

云南思茅山水铜业有限公司太平掌铜矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案
(修订)
(公示稿)

云南思茅山水铜业有限公司

2025 年 2 月

第一部分 方案编制背景

一、任务由来

大平掌铜矿始建于 2000 年，矿区面积 0.15km²，2005 年以原大平掌铜矿为主体，整合思茅市大凹子金矿、思茅市大凹子铅锌矿及周边零星资源，矿区面积 2.751km²。大平掌铜矿保有资源储量较大，但大平掌铜矿生产规模仅为 20 万 t/a，矿山生产规模和资源储量严重不匹配，同时矿山选厂综合处理能力达到 6000t/d，选厂富余能力过大。为充分利用矿山资源，为矿山创造良好的经济效益，大平掌铜矿拟扩大矿山生产规模，2019 年 6 月生产规模由 20 万 t/a 变更为 180 万 t/a。

2019 年 3 月 12 日有色培训中心评审了由云南省地质矿产勘查院编制的《云南省普洱市思茅区大平掌铜矿资源储量核实报告》，2019 年 4 月 3 日云南省自然资源厅备案了云南省有色地质局培训中心报送的《云南省普洱市思茅区大平掌铜矿资源储量核实报告》（2018 年）（云自然资储备字（2019）14 号）；2019 年 6 月 25 日云南省国土资源规划设计研究院组织评审了由云南延发矿业科技有限公司编制的《云南省普洱市思茅区大平掌铜矿矿产资源开发利用方案》（云地资规研矿开审（2019）028 号）。

2020 年 1 月，云南省地质工程勘察总公司和云南思茅山水铜业有限公司以云南延发矿业科技有限公司编制的《云南省普洱市思茅区大平掌铜矿矿产资源开发利用方案》（云地资规研矿开审（2019）028 号）重新编制了《云南思茅山水铜业有限公司大平掌铜矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，云南省自然资源厅组织专家对其进行了评审及备案，该方案编制年限为 30 年，适用年限 5 年（2020 年 1 月~2025 年 1 月）。至目前 2025 年 2 月，2020 年 1 月编制的矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限到期，根据《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号）、《矿山地质环境保护规定》（2019 修正，自然资源部令 5 号）等相关法规，结合《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）等文件的相关规定，落实矿山地质环境保护与土地复垦有关法律法规和政策要求，明确矿山地质环境保护与土地复垦义务，保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处，云南思茅山水铜业有限公司委托西南能矿建设工程有限公司、云南中合数维科技有限责任公司联合修编《云南思茅山水铜业有限公司大平掌铜矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，详细查明大平掌铜矿矿山地质环境问题，进行矿区地质灾害危险性评估、矿山地质环境影响现状、预测评估并划分矿山地质环境影响分区。提出矿山

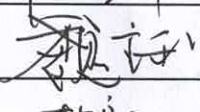
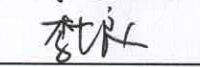
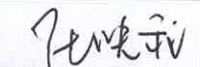

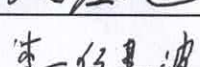
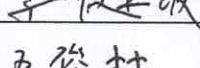
地质环境保护与治理恢复措施，测算矿山地质环境保护与治理恢复经费，改善生态环境，实现土地资源可持续利用，促进经济、社会和环境的和谐发展；同步对矿山建设、开采活动中造成的土地损毁进行调查、统计、预测，确定土地复垦措施，明确土地复垦利用方向，测算土地复垦工程量和资金，提出复垦计划安排。

二、编制目的

一、是为矿业开发、地质环境保护与生态恢复治理提供重要科学依据和技术支撑，以期同时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，并且为政府行政主管部门对矿山地质环境的有益监督管理提供依据。编制的任务是在了解、评价本矿山现状地质环境条件基础上，结合开发利用方案，预测矿业活动可能引发的矿山地质环境问题，并提出矿山企业在建设、开采、闭坑各阶段相应的环境保护、恢复方案及综合治理措施，最大限度地减轻矿业活动对地质环境的影响，实现矿山企业对矿山地质环境保护与土地复垦义务。

二、履行《土地管理法》及《土地复垦条例》等相关法律法规，贯彻落实相关文件精神，根据“谁损毁、谁复垦”的原则，编制本方案的具体任务是明确该矿山在生产过程中损毁土地面积、范围、时段、方式等，进行损毁土地复垦的可行性分析，确定损毁土地的复垦利用方式，拟定复垦标准，提出复垦措施，测算复垦工程量及投资，安排复垦计划和保障措施等，为土地复垦的组织实施、实施管理、监督检查以及土地复垦费缴存等提供依据，最终起到保护并合理利用土地资源，改善工程区及矿山建设范围的生态环境，为矿山开采和运营创造条件，尽快使被损毁的土地复垦利用并尽可能达到最佳综合效益的状态，努力实现矿区社会经济生态可持续发展的目的。

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	云南思茅山水铜业有限公司大平掌铜矿		
	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	云南思茅山水铜业有限公司		
	法人代表	李连鑫	联系电话	13987858586
	矿区面积及 开采标高	面积 2.751km ² 1290m~910m		
	资源储量	工业矿矿石量 2927.16 万 t, 低品位矿矿石量 1121.62 万 t	生产能力	露天开采 180 万 t/a, 地下开采 60 万 t/a
	采矿证号 (划定矿区范围)	C5300002007083220000789	评估区 面积	18.92km ²
	项目位置土地利用现状 标准分幅图幅号	F47H058145、F47H059144、F47H059145、F47H060145		
	矿山生产年限	26 年 10 个月 (2019 年 7 月~2046 年 5 月)	方案适用 年限	5 年 (2025 年 2 月~2030 年 2 月)
方 案 编 制 单 位	编制单位名称	西南能矿建设工程有限公司(地质环境保护) 云南中合数维科技有限责任公司(土地复垦)		
	主要编制人员			
	陆远玮	高级工程师	水工环	
	魏宝利	工程师	采矿	
	李东良	工程师	地质	
	张映程	工程师	地质	
	樊基仓	高级工程师	工程测量	
	李健波	工程师	测绘工程	
	王俊林	工程师	土地资源管理	
	王 峰	工程师	工程测量	

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"/> 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：根据实地踏勘，现状地质灾害较发育，评估区内分布有一条泥石流沟（N₁）、四个滑坡（H₁、H₂、H₃、H₄）及六个潜在不稳定边坡（BW₁、BW₂、BW₃、BW₄、BW₅、BW₆）。①泥石流（N₁）现状较稳定，危害程度及危险性小。②滑坡（H₁）现状基本稳定，滑坡（H₃、H₄）现状较稳定，危害程度及危险性小；滑坡（H₂）现状稳定性一般，危害程度及危险性中等。③不稳定边坡（BW₁）现状基本稳定，不稳定边坡（BW₃）现状较稳定，危害程度及危险性小；潜在不稳定边坡（BW₂）现状不稳定，危害程度及危险性中等。④潜在不稳定边坡（BW₄）现状稳定性较差，潜在不稳定边坡（BW₅、BW₆）现状稳定性一般，虽然台阶边坡内侧设置了截排水沟，但边坡上方汇水面积大，雨季汇水可直接进入边坡内；边坡内分布有软弱夹层，遇水易软化；BW₄目前已发生整体开裂和滑动，主要威胁开采人员及设备，危害程度及危险性大。⑤排土场和尾矿库等均按照设计修建，场地内和周围已建了完善的截排水沟和拦挡措施，底部修建了尾矿坝、回水泵站、坝前集水池、事故池等。现状较稳定，主要威胁底部林草地、冲沟，危害程度及危险性小。⑥现状生产设施场地边坡等均有拦挡及排水措施，现状边坡稳定性较好，危害性及危险性小。</p> <p>综上评估区内地质灾害危险性现状评估为影响严重。</p> <p>预测：预测矿业活动加剧现状地质灾害的可能性大，其危害性及危险性大；推测地表移动变形范围引发地面塌陷、地裂缝、滑坡及崩塌的可能性大，主要威胁盆地内及边缘地带的地面设施、作业人员及设备，危害程度及危险性大；露天采场边坡未来随着开采的进行，边坡高度及坡度进一步增加，边坡稳定性进一步降低，边坡稳定性变差，预测太平掌露天采场边坡未来发生整体开裂、滑动的可能性大，主要威胁底部作业人员及设备，危害程度及危险性大；冲沟C₄未来引发泥石流的可能性中等，危害程度及危险性中等~大；预测排土场和尾矿库堆积物松散，堆积量及高度大，诱发地质灾害的可能性中等，危害程度及危险性中等~大。矿业活动遭受现状地质灾害的可能性大，其危害性及危险性大；拟建井口和场地遭受地质灾害的可能性中等，其危害程度及危险性中等；矿山生产设施遭受其自身运营引发滑坡及崩塌的可能性小，危害程度及危险性小；预测排土场和尾矿库遭受自身滑坡的可能性中等，危害程度及危险性大，地下采矿活动遭受突水、涌水危害的可能性小，其危险性危害性大。</p> <p>综上预测矿山地质灾害影响程度为严重。</p>	
		矿区含水层破坏现状分析与预测	<p>现状矿业活动对地下含水层结构破坏严重，对地下水影响较轻，对矿区及周边生产和生活用水影响较轻，总体现状对含水层破坏严重。</p> <p>预测矿业活动对地下含水层结构破坏和对地下水影响严重，矿山废水对地表和地下水的影响较轻，对矿区及周边生产和生活用水影响较轻。</p>	

矿山地质环境影响	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>据调查了解，评估区内无风景名胜或重要景观（点）分布，不属于生态、旅游、名胜古迹等保护区。评估区现状地质灾害较发育。现状采矿活动对原生的地形地貌景观影响严重。本矿山开采时间较长，现状已对区内地形地貌景观造成一定程度的破坏和影响。主要表现为矿山办公生活区、三个选厂、施工队营地、两个堆矿场、炸药库、太平掌尾矿库、肖家坟尾矿库、太平掌排土场、豹子箐排土场和矿山道路等地面工程设施的建设对地形地貌景观有一定影响，总体评估为严重。</p> <p>未来矿业活动对地形地貌景观的扰动主要表现在预测地表移动变形范围、拟采场、拟建坑口场地（拟建井口工业场地、拟建 1160 回风平巷场地、拟建风井场地）、豹子箐排土场（扩界部分）、肖家坟尾矿库（扩界部分）等，总体评估为严重。</p>
	矿区水土环境污染现状分析与预测	<p>矿山生产用水循环使用不外排，旱季需要对生产区、道路等进行洒水降尘，经蒸发后耗损，不产生生产废水，生活污水经过沉淀池处理后循环使用，场地淋滴水对地下水影响较小。现状矿山开采对地表水和地下水的污染较轻，固体废弃物的污染较轻，现状采矿工程活动对区内土壤污染较轻。综上所述，现状矿山产生的废水和废物对矿区及周围水土环境污染较轻。</p> <p>矿山已修建完善的污水和固废处理措施，能满足后期矿山生产要求，预测未来矿山产生的废水和废物对矿区及周围水土环境污染较轻。</p>
	村庄及重要设施影响评估	<p>评估区内凉水箐村原约 15 户 79 人，现村庄住户全部已由当地政府搬迁；区内道路为重要交通要道、区内矿山生产设施为重要建筑设施；评估区内河流为重要的农业生产水源；评估区远离自然保护区及旅游景区（点）；评估区内土地类型主要为耕地、林地和采矿用地为主，矿山生产场地及辅助设施占用或破坏土地类型主要为采矿用地；综上所述，评估区重要程度属于重要区。</p>
	矿山地质环境影响综合评估	<p>评估区内现状地质灾害评估为影响严重，预测地质灾害影响程度为严重。依据地质灾害危险性评估原则，结合评估区地质灾害危险性现状评估和预测评估结果，依据评估区地质环境条件、地质灾害发育程度、不良工程地质作用发育特征以及对拟建工程的危害和影响程度、可能引发的灾种多少、规模和承灾对象的社会经济属性等，将评估区地质灾害危险性等级划分为危险性大（I）区、危险性中等（II）区及危险性小（III）区，三个级别三个区。</p> <p>依据对区内含水层和水环境、地形地貌景观、水土环境污染的破坏程度；矿山本身加剧、诱发和遭受地质灾害的危险性和危害对象；参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F，将本矿山地质环境保护与恢复治理划分为矿山地质环境重点防治区（A）、次重点防治区（B）和一般防治区（C）。</p>
土地损毁的环节与时序	<p>太平掌铜矿为延续矿山，通过对矿山历史、现状、规划工程布局及生产工艺流程的调查分析，本方案将矿山损毁土地时段分为历史民采期、历史规模开采期、后续生产期、闭坑期、管护期 5 个时期。各时期发生土地损毁情况分述如下：</p> <p>（1）历史民采期损毁土地分析（2000 年以前）</p> <p>2000 年以前为民间采矿，主要对太平掌铜矿尾矿库上部 1250m~1200m 标高处进行开采（民间开采区），并在采场东南部设置了生产场地（废弃场地），开采产生的废弃土石方随意堆弃至采场西南部（弃渣场）。民间开采区因露天开挖土石方挖损损毁土地，废弃场地因建筑物压占损毁土地，弃渣场因废弃土石方压占损毁土地。</p>	

(2) 历史规模开采期损毁土地分析 (2000 年以后~2025 年 2 月)

①2001 年至 2005 年期间,对小凹子露天采场及大凹子露天采场进行过大规模露天开采,已开采结束,早期大凹子和小凹子露天采场剥离的废石主要往大凹子排土场(大凹子露天采坑)及豹子箐排土场中排放。

小凹子露天采场因露天开挖土石方挖损损毁土地,大凹子排土场(大凹子露天采坑)因露天开挖土石方挖损损毁土地及废弃土石方压占损毁土地,豹子箐排土场因废弃土石方压占损毁土地。

②2005 年~2025 年 2 月,对大平掌露天采场进行开采,剥离的废弃土石方主要运至豹子箐排土场及大平掌排土场中排放,剥离的壤土运至表土堆场堆放,开采的矿石临时堆存至 1 号及 2 号堆场,并运至二选厂、三选厂、四选厂进行选矿,选矿产生的尾矿堆至大平掌尾矿库及肖家坟尾矿库。

大平掌露天采场因露天开挖土石方挖损损毁土地,豹子箐排土场及大平掌排土场因废弃土石方压占损毁土地,1 号及 2 号堆场因矿石压占损毁土地,二选厂、三选厂、四选厂因建筑物压占损毁土地,大平掌尾矿库及肖家坟尾矿库因尾矿渣压占损毁土地。

矿山开采期间配套修建的生产生活附属设施场地(炸药库、办公生活区、施工队营地、变电所、矿山道路)因场地平整开挖土石方挖损损毁土地及建筑物压占损毁土地。

(3) 后续生产期损毁土地分析 (2025 年 3 月~2046 年 5 月)

矿山后期主要开采大平掌露天采场及进行地下开采,大平掌排土场后期不再使用,后期矿山开采剥离的废弃土石方主要运至豹子箐排土场。开采的矿石临时堆存至 1 号及 2 号堆场,并运至三选厂、四选厂进行选矿,二选厂因设备陈旧、产能低,投入与产出不匹配已于 2010 年 2 月停产。选矿产生的尾矿堆至大平掌尾矿库及肖家坟尾矿库。

大平掌露天采场因露天开挖土石方挖损损毁土地,豹子箐排土场因废弃土石方压占损毁土地,1 号及 2 号堆场因矿石压占损毁土地,三选厂、四选厂因建筑物压占损毁土地,大平掌尾矿库及肖家坟尾矿库因尾矿渣压占损毁土地。

随着地下矿体开采,井下将出现大面积的采空区,损毁了围岩原有的应力平衡状态,地表将发生指向采空区的移动和变形。在采空区上方,随着直接顶岩层的冒落,其上覆岩层也将发生移动、裂缝和冒落,形成冒落带,当岩层冒落发展到一定高度时,冒落的松散岩块逐渐充填采空区,达到一定程度时,岩块冒落会逐渐停止,而上面的岩层就出现离层和裂缝。还有采矿抽排地下水引起含水层水位下降或疏干也会导致地表变形,随着采矿工作面的推进,上述地表移动变形,将会造成土地塌陷损毁。

地下开采配套修建的生产附属设施场地(井口生产场地、1160 回风平巷场地、风井场地)因场地平整开挖土石方挖损损毁土地及建筑物压占损毁土地。

(4) 闭坑期损毁土地情况 (2046 年 7 月~2047 年 2 月)

复垦期不再产生新的土地损毁。

(5) 管护期损毁土地情况 (2047 年 2 月~2050 年 2 月)

管护期不再产生新的土地损毁。

	已损毁各类土地现状	<p>大平掌铜矿已损毁土地面积 473.2651 公顷，按土地利用现状地类统计，其中旱地 0.4689 公顷、橡胶园 0.9387 公顷、其他园地 0.0832 公顷、乔木林地 66.3795 公顷、竹林地 0.0737 公顷、灌木林地 4.2155 公顷、其他林地 5.1338 公顷、其他草地 10.4886 公顷、其他商服用地 0.0921 公顷、工业用地 2.9579 公顷、采矿用地 355.5052 公顷、仓储用地 0.0464 公顷、农村宅基地 0.8201 公顷、公用设施用地 0.7862 公顷、公路用地 4.2827 公顷、农村道路 5.0271 公顷、管道运输用地 0.0944 公顷、河流水面 0.2477 公顷、坑塘水面 14.1818 公顷、沟渠 0.4860 公顷、设施农用地 0.1889 公顷、裸土地 0.7667 公顷；按土地损毁方式统计，其中压占损毁土地 313.0643 公顷、挖损损毁土地 160.2008 公顷；按土地损毁程度统计，全部为重度损毁；按权属统计，涉及凉水箐村 470.7107 公顷、弯手寨村 2.5544 公顷。</p>				
	拟损毁土地预测与评估	<p>大平掌铜矿拟损毁土地面积 41.6434 公顷，按土地利用类型统计，其中橡胶园 0.0415 公顷、乔木林地 40.3982 公顷、灌木林地 0.0938 公顷、其他林地 0.0008 公顷、采矿用地 0.6766 公顷、公用设施用地 0.0492 公顷、公路用地 0.0094 公顷、农村道路 0.3341 公顷、管道运输用地 0.0388 公顷；按土地损毁程度统计，中度损毁土地 0.7212 公顷、重度损毁土地 40.9222 公顷；按损毁土地方式统计，压占损毁土地 37.3201 公顷、挖损损毁土地 3.6021 公顷、塌陷损毁土地 0.7212 公顷；按权属统计，涉及土地权属为凉水箐村。</p>				
复垦区土地利用现状	土地类型		面积（公顷）			
	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用
	耕地	旱地	0.4689	0.4689		
	园地	橡胶园	0.9802	0.9387	0.0415	
		其他园地	0.0832	0.0832		
	林地	乔木林地	106.9032	66.3795	40.3982	0.1255
		竹林地	0.0737	0.0737		
		灌木林地	4.3099	4.2155	0.0938	0.0006
		其他林地	5.1346	5.1338	0.0008	
	草地	其他草地	10.4886	10.4886		
	商服用地	其他商服用地	0.0921	0.0921		
	工矿仓储用地	工业用地	5.2531	2.9579		2.2952
		采矿用地	360.2125	355.5052	0.6776	4.0297
		仓储用地	0.0495	0.0464		0.0031
	住宅用地	农村宅基地	0.8201	0.8201		
	公共管理与公共服务用地	公用设施用地	1.5818	0.7862	0.0492	0.7464
	交通运输用地	公路用地	4.2921	4.2827	0.0094	
		农村道路	5.3716	5.0271	0.3341	0.0104
		管道运输用地	0.1332	0.0944	0.0388	
	水域及水利设施用地	河流水面	0.2477	0.2477		
		坑塘水面	14.1818	14.1818		
		沟渠	0.4860	0.4860		

	其他土地	设施农用地	0.1889	0.1889		
		裸土地	0.7667	0.7667		
	合计		522.1194	473.2651	41.6434	7.2109
复垦 责任 范围 区内 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	163.8029	160.2008	3.6021	
		压占	350.3844	313.0643	37.3201	
		塌陷	0.7212		0.7212	
		小计	514.9085	473.2651	41.6434	
合计		514.9085	473.2651	41.6434		
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			88.5753	
	园地	其他园地	0.0521			
	林地	乔木林地	5.8524		193.4195	
		竹林地	0.0156			
		灌木林地			34.2460	
		其他林地	4.1748			
	草地	其他草地			152.9665	
	交通运输用地	公路用地			3.8932	
		农村道路	0.1185		5.2427	
	水域及水利设施用地	坑塘水面			6.3920	
	合计		10.2134		484.7334	
	占用		19.9617			
	土地复垦率		复垦面积（公顷）		比例（%）	
494.9468			96.12			
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	
重点防治区	潜在不稳定边坡 BW ₂	1#挡墙	土方开挖	m ³	385.65	
			土方回填	m ³	72.07	
			M7.5 浆砌石	m ³	244.02	
			M10 砂浆抹面	m ²	216.20	
		截水沟	土方开挖	m ³	438.66	
			土方回填	m ³	51.10	
			M7.5 浆砌石	m ³	229.95	
			M10 砂浆抹面	m ²	766.50	
	拟建场地	2#挡墙	土方开挖	m ³	597.19	
			土方回填	m ³	25.01	
			M7.5 浆砌石	m ³	355.02	
			M10 砂浆抹面	m ²	366.00	

	地表移动范围	填充地裂缝、地面塌陷	土方回填	m³	8673.93
	矿山道路边坡	清理	土方开挖	m³	3800
	井口	封堵	M7.5 浆砌石	m³	187.5
	露天采场	危岩清理	石方开挖	m³	32600
次重点防治区	监测管控		加强对相邻矿山区域的巡查监测。		
一般防治区	监测管控		对评估区内地形较陡斜坡实行人工巡查监测工作，发现问题及时解决，做到预警预防。		
投资估算	方案编制年限总费用概算		572.62 万元		
矿山地质环境保护工作部署	近期治理工作：				
	2025 年 2 月～2026 年 2 月（投资金额 56.99 万元、缴存金额 22.00 万元。注：根据原方案矿山已缴存了 150.00 万元的恢复治理基金）				
	在潜在不稳定边坡（BW ₂ ）底部修建 1#挡土墙，两侧修建截排水沟（矿山已按原方案在顶部修建了截排水沟）；对矿山道路边坡进行清理；对露天采场边坡进行危岩清理；在露天采场和地面设施内布设地面变形长期观测网，同时设专人进行地形移动变形情况的巡查，对变形强烈地区应及时增加观测点的数量和观测的频率；在生产场地等区域设计监测点，监测其稳定性，预防地质灾害的发生；在季节性冲沟适当位置设置监测点进行水质及稳定性监测；对已修建的挡墙和排水沟等进行稳定性和通畅性监测；对已修建的工程设施进行维护和清理。				
	2026 年 2 月～2027 年 2 月（投资金额 20.00 万元、缴存金额 22.00 万元）				
	对矿山道路边坡进行清理；对露天采场边坡进行危岩清理；在露天采场和地面设施内设计监测点，监测其稳定性，预防地质灾害的发生；对已修建的挡墙和排水沟等进行稳定性和通畅性监测；对已修建的工程设施进行维护和清理。				
	2027 年 2 月～2028 年 2 月（投资金额 20.00 万元、缴存金额 21.62 万元）				
	对矿山道路边坡进行清理；对露天采场边坡进行危岩清理；在露天采场和地面设施内设计监测点，监测其稳定性，预防地质灾害的发生；对已修建的挡墙和排水沟等进行稳定性和通畅性监测；对已修建的工程设施进行维护和清理。				
	2028 年 2 月～2029 年 2 月（投资金额 20.00 万元、缴存金额 21.00 万元）				
	对矿山道路边坡进行清理；对露天采场边坡进行危岩清理；在露天采场和地面设施内设计监测点，监测其稳定性，预防地质灾害的发生；对已修建的挡墙和排水沟等进行稳定性和通畅性监测；对已修建的工程设施进行维护和清理。				
	2029 年 2 月～2030 年 2 月（投资金额 20.00 万元、缴存金额 21.00 万元）				
对矿山道路边坡进行清理；对露天采场边坡进行危岩清理；在露天采场和地面设施内设计监测点，监测其稳定性，预防地质灾害的发生；对已修建的挡墙和排水沟等进行稳定性和通畅性监测；对已修建的工程设施进行维护和清理。					
中期治理工作：					
2030 年 2 月～2047 年 2 月（投资金额 390.63 万元、缴存金额 315.00 万元）					
对拟建场地修建拦挡及排水措施；对推测地表移动变形范围内出现的裂缝进行填充，对塌陷坑进行回填；对评估区内地面设施区域、露天采场和推测地表移动变形范围进行监测，发现问题及时进行处理；对已修建的挡墙和排水沟等进行稳定性和通畅性监测；对已修建的工程设施进行维护和清理；人工监测评估区内地形较陡的斜坡区；对矿山内新产生的地质灾害及时的进行治理。					
远期治理工作：					
2047 年 2 月～2050 年 2 月（投资金额 45.00 万元、缴存金额 0 万元）					

主要以变形监测措施及日常维护工作为主,开展地表移动变形定期观测,待矿山开采结束后,对各硐口进行封堵;待采动变形稳定后,对预测地表移动范围内出现的塌陷坑和地裂缝等地质灾害进行治理;并对治理工程中的工作措施进行日常养护,发现问题,及时处理。对评估区内地面设施区域、露天采场进行监测,发现问题及时进行处理。对已修建的挡墙和排水沟等进行稳定性和通畅性监测;对已修建的工程设施进行维护和清理;人工监测评估区内地形较陡的斜坡区;对矿山内新产生的地质灾害及时的进行治理。

矿山地质环境保护与恢复治理费用缴存计划表 单位:万元

阶段	年度		投资金额		缴存金额		缴存时间			
-	已缴存费用情况		-		150.00	150.00	-			
近期	第 1 期	2025.02~2026.02	56.99	136.99	22.00	107.62	公示期结束 30 日内			
	第 2 期	2026.02~2027.02	20.00		22.00		2026.6.30 前			
	第 3 期	2027.02~2028.02	20.00		21.62		2027.6.30 前			
	第 4 期	2028.02~2029.02	20.00		21.00		2028.6.30 前			
	第 5 期	2029.02~2030.02	20.00		21.00		2029.6.30 前			
中期	第 6 期	2030.02~2031.02	23.00	390.63	21.00	315.00	2030.6.30 前			
	第 7 期	2031.02~2032.02	23.00		21.00		2031.6.30 前			
	第 8 期	2032.02~2033.02	23.00		21.00		2032.6.30 前			
	第 9 期	2033.02~2034.02	23.00		21.00		2033.6.30 前			
	第 10 期	2034.02~2035.02	23.00		21.00		2034.6.30 前			
	第 11 期	2035.02~2036.02	23.00		21.00		2035.6.30 前			
	第 12 期	2036.02~2037.02	23.00		21.00		2036.6.30 前			
	第 13 期	2037.02~2038.02	23.00		21.00		2037.6.30 前			
	第 14 期	2038.02~2039.02	23.00		21.00		2038.6.30 前			
	第 15 期	2039.02~2040.02	23.00		21.00		2039.6.30 前			
	第 16 期	2040.02~2041.02	23.00		21.00		2040.6.30 前			
	第 17 期	2041.02~2042.02	23.00		21.00		2041.6.30 前			
	第 18 期	2042.02~2043.02	23.00		21.00		2042.6.30 前			
	第 19 期	2043.02~2044.02	23.00		21.00		2043.6.30 前			
	第 20 期	2044.02~2045.02	23.00		21.00		2044.6.30 前			
	-	2045.02~2046.02	23.00		-		-			
	-	2046.02~2047.02	22.63		-		-			
	远期	2047.02~2048.02			15.00		45.00	-		-
		2048.02~2049.02			15.00					
2049.02~2050.02		15.00	-		-					
合计			572.62		572.62		-			

本方案在原缴存基础上继续缴存,扣除原缴存的费用(150.00万元),其余(422.62万元)分20期缴存,计划第1期缴存费用22万元,与已缴存的费用(150万元)之和(172万元)已大于当年施工总费用(56.99万元)。

复垦工作计划及保障措施和费用预存	<p>根据土地复垦方案服务年限，以及原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。本方案编制年限为 25 年，按 5 个阶段制订土地复垦方案实施工作计划，并按矿山建设、开采、土地损毁和土地复垦时序进行编排。各阶段土地复垦实施面积、工程内容、资金投入计划情况如下。</p> <p>1) 第一阶段</p> <p>为矿山复垦方案服务期（2025 年 2 月～2030 年 2 月），为方案适用年限内，该阶段土地复垦工程具体安排如下：</p> <p>（1）2025 年 2 月～2026 年 2 月，主要对大平掌露天采场东南部区域、大平掌排土场（1162m 平台除外）进行复垦，计划复垦土地面积 53.5734 公顷，其中复垦乔木林地 4.6348 公顷、灌木林地 12.2781 公顷、其他草地 36.6605 公顷。计划栽植思茅松 6373 株，栽植旱冬瓜 6373 株，栽植合欢 23255 株，栽植三角梅 23255 株，撒播草籽 47.8802 公顷，安装 50m³储水罐 32 个。年度静态资金计划投入 409.2022 万元，年度动态投资计划投入 409.2022 万元。</p> <p>（2）2026 年 2 月～2027 年 2 月，主要对大平掌排土场 1162m 平台复垦耕地区域（应急演练场除外）进行复垦，计划复垦土地面积 21.3419 公顷，复垦为旱地。计划田面平整 64025.70m³，施商品有机肥 64.0257 公顷，修建 60m³水池 29 座，修建路边沟 1260m，修建涵洞 8 座，新建生产路 2538m。年度静态资金计划投入 293.8017 万元，年度动态投资计划投入 314.3679 万元。</p> <p>（3）2027 年 2 月～2028 年 2 月，主要对大平掌露天采场内 2#内排土场进行复垦。计划复垦土地面积 12.3304 公顷，其中复垦乔木林地 7.9677 公顷、其他草地 4.3627 公顷。计划壤土回覆 52926.60m³，壤土摊铺 39838.50m³，栽植思茅松 10956 株，栽植旱冬瓜 10956 株，栽植合欢 10956 株，栽植三角梅 10956 株，撒播草籽 7.9677 公顷，植生袋装土及码放 13088.10m³，固定锚杆安装（Φ14mm，长 2.5m）2130 根，连接锚杆安装（Φ12mm，长 1.5m）8521 根，镀锌铁丝网铺设 57516.06m²，安装 50m³储水罐 7 个。年度静态资金计划投入 411.3038 万元，年度动态投资计划投入 470.9017 万元。</p> <p>（4）2028 年 2 月～2029 年 2 月，主要对大平掌排土场 1162m 平台复垦林草区域、弃渣场进行复垦。计划复垦土地面积 4.2861 公顷，其中复垦灌木林地 2.1962 公顷、其他草地 2.0899 公顷。计划栽植合欢 3020 株，栽植三角梅 3020 株，撒播草籽 4.2861 公顷，安装 50m³储水罐 3 个。年度静态资金计划投入 13.6883 万元，年度动态投资计划投入 16.7687 万元。</p> <p>（5）2029 年 2 月～2030 年 2 月，主要对大平掌露天采场北部区域进行复垦。计划复垦土地面积 5.4927 公顷，其中复垦乔木林地 1.8861 公顷、其他草地 3.6066 公顷。计划壤土回覆 20250.30m³，壤土摊铺 9430.50m³，钢筋石笼固土 499.71m³，栽植思茅松 2358 株，栽植旱冬瓜 2358 株，栽植合欢 2358 株，栽植三角梅 2358 株，撒播草籽 1.8861 公顷，植生袋装土及码放 10819.80m³，固定锚杆安装（Φ14mm，长 2.5m）1761 根，连接锚杆安装（Φ12mm，长 1.5m）7044 根，镀锌铁丝网铺设 47547.95m²，安装 50m³储水罐 3 个。年度静态资金计划投入 288.0949 万元，年度动态投资计划投入 377.6336 万元。</p> <p>2) 第二阶段</p> <p>2030 年 2 月～2035 年 2 月，主要进行监测与管护。阶段静态资金计划投入 45.4626 万元，阶段动态投资计划投入 59.5921 万元。</p> <p>3) 第三阶段</p>
------------------	--

	<p>2035 年 2 月~2040 年 2 月, 主要对太平掌露天采场剩余区域、小凹子露天采场、民间开采区进行复垦。计划复垦土地面积 115.1742 公顷, 其中复垦旱地 17.0023 公顷、乔木林地 48.7125 公顷、灌木林地 0.0601 公顷、其他草地 43.0091 公顷、坑塘水面 6.3902 公顷。计划拆除活动板房 350m², 拆除水泥地坪 80.00m², 建筑废渣清理 80.00m³, 田面平整 51006.90m³, 壤土回覆 457601.30m³, 壤土摊铺 328574.00m³, 钢筋石笼 17456.37 m³, 施商品有机肥 51.0069 公顷, 栽植思茅松 66980 株, 栽植旱冬瓜 66980 株, 栽植合欢 67062 株, 栽植三角梅 67062 株, 撒播草籽 48.7125 公顷, 植生袋装土及码放 146106.90m³, 固定锚杆安装 (Φ14mm, 长 2.5m) 23780 根, 连接锚杆安装 (Φ12mm, 长 1.5m) 95122 根, 镀锌铁丝网铺设 642072.43m², 坑塘水面防护网 2504.00m², DN50mm 钢管 1400.00m, 防浪护坡 2440.00 m², 修建 60m³水池 22 座, 安装 50m³储水罐 53 个, 修建路边沟 2138m, 修建截洪沟 2195m, 修建涵洞 7 座, 新建生产路 2888m。阶段静态资金计划投入 4379.5862 万元, 阶段动态投资计划投入 5740.7441 万元。</p> <p>4) 第四阶段</p> <p>2040 年 2 月~2045 年 2 月, 主要进行监测与管护。阶段静态资金计划投入 152.4135 万元, 阶段动态投资计划投入 199.7830 万元。</p> <p>5) 第五阶段</p> <p>2045 年 2 月~2050 年 2 月, 为矿山闭矿后各类生产场地全盘复垦阶段, 计划复垦土地面积 293.4937 公顷, 其中复垦旱地 50.2311 公顷、其他园地 0.0521 公顷、乔木林地 136.0708 公顷、竹林地 0.0156 公顷、灌木林地 19.7116 公顷、其他林地 4.1748 公顷、其他草地 63.2377 公顷。计划拆除单层砖混结构建筑 29709m², 拆除 2 层及以上砖混结构建筑 4470m², 拆除钢棚结构建筑 30640m², 拆除活动板房 16950m², 拆除水泥地坪 19910.00m³, 拆除浆砌石 16204.75m³, 建筑废渣清理 56622.15m³, 田面平整 150693.30m³, 壤土回覆及摊铺 902243.70m³, 施商品有机肥 150.6933 公顷, 栽植思茅松 178474 株, 栽植旱冬瓜 178474 株, 栽植合欢 205398 株, 栽植三角梅 205398 株, 撒播草籽 194.0569 公顷, 修建 60m³水池 63 座, 安装 50m³储水罐 141 个, 修建路边沟 4688m, 修建涵洞 15 座, 新建生产路 3343m。阶段静态资金计划投入 5683.2423 万元, 阶段动态投资计划投入 7449.5713 万元。</p>
	<p>一、组织措施: 为保证本项目土地复垦能够顺利实施本项目将成立以公司主要领导为成员的复垦领导小组, 在公司内设置“地质环境保护与土地复垦工程部”, 负责复垦项目的组织和实施, 工程质量监督检查和竣工验收资料的准备。同时, 根据工程进度, 公司将及时组织施工队伍完成土地复垦。</p> <p>二、本项目严格按照国家的相关标准、规范开展各项工作, 不得随意变更和调整。建立健全责任制, 明确各自的目标和职责, 制定工程工期目标责任制, 严格按项目方案要求实施每具体工程, 确保工程质量和按工期完成。</p> <p>三、技术保证措施: 土地复垦工程是一项涉及多学科的综合技术工程, 技术性强, 为达到方案实施的预期效果, 根据工程进展情况, 在实施过程中应积极与设计单位联系, 多沟通, 按照要求实施, 达到土地复垦与生态恢复的目的。此外, 方案编制的过程中广泛吸取各地先进复垦经验, 结合本项目的实际情况, 在植物物种和农作物的选择、种植管护技术等多方面提出适合复垦治理方案措施, 为复垦方案的实施奠定技术基础。</p>

<p>复垦 工作 计划 及 保 障 措 施 和 费 用 预 存</p>	<p>四、监测保障措施：土地复垦监测是对区域内土地的损毁监测和复垦效果监测，土地复垦区域内对土地利用状况的动态变化进行定期或不定期的监测管理，及时监测项目建设和生产运行过程中土地损毁的动态变化情况，如防止发生地质灾害而及时采取相宜措施，使土地复垦工程技术合理性。</p> <p>（1）本生产建设项目土地复垦监测方法采用人工测量和仪器测量两种方法。人工测量为简易观测，包括简易工具量测和调查目视，主要用于植物工程和地形地貌、土地资源损毁等。仪器测量指采用全站仪、GPS 定位仪、数码相机以及其他测量工具对滑坡、不稳定斜坡、地面移动变形与工程治理效果观测。</p> <p>（2）监测点主要面布设在可能损毁土地和已经复垦的区域。主要在生产生活区等地布设监测点。土地复垦监测站的建设及布设可以和水土保持监测站、地灾监测站一样，三站合一办公，不但节约监测站建设费用，还可以做到资料共享，相互协调。</p> <p>（3）对矿区采用调查和巡查方法，以加强对矿区的监测和治理工作，防止发生地质灾害而及时采取相宜措施。</p> <p>五、资金保障措施：本项目的各项土地复垦费用均由本矿支付，土地复垦资金从本项目中逐年提取，并确保复垦资金落到实处。为了确保本矿项目土地复垦方案实施的可行性，本矿企业聘请专业机构编制复垦规划设计。</p> <p>本矿待投产后在从铜矿销售收入中提取土地复垦专用资金，提取的复垦费主要用于土地复垦和生态综合整治费用等，以满足土地复垦、污染防治和生态整治的需要。</p> <p>本复垦方案的复垦费用为 15038.5647 万元（动态），矿山采用从运营收入中提成的方式保障复垦资金，在矿山开采闭坑前 1 年将复垦费用存入完成。</p> <p>土地复垦资金严格按照专款专用、单独核算的办法进行管理，按照规定的开支范围支出，实行专管、严格财经制度，规范财务手续，注明每一笔款项的使用情况。</p> <p>资金拨付由施工单位根据工程进度提出，经主管部分审查签字后，报财务审批，在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予以拨付。对乱用、挪用资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。</p> <p>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，按照土地复垦方案的实施进度计划、资金的计划安排，把资金安排落实，使复垦措施保质保量如期完成。</p>
<p>复垦 工作 计划 及 保 障 措 施 和 费 用 预 存</p>	<p>根据 2020 年签订的土地复垦费用监管协议，计划分 27 期缴存土地复垦费用，矿山企业 2015 年~2019 年累计缴存土地复垦费用 1392.2585 万元，计划从 2022 年开始缴存费用，2022 年缴存 360.72 万元、2023 年~2046 年每年缴存 395.09 万元。根据 2025 年 2 月 26 日土地复垦费用缴款确认书，矿山企业 2025 年缴存土地复垦费用 395.09 万元后账户余额为 3019.6061 万元，则 2015 年~2024 年累计缴存土地复垦费用 2624.5161 万元。</p> <p>大平掌铜矿为延续矿山，本次重编后“土地复垦方案”估算在矿山总服务年限内土地复垦静态总投资为 11676.7954 万元，动态总投资为 15038.5647 万元，矿山开采至今剩余服务年限为 21 年零 3 个月（2025 年 2 月至 2046 年 5 月），确定分 20 期缴存土地复垦费用。</p> <p>本方案在原缴存基础上继续缴存，扣除原缴存的（2624.5161 万元），其余（12414.0486 万元）分 20 期缴存，计划第 1 期（2025 年）缴存费用 620.7025 万元，与已缴存的（2624.5161 万元）之和（3245.2186 万元）已大于本方案静态总投资的 20%（2335.3591 万元）。矿山 2025 年已缴存费用 395.0900 万元，则本方案第 1 期（2025 年）还需缴存 225.6125 万元。</p>

矿山土地复垦资金计提表				
阶段		分期	缴存时间	缴存费用（万元）
已缴存情况			2015 年～2024 年	2624.5161
			2025 年	395.0900
本方案费用缴存计划	第一阶段 （方案服务期）	第 1 期	公示期结束 30 日内	225.6125
		第 2 期	2026 年 6 月 30 日前	620.7025
		第 3 期	2027 年 6 月 30 日前	620.7025
		第 4 期	2028 年 6 月 30 日前	620.7025
		第 5 期	2029 年 6 月 30 日前	620.7025
		小计		2708.7225
	第二阶段	第 6 期	2030 年 6 月 30 日前	620.7025
		第 7 期	2031 年 6 月 30 日前	620.7024
		第 8 期	2032 年 6 月 30 日前	620.7024
		第 9 期	2033 年 6 月 30 日前	620.7024
		第 10 期	2034 年 6 月 30 日前	620.7024
		小计		3103.5121
	第三阶段	第 11 期	2035 年 6 月 30 日前	620.7024
		第 12 期	2036 年 6 月 30 日前	620.7024
		第 13 期	2037 年 6 月 30 日前	620.7024
		第 14 期	2038 年 6 月 30 日前	620.7024
		第 15 期	2039 年 6 月 30 日前	620.7024
		小计		3103.5120
	第四阶段	第 16 期	2040 年 6 月 30 日前	620.7024
		第 17 期	2041 年 6 月 30 日前	620.7024
		第 18 期	2042 年 6 月 30 日前	620.7024
		第 19 期	2043 年 6 月 30 日前	620.7024
		第 20 期	2044 年 6 月 30 日前	620.7024
		小计		3103.5120
总计				15038.5647

复垦费用估算	费用构成	序号	工程或费用名称	估算金额(万元)
		1	工程施工费	8735.5864
		2	其他费用	1457.3333
		3	监测与管护费	502.0752
		(1)	复垦监测费	208.2000
		(2)	管护费	293.8752
		4	预备费	4343.5698
		(1)	基本预备费	641.6997
		(2)	风险金	340.1008
		(3)	价差预备费	3361.7693
		5	静态总投资	11676.7954
			静态亩均投资	16027.70 元/亩
		6	动态总投资	15038.5647
			动态亩均投资	20642.10 元/亩

第三部分 结论与建议

一、结论

(一) 矿山设计开采规模 180 万 t/a, 开采规模为大型矿山; 评估区重要程度为重要区, 评估区地质环境条件程度为复杂; 将本矿山地质环境影响评估精度确定为一级; 矿山地质灾害危险性评估等级确定为一级。

(二) 评估区地质环境条件

1、地形地貌: 评估区属横断山系切割山地峡谷区的南段, 属中等切割的构造剥蚀、侵蚀中山地貌区, 区域内沟谷切割较深、沟谷发育, 山顶多为浑圆状。矿区山脉走向为南高北低, 地形自然坡度为 $15^{\circ}\sim 35^{\circ}$, 局部较陡处可达 50° ; 地形切割强烈, 沟谷发育, 相对高差较大。综上评估区地形地貌条件属复杂类型。

2、地层岩性: 评估区出露地层为上泥盆统一下石炭统大凹子组 (DCd)、中三叠统下坡头组 (T_{2x})、大水井山组 (T_{2d})、中侏罗统花开左组 (J_{2h})。

3、地质构造: 矿矿区总体为一北西走向的背斜构造, 由于受断裂、斜长花岗斑岩及流纹斑岩侵入破坏, 背斜形态不完整, 就核部 DCd 岩层产状显示, 仅为北东翼一侧。总的以断裂构造最为醒目, 区域上的酒房断裂 (F_1), 从 矿区南西侧穿过; 李子树断层 (F_4)、白沙井断层 (F_2) 沿矿区两侧分布, 将矿区夹持于其中; 此外尚有一些小断层分布, 故矿区构造复杂程度总体为复杂类型。

4、水文地质条件: 评估区位于大田梁子附近, 地势较高, 两侧分别为芒歇河和 C_4 冲沟 (大车树箐), 地形有利于地表水和地下水的排泄, 地下水主要靠大气降水的补给, 含水层以富水性中等裂隙含水层为主。最低点为北部小黑江与芒歇箐沟谷的交会处, 海拔标高约 654m, 为矿区范围的侵蚀基准面, 而矿床最低开采和资源储量估算最低标高为 910m, 采坑充水水源为大气降水, 受气候影响大。矿区开挖回填量大, 对地下水结构破坏严重, 改变了地下水补径排条件。综上所述, 矿区水文地质条件复杂程度属复杂类型。

5、工程地质条件: 矿体开采以露天开采为主。露天开采揭露岩体主要有半坚硬~坚硬英安岩、流纹斑岩、花岗斑岩, 局部分布有软弱岩组; 开采边坡开挖条件下边坡稳固性较差, 采场内不良工程地质现象发育, 断层影响带岩体多破碎, 采场边坡有滑动现象, 采场南东边坡稳定性较差。将来随开采的下降, 开挖边坡会形成局部的崩塌、地裂缝、滑坡等现象形成不稳定边坡。综述, 矿区工程地质条件中部为半坚硬岩质边坡, 下

部为块状、层状坚硬岩类为主的岩质边坡，工程地质条件属复杂类型。

6、区域地壳稳定性

矿区位于冈底斯—念青唐古拉褶皱系与唐古拉—昌都—兰坪—思茅褶皱系两个I级大地构造单元的接合部，属于澜沧江复杂火山岩带中南段火山岩岛弧。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011—2016）附录A划分，评估区处于中国地震动反应谱特征周期0.45区，地震动峰值加速度分区为0.20g，地震烈度为VIII度区。区域地壳稳定程度属次稳定区。

7、评估区人类工程活动主要为矿业活动和筑路、建房、农耕等。其次大部分山体斜坡均被开垦为坡耕地，改变了区内局部的原始地形地貌景观，人类工程活动总体较强烈。

综上所述，评估区地质环境条件程度为复杂。

（三）地质灾害现状评估和土地已损毁情况

1、地质灾害现状评估

根据实地踏勘，现状地质灾害较发育，评估区内分布有一条泥石流沟（N₁）、四个滑坡（H₁、H₂、H₃、H₄）及六个潜在不稳定边坡（BW₁、BW₂、BW₃、BW₄、BW₅、BW₆）。

①泥石流（N₁）现状较稳定，主要威胁底部林草地及肖家坟尾矿库，危害程度及危险性小。

②滑坡（H₁）现状基本稳定，滑坡（H₃、H₄）现状较稳定，主要威胁底部林草地、矿山道路及过往车辆、行人，危害程度及危险性小；滑坡（H₂）现状稳定性一般，主要威胁底部矿山道路、过往车辆及行人，危害程度及危险性中等。

③不稳定边坡（BW₁）现状基本稳定，不稳定边坡（BW₃）现状较稳定，主要威胁底部矿山道路、地面设施及林草地，危害程度及危险性小；潜在不稳定边坡（BW₂）现状不稳定，主要威胁底部林草地，危害程度及危险性中等。

④潜在不稳定边坡（BW₄）现状稳定性较差，潜在不稳定边坡（BW₅、BW₆）现状稳定性一般，虽然台阶边坡内侧设置了截排水沟，但边坡上方汇水面积大，雨季汇水可直接进入边坡内；边坡内分布有软弱夹层，遇水易软化；BW₄目前已发生整体开裂和滑动，主要威胁开采人员及设备，危害程度及危险性大。

⑤大平掌排土场、大平掌尾矿库、肖家坟尾矿库和豹子箐排土场等均按照设计修建，场地内和周围已建了完善的截排水沟和拦挡措施，底部修建了尾矿坝、回水泵站、坝前集水池、事故池等。现状较稳定，主要威胁底部林草地、冲沟，危害程度及危险性小。

⑥现状生产设施场地边坡等均有拦挡及排水措施，现状边坡稳定性较好，危害性及危险性小。

综上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E.1“矿山地质环境影响程度分级表”：现状矿山地质灾害较发育，因此评估区内地质灾害危险性现状评估总体为影响严重。

2、土地已损毁情况

经测算，大平掌铜矿已损毁土地面积 473.2651 公顷，按土地利用现状地类统计，其中旱地 0.4689 公顷、橡胶园 0.9387 公顷、其他园地 0.0832 公顷、乔木林地 66.3795 公顷、竹林地 0.0737 公顷、灌木林地 4.2155 公顷、其他林地 5.1338 公顷、其他草地 10.4886 公顷、其他商服用地 0.0921 公顷、工业用地 2.9579 公顷、采矿用地 355.5052 公顷、仓储用地 0.0464 公顷、农村宅基地 0.8201 公顷、公用设施用地 0.7862 公顷、公路用地 4.2827 公顷、农村道路 5.0271 公顷、管道运输用地 0.0944 公顷、河流水面 0.2477 公顷、坑塘水面 14.1818 公顷、沟渠 0.4860 公顷、设施农用地 0.1889 公顷、裸土地 0.7667 公顷；按土地损毁方式统计，其中压占损毁土地 313.0643 公顷、挖损损毁土地 160.2008 公顷；按土地损毁程度统计，全部为重度损毁；按权属统计，涉及凉水箐村 470.7107 公顷、弯手寨村 2.5544 公顷。

（四）地质灾害预测评估和土地拟损毁情况

1、地质灾害预测评估

（1）矿业活动加剧现状地质灾害

根据实地踏勘，现状地质灾害较发育，评估区内分布有一条泥石流沟（N₁）、四个滑坡（H₁、H₂、H₃、H₄）及六个潜在不稳定边坡（BW₁、BW₂、BW₃、BW₄、BW₅、BW₆）。矿业活动加剧泥石流 N₁ 沟复活的可能性小，主要威胁底部肖家坟尾矿库、林草地，危害程度及危险性小；矿业活动加剧滑坡 H₁ 滑动的可能性中等，无威胁对象，危害程度及危险性小；H₂ 位于道路内侧，后期其将转化为采场西面最终边坡，露天采矿活动加剧滑动的可能性大，主要威胁底部作业人员及设备，危害程度及危险性大；矿业活动加剧滑坡 H₃、H₄ 滑动的可能性小，主要威胁底部矿山道路、过往车辆行人，危害程度及危险性小；BW₁ 为豹子箐排土场弃渣边坡，矿业活动加剧边坡发生整体开裂、滑动的可能性中等，主要威胁下部的工作人员、生产设施、冲沟 C₄ 及下游小黑江，危害程度及危险性中等~大；BW₂ 为早期民间开采形成的弃渣边坡，现状不稳定，矿业活动加剧发生滑动的可能性中等，主要威胁底部林地草和大平掌尾矿库，危害程度及危险性中等；BW₃

位于四选厂南面，为场地填方边坡，矿业活动加剧其滑动的可能性小，主要威胁底部矿山道路及四选厂，危害程度及危险性小；BW₄、BW₅、BW₆为大平掌采场边坡，BW₄现状条件下稳定性较差，BW₅、BW₆现状条件下稳定性一般，矿业活动加剧边坡发生整体开裂、滑动的可能性大，主要威胁底部采矿人员及设备，危害程度及危险性大。

综上所述，矿业活动加剧现状地质灾害的可能性大，其危险性及危害性大。

（2）矿业活动诱发地质灾害

据移动变形和两度带计算，矿区矿体埋深较小时推测地表移动变形范围内出现地面塌陷和地裂缝的可能性大，地形较陡区域和采场边坡诱发崩塌、滑坡等地质灾害的可能性大，对采动斜坡下方的矿山设施、作业人员生命财产安全造成威胁，危害程度及危险性大。地下开采不直接引发泥石流，但采矿活动波及松散的浅表风化破碎岩体和堆放的废石及尾矿，以及采矿活动诱发的滑坡、崩塌（落石）为泥石流提供了物源。评估区内有4条季节性冲沟，但冲沟距离露天开采活动较远，无爆破振动破坏坡体岩土体特征，距离后期地下开采活动也较远，地表移动变形产生次生灾害诱发冲沟泥石流的可能性小，主要对各冲沟沿线的矿山建筑设施、道路及人员造成威胁，危害程度及危险性小。

露天采场边坡未来随着开采的进行，边坡高度及坡度进一步增加，边坡稳定性进一步降低，边坡稳定性差，故预测大平掌露天采场边坡未来发生整体开裂、滑动的可能性大，主要威胁底部作业人员及设备，危害程度及危险性大。

根据开发利用方案设计矿山开采方式为露天+地下开采，先露天开采后地下开采。露天转地下开采的接替工作期间，露天开采放炮震动对巷道稳定性影响大，易发生片帮、掉块、冒顶等，主要威胁井巷作业人员及设备，危害程度及危险性大。后期露天采场为凹陷开采，但开发利用方案已设计在坑底设置水泵抽水，并设计对凹陷坑内排，采坑内积水进入巷道，引发突水、涌水的可能性小，危害程度及危险性中等。部分露天采场位于预测地表移动盆地范围内及边缘地带，受地下开采的影响，在地表移动变形作用下，未来采场边坡稳定性将进一步降低，发生滑坡及崩塌的可能性大，主要威胁底部作业人员及设备，危害程度及危险性大。

根据《开发利用方案》设计，露天开采结束后转入地下开采，后期矿山将拟建四个坑口，分别为拟建1160m回风平巷、拟建辅助斜井、拟建箕斗斜井、拟建上山回风斜井。根据设计井口建设形成的边坡进行人工衬砌和拦挡处理，硐口设计砌硐脸保护。井口及设施不在露天开采范围内，距离露天采矿活动较远，并且不在地下开采形成的推测地表移动变形范围内，不会受露天和地下开采影响，距离采矿活动较远不会受疏干排水影响，

但场地经过回填，场地新建形成的边坡高度一般 3~5m，修建井口和场地形成的边坡诱发滑坡崩塌的可能性中等，主要对采矿设施和工作人员的安全构成威胁，其危害程度及危险性中等。

矿山办公生活区、三个选厂、施工队营地、两个堆矿场、炸药库等场地边坡等各地面建筑及拦挡、截排设施已建成并良好运营多年，可满足拦挡及截排水要求，未来其运营引发滑坡及崩塌等地质灾害的可能性小，危害程度及危险性小。

矿山道路部分位于露天开采范围内，距离露天采矿活动较近，并且位于地下开采形成的推测地表移动变形范围内，会受露天和地下开采影响，还会受疏干排水影响，地表移动变形引发的地面塌陷、地裂缝、滑坡、崩塌和滚石对其产生影响的可能性中等，主要威胁过往车辆和人员，危害程度及危险性中等；

大平掌尾矿库、肖家坟尾矿库、大平掌排土场和豹子箐排土场虽然拦挡及排水设施较完善，但堆积物松散，堆积量及高度大，诱发地质灾害的可能性中等，主要威胁生产设施和工作人员，其危害程度及危险性中等~大。

冲沟 C₁、C₂、C₃ 无引发泥石流所需的物源条件，未来引发泥石流的可能性小，危害程度及危险性小；C₄ 冲沟距离露天开采活动较近，爆破振动破坏坡体岩土体特征，并且豹子箐排土场设置于沟内，排土场堆积的废渣为冲沟引发泥石流提供了充足物源，预测 C₄ 冲沟诱发泥石流的可能性中等，主要对生产设施、道路及人员造成威胁，危害程度及危险性中等~大。

(3) 矿业活动遭受地质灾害

N₁ 泥石流现状较稳定，位于下部的肖家坟尾矿库和林草地遭受 N₁ 泥石流危害的可能性小，危害程度及危险性小；H₁ 滑坡位于小凹子采场北西面，采矿活动遭受 H₁ 滑坡危害的可能性中等，无明显威胁对象，危害程度及危险性小；H₂ 滑坡将来会转化为采场西面最终边坡，位于底部作业人员及生产设施遭受 H₂ 滑坡危害的可能性大，危害程度及危险性大；H₃ 及 H₄ 滑坡为矿山道路内侧切方边坡下滑形成，位于下部的矿山道路、过往车辆行人遭受 H₃ 及 H₄ 滑坡危害的可能性小，危害程度及危险性小；BW₁ 潜在不稳定边坡为豹子箐排土场弃渣边坡，后期边坡总体堆积高度、堆积量大，堆积物松散，位于下部的 C₄ 冲沟和小黑江遭受潜在不稳定边坡危害的可能性中等，危害程度及危险性中等~大；BW₂ 潜在不稳定边坡为早期民间开采形成的弃渣边坡，未来矿山不在此区域进行地面建设活动，预测位于下部的大平掌尾矿库和林地草遭受潜在不稳定边坡危害的可能性中等，危害程度及危险性中等；BW₃ 潜在不稳定边坡为场地填方边坡，边坡已修

建有挡墙，位于下部的矿山道路及四选厂遭受潜在不稳定边坡 BW₃ 危害的可能性小，危害程度及危险性小；BW₄ 现状条件下稳定性较差，BW₅、BW₆ 现状条件下稳定性一般，采场内作业人员及设备遭受其危害的可能性大，危害程度及危险性大。

矿山拟建井口及井口场地经过开挖回填会形成边坡，预测井口和场地遭受边坡产生滑坡、崩塌和滚石等地质灾害的可能性中等，主要对采矿设施和工作人员的安全构成威胁，其危害程度及危险性中等。

矿山办公生活区、三个选厂、施工队营地、两个堆矿场、炸药库等场地边坡等各地面建筑及拦挡、截排设施已建成并良好运营多年，可满足拦挡及截排水要求，未来其运营遭受后缘边坡失稳，产生滑坡、崩塌和滚石等地质灾害的可能性小，主要对人员及设施造成威胁，危害程度及危险性小。

大平掌尾矿库、肖家坟尾矿库、大平掌排土场和豹子箐排土场虽然拦挡及排水设施较完善，但堆积物松散，堆积量及高度大，预测场地遭受后缘边坡失稳，产生滑坡、崩塌和滚石及泥石流等地质灾害的可能性中等，主要对人员及设施造成威胁，危害程度及危险性中等~大。

矿山道路会受采矿活动影响，预测矿山道路遭受边坡失稳，产生滑坡、崩塌和滚石等地质灾害的可能性中等，主要对过往车辆和人员造成威胁，危害程度及危险性中等。

露天采场截排水设施较完善，开发利用方案已设计在坑底设置水泵抽水，并设计对凹陷坑内排，预测露天和地下采矿活动遭受突水、涌水的可能性小，危害程度及危险性中等。

大平掌铜矿东部为老许寨铜矿，其开采后推测地表移动变形范围斜坡区域易引发的地面塌陷、地裂缝、滑坡及崩塌等地质灾害。本矿山东侧露天采场位于老许寨铜推测地表移动变形范围斜坡下部，本矿山遭受其开采引发的滑坡、崩塌和滚石等地质灾害的可能性小，主要对人员及生产设施造成威胁，危害程度及危险性中等。并且两矿距离较近，本矿采矿活动有可能受相邻矿山疏干排水影响，总体本矿山与周边矿山的水环境相互影响程度为中等。

综上所述，参照《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》附录 E，预测矿山地质灾害影响程度为严重。

2、损毁土地预测

经预测大平掌铜矿拟损毁土地面积 41.6434 公顷，按土地利用类型统计，其中橡胶园 0.0415 公顷、乔木林地 40.3982 公顷、灌木林地 0.0938 公顷、其他林地 0.0008 公顷、

采矿用地 0.6766 公顷、公用设施用地 0.0492 公顷、公路用地 0.0094 公顷、农村道路 0.3341 公顷、管道运输用地 0.0388 公顷；按土地损毁程度统计，中度损毁土地 0.7212 公顷、重度损毁土地 40.9222 公顷；按损毁土地方式统计，压占损毁土地 37.3201 公顷、挖损损毁土地 3.6021 公顷、塌陷损毁土地 0.7212 公顷；按权属统计，涉及土地权属为凉水箐村。

（五）根据矿山地质环境条件以及对地质环境影响的现状评估、预测评估和综合评估结果，将评估区地质灾害危险性等级划分为危险性大（I）区、危险性中等（II）区及危险性小（III）区，3 个级别 3 个区。由于本矿山采矿活动大部分在危险性大（I）区内，因此总体“适宜性差”。

依据对区内含水层和区内水环境、地形地貌景观、土地资源影响和破坏程度，矿山本身可能诱发、加剧和遭受地质灾害的危险性和危害对象，将本矿山地质环境保护与恢复治理划分为矿山地质环境重点防治区（A）、次重点防治区（B）和一般防治区（C）。

（六）地质环境保护与恢复治理措施主要有：设计在拟建场地（1160m 场地、辅助及箕斗斜井场地、上山回风斜井场地）后缘修建挡墙 183m；设计在 BW₂ 底部修建挡墙 94m，两侧修建截排水沟 365m（矿山已按原方案在顶部修建了截排水沟）；4 个井口进行封堵；预测地表移动盆地进行土方回填；对露天采场最终边坡进行土石方清理；清理矿山道路边坡。

（七）矿山复垦责任范围面积为 514.9085 公顷，扣除保留规划新增的农村道路面积 12.1479 公顷、沟渠面积 3.8426 公顷、水工建筑用地面积 3.9712 公顷，本方案规划复垦土地面积 494.9468 公顷，其中已复垦土地 10.2134 公顷，复垦其他园地 0.0521 公顷、乔木林地 5.8524 公顷、竹林地 0.0156 公顷、其他林地 4.1748 公顷、农村道路 0.1185 公顷；拟复垦土地 484.7334 公顷，复垦旱地 88.5753 公顷、乔木林地 193.4195 公顷、灌木林地 34.2460 公顷、其他草地 152.9665 公顷、公路用地 3.8932 公顷、农村道路 5.2427 公顷、坑塘水面 6.3902 公顷。土地复垦率达到 96.12%。

（八）矿山生产年限为 26 年零 10 个月（2019 年 7 月至 2046 年 5 月），方案编制年限为 25 年（2025 年 2 月~2050 年 2 月），适用年限为 5 年（2025 年 2 月~2050 年 2 月）。

根据矿山地质环境治理防治措施结合矿山实际情况，本方案编制年限（25 年）内矿山地质环境保护与恢复治理的总费用为 572.62 万元，适用年限（5 年）内矿山地质环境保护与恢复治理的费用为 136.99 万元。

本方案编制年限（25 年）内，土地复垦静态总投资为 11676.7954 万元，静态亩均

投资 16027.70 元/亩；动态总投资为 15038.5647 万元，动态亩均投资 20642.10 元/亩，方案适用年限(5 年)内土地复垦费用静态投资为 1416.0908 万元，动态投资为 1588.8741 万元。

二、建议

1、前期矿山已对采场边坡设施了较多防治措施，但效果一般，建议矿山对大平掌露天采场（BW₄、BW₅ 及 BW₆）进行专项勘察设计，设计合理有效的防治措施，对已建立的监测系统进行优化完善，并设计专门的地质灾害应急预案。

2、建议矿山加强对排土场和尾矿库稳定性的监测，同时监测截排水及拦挡措施的运营情况及治理效果，并设计专门的地质灾害应急预案。

3、建议矿山加强对大平掌采场边坡的监测和巡查，定期对边坡危岩进行清理；建议矿山对露天采场边坡进行专项勘察和专项治理。

4、根据普洱市安监局文件要求，高于 200m 矿山露天开采边坡均需按 5 年一周期进行边坡稳定性评价，同时生产过程中需实现在线监测。建议矿山每 5 年进行一次露天采场边坡稳定性评价，并定期对边坡进行监测。

5、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。

6、《方案》是实施保护、监测和恢复治理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。

7、严禁越界开采，避免和减缓地下开采产生地表移动变形造成的损失。建立矿山地质环境监测系统，定期对村民房屋进行监测，根据监测结果进行防治或搬迁。对变形区内及下方的矿井口及建筑等进行定期监测，发现地面塌陷、地裂缝等灾害时及时处理。

8、评估区局部地形较陡，冲沟发育，地表移动变形还可能诱发山体滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，矿山应加强监测和巡查，做好防范措施。

9、规范排放、堆存废石，对排土场采取拦挡及排水措施，防止造成人为的弃渣滑坡及泥石流灾害。施工产生的建筑垃圾和生产垃圾、废水不得随意丢弃及排放，需经过一定处理和沉淀，防止造成水土污染。

10、开采前，要做好表土剥离堆存和保护工作，便于今后土地复垦所需的土源。对项目建设和生产过程中造成损毁的土地应及时复垦，避免土壤长期裸露造成水土流失和土壤养分降低。做到损毁一处复垦一处。

11、在方案编制年限内，根据开采情况对本方案设计的工程、植物和监测措施进行修编，本次仅为初步方案，各工程实施前要进行单项工程研究和设计。

12、矿山生产期淋滤水和矿坑水有相关防治工程和处理措施，但后期矿山开采结束后淋滤水和矿坑水处理措施失效。本矿为硫化矿，淋滤水和矿坑水有强酸性，会对周边环境造成污染。根据周边矿山案例，矿山开采结束后采用中和沉淀法（撒石灰）处理淋滤水和矿坑水，并且建议矿山后期对其做专项设计，防止淋滤水和矿坑水污染环境。