

广南腾际化工有限责任公司木底磷矿 矿区生态修复方案

公示稿

广南腾际化工有限责任公司

2026年7月



第一部分 前言

一、编制目的

（一）任务的由来

广南腾际化工有限责任公司木底磷矿（以下简称“木底磷矿”）的采矿权人为广南腾际化工有限责任公司，采矿许可证证号：C5300002011046140110098；开采矿种：磷矿；开采方式：露天开采；现采矿许可证生产规模：6.00 万 t/a，设计生产规模：15.00 万 t/a；矿区面积：0.1348km²；开采标高：1437m~1265m；采矿许可证有效期：自 2023 年 10 月 30 日—2025 年 10 月 30 日。

广南腾际化工有限责任公司于 2012 年 5 月委托云南省地质矿产勘查开发局第二地质大队编制了《云南省广南县木底磷矿资源储量核实报告》（备案号：云国土资储备字〔2012〕221 号），于 2013 年 8 月委托昆明有色冶金设计研究院股份有限公司编制了《广南腾际化工有限责任公司木底磷矿矿产资源开发利用方案》〔（云）矿开备〔2013〕0268〕。2025 年 5 月委托智诚建科设计有限公司编制了《广南腾际化工有限责任公司木底磷矿 15.00 万 t/a 露天采矿工程初步设计》，2025 年 7 月委托智诚建科设计有限公司编制并备案了《广南腾际化工有限责任公司木底磷矿 15.00 万 t/a 露天采矿工程安全设施设计》。

矿山建矿至今从未编制过《土地复垦方案》《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，根据《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修订）要求，为履行矿区生态修复义务，同时为办理采矿许可证变更+延续。为此，采矿权人委托云南地质工程第二勘察院有限公司、云南金壤科技有限公司承担《广南腾际化工有限责任公司木底磷矿矿区生态修复方案》（以下简称“方案”）的编制工作。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

编制本矿区生态修复方案的主要目的是在矿区现状调查的基础上，诊断识别矿区生态环境问题，提出矿区生产过程中具有针对性、科学性、有效性的修复措施，确定生态修复工程部署和年度实施计划，计算矿区生态修复费用。为主管部门实施矿区生态修复监督检查及矿区生态修复费用提取等提供依据；为矿山企业科学开展复垦修复、提高治理效果质量提供技术支撑，压实矿山企业生态保护修复主体责任，推动落实“边开采、边修复”，促进资源开发与生态保护相协调，利用科学的复垦修复技术和模式，使可修复区域地质环境达到安全稳定、损毁的土地得到复垦利用、受损生态系统得到恢复及改善，助力矿业绿色低碳发展；指导矿山企业科学、高效开展矿区生态修复工作，推动矿山的绿色可持续发展。

（三）编制情形

本次方案编制情形为采矿权延续。

二、服务年限

本矿山拟申请采矿权有效期限 2.26 年，考虑生态修复工程实施期 0.74 年、管护期 3 年，生态修复方案服务年限 6 年。

木底磷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	拟申请采权有效期限	2.26 年	2026 年 5 月—2028 年 9 月
2	生态修复工程实施期	0.74 年	2028 年 9 月—2029 年 5 月
3	管护期	3 年	2029 年 5 月—2032 年 5 月
合计		6 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。

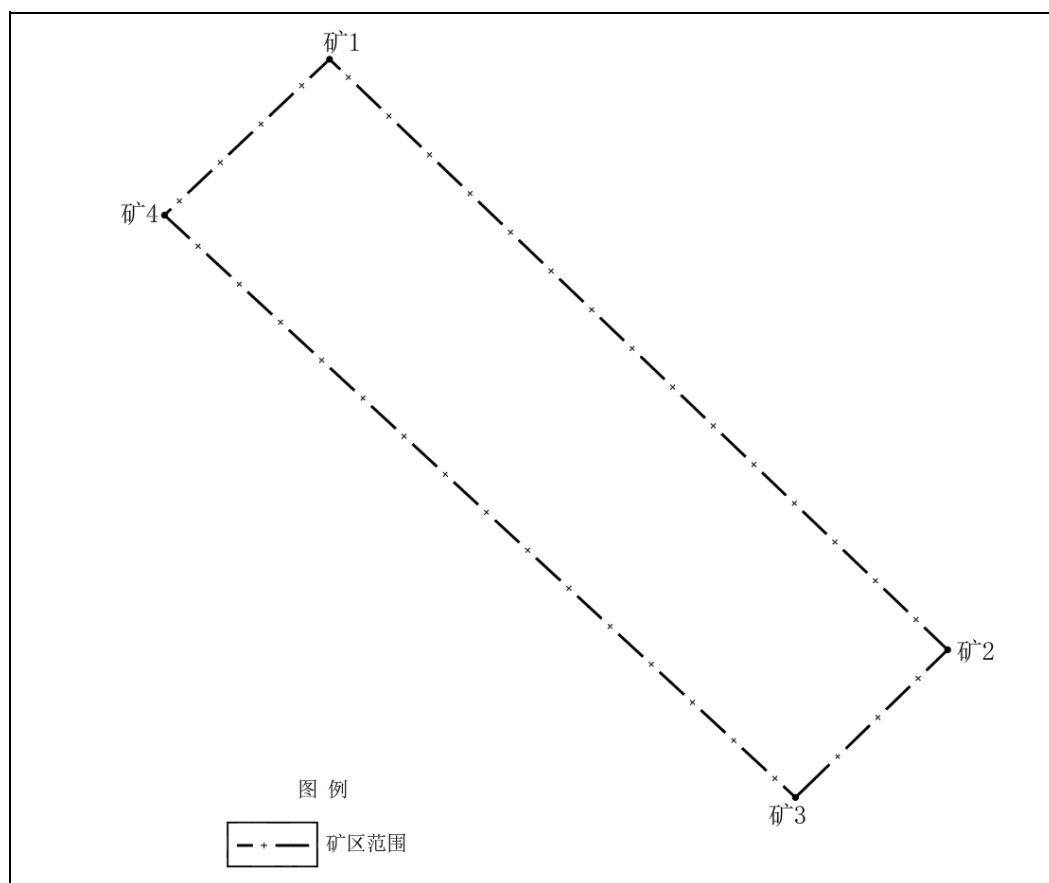
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	广南腾际化工有限责任公司		
	统一信息代码	915326272183105620	联系人	陆有界
	联系地址	文山州广南县莲城西郊		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	2.26 年
			采矿权面积	0.1348km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C5300002011046140110098	开采主要矿种	磷矿
	开采方式	露天开采	其他矿种	无
	方案编制情形	☐ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主要矿种 ☒ 延续 ☐ 其他		
方案服务年限	6 年（2026 年 5 月—2032 年 5 月）			
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	云南地质工程第二勘察院有限公司、云南金壤科技有限公司		
	统一社会信用代码	91530000217430052J 91530103697995465H	联系人	杨文勇
	联系地址	云南省昆明市东郊大石坝、昆明市土东城 11-1008		
	编制负责人			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	杨文勇	工程造价	高级工程师	杨文勇
	曹小琪	地 质	高级工程师	曹小琪
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	杨 怡	地 质	高级工程师	杨怡
	孙云峰	水工环	工程师	孙云峰
	刘洪南	复 垦	工程师	刘洪南

一、基本情况

1、采矿权范围

木底磷矿矿区范围由 4 个拐点坐标圈定，矿区面积 0.1348km²，开采标高 1437m~1265m，开采矿种磷矿，开采方式为露天开采，生产规模 15.00 万 t/a。



木底磷矿矿区范围示意图

2、期限

矿山现持有采矿许可证有效期已过期，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。

3、地理位置

木底磷矿位于广南县城 55°直距 10 公里，地处广南县莲城镇境内，位于广南县莲城镇细掌村民委员会。矿区南部有简易公路与乡村公路相通，矿山至广南县城高铁站约 17km，至文山州府 140km，至文山飞机场约 150km，交通方便。

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

矿区地处云贵高原东部，属中山与谷地相间构成的中低山地貌，属构造侵蚀切割地形。岩溶地貌发育，沟谷切割较深，常形成“V”字形狭谷。矿山内部地势较陡峭，最高海拔 1438m，最低海拔 1270m，相对高差 168m。地形坡度 10~40°，多以 35°以上为主，矿区地形地貌条件总体复杂。

2、水文气象条件

（1）水文

矿区内没有较大的河流，仅在雨季，由于降雨量较大，在山间谷地低处形成小溪，至干旱季则枯竭，周边及外围水系发育，属珠江水系驮娘江—西洋江支流的上游地带。矿区东南侧 485m 处有一个云南省广南县细掌沟金矿以前开采金矿形成的水塘，可作为矿山生产用水水源。

（2）气候

矿区属南亚、中亚和北亚热带气候类型，终年气候温和，潮湿多雨，冬无严寒，夏无酷暑，春暖干旱，秋凉湿润干湿季节分明，全年气候温和，年温差小，日温差大，霜期短，降水较集中，光照充足。年平均气温 17.4℃，平均海拔在 1240m，年均降雨量 1227.4mm，全年无霜期 349 天，年日照时数 1855.8h，雨季主要集中在 6 月至 9 月。

3、土壤状况

矿区范围内土壤类型主要为红壤，一般厚度约 1.0~3.5m，局部达 13m 以上。土壤肥力中等，PH 值一般为 5.5~6.5 左右，表层土壤 10—30cm 为腐殖层，有机质约 3%~8%，有机质含量高。

4、植被状况

矿区及周边植物主要为天然次生林和人工林，森林覆盖率达 75%，常见乔木树种为旱冬瓜、麻栎、柏树等，灌木主要有马桑、银合欢、苦刺、三叶豆等，草本主要狗牙根、牛筋草、车前草、白蒿、苎草、飞机草。根据现场调查、查阅资料以及向有关主管部门咨询，矿区内没有珍稀动植物。

（二）社会经济概况

矿区位于广南县境内，广南是全省全州的地域人口大县、全县总面积 7810 平方公里（全省第 3 位），辖 18 个乡（镇）、190 个行政村（社区）、3439 个村（居）民小组，是“中国八宝米之乡”“中国铁皮石斛之乡”，也是全国产粮大县、全国油茶基地县、云南省高原特色农业示范县，高峰牛存出栏量连续 3 年稳居全省第二、全州第一。已探明矿种 29 种，开采矿种 12 种，锑矿储量全国第二，全省第一，广南县 2022 年—2024 年社会经济情况如下表。

广南县主要社会经济情况表（2022~2024）

项目	单位	2022	2023	2024
常住人口	万人	75.69	74.44	74.63
农业人口	万人	54.22	52.32	51.00
生产总值	万元	185.20	190.61	207.30
财政总收入	亿元	5.99	6.02	5.76
全年粮食总产量	吨	393486	396890	400719

注：数据来源于广南县国民经济和社会发展统计公报（2022~2024）

莲城镇，隶属广南县，地处广南县西北部，东接杨柳井乡，南邻董堡乡，西连者兔乡，北连坝美镇，东北与广西壮族自治区西林县相邻，镇人民政府距州府 167 千米，莲城镇面积为 640.88 平方千米，莲城镇辖 14 个社区、8 个行政村。2025 年全年实现地区生产总值 48 亿元。

（三）矿山生产建设情况

矿山目前处于停产状态，矿山历史开采形成 2 处露天采场（1、2#现有露天采场）及现有矿山道路 1 条。后期将拟建露天采场 1 处、办公生活区、工业场地、拟建矿山道路、排土场、表土堆场等。

（四）地质环境现状

1、地层

矿区及周边出露地层有第四系残坡积层（Q^{dl+cl}）、泥盆系下统坡脚组（D_{1p}）、中统坡折落组（D_{2p}）、分水岭组（D_{2f}）。

2、地质构造

矿区构造复杂，以断裂构造为主，地层为一向南西倾斜的单斜构造，倾角 19-66°，褶皱主要表现为次级小型柔皱现象。在矿区发育 F₁、F₂、F₃、F₄、F₅、F₆ 共 6 条断层。

3、水文地质

矿区相对含（隔）水层划分为松散岩类孔隙弱含水层、泥岩夹硅质岩类隔水层、碳酸盐岩夹泥岩类溶隙裂隙弱含水层、碎屑岩夹碳酸盐岩类弱至中等含水层 4 种。矿体赋存于泥盆系中统分水岭组薄层状粉砂质泥岩、泥岩夹薄层状硅质岩、硅质粉砂岩中，富水性弱。矿区断裂构造较发育，破坏了地层及矿层的连续性，在雨季构造破碎带成为地表水补给地下水的通道，尤其 F₃ 断层对矿床有一定的影响，坑道揭露到该断层带时有渗水及滴水现象。矿区位于区域地下水的补给区，地下水主要靠大气降水补给，地层富水性弱。矿体位于当地侵蚀基准面之上。施工的钻孔、坑道均未见地下水，说明矿体位于地下水位之上，矿区地形有利于矿坑水的自然排泄，矿区水文地质条件属裂隙含水层充水为主的简单类型。

4、工程地质

矿区出露地层划分为松散结构岩组、松软层状结构岩组、松软至半坚硬层状结构岩组、半坚硬至坚硬层状结构岩组。矿区分为四个工程地质岩组，松散结构岩组（I）、松软层状结构岩组（II）、半坚硬至坚硬层状结构岩组（IV）。

5、不良地质现象

（1）冲沟

矿区内规模较大的两条冲沟 C₁、C₂。

C₁ 冲沟：由西—东向延伸，方向约 100°，主沟长约 894m，标高 1415~1268m，平均比降 164.43‰，径流面积 0.285km²，冲沟横断面多呈宽缓“V”型，两岸坡度一般 15-40°，调查期冲沟内无水，属季节性冲沟。冲沟处于自然稳定状态，溯源侵蚀作用较弱，上游为原始地貌和植被，水土流失轻微，中游及下游由于路经矿山露天采场，人为开挖原始地貌破坏，侵蚀作用较强，水土流失较严重，两岸沟壁现状基本稳定。

C₂ 冲沟：呈树枝状发育，由北西—南东向延伸，方向约 123°，主沟长约 695m，标高 1368~1255m，平均比降 162.59‰，径流面积 0.186km²，冲沟横断面多呈宽缓“V”型，两岸坡度一般 15-60°，调查期冲沟内无水，属季节性冲沟。冲沟处于自然稳定状态，溯源侵蚀作用较弱，冲沟上、下游为原始地貌和植被，水土流失轻微，两岸沟壁现状基本稳定。

（2）岩体风化作用

矿区属南亚、中亚和北亚热带气候，区内风化岩体，由于受地层岩性、地质构造控

制和岩石矿物组成、结构、构造，气候水文等条件的制约，其岩体风化特征也各不相同主要表现为：①岩体风化一般以表层均匀风化为主，由地表向深处风化逐渐减弱；沿节理密集带风化较深，球状风化、囊状风化和沿构造带的槽状风化特征明显，全~强风化层相对厚度较大；②坡顶及缓坡地带岩体风化强烈，风化带一般较厚，陡坡地带岩体风化程度较弱，一般全风化中普遍存在土夹石现象；③全风化带较厚地带，下伏强风化带较薄，其原因是，缓坡及平缓地带全风化带较深，已呈土状，结构相对密实，透水性减弱，阻隔了风化裂隙的深入改造，相反缺失全风化带岩体的地带，岩体节理风化裂隙发育，风化基力可以深入地下深部，导致弱风化带较厚；④由于岩体节理、裂隙发育的不均匀性及岩性变化不同，形成区内岩体风化深度变化较大的特点。

（五）土地损毁与复垦现状

本矿区已损毁土地面积为 5.0741hm²，地类为旱地 0.2374hm²、乔木林地 2.5086hm²、灌木林地 1.7126hm²、其他草地 0.1148hm²、公路用地 0.0667hm²、田坎 0.0943hm²、后备耕地 0.3397hm²。主要为现有露天采场（1、2#现有露天采场）、现有矿山道路已损毁土地，损毁土地的方式为挖损，损毁程度为重度。现状未开展任何复垦工程。

（六）生态状况

根据《云南省主体功能区规划》，矿区位于该规划中的国家重点生态功能区。根据《云南省生态功能区划》矿区所在区域属于Ⅲ 高原亚热带北部常绿阔叶林生态区，Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区，“Ⅲ1- 13 南盘江、清水江下游中山河谷林业生态功能区”。本项目属于矿产资源重要管控单元，符合规划要求，开采矿种不涉及禁止、限制性矿种和国家总量调控矿种，不属于环境准入负面清单中的禁止、限制类项目。

矿区生态系统由森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、其他生态系统构成，为复合生态系统，自然生态系统覆盖比例较高、生态结构较完整、功能较完善。

矿区及周边受人为影响较大，周边已无原生植被，现存植被主要植被为旱冬瓜、栎类、灌木及草本等；常见的陆生哺乳动物有老鼠、松鼠等，鸟类有麻雀、家燕、斑鸠等，爬行类动物有壁虎、四脚蛇、青蛙，昆虫类有蚂蚁、螳螂、蜻蜓、蚊子、甲壳虫等；未发现重点保护的动植物、珍稀濒危动植物。矿区范围与实际开采范围不在划定的各类自然保护区、风景名胜区和生态保护红线范围内，矿区内无有价值的自然景观，不在县级以上城市规划区、禁止开发区及城镇开发边界内。

三、矿区生态环境问题

（一）矿区地质环境问题

1、现状

（1）不稳定地质体

矿区现状发育 2 处不稳定边坡（BW₁、BW₂），未发现滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝、地面塌陷等现状地质灾害分布；

（2）地形地貌景观破坏

矿区所处位置偏僻，交通闭塞，区内无重要基础设施、重要水源地，以往地质工作未发现珍贵的动植物化石遗迹和具有典型意义的地层构造及地貌景观，无重要的地质遗迹，亦不属于各类自然保护区。矿山以往已开展了一定规模的采矿活动，现状在矿区西北部、南东部开采形成 2 处露天采场破坏了地表植被资源，采矿扰动及人类工程地质活动使得边坡失稳，局部产生滑坡、垮塌现象，破坏了山体完整性。对地形地貌景观的影响和破坏程度总体为中度。矿山公路为线性工程，挖填方较小，对沿线地形地貌和景观的影响和破坏程度总体为轻度。矿山原工业场地位于 1#露天采场南部，矿山已停产多年，破碎站、生活区、变压器等均已被拆除。对地形地貌景观的影响和破坏程度总体为轻度。

（3）含水层破坏

矿山现状未造成地下水富水性明显降低，未造成矿区及周边地下水资源枯竭，对矿区给水能力影响为轻度。矿石中有害组分均未超标，符合生产黄磷、磷酸产品的指标。因此现状对地下水水质影响为轻度。矿区位于南盘江、清水江下游，位于地下水径流区下游；矿山露天采场剥离面积较大，造成植被退化及生态损毁面积 $\geq 0.04\text{km}^2$ ，根据《矿区地下水含水层破坏危害程度评价规范》GB/T 42362-2023，现状矿业活动对含水层破坏危害程度为较严重，影响程度为中度。

2、预测

（1）不稳定地质体

预测采矿活动拟建露天采场、排土场可能引发和遭受崩塌、滑坡、泥石流等不稳定地质体危害，对采矿人员、机械设备安全构成威胁，影响程度为中度—重度；沿用及新增地面设施可能引发和遭受不稳定地质体（崩塌、滑坡、掉块）危害，影响为轻度—中度。

(2) 地形地貌景观破坏

预测随着采矿范围和开采深度的扩大,开采终了后地表将形成较大范围的露天采空区,开采面积将达到 6.1732hm²,采深 120m。露天采场的形成对地形地貌景观影响和破坏程度为重度。矿山拟建辅助设施区包括办公生活区、工业场地、表土堆场、排土场、矿山公路等;拟建办公生活区、工业场地对区内地形地貌景观破坏和影响为轻度。拟建矿山公路挖填方不大,长度较大,对沿线地形地貌和景观的影响和破坏程度总体为中度。拟建表土堆场将形成小规模的人工堆积地貌,运营过程中可能诱发崩塌、滑坡、泥石流等灾害,预测拟建表土堆场对区内地形地貌景观破坏和影响为中度。拟建排土场将形成较大规模的人工堆积地貌,且运营过程中易诱发崩塌、滑坡、泥石流等灾害,而这些灾害在一定程度上也会改变原生的地形地貌条件,预测拟建排土场对区内地形地貌景观破坏和影响为重度。

(3) 含水层破坏

矿山开采将形成 1 个露天采空区,累计开采面积将达到 6.1732hm²,采深 120m,露天采空区开采最低标高约 1275m,最低开采标高位于当地侵蚀基准面(1258.0m)之上,预测矿山开采不会造成地下水富水性明显降低,不会造成矿区及周边地下水资源枯竭,对矿区给水能力影响为轻度。矿石中有害组分均未超标,符合生产黄磷、磷酸产品的指标。未来开采不会发生变化,预测未来开采对地下水水质影响为轻度。矿山露天采场剥离面积达到 6.1732hm²,根据《矿区地下水含水层破坏危害程度评价规范》GB/T 42362-2023,预测矿业活动对含水层破坏危害程度为较严重,影响程度为中度。

(二) 矿区土地损毁问题

现状: 本矿区已损毁土地面积为 5.0741hm²,地类为旱地 0.2374hm²、乔木林地 2.5086hm²、灌木林地 1.7126hm²、其他草地 0.1148hm²、公路用地 0.0667hm²、田坎 0.0943hm²、后备耕地 0.3397hm²。主要为现有露天采场(1、2#现有露天采场)、现有矿山道路已损毁土地,损毁土地的方式为挖损,损毁程度为重度。

预测: 本矿区拟损毁土地面积 10.5811hm²,地类为旱地 1.2701hm²、乔木林地 4.6451hm²、灌木林地 4.0519 hm²、其他林地 0.0929hm²、其他草地 0.0159hm²、农村宅基地 0.1070hm²、公路用地 0.0576hm²、农村道路 0.0305hm²、田坎 0.3101hm²。主要为拟建露天采场、办公生活区、工业场地、拟建矿山道路、排土场、表土堆场拟损毁土地,损毁方式为挖损、压占,损毁程度为重度。

（三）矿区生态环境问题

现状：矿业活动对矿区植被影响程度为中度，对动物影响程度为轻度，对生物多样性影响程度为轻度，现状水体、土体均达到标准，影响为轻度。

预测：未来矿业活动对动植物影响程度为中度～重度，对生物多样性影响程度较轻，正常情况下对水体、土体影响有限，生态受损与退化程度轻度～重度。

（四）矿山用地临时用地申请范围

木底磷矿为露天开采磷矿，拟申请临时用地面积 6.1732 公顷，申请临时用地区域为拟建露天采场，土地利用现状地类为旱地 0.1535 公顷、乔木林地 4.2554 公顷、灌木林地 1.6085 公顷、其他林地 0.0698 公顷、其他草地 0.0043 公顷、公路用地 0.0273 公顷、田坎 0.0542 公顷、后备耕地 0.0002 公顷。

四、矿区生态修复措施

（一）保护与预防控制措施

1、敏感目标保护

经查询，矿区范围及修复范围不在自然保护区、国家公园、世界自然遗产地、风景名胜區、森林公园、水资源保护区、地质公园、地质遗迹、建设项目压覆区，不涉及永久基本农田保护区、生态保护红线，不是规划确定的禁止、限制矿种；区内无珍贵物种、古树名木，无其他敏感目标。

木底磷矿为露天开采磷矿，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，控制扰动范围，最大限度减少土地资源和生态系统受损，不得对周边生态红线、永久基本农田造成损毁。

2、表土剥离与植被移植利用

结合项目区土层厚度情况，本方案设计对拟建露天采场、办公生活区、工业场地、排土场、拟建矿山道路进行表土剥离，剥离表土量 61764.50m³。

本矿区植被主要为旱冬瓜、栎类、灌木及草本，未发现重点保护的植物、珍稀濒危植物，不涉及植被移植。

（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、景观营造工程、监测及管护工程，具体生态修复工程措施为：

1、地貌重塑工程：清理危岩 3500.00m³、编织袋挡墙 180m（810.00m³）、修建警

示牌 13 块、2 层以下砖混拆除 289.00m³、硬化地坪铲除 72.00m³、地表废渣清运 245.40m³、坡面穴状整地 1534.26m³、土地平整 12428.70m³、砍挖灌木丛 1525 棵。

2、土壤重构工程：表土剥离 61764.50m³、平面覆土 8933.95m³、植生袋覆土 1534.26m³、耕地施有机肥 3.6700hm²、林地施有机肥 10.9940hm²、种植绿肥 4.2800hm²、土地翻耕 3.6700hm²。

3、植被重建工程：种植乔木 19586 株、种植灌木 19586 株、种植爬藤 15215 株、撒播草籽 11.8839hm²。

4、景观营建工程：修建水窖 13 座、修复农村道路 628.00m，椰丝毯 36815.00m²。

5、监测管护工程：监测 6 年，管护 3 年。

（三）相关协同措施

1、开采方案协同措施

广南腾际化工有限责任公司于 2013 年 8 月委托昆明有色冶金设计研究院股份有限公司编制了《广南腾际化工有限责任公司木底磷矿矿产资源开发利用方案》[（云）矿开备〔2013〕0268]，因矿山生产规划调整，矿山编制了《初步设计》《安全设施设计》，本方案编制以初设、安设为依据，与开发利用方案无协同措施。

2、开采设计及安全设施设计协同措施

矿山已编制了《初步设计》《安全设施设计》，初设、安设已设计在排土场修建拦渣坝、截排水沟；有利于稳定废石堆体，防止滑坡或泥石流等灾害。初设、安设已对设计的边坡进行验证，露天采场边坡正常工况边坡稳定性 1.124-1.455，特殊工况边坡稳定性 1.100-1.426，边坡总体稳定，通过合理控制开采边坡及时清理松动危岩可以预防矿山地质灾害的发生。《安全设施设计》通过对排土场的稳定性分析，结果表明排土场边坡整体处于稳定状态。

3、水土保持协同措施

矿山目前未编制《水土保持方案》，应尽快编制水保方案，矿山应严格执行水保制定的水土保持措施，采取工程措施和临时防护措施，以提高土壤抗侵蚀能力，减少水土流失。

4、生态环境保护协同措施

目前矿山《环境影响评价报告书》正在编制中，矿山应严格执行环评制定的环保措施及要求，确保污废水稳定达标排放，固体废弃物及生活垃圾妥善处理，从而最大限度

的减少污染物的排放，防止污染矿区水体、土体。

5、地质灾害防治协同措施

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

（四）监测

1、监测范围及重点

监测范围以矿区受损区块为主，重点监测现有露天采场（1、2#现有露天采场）、拟建露天采场、排土场、表土堆场。

2、监测方法

现场调查法、现场测试法、遥感监测法、GPS 定位法、测距法、应变测量法、综合判断法、采样送检测试法。

3、监测布置及工程量

监测面积 15.6552hm²，设置 22 个监测点，监测 6 年。

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

本矿区生态修复总面积 15.6552hm²，其中修复为旱地 3.6700hm²、乔木林地 7.1220hm²、灌木林地 3.8720hm²、公路用地 0.0610hm²、农村道路 0.2137hm²、沟渠 0.1147hm²、水工建筑用地 0.1013hm²、田坎 0.5005hm²，修复率 100%。设置警示牌 13 块，设置监测点 22 个，监测 6 年，管护 3 年。

2、总工作量

地貌重塑工程：清理危岩 3500.00m³、编织袋挡墙 180m（810.00m³）、修建警示牌 13 块、2 层以下砖混拆除 289.00m³、硬化地坪铲除 72.00m³、地表废渣清运 245.40m³、坡面穴状整地 1534.26m³、土地平整 12428.70m³、砍挖灌木丛 1525 棵。

土壤重构工程：表土剥离 61764.50m³、平面覆土 8933.95m³、植生袋覆土 1534.26m³、耕地施有机肥 3.6700hm²、林地施有机肥 10.9940hm²、种植绿肥 4.2800hm²、土地翻耕 3.6700hm²。

植被重建工程：种植乔木 19586 株、种植灌木 19586 株、种植爬藤 15215 株、撒播草籽 11.8839hm²。

景观营建工程：修建水窖 13 座、修复农村道路 628.00m，椰丝毯 36815.00m²。

监测管护工程：监测 6 年，管护 3 年。

（二）阶段实施计划

本矿区生态修复方案服务年限 6 年（2026 年 5 月—2032 年 5 月）。矿区生态修复分为二个阶段：第一阶段（生产、生态修复工程实施期）、第二阶段（管护期），具体详细工作计划安排如下：

1、第一阶段：生产期、修复（2026 年 5 月—2029 年 5 月），3 年

1) 生产期第 1 年（2026 年 5 月—2027 年 5 月）

（1）所属生态修复区块：现有露天采场（1、2#现有露天采场）修复，拟建露天采场、办公生活区、工业场地、拟建矿山道路、排土场等剥离表土。

（2）目标任务：生态修复面积 4.2458hm²，其中修复为乔木林地 2.1058hm²、灌木林地 1.9240hm²、沟渠 0.1147hm²、水工建筑用地 0.1013hm²。

（3）工程措施及工程量：①地貌重塑工程：清理危岩 1803.55m³、编织袋挡墙 180m（810.00m³）、修建警示牌 13 块、坡面穴状整地 685.10m³、砍挖灌木丛 1525 棵。②土壤重构工程：表土剥离 35497.50m³、平面覆土 12692.81m³、植生袋覆土 685.10m³、林地施有机肥 4.0298hm²、种植绿肥 0.3050hm²。③植被重建工程：种植乔木 5871 株、种植灌木 14913 株、种植爬藤 1714 株、撒播草籽 4.0298hm²。④景观营建工程：椰丝毯 16439.15m²。⑤监测管护工程：监测 1 年，管护 1 年。

（4）年度修复费用：124.4300 万元。

2) 生产期第 2 年（2027 年 5 月—2028 年 5 月）

（1）所属生态修复区块：拟建露天采场。

（2）目标任务：生态修复面积 3.4816hm²，其中修复为乔木林地 1.8760 hm²、灌木林地 1.6056hm²。

（3）工程措施及工程量：①地貌重塑工程：清理危岩 1297.19m³、坡面穴状整地 649.31m³。②土壤重构工程：表土剥离 10524.00m³、平面覆土 9380.00m³、植生袋覆土 649.31m³、林地施有机肥 3.4816hm²、种植绿肥 0.3050hm²。③植被重建工程：种植乔木

4933 株、种植灌木 13502 株、种植藤本 5714 株、撒播草籽 3.4816hm²。④景观营建工程：椰丝毯 15580.37m²。⑤监测管护工程：监测 1 年，管护 1 年。

（4）年度修复费用：28.7100 万元。

3）生产期第 3 年（2028 年 5 月—2029 年 5 月）

（1）所属生态修复区块：拟建露天采场、办公生活区、工业场地、拟建矿山道路、排土场、表土堆场。

（2）目标任务：生态修复面积 7.9278hm²，其中修复为旱地 4.3113hm²、乔木林地 2.4114hm²、灌木林地 0.3424hm²、公路用地 0.0610 hm²、农村道路 0.2137hm²、田坎 0.5880hm²。

（3）工程措施及工程量：①地貌重塑工程：清理危岩 399.26m³、2 层以下砖混拆除 289.00m³、硬化地坪铲除 72.00m³、地表废渣清运 245.40m³、坡面穴状整地 199.85m³、土地平整 12428.70m³。②土壤重构工程：表土剥离 115743.00m³、平面覆土 36861.14m³、植生袋覆土 199.85m³、耕地施有机肥 3.6700hm²、林地施有机肥 3.4826hm²、种植绿肥 3.6700hm²、土地翻耕 3.6700hm²。③植被重建工程：种植乔木 8781 株、种植灌木 5714 株、种植藤本 7788 株、撒播草籽 4.3725hm²。④景观营建工程：修建水窖 13 座、修复农村道路 628.00m。椰丝毯 4795.48m²。⑤监测管护工程：监测 1 年，管护 1 年。

（4）年度修复费用：535.2500 万元。

2、第二阶段：管护期（2029 年 5 月—2032 年 5 月），3 年

（1）所属生态修复区块：现有露天采场（1、2#现有露天采场）、拟建露天采场、办公生活区、工业场地、拟建矿山道路、排土场、表土堆场。

（2）目标任务：监测、管护。

（3）工程措施及工程量：监测 1 年，管护 3 年。

（5）阶段修复费用 535.2500 万元。

六、经费估算及资金来源

（一）经费估算

本项目生态修复面积 15.6552hm²，静态总投资为 703.08 万元（静态亩均投资 29940.41 元/亩），动态总投资为 799.08 万元（动态亩均投资 34028.31 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	420.30	52.60
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	86.45	10.82
四	监测与管护费	146.33	18.31
（一）	监测费	105.60	13.22
（二）	管护费	40.73	5.10
五	预备费	146.00	18.27
（一）	基本预备费	30.41	3.81
（二）	价差预备费	96.00	12.01
（三）	风险金	19.59	2.45
六	静态总投资	703.08	87.99
（一）	静态亩均投资（元/亩）	29940.41	
七	动态总投资	799.08	100.00
（一）	动态亩均投资（元/亩）	34028.31	

（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广南腾际化工有限责任公司全部承担，广南腾际化工有限责任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。广南腾际化工有限责任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

广南腾际化工有限责任公司应当在矿区生态修复方案通过审查，公示期满后，按照《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日修订）及本方案矿区生态修复费用提取计划与广南县自然资源局在双方约定的银行建立生态修复费用专门账户，按照本方案确定的矿区生态修复费用，足额提取矿区生态修复费用。

本矿区生态修复静态总投资为703.08万元，动态总投资为799.08万元，本方案为新编制矿区生态修复方案，本项目生产建设周期在三年以下，一次性提取矿区生态修复费用，矿区生态修复费用提取计划详见下表：

木底磷矿矿区生态修复费用提取计划表

阶段	分期	提取时间	年度提取金额 (万元)	阶段提取金额 (万元)
一	第 1 期	方案公示期结束后 30 日内	799.08	799.08

广南腾际化工有限责任公司应当在矿区生态修复方案通过审查，方案公示期满后，与广南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 6 年（2026 年 5 月—2032 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 15.6552hm²，其中：

已损毁土地面积为 5.0741hm²，地类为旱地 0.2374hm²、乔木林地 2.5086hm²、灌木林地 1.7126hm²、其他草地 0.1148hm²、公路用地 0.0667hm²、田坎 0.0943hm²、后备耕地 0.3397hm²。主要为现有露天采场（1、2#现有露天采场）、现有矿山道路已损毁土地，损毁土地的方式为挖损，损毁程度为重度。

拟损毁土地面积 10.5811hm²，地类为旱地 1.2701hm²、乔木林地 4.6451hm²、灌木林地 4.0519 hm²、其他林地 0.0929hm²、其他草地 0.0159hm²、农村宅基地 0.1070hm²、公路用地 0.0576hm²、农村道路 0.0305hm²、田坎 0.3101hm²。主要为拟建露天采场、办公生活区、工业场地、拟建矿山道路、排土场、表土堆场拟损毁土地，损毁方式为挖损、压占。

3、修复目标

本矿区生态修复总面积 15.6552hm²，其中修复为旱地 3.6700hm²、乔木林地 7.1220hm²、灌木林地 3.8720hm²、公路用地 0.0610hm²、农村道路 0.2137hm²、沟渠 0.1147hm²、水工建筑用地 0.1013hm²、田坎 0.5005hm²，修复率 100%。

4、主要修复工程措施及范围

（1）修复范围

本矿区修复范围为现有露天采场（1、2#现有露天采场）、拟建露天采场、办公生活区、工业场地、拟建矿山道路、排土场、表土堆场，修复总面积 15.6552hm²。

（2）主要修复工程措施

地貌重塑工程：清理危岩 3500.00m³、编织袋挡墙 180m（810.00m³）、修建警示牌 13 块、2 层以下砖混拆除 289.00m³、硬化地坪铲除 72.00m³、地表废渣清运 245.40m³、坡面穴状整地 1534.26m³、土地平整 12428.70m³、砍挖灌木丛 1525 棵。

土壤重构工程：表土剥离 61764.50m³、平面覆土 8933.95m³、植生袋覆土 1534.26m³、耕地施有机肥 3.6700hm²、林地施有机肥 10.9940hm²、种植绿肥 4.2800hm²、土地翻耕 3.6700hm²。

植被重建工程：种植乔木 19586 株、种植灌木 19586 株、种植爬藤 15215 株、撒播草籽 11.8839hm²。

景观营建工程：修建水窖 13 座、修复农村道路 628.00m，椰丝毯 36815.00m²。

监测管护工程：监测 6 年，管护 3 年。

5、监测措施及期限

（1）监测范围

（1）监测范围

监测范围以矿区受损区块为主，重点监测露天采场、排土场、表土堆场，监测总面积 15.6552hm²。

（2）监测期限

监测时间为方案服务年限，本矿区生态修复方案服务年限 6 年，监测年限为 6 年（2026 年 5 月—2032 年 5 月）。

（3）监测工程量

监测面积 15.6552hm²，设置 22 个监测点，监测 6 年。

6、投资总额

本项目生态修复面积 15.6552hm²，静态总投资为 703.08 万元（静态亩

均投资 29940.41 元/亩),动态总投资为 799.08 万元(动态亩均投资 34028.31 元/亩),广南腾际化工有限责任公司应当按照规定足额提取矿区生态修复费用,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。

广南腾际化工有限责任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。

广南腾际化工有限责任公司木底磷矿矿区生态修复方案

专家组审查意见

采矿权人名称	广南腾际化工有限责任公司	
矿山名称	广南腾际化工有限责任公司木底磷矿	
方案编制单位	云南地质工程第二勘察院有限公司、云南金壤科技有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	13.4812 公顷
	矿区生态修复责任面积	15.6552 公顷
方案服务年限	6 年（2026 年 5 月—2032 年 5 月）	

2026年6月18日，受云南省自然资源厅委托，云南省地质环境监测院在昆明组织专家对云南金壤科技有限公司编制的《广南腾际化工有限责任公司木底磷矿矿区生态修复方案》（以下简称“方案”）进行了评审，与会专家在审阅报告、听取介绍和讨论的基础上，形成以下评审意见：

一、矿山基本情况

广南腾际化工有限责任公司木底磷矿，现持有采矿许可证号：C5300002011046140110098；开采矿种：磷矿；开采方式：露天开采；现采矿许可证生产规模：6.00万t/a，设计生产规模：15.00万t/a；矿区面积：0.1348km²；开采标高1437m~1265m；采矿许可证有效期：自2023年10月30日—2025年10月30日。该矿为采矿权延续矿山，生产规模属小型。矿区位于广南县城55°，直距10公里处，行政隶属广南县莲城镇管辖。

二、问题识别诊断及修复可行性分析

1、矿区地质环境问题识别诊断

现状问题分析指出，矿区现状发育2处不稳定边坡（BW₁、BW₂），现状基本稳定，未发现崩塌、泥石流、地裂缝、地面塌陷等地质灾害，对地质环境影响程度为中度；现有矿业活动对地形地貌景观、含水层的影响和破坏程度为中度。现状问题分析较为客观，反映了现状特征。

受损预测分析认为，预测矿山开采及运营期间，采矿活动可能诱发、遭受滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害；未来矿业活动对含水层的影响和破坏为中度；对地形

地貌景观的影响和破坏为重度。

2、矿区土地损毁问题识别诊断

本矿区损毁土地总面积15.6552公顷，地类为旱地1.5075公顷、乔木林地7.1537公顷、灌木林地5.7645公顷、其他林地0.0929公顷、其他草地0.1307公顷、农村宅基地0.1070公顷、公路用地0.1243公顷、农村道路0.0305公顷、田坎0.4044公顷、后备耕地0.3397公顷，损毁方式为挖损、压占，损毁程度为重度。其中已损毁土地面积为5.0741公顷、拟损毁土地面积10.5811公顷。矿区范围和损毁土地范围均不涉及永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。

3、矿区生态环境问题识别诊断

现状矿业活动对矿区植被影响程度为中度，对动物影响程度为轻度，对生物多样性影响程度为轻度，现状水体、土体均达到标准，影响为轻度。

预测未来矿业活动对动植物影响程度为中度~重度，对生物多样性影响程度较轻，正常情况下对水体、土体影响有限，生态受损与退化程度轻度~重度。

4、临时用地申请

木底磷矿为露天开采磷矿，拟申请临时用地面积6.1732公顷，申请临时用地区域为拟建露天采场，土地利用现状地类为旱地0.1535公顷、乔木林地4.2554公顷、灌木林地1.6085公顷、其他林地0.0698公顷、其他草地0.0043公顷、公路用地0.0273公顷、田坎0.0542公顷、后备耕地0.0002公顷。矿山采用单元化开采、单元化修复、一期申请模式（矿山设计开采年限2.26年），临时用地按2.26年一期办理，与临时用地申请使用年限相匹配。开采结束后可立即开展生态修复。

5、修复可行性分析

原则同意方案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。本矿区生态修复责任面积15.6552公顷，生态修复面积15.6552公顷，其中修复为旱地3.6700公顷、乔木林地7.1220公顷、灌木林地3.8720公顷、公路用地0.0610公顷、农村道路0.2137公顷、沟渠0.1147公顷、水工建筑用地0.1013公顷、田坎0.5005公顷，修复率100%。

临时用地修复严格落实“面积不减少、质量不降低”要求，本次临时用地申请面积6.1732公顷与修复目标面积完全一致，修复后耕地数量不减少、质量不下降，林草区域土壤肥力与植被功能恢复至原水平以上，修复措施与开采流程协同，群众

意愿充分征求，权属调整依法依规，具备“边开采、边修复”条件。

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设计。本矿区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、景观营造工程、监测及管护工程，具体工程内容为：①地貌重塑工程：清理危岩3500.00m³、编织袋挡墙180m（810.00m³）、修建警示牌13块、2层以下砖混拆除289.00m³、硬化地坪铲除72.00m³、地表废渣清运245.40m³、坡面穴状整地1534.26m³、土地平整12428.70m³、砍挖灌木丛1525棵。②土壤重构工程：表土剥离61764.50m³、平面覆土8933.95m³、植生袋覆土1534.26m³、耕地施有机肥3.6700公顷、林地施有机肥10.9940hm²、种植绿肥4.2800hm²、土地翻耕3.6700hm²。③植被重建工程：种植乔木19586株、种植灌木19586株、种植爬藤15215株、撒播草籽11.8839hm²。④景观营建工程：修建水窖13座、修复农村道路628.00m，椰丝毯36815.00m²。⑤监测管护工程：监测6年，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

原则同意方案制定的工程部署，本矿区生态修复分两个阶段部署：（1）第一阶段（2026年5月—2029年5月）：修复现有露天采场（1、2#现有露天采场）、拟建露天采场、办公生活区、工业场地、拟建矿山道路、排土场、表土堆场。（2）第二阶段（2029年5月—2032年5月）：监测、管护。

2、经费估算

原则同意方案投资估（概）算测算结果。本矿区生态修复面积15.6552hm²，静态总投资为703.08万元（静态亩均投资29940.41元/亩），动态总投资为799.08万元（动态亩均投资34028.31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

方案编制完成后，2025年12月1日—8日，采矿权人和方案编制单位在矿区涉及的广南县莲城镇细掌村民委员会对《方案》进行公示，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、矿区周边紧邻永久基本农田、生态红线等敏感目标，应提出针对性保护与预防控制措施。

2、应依法依规办理相关林草地使用手续才能使用林草地。

3、进一步细化年度工作任务。

4、补充拟申请临时用地土地利用现状表。

5、采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：



2026年7月7日

广南腾际化工有限责任公司木底磷矿

专家组审查名单

序号	姓名	职称	类别	工作单位
1	郭远明	高级工程师	土地整治类	云南省自然资源厅国土规划整理中心
2	李 伟	副教授	土地整治类	昆明理工大学
3	郑晓军	正高级工程师	水工环类	云南省有色地质局楚雄勘查院
4	贾建强	高级工程师	水工环类	昆明遐风岩土工程有限公司
5	刘志双	高级工程师	土地整治类	西南有色昆明勘测设计（院）股份有限公司
6	杨家伟	正高级工程师	林草生态类	云南省林业调查规划院
7	杨 笛	高级经济师	预算造价类	云南大天地地质勘查有限公司