

中谷矿业（丘北）有限公司丘北县大冲一布玉锰矿

矿区生态修复方案
(公示稿)

中谷矿业（丘北）有限公司

2026年6月



第一部分 前言

一、编制目的

（一）任务由来

中谷矿业（丘北）有限公司丘北县大冲一布玉锰矿（以下简称“布玉锰矿”）采矿许可证号为 C5300002014012110132772，面积 2.0330km²，生产规模：2.0 万 t/a，有效期限：2014 年 1 月 14 日—2024 年 1 月 14 日。目前，该采矿证经江西省高级人民法院拍卖，由何永灿拍得，何永灿将采矿权转让给中谷矿业(丘北)有限公司，何永灿为该公司股东之一。现矿山申请办理采矿权转让变更、延续手续，矿权人由原“文山三鑫矿业有限公司”变更为“中谷矿业（丘北）有限公司”，经丘北县自然资源局及相关部门查询审核，该采矿权不在生态保护红线范围内，符合生态保护红线管控要求；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、地质公园、地质遗迹、建设项目压覆区，符合《丘北县矿产资源总体规划》；不涉及占用永久基本农田。

布玉锰矿 2004 年委托云南省有色地质三〇六队编制了《云南省丘北县大冲-布玉锰矿普查报告》，于 2006 年 4 月取得评审意见书及备案证明；2009 年 12 月委托云南华昆工程技术股份公司编制了《文山三鑫矿业有限公司丘北县大冲一布玉锰矿矿产资源开发利用方案》，于 2010 年 3 月取得评审意见书及备案登记表，矿山设计生产规模 2.0 万 t/a，设计服务年限 11.8 年（含基建期 0.8 年），产品方案为锰精矿。

2024 年 2 月中谷矿业（丘北）有限公司委托云南侏罗纪地质勘查有限公司编制《中谷矿业（丘北）有限公司丘北县大冲一布玉锰矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案于 2024 年 4 月通过评审，于 2024 年 4 月 17 日在文山州自然资源和规划局进行了公示；公示结束后，因矿权人内部原因一直未缴存土地复垦费用，直至 2025 年 11 月，矿权人向地方主管部门申请采矿权转让变更、延续；因主管部门要求，矿山按《矿山地质环境保护与土地复垦方案》签订了三方监管协议，并于 2025 年 12 月 10 日缴存了土地复垦费用 87.00 万元。根据相关法律法规，该方案未在规定时间内计提土地复垦费用，且目前法律法规发生重大调整，该方案最终未完成备案工作。

综上，为办理采矿权转让变更、延续手续，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；消除不稳定地质体、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，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。根据《中华人民共和国矿产资源法》(2024年修订)、《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》相关规定及要求。中谷矿业(丘北)有限公司于2026年2月委托云南侏罗纪地质勘查有限公司编制《中谷矿业(丘北)有限公司丘北县大冲一布玉锰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，并送交相关部门审查。

(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。

(三) 编制情形

根据矿山介绍及现场调查，矿山2024年2月编制了《中谷矿业(丘北)有限公司丘北县大冲一布玉锰矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并于2024年4月通过评审，于2024年4月17日文山州自然资源和规划局进行了公示；公示结束后，因矿权人内部原因一直未计提土地复垦费用，直至2025年11月，因主管部门要求，矿山按《矿山地质环境保护与土地复垦方案》签订了三方监管协议，并于2025年12月10日缴存了土地复垦费

用87.00万元。

本方案编制情形属于采矿权转让变更、延续编制矿区生态修复方案。

二、服务年限

根据《开发利用方案》，本矿山设计生产年限为11.8年（含基建期0.8年），经矿权人向主管部门咨询，矿山此次拟申请采矿权年限为5年。故本次编制的“生态修复方案”服务年限由矿山拟申请采矿权有效期限5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9年，即2026年6月至2035年6月。

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	5年	2026年6月至2031年6月
2	生态修复期	1年	2031年6月—2032年6月
3	管护期	3年	2032年6月—2035年6月
合计		9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。

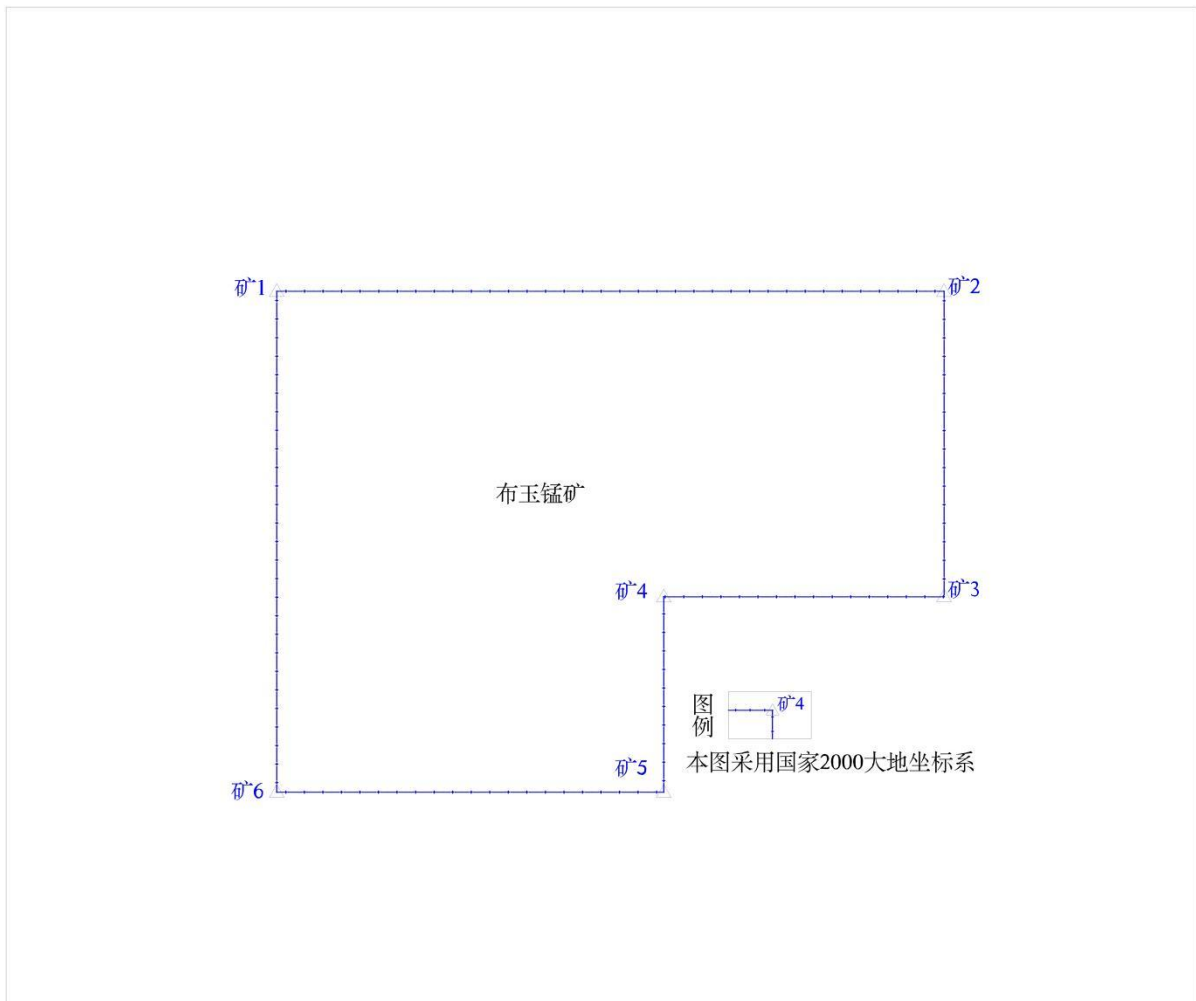
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	中谷矿业（丘北）有限公司		
	统一社会信用代码	91532626MAD5CTMF25	联系人	刘碧容
	联系地址	北县锦屏镇聚秀社区居委会欧韵丽景 25 幢 2 号		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	5.0
			采矿权面积	2.0330km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C5300002014012110132772	开采主要矿种	锰矿
	开采方式	露天/地下开采	其他矿种	无
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	9 年（2026 年 6 月至 2035 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泮业元泰中心 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	高工	刘猛
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	杨江波	水工环	工程师	杨江波
	杨梅	土地复垦	工程师	杨梅
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

1、采矿权范围

中谷矿业（丘北）有限公司丘北县大冲—布玉锰矿（以下简称“布玉锰矿”）采矿许可证号为C5300002014012110132772，面积 2.0330km²，生产规模：2.0 万 t/a，有效期限：2014 年 1 月 14 日—2024 年 1 月 14 日。目前，该采矿权经江西省高级人民法院拍卖，由何永灿拍得，何永灿将采矿权转让给中谷矿业(丘北)有限公司，何永灿为该公司股东之一。现矿山申请办理采矿权转让、变更手续，矿权人由原“文山三鑫矿业有限公司”变更为“中谷矿业（丘北）有限公司”，经丘北县自然资源局及相关部门查询审核，该采矿权不在生态保护红线范围内，符合生态保护红线管控要求；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、地质公园、地质遗迹、建设项目压覆区，符合《丘北县矿产资源总体规划》；不涉及占用永久基本农田。



矿权范围示意图

2、期限

矿山现持有采矿许可证有效期为 2014 年 1 月 14 日—2024 年 1 月 14 日，现已过期；矿山设计生产年限为 11.8 年（含基建期 0.8 年），经矿权人向主管部门咨询，矿山此次拟申请采矿权年限为 5 年（2026 年 6 月至 2031 年 6 月）。

3、地理位置

丘北县大冲-布玉锰矿矿区位于丘北县 5° 方向，平距 26km 处，隶属丘北县双龙营镇管辖。其地理坐标为：东经 104° 09′ 50″ -104° 10′ 54″；北纬 24° 16′ 13″ -24° 16′ 57″。

4、方案重编、修编情况

根据矿山介绍及现场调查，矿山 2024 年 2 月编制了《中谷矿业（丘北）有限公司丘北县大冲—布玉锰矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并于 2024 年 4 月通过评审，于 2024 年 4 月 17 日文山州自然资源和规划局进行了公示，公示期内无异议；公示结束后，因矿权人内部原因一直未计提

土地复垦费用，直至 2025 年 11 月，因主管部门要求，矿山按《矿山地质环境保护与土地复垦方案》签订了三方监管协议，并于 2025 年 12 月 10 日缴存了土地复垦费用 87.00 万元。

方案编制情形属于采矿权转让变更、延续首次编制矿区生态修复方案。

二、矿区基础调查

1、自然条件

矿区属中亚热带高原季风气候区，年平均降雨量 1000~1270mm，一般 5-10 月为雨季，降雨量占全年的 84.9%左右，1-5 月为旱季，年蒸发量 1440~1796mm；年平均相对湿度为 80%。

矿区位于戈寒小河南侧，属于南盘江水系，珠江流域。矿区地表水系较发育，分布于矿区北部的草皮河、东部的大冲沟，均为常年性河流，矿区内最低点位于草皮河北东部沟谷处，海拔标高 1350m（为矿区范围相对最低侵蚀基准面）。此外，根据现状调查，矿区地形切割强烈，沟谷发育，区内尚发育 4 条冲沟（C2、C3、C4、C5），均为季节性流水，旱季无水，雨季流量约 0.11—2.0L/s。

矿区地处滇东南岩溶高原南部边缘的斜坡地带，属构造侵蚀、溶蚀中低山地貌，总体地势西南高，东北低；区内最高点位于矿区南侧，标高 1600.0m，最低点位于矿区北东部，标高 1350m，相对高差 250m，地形切割相对较陡。区内植被较为发育，主要以乔木、灌木林及荒山坡地为主，自然坡度 22°~38°，局部陡峻，坡度达 45°以上。根据调查，区内地面倾向与岩层倾向多为斜交坡，局部为顺向坡。此外，根据调查，历史期间矿区东部、西部进行挖填活动及南部进村道路开挖等，现状矿区局部微地貌主要为人工开挖的高陡边坡、平台及人工堆积地貌，人工开挖的高陡边坡主要为已建采场、场地、道路等挖方边坡，边坡坡度 35—65°；平台为采场平台、场地平台等，宽 5-80m，坡度≤10°；人工堆积地貌主要为开挖的废土石顺坡堆积，共 7 个弃渣堆，单台阶堆积，边坡坡度 30-48°。综上，矿区地形地貌条件复杂。

矿区土壤主要为黄壤、红壤，表层土质为粘土，剖面构型为壤粘，有效土层厚 0m~1.5m，其中耕作层厚 0~0.5m，有机质含量 2.65~3.20%，PH 值在 5.5~6.5 之间，砾石含量约 5~12%，自然条件好，适宜多种农作物、经济作物种植。

根据现场调查情况，矿区属中亚热带高原季风气候区，区内植被发育较好，植被覆盖率约 55%，主要分布针叶林、常绿阔叶林、经济林果等，现状以次生林与人工林为主，主要生长植被有杉木、云南松、桉树、麻栎、栓皮栎、榿栎、桉树、火棘、小果蔷薇、黄荆、马桑、杜鹃、盐肤木、白茅、扭黄茅、蕨类、竹类等；分布草本均为次生草本；经济林果主要为八角树、油茶；农作物主要以水稻、玉米为主；矿区内以杉木、云南松为主，无国家 I、II 级保护植物。

矿区地下水以基岩裂隙水为主，含裂隙水，富水性弱；两侧分布有碳酸盐地层，地表漏斗、落水洞及溶蚀洼地等岩溶较发育，是大气降水补给地下水的良好条件。项目区位于次级近东西向分水岭地带缓斜坡较高位置，处于三叠系中统法郎组弱裂隙含水层中，矿区内含水层浅部风化节理裂隙发育，接受大气降水补给，地下水在浅部风化裂隙中径流，地下水水位与地形基本一致；随着深度增加，裂隙减少，地下水由补给区向深部逐渐过渡为富水性弱—极弱裂隙承压含水层，地下水交替循环缓慢，受地形地貌因素控制，大部分降水渗入没有经过深部循环，地下水以下降泉的形式及在沟谷地带以线状形式排出地表；地下水流向与地表水流向基本一致，由南向北径流，流入草皮河，于戈寒进入溶洞，石令沟地区流出地表，最终汇入南盘江。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。

2、社会经济

根据现状调查，矿区北西侧分布有白泥塘村，尾矿库东侧分布有沙沟边村、桃树村。

①大冲村

大冲村是丘北县双龙营镇戈寒村民委员会下辖的山区农业村，距村委会 2.5 公里、镇政府 25 公里，国土面积约 2.6 平方公里，耕地 352 亩（人均 1.86 亩），林地 380 亩，荒山荒坡多，适宜玉米、小麦、马铃薯、豌豆及三七、重楼等中药材种植。农户 45 户，乡村人口 195 人（农业人口 195 人），劳动力 102 人，汉族为主，杂居少量彝族、苗族，民风淳朴。全村经济总收入约 195 万元，农民人均纯收入约 9200 元，低于全县平均水平（2025 年丘北县农村居民人均可支配收入约 1.2 万元）。该村截至 2015 年底已实现水、电、路、电视、电话五通；全村 45 户均已通自来水，无饮用水井。

②草皮村

草皮村是丘北县双龙营镇戈寒村民委员会下辖的山区农业村，镇政府 18 公里，距县城约 50 公里，国土面积约 5.11 平方公里，耕地 730 亩（人均 1.15 亩），林地 5761.9 亩，森林覆盖率高，荒山荒坡多，适宜玉米、小麦、马铃薯、豌豆及三七、重楼等中药材种植。农户 142 户，乡村人口 725

人（农业人口 725 人），壮族聚居村，无其他民族杂居。全村经济总收入约 812 万元，农民人均纯收入约 1.12 万元，接近全县农村居民平均水平（1.2 万元）。该村截至 2015 年底已实现水、电、路、电视、电话五通；全村 142 户均已通自来水，无饮用水井。

③舍格村

舍格村是丘北县双龙营镇戈寒村民委员会下辖的山区农业村，距村委会、乡政府均约 3 公里。国土面积 1.83 平方公里，有农户 58 户，人口 248 人（农业人口为主），劳动力 156 人，以汉族为主，少量杂居民族。耕地 690 亩，人均 1.2 亩，主种玉米，林地 1173 亩，荒山荒地 424 亩，其他用地 453 亩。2025 年农村经济总收入约 330 万元，农民人均纯收入约 1.3 万元（低于全乡平均），通村路土路/砂石路，雨天泥泞，部分硬化；灌溉条件差，靠天吃饭。该村截至 2015 年底已实现水、电、路、电视、电话五通；全村 58 户均已通自来水，无饮用水井。

表 1 近三年社会经济情况汇总表

年份	村庄	总人口 (人)	农业人口 (人)	耕地(亩)	人均耕地 (亩)	经济总收入 (万元)	农民人均纯 收入(万元)
2025	大冲村	195	195	352	1.86	195	0.92
	草皮村	725	725	730	1.15	812	1.12
	舍格村	248	248	690	1.2	330	1.30
2024	大冲村	193	193	352	1.86	173.7	0.90
	草皮村	726	726	730	1.15	798.6	1.10
	舍格村	248	248	690	1.2	330	1.30
2023	大冲村	193	193	352	1.86	179.49	0.93
	草皮村	725	725	730	1.15	833.75	1.15
	舍格村	249	249	690	1.2	328.68	1.32

3、矿山生产建设情况

根据现状调查及矿山介绍，历史期间矿山建设的地面工程设施主要为 1#堆矿场、2#堆矿场、办公生活区、矿山道路、蓄水池等。

根据开发利用方案资料，矿山设计采用露天+地下开采方式，设计采矿方法为分台阶自上而下开采+分层崩落采矿法，开拓运输方式为汽车公路开拓+平硐开拓。矿山建矿前（2003 年以前）当地村民在区内进行过小范围的露天开采，期间建设了 2 个采场、堆矿场、办公区、矿山道路等。开发利用方案设计除利用部分矿山道路外，其余均设计废弃。同时为满足生产需求，开发设计新建 3 个露天采场（1#露天采场、2#露天采场、3#露天采场）、2 个独立的地下开采系统（东部开采系统设计 1470m、1440m 中段，西部开采系统设计 1495m 中段）、矿部、洗选厂、3#堆矿场、1#废石场、2#废石场、1#高位水池、2#高位水池、3#高位水池、矿山道路等。

4、地质环境现状

(1) 地质环境条件

①地层岩性：矿区出露的地层主要为新生界第四系（Q）粘土、碎石，三叠系上统法郎组上段（T₃^f）泥岩、粉砂质泥岩或泥质粉砂岩。

②矿区构造：矿区内构造简单，矿区处于中布冲—石床短轴向斜的南东翼，为一单斜构造，受区域构造影响，局部小褶皱、挠曲发育，地层总体走向 N40° -80° E，倾向 NW，倾角 30-75°。

③水文地质：布玉锰矿矿床地处水文地质单元的补给、径流区，开采矿体位于最低侵蚀基准面（1350m）之上及地下水位之上，地表水较发育，地形切割较大，有利于地表水排泄，矿体顶底板及围岩均为法郎组上段（T₃^f），可视为相对隔水层，地表水下渗对整个矿床的影响不大；区内断层弱发育，断裂构造对矿床充水无直接影响；综上，矿区水文地质条件属碎屑岩类裂隙含水层直接充水为主的简单类型。

④工程地质：区内地层及岩性共划分为 2 个工程地质岩组，粘性土、砂卵砾石、块碎石多层土体（V），较软薄—中层状粉砂岩夹软弱泥岩岩组（IV）；矿体顶、底板及围岩主要为泥岩、砂岩组成，属较软薄—中层状粉砂岩夹软弱泥岩岩组（IV），局部节理、裂隙较发育，岩石稳固性较差，需架箱支护处理，对矿体开采影响较大；采场边坡主要由三叠系上统法郎组上段（T₃^f）泥岩、砂岩组成，工程地质条件属较软薄—中层状粉砂岩夹软弱泥岩岩组（IV），表层岩体风化强烈，岩体完整性差，力学强度低、稳定性较差，易引发崩塌、滑坡等工程地质问题，对矿山开采影响较大；区内地形较陡，矿区南侧分水岭区域大部分地层与斜坡相同，为顺向坡，稳定性较差，北侧岩层的倾向与斜坡相反或斜交，斜坡稳定性相对较好；区内风化破碎带厚度较大，风化深度变化 1.5~8.0m 不等，局部 >10m，区内发育 5 条冲沟，总体上冲沟雨水冲刷侵蚀、侧蚀现象较差，局部较强，水

土保持较好，现状基本稳定。综上所述，矿区工程地质为复杂类型。

⑤矿体围岩及夹石：矿体上、下盘为含锰粉砂质泥岩为主，少量粉砂岩。围岩因本身含锰或锰质氧化扩散，岩石风化成灰褐色。

⑥区域地壳稳定性：据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），丘北县地震动反应谱特征周期0.45s，地震动峰值加速度除腻脚乡、新店乡、舍得乡和官寨乡为0.10g外，其余乡镇均为0.05g。腻脚乡、新店乡、舍得乡和官寨乡地震烈度为VII度，其余乡镇地震烈度为VI度。据《云南省区域地壳稳定性评价图》，丘北县西南部为次稳定区，其余地区为稳定区，区域稳定性较好。

（2）矿山场地地质环境破坏现状

①矿区现状分布2个露天采场，原1#采场矿山2022年对其进行了复垦修复，在其底部平台平缓区种植云南松、杉木，复垦为乔木林地，现状采场西部、中部植被成活率大于85%，郁密度大于0.3，复垦修复效果较好；采场东部植被成活率、郁密度较低，复垦修复效果一般；边坡较陡区以自然修复为主，现状修复效果较差，基本为基岩裸露。现状边坡坡面无危岩体分布，前缘、后援无开裂及下沉现象，边坡无明显变形迹象，现状基本稳定。

原2#采场北侧边坡因废弃多年，局部长有杂草及少量灌木，坡面无危岩体分布，前缘、后援无开裂及下沉现象，边坡无明显变形迹象，现状基本稳定；南侧边坡坡面分布大量雨水冲刷痕迹，左侧历史期间在雨水冲刷下已滑落，现状不稳定，发育一滑坡H3。

②根据以往资料及现场调查，矿区分布3个弃渣堆（QZ1~QZ3），堆积总量约4.04万m³，堆积高度35-145m，堆积坡度21-60°，弃渣堆上方未设排洪设施，底部也未设置拦渣坝。现状调查期间，QZ1顶部平台已复垦修复乔木林地，植被成活率大于85%，郁密度大于0.3，复垦修复效果较好，但其堆积坡度较陡、高陡较高，结构松散，雨季在雨水冲刷侵蚀下已发生滑落，现状不稳定，发育滑坡H1；QZ2已复垦修复为乔木林地，植被成活率大于85%，郁密度大于0.3，复垦修复效果较好，未发现开裂、垮塌现象，现状稳定；QZ3堆积于C5冲沟内，堆积高度较高、坡度较陡，结构松散，雨季在雨水冲刷侵蚀下已发生滑落，现状不稳定，发育滑坡H2。

此外，根据现状调查，矿区外南东部修建进村道路开挖产生的废土石随意堆积于道路下方斜坡，经统计，共分布4个弃渣堆（编号QZ4~QZ7），堆积总量约1.59万m³，堆积高度5-60m，堆积坡度31-45°，弃渣堆上方未设排洪设施，底部也未设置拦渣坝。现状调查期间，QZ4~QZ7局部已长有灌木及草本，但其堆积高度较高、坡度较陡，结构松散，雨季在雨水冲刷侵蚀下均已发生滑落，现状不稳定，发育4处滑坡H3-H6。

③办公区、1#堆矿场、2#堆矿场整平方式以挖方为主，挖方边坡高约1.0-15.0m，现状调查期间，边坡无明显变形迹象，但其高度较高、坡度较陡，且边坡主要由土体组成，局部雨水冲刷痕迹明显，水土流失较严重，现状欠稳定。

（3）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。

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。

（4）现状矿山场地潜在污染风险

①根据开发利用方案设计及现场调查，矿山现状主要进行过露天开采，开拓方式为公路开拓，开采矿体以氧化矿为主。矿物组合简单，主要为硬锰矿、水锰矿、褐铁矿、石英、泥质物、极少量方解石等。矿石P、Cu、Zn、S、As等元素含量均偏低，无放射性元素，对区内场地污染风险偏低。此外，根据本次取样检测结果，亦可表面区内水土环境污染较轻。

②根据现场调查及矿山介绍，矿区及周边分布7个弃渣堆（QZ1~QZ7），堆积总量约5.63万m³，堆积高度5-145m，堆积坡度21-60°，弃渣堆上方未设排洪设施，底部也未设置拦渣坝。根据矿石矿物、围岩化学成分分析，矿山废石主要为泥岩、粉砂岩等，其不属于危险废物，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。根据本次在排土场下方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。

5、土地损毁与复垦现状

布玉锰矿已损毁土地面积5.0145hm²，损毁土地类型为旱地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地，其中损毁旱地1.1448hm²，乔木林地0.3916hm²，竹林地0.0376hm²，灌木林地0.2084hm²，其他林地0.5705hm²，其他草地0.1732

hm²，农村宅基地 0.0617hm²，农村道路 0.4438 hm²，坑塘水面 0.0854 hm²，裸岩石砾地 1.8975hm²，损毁土地方式为挖损、压占，损毁程度为轻度—重度。

矿山 2022 年对原 1#采场、QZ1、QZ2 进行了复垦修复，主要在采场底部平台及其平缓区种植云南松、杉木，复垦修复为乔木林地；QZ1 顶部及局部平缓区种植云南松复垦乔木林地，底部局部区域现状自然修复为灌木林地；QZ2 种植云南松复垦修复为乔木林地。主要采取措施为场地平整、客土回复、栽植云南松、杉木、播撒草籽。现状调查期间，上述已有复垦修复区域除采场东部植被成活率、郁密度较低，复垦修复效果一般外，其余区域植被生长发育良好，整体保存率约大于 85%，郁密度大于 0.3，成株平均株高可达 2-3.5m，苗木主干通直，侧枝分布均匀，叶片浓绿有光泽，无明显枯黄、病虫害迹象。已有复垦修复乔木林地已形成连续的绿色林带，有效遮挡了裸露的采场边坡，兼具生态防护与视觉美化作用，采场内乔木、草本、蕨类植被形成乔草结合的复层植被结构，提升了植被群落的稳定性。乔木根系已初步发挥固土护坡作用，减少了采场内水土流失；其冠层也为小型鸟类、昆虫提供了栖息空间，采场的生物多样性有所提升。该区已有复垦修复案例可作为后期矿山采矿工程修复的参考。

6、生态状况

矿区为森林+农田复合生态系统，其中森林生态系统约 145.2100hm²，矿区内大面积分布，以针叶林为主，植被主要为杉木、云南松；局部分布竹类、麻栎、栓皮栎、槲栎、桉树、火棘、小果蔷薇、黄荆、马桑、杜鹃、盐肤木、白茅、扭黄茅、蕨类；各植被种群底部均分布紫茎泽兰（外来物种）。区内优势种为杉木、云南松、旱冬瓜、麻栎、桉树、木豆、戟叶酸模等植物，植被覆盖率约大于 55%，形成了现矿区高大、深绿、树冠浓密的山地林海景观。矿区内植物约数十种，无国家 I 级、II 级保护植物。动物主要为哺乳类、鸟类、两栖爬行类，矿区内无国家 I 级、II 级保护动物。农田生态系统约 46.3709hm²，主要分布矿区西部、东部，北部、南部及中部零星分布于森林生态系统内，农作物主要种植水稻、玉米、小麦，一年二熟，农田复种率极高。

群落结构评价：矿区植被群落结构简单，层次分化不明显，物种多样性低，以落叶阔叶林、松栎混交林为主，植被只有为云南松、杉木、侧柏、麻栎、栓皮栎、槲栎、桉树、火棘、马桑、油茶等，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。

三、矿区生态环境问题

（一）矿区地质环境问题

1、不稳定地质体

现状：根据现状调查及矿山介绍，矿区及周边主要发育 7 处滑坡，均为小型复合式土质浅层滑坡，主要威胁道路过往车辆行人、耕地、植被，现状危害性小—中等。另，根据调查堆矿场、办公区等挖方边坡高度较高、坡度较陡，且表层土体较厚，下伏基岩较破碎，岩体完整性差，局部已发生小范围滑落，现状欠稳定，主要威胁乡村道路、耕地、林地等，现状危害性小—中等。

预测：预测后期矿山建设及开采过程中基本不会加剧 H1-H7 继续活动；后期主要地质环境问题为在降雨、地震、水利侵蚀等不利因素影响下其继续活动的可能性中等，危害性中等。

根据开发利用方案设计，预测原 1#、2#采场在矿山建设运营过程中，受降雨、地震、机械振动等因素影响，采场边坡引发小规模滑坡、崩塌等地质灾害的可能性小—中等，危害性小—中等。预测在矿山建设及运营过程中，受降雨、地震、机械振动等因素影响，拟建 1#、2#、3#露天采场边坡局部软弱、松散、破碎地段引发滑坡、崩塌等地质灾害的可能性中等—大，危害性中等—大。

预测矿山开采 II 号矿体东部采空区诱发地裂缝、地面塌陷、崩塌、滑坡的可能性中等—大，主要威胁移动盆地内耕地耕种人员、道路过往车辆行人、1#废石场、采矿人员、设备、采矿安全、植被及地表斜坡下坡向的耕地、植被等，危害性中等—大；预测矿山开采 II 号矿体西部采空区诱发地裂缝、地面塌陷、崩塌、滑坡的可能性中等—大，主要威胁移动盆地内耕地耕种人员、采矿人员、设备、植被及地表斜坡下坡向的耕地、植被等，危害性中等—大。

预测在暴雨、持续降雨水流冲刷下，C1、C2、C3、C4、C5 冲沟诱发小型沟谷泥石流的可能性中等，危害性中等。

预测矿山建设及运营期间，工业场地挖填边坡诱发小规模坍塌、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。尾矿库诱发滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的可能性中等，危害性中等。拟建废石场建设及运营过程中，在降雨、地震、车辆振动、工程活动、重力荷载、沟渠渗水等不利因素影响下，诱发滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害的可能性中等，危害性中等。

预测矿山开采及运营期间，采矿活动遭受已有及诱发灾害危害的可能性中等—大，危害性中等—大。

2、含水层破坏

现状：根据现状调查，参照《矿区地下水含水层破坏危害程度评价规范》（GB/T 42362-2023）表4，矿山现状对区内含水层破坏危害影响为III级。

预测：根据开发利用方案设计及现状调查，参照《矿区地下水含水层破坏危害程度评价规范》（GB/T 42362-2023）表4、表5，预测山建设及开采对含水层破坏危害影响为IV级。

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。历史期间矿山建设的地面工程设施主要为原采场、弃渣堆、堆矿场、办公区、矿山道路等，损毁土地面积5.0145hm²，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度为重度。

预测：矿山采用露天/地下开采，矿山建设及生产运营对地形地貌条件的影响和改变主要由两部分组成，一部分为地表工程设施（含露天采场）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，结合矿山现状，矿区损毁土地面积21.1107hm²，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度为重度。

（二）矿区土地损毁问题

1、土地损毁现状

布玉锰矿已损毁土地面积5.0145hm²，损毁土地类型为旱地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地，其中损毁旱地1.1448hm²，乔木林地0.3916hm²，竹林地0.0376hm²，灌木林地0.2084hm²，其他林地0.5705hm²，其他草地0.1732hm²，农村宅基地0.0617hm²，农村道路0.4438hm²，坑塘水面0.0854hm²，裸岩石砾地1.8975hm²，损毁土地方式为挖损、压占，损毁程度为轻度—重度。

2、土地损毁预测

布玉锰矿拟损毁土地面积16.0962hm²，损毁土地类型为旱地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面，其中损毁旱地4.0924hm²，乔木林地6.7825hm²，竹林地0.2329hm²，灌木林地3.5386hm²，其他林地0.5897hm²，其他草地0.0102hm²，农村宅基地0.0044hm²，农村道路0.2321hm²，坑塘水面0.6134hm²，损毁土地方式为挖损、压占、塌陷，损毁程度为中度、重度。

（三）矿区生态环境问题

1、现状

现状区内植被损毁和生物多样性丧失程度为中度；现状水土流失程度为中度；现状矿山开采对区内水土环境污染程度为轻度。

2、预测

预测矿山建设及开采对区内植被损毁和生物多样性丧失程度为中度；水土流失程度为中度；预测矿山开采对区内水土环境影响程度为轻度，但由于尾矿库长期堆积，非正常排放下难免会对周边环境造成一定影响，预测尾矿废水对地表水和地下水环境污染程度为中度。

四、矿区生态修复措施

（一）保护与预防控制措施

1、敏感目标保护

（1）经查询，矿区范围及修复范围不在自然保护区、国家公园、世界自然遗产地、风景名胜區、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，不涉及永久基本农田保护区、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。

（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，符合自然保护地、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

加强拟建露天采场、预测地表岩石移动范围、工程建设区、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，对地貌进行重构，竖立警示牌，修建围栏。

(2) 含水层保护预防措施

严禁向采矿区排放废水，修筑截排水沟、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。尾矿库、废石场等做好防渗措施，防止污染地下水。

(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，对区内生态进行修复。

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、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等，依据区内耕地、林地有效土层厚度，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0.7m，林地平均剥离厚度为0.5m，住宅用地（农村宅基地）、交通运输用地（农村道路）、水域及水利设施用地（坑塘水面）无土剥离。综上，项目区拟建地表工程拟损毁土地面积12.4719hm²，剥离表土量65688.4m³（6.57万m³）。

(2) 植被移植利用

根据现状调查，修复区现状以次生林与人工林为主，主要生长植被有杉木、云南松、桉树、麻栎、栓皮栎、榿栎、柞树、火棘、小果蔷薇、黄荆、马桑、杜鹃、盐肤木、白茅、扭黄茅、蕨类、竹类等，无国家I、II级保护植物；杉木、云南松、桉树、麻栎、栓皮栎、火棘、马桑、油茶等易于种植，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，不考虑植被移植方案。

(二) 生态修复工程措施

1、地貌重塑

(1) 地形地貌整治工程

①针对原1#采场、原2#采场（H3）方案设计对部分松散物进行清理，部分高陡边坡后缘修建围栏，设置警示标牌，原2#采场西侧与农村道路交接低洼处修建挡墙，并对其进行监测，防止地质灾害发生或减轻其威胁对象；

②针对废弃1#堆矿场、2#堆矿场、办公区、部分矿山道路等方案主要设置警示标牌，对其进行监测，防止地质灾害发生；

③针对QZ1（H1）、QZ3（H2）方案主要设计在其坡脚修建挡墙，QZ1后缘修建围栏，QZ1、QZ2、QZ3显眼位置处设置警示标牌，并对其进行监测，防止地质灾害发生。

④针对拟建露天采场，主体工程设计在平台内侧修建马道排水沟；方案设计在其外围修建围栏，设置警示标牌，并对采场进行稳定性监测，根据监测结果，对局部危岩体、拉张裂缝、坡面松散物等及时进行清理，防止地质灾害发生；

⑤针对拟建硐口场地，主体工程设计对其场地进行硬化，硐脸采用混凝土支护，填方边坡挡墙支护，挖方部分高度较高的区域挡墙支护；方案设计设置警示牌，并对采场进行稳定性监测，待硐口停止使用后，对硐口进行封堵；

⑥针对拟建矿部、堆矿场、洗矿厂、高位水池等，主体工程设计对其场地进行硬化，填方边坡挡墙支护，挖方部分高度较高的区域挡墙支护；方案主要对其进行稳定性监测，矿部、堆矿场、洗矿厂设置警示牌，防止地质灾害发生；

⑦针对矿山道路，方案主要对其进行稳定性监测，防止地质灾害发生；

⑧针对尾矿库，现已建坝体，排洪沟、排洪盲管，主体设计防渗措施、排水井；方案设计在尾矿库下游、上游冲沟内各设置一座拦渣坝，周围设置警示标牌，对尾矿库进行稳定性监测，防止地质灾害发生；

⑨针对拟建废石场，主体工程已在其下方设计拦渣坝，废石场上方及两侧设置截排水沟，方案设计在废石场下游冲沟内修建拦渣坝，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，防止地质灾害发生；

⑩针对表土堆场，方案主要设计在其下方设置挡墙，外围设置截排水沟，周围设置警示标牌，并加强监测，防止地质灾害发生；

11) 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。

12) 针对冲沟，方案主要在其沟内设置拦渣坝，周围设置警示标牌，对冲沟进行监测，防止地质灾害发生。

(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，运往排土场进行集中堆置。

(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，剥离后运往各复垦单元，用于复垦覆土。

(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旱地的修复单元覆土 60cm（其中废石场覆土 70cm），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根据不同的边坡特征，设计不同的覆土措施。

(4) 土壤改良措施：

①有机肥培肥：对矿区修复耕地区域播撒有机肥（商品有机肥，符合 NY525-2021 标准，粉状，总养分（N+P₂O₅+K₂O）≥ 4.0%，有机质≥30%），撒播密度为 7500kg/hm²，提高修复土地质量、土壤肥力；施用方式为基肥，播种/移栽前施入，供农作物整个生长期基础养分。

对矿区修复林草地区域播撒有机肥（商品有机肥，符合 NY525-2021 标准，粉状，总养分（N+P₂O₅+K₂O）≥ 4.0%，有机质≥30%）培肥，撒播密度为 4500kg/hm²，提高土壤质量、土壤肥力；施用方式为基肥，播种/移栽前施入，供农作物整个生长期基础养分。

②绿肥培肥：主要是针对场地修复耕地区域及预测地表移动范围修复耕地区域进行土壤培肥、土壤改良，提高修复土地质量、土壤肥力。方案选用光叶紫花苕子，撒播（撒后用耙子浅耙 1~2cm），撒播密度为 70kg/hm²。

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、云南松、栓皮栎，灌木选用火棘、马桑、油茶，藤本选用爬山虎、葛藤，草本选用狗牙根、白茅、云南知风草。

4、景观营建

(1) 根据现状调查及开发利用方案设计，并结合“绿色矿山”建设相关法律法规，矿山开采终了后的废石场损毁面积 3.5609 公顷，库容 44.31 万 m³，废石场库容较大，但其未处于城镇及主要交通干道附近，基本不具备矿容矿貌景观的改造升级条件，方案主要考虑修复为林地，与周边地形地貌景观相协调的自然美。

(2) 根据现状调查及开发利用方案设计，并结合“绿色矿山”建设相关法律法规，矿山露天采场损毁土地面积 3.6139 公顷，开采深度 40-45m，整体为一山坡露天采场，其位于山顶分水岭南侧，损毁面积较小，汇水面积较小，且未处于城镇及主要交通干道附近，基本不具备矿容矿貌景观的改造升级条件，主要考虑修复为林草地，与周边地形地貌景观相协调的自然美。

(3) 根据现状调查及开发利用方案设计，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 3.1106hm²（其中Ⅱ号矿体东部预测地表塌陷区约 2.0931hm²，Ⅱ号矿体西部预测地表塌陷区约 1.0175hm²），预测地表变形较严重，但其位于山体斜坡处，单个矿体损毁面积较小，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。

5、监测工程

表3 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	潜在滑坡、崩塌地质灾害隐患监测	原1#采场、原2#采场	5	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。	15.8	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#堆矿场、2#堆矿场、办公区、蓄水池、废弃道路	5					
		QZ1、QZ2、QZ3	5					
		拟建1#、2#、3#露天采场	15					
		拟建硐口场地	5					
		拟建辅助工程设施	6					
		矿山道路、农村道路	4					
		拟建尾矿库	6					
		拟建废石场	4					
		拟建表土堆场	2					
大冲村、草皮村、舍格村	4							
地质灾害	岩石移动范围监测	II号矿体东部移动盆地、II号矿体西部移动盆地	17	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。	15.8	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。	
		潜在泥石流地质灾害隐患监测	C1、C2、C3、C4、C5	7	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	15.8	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	15.8	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	2	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	15.8	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	3		取样监测				
地形地貌景观(含土地资源)		与其他	地表设施：损毁土地	结合最新卫星遥	15.8	监测点每年监		

	监测点共用	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。	感影像图，采用RTK 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。		测 2 次，雨季根据实际情况可增加监测次数
生态系统	与其他监测点共用	监测区内河流水系污染情况、植被管护情况、林地生态状况、草地生态状况等	河流水系污染情况在潜在污染风险区设置监测垂线；植被管护通过现场实地调查和勘测，填表记录植被生长发育情况；林地生态状况、草地生态状况通过设立监测样方实施记录、观测基本情况、森林类型、每木检尺、林分指标、林下植被等	15.8	监测点每年监测 1 次
合计	90				

6、管护工程

表 4 矿区土地复垦管护工程统计表

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
2026 年 6 月~2038 年 6 月	复垦责任范围面积	耕地	4.7900	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。	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	
		乔木林地	7.7288	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	4.4553			
		其他草地	3.2877			
合计			20.2618			

(四) 相关协同措施

1、与开采方案的衔接

2009 年 12 月矿山云南华昆工程技术股份公司编制了《文山三鑫矿业有限公司丘北县大冲一布玉锰矿矿产资源开发利用方案》，于 2010 年 3 月取得评审意见书及备案登记表，矿山设计生产规模 2.0 万 t/a，设计服务年限 11.8 年（含基建期 0.8 年），产品方案为锰精矿。根据矿山“停产证明”，截至 2026 年 6 月，矿山剩余服务年限为 11.8 年（含基建期 0.8 年）。本方案紧密围绕该开发利用方案布局：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；二是结合矿山开采顺序（露天/地下开采），同步规划修复区含水层保护、地表植被重建等措施，避免开采与修复脱节。

2、与安全设施设计的衔接

矿山历史上未编制过《安全设施设计》，建议矿山尽快完成《安全设施设计》的编制，避免后期采矿活动对区内人员及设施造成危害。

3、与水土保持措施的衔接

矿山目前未编制《水土保持方案》，应尽快编制水保方案，按水保方案提出的水土流失防治措施，做好矿区水土流失防治工作。

4、生态环境保护协同措施

矿山目前未编制《环境影响报告》，应尽快编制环境影响报告，并按照环境影响报告建设污水处理设施，保证污废水处理设施正常运行，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。

5、地质灾害防治协同措施

矿山在建设和开采过程中矿区发生地质灾害时，应启动地质灾害专项治理工作，编制地质灾害勘察设计报告，做好地质灾害专项治理。

五、工程部署

1、总体部署

矿区剩余服务年为 11.8 年，方案设计生态修复总体部署按全周期 15.8 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 3 个阶段，第一阶段：开采近期期 5 年（2026 年 6 月至 2031 年 6 月）；第二阶段：开采远期 6.8 年（2031 年 6 月至 2038 年 4 月）；第三阶段：修复管护期 4 年（2038 年 4 月至 2042 年 4 月）。

表 5 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	<ol style="list-style-type: none"> 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、对基建期拟建的1#露天采场、2#露天采场、1#废石场、1#高位水池、2#高位水池、矿部、洗选厂、尾矿库、1#表土堆场、矿山道路等进行表土剥离，剥离的表土运至近期复垦单元及1#表土堆场。 4、完成本年度设计的拦渣坝、挡墙、截排水沟、围栏、边坡清理、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。 6、完成废弃露天采场（原 1#采场、原 2#采场）废弃工程设施（1#堆矿场、2#堆矿场、办公区、蓄水池、废弃道路）、弃渣堆（QZ1、QZ2、QZ3）及拟建道路边坡（541m）的复垦修复工作；
	2027.6~2028.6	<ol style="list-style-type: none"> 1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，对拟建 1#、2#露天采场局部危岩体、松散物等及时进行清理，对发现问题及时处理。 2、对已修复的土地进行监测、管护； 3、管护表土临时堆场内堆存的表土；
	2028.6~2029.6	<ol style="list-style-type: none"> 1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，对拟建 1#、2#露天采场局部危岩体、松散物等及时进行清理，对发现问题及时处理。 2、对已修复的土地进行监测、管护； 3、管护表土临时堆场内堆存的表土；
	2029.6~2030.6	<ol style="list-style-type: none"> 1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，对拟建 1#、2#露天采场局部危岩体、松散物等及时进行清理，对发现问题及时处理。 2、对已修复的土地进行监测、管护； 3、管护表土临时堆场内堆存的表土；
	2030.6~2031.6	<ol style="list-style-type: none"> 1、对拟建1470西硐口场地、拟建1470东硐口场地及其连接道路进行表土剥离，剥离的表土运至1#表土堆场。 2、完成本年度设计的边坡清理。 3、完成拟建1#露天采场、2#露天采场及其连接采场道路路面（797m）、拟建矿山道路边坡（465m）、拟建2#高位水池、拟建1#废石场（1455m、1470m平台及边坡）的复垦修复工作。 4、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。 5、对已修复的土地进行监测、管护； 6、管护表土临时堆场内堆存的表土；
第二阶段	2031.6~2032.6	<ol style="list-style-type: none"> 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、管护表土临时堆场内堆存的表土；
	2032.6~2033.6	<ol style="list-style-type: none"> 1、对拟建 1440 硐口场地及其连接道路进行表土剥离，剥离的表土运至 1#表土堆场。 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、管护表土临时堆场内堆存的表土；

	2033.6~2034.6	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、管护表土临时堆场内堆存的表土；
	2034.6~2035.6	1、对拟建3#露天采场、拟建3#堆矿场、拟建3#高位水池、拟建2#废石场、拟建2#表土堆场及其连接道路进行表土剥离，剥离的表土运至2#表土堆场。 2、完成拟建1470西硐口场地、拟建1470东硐口场地、拟建1440硐口场地、拟建1#高位水池及其连接道路路面（719m）、拟建矿山道路边坡（525m）、拟建1#废石场（1485m平台及边坡）、II号矿体东部预测地表塌陷区的复垦修复工作。 4、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。 5、对已修复的土地进行监测、管护； 6、管护表土临时堆场内堆存的表土；
	2035.6~2036.6	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、管护表土临时堆场内堆存的表土；
	2036.6~2037.6	1、对拟建1495西硐口场地、拟建1495东硐口场地及其连接道路进行表土剥离，剥离的表土运至2#表土堆场。 2、完成拟建3#露天采场、拟建矿山道路边坡（301m）的复垦修复工作。 4、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。 5、对已修复的土地进行监测、管护； 6、管护表土临时堆场内堆存的表土；
	2037.6~2038.4	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、管护表土临时堆场内堆存的表土；
第三阶段	2038.4~2039.4	1、完成拟建1495西硐口场地、拟建1495东硐口场地复垦修复工作； 2、完成拟建矿部、拟建洗选厂、拟建3#堆矿场、拟建3#高位水池、矿山道路（980m）的复垦修复工作； 3、完成拟建尾矿库的复垦修复工作； 4、完成拟建2#废石场的复垦修复工作； 5、完成拟建1#表土堆场、拟建2#表土堆场的复垦修复工作； 6、完成II号矿体西部预测地表塌陷区的复垦修复工作；
	2039.4~2040.4	1、对已修复的土地进行监测、管护；
	2040.4~2041.4	1、对已修复的土地进行监测、管护；
	2041.4~2042.4	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	15.8年	—

2、阶段实施计划及工程量

矿区剩余服务年为11.8年，方案设计生态修复总体部署按全周期15.8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3个阶段，第一阶段：开采近期5年（2026年6月至2031年6月）；第二阶段：开采远期6.8年（2031年6月至2038年4月）；第三阶段：修复管护期4年（2038年4月至2042年4月），各阶段任务详见下表：

表6 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)	费用(万元)	主要工作内容	主要工程量
第一阶段 2026.6~2027.6	废弃露天采场、废弃工程设施、弃渣堆、拟建矿山道路边坡(541m)	旱地	0.4773	156.8838	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、对基建期拟建的1#露天采场、2#露天采场、1#废石场、1#高位水池、2#高位水池、矿部、洗选厂、尾矿库、1#表土堆场、矿山道路等进行表土剥离，剥离的表土运至近期复垦单元及1#	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、修复工作： ①地貌重塑工程：修建挡墙129m，截排水沟331m，拦渣坝54m，围栏1798m，边坡清理1527m ³ ，警示牌54块，建筑物拆除143m ² ，硬化地面拆除（水泥）57.2m ³ ，硬化地面拆除（砂石）792.8m ³ ，运渣清运965.83m ³ ，场地平整4000.7m ³ 。
		乔木林地	1.4721			
		灌木林地	1.1884			

		其他草地	1.0338		表土堆场。 4、完成本年度设计的拦渣坝、挡墙、截排水沟、围栏、边坡清理、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。 6、完成废弃露天采场（原1#采场、原2#采场）废弃工程设施（1#堆矿场、2#堆矿场、办公区、蓄水池、废弃道路）、弃渣堆（QZ1、QZ2、QZ3）及拟建道路边坡（541m）的复垦修复工作；	②土壤重构工程：剥离表土41384.0m ³ ，运至近期复垦单元及1#表土堆场；土壤翻耕0.6607hm ² ，覆土8090.4m ³ ；播撒绿肥0.4773hm ² ，播撒有机肥（耕地）0.4773hm ² ，播撒有机肥（林地）1.3238hm ² 。 ③植被重建工程：种植云南松449株，杉木449株，栓皮栎601株，火棘1141株，马桑1141株，油茶1523株，爬山虎622株，播撒草籽1.3238hm ² ，条播草籽0.1082hm 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）750m，铺设椰丝毯（带种子）9256m ² ，铺设遮阴防护网13238m ² ，锚杆0.69吨，水窖2座。 ⑤监测与管护工程：设置监测点90个，监测损毁土地面积21.1107hm ² ，发现问题及时处理；
		小计	4.1716			
2027.6~2028.6	-	-	-	16.2947	1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，对拟建1#、2#露天采场局部危岩体、松散物等及时进行清理，对发现问题及时处理。 2、对已修复的土地进行监测、管护； 3、管护表土临时堆场内堆存的表土；	①监测与管护工程：按方案对矿山进行监测，边坡清理758.4m ³ ，监测损毁土地面积16.9391hm ² ，发现问题及时处理；管护修复面积4.1716hm ² ，监测已修复土地面积4.1716hm ² 。
2028.6~2029.6	-	-	-	17.1094	1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，对拟建1#、2#露天采场局部危岩体、松散物等及时进行清理，对发现问题及时处理。 2、对已修复的土地进行监测、管护； 3、管护表土临时堆场内堆存的表土；	①监测与管护工程：按方案对矿山进行监测，边坡清理758.4m ³ ，监测损毁土地面积16.9391hm ² ，发现问题及时处理；管护修复面积4.1716hm ² ，监测已修复土地面积4.1716hm ² 。
2029.6~2030.6				17.9649	1、根据本方案制定的监测内容进行监测、巡查，对拟建1#、2#露天采场局部危岩体、松散物等及时进行清理，对发现问题及时处理。 2、对已修复的土地进行监测、管护； 3、管护表土临时堆场内堆存的表土；	①监测与管护工程：按方案对矿山进行监测，边坡清理758.4m ³ ，监测损毁土地面积16.9391hm ² ，发现问题及时处理；管护修复面积4.1716hm ² ，监测已修复土地面积4.1716hm ² 。
2030.6~2031.6	拟建1#露天采场、2#露天采场及其连接采场道路路面（797m）、拟建矿山道路边坡（465m）、拟建2#高位水池、拟	乔木林地 灌木林地 其他草地 小计	0.6947 1.3655 1.6098 3.6700	143.2987	1、对拟建1470西硐口场地、拟建1470东硐口场地及其连接道路进行表土剥离，剥离的表土运至1#表土堆场。 2、完成本年度设计的边坡清理。 3、完成拟建1#露天采场、2#露天采场及其连接采场道路路面（797m）、拟建矿山道路边坡（465m）、拟建2#高位水池、拟建1#废石场（1455m、1470m平台及边坡）的复垦修复工作。	①地貌重塑工程：修建排水沟392m，边坡清理758.4m ³ ，建筑物拆除50m ² ，硬化地面拆除（水泥）10.0m ³ ，硬化地面拆除（砂石）268.6m ³ ，运渣清运278.6m ³ ，场地平整402.9m ³ 。 ②土壤重构工程：剥离表土692.8m ³ ，运至1#表土堆场；覆土8130.4m ³ ，土壤翻耕0.1393hm ² ，播撒有机肥（林地）2.0602hm ² 。 ③植被重建工程：种植云南松599株，杉木599株，栓皮栎799

		建 1#废石场(1455m、1470m 平台及边坡)				<p>4、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。</p> <p>5、对已修复的土地进行监测、管护;</p> <p>6、管护表土临时堆场内堆存的表土;</p>	<p>株,火棘 1777 株,马桑 1777 株,油茶 2369 株,爬山虎 535 株,播撒草籽 2.0602hm²,条播草籽 0.0930hm²。</p> <p>④配套工程:铺设椰丝毯(带种子)15168m²,铺设遮阴防护网 20602m²,锚杆 1.12 吨。</p> <p>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 16.9391hm²,发现问题及时处理。</p>
第二阶段	203 1.6 ~ 203 8.4	拟建 1470 西硐口场地、拟建 1470 东硐口场地、拟建 1440 硐口场地、拟建 1#高位水池及其连接道路路面(719m)、拟建矿山道路边坡(525m)、拟建 1#废石场(1485m 平台及边坡)、II号矿体东部预测地表塌陷区、拟建 3#露天采场、拟建矿山道路边坡(301m)	旱地	1.5409	261.537 5	<p>1、对拟建1440硐口场地、拟建3#露天采场、拟建3#堆矿场、拟建3#高位水池、拟建2#废石场、拟建2#表土堆场、拟建1495西硐口场地、拟建1495东硐口场地及其连接道路进行表土剥离,剥离的表土运至2#表土堆场。</p> <p>2、完成拟建1470西硐口场地、拟建1470东硐口场地、拟建1440硐口场地、拟建1#高位水池及其连接道路路面(719m)、拟建矿山道路边坡(525m)、拟建1#废石场(1485m平台及边坡)、II号矿体东部预测地表塌陷区、拟建3#露天采场、拟建矿山道路边坡(301m)的复垦修复工作。</p> <p>4、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。</p> <p>5、对已修复的土地进行监测、管护;</p> <p>6、管护表土临时堆场内堆存的表土;</p>	<p>①地貌重塑工程:修建排水沟 233m,修建挡墙 30m,截排水沟 274m,围栏 442m,边坡清理 957.2m³,硐口封堵 3 个(13.2m³),建筑物拆除 110m²,硬化地面拆除(水泥)10.0m³,硬化地面拆除(砂石)411.0m³,运渣清运 421.0m³,场地平整 4417.2m³。</p> <p>②土壤重构工程:剥离表土 23611.6m³,运至 1#、2#表土堆场;土壤翻耕 0.2105hm²,覆土 15446.4m³,土方回填压实 5431.8m³,播撒绿肥 1.5409hm²,播撒有机肥(耕地)1.5409hm²,播撒有机肥(林地)2.8880hm²。</p> <p>③植被重建工程:种植云南松 1706 株,杉木 1706 株,栓皮栎 2274 株,火棘 2491 株,马桑 2491 株,油茶 3321 株,爬山虎 950 株,播撒草籽 2.8880hm²,条播草籽 0.1655hm²。</p> <p>④配套工程:铺设椰丝毯(带种子)4786m²,铺设遮阴防护网 28880m²,锚杆 0.35 吨,水窖 6 座,道路铺垫 1610m²,田间道 92m。</p> <p>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 8.0967hm²,发现问题及时处理;管护修复面积 8.8424hm²,监测已修复土地面积 8.8424hm²。</p>
			乔木林地	1.9776			
			灌木林地	0.9104			
			其他草地	0.6441			
			农村道路	0.0994			
			小计	5.1724			
第三阶段	203 8.4 ~ 204 2.4	旱地	2.7718	308.638 3	<p>1、完成拟建 1495 西硐口场地、拟建 1495 东硐口场地复垦修复工作;</p> <p>2、完成拟建矿部、拟建洗选厂、拟建 3#堆矿场、拟建 3#高位水池、矿山道路(980m)的复垦修复工作;</p> <p>3、完成拟建尾矿库的复垦修复工作;</p> <p>4、完成拟建 2#废石场的复垦修复工作;</p> <p>5、完成拟建 1#表土堆场、拟建 2#表土堆场的复垦修复工作;</p> <p>6、完成II号矿体西部预测地</p>	<p>①地貌重塑工程:硐口封堵 2 个(8.8m³),建筑物拆除 1494m²,构筑物拆除 86.46m³,硬化地面拆除(水泥)549m³,硬化地面拆除(砂石)1035.4m³,运渣清运 3359.71m³,场地平整 17170.06m³。</p> <p>②土壤重构工程:土壤翻耕 2.9911hm²,覆土 32678.1m³;播撒绿肥 3.4479hm²,播撒有机肥(耕地)3.4479hm²,播撒有机肥(林地)1.6976hm²。</p> <p>③植被重建工程:种植云南松 1938 株,杉木 1938 株,栓皮栎 2585 株,火棘 2253 株,马桑 2253 株,油茶 3003 株,播撒草籽 2.6192hm²。</p>	
			乔木林地				3.5844
			灌木林地				0.9910
			小计				7.3472

						表塌陷区的复垦修复工作； 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。	④配套工程：铺设椰丝毯（带种子）3589m ² ，铺设遮阴防护网29859m ² ，锚杆0.28吨，水窖11座。 ⑤监测与管护工程：按方案对矿山进行监测，发现问题及时处理；管护修复面积7.3472hm ² ，监测已修复土地面积7.3472hm ² 。
合计	15.8年		-	20.3612	921.7274		

六、经费估算及资金来源

（一）经费估算

方案复垦修复静态总投资 778.5756 万元，动态总投资 921.7274 万元；亩均静态投资 25492.13 元，亩均动态投资为 30179.21 元。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。复垦修复投资资金由修复义务人（中谷矿业（丘北）有限公司）支付。详见表 7、表 8。

表 7 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	514.8569	66.13
二	设备费	1.0790	0.14
三	其他费用	107.8310	13.85
四	监测与管护费	90.5226	11.63
（一）	监测费	48.5060	6.23
（二）	管护费	42.0166	5.40
五	预备费	—	—
（一）	基本预备费	42.8574	5.50
（二）	价差预备费	143.1518	0.00
（三）	风险金	21.4287	2.75
六	静态投资	778.5756	100.00
	静态亩均投资	25492.13 元/亩	
七	动态投资	921.7274	
	动态亩均投资	30179.21 元/亩	

（二）资金来源

“谁开发，谁保护、谁破坏，谁修复”矿区生态修复由中谷矿业（丘北）有限公司负担全部费用，中谷矿业（丘北）有限公司应当按照规定提取矿区生态修复费用，专门用于矿区生态修复，矿区生态修复费用计入成本。中谷矿业（丘北）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

中谷矿业（丘北）有限公司应当在矿区生态修复方案通过审查，公示期满后，按照《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修订）及本方案生态修复费用提取计划与丘北县自然资源局在双方约定的银行建立生态修复费用专门账户，按照本生态修复方案确定的生态修复费用，足额提取生态修复费用。矿山生产服务年限 11.8 年，方案设计提前 1 年计提完生态修复费用，设计分 10 期进行提取，具体预存方式如下：

矿区生态修复费用投入及费用提取计划（单位：万元）

阶段	年份	静态投资（万元）	动态投资（万元）	缴存时间	缴存金额	占静态投资比例（%）
截至 2026 年 6 月已缴存费用					87.00	22.15
第一 阶段	2026.6~2027.6	156.8838	156.8838	公示结束后 30 天内	84.00	
	2027.6~2028.6	15.2287	16.2947	2027 年 6 月 30 日前	84.00	
	2028.6~2029.6	15.2287	17.1094	2028 年 6 月 30 日前	84.00	
	2029.6~2030.6	15.2287	17.9649	2029 年 6 月 30 日前	84.00	
	2030.6~2031.6	115.6886	143.2987	2030 年 6 月 30 日前	84.00	
	小计	318.2585	351.5516		507.00	
第二 阶段	2031.6~2032.6	14.9162	18.4761	2031 年 6 月 30 日前	84.00	
	2032.6~2033.6	15.6675	19.4067	2032 年 6 月 30 日前	84.00	

阶段	2033.6~2034.6	14.9162	18.4761	2033年6月30日前	84.00	
	2034.6~2035.6	92.3694	114.4142	2034年6月30日前	84.00	
	2035.6~2036.6	13.0899	16.2139	2035年6月30日前	78.7274	
	2036.6~2037.6	46.2302	57.2634			
	2037.6~2038.4	13.9563	17.2871			
	小计	211.1457	261.5375		414.7274	
第三阶段	2038.4~2039.4	198.6727	246.0877			
	2039.4~2040.4	16.8329	20.8502			
	2040.4~2041.4	16.8329	20.8502			
	2041.4~2042.4	16.8329	20.8502			
	小计	249.1714	308.6383			
合计	778.5756	921.7274		921.7274		

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

1、根据《中谷矿业（丘北）有限公司丘北县大冲一布玉锰矿矿区生态修复方案》评审备案登记表（云矿开备（2014）0047号及专家组审查意见书），设计矿山服务年限为11.8年；根据丘北县自然资源局出具的停产证明，矿山剩余服务年限为11.8年，即2026年6月至2038年4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），布玉锰矿为小型矿山，矿山此次拟申请采矿权年限为5.0年，故本次编制的“生态修复方案”服务年限由矿山延续采矿权服务年限5.0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9.0年，即2026年6月至2035年6月。

2、矿山建设及运行总损毁土地面积21.1107hm²（其中已损毁土地5.0145hm²，拟损毁土地16.0962hm²），损毁土地类型为旱地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地，其中损毁旱地5.2372hm²，乔木林地7.1741hm²，竹林地0.2705hm²，灌木林地3.7470hm²，其他林地1.1602hm²，其他草地0.1834hm²，农村宅基地0.0661hm²，农村道路0.6759hm²，坑塘水面0.6988hm²，裸岩石砾地1.8975hm²，损毁土地方式为挖损、压占、塌陷，损毁程度为轻度—重度。

3、矿区损毁土地面积21.1107hm²，规划复垦面积为20.3612hm²，保留占用面积0.7495hm²，矿山土地复垦率为96.45%。

4、矿山生态修复确定最终修复目标地类为旱地、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、截排水沟、拦渣坝、围栏、警示牌、边坡清理、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（种植云南松、杉木、栓皮栎、火棘、马桑、油茶、爬山虎、播撒/条播草籽等）、配套工程（修建水窖、铺垫椰丝毯铺垫、遮阴防护网、道路铺垫）、监测与管护工程。通过修复工程设施，预计可修复目标地类旱地4.79hm²，乔木林地7.7288hm²，灌木林地4.4553hm²，其他草地3.2877hm²，农村道路0.0994hm²。

5、方案复垦修复静态总投资778.5756万元，动态总投资921.7274万元；亩均静态投资25492.13元，亩均动态投资为30179.21元。修复投资资金由修复义务人（中谷矿业（丘北）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。

中谷矿业（丘北）有限公司丘北县大冲—布玉锰矿矿区生态修复方案 专家组审查意见

采矿权人名称	中谷矿业（丘北）有限公司	
矿山名称	中谷矿业（丘北）有限公司丘北县大冲—布玉锰矿	
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	203.30 公顷
	矿区生态修复责任面积	21.1107 公顷
方案服务年限	9 年（2026 年 6 月至 2035 年 6 月）	
<p>2026年6月4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《中谷矿业（丘北）有限公司丘北县大冲—布玉锰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 style="margin-left: 2em;">一、矿山基本情况</p> <p>矿区位于丘北县S°方向，平距26km处，隶属丘北县双龙营镇管辖。矿区范围面积2.0330km²，开采标高1595~1360m，采矿方式为露天/地下开采，采矿矿种为锰矿，开采规模为2.0万t/a，有效期限为2014年1月14日—2024年1月14日。</p> <p style="margin-left: 2em;">二、问题识别诊断及修复可行性分析</p> <p style="margin-left: 2em;">（一）矿区地质环境问题识别诊断</p> <p>1、现状问题：根据现状调查及矿山介绍，矿区及周边主要发育7处滑坡，均为小型复合式土质浅层滑坡，主要威胁道路过往车辆行人、耕地、植被，现状危害性小—中等。另，根据调查堆矿场、办公区等挖方边坡高度较高、坡度较陡，且表层土体较厚，下伏基岩较破碎，岩体完整性差，局部已发生小范围滑落，现状欠稳定，主要威胁乡村道路、耕地、林地等，现状危害性小—中等；对含水层破坏危害影响为重度；对区内地形地貌景观破坏为重度。</p> <p>2、受损预测：预测矿山开采及运营期间，采矿活动诱发、遭受滑坡、崩塌、地面塌陷、地裂缝等地质灾害的可能性中等~大，危害性中等~大；预测矿山开采对含水层的影响和破坏为重度；对地形地貌景观的影响和破坏为重度。</p> <p style="margin-left: 2em;">（二）矿区土地损毁问题识别诊断</p> <p>根据现状和预测问题分析，矿山建设及运行总损毁土地面积21.1107hm²（其</p>		

中已损毁土地5.0145hm²，拟损毁土地16.0962hm²)。损毁土地类型为旱地、乔木林地、竹林地、灌木林地、其他林地、其他草地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、裸岩石砾地，其中损毁旱地5.2372hm²，乔木林地7.1741hm²，竹林地0.2705hm²，灌木林地3.7470hm²，其他林地1.1602hm²，其他草地0.1834hm²，农村宅基地0.0661hm²，农村道路0.6759hm²，坑塘水面0.6988hm²，裸岩石砾地1.8975hm²，损毁土地方式为挖损、压占、塌陷，损毁程度为轻度—重度。

(三) 矿区生态环境问题识别诊断

1、现状问题：现状区内植被损毁和生物多样性丧失程度为中度；现状水土流失程度为中度；现状矿山开采对区内水土环境污染较轻。

2、受损预测：预测矿山建设及开采对区内植被损毁和生物多样性丧失程度为中度；水土流失程度为中度；预测矿山开采对区内水土环境影响较轻，但由于尾矿库长期堆积，非正常排放下难免会对周边水环境造成一定影响，预测尾矿废水对地表水和地下水环境污染较严重。

(四) 修复可行性分析

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，已采取措施为堆矿场部分地段建有挡墙，主体设计工程为废石场设置拦渣坝、截排水沟，露天采场内设置马道排水沟，地下采空区设置地表距矿体留有6m的保安矿柱，采场落矿与出矿采用风镐及人工手镐进行，不爆破；采场支护措施为采用木棚子支护。本方案主要设计新增防治措施为拦渣坝、挡墙、截排水沟、边坡清理、警示牌、围栏、塌陷坑回填、裂缝充填、监测点等工程，以上工程施工工艺简单，可行性较好。

矿山修复范围面积 21.1107hm²，规划复垦修复面积为 20.3612hm²，保留占用面积 0.7495hm²，矿山土地复垦率为 96.45%。修复目标地类旱地 4.79hm²，乔木林地 7.7288hm²，灌木林地 4.4553hm²，其他草地 3.2877hm²，农村道路 0.0994hm²。

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地形地貌整治工程、②砌体拆除、③废渣清理、④场地整平。

(2) 土壤重构措施：①拟建工程表土剥离，并对其进行管护、②土地翻耕、③客土回覆、④土壤改良。

(3) 植被重建工程：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。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。乔木选用杉木、云南松、栓皮栎，灌木选用火棘、马桑、油茶，藤本选用爬山虎、葛藤，草本选用狗牙根、白茅、云南知风草。

(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灌溉与排水工程：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：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（不稳定地质体、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 90 个，监测时间为 15.8 年。管护工程主要对耕地、林地、草地进行管护，管护面积 20.2618hm²，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、矿山生态环境监测工程。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。矿区剩余服务年为 11.8 年，方案设计生态修复总体部署按全周期 15.8 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 3 个阶段，第一阶段：开采近期期 5 年（2026 年 6 月至 2031 年 6 月）；第二阶段：开采远期 6.8 年（2031 年 6 月至 2038 年 4 月）；第三阶段：修复管护

期4年（2038年4月至2042年4月）。

方案复垦修复静态总投资778.5756万元，动态总投资921.7274万元；亩均静态投资25492.13元，亩均动态投资为30179.21元。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（中谷矿业（丘北）有限公司）支付。矿区生态修复费用应足额计提，保证专款专用；实行动态投资监控，实施过程中费用不足需追加费用。

五、公众参与

在本《方案》编制过程中，为增强公众对土地复垦的认同感，增强矿区生态修复方案的合理性和适用性，提高公众参与生态修复的积极性，矿山多次征求当地群众、村、镇以及相关部门的意见，并通过访谈、发放公众参与调查问卷表的形式开展本方案编制的公众参与工作。此次方案编制发放问卷13份，回收有效问卷13份，回收率100%。问卷调查对象为：丘北县双龙营镇人民政府，丘北县双龙营镇太平村村民委员会、丘北县双龙营镇戈寒村民委员会、村民10人。

本方案送审稿完成之后，在报送自然资源主管部门评审之前，由布玉锰矿将本方案在丘北县双龙营镇人民政府，丘北县双龙营镇太平村村民委员会、丘北县双龙营镇戈寒村民委员会进行公示。方案向公众公示的内容包括：项目情况简介；项目土地损毁情况简介；损毁土地修复方向及修复措施要点介绍；公众查阅方案简本的方式和期限；生产建设单位或者其委托的方案编制单位索取补充信息的联系方式和期限等。

六、存在问题及建议

1.优化修复工程时序安排，按照"边开采、边修复"原则，在开采期内同步安排具备条件的修复工程。

2.加强废石场、堆矿场平台复垦修复耕地的可行性分析。

3.南侧露采坡均为高陡、高角度薄层软弱岩顺向坡，加强预测分析，提出处置建议。

4.进一步校核工程量与投资估算。

5.加强生态修复费用动态监控，实施过程中生态修复费用不足时应及时追加。

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：李建刚

2026年6月22日

中谷矿业（丘北）有限公司丘北县大冲—布玉锰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	李建刚	土地复垦类	昆明市不动产登记中心	高级工程师
2	冯利	土地复垦类	云南地质工程第二勘察院有限公司	高级工程师
3	廖顺宽	土地复垦类	云南省国土资源规划设计研究院	高级工程师
4	李俊东	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
5	陈飞	地质环境类	云南省地质工程勘察有限公司	正高级工程师
6	邵金平	林草生态类	云南省林业和草原科学院	高级工程师
7	杨志琴	预算造价类	西南有色昆明勘测设计(院)股份有限公司	高级工程师