

马关驰盛矿业有限公司马关县田房铜矿  
矿区生态修复方案

公示稿

马关驰盛矿业有限公司

2026年4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田房铜矿（以下简称“田房铜矿”）采矿许可证号为 C5300002014053110141120，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 2.5077km<sup>2</sup>，开采深度：1250m~900m，有效期限：2014 年 5 月 29 日~2024 年 5 月 29 日。

马关驰盛矿业有限公司于 2011 年 11 月委托云南华联矿产勘探有限责任公司编制并提交了《云南省马关县田房铜矿勘探报告》，于 2011 年 12 月获得备案证明及评审意见书”。2013 年 1 月矿山委托昆明坤泽矿业技术有限责任公司编制了《马关驰盛矿业有限公司马关县田房铜矿矿产资源开发利用方案》，并于 2013 年 1 月取得矿产资源开采方案评审备案登记表（云矿开备〔2013〕0045 号及专家组审查意见书）。2020 年 3 月，矿山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田房铜矿 1、2 号矿体采矿工程初步设计》，现矿山已按初步设计进行基础建设，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进行编制。

矿山 2013 年 4 月委托云南岩土工程勘察设计研究院编制了《马关驰盛矿业有限公司马关县田房铜矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，并通过了云南省自然资源主管部门组织的审查，进行备案。矿山 2013 年 12 月委托云南金廓科技有限公司编制了《云南省马关县田房铜矿土地复垦方案报告书》，并通过了云南省自然资源主管部门组织的审查，进行备案；截止 2026 年 4 月，矿山无恢复治理基金及土地复垦费提取记录。

此外，根据现状调查及矿山介绍，矿山 2020 年 9 月委托江西省天久地矿建设工程有限公司、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田房铜矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案于 2020 年 10 月通过云南省自然资源主管部门组织的审查，并进行了公示，公示结束后矿山未在规定时间内及时提取恢复治理基金及土地复垦费用，方案最终未进行备案。

综上，为办理采矿许可证延续手续，并及时对损毁土地恢复利用、改善矿区地质环境。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 2025 年 12 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田房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；调查不稳定地质体、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，生态系统结构与功能恢复，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，为矿山地质环境实施保护、监测及土地复垦的实施管理、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。

## （三）编制情形

马关驰盛矿业有限公司马关县田房铜矿为已建矿山，矿山2013年4月编制了《马关驰盛矿业有限公司马关县田房铜钨矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，2013年12月编制了《云南省马关县田房铜钨矿土地复垦方案报告书》。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》，矿

山目前采矿许可证已经过期，本次编制情形为延续。

## 二、服务年限

矿山生产服务年限为 11 年，拟申请采矿权有效期限为 11 年，本次编制的“生态修复方案”服务年限由矿山生产服务年限 11 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 15 年，即 2026 年 4 月至 2041 年 4 月（具体开始时间以采矿许可证下发时间为准）。

田房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	拟申请采矿权有效期限	11 年	2026 年 4 月至 2037 年 4 月
2	生态修复期	1 年	2037 年 4 月至 2038 年 4 月
3	管护期	3 年	2038 年 4 月至 2041 年 4 月
合计		15 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。

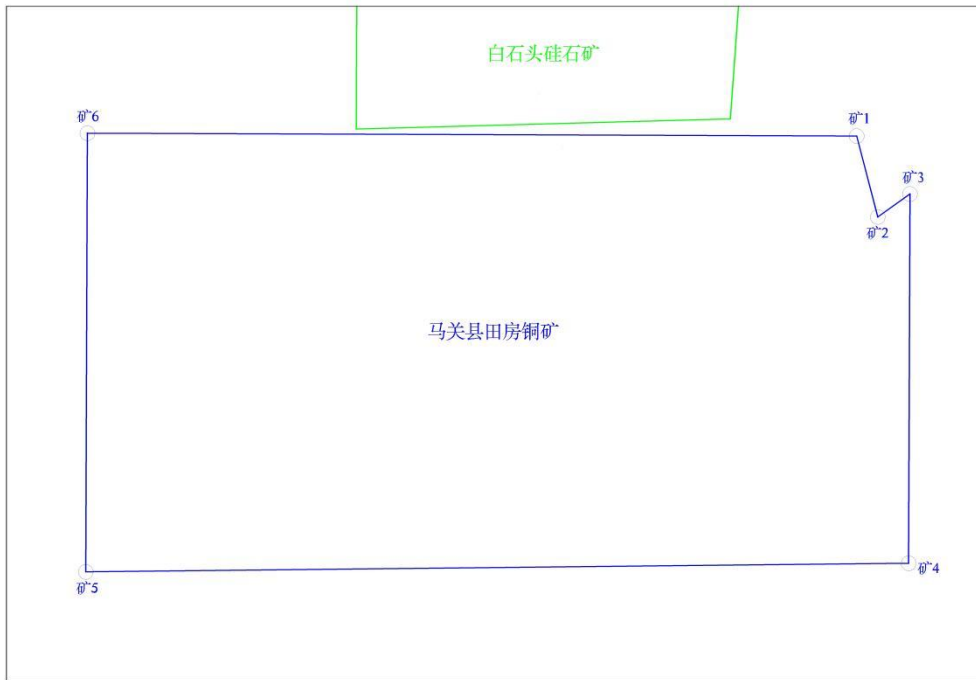
## 第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

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	11 年
			采矿权面积	2.5077km <sup>2</sup>
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C53000020140531 10141120	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	<input type="checkbox"/> 首次申请采矿许可 <input type="checkbox"/> 扩大开采区域 <input type="checkbox"/> 缩小开采区域 <input type="checkbox"/> 变更开采方式 <input type="checkbox"/> 变更开采主要矿种 <input checked="" type="checkbox"/> 延续 <input type="checkbox"/> 其他			
方案服务年限	15 年（2026 年 4 月至 2041 年 4 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洋业元泰中心 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	地质勘查	助理工程师	杨梅
	杨江波	水工环	工程师	杨江波
王丽美	地质勘查	工程师	王丽美	
农天杨	地质勘查	工程师	农天杨	

## 一、基本情况

### （一）采矿权范围

马关驰盛矿业有限公司马关县田房铜矿（以下简称“田房铜矿”）采矿许可证号为C5300002014053110141120，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2.5077km<sup>2</sup>，开采深度：1250m~900m，有效期限：2014年5月29日~2024年5月29日。现矿山采矿许可证已过期。



矿界关系示意图

### （二）期限

马关驰盛矿业有限公司马关县田房铜矿采矿许可证有效期限为10年（2014年5月29日~2024年5月29日），现采矿许可证已过期，目前正在办理采矿权延续手续，矿山拟申请采矿权有效期限为11年。

### （三）地理位置

田房铜矿位于马关县城90°方向，直距约7km，行政区划隶属马关县南捞乡南捞村民委员会及漫锐村民委员会管辖。矿区地理坐标范围（极值，2000国家大地坐标系）：东经104°27'17"~104°28'34"，北纬23°00'21"~23°00'59"。矿区有约4km农村道路与都龙镇至马关县城公路相连，南捞至马关有三级柏油公路由西至东贯穿矿区，有三条简易公路分别直通工作区内田房、大竹棚、风吹坡三个村寨，田房至南捞公路里程约8km，距马关县城公路里程10km，距文山州府公路里程90km，至省会昆明公路里程440km，至开远市公路里程260km，至河口公路里程144km。文山-马关-都龙为二级公路，工作区交通较为方便。

### （四）方案重编、修编情况

本方案编制情形属于采矿权延续、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，矿区地势总体西南高、北东低，最高点位于矿区南西部，海拔 1745m，最低点位于矿区东部溪沟沟床，海拔高程 1100m，相对高差 645m。总体，矿区地形起伏较大，地形坡度较大，微地貌形态发育，地形地貌复杂程度为复杂。

#### 2、气象水文条件

矿区属亚热带高原季风气候，降雨多集中在 5~10 月份，年平均降雨量 1500mm，最大降雨量 1776mm，最小降雨量 1027mm，年均降雨 186 天。

矿区位于山脊分水岭附近，地表水系不发育，矿区主要分布两条溪沟，即大竹棚沟、风吹坡沟，为常年流水。矿区地势西高东低，大竹棚沟、风吹坡沟地势较低，最低点为风吹坡沟矿界处出口，海拔 1100m（为当地最低侵蚀基准面），大竹棚沟、风吹坡沟上游沟床高于 1100m。

#### 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 4.8~6.0 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

矿区周边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：麻栗、旱冬瓜、杉木、黄毛青冈、杉木、蕨类等，植被覆盖率约 30%。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，主要种植甘蔗、玉米、土豆、香蕉等农作物。

#### 5、地下水基本状况

矿区地下水类型主要为松散层孔隙水、碎屑岩裂隙水、岩浆岩裂隙水。区内位于流域分水岭溯源侵蚀坡麓地带，为区域主要补给区及径流区，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。矿区地下水总体由南西向北东、由山脊向两侧溪沟径流，径流途径短，就地补给，就地排泄，地下水动态受明显大气降雨控制，地下水循环深度不大。矿床位于水文地质单元内次级分水岭斜坡地带，地下水分别向两侧的大竹棚沟、风吹坡沟排泄。矿区内无地下水直接取水点，无直接利用地下水工程分布，区内农业生产主要靠大气降雨补给灌溉，靠近溪沟两侧区域农田采用引水灌溉，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。

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 2025 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 2025 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。

矿区内村庄有向阳村、田房村、风吹坡村 3 个村民小组，田房村民小组属漫统村委会管辖，有村民 34 户，共 151 人，以壮族为主；向阳村村民小组属南捞村委会管辖，有村民 70 户，共 319 人，主要为汉族；风吹坡村村民小组属南捞村委会管辖，有村民 31 户，共 135 人，主要为汉族。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，田房铜矿探矿期间开挖了 2 个老硐（PD1、PD2），矿山基建期间修建了 PD1145m 硐口场地、PD1175m 硐口场地、办公生活区、材料库、炸药库、岩芯堆放场、矿山道路、高位水池、原废石场等。

根据矿山初步设计资料，矿山设计采用地下开采方式，开拓方式为平硐开拓。设计利用 PD1145m 硐口场地、PD1175m 硐口场地、办公生活区、材料库、矿山道路。为满足生产需求，开采方案设计新建 1200m 硐口场地、新建废石场等。

## （四）地质环境现状

### 1、地层岩性

矿区内大面积出露下元古界南捞片麻岩组（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（Pt<sub>3x</sub>）石英白云母片岩。

## 2、矿区构造

矿区位于老君山复式背斜的南西翼，马关-都龙断裂北侧。矿区地层总体呈北西向展布，倾向北东，倾角 8°—25°的单斜构造。矿区断裂构造不发育，出露的断层主要有 2 条（F1、F2），受构造挤压拉伸影响次一级小断裂、节理、裂隙较发育。

## 3、水文地质

矿区位于流域分水岭溯源侵蚀坡麓地带，为区域主要补给区及径流区，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层孔隙水、碎屑岩裂隙水、岩浆岩裂隙水。地下水主要受地质构造、地层分布、地貌和气候条件控制，其中地质构造是决定因素。主要充水因素为主含矿体及围岩裂隙含水层充水，断裂破碎带对矿床充水的影响较小，目前矿坑有涌水，水量不大。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。矿体分布于山坡地带，地形自然坡度在 10~20°之间，局部较陡 30~40°，有利于地表水的自然排泄。综上，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

矿区范围内构造较复杂，断层为主要构造，矿体赋存于南捞片麻岩（Ngn）地层中，矿体底板为南捞片麻岩（Ngn）坚硬岩组，矿体顶板为新寨岩组（Pt<sub>3x</sub>）大理岩坚硬岩组矿体的地板，稳固性较好，井巷坑口段分布在上元古界新寨岩组（Pt<sub>3x</sub>）片麻岩地层中，硐身段主要分布在南捞片麻岩（Ngn）地层中，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。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，项目区地震动反应谱特征周期为 0.35，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

项目区不良地质作用主要有冲沟、岩体风化等：

①冲沟：矿区发育 2 条冲沟：大竹棚沟（C1 冲沟）和风吹坡沟（C2 冲沟），C1 冲沟为自然原因形成，属常年流水冲沟，呈树枝发育，支沟发育，下游冲洪积层相对较厚，沟谷谷坡稳定性较好，岸坡植被覆盖率一般，水土流失弱，冲沟溯源能力一般。现状下 C1 冲沟下游已修建拦渣坝，岸坡稳定性较好，无地质灾害形成迹象，但沟内岸坡存在废石场及弃渣

堆，存在诱发泥石流的可能。C2 冲沟呈树枝发育，支沟发育，下游冲洪积层相对较厚，沟谷谷坡稳定性较好，该冲沟为常年流水冲沟，现状下 C2 冲沟沟岸植被较发育，沟内岸坡稳定性较好，无地质灾害形成迹象。

②岩体风化：受地形地貌的控制和制约，以致区内岩体风化层厚度存在一定差异，在山顶及缓坡地带，岩体风化剧烈，强风化带较厚，厚度约 10~20m；在沟谷及低凹处，强风化带分布厚度较小，约 3-5m。拟建场地开挖山体卸荷后容易产生土体坍塌，滑坡等灾害，随着采矿活动的进行，风化强烈的地段易引发滑坡、崩塌、不稳定斜坡等地质灾害。

### **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，矿山早期开采产生的废土石主要堆积于矿区北部，形成原废石场及 1#弃渣堆。原废石场分一个台阶堆放，现状下已堆存废石 2.2 万 m<sup>3</sup>，现状下废石场下部靠 C1 冲沟（大竹棚沟）一侧已修建浆砌石挡土墙，下游少部分区域为干砌石挡墙，本次现状调查期间未发现有变形迹象，废石场现状基本稳定。1#弃渣堆场沿硐口工业场地顺山坡堆放，现状下已堆存废石 0.3 万 m<sup>3</sup>，下部未设置拦挡工程。1#弃渣堆堆积边坡现状形成不稳定边坡 BW1，1#弃渣堆现状处于欠稳定状态。

②矿部、老硐硐口场地、已建矿山道路：建设于矿区北部，微地貌形态以陡斜坡为主，场地整平方式以挖填方为主，挖方边坡高约 1-3m。现场调查期间，老硐已垮塌掩埋，已自然修复为旱地、林草地；场地挖方边坡已长满植被，边坡底部建有挡墙支护。综上，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**

矿山于 2014 年首次取得采矿许可证，至今仅进行基础建设工作，未正式开采，早期探矿及基建产生的废土石主要堆积于矿区北部，形成原废石场及 1#弃渣堆，现堆积废石量约 2.5 万 m<sup>3</sup>。原废石场位于 C1 冲沟岸边，雨季有地表水体进入场地内，现状下原废石场底部已修建了挡土墙，下游建设了拦渣坝。1#弃渣场废石堆放于地表，无地表水体穿过，现状下 1#弃渣场未设置截洪沟及挡土墙。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，且废石场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

田房铜矿已损毁土地面积 2.0945hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、工业用地、采矿用地、农村道路，其中损毁旱地 0.0279hm<sup>2</sup>，损毁乔木林地 0.0302hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.0725hm<sup>2</sup>，其他林地 0.0393hm<sup>2</sup>，工业用地 0.0495hm<sup>2</sup>，采矿用地 1.8719hm<sup>2</sup>，农村道路 0.0032hm<sup>2</sup>，损毁土地方式为压占，损毁程度为轻度、中度。

根据现场调查及矿山介绍，现状 PD1 硐口场地、PD2 硐口场地、岩芯堆放场等因多年未使用，大部分区域已修复为旱地、乔木林地等。本次根据现场调查情况，并结合初步设计，对已修复的区域能满足修复要求的（0.0076 公顷）主要对其进行监测及管护，不能满足修复要求的（0.3001 公顷），设计对其补充修复措施。

#### （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，是边境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

通过对矿区全面细致的野外调查、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、地面沉降、岩溶塌陷等地质灾害。经调查，现状分布 1 个不稳定边坡（BW1）及 1 条泥石流沟（N1）。

**BW1 不稳定边坡：**位于矿区北部，为前期矿山基建坑道开拓在地表形成一个弃渣堆顺山势堆放，结构松散，形成不稳定边坡 BW1，现状局部处于欠稳定状态。其发生小规模垮

塌、滑坡、泥石流地等地质灾害的可能性中等，可能对上部 1175m 工业场地造成拉裂，危害场地内建筑、设备及工作人员，其危害程度中等。

**泥石流沟 N1:** 发育于矿区中北部田房东沟，项目区位于该泥石流下游，流向由南向北，该水系呈树枝状发育，水流主要受大气降水控制，枯季和雨季水量变化幅度较大，为季节性流水，沟谷两岸山高坡陡，切割较深，谷底狭窄，对降雨迅速汇集形成沟谷径流较有利。该泥石流主要由大量碎块石、砾石和粉砂土组成，物质状态为稀性泥石流，该泥石流易发程度为低易发。现状为稳定阶段，主要威胁冲沟下游矿山办公生活区、硐口场地、废石场等工程设施及冲沟下游农村道路、耕地、植被等，现状危害性中等。

## (2) 预测

未来矿山开采可能会加剧 BW1 不稳定边坡堆积体失稳引发滑坡、坡面泥石流等地质灾害发生，其加剧的可能性中等，其危害、危险性中等。在矿山建设生产过程中弃渣在强降雨条件下加剧泥石流 N1 活动形成泥石流的可能性中等，危害、危险性中等。

预测矿山开采 1 号、2 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；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。

## 2、含水层破坏

**现状:** 矿山建矿至今，本矿山未进行正式开采，只进行了探矿及基建工程，前期矿山探矿及基建工作开挖巷道对地下水水位下降幅度小，对含水层破坏较轻；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；现状采矿活动对含水层影响为“较轻”。综上所述：现状采矿活动对含水层影响为“较轻”。

**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“较严重”，预测矿山开采对含水水位降深影响“较严重”，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“较严重”。

## 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，矿山历史探矿及基建期间修建了探矿老硐（PD1、PD2）、硐口工业场地（1145m 硐口场地、1175m 硐口场地）、办公生活区、高位水池、矿山道路等，损毁土地面积 1.0522hm<sup>2</sup>，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较严重。废石场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

坏程度为严重。

**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“严重”。

## （二）矿区土地损毁问题

### 1、土地损毁现状

矿山已损毁土地面积 2.0945hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、工业用地、采矿用地、农村道路，其中损毁旱地 0.00279hm<sup>2</sup>，损毁乔木林地 0.0302hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.0725hm<sup>2</sup>，其他林地 0.0393hm<sup>2</sup>，工业用地 0.0495hm<sup>2</sup>，采矿用地 1.8719hm<sup>2</sup>，农村道路 0.0032hm<sup>2</sup>，损毁土地方式为压占，损毁程度为轻度、中度。

### 2、土地损毁预测

根据矿山初步设计资料，矿山设计采用地下开采方式，开拓方式为平硐开拓。设计利用 PD1145m 硐口场地、PD1175m 硐口场地、办公生活区、材料库、矿山道路。为满足生产需求，开采方案设计新建 1200m 硐口场地、新建废石场等拟损毁土地面积 46.1767hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为水田、旱地、果园、其他园地、乔木林地、其他林地、农村道路，其中损毁水田面积 3.7661hm<sup>2</sup>，旱地面积 28.4945hm<sup>2</sup>，果园面积 1.6337hm<sup>2</sup>，其他园地面积 0.0716hm<sup>2</sup>，损毁乔木林地面积 9.6880hm<sup>2</sup>，损毁其他林地面积 2.1501hm<sup>2</sup>，损毁农村道路面积 0.3727hm<sup>2</sup>，损毁土地方式为压占、塌陷。

## （三）矿区生态环境问题

**现状：**根据调查区内植被主要为主要为人工栽培的杉木，自然植被已非常稀疏，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（紫茎泽兰、白茅、象草等）。预测地表塌陷区内损毁土地面积 45.8525hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为水田、旱地、果园、其他园地、乔木林地、其他林地、农村道路，现状生长植被主要为玉米、甘蔗、人工种植杉木及少量次生草本（紫茎泽兰、白茅、象草等），局部为旱冬瓜。综上，矿山开采地表工程建设将对占用的植被（杉木、紫茎泽兰、白茅、象草）进行清楚，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田房铜矿矿山生态环境综合评估及相关规划等有关情况的审查意见》，该采矿权申请登记范围不在自然保护区、国家公园、三江并流世界自然遗产地、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，不是规划确定的禁止、限制矿种，符合《马关县矿产资源总体规划（2021-2025年）》。该矿山修复区未涉及生态保护红线、城镇开发边界，区内无珍贵物种、古树名木，无其他敏感目标。矿区范围与永久基本农田核实处置成果重叠20平方米，马关县人民政府组织自然资源等部门对田房铜矿矿山地下开采范围与永久基本农田保护区重叠区域进行了实地踏勘，对重叠区域基本农田数量、质量和耕作条件的变化情况进行了评估。评估认为，该矿山地下开采活动对重叠区域的基本农田保护不会造成破坏。

###### **（2）敏感目标保护要求**

严禁在基本农田范围内开展矿山开采、废石场设置等破坏耕作层的活动；矿山生产过程中，需采取防护措施，防止废水、废渣污染农田土壤及灌溉水源，定期开展土壤和水质监测；对于矿山采矿活动区周边较易受影响的基本农田，需及时采取防护措施，保障农田的耕作功能和农产品质量安全。

###### **（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林地，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，设计拟建工程设施林地平均剥离厚度为 0.5m。综上，项目区拟建地表工程拟损毁土地剥离表土量 3207.0m<sup>3</sup>。

#### (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草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，田房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针对废弃工程设施现状均已修复为林地，方案主要对其进行补植及管护监测等；

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；

⑤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，运往废石场回填。

(4) 场地整平：对不能满足土地复垦立地条件的复垦单元进行土地平整，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，剥离后运往近期复垦单元进行复垦。

(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，方案设计对复垦区域规划复垦旱地的复垦单元覆土 50cm，复垦为乔木林地的复垦单元覆土 50cm，复垦为灌木林地的复垦单元覆土 30cm，复垦为其他草地的复垦单元覆土 20cm，设计不同的覆土措施。

(4) 耙地：复垦水田区域，考虑到孔隙率及水田保水要求，对其进行耙地。

(5) 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 4500kg/hm<sup>2</sup>，提高复垦土地质量、土壤肥力。

②绿肥培肥：主要是针对修复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/hm<sup>2</sup>。

③复合肥培肥：主要是针对场地复垦林地区域及预测地表移动范围复垦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，栽植时复合肥撒播量为 200g/穴，后两年每年追肥 100g/穴，撒播年限为 3 年。

## 3、植被重建

本方案对修复为乔木林地的区域，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) 根据现状调查及开采方案设计，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 45.8525 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) 灌溉与排水工程：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，方案设计通过水泵+软管的方式进行灌溉。

(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，针对有小路及田坎连接的场地，方案设计将连接场地的道路复垦，对无小路及田坎连接的场地，设计将矿山道路修复为农村道路使用。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	PD1 硐口场地、 PD2 硐口场地、岩 芯堆放场、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，GPS 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。	3	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。			
	1#弃渣堆	2			3				
	原废石场	2			3				
	PD1145 硐口场地 硐口场地、 PD1175 硐口场地 硐口场地、拟建 1200m 回风井场 地	3			15				
	办公生活区、材料 库、高位水池	3							
	拟建废石场	2							
	矿山道路	2							
	南捞村、漫统村	4							
	岩石移动范围监测	37			地表移动变形情况、 采空塌陷面积和塌陷 深度以及地裂缝等监		采用巡查、统计、 地面观察，GPS 仪器测量等方	15	监测点每个月 监测 2 次，如 在汛期、雨季，

			测。	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。		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。
	潜在泥石流冲沟	6	针对矿区内冲沟进行监测，监测内容为其内水流、物源等情况	采用巡查、统计、地面观察、矩形堰测量、GPS仪器测量等方法；	15	
含水层	地下水位、水量监测	与876m硐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	15	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
	取样监测、设置监测井					
水土环境污染	地表水污染监测	1	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	15	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	1		取样监测		
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。 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。	结合最新卫星遥感影像图，采用GPS定点，利用全站仪、数码相机等工具，通过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。	15	监测点每年监测2次，雨季根据实际情况可增加监测次数
土地复垦监测		与其他监测点共用	矿山开采前本底监测：对土地利用现状、耕地进行监测 矿山开采过程中动态监测：土地损毁监测、土壤环境破坏监测 复垦效果监测：配套设施监测、土壤质量监测、生产力水平监测	结合最新卫星遥感影像图，采用无人机，利用全站仪、数码相机等工具，通过现场实地调查和勘测，填表记录土地资源治理及破坏、复垦等情况。	15	监测点每年监测1次
合计		67				

## 2、管护工程

矿区生态修复管护工程统计表

时段	管护范围	目标地类	管护面积 (hm <sup>2</sup> )	管护内容	管护年限	管护次数
2026年4月~2041年4月	损毁土地面积	耕地	32.8031	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，科学的进行选择性施肥	3年	耕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
		果园	1.6337	对当年栽植的植物措施进行管护，主要为定株、修枝、施肥、浇水、喷药等工。		
		其他园地	0.0716			
		乔木林地	13.1332			
		灌木林地	0.1087			
	草地	0.0550				
合计			47.8053			

## (四) 相关协同措施

### **1、初步设计及安全设施设计协同措施**

田房铜矿于 2020 年 3 月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田房铜矿 1、2 号矿体采矿工程初步设计》及安全设施设计，并于 2020 年 6 月取得初步设计及安全设施设计批复；矿山设计生产规模 24.0 万 t/a，设计服务年限 11 年，产品方案为原矿；矿山自取得采矿许可证至今未生产，仅进行基建工作，截至 2026 年 4 月，矿山剩余服务年限为 11 年。本方案紧密围绕该初步设计布局：一是按开采进度划分修复时序，将修复期与矿山服务年限及闭坑后管护期精准匹配；二是依据开采引发的地表移动范围，针对性规划塌陷区地貌重塑、地裂缝填塞等修复工程；三是结合矿山开采顺序，同步规划采空区上方含水层保护、地表植被重建等措施，避免开采与修复脱节。生态修复工程的布局与实施必须严格遵循安全设施设计划定的各类安全边界与防护标准，确保修复活动安全。

### **2、水土保持协同措施**

田房铜矿于 2013 年 5 月委托云南岩土工程勘察设计院编制了《马关县田房铜钨矿工程水土保持方案初步设计报告书》，水土保持方案设计坑口场地坡面绿化措施，增加矿区道路排水、拦挡、行道树及坡面植被恢复措施设计，补充废弃场地植被恢复措施，增加弃渣场挡墙及堆存结束后的植被恢复措施，补充临时存土场临时拦挡及覆盖措施；增加给水工程施工期间的植被恢复及临时防护措施，根据工程特点、施工布置，共布设 15 个监测点。通过各项防护措施的实施。通过各种防治措施的有效实施，使建设期间扰动土地整治率达到 95%，水土流失总治理度达 92%，土壤流失控制比达 1.0，拦渣率达 98%，林草植被恢复率达 99%，最终林草覆盖率达 27.10%。

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。

### **3、生态环境保护协同措施**

田房铜矿于 2013 年 7 月委托云南省环境工程评估中心编制了《马关驰盛矿业有限公司马关县田房铜钨矿矿产资源开发利用方案环境影响报告书》，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。

### **4、地质灾害防治协同措施**

本矿山前期未进行过地质灾害防治设计工作，针对矿山在建设和开采过程中可能发生的地质灾害，应启动地质灾害专项治理工作，建议矿权人下阶段尽快完成专项设计，以免发生安全问题。

## 五、工程部署

### (一) 总体部署

矿山生态修复方案服务年限由矿山服务年限 11 年+生态修复工程实施期 1 年+后期管护期 3 年组成，共 15 年，生态修复总体部署划分为 3 个阶段：近期、远期、修复治理期。第一阶段：近期 5 年（生产期第 1 年—生产期第 5 年），第一阶段：远期 6 年（生产期第 6 年—闭坑），第三阶段：修复治理期 4 年（闭坑修复治理及管护期）。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	生态修复工程实施计划
第一阶段	2026.4~2027.4	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 1200m 回风井场地、废石场进行表土剥离，剥离的表土运至近期复垦单元，完成表土外购。 4、完成本方案设计的挡墙、警示牌等。 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。 6、完成废弃工程设施（PD1 硐口场地、PD2 硐口场地、炸药库、岩芯堆放场）、原废石场、1#弃渣堆的修复治理工作；
	2027.4~2028.4	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、对已修复的土地进行监测、管护；
	2028.4~2029.4	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、对已修复的土地进行监测、管护；
	2029.4~2030.4	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、对已修复的土地进行监测、管护；
	2030.4~2031.4	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；
第二阶段	2031.4~2032.4	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；
	2032.4~2033.4	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；
	2033.4~2034.4	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；
	2034.4~2035.4	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；
	2035.4~2036.4	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；
第三阶段	2036.4~2037.4	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；
	2037.4~2038.4	对矿山进行全面修复治理： 1、完成 1145 硐口场地、1175 硐口场地、拟建 1200m 回风井场地的修复治理工作； 2、完成办公生活区、材料库、高位水池的修复治理工作； 3、完成矿山道路的修复治理工作； 4、完成废石场的修复治理工作； 5、完成预测地表塌陷区的修复治理工作；
	2038.4~2039.4	1、对已修复的土地进行监测、管护；
	2039.4~2040.4	1、对已修复的土地进行监测、管护；
第三阶段	2040.4~2041.4	1、对已修复的土地进行监测、管护； 2、完成矿山生态修复验收工作。
	合计	15 年

### 2、阶段实施计划及工程量

根据田房铜矿的施工工艺、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。田房铜矿矿区生态修复方案服务年限为 15 年，共分为 3 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	生态修复区块	目标地类	修复面积(hm <sup>2</sup> )	主要工作内容	主要工程量			
第一阶段	2026.4 ~ 2027.4	旱地	0.2220	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 1200m 回风井场地、废石场进行表土剥离，剥离的表土运至近期复垦单元，完成表土外购。 4、完成本方案设计的挡墙、警示牌等。 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。 6、完成废弃工程设施（PD1 硐口场地、PD2 硐口场地、炸药库、岩芯堆放场）、原废石场、1#弃渣堆的修复治理工作；	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；购买监测所需工具。 2、拟建工程剥离表土 3207.0m <sup>3</sup> ，运至近期复垦单元进行覆土，设计外购表土 7000m <sup>3</sup> 。 3、修建浆砌石挡墙 50m，警示牌 7 块。 4、修复工作： ①地貌重塑工程：建筑物拆除 123m <sup>2</sup> ，硬化地面拆除（水泥）12.3m <sup>2</sup> ，运渣清运 111.93m <sup>3</sup> （运距 1-1.5km）； ②土壤重构工程：土壤翻耕 0.1941hm <sup>2</sup> ，覆土 3501.5m <sup>3</sup> （运距 0-1.5km），播撒绿肥 0.1941hm <sup>2</sup> ，播撒有机肥 0.1941hm <sup>2</sup> ，播撒复合肥 0.4842hm <sup>2</sup> 。 ③植被重建工程：栽植杉木 900 株，栽植旱冬瓜 600 株，栽植马桑 750 株，栽植火棘 750 株，栽植葛藤 76 株，播撒草籽 0.6549hm <sup>2</sup> 。 ④配套工程：铺设椰丝毯 550m <sup>2</sup> 。购买 600 型水桶 1 个，水泵（扬程 60m）1 台，软管（1 寸管）300m。 5、监测与管护工程：设置监测点 67 个，监测损毁土地面积 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理；			
		乔木林地	1.0314					
		其他草地	0.0550					
	2027.4 ~ 2028.4	-	-			-	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、对已修复的土地进行监测、管护；	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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理；管护修复面积 1.0410hm <sup>2</sup> 。
	2028.4 ~ 2029.4	-	-			-	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、对已修复的土地进行监测、管护；	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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理；管护修复面积 1.0410hm <sup>2</sup> 。
	2029.4 ~ 2030.4	-	-			-	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、对已修复的土地进行监测、管护；	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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理；管护修复面积 1.0410hm <sup>2</sup> 。
2030.4 ~ 2031.4	-	-	-	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；	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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理。			
第二阶段	2031.4 ~ 2032.4	-	-	-	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；	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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理。		
	2032.4 ~ 2033.4	-	-	-	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；	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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理。		
	2033.4 ~ 2034.4	-	-	-	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；	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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理。		

	2034.4 ~ 2035.4	-	-	-	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；	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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理。
	2035.4 ~ 2036.4	-	-	-	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；	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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理。
	2036.4 ~ 2037.4	-	-	-	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；	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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理。
第三阶段	2037.4 ~ 2038.4	PD1145 硐口场地、PD1175 硐口场地、拟建 1200m 回风井场地、2#端部回风井场地、办公生活区、材料库、高位水池、矿山道路、拟建废石场、预测地表塌陷区	水田	3.7661	对矿山进行全面修复治理： 1、完成 1145 硐口场地、1175 硐口场地、拟建 1200m 回风井场地、的修复治理工作； 2、完成办公生活区、材料库、高位水池的修复治理工作； 3、完成矿山道路的修复治理工作； 4、完成废石场的修复治理工作； 5、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 9.28m <sup>3</sup> ，裂缝充填 3280.75m <sup>3</sup> ，塌陷坑回填 32211.38m <sup>3</sup> ，建筑物拆除 777m <sup>2</sup> ，硬化地面拆除（水泥）77.7m <sup>3</sup> ，硬化地面拆除（砂石）286.98m <sup>3</sup> ，运渣清运 994.05m <sup>3</sup> （运距 0-0.5km），场地平整 496.8m <sup>2</sup> ； ②土壤重构工程：土壤翻耕 0.5666hm <sup>2</sup> ，耙田 11.2983hm <sup>2</sup> ，覆土 4868.1m <sup>3</sup> （运距 0-31.5km），播撒绿肥 32.5811hm <sup>2</sup> ，播撒有机肥 32.5811hm <sup>2</sup> ，播撒复合肥 12.3692hm <sup>2</sup> 。 ③植被重建工程：栽植杉木 4737 株，栽植旱冬瓜 3157 株，栽植马桑 4053 株，栽植火棘 4053 株，栽植百香果 545 株，栽植三七 19800 株，播撒草籽 3.2668hm <sup>2</sup> 。 ④配套工程：道路铺垫 1055.4m <sup>2</sup> 。 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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理。
			旱地	28.8150		
			果园	1.6337		
			其他园地	0.0716		
			乔木林地	12.1018		
			灌木林地	0.1087		
	农村道路	0.3727				
	2038.4 ~ 2039.4	-	-	-	1、对已修复的土地进行监测、管护；	①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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理，管护修复面积 47.1370hm <sup>2</sup> 。
	2039.4 ~ 2040.4	-	-	-	1、对已修复的土地进行监测、管护；	①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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理，管护修复面积 47.1370hm <sup>2</sup> 。
	2040.4 ~ 2041.4	-	-	-	1、对已修复的土地进行监测、管护； 2、完成矿山生态修复验收工作。	①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 48.2712hm <sup>2</sup> ，发现问题及时处理，管护修复面积 47.1370hm <sup>2</sup> 。
合计	15 年	-	-	48.1780		

## 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 460.9073 万元，动态总投资 834.0053 万元；亩均静态投资 6377.84 元，亩均动态投资为 11540.61 元。其中地面工程设施复垦静态投资 91.6230 万元，动态总投资为 199.5793 万元，亩均静态投资 26266.18 元/亩，亩均动态投资为 57214.74 元/亩；预测地表塌陷区复垦静态投资 369.2843 万元，动态总投资为 634.4260 万元，亩均静态投资 5369.16 元/亩，亩均动态投资为 9224.16 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	211.9902	45.99
二	设备费	-	
三	其他费用	58.8810	12.78
四	监测与管护费	151.9796	32.97
(一)	复垦监测费	35.5650	7.72
(二)	管护费	116.4146	25.26
五	预备费	411.1545	89.21
(一)	基本预备费	25.3710	5.50
(二)	价差预备费	373.0980	80.95
(二)	风险金	12.6855	2.75
六	静态总投资	460.9073	100.00
七	动态总投资	834.0053	

**(二) 资金来源**

本生态修复方案的项目静态总投资 460.9073 万元，动态总投资 834.0053 万元；亩均静态投资 6377.84 元，亩均动态投资为 11540.61 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。马关驰盛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 460.9073 万元，动态总投资 834.0053 万元；亩均静态投资 6377.84 元，亩均动态投资为 11540.61 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 11 年，方案生态修复资金设计一次性提取，提取时间为公示结束后 30 天内，提取金额为 834.0053 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	占动态投资比例（%）
第一阶段	2026.4~2027.4	55.2927	55.2927	公示结束后 30 天内	834.0053	100%
	2027.4~2028.4	6.3961	6.8438			
	2028.4~2029.4	6.3961	7.2545			
	2029.4~2030.4	5.7048	6.8586			
	2030.4~2031.4	5.7048	7.2701			
	小计	79.4945	83.5197			
第二阶段	2031.4~2032.4	5.7048	7.7063			
	2032.4~2033.4	5.7048	8.1687			
	2033.4~2034.4	5.7048	8.6588			
	2034.4~2035.4	5.7048	9.1783			

	2035.4~2036.4	5.7048	9.7290			
	2036.4~2037.4	5.7048	10.3128			
	<b>小计</b>	<b>34.2288</b>	<b>53.7539</b>			
第三阶段	2037.4~2038.4	215.7288	413.3817			
	2038.4~2039.4	43.8184	89.0030			
	2039.4~2040.4	43.8184	94.3432			
	2040.4~2041.4	43.8184	100.0038			
	<b>小计</b>	<b>347.1840</b>	<b>696.7317</b>			
<b>合计</b>	<b>460.9073</b>	<b>834.0053</b>			<b>834.0053</b>	

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，追加投资费用。

## 第三部分 结 论

### 一、结论

1、根据矿山于 2020 年 6 月审批的初步设计资料，设计矿山生产服务年限为 11 年，审查时间为 2020 年 6 月，本方案编制时间为 2026 年 4 月，矿山一直处于基建阶段，未进行开采，故矿山剩余服务年限为 11 年，即 2026 年 4 月至 2037 年 4 月。矿山生态修复方案服务年限由矿山剩余服务年限 11 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 15 年，即 2026 年 4 月至 2041 年 4 月。

2、矿山建设及运行总损毁土地面积 48.2712hm<sup>2</sup>(其中已损毁土地 2.0945hm<sup>2</sup>，拟损毁土地 46.1767hm<sup>2</sup>)。损毁土地类型主要为水田、旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、工业用地、采矿用地，其中损毁水田 3.7661hm<sup>2</sup>，旱地 28.5224hm<sup>2</sup>，果园 1.6337hm<sup>2</sup>，其他园地 0.0716hm<sup>2</sup>，乔木林地 9.7182hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.0725hm<sup>2</sup>，其他林地 2.1894hm<sup>2</sup>，工业用地 0.0495hm<sup>2</sup>，采矿用地 1.8719hm<sup>2</sup>，损毁土地方式主要为压占、塌陷，损毁程度为轻度—重度。

3、损毁土地面积 48.2712hm<sup>2</sup>，规划修复面积为 48.1780hm<sup>2</sup>，保留占用面积 0.0932hm<sup>2</sup>。矿山土地复垦复垦率为 99.81%。

4、矿山生态修复确定最终修复方向为水田、旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他草地，修复工程措施为地貌重塑工程（挡墙、硐口封堵、警示牌、裂缝充填、塌陷坑回填、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（栽植杉木、旱冬瓜、马桑、戟叶酸模、百香果、三七、播撒草籽等）、配套工程（路面铺垫、椰丝毯铺垫）、监测与管护工程。通过修复工程设施，预计可修复水田 3.7661hm<sup>2</sup>，旱地 29.0370hm<sup>2</sup>，果园 1.6337hm<sup>2</sup>，其他园地 0.0716hm<sup>2</sup>，乔木林地 13.1332hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.1087hm<sup>2</sup>，其他草地 0.0550hm<sup>2</sup>，农村道路 0.3727hm<sup>2</sup>。

5、方案修复治理静态总投资 460.9073 万元，动态总投资 834.0053 万元；亩均静态投资 6377.84 元，亩均动态投资为 11540.61 元。其中工程施工费 211.9902 万元，其他费用 58.8810 万元，监测与管护费 151.9796 万元，预备费（基本预备费、风险金、价差预备费）411.1545 万元。修复投资资金由修复义务人（马关驰

盛矿业有限公司)支付。

## 二、建议

为了进一步做好本区域的矿山地质环境保护与恢复治理工作,本方案提出以下建议:

(1)对于重要的防治工程,拦挡、截排水、清理措施等工程应先进行勘察,再进行治理设计和施工。

(2)尽快选择有地质灾害勘察、设计、施工资质的单位做好矿山地质环境保护与恢复治理的各项实施工作。矿山地质环境问题的预防、恢复、治理工程,应进行专项的勘察、设计、施工,并进行技术论证和专家审查。

(3)本次矿区生态修复工程设计,其目的仅为获得大致的工程量继而作为估算投资金额的依据,所提供的工程尺寸不能作为具体施工使用。矿山实施治理恢复与复垦工作前,应聘请具有专业资质的单位进行规范设计及投资计算。

(4)矿山后期开采需严格按设计进行开采,强化采空区上方移动盆地范围变形区监测、预警等,矿山开采过程实行动态监测,尤其对移动盆地范围内山体斜坡变形及整体稳定性进行监测,平时和汛期都应该每天监测与巡查移动盆地范围内上是否有裂缝、塌陷坑等,一旦发生险情,立即上报,并及时采取措施进行治理,消除隐患后才能进行开采。做好监测记录,发现问题及时处理,确保安全生产。

(5)矿区内生态环境脆弱,大量弃渣堆积,开采方式为地下开采,建议矿山后续开采加强地质环境监测工作,特别注意移动盆地范围、废石场、弃渣堆,发现地质灾害及时治理,做好修复工作。

(6)在后期生产过程中,须加强矿区地质灾害巡查,尤其注重冲沟、地表移动范围等隐患点监测,必要时进行专项设计。

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

(8)矿山开采过程中要做好安全防护工作,特别是针对开采过程中的冒顶、片帮、涌水等井巷问题;建议矿山做好地面塌陷、地表位移影响区的提前研判和协调工作;做好矿区范围外用地协调工作。

(9) 项目实施过程中若涉及使用林地、草地应依法依规办理相关手续后才能开工。

(10) 矿山“三废”优先综合利用，然后安全处置或达标排放。

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

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

(13) 矿区周边基本农田分布较多，矿山应严格按照设计部门设计的开采方案进行开采，禁止越界开采，并加强监测措施，避免采矿活动对基本农田造成破坏。

(14) 矿区生态修复方案是一项复杂而崭新的工作，整个项目的实施，必须严格施工管理，方可降低风险和稳妥应付不确定的因素。

(15) 项目区各采矿设施所处位置地形相对较陡，受矿业活动影响，采矿设施后缘引发崩塌、滚石和滑坡等地质灾害，主要危害对象为各采矿设施和工作人员的安全，采矿权人务必高度重视，切实做好矿山地质灾害防治工作。

(16) 矿区内泥石流沟及冲沟发育，采矿权人应做好雨季矿区安全监测，特别是位于冲沟岸边的办公生活区、弃渣废石场等。

(17) 待方案评审通过后，确保修复资金足额到位，并设立专门帐户。建设单位要做好资金使用管理，做到专款专用，保障生态修复工作顺利进行。矿区生态修复费用必须存入专门帐户，统一调动，确保资金全部用于生态修复工程中。

(18) 矿区生态修复费用监管执行按动态资金管理，提取资金不足时，要及时足额追加相关费用，确保土地复垦工作的顺利进行。

# 马关驰盛矿业有限公司马关县田房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田房铜矿	
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	250.77 公顷
	矿区生态修复责任面积	48.2712 公顷
方案服务年限	15 年（2026 年 4 月至 2041 年 4 月）	
<p>2026年3月18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田房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：</p> <p><b>一、矿山基本情况</b></p> <p>矿区位于马关县城90° 方向，直距约7km，行政区划隶属马关县南捞乡南捞村民委员会及漫铕村民委员会管辖。矿区范围面积2.5077km<sup>2</sup>，开采标高1250~900m，采矿方式为地下开采，采矿矿种为铜矿，开采规模为24.0万t/a，有效期限：壹拾年，2014年5月29日至2024年5月29日。</p> <p>根据《马关驰盛矿业有限公司马关县田房铜矿1、2号矿体采矿工程初步设计》，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11年，初步设计审批时间为2020年6月，本方案编制时间为2026年4月；矿山未正式开采，故矿山剩余服务年限为11年，即2026年4月至2037年4月。</p> <p><b>二、问题识别诊断及修复可行性分析</b></p> <p>（一）现状问题：根据现场实地调查，矿区内未发现滑坡、崩塌、地面塌陷、地裂缝、岩溶塌陷等地质灾害；矿区现状分布 1 个不稳定边坡（BW1）及 1 条泥石流沟（N1），不稳定边坡 BW1 及泥石流 N1 现状危害、危险性中等，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；土地损毁程度为中度；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建设工程设施对地形地貌景观的影响；②水土流失较严重。综上，现状将矿区划为重度区、中度区、轻度区 3 个区。</p>		

(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较严重；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 48.2712 公顷（其中已损毁土地 2.0945 公顷，拟损毁土地 46.1767 公顷）。损毁土地类型主要为水田、旱地、果园、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、工业用地、采矿用地，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；废石场设计修建挡水坝、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 48.2712hm<sup>2</sup>，挡墙、拦渣坝、排水沟等保留为水工建筑用地面积 0.0631hm<sup>2</sup>，矿山道路路面保留为农村道路面积 0.0301hm<sup>2</sup>，总保留面积 0.0932hm<sup>2</sup>，可修复面积 48.1780hm<sup>2</sup>，矿山生态修复率为 99.81%。其中修复水田 3.7661hm<sup>2</sup>，旱地 29.0370hm<sup>2</sup>，果园 1.6337hm<sup>2</sup>，其他园地 0.0716hm<sup>2</sup>，乔木林地 13.1332hm<sup>2</sup>，灌木林地 0.1087hm<sup>2</sup>，其他草地 0.0550hm<sup>2</sup>，农村道路 0.3727hm<sup>2</sup>。

### 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，达到排水通畅，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方案设计对复垦区域规划复垦旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地进行覆土。④方案设计对修复为耕地及林地区进行土壤改良。

(3) 植被重建工程：本方案对修复为林地的区域，在土地平整完成后，对修复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、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道路工程：针对有小路及田坎连接的场地，方案设计将连接场地的道路复垦修复，对无小路及田坎连接的场地，设计将矿山道路修复为农村道路使用。

(6) 监测与管护工程：监测工程主要对地质环境（地质灾害、含水层、地形地貌）、土地损毁，生态环境等进行监测，共布设监测点 67 个，监测时间为 15 年。管护工程主要对耕地、园地、林地、草地进行管护，管护面积 47.8053hm<sup>2</sup>，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 15 年，生态修复总体部署划分为三个阶段，第一阶段：开采近期 5 年（2026 年 4 月至 2031 年 4 月），设计对废弃工程设施、原废石场、1#弃渣堆进行修复，同时对矿区及影响区进行实时监测；第二阶段：远期开采期 6 年（2031 年 4 月至 2037 年 4 月），主要对矿区及影响区进行实时监测；第三阶段：修复管护期 4 年（2037 年 4 月至 2041 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 460.9073 万元，动态总投资 834.0053 万元；亩均静态投资 6377.84 元，亩均动态投资为 11540.61 元。其中地面工程设施复垦静态投资

91.6230 万元，动态总投资为 199.5793 万元，亩均静态投资 26266.18 元/亩，亩均动态投资为 57214.74 元/亩；预测地表塌陷区复垦静态投资 369.2843 万元，动态总投资为 634.4260 万元，亩均静态投资 5369.16 元/亩，亩均动态投资为 9224.16 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

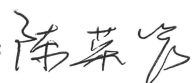
矿业权人及编制单位在《方案》编制过程中征询了马关县南捞乡人民政府、南捞村民委员会、漫锐村民委员会及当地村民代表的意见和建议，并对征询结果在村委告示栏进行公示，公示期间无异议。通过公众参与调查，大多数被调查人员对生态修复工作有所了解，绝大多数人认为该项目的实施对当地经济和自然环境能起到积极作用，对该项目开展给予支持。

## 六、存在问题及建议

- 1.结合地面调查和矿山开采实际，细化泥石流、地面塌陷、地表位移的预测与分析，对可能造成生命财产安全的地质灾害进行专项防治；
- 2.结合水文地质勘查报告，补充分析矿区地下水情况，增加地下水监测；
- 3.细化近期生态修复单元和措施，复核外购表土的合规性及质量；
- 4.选择乡土树种丰富植被恢复物种，优化植被恢复体系设计；
- 5.复核工程量，修改估算投资；

## 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：

2026 年 4 月 13 日

# 马关驰盛矿业有限公司马关县田房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	陈荣彦	地质环境类	云南地质工程第二勘察院有限公司	高级工程师
2	卢景丽	土地复垦类	云南省自然资源厅国土规划整理中心	正高级工程师
3	杨锐	地质环境类	云南精诚地质勘查有限公司	高级工程师
4	刘启玉	地质环境类	云南逸博科技有限公司	高级工程师
5	钱卫明	土地复垦类	云南省地矿局第一地质大队	高级工程师
6	郑进烜	林草生态类	云南省林业调查规划院	高级工程师
7	许彬	预算造价类	云南地质工程勘察设计研究院有限公司	高级工程师