

云南华联锌铟股份有限公司铜街、曼家寨矿区  
矿山地质环境保护与土地复垦方案  
(公示稿)

云南华联锌铟股份有限公司

2022 年 12 月 23 日

# 第一部分 方案编制背景

## 一、任务由来

为了贯彻落实新的发展理念，加快推进生态文明建设，必须把矿山地质环境恢复和综合治理摆在更加突出位置，充分认识进一步加强矿山地质环境恢复和综合治理的重要性和紧迫性，切实增强责任感和使命感，牢固树立尊重自然、顺应自然、保护自然的理念，坚持绿水青山就是金山银山，强化资源管理对自然生态的源头保护作用，组织动员各方面力量，加强矿山地质环境保护，加快矿山地质环境恢复和综合治理，尽快形成开发与保护相互协调的矿产开发新格局。

根据国务院 2011 年 3 月 5 日公布的《土地复垦条例》以及国土资源部[2011]50 号文《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》，等相关文件的精神，对矿山占用临时用地进行复垦，改善生态环境，实现土地资源可持续利用，促进经济、社会 and 环境的和谐发展。

云南华联锌铟股份有限公司铜街、曼家寨矿区位于云南省东南部的文山壮族、苗族自治州马关县都龙镇，隶属于云南华联锌铟股份有限公司。现有采矿许可证号：C5300002011013220105994，矿区面积：2.8011km<sup>2</sup>；开采标高：1420m-390m；有效期限：2018 年 5 月 8 日至 2028 年 5 月 8 日；开采矿种：锌矿、锡矿；开采方式：露天/地下开采；生产规模：360 万吨/年。

为了实现矿产资源开发与矿山地质环境保护和恢复治理的协调发展，坚持“矿产资源开发与地质环境保护并重、预防为主、防治结合”的方针，本着“谁破坏、谁治理”、“谁治理、谁受益”、“边生产、边治理”的原则，坚持“依靠科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”的原则。依据国土资源部第 44 号部长令《矿山地质环境保护规定》和《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号文），有效地对矿山地质环境进行保护与恢复治理，确保人民生命财产安全。

采矿权人云南华联锌铟股份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承担编制《云南华联锌铟股份有限公司铜街、曼家寨矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 二、编制目的

为矿业开发、地质环境保护与生态恢复治理提供重要科学依据；为自然资源主管部门依法收取矿山地质环境治理保证金及依法进行监督检查以切实保护矿山地质环境提供主要依据；实现矿产资源的合理开发利用及矿山地质环境的有效保护，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务。

同时为落实《土地复垦条例实施办法》及其他相关法律法规和政策的要求；保证土地复垦义务落实、合理用地、保护耕地和矿山生态环境；为土地管理部门对土地复垦的实施管理、监督检查及土地复垦费征收等提供依据；为业主开展土地复垦提供技术指导，作为该矿山申办采矿许可证延续手续的必备条件。

## 第二部分 矿山地质环境保护与土地复垦方案基本情况表

项目概况	矿山名称	云南华联锌铟股份有限公司铜街、曼家寨矿区		
	矿山企业名称	云南华联锌铟股份有限公司		
	矿山类型	<input type="checkbox"/> 申请 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 转让 <input type="checkbox"/> 变更		
	法人代表	朱北平	联系电话	0876-7361129
	企业性质	股份有限公司	项目性质	延续生产项目
	矿区面积及开采标高	矿区面积 2.8011km <sup>2</sup> ，开采标高 1420m~390m		
	生产能力	360万 t/a		
	采矿证号 (划定矿区范围)	C530000201101322010 5994	评估区面积	28.61km <sup>2</sup>
	项目位置土地利用 现状图幅号	F48G026041、F48G027041、F48G027042		
	矿山生产服务年限	38 年（2016 年 12 月至 2054 年 12 月）	方案适用年限	5 年（2022 年 12 月-2027 年 12 月）
	方案编制单位名称	中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司/云南华联锌铟股份有限公司		
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	
		地质环境条件	<input checked="" type="checkbox"/> 复杂 <input type="checkbox"/> 较复杂 <input type="checkbox"/> 简单	
		生产规模	<input checked="" type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input type="checkbox"/> 小型	
	现状分析与预测	矿山地质灾害现状分析与预测	<p>现状地质灾害有 5 个滑坡、2 处崩塌、2 条泥石流（N1、N2）和 7 个潜在不稳定边坡。滑坡 H<sub>1</sub>、H<sub>3</sub>、H<sub>4</sub> 滑坡目前处于基本稳定状态，H<sub>2</sub> 滑坡目前处于不稳定状态，H<sub>5</sub> 现状欠稳定。H<sub>1-4</sub> 危险性小，H<sub>2</sub>、H<sub>5</sub> 危险性中等。崩塌均处于不稳定状态，危险性小。泥石流均分布于停采铜街采场西侧，现状稳定性较好，危害及危险性小。潜在不稳定边坡 BW<sub>1-3</sub> 危害性小；BW<sub>4-7</sub> 危险性中等—大。</p> <p>本区矿业活动开展后，存在加剧滑坡 H<sub>2</sub> 及潜在不稳定边坡 BW<sub>4-7</sub> 的可能，可能性中等—大，危险性、危害性中等—大。区内露天采场东帮采矿活动引发及遭受边坡滑坡、崩塌、掉石等灾害的可能性中等为主、局部大，危害程度及危险性大为主、局部中等；露天采场西帮采矿活动引发及遭受边坡滑坡、崩塌、掉石等灾害的可能性中等，危害程度及危险性大为主、局部中等。地下开采存在引发及遭受地面塌陷、露天边坡失稳、井巷垮塌及遭受涌水、突水灾害的可能，可能性中等—大，危险性、危害性中等—大。此外，开采过程中存在对破碎站、恒丰尾矿库、矿区道路及排洪设施造成危害的可能。南加排土场引发排土场滑坡的可能性中等，危险性中等—大；引发填土场坡面泥石流或滑坡—泥石流灾害链等灾害的可能性中等、威胁排土场本身、下游南北河等，危害程度中等—大，危险性中等—大，设计方案中提出排土场将开展扩容勘察防护设计工作，上述工作开展后可降低排土场形成泥石流的风险；因上游南加尾矿库尾矿水渗漏造成排土场饱水后失稳垮塌的可能性小，但尾矿水一旦渗漏，对排土场影响较大，易造成排土场失稳。采场内及南加排土场新增截洪沟、排水沟沟槽开挖发沟槽边坡垮塌、滑坡等灾害可能性小，危害程度、危险性小。</p>	

		矿区含水层破坏现状分析与预测	<p>本区分布的含水层主要为中寒武统田蓬组裂隙水弱一中等含水层，含裂隙水。经过多年的采矿和地下疏干隧道的影响，矿区地下水水位有了明显的下降，由原来的水位标高+1540~1430m 降为约+910m，其疏干最大半径约为 1265m，破坏程度严重。</p> <p>评估区分布的含水层主要为中寒武统田蓬组裂隙水弱一中等含水层，露天采场区的地下水水位将随开采深度的增加而不断下降，特别是采场附近含水层存在被疏干或形成水位降落漏斗的可能，对地下水水位影响较大。根据预测矿山露天开采一般涌水量为 20220 m<sup>3</sup>/d，按照 20 年一遇的最大涌水量为 171773 m<sup>3</sup>/d。最大疏干影响半径约为 1315m；地下开采矿坑正常涌水量为 1900m<sup>3</sup>/d，最大涌水量达 9300m<sup>3</sup>/d，疏干影响最大半径约为 2189m。影响程度严重。</p>
		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	<p>现状对地形地貌景观破坏主要表现为露天采场、采矿辅助设施、排水设施及排土场等矿业开采活动。此外，评估区内分布的选厂及尾矿库等工业设施亦对评估区内地形地貌造成破坏。上述活动不仅破坏了地表植被，也改变了原始地形地貌，并改变了原来的土地利用格局，对地形地貌景观破坏程度属严重。</p> <p>评估区现状及今后对地形地貌景观破坏主要表现为露天采场、地下开采、采矿辅助设施、排水设施及排土场等矿业开采活动。此外，评估区内分布的选厂及尾矿库等工业设施亦对评估区内地形地貌造成破坏。上述活动不仅破坏了地表植被，也改变了原始地形地貌，并改变了原来的土地利用格局，对地形地貌景观破坏程度属严重。</p>
		矿区水土环境污染现状分析与预测	<p>区内土壤各项监测因子均满足满足《土壤环境质量标准》（GB15628-1995）三级标准。包气带水平振荡浸出液满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。地表水存在粪大肠菌群超标现象，推测其可能为南北河两侧周边农业污染，总体上，现状对水土环境污染程度较轻。</p> <p>对矿石淋滤水平震荡法浸出实验中占标率较大的锌、氟化物、砷、汞等 4 项污染因子通过解析法预测，其结果表明矿石淋滤水水质可达到《地表水水质标准》（GB3838-2002）III 类水质标准，故矿业开采活动对采区地下水水质影响程度轻。东部排土场废石浸溶实验浸出的氟化物、Zn、Cd、As 等污染因子通过 VISUAL MODFLOW 软件模拟预测，其结果表明废石场淋滤水水质可达到《地表水水质标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。东部废石场淋滤水对地下水影响程度轻。露天采场雨季降雨径流和废石场淋滤水可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准要求，雨季采场和废石场降雨排入下南北河，对地表水环境影响程度轻。</p>
		村庄及重要设施影响评估	<p>评估区内分布沙人寨、老寨、大梁子等 13 个村庄居民点，分属都龙镇的辣子寨、都龙、金竹山等三个村民委员会。村庄不在排土场及尾矿库的下游，也不在露天采场最终边坡底部，遭受其危害小，本方案主要评估村庄遭受地下开采产生的地表移动变形的危害，各居民点分述如下：</p> <p>姚伙头湾位于矿区外围西侧约 370m，地势东高西低，地形为一单斜坡，坡度 15-25°，高程 1400-1460m，户数约 85，人口约 339 人，该村位于爆破警戒线及地表移动盆地外围，矿业活动对该居民点影响小。</p>

		<p>老寨位于矿区外围西侧约 350m，地势东高西低，地形为一单斜坡，坡度 15-25°，高程 1350-1390m，户数约 75，人口约 302 人，该村位于爆破警戒线及地表移动盆地外围，矿业活动对该居民点影响小。</p> <p>中寨位于矿区外围西侧约 800m，地势东高西低，地形为一单斜坡，坡度 15-25°，高程 1300-1380m，户数约 56，人口约 221 人，该村位于爆破警戒线及地表移动盆地外围，矿业活动对该居民点影响小。</p> <p>新寨位于矿区外围西侧约 800m，地势西高东低，地形为一单斜坡，坡度 15-20°，高程 1300-1350m，户数约 85，人口约 339 人，该村位于爆破警戒线及地表移动盆地外围，矿业活动对该居民点影响小。</p> <p>侃侃坪（辣子寨）位于矿区外围南侧约 1000m 处，地势南高北低，地形为一单斜坡，坡度 15-20°，高程 1110-1200m，户数约 41，人口约 163 人，该村位于爆破警戒线及地表移动盆地外围，矿业活动对该居民点影响小。</p> <p>四台坡位于矿区外围东北侧 1000m 处，铜厂排土场对岸，地势东高西低，地形为一单斜坡，坡度 15-20°，高程 1320-1350m，户数约 46，人口约 181 人，该村位于爆破警戒线及地表移动盆地，矿业活动对该居民点影响小。</p> <p>滑头山村位于矿区外围 1.8km 处，铜厂大沟尾矿库左岸，地势东高西低，地形为一单斜坡，坡度 15-20°，高程 1280-1320m，户数约 43，人口约 170 人，该村位于爆破警戒线及地表移动盆地外围，矿业活动对该居民点影响小。</p> <p>沙人寨、大路脚、金竹山村、上南加、下南迦、位于矿区外围东、东北侧、南东侧约 1900-2628m，地势东高西低，地形为一单斜坡，坡度 15-20°，高程 1090-1200m，五村合计户数约 158，人口约 697 人，该村位于爆破警戒线及地表移动盆地外围，矿业活动对该居民点影响小。由于五个村庄位于东部排土场及南加排土场内，已将其进行搬迁。</p> <p>大梁子位于矿区外围东侧约 2150m，地势总体北东高南西低，地形为一单斜坡，坡度 15-30°，高程 1150-1200m，分布较为零散，户数约 28，人口约 122 人，该村位于爆破警戒线及地表移动盆地外围，矿业活动对该居民点影响小。</p> <p>设计矿界范围内无永久建筑及常住居民。</p> <p>总体矿业活动对村庄居民点的影响和危害可能性小，危险性小。</p>	
	矿山地质环境影响综合评估	划分为影响程度严重区、较严重区、较轻区三个级别、三个区段。	

矿山地质环境治理保护工程措施工程量及投资估算					
治理分区	治理对象	工程措施	工程项目	单位	工作量
重点及次重点防治区	露天采场	拦挡工程	挡土埂	m <sup>3</sup>	2443.32
	坑口	封堵工程	浆砌石封堵	m	100
	地表移动范围	填充地裂缝、地面塌陷；	土方回填	m <sup>3</sup>	5401.58
	矿山公路	清理边坡	清运	m <sup>3</sup>	1200
		拦挡工程	挡墙	m	100
	监测管控		监测点	个	70
一般防治区	监测管控		监测点	个	巡查、巡视
投资估算	方案编制年限总费用概算（万元）			968.31	

工作计划及基金计提计划	矿山地质环境治理工作计划	矿山地质环境保护与治理年度实施计划（5年）		
		时间	工作安排	费用 万元
		2022.12 -2023.12	针对地质灾害采取挡墙及排水沟等工程措施进行治理；对地质灾害、含水层、地形地貌景观及土地资源破坏建立长效监测机制，确保矿山采矿的安全及矿山地质环境保护与恢复治理工作的有效进行。积极配合排土场拦渣坝及外围截水沟工程等相关辅助设施的施工；对现有地质灾害点、已有地面设施、露天采场、矿山道路、村庄等定期监测。	125.19
		2023.12 -2024.12	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；对现有地质灾害点、已有地面设施、露天采场、矿山道路、村庄等定期监测。	33.75
		2024.12 -2025.12	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；对现有地质灾害点、已有地面设施、露天采场、矿山道路、村庄等定期监测。	33.75
		2025.12 -2026.12	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；对现有地质灾害点、已有地面设施、露天采场、矿山道路、村庄等定期监测。	33.75
		2026.12 -2027.12	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；对现有地质灾害点、已有地面设施、露天采场、矿山道路、村庄等定期监测。	33.74

矿山地质环境保护与治理恢复基金计提计划	矿山地质环境保护与恢复治理基金计提表		
	编号	预存年份	年度预存（万元）
	1	2022 年 12 月 30 日前	125.19
	2	2023 年 12 月 30 日前	33.75
	3	2024 年 12 月 30 日前	33.75
	4	2025 年 12 月 30 日前	33.75
	5	2026 年 12 月 30 日前	33.74
		小计	<b>260.18</b>
注：目前矿山已缴纳恢复治理基金 6211449.33 元。			

矿区土地损毁预测与评估	土地损毁的环节与时序	<p>通过对矿山现状、规划工程布局及生产工艺流程的调查分析，铜街、曼家寨矿区为生产多年老矿山，本次延续生产规模、矿区面积、开采标高未有变化，对土地的损毁主要与生产期开采变化有关。因此，本方案将矿山损毁土地时段主要分为历史开采期、露天开采期、地下开采期等 3 个时期。各时期发生土地损毁情况分述如下：</p> <p>1、历史开采期（建矿至 2022 年 8 月）</p> <p>该矿山生产年限较长，矿山建矿历史悠久，对土地的损毁首先是早期基建过程中矿山修建各工业场地、办公生活区、选矿厂等场地，建（构）筑物及采矿设施对土地压占损毁，交通运输工具对矿山道路碾压、压实土壤，对土地造成的压占损毁，同时还有矿山早期露天开采形成的露天采场，对土地造成挖损损毁。</p> <p>2、露天开采期（2022 年 8 月—2029 年 8 月）</p> <p>依据矿山开采相关资料记载，2003 年，根据设计系统布局，逐步形成规模化的采矿系统。先后形成过铜街露天采场、兴发露天采场、曼家寨露天采场 3 个主要采矿区。2012 年 6 月 20 日矿山原兴发露天采场、曼家寨露天采场于已合并联为</p>
-------------	------------	---

		<p>一体，合并联合后矿山有铜街—曼家寨露天采场。依据 2016 年 9 月昆明有色冶金设计研究院股份公司编制的《云南华联锌铟股份有限公司铜街、曼家寨矿区矿产资源开发利用方案》，按照设计生产能力要求，结合矿体赋存特点，设计开采顺序为由上往下分台阶开采。根据采剥进度计划编制的结果，露天采场技改时间为 1 年。计算年年采剥量 1000 万 <math>m^3/a</math>，生产第一年矿山达产，达产规模 360 万 <math>t/a</math>，达产年 12 年，最后一年减产，露天总服务年限 13 年，该段生产期间露天采场的开挖将对土地造成大面积挖损损毁，开挖弃土的排放对土地造成了大面积压占损毁。</p> <p>3、地下开采期（2029 年 8 月—2053 年 12 月）</p> <p>矿山后期由露天转为全部地下开采，主要是开采露采区域地下矿产资源，地下开采将造成塌陷损毁，尤其是在露采区域内的地下开采将加剧塌陷的危害性，同时边坡区域可能产生滑坡等地质灾害。</p>
	已损毁各类土地现状	<p>铜街、曼家寨矿区已损毁土地区域主要是露天已采场、矿山值班生活区、临时工棚、采矿工业场地、破碎站、废石回收车间、爆破器材库、高位水池、铜街排土场、东部排土场、南部排土场、铜街选矿厂、大坪选矿厂、铜街尾矿库、兴发尾矿库、恒丰尾矿库、万龙山尾矿库、矿山道路等场地组成，总计损毁面积为 <math>620.3698hm^2</math>，核实马关县全国第三次土地利用现状调查 2020 年变更调查数据损毁地类水田、旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、科教文卫用地、公共设施用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、沟渠、水工建筑用地、设施农用地、裸土地，损毁方式主要为压占和挖损，土地损毁程度重度。</p>
	拟损毁土地预测与评估	<p>通过对矿山现状开采分析及后期采矿活动和生产工艺及分析，本项目拟损毁土地主要包括露天拟采场、地下开采井口工业场地、预测塌陷区等。拟损毁土地总面积 <math>61.4961hm^2</math>，损毁方式有压占、挖损和塌陷，核实马关县全国第三次土地利用现状调查 2020 年变更调查数据损毁地类为水田、旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、科教文卫用地、公共设施用地、公路用地、农村道路、河流水面、坑塘水面、沟渠、水工建筑用地、设施农用地、裸土地。</p>



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	11.9877	11.8638	0.1239	
		旱地	25.1769	13.1222	12.0547	
	园地	果园	0.0936	0.0936		
		其他园地	0.7622	0.1867	0.5755	
	林地	乔木林地	64.4479	44.8861	19.5618	
		灌木林地	12.4790	5.0243	7.4547	
		其他林地	26.4395	21.6102	4.8293	
	草地	其他草地	9.0573	7.2182	1.8391	
	工矿仓储用地	工业用地	22.4053	21.3198	1.0855	
		采矿用地	491.8462	482.8023	9.0439	
	住宅用地	农村宅基地	4.7598	4.7598		
	公共管理与公共服务用地	科教文卫用地	0.1122	0.1122		
		公共设施用地	0.5176	0.5176		
	交通运输用地	公路用地	6.3239	1.8690	4.4549	
		农村道路	3.6697	3.3143	0.3554	
	水域及水利设施用地	河流水面	0.0165	0.0165		
		坑塘水面	0.4360	0.4360		
		沟渠	0.1131	0.1131		
		水工建筑用地	1.0689	0.9515	0.1174	
	其他土地	设施农用地	0.0342	0.0342		
		裸土地	0.1184	0.1184		
	合计		681.8659	620.3698	61.4961	
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	178.1777	167.4520	10.7257	
		塌陷	43.5697		43.5697	
		压占	364.8986	362.3098	2.5888	

		小计	586.6460	529.7618	56.8842
	占用		95.2199	90.6080	4.6119
	合计		681.8659	620.3698	61.4961
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			12.4503
		水浇地			5.6124
		旱地			77.7004
	园地	果园			0.5755
	林地	乔木林地			253.1762
		灌木林地			178.7657
	草地	其他草地			58.3655
	合计				586.6460
	土地复垦率		复垦面积		比例（%）
			586.6460		86.04

土地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,本方案同时细化了第一阶段各年度复垦工作计划安排,具体工作如下:</p> <p>1、第一阶段(2022年12月—2027年12月)</p> <p>1) 第一年(2022年12月—2023年12月)复垦工作计划</p> <p>复垦对象:南部排土场、铜街排土场、铜街选矿厂、铜街尾矿库、兴发尾矿库;</p> <p>复垦目标:本年度复垦土地总面积 64.4774hm<sup>2</sup>,其中复垦水浇地 5.6124hm<sup>2</sup>、复垦乔木林地 7.1632hm<sup>2</sup>、复垦灌木林地 47.2342hm<sup>2</sup>、复垦其他草地 4.4676hm<sup>2</sup>;</p> <p>复垦投资:静态 1450.23 万元,动态 1450.23 万元;</p> <p>工作内容及工程量:矿山成立专门的土地复垦管理机构,落实资金、人员及设备,建立监测系统对各场地损毁区开始监测;拟损毁土地表土剥离 18347.7m<sup>3</sup>,取土 40000m<sup>3</sup>,对废弃场地砌体拆除 2985m<sup>2</sup>和 1910m<sup>3</sup>、废渣清理 2812.4m<sup>3</sup>、场地平整 102975m<sup>3</sup>、覆土 120644.16m<sup>3</sup>、土壤翻耕 5.6124hm<sup>2</sup>、土壤陪肥 16.8372hm<sup>2</sup>;对复垦林地区域栽植乔木 107129 株、栽植灌木 107129 株、栽植爬藤植物 30582 株、撒播草籽 101.9291hm<sup>2</sup>,管护面积 92.6121hm<sup>2</sup>。</p> <p>2) 第二年(2023年12月—2024年12月)复垦工作计划</p> <p>复垦投资:静态 300.12 万元,动态 321.13 万元;</p> <p>工作内容及工程量:取土 100000m<sup>3</sup>;对各场地监测;对复垦林地进行管护,管护面积 92.6121hm<sup>2</sup>。</p> <p>3) 第三年(2024年12月—2025年12月)复垦工作计划</p>
--------------------	------	--

		<p>复垦对象：万龙山尾矿库；</p> <p>复垦目标：本年度复垦土地总面积 34.6152hm<sup>2</sup>，全部复垦其他草地；</p> <p>复垦投资：静态 410.62 万元，动态 470.12 万元；</p> <p>工作内容及工程量：取土 100000m<sup>3</sup>、覆土 103845.60m<sup>3</sup>；撒播草籽 34.6152hm<sup>2</sup>；对复垦林地进行管护，管护面积 92.6121hm<sup>2</sup>。</p> <p>4) 第四年（2025 年 12 月—2026 年 12 月）复垦工作计划</p> <p>复垦投资：静态 315.65 万元，动态 386.68 万元；</p> <p>工作内容及工程量：对各场地监测，取土 100000m<sup>3</sup>。</p> <p>5) 第五年（2026 年 12 月—2027 年 12 月）复垦工作计划</p> <p>复垦投资：静态 345.36 万元，动态 452.70 万元；</p> <p>工作内容及工程量：对各场地监测，取土 100000m<sup>3</sup>。</p> <p>2、第二～七阶段（2027 年 12 月—2057 年 12 月）</p> <p>复垦对象：露天采场、恒丰尾矿库、东部排土场、1 号破碎站、2 号破碎站、东邦开拓道路、西帮开拓道路、矿山值班生活区、临时工棚、采矿工业场地、废石回收车间、爆破器材库、混装炸药地面制备站、高位水池、大坪选矿厂、地下开采井口工业场地、预测塌陷区；</p> <p>复垦目标：远期复垦土地总面积 487.5534hm<sup>2</sup>，其中复垦水田 12.4503hm<sup>2</sup>、复垦旱地 77.7004hm<sup>2</sup>、复垦果园 0.5755hm<sup>2</sup>、复垦乔木林地 246.0130hm<sup>2</sup>、复垦灌木林地 131.5315hm<sup>2</sup>、复垦其他草地 19.2827hm<sup>2</sup>；</p> <p>复垦投资：静态 4916.17 万元，动态 6444.03 万元；</p> <p>工作内容及工程量：对剩余场地土壤重构工程量：砌体拆除 49405m<sup>2</sup> 和 19690m<sup>3</sup>、废渣清理 105873.8m<sup>3</sup>、覆土 1333097.4m<sup>3</sup>、场地平整 587513.95m<sup>3</sup>、土壤翻耕 77.9721hm<sup>2</sup>、土壤陪肥 233.9163hm<sup>2</sup>、新建田埂 231.84m<sup>3</sup>；耕地配套工程：新建农沟 5464m、新建农渠 3972m、新建生产路 4852m、新建滚水坝 2 个、新建涵洞 16 个；林地植被重建工程量：栽植乔木 545230 株、栽植灌木 547689 株、栽植爬藤植物 379360 株、撒播草籽 326.1941hm<sup>2</sup>；对复垦林地进行管护，管护面积 377.5445hm<sup>2</sup>。</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>本方案实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；</p> <p>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；</p> <p>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	<p>依据《云南省国土资源厅关于进一步规范土地复垦方案审查工作的通知》（云国土资〔2011〕281号）规定：‘土地复垦方案经专家评审和自然资源部门审核通过后，州（市）自然资源局应尽快督促项目所在地的县级自然资源局与土地复垦义务人签订土地复垦工作监管协议’。</p> <p>该项目土地复垦预算静态总投资为 7738.15 万元，亩均静态投资为 7755.49 元；动态总投资为 9524.89 万元，亩均动态投资为 9546.23 元，预算吨矿平均投资 0.83 元。复垦费用的预存依据《土地复垦条例实施办法》（2013 年 3 月 1 日），为保证复垦资金及时到位，矿山设计剩余生产服务年限小于等于 3 年，一次性预存动态投资全部土地复垦费用，设计剩余生产服务年限大于 3 年，第一次预存土地资金不低于静态总投资的 20%，其余费用逐年预存，阶段复垦费用预存额不得低于实际投资额度，且在复垦服务期满前一年全部预存完毕。本方案目前估算矿山复垦每年资金投入量，具体以实际施工为准并进行调整。</p>

		<p>云南华联锌钢股份有限公司按照《云南华联锌钢股份有限公司铜街、曼家寨矿区矿山地质环境保护与土地复垦方案》（2017年12月，中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司、昆明有色冶金设计研究院股份公司）中土地复垦费用存款计划，已在中国建设银行股份有限公司马关支行专款专用账户累计预存五期（2014年～2022年）土地复垦费用，共计5625.41万元（详见附件）。</p> <p><b>土地复垦资金缴存计划：</b></p> <p>前1期存储金额：人民币<u>2320.02万元</u>，存储时间：<u>2014年8月12日</u>（已缴存）；</p> <p>前2期存储金额：人民币<u>750.00万元</u>，存储时间：<u>2015年4月24日</u>（已缴存）；</p> <p>前3期存储金额：人民币<u>750.00万元</u>，存储时间：<u>2016年3月15日</u>（已缴存）；</p> <p>前4期存储金额：人民币<u>750.00万元</u>，存储时间：<u>2017年3月23日</u>（已缴存）；</p> <p>前5期存储金额：人民币<u>958.00万元</u>，存储时间：<u>2022年4月08日</u>（已缴存）；</p> <p>前1～5期累计利息：人民币<u>97.39万元</u>；</p> <p>第6期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2023年12月30日前；</p> <p>第7期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2024年12月30日前；</p> <p>第8期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2025年12月30日前；</p> <p>第9期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2026年12月30日前；</p> <p>第10期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2027年12月30日前；</p> <p>第11期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2028年12月30日前；</p> <p>第12期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2029年12月30日前；</p> <p>第13期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2030年12月30日前；</p> <p>第14期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2031年12月30日前；</p> <p>第15期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2032年12月30日前；</p> <p>第16期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2033年12月30日前；</p> <p>第17期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2034年12月30日前；</p> <p>第18期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2035年12月30日前；</p> <p>第19期存储金额：人民币134.47万元，存储时间：2036年12月30日前；</p> <p>第20期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2037年12月30日前；</p> <p>第21期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2038年12月30日前；</p> <p>第22期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2039年12月30日前；</p> <p>第23期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2040年12月30日前；</p> <p>第24期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2041年12月30日前；</p> <p>第25期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2042年12月30日前；</p> <p>第26期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2043年12月30日前；</p> <p>第27期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2044年12月30日前；</p> <p>第28期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2045年12月30日前；</p> <p>第29期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2046年12月30日前；</p> <p>第30期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2047年12月30日前；</p> <p>第31期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2048年12月30日前；</p> <p>第32期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2049年12月30日前；</p> <p>第33期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2050年12月30日前；</p> <p>第34期存储金额：人民币134.46万元，存储时间：2051年12月30日前。</p>
--	--	---

土地复垦费用估算	费用构成	序号	工程或费用名称	费用（万元）
		1	工程施工费	5692.43
		2	设备费	
		3	其它费用	680.48
		4	监测与管护费	726.31
		(1)	复垦监测费	126.00
		(2)	管护费	600.31
		5	预备费	2425.67
		(1)	基本预备费	425.95
		(2)	价差预备费	1786.74
		(3)	风险金	212.98
		6	静态总投资	7738.15
		7	动态总投资	9524.89

## 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铜街、曼家寨矿区矿山环境保护与恢复治理及土地复垦方案评估面积约 28.61km<sup>2</sup>。矿山建设规模为露天开采生产规模为 360 万 t/a，服务年限 13 年；地下开采生产规模 150 万 t/a，服务年限为 25 年。属于大型矿山。评估区地质环境条件复杂，地质灾害危险性评估级别为一级，评估区属重要区，矿山环境保护与恢复治理及土地复垦方案级别为一级。

2、评估区处于红河水系南北河流域的上游区，地表水体主要有南北河上游段的曼家寨大沟、铜街大沟和辣子寨大沟；曼家寨大沟处于拟扩建工程的西部边缘。区内地形标高 1657—688m，最大相对高差 969m，地形坡度一般 15-30°，以大于 25°以上者为主，局部超过 35°，地形起伏大、切割较强烈，总体属于中切割构造侵蚀高中山地貌。评估区出露地层主要有第四系松散堆积层（Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>、Q<sub>4</sub><sup>el+dl</sup>、Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>），中寒武统田蓬组（Є<sub>2</sub>t）片岩、大理岩、砂卡岩、片麻岩、变粒岩，花岗片麻岩（PGn），花岗岩（γ<sub>5</sub><sup>3a</sup>）；根据上述地层岩（土）体的岩性、岩体结构类型及其力学强度，将其划分为卵石、砾砂、粘性土、素人工填土多层土体Ⅰ、极软质散体、碎裂结构全一强风化岩岩组Ⅱ、较软质层状结构片岩岩组Ⅲ、软硬相间层状结构片岩与碳酸盐岩互层岩组Ⅳ、较硬质层状结构弱岩溶化大理岩岩组Ⅴ、较硬质层状结构片麻岩岩组Ⅵ、坚硬块状结构花岗片麻岩岩组Ⅶ、坚硬块状结构花岗岩岩组Ⅷ等 8 个工程地质岩组；其中Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ岩组的工程特性较差，其余岩组的工程特性较好；评估区内与矿业

活动关系密切的岩组，主要有Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ等岩组，由于采矿工程区分布岩土体类型较多，岩体结构与矿山边坡面的组合较复杂，在采场边坡开挖卸荷和矿山生产条件下，上盘区中、下段边坡稳定性一般，采场上部境界线周边边坡稳定性较差，下盘区边坡稳定性较差；矿山工程地质条件一般，部分地段较差。矿区地下水类型主要有孔隙水、裂隙水二类；露天采场，总体处于当地侵蚀基准面以上，绝大部分边坡具备自然排水条件，仅 940—900m 区段可能产生涌水、淹没危害；矿区水文地质条件复杂程度属裂隙水含水层充水为主的中等复杂类型。评估区所在区域地质构造复杂，评估区处于老君山复式背斜西翼的西南部，断裂构造发育，地质构造较复杂，地震基本烈度 6 度区，区域地壳稳定性属稳定区。自 1958 年以来，矿区内初始采矿，至今已达 64 年，以矿山开采为主的破坏地质环境的人类工程活动强烈。综上所述，评估区地质环境条件复杂。

3、评估区内现状地质灾害发育，危险性、危害性中等-大，对矿山地质环境影响程度总体属严重；矿业活动对评估区地下含水层影响程度严重；现状条件下矿山采掘活动对地形地貌景观的影响程度严重；对水土污染程度较轻。

#### 4、预测评估

本区内现状地质灾害有 5 个滑坡、2 崩塌、2 条泥石流和 7 个潜在不稳定边坡。现状危险性小-中等，其中危险性、危害性中等-大的主要为潜在不稳定边坡 BW<sub>4-6</sub>，其余现状地质灾害危险性、危害性小。本区矿业活动开展后，存在加剧潜在不稳定边坡 BW<sub>4-6</sub> 的可能，可能性中等-大，危险性、危害性中等-大。区内露天采场东帮采矿活动引发及遭受边坡滑坡、崩塌、掉石等灾害的可能性中等为主、局部大，危害程度及危险性大为主、局部中等；露天采场西帮采矿活动引发及遭受边坡滑坡、崩塌、掉石等灾害的可能性中等，危害程度及危险性大为主、局部中等。地下开采存在引发及遭受地面塌陷、露天边坡失稳、井巷垮塌及遭受涌水、突水灾害的可能，可能性中等-大，危险性、危害性中等-大。南加排土场引发排土场滑坡的可能性中等，危险性中等-大；引发填土场坡面泥石流或滑坡—泥石流灾害链等灾害的可能性中等、威胁排土场本身、下游南北河等，危害程度中等-大，危险性中等-大，设计方案中提出排土场将开展扩容勘察防护设计工作，上述工作开展后可降低排土场形成泥石流的风险；因上游南加尾矿库尾矿水渗漏造成排土场饱水后失稳垮塌的可能性小，但尾矿水一旦渗漏，对排土场影响较大，易造成排土场失稳。采场内及南加排土场新增截洪沟、排水沟沟槽开挖发沟槽边坡垮塌、滑坡等灾害可能性小，危害程度、危险性小。

评估区分布的含水层主要为中寒武统田蓬组裂隙水弱—中等含水层，露天采场区的地下水水位将随开采深度的增加而不断下降，特别是采场附近含水层存在被疏干或形成水位降落漏斗的可能，对地下水水位影响较大。根据预测矿山露天开采一般涌水量为 20220 m<sup>3</sup>/d，按照 20 年一遇的最大涌水量为 171773 m<sup>3</sup>/d。最大疏干影响半径约为 1315m；地下开采矿坑正常涌水量为 1900m<sup>3</sup>/d，最大涌水量达 9300m<sup>3</sup>/d，疏干影响最大半径约为 2189m。影响程度严重。

评估区现状及今后对地形地貌景观破坏主要表现为露天采场、地下开采、采矿辅助设施、排水设

施及排土场等矿业开采活动。此外，评估区内分布的选厂及尾矿库等工业设施亦对评估区内地形地貌造成破坏。上述活动不仅破坏了地表植被，也改变了原始地形地貌，并改变了原来的土地利用格局，对地形地貌景观破坏程度属严重。

对矿石淋滤水平震荡法浸出实验中占标率较大的锌、氟化物、砷、汞等 4 项污染因子通过解析法预测，其结果表明矿石淋滤水水质可达到《地表水水质标准》（GB3838-2002）III 类水质标准，故矿业开采活动对采区地下水水质影响程度轻。东部排土场废石浸溶实验浸出的氟化物、Zn、Cd、As 等污染因子通过 VISUAL MODFLOW 软件模拟预测，其结果表明废石场淋滤水水质可达到《地表水水质标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。东部废石场淋滤水对地下水影响程度轻。露天采场雨季降雨径流和废石场淋滤水可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准要求，雨季采场和废石场降雨排入下南北河，对地表水环境影响程度轻。

5、评估区地质灾害危害性等级划分为地质灾害危险性大（ $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ ）区危险性中等（II）区及危险性小（III）区三个级别，五个区。矿业活动主要采矿工程和附属设施布置在 I、II 区，地质灾害危险性中等-大，防治难度一般-较难。因此，矿区范围内地质环境对矿业活动适宜性为适宜性差。根据“矿山地质环境影响程度分级表”，对评估区进行综合评估，根据综合评估结果，将评估区划分为矿山地质环境影响程度严重（A）区、较严重区（B）和较轻（C）区三个级别，三个区。

6、本方案矿山环境保护与恢复治理编制年限为 35 年，适用年限为 5 年，方案将矿区划分为重点防治区（A）、次重点防治区（B）、一般防治区（C）三级三区。主要采取排水沟、挡墙、拦渣墙、硐口封堵、警示牌及监测措施。

7、矿山土地复垦方案编制 35 年。此次方案确定的复垦责任范围面积 681.8659hm<sup>2</sup>，复垦面积 586.6460hm<sup>2</sup>，复垦率达到 86.04%。

工程措施：清理工程，土壤剥覆工程。

植物措施：林草恢复工程。

监测措施：共设监测点 360 个，主要对土地复垦效果进行监测。

8、矿山地质环境保护与恢复治理方案治理估算总投资 968.31 万元；矿山土地复垦费用总投资 9524.89 万元，资金均为矿山自筹。

## 二、建议

1、本方案不代替恢复治理工程的可研和施工图设计，最终具体实施的恢复治理工程需要进行更为详细的可研设计和施工图设计；今后矿山企业需要选择具有地质灾害勘查、设计、施工资质的单位，做好本方案设计的矿山地质环境保护与恢复治理的各项工作。

2、本方案编制是依据现有《开发利用方案》的基础上进行的，今后《开发利用方案》发生重大变动、修改，应对方案进行相应修订或重新编制。



3、矿山开采过程中应加强区内地下水水量变化及水质变化情况监测，同时采矿过程中应注意污染物堆放及污水排放问题，避免污染物下渗对地下水造成污染。

4、加强露天开采及地表移动盆地内各建筑设施的监测。

5、建议对泥石流沟 N<sub>1</sub>、N<sub>2</sub> 开展专项的勘查设计工作。

6、建议对拟废弃的排土场、尾矿库开展闭库设计工作。