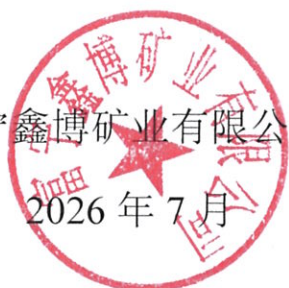


富宁鑫博矿业有限公司云南省富宁县百岩金矿  
矿区生态修复方案  
公示稿

富宁鑫博矿业有限公司

2026 年 7 月



## 第一部分 前言

### 一、编制目的

#### (一) 任务的由来

富宁鑫博矿业有限公司云南省富宁县百岩金矿（下文简称“百岩金矿”），现持有采矿许可证号：C5300002013024210128737，采矿权人富宁鑫博矿业有限公司，开采矿种为金矿、锰矿，开采方式为地下开采，生产规模 5 万吨/年，矿区面积 1.1033km<sup>2</sup>，开采标高：1048m~700m。采矿证有效期限为 2013 年 2 月 1 日至 2019 年 2 月 1 日。

2018 年 10 月，云南泰溪矿业有限公司编制完成《云南省富宁县百岩金矿资源储量核实报告（2018 年）》，并通过评审及备案，备案号：文国土资储备字〔2018〕20 号。

2019 年 4 月，富宁鑫博矿业有限公司编制完成《云南省富宁县百岩金矿矿产资源开发利用方案》，并通过评审及备案，备案号：文伟资开审字〔2019〕12 号。

由于采矿权已经过期，现矿山为申请办理采矿许可证延续登记相关手续提供相应依据，同时合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，根据《自然资源部办公厅关于做好（矿产资源法）实施过渡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）和《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》（2025 年 11 月 3 日）等相关文件的精神，矿山在申请采矿权延续时，应当编制矿区生态修复方案。因此，富宁鑫博矿业有限公司委托云南贵宝地质勘察设计有限公司编制《富宁鑫博矿业有

限公司云南省富宁县百岩金矿矿区生态修复方案》。

根据富宁县自然资源局关于富宁鑫博矿业有限公司云南省富宁县百岩金矿用地涉及“三区三线”的规划审查说明，矿区不涉及城镇开发边界，不涉及生态保护红线，矿区范围与永久基本农田重叠 1.1595hm<sup>2</sup>，矿山设计为地下开采，地表设施用地和预测地表移动变形区范围均不与永久基本农田重叠，经富宁县人民政府评估认为，该矿山地下开采活动对重叠区域的基本农田不会造成破坏。矿山在今后建设及开采过程中需进行避让，并保护永久基本农田，严禁压占或破坏。

本方案不代替相关工程勘查、工程设计等，不包含地质灾害、水土流失、环境污染、固体废物利用等治理工程部署内容。

## （二）编制目的

本方案编制目的主要是通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑各阶段的矿区生态修复方案；修复矿区受损生态系统，提升区域植被覆盖度，减少水土流失，保障周边居民生产生活安全，改善人居环境，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响；为矿山企业实施矿区生态修复提供技术支撑；为自然资源主管部门对矿区生态修复的实施管理、监督检查、验收、提取生态修复费用提供依据；明确矿山企业对生态修复的主体责任和义务，推动落实“边开采、边修复”，促进资源开发与生态保护相协调，推动矿山的绿色可持续发展。

## （三）编制情形

矿山为延续矿山，未编制过《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。本次矿区生态修复方案为首次编制。

## 二、服务年限

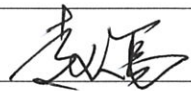
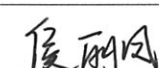
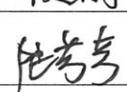
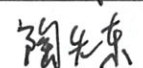
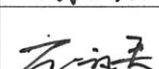
根据《开发利用方案》，矿山设计服务年限为 6 年，2019 年 4 月至今矿山一直处于停产未开采状态，截至 2026 年 5 月（基准年限），矿山剩余生产服务年限为 6 年（2026 年 5 月至 2032 年 5 月），本矿山拟申请采矿权有效期限 6 年，考虑生态修复工程实施期 1 年、管护期 3 年，生态修复方案服务年限 10 年（2026 年 5 月至 2036 年 5 月）。

百岩金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 年  | 2026 年 5 月—2032 年 5 月 |
| 2  | 生态修复工程实施期  | 1 年  | 2032 年 5 月—2033 年 5 月 |
| 3  | 管护期        | 3 年  | 2033 年 5 月—2036 年 5 月 |
| 合计 |            | 10 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。

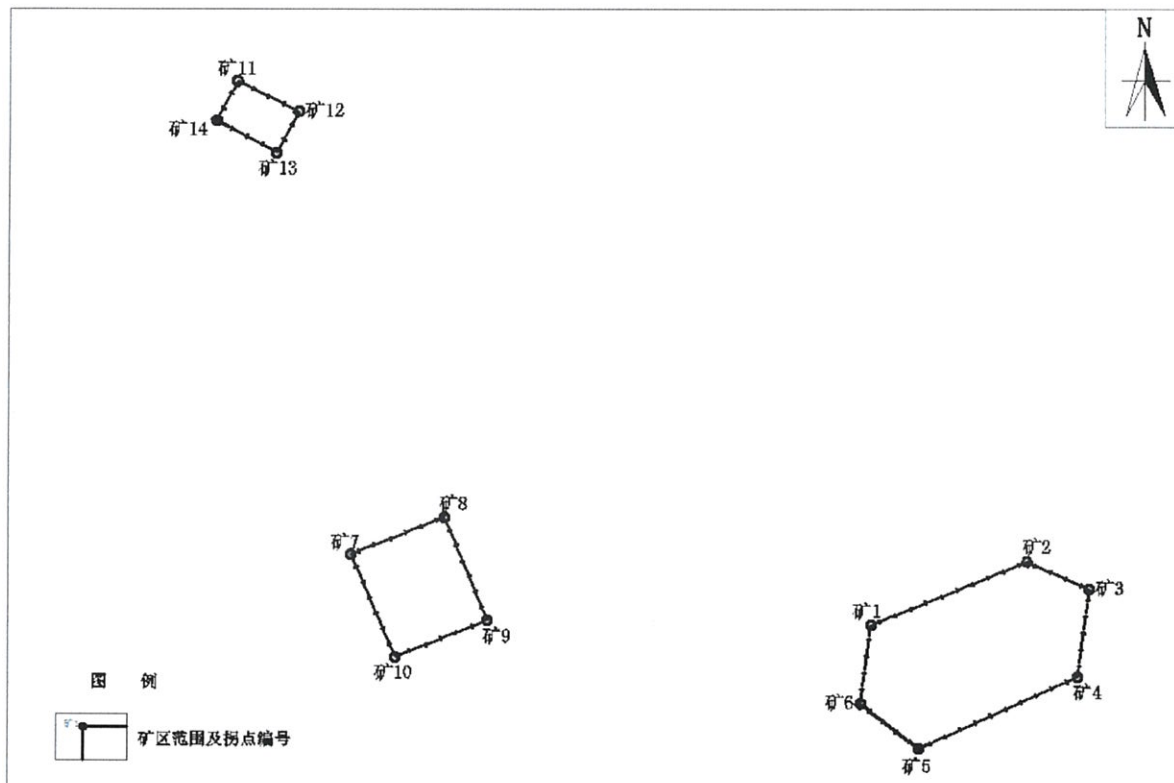
## 第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                     |                                                                                       |                                                                                       |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 采<br>矿<br>权<br>人<br>信<br>息           | 采矿权人名称                                                                                                                                                                                                                                    | 富宁鑫博矿业有限公司                                          |                                                                                       |                                                                                       |
|                                      | 统一信息代码                                                                                                                                                                                                                                    | 915326286836971920                                  | 联系人                                                                                   | 郭永可                                                                                   |
|                                      | 联系地址                                                                                                                                                                                                                                      | 云南省文山壮族苗族自治州富宁县新华镇团结社区富宁县电子商务智慧园办公楼 402 室           |                                                                                       |                                                                                       |
|                                      | 采矿权证证号                                                                                                                                                                                                                                    | 待批                                                  | 拟申请采矿权有效期限                                                                            | 6 年                                                                                   |
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                     | 采矿权面积                                                                                 | 1.1033km <sup>2</sup>                                                                 |
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                     | 采矿权有效期限                                                                               | 待批                                                                                    |
|                                      | 采矿许可证号                                                                                                                                                                                                                                    | C5300002013024210128737                             | 开采主要矿种                                                                                | 金矿、锰矿                                                                                 |
|                                      | 开采方式                                                                                                                                                                                                                                      | 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<br><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 年（2026 年 5 月 - 2036 年 5 月）                                                                                                                                                                                                             |                                                     |                                                                                       |                                                                                       |
| 方<br>案<br>编<br>制<br>单<br>位<br>信<br>息 | 单位名称                                                                                                                                                                                                                                      | 云南贵宝地质勘察设计有限公司                                      |                                                                                       |                                                                                       |
|                                      | 统一社会信用代码                                                                                                                                                                                                                                  | 91530102790269644W                                  | 联系人                                                                                   | 周迅                                                                                    |
|                                      | 联系地址                                                                                                                                                                                                                                      | 云南省昆明市盘龙区金辰街道办事处铂金大道旁北城映象碧桂映象北城二期谷雨苑 8A 栋 1601 号写字楼 |                                                                                       |                                                                                       |
|                                      | 编制负责人                                                                                                                                                                                                                                     |                                                     |                                                                                       |                                                                                       |
|                                      | 姓名                                                                                                                                                                                                                                        | 专业                                                  | 职务/职称                                                                                 | 签名                                                                                    |
|                                      | 赵 禹                                                                                                                                                                                                                                       | 地质                                                  | 高级工程师                                                                                 |  |
|                                      | 主要编制人员                                                                                                                                                                                                                                    |                                                     |                                                                                       |                                                                                       |
|                                      | 姓名                                                                                                                                                                                                                                        | 专业                                                  | 职务/职称                                                                                 | 签名                                                                                    |
|                                      | 侯丽凤                                                                                                                                                                                                                                       | 国土整治与生态修复                                           | 工程师                                                                                   |  |
|                                      | 陆芳芳                                                                                                                                                                                                                                       | 水工环地质                                               | 工程师                                                                                   |  |
|                                      | 周 迅                                                                                                                                                                                                                                       | 地 质                                                 | 工程师                                                                                   |  |
|                                      | 陶先东                                                                                                                                                                                                                                       | 测绘和地理信息                                             | 工程师                                                                                   |  |
| 寇丽君                                  | 测绘和地理信息                                                                                                                                                                                                                                   | 工程师                                                 |  |                                                                                       |

## 一、基本情况

### 1、采矿权范围

百岩金矿矿区范围由 14 个拐点坐标圈定，矿区面积 1.1033km<sup>2</sup>，开采标高 1048m~700m，开采矿种金矿、锰矿，开采方式为地下开采，生产规模 5 万吨/年。



百岩金矿矿区范围示意图

### 2、期限

现持采矿许可证号：C5300002013024210128737，采矿权人：富宁鑫博矿业有限公司，有效期限为 2013 年 2 月 1 日至 2019 年 2 月 1 日。目前正在办理采矿权延续手续，拟申请采矿权有效期限 6 年（2026 年 5 月至 2032 年 5 月）。

### 3、地理位置

百岩金矿位于富宁县 50° 方向，平距 28.2km 处，行政区划隶属富宁县洞波乡管辖。国道 323 百色—富宁段公路从矿区东南部的孟村通过，孟村至矿区有 8km 的乡村公路相通，至富宁 48km，富宁到昆明 578km，矿区在孟村-洞波乡村公路的北部，交通较方便。

### 4、方案重编、修编情况

本矿山为采矿权延续，首次编制《矿区生态修复方案》，无重编、修编情况。

## 二、矿区基础调查

### （一）矿区自然条件

#### 1、矿区所在的流域地形地貌

矿区位于富宁县东北部洞波乡，山脉呈近东西向，地势总体东高西低，最高点位于东南部山脊顶部，海拔标高 1130m，最低点位于矿区西部洞波河河谷，海拔标高 670m，相对高差 460m，矿区地形切割强烈，地形坡度较陡，坡度一般为 20-40°，属中山中切割山地地貌，地形地貌条件复杂。

#### 2、水文气象条件

##### （1）水文

矿区范围内无河流分布，矿区外周边水系较发育，主要有洞波河、那列河及南兄河。

洞波河：分布于矿区西部，发源于矿区外西部那哈村的那哈水库，由西北向东南径流，在归朝镇流入普厅河，属普厅河二级支流，全长约 26km，为常年流水河流，最小流量为  $0.501\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量  $5.004\text{m}^3/\text{s}$ 。为当地农业灌溉的水源之一。

那列河：分布于矿区 KT3 矿体段南部、东部，发源于东北部渭华村北侧山间，由北向南径流，流经那列村后转向西南，在供抗村南侧流入洞波河，全长约 5.5km，最大流量为  $2.26\text{m}^3/\text{s}$ 。

南兄河：分布于矿区 KT1、KT2 矿体段北部，发源于东部山坡山间，由东向西径流，流经矿区北侧，在南兄村西侧流入那列河，全长约 3.4km，最大流量为  $0.28\text{m}^3/\text{s}$ 。

##### （2）气象

矿区属亚热带季风气候，旱、雨两季分明，年降雨量 1631.4-2668.35mm，年蒸发量 1032.5-1302.23mm，每年 6-10 月为雨季，1 月至 2 月为霜冻期，无降雪，10 月至次年 4 月为旱季。气温最高  $40^\circ\text{C}$ ，最低  $-1^\circ\text{C}$ ，年平均气温  $20^\circ\text{C}$ ，年日照量 1764.5 小时。风向主要为东南偏东风，有短时西北风，一般 3~4 级，最大达 8 级。

#### 3、土壤状况

矿区海拔位于 670~1130m，土壤以赤红壤、黄壤为主，土壤中性（偏微酸性），根据土壤检测报告，矿区内土壤 pH 值介于 6.5-6.9 之间；土层厚度以中厚层为主，林地土层平均厚度约 80cm，其中表层 10cm 左右为腐殖质层，有机质含量较高。土壤整体自然肥力中等，养分状况较好，林地表层腐殖质层养分与微生物含量显著高于下部土层，微生物活性强，具备较好的土壤生态功能。其中林地腐殖层土壤氮素供应强、磷有效性高、保钾

能力佳，微生物总量丰富、活性高、微生态条件优良，修复时可优先将其作为复垦改良基质回填表层，依托其有机质优势提升土壤保肥能力并保护腐殖层与土壤微生物；而矿区扰动土壤受开采影响氮磷钾养分流失、供给不足，微生物数量与活性大幅衰退、土壤自肥能力丧失，修复需采用覆土、有机肥、无机肥、生物菌剂相结合的综合改良方式，补充大量氮磷钾养分，搭配生物有机肥、功能菌剂与先锋植物重建土壤微生态，改良土壤结构以减少养分流失。

#### 4、植被状况

根据现场调查，调查区内分布有自然植被、人工植被等。人工植被以用材林为主，与区域地形气候条件适配性良好。植被生长状况良好，群落结构层次分明，其中，自然植被群落结构相对单一，以其他阔叶林为主要类型，广泛分布于各海拔适宜区域，是区域生态系统的基础组成部分；乔木分为人工与自然两类，人工乔木以杉木、桉树为主，片状分布，为主要用材林树种；自然及其他人工乔木有八角、马尾松、其他阔叶林等为适配区域的乡土树种，多呈片状集中分布，生长态势良好，兼具生态防护与用材价值。灌木以火棘、悬钩子、马桑、小檗等为主，分布广泛、耐贫瘠，是群落灌木层核心，可增加植被覆盖度、保土固坡。草本主要以白茅、扭黄茅、蕨类、香蕉等为多年生草本植物，适宜区域暖湿气候草本耐贫瘠、繁殖强，可提升覆盖度、改良土壤。经详细调查确认，项目区内无珍稀动植物分布。

### （二）社会经济概况

矿区属富宁县洞波瑶族乡洞波村民委员会、洞洪村民委员会管辖，乡镇、村委会人口、聚落及社会经济概况叙述如下：

#### 1、洞波瑶族乡

洞波瑶族乡，隶属于云南省文山壮族苗族自治州富宁县，地处富宁县北部，东邻者桑乡，南连归朝镇，西接新华镇和花甲乡，北与那能乡毗邻，乡人民政府距县城 56.5 千米，全乡国土面积 535 平方公里，截至 2025 年 6 月，洞波瑶族乡辖 12 个行政村：洞波村、洞洪村、里那村、那哈村、安那村、坡甫村、洞塘村、坡令村、芭菜村、那达村、那沙村、三湘洞村；乡人民政府驻洞波村。洞波瑶族乡有工业企业 3 个，有营业面积 50 平方米以上的综合商店或超市 102 个。

2、洞波村

洞波村是云南省文山壮族苗族自治州富宁县洞波瑶族乡下辖的行政村，地处坝区，东邻者桑乡，南接洞洪村委会，西靠里那村委会，北连坡甫村委会，辖那安、同庆等 18 个村民小组。村名“洞波”为壮语译音，“洞”指坝子，“波”即泉水，因田坝边有清潭而得名。总面积 8.41 平方公里，海拔 710 米。年均气温 17.6℃，年降水量 1190 毫米。近年来推行八角林下套种砂仁模式，实施规模化种植试点，计划新增 200 亩种植面积，并探索联农带农机制。基础设施建设方面已完成通水、通电、通路工程，住房以砖混结构为主。

3、洞洪村

洞洪村位于云南省文山壮族苗族自治州富宁县洞波瑶族乡，距乡政府驻地约 5 公里，国土面积 18.55 平方公里，经济以农业为主，主导产业包括甘蔗、茶油及特色八角种植。2021 年引入“水稻+草莓”轮作模式，户均年增收达万元。村内基础设施覆盖率达 95% 以上，建有高稳产农田 790 亩。劳务输出收入占比过半，村委会通过入股农林企业推动产业发展。

富宁县洞波瑶族乡洞波村主要社会经济情况表（2023~2025）

| 年份     | 村庄名称     | 总人口<br>(人) | 农业人<br>口(人) | 耕地<br>(亩) | 人均耕<br>地(亩) | 全年粮<br>食总产<br>量(万<br>吨) | 农民人<br>均纯收<br>入(万<br>元) |
|--------|----------|------------|-------------|-----------|-------------|-------------------------|-------------------------|
| 2023 年 | 洞波瑶族乡洞波村 | 4866       | 4819        | 3062      | 0.64        | 0.16                    | 1.36                    |
| 2024 年 | 洞波瑶族乡洞波村 | 4864       | 4819        | 3062      | 0.64        | 0.16                    | 1.37                    |
| 2025 年 | 洞波瑶族乡洞波村 | 4861       | 4817        | 3062      | 0.64        | 0.17                    | 1.39                    |

富宁县洞波瑶族乡洞洪村主要社会经济情况表（2023~2025）

| 年份     | 村庄名称     | 总人口<br>(人) | 农业人<br>口(人) | 耕地<br>(亩) | 人均耕<br>地(亩) | 全年粮<br>食总产<br>量(万<br>吨) | 农民人<br>均纯收<br>入(万<br>元) |
|--------|----------|------------|-------------|-----------|-------------|-------------------------|-------------------------|
| 2023 年 | 洞波瑶族乡洞洪村 | 2521       | 2496        | 2218      | 0.89        | 0.11                    | 1.33                    |
| 2024 年 | 洞波瑶族乡洞洪村 | 2519       | 2494        | 2218      | 0.89        | 0.11                    | 1.34                    |
| 2025 年 | 洞波瑶族乡洞洪村 | 2515       | 2490        | 2218      | 0.89        | 0.12                    | 1.36                    |

（三）矿山生产建设情况

根据《开发利用方案》，设计采用地下开采平硐开拓，新建 3 套开拓系统，分别新

建 KT1、KT2 矿体段、KT3 矿体段、I 矿体段 12 个开采中段坑口及场地，办公生活区、1 号、2 号堆浸场、1 号、2 号高位水池及各矿体段矿山道路。

矿山地面工程设施布局简表

| 工程   | 设施名称           | 占地面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 基本情况                                                                                    | 备注 |
|------|----------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 新建工程 | 915m 中段坑口及场地   | 0.0568                    | 拟建于矿区 KT1、KT2 矿体段北部，为 KT1、KT2 矿体段开拓系统，主要布置 915m 中段坑口及配电房、空压机房等设施。坑口标高 915m，方位 340°。     | 新建 |
|      | 950m 中段坑口及场地   | 0.0641                    | 拟建于矿区 KT1、KT2 矿体段中北部，为 KT1、KT2 矿体段开拓系统，主要布置 950m 中段坑口及配电房、空压机房等设施。坑口标高 950m，方位 339°。    | 新建 |
|      | 985m 中段坑口及场地   | 0.0464                    | 拟建于矿区 KT1、KT2 矿体段中部，为 KT1、KT2 矿体段开拓系统，主要布置 985m 中段坑口及配电房、空压机房等设施。坑口标高 985m，方位 341°。     | 新建 |
|      | 950m 中段安全出口及场地 | 0.0574                    | 拟建于矿区 KT1、KT2 矿体段中西部，为 KT1、KT2 矿体段开拓系统，主要布置 950m 中段安全出口，坑口标高 950m，方位 341°。              | 新建 |
|      | 985m 中段安全出口及场地 | 0.0492                    | 拟建于矿区 KT1、KT2 矿体段中西部，为 KT1、KT2 矿体段开拓系统，主要布置 985m 中段安全出口，坑口标高 985m，方位 350°。              | 新建 |
|      | 785m 中段安全出口及场地 | 0.0308                    | 拟建于矿区 KT3 矿体段中北部，为 KT3 矿体段开拓系统，主要布置 785m 中段安全出口，坑口标高 785m，方位 292°。                      | 新建 |
|      | 820m 中段安全出口及场地 | 0.0288                    | 拟建于矿区 KT3 矿体段中北部，为 KT3 矿体段开拓系统，主要布置 820m 中段安全出口，坑口标高 820m，方位 293°。                      | 新建 |
|      | 820m 中段坑口及场地   | 0.0144                    | 拟建于矿区 KT3 矿体段中南部，为 KT3 矿体段开拓系统，主要布置 820m 中段坑口及配电房、空压机房等设施。坑口标高 820m，方位 155°。            | 新建 |
|      | 785m 中段坑口及场地   | 0.0601                    | 拟建于矿区 KT3 矿体段中南部，为 KT3 矿体段开拓系统，主要布置 785m 中段坑口及配电房、空压机房等设施。坑口标高 785m，方位 147°。            | 新建 |
|      | 845m 中段安全出口及场地 | 0.0182                    | 拟建于矿区 I 矿体段西北部，为 I 矿体段开拓系统，主要布置 845m 中段安全出口，坑口标高 845m，方位 300°。                          | 新建 |
|      | 845m 中段坑口及场地   | 0.0316                    | 拟建于矿区 I 矿体段中部，为 I 矿体段开拓系统，主要布置 845m 中段坑口及配电房、空压机房等设施。坑口标高 845m，方位 120°。                 | 新建 |
|      | 810m 中段坑口及场地   | 0.0611                    | 拟建于矿区 I 矿体段中部，为 I 矿体段开拓系统，主要布置 810m 中段坑口及配电房、空压机房等设施。坑口标高 810m，方位 120°。                 | 新建 |
|      | 办公生活区          | 0.2104                    | 拟建于矿区 KT3 矿体段东部乡村道路旁，主要布置办公室、宿舍、食堂、厕所等建筑房屋，为单层砖混结构房。                                    | 新建 |
|      | 1 号堆浸场         | 0.2080                    | 拟建于矿区 KT3 矿体段东部道路旁，堆料分二个平台堆浸(775m、783m)，平台高度 8m，堆厚 4.0-5.0m，边坡角 35°。堆浸场基底铺设防渗膜防渗，在下部设 1 | 新建 |

|                  |        |  |                                                                                                                                                    |    |
|------------------|--------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                  |        |  | 个贵液池，北部设吸附车间。开发设计在场地下部修建挡土墙拦挡，上部及外围修建截水沟排水。                                                                                                        |    |
| 2号堆浸场            | 1.1364 |  | 拟建于矿区KT1、KT2矿体段北部，C <sub>2</sub> 冲沟右岸，堆料分二个平台堆浸(850m、860m)，平台高度10m，堆厚5.0-7.0m，边坡角28°。堆浸场基底铺设防渗膜防渗，在下部设1个贵液池，南部设吸附车间。开发设计在场地下部修建挡土墙拦挡，上部及外围修建截水沟排水。 | 新建 |
| 1号高位水池           | 0.0050 |  | 拟建于矿区I矿体段北部880m标高处，设计容积100m <sup>3</sup> ，主要服务于I矿体开拓系统，混凝土结构。                                                                                      | 新建 |
| 2号高位水池           | 0.0050 |  | 拟建于矿区KT3矿体段北部855m标高处，设计容积100m <sup>3</sup> ，主要服务于KT3矿体开拓系统，混凝土结构。                                                                                  | 新建 |
| 3号高位水池           | 0.0050 |  | 拟建于矿区KT1、KT2矿体段东南部1035m标高处，设计容积100m <sup>3</sup> ，主要服务于KT1、KT2矿体开拓系统，混凝土结构。                                                                        | 新建 |
| KT1、KT2矿体段拟建矿山道路 | 1.1767 |  | 长约2353m，路宽约5m，主要连接矿区KT1、KT2矿体段各中段坑口场地及各附属设施场地。                                                                                                     | 新建 |
| KT3矿体段拟建矿山道路     | 0.8562 |  | 长约1712m，路宽约5m，主要连接矿区KT3矿体段各中段坑口场地及各附属设施场地。                                                                                                         | 新建 |
| I矿体段拟建矿山道路       | 0.2000 |  | 长约400m，路宽约5m，主要连接矿区I矿体段各中段坑口场地及各附属设施场地。                                                                                                            | 新建 |

#### (四) 地质环境现状

##### 1、地层

矿区内出露地层主要为第四系残坡积层(Q<sub>4</sub><sup>cdl</sup>)、三叠系中统板纳组(T<sub>2b</sub>)、二叠系下统阳新组(P<sub>1y</sub>)、泥盆系中统坡折落组(D<sub>2p</sub>)、下统坡脚组(D<sub>1p</sub>)及印支期(V-βμ)辉长辉绿岩。

##### 2、地质构造

矿区总体为一背斜构造(渭洋背斜)，轴向近东西向。区内断裂构造发育，渭洋背斜两侧断裂呈地垒式展布，北侧断裂倾向北东、南侧倾向南东。断裂走向主要有北西向、北东向及近东西向两组，具有向东收敛，向西撒开的特征，与背斜向东倾伏相对应。铁锰矿体产于F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>断裂旁侧，金矿体则产于F<sub>2</sub>、F<sub>4</sub>断裂旁侧的次级断裂构造中。

##### 3、水文地质

矿区地处洞波河东部斜坡地带，为中山中切割地貌。地下水类型主要有第四系松散堆积层孔隙含水层、碎屑岩类裂隙含水层、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层及岩浆岩类裂隙含水层，矿区是以裂隙含水层直接充水为主的矿床，主要矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，主要充水含水层富水性为弱-中等，大气降水是矿区的补给源。矿区钻

孔一般干燥无水。综上，矿区水文地质条件属中等复杂类型。

#### 4、工程地质

矿区内地层划分为五个工程地质岩组，以较坚硬岩组为主。地质构造发育  $F_1$ 、 $F_4$  断层，对矿体开采有一定影响，在破碎带附近易产生滑坡及崩塌。矿体及顶底板围岩较稳定。不良地质现象主要表现为岩体风化作用及冲沟，可能转变为地质灾害及工程地质问题。综上，矿区工程地质条件中等复杂。

#### 5、不良地质现象

##### (1) 岩体风化作用

矿区属亚热带季风气候，旱、雨两季分明，岩体风化作用较强，区内风化带可分为强风化带，中风化带两种类型。

强风化带：垂深 2-20m，岩石全部或大部呈黄褐色，岩体极易破碎成砂土状、土状和碎块状，胶结松散，力学强度低，浸水后软化，崩解性强，沿裂隙面有淋滤及淋蚀现象。次生矿物有绢云母、高岭石、褐铁矿等。

中风化带：垂深 20-60m，岩石部分为黄褐色，岩块中心仍新鲜，岩体呈块状、碎块状、风化裂隙较发育。弱风化带：垂深大于 60m，岩石基本新鲜，仅沿裂面风化、褪色。岩体完整，力学强度较高。

中-强风化带于工程建设存在不利影响，开挖后形成的边坡稳定性差，在降雨及人工扰动情况下易产生垮塌、滑坡及不均匀沉降，在坑道掘进时容易垮塌，须进行支护。

##### (2) 冲沟

**C<sub>1</sub> 冲沟：**位于矿区 I 矿体段东南部，平面形态呈“1”字型发育。流向东北-西南向，在西南部汇入洞波河。全长约 1070m，分布标高 700m-800m，高差 100m，纵坡降约 93.5‰，汇水面积约 0.32km<sup>2</sup>。沟谷横断面上游呈“V”型，中下有呈“U”型，沟宽 2m-20m，两岸坡度 15~35°。流域沿线植被发育，以乔木及灌木为主，流域范围出露地层主要为第四系残坡积层 ( $Q_4^{cdl}$ ) 含碎石粘土及二叠系下统阳新组 ( $P_{1y}$ ) 灰岩、生物碎屑灰岩夹硅质岩。冲沟溯源侵蚀作用总体较弱，水土流失轻微，两岸沟壁现状基本稳定，未见垮塌、滑坡现象。该冲沟为季节性冲沟，旱季无水，雨季流量 0.185m<sup>3</sup>/s。沟底植被较发育，以灌草为主，无堆积物。冲沟下游分布洞波乡房屋，采用桥梁通过乡村道路，本矿山 I 矿体段采工程均分布在冲沟北岸斜坡地带，约 170-250m。该冲沟属稳定冲沟，据野外实地调查及访问，历史未发生过洪水、泥石流。

**C<sub>2</sub> 冲沟：**位于矿区 KT1、KT2 矿体段中北部，平面形态呈“1”字型发育。流向西南

-北向，在北部汇入南兄河。全长约 600m，分布标高 808m-950m，高差 142m，纵坡降约 236.7‰，汇水面积约 0.16km<sup>2</sup>。沟谷横断面呈“V”型，沟宽 2m-16m，两岸坡度 15~32°。流域沿线植被发育，以乔木及灌木为主，流域范围出露地层主要为第四系残坡积层（Q<sub>4</sub><sup>cdl</sup>）含碎石粘土及泥盆系下统坡脚组（D<sub>1p</sub>）粉砂质泥岩、页岩夹硅质岩。冲沟溯源侵蚀作用总体较弱，水土流失轻微，两岸沟壁现状基本稳定，未见垮塌、滑坡现象。该冲沟为季节性冲沟，调查时为枯季无流水，沟底无堆积物。冲沟沿线及下游均无村庄房屋分布，开发利用方案设计的 2 号堆浸场和矿山道路位于冲沟右岸斜坡区。该冲沟属稳定冲沟，据野外实地调查及访问，历史未发生过洪水、泥石流。

**C<sub>3</sub> 冲沟：**位于矿区 KT1、KT2 矿体段东部，平面形态呈“1”字型发育。流向南-北向，在北部汇入南兄河。全长约 835m，分布标高 860m-1050m，高差 190m，纵坡降约 227.5‰，汇水面积约 0.3km<sup>2</sup>。沟谷横断面呈“V”型，沟宽 2m-20m，两岸坡度 20~37°。流域沿线植被发育，以乔木及灌木为主，流域范围出露地层主要为第四系残坡积层（Q<sub>4</sub><sup>cdl</sup>）含碎石粘土及泥盆系中统坡折落组（D<sub>2p</sub>）硅质岩夹灰岩透镜体，泥盆系下统坡脚组（D<sub>1p</sub>）粉砂质泥岩、页岩夹硅质岩。冲沟溯源侵蚀作用总体较弱，水土流失轻微，两岸沟壁现状基本稳定，未见垮塌、滑坡现象。该冲沟为季节性冲沟，调查时为枯季无流水，沟底无堆积物。冲沟沿线及下游均无村庄房屋分布，设计新建 3 号表土堆场位于冲沟中段左岸斜坡区。该冲沟属稳定冲沟，据野外实地调查及访问，历史未发生过洪水、泥石流。

#### （五）土地损毁与复垦现状

矿山 2013 年 2 月 1 日取得采矿证至今一直停产未进行开采活动，矿山储量没有实际消耗，无地下采空区分布。未开展基建工作，未建设地面工程设施场地，无废石土堆积。现状未造成土地的损毁。拟损毁土地面积为 21.7318hm<sup>2</sup>，其中旱地 0.5559hm<sup>2</sup>、乔木林地 20.7852hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.0902hm<sup>2</sup>，其他林地 0.1897hm<sup>2</sup>，其他草地 0.1108hm<sup>2</sup>，主要为 KT1、KT2 矿体（办公生活区、3 号高位水池、拟建矿山道路、2 号堆浸场、3 号表土堆场、915m 中段坑口及场地、950m 中段坑口及场地、985m 中段坑口及场地、950m 中段安全出口及场地、985m 中段安全出口及场地、预测地表移动变形区）；KT3 矿体（2 号高位水池、拟建矿山道路、1 号堆浸场、2 号表土堆场、785m 中段安全出口及场地、820m 中段安全出口及场地、820m 中段坑口及场地、785m 中段坑口及场地、预测地表移动变形区）；I 矿体（1 号高位水池、拟建矿山道路、1 号表土堆场、7845m 中段安全出口及场地、845m 中段坑口及场地、810m 中段坑口及场地、预测地表移动变形区）等，损毁土地的方式为压占、挖损、塌陷，损毁程度为轻度至重度。矿山尚未开采，目前未开

展生态修复工程。

### （六）生态状况

矿区的主要植被类型包括季风常绿阔叶林、枫香林、暖温性针叶林、暖性石灰岩灌丛、亚高山草甸 5 个植被亚型；八角天然林、枫香林、杉木林等 7 个群落类型。

依据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021），在卫星遥感影像解译的基础上，结合实地调查结果，综合分析后对项目区生态系统类型进行分类，将矿区生态系统类型分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统 6 个一级分类。

根据《中国陆域生态基础分区》（试行），矿区生态功能定位位于长江及川滇重点生态区（一级分区）、滇西南山地生态区（二级分区）、滇西南中山森林生态区（三级分区）。矿区生态系统类型详见下表：

矿区生态系统结构表

| I 级代码 | I 级分类  | II 级代码 | II 级分类 | 面积（hm <sup>2</sup> ） | 占总面积比例（%） |
|-------|--------|--------|--------|----------------------|-----------|
| 1     | 森林生态系统 | 13     | 针阔混交林  | 91.8481              | 82.81%    |
| 2     | 灌丛生态系统 | 21     | 阔叶灌丛   | 9.9835               | 9.00%     |
| 3     | 草地生态系统 | 33     | 草丛     | 0.3710               | 0.34%     |
| 4     | 农田生态系统 | 51     | 耕地     | 6.4119               | 5.78%     |
| 5     | 城镇生态系统 | 61     | 居住地    | 0.5329               | 0.48%     |
|       |        | 62     | 城市绿地   | 0.035                | 0.03%     |
|       |        | 63     | 工矿交通   | 1.734                | 1.56%     |
|       |        | 小计     |        | 2.3019               | 2.08%     |
| 总计    |        |        |        | 110.9164             | 100.00%   |

## 三、矿区生态环境问题

### （一）矿区地质环境问题

**现状：**矿山为延续矿山，停产至今一直未开采，未建设地面设施场地，现状为原始地貌，自然斜坡现状稳定，无不稳定地质体，危害小；无开采活动，未对地形地貌景观及含水层造成破坏，影响程度为轻度。矿区地质环境现状问题破坏程度为轻度。

**预测：**今后矿山开采引发、遭受不稳定地质体的危害及危险性中等-大，主要是地下开采采空区引发地表移动变形、次生滑坡、崩塌，各堆浸场和表土堆场运营引发矿料、表土垮塌、滑坡，淤积冲沟进而引发泥石流，危害对象主要是各坑口及场地、矿山道路、

乡村道路、采矿人员、村庄房屋、林地、农田等；今后的采矿活动对地形地貌景观破坏程度为重度；对含水层破坏程度为中度。矿区地质环境受损预测程度为中度-重度，预测受损面积为 21.7318hm<sup>2</sup>。

## （二）矿区土地损毁问题

现状：矿山 2013 年 2 月 1 日取得采矿证至今一直停产未进行开采活动，矿山储量没有实际消耗，无地下采空区分布。未开展基建工作，未建设地面工程设施场地，无废石土堆积。现状未造成土地的损毁。

预测：本矿区拟损毁土地面积 21.7318hm<sup>2</sup>，地类为旱地 0.5559hm<sup>2</sup>、乔木林地 20.7852hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.0902hm<sup>2</sup>、其他林地 0.1897hm<sup>2</sup>、其他草地 0.1108hm<sup>2</sup>。主要为 KT1、KT2 矿体（办公生活区、3 号高位水池、拟建矿山道路、2 号堆浸场、3 号表土堆场、915m 中段坑口及场地、950m 中段坑口及场地、985m 中段坑口及场地、950m 中段安全出口及场地、985m 中段安全出口及场地、预测地表移动变形区）；KT3 矿体（2 号高位水池、拟建矿山道路、1 号堆浸场、2 号表土堆场、785m 中段安全出口及场地、820m 中段安全出口及场地、820m 中段坑口及场地、785m 中段坑口及场地、预测地表移动变形区）；I 矿体（1 号高位水池、拟建矿山道路、1 号表土堆场、7845m 中段安全出口及场地、845m 中段坑口及场地、810m 中段坑口及场地、预测地表移动变形区）等拟损毁土地，损毁方式为压占、挖损、塌陷，损毁程度为轻度至重度。

## （三）矿区生态环境问题

现状：矿山为延续矿山，但自取得采矿证至今一直未进行开采，未对植被资源造成破坏、水土流失轻微、水土资源未受到污染，生态环境影响甚微。

预测：今后开采对植被资源破坏程度为轻度-重度，水土流失程度为轻度-中度，水土资源污染程度为轻度-中度，总体对生态环境破坏程度为轻度-重度。

# 四、矿区生态修复措施

## （一）预防保护措施

根据项目区所在地富宁县国土空间总体规划（2021-2035 年）局部，矿区与永久基本农田重叠面积 1.1595hm<sup>2</sup>，分布在矿区范围内，经富宁县人民政府评估认为，该矿山地下开采活动对重叠区域的基本农田不会造成破坏。矿山地面设施用地范围及预测地表移动变形区均不涉及永久基本农田。矿山在今后建设及开采过程中需进行避让，并保护永久基本农田，严禁压占或破坏。

百岩金矿为地下开采矿山，开采应严格按照设计进行开采。矿山建设和开采过程中加强规划和施工管理，减少或控制扰动范围，最大限度减少土地资源和生态系统受损。

## （二）矿区生态修复工程措施

本矿区生态修复工程措施包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、耕地配套工程、监测及管护工程，具体生态修复工程量如下：

### 1、地貌重塑工程

**防护工程：**主要针对规划表土堆场进行，设计在规划表土堆场底部修建挡土墙进行拦挡，防止表土失稳引发垮塌、滑坡。

**充填工程：**目前尚不能准确预测出地表移动变形诱发产生地面塌陷、地裂缝的规模、发生时间和位置，遵照 DZ/T223-2011 规范“因地制宜、边开采边修复”、“预防为主、防治结合”的原则，在地下开采产生地面塌陷及地裂缝后及时进行治疗，防止地质环境条件的恶化和造成的损失扩大。

**井口整治工程：**按照《矿山安全规程》，待矿山开采结束后，需对各井口采取封堵处理。

**安全警示工程：**本矿山预防措施以设置警示牌、对采矿活动区实施监测为主。

**拆除工程：**矿山场地废弃后进行建筑物拆除、硬化地坪铲除、废渣清运等。

**地表整治工程：**为了满足修复植被生长的需要，对土地进行的地面整理工作，是后期进行生物化学措施的基础，也是废弃地变为可利用土地的前提。

### 2、土壤重构工程

**表土剥离：**对拟损毁土地表土进行剥离，剥离表土用于修复区域覆土。

**表土覆盖：**充分利用预先收集的表土覆盖形成种植层，使其达到修复土地的土壤质量标准，针对各修复单元的修复方向，确定其不同的覆土厚度。

**土壤翻耕：**对修复耕地区域进行翻耕，促进土壤熟化，采用机械将商品有机肥翻压，熟化土壤。

### 3、植被重建工程

主要针对场地内林草植被恢复工程，依据《造林技术规程》（GB/T 15776—2023）中矿山损毁土地恢复技术要求，结合矿区气候特点和所选物种生物学特性，为后期作物和植被种植创造立地条件，按照“适地适树、适地适草”的原则，综合考虑选择适应性强的树种、草种进行植被恢复。

### 4、耕地配套工程

对修复耕地区域根据当地土地开发整理项目经验，新建蓄水工程等。

## 5、监测管护工程

### (1) 监测工程

①监测范围：监测范围以矿山受损区域为主，重点监测矿山采矿地表工程（地表工程设施、井口、办公生活区、堆浸场、表土堆场）及地表移动变形范围及敏感目标（村庄、永久基本农田）。

②监测时限：监测时间为方案服务年限，本矿山生态修复方案服务年限 10 年，监测年限为 10 年（2026 年 5 月至 2036 年 5 月）。

③监测要素：该矿山所需监测要素见下表：

矿区生态修复监测要素

| 监测项目     | 监测要素                                                      |
|----------|-----------------------------------------------------------|
| 采空区移动变形  | 地表形变、地下形变、孔隙水压力、土压力、岩土体含水率、初始塌陷值、累计塌陷值、裂缝发育、地下水位、降水量      |
| 不稳定边坡    | 地表形变、地下形变、地下水位、降水量、岩土体含水率、孔隙水压力、土压力、地应力                   |
| 滑坡       | 地表形变、岩土体含水率、地应力、降水量、危岩体积                                  |
| 含水层破坏    | 含水层破坏类型、地下水水温、地下水水位、地下水水量、地下水水质、地下水流速、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积 |
| 地形地貌景观破坏 | 挖填方情况，岩土剥离面积、体积、地形坡度变化情况；废石土堆排量及面积、植被覆盖度、损毁面积及程度          |
| 土壤环境破坏   | 土壤酸碱度，土壤碱化度，土壤重金属，无机污染物，有机污染物，污染源距离                       |
| 土壤环境恢复   | 有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、土壤酸碱度、有机质含量、有效磷含量、含氮含量、土壤水溶性盐、土壤重金属含量  |
| 植被恢复     | 绿化面积及覆盖度、植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量                        |

监测工程量表

| 监测区域 |                | 监测时间<br>(年) | 监测面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 监测点(个) | 说明                                                       |
|------|----------------|-------------|----------------------------|--------|----------------------------------------------------------|
| 地表工程 | 915m 中段坑口及场地   | 10          | 0.0568                     | 1      | ①监测面积为受损面积；<br>②监测时间为方案服务年限；<br>③地质环境、土地资源、生态监测点共同布置、共同使 |
|      | 950m 中段坑口及场地   | 10          | 0.0641                     | 1      |                                                          |
|      | 985m 中段坑口及场地   | 10          | 0.0464                     | 1      |                                                          |
|      | 950m 中段安全出口及场地 | 10          | 0.0574                     | 1      |                                                          |
|      | 985m 中段安全出口及场地 | 10          | 0.0492                     | 1      |                                                          |
|      | 785m 中段安全出口及场地 | 10          | 0.0308                     | 1      |                                                          |
|      | 820m 中段安全出口及场地 | 10          | 0.0288                     | 1      |                                                          |
|      | 820m 中段坑口及场地   | 10          | 0.0144                     | 1      |                                                          |
|      | 785m 中段坑口及场地   | 10          | 0.0601                     | 1      |                                                          |
|      | 845m 中段安全出口及场地 | 10          | 0.0182                     | 1      |                                                          |

|      |                                                   |    |         |    |    |
|------|---------------------------------------------------|----|---------|----|----|
|      | 845m 中段坑口及场地                                      | 10 | 0.0316  | 1  | 用。 |
|      | 810m 中段坑口及场地                                      | 10 | 0.0611  | 1  |    |
|      | 办公生活区                                             | 10 | 0.2104  | 1  |    |
|      | 1 号堆浸场                                            | 10 | 0.2080  | 2  |    |
|      | 2 号堆浸场                                            | 10 | 1.1364  | 2  |    |
|      | 1 号表土堆场                                           | 10 | 0.0556  | 2  |    |
|      | 2 号表土堆场                                           | 10 | 0.1478  | 2  |    |
|      | 3 号表土堆场                                           | 10 | 0.4096  | 2  |    |
|      | KT1、KT2 矿体段拟建矿山道路                                 | 10 | 1.1767  | 1  |    |
|      | KT3 矿体段拟建矿山道路                                     | 10 | 0.8562  | 1  |    |
|      | I 矿体段拟建矿山道路                                       | 10 | 0.2000  | 1  |    |
| 采空区  | KT1、KT2 矿体地表移动变形区                                 | 10 | 13.8674 | 18 |    |
|      | KT3 矿体地表移动变形区                                     | 10 | 1.8869  | 12 |    |
|      | I 矿体地表移动变形区                                       | 10 | 1.0429  | 7  |    |
| 地表水  | 洞波河、那列河、南兄河                                       | 10 | -       | 8  |    |
|      | C <sub>1</sub> 、C <sub>2</sub> 、C <sub>3</sub> 冲沟 | 10 | -       | 3  |    |
| 敏感目标 | 洞波乡、供抗村                                           | 10 | -       | 6  |    |
|      | 永久基本农田                                            | 10 | -       | 9  |    |
| 合计   |                                                   |    | 21.7168 | 89 |    |

## (2) 管护工程

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

②管护期限：本矿山管护期限为复垦修复后 3 年（2033 年 5 月至 2036 年 5 月）。

③管护方法：现场调查法、遥感监测、水准测量法、GPS 仪器测量、测距法、测缝法、现场测试法、采样送检测试法、土压力测量法、直观监测法等方法。

④管护内容：在修复土地上的植被保护管理工作是修复工程的最后程序，其重要性不亚于规划和植被培育阶段，可是却常为人们所忽略，修复工程的失败往往是由于放松了必要的管理。

植被管护可以根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点做出考虑。其包括田间管理、收割利用、种籽采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理。其时间应根据区域自然条件以及植被类型确定，一般地区 3—5 年，结合项目区植被现状及自然气候因素确定管护时间为“建一管三”。

管护工程量表

| 管护区域           |                   |                               | 管护<br>时间<br>(年) | 管护方向 | 管护面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 说明                                                                                                 |
|----------------|-------------------|-------------------------------|-----------------|------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KT1、<br>KT2 矿体 | 生产附属<br>设施场地      | 办公生活区                         | 3               | 旱地   | 0.2104                     | 地表工程<br>及预测地<br>表移动变<br>形区耕地<br>为全面修<br>复区域，<br>预测地表<br>移动变形<br>区林地管<br>护面积按<br>修复面积<br>30%计<br>算； |
|                |                   | 拟建矿山道路                        | 3               | 乔木林地 | 1.1767                     |                                                                                                    |
|                |                   | 2 号堆浸场                        | 3               | 乔木林地 | 1.1364                     |                                                                                                    |
|                |                   | 3 号表土堆场                       | 3               | 乔木林地 | 0.4096                     |                                                                                                    |
|                | 坑口工业<br>场地        | 915m 中段坑口及场地                  | 3               | 乔木林地 | 0.0568                     |                                                                                                    |
|                |                   | 950m 中段坑口及场地                  | 3               | 乔木林地 | 0.0641                     |                                                                                                    |
|                |                   | 985m 中段坑口及场地                  | 3               | 乔木林地 | 0.0464                     |                                                                                                    |
|                |                   | 950m 中段安全出口及场<br>地            | 3               | 乔木林地 | 0.0574                     |                                                                                                    |
|                |                   | 985m 中段安全出口及场<br>地            | 3               | 乔木林地 | 0.0492                     |                                                                                                    |
|                | 预测地表<br>移动变形<br>区 | KT1、KT2 矿体预测地表<br>移动<br>变形区林地 | 3               | 乔木林地 | 4.1312                     |                                                                                                    |
|                |                   | KT1、KT2 矿体预测地表<br>移动变形区草地     | 3               | 其他草地 | 0.0290                     |                                                                                                    |
| KT3 矿体         | 生产附属<br>设施场地      | 拟建矿山道路                        | 3               | 乔木林地 | 0.8562                     |                                                                                                    |
|                |                   | 1 号堆浸场                        | 3               | 乔木林地 | 0.2080                     |                                                                                                    |
|                |                   | 2 号表土堆场                       | 3               | 乔木林地 | 0.1478                     |                                                                                                    |
|                | 坑口工业<br>场地        | 785m 中段安全出口及场<br>地            | 3               | 乔木林地 | 0.0308                     |                                                                                                    |
|                |                   | 820m 中段安全出口及场<br>地            | 3               | 乔木林地 | 0.0288                     |                                                                                                    |
|                |                   | 820m 中段坑口及场地                  | 3               | 乔木林地 | 0.0144                     |                                                                                                    |
|                |                   | 785m 中段坑口及场地                  | 3               | 乔木林地 | 0.0601                     |                                                                                                    |
|                | 预测地表<br>移动变形<br>区 | KT3 矿体预测地表移动变<br>形区林地         | 3               | 乔木林地 | 0.5397                     |                                                                                                    |
|                |                   |                               | 3               | 其他林地 | 0.0264                     |                                                                                                    |
| I 矿体           | 生产附属<br>设施场地      | 1 号表土堆场                       | 3               | 乔木林地 | 0.0556                     |                                                                                                    |
|                | 坑口工业<br>场地        | 845m 中段安全出口及场<br>地            | 3               | 旱地   | 0.0182                     |                                                                                                    |
|                |                   | 845m 中段坑口及场地                  | 3               | 旱地   | 0.0316                     |                                                                                                    |
|                |                   | 810m 中段坑口及场地                  | 3               | 旱地   | 0.0611                     |                                                                                                    |
|                | 预测地表<br>移动变形<br>区 | I 矿体预测地表移动变形<br>区耕地           | 3               | 旱地   | 0.4018                     |                                                                                                    |
|                |                   | I 矿体预测地表移动变形<br>区林地           | 3               | 乔木林地 | 0.1923                     |                                                                                                    |

|     |   |      |         |
|-----|---|------|---------|
| 合计  |   |      | 10.0400 |
| 其中： | 3 | 旱地   | 0.7231  |
|     | 3 | 乔木林地 | 20.6089 |
|     | 3 | 其他林地 | 0.0880  |
|     | 3 | 其他草地 | 0.0968  |

### （三）相关协同措施

#### 1、开发利用方案协同措施

2019年4月，富宁鑫博矿业有限公司编制了《云南省富宁县百岩金矿矿产资源开发利用方案》，本方案编制以开发利用方案为依据。

#### 2、开采设计及安全设施设计协同措施

2019年4月至今矿山一直处于停产未开采状态，截至目前尚未编制过开采设计及安全设施设计。

#### 3、水土保持协同措施

2011年6月，西畴县水利电力勘测设计队编制了《富宁县百岩金矿水土保持方案初步设计报告书》，2011年7月11日取得富宁县水务局出具的批复（富水务字[2011]18号）。水土流失防治措施包括3个部分，即工程措施、植物措施和临时防护措施，具体如下：

工程措施主要为：矿山道路区、堆浸场区、废石场区共修建排水沟4500m，土石方开挖量为3556m<sup>3</sup>，需M7.5浆砌石2520m<sup>3</sup>；堆浸场区、废石场区共修建挡渣墙152m，土石方开挖量为393.6m<sup>3</sup>，需M7.5浆砌石931.4m<sup>3</sup>。

植物措施：主要为场地平整0.82hm<sup>2</sup>；灌木植树坑开挖400个，乔木植树坑开挖2888个，藤本植物植树坑开挖2320个；需旱冬瓜1588株、圆柏1588株、火棘551株、爬山虎1276株、葛藤1276株，需狗牙根和白三叶草籽各24.6kg，外购覆土2460m<sup>3</sup>。

临时防护措施：主要为临时的挡护、排水、覆盖措施以及其它区域的临时防护措施：编织土袋挡墙575m<sup>3</sup>，土工布220m<sup>2</sup>，临时土质排水沟土石方开挖75.15m<sup>3</sup>。

水土保持防治目标为扰动土地治理率99.28%，水土流失治理度98.41%，水土流失控制比1.01，拦渣率大于99%，植被恢复系数99%，林草植被覆盖率44.4%。水土保持总投资概算为156.24万元。

#### 4、生态环境保护协同措施

2012年4月，中晟环保科技开发投资有限公司编制了《富宁县百岩金矿资源开发利用方案环境影响报告书》，2012年5月21日取得云南省环境保护厅出具的批复（云环函

[2012]159号), 环境污染防治措施具体如下:

(1) 大气污染控制对策措施

①施工场地定期洒水防止扬尘产生, 在大风日加大洒水量及洒水次数; 土方应集中堆放, 缩小粉尘影响范围。

②交通粉尘削减控制: 施工道路应保持平整, 设立施工道路养护、维护清扫专职人员, 保持道路清洁、运行良好。干燥天气适时洒水。运输车辆篷布遮盖, 限速行驶, 减少扬尘;

③严格操作规程, 加强洒水抑尘工序;

④道路运输过程中应做好表面覆盖, 尽量避免洒漏;

⑤配置洒水装置, 对矿区内道路以及排土场、采场等进行洒水降尘。

(2) 噪声污染控制对策措施

①合理安排作业时间和设备布置。

②建议施工方 22:00-6:00 禁止使用大型机械设备作业。

③设备选型时尽可能选用低噪声设备, 将高噪声设备置于室内, 采取降噪措施。

④矿井风机房, 作好吸声、隔声处理, 根据矿井通风机频谱特性采用阻性消声器控制风井噪声, 控制室与风机房隔离。

⑤合理安排采矿机械在各生产点数量及类型。

⑥夜间在矿界边缘靠关心点处尽量不进行生产。

(3) 地表水污染控制对策措施

①施工期建立旱厕, 生活污水全部进入旱厕, 由当地农民清掏作为农家肥。

②生产废水统一收集, 经沉砂池沉淀后, 用于道路、施工场地洒水。

③矿坑涌水经沉淀后外排。

④生活污水通过管道收集后经一体化生活污水处理站处理后达标排放。

⑤针对淋滤水, 废石场设置沉淀池, 淋滤水经沉淀池沉淀后再外排。

⑥把排污口设置在村民取水口下游。

(4) 地下水污染控制对策措施

①加强截排水沟的检查, 按设计要求建设使用。

②做好工业场地的硬化, 减少淋溶水的渗漏。

(5) 生态环境防治对策措施

①生产结束后, 对废石堆场进行表面覆土和土质改造并进行绿化, 使裸露的废石堆场

披上绿装，从而恢复生态平衡，有效的控制水土流失。

②占用土地按占地类型及相关规定进行补偿。

③进一步优化“复垦规划”，对建设期剥离的表土应设专场或排土场划出专用区域堆存，以便今后用作复垦的种植土。

④对于征地范围以外的区域应严格控制施工人员进入，减少对地表植被的破坏。

⑤矿区生态恢复必须结合当地土地利用总体规划，采取沟坡兼治措施，工程、植物和农业措施相结合，进行综合治理和植树造林绿化。治理水土流失，采取治水、固土相结合，保护矿区水资源。

#### (6) 固体废物防治对策措施

①加强水保措施，对截、排水沟、拦渣坝等进行严格施工，生产期加强对截、排水沟的巡查，尤其是雨季，保证截、排水沟的畅通以及拦渣坝坝体稳定。

②基建时期排出的废石部分用于工业场地低洼地段及道路平整，正常生产后废石可用于筑路、填坑等，剩余部分排放至废石场。

③生活垃圾集中收集，定期运往合适的地点填埋。

### 5、地质灾害防治协同措施

矿山前期未编制《地质灾害防治治理方案》，矿山在建设及开采前应完善方案编制和相关程序，所涉及的地质灾害应进行专项防治、治理。

#### (1) 地面塌陷、地裂缝的预防措施

矿山建设开采过程中，要严格按照《开发利用方案》设计进行开采，按照设计留设保安矿柱，确保地面塌陷在允许范围内。对预测地表移动变形区的治理，开采期以监测为主，待采动变形趋于稳定后，对产生的地面塌陷及地裂缝进行充填处理。同时在变形区路口设置警示牌，提醒过往车辆及人员注意安全。回采结束后对采空区巷道进行回填。

#### (2) 滑坡、崩塌、潜在不稳定边坡的预防措施

①在潜在滑坡、崩塌隐患的区域采矿，要消除隐患或采取措施避让灾害，可通过合理控制坡度、及时清理松动危岩进行预防。

②1号、2号堆浸场运营存在矿料滑坡问题，按照开发利用方案（主体工程）设计修建挡土墙及截水沟，场地运营引发滑坡严重的，采矿权人需进行专项治理。

③1号、2号、3号表土堆场表土存在垮塌、滑坡问题，在底部修建挡土墙进行拦挡，顶部撒播草籽可以最大程度的减少水土侵蚀。

④场地设施建设形成的挖填边坡，应采用拦挡、护坡等措施防止滑坡、崩塌等地质灾害，同时加强进行监测。

⑤固体废弃物有序、合理堆放，设计稳定的边坡角，必要时应采取加固措施或修筑拦挡工程。

### (3) 泥石流的预防措施

①C<sub>1</sub>-C<sub>3</sub> 冲沟：冲沟岸坡一带设计有表土堆场及堆浸场，潜在引发泥石流灾害，矿山在生产过程中应加强监测，发现问题及时处理，严重时采矿权人应及时对其采取专项工程勘查、工程设计、工程治理和监测预警等。

②合理堆放固体废弃物，加强弃渣管控，完善堆放场拦挡及排水防洪工程。

## 五、工程部署

### (一) 矿区生态修复总体目标任务、总工作量

#### 1、总体目标任务

本矿区损毁土地面积 21.7318hm<sup>2</sup>，生态修复面积 21.5168hm<sup>2</sup>，其中修复为旱地 0.7231hm<sup>2</sup>、乔木林地 20.6089hm<sup>2</sup>、其他林地 0.0880hm<sup>2</sup>、其他草地 0.0968hm<sup>2</sup>，后期为保证 I 矿体矿段修复耕地区域交通顺畅，方便农民耕作，将 I 矿体矿段拟建矿山道路保留为农村道路（面积 0.2000 hm<sup>2</sup>），考虑矿山闭坑后 1-3 号高位水池（面积 0.0150 hm<sup>2</sup>）作为后期林地灌溉水源，本方案将高位水池保留为水工建筑用地，复垦修复率为 99.01%。

#### 2、总工作量

地貌重塑工程：设置警示牌 22 块、浆砌石挡墙 198m、塌陷坑回填 4400.87m<sup>3</sup>、地裂缝充填 1201.33m<sup>3</sup>、井口整治工程（土方回填 1135.2m<sup>3</sup>、井口封堵 60m<sup>3</sup>）、建筑物拆除 1830m<sup>2</sup>、浆砌石拆除 1153.07m<sup>3</sup>、硬化地表拆除 418m<sup>3</sup>、废渣清运 2213.67m<sup>3</sup>。

土壤重构工程：表土剥离 24570m<sup>3</sup>、表土覆盖 23673.00m<sup>3</sup>、土壤培肥

（绿肥）4.2910 hm<sup>2</sup>、耕地土壤培肥（有机肥）0.9639hm<sup>2</sup>、林地土壤培肥（有机肥）13.1949hm<sup>2</sup>。

植被重建工程：栽植乔木 24325 株、栽植灌木 24325 株、撒播草籽 4.4273hm<sup>2</sup>。

耕地配套工程：新建水窖 1 个。

监测管护：设置监测点 89 个，监测 10 年，管护 3 年。

### (二) 阶段实施计划

矿区生态修复方案服务年限 10 年（2026 年 5 月至 2036 年 5 月）。矿区生态修复进行

分三个阶段：生产期（3 年）、生产期及修复期（4 年）和管护期（3 年），具体详细工作计划安排如下：

**1、第一阶段：生产期 3 年（2026 年 3 月—2029 年 3 月）**

**1）生产期第 1 年（2026 年 5 月—2027 年 5 月）**

①投资情况：静态投资 62.2200 万元、动态投资 62.2200 万元；

②工程措施及工程量：矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备，建立监测系统对各场地损毁区开始监测；

主要工程量为警示牌 22 块、土方开挖  $576.46\text{m}^3$ 、回填土方  $181.11\text{m}^3$ 、M7.5 浆砌块石  $757.07\text{m}^3$ 、M10 砂浆抹面  $554.4\text{m}^2$ ；拟损毁土地表土剥离  $24570\text{m}^3$ 。

**2）生产期第 2 年（2027 年 5 月—2028 年 5 月）**

①投资情况：静态投资 2.2200 万元、动态投资 2.3310 万元；

②工程措施及工程量：各场地损毁区监测。

**3）生产期第 3 年（2028 年 5 月—2029 年 5 月）**

①投资情况：静态投资 2.3600 万元、动态投资 2.6019 万元；

②工程措施及工程量：各场地损毁区监测。

**2、第二阶段：生产期及修复期 4 年（2029 年 5 月—2033 年 5 月）**

①修复对象：办公生活区、1-2 号堆浸场、1-3 号表土堆场、拟建矿山道路、915m 中段坑口及场地、950m 中段坑口及场地、985m 中段坑口及场地、950m 中段安全出口及场地、985m 中段安全出口及场地、785m 中段安全出口及场地、820m 中段安全出口及场地、820m 中段坑口及场地、785m 中段坑口及场地、845m 中段安全出口及场地、845m 中段坑口及场地、KT1、KT2 矿体预测地表移动变形区、KT3 矿体预测地表移动变形区、I 矿体预测地表移动变形区。

②修复目标：生态修复面积  $21.5168\text{hm}^2$ ，其中修复为旱地  $0.7231\text{hm}^2$ 、乔木林地  $20.6089\text{hm}^2$ 、其他林地  $0.0880\text{hm}^2$ 、其他草地  $0.0968\text{hm}^2$ 。

③投资情况：静态投资 255.8360 万元、动态投资 341.9202 万元；

④工程措施及工程量：对各场地、矿山道路等区域进行监测巡查，发现问题及时处理，做到预警预防。预测地表移动变形区表土剥离  $3652.56\text{m}^3$ 、塌陷坑回填  $4400.87\text{m}^3$ 、地裂缝充填  $1201.33\text{m}^3$ 、土方回填  $1135.2\text{m}^3$ 、浆砌块石坑口封堵  $60\text{m}^3$ 、砌体拆除  $1830\text{m}^2$  和  $1571.07\text{m}^3$ 、废渣清理  $2213.67\text{m}^3$ 、场地平整  $1566.6\text{m}^3$ 。覆土  $23598.00\text{m}^3$ 、土壤翻耕

0.3213hm<sup>2</sup>、表土堆存土壤培肥（绿肥）4.2910hm<sup>2</sup>、修复林地土壤培肥（绿肥）13.1949hm<sup>2</sup>、修复耕地土壤培肥（有机肥）0.9639hm<sup>2</sup>、修复林地土壤培肥（有机肥）13.1949hm<sup>2</sup>；栽植乔木 24325 株、栽植灌木 24325 株、撒播草籽 4.4273hm<sup>2</sup>；新建水窖 6 个；对复垦修复耕地、林地、草地进行管护，管护面积 10.0400hm<sup>2</sup>。

**3、第三阶段：管护期 3 年（2033 年 5 月—2036 年 5 月）**

①修复目标：对已修复区监测及管护。

②静态投资 17.0400 万元、动态投资 25.1957 万元；

③工程措施及工程量：对复垦修复耕地、林地、草地进行管护，管护面积 10.0400hm<sup>2</sup>。

## 六、经费估算及资金来源

### （一）经费估算

百岩金矿矿区生态修复面积 21.5168hm<sup>2</sup>，静态总投资 339.6760 万元（静态亩均投资 10524.37 元/亩），动态总投资 434.2688 万元（动态亩均投资 13455.19 元/亩），矿区生态修复费用专款专用，专门用于矿区生态修复，矿区生态修复费用计入成本。

矿区生态修复工程投资概（估）算总表

| 序号  | 工程或费用名称     | 费用（万元）   | 费率（%）  |
|-----|-------------|----------|--------|
|     | （1）         | （2）      | （3）    |
| 一   | 工程施工费       | 213.7245 | 62.92  |
| 二   | 设备费         | 0.0000   |        |
| 三   | 其他费用        | 54.6272  | 16.08  |
| 四   | 监测与管护费      | 45.7987  | 13.48  |
| （一） | 复垦监测费       | 25.8000  | 7.60   |
| （二） | 管护费         | 19.9987  | 5.89   |
| 五   | 预备费         | 120.1184 |        |
| （一） | 基本预备费       | 16.1011  | 4.74   |
| （二） | 价差预备费       | 94.5928  |        |
| （三） | 风险金         | 9.4245   |        |
| 六   | 静态总投资       | 339.6760 | 100.00 |
| （一） | 静态亩均投资（元/亩） | 10524.37 |        |
| 七   | 动态总投资       | 434.2688 |        |
| （一） | 动态亩均投资（元/亩） | 13455.19 |        |

### （二）资金来源

“谁开发，谁保护、谁破坏，谁修复”，本矿区生态修复费用由富宁鑫博矿业有限公司全部承担，富宁鑫博矿业有限公司应当按照规定足额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。富宁鑫博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

本矿山生产建设周期在三年以上，分期提取矿区生态修复费用，在满足生态修复工作计划使用前提下，第一期提取费用不得少于静态总投资的 20%，在生产建设活动结束前一年存储完毕。本矿区生态修复静态总投资为 339.6760 万元，动态总投资 434.2688 万元，分 5 期预存生态修复费用，第 1 期计划提取 67.9392 万元，满足第 1 年生态修复投资（62.2200

万元)，大于静态总投资 20% (67.9352 万元)；第 2-5 每期计划提取 91.5824 万元，于 2030 年 5 月 30 日前提取完毕，矿区生态修复费用提取计划详见下表：

百岩金矿矿区生态修复费用提取计划表

| 分期    | 提取时间             | 年度提取金额（万元） | 阶段提取金额（万元） |
|-------|------------------|------------|------------|
| 第 1 期 | 方案公示结束后 30 天内    | 67.9392    | 251.1040   |
| 第 2 期 | 2027 年 5 月 30 日前 | 91.5824    |            |
| 第 3 期 | 2028 年 5 月 30 日前 | 91.5824    |            |
| 第 4 期 | 2029 年 5 月 30 日前 | 91.5824    | 183.1648   |
| 第 5 期 | 2030 年 5 月 30 日前 | 91.5824    |            |
| 合计    |                  | 434.2688   | 434.2688   |

富宁鑫博矿业有限公司应当在矿区生态修复方案通过审查，方案公示期满后，与富宁县自然资源局在双方约定的银行建立矿区生态修复专门账户，按照本方案确定的矿区生态修复费用，在方案公示结束后 30 天内足额提取矿区生态修复费用。

### 第三部分 结论

#### 1、方案服务年限

本矿区生态修复方案服务年限 10 年（2026 年 5 月至 2036 年 5 月）。

#### 2、预测损毁范围、类型及程度

本矿区损毁土地总面积  $21.7318 \text{ hm}^2$ ，损毁地类为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地。损毁方式为挖损、压占、塌陷，损毁程度为轻度至重度。其中：

本矿区全部为拟损毁，拟损毁土地面积为  $21.7318 \text{ hm}^2$ ，其中旱地  $0.5559 \text{ hm}^2$ 、乔木林地  $20.7852 \text{ hm}^2$ 、灌木林地  $0.0902 \text{ hm}^2$ 、其他林地  $0.1897 \text{ hm}^2$ 、其他草地  $0.1108 \text{ hm}^2$ ，主要为 KT1、KT2 矿体（办公生活区、3 号高位水池、拟建矿山道路、2 号堆浸场、3 号表土堆场、915m 中段坑口及场地、950m 中段坑口及场地、985m 中段坑口及场地、950m 中段安全出口及场地、985m 中段安全出口及场地、预测地表移动变形区）；KT3 矿体（2 号高位水池、拟建矿山道路、1 号堆浸场、2 号表土堆场、785m 中段安全出口及场地、820m 中段安全出口及场地、820m 中段坑口及场地、785m 中段坑口及场地、预测地表移动变形区）；I 矿体（1 号高位水池、拟建矿山道路、1 号表土堆场、7845m 中段安全出口及场地、845m 中段坑口及场地、810m 中段坑口及场地、预测地表移动变形区），损毁土地的方式为压占、挖损、塌陷，损毁程度为轻度至重度。

#### 3、修复目标

本矿区损毁土地面积  $21.7318 \text{ hm}^2$ ，生态修复面积  $21.5168 \text{ hm}^2$ ，其中修复为旱地  $0.7231 \text{ hm}^2$ 、乔木林地  $20.6089 \text{ hm}^2$ 、其他林地  $0.0880 \text{ hm}^2$ 、其他草地  $0.0968 \text{ hm}^2$ ，后期为保证 I 矿体矿段修复耕地区域交通顺畅，方便农民耕作，将 I 矿体矿段拟建矿山道路保留为农村道路（面积  $0.2000 \text{ hm}^2$ ），考虑

矿山闭坑后 1-3 号高位水池（面积  $0.0150\text{hm}^2$ ）作为后期林地灌溉水源，本方案将高位水池保留为水工建筑用地，复垦修复率为 99.01%。

#### 4、主要修复工程措施及范围

##### （1）修复范围

KT1、KT2 矿体（办公生活区、3 号高位水池、拟建矿山道路、2 号堆浸场、3 号表土堆场、915m 中段坑口及场地、950m 中段坑口及场地、985m 中段坑口及场地、950m 中段安全出口及场地、985m 中段安全出口及场地、预测地表移动变形区）；KT3 矿体（2 号高位水池、拟建矿山道路、1 号堆浸场、2 号表土堆场、785m 中段安全出口及场地、820m 中段安全出口及场地、820m 中段坑口及场地、785m 中段坑口及场地、预测地表移动变形区）；I 矿体（1 号高位水池、拟建矿山道路、1 号表土堆场、7845m 中段安全出口及场地、845m 中段坑口及场地、810m 中段坑口及场地、预测地表移动变形区）。

##### （2）主要修复工程措施

本项目修复措施包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、耕地配套工程、监测及管护工程，具体修复措施为：①地貌重塑工程：设置警示牌 22 块、浆砌石挡墙 198m、塌陷坑回填  $4400.87\text{m}^3$ 、地裂缝充填  $1201.33\text{m}^3$ 、井口整治工程（土方回填  $1135.2\text{m}^3$ 、井口封堵  $60\text{m}^3$ ）、建筑物拆除  $1830\text{m}^2$ 、浆砌石拆除  $1153.07\text{m}^3$ 、硬化地表拆除  $418\text{m}^3$ 、废渣清运  $2213.67\text{m}^3$ 。②土壤重构工程：表土剥离  $24570\text{m}^3$ 、表土覆盖  $23673.00\text{m}^3$ 、土壤培肥（绿肥） $4.2910\text{hm}^2$ 、耕地土壤培肥（有机肥） $0.9639\text{hm}^2$ 、林地土壤培肥（有机肥） $13.1949\text{hm}^2$ 。③植被重建工程：栽植乔木 24325 株、

栽植灌木 24325 株、撒播草籽 4.4273hm<sup>2</sup>。④耕地配套工程：新建水窖 1 个。⑥监测与管护工程：设置监测点 89 个，管护 3 年。

## 5、监测措施及期限

### （1）监测范围

监测范围以矿山受损区域为主，重点监测矿山采矿地表工程（地表工程设施、井口、办公生活区、堆浸场、表土堆场）及地表移动变形范围及敏感目标（村庄、永久基本农田）。

### （2）监测期限

监测时间为方案服务年限，本矿山生态修复方案服务年限 10 年，监测年限为 10 年（2026 年 5 月至 2036 年 5 月）。

### （3）监测工程量

监测面积 21.7168hm<sup>2</sup>，设置监测点 89 个，监测 10 年。

## 6、投资总额

本项目生态修复面积 21.5168hm<sup>2</sup>，静态总投资 339.6760 万元（静态亩均投资 10524.37 元/亩），动态总投资 434.2688 万元（动态亩均投资 13455.19 元/亩），富宁鑫博矿业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。

富宁鑫博矿业有限公司应实行动态投资监控，生态修复费专款专用，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。

# 富宁鑫博矿业有限公司云南省富宁县百岩金矿矿区生态修复方案

## 专家组审查意见

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|
| 采矿权人名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 富宁鑫博矿业有限公司                   |             |
| 矿山名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 富宁鑫博矿业有限公司云南省富宁县百岩金矿         |             |
| 方案编制单位                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 云南贵宝地质勘察设计有限公司               |             |
| 矿区基础面积信息                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 矿区面积                         | 110.3300 公顷 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 矿区生态修复责任面积                   | 21.7318 公顷  |
| 方案服务年限                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10 年（2026 年 5 月至 2036 年 5 月） |             |
| <p>2026 年 6 月 3 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贵宝地质勘察设计有限公司编制的《富宁鑫博矿业有限公司云南省富宁县百岩金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>富宁鑫博矿业有限公司云南省富宁县百岩金矿，现持有采矿许可证号：C53000002013024210128737，采矿权人富宁鑫博矿业有限公司，开采矿种为金矿、锰矿，开采方式为地下开采，生产规模 5 万吨/年，矿区面积 1.1033km<sup>2</sup>，开采标高：1048m~700m。采矿证有效期限为 2013 年 2 月 1 日至 2019 年 2 月 1 日。矿区位于富宁县 50° 方向，平距 28.2km 处，行政区划隶属富宁县洞波乡管辖。</p> <p>二、问题识别诊断及修复可行性分析</p> <p>1、矿区地质环境问题识别诊断</p> <p>矿山为延续矿山，停产至今一直未开采，未建设地面设施场地，现状为原始地貌，自然斜坡现状稳定，无不稳定地质体，危害小；无开采活动，未对地形地貌景观及含水层造成破坏，影响程度为轻度。矿区地质环境现状问题破坏程度为轻度。</p> <p>今后矿山开采引发、遭受不稳定地质体的危害及危险性中等-大，主要是地下开采采空区引发地表移动变形、次生滑坡、崩塌，各堆浸场和表土堆场运营引发矿料、表土垮塌、滑坡，淤积冲沟进而引发泥石流，危害对象主要是各坑口及场地、矿山道路、乡村道路、采矿人员、村庄房屋、林地、农田等；今后的采矿活动对地形地貌景观破坏程度为重度；对含水层破坏程度为中度。矿区地质环境受损预测</p> |                              |             |

程度为中度-重度，预测受损面积为 21.7318hm<sup>2</sup>。

## 2、矿区土地损毁问题识别诊断

矿山 2013 年 2 月 1 日取得采矿证至今一直停产未进行开采活动，矿山储量没有实际消耗，无地下采空区分布。未开展基建工作，未建设地面工程设施场地，无废石土堆积。现状未造成土地的损毁。

拟损毁土地面积为 21.7318hm<sup>2</sup>，其中旱地 0.5559hm<sup>2</sup>、乔木林地 20.7852hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.0902hm<sup>2</sup>、其他林地 0.1897hm<sup>2</sup>、其他草地 0.1108hm<sup>2</sup>，主要为 KT1、KT2 矿体（办公生活区、3 号高位水池、拟建矿山道路、2 号堆浸场、3 号表土堆场、915m 中段坑口及场地、950m 中段坑口及场地、985m 中段坑口及场地、950m 中段安全出口及场地、985m 中段安全出口及场地、预测地表移动变形区）；KT3 矿体（2 号高位水池、拟建矿山道路、1 号堆浸场、2 号表土堆场、785m 中段安全出口及场地、820m 中段安全出口及场地、820m 中段坑口及场地、785m 中段坑口及场地、预测地表移动变形区）；I 矿体（1 号高位水池、拟建矿山道路、1 号表土堆场、7845m 中段安全出口及场地、845m 中段坑口及场地、810m 中段坑口及场地、预测地表移动变形区），损毁土地的方式为压占、挖损、塌陷，损毁程度为轻度至重度。

## 3、矿区生态环境问题识别诊断

矿山为延续矿山，但自取得采矿证至今一直未进行开采，未对植被资源造成破坏、水土流失轻微、水土资源未受到污染，生态环境影响甚微。

今后开采对植被资源破坏程度为轻度-重度，水土流失程度为轻度-中度，水土资源污染程度为轻度-中度，总体对生态环境破坏程度为轻度-重度。

## 4、修复可行性分析

原则同意本项目制定的修复目标和任务，矿区生态修复可行性分析过程和结果基本可信。矿区生态修复责任范围面积 21.7318hm<sup>2</sup>，生态修复面积 21.5168hm<sup>2</sup>，项目实施后可修复旱地 0.7231hm<sup>2</sup>、乔木林地 20.6089hm<sup>2</sup>、其他林地 0.0880hm<sup>2</sup>、其他草地 0.0968hm<sup>2</sup>，后期为保证 I 矿体矿段修复耕地区域交通顺畅，方便农民耕作，将 I 矿体矿段拟建矿山道路保留为农村道路（面积 0.2000 hm<sup>2</sup>），考虑矿山闭坑后 1-3 号高位水池（面积 0.0150 hm<sup>2</sup>）作为后期林地灌溉水源，本方案将高位水池保留为水工建筑用地，复垦修复率为 99.01%。

### 三、生态修复措施与工程内容

原则同意方案制定的生态修复措施及工程内容，本方案生态修复措施包括地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、耕地配套工程、监测与管护工程，具体工程内容如下：

1、地貌重塑工程：设置警示牌 22 块、浆砌石挡墙 198m、塌陷坑回填 4400.87m<sup>3</sup>、地裂缝充填 1201.33m<sup>3</sup>、井口整治工程（土方回填 1135.2m<sup>3</sup>、井口封堵 60m<sup>3</sup>）、建筑物拆除 1830m<sup>2</sup>、浆砌石拆除 1153.07m<sup>3</sup>、硬化地表拆除 418m<sup>3</sup>、废渣清运 2213.67m<sup>3</sup>。

2、土壤重构工程：表土剥离 24570m<sup>3</sup>、表土覆盖 23598m<sup>3</sup>、土地翻耕 0.3213 hm<sup>2</sup>、土壤培肥（绿肥）4.2910 hm<sup>2</sup>、耕地土壤培肥（有机肥）0.9639hm<sup>2</sup>、林地土壤培肥（有机肥）13.1949hm<sup>2</sup>。

3、植被重建工程：栽植乔木 24325 株、栽植灌木 24325 株、撒播草籽 4.4273hm<sup>2</sup>。

4、耕地配套工程：新建水窖 6 个。

5、监测与管护工程：设置监测点 89 个，管护 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

#### 1、工程部署

原则同意本方案制定的工程部署，方案服务年限 10 年（2026 年 5 月至 2036 年 5 月）。矿区生态修复进行分三个阶段：生产期（3 年）、生产期及修复期（4 年）和管护期（3 年），第一阶段生产期（2026 年 5 月至 2029 年 5 月）；第二阶段生产期及修复期（2029 年 5 月至 2033 年 5 月），修复对象：办公生活区、1-2 号堆浸场、1-3 号表土堆场、拟建矿山道路、915m 中段坑口及场地、950m 中段坑口及场地、985m 中段坑口及场地、950m 中段安全出口及场地、985m 中段安全出口及场地、785m 中段安全出口及场地、820m 中段安全出口及场地、820m 中段坑口及场地、785m 中段坑口及场地、845m 中段安全出口及场地、845m 中段坑口及场地、KT1、KT2 矿体预测地表移动变形区、KT3 矿体预测地表移动变形区、I 矿体预测地表移动变形区；第三阶段管护期（2033 年 5 月至 2036 年 5 月），修复对象：对已修复区监测及管护。

## 2、经费估算

原则同意本方案投资估（概）算测算结果，本矿区生态修复面积 21.5168hm<sup>2</sup>，静态总投资 339.6760 万元（静态亩均投资 10524.37 元/亩），动态总投资 434.2688 万元（动态亩均投资 13455.19 元/亩）。采矿权人应足额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。矿区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的顺利进行。

## 五、公众参与

在方案编制过程中，征求了矿区涉及的云南省富宁县洞波瑶族乡洞波村、洞洪村民委员会，及当地村民代表，并对项目情况进行了公示，公示时间为 2026 年 5 月 18 日，公示地点为富宁县洞波瑶族乡人民政府公示栏，并征求了公众意见，公众参与期间，发放公众参与调查问卷 10 份，实际收回的有效问卷 10 份，回收率 100%。

## 六、存在问题及建议

1、堆浸场所处位置地形坡度较大，易发生边坡失稳，失稳后而造成水土污染问题，选址不合理，建议另行选址，同时进行工程地质勘察、专项设计及稳定性评价。

2、堆浸场存在环境污染风险隐患，矿业权人应做好相关的污染防治工作。

3、矿区内各矿体均出露地表，露头附近易产生地面塌陷、地裂缝等地质灾害，应加强对移动变形区范围及陡坡、村庄区域的监测与巡查，发现变形超值应及时采取工程措施处置。

4、在方案服务年限内，涉及用地范围、使用期限、损毁类型等发生变化的，矿业权人应对矿区生态修复方案进行修编。

5、请采矿权人在规定时间内与矿山所在地县级自然资源主管部门签订矿区生态修复费用监管协议，落实各方责任关系，明确矿区生态修复费用提取计划、开展矿区生态修复工作计划，并按要求定期向自然资源主管部门报告矿区生态修复费用提取、使用和生态修复实施情况，接受各级自然资源管理部门的监督和检查。

6、矿权人应实行动态投资监控，生态修复费专款专用，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。

## 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：刘江波

2026 年 7 月 2 日

# 富宁鑫博矿业有限公司云南省富宁县百岩金矿

## 专家组审查名单

| 序号 | 姓名  | 职称     | 类别    | 工作单位                  |
|----|-----|--------|-------|-----------------------|
| 1  | 刘江波 | 高级工程师  | 地质环境类 | 中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司 |
| 2  | 眭素刚 | 正高级工程师 | 地质环境类 | 中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司 |
| 3  | 杨 慧 | 研究员    | 地质环境类 | 云南大学地球科学学院            |
| 4  | 李言龙 | 高级工程师  | 土地复垦类 | 云南省地矿测绘院有限公司          |
| 5  | 聂伟齐 | 高级工程师  | 土地复垦类 | 云南省国土资源规划设计研究院        |
| 6  | 邵金平 | 高级工程师  | 林草生态类 | 云南省林业和草原科学院           |
| 7  | 吕 春 | 高级工程师  | 预算造价类 | 和信工程管理咨询(云南)有限公司      |