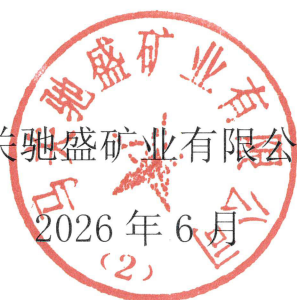


马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿 矿区生态修复方案

公示稿

马关驰盛矿业有限公司

2026年6月



第一部分 前言

一、编制目的

（一）任务由来

马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿（以下简称“高井槽铜矿”）采矿许可证号为 C5300002014053110141119，开采矿种为铜矿，开采方式为地下开采，生产规模：24.0 万 t/a，矿区面积 7.3596km²，开采深度：1250m~500m，有效期限：2024 年 6 月 18 日~2034 年 6 月 18 日。

马关驰盛矿业有限公司于 2011 年 10 月委托云南华联矿产勘探有限责任公司编制了《云南省马关县高井槽钨铜矿勘探报告》，于 2012 年 1 月获得“备案证明及评审意见书”。马关驰盛矿业有限公司于 2013 年 1 月委托昆明坤泽矿业技术有限责任公司编制并提交了《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿矿产资源开发利用方案》，并于 2013 年 1 月 30 日取得矿产资源开发利用方案评审备案登记表及专家组审查意见书。

2017 年 12 月马关驰盛矿业有限公司委托云南上立矿业有限公司编制了《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿 800t/d 采矿工程初步设计》，2018 年 3 月 28 日取得审批书。2019 年 8 月云南上立矿业有限公司编制了《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿 800t/d 采矿工程变更设计》，2019 年 12 月 22 日取得变更设计审批书。2024 年 10 月云南上立矿业有限公司编制了《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿 800t/d 采矿工程重大变更设计》，2024 年 12 月 9 日取得变更设计审批书。现矿山已按 2024 年变更设计进行基础建设，基建工作大部分已完成，本次矿区生态修复方案依据初步设计及变更设计进行编制。

矿山 2020 年 9 月委托江西省天久地矿建设工程院、云南瑞优不动产评估有限责任公司编制了《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并通过了云南省自然资源主管部门组织的审查，进行备案；根据矿山提供资料，矿山已提取土地复垦费用 737.2082 万元。

矿山 2020 年 9 月编制的《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》适用年限为 5 年（2020 年 9 月~2025 年 9 月），现该方案已过期，为及时对损毁土地恢复利用、改善矿区生态环境，需对 2020 年编制的

《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》重新编制。根据国务院2011年3月5日公布的《土地复垦条例》、《自然资源部办公厅关于做好〈矿产资源法〉实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》（自然资办函〔2025〕2043号）、《云南省自然资源厅办公室关于落实矿产资源法实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审工作有关事项的通知》的相关规定及要求。马关驰盛矿业有限公司于2026年4月委托云南侏罗纪地质勘查有限公司编制《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿矿区生态修复方案》。接受委托后，云南侏罗纪地质勘查有限公司成立项目组，选派专业人员进行现场调查，收集相关资料，完成该矿区生态修复方案的编制工作。

（二）编制目的

1、为贯彻落实党中央、国务院关于深化行政审批制度改革的有关要求，切实减少管理环节，提高工作效率，减轻矿山企业负担。

2、尽快实现保护矿山地质环境，遏制、减少因矿产开采活动造成的地质环境破坏，保护人民生命和财产安全；使矿山地质环境达到安全稳定、水土污染、合理用地、保护耕地、防止矿区水土流失、恢复生态环境及保护生物多样性，做到生产建设与矿区生态修复统一规划，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，为矿区生态修复的实施管理、监督检查提供技术依据。

3、为采矿权人实施矿区地质环境恢复治理、地貌重塑、植被恢复等活动的总体部署和基本依据。在调查了解、评价本矿山现状生态环境条件基础上，结合矿产资源开采方案，预测矿业活动可能引发的矿山生态环境问题，并提出相应的生态环境保护、恢复方案及综合治理措施，为矿业开发、生态环境保护与恢复治理提供重要科学依据，同时实现矿产资源的合理利用及矿山生态环境的有效保护，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务。

4、高井槽铜矿于2020年9月委托江西省天久地矿建设工程院、云南瑞优不动产评估有限责任公司编制了《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案已通过审查，2021年1月取得备案表（530000K520210012）。原方案编制年限为30年（2020年9月～2050年9月），方案的适用年限为5年（2020年9月～2025年9月）。根据现状调查，并结合原方案土地损毁复垦单元，原方案采矿工程与矿山现状不符，经现场调查，原方案设计的相关工程措施，矿山均未实施。本次为落实最新政策要求并衔接后续开采与

修复工作，需编制《矿区生态修复方案》。本方案根据矿山现状及初步设计，重新设计相关工程。

（三）编制情形

马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿为已建矿山，矿山2020年9月编制了《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，本次为落实最新政策要求并衔接后续开采与修复工作，需编制《矿区生态修复方案》，本次编制情形为延续。

二、服务年限

矿山生产服务年限为 24 年，基建期为 1.5 年，目前剩余 0.83 年，矿山总服务年限为 28.83 年（含剩余基建期 0.83 年+生产服务年限 24 年+采矿权到期后的生态修复工程实施期 1 年+管护期 3 年），即 2026 年 6 月至 2055 年 4 月。

目前矿山采矿许可证有效期剩余 8 年，本次编制的“生态修复方案”服务年限由矿山剩余采矿许可证有效期 8 年+采矿权到期后的生态修复工程实施期 1 年+管护期 3 年组成，共 12 年，即 2026 年 6 月至 2038 年 6 月。

高井槽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	采矿许可证剩余年限	8 年	2026 年 6 月至 2034 年 6 月
2	生态修复期	1 年	2034 年 6 月至 2035 年 6 月
3	管护期	3 年	2035 年 6 月至 2038 年 6 月
合计		12 年	

在方案服务年限内，涉及用地（含用林用草）范围、使用期限、损毁类型等发生变化的，采矿权人应当于取得相关用地（用林用草）批准文件之日起半年内，对方案进行修编；涉及采矿许可证延续及开采方案重大调整的，应当重新编制方案；若矿业权发生变更，应保证生态修复义务相应变更与接续。

高井槽铜矿总服务年限 28.83 年，本次生态修复方案工作部署按全周期 28.83 年统筹实施，目前矿山采矿许可证有效期剩余 8 年，鉴于矿区生态环境演变的复杂性、修复效果的动态性、政策标准等可能发生调整，本方案的有效期为 8 年。8 年期满后，需结合采矿权存续情况、生态修复实际成效、最新政策要求及技术发展趋势，对本方案进行全面修编、优化完善，确保后续生态修复工作与矿区开发进度、生态保护需求精准匹配，持续推进矿区生态环境高质量修复。

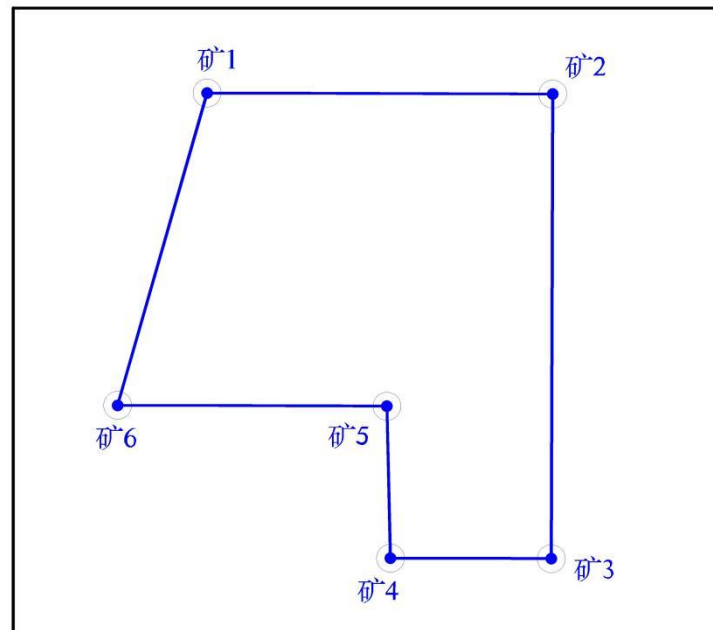
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	马关驰盛矿业有限公司		
	统一社会信用代码	91532625582377958P	联系人	刘光龙
	联系地址	马关县马白镇园中东路 22 号		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	8 年
			采矿权面积	7.3596km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C53000020140531 10141119	开采主要矿种	铜矿
	开采方式	地下开采	其他矿种	/
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	12 年（2026 年 6 月至 2038 年 6 月）			
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	云南侏罗纪地质勘查有限公司		
	统一社会信用代码	91530103MABYXB7E7J	联系人	夏宏
	联系地址	云南省昆明市盘龙区金辰街道办事处映象社区居委会霖雨路北城印象沣业元泰中心 A 座 9 楼 903 室		
	编制负责人			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	刘猛	地质测绘工程	高级工程师	刘猛
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	杨梅	水工环	工程师	杨梅
	杨江波	土地复垦	工程师	杨江波
	张思	林业	工程师	张思
	丁晓丽	经济	工程师	丁晓丽
周芝元	地质勘查	助理工程师	周芝元	

一、基本情况

（一）采矿权范围

马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿（以下简称“高井槽铜矿”）采矿许可证号为C5300002014053110141119，开采矿种为铜矿，开采方式为地下开采，生产规模：24.0 万 t/a，矿区面积 7.3596km²，开采深度：1250m~500m，有效期限：2024 年 6 月 18 日至 2034 年 6 月 18 日，现矿山采矿许可证仍在有效期内。



矿界关系示意图

（二）期限

高井槽铜矿现采矿许可证有效期限为 10 年（2024 年 6 月 18 日至 2034 年 6 月 18 日），目前采矿许可证剩余有效期为 8 年。

（三）地理位置

高井槽矿区位于马关县城 85°方向，直距约 12km 处，地处马关县南捞乡境内。矿区所处位置跨二个村委会，北西部高井槽村一带属南捞乡漫铎村委会，东南部那丕村片属南捞乡南捞村委会。东经 104°30'09"-104°31'57"，北纬 22°00'14"-23°02'01"。矿区西部紧邻南捞至小麻栗坡的乡村公路。马关-南捞柏油公路从矿区西南部通过，高井槽往南西 2km 有简易公路与马关-南捞柏油公路相连，矿区至马关县城公路里程 17km，马关县城距文山州府公路里程 80km，文山州府距省会昆明公路里程 415km，距河口县城公路里程 127 公里。区内各村寨之间均有简易公路相通，交通较为方便。

（四）方案重编、修编情况

本方案编制情形属于采矿权延续、变更、落实最新政策要求并衔接后续开采与修复工作，首次编制矿区生态修复方案，没有重编或者修编的情形。

二、矿区基础调查

（一）矿区自然条件

1、地形地貌

矿区地处滇东南岩溶高原南部边缘老君山南麓,属六诏山系,地貌为构造侵蚀中山地貌,地形地貌特征总体为两山脊夹持南捞河深切“V”字型峡谷,区内峰峦起伏,溪谷纵横。南捞河由西向东进入矿区转向北东横穿矿区而过,沿南捞河两岸发育有高井槽沟、龙歪沟、那丕沟等多条溪沟。矿区西部(南捞河左岸)山脊近东西向展布,最高点海拔 1247.05m(矿区中部);东部(南捞河右岸)山脊呈北东向展布,最高点海拔 1388.90m(矿区南部)。矿区最低点位于东北部矿界南捞河出口,海拔 770.8m,相对高差 618.1m,地形切割强烈。矿区地形坡度 20~35°之间,局部大于 40°,河流冲蚀对斜坡和场地稳定性影响大。综上,矿区地形坡度较大,地面设施多分布于陡~中等斜坡地形内,受矿区地表水系发育和河流冲蚀破坏,斜坡自身稳定性差,对地面设施建设及矿业活动安全影响大,地形地貌条件复杂。

2、气象水文条件

矿区地处滇东南低纬度高原的北回归线以南,属低纬度亚热带山地季风气候。多年平均气温 17.2℃,其年内降雨分布极为不均,雨季(5月中下旬~9月)降雨量占全年的 76%,多年平均降雨量 1354.2mm。多年平均蒸发量 1363.4mm,全年日照时数 1803.5 小时。

矿区地处南温河右岸,属红河流域,南温河水系。矿区地势总体西高东低,区内地形切割强烈,降雨丰沛,矿区内树枝状地表水系较为发育,规模较大的主要有南捞河、漫铳沟、高井槽沟、旧理沟、那丕沟、龙歪沟和坝定沟。其中,南捞河为矿区主干河流,其余均为南捞河的次级支沟,矿山I号、II号和IV号矿体分布于南捞河右岸,III号矿体分布于南捞河左岸。

3、土壤状况

项目区土壤类型主要为红壤,表层土质为粘土,剖面构型为粘壤,有机质含量 4.5%左右,土壤肥力中等,有效土层 1.0m~1.2m,无岩石露出,PH 值在 5.0~7.5 之间,自然条件好,适宜多种农作物、经济作物种植。

4、植被状况

矿区植被主要以季风常绿阔叶林和次生性的灌草丛为主,项目区植被发育,项目区内地带性植被主要树种有:杉木、麻栗、旱冬瓜、黄毛青冈、蕨类等,植被覆盖率约 60%。受前期矿山建设及农耕影响,局部原生植被遭受破坏,现状植被类型主要为天然次生林和人工林,主要植被为杉木,地表平缓处多被开垦为耕地,主要种植水稻、甘蔗、玉米、土豆、花生等农作物。

5、地下水基本状况

高井槽矿区位于大丫口-老君山流域分水岭溯源侵蚀坡麓地带,属盘龙河支流南汀河源头。矿区主要接受地下水补给,地下水总体流向与地表水基本一致,由矿区的东西两侧向中

部的南捞河谷汇积、排泄，矿区地形坡度较大，以陡~中等斜坡地貌为主，切割强烈，地表水的径流和排泄条件较好，地下水入渗系数较小，动态受明显大气降雨控制，地下水循环深度不大，大部分降水沿溪沟、河流注入南捞河内，水量受季节和降雨量影响而变化，雨季水量较丰富，旱季水量小，且补给面积较大，岩石节理、裂隙发育，但导水性相对较差，本区地下水发育一般。区内地形受构造影响，河谷、冲沟发育，切割较深，地形坡度较陡，地形条件有利于地下水自然排泄，补给区与迳流区相对不明显，区内地形不利于地下水储存，地下水主要由在山坡低凹处及冲沟中溢出补给地表水体的形式排出。区内地下水的开发利用历史主要为以前周边居民挖的水井，主要用于村民的生活用水，村民灌溉用水主要为天然雨水及周边沟谷流水，区内地下水利用率低。综上所述：区内地下水开发利用较为落后，地下水利用率低。

（二）社会经济概况

根据调查，矿区位于马关县南捞乡南捞村民委员会及漫统村民委员会境内。

南捞村委会隶属马关县南捞乡，辖南捞上寨、南捞下寨、拉基田等 20 个村民小组。全村国土面积 66.08 平方公里，海拔 1140.00 米，年平均气温 28.50℃，年降水量 7.65 毫米，适合种植 八角、甘蔗、核桃、草果等农作物。该村 2024 年农村经济总收入 2153.62 万元，农民人均纯收入 6245.00 元，农民收入以 稻谷、玉米 等为主。

漫统村委会隶属马关县南捞乡，全村国土面积 22.27 平方公里，海拔 1157.40 米，年平均气温 18.00℃，年降水量 624.00 毫米，适合种植 柑桔、甘蔗、茶等农作物。该村 2024 年农村经济总收入 1020.00 万元，农民人均纯收入 6024.00 元，农民收入以 种植业 等为主。

矿区内村庄有高井槽村、南捞村、那丕村、龙歪村 4 个村民小组，高井槽村民小组属漫统村委会管辖，有村民 61 户，共 291 人，以壮族为主；南捞村民小组属南捞村委会管辖，有村民 226 户，共 968 人，主要为壮族、汉族；那丕村民小组属南捞村委会管辖，有村民 78 户，共 336 人，主要为壮族；龙歪村民小组属南捞村委会管辖，有村民 45 户，共 188 人，主要为壮族。当地农作物以种植稻谷、玉米为主，其次为薯类、大豆，经济作物种植油菜、八角、甘蔗、商品林等，经济收入主要靠零散饲养牲畜，外出打工，经济收入较低。

近三年社会经济情况汇总表

年份	行政机构	总人口 (人)	农业人口 (人)	耕地(亩)	人均耕地 (亩)	经济总收入 (万元)	农村常住 居民人均 可支配收入 (元)
2025	南捞乡	13651	13268	61200	4.49	8572	20300
	南捞村民委员会	3632	3523	13600	3.74	1900	19200
	漫统村民委员会	2721	2639	12240	4.50	1750	18600
2024	南捞乡	13720	13309	60900	4.44	7980	19200
	南捞村民委员会	3646	3537	13550	3.72	1750	18200
	漫统村民委员会	2740	2658	12180	4.44	1620	17600
2023	南捞乡	13812	13386	60700	4.40	7390	18100

	南捞村民委员会	3659	3550	13500	3.69	1620	17000
	漫统村民委员会	2755	2672	12140	4.41	1500	16500

（三）矿山生产建设情况

根据现状调查及矿山介绍，现状地表设施已建设部分区域，其中松毛垭口矿段已建设探矿及民采老硐、1075、1050m 硐口场地、1025、995m 硐口场地、1100m 硐口场地、1125m 硐口场地、1150m 硐口场地、材料库、炸药库、1#高位水池、矿山道路等，那丕矿段已建设1130m 硐口场地，高井槽矿段现状未进行建设。

根据矿山初步设计资料，矿山设计采用地下开采方式，已建工程继续利用，同时为满足生产需求，设计 4 套开采系统，松毛垭口矿段设计新建 850m 中段硐口场地、拟建 1025m 回风硐口场地、拟建矿山道路；高井槽矿段设计拟建 925m 硐口场地、拟建 936m 回风硐口场地、拟建 860m 硐口场地、拟建 830m 硐口场地、拟建矿山道路、拟建 3#高位水池等，本方案设计设计拟建 1#表土堆场；那丕矿段拟建 1190m 硐口场地、拟建 1000m 硐口场地、拟建 900m 硐口场地、拟建 840m 硐口场地、拟建 2#废石场、拟建矿山道路、拟建 2#高位水池，本方案设计设计拟建 2#表土堆场。

（四）地质环境现状

1、地层岩性

矿区内大面积出露早元古代南捞片麻岩（Ngn），区内出露地层主要有第四系（Q）粘土夹碎石，上元古界新寨岩组（P_{2w}²）石英云母片岩、黑云石英片岩、石英白云母片岩、绿泥石化石英二云片岩。

2、矿区构造

矿区大地构造位置位于扬子板块次级构造单元-屏边-西畴山弧区西南侧，南温河变质核杂岩构造西部下拆离滑脱带上，褶皱与断裂构造发育。矿区出露的褶皱有高井槽背斜；断裂构造主要有 F0 剥离断层，其次以北东向断层最发育（F1、F2、F3），另有北西向（F4）及东西向（F5）断层各一条。

3、水文地质

矿区位于区域分水岭以东，南温河左岸坡麓地带，属区域地下水的补给和径流区，地下水主要接受大气降水补给，水量受季节和降雨量影响而变化。区内地下水类型主要为松散岩类孔隙水、碎屑岩裂隙水、风化网状裂隙水。矿区处于南温河一级支流南捞河上游两岸，地势总体为两山脊夹持南捞河切“V”型峡谷，可采矿体分布于南捞河两岸，I、II、III号工业矿体位于当地侵蚀基准面之上，IV号矿体处于矿区最低侵蚀基准面之下。矿区地表水较发育，高井槽沟、旧理沟、龙歪沟自矿山II号、IV号和III号矿体采掘活动影响区内径流通过，地表水入渗对矿坑涌水影响较大；矿山可采矿体围岩为上元古界新寨岩组（Pt_{3x}）石英云母片岩、黑云石英片岩夹石英岩、白云母石英岩弱裂隙含水层，矿床围岩为早元古代南捞片麻岩（Ngn）和上元古界新寨岩组（Pt_{3x}）石英白云母片岩、石英二云片岩和石英绢云千枚岩等

弱裂隙含水层，围岩富水性总体较弱；矿山断层构造发育，由于断层富水性存在不均匀性，局部地段可能形成强富水性和导水性，采动后可能对矿山开采造成影响。综上，矿山充水水源种类较多，结构复杂，矿区水文地质类型属以碎屑岩裂隙水充水矿床，水文地质条件属中等类型。

4、工程地质

区内地层及岩性共划分为粘性土、砂卵砾石、块碎石多层土体（V），较软弱薄层状片岩岩组（IV），较坚硬块状片麻岩岩组（III）、坚硬块状花岗岩岩组（II）四个工程地质岩组；矿床围岩为早元古代南捞片麻岩（Ngn）和上元古界新寨岩组（Pt_{3x}）石英白云母片岩、石英二云片岩和石英绢云千枚岩，属较坚硬块状片麻岩岩组（III），地表及浅部风化强烈，裂隙发育，属较坚硬岩组，井巷围岩稳固性总体较好；地表风化作用强烈，坑口及工业场地区建设后，开挖形成的坡体岩性组合较不稳定，可能会诱发坑口局部垮塌、掉块、片帮等灾害。区内地形相对较陡，不良地质作用主要表现为冲沟及岩体风化，冲沟对矿山开采及相关设施有一定影响。综上所述，矿区工程地质条件复杂程度为以较坚硬块状片麻岩岩组为主的复杂类型。

6、区域地壳稳定性

根据《云南省地质构造及区域稳定性遥感调查报告》，区内地处地壳相对稳定区，根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，项目区地震动峰值加速度为 0.05g，地震基本烈度为VI度。

6、不良地质现象

矿区不良地质现象主要为冲沟、岩体风化等：

①冲沟：矿区内共发育有 7 条冲沟，编号 C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7，其中 C3、C5 和 C7 冲沟自矿山工程设施区通过，对矿业活动安全影响较大。

②岩体风化：岩体风化降低了岩体原有强度，加剧节理、裂隙等结构面软化、复杂化，降水易沿裂隙面渗入，在降水侵入及人工开挖等外力作用下易形成滑坡、崩塌等地质灾害。崩滑物质在沟谷中堆积，经搬运蓄积，可形成严重水土流失和泥石流灾害，残坡积松散层和全、强风化岩层在区域上为地质灾害易发地层。

7、矿山场地地质环境破坏现状

①废土石：根据以往资料及现场调查，矿山早期开采及基建产生的废土石主要堆积于硐口工业场地内，形成 3 个弃渣堆，编号 QZ1、QZ2、QZ3。弃渣堆历史期间未发生过崩塌、滑坡现象，现状均处于基本稳定状态。

②矿部、老硐硐口场地、已建矿山道路：根据现场调查及矿山介绍，矿山现状地面工程设施主要为松毛垭口矿段已建设探矿及民采老硐、1075、1050m 硐口场地、1025、995m 硐口场地、1100m 硐口场地、1125m 硐口场地、1150m 硐口场地、材料库、炸药库、1#高位水池、矿山道路等，那丕矿段已建设 1130m 硐口场地、矿山道路，高井槽矿段现状未进行建

设。上述工程设施建设于矿区中部、西部、南部，微地貌形态以陡斜坡为主，场地整平方式以挖方为主，挖方边坡高约 1-5m。挖填方边坡大多建有挡墙支护。现场调查期间，老硐已垮塌掩埋，已自然修复为林草地；现场地已建成并运营多年，场地内无地裂缝、地面沉降现象，挖方边坡无明显变形迹象，场地现状基本稳定。

8、矿山场地水土环境现状

根据地表水环境质量检测结果显示，各检测项目均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质及《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水田标准要求，表明区内现状地表水水质良好。

从地下水检测和评价结果可以看出，各检测项目均符合地下水质量标准（GB/T14848-2017）中III类水质标准要求，表明该矿山矿坑口涌水水质良好。

根据土壤环境质量检测结果显示，各项重金属及有毒有害物质指标均远低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的风险筛选值，当前土壤污染风险低。

9、现状矿山场地潜在污染风险

根据现状调查及矿山介绍，高井槽铜矿历史期间主要以探矿及基建为主，矿山 2021 年至 2023 年间，对松毛垭口矿段进行过短期开采，矿山现状堆积有 3 个弃渣堆，现状废石堆积总量约 7.888 万 m³。现状弃渣堆 QZ1、QZ2 下方部分地段建有挡墙支护，弃渣堆 QZ3 下方建有拦渣坝进行拦挡。根据矿石的化学成分分析，矿山废石不属于危险废物，属于第 I 类一般工业固体废物，淋滤水有害物质含量甚微，主要含悬浮物。另根据本次地表水检测结果可知，各检测项目均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准要求，表明该矿山现状水质良好。排水不是常年都产生，只有大气降水较大时才会出现，旱季基本无水外排，且弃渣堆外围设置了截排水沟，雨季汇水由排水沟截流排至废石场下游收集沉淀后回用于矿区绿化、洒水降尘，不外排，场地淋滤水对地表水环境影响较轻。

（五）土地损毁与修复现状

高井槽铜矿已损毁土地面积 5.2475hm²，损毁土地类型主要为水田、旱地、乔木林地、其他林地、物流仓储用地、工业用地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地等，其中损毁水田 0.0468hm²，旱地 0.2202hm²，乔木林地 1.1414hm²，其他林地 0.0058hm²，物流仓储用地 0.2544hm²，工业用地 0.1897hm²，采矿用地 2.8391hm²，农村道路 0.0450hm²，裸岩石砾地 0.5051hm²，损毁土地方式为压占，损毁程度为轻度、重度。

（六）生态状况

矿山所在区域以温带针阔混交林生态系统为核心，辅以农田生态系统、小型湿地生态系统，形成复合生态体系；生态系统敏感性高，是云南省东南部边境重要生态安全屏障的重要组成部分，承担水土保持、生物多样性保育、生态农业支撑等核心功能。

群落结构评价：当前植被群落结构简单，层次分化不明显，物种多样性低，以人工杉木林为主，整体呈现出显著的人为干扰和自然退化特征，生态系统稳定性较差。

根据地表水环境质量检测结果显示，各检测项目均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质及《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）水田标准要求，表明区内现状地表水水质良好。

根据土壤环境质量检测结果显示，各项重金属及有毒有害物质指标均远低于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的风险筛选值，当前土壤污染风险低。

三、矿区生态环境问题（已产生、预测）

（一）矿区地质环境问题

1、不稳定地质体

（1）现状

通过对矿区野外调查、访问和资料收集，矿区内现状条件下地质灾害弱发育，未发现崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、岩溶塌陷等地质灾害，区内发育一个滑坡（H1）。

滑坡 H1：位于矿区中西部、松毛垭口矿段南部，1150m 回风平硐口东侧，为自然滑坡。结合定性和定量分析结果，滑坡 H1 在天然状况下（工况I）处于基本稳定状态，（安全系数 = $1.10 < 1.15$ ）；在暴雨工况下（工况II）处于欠稳定状态，据现场调查，H1 滑坡直接影响区内无矿山工程设施和重要基础设施分布，但滑坡体上部及周围分布有大量民采老硐，还有矿山基建坑口巷道，对采矿作业有一定影响，危险性、危害性中等。

（2）预测

预测矿山采动加剧滑坡 H1 灾害的可能性中等，主要危害对象为滑坡前缘的林地，可能造成林地损毁和破坏，危险性、危害性中等。此外，滑坡可能会堵塞冲沟，滑坡物质形成泥石流固体物源，在沟内引发次生泥石流灾害，加剧沟岸垮塌和地质环境恶化，其可能性小，危险性、危害性中等。

预测矿山开采I、II、III、IV号矿体诱发地面塌陷及地裂缝的可能性中等—大，危害程度中等—大；诱发地面山体斜坡变形产生崩塌、滑坡的可能性中等—大，危害、危险性中等—大，对地质环境影响程度严重；预测矿山建设及运营期间，硐口场地、废石场、辅助工程设施等诱发小规模坍塌、浅层滑坡及填方区引发不均匀沉降等地质灾害的可能性中等，危害性中等，对地质环境影响程度较严重。

2、含水层破坏

现状：矿山历史对 I 号矿体进行开采，历史期间探采矿活动修建了 1075、1050m 平硐、1025、995m 平硐、1100m 平硐、1125m 平硐、1150m 平硐，共形成了 1 个采空区，面积约 1.4069hm²，此外，还在那丕矿段修建了 1300m 平硐。坑道水量与大气降雨量和降雨时间成正比关系，各平硐过水能力大于预测涌水量，排水安全有保证。综上，矿山现状含水层破坏类型主要为储水构造改变和导水裂隙蔓延破坏，地下采空区的存在局部改变了原有的地下水补给、径流和排泄条件，总体矿山现状采区对地下含水层水文地质结构的影响和破坏较严重。

综上，矿山现状对地下含水层水文地质结构的影响和破坏较轻。现状未对地下水水量造成影响，现状矿山对地下水的水量减少和疏干较轻；周边沟渠水流未因采矿活动减少，矿区内地表水体未发生漏失的现象；现状采矿活动对周边供水情况破坏较轻。综上所述：现状采矿活动对含水层影响为“轻度”。

预测：后期生产期间矿山施工井巷较多，开采深度较大，采区面积较大，预测对含水层结构破坏“严重”，预测矿山开采对含水水位降深影响“严重”，预测预测后期矿山地下开采矿坑涌水及场地淋滤水对地下水水质影响较轻。综上所述：预测矿山开采对含水层的影响程度为“重度”。

3、地形地貌景观破坏

现状：矿区范围内无自然保护区、人文景观、风景旅游区、远离城市、无主要交通干线通过。根据现状调查，矿山历史采矿及基建期间修建了 6 个硐口场地、矿部、炸药库、材料库、高位水池、矿山道路等，损毁土地面积 5.2475hm²，地面工程设施建设局部改变了原始地形地貌景观，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度为中度。弃渣堆建设直接破坏了地表植被，使得区内的植被和自然景观的连续性局部遭到破坏，改变了原来的土地利用格局，局部改变了原始的地形地貌景观，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度为重度。

预测：矿山采用地下井工开采，矿山建设及生产运营对地形地貌景观的影响和改变主要由两个部分组成，一部分为地表工程设施建设过程中的挖填方工程，另一部分为地下采空区诱发产生的地面塌陷和地表移动变形现象。地面工程设施对原生的地形地貌景观影响和破坏程度为较严重，废石场对原生的地形地貌景观影响和破坏程度为严重，矿山开采采空区引发地面变形对地形地貌景观影响较严重，综上所述：预测山建设及开采对地形地貌景观破坏为“重度”。

（二）矿区土地损毁问题

现状：高井槽铜矿已损毁土地面积 5.2475hm²，损毁土地类型主要为水田、旱地、乔木林地、其他林地、物流仓储用地、工业用地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地等，其中损毁水田 0.0468hm²，旱地 0.2202hm²，乔木林地 1.1414hm²，其他林地 0.0058hm²，物流仓储用地 0.2544hm²，工业用地 0.1897hm²，采矿用地 2.8391hm²，农村道路 0.0450hm²，裸岩石砾地 0.5051hm²，损毁土地方式为压占，损毁程度为轻度、中度。

预测：高井槽铜矿拟损毁土地面积 160.6936hm²，损毁土地类型为水田、旱地、茶园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、公路用地、农村道路、河流水面、设施农用地、裸岩石砾地，其中损毁水田 10.2465hm²，旱地 9.7125hm²，茶园 4.4527hm²，乔木林地 128.1665hm²，灌木林地 0.9014hm²，其他林地 5.8839hm²，其他草地 0.1178hm²，公路用地 0.5308hm²，农村道路 0.5666hm²，河流水面 0.0284hm²，设施农用地 0.0267hm²，裸岩石砾地 0.0598hm²，损毁土地方式为压占、塌陷，损毁程度为中度、轻度。

（三）矿区生态环境问题

现状：根据调查区内植被主要为人工栽培的杉木，自然植被较稀疏，且区内无保护动植物，综上，现状区内植被损毁和生物多样性丧失程度较轻。

预测：现状生长植被主要为人工种植杉木及少量次生草本。矿山地面工程设施拟损毁土地面积 3.3406hm²，预测地表塌陷区内损毁土地面积 157.3530hm²，损毁土地类型为水田、旱地、茶园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、公路用地、农村道路、河流水面、设施农用地、裸岩石砾地，现状生长植被主要为水稻、玉米、小麦、蚕豆、云南松、杉木、桉树、旱冬瓜、丝栗栲、绒毛润楠、云南含笑及少量次生草本（紫茎泽兰、白茅、象草等）。综上，矿山开采工程设施建设将对占用的植被（水稻、玉米、小麦、蚕豆、云南松、杉木、桉树、旱冬瓜、紫茎泽兰、白茅、象草）进行清除，这将导致原有植被覆盖率下降，但总体影响范围较小。

（四）水土流失问题

现状：矿山现状已建场地挖填边坡未发现较大雨水冲刷痕迹，场地内亦未发现大面积的冲刷痕迹，仅局部有微小的雨水冲刷痕迹。综上，矿山现状对土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤流失量 $<500t/(km^2 \cdot a)$ ，现状水土流失为轻度侵蚀。

预测：矿山开采将破坏地表植被和岩土体稳定性，雨季在暴雨条件下，雨滴击溅力强，地表径流峰值大，冲刷能力显著，可能造成水土流失，植被退化从而导致生物栖息地破碎化，生物多样性下降，生态系统稳定性降低，耐旱、耐贫瘠的先锋物种占比上升，生态服务功能（涵养水源、固碳释氧、水土保持）退化。

（五）水土环境污染问题

现状：根据土样及水样检测结果，现状矿山开采对区内水土环境污染较轻。

预测：预测矿山开采对区内水土环境影响较轻。

四、矿区生态修复措施

（一）预防、保护措施

1、敏感目标保护

（1）敏感目标分布

根据《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿矿山生态环境综合评估表》，该采矿权申请登记范围不在自然保护区、国家公园、世界自然遗产地、风景名胜区、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹、建设项目压覆区，不涉及生态保护红线，不是规划确定的禁止、限制矿种；区内无珍贵物种、古树名木，无其他敏感目标。区内分布有国家级公益林及河道敏感区。

（2）敏感目标保护要求

矿区内涉及国家级公益林，重叠位置为预测地表塌陷区，现状公益林未遭到破坏，矿山为地下开采，该区域无矿山工程分布。严格划定公益林保护红线，地面工程设施严禁占用公

益林，地表移动影响范围内的国家级公益林，严禁开展任何新增扰动施工、占地、开挖、堆载作业，最大限度减少人为活动加剧地表变形和林地破坏。加强林地动态监测与隐患排查、地质隐患工程治理，进行植被修复与生态养护，完善生态补偿与长效管护机制。

在地表移动影响范围内的河（沟）道岸坡、河床布设变形监测点位，实时监测河道沉降、岸坡位移、裂缝发育情况。对出现裂缝、沉降、滑移隐患的河道岸坡、堤防，及时开展加固治理。定期对地表移动引发的河道淤积、塌方体堵塞段开展清淤疏浚作业，清除河道内堆积的土体、杂物，恢复河道原有行洪断面，保障行洪通畅。严控地表移动区域施工、生产活动污水、废渣排入河道，杜绝水体污染、河道淤积加剧。汛期加密河道监测频次，重点排查暴雨、洪水工况下岸坡坍塌、河道溃溢风险，提前制定汛期应急处置预案。

（3）敏感目标避让、减缓、保护措施

矿山工程应避让各类敏感区，符合自然保护区、生态保护红线、水源地等管理要求以及国土空间规划管控要求。

2、地质环境预防措施

（1）不稳定地质体预防措施

加强工程建设区、预测塌陷区、村庄区域的监测、巡查工作，根据监测、巡查结果，发现问题，及时进行专项治理。针对滑坡、崩塌区域建议采取拦挡支护措施、截排水措施、危岩清理，避免坡体滑动、崩落威胁下游人员及设施，针对塌陷坑、地裂缝区域采取及时回填平整，修建排水沟，对地貌进行重构，竖立警示牌。待矿山矿体开采结束后，设计对地表井口进行回填封堵。

（2）含水层保护预防措施

严禁向矿井、渗坑排放废水，修筑排水沟、引流渠、防渗漏处理等措施，防止有毒有害废水、固废淋滤液污染地下水。揭穿含水层的井巷工程，应采取止水措施，防止地下水串层污染。

（3）地形地貌景观预防保护措施

开采过程中尽量减少采矿活动对区内地形地貌景观造成扰动；严格按照设计对固体物集中进行堆放，采用无人机航拍监测地貌变化，发现问题及时处理，做到预警预防，避免区内地形地貌景观遭到更严重破坏。

3、生态修复预防措施

矿山采矿用地与生产工艺结合，必须遵循节约、集约用地的原则，避免超范围用地，造成的土地损毁。控制由于水土流失、泥石流、塌陷、滑坡引起的次生压占、损毁土地的现象。对项目区进行地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营造等工程，对区内进行生态修复。

4、表土剥离与植被移植利用

（1）表土剥离

矿山拟建工程主要占用地类为耕地、林地、草地、交通运输用地、水域及水利设施用地，

依据区内各地类有效土层厚度，并结合拟建工程特性及所处位置等，设计拟建工程设施耕地平均剥离厚度为 0.9m，林地平均剥离厚度为 0.6m，草地区 0.3m，交通运输用地、水域及水利设施用地无土剥离。综上，项目区拟建地表工程拟损毁土地面积 3.3402hm²，剥离表土量 23325.9m³。

（2）植被移植利用

根据现状调查，修复区现状植被主要为杉木，为人工种植林，杉木易于种植，无植被移植的必要，矿山闭坑后对修复区采用乔灌木的配置模型进行植被恢复。综上，本方案不再考虑植被移植方案。

（二）矿区生态修复工程措施

1、地貌重塑

根据现场调查，高井槽铜矿建设及运营期间诱发的地质灾害安全隐患主要为拟建地面工程设施诱发滑坡、崩塌等地质灾害。

（1）地质灾害安全隐患防治

①针对废弃工程设施，方案主要对其进行监测，防治地质灾害发生；

②针对拟建硐口场地，方案主要在周围设置警示标牌，对场地进行稳定性监测，闭坑后对硐口进行封堵，防治地质灾害发生。

③针对辅助工程设施，方案主要在周围设置警示标牌，对场地进行稳定性监测，防治地质灾害发生。

④针对矿山道路，方案主要对其进行稳定性监测，防治地质灾害发生；

⑤针对拟建废石场，主体工程已在废石场下方设计拦渣坝，废石场上方设置挡水坝及截排水沟，方案主要在废石场周围设置警示标牌，对废石场内堆放的废石土进行稳定性监测，防治地质灾害发生；

⑥针对 1#表土堆场及 2#表土堆场，方案主要设计在表土堆场下方设置挡墙，周围设置警示标牌，并加强监测，防治地质灾害发生；表土堆场位于道路下方，道路已有排水工程，方案不再重复设计。

⑦针对矿山道路，方案主要对其进行稳定性监测，防治地质灾害发生；

⑧针对地下开采可能形成的地表裂缝和地面塌陷等隐患，可以通过在移动变形范围周围设置警示标牌，并加强监测等工作进行预防，闭坑后针对已出现的地裂缝和地面塌陷等地质灾害采用周边土壤进行回填。

（2）砌体拆除

对建设区各场地内不需保留的建筑物及硬化场地进行拆除，以恢复其生态或生产功能。

（3）废渣清理

对建设区内拆除的建筑物砌体、硬化场地和其它废渣进行清理，运往废石场进行集中堆置。

(4) 场地整平

对不能满足土地复垦修复立地条件的修复单元进行土地平整，平整达到排水通畅，无低洼积水坑、大块岩石等，使其满足土地复垦修复立地条件。

2、土壤重构

(1) 表土剥离：对拟建场地在建设前先进行表土剥离，剥离后运往表土堆场集中堆放，并对其进行管护。

(2) 翻耕：由于场地长期压占使土壤板结，肥力下降，方案设计待清理工程完成后进行场地翻耕。

(3) 覆土：方案设计在场地平整后进行覆土，方案设计对修复区域规划修复水田的修复单元覆土 60cm，方案设计对修复区域规划修复旱地的修复单元覆土 50cm，修复为乔木林地的修复单元覆土 50cm，修复为灌木林地的修复单元覆土 30cm，修复为其他草地的修复单元覆土 20cm，设计不同的覆土措施。

(4) 土壤改良措施：

①有机肥培肥：主要是针对场地复垦耕地区域及预测地表移动范围复垦耕地区域播撒有机肥，撒播密度为 7500kg/hm²，提高复垦土地质量、土壤肥力。

②绿肥培肥：主要是针对场地复垦耕地区域及预测地表移动范围复垦耕地区域进行土壤培肥、土壤改良，提高复垦土地质量、土壤肥力。方案选用光叶紫花苕，撒播密度为 70kg/hm²。

③园地、林地撒播复合肥区：主要是针对场地复垦园地、林地区域及预测地表移动范围复垦园地、林地区域进行土壤培肥、土壤改良，提高复垦土地质量、土壤肥力。方案选用复合肥（钙镁磷），栽植时复合肥撒播量为 300g/穴，后两年每年追肥 150g/穴，撒播年限为 3 年。

④草地撒播复合肥区：主要是针对场地复垦草地及预测地表移动范围复垦草地区域进行土壤培肥、土壤改良，提高复垦土地质量、土壤肥力。方案选用复合肥（钙镁磷），撒播密度为 70kg/hm²。

3、植被重建

在该项目建设运行过程中，对拟修复区域及时进行生物修复，快速恢复植被，从而有效地控制水土流失、改善矿区生态环境，它是实现生态修复的关键环节。

本方案对修复为林地的区域，在土地平整完成后，对修复乔木林地区域进行块状整地、栽植苗木。根据区域自然条件，自然植被生长情况，植被恢复主要选用生态特性与矿区小流域自然条件相适应、成活率高、生长较迅速、根系较发达的乡土物种，并考虑生物多样性原则。本方案复垦乔木林地树种乔木选用杉木、旱冬瓜，灌木选用马桑、火棘，藤本选用葛藤，草本选用狗牙根、早熟禾。

4、景观营建

(1) 根据现状调查及初步设计，并结合“绿色矿山”建设相关法律法规，矿山规模较小，

服务年限较短，开采终了后的废石场库容较大，硐口场地等损毁面积较小，且未处于城镇附近，不具备矿容矿貌景观的改造升级条件，主要考虑修复为耕地、林地，与周边地形地貌景观相协调的自然美。

(2) 根据现状调查及开采方案设计，并结合“绿色矿山”建设相关法律法规，预测地表塌陷区损毁土地面积 157.3530 公顷，预测地表变形较严重，但其位于山体斜坡处，且损毁面积较小，未处于城镇附近，不具备矿容矿貌景观的改造升级条件，主要考虑修复为耕地、林地，与周边地形地貌景观相协调的自然美。

5、配套工程

(1) 溉与排水工程：根据水资源平衡分析，项目区天然降雨能满足农作物及植物生长需求，但为保证大春作物栽植抗旱保苗用水，方案设计通过修建水窖方式来蓄水，以确保农作物成活率。

(2) 道路工程：在规划项目区道路布局时，充分考虑对地块的分割、耕作的方便性和合理性，同时在遵循方便居民出行和耕作、充分利用项目区周围的道路等原则的基础上，规划道路系统。根据现状调查，针对有道路及田坎连接的场地，方案设计将连接场地的道路复垦。此外，根据现状调查，预测地表塌陷区四周均有农村道路通过，平均宽约 4m，其范围内耕地均有小路及田坎通往大路，方案设计对区内的农村道路进行修复，土地整平过程中尽可能保持原地形地貌形态，地块划分尽可能与原地块保持一致，为此方案不再修建田间道路。

(三) 监测管护工程

1、监测工程

监测点布设统计表

分区	监测项目	点数	监测内容	监测方法	监测周期(年)	监测频率
地质灾害	1100m 硐口场地、1125m 硐口场地、1150m 硐口场地、炸药库	4	滑坡隐患点的位置、稳定性、变形、危害对象等及防治工程运营情况	采用巡查、统计、地面观察，RTK 仪器测量等方法。监测结果要做好记录，发现异常情况，要及时向主管部门领导汇报。	28.83	监测点每个月监测 2 次，情况比较稳定，可以延长至每月监测 1 次，如在汛期、雨季，应每周监测 1 次；根据实际情况，对于存在隐患的不稳定地段则应每数小时监测 1 次，或者进行连续跟踪监测。
	滑坡 H1	2				
	1050、1075m 硐口场地、1025、995m 硐口场地、1130m 硐口场地	6				
	拟建 1025m 回风硐口场地、拟建 936m 回风硐口场地、拟建 925m 硐口场地(PD1)、拟建 860m 硐口场地、拟建 830m 硐口场地、拟建 1190m 硐口场地、拟建 1000m	8				

		硐口场地、拟建 900m 硐口场地					
		矿部、材料库、1#高位水池、拟建 2#高位水池、拟建 3#高位水池各	5				
		拟建 1#废石场、拟建 2#废石场	4				
		拟建 1#表土堆场、拟建 2#表土堆场	4				
		矿山道路	3				
		高井槽、南捞村、那丕村、龙歪村	7				
	岩石移动范围监测	预测 1#地表塌陷区、预测 2#地表塌陷区、预测 3#地表塌陷区	92	地表移动变形情况、采空塌陷面积、塌陷深度、地裂缝以及岩石移动范围下坡向的公路、村庄等监测。	采用巡查、统计、地面观察，RTK 仪器测量等方法；人员和车辆很难到达区段本次监测以无人机巡查为主和外围变形监测为辅。	28.83	监测点每个月监测 2 次，如在汛期、雨季，应每周监测 1 次，若监测发现形变迹象，则应每数小时监测 1 次，或者进行连续跟踪监测。
	潜在泥石流流地质灾害隐患监测	C2、C3、C4、C5、C6、C7、南捞河、高井槽沟、旧理沟、龙歪沟	10	沟内水流、物源、气象等情况，预测泥石流灾害的发生	采用巡查、统计、地面观察、矩形堰测量、RTK 仪器测量、时时关注天气预报	28.83	监测点每个月监测 1 次，如在汛期、雨季，应每周监测 1 次，若监测发现形变迹象，则应每数小时监测 1 次，或者进行连续跟踪监测
含水层	地下水位、水量监测		与其他硐（井）口场地地灾监测点共用	地下水水量、水位监测，地下水水质动态监测	实测	28.83	水位及水量每月监测 2 次，水质每年监测 2 次（即丰水期、枯水期各 1 次），雨季根据实际情况可增加监测次数
	地下水水质监测				取样监测		
水土环境污染	地表水污染监测		4	根据《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》、土壤监测项目包括 pH、铜、铅、砷、铬、镉、汞、氰化物等指标	取样监测	28.83	监测点每年监测 4 次，雨季根据实际情况可增加监测次数
	土壤污染监测				6		
地形地貌景观（含土地资源）			与其他监测点共用	地表设施：损毁土地面积、土地类型、损毁方式和程度、植物及工程措施效果。	结合最新卫星遥感影像图，采用 RTK 定点，利用全站仪、数码相机等工具，通过	28.83	监测点每年监测 2 次，雨季根据实际情况可增加监测次数

		预测地表移动范围：对地表植被、乡村道路等进行监测，为及时发现预测地表移动范围损毁土地情况，并进行及时治理及复垦工作提供依据。	现场实地调查和勘测，填表记录地形地貌景观和土地资源治理及破坏等情况。		
合计		155			

2、管护工程

矿区生态修复管护工程统计表

时段	管护范围	复垦方向	管护面积 (hm ²)	管护内容	管护年限	管护次数
2027年6月~ 2054年6月	复垦责任范围 面积	耕地	20.4104	土壤改良，根据耕地土壤监测状况，针对土壤肥力、水分、容重、PH值、有机质含量、全氮含量等与标准值对比分析，科学的进行选择施肥。	耕地、园地复垦后交由当地村民自行种植管护，工程项目对其进行补偿即可	
		园地	4.4527			
		乔木林地	136.734	严格管控人为干扰，强化专人看护，清除杂草灌木、松土、施肥、间苗、补植以及修枝等	3年	4次/a
		灌木林地	1.4308			
		草地	1.4085			
合计			164.4364			

(四) 相关协同措施

1、初步设计协同措施

初步设计已设计在废石场修建拦渣坝、截排水沟；有利于稳定废石堆体、防止滑坡或泥石流等灾害。

2、地质灾害防治协同措施

根据现状调查及矿山介绍，矿区内现状条件下地质灾害弱发育，未发现崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、岩溶塌陷等地质灾害，区内发育一个滑坡（H1）及3个弃渣堆。此外，依据矿山受损预测分析结果，矿山生产期间滑坡H1、拟建废石场、硐口工业场地、预测地表移动范围等可能诱发地质灾害威胁矿山及周边安全；针对上述问题，方案主要设计对其进行监测，并设置一定的防治措施（清理工程、拦挡工程、截排水工程、回填工程等）。矿山生产后需加强监测工作，发现问题及时处理，出现地质安全隐患需根据相关管理规定及标准委托相关资质单位对地质灾害进行专项设计、治理修复。

3、水土保持协同措施

马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿于2024年6月委托文山润文工程技术咨询有限公司编制了《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿水土保持方案报告书》。水土保持方案设计施工过程中通过采取分层碾压、土石方综合调配等措施，施工工艺对水土保持有利，还需在主体工程已设计措施基础上，补充项目临时拦挡、临时覆盖，同时新增截排水沟末端沉砂池，新增运行末期场地绿化治理措施。在上述措施基础上，提出实施进度要求，使各项水土保持措施形成一个科学有效的体系，达到有效的水土流失防治效果。

本方案与已批复的《水土保持方案》紧密衔接，共同构成防治体系。修复工程将对现有临时水保措施进行系统性整合与升级，实现永久性防护。植被恢复措施是对水保植物措施的

最终落实，监测体系统筹合一。本方案与水保方案有机联动，确保了水土保持工作贯穿矿山建设、生产、修复全周期，共同保障防治目标的实现。

4、生态环境保护协同措施

马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿于 2024 年 8 月委托云南智清环保科技有限公司编制了《马关县高井槽铜矿采矿工程项目环境影响报告书》，设计了大气污染、噪声污染、地表水污染、地下水污染、固体废弃物、生态环境保护等防治对策措施，

本方案要求矿山严格落实环评报告提出的各项污染治理措施，确保确保生产、生活污水稳定达标排放，防止水土污染；废油等危废采用危废间暂存并自行综合利用，防止泄漏；生活垃圾统一收集后按环卫部门要求进行处置，从源头控制污染，为生态修复创造基础条件。

五、工程部署

（一）总体部署

矿区剩余服务年限为 24.83 年，方案设计生态修复总体部署按全周期 28.83 年（含生态修复工程实施期 1 年及管护期 3 年）统筹实施，共划分为六个阶段，第一阶段：首期开采期 5 年（2026 年 6 月至 2031 年 6 月）；第二至五阶段：中、远期开采期 19.83 年（2031 年 6 月至 2051 年 4 月）；第六阶段：修复管护期 4 年（2051 年 4 月至 2055 年 4 月）。本方案设计的实施计划见下表。

矿区生态修复工程实施总体部署表

阶段	年份	修复治理工程实施计划
第一阶段	2026.6~ 2027.6	1、完成矿区生态修复方案的编制工作； 2、做好修复前期工作，结合主体工程设计做好其余预控措施，购买监测所需工具； 3、对拟建硐口场地、废石场、表土堆场、矿山道路、高位水池、等进行表土剥离，剥离的表土运至近期复垦单元和1#、2#表土堆场，并对堆积的表土进行管护。 4、完成本年度设计的挡墙、警示牌等工程。 5、设置监测点，并按方案设计对区内进行监测、巡查，发现问题及时处理。
	2027.6~ 2028.6	1、完成废弃工程设施（硐口场地、滑坡H1）及拟建道路边坡的修复治理工作； 2、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，对发现问题及时处理。 3、对已修复的土地进行监测、管护； 4、管护表土堆场内堆存的表土；
	2028.6~ 2029.6	1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，对发现问题及时处理。 2、对已修复的土地进行监测、管护； 3、管护表土堆场内堆存的表土；
	2029.6~ 2030.6	1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，对发现问题及时处理。 2、对已修复的土地进行监测、管护； 3、管护表土堆场内堆存的表土；
	2030.6~ 2031.6	1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，对发现问题及时处理。 2、对已修复的土地进行监测、管护； 3、管护表土堆场内堆存的表土；
第二阶段	2031.6~ 2036.6	1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，发现问题及时处理； 2、管护表土堆场内堆存的表土；
第三阶段	2036.6~ 2041.6	1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，发现问题及时处理； 2、管护表土堆场内堆存的表土；

第四阶段	2041.6~ 2046.6	1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，发现问题及时处理； 2、管护表土堆场内堆存的表土；
第五阶段	2046.6~ 2051.4	1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，发现问题及时处理； 2、管护表土堆场内堆存的表土；
第六阶段	2051.4~ 2055.4	对矿山进行全面修复治理： 1、完成硐口工业场地的修复治理工作； 2、完成辅助工程设施的修复治理工作； 3、完成废石场的修复治理工作； 4、完成表土堆场的修复治理工作； 5、完成矿山道路路面的修复治理工作； 6、完成预测地表塌陷区的修复治理工作； 7、对已修复的土地进行监测、管护； 8、完成矿山生态修复验收工作。
合计	28.83年	—

2、阶段实施计划及工程量

根据高井槽铜矿的施工工艺、开采年限、开采进度及土地损毁程度，制定生态修复工程进度，以保证尽快及时修复被损毁的土地。矿区生态修复方案服务年限 28.83 年，共分为 6 个阶段实施，各阶段任务详见下表：

矿区生态修复阶段工作任务安排表

修复时段	修复区块	目标地类	面积 (hm ²)	主要工作内容	主要工程量
第一阶段	2026.6 ~ 2027.6			1、完成矿区生态修复方案的编制工作； 2、做好修复前期工作，结合主体工程设计做好其余预控措施，购买监测所需工具； 3、对拟建硐口场地、废石场、表土堆场、矿山道路、高位水池、等进行表土剥离，剥离的表土运至近期复垦单元和1#、2#表土堆场，并对堆积的表土进行管护。 4、完成本年度设计的挡墙、警示牌等工程。 5、设置监测点，并按方案设计对区内进行监测、巡查，发现问题及时处理。	1、成立专业部门，结合本方案进行统筹规划、合理安排各项工作；购买监测、管护所需工具。 2、修建挡墙 29m，警示牌 21 块，表土养护 0.3903hm ² 。 2、拟建工程剥离表土 22575.7m ³ ，运至近期复垦单元及 1#、2#表土堆场，运至表土堆场进行堆存，并撒播草籽进行管护。 ⑤监测与管护工程：设置监测点 155 个，监测损毁土地面积 165.9411hm ² ，发现问题及时处理。
		乔木林地	0.0284		
	2027.6 ~ 2028.6	其他草地	1.2309		
		小计	1.2593	1、完成废弃工程设施（硐口场地、滑坡H1）及拟建道路边坡的修复治理工作； 2、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，对发现问题及时处理。 3、对已修复的土地进行监测、管护； 4、管护表土堆场内堆存的表土。	2、修复工作： ①地貌重塑工程：场地平整 944.7m ³ ； ②土壤重构工程：土壤翻耕 0.0284hm ² ，覆土 750.2m ³ （运距 0-5km），林地撒播复合肥区（基肥）0.0284hm ² ，林地撒播复合肥区（追肥）0.0568hm ² ，草地撒播复合肥区 1.2309hm ² 。 ③植被重建工程：种植杉木 47 株，旱冬瓜 31 株，马桑 39 株，火棘 39 株，葛藤 1123 株，爬山虎 1123 株，播撒草籽 1.2593hm ² 。 ④配套工程：购买 600 型水桶 1 个，水泵（扬程 28m）1 台，软管（1 寸管）500m，铺设椰丝毯 12309m ² 。

						⑤监测与管护工程：按方案对矿山进行监测，监测损毁土地面积165.9411hm ² ，发现问题及时处理；
	2028.6 ~ 2029.6				1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，发现问题及时处理； 2、对已修复的土地进行监测、管护； 3、管护表土堆场内堆存的表土；	监测与管护工程：按方案对矿山进行监测，监测损毁土地面积164.6818hm ² ，发现问题及时处理；管护修复面积1.2593hm ² ，监测已修复土地面积1.2593hm ² 。
	2029.6 ~ 2030.6				1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，发现问题及时处理； 2、对已修复的土地进行监测、管护； 3、管护表土堆场内堆存的表土；	监测与管护工程：按方案对矿山进行监测，监测损毁土地面积164.6818hm ² ，发现问题及时处理；管护修复面积1.2593hm ² ，监测已修复土地面积1.2593hm ² 。
	2030.6 ~ 2031.6				1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，发现问题及时处理； 2、对已修复的土地进行监测、管护； 3、管护表土堆场内堆存的表土；	监测与管护工程：按方案对矿山进行监测，监测损毁土地面积164.6818hm ² ，发现问题及时处理；管护修复面积1.2593hm ² ，监测已修复土地面积1.2593hm ² 。
第二阶段	2031.6 ~ 2036.6				1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，发现问题及时处理； 2、管护表土堆场内堆存的表土；	监测与管护工程：按方案对矿山进行监测，监测损毁土地面积164.6818hm ² ，发现问题及时处理。
第三阶段	2036.6 ~ 2041.6				1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，发现问题及时处理； 2、管护表土堆场内堆存的表土；	监测与管护工程：按方案对矿山进行监测，监测损毁土地面积164.6818hm ² ，发现问题及时处理。
第四阶段	2041.6 ~ 2046.6				1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，发现问题及时处理； 2、管护表土堆场内堆存的表土；	监测与管护工程：按方案对矿山进行监测，监测损毁土地面积164.6818hm ² ，发现问题及时处理。
第五阶段	2046.6 ~ 2051.4				1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，发现问题及时处理； 2、管护表土堆场内堆存的表土；	监测与管护工程：按方案对矿山进行监测，监测损毁土地面积164.6818hm ² ，发现问题及时处理。
第六阶段	2051.4 ~ 2055.4	硐口工业场地、辅助工程设施、废石场、表土堆场、矿山道路、预测地表塌	水田 旱地 茶园 乔木林地 灌木林地 其他草地 公路用地 农村道路 河流水	9.6046 10.8058 4.4527 136.7056 1.4308 0.1776 0.5308 0.5662 0.0284	对矿山进行全面修复治理： 1、完成硐口工业场地的修复治理工作； 2、完成辅助工程设施的修复治理工作； 3、完成废石场的修复治理工作； 4、完成表土堆场的修复治理工作； 5、完成矿山道路路面的修复治理工作； 6、完成预测地表塌陷区的修复治理工作；	①地貌重塑工程：硐口封堵129.27m ³ ，裂缝充填11258.61m ³ ，塌陷坑回填27473.83m ³ ，构筑物拆除210.90m ² ，建筑物拆除6339m ² (1层)，硬化地面拆除(水泥)676.3m ³ ，硬化地面拆除(砂石)1136.16m ³ ，弃渣清理7157.95m ³ (运距0-3.0km)，场地平整10596.4m ³ 。 ②土壤重构工程：覆土32131.5m ³ (运距0-9.0km)，外购表土9555.8m ³ ，土壤翻耕24.8485hm ² ，犁底层碾压夯实0.3168hm ² ，垒埂13.05m ³ ，泥浆敷田埂7.49m ³ ，耙地28.8138hm ² ，播撒绿肥20.4104hm ² ，播撒有机肥

		陷区	面		7、对已修复的土地进行监测、管护； 8、完成矿山生态修复验收工作。	20.4104hm ² ，园地撒播复合肥区（基肥）0.8905hm ² ，园地撒播复合肥区（追肥）1.7810hm ² ，林地撒播复合肥区（基肥）31.9712hm ² ，林地撒播复合肥区（追肥）63.9424hm ² ，草地撒播复合肥区 0.0355hm ² 。 ③植被重建工程：种植茶树 6531 株，种植杉木 51544 株，旱冬瓜 34364 株，马桑 43960 株，火棘 43960 株，播撒草籽 32.0067hm ² 。 ④配套工程：修建水窖 5 座、引水渠 242m，购买 600 型水桶 2 个，水泵（扬程 28m）1 台，软管（1 寸管）500m，铺设椰丝毯 5574m ² ，道路铺垫 1132.4m ² 。 ⑤监测与管护工程：按方案对矿山进行监测，监测损毁土地面积 164.6818hm ² ，发现问题及时处理；管护修复面积 164.3292hm ² ，监测已修复土地面积 164.3292hm ² 。
			设施农用地	0.0267		
			小计	164.3292		
合计	28.83 年		-	165.5885		

六、经费估算及资金来源

（一）经费估算

经估算，本方案修复治理静态总投资 1249.2119 万元，动态总投资 1895.1822 万元；亩均静态投资 5029.38 元，亩均动态投资为 7630.09 元。其中地面工程设施复垦静态投资 407.6049 万元，动态总投资为 439.7320 万元，亩均静态投资 32995.76 元/亩，亩均动态投资为 35596.46 元/亩；预测地表塌陷区复垦静态投资 841.6070 万元，动态总投资为 1455.4502 万元，亩均静态投 3565.69 元/亩，亩均动态投资为 6166.39 元/亩。该矿山复垦修复总投资应当计入矿山建设及生产成本，复垦修复的资金筹备、拨付按动态投资进行拨付。修复投资资金由修复义务人（马关驰盛矿业有限公司）支付。

矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占静态投资比例%
一	工程施工费	671.9763	53.79
二	设备费	1.5096	0.12
三	其他费用	123.2481	9.87
四	监测与管护费	349.3735	27.97
（一）	监测费	101.3375	8.11
（二）	管护费	248.0360	19.86
五	预备费	749.0747	59.96
（一）	基本预备费	68.7665	5.50
（二）	价差预备费	645.9703	51.71
（三）	风险金	34.3379	2.75
六	静态投资	1249.2119	100.00
	静态亩均投资	5029.38 元/亩	
七	动态投资	1895.1822	
	动态亩均投资	7630.09 元/亩	

（二）资金来源

本生态修复方案的项目静态总投资 1249.2119 万元，动态总投资 1895.1822 万元；亩均

静态投资 5029.38 元，亩均动态投资为 7630.09 元。全部投资由“马关驰盛矿业有限公司”承担。生态修复资金从“马关驰盛矿业有限公司”生产项目中逐年提取，并确保修复资金落到实处，提取的生态修复费主要用于矿区生态修复。富宁博海矿业有限公司应积极筹措资金，设立专门账户，专人管理，做到专款专用，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。

（三）资金提取

项目生态修复静态总投资 1249.2119 万元，动态总投资 1895.1822 万元；亩均静态投资 5029.38 元，亩均动态投资为 7630.09 元。矿山采用从运营收入中提成的方式保障生态修复资金。矿山生产服务年限 24.83 年，方案生态修复资金设计费用分 23 期进行提取，其中第一期缴存费用大于本次估算静态投资总额的 20%。截至 2026 年 6 月，矿山已提取土地复垦费用 737.2082 万元；为此，生态修复资金提取金额 1895.1822 万元-737.2082 万元=1157.974 万元。第一期费用提取时间为公示结束后 30 天内，提取金额为 50.5 万元，具体提取方式如下。

矿区生态修复资金投入及费用提取计划（单位：万元）

阶段	年份	静态投资	动态投资	提取时间	提取金额	占静态投资比例（%）
已提取金额	2026 年 6 月前				737.2082	63.06%
第一阶段	2026.6~2027.6	115.0906	115.0906	公示结束后 30 天内	50.5000	
	2027.6~2028.6	54.7868	58.6219	2027 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2028.6~2029.6	8.1252	9.3025	2028 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2029.6~2030.6	8.1252	9.9537	2029 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2030.6~2031.6	8.1252	10.6505	2030 年 6 月 30 日前	50.5000	
	小计	194.2530	203.6192		252.5000	
第二阶段	2031.6~2032.6	8.0133	11.2391	2031 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2032.6~2033.6	8.0133	12.0258	2032 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2033.6~2034.6	8.0133	12.8676	2033 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2034.6~2035.6	8.0133	12.8676	2034 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2035.6~2036.6	8.0133	12.8676	2035 年 6 月 30 日前	50.5000	
	小计	40.0665	61.8677		252.5000	
第三阶段	2036.6~2037.6	8.0133	12.8676	2036 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2037.6~2038.6	8.0133	12.8676	2037 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2038.6~2039.6	8.0133	12.8676	2038 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2039.6~2040.6	8.0133	12.8676	2039 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2040.6~2041.6	8.0133	12.8676	2040 年 6 月 30 日前	50.5000	
	小计	40.0665	64.3380		252.5000	
第四阶段	2041.6~2042.6	8.0133	12.8676	2041 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2042.6~2043.6	8.0133	12.8676	2042 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2043.6~2044.6	8.0133	12.8676	2043 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2044.6~2045.6	8.0133	12.8676	2044 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2045.6~2046.6	8.0133	12.8676	2045 年 6 月 30 日前	50.5000	
	小计	40.0665	64.3380		252.5000	
第五阶段	2046.6~2047.6	8.0133	12.8676	2046 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2047.6~2048.6	8.0133	12.8676	2047 年 6 月 30 日前	50.5000	
	2048.6~2049.6	8.0133	12.8676	2048 年 6 月 30 日前	46.9740	
	2049.6~2050.6	8.0133	12.8676			
	2050.6~2051.4	6.6541	10.6850			

	小计	38.7073	62.1554		147.9740	
第六阶段	2051.4~2052.4	624.3121	1002.5088			
	2052.4~2053.4	90.5800	145.4517			
	2053.4~2054.4	90.5800	145.4517			
	2054.4~2055.4	90.5800	145.4517			
	小计	896.0521	1438.8639			
合计		1249.2119	1895.1822		1895.1822	

注：矿区生态修复费用监管执行按动态资金管理，矿山后期生产期间需实时进行动态监测，发现问题及时处理，方案工程设计和投资估算不足时，需根据实际情况，及时补充完善修复工程，预存资金不足时，要及时足额追加相关费用，确保矿区生态修复工作的顺利进行。

第三部分 结 论

1、根据《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿 800t/d 采矿工程安全设施重大变更设计》，设计矿山剩余服务年限为 24 年（不含基建期，基建期为 18 个月），初步设计批复时间为 2024 年 12 月，矿山于 2025 年 10 月取得基建批复，基建期为 2025 年 10 月至 2027 年 4 月，本方案编制时间为 2026 年 6 月。根据《矿区生态修复方案编制指南》（临时）、《金属矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43933-2024），高井槽铜矿为小型矿山，矿山基建期为 1.5 年，目前剩余 0.83 年，生产服务年限为 24 年，矿山总服务年限为 28.83 年（含剩余基建期 0.83 年+生产服务年限 24 年+采矿权到期后的生态修复工程实施期 1 年+管护期 3 年），即 2026 年 6 月至 2055 年 4 月。目前矿山采矿许可证有效期剩余 8 年，本次编制的“生态修复方案”服务年限由矿山剩余采矿许可证有效期 8 年+采矿权到期后的生态修复工程实施期 1 年+管护期 3 年组成，共 12 年，即 2026 年 6 月至 2038 年 6 月。

2、矿山建设及运行总损毁土地面积 165.9411hm²（其中已损毁土地 5.2475hm²，拟损毁土地 160.6936hm²）。损毁土地类型为水田、旱地、茶园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、公路用地、农村道路、河流水面、设施农用地、裸岩石砾地，其中损毁水田 10.2933hm²，旱地 9.9327hm²，茶园 4.4527hm²，乔木林地 129.3079hm²，灌木林地 0.9014hm²，其他林地 5.8897hm²，其他草地 0.1178hm²，物流仓储用地 0.2544hm²，工业用地 0.1897hm²，采矿用地 2.8391hm²，公路用地 0.5308hm²，农村道路 0.6116hm²，河流水面 0.0284hm²，设施农用地 0.0267hm²，裸岩石砾地 0.5649hm²，损毁土地方式为压占、塌陷，损毁程度为轻度—重度。

3、项目区损毁土地面积 165.9411hm²，规划复垦面积为 165.5885hm²，保留占用面积 0.3526hm²，矿山土地复垦率为 99.79%。

4、矿山生态修复确定最终修复方向为水田、旱地、茶园、乔木林地、灌木林地、其他草地、田坎，修复工程措施为地貌重塑工程（挡墙、警示牌、硐（井）口封堵、裂缝充填、塌陷坑回填、建构筑物及硬化物拆除清理、场地整平）、土壤重构工程（表土剥离、土壤翻耕、客土回覆、土壤改良）、植被重建工程（种植杉木、旱冬瓜、马桑、火棘、葛藤、播撒草籽等）、配套工程（修建水窖、椰

丝毯铺垫、道路铺垫)、监测与管护工程。通过修复工程设施,预计可修复水田 7.0251hm²,旱地 8.1298hm²,茶园 4.4527hm²,乔木林地 136.7340hm²,灌木林地 1.4308hm²,其他草地 1.4085hm²,公路用地 0.5308hm²,农村道路 0.5662hm²,河流水面 0.0284hm²,田坎 5.2555hm²。

5、方案修复治理静态总投资 1249.2119 万元,动态总投资 1895.1822 万元;亩均静态投资 5029.38 元,亩均动态投资为 7630.09 元。其中地面工程设施复垦静态投资 407.6049 万元,动态总投资为 439.7320 万元,亩均静态投资 32995.76 元/亩,亩均动态投资为 35596.46 元/亩;预测地表塌陷区复垦静态投资 841.6070 万元,动态总投资为 1455.4502 万元,亩均静态投 3565.69 元/亩,亩均动态投资为 6166.39 元/亩。修复投资资金由修复义务人(马关驰盛矿业有限公司)支付。

6、矿区生态修复费用应足额缴存,专款专用,生态修复监管执行按动态资金管理,预存资金不足时,要及时足额追加相关费用,确保生态修复工作的顺利进行。

马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿矿区生态修复方案

专家组审查意见

采矿权人名称	马关驰盛矿业有限公司	
矿山名称	马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿	
方案编制单位	云南侏罗纪地质勘查有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	735.96 公顷
	矿区生态修复责任面积	165.9411 公顷
方案服务年限	12 年（2026 年 6 月至 2038 年 6 月）	
2026年6月25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云南侏罗纪地质勘查有限公司编制的《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽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 矿区位于马关县城85° 方向，直距约12km处，地处马关县南捞乡境内。矿区所处位置跨二个村委会，北西部高井槽村一带属南捞乡漫铤村委会，南东部那丕村片属南捞乡南捞村委会。矿区范围面积7.3596km²，开采标高1250～500m，采矿方式为地下开采，开采矿种为铜矿，开采规模为24.0万t/a，有效期限：拾年，2024年6月18日～2034年6月18日。 根据《马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿800t/d采矿工程重大变更设计》，矿山设计开采规模24.0万t/a，开采方式为地下开采，设计服务年限24.0年（不含基建期，基建期为18个月），初步设计批复时间为2024年12月，矿山于2025年10月取得基建批复，基建期为2025年10月至2027年4月，本方案编制时间为2026年6月，截止目前，矿山处于基建阶段，矿山剩余服务年限为24年，即2027年4月至2051年4月。 二、问题识别诊断及修复可行性分析 （一）现状问题：根据现场实地调查，矿区内未发现崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、岩溶塌陷等地质灾害；矿区现状分布 1 处滑坡（H1），滑坡 H1 现状危害程度中等，现状地质灾害影响为中度；对含水层结构破坏为轻度；对区内地形地貌景观破坏为重度；对区内水土环境污染程度为轻度；土地损毁程度为重度；区内植被损毁和生物多样性丧失程度为轻度；水土流失程度为轻度。综上，现状条件下，		

矿山主要地质环境问题为①矿山历史开采期间对地形地貌景观的影响；②现状地质灾害对地质环境的影响。综上，现状将矿区划为重度区、中度区、轻度区 3 个区。

（二）受损预测：预测矿业活动加剧现状地质灾害的可能性中等，危害及危险性中等。预测矿山开采及运营期间，采矿活动诱发、遭受滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的可能性中等~大，危害性中等~大；未来矿业活动对含水层的影响和破坏严重；对地形地貌景观的影响和破坏严重。预测评估基本可信。

矿山建设及运行总损毁土地面积 165.9411hm²（其中已损毁土地 5.2475hm²，拟损毁土地 160.6936hm²）。损毁土地类型为水田、旱地、茶园、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、公路用地、农村道路、河流水面、设施农用地、裸岩石砾地，损毁土地方式为压占、塌陷，损毁程度为轻度—重度。

依据矿山受损预测分析结果，矿山生产期间主要地质环境问题为①预测地表移动范围、废石场等诱发地质灾害威胁矿山及周边安全；②矿山采矿工程设施建设对地形地貌景观的影响破坏；③水土流失较严重。综上，受损预测将评估区划为重度区、中度区、轻度区 3 个级别 3 个区。

（三）根据矿山及周边已产生及预测可能产生的地质环境问题，充分考虑矿区地质环境条件的差异和潜在环境问题的分布，同时结合矿山开采对生态环境、资源、重要建设工程及设施的破坏与影响程度、地质灾害类型、危害对象和矿山环境问题的防治难度等，已采取措施及主体设计工程为挖填方边坡部分修建了挡土墙、拦渣坝、排水沟；废石场设计修建拦渣坝、截排水沟，本方案主要设计挡墙、硐口封堵、塌陷坑回填、警示牌、监测点等工程，以上工程施工工艺简单，可行性较好。

（四）矿山修复范围面积 165.9411hm²，其中地面工程设施拦渣坝、挡墙、排水沟等保留为水工建筑用地面积 0.2384hm²，矿山道路路面保留为农村道路面积 0.1142hm²，总保留面积 0.3526hm²，可复垦面积 165.5885hm²，矿山生态修复率为 99.79%。其中修复水田 9.6046hm²，旱地 10.8058hm²，茶园 4.4527hm²，乔木林地 136.7340hm²，灌木林地 1.4308hm²，其他草地 1.4085hm²，公路用地 0.5308hm²，农村道路 0.5662hm²，河流水面 0.0284hm²，设施农用地 0.0267hm²。

三、生态修复措施与工程内容

方案生态修复工程措施有：地貌重塑措施、土壤重构措施、植被重建工程、景观营造工程、配套工程及其他监测管护工程等。

(1) 地貌重塑措施：①保护与预防控制工程：挡墙、硐口封堵、警示牌、裂缝充填、塌陷坑回填等。②清理工程：各类场地在停止使用后对其进行清除建（构）筑垃圾、废渣清理。③对部分复垦单元进行土地平整，使其满足修复立地条件。

(2) 土壤重构措施：①对拟建场地进行表土剥离。②方案设计待清理工程完成后进行场地翻耕。③方案设计对规划复垦水田、旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地区进行覆土。④方案设计对修复为耕地、园地、林地、草地区进行土壤改良。

(3) 植被重建工程：本方案对修复为园地、林地的区域，在土地平整完成后，对修复园地、林地区域进行块状整地、栽植苗木。植被恢复主要选用生态特性与项目区小流域自然条件相适应、成活率高、生长较迅速、根系较发达的乡土物种，并考虑生物多样性原则。本方案修复茶园树种选用茶树，乔木林地树种乔木选用杉木、旱冬瓜，灌木选用马桑、火棘，藤本选用葛藤，草本选用狗牙根、早熟禾。

(4) 景观营造工程：矿山不具备矿容矿貌景观的改造升级条件，主要考虑修复为耕地、园地、林地、草地，与周边地形地貌景观相协调的自然美。

(5) 配套工程：①灌溉与排水工程：水田区方案设计农渠引水至水田区域进行灌溉，旱地区方案设计通过修建水窖方式来蓄水，以确保农作物成活率。

(6) 监测与管护工程：监测工程主要对地质环境、土地损毁，生态环境等进行监测，共布设监测点 155 个，监测时间为 28.83 年。管护工程主要对耕地、园地、林地、草地进行管护，管护面积 164.4364hm²，管护时间 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

方案共部署矿山生态环境保护与预防控制工程、生态修复工程、监测与管护工程。主要工程措施有：地貌重塑、土壤重构、植被重建、配套工程、监测工程、管护工程等。矿山生态修复方案服务年限共 28.83 年，生态修复总体部署划分为六个阶段，第一阶段：开采近期 5 年（2026 年 6 月至 2031 年 6 月），设计对废弃工程设施、1#高位水池边坡、矿山道路边坡进行修复，同时对矿区及影响区进行实时监测；第二至五阶段：远期开采期 19.83 年（2031 年 6 月至 2051 年 4 月），主要对矿区及影响区进行实时监测；第六阶段：修复管护期 4 年（2051 年 4 月至 2055 年 4 月），对不再使用的场地进行全面修复，同时对矿区及影响区进行实时监测、管

护。

方案修复治理静态总投资 1249.2119 万元，动态总投资 1895.1822 万元；亩均静态投资 5029.38 元，亩均动态投资为 7630.09 元。其中地面工程设施复垦静态投资 407.6049 万元，动态总投资为 439.7320 万元，亩均静态投资 32995.76 元/亩，亩均动态投资为 35596.46 元/亩；预测地表塌陷区复垦静态投资 841.6070 万元，动态总投资为 1455.4502 万元，亩均静态投 3565.69 元/亩，亩均动态投资为 6166.39 元/亩。该矿山复垦修复总投资应当计入矿山建设及生产成本，复垦修复的资金筹备、拨付按动态投资进行拨付。修复投资资金由修复义务人（马关驰盛矿业有限公司）支付。采矿权人应根据修复工作安排制定矿区生态修复计划，采取有效措施保障生态修复费用专款专用，费用不足的，要及时足额追加投资，确保矿区生态修复工作顺利进行。

五、公众参与

矿业权人及编制单位在《方案》编制过程中征询了马关县南捞乡人民政府、南捞村民委员会、漫铎村民委员会、小麻栗坡村民委员会、那往村民委员会及当地村民代表的意见和建议，并对征询结果在村委告示栏进行公示，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。

六、存在问题及建议

1.细化预测塌陷区、疏干地下水对国家级公益林、河道、水田、村庄等影响，严禁毁坏国家级公益林、水田、河道等，建议采矿权人做专项论证。

2.细化塌陷区监测方案及监测措施；对地表水及地下水采取专项监测措施。

3.根据优化调整工作量调整预算。

七、结论

经专家组合议，本方案同意通过审查。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：



2016 年 7 月 15 日

马关驰盛矿业有限公司马关县高井槽铜矿矿区生态修复方案

专家组审查名单

序号	姓名	类别	工作单位	职称
1	周才辉	地质环境类	云南省地质矿产勘查开发局第一水文地质工程地质大队	正高级工程师
2	顾培计	土地复垦类	曲靖市麒麟慧通科技有限公司	高级工程师
3	袁正强	土地复垦类	昆明工程勘察公司	高级工程师
4	和成忠	地质环境类	中国地质调查局昆明自然资源综合调查中心	高级工程师
5	杜家翠	地质环境类	云南优化不动产评估咨询有限公司	高级工程师
6	张学星	林草生态类	云南省林业和草原科学院	正高级工程师
7	吕春	预算造价类	和信工程管理咨询（云南）有限公司	高级工程师