大沟、五口洞大沟、塘子边村庄等定期监测。	7.7	
	2031.4-2032.3	预测地表移动盆地进行土方回填并监测；预留土石方量清理矿山道路边坡，并监测；对前期修建的挡墙及截排水沟运营情况和治理效果进行监测；对 7 处地质灾害点、6 个坑口及其场地、4 个废石场、冲沟 C ₁ 、花山大沟、五口洞大沟、塘子边村庄等定期监测。	7.7	
	2032.4-2033.3	预测地表移动盆地进行土方回填并监测；预留土石方量清理矿山道路边坡，并监测；对前期修建的挡墙及截排水沟运营情况和治理效果进行监测；对 7 处地质灾害点、6 个坑口及其场地、4 个废石场、冲沟 C ₁ 、花山大沟、五口洞大沟、塘子边村庄等定期监测。	7.7	
	2033.4-2034.3	预测地表移动盆地进行土方回填并监测；预留土石方量清理矿山道路边坡，并监测；对前期修建的挡墙及截排水沟运营情况和治理效果进行监测；对 7 处地质灾害点、6 个坑口及其场地、4 个废石场、冲沟 C ₁ 、花山大沟、五口洞大沟、塘子边村庄等定期监测。	7.7	
	2034.4-2035.3	预测地表移动盆地进行土方回填并监测；预留土石方量清理矿山道路边坡，并监测；对前期修建的挡墙及截排水沟运营情况和治理效果进行监测；对 7 处地质灾害点、6 个坑口及其场地、4 个废石场、冲沟 C ₁ 、花山大沟、五口洞大沟、塘子边村庄等定期监测。	7.7	
	2035.4-2036.3	预测地表移动盆地进行土方回填并监测；预留土石方量清理矿山道路边坡，并监测；对前期修建的挡墙及截排水沟运营情况和治理效果进行监测；对 7 处地质灾害点、6 个坑口及其场地、4 个废石场、冲沟 C ₁ 、花山大沟、五口洞大沟、塘子边村庄等定期监测。	7.7	
	2036.4-2037.3	预测地表移动盆地进行土方回填并监测；预留土石方量清理矿山道路边坡，并监测；对前期修建的挡墙及截排水沟运营情况和治理效果进行监测；对 7 处地质灾害点、6 个坑口及其场地、4 个废石场、冲沟 C ₁ 、花山大沟、五口洞大沟、塘子边村庄等定期监测；对坑口进行封闭，拆除地面建筑物。	7.7	
恢复治理基金缴存计划表	矿山地质环境恢复治理基金缴存计划表			
	年度	治理费用（万元）	年度费用预存（万元）	费用预存年度
	2025.4-2026.3	36.2	36.2	公示结束一个月内
	2026.4-2027.3	7.7	7.7	2026.4
	2027.4-2028.3	7.7	7.7	2027.4
	2028.4-2029.3	7.7	7.7	2028.4
	2029.4-2030.3	7.7	7.7	2029.4
	2030.4-2031.3	7.7	7.7	2030.4
	2031.4-2032.3	7.7	7.7	2031.4
	2032.4-2033.3	7.7	7.7	2032.4
	2033.4-2034.3	7.7	7.7	2033.4
	2034.4-2035.3	7.7	7.7	2034.4
	2035.4-2036.3	7.7	7.7	2035.4
	2036.4-2037.3	7.7	7.7	2036.4
	合计	120.9	120.9	

复垦工作计划及保障措施和费用预存	<p>本项目土地复垦进度，主要根据复垦区土地损毁类型、强度、危害程度的治理难度、防治责任以及矿山建设及生产计划，确定土地复垦工程进度。根据开发利用方案开采设计，本方案复垦措施对生产附属设施场地、坑口工业场地、废石场、预测塌陷区进行了复垦规划设计；废石场外围截水沟、拦渣坝、高位水池在复垦结束后要留续使用为水工建筑用地。土地复垦应根据矿山的开采设计情况，并结合采矿布局以及开采采剥进度计划可对矿山进行边生产边复垦。土地复垦每5年一个阶段，因此分为3个阶段进行。</p> <p>第一阶段：</p> <p>(1) 第1年复垦工作计划(2025.4-2026.3)：对第1年基建拟建区域(高位水池、新建矿山道路、820m中段坑口场地(新建)、1045m中段坑口场地(新建、1号废石堆场、2号废石堆场、3号废石堆场、4号废石堆场、截洪沟区)进行表土剥离。设置44个监测点，对整个矿山进行土地损毁监测。该年度静态投资18.5104万元，动态投资18.5104万元。</p> <p>(2) 第2年复垦工作计划(2026.4-2027.3)：设置30个监测点，对整个矿山进行土地损毁监测。该年度静态投资2.0008万元，动态投资2.1409万元。</p> <p>(3) 第3年复垦工作计划(2027.4-2028.3)：设置30个监测点，对整个矿山进行土地损毁监测。复垦为该年度静态投资2.0008万元，动态投资2.2906万元。</p> <p>(4) 第4年复垦工作计划(2028.4-2029.3)：设置30个监测点，对整个矿山进行土地损毁监测该年度静态投资2.0008万元，动态投资2.4511万元。</p> <p>(5) 第5年复垦工作计划(2029.4-2030.3)：设置30个监测点，对整个矿山进行土地损毁监测。该年度静态投资2.0008万元，动态投资2.6226万元。</p> <p>第二阶段：</p> <p>(6) 第6年复垦工作计划(2030.4-2031.3)：设置44个监测点，对整个矿山进行土地损毁。该年度静态投资2.0008万元，动态投资2.6226万元。</p> <p>(7) 第7年复垦工作计划(2031.4-2032.3)：设置44个监测点，对整个矿山进行土地损毁监测。该年度静态投资2.0008万元，动态投资2.6226万元。</p> <p>(8) 第8年复垦工作计划(2032.4-2033.3)：对使用结束后的PD5坑口场地(利旧为1070m中段)、1045m中段坑口场地(新建)、PD1坑口场地(利旧为900m中段)、PD6坑口场地(利旧为840m中段)，以及1号、2号、4号场地进行复垦；复垦面积2.1128hm²，其中：水田0.043hm²、旱地0.2248hm²、乔木林地0.6408hm²、灌木林地1.1708hm²、田坎0.0334hm²；工程量为：共建筑物拆除(2层以下)1165m³、硬化地表拆除371m³、场地清理361.6m³、建筑物垃圾清运1087.25m³，土地平整1145.5m³，覆土工程8055.4m³，土地翻耕0.8034hm²、田埂修筑31.12m³、耙田0.043hm²，敷埂26.66m³，土壤培肥7230.6kg，种植乔木1612株，灌木7594株，撒播草籽1.8116hm²；修建排水沟124.85m；农渠74.92m；设置43个监测点，对整个矿山进行土地损毁监测该年度静态投资42.1208万元，动态投资55.2118万元。</p> <p>(9) 第9年复垦工作计划(2033.4-2034.3)：对矿山开采结束后的820m中段坑口场地(新建)、PD通风坑口场地(利旧为980m回风)、3号废石场、矿部办公区、矿山道路以及预测塌陷区进行复垦；复垦面积15.1151hm²，水田0.043hm²、旱地0.2514hm²、果园0.0442hm²、乔木林地11.8644hm²；灌木林地0.2907hm²、其他林地0.8928hm²；公路用地0.195hm²；农村道路0.9781hm²；田坎0.0314hm²；工程量为：共建筑物拆除(2层以下)1165m³、硬化地表拆除371m³、场地清理361.6m³、建筑物垃圾清运1087.25m³，土地平整1145.5m³，覆土工程8055.4m³，土地翻耕0.8034hm²、田埂修筑31.12m³、耙田0.043hm²，敷埂26.66m³，土壤培肥7230.6kg，种植乔木1612株，灌木7594株，撒播草籽1.8116hm²；修建排水沟124.85m；农渠74.92m；设置43个监测点，对整个矿山进行土地损毁监测。该年度静态投资49.8331万元，动态投资210.1732万元。</p> <p>(10) 第10年复垦工作计划(2034.4-2035.3)：设置44个监测点，对整个矿山进行复垦效果；对已完成复垦区域进行管护，管护面积16.6608hm²。该年度静态投资6.1239万元，动</p>
------------------	---

	<p>态投资 8.0272 万元。</p> <p>第三阶段：</p> <p>(11) 第 11 年复垦工作计划 (2035.4-2036.3)：设置 44 个监测点，对整个矿山进行复垦效果；对已完成复垦区域进行管护，管护面积 16.6608hm²。该年度静态投资 6.1239 万元，动态投资 8.0272 万元。</p> <p>(12) 第 12 年复垦工作计划 (2036.4-2037.3)：设置 44 个监测点，对整个矿山进行复垦效果；对已完成复垦区域进行管护，管护面积 16.6608hm²。该年度静态投资 6.1242 万元，动态投资 8.0276 万元。</p>
保障 措施	<p>1、组织保障措施</p> <p>要做好本项目工程土地复垦工作，有力的组织领导和措施是土地复垦方案顺利实施的关键。项目在生产过程中造成损毁的土地进行复垦是矿方应尽的义务，并在生产建设中按照方案的要求完成复垦工程。本矿负责土地复垦工作的负责人要协调好本方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的土地复垦方案，进行土地复垦方案的实施管理，全力保证该项工程的土地复垦工作按年度、按计划进行，并主动与当地自然资源行政主管部门密切配合，自觉接受当地自然资源行政主管部门的监督检查</p> <p>2、技术保障措施</p> <p>在复垦方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项设计，实行设代制度，设计人员进入现场进行指导；选择施工经验丰富，技术力量强的施工单位，建设中尽量采用先进的施工手段和合法的施工工序；加强复垦技术培训工作，提高复垦的管理能力，在复垦方案实施后，要加强其后期的管理工作，发挥复垦效益。</p> <p>3、资金保障措施</p> <p>本方案适用期内土地复垦费用从项目投资中逐年计提，复垦资金实行专项管理和定期检查的使用管理办法，充分保证资金的供应和到位，按照复垦方案的实施进度计划、资金的年度计划安排、工程的实际进度情况，把资金逐步逐年落实到位，使复垦措施保质保量如期完成。</p> <p>4、监管保障措施</p> <p>依据《土地复垦条例》的规定，在项目实施过程中，各有关单位要加强资金使用管理，硬化估算约束。严格执行专款专用、专项管理、单独核算规定，任何单位和个人不得超支出范围和标准开支，更不得截留和挪用项目资金；要建立、健全项目会计核算和内部稽核制度，对项目资金实行全过程的财务管理与监督；要严格项目资金竣工决算，规范项目的业绩考评和追踪问效。</p> <p>复垦资金的管理与使用遵循以下原则：</p> <p>一是设立资金专户，专款专用；取之于矿，用之于土地复垦，保障复垦资金；二是复垦资金实行先计划后使用；自然资源行政主管部门先审核批准复垦计划，然后按照批复的复垦计划使用资金；三是复垦工程施工结束后，由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收。</p>

费用 预存 计划	该项目土地复垦估算静态总投资为 242.2884 万元，动态总投资为 310.8525 万元，分 8 期预存土地复垦费用，第一期计划预存 130.5 万元，达到静态总投资的 53.86%（242.2884 万元）。 土地复垦费用预存与投资安排表							
	阶段	年度	静态投资	价差预备费	动态投资	年度费用预存	费用预存年度	预存占动态费用比例（%）
	第一阶段	2025.4-2026.3	18.5104	0	18.5104	130.5	公示结束一个月内	41.98
		2026.4-2027.3	2.0008	0.1401	2.1409	25.7646	2026.4	8.29
		2027.4-2028.3	2.0008	0.2899	2.2907	25.7646	2027.4	8.29
		2028.4-2029.3	2.0008	0.4503	2.4511	25.7646	2028.4	8.29
		2029.4-2030.3	2.0008	0.6218	2.6226	25.7646	2029.4	8.29
	第二阶段	2030.4-2031.3	2.0008	0.6218	2.6226	25.7646	2030.4	8.29
		2031.4-2032.3	2.0008	0.6218	2.6226	25.7646	2031.4	8.29
		2032.4-2033.3	42.1208	13.091	55.2118	25.7649	2032.4	8.28
		2033.4-2034.3	151.2804	47.0174	198.2978			
		2034.4-2035.3	6.1239	1.9033	8.0272			
	第三阶段	2035.4-2036.3	6.1239	1.9033	8.0272			
		2036.4-2037.3	6.1242	1.9034	8.0276			
合计		242.2884	68.5641	310.8525	310.8525		100	

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	156.6663
		2	设备费	0.0000
		3	其他费用	31.2400
		4	监测与管护费	36.3792
		(1)	复垦监测费	24.0100
		(2)	植被管护费	10.0346
		(3)	耕地管护费	2.3346
		5	预备费	90.1307
		(1)	基本预备费	11.2744
		(2)	价差预备费	68.5641
		(3)	风险金	6.7286
		6	静态总投资	242.2884
		7	静态亩均投资	9694.95 元/亩
		8	动态总投资	310.8525
	9	动态亩均投资	12438.48 元/亩	

第三部分 结论与建议

一、结论

(1) 云南华联锌铟股份有限公司马关县都龙镇五口洞铜矿设计开采量 3 万 t/a，设计服务年限 8 年，属小型矿山。评估区重要程度为重要区，地质环境条件复杂。该矿山地质环境影响评估精度为一级，地质灾害危险性评估级别为一级。

(2) 方案服务年限为开发方案设计生产年限+复垦期+管护期，本方案服务年限为 8 年+1 年+3 年，即方案服务年限为 12 年（2025 年 4 月-2037 年 3 月），方案适用年限为 5 年（2025 年 4 月-2030 年 3 月）。适用年限内，如采矿权人申请变更矿区范围、矿种、规模、开采方式或开采其他采区矿产资源的必须重新编制或修编本方案。

(3) 评估区内抗震设防烈度为 VI 度，峰值加速度 0.05g，本次评估区附近无全新世活动断裂，区域地质背景简单；评估区内地质构造复杂，有褶皱、断裂分布，但多为次级断裂，岩体较破碎，发育北西向的马关-都龙大断裂，地质构造条件复杂；地貌主要为中山剥蚀、侵蚀地貌，地面坡度以 $>25^\circ$ 为主，评估区地形地貌条件复杂；评估区内出露的地层主要为第四系 (Q)、下寒武统冲庄组 (\in_1ch) 和中寒武统田蓬组 (\in_2t)，工程地质岩组可划分为第四系粘性土、块石、卵砾石多层土体，软弱-较坚硬层状片岩夹大理岩岩组，弱-较坚硬层状片麻岩、片岩岩组，坚硬-较坚硬层状片麻岩、花岗片麻岩岩组，岩性岩相变化较大，岩土体结构较复杂，工程地质性质较差，岩性岩相复杂；评估区地下含水层分为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两大类，以基岩裂隙水为主，水文地质条件中等；不良地质主要有冲沟、软弱结构面、岩体风化，并有现状地质灾害 8 处，其中潜在不稳定边坡 2 处、滑坡 4 处、崩塌 1 处，工程地质条件中等；人类活动主要为开山修路，建房和农耕活动，对地质环境的改变及影响程度中等，人类工程活动强度中度。综上所述，评估区地质环境条件复杂程度为复杂。

(4) 结合矿山工程设施布置对矿山地质环境的影响程度，将五口洞铜矿评估区划分为矿山地质环境影响严重区 (i_1 、 i_2)、较严重区 (ii_1 、 ii_2) 和较轻区 (iii) 三级五个区；矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区 (A)、次重点防治区 (B) 和一般防治区 (C) 三级三区。

(5) 本矿山开采损毁土地面积总计 17.8946hm²（其中已损毁土地面积 2.666hm²，拟损毁土地面积 15.2286hm²），损毁土地类型为：水田 0.0121hm²、旱地 0.3919hm²、果园 0.0701hm²、其它园地 0.0375hm²、乔木林地 14.5421hm²、灌木林地 0.0033hm²、其

他林地 2.2159hm²、其它草地 0.1035hm²、采矿用地 0.0703hm²、公路用地 0.195hm²、农村道路 0.163hm²、田坎 0.0899hm²；按损毁土地方式统计，挖损损毁土地 2.1735hm²，压占损毁土地 3.47hm²，塌陷损毁土地 12.2511hm²；按损毁土地程度统计，轻度损毁土地 13.5389hm²，中度损毁土地 2.1002hm²，重度损毁土地 2.2555hm²。按损毁土地权属统计，各损毁土地均属于马关县都龙镇辣子寨村委会集体所有、都龙锡矿国有土地所有。

(6) 本方案复垦责任面积 17.8946hm²，由于废石场外围截水沟、拦渣坝、高位水池、以及 PD0 坑口场地（废弃）属于华联锌铟公司南加尾矿库区域留用，因此，总保留面积为 0.2788hm²。最终确定复垦土地面积为 17.6158hm²，通过采取相应的复垦措施，五口洞铜矿已复垦面积 0.955hm²，其中复垦为旱地 0.4862hm²，乔木林地 0.1949hm²、农村道路 0.2739hm²；拟复垦土地面积 16.6608hm²，其中复垦为水田 0.043hm²，旱地 0.4762hm²，果园 0.0442hm²，乔木林地 12.5052hm²，灌木林地 1.4615hm²，其他林地 0.8928hm²，公路用地 0.195hm²、农村道路 0.9781hm²，田坎 0.0648hm²。对复垦面积区采取的主要措施为土壤重构、植被重建、配套工程、监测措施和管护措施等。根据“谁损毁，谁复垦”的原则，云南华联锌铟股份有限公司承担该项目土地复垦区的土地复垦工作。

(7) 服务年限内土地复垦责任范围面积为 17.8946hm²，根据损毁土地预测分析及复垦适宜性评价结果，由于废石场外围截水沟、拦渣坝、高位水池等留用，总保留面积为 0.2788hm²。最终确定复垦土地面积为 17.6158hm²，通过采取相应的复垦措施，五口洞铜矿已复垦面积 0.955hm²，其中复垦为旱地 0.4862hm²，乔木林地 0.1949hm²、农村道路 0.2739hm²；拟复垦土地面积 16.6608hm²，其中复垦为水田 0.043hm²，旱地 0.4762hm²，果园 0.0442hm²，乔木林地 12.5052hm²，灌木林地 1.4615hm²，其他林地 0.8928hm²，公路用地 0.195hm²、农村道路 0.9781hm²，田坎 0.0648hm²，复垦率为 98.44%。

(8) 矿山地质环境保护费用（2025.4~2037.3）为 120.9 万元，年均投入 10.075 万元。

(9) 土地复垦（2025.4~2037.3）静态总投资为 242.2884 万元，土地复垦面积 16.6608hm²，单位面积土地复垦静态投资为 9694.95 元/亩；土地复垦动态投资总额为 310.8525 万元，单位面积土地复垦动态投资为 12438.48 元/亩。

二、建议

为作好本区域的矿山地质环境保护与恢复治理工作，本方案提出下步工作安排计：

(1) 矿山在建设及开采过程中，应按照本方案要求进行，真正做到“预防为主、防

治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，最大限度的减少矿产资源开发对地质环境、土地资源的破坏和影响，促进矿业活动的健康发展。方案实施过程中，结合当地实际，与地方政府有关部门紧密协作，建立精干高效的专门机构，负责矿区的环境恢复治理和土地复垦工作。

(2) 本方案是实施保护、监测矿山地质环境恢复治理和土地复垦的技术依据之一。但方案不能代替相关工程勘查、治理设计。矿山在各阶段进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦前应委托有相应资质专业队伍进行勘察和设计，编制施工方案及施工图，并进行详细的地质环境和经济效益论证。

(3) 矿山地质环境保护与恢复治理工作，始终贯穿于矿山建设与生产的全过程，企业应坚持“边开发、边治理”的原则，最大限度地减少矿产开采对地质环境的影响和破坏。

(4) 矿山生产过程中应加强废水的回收利用和废水净化处理达国家规定的相关排放标准方能排放。

(5) 矿山将加强对固体废弃物的管理，严格按照《开发利用方案》设计的堆置高度进行堆放。并采取拦挡和防洪等相应措施，确保堆积物稳定，避免引发滑坡，泥石流地质灾害。

(6) 建议矿山开采前进行环评专项报告的编制，对水体达标处理后进行排放，加强对土壤检测，复垦为旱地区域的土壤重金属含量需达到复垦标准要求。

(7) 矿山恢复生产后建议加强对固体废弃物及水体、地表土壤进行实时监测。原生表土单独剥离并进行保存，复垦时是在超标的土壤上覆盖原生土壤；土壤中如重金属超标，建议用稳定剂（石灰、天然沸石、磷酸盐、粘土等）使土壤中的重金属转化为低溶解性、低毒性及低移动性的物质，以减轻其危害。

(8) 加大矿区周围绿化程度，实行边开采边治理，以减轻水土流失，改善生态环境。

(9) 建立安全巡视制度，经常进行边坡稳定巡察，发现危险及时排除。

(10) 加强矿区地质环境保护工作，最大限度地保护当地生态环境,以期实现经济效益和环境效益双赢。

(11) 严格按照设计部门设计的开采方案开采，禁止越界开采。

(12) 矿山地质环境保护与土地复垦方案是一项复杂而崭新的工作，整个项目的实施，必须严格施工管理，方可降低风险和稳妥应付不确定的因素。

(13) 矿山应根据相关规范要求，编制生产安全事故应急预案，做到防患于未然。

(14) 采取有效措施，杜绝矿区范围内的民采。

(15) 本方案主要是依据开发利用方案和实地调查资料编制而成，编制底图以矿山提供的相关图纸为参考进行设计，在工程实施过程中应根据实际地形地貌进行适当调整处理。

(16) 加强矿山周边地质环境，植被保护，禁止荒林开荒，严格控制不合理的岩土工程施工等不当人类工程活动，防止水土流失及加剧岩体风化。

(17) 矿山下步应采取严密的监测与保护措施，发现房屋变形需及时进行修葺，做到预警预防。

(18) 评估区内分布有多条冲沟及支沟，开采中严禁随意弃石、弃渣。矿山开采应注意防范和河水对矿山的影响，同时也严禁矿山对地表水的污染。

(19) 建议恢复治理与土地复垦应逐年进行，植物恢复在不影响生产的前提下，应尽可能提前恢复。矿山开采必须严格执行有关安全生产的规章、条例；严禁无关人员、牲畜进入矿山工作区。

(20) 加强可能塌陷区及斜坡的监测并设立警示牌，尤其在雨季。

(21) 项目区涉及林地及旱地，若需使用应到林草部门和自然资源部门依法办理相关手续。

(22) 后期工程建设中尽快对重要的防治工程进行实施，经常性对相应点位进行巡察，发现隐患及时采取有效防治措施。

(23) 注意矿山生产、生活废水的集中收集治理排放。

(24) 苗木使用应具备林木种子生产/经营许可证、苗木质量检验证、苗木标签，使用良种造林的还应具备良种销售凭证，简称“三证一签”。

(25) 建议委托相关资质单位编制《动态监测方案》。

(26) 采矿活动距离塘子边村较近，今后采矿活动对地表村庄建筑影响较大，建议缩小采区范围，留用足够的安全距离，后对影响较大的农户进行搬迁。

(27) 矿山开采需边开采、边修复，做到应治尽治、应绿尽绿，并与周边环境协调。

(28) 建议完善开采设计，确保周边村庄和矿山工程安全，有利于后续土地复垦和生态环境修复。

(29) 强化对矿山地质环境治理恢复基金监管，土地复垦计划采取有效措施保障基金专款专用，费用不足的要及时足额追加投资，确保工作顺利进行。