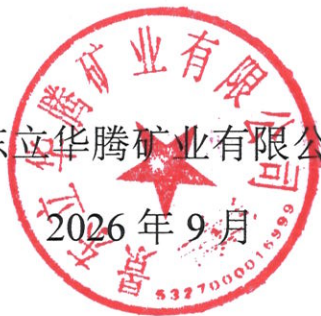


景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿
矿区生态修复方案
公示稿

景东立华腾矿业有限公司

2026年9月



第一部分 前言

一、编制目的

（一）任务的由来

景东立华腾矿业有限公司（以下简称“业主”）持有的“云南省景东县长发铜多金属矿勘探”探矿权（许可证号：XT5300002009073010031539，勘查面积 20.7086km²，有效期为 2025 年 12 月 25 日至 2030 年 12 月 24 日，以下简称“长发探矿权”），历经多年地质勘查工作，于 2019 年 6 月提交了《云南省景东县长发铜铅矿勘探报告》，并于 2020 年通过云南省自然资源厅评审备案（备案文号：云自然资储备字〔2020〕23 号）。

该报告查明的资源量分布于探矿权范围内四个彼此孤立的矿段，各矿段间距较大且赋存标高差异显著，若采用同一套开拓系统进行矿山设计，既不科学也不经济。基于此，业主于 2025 年 10 月初决定，将位于探矿权南东部、沿南普河分布的塔罗山矿段和腰包地矿段申请划定一个采矿权，拟设采矿权名称为“景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿”。

为满足采矿权申请范围确定的依据要求，业主依据《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4 号）相关规定，委托云南省地质矿产勘查院对原勘探报告中的资源量进行分割，并编制了《云南省景东县长发铜矿资源量分割核实报告（2025 年 9 月 30 日）》。该报告于 2026 年 2 月 24 日取得评审意见书（文号：云自然资矿评审字〔2026〕2 号）。

随后，业主于 2026 年 3 月委托中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司依据上述《资源量分割核实报告》编制了《景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿开采方案》，该方案于 2026 年 5 月 25 日取

得评审意见表（文号：云地科矿开审〔2026〕2号）。

景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿（以下简称“塔罗山铜矿”）为新申请采矿权，采矿权人：景东立华腾矿业有限公司，申请采矿权面积 2.0748km²，矿区范围由 6 个拐点圈定，开采标高：1645m 至 530m，开采矿种：铜矿，生产规模：30 万 t/a。目前新立矿权已完成联勘联审相关工作，县市级各部门及人民政府同意办理矿业权申请登记。

为了办理采矿许可证并指导和规范矿区生态修复工作，确保资源开发与生态环境保护相协调，根据《中华人民共和国矿产资源法》及《矿区生态修复方案编制指南（临时）》等文件规定，景东立华腾矿业有限公司于 2026 年 4 月 20 日委托中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司完成《景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿矿区生态修复方案》编制工作。

接受委托后，我公司成立项目工作组，选派相关技术人员进行现场踏勘，收集矿山相关资料，确定矿山地质环境评估范围和生态修复范围，于 2026 年 7 月 30 日完成该矿山《矿区生态修复方案》的编制工作，并提交相关部门审查。

本方案不代替相关工程勘查、工程设计等，涉及地质灾害、水土流失、环境污染、固体废物利用等治理工程部署不列入本方案。

（二）编制目的

本方案编制的首要目的是为采矿权申请提供依据。在新《矿产资源法》实施的过渡期内，编制并通过本方案的审查，是完成采矿权新立登记的前置环节。其直接目的在于满足从国家到地方的各级监管要求，使矿山在法律层面重新获得合法的生产资格。

通过全面的矿山生态诊断检查，系统梳理历史探矿和生产辅助设施建设遗留的生态损毁，明确修复基准，为新立采矿权后的生产活动预设生态

保护预防控制措施和修复治理要求，实现对矿山申报、建设、生产、闭坑全周期各环节生态环境保护责任管理要求。本矿山属探转采新立项目，矿区前期已开展多年地质勘查工作，形成了 6 处探矿硐口场地，对局部地形地貌和植被造成了压占和挖损。其中部分硐口转为生产期利旧使用，部分已停用并由本方案设计封堵。地表钻孔和槽探等探矿工程均已封孔回填并完成复垦复绿，现场已无痕迹，不纳入本次损毁统计。此外，矿区已建选矿厂、办公生活区、尾矿库及矿山道路等生产辅助设施，前期服务于长发铜矿采矿权，已纳入本方案修复范围。

方案将为矿山在新立登记期内的建设、生产以及最终的闭坑全过程，提供一套科学、可行、具体的生态保护与修复技术路线。方案明确生态修复措施手段、标准、工程内容等，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。

方案中对各阶段修复措施工程内容、资金费用进行测算，明确生态修复资金阶段（年度）提取计划，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、企业履行义务提供坚实的资金保障。

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。方案中设定的目标、措施和标准，使得监管工作可量化、可考核，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，为本矿山编制生态修复方案，根本目的在于将生态修复作为矿山生存与发展的前提，实现“问题诊断、规划引领、资金保障、监管有据”系统化部署，确保企业在新立登记采矿权后，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

景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿属首次申请采矿许可，处于建设前期，开采方案设计的采矿设施均未建设，尚未开展采矿活动，为提前规划生态修复措施，防范开采期间生态破坏，首次编制矿区生态修复方案。

二、服务年限

根据 2026 年 3 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《景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿开采方案》及矿产资源开采方案评审意见表，矿山设计服务年限为 17 年 2 个月，截至 2026 年 8 月矿山尚未开采。本次拟申请采矿权期限为 10 年；考虑未来矿山开采完毕后生态修复工程施工期为 1 年，监测管护期为 3 年，方案服务年限确定为 14 年（2026 年 9 月至 2040 年 9 月）。方案服务起始日期以自然资源主管部门审查结果公告之日起生效。

塔罗山铜矿矿区生态修复方案服务年限划分表

编号	阶段	年份	年度
1	拟申请矿山采矿权期限	10 年	2026 年 9 月—2036 年 9 月
2	生态修复工程施工期	1 年	2036 年 9 月—2037 年 9 月
3	生态修复工程监测管护期	3 年	2037 年 9 月—2040 年 9 月
合计	-	14 年	-

在《方案》服务期内，若矿山申请采矿权变更（开采规模、开采范围、开采方式等）手续时，该《矿区生态修复方案》需根据新的矿山开采方案或矿山开采初步设计进行修编；另外，若矿山进行改扩建，其地面重要生产建设设施占用土地面积增加、位置发生变化的，应重新编制或修编《方案》，并及时完成审查。

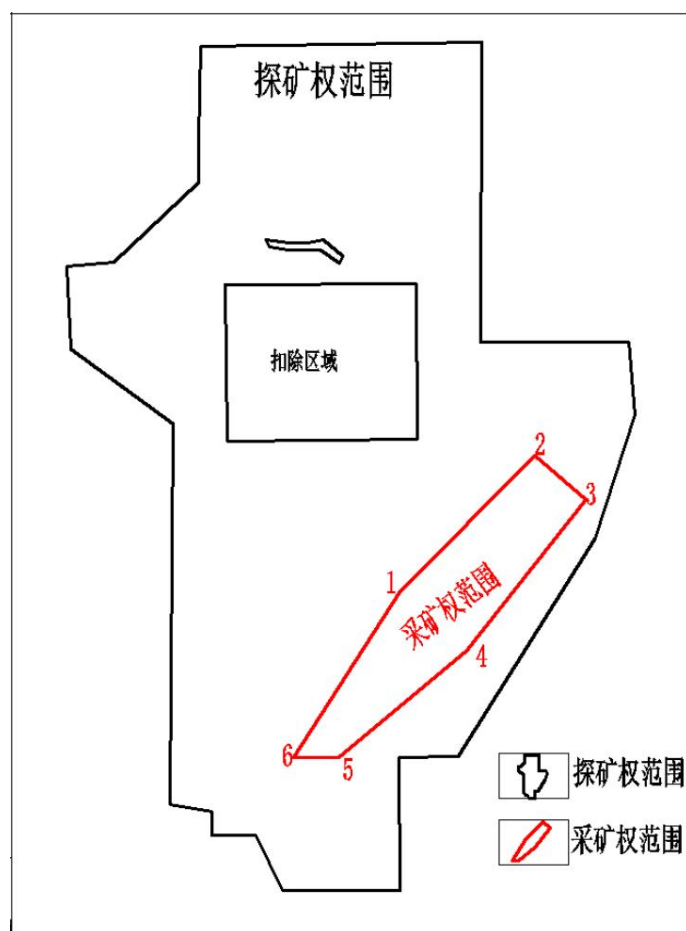
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	景东立华腾矿业有限公司		
	统一信息代码	915308237902661527	联系人	曾朝阳
	联系地址	云南省普洱市景东县太朝山东镇长发村		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	10 年
			采矿权面积	2.0748km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	待批	开采主要矿种	铜矿
	开采方式	地下开采	其他矿种	无
	方案编制情形	☒ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主要矿种 ☐ 延续 ☐ 其他		
方案服务年限	14 年（2026 年 9 月～2040 年 9 月）			
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	中国有色金属工业昆明勘察设计院有限公司		
	统一社会信用代码	91530000216525578C	联系人	邹国富
	联系地址	云南省昆明市盘龙区华云路 1 号		
	编制负责人			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	何宗宝	地质测绘工程	高级工程师	何宗宝
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	何宗宝	地质测绘工程	高级工程师	何宗宝
	沈 超	水工环地质	工程师	沈超
	冉 磊	地质工程	工程师	冉磊
	徐光沅	岩土工程	工程师	徐光沅
	严 港	工程勘察	工程师	严港
	和江宏	矿山环保复垦	工程师	和江宏

一、基本情况

1、采矿权范围

塔罗山铜矿矿区范围由 6 个拐点坐标圈定，申请采矿权面积 2.0748km²，开采标高 1645m 至 530m；开采主矿种为铜，伴生矿种为银、铅；设计开采方式为地下开采，生产规模 30 万 t/a。塔罗山铜矿与周边矿业权无重叠、无交叉及无纠纷。



塔罗山铜矿矿区范围示意图

2、期限

景东立华腾矿业有限公司现持有“云南省景东县长发铜多金属矿勘探”探矿权，许可证号 XT5300002009073010031539，勘查面积 20.7086km²，有效期为 2025 年 12 月 25 日至 2030 年 12 月 24 日。业主将探矿权南东部沿南普河分布的塔罗山矿段和腰包地矿段申请划定为塔罗山铜矿采矿权。目前正在办理探矿权转采矿权手续，拟申请采矿权有效期限 10 年（2026 年 9 月至 2036 年 9 月）。

3、地理位置

塔罗山铜矿位于云南省普洱市景东县城 223° 方向、直距约 65km 处，行政区划

隶属景东县大朝山东镇长发村委会管辖。矿区紧邻澜沧江东岸，从矿区沿澜沧江东岸的沿江公路向南行约 30km 至天（保）—猴（桥）G5615 高等级公路昔归收费站。由昔归收费站向东沿嘎里-那巩（立交）-景东全程高速 118km 到达景东县城。沿昔归—镇沅—墨江—玉溪—昆明全程高速 425km 到达省会昆明；由昔归收费站向西 53km 全程高速通达临沧市区，对外交通条件较便利。

4、方案重编、修编情况

本矿山为探矿权转采矿权的新立矿山，首次编制《矿区生态修复方案》，无重编、修编情况。

二、矿区基础调查

（一）矿区自然条件

1、地形地貌

矿区位于澜沧江东岸、大扁山次级地表分水岭地带，地处哀牢山—无量山山系腹地，属构造侵蚀中山丘陵地貌。总体地势中部高、四周低，最高点位于中部大扁山，标高 2284.3m；最低点位于南西部南普河流出边界处，河床标高 986.0m，相对高差 1298.3m。矿区枝状溪沟较发育，多呈“V”字形，切割深度一般 500~800m，自然坡度一般 35°~45°，局部大于 60°，为陡坡、局部陡崖地形。矿区地形切割强烈、坡度较大，地表径流迅速，建设与生产期间应重视高陡边坡稳定和水土保持。

2、水文与气象

矿区属澜沧江水系，南普河自北东向南西径流穿过矿区，最终汇入澜沧江，是矿区最重要的地表水体。南普河塔罗山地段下游实测流量 18.650~92.200L/s，水量随季节变化明显；矿区范围内次级枝状水系发育，部分为常年流水地表溪流，部分为季节性溪沟。地下水类型以火成岩裂隙水为主，赋存于安山岩、火山角砾岩等岩体的构造裂隙和风化裂隙中，主要接受大气降水补给，整体由东向西径流，最终排泄至澜沧江。

矿区地处北回归线以北的澜沧江谷地，属亚热带季风型气候，具有垂直变化明显、冬无严寒、夏无酷暑、雨量集中、干湿分明、雨热同季、干凉同步的立体气候特点。年平均气温 18.3℃，极端最高气温 38℃，极端最低气温 -1.4℃；多年平均降水量 1086.7mm，日最大降雨量 131.6mm；5~10 月为雨季，降水量约占全年 85%，11 月至翌年 4 月为旱季。全年无霜期 355 天，年均日照时数 2131.6 小时，年均蒸发量 1743.3mm，年均相对湿度 77%，主导风向为西南风，年平均风速 0.8m/s。区域温湿条

件总体有利于植被恢复，但旱季需采取保水、浇灌与强化管护措施。

3、土壤条件

矿区土壤以红壤为主体，沟谷局部发育水稻土，缓坡区域零星分布紫色土。红壤耕作层厚度一般 15~20cm，淀积层厚度 60~80cm，土壤质地以黏壤土至黏土为主；pH 值介于 5.0~6.0，整体呈酸性至微酸性反应，土壤有机质含量中等，速效磷含量整体偏低，局部土体黏重紧实、抗渗透性偏弱，易发生板结。沟谷水稻土土层发育较深，pH 值 5.5~6.5，保水保肥性能较好；紫色土 pH 值 6.0~7.0，结构较疏松、通气透水性较好。区域坡耕地普遍存在轻度面蚀，局部有轻微水土流失。

4、植被与生物多样性

矿区位于滇西南亚热带植被区系，海拔跨度 980~1600m，植被垂直分异明显，天然植被为主，兼有少量人工植被。森林生态系统以云南松林、季风常绿阔叶林为主；灌丛以青刺尖、滇白珠、铁仔灌丛为主；草地以黄茅草丛、白茅草丛为主。矿区处于无量山自然保护区外围区域，虽不在自然保护区、国家公园、风景名胜区等各类保护地范围内，但属于滇西南生物多样性富集区边缘地带，矿山建设、生产和修复应坚持乡土植物优先、减少生境破碎化、保护沟谷水体和林地生态功能。

调查显示，矿区陆生脊椎动物生境可分为山地森林、灌丛灌草丛、沟谷溪流、农田村落等类型，常见动物包括赤腹松鼠、白头鹎、树麻雀、黑眉锦蛇、石龙子、中华蟾蜍、滇蛙等。矿区内未发现重点保护野生动物集中栖息地，受损植被均为区域常见种，无珍稀濒危保护植物集中分布区。修复应构建乔、灌、草复合群落，增强区域生境连通性和生态系统稳定性。

（二）社会经济概况

矿区所在的长发村委会是大朝山东镇重要的茶叶产区，“无量八部一长发茶”是该镇重点打造的产业名片。矿区周边村民主要从事农业生产，矿区开发建设将为当地提供就业机会，促进地方经济社会发展。

景东县塔罗山铜矿位于景东县大朝山东镇长发村村委会平掌河村、南普河村、普家村区域社会经济概况如下：

1、大朝山东镇

大朝山东镇位于景东县西南部，地处无量山西坡、澜沧江东岸，距县城 108km，全镇国土总面积 543.13km²，森林面积 3.59 万公顷，森林覆盖率 66.03%。辖大驮、

彭家、新村、黑蛇、菖蒲地、苍文、困嘎、榨房、文玉、曼状、长发、芹菜塘、曼崩、别落、大村 15 个村民委员会。2024—2026 年全镇有农业户籍人口约 9033 户 27170 人，有彝族、傣族、哈尼族、布朗族等 21 个少数民族。大朝山东镇属典型的山区农业乡镇，粮食作物主要有玉米、水稻、小麦等；经济作物有烤烟、茶叶、蚕桑、甘蔗等；经济林木有核桃、橡胶等；特色产业有咖啡、重楼、滇黄精等。

2、长发村

隶属大朝山东镇，为大朝山水电站库区移民重点村，距镇政府 55 公里，平均海拔 1842.61m，属高山峡谷地貌。全村辖 13 个村民小组，农户 320 户、总人口 1223 人，彝汉混居。2023 年，景东县搬迁安置办投资 150 万元在长发村半坡小组实施小黄姜种植项目，长发村库区村组人居环境提升改造项目、长发村至大村小组村组道路硬化工程启动实施，长发村茶旅融合建设项目积极申报，脱贫户和监测户人均纯收入达 17983.16 元，增长 13%。2024 年，大朝山东镇打造了“无量八部——长发茶”、曼状咖啡两张“产业名片”-8-9，茶叶价格从起初 50 元每公斤可以卖到 660 元每公斤，长发村计划在茶旅融合项目建成后，找第三方企业租用茶叶初制所，每年给村集体经济增加 3 万元租金。2025 年，大朝山东镇加快实施 250 万元长发茶旅融合项目，推进农文旅融合发展，做大做强“无量八部——长发茶”、曼状咖啡两张“产业名片”-9，争取彩票公益金项目 25 万元、云南省农村公益事业财政奖补项目 90 万元用于长发村基础设施建设--9；全镇层面，2025 年大朝山东镇农村经济总收入达 5.26 亿元，较 2020 年增长 25%，农村居民人均可支配收入增幅达 8%。

3、平掌河村

位于大朝山东镇西南部无量山高山河谷区域，海拔 1700 - 2100m，立体气候明显，森林覆盖率高。全村辖 10 个村民小组，现有农户 286 户、总人口 1012 人，彝汉混居，已全面稳定脱贫，民生保障、基层治理、基础设施全覆盖。全村耕地面积 1280 亩，产业以茶叶、烤烟、核桃为三大支柱，现有生态茶园 860 亩、核桃经济林 1200 亩，年烤烟种植稳定在 300 亩左右，同步发展林下魔芋、野生菌采集及畜禽散养。2023 年，全镇实现茶叶产量 2144.22 吨、产值 5790 万元，脱贫户和监测户人均纯收入达 17983.16 元，增长 13%。2024 年，全镇茶园 3.2 万亩，涉茶农户 4256 户，茶叶单项产值全年预计超过 3200 万元，甘蔗种植面积达 1130 亩，预计总产值有望达 356 万元。2025 年，全镇农村经济总收入达 5.26 亿元，增长 5%，茶叶年产量超 2100 吨，产值

连续三年突破亿元，“四好农村路”硬化率 63.44%，位居全县首位。

4、南普河村

地处大朝山东镇南部河谷地带，海拔 1650 - 2200m，地形破碎、山高坡陡，彝族人口占比 72%。全村辖 12 个村民小组，农户 312 户、总人口 1086 人，基础设施基本完善，主干道硬化、安全饮水全覆盖，偏远小组通行条件较弱，劳动力外流比例超 45%。全村耕地 1360 亩，主导产业为茶叶、烤烟、甘蔗，现有连片生态茶园 920 亩，年均烤烟种植 350 亩、甘蔗 200 亩，配套千亩核桃林与林下经济。2023 年，全镇新植桑园 200 余亩，蚕桑养殖 6699 张、产量 248.7 吨、产值 1516.44 万元，种植甘蔗 1200 亩实现甘蔗产业“零突破”，核桃产量稳定 1180 吨、产值 1180 万元。2024 年，全镇蚕桑产业持续发展，桑园面积 3623.7 亩，共饲养蚕种 6519 张，涉及 14 个村 798 户农户，鲜茧产量达 293 吨、总产值达 1875.2 万元，甘蔗种植面积达 1130 亩。2025 年，全镇农村经济总收入达 5.26 亿元，畜牧产业总产值达 1.81 亿元，同比增长 5.2%，肉牛产业成功获评“万头镇”。

5、普家村

位于大朝山东镇北部，紧邻镇政府，区位优势突出，是全镇核心产业示范村。全村辖 9 个村民小组，农户 248 户、总人口 892 人，彝汉混居，治理体系完善、技术服务健全。全村耕地 1150 亩，产业多元成熟，拥有生态茶园 780 亩、烤烟稳产基地 400 亩，配套建成标准化肉牛养殖基地，采取“村集体+大户+农户”模式运营，林下魔芋示范种植 300 亩。2023 年沪滇协作支持建设产业路及人畜饮水工程，有效盘活闲置耕地与茶园，带动养殖场投产运营；2024 年肉牛出栏 300 余头，种养综合产值达 610 万元，村集体经济收入 8.7 万元，人均纯收入 1.92 万元，均居全镇前列；2025 年，该村继续推进茶园有机升级、扩大特色种养规模、完善产销体系。农产品品牌化和深加工不足仍是短板，后续将着力补齐。。

（三）矿山生产建设情况

矿山为新建矿山，尚未进行资源开采。目前矿区矿山简易公路基本联通各有用探矿平硐。前期探矿已在塔罗山矿段形成了 1070m 中段探矿硐口场地、1120m 中段探矿硐口场地、1130m 中段探矿硐口场地、1170m 中段探矿硐口场地、1113m 中段探矿回风井口场地、1096m 中段探矿回风井口场地。景东立华腾矿业有限公司 2014 年建成 300t / d 选矿厂及配套办公生活区，现状选矿厂已停用，开采方案设计后期进行改扩

建用于服务塔罗山铜矿。2023 年建成黄草坝尾矿库，现状黄草坝尾矿库正常运行。已建的选矿厂及尾矿库前期均服务于拟申请采矿权北西侧的景东立华腾矿业有限公司长发铜矿采矿权，根据开采方案设计后期该选厂尾矿库将服务于塔罗山铜矿，纳入塔罗山铜矿修复范围。

矿山地面工程设施布局简表

地面工程	基本情况	备注
办公生活区	已建办公生活区位于拟新立矿权中南部，设置有员工宿舍、办公室、值班室、澡堂、厕所等设施，区内建筑为 1-2 层砖混及板房结构，建筑占地面积 1711m ² 。现状场地分 5 台整平，台阶高度 2—8m，台阶边坡已采用混凝土及浆砌石挡墙进行支护。场地内设施完善，运行良好。该场地占地面积 4168m ² 。	已建
选矿厂	前期已建选厂位于拟新立矿权中南部，与办公生活区相连，场地内设置有选厂厂房、高位水池、堆矿仓、回水池、值班室等，建筑占地面积 2066m ² ；现状场地分 5 台整平，台阶高度 2—10m，台阶边坡已采用混凝土及浆砌石挡墙进行支护。场地内设施完善，处于停产状态。该场地占地面积 11464m ² 。 未来将在原基础上对选矿厂进行改扩建。	已停用，拟改扩建
岩芯库	位于矿区范围内，选矿厂东侧山坡处，一层砖混结构，建筑占地面积 172m ² 。该场地占地面积 630m ² 。	已建
炸药库	位于矿区范围内，选矿厂东侧山坡处，包括炸药库及值班室，单层砖混结构，建筑占地面积 98m ² 。该场地占地面积 630 m ² 。开采方案设计后期改建后继续使用。	改建
油库	位于选矿厂北东侧溪沟进场道路侧，建筑为单侧砖混结构，建筑占地面积 83m ² 。该场地占地面积 151 m ² 。开采方案设计后期改建后继续使用。	改建
尾矿库	黄草坝尾矿库位于矿区外西南侧约 767m 沟谷下游，属三等库，初期坝顶标高 1000.3m，最终堆积标高 1045m，总坝高 103m，总库容 305 万 m ³ 。该尾矿库 2012 年取得普洱市发展和改革委员会批准新建尾矿库工程立项备案（普发改产业备案〔2012〕6 号），2014 年通过主管部门评审验收，2015 年 4 月 20 日取得尾矿库安全生产许可证，正式投入运行。2024 年二期工程通过竣工验收，取得安全生产许可证，现状尾矿库库容已堆至 985m 标高处，尾矿库东侧设值班室，单层砖混结构，建筑占地 300 m ² 。该场地占地面积 109440m ² 。	已建
废石转运场	开采方案设计在探矿坑口 1070 下方设置一个废石转运场，用于临时堆存基建期产生的废石，待充填制备站建设投产，矿山进入生产期时，废石运至充填站加工后用作采空区充填骨料。废石场低高 1050m，堆存最大高度 1070m，设计容积 4.2 万 m ³ ，能满足开采方案设计的基建废石量堆存。占地面积 6717 m ² 。	拟建
表土堆场	本方案设计在矿区外南西侧设置一表土堆场用于堆存矿山建设时剥离的表土，设计分三个台阶堆放，总堆高 30m，有效容积 5.2 万 m ³ ，占地面积 7134 m ² 。	拟建
变电站	开采方案设计于选矿厂北侧山坡处新建一座 10KV 变电站，将矿区外 110KV 电路引至该变电站，变电站建筑为单层砖混结构，设计单层砖混结构，建筑占地面积 85m ² 。在场地挖填方边坡修建挡土墙及截水沟。该场地占地面积 371 m ² 。	拟建
充填制备站	设计地表充填站在主井口附近，位于矿区中部，南普河中游岸坡处，废石转运场堆存废石运至该充填站进行破碎加工后用于井下充填。设计在场地挖填方边坡修建挡土墙及截水沟。破碎站配套有水仓、拌合站、配电室、值班室、	拟建

	空压机房、充填站等，建筑面积 780 m ² ，场地占地面 3378 m ² 。	
矿山道路	矿区内已形成两条简易矿山道路，路面为泥结石路面，办公生活区及选厂区内道路有部分为硬化道路，各场地之间道路为土石路面；开发方案设计新建 6 条矿山道路用于连接各拟建场地与已有道路，道路宽约 3.5m，总长约 1424m。尾矿库设计有一天二期尾矿堆存是的应急道路，道路宽约 5m，长约 896m，为泥结石路面。	
PD1113 探矿坑口场地	为已建探矿坑口场地，该坑口场地主要为回风场地，井口有 48m ³ 废石堆放，场地占地面积 30 m ² 。	废弃
PD1096 探矿坑口场地	为已建探矿坑口场地，该坑口场地主要为回风场地，井口无建构筑物，堆放有约 74.4m ³ 废石，场地占地面积 62 m ² 。	废弃
PD1130 探矿坑口场地	为已建探矿坑口场地，该坑口场地主要为回风场地，井口无建构筑物，堆放有约 62.3m ³ 废石，场地占地面积 89 m ² 。	废弃
PD1120 探矿坑口场地	为已建探矿坑口场地，该坑口场地位于道路一侧，前期掘进废石用于场地平整，开采方案设计新建值班室、配电室、建筑结构为单层砖混结构，建筑面积为 107m ² 。场地占地面积 358 m ² 。	改建
PD1170 探矿坑口场地	为已建探矿坑口场地，位于办公生活区一侧，现状场地无建筑物，开采方案设计新建值班室、配电室、建筑结构为单层砖混结构，建筑面积为 64m ² 。前期掘进废石用于场地平整，场地占地面积 515 m ² 。	改建
PD1070 探矿坑口场地	为已建探矿坑口场地，位于办公生活区一侧，场地建有值班室、配电室、建筑结构为单层砖混结构，建筑面积为 195m ² 。前期掘进废石用于场地平整，场地占地面积 515 m ² 。	改建
PD1020 中段硐口场地	为开采方案设计坑口场地，场地内设置有值班室、配电室等建筑结构为单层砖混结构，建筑面积为 107m ² 。生产运营期内，该场地作为主要生产设施场地使用，设计在场地挖填方边坡修建挡土墙及截水沟。该场地占地面积约 1304m ² 。	拟建
PD1223 中段硐口场地	为开采方案设计坑口场地，场地内设置有值班室、配电室等建筑结构为单层砖混结构，建筑面积为 64m ² 。生产运营期内，该场地作为回风场地使用，设计在场地挖填方边坡修建挡土墙及截水沟。该场地占地面积约 724m ² 。	拟建
1160m 提升井口场地	为开采方案设计坑口场地，场地内设置有值班室、配电室、提升井房等建筑结构为单层砖混结构，建筑面积为 325m ² 。生产运营期内，该场地作为主要生产设施场地使用，设计在场地挖填方边坡修建挡土墙及截水沟。该场地占地面积约 3257m ² 。	拟建
1320m 中段硐口场地	为开采方案设计坑口场地，场地内设置有值班室、配电室等建筑结构为单层砖混结构，建筑面积为 64m ² 。生产运营期内，该场地作为主要生产设施场地使用，设计在场地挖填方边坡修建挡土墙及截水沟。该场地占地面积约 554m ² 。	拟建
1370m 中段硐口场地	开采方案设计坑口场地，场地内设置有值班室、配电室等建筑结构为单层砖混结构，建筑面积为 64m ² 。生产运营期内，该场地作为主要生产设施场地使用，设计在场地挖填方边坡修建挡土墙及截水沟。该场地占地面积约 697m ² 。	拟建
1420m 中段硐口场地	开采方案设计坑口场地，场地内设置有值班室、配电室等建筑结构为单层砖混结构，建筑面积为 64m ² 。生产运营期内，该场地作为主要生产设施场地使用，设计在场地挖填方边坡修建挡土墙及截水沟。该场地占地面积约 899m ² 。	拟建
1450m 回风井口场地	开采方案设计坑口场地，场地内设置有值班室、配电室等建筑结构为单层砖混结构，建筑面积为 64m ² 。生产运营期内，该场地作为回风场地使用，设计在场地挖填方边坡修建挡土墙及截水沟。该场地占地面积约 723m ² 。	拟建
（四）地质环境现状		
1、地层岩性与地质构造		

拟设采矿权范围出露地层从新到老有第四系（Q），三叠系上统小定西组（T_{3xd}）上、中、下三个段。

2、地质构造

矿区位于拿鱼河断裂与忙亚断裂夹持地段，地处大扁山向斜南段。安山岩、火山角砾岩等岩体的构造裂隙、风化裂隙为地下水赋存和运移提供条件。与矿体有关的北东—南西走向断裂在山体斜坡及近山脊地带发育，断裂构造、陡坡、冲沟及人工开挖边坡是矿区地质环境管理的重点。拟设采矿权及周边具规模的断层有 4 条，北东向展布的有断层：F₉、F₁₀，北西向断层 F₁₆，矿区外西侧与尾矿库之间有 1 条 F₈ 断层。F₁₀ 为塔罗山矿段的控矿构造和成矿遮挡层，控制了塔罗山—腰包地矿段各矿体的展布形态。

3、水文地质

矿区地下水类型分第四系松散孔隙水、火成岩裂隙水两大类，地形有利于地表水、地下水的迅速排泄。最低侵蚀基准面 892m，因深部火成岩裂隙弱发育，地下水补给途径长、补给量有限等原因，对矿床充水影响程度有限，矿床属以块状火成岩裂隙充水为主的矿床，主要含水层（T_{3xd}² 火成岩裂隙含水层）富水性较差；构造破碎带及次级构造裂隙带的富水性及导水性较差，对矿床充水影响较小；矿坑水可自然排泄，水量随深度增加而逐步增大；据矿区坑道出水情况调查资料，并综合矿区水文地质条件分析结果，预测各矿体最低估算标高水平涌水量总的不大，但塔罗山地段部分位于南段最低侵蚀基准面以下的矿体，在未来开采过程中应建立完善的疏排水系统，确保安全生产。故矿床水文地质条件属以块状火成岩类裂隙含水层充水为主的中等类型。

4、工程地质

根据本矿山工程地质条件分析资料，矿区岩土体划分为第四系松散岩组和坚硬—较坚硬块状夹层状火成岩岩组两大类。火成岩岩组为矿区主要含矿层位及顶底板，岩体以块状结构为主，局部为碎裂结构。强风化带厚度一般 80m 以内，构造破碎带可达 100m 以上；F₁₀ 断层破碎带发育，由碎裂岩、断层角砾及可塑状断层泥组成，距矿体近，为矿体间接或直接顶板，稳固性差。对照规范分级标准：矿床围岩岩体以块状结构为主，局部碎裂结构，软弱结构面较发育；岩石风化强烈—中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m；矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等—差。综上，矿区工程地质条件复杂程度属中等类型。

5、不良地质作用

根据野外调查，调查区内不良地质作用主要为岩体风化作用及冲沟。

(1) 岩体风化作用

区内出露地层以三叠系上统小定西组 (T_{3xd}^{2-2}) 火成岩为主，岩性包括安山岩、玄武质安山岩、火山角砾岩、凝灰岩等，岩石风化作用强烈。矿区强风化层厚度调查结果表明，强风化带主要分布于地表及浅部，厚度一般为 80m 以内，但受地形、岩性及构造影响存在局部差异，在沟谷地带或构造破碎带可达 100m 以上，而在地势较高、岩体完整的区域则可能减至 50—60m。通过系统钻孔编录、探矿坑道揭露及地球物理勘探等多种手段综合调查，已查明强风化层在矿区内呈不均匀分布特征，其厚度变化与地形坡度、岩石类型及构造发育程度密切相关。强风化带内岩石节理裂隙发育，裂隙多张开，多为钙质薄膜或蚀变物充填，岩体破碎，RQD 值仅 28%—36%，饱和抗压强度 20.41-49.94Mpa，工程地质条件较差，在井口及浅部工程建设中易产生掉块、坍塌等工程地质问题，需采取混凝土或喷浆支护等加固措施。

(2) 冲沟

区内冲沟发育 6 条 (C1、C2、C3、C4、C5、C6)，均为小型季节性冲沟，发育特征简述如下：

C₁ 冲沟：位于矿区外南侧，平面形态呈“C”字型发育。由东向西北径流汇入南普河。是南普河的一条次级支沟。全长约 401m，分布标高 995m—1090m，高差 95m，纵坡降约 236.9‰，汇水面积约 0.68km²。冲沟沟谷横断面呈“V”字形，切割深度一般 500~800m，沟宽 1m—20m，两岸坡度 15~40°。地形自然坡度一般 35~45°，局部大于 60°，属陡坡地貌。沟谷两侧出露地层为 T_{3xd}^{2-2} 安山岩，浅部强风化带厚 5~15m，节理裂隙发育，岩体呈碎裂结构；沟底发育第四系冲洪积层，由砂、卵砾石夹粉质粘土组成，厚 0.5~2.0m，结构松散，透水性强。沟岸上部为残坡积含碎石粘土，厚 0.3~1.5m，结构稍密。现状条件下，沟谷两岸未见明显垮塌、滑坡迹象，岸坡自然坡度 15~35°，基本稳定。沟底无明显下切深槽，冲积层分布连续，未见掏蚀破坏。

C₂ 冲沟：位于矿区东部南普河左岸，直线型，由东向西汇入南普河。全长 322m，标高 1095m—1215m，高差 120m，纵坡降 37.3‰，汇水面积 0.13km²。横断面“V”型，沟宽 2—25m，两岸坡度 15°—45°。植被以乔木、灌木为主；出露地层为 T_{3xd}^{2-2} 安山岩，强风化带厚 5—15m，节理裂隙发育，岩体碎裂；沟底冲洪积层厚 0.5—2.0m，

透水性强；沟岸上部残坡积含碎石粘土厚 0.3—1.5m。现状稳定，无垮塌、滑坡，溯源侵蚀弱。季节性冲沟，无流水，无堆积物。沿线无村庄，有农村道路和旱地。稳定，历史无洪水、泥石流。

C₃冲沟：位于矿区东偏北部，“Y”字型，由西北向东南汇入南普河。全长 1209m，标高 1230m—1455m，高差 225m，纵坡降 186.1‰，汇水面积 0.90km²。横断面“V”型，沟宽 1—20m，两岸坡度 15°—35°。植被以灌木、乔木为主；出露地层为 T₃xd²⁻²安山岩，强风化带厚 5—15m，节理裂隙发育，岩体碎裂；沟底冲洪积层厚 0.2—2.0m，透水性强；沟岸上部残坡积含碎石粘土厚 0.3—1.0m。现状稳定，无垮塌、滑坡，溯源侵蚀弱。季节性冲沟，无流水，无堆积物。沿线及下游无村庄，出口为南普河。稳定，历史无洪水、泥石流。

C₄冲沟：位于矿区中部偏西，“1”字型，由东北东向南东汇入南普河。全长 529m，标高 1170m—1400m，高差 230m，纵坡降 434.8‰，汇水面积 0.21km²。横断面“V”型，沟宽一般 2—8m，局部 15m，两岸坡度 25°—40°。属中低山构造侵蚀地貌，地形切割中等，沟头圆滑集水盆状。沟谷内残坡积层含碎石粘土，稍密；两侧地层为 T₃xd²⁻²安山岩，夹流纹质凝灰岩等。沟底局部有碎石堆积，无流水，无下切深槽。植被以乔木、灌木为主。溯源侵蚀弱，两岸稳定，无垮塌、滑坡。季节性冲沟，旱季无水，雨季汇入南普河。沿线无村庄，矿山道路经过。稳定，历史无洪水、泥石流。

C₅冲沟：位于矿区中部，“Y”字型，由东北东向南西汇入南普河。全长 1252m，标高 1455m—1080m，高差 375m，纵坡降 299.5‰，汇水面积 0.81km²。横断面“V”型，沟宽一般 3—12m，局部 20m，两岸坡度 15°—35°，局部陡坎。属中低山构造侵蚀地貌，地形切割中等，地表水径流快。沟头圆滑集水盆状，受降水冲刷。两侧地层为 T₃xd²⁻²安山岩，夹多种岩石，厚度大于 823m，为主要含矿层位及充水含水层。沟内局部残坡积层含碎石粘土。植被以乔木、灌木为主。溯源侵蚀弱，两岸稳定，无垮塌、滑坡。季节性冲沟，旱季无水，雨季汇入南普河。下游右岸有选矿厂。稳定，历史无洪水、泥石流，但今后采矿活动可能加剧侵蚀，需加强下游设施周边截排水及弃渣管理。

C₆冲沟：位于矿区南部，曲线形，由东北东向南西汇入南普河。全长 672m，标高 1220m—1045m，高差 175m，纵坡降 260.4‰，汇水面积 0.59km²。横断面“V”型，沟宽一般 2—6m，局部 10m，两岸坡度 15°—30°，局部较陡。属中低山构造侵蚀地

貌，地形切割中等，地表水径流快。沟头圆滑集水盆状。两侧地层为 T_3xd^{2-2} 安山岩，夹多种岩石。沟内残坡积层含碎石粘土，分布于两侧。岩体节理裂隙发育，强风化带裂隙多张开，完整性差。沟底无堆积物，无流水，无下切深槽。植被发育良好，以乔木、灌木为主，覆盖度高。溯源侵蚀弱，两岸稳定，无垮塌、滑坡。季节性冲沟，旱季无水，雨季汇入南普河。沿线无村庄，沟口有一户人家，在影响范围外。稳定，历史无洪水、泥石流。

（五）土地损毁与复垦现状

矿区现状已损毁土地面积 6.2954hm^2 ，按土地利用现状类型统计损毁地类包括旱地 0.0637hm^2 、田坎 0.0334hm^2 、乔木林地 1.3596hm^2 、灌木林地 0.0753hm^2 、其他草地 0.1515hm^2 、采矿用地 1.3217hm^2 、农村道路 0.1466hm^2 、河流水面 0.1358hm^2 、水库水面 1.3319hm^2 、水工建筑用地 1.6759hm^2 ；主要为 6 个探矿坑口场地、选矿厂、办公生活区、岩芯库、炸药库、油库、尾矿库、2 条已建矿山道路等；压占损毁为主，挖损损毁为辅；按损毁土地程度分析，重度损毁为主，中度损毁次之，轻度损毁最少。拟损毁土地面积 27.8746hm^2 ，其中旱地 0.8448hm^2 、田坎 0.4434hm^2 、乔木林地 19.0826hm^2 、灌木林地 0.7131hm^2 、其他草地 5.9733hm^2 、农村道路 0.3233hm^2 、河流水面 0.4941hm^2 ；主要包括废石转运场、表土堆场、变电站、充填制备站、尾矿库二期堆存、尾矿库二期应急道路、拟建矿山道路、各坑口工业场地、塔罗山矿段预测地表移动变形区、腰包地矿段预测地表移动变形区。损毁方式有压占、挖损、塌陷，损毁程度为中度至重度。

（六）生态状况

矿区位于景东县大朝山东镇长发村委会境内，地处无量山西坡、澜沧江东岸，属滇西南亚热带植被区系。矿区海拔跨度约 $980\sim 1600\text{m}$ ，受地形起伏、海拔差异和季风气候影响，植被垂直分异较明显，区域生态本底条件总体较好。矿区以天然植被为主，兼有少量人工植被，植被类型与周边山地生态系统具有较好的连续性。

矿区生态系统以森林生态系统为主，灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、河流沟谷生态系统及工矿交通生态系统相互交错分布。森林植被主要为云南松林和季风常绿阔叶林；灌丛主要由青刺尖、滇白珠、铁仔等乡土灌木组成；草地主要为黄茅草丛、白茅草丛等。矿区缓坡及沟谷附近零星分布旱地、水田和田坎，山体中上部及较陡坡地带以乔木林地、灌木林地为主，整体呈现林地为主、林灌草相间、耕地

零星分布的山地生态格局。

矿区内南普河自北东向南西方向流经，最终汇入澜沧江；矿区内次级枝状水系及季节性沟谷较发育。南普河及其支沟、两侧林地、灌丛和草地共同构成矿区较为完整的沟谷—坡地生态系统，为区域植被生长、野生动物活动和水土保持提供了基础条件。矿区气候温暖湿润、雨热同季，适宜植物生长，但雨季降水较集中，局部裸露坡面易受降雨冲刷。

矿区野生动物生境主要包括山地森林、灌丛灌草丛、沟谷溪流和农田村落等类型。调查区常见动物包括赤腹松鼠、白头鹎、树麻雀、黑眉锦蛇、石龙子、中华蟾蜍和滇蛙等。矿区范围内未发现珍稀濒危保护植物集中分布区，未发现重点保护野生动物集中栖息地。总体而言，矿区生态系统类型较为完整，植被以区域常见乡土种为主，生态状况总体较好。

三、矿区生态环境问题

（一）矿区地质环境问题

现状：矿山为首次申请采矿许可的新立矿山，尚未进行资源开采。历史探矿形成 6 处硐口场地和 2 条矿山道路，现状稳定；矿区中部选矿厂北侧乡村道路上方发育一处小型浅层土质滑坡（H₁ 滑坡），现状基本稳定，影响程度为中度；历史探矿对地形地貌景观破坏面积合计 6.2954hm²，破坏程度轻度—重度，主要为中度；对含水层破坏程度为轻度。矿区地质环境现状问题破坏程度为轻—重度。

预测：今后矿山地下开采可能引发塔罗山矿段、腰包地矿段浅埋段导水裂隙带局部贯通地表，产生地裂缝、地面塌陷等地表移动变形；废石转运场位于南普河中游河床附近，河流冲刷坡脚可能诱发堆体失稳；尾矿库二期堆存坝体加高风险为重度；各坑口、井口场地及矿山道路边坡存在不同程度的失稳风险。今后采矿活动对地形地貌景观破坏程度为轻度—重度，对含水层破坏程度为中度。矿区地质环境预测受损程度为轻度—重度，预测受损面积 34.1700hm²。

（二）矿区土地损毁问题

现状：已损毁土地面积 6.2954hm²，其中旱地 0.0637hm²、田坎 0.0334hm²、乔木林地 1.3596hm²、灌木林地 0.0753hm²、其他草地 0.1515hm²、采矿用地 1.3217hm²、农村道路 0.1466hm²、河流水面 0.1358hm²、水库水面 1.3319hm²、水工建筑用地 1.6759hm²。已损毁单元主要为办公生活区、选矿厂、岩心库、炸药库、油库、已建

1#、2#矿山道路、尾矿库一期及 1070m、1120m、1130m、1170m 探矿硐口场地、1113m 和 1096m 探矿井口场地，损毁方式为压占、挖损，损毁程度为轻度～重度。

预测：本矿区拟损毁土地面积 27.8746hm²，其中包括旱地 0.8448hm²、田坎 0.4434hm²、乔木林地 19.0826hm²、灌木林地 0.7131hm²、其他草地 5.9733hm²、农村道路 0.3233hm²、河流水面 0.4941hm²。主要为废石转运堆场、变电站、充填制备站、拟建 1#～6#矿山道路、尾矿库二期应急道路、尾矿库二期堆存、1020m 中段硐口场地、1160m 提升井口场地、1223m 回风井口场地、1320m 中段硐口场地、1370m 中段硐口场地、1420m 中段硐口场地、1450m 回风井口场地、表土堆场、塔罗山矿段预测地表移动变形区及腰包地矿段预测地表移动变形区，损毁土地方式为压占、挖损、塌陷，损毁程度为中度～重度。

（三）矿区生态环境问题

现状：矿山尚未开展资源开采，现有探矿硐口、井口场地、选矿厂、办公生活区、尾矿库及矿山道路等工程对局部植被、地表土壤和地形地貌造成扰动。现状已损毁植被面积 1.5864hm²，主要为工程场地和道路建设造成的植被压占、清除及局部裸露。矿区现状生态环境问题主要表现为局部植被损毁、生态服务功能减弱、水土流失及水土环境影响，总体生态环境破坏程度为轻度～中度。

预测：今后矿山建设和地下开采将使废石转运场、充填制备站、变电站、表土堆场、道路、尾矿库二期、坑口井口场地及预测地表移动变形区等产生新增扰动。拟损毁植被面积 25.7690hm²，植被损毁总面积 27.3554hm²，占矿区总面积 13.18%。今后采矿活动对植被资源破坏程度为中度，水土流失程度为中度，水土环境污染程度为轻度～中度；总体对生态环境破坏程度为轻度～中度。

（四）问题诊断结论

综合现状与预测评价结果，矿区生态环境破坏程度为轻度～中度，地质环境和土地资源受损重点为地表移动变形区、坑口及井口场地、道路、选矿厂、办公生活区、充填制备站、废石转运场、表土堆场及尾矿库。修复工作应以消除或降低地质环境风险、控制水土流失、保护南普河水环境、恢复受损土地和植被生态功能为主线，坚持预防优先、边开采边修复、分类治理和全过程监测。

四、矿区生态修复措施

（一）预防保护措施

根据查阅资料及现场调查，塔罗山铜矿采矿权范围无需要保护的耕地、水源地、天然草原、自然保护地、地质遗迹、生态保护红线、水系、珍贵物种、古树名木、矿业遗迹、重要基础设施等敏感保护目标。根据矿区所在地景东县国土空间总体规划，矿区及损毁土地范围不涉及永久基本农田、不涉及生态保护红线、不在城镇开发边界范围内。本方案依据基础调查结果，对塔罗山铜矿矿区及周边的各类敏感保护目标进行了全面识别，并据此制定相应的避让、减缓与保护措施。

1、减缓措施

(1) 塔罗山铜矿为地下开采矿山，矿山应严格按照《景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿开采方案》进行开采，按照设计留设保安矿柱，采用充填采矿方法，对采空区及时进行充填，减少采动对岩体和地表的影响，降低地表移动变形、地面塌陷和地裂缝发生风险。

(2) 矿山生产期间，应在塔罗山矿段、腰包地矿段预测地表移动变形区布设监测点，对地表变形、裂缝发育、塌陷情况及周边村庄、道路、耕地、林地等敏感目标进行监测和巡查。采动变形尚未稳定时，以监测、预警、警示和避让为主；待变形稳定后，对实际产生的地裂缝、塌陷坑及受损土地实施充填、回填、整平和植被恢复。

(3) 废石、表土应设置专门场地分类、有序堆存。废石转运场应严格按照开采方案设计进行堆排，控制堆放高度、坡度和堆放范围，配套建设拦渣坝、截水沟、排水盲沟及坡脚防冲刷设施；表土堆场应分区堆放、及时覆盖或临时绿化，并设置挡土、截排水措施，防止表土流失、混入废渣或发生滑塌。

(4) 矿山建设和开采过程中应加强工程规划和施工管理，优先利用既有场地、既有道路和已损毁区域，严格控制坑口、井口、道路、变电站、充填制备站、废石转运场及表土堆场的施工边界，减少或控制新增扰动范围，最大限度减少对土地资源和生态系统的破坏。

(5) 对废弃或不再利用的探矿硐口、井口应及时封堵，并设置警示标志；对生产期继续利用的坑口、井口，应完善排水、边坡防护、安全警示和监测措施，避免地表水进入井下及人员、牲畜误入。

2、地形地貌景观预防措施

(1) 合理优化矿山工程布局和道路布设，严格控制工程占地范围，尽量少占或避让耕地、林地、草地及沟谷水体；施工中应采取分区、分期建设方式，避免同时大面

积开挖、填筑和裸露。

(2) 各坑口、井口场地、道路、充填制备站、变电站及其他设施建设形成的挖填方边坡，应根据边坡条件及时采取削坡、护坡、挡墙、截排水、临时覆盖和植被恢复等措施，防止边坡冲刷、崩塌和滑坡。

(3) 加强固体废弃物综合利用。矿山基建和生产废石经废石转运场临时堆存后，转运至充填制备站加工，优先作为井下充填骨料；选矿尾砂经处理后优先用于采空区充填，减少废石和尾砂长期地表堆存，降低对地形地貌景观和土地资源的占用、破坏。

(4) 对施工形成的临时裸露地面、道路边坡、场地边坡及临时堆土区域，及时采取覆盖、拦挡、排水、撒播草籽或临时绿化等措施；对不再使用的临时场地及时清理、整平、覆土和恢复植被。

3、水土环境污染预防措施

(1) 矿山建设及开采前应依法完善环境影响评价、水土保持等相关程序，并按照批准文件和设计要求建设、完善污水处理、沉淀、截排水、拦挡和固体废物管理设施。

(2) 矿井涌水应收集、处理后回用；选矿生产废水应循环利用，不得外排；生活污水经处理后用于办公生活区绿化、路面清洗和降尘。严禁未经处理的生产废水、生活污水和含泥废水直接排入南普河及其支沟。

(3) 废石转运场、表土堆场、尾矿库及各工程场地应完善截排水系统，保证地表汇水疏排通畅。废石转运场淋滤水应经截排水沟和沉淀设施处理后回用；尾矿库应按照相关设计和安全管理要求运行、维护，防止渗漏、漫排和泥沙下泄。

(4) 加强油料、危险废物、生活垃圾及其他固液废弃物管理。油料应设置规范储存和防渗、防泄漏设施；危险废物分类收集、暂存和处置；生活垃圾集中收集、定期清运，防止污染土壤、地表水和地下水。

(5) 定期对矿区及周边地表水、地下水、土壤、废石淋滤水及尾矿库周边环境开展检测，及时掌握水土环境变化情况。若监测发现异常，应及时分析原因，采取污染阻断、治理和风险防控措施。

4、动植物及生境破坏预防措施

(1) 施工前应明确工程边界，除批准的坑口、井口、道路、场地和设施范围外，不得随意砍伐、焚烧、碾压和占用周边林地、灌丛、草地及耕地。

(2) 施工过程中应尽量避免大范围清表和长时间裸露，雨季减少强扰动施工；合

理控制爆破、机械施工和夜间照明、噪声对周边植被及野生动物活动的影响。

(3) 建设前剥离的表土应妥善保存, 后续用于修复覆土; 闭坑修复及边开采边修复过程中, 优先选用云南松、乡土阔叶树、乡土灌木及耐旱耐瘠薄草本植物, 避免引入可能造成生态风险的外来物种。

(4) 对南普河及其支沟、沟谷两侧林地、道路边坡和林缘地带加强保护, 通过乔、灌、草复合植被恢复, 提高地表覆盖度和生境连通性。

(二) 矿区生态修复工程措施

1、地貌重塑工程

矿山闭坑后, 对废弃探矿硐口、井口及不再利用的生产场地实施井口封堵、建(构)筑物拆除、硬化地面铲除、废渣清运和场地平整。拆除对象主要包括办公生活区、选矿厂、各坑口工业场地、充填制备站、变电站、岩心库、炸药库、油库、尾矿库值班室等; 可利用的废渣优先就近回填井巷, 不能利用的按照有关规定妥善处理。

对塔罗山矿段和腰包地矿段预测地表移动变形区, 生产期以监测、巡查和预警为主; 待采动变形稳定后, 根据实际形成的地裂缝、塌陷坑和土地损毁情况, 实施裂缝充填、塌陷坑回填、局部整平、覆土、补植和警示防护等措施。

对废石转运场, 暂存废石全部转运至充填制备站或用于井下充填, 清理残留废渣, 整治场地边坡和排水设施, 恢复原有地貌, 并修复为乔木林地。对尾矿库, 生产结束后按照闭库要求实施场地整形、附属设施清理、覆土培肥和植被恢复, 保留仍具有安全和排水功能的初期坝、排水渠等设施。

2、土壤重构工程

在 1020m 中段硐口场地、1223m 回风井口场地、1160m 提升井场地、1320m、1370m、1420m 中段硐口场地、1450m 回风井口场地、废石转运场、变电站、充填制备站、表土堆场、拟建道路、尾矿库二期及预测地表移动变形区等具备条件的区域, 施工前应进行表土剥离, 集中堆放、分区养护, 后续全部用于修复覆土。

对拆除、清理、整平后的各类场地, 按照修复方向实施表土回覆。修复为旱地、田坎的区域, 应满足耕作层厚度、地表平整和排水要求; 修复为乔木林地、灌木林地和草地的区域, 采用全面覆土与穴状覆土相结合的方式, 改善植物生长立地条件; 对土壤贫瘠、板结或受扰动区域, 结合土壤检测结果实施有机肥培肥、翻耕、穴状整地和保水措施。

3、植被重建工程

植被重建应坚持适地适树、乡土树种优先、乔灌木结合和生态功能恢复原则。对乔木林地修复区，在覆土、整地和培肥基础上，栽植适应当地气候和土壤条件的乡土乔木，并配套配置灌木和草本植物；对灌木林地修复区，以乡土灌木栽植、补植补播和草本覆盖为主；对其他草地、道路边坡、堆场边坡和裸露场地，采取撒播草籽、补播补植和自然恢复相结合的方式，尽快提高地表覆盖度。

对坑口、井口场地、废石转运场、表土堆场、尾矿库坝面和库顶、道路边坡及预测地表移动变形区，应结合坡度、土壤条件和修复方向，选择耐旱、耐瘠薄、根系发达、固土能力强的乡土植物，构建乔、灌、草多层次复合植被群落。植被恢复后应及时开展成活率、覆盖度、生长势和病虫害调查，及时进行补植补播。

4、景观营建工程

在废弃探矿硐口、井口场地、废石转运场、表土堆场、尾矿库及预测地表移动变形区等重点区域设置永久警示标识，标明安全风险、修复范围和保护要求。通过拆除废弃设施、清理废渣、整治硬化地面、恢复地形、覆土绿化和保留必要安全设施，使修复后的场地与周边山地、林地和沟谷景观相协调。

5、监测与管护工程

(1) 监测工程

①监测范围：监测范围以矿山受损区域为主，重点监测 H1 滑坡、河流冲沟、矿山采矿地表工程（地表工程设施、井口及场地、办公生活区、废石转运场、表土堆场等）及地表移动变形范围及敏感目标（村庄）。

②监测时限：监测时间为设计服务年限及修复期（1 年）、管护期（3 年），根据《开采方案》，矿山设计服务年限为 17 年 2 个月，截至 2026 年 9 月（基准年限），矿山尚未进行基建，矿山剩余生产服务年限为 17 年 2 个月。监测年限为 21 年（2026 年 9 月至 2047 年 11 月）。

③监测要素：该矿山所需监测要素见下表：

矿区生态修复监测要素

监测项目	监测要素
采空区移动变形	地表形变、岩土体含水率、初始塌陷值、累计塌陷值、裂缝发育、地下水位、降水量
场地稳定性及边坡稳定性	废石场废土石种类、年排放量、累计积存量、来源、年综合利用量等，废石场废石土边坡、规划表土堆场表土边坡整体稳定性、变形情况，各场地及矿山道路开挖边坡特征、变形情况及稳定性、硐口稳定性

含水层破坏	含水层破坏类型、地下水水温、地下水水位、地下水水量、地下水水质、地下水流速、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积
地形地貌景观破坏	挖填方情况，岩土剥离面积、体积、地形坡度变化情况；废石土堆排量及面积、植被覆盖度、损毁面积及程度
土壤环境破坏	土壤酸碱度，土壤碱化度，土壤重金属，无机污染物，有机污染物，污染源距离
土壤环境恢复	有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、土壤酸碱度、有机质含量、有效磷含量、含氮含量、土壤水溶性盐、土壤重金属含量
植被恢复	绿化面积及覆盖度、植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量

监测工程量表

监测区域		监测时间 (年)	监测面积 (hm ²)	监测点		说明
				地质	生态	
地表工程	办公生活区	21	0.4168	-	1	①监测面积为 受损面积； ②监测时间为 矿山服务年限； ③预测地表移 动变形区为地 质环境、土地资 源、生态监测点 共同部设、共同 使用。 ④预测地表移 动变形区的变 形监测采用 GNSS 监测，实 行全天候实时 自动化监测，用 于随时监测预 测地表移动变 形范围内的稳 定性，防止发 生崩塌、滑坡、 地面塌陷和地 裂缝等地质灾 害，确保安全生 产。
	选矿厂	21	1.1464	-	1	
	岩芯库	21	0.0630	-	1	
	炸药库	21	0.0907	-	1	
	油库	21	0.0151	-	1	
	已建 1#矿山道路	21	0.2254	1	1	
	已建 2#矿山道路	21	0.7671			
	废石转运堆场	21	0.6746	2	1	
	10KV 变电站	21	0.0371	-	1	
	充填制备站	21	0.3378	-	1	
	拟建 1#矿山道路	21	0.0557	1	1	
	拟建 2#矿山道路	21	0.0596			
	拟建 3#矿山道路	21	0.1010			
	拟建 4#矿山道路	21	0.0405			
	拟建 5#矿山道路	21	0.1544			
	拟建 6#矿山道路	21	0.0831			
	表土堆场	21	0.7134	2	1	
	尾矿库	21	11.3916	2	1	
	尾矿库应急道路	21				
	1070m 中段硐口场地	21	0.0657	-	1	
	1120m 中段硐口场地	21	0.0358	-	1	
	1130m 中段硐口场地	4	0.0089	-	1	
	1170m 中段硐口场地	21	0.0515	-	1	
	1113m 中段井口场地	4	0.0030	-	1	
	1096m 中段井口场地	4	0.0062	-	1	
	1020m 中段硐口场地	21	0.1304	-	1	
	1160m 提升井口场地	21	0.3257	-	1	
	1223m 回风井口场地	21	0.0724	-	1	
	1320m 中段硐口场地	21	0.0554	-	1	
	1370m 中段硐口场地	21	0.0697	-	1	
1420m 中段硐口场地	21	0.0899	-	1		
1450m 回风井口场地	21	0.0723	-	1		
采空区	塔罗山矿段预测岩石移动范围	21	15.8183	8	8	
	腰包地矿段预测岩石移动范围	12	0.9915	4	4	
不稳定地质 体	滑坡	21		2		
	冲沟	21		6		

敏感目标	矿权内农村宅基地、地表水、地下水、土壤、雨量、周边村庄	21		19		
小计				47	37	
合计			34.1700	84		

(2) 管护工程

①管护范围：管护范围以矿山生态修复区域为主，重点管护地表损毁修复工程及地表移动变形修复工程。

②管护期限：本矿山管护期限为复垦修复后3年（2044年11月至2047年11月）。

③管护内容：植被管护可以根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点做出考虑。管护内容为次年雨季补植、除草培土、防火、防病虫害、防牲畜和人为损害。其包括田间管理、收割利用、种籽采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理。项目完成后由主管部门移交至项目区所在地的乡镇人民政府，由其组织负责后期的管护、经营和收益；其时间应根据区域自然条件以及植被类型确定，一般地区3—5年，结合项目区植被现状及自然气候因素确定管护时间为“建一管三”。

管护工程量表

管护区域		管护时间 (年)	管护方向	管护面积 (hm ²)	说明
修复单元1	探矿平硐 1130 硐口及场地	3	灌木林地	0.0089	地表工程全面管护，预测地表移动变形轻微区原耕地、林地、草地管护面积按修复面积30%计算，变形明显区按60%
修复单元2	探矿平硐 1113 硐口及场地	3	其他草地	0.0030	
修复单元3	探矿平硐 1096 硐口及场地	3	乔木林地	0.0062	
修复单元4	1070m 中段硐口场地	3	乔木林地	0.0657	
修复单元5	1120m 中段硐口场地	3	乔木林地	0.0358	
修复单元6	1170m 中段硐口场地	3	其他草地	0.0515	
修复单元7	1020m 中段硐口场地	3	乔木林地	0.1304	
修复单元8	1223m 回风井口场地	3	乔木林地	0.3257	
修复单元9	1160m 提升井场地	3	乔木林地	0.0724	
修复单元10	1320m 中段硐口场地	3	乔木林地	0.0554	
修复单元11	1370m 中段硐口场地	3	乔木林地	0.0697	
修复单元12	1420m 中段硐口场地	3	乔木林地	0.0899	
修复单元13	1450m 回风井口场地	3	乔木林地	0.0723	
修复单元14	办公生活区	3	乔木林地	0.4168	
修复单元15	选矿厂	3	乔木林地	1.1464	
修复单元16	废石转运场	3	乔木林地	0.5652	
修复单元17	变电站	3	乔木林地	0.0371	
修复单元18	岩芯库	3	旱地	0.0413	
修复单元19	炸药库	3	旱地	0.0595	
修复单元20	油库	3	乔木林地	0.0151	
修复单元21	充填制备站	3	乔木林地	0.3378	
修复单元22	表土堆场	3	乔木林地	0.7134	

修复单元 23	已建 1#矿山道路	3	乔木林地、其他草地	0.2254	计算。管护面积统计以修复方向为乔木林地、灌木林地、其他草地面积。
修复单元 24	拟建 1#矿山道路	3	乔木林地	0.0557	
修复单元 25	拟建 2#矿山道路	3	乔木林地	0.0596	
修复单元 26	拟建 3#矿山道路	3	乔木林地	0.1010	
修复单元 27	拟建 4#矿山道路	3	乔木林地	0.0405	
修复单元 28	拟建 5#矿山道路	3	乔木林地	0.1544	
修复单元 29	拟建 6#矿山道路	3	乔木林地	0.0831	
修复单元 30	尾矿库应急道路	3	乔木林地	0.4476	
修复单元 31	尾矿库	3	乔木林地、灌木林地、其他草地	9.3813	
修复单元 32	塔罗山矿段预测地表移动变形区	3	旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地	5.1440	
修复单元 33	腰包地矿段预测地表移动变形区	3	乔木林地、其他草地	0.4125	
合计				20.4246	

（三）相关协同措施

1、与开采方案协同措施

本方案以《景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿开采方案》为主要依据。矿区表土剥离、坑口井口、道路、废石转运场、充填制备站、尾矿库、预测地表移动变形区等生态修复工程部署，应与开采方案确定的工程布局、开采时序、采矿方法、废石及尾砂利用方式相衔接。开采方案发生重大调整时，应及时修编矿区生态修复方案。

2、与开采设计及安全设施设计协同措施

后续开采设计和安全设施设计应落实保安矿柱、采空区充填、井口封堵、边坡安全、道路安全、排水防洪、废石堆排和尾矿库安全管理要求。生态修复工程中的硐口封堵、建筑拆除、场地整治、监测预警和警示防护应与安全设施建设、生产安全管理和闭坑设计统筹实施，避免形成新的安全隐患。

3、与水土保持协同措施

矿山应依法开展水土保持方案编制和报批工作，施工期和生产期同步建设截排水、沉淀、拦挡、临时覆盖和边坡防护工程。生态修复方案中的表土保护、场地整平、覆土、绿化、道路边坡恢复和沟谷保护等措施，应与水土保持措施协同实施，减少水土流失和泥沙进入南普河。

4、与生态环境保护协同措施

矿山应依法开展环境影响评价，落实矿井水、选矿废水、生活污水、废石、尾砂、

油料和生活垃圾等污染防治措施。生态修复方案中的水土环境监测、植被恢复、生境保护、废石转运场修复和尾矿库闭库修复，应与环境管理制度和环境监测计划相衔接，确保生产期污染防控和闭坑后生态恢复同步落实。

5、与地质灾害防治协同措施

(1) 地面塌陷、地裂缝预防措施。矿山应严格按照开采方案设计实施地下开采，留设保安矿柱并进行采空区充填，减少采动变形。对预测地表移动变形区建立监测预警体系，待变形稳定后，对实际形成的塌陷坑和地裂缝实施回填、充填、整平和植被恢复。

(2) 滑坡、崩塌及潜在不稳定边坡预防措施。对坑口、井口场地、道路、充填制备站、变电站、废石转运场和表土堆场形成的边坡，应采取削坡减载、挡墙、护坡、截排水、坡脚防护和监测措施；对 H₁ 滑坡及高陡边坡加强巡查，发现变形加剧时及时采取避让、警戒和专项治理措施。

(3) 泥石流预防措施。C₁~C₆ 冲沟及南普河沟谷区域严禁弃渣、弃土和生活垃圾倾倒；废石转运场、表土堆场和道路工程应完善拦挡、截排水和沉淀设施。暴雨季节应加密巡查和监测，发现沟谷堵塞、堆体冲刷、边坡垮塌或泥沙下泄等情况时，及时采取清理、加固、疏排和专项治理措施。

五、工程部署

(一) 矿区生态修复总体目标任务、总工作量

1、总体目标任务

以恢复受损土地资源、消除或降低地质环境风险、控制水土流失、保护南普河及区域水环境、重建林草生态系统和提升矿区景观质量为总体目标，贯彻“边开采、边修复”原则。通过对地面工程设施、采动影响区、道路、尾矿库、废石转运场、表土堆场及其他受损单元的分类治理，逐步恢复矿区生态系统结构、功能和服务能力，促进矿产资源开发与生态环境保护协调发展。

矿区预测损毁土地面积 34.1700hm²，确定生态修复面积 31.8402hm²（477.60 亩）。其中修复为旱地 0.9456hm²、田坎 0.4963hm²、乔木林地 17.4269hm²、灌木林地 5.9188hm²、其他草地 6.5585hm²、河流水面 0.4941hm²；为方便农民耕作通行和森林消防通行，保留已建 2#矿山道路 0.7671hm²；保留尾矿库排水渠和初期坝 1.5627hm²，保留面积合计 2.3298hm²。矿区生态修复率为 93.18%。

2、总体工程部署

工程部署覆盖废弃探矿硐口场地、坑口及井口场地、办公生活区、选矿厂、充填制备站、变电站、废石转运场、表土堆场、矿山道路、尾矿库、塔罗山矿段预测地表移动变形区和腰包地矿段预测地表移动变形区。主要工程包括井口封堵、建（构）筑物和硬化地面拆除、废渣清运、场地平整、地裂缝充填、塌陷坑回填、表土剥离与回覆、土壤培肥、乔灌木植被重建、警示设施布设、水土保持及全过程监测管护等。

总工作量表

一级工程类型	二级工程类型	工程内容	单位	合计数量
地貌重塑工程	地表整治工程	充填废石	m ³	3103
		封堵浆砌石	m ³	155.89
		地裂缝充填	m ³	696.29
		塌陷坑回填	m ³	5577.94
	拆除工程	废渣清运	m ³	855.5
		建筑物拆除	m ²	7323
		硬化地面拆除	m ³	1923.9
		废渣清运 0.5~1.0km	m ³	4121.6
		浆砌石拆除	m ³	357.96
		废渣清运 1.5~2.0km	m ³	357.96
		废渣清运 2.0~2.5km	m ³	180
	防护工程	挡土墙土方开挖	m ³	116.3
		挡土墙土方回填	m ³	116.3
		截洪沟土方开挖	m ³	209.88
		挡土墙浆砌块石	m ³	259.38
		截洪沟浆砌石	m ³	98.58
		砂浆抹面	m ²	746.1
土壤重构工程	表层土壤保护工程	表土剥离 0.5—1.0km	m ³	930.5
		表土剥离 2.0—2.5km	m ³	4797.3
		表土剥离 4.5—5.0km	m ³	2810.1
		表土剥离 2.5—3.0km	m ³	1874.5
		表土剥离 0-0.5km	m ³	3567
		表土剥离 1.0—1.5km	m ³	31696.5
	土壤修复工程	表土回覆 0-0.5km	m ³	2417.98
		表土回覆 2.0—2.5km	m ³	4574.08
		表土回覆 0.5—1.0km	m ³	735.04
		表土回覆 2.5—3km	m ³	5281.1
		表土回覆 4.5—5.0km	m ³	1931.84
		表土回覆 2.5—3.0km	m ³	1745.85
		土地翻耕	hm ²	0.9456
		田坎修筑	m ³	155.1
		表土回覆 1.0—1.5km	m ³	26776.72
		修筑田坎	m ³	2011.95
	土壤地力提升工程	土壤培肥	hm ²	61.2433
植被重建工程	植被恢复工程	栽植灌木	株	28937

		撒播草籽	hm ²	15.6949
		栽植乔木	株	14620
		补植乔木	株	10088
		补植灌木	株	10843
配套工程	灌溉工程	蓄水罐	个	2
其他工程		警示牌	块	19

（二）阶段实施计划

根据《景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿开采方案》，矿山设计服务年限为 17 年 2 个月。结合矿山建设、生产、闭坑及生态修复工程实施安排，矿区生态修复工作划分为近期治理期、中期治理期和远期治理期三个阶段。各阶段按照“边生产、边修复、边监测、边管护”的原则，优先治理已损毁及近期拟损毁区域，逐步推进生产期新增损毁区块修复，最终在闭坑后完成全部保留生产场地、采矿影响区及配套设施区的生态修复和管护工作。

1、第一阶段：近期治理期 3 年（2026 年 9 月—2029 年 8 月）

（1）第一年度（2026 年 9 月—2027 年 8 月）

①修复对象：1130m 中段探矿硐口场地、1113m 中段探矿井口场地、1096m 中段探矿井口场地；同时对废石转运场、10kV 变电站、充填制备站、表土堆场、拟建 1#矿山道路、拟建 2#矿山道路、尾矿库二期应急道路、尾矿库二期、1020m 中段硐口场地及 1223m 回风井口场地等近期拟建设或拟损毁区域开展表土剥离和监测。

②修复目标：优先完成 3 个已具备修复条件的探矿坑口、井口场地生态修复，修复方向为乔木林地、灌木林地和其他草地；对近期建设区域实施表土资源保护，建立地形地貌、土地资源、生态系统和水土环境监测体系，为后续修复提供表土和基础监测资料。

③投资情况：本年度生态修复费用为 120.1364 万元。

④工程措施及工程量：实施坑口废石充填 375m³、浆砌石封堵 18.75m³、废渣清运 184.7m³，设置警示牌 3 块；实施表土回覆 54.84m³、土壤培肥 0.0543hm²；对废石转运场、10kV 变电站、充填制备站、表土堆场、拟建 1#矿山道路、拟建 2#矿山道路、尾矿库二期应急道路、尾矿库二期、1020m 中段硐口场地及 1223m 回风井口场地剥离表土 40821.8m³，并集中运至表土堆场规范堆存；栽植乔木 18 株、灌木 43 株，撒播草籽 0.0208hm²；对一期场地设置监测点，开展地形地貌、土地资源、生态系统及水土环境监测。

(2) 第二年度 (2027 年 9 月—2028 年 8 月)

①修复对象：1130m 中段探矿硐口场地、1113m 中段探矿井口场地、1096m 中段探矿井口场地，以及废石转运场、10kV 变电站、充填制备站、表土堆场、拟建 1#矿山道路、拟建 2#矿山道路、1020m 中段硐口场地、1223m 回风井口场地等。

②修复目标：对第一年度已修复的 3 个坑口、井口场地进行管护和监测，保证覆土稳定、植被正常生长和修复工程安全；持续掌握近期建设区表土堆存、边坡稳定、土地损毁范围和水土环境变化情况。

③投资情况：本年度生态修复费用为 11.0963 万元。

④工程措施及工程量：对 1130m、1113m、1096m 坑口场地开展植被成活率调查、补植补播、浇水施肥、病虫害防治和水土保持巡查；对废石转运场、变电站、充填制备站、表土堆场、拟建 1#矿山道路、拟建 2#矿山道路、1020m 中段硐口场地和 1223m 回风井口场地设置、完善监测措施，重点监测表土堆存稳定性、地形地貌变化、土地损毁范围、水土流失和水土环境。

(3) 第三年度 (2028 年 9 月—2029 年 8 月)

①修复对象：1130m 中段探矿硐口场地、1113m 中段探矿井口场地、1096m 中段探矿井口场地，以及废石转运场、10kV 变电站、充填制备站、表土堆场、拟建 1#矿山道路、拟建 2#矿山道路、1020m 中段硐口场地、1223m 回风井口场地等。

②修复目标：继续巩固第一年度修复成果，复核修复区植被保存率、覆土稳定性和工程安全性；完善前三年度监测、管护和整改资料，为中期生产阶段生态修复提供依据。

③投资情况：本年度生态修复费用为 11.4987 万元。

④工程措施及工程量：持续开展 1130m、1113m、1096m 三个坑口、井口场地植被保存率调查、补植补播、浇水施肥、病虫害防治和水土保持巡查；持续监测废石转运场、变电站、充填制备站、表土堆场、拟建 1#矿山道路、拟建 2#矿山道路、1020m 中段硐口场地和 1223m 回风井口场地，汇总地形地貌、土地损毁、水土环境和表土堆存监测成果。

2、第二阶段：中期治理期（第 4 年—第 17 年 2 个月）

①修复对象：1070m 中段探矿硐口场地、1120m 中段探矿硐口场地、1170m 中段探矿硐口场地、1160m 提升井场地、1320m 中段硐口场地、1370m 中段硐口场地、1420m

中段硐口场地、1450m 回风井口场地、办公生活区、选矿厂、岩心库、炸药库、油库、拟建 3#~6#矿山道路，以及生产过程中新增损毁区、二期建设区和预测地表移动变形区。

②修复目标：在保障矿山正常生产和安全运行的前提下，落实“损毁一处、具备条件后修复一处”的要求，对已停止使用且具备治理条件的场地及时实施生态修复；对仍需服务生产的场地以监测、预防、表土保护和污染防控为主，不提前实施影响生产安全和正常运行的终期修复工程。

③工程措施及工程量：对具备修复条件的场地实施建（构）筑物拆除、硬化地面拆除、废渣清运、坑口充填封堵、场地平整、表土回覆、土壤培肥、乔灌草植被恢复及配套管护工程。对预测地表移动变形区，加强地表形变、地裂缝、塌陷坑、边坡稳定性、植被退化和水土流失监测；发现裂缝、塌陷及水土流失问题后，及时采取充填、平整、补植补播、截排水和警示管控措施。对废石转运场、表土堆场、尾矿库、道路和各类生产场地，持续落实拦挡、截排水、污染防控、表土保护和生态监测措施。

3、第三阶段：远期治理期（闭坑修复及管护期）

①修复对象：矿山闭坑后保留至闭坑的办公生活区、选矿厂、尾矿库、矿山道路、生产附属设施、各坑口及井口场地、废石转运场、表土堆场、预测地表移动变形区及其他受损单元。

②修复目标：完成矿区生态修复工程收尾，恢复受损土地利用功能和生态系统功能，消除或降低闭坑后地质环境风险，使修复区地形地貌景观与周边山地、林地和沟谷生态环境相协调。

③工程措施及工程量：对办公生活区、选矿厂、尾矿库、矿山道路、生产附属设施及各井硐坑口场地进行全面清理和治理，实施建（构）筑物拆除、硬化地面铲除、废渣和建筑垃圾清运、井口封堵、场地平整、表土回覆、土壤培肥和乔灌草植被恢复。对塔罗山矿段和腰包地矿段预测地表移动变形区，结合最终采空区稳定情况，实施地裂缝充填、塌陷坑回填、土地平整、植被补植和警示设施完善。对尾矿库按照闭库要求实施坝面、库顶和附属场地整治、覆土培肥和植被恢复；对废石转运场在废石全部转运利用后，清理残渣、整治场地并恢复乔木林地。

④管护措施：闭坑修复完成后进入 3 年管护期，重点开展植被保存率调查、补植补播、浇水施肥、病虫害防治、水土保持维护、表土堆存利用复核及生态修复成效监

测。通过连续管护和动态监测，确保修复区植被稳定恢复、土地功能逐步提升、修复工程安全稳定，最终实现矿区生态环境安全和可持续恢复。

六、经费估算及资金来源

（一）经费估算

本方案生态修复静态总投资 626.1796 万元，静态亩均投资 13110.96 元/亩；动态总投资 1501.4958 万元，动态亩均投资 31438.35 元/亩。经费主要用于地貌重塑、土壤重构、植被重建、监测与管护、其他费用、基本预备费、风险金及价差预备费等。

本方案修复总面积中预测地表移动变形区占比较大，该类区域多为地下开采可能影响区，地表现状仍以林地、灌木林地、草地或耕地为主，修复措施以监测预警、警示防护、地裂缝充填、局部塌陷坑回填、土壤培肥和植被补植为主，工程强度和单位投资低于需拆除、清理、整平、覆土和重建植被的工业场地、尾矿库、废石转运场及坑口场地。修复投资测算兼顾修复目标、修复效果与成本合理性，能够满足方案实施要求。

矿区生态修复工程投资概（估）算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	费率(%)
一	工程施工费	327.427	52.29%
二	设备费	0	0.00%
三	其他费用	99.7947	15.94%
四	监测与管护费	155.833	24.89%
(一)	监测费	127.494	20.36%
(二)	管护费	28.339	4.53%
五	预备费	918.4411	—
(一)	基本预备费	25.6333	4.09%
(二)	价差预备费	875.3162	—
(三)	风险金	17.4916	2.79%
六	静态总投资	626.1796	100%
(一)	静态亩均投资（元/亩）	13110.96	—
七	动态总投资	1501.4958	—
(一)	动态亩均投资（元/亩）	31438.35	—

（二）资金来源、提取与使用管理

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁修复”的原则，矿区生态修复费用由景东立华腾矿业有限公司承担，计入矿山建设和生产成本，实行专户存储、专款专用和动态管理。矿山达产后铜精矿销售收入为生态修复资金提供基础保障；废石加工后用作井下充填骨料、尾砂充填利用可降低固废处置和尾矿库维护成本，为生态修复资金提供

补充保障。

（三）资金提取

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。本矿山生态修复静态总投资 626.1796 万元，动态总投资 1501.4958 万元，分 16 期预存生态修复费用，第 1 期计划提取 126.0000 万元，满足第 1 年生态修复投资（120.1364 万元），大于静态总投资 20%（125.2359 万元）；第 2-15 期每期提取 91.6997 万元，第 16 期 91.7000 万元。于 2041 年 12 月 30 日前提取完毕，矿区生态修复费用提取计划详见下表：

矿山生态修复费用缴存计划

分期	提取时间	年度提取金额 (万元)	阶段提取金额 (万元)
第 1 期	方案公示结束后 30 天内	126.0000	309.3994
第 2 期	2027 年 12 月 30 日前	91.6997	
第 3 期	2028 年 12 月 30 日前	91.6997	
第 4 期	2029 年 12 月 30 日前	91.6997	1192.0964
第 5 期	2030 年 12 月 30 日前	91.6997	
第 6 期	2031 年 12 月 30 日前	91.6997	
第 7 期	2032 年 12 月 30 日前	91.6997	
第 8 期	2033 年 12 月 30 日前	91.6997	
第 9 期	2034 年 12 月 30 日前	91.6997	
第 10 期	2035 年 12 月 30 日前	91.6997	
第 11 期	2036 年 12 月 30 日前	91.6997	
第 12 期	2037 年 12 月 30 日前	91.6997	
第 13 期	2038 年 12 月 30 日前	91.6997	
第 14 期	2039 年 12 月 30 日前	91.6997	
第 15 期	2040 年 12 月 30 日前	91.6997	
第 16 期	2041 年 12 月 30 日前	91.7000	
合计		1501.4958	1501.4958

景东立华腾矿业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，与景东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、矿山类型及方案服务年限

本矿区生态修复方案服务年限 14 年（2026 年 9 月至 2040 年 9 月）。

2、预测损毁范围、类型及程度

本矿区损毁土地总面积 34.1700hm^2 ，损毁地类为旱地、田坎、乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路、河流水面、水库水面及水工建筑用地等，损毁方式为压占、挖损、塌陷，损毁程度为轻度～重度。其中：

已损毁土地面积 6.2954hm^2 ，其中旱地 0.0637hm^2 、田坎 0.0334hm^2 、乔木林地 1.3596hm^2 、灌木林地 0.0753hm^2 、其他草地 0.1515hm^2 、采矿用地 1.3217hm^2 、农村道路 0.1466hm^2 、河流水面 0.1358hm^2 、水库水面 1.3319hm^2 、水工建筑用地 1.6759hm^2 。主要为办公生活区、选矿厂、岩心库、炸药库、油库、已建 1#矿山道路、已建 2#矿山道路、尾矿库一期工程、1070m 探矿硐口场地、1120m 探矿硐口场地、1130m 探矿硐口场地、1170m 探矿硐口场地、1113m 探矿井口场地及 1096m 探矿井口场地，损毁方式为压占、挖损，损毁程度为轻度～重度。

拟损毁土地面积 27.8746hm^2 ，其中旱地 0.8448hm^2 、田坎 0.4434hm^2 、乔木林地 19.0826hm^2 、灌木林地 0.7131hm^2 、其他草地 5.9733hm^2 、农村道路 0.3233hm^2 、河流水面 0.4941hm^2 。主要为废石转运堆场、10kV 变电站、充填制备站、拟建 1#～6#矿山道路、尾矿库二期应急道路、尾矿库二期堆存、1020m 中段硐口场地、1160m 提升井口场地、1223m 回风井口场地、1320m 中段硐口场地、1370m 中段硐口场地、1420m 中段硐口场地、1450m 回风井口场地、表土堆场、塔罗山矿段预测地表移动变形区及腰包地矿段预测地表移动变形区，损毁方式为压占、挖损、塌陷，损毁程度为中度～重度。

矿区现状地质环境问题综合评估为轻度~重度, 受损面积 6.2954hm²; 预测地质环境问题受损程度为轻度~重度, 预测受损面积 34.1700hm²。矿区已损毁植被面积 1.5864hm², 拟损毁植被面积 25.7690hm², 植被损毁总面积 27.3554hm², 占矿区总面积 13.18%。矿区生态环境问题综合评估为轻度~中度, 主要表现为植被损毁与生态服务功能退化、水土流失及轻度~中度水土环境污染风险。

3、修复目标

本矿区生态修复责任范围面积 34.1700hm², 本矿区生态修复面积 31.8402hm², 项目实施后可修复旱地 0.9456hm²、田坎 0.4963hm²、乔木林地 17.4269hm²、灌木林地 5.9188hm²、其他草地 6.5585hm²、河流水面 0.4941hm²。为方便农民耕作通行和森林消防通行, 保留已建 2#矿山道路 0.7671hm²; 保留尾矿库排水渠和初期坝 1.5627hm², 保留面积合计 2.3298hm²。矿区生态修复率为 93.18%。

通过实施生态修复工程, 逐步消除或降低地表移动变形、边坡失稳、废石堆积和尾矿库闭库后的地质环境风险, 恢复受损土地利用功能, 改善土壤质量和植被覆盖条件, 保护南普河及其支沟水环境, 恢复矿区地形地貌景观和生态系统功能。

4、主要修复工程措施及范围

(1) 修复范围

矿区生态修复范围主要包括 1130m、1113m、1096m、1070m、1120m、1170m 探矿硐口及井口场地, 1020m 中段硐口场地、1160m 提升井口场地、1223m 回风井口场地、1320m、1370m、1420m 中段硐口场地、1450m 回风井口场地, 办公生活区、选矿厂、岩心库、炸药库、油库、充填制备站、10kV 变电站、废石转运场、表土堆场、已建及拟建矿山道路、尾矿库及其应急道路、塔罗山矿段预测地表移动变形区、腰包地矿段预测地表移动变

形区等。

（2）主要修复工程措施

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、景观营建工程、监测及管护工程，具体为：

①地貌重塑工程：对废弃探矿硐口、井口及闭坑后不再利用的生产场地实施井口封堵、建（构）筑物拆除、硬化地面拆除、废渣清运、场地平整和边坡整治；对预测地表移动变形区，在采动变形稳定后实施地裂缝充填、塌陷坑回填、局部整平、警示防护及植被补植；对废石转运场、表土堆场和尾矿库等人工堆积单元实施场地整形、排水整治、覆土和绿化恢复。

②土壤重构工程：对 1020m 中段硐口场地、1223m 回风井口场地、1160m 提升井场地、1320m、1370m、1420m 中段硐口场地、1450m 回风井口场地、废石转运场、变电站、充填制备站、表土堆场、拟建道路、尾矿库二期及预测地表移动变形区等具备条件的区域进行表土剥离、集中堆存和养护；后期对修复场地实施表土回覆、土地整治、土壤培肥、翻耕和穴状整地等措施。

③植被重建工程：按照乡土树种优先、适地适树、乔灌草结合的原则，对乔木林地、灌木林地、其他草地及道路边坡、堆场边坡等区域，采取乔木和灌木栽植、撒播草籽、补植补播及自然恢复相结合的方式，构建乔、灌、草复合植被群落，提高植被覆盖度和坡面固土能力。

④景观营建工程：在废弃探矿硐口、井口场地、废石转运场、表土堆场、尾矿库及预测地表移动变形区等重点区域设置永久警示标识，明确安全风险、修复范围和保护要求；通过拆除废弃设施、清理废渣、恢复地形和绿化场地，使修复后的景观与周边山地、林地和沟谷环境相协调。

⑤监测与管护工程：建立“人防+技防”相结合的监测体系，对 H₁ 滑坡、C₁~C₆ 冲沟、坑口和井口场地、废石转运场、表土堆场、尾矿库、矿

山道路、预测地表移动变形区及周边村庄进行监测和巡查。监测内容包括地表形变、边坡及堆体稳定性、土地损毁、水土流失、地表水、地下水、土壤环境、植被成活率和覆盖度等。监测期按 21 年统筹实施，修复工程完成后实施 3 年管护。

5、投资总额

本项目生态修复面积 31.8402hm^2 ，静态总投资 626.1796 万元，静态亩均投资 13110.96 元/亩；动态总投资 1501.4958 万元，动态亩均投资 31438.35 元/亩。

生态修复费用由景东立华腾矿业有限公司承担，纳入矿山建设和生产成本。矿业权人应按照规定及时、足额提取生态修复费用，建立专门账户和资金使用台账，实行专款专用、动态管理；费用不足时应及时追加，确保矿区生态修复工程、监测和管护工作顺利实施。

景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿矿区生态修复方案

专家组审查意见

采矿权人名称	景东立华腾矿业有限公司	
矿山名称	景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿	
方案编制单位	中国有色金属工业昆明勘察设计院有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	207.4800 公顷
	矿区生态修复责任面积	34.1700 公顷
方案服务年限	14 年（2026 年 9 月至 2040 年 9 月）	
2026 年 8 月 11 日，受云南省自然资源厅委托，云南省地质环境监测院在昆明组织专家对中国有色金属工业昆明勘察设计院有限公司编制的《景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿矿区生态修复方案》（以下简称“方案”）进行了评审，与会专家在审阅报告、听取介绍和讨论的基础上，形成以下评审意见： 一、矿山基本情况 景东立华腾矿业有限公司景东县塔罗山铜矿（下文简称“塔罗山铜矿”），现为探矿权，现持有的有效矿产资源勘查许可证号：XT5300002009073010031539，探矿权人景东立华腾矿业有限公司，有效期限为 2025 年 12 月 25 日至 2030 年 12 月 24 日。目前办理探矿权转采矿权新立相关手续登记，拟申请采矿权矿区面积 2.0748km²，开采矿种为铜矿，开采方式为地下开采，生产规模 30 万吨/年，开采标高：530m~1645m。位于云南省景东县城 223° 方向、直距 65km，行政区划属云南省景东县大朝山东镇管辖。 二、问题识别诊断及修复可行性分析 （一）矿区地质环境问题识别诊断 现状问题分析指出，矿山为首次申请采矿许可的新立矿山，尚未进行资源开采。矿区中部发育小型浅层土质 H₁ 滑坡一处，现状基本稳定，影响程度中度；历史探矿形成 6 处硐口场地和 2 条矿山道路，现状稳定；选矿厂、办公生活区、尾矿库等辅助生产设施对地形地貌景观造成中度一重度破坏；探矿坑道揭露浅部风化带裂隙水，未对区域含水层造成大范围破坏，含水层破坏程度为轻度。矿区地质环境现状问题破坏程度为轻度一重度，受损面积 6.2954hm²。现在问题分析较客观，反映了现状特征。 受损预测分析认为，今后矿山开采地质环境问题主要是矿山地下开采将引发地表移		

动变形，预测塔罗山矿段、腰包地矿段浅埋段导水裂隙带将部分贯通地表，可能产生地裂缝和地面塌陷。废石转运场建于南普河中游河床之上，河水冲刷坡脚可能诱发堆体失稳（重度）；尾矿库后期堆存坝体加高将导致浸润线抬升，存在坝面拉沟、局部坍塌风险；表土堆场、各坑口场地及矿山道路边坡建设运营期间存在不同程度的失稳风险；地形地貌景观破坏程度轻度—重度；含水层破坏程度中度。预测综合评估为轻度—重度，预测受损面积 34.1700hm²。预测评估基本可信。

（二）矿区土地损毁问题识别诊断

本矿区已损毁土地面积 6.2954hm²，其中旱地 0.0637hm²、田坎 0.0334hm²、乔木林地 1.3596hm²、灌木林地 0.0753hm²、其他草地 0.1515hm²、采矿用地 1.3217hm²、农村道路 0.1466hm²、河流水面 0.1358hm²、水库水面 1.3319hm²、水工建筑用地 1.6759hm²；主要为办公生活区、选矿厂、岩心库、炸药库、油库、已建 1#矿山道路、已建 2#矿山道路、尾矿库一期工程、1070m 探矿硐口场地、1120m 探矿硐口场地、1130m 探矿硐口场地、1170m 探矿硐口场地、1113m 探矿井口场地、1096m 探矿井口场地，损毁土地的方式为压占、挖损，损毁程度为轻度至重度。

拟损毁土地面积 27.8746hm²，其中旱地 0.8448hm²、田坎 0.4434hm²、乔木林地 19.0826hm²、灌木林地 0.7131hm²、其他草地 5.9733hm²、农村道路 0.3233hm²、河流水面 0.4941hm²，主要为拟建废石转运堆场、变电站、充填制备站、拟建 1#矿山道路、拟建 2#矿山道路、拟建 3#矿山道路、拟建 4#矿山道路、拟建 5#矿山道路、拟建 6#矿山道路、尾矿库二期应急道路、尾矿库二期堆存、1020m 中段硐口场地、1160m 提升井口场地、1223m 回风井口场地、1320m 中段硐口场地、1370m 中段硐口场地、1420m 中段硐口场地、1450m 回风井口场地、表土堆场、塔罗山矿段预测地表移动变形区、腰包地矿段预测地表移动变形区，损毁土地的方式为压占、挖损、塌陷，损毁程度为中度至重度。该矿区范围不涉及永久基本农田、生态保护红线，不在城镇开发边界内，但涉及省级公益林，应依法办理使用林地审核审批手续。

（三）矿区生态环境问题识别诊断

矿山为新建矿山，尚未进行资源开采，历史探矿活动对动植物资源破坏轻度，均为区域常见种，无珍稀濒危保护植物集中分布区，无重点保护野生动物集中栖息地；水土流失轻度，水土污染轻度，总体对生态环境破坏程度为轻度。

今后开采受损植被均为区域常见种，不易造成物种灭绝。地面工程建设将造成局部

动物栖息地被占用，动物被迫向周边迁移，但不会造成物种消失。水源涵养、土壤保持、碳汇等功能阶段性下降，闭坑后可逐步恢复。水土流失中度，水土污染轻度一中度。预测综合评估为轻度一中度。

（四）修复可行性分析

原则同意本项目制定的修复目标和任务，矿区生态修复可行性分析过程和结果基本可信。矿区生态修复责任范围面积 34.1700hm²，生态修复面积 31.8402hm²，项目实施后可修复旱地 0.9456hm²、田坎 0.4963hm²、乔木林地 17.4269hm²、灌木林地 5.9188hm²、其他草地 6.5585hm²、河流水面 0.4941hm²，保留已建 2#矿山道路 0.7671hm²、尾矿库排水渠和初期坝 1.5627hm²，复垦修复率为 93.18%。

三、生态修复措施与工程内容

原则同意本方案提出的保护与预防控制措施和修复措施：

（一）保护与预防控制措施

1、敏感目标保护：矿区不涉及永久基本农田、生态保护红线等法定敏感区，涉及省级公益林，通过工程布局避让、依法办理林地审批、边界管控与全过程监测；对南普河水系及地下水含水层采取废水零排放、充填法减缓、长期监测实现动态保护。

2、表土剥离与植被移植利用：对拟建场地实施表土剥离、集中堆存养护、闭坑后回覆利用，并采集乡土草种作为种源。

3、相关协同措施：针对地质灾害、水土流失、环境污染，采取充填法控沉、拦渣坝及挡土墙拦挡、截排水系统、废水零排放、洒水降尘、场地防渗等措施，预防为主、防治结合。

（二）修复措施

1、地形地貌重塑工程：①在表土堆场下游修建浆砌石挡土墙进行拦挡，周边设置截洪沟；②对预测地表移动范围产生的地裂缝及塌陷坑进行充填，开采结束后对各井口进行封堵（充填废石 3161.20m³、浆砌石 164.51m³）；③各场地停止使用后，拆除建（构）筑物（拆除面积 7286m²）、铲除硬化地面（2076.60m³）、清运废渣（4204.80m³），整理场地。

2、土壤重构工程：①表土剥离（剥离厚度 30~50cm）；②表土运输与集中堆存；③土地翻耕与平整；④对修复区域进行表土回覆（43074.72m³，旱地≥50cm、乔木林地≥30cm、灌木林地≥30cm、其他草地≥20cm）；⑤对修复后的土层进行改良，提高土

体有机质含量，连续施肥 3 年。

3、植被重建工程：对修复的林地、草地区域选择当地适宜优良树种，采用“乔木+灌木+草本”立体配置模式，乔木选用思茅松、滇青冈等乡土树种（栽植 24828 株），灌木选用胡枝子、木豆等（栽植 39900 株），草本选用扭黄茅、类芦、狗牙根等进行，适时管护，包括苗木补种、防治病虫害、幼树保护等。造林当年成活率 $\geq 85\%$ ，三年后保存率 $\geq 80\%$ 。

4、景观营造工程：矿山不具备矿容矿貌景观改造升级的条件，主要考虑修复为林地、草地、旱地等，以呈现与周边地形地貌景观相协调的自然美。在各修复场地设置永久性警示标识，共计 19 块。

5、配套工程：配套水利设施（移动式灌溉系统）、道路设施，按照审定的方案进行修复。

6、监测与管护工程：按照方案实施地质环境、土地资源、生态系统监测，对生态修复区域进行科学管护，管护期 3 年。

在具体实施过程中，要进一步加强并细化修复工程设计，明确施工过程中的具体参数，增加方案的可操作性。

四、工程部署与经费估算

（一）工作部署

原则同意本方案制定的工程部署，共分为三个阶段：

第一阶段：近期治理期（第 1~3 年），该阶段为矿山生产初期生态修复和表土保护阶段，主要对已具备修复条件的 1130m、1113m、1096m 三处废弃探矿硐口场地进行修复，包括坑口废石充填、浆砌石封堵、废渣清运、表土回覆、土壤培肥、乔灌草植被恢复及警示牌设置等；同步对近期建设占用区域提前开展表土剥离、表土堆存和监测点布设；对矿区及影响区进行实时监测，根据监测结果采取修复措施。

第二阶段：中期治理期（第 4~17.2 年），该阶段为矿山生产运行期生态修复、动态监测和阶段性治理阶段，主要对已停止使用并具备治理条件的场地及时组织实施地貌重塑、土壤重构和植被重建；对尚在使用的场地以监测、预防和表土保护为主；对预测地表移动变形区加强地表变形、地裂缝、塌陷坑监测，发现问题及时采取充填、平整、补植等措施。

第三阶段：远期治理期（闭坑修复及管护期），该阶段为矿山闭坑后的全面修复和

管护阶段，对生产期保留至闭坑的工业场地、尾矿库、道路、附属设施及采动影响区进行系统修复，完成矿区生态修复工程收尾和成效巩固，进入生态修复工程施工期 1 年及监测管护期 3 年。

（二）经费估算

原则同意方案投资估（概）算测算结果。本方案生态修复面积 31.8402 公顷（477.60 亩），静态总投资为 626.1796 万元，静态亩均投资 13110.96 元/亩，动态总投资为 1501.4958 万元，动态亩均投资 31438.35 元/亩。矿区生态修复费用分 16 期缴存，本方案第一期缴存的生态修复费用为 126.0000 万元，第一期缴存费用大于静态总投资的 20%，且不低于第一年度的矿区生态修复费用。矿区生态修复费用从建设或生产成本中提取，应根据修复工作安排制定矿区生态修复计划，采取有效措施保障矿区生态修复费用专款专用。本方案生态修复资金属于动态管理，若实施过程中，费用不足时，需及时追加费用，以此保证矿区生态修复工作的顺利实施。

五、公众参与

矿业权人及编制单位在《方案》编制过程中征询了景东县大朝山东镇人民政府、长发村委会及当地村民代表的意见和建议，本次调查共发放问卷 12 份，收回有效问卷 10 份，回收率 84%，并对征询结果在村委会公示栏进行公示，公示期间无异议。通过公众参与调查，大多数被调查人员对生态修复工作有所了解，绝大多数人认为该项目的实施对当地经济和自然环境能起到积极作用，对该项目开展给予支持。公众对方案设计的各项修复措施高度认可，对修复方向和技术路线普遍支持。

六、存在问题及建议

1、按国家相关规范细化塌陷区范围计算过程和依据，复核塌陷区范围，进一步分析采矿对周边村民的影响。

2、矿山地质环境条件复杂，废石转运场建于南普河中游河床之上，需及时修建拦渣坝及截排水措施，问题严重时采矿权人应进行专项防治治理。建议采矿权人对采矿活动诱发的不稳定地质体做好适时监测，发生地质灾害时做好专项治理。

3、矿区涉及省级公益林，应依法及时办理使用林地审核审批手续，并进一步核实采矿活动影响范围内是否有国家公益林等敏感目标，优化复垦方向。

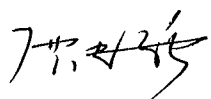
4、随着地下开采推进，应加强预测塌陷区地表移动变形监测，严格执行充填采矿工艺，出现地表变形及时采取充填、平整和补植措施，防范对南普河及周边村民产生

活的影响。

5、方案通过审查后，矿权人应及时交纳生态修复费用，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。

七、结论

经专家组合议，本方案同意通过技术审查。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8月28日

景东立华腾矿业有限公司塔罗山铜矿矿区生态修复方案

专家组审查名单

序号	姓名	职称	类别	工作单位
1	贾建强	高级工程师	水工环类	昆明遐风岩土工程有限公司
2	陈志雄	正高级工程师	水工环类	西南有色昆明勘测设计(院) 股份有限公司
3	秦迎丰	正高级工程师	水工环类	西南有色昆明勘测设计(院) 股份有限公司
4	李华平	高级工程师	土地整治类	云南勤铸测绘咨询有限公司
5	刘志双	高级工程师	土地整治类	西南有色昆明勘测设计(院) 股份有限公司
6	杨家伟	正高级工程师	林草植被恢复类	云南省林业调查规划院
7	杨 笛	高级经济师	经济类	云南省林业调查规划院生态 分院