

富宁博海矿业有限公司富宁县牙牌-安定铁矿
矿区生态修复方案

公示稿

富宁博海矿业有限公司

2026年4月



第一部分 前言

一、编制目的

（一）任务由来

富宁国瑞矿业有限公司富宁县牙牌-安定铁矿（以下简称“牙牌-安定铁矿”）采矿许可证号为 C5300002009012110003117，开采矿种：铁矿，开采方式：地下开采，生产规模：5.0 万吨/年，矿区面积：1.3903km²，开采深度：850m~650m 标高，有效期限：2014 年 9 月 12 日~2019 年 9 月 12 日。现矿山采矿许可证已过期，2025 年 12 月 10 日，经县自然资源局出具的过期原因审查意见，矿山原采矿权人为富宁国瑞矿业有限公司，该采矿权在 2019 年 9 月 1 日以来处于司法冻结，2022 年 2 月 28 日经富宁县司法拍卖，富宁博海矿业有限公司拍得该矿业权，并承担该矿山的所有权利和责任义务。2019 年底至 2022 年 12 月，因疫情封锁原因，未能有效完成延续材料组建工作。2023 年 1 月，富宁博海矿业有限公司重新申请采矿权延续相关工作，因涉及基本农田未能完成联勘联审工作。导致 2023 年 1 月至 2025 年 11 月期间采矿权过期。

根据 2025 年 12 月出具的过期原因审查意见，该矿权过期原因符合《云南省人民政府关于进一步加强土地出让管理规定和进一步加强矿产资源开发管理规定的通知》（云政发经审查，该矿权过期原因符合《云南省人民政府关于进一步加强土地出让管理规定和进一步加强矿产资源开发管理规定的通知》（云政发〔2015〕58 号）、《云南省自然资源厅关于常态化开展过期矿业权清理工作的通知》（云自然资源矿管〔2023〕411 号）文件规定。过期后，富宁县自然资源局已下发停工通知，矿权人已停止采矿活动，于 2025 年 12 月 4 日经局班子会议研究讨论，同意上报办理采矿权延续、变更（采矿权转让）登记手续。

2012 年 10 月，富宁国瑞矿业有限公司委托昆明富麟矿业有限公司编制了《云南省富宁县牙牌-安定铁矿资源储量核实报告》，并取得矿产资源储量评审备案证明（云文国土资储备字〔2012〕102 号）；2012 年 11 月，委托贵州正合矿产咨询服务有限公司编制《富宁国瑞矿业有限公司富宁县牙牌-安定铁矿矿产资源开发利用方案》，于 2012 年 12 月获得获得方案评审备案登记表。根据富宁县自然资源局出具的停产说明，矿山自 2012 年至今一直处于停产状态，至今未开采，

本次继续延用 2012 年编制的处理核实报告及开发利用方案。

矿山 2013 年委托云南岩土工程勘察设计研究院编制了《富宁国瑞矿业有限公司富宁县牙牌-安定铁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；根据矿山提供资料，截止 2026 年 4 月，矿山未提取过恢复治理基金。矿山 2013 年委托云南岩土工程勘察设计研究院编制了《云南省富宁县牙牌-安定铁矿生产项目土地复垦方案》，并通过了云南省自然资源主管部门组织的审查，进行备案，该方案估算土地复垦费用动态总投资 241.81 万元。

综上，为办理采矿许可证延续登记手续，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。富宁博海矿业有限公司于 2026 年 1 月委托云南侏罗纪地质勘查有限公司编制《富宁博海矿业有限公司富宁县牙牌-安定铁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

富宁县牙牌-安定铁矿为已建矿山，矿山2013年编制了《富宁国瑞矿业有限公司富宁县牙牌-安定铁矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，2013年编制了《云南省富宁县牙牌-安定铁矿生产项目土地复垦方案》。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》，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6.9年，拟申请采矿权有效期限为6.9年，本次编制的“生态修复方案”服务年限由拟申请采矿权有效期限6.9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10.9年，即2026年4月至2037年3月。

牙牌-安定铁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	6.9年	2026年4月至2033年3月
2	生态修复期	1年	2033年3月至2034年3月
3	管护期	3年	2034年4月至2037年3月
合计		10.9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。

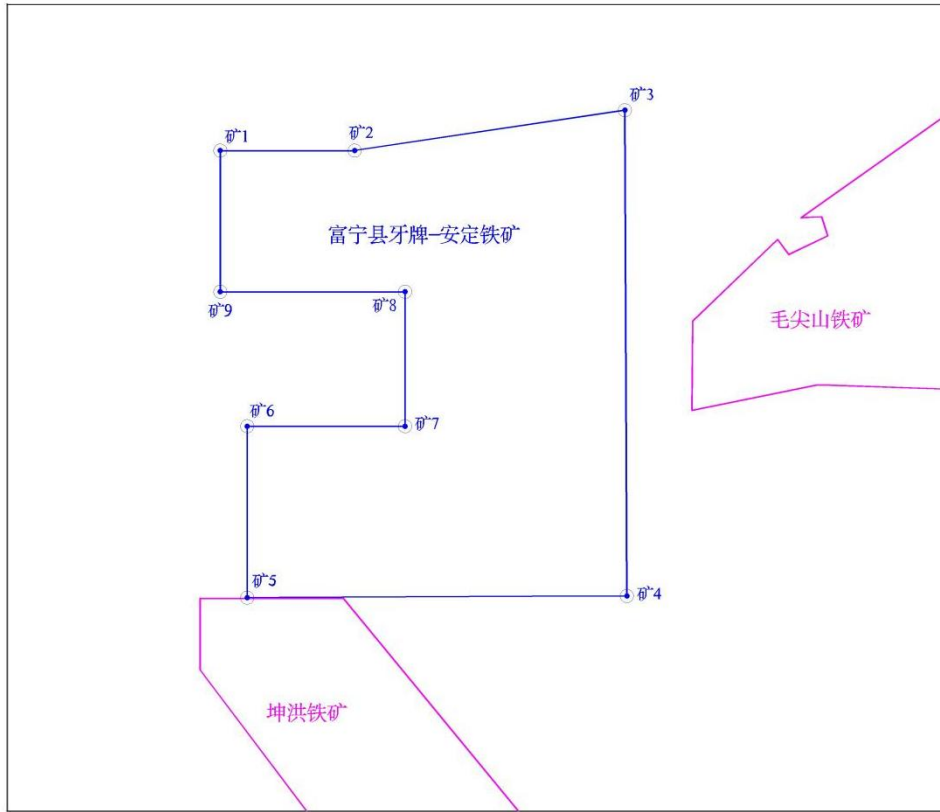
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	富宁博海矿业有限公司		
	统一社会信用代码	91532628MA7HE044X7	联系人	谢小火
	联系地址	云南省文山州富宁县新华镇东风路和文体路交叉口		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	6.9年
			采矿权面积	1.3903km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C53000020090121 10003117	开采主要矿种	铁矿
	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	10.9年（2026年4月至2037年3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

富宁国瑞矿业有限公司富宁县牙牌-安定铁矿（以下简称“牙牌-安定铁矿”）采矿许可证号为 C5300002009012110003117，开采矿种为铁矿，开采方式为地下开采，生产规模：5.0 万 t/a，矿区面积 1.3903km²，开采深度：850m~650m，有效期限：2014 年 9 月 12 日~2019 年 9 月 12 日，现矿山采矿许可证已过期。



矿界关系示意图

（二）期限

富宁县牙牌-安定铁矿现采矿许可证有效期限为伍年（2014 年 9 月 12 日~2019 年 9 月 12 日），现采矿许可证已过期，目前正在办理采矿权延续、变更手续，矿山拟申请采矿权有效期为 6 年 11 个月。

（三）地理位置

牙牌-安定铁矿位于云南省富宁县城以南 151° 方向，直线距离约 12km 处，行政区划隶属富宁县板仑乡板仑村民委员会所辖。矿区地理极值坐标（2000 国家大地坐标系）：东经 105° 39′ 56″ ~105° 41′ 45″，北纬 23° 31′ 01″ ~23° 32′ 41″。矿区东北角有富宁县至广西那坡县的省级公路通过，矿区至富宁县城公路里程 22km，其中至板仑为 3km 简易公路，板仑至富宁县城为 19km 的柏油路面。矿区经富宁县城至州府文山 213km，至省会昆明 468km，交通较方便。

(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东部边缘地带，地貌单元主要属中等切割构造剥蚀、侵蚀的中山峡谷地貌类型，矿区地势沿河流走向呈现南高北低，矿区范围及外围北部形成东西高、中部低的 V 字型地形。最高点为矿区北东侧的小山包，标高约 1250m，中部戈排河向北径流处河床最低，标高约 700m，相对高差 550m，为构造侵蚀中山峡谷地貌。山体斜坡坡度一般 15~40°，局部较陡，大于 45°，地形起伏变化较大，有利于自然排水。中部戈排河显示河流侵蚀堆积地貌特点，发育堆积阶地高出河床 0.5~2.0m，厚度不均，阶面宽 5~30m。综上，评估区地形地貌条件复杂。

2、气象水文条件

矿区地处滇南及桂西过渡地带，属亚热带季风气候区，多年平均气温 19.5℃，其年内降雨分布极为不均，雨季（4 月中下旬~10 月）降雨量占全年的 83~86%，每年 6~8 月为降雨集中时段，多年平均降雨量 1156.1mm。多年平均蒸发量 1748.45mm，年平均湿度 77.3%，年均日照 1738.1 小时。

矿区位于板仑河右岸，属珠江流域，板仑河水系。矿区内地表水系较发育，矿区北部发育一常年性流水（戈排河）：发源于矿区南西部无名山头，由南西向北径流，在那石村附近汇入板仑河，属板仑河一级支流。戈排河位于矿区中部，最低标高 700m（区内最低侵蚀基准面），是矿区附近的主要地表水体。

3、土壤状况

矿区土壤主要为黄壤，表层土质为粘土，剖面构型为壤粘，有效土层厚 1.0m~1.5m，其中耕作层厚 0.3~0.5m，有机质含量 2.65~3.20%，PH 值在 6.5~7.5 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。

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，项目区海拔在 700~970m 之间，植被较发育，主要分布有人工种植的经济林果、防护林、用材林，树种主要有杉木、桉树、麻杉木、毛麻栎、重阳木及榕树等；自然分布植物种主要有木荷、旱冬瓜、楠烛、杜鹃、化香木等；分布草本均为次生草本。农作物主要以水稻、玉米为主。

5、地下水基本状况

矿区地下水以基岩裂隙水为主，由含、隔水层相间组成，含裂隙水，富水性弱-中等；

矿区总体呈现构造侵蚀中山峡谷地貌特征,属区域地下水的补给区。区内接受大气降水补给,于矿区中部戈排河排泄,后由南向北与平沙河交汇后向北东汇入板仑河,区内地下水补给源比较单一,以大气降水为主要来源,故地下水动态变化较大,根据现场调查,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。现矿山已开采多年,但采矿活动未直接揭露到区内地下水,同时矿山无地下水利用工程。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,矿区位于板仑乡板仑村民委员会、平纳村民委员会、弄歪村民委员会、郎六村民委员会境内。

板仑村民委员会隶属于板仑乡,全村下辖12个村民小组;全村以壮族为主要民族,经济以甘蔗、八角、油茶、畜牧养殖为主导产业,依托邻近产业园区优势,务工经济成为重要增收渠道。2025年全村农村经济总收入6980万元,同比增长8.6%;农村常住居民人均可支配收入18420元,同比增长9.1%。农民收入以种养殖业、园区务工、经营性收入为主。

平纳村民委员会隶属于富宁县板仑乡,全村下辖平纳、平先、坡哈等13个村民小组,以壮族、瑶族为主要民族,全村主导产业为八角、甘蔗、油茶、黑木耳,同步发展中药材、养蜂等特色种养,产业覆盖面广、联农带农成效显著。2025年全村农村经济总收入4680万元,同比增长8.2%;农村常住居民人均可支配收入17280元,同比增长8.7%。农民收入以特色种养、林下经济、外出务工为主。

弄歪村民委员会隶属于富宁县板仑乡,全村下辖弄歪、岩怀、平耶等13个村民小组,以壮族为主体民族,全村主导产业为甘蔗、八角、油茶、林下经济,同步发展畜禽养殖,产业基础稳固。2025年全村农村经济总收入5860万元,同比增长8.4%;农村常住居民人均可支配收入17850元,同比增长8.9%。农民收入以特色种养、务工收入、经营性收入为主。

郎六村民委员会地处乡域西南部,全村下辖底鲁、郎六、那哈等13个村民小组,以壮族为主体民族,少数民族占比较高,民族聚居特征显著。产业发展以传统优势产业与特色种养结合为核心,重点发展八角、甘蔗、优质水稻等主导产业,同步推进中药材种植与畜禽养殖。2025年全村农村经济总收入5320万元,同比增长8.8%;农村常住居民人均可支配收入17980元,同比增长9.3%。农民收入以特色种养经营性收入、就近务工工资性收入为主。

矿区及周边无村庄分布。

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	板仑乡	28808	24835	36000	1.25	28650	18120
	板仑村民委员会	3128	3034	3910	1.25	6980	18420
	平纳村民委员会	2192	2082	2740	1.25	4680	17280

	弄歪村民委员会	2793	2653	3491	1.25	5860	17850
	郎六村民委员会	2564	2436	3205	1.25	5320	17980
2024	板仑乡	28781	24814	35960	1.25	26420	16620
	板仑村民委员会	3096	3003	3870	1.25	6427	16880
	平纳村民委员会	2170	2061	2713	1.25	4325	15890
	弄歪村民委员会	2765	2627	3456	1.25	5406	16390
	郎六村民委员会	2538	2411	3173	1.25	4890	16450
2023	板仑乡	28756	24793	35920	1.25	24450	15230
	板仑村民委员会	3064	2972	3830	1.25	5970	15420
	平纳村民委员会	2148	2041	2685	1.25	4018	14610
	弄歪村民委员会	2737	2600	3421	1.25	5025	15050
	郎六村民委员会	2512	2387	3141	1.25	4530	15130

(三) 矿山生产建设情况

根据现状调查及矿山介绍，牙牌-安定铁矿探采矿期间建设了4个硐口场地（PD1 硐口场地、PD2 硐口场地、PD3 硐口场地、1#斜井场地）、矿部、选厂、炸药库、1#废弃工棚、2#废弃工棚、3#废弃工棚、矿山道路等。

根据开发利用方案设计资料，矿山设计采用地下开采方式，开拓方式为平硐+斜井开拓。设计利用1#斜井场地、矿部、矿山道路。为满足生产需求，开采方案设计新建2#斜井场地、拟建PD735m 硐口场地、拟建PD775m 硐口场地、拟建PD815m 硐口场地、新建废石场、拟建1#高位水池、拟建2#高位水池、拟建矿山道路等。

(四) 地质环境现状

1、地层岩性

矿区内大面积出露辉长苏长岩相带(v-vo)，区内出露地层主要有第四系(Q)粘土夹碎石，二叠系上统吴家坪组上段(P₂w²)硅质岩和二叠系下统(P₁)白云质灰岩、灰岩、白云岩。

2、矿区构造

矿区位于董堡-那桑圩断裂与富宁断裂之间。受区域构造及基性侵入岩的影响，区内地层产状凌乱，局部小褶皱、挠曲较发育，大的褶皱构造不明显。区内断层亦不甚发育，仅见F6断层。

3、水文地质

牙牌-安定铁矿矿床地处水文地质单元的补给、径流区，区内地形切割较大，沟谷发育，有利于地表水排泄，仅少量地表水补给地下水；矿体主要赋存于二叠系下统(P₁)溶隙、裂隙含水层，围岩主要为辉长苏长岩、辉绿岩、闪长岩、矽卡岩及大理岩岩浆岩类基岩裂隙含水层，矿区含水层赋存于基岩裂隙中，富水性弱-中等，对矿床充水影响较大。F₆断层破碎带均为压扭性断层，其富水性、导水性均较差，F₆位于II₂矿体底板，对矿床充水影响较小；

戈排河穿过Ⅱ₂矿体地段，地表水沿溶隙、裂隙发育地段垂直下渗，对矿床充水有影响。矿区平均地下水位标高为710m，大部分矿位于地下水位之上。综上所述，矿区水文地质条件属以大气降水为主、裂隙充水为辅的简单类型。

4、工程地质

矿体赋存于较坚硬中厚层状中等岩溶化灰岩岩组（Ⅱ）及坚硬块状基性侵入岩岩组（Ⅰ）中，岩体呈块状结构，坚硬，力学强度总体较高、较完整、稳定较好。开拓巷道一般无需架箱支护，对矿床开采影响较小。仅在巷道穿过浅部岩浆岩蚀变带抗压强度较低，遇水易软化膨胀部位时，须局部支护。区内断层不发育，仅有F₆断层破碎带对Ⅱ₂矿体有影响，未来开拓中巷道时遇浅部构造裂隙带发育地段应加强支护，随着矿体开采下降，矿体及围岩完整性、稳定性变好，开拓巷道一般无须支护。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，矿区工程地质条件属以坚硬块状基性侵入岩岩组（Ⅰ）为主的中等类型。

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

矿区不良地质现象主要为冲沟、采空区、岩体风化、弃渣、岩溶等：

①冲沟：矿区发育2条冲沟，分别编号为C1冲沟和C2冲沟，C1冲沟下游两岸分布矿山拟建硐口场地及弃渣堆、农村道路及耕地，无村庄分布，现状拦渣坝等防治工程建设良好，冲沟历史上未发生过泥石流灾害，但冲沟内分布尾矿库，沟内岸坡存在废石场及弃渣堆，固体物源量充足，存在诱发泥石流的可能。C2冲沟下游沟口为拟建2#斜井场地，两侧沟岸斜坡较陡，冲沟上游植被发育较好，主要为园地、林地，山体斜坡可提供固体物源量有限，沟内岸坡稳定性较好，无地质灾害形成迹象。

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动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。

③采空区

矿山历史开采形成一个地下采空区，现状下，地下采空区尚未引发地面塌陷、崩塌、地裂缝等其他地质灾害，现状危害及危险性尚未充分显示，但存在潜在危害。

④弃渣

本次调查发现主要弃渣2处，位于戈排河右岸坡上，为以往探采矿活动所形成，部分用作矿山公路和坑口场地填筑，其余废石就近硐口周边堆放。弃渣体分选性差，结构松散，稳

定性差。

⑤岩溶

矿区内局部出露二叠系下统 (P₁) 白云质灰岩、灰岩、白云岩。该地层受断裂构造影响, 溶蚀裂隙较发育。

7、矿山场地地质环境破坏现状

①废土石: 本矿山已建矿多年, 未修建废石场, 历史期间采掘弃渣就近堆放于硐口场地周边, 形成坡面弃渣体, 通过现场实地踏勘确认, 本矿山历史开采期间共分布 2 个弃渣堆, 堆积总量约 0.59 万 m³, 弃渣堆分别编号 QZ1~QZ2。QZ1 下方建有挡墙支护, 现状基本稳定, QZ2 现状无防治措施, 其结构松散, 坡度较陡, 现状稳定性较差, 形成不稳定边坡 BW1。

②尾矿库: 位于矿区外南西部, 早期矿山开采尾矿堆积形成, 堆积的尾矿约 18.67 万 m³, 总堆高约 30m, 分 5 台堆积。该尾矿库于 2022 年 12 月已通过安全设施验收, 现已闭库。根据现场实地踏勘, 由于停采时间较长, 尾矿库库区平台已覆土, 已撒播草籽, 现状草本植被长势较好, 尾矿库现状基本稳定。

③矿部、老硐硐口场地、已建矿山道路: 矿山现状地面工程设施主要为老硐硐口场地、矿部、炸药库、选厂、已建矿山道路等, 上述工程设施建设于矿区中南部, 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, 现状部分区域已自然修复为林草地; 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。

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

根据现场调查及矿山介绍, 矿山于 2009 年首次取得采矿许可证, 矿山 2009 年至 2012 年断断续续的开采过 I₁ 矿体, 为平巷+斜井开拓。历史期间采掘弃渣就近堆放于硐口场地周边, 形成坡面弃渣体, 通过现场实地踏勘确认, 本矿山历史开采期间共分布 2 个弃渣堆, 堆积总量约 0.59 万 m³, 弃渣堆分别编号 QZ1~QZ2。QZ1 分布于工 PD1 硐口场地周围, 现状弃渣堆下方建有挡墙支护。QZ2 分布于工 PD2 硐口场地周围, 现状无防治措施。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，且弃渣堆上方农村道路内侧修建了截排水沟，总体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

牙牌-安定铁矿已损毁土地面积 3.6604hm²，损毁土地类型主要为乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、公用设施用地、农村道路等，其中损毁乔木林地 0.0303hm²，灌木林地 0.0535hm²，其他草地 0.3121hm²，采矿用地 3.1641hm²，公用设施用地 0.0173hm²，农村道路 0.0680hm²，设施农用地 0.0151hm²，损毁土地方式为压占，损毁程度为轻度—重度。

根据现场调查及矿山介绍，现状 1#废弃工棚边坡区、废弃小路等因多年未使用，部分区域已修复为林草地。本次根据现场调查情况，并结合开发利用方案，对已修复的区域能满足修复要求的（2.2363 公顷）主要对其进行补植、监测及管护。

（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、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）。

BW1 不稳定边坡：位于矿区中南部，为前期矿山开采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、泥石流等地质灾害的可能性中等，现状 QZ1 下部为矿山道路，下游分布戈排河，上部为农村道路，堆积体发生上述地质灾害时对下部的行人、场地造成威胁；滑体进入河流，还可能成为河流的物源，诱发泥石流；同时还可能对上部农村道路造成拉裂，危害过往行人车辆，其危害程度中等，对地质环境影响程度较严重。

(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，其危害程度中等。

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，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：矿山历史期间探采矿活动修建了 4 个巷道，自 2012 年至今未进行过开采，巷道大部分未进行维护，现状坑道除 1#斜井保存完好外，其余坑道均不可利用，矿山现状坑口场地的建设、巷道掘进、矿体开采直接损毁和破坏的主要含水层为第四系孔隙含水层、岩浆岩类基岩裂隙水，破坏方式为直接挖除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，总体矿山现状对地下含水层水文地质结构的影响和破坏为中度；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“中度”。

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“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程度为“中度”。

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，矿山历史探矿及基建期间修建了硐口工业场地、矿部、炸药库、选厂、尾矿库、废弃工棚等，损毁土地面积 6.1053hm²，地面工程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。尾矿库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，一部分为地表工程建设过程中的挖填方工程，另一部分为地下采空区诱发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：矿山已损毁土地面积 3.6604hm²，损毁土地类型主要为乔木林地、灌木林地、其他草地、采矿用地、公用设施用地、农村道路等，其中损毁乔木林地 0.0303hm²，灌木林地 0.0535hm²，其他草地 0.3121hm²，采矿用地 3.1641hm²，公用设施用地 0.0173hm²，农村道路 0.0680hm²，设施农用地 0.0151hm²，损毁土地方式为压占，损毁程度为轻度—重度。

预测：根据矿山开发利用方案资料，矿山设计采用地下开采方式，开拓方式为平硐+斜井开拓。设计利用 1#斜井场地、矿部、矿山道路。为满足生产需求，开采方案设计新建 2#斜井场地、拟建 PD735m 硐口场地、拟建 PD775m 硐口场地、拟建 PD815m 硐口场地、新建废石场、拟建 1#高位水池、拟建 2#高位水池、拟建矿山道路等拟损毁土地面积 7.6812hm²，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、农村道路、河流水面，其中损毁旱地 0.2762hm²，乔木林地 4.4160hm²，灌木林地 2.6540hm²，其他草地 0.1286hm²，农村道路 0.1578hm²，河流水面 0.0022hm²，后备耕地 0.0464hm²，损毁土地方式为压占、塌陷，损毁程度为轻度—重度。

（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 6.8244hm²，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他草地、农村道路、后备耕地，现状生长植被主要为云南松、杉木、桉树、旱冬瓜及少量次生草本（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 / (km²·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《富宁国瑞矿业有限公司富宁县牙牌-安定铁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，不涉及生态保护红线，不是规划确定的禁止、限制矿种，符合《富宁县矿产资源总体规划（2021-2025年）》。该矿山修复区未涉及生态红线、城镇村开发边界，与永久基本农田核实处置成果重叠 16.5076hm²，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

矿区与永久基本农田核实处置成果重叠 16.5076 公顷，重叠位置为矿区中部戈排河两岸地带，现状土地类型为水田、旱地，主要种植水稻、玉米，少部分有灌溉工程，大部分耕地靠天然降雨进行灌溉，有人行小路或田坎连接，基础配套设施较差，耕地质量等别为 11 等，权属为富宁县板仑乡板仑村委会，现状永久基本农田未遭到破坏，矿山为地下开采，该区域远离矿山开采区域，其周边无矿山工程分布。经踏勘，该矿山开采方式为地下开采，目前处于停产状态，开采活动区域对重叠的永久基本农田核实处置成果不会造成破坏，其已建和拟建工程未占用永久基本农田核实处置成果，涉及的永久基本农田核实处置成果范围无权属争议、纠纷。

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 0.7m。综上，项目区拟建地表工程拟损毁土地面积 0.8568hm²，剥离表土量 5997.6m³。

(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，牙牌-安定铁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) 针对废弃工程设施现状已修复为林地区，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，对场地建立地质灾害预警机制，闭坑后对硐口进行封堵；

(3) 针对辅助工程设施，方案主要在周围设置警示标牌，对场地建立地质灾害预警机制；

(4) 针对矿山道路，方案主要对其建立地质灾害预警机制；

(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，对废石场建立地质灾害预警机制；

(6) 针对表土堆场，方案主要设计在表土堆场下方设置编织袋挡墙，周围设置警示标

牌，并对场地建立地质灾害预警机制；

(7) 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，并建立地质灾害预警机制，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) 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/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。方案选用光叶紫花苜蓿，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，灌木选用木豆、戟叶酸模，藤本选用爬山虎，草本选用狗牙根、白茅。

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 6.8244 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	现状地质灾害点监测	不稳定边坡 BW1	1	监测边坡位置、稳定性、变形等	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。	10.9	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。
	潜在滑坡、崩塌地质灾害隐患监测	PD1 硐口场地、PD2 硐口场地、PD3 硐口场地、选厂、炸药库、1#废弃工棚、2#废弃工棚、3#废弃工棚、废弃小路	10	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		10.9	
		尾矿库	4				
		1#斜井场地	1				
	拟建 2#斜井场地、拟建 PD735 硐口场地、拟建 PD775 硐口场地、拟建 PD815 硐口场地	4	10.9				

	矿部	1				
	拟建废石场	2				
	改建表土堆场	1				
	拟建 1#高位水池、 拟建 2#高位水池	2				
	矿山道路	4				
岩石移动范围监测	19	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测。	采用巡查、统计、地面观察, GPS 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。	10.9	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。	
冲沟监测	2	主要针对 C1 冲沟进行监测, 监测内容为其内水流、物源等情况, 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、GPS 仪器测量等方法, 关注气象资料, 如有雷雨、暴雨天气, 应提前做好预警、预报措施	10.9		
含水层	地下水位、水量监测	2	地下水水量、水位监测, 地下水水质动态监测	实测	10.9	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	10.9	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	2		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。	10.9	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	矿山开采前本底监	结合最新卫	10.9	监测点每年

	其他监测点共用	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	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。		监测 1 次
合计		57			

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
2026年4月~2037年3月	损毁土地面积	耕地	1.8425	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	6.1818	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。	3年	4次/a
		灌木林地	4.6173			
		草地	0.4047			
		农村道路	0.1578			
合计			13.2041			

(四) 相关协同措施

1、开发利用方案协同措施

开发利用方案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、水土保持协同措施

根据现状调查，矿区已停采多年，部分区域已长有杂草及少量灌木，现状各场地稳定性相对较好，现状水土流失为轻度侵蚀。开发利用方案设计了一些有利于水土保持的措施（废石场拦渣坝、截排水沟，道路内侧排水沟，场地挡墙等），能有效防护工程建设及生产运行过程中产生的水土流失。但根据现场调查，本项目现状水土保持措施尚不完善，因此应进行更为系统的水保设施设计，矿山后期需根据相关管理规定及标准，补充专项水土保持方案。

3、生态环境保护协同措施

矿山应及时完善环境影响评价报告，建设相关措施，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。

4、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，编制地质灾害勘察报告，做好地质灾害专项治理。

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6.9年+生态修复工程实施期1年+后期管护期3年组成，共10.9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3年（生产期第1年—第3年），远期3.9年（第3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	修复治理工程实施计划
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2#斜井场地、拟建PD735硐口场地、拟建PD775硐口场地、拟建PD815硐口场地、拟建废石场、拟建1#高位水池、拟建2#高位水池、拟建矿山道路进行表土剥离，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、PD3硐口场地、炸药库、选厂、1#废弃工棚、2#废弃工棚、3#废弃工棚、废弃小路）、尾矿库的修复治理工作；
	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； 3、管护表土堆场内堆存的表土；
	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； 3、管护表土堆场内堆存的表土；
第二阶段	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； 3、管护表土堆场内堆存的表土；
	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； 2、管护表土堆场内堆存的表土；
	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； 2、管护表土堆场内堆存的表土；
	2032.4~2033.3	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	2033.3~2034.3	对矿山进行全面修复治理： 1、完成1#斜井场地、拟建2#斜井场地、拟建PD735硐口场地、拟建PD775硐口场地、拟建PD815硐口场地的修复治理工作； 2、完成矿部的修复治理工作； 3、完成矿山道路路面的修复治理工作； 4、完成废石场的修复治理工作； 5、完成表土临时堆场的修复治理工作； 6、完成矿体预测地表塌陷区的修复治理工作； 7、对已复垦的土地进行监测、管护；
	2034.3~2035.3	1、对已修复的土地进行监测、管护；
	2035.3~2036.3	1、对已修复的土地进行监测、管护；
	2036.3~2037.3	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	10.9年	—

2、阶段实施计划及工程量

根据牙牌-安定铁矿的施工工艺、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。牙牌-安定铁矿矿区生态修复方案服务年限10.9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

实施时间	生态修复区块	目标地类	生态修复面积 (hm ²)	修复主要工作内容	主要工程量
第一阶段	2026.4 ~ 2027.4	旱地	0.2111	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2#斜井场地、拟建PD735硐口场地、拟建PD775硐口场地、拟建PD815硐口场地、拟建废石场、拟建1#高位水池、拟建2#高位水池、拟建矿山道路进行表土剥离，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、PD3硐口场地、炸药库、选厂、1#废弃工棚、2#废弃工棚、3#废弃工棚、废弃小路、尾矿库的修复治理工作；	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5997.6m ³ ，运至近期复垦单元进行覆土，设计外购表土12500m ³ ，运至表土堆场进行堆存，并撒播草籽进行管护。 3、修建编织袋挡墙61m，修建干砌石挡墙126m，警示牌12块。 4、修复工作： ①地貌重塑工程：建筑物拆除（砖混结构）2268m ² ，建筑物拆除（钢棚结构）250m ² ，水泥硬化拆除614.6m ³ ，砂石硬化拆除221.2m ³ ，弃渣清运1840.68m ³ （运距0-1.5km），场地平整6925.5m ³ ； ②土壤重构工程：土壤翻耕2.6532hm ² ，覆土13681.6m ³ （运距0-1.5km），播撒绿肥1.1182hm ² ，播撒有机肥1.1182hm ² 。 ③植被重建工程：栽植杉木2111株，栽植旱冬瓜2111株，栽植木豆4642株，栽植戟叶酸模4642株，栽植爬山虎139株，播撒草籽3.5837hm ² 。 ④配套工程：修建水窖4座，铺设椰丝毯2078m ² 。购买600型水桶2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57个，监测损毁土地面积13.7865hm ² ，发现问题及时处理；
		乔木林地	2.8307		
		灌木林地	1.8477		
		其他草地	0.2078		
	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； 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13.7865hm ² ，发现问题及时处理；管护修复面积5.0973hm ² 。
	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； 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13.7865hm ² ，发现问题及时处理；管护修复面积5.0973hm ² 。
第	2029.4	-	-	1、根据本方案制定的监测	监测与管护工程：按方案对矿山

二阶段	~ 2030.4				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；	进行监测，监测损毁土地面积 13.7865hm² ，发现问题及时处理；管护修复面积 5.0973hm² 。		
	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； 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 13.7865hm² ，发现问题及时处理。		
	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 13.7865hm² ，发现问题及时处理。		
	2032.4 ~ 2033.3	-	-	-	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 13.7865hm² ，发现问题及时处理。		
第三阶段	2033.3 ~ 2034.3	1#斜井场地、拟建2#斜井场地、拟建735m 硐口场地、拟建775m 硐口场地、拟建815m 硐口场地、矿部、拟建1#高位水池、拟建2#高位水池、矿山道路、拟建废石场、表土堆场、预测地表塌陷区	旱地 乔木林地 灌木林地 其他草地	0.529 4.4909 2.7696 0.1969	对矿山进行全面修复治理： 1、完成1#斜井场地、拟建2#斜井场地、拟建PD735 硐口场地、拟建PD775 硐口场地、拟建PD815 硐口场地的修复治理工作； 2、完成矿部的修复治理工作； 3、完成矿山道路路面的修复治理工作； 4、完成废石场的修复治理工作； 5、完成表土临时堆场的修复治理工作； 6、完成矿体预测地表塌陷区的修复治理工作； 7、对已复垦的土地进行监测、管护；	①地貌重塑工程：硐口封堵 24.2m³ ，裂缝充填 488.29m³ ，塌陷坑回填 2985.27m³ ，建筑物拆除（砖混结构） 1565m² ，硬化地面拆除（水泥） 319.8m³ ，硬化地面拆除（砂石） 626.4m³ ，运渣清运 1579.85m³ （运距 0-0.5km ），场地平整 549.3m³ ； ②土壤重构工程：土壤翻耕 1.0748hm² ，覆土 4804.5m³ （运距 0-1.5km ），播撒绿肥 0.5290hm² ，播撒有机肥 0.5290hm² 。 ③植被重建工程：栽植杉木 2131 株，栽植旱冬瓜 2131 株，栽植木豆 3449 株，栽植戟叶酸模 3449 株，栽植爬山虎 626 株，播撒草籽 2.7839hm² 。 ④配套工程：修建水窖 4 座，铺设椰丝毯 3471m² ，道路铺垫 1578m² 。 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 13.7865hm² ，发现问题及时处理。		
	2034.3 ~ 2035.3	-	-	-			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 13.7865hm² ，发现问题及时处理，管护修复面积 8.1068hm² 。
	2035.3 ~ 2036.3	-	-	-			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 13.7865hm² ，发现问题及时处理，管护修复面积 8.1068hm² 。
	2036.3 ~ 2037.3	-	-	-			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 13.7865hm² ，发现问题及时处理，管护修复面积 8.1068hm² 。
	合计	10.9年	-	-			13.2415	

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 299.1753 万元，动态总投资 370.1791 万元；亩均静态投资 15105.17 元，亩均动态投资为 18690.11 元。其中地面工程设施复垦静态投资 243.2049 万元，动态总投资为 291.9700 万元，亩均静态投资 25414.46 元/亩，亩均动态投资为 30510.32 元/亩；预测地表塌陷区复垦静态投资 55.9704 万元，动态总投资为 78.2091 万元，亩均静态投资 5467.67 元/亩，亩均动态投资为 7640.14 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（富宁博海矿业有限公司）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）	费率（%）
一	工程施工费	167.4230	
二	设备费	0.2681	
三	其他费用	62.5302	
四	监测与管护费	44.2514	
(一)	复垦监测费	24.4269	
(二)	管护费	19.8245	
五	预备费	95.7064	
(一)	基本预备费	16.4684	(工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费)×6%
(二)	价差预备费	71.0038	
(二)	风险金	8.2342	(工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费)×3%
合计	静态总投资	299.1753	
	动态总投资	370.1791	

(二) 资金来源

本生态修复方案的项目静态总投资 299.1753 万元，动态总投资 370.1791 万元；亩均静态投资 15105.17 元，亩均动态投资为 18690.11 元。全部投资由“富宁博海矿业有限公司”承担。生态修复资金从“富宁博海矿业有限公司”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 299.1753 万元，动态总投资 370.1791 万元；亩均静态投资 15105.17 元，亩均动态投资为 18690.11 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 6.9 年，方案生态修复资金设计费用分 5 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%。

矿山 2013 年委托云南岩土工程勘察设计院编制了《云南省富宁县牙牌-安定铁矿生

产项目土地复垦方案》，并通过了云南省自然资源主管部门组织的审查，进行备案，该方案估算土地复垦费用动态总投资 241.81 万元，本方案设计第一期提取费用含前期土地复垦费用总投资及本次计划提取费用，本次矿区生态修复费用第一期提取时间为公示结束后 30 天内，提取金额为 267.4839 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(%)
第一阶段	2026.4~2027.4	150.8579	150.8579	公示结束后 30 天内	267.4839	89.41%
	2027.4~2028.4	8.1828	8.7556	2027 年 4 月 30 日前	25.6738	
	2028.4~2029.4	8.1828	9.2809	2028 年 4 月 30 日前	25.6738	
	小计	167.2235	168.8944		318.8315	
第二阶段	2029.4~2030.4	5.3645	6.4495	2029 年 4 月 30 日前	25.6738	
	2030.4~2031.4	5.3645	6.8364	2030 年 4 月 30 日前	25.6738	
	2031.4~2032.4	5.3645	7.2466			
	2032.4~2033.3	5.3645	7.6814			
	小计	21.4580	28.2139		51.3476	
第三阶段	2033.3~2034.3	82.2056	124.7730			
	2034.3~2035.3	9.4294	15.1708			
	2035.3~2036.3	9.4294	16.0811			
	2036.3~2037.3	9.4294	17.0459			
	小计	110.4938	173.0708			
合计		299.1753	370.1791		370.1791	

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、根据矿山于 2012 年 12 月备案的开发利用方案资料，设计矿山服务年限为 6.9 年，审查时间为 2012 年 12 月，本方案编制时间为 2026 年 4 月，矿山自 2012 年至今一直处于停产状态，故矿山剩余服务年限为 6.9 年，即 2026 年 4 月至 2033 年 3 月。矿山生态修复方案服务年限由拟申请采矿权有效期限 6.9 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 10.9 年，即 2026 年 4 月至 2037 年 3 月。

2、矿山建设及运行总损毁土地面积 13.7865hm²(其中已损毁土地 6.1053hm²，拟损毁土地 7.6812hm²)。损毁土地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、公用设施用地、农村道路、河流水面、设施农用地、后备耕地等，其中损毁旱地 1.5346hm²，乔木林地 4.5893hm²，灌木林地 2.7162hm²，其他林地 0.1879hm²，其他草地 0.4407hm²，采矿用地 4.0110hm²，公用设施用地 0.0173hm²，农村道路 0.2258hm²，河流水面 0.0022hm²，设施农用地 0.0151hm²，后备耕地 0.0464hm²，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 13.7865hm²，规划修复面积为 13.2041hm²，保留占用面积 0.5824hm²。矿山土地复垦复垦率为 95.78%。

4、矿山生态修复确定最终修复方向为旱地、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、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、木豆、戟叶酸模、播撒草籽等）、配套工程（修建水窖、路面铺垫、椰丝毯铺垫）、监测与管护工程。通过修复工程设施，预计可修复旱地 1.8425hm²，乔木林地 5.7932hm²，灌木林地 4.6173hm²，其他草地 0.7933hm²。

5、方案修复治理静态总投资 299.1753 万元，动态总投资 370.1791 万元；亩均静态投资 15105.17 元，亩均动态投资为 18690.11 元。其中工程施工费 167.4230 万元，设备费 0.2681 万元，其他费用 62.5302 万元，监测与管护费 44.2514 万元，预备费（基本预备费、风险金、价差预备费）95.7064 万元。修复投资资金由修复义务人（富宁博海矿业有限公司）支付。

富宁博海矿业有限公司富宁县牙牌-安定铁矿矿区生态修复方案

专家组审查意见

采矿权人名称	富宁博海矿业有限公司	
矿山名称	富宁县牙牌-安定铁矿	
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	139.03 公顷
	矿区生态修复责任面积	13.7865 公顷
方案服务年限	10.9 年（2026 年 4 月至 2037 年 3 月）	
<p>2026年4月21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《富宁博海矿业有限公司富宁县牙牌-安定铁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>一、矿山基本情况</p> <p>矿区位于富宁县城以南151°方向，直线距离约12km处，行政区划隶属富宁县板仑乡板仑村民委员会所辖。矿区范围面积1.3903km²，开采标高850~650m，采矿方式为地下开采，开采矿种为铁矿，开采规模为5.0万t/a，有效期限：伍年，2014年9月12日~2019年9月12日。</p> <p>根据《富宁国瑞矿业有限公司富宁县牙牌-安定铁矿矿产资源开发利用方案》，矿山设计开采规模5.0万t/a，开采方式为地下开采，设计服务年限6.9年，开发利用方案审查时间为2012年12月，本方案编制时间为2026年4月；矿山自2012年至今一直未开采，故矿山剩余服务年限为6.9年，即2026年4月至2033年3月。</p> <p>二、问题识别诊断及修复可行性分析</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、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个不稳定边坡（BW1），不稳定边坡BW1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中度；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。</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 13.7865hm²（其中已损毁土地 6.1053hm²，拟损毁土地 7.6812hm²）。损毁土地类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、公用设施用地、农村道路、河流水面、设施农用地、后备耕地等，损毁土地方式为压占、塌陷，损毁程度为中度—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 13.7865hm²，其中地面工程设施拦渣坝、挡墙、排水沟、堆积坝、高位水池等保留为水工建筑用地面积 0.5824hm²，可复垦面积 13.2041hm²，矿山生态修复率为 95.78%。其中修复旱地 1.8425hm²，乔木林地 5.7932hm²，灌木林地 4.6173hm²，其他草地 0.7933hm²，农村道路 0.1578hm²。

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，灌木选用木豆、戟叶酸模，藤本选用爬山虎，草本选用狗牙根、白茅。

(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：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 57 个，监测时间为 10.9 年。管护工程主要对耕地、林地、草地进行管护，管护面积 13.2041hm²，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 10.9 年，生态修复总体部署划分为三个阶段，第一阶段：开采近期 3 年（2026 年 4 月至 2029 年 4 月），设计对废弃工程设施、尾矿库进行修复，同时对矿区及影响区进行实时监测；第二阶段：远期开采期 3.9 年（2029 年 4 月至 2033 年 3 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（2033 年 3 月至 2037 年 3 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 299.1753 万元，动态总投资 370.1791 万元；亩均静态投资 15105.17 元，亩均动态投资为 18690.11 元。其中地面工程设施复垦静态投资 243.2049 万元，动态总投资为 291.9700 万元，亩均静态投资 25414.46 元/亩，亩均动态投资为 30510.32 元/亩；预测地表塌陷区复垦静态投资 55.9704 万元，动态总投资为 78.2091 万元，亩均静态投资 5467.67 元/亩，亩均动态投资为 7640.14 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（富宁博海矿业有限公司）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》编制过程中征询了富宁县板仑乡人民政府、板仑村民委员会、平纳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. 矿山周边其他矿权采矿工程布置在本矿区范围内，例如：西部尾矿库，南部露天采场、矿山公路等，应在文字、图件上要明确标注其他矿权在本矿区范围内造成的生态环境破坏范围、面积，说明生态修复责任归属情况，补充生态修复责任范围划分相关情况材料。

2. 生态修复范围、面积、修复地类等表格数据存在多处矛盾，应加强数据校核，建议按《编制指南》补充完善表格格式、内容。

3. 核实修复地类方向，修复后耕地面积不减少，质量不降低。

4. 结合野外调查情况，建议进一步核实矿区现状不稳定地质体分布情况。

5. 认真核对生态修复投资单价估算表、材料单价等数据，核实工程设计工程量，调整完善生态修复投资估算。

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：



2026年5月13日

富宁博海矿业有限公司富宁县牙牌-安定铁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	李勇松	地质环境类	昆明富麟矿业有限公司	高级工程师
2	王璐	土地复垦类	云南省国土资源规划设计研究院	高级工程师
3	溥爱萍	土地复垦类	云南地质工程勘察设计研究院有限公司	高级工程师
4	孙浩	地质环境类	西南有色昆明勘测设计(院)股份有限公司	高级工程师
5	刘润中	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
6	陈哲	林草生态类	云南省林业调查规划院	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