

中化云龙有限公司寻甸县没租哨磷矿
矿区生态修复方案
公示稿



中化云龙有限公司

2026年8月

第一部分 前言

一、编制目的

(一) 任务的由来

中化云龙有限公司寻甸县没租哨磷矿（下文简称“没租哨磷矿”），原采矿许可证号：C5300002009036120005702，采矿权人中化云龙有限公司，开采矿种为磷矿，开采方式为地下开采，生产规模 60 万吨/年，矿区面积 4.228km²，开采标高：2600m~2000m。采矿证有效期限为 2013 年 6 月 17 日至 2027 年 2 月 17 日。

矿山在办理没租哨磷矿采矿权范围联勘、联审审查时，昆明市水务局比对没租哨磷矿采矿权范围与木板河保护范围发现有重叠区域。为避让木板河保护范围，使没租哨磷矿采矿权合法合规，特向昆明市自然资源局申请进行了缩减，其缩减后的没租哨磷矿现有采矿许可证号：C5300002009036120005702，采矿权范围共由 43 个拐点圈定，矿区面积由 4.228km²变更为 4.1438km²（由北矿段 3.8160km²和南矿段 0.3278km²组成）；开采标高 2600~2000m 不变（北矿段开采标高：2600~2250m，南矿段开采标高：2400~2000m），开采矿种为磷矿、氟，采矿证有效期限为 2025 年 3 月 14 日至 2027 年 2 月 17 日。经寻甸回族彝族自治县自然资源局相关科室现场核查，中化云龙有限公司寻甸县没租哨磷矿剔除的重叠区范围内已退出采矿活动，拟缩小变更后矿区范围不涉及开拓工程，剔除的重叠区范围已履行相关法定义务。

2024 年 4 月，云南合泽地理信息测绘有限公司编制完成《云南省寻甸县没租哨磷矿资源储量核实报告（2023 年）》，并通过评审及备案，备

案号：云自然储备函〔2024〕8号。2024年11月，中蓝长化工程科技有限公司编制完成《中化云龙有限公司寻甸县没租哨磷矿矿产资源开发利用方案》，并通过评审及备案，备案号：云精诚矿开审〔2024〕13号。

由于采矿权范围缩减，现矿山为申请办理采矿许可证变更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，中化云龙有限公司于2026年2月委托云南地矿工程勘察集团有限公司编制《中化云龙有限公司寻甸县没租哨磷矿矿区生态修复方案》。

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

本矿山为变更矿山（缩小矿区范围），采矿权人于 2024 年 11 月委托中蓝长化工程科技有限公司编制了《中化云龙有限公司寻甸县没租哨磷矿矿产资源开发利用方案》，本次方案编制情形为缩小开采区域，根据相关文件的要求，应当编制矿区生态修复方案。

二、服务年限

根据 2024 年 11 月备案的《开发利用方案》，矿山设计服务年限为 28 年，截止 2026 年 6 月，矿山剩余生产服务年限为 26.5 年，即 2026 年 6 月至 2052 年 12 月。本矿山拟申请采矿权有效期限 10 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 14 年（2026 年 6 月至 2040 年 6 月）。

没租哨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	10 年	2026 年 6 月—2036 年 6 月
2	生态修复工程实施期	1 年	2036 年 6 月—2037 年 6 月
3	管护期	3 年	2037 年 6 月—2040 年 6 月
合计		14 年	-

在方案服务年限内，涉及用地（含用林用草）范围、使用期限、损毁类型等发生变化的，采矿权人应当于取得相关用地（用林用草）批准文件之日起半年内，对方案进行修编；涉及采矿许可证延续及开采方案重大调整的，应当重新编制方案；若矿业权发生变更，应保证生态修复义务相应变更与接续。

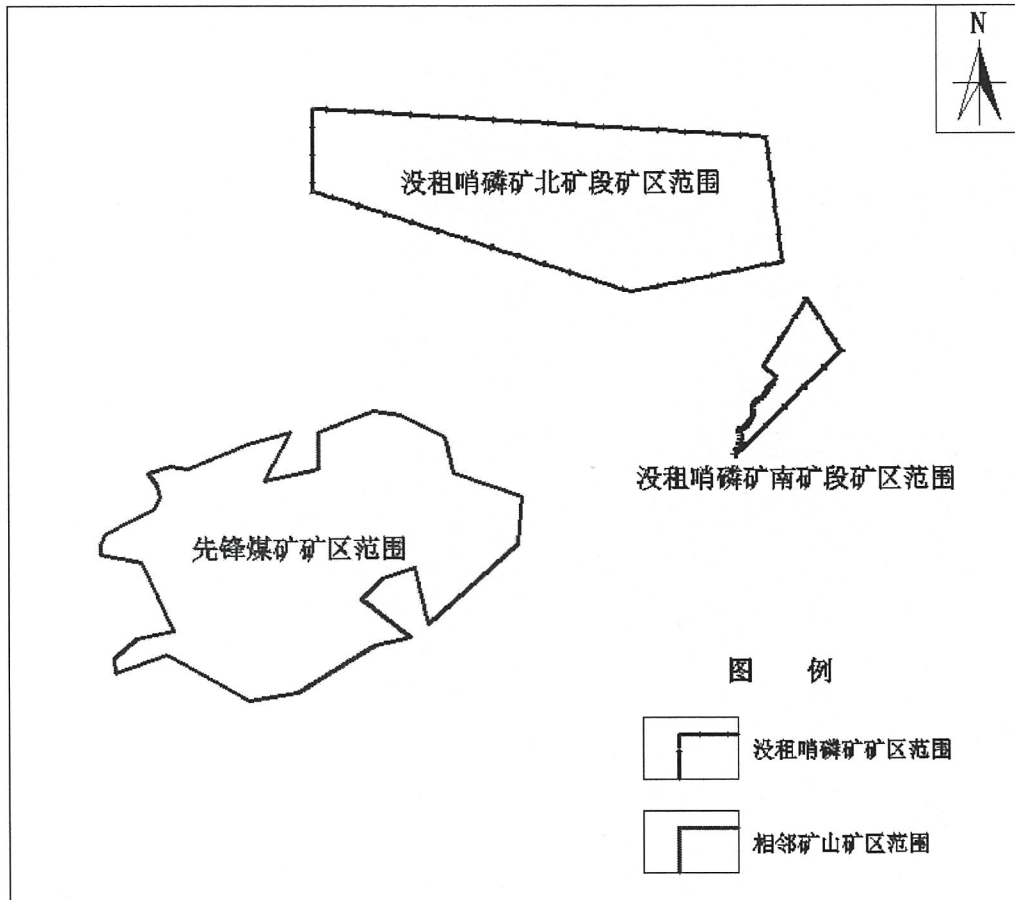
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	中化云龙有限公司		
	统一信息代码	91530129763882136J	联系人	周华山
	联系地址	云南省昆明市寻甸县金所乡工业园区		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	10 年
			采矿权面积	4.1438km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C5300002009036120005702	开采主要矿种	磷矿
	开采方式	地下开采	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	14 年（2026 年 6 月～2040 年 6 月）			
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	云南地矿工程勘察集团有限公司		
	统一社会信用代码	91530000686169491G	联系人	陶日洲
	联系地址	云南省昆明市董家湾路 172 号		
	编制负责人			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	马孟	水工环地质	高级工程师	马孟
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	田景光	水工环	工程师	田景光
	李宗良	水工环	工程师	李宗良
	丁 波	土地整治	工程师	丁波
	蒋 凯	水工环	工程师	蒋凯
	周 婧	水工环	注册造价师	周婧

一、基本情况

1、采矿权范围

没租哨磷矿矿区范围由 43 个拐点坐标圈定，矿区面积 4.1438km²，开采标高 2600m～2000m，开采矿种磷矿、氟，开采方式为地下开采，生产规模 60 万吨/年。本矿权周边南部有先锋煤业采矿权。



没租哨磷矿矿区范围示意图

2、期限

现持采矿许可证号：C5300002009036120005702，采矿权人：中化云龙有限公司，有效期限为 2025 年 3 月 14 日至 2027 年 2 月 17 日。目前正在办理采矿权延续手续，拟申请采矿权有效期限 10 年（2026 年 6 月至 2036 年 6 月）。

3、地理位置

没租哨磷矿位于昆明市寻甸县城 259° 方向，平距约 21km 处，行政区划隶属昆明市寻甸县先锋镇普鲁村所辖。矿区东南部有乡村公路金柯线通过，距离寻甸县城公路里程

38km; 距嵩明-待补高速公路羊街收费站约 15km, 羊街收费站至昆明高速公路里程 70km; 距嵩明-待补高速公路金所收费站约 27km, 金所收费站至昆明高速公路里程 88km; 距最近的寻甸塘子火车站 50km, 交通十分方便。

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

矿区位于寻甸县西南部, 属构造侵蚀低中山地貌, 总体地势北高南低, 区内地形起伏较大, 坡度一般在 $10^{\circ}\sim 40^{\circ}$ 。采矿权内最高点位于北部山脊, 海拔标高约 2808.8m, 最低点位于南矿段矿区西南角矿界拐点 31 处, 海拔约 2220m, 最大相对高差为 588.8m。区内最低侵蚀基准面为木板河河谷, 海拔标高 2209.50m。地形地貌条件复杂程度为复杂类型。

2、水文气象条件

(1) 水文

矿区范围内无河流发育, 地表水系主要发育箐沟和冲沟, 箐沟主要有矿区中部的代理堡箐, 最小-最大流量为 $2.95\sim 15.50\text{L/s}$, 中部偏东的大石头箐, 最小-最大流量为 $1.04\sim 5.12\text{L/s}$, 东部的野猪塘箐, 最小-最大流量为 $2.88\sim 15.08\text{L/s}$; 均由北向南流入木板河中。另外发育冲沟 5 条 (C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 、 C_5), 均为季节性冲沟。

(2) 气象

矿区属北亚热带高原季风气候区, 气候温暖湿润, 夏秋季湿润, 冬季温凉, 年温差小, 区内年平均气温 14.4°C , 极端最低温度为 -13.9°C (1971 年 2 月 9 日), 极端最高温度为 34.6°C (1963 年 5 月 2 日)。5~10 月为雨季, 11 月至次年 4 月为旱季。年平均日照时数 2088.6 小时, 年无霜期 229 天。多年平均降雨量为 1086mm, 月最大降雨量为 328.9mm (1974 年 6 月), 日最大降雨量 (暴雨) 为 221.9mm (2017 年 6 月 28 日), 雨季占全年降水量的 80% 以上, 多年平均蒸发量 2107mm, 年平均相对湿度 72%。主导风向为西南风, 瞬时最大风速 22m/s, 多年平均风速为 2.3m/s。

3、土壤状况

矿区土壤类型以地带性红壤为主 (包括红壤、黄红壤、粗骨性红壤三个亚类), 红壤

为垂直带谱的土壤，隐异性土壤为紫色土。矿区内土壤类型主要为黄棕壤、棕壤。土壤透气性差，土壤肥力一般。项目区耕地受地形坡度的影响，多分布与低洼、平缓区域，土壤厚度一般在 150-250cm 左右，其发育层次明显，其耕作层厚度在 50-100cm 之间，有机质含量为 4.7%左右，土壤肥力中等，PH 值偏酸性，一般为 5.28-7.87 左右；林草地土壤较厚，平均厚度在 50-150cm 左右，表层 30-50cm 为腐殖层，有机质含量高。

4、植被状况

矿区地处滇东高原中部，寻甸县西南部，属亚热带常绿阔叶林区，受人类工程活动的影响，植被覆盖率低，覆盖率不足 20%，主要为人工种植的桉树林及野生灌木，区内植被系统主要由人工植被组成，常见乔木主要有云南松、柳杉、旱冬瓜、圆柏、华山松、栎类、桉木、油杉等，灌木主要有乌饭、杜鹃、野山茶、车桑子、山刺槐等，草本类植物常见旱茅、野古草、白花三叶草、狗牙根等。

（二）社会经济概况

矿区属寻甸县先锋镇普鲁村民委员会、先锋镇富鲁村委员会管辖，乡镇、村委会人口、聚落及社会经济概况叙述如下：

1、先锋镇

先锋镇，隶属于云南省昆明市寻甸回族彝族自治县，地处寻甸回族彝族自治县西南部，东接羊街镇，南邻嵩明县，西连柯渡镇，北依六哨乡，距寻甸回族彝族自治县城区 42 千米，区域总面积 156 平方千米。根据人口普查数据，先锋镇常住人口为 17643 人。截至 2024 年 10 月 31 日，先锋镇辖 9 个行政村：窑上村、普鲁村、富鲁村、鲁土村、大窝铺村、大竹箐村、白子村、木龙马村、打磨箐村。先锋镇境内已探明地下矿藏有褐煤、磷、硅藻土等，其中褐煤储量 3.2 亿吨，已经开发的褐煤矿位于先锋镇，矿区面积 1.6 平方千米；可开采量 3 亿吨，年产量 220 万吨；磷矿储量 0.5 亿吨；硅藻土储量 1.9 亿吨，矿区位于先锋，可开采量 1.9 亿吨，未开发。2011 年，先锋镇有耕地 2.0 万亩；可利用林地 12 万亩。

2、普鲁村

普鲁村是云南省昆明市寻甸回族彝族自治县先锋镇下辖的行政村，地处镇域南端，距镇政府驻地 4 公里，辖普鲁、且买姑等 11 个村民小组，普鲁村与富鲁村、窑上村、鲁土村、大窝铺村、大竹箐村、白子村、木龙马村、打磨箐村相邻；2022 年 2 月被命名

为云南省卫生村。该村属温带气候，主产玉米、马铃薯，其行政建制历经多次变更，于2009年7月确定为先锋镇普鲁村民委员会；该村以种植、养殖为主导产业，辅以运输业与劳务输出，二三产业占比超80%。依托矿产资源，被划入先锋镇煤磷硅工业发展区。根据2021-2035年国土空间规划，普鲁村被定位为重点整治提升村，统筹矿产开发与生态治理。2025年，村党总支接受了巡察“回头看”，并制定了“煤矿产业+特色农业+文旅融合”的综合发展方案。根据《寻甸回族彝族自治县先锋镇国土空间规划（2021-2035年）》，普鲁村被划入以富鲁村、普鲁村、鲁土村为主的煤磷硅矿产发展片区。规划期限为2021年至2035年，近期目标年为2025年，远景展望到2050年。该村农民收入主要以种植业、养殖业和运输业为主。

3、富鲁村

富鲁村是云南省昆明市寻甸回族彝族自治县先锋乡下辖行政村，位于乡人民政府西北5公里处，距寻甸县城41公里。东邻普鲁村委会，南邻鲁土、窑上村委会，西邻大窝铺村委会，北邻金所乡，辖咪咪多、松树地等13个村民小组。国土面积37.37平方公里，以汉族、回族、彝族为主。海拔2100米，属北亚热带季风气候，年均气温13.8℃，年降水量1020毫米，该村有耕地总面积1596亩(其中：田1491亩，地105亩)，人均耕地0.29亩，主要种植水稻、洋芋、烤烟、米等作物；拥有林地21441亩，其中经济林果地14亩，主要种植柿花、苹果等经济林果；水面面积387亩，其中养殖面积3亩；草地956亩；荒山荒地11357亩，其他面积20322亩。有煤、磷、硅等资源。该村农民收入主要以种植业、养殖业和运输业为主。

先锋镇普鲁村主要社会经济情况表（2023~2025）

年份	村庄名称	总人口（人）	农业人口（人）	耕地（亩）	人均耕地（亩）	农民人均纯收入（元）
2023年	先锋镇普鲁村	5315	5315	2125	0.40	7355
2024年	先锋镇普鲁村	5310	5310	2125	0.40	7922
2025年	先锋镇普鲁村	5302	5302	2125	0.40	9116

先锋镇富鲁村主要社会经济情况表（2023~2025）

年份	村庄名称	总人口（人）	农业人口（人）	耕地（亩）	人均耕地（亩）	农民人均纯收入（元）
2023年	先锋镇富鲁村	5447	5447	1596	0.29	8699
2024年	先锋镇富鲁村	5440	5440	1596	0.29	9065
2025年	先锋镇富鲁村	5438	5438	1596	0.29	9786

（三）矿山生产建设情况

矿山已开采多年，主要开采北矿段区域，地面工程设施场地较完善，已建有 2310m 主平硐工业场地、西回风斜井及场地、东回风竖井工业场地、辅助斜坡道工业场地、办公生活区、附属设施区、原 1 号、2 号废石场、规划表土堆场及矿山道路。

根据《开发利用方案》，设计新建地面设施场地主要在南矿段区域，有主斜坡道坑口工业场地、回风竖井工业场地、电梯井工业场地及充填制备站。

矿山地面工程设施布局简表

工程	设施名称	占地面积(hm ²)	基本情况	备注
已建工程	2310m 主平硐工业场地	2.6645	位于北矿段矿区东南部矿山道路旁，场地西南侧建有 2310m 主平硐、北侧建有 5 号平硐，硐口均进行了支护。场内建筑（构）物主要有风压机房、配电房、材料房、机修房、值班室、污水处理站、沉淀池、矿石临时堆场，建筑房屋为一层砖混结构。场地原整平时以挖方为主，开挖形成的边坡高度一般 2.0-5.0m，均建有挡墙支护。场地北部 5 号平硐东侧切坡高度较大，坡脚修建了挡墙支护，坡顶修建了截水沟，边坡已分台处置，目前正在进行方格型骨架护坡治理；南侧坡体已采用方格型骨架护坡治理。坡顶修建了截水沟截排水，总体稳定，未产生滑坡。场地南部为矿石临时堆场，主平硐出坑矿石在该处临时堆放转运，堆高 1.0-3.0m，南侧、东侧均建有挡墙及隔离挡板，无垮塌滑坡现象。	沿用
	西回风斜井及场地	0.3688	位于北矿段矿区西南部，为北矿段生产后期拟建工程，担任回风功能，现状井口及工业场地已经建成，巷道尚未掘进。场内建筑（构）物主要有引风道、风机房及配电室，风机房及配电室为一层砖混结构房。场地已进行了整平，标高 2450m，以挖方为主，后缘开挖边坡高约 3.0-8.0m，坡面进行了挂网喷浆护坡，下部修建了挡墙支护和排水沟排水。坡体现状稳定，无垮塌及滑坡现象。场地周围建有高约 2.0m 的隔离防护网栏。	沿用
	东回风竖井工业场地	0.5033	位于北矿段矿区中部，场内建筑（构）物主要有东回风竖井（地面标高 2414m）、引风道、风机房及配电室，竖井为圆形断面，直径 4m，井筒深度 32.54m，支护方式为钢筋砼，井筒现状完好，无开裂、垮塌；风机房及配电室为一层砖混结构房。场地已进行了整平，以挖方为主，后缘开挖边坡高约 5.0-12.0m，坡面进行了挂网喷浆护坡，下部修建了挡墙支护和排水沟排水。坡体现状稳定，无垮塌及滑坡现象。场地周围建有高约 2.0m 的隔离防护网栏。	沿用
	辅助斜坡道工业场地	1.5999	位于北矿段矿区西南部，由东、西、中三片组成，西部为坑口区域，建筑（构）物主要建有辅助斜坡道坑	沿用

			口及3号平硐(已封闭)、风压机房、配电房、材料房、机修房、值班室、水池,建筑房屋为一层砖混结构房,场地区进行了简单整平,边坡高度1.0-3.0m,局部建有挡墙支护,场内建有排水沟排水;东部、中部为办公生活区域,建有临时办公室、宿舍、食堂等建筑,为单层活动板房及砖混结构房,场地整平时未形成较高边坡,仅办公区后缘斜坡坡高10m,分为4个平台放坡开挖,平台高度2m,下部建有挡墙支护,现状基本稳定,未见垮塌及滑坡迹象。场内排水沟完善,无弃渣堆积。	
	办公生活区	0.9234	位于北矿段矿区东南部、2310m主平硐工业场地东侧,由办公室、宿舍、食堂等组成,建筑房屋为二层砖混结构房和一层活动板房。场地原整平时东侧以挖方为主,中西侧为填方,挖填方高度一般1.0-2.0m,建有挡墙支护,现状稳定,无垮塌及滑坡迹象。场内排水沟完善,排水通畅。	沿用
	附属设施区	0.4411	位于北矿段矿区东南部乡村道路边,场内建有材料房、过磅房及车辆转运场地,为单层砖瓦结构房。场地进行了简单整平,以挖方为主,边坡高度1.0-1.5m,现状基本稳定,未见垮塌及滑坡迹象。	沿用
	原1号废石场	0.3284	位于北矿段矿区南部C ₂ 冲沟,目前废石土堆放标高2318m-2346m,未分台堆放,总堆高28m,边坡角21-26°,平均堆厚3.0m,总堆方量约0.98万m ³ 。场地下部已经修建了高2.5m的挡土墙拦挡,上部及西侧修建了截水沟排水。由于坡体废石土结构松散,局部欠稳定产生小垮塌,形成BW ₂ 废石土边坡。	废弃
	原2号废石场	1.5113	位于北矿段矿区西南部、辅助斜坡道工业场地南侧,目前废石土堆放标高2335m-2381m,分为5个平台堆放,平台高度5-15m,总堆高46m,边坡角25-30°,平均堆厚6m,总堆方量约9.0万m ³ 。场地下部已经修建了高5m的挡土墙拦挡,两侧外围修建了截水沟排水。废石场现状基本稳定,坡体无垮塌滑坡现象。	废弃
	规划表土堆场	0.4939	位于北矿段矿区东南部乡村道路边,附属设施区南侧,该场地原进行了简单整平,开挖边坡高度1.0-2.0m,临附属设施区一侧建有挡墙支护。场地现状用于车辆的临时停放,利用该场地今后临时堆放修复复垦时所需的表土,设计分为一个平台堆放,标高2306m,堆厚4-5m,表土堆场容积约1.5万m ³ 。	沿用
	矿山道路	1.0166	长约2446m,路宽4-5m,已连接各坑口场地及废石场,道路在修建时以挖方为主,开挖边坡高度1.0-4.0m,坡度40-60°,边坡现状总体稳定。	沿用
新建工程	主斜坡道坑口工业场地	1.1104	拟建于南矿段矿区西北部沟谷地带,主要布置主斜坡道坑口及材料室、值班室、矿石临时堆场等设施,配套修建挡土墙及网格护坡工程。坑口标高2275m,出硐的方位角213°。主要承担南矿段矿石及材料运输功能。	新建
	回风竖井工业场地	0.1377	拟建于南矿段矿区北部斜坡地带,主要布置回风竖井及风机房、配电室、水池等设施,配套修建挡土墙及护坡工程。竖井地面标高2290m,主要承担南矿段	新建

			回风功能。	
	电梯井工业场地	0.0675	拟建于南矿段矿区西南部乡村道路边，主要布置电梯井及值班室、配电室等设施，配套修建挡土墙及护坡工程。电梯井地面标高 2285m，主要承担南矿段井下人员提升。	新建
	充填制备站	0.6848	拟建于南矿段矿区西北部乡村道路边，主要布置充填尾矿堆场、给料站、搅拌站、配电室等设施，分台阶进行布置，设计标高 2285m-2289m。	新建

（四）地质环境现状

1、地层

矿区内地层由新到老分布有第四系（Q）、寒武系下统龙王庙组（ ϵ_{1l} ）、寒武系下统沧浪铺组（ ϵ_{1c} ）、寒武系下统筇竹寺组（ ϵ_{1q} ）、寒武系下统渔户村组（ ϵ_{1y} ）及震旦系上统灯影组（Zbdn），其中寒武系下统渔户村组为含磷地层。

2、地质构造

矿区主构造线方向为近东西向，规模较大，晚期发育近南北向构造，规模小，常错断早期近东西向构造。矿区褶皱断裂发育，总体为一不对称的没租哨破背斜构造。矿区大部分面积位于没租哨背斜北翼范围，仅有南东角少量面积位于没租哨背斜南翼。

3、水文地质

矿区内地下水的补给来源主要为大气降水，矿坑充水受大气降水季节性动态变化控制及季节性溪沟地表水体的影响，矿体直接充水含水层为寒武系下统渔户村组 ϵ_{1y} 白云岩类岩溶裂隙含水层夹砂岩裂隙含水层，富水性中等-强。矿区内大部分资源量位于最低侵蚀基准面 2209.50m 之上，未来矿山采用平硐+斜坡道方式联合开采，矿坑水不能自然排放。区内断裂构造及层间破碎带发育，断层破碎带具有一定的富水性和导水性，对矿床充水有一定的影响。北矿段坑道旱季-雨季总涌水量为 156.38~4343.33m³/d，南矿段坑道旱季-雨季总涌水量为 137.38~311.04m³/d；矿山疏干排水导致水位降深北矿段为 176.87m，南矿段为 188.69m。综上，矿区水文地质条件属复杂类型。

4、工程地质

矿区内地层划分为五个工程地质岩组，以层状结构较坚硬岩组为主，磷矿体赋存于寒武系下统渔户村组第二段（ ϵ_{1y^2} ）地层中，总体岩体中等-较完整、稳固性中等-好。矿层顶、底板岩层稳固性较好。局部小构造发育，构造破碎带及旁侧影响带岩体破碎，稳固性差，现有坑道总体较容易支护，矿山开采中的工程地质问题主要有掉块、片帮等。不良地质现象主要表现为岩体风化作用、岩溶作用及冲沟，可能转变为地质灾害及工程地质问题。综上，矿区工程地质条件属复杂类型。

5、不良地质现象

矿区不良地质现象主要为岩体风化作用及岩溶作用、冲沟。

①岩体风化作用

矿区处于亚热带高原季风气候区，干湿季分明，年温差大；主体地层为抗风化能力相对较弱的砂泥岩；处于小江断裂带中一个基本完整的背斜褶皱带，应力相对集中，节理发育，上述条件决定了区内岩体风化作用的强烈性。据储量核实等资料，全~强风化带厚20~30m，最深可达40m以上。区内岩体风化特征主要表现在以下几个方面：

——全风化带内岩石已风化呈土状，多表现为粉质粘土混碎石、角砾，结构松散，遇水易软化、崩解，在自重及外力作用下易产生浅层坍塌。该层普遍厚1~3m，局部厚3~8m。

——强风化岩石结构呈碎裂状，在有临空面时易产生掉块，乃至整体崩落。此层一般厚2~3m，局部可达5~10m。

——全风化带厚的地段则下伏强风化带较薄，究其原因主要是全风化层多呈粉质粘土状，透水性相对减弱，阻隔了风化营力的深入所致；相反，缺失全风化岩体的地段，岩体结构面发育，风化营力可以深入地下更深部位，导致强风化带厚度大。

——岩石、矿物抗风化能力差异性，导致一定程度的带状风化；砂岩风化、崩落呈陡坎、陡崖，泥岩和页岩为主者则风化呈斜坡，坡度小于45°。

——构造应力的压性和张性不同，节理等结构面的阻水和导水性质便不同，风化营力的深入程度迥异，断裂带、背斜轴部等部位张性结构面发育，岩石相对而言易于风化、破碎，全~强风化深度推测可大于40m。

②岩溶作用

区内岩溶化作用主要发育于Zbdn白云岩、灰质白云岩中，出露于矿区中南部及南部，岩性为中-厚层状细晶白云岩，局部见黑色硅质条带，层厚>200m。地表岩溶形态主要见刀砍状溶沟及小溶孔，岩溶化强度弱~中等。对比附近侵蚀基准面，推测区域南部岩溶发育深度可达地表以下80m左右。地下水位以下该地层为强岩溶化含水层，区域构造作用强烈，区内褶皱发育，节理作用深度大，甚至背斜轴部有张性断裂发育，推测南矿段内矿体下伏的Zbdn白云岩、灰质白云岩中发育隐伏的溶洞、溶槽等岩溶形态，矿山在开采过程中遇岩溶强发育地段可能引发岩溶塌陷，矿山在开采过程中应引起重视。

③管沟、冲沟

矿区位于木板河上游，区内管沟、冲沟较发育，现状规模较大，与矿山关系紧密的管沟主要野猪塘管、大石头管、代理堡管，冲沟主要发育5条（C₁、C₂、C₃、C₄、C₅），特

性如下。

野猪塘箐：位于北矿段矿区外东部，平面形态呈“1”字型。由北—南向展布，全长约 2.1km，分布标高 2250m-2475m，高差 225m，纵坡降约 107.1%，汇水面积约 1.56km²。沟谷横断面呈“V”型，下游较宽缓，沟底宽 2m-40m，中等切割，两岸坡总体坡度 15~35°。流域沿线坡体植被较发育，以乔木及灌木为主。流域范围出露地层主要为第四系(Q)、寒武系下统沧浪铺组(∈_{1c})、寒武系下统筇竹寺组(∈_{1q})、寒武系下统渔户村组(∈_{1y})及震旦系上统灯影组(Zbdn)，以砂泥岩、页岩等碎屑岩类及白云岩为主，局部基岩出露。箐沟溯源侵蚀作用总体较弱，两岸沟壁现状基本稳定，未见滑坡、崩塌现象。该冲沟最小-最大流量为 2.88~15.08L/s，沟底堆积物较少，矿山在中上段沟内修建了谷坊坝 1 道。箐沟中下段流经 2310m 主平硐工业场地，该段已修建为排水沟过水，形态已不存在。下游经大石头箐村排水渠汇入木板河。属较稳定箐沟，据野外实地调查及访问，无洪水及泥石流灾害史。

代理堡箐：位于北矿段矿区中部，平面形态呈曲线型。由北—西南向展布，图幅内全长约 5.2km，分布标高 2120m-2550m，高差 430m，纵坡降约 82.7%，汇水面积约 4.5km²。沟谷横断面呈“V”型，沟底宽 2m-30m，中等切割，两岸坡总体坡度 20~40°。流域沿线坡体植被较发育，以乔木及灌木为主。流域范围出露地层主要为第四系(Q)、新近系上新统茨营组(N_{2c})、寒武系下统沧浪铺组(∈_{1c})、寒武系下统筇竹寺组(∈_{1q})、寒武系下统渔户村组(∈_{1y})及震旦系上统灯影组(Zbdn)，以砂泥岩、页岩等碎屑岩类及白云岩为主，局部基岩出露。箐沟溯源侵蚀作用总体较弱，两岸沟壁现状基本稳定，未见滑坡、崩塌现象。该箐沟最小-最大流量为 2.95~15.50L/s，沟底堆积物较少，箐沟中段流经东回风竖井场地东侧，已修建为排水沟过水。后经过寻甸先锋煤矿的排土场区域，该段已经恢复治理和土地复垦，在底部平台修建为排水沟过水，箐沟形态已不存在。下游在区外经普鲁村汇入木板河。属较稳定箐沟，据野外实地调查及访问，无洪水及泥石流灾害史。

C₁ 冲沟：位于北矿段矿区西南部，平面形态呈曲线型，上段由两岔沟组成。由北—南向展布，主沟长约 0.96km，分布标高 2245m-2375m，高差 130m，纵坡降约 135.4%，汇水面积约 0.52km²。沟谷横断面呈“V”型，沟底宽 2m-18m，中等切割，两岸坡总体坡度 20~35°。流域沿线坡体植被发育一般，以少量乔木及灌木为主，多草被覆盖。流域范围出露地层主要为第四系残坡积层(Q₄^{edl})含碎石粘土及震旦系上统灯影组(Zbdn)白

云岩，沟底及两岸斜坡局部基岩出露。冲沟溯源侵蚀作用总体较弱，两岸沟壁现状基本稳定，未见滑坡、崩塌现象。该冲沟为季节性冲沟，调查时沟内无水流。冲沟顶部分布原 2 号废石场，沟内堆积约 9.0 万废石土，坡脚建有挡墙拦挡，外围建有截水沟，中下段沟底无堆积物。冲沟下游在南部汇入代理堡箐。该冲沟属较稳定冲沟，据野外实地调查及访问，无洪水及泥石流灾害史。

C₂ 冲沟：位于北矿段矿区南部，平面形态呈“1”字型，由北—南向展布，沟长约 1.9km，分布标高 2160m-2380m，高差 220m，纵坡降约 115.8%，汇水面积约 1.32km²。沟谷横断面呈“V”型，沟底宽 2m-20m，中等切割，两岸坡总体坡度 20~38°。流域沿线坡体植被发育一般，以少量乔木及灌木为主。流域范围出露地层主要为第四系（Q）、新近系上新统茨营组（N_{2c}）、寒武系下统沧浪铺组（∈_{1c}）、寒武系下统筇竹寺组（∈_{1q}）、寒武系下统渔户村组（∈_{1y}）及震旦系上统灯影组（Zbdn），以砂泥岩、页岩等碎屑岩类及白云岩为主，冲沟两岸局部基岩出露，发育 B₁ 崩塌 1 处。该冲沟为季节性冲沟，调查时沟内无水流。冲沟顶部分布乡村道路切坡形成的 H1 滑坡，向南流经原 1 号废石场，沟内堆积约 0.98 万废石土，建有挡墙拦挡，外围西侧建有截水沟，中段分布寻甸先锋煤矿排土场（已治理复垦），排土已将冲沟填平，无冲沟形态，冲沟下游在南部没租哨村西侧汇入木板河。该冲沟属较稳定冲沟，据野外实地调查及访问，无洪水及泥石流灾害史。

C₃ 冲沟：位于北矿段矿区东部，平面形态呈曲线型，由西向东转南展布，沟长约 0.54km，分布标高 2318m-2485m，高差 167m，纵坡降约 309.3%，汇水面积约 0.18km²。沟谷横断面上游呈“V”型，沟底宽 2m-18m，中等切割，两岸坡总体坡度 20~35°。流域沿线坡体植被发育一般，以少量乔木及灌木为主。流域范围出露地层主要为第四系残坡积层（Q_{4^{edl}}）含碎石粘土、寒武系下统筇竹寺组（∈_{1q}）泥质粉砂岩及粉砂质泥岩夹页岩。冲沟溯源侵蚀作用总体较弱，两岸沟壁现状基本稳定，未见滑坡、崩塌现象。该冲沟为季节性冲沟，调查时沟内无水流。冲沟沿线无采矿工程分布，下游沟口为 2310m 主平硐工业场地，汇入场内已建排水沟。该冲沟属较稳定冲沟，据野外实地调查及访问，无洪水及泥石流灾害史。

C₄ 冲沟：位于南矿段矿区北部，平面形态呈“1”字型，由东南向西北展布，沟长约 0.5km，分布标高 2275m-2425m，高差 150m，纵坡降约 300.0%，汇水面积约 0.13km²。沟谷横断面上游呈“V”型，下段较宽缓，沟底宽 2m-25m，两岸坡总体坡度 25~39°。流域沿线坡体植被较发育，以乔木及灌木为主。流域范围出露地层主要为第四系（Q）、寒

武系下统沧浪铺组 ($\in_{1c}$)、寒武系下统筇竹寺组 ($\in_{1q}$)、寒武系下统渔户村组 ($\in_{1y}$) 及震旦系上统灯影组 (Zbdn), 以砂泥岩、页岩等碎屑岩类及白云岩为主。冲沟溯源侵蚀作用总体较弱, 两岸沟壁现状基本稳定, 下游沟口南侧发育 H_2 滑坡, 坡体多已植被覆盖。冲沟在西北部山脚汇入木板河。该冲沟为季节性冲沟, 调查时沟内无水流。冲沟沿线现状无采矿工程分布, 开发利用方案设计在沟口一带新建主斜坡道坑口工业场地、北侧岸坡新建回风竖井工业场地。该冲沟属较稳定冲沟, 据野外实地调查及访问, 无洪水及泥石流灾害史。

C₅ 冲沟: 位于南矿段矿区中部, 平面形态呈“1”字型, 由东向西展布, 沟长约 0.41km, 分布标高 2252m-2400m, 高差 148m, 纵坡降约 360.9%, 汇水面积约 0.09km²。沟谷横断面上游呈“V”型, 下段较宽缓, 沟底宽 2m-25m, 两岸坡总体坡度 27~40°。流域沿线坡体植被较发育, 以乔木及灌木为主。流域范围出露地层主要为第四系 (Q)、寒武系下统沧浪铺组 ($\in_{1c}$)、寒武系下统筇竹寺组 ($\in_{1q}$)、寒武系下统渔户村组 ($\in_{1y}$) 及震旦系上统灯影组 (Zbdn), 以砂泥岩、页岩等碎屑岩类及白云岩为主。冲沟溯源侵蚀作用总体较弱, 两岸沟壁现状基本稳定, 未见滑坡、崩塌现象, 冲沟在西部山脚汇入木板河。该冲沟为季节性冲沟, 调查时沟内无水流。冲沟沿线无采矿工程分布。该冲沟属较稳定冲沟, 据野外实地调查及访问, 无洪水及泥石流灾害史。

(五) 土地损毁与复垦现状

本矿区已损毁土地面积为 11.2481hm², 其中旱地 0.7565hm²、乔木林地 0.0520hm²、灌木林地 0.1239hm²、其他商服用地 0.0484hm²、工业用地 2.5528hm²、采矿用地 6.4688hm²、农村宅基地 0.0325hm²、农村道路 0.7434hm²、水工建筑用地 0.2400hm²、设施农用地 0.2298hm², 主要为原 1 号废石场、原 2 号废石场、办公生活区、附属设施区、2310m 主平硐工业场地、西回风斜井及场地、东回风竖井工业场地、辅助斜坡道工业场地、规划表土堆场、已建矿山道路、BW₁ 边坡损毁区、H₁ 滑坡损毁区, 损毁土地的方式为挖损、压占, 损毁程度为重度。拟损毁土地面积为 267.7700hm², 其中旱地 93.5893hm²、乔木林地 160.4312hm²、灌木林地 2.7237hm²、其他林地 1.4264hm²、其他草地 7.4878hm²、采矿用地 0.5647hm²、农村道路 1.5469hm², 主要为充填制备站、主斜坡道坑口工业场地、回风竖井工业场地、电梯井工业场地、预测地表移动变形区, 损毁土地的方式为压占、塌陷, 损毁程度为中度至重度。

(六) 生态状况

矿区的自然植被类型大致可划分为以下 4 个植被型分别为: 硬叶常绿阔叶林、稀树

灌木草丛、灌丛、草丛；5个植被亚型分别为：寒温山地硬叶常绿栎类林、暖温性稀树灌木草丛、暖性石灰岩灌丛、干热灌丛、陆生草本植被。含清香木的黄背草、黄茅草群落、含云南松的黄背草、黄茅草群落、铁仔群落、火棘群落等12个群落类型。

矿区森林植被主要以常绿针叶林和阔叶林为主。主要乔木的种类有云南松、柳杉、旱冬瓜、栎类等。主要的灌木树种有铁仔、火棘、车桑子、白刺花等。

根据现场调查和查阅的文献资料，矿区及其周边人类活动历史悠久，土地开发利用程度较高，区域现状植被以天然次生林为主，植被类型以华松林及灌丛为主，次生性较强。矿区实际调查到的陆栖脊椎动物种类以中小型兽类、森林鸟类、两栖爬行类为主，无极危和濒危物种。

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4个一级分类，以针阔混交林、灌丛、草丛、耕地、居住地、工矿交通、城市绿地等二级分类。矿区生态系统类型情况详见下表：

矿区生态系统类型情况表

I级代码	I级分类	II级代码	II级分类	面积（hm ² ）	占总面积比例（%）
1	森林生态系统	13	针阔混交林	212.6848	48.13%
3	草地生态系统	33	草丛	9.2178	2.09%
5	农田生态系统	51	耕地	176.1591	39.86%
6	城镇生态系统	61	居住地	0.872	0.20%
		62	城市绿地	0.3046	0.07%
		63	工矿交通	42.6972	9.66%
		小计		43.8738	9.93%
总计				441.9355	100.00%

三、矿区生态环境问题

（一）矿区地质环境问题

现状：调查区范围内不稳定地质体主要是 H₁、H₂ 滑坡、B₁ 崩塌、BW₁、BW₂ 潜在不稳定边坡、N₁ 泥石流沟及地下采空区，现状危害程度小-中等，影响程度中度；历史开采活动对地形地貌景观破坏程度为中度-重度；对含水层破坏程度为中度。矿区地质环境现状问题破坏程度总体为中度-重度，受损面积 11.2481hm²。

预测：今后矿山开采引发、加剧、遭受不稳定地质体的危害程度中等-大，影响程度

中度-重度，主要是加剧及遭受 H_1 、 H_2 滑坡、 B_1 崩塌、 BW_1 、 BW_2 不稳定边坡、 N_1 泥石流沟危害；地下开采采空区引发地表移动变形，废石场和规划表土堆场引发废石土、表土滑坡、冲沟泥石流，危害及影响对象主要是各坑口及各场地、矿山道路、乡村道路、采矿人员、村庄房屋、林地耕地等；今后的采矿活动对地形地貌景观破坏程度为中度；对含水层破坏程度为重度。矿区地质环境受损预测程度为中度-重度，预测受损面积为 267.7700hm^2 。

（二）矿区土地损毁问题

现状：本矿区已损毁土地面积为 11.2481hm^2 ，其中旱地 0.7565hm^2 、乔木林地 0.0520hm^2 、灌木林地 0.1239hm^2 、其他商服用地 0.0484hm^2 、工业用地 2.5528hm^2 、采矿用地 6.4688hm^2 、农村宅基地 0.0325hm^2 、农村道路 0.7434hm^2 、水工建筑用地 0.2400hm^2 、设施农用地 0.2298hm^2 ，主要为原 1 号废石场、原 2 号废石场、办公生活区、附属设施区、2310m 主平硐工业场地、西回风斜井及场地、东回风竖井工业场地、辅助斜坡道工业场地、规划表土堆场、已建矿山道路、 BW_1 边坡损毁区、 H_1 滑坡损毁区，损毁土地的方式为挖损、压占，损毁程度为重度。

预测：本矿区拟损毁土地面积为 267.7700hm^2 ，其中旱地 93.5893hm^2 、乔木林地 160.4312hm^2 、灌木林地 2.7237hm^2 、其他林地 1.4264hm^2 、其他草地 7.4878hm^2 、采矿用地 0.5647hm^2 、农村道路 1.5469hm^2 ，主要为充填制备站、主斜坡道坑口工业场地、回风竖井工业场地、电梯井工业场地、预测地表移动变形区，损毁土地的方式为压占、塌陷，损毁程度为中度至重度。

（三）矿区生态环境问题

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

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

四、矿区生态修复措施

（一）预防保护措施

根据查阅资料及现场调查，没租哨磷矿采矿权范围及周边无需要保护的水源地、天然草原、自然保护地、地质遗迹、水系、珍贵物种、古树名木、矿业遗迹、重要基础设施等敏感保护目标。矿区周边主要涉及的敏感目标为村庄-大石头箐村、大麦地村。没租哨磷矿采矿权范围未与生态保护红线范围重叠，不在城镇开发边界内。

1、避让措施

根据项目区所在地昆明市寻甸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 101.3793hm²，分布在矿区范围内，经昆明市寻甸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。

没租哨磷矿为地下开采矿山，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。

2、减缓措施

（1）没租哨磷矿为地下开采矿山，应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，按照设计对采空区进行充填，减小地表变形，避免地面塌陷和地裂缝。待矿山开采结束后，对采矿井口进行封堵。

（2）废石土、表土应设置专门的场地有序、合理堆存，分台堆放，设计合理的边坡角，尽量避免出现陡-急陡边坡。

（3）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。

3、地形地貌景观预防措施

（1）合理规划、优化开采方案，尽量避免或少占用耕地，推荐采取内排土和剥离一排土一造地一复垦修复一体化技术，减少土地占用。

（2）加强固体废弃物综合利用量，减少土地资源的占用和破坏。

（3）边开采边修复，及时恢复植被和生态。

（4）保护区内植被资源，尽量减少对原生态环境的破坏。

4、水土环境污染预防措施

（1）根据《环境影响评价报告》设计完成矿区污水处理系统、沉淀池的建设，并保证其正常运行，使生产生活污水达标后回用，不外排，从源头减少废水超标排放量，防止水土环境污染。

（2）按照开发利用方案设计的采矿方法，加强固体废弃物的综合利用，按照设计采用废石充填井下采空区，减少水土污染和土地资源的占用；在需长期堆放废石土的地段，做好拦挡、截排水及防渗工程，防止淋滤水造成周边水土污染。

（3）加强水土环境保护管理，完善各场地截排水系统设计，使地表汇水疏排通畅，

避免引发地质灾害及水土流失。

(4) 加强固液废弃物管理，减少对水土环境和地下水的污染。

(5) 定期对矿区及周边地表水、地下水及土壤进行检测，并根据监测结果做好相关措施。

5、动植物、生境破坏预防措施

严格按照《开发利用方案》设计进行矿体开采，尽量减少开采破坏植被的面积，避免破坏矿区范围内的生物群落结构。加强对施工单位及人员的宣教，严禁滥砍滥伐及对野生动物的滥捕滥杀，降低对野生动物的活动和栖息影响。

6、重要物种与人文保护措施

根据查阅资料及现场调查，矿区及周边无重点保护野生植物、野生动物，无具有重大科学文化价值的地质遗迹和人文景观。无需要保护的重要物种与人文景观、文物古迹等保护对象与保护目标。

(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、景观营造工程、监测与管护工程，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。

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。

培肥改良：培肥工程主要是针对修复后土地贫瘠进行的土壤培肥，可以采取人工施肥和绿肥法，在耕地使用前可以施用一定量的商品有机肥做基肥，提高土壤保水保肥性能。

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

依据《蓄水集蓄利用工程技术规范》（SL267-2001）中对水窖的设计要求，根据项目区一般农、经作物灌溉定额指标，结合部分农户的调查访问，综合该地区的土壤、气候特点，并参照《云南省地方标准-用水定额》（DB53/T168-2026）。修复后水源主要是天然降雨和地表径流，通过充分利用地面径流对修复区农作物进行补充灌溉，经计算水窖容积选用 25m³，同时配套沉沙池。

5、景观营造工程

根据项目区现有的自然地理条件和经济条件，道路布设主要利用现有的道路设施。道路布置原则是田间道与村庄相连且与干道连接，道路尽量与项目区内田（地）块配套，构成互通网络，便于农业生产。

6、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，重点监测地质灾害点（H₁、H₂滑坡、B₁崩塌、BW₁、BW₂不稳定边坡、N₁泥石流沟）、矿山采矿地表工程（地面设施场地、井口、废石场、规划表土堆场）、北矿段、南矿段地表移动变形范围及敏感目标（村庄、基本农田）。

②监测时限：监测时间为设计服务年限及修复期、管护期，根据 2024 年 11 月备案的《开发利用方案》，矿山设计服务年限为 28 年，截止 2026 年 6 月，矿山剩余生产服务年限为 26.5 年。监测年限为 30.5 年（2026 年 6 月至 2056 年 12 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、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、降水量、岩土体含水率、孔隙水压力、土压力
滑坡、崩塌	地表形变、岩土体含水率、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 (年)	监测面积 (hm ²)	监测点 (个)	说明
地表工程	原 1 号废石场	30.5	0.3284	2	①监测面积为受损面积; ②监测时间为方案服务年限; ③地质环境、土地资源、生态监测点共同布置、共同使用。
	原 2 号废石场	30.5	1.5113	2	
	办公生活区	30.5	0.9234	1	
	附属设施区	30.5	0.4411	1	
	充填制备站	30.5	0.6848	1	
	2310m 主平硐工业场地	30.5	2.6645	1	
	西回风斜井及场地	30.5	0.3688	1	
	东回风竖井工业场地	30.5	0.5033	1	
	辅助斜坡道工业场地	30.5	1.5999	1	
	主斜坡道坑口工业场地	30.5	1.1104	1	
	回风竖井工业场地	30.5	0.1377	1	
	电梯井工业场地	30.5	0.0675	1	
	规划表土堆场	30.5	0.4939	2	
	已建矿山道路	30.5	1.0166	2	
采空区	北矿段预测地表移动变形区	30.5	239.6899	37	
	南矿段预测地表移动变形区	30.5	26.0797	9	
地表水	木板河、野猪塘箐、大石头箐、代理堡箐、C ₁ -C ₅ 冲沟	30.5	-	13	
地质灾害点	H ₁ 滑坡损毁区	30.5	0.1188	1	
	BW ₁ 边坡损毁区	30.5	1.2781	1	
	H ₂ 滑坡、B ₁ 崩塌、BW ₂ 不稳定边坡	30.5	-	3	
	N ₁ 泥石流沟	30.5	-	2	

敏感目标	大石头箐村、大麦地村	30.5	-	8	
	永久基本农田	30.5	-	5	
合计			279.0181	97	

(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（2053年12月至2056年12月）。

③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		管护时间 (年)	管护方向	管护面积 (hm ²)	说明
废弃场地	原1号废石场平台	3	乔木林地	0.0564	地表工程全面管护，预测地表移动变形区原耕地、林地、草地管护面积修复面积全面管护；
	原1号废石场边坡	3	其他草地	0.2720	
	原2号废石场平台	3	乔木林地	0.8211	
	原2号废石场边坡	3	其他草地	0.6902	
项目建设区	办公生活区	3	旱地	0.9234	
	附属设施区	3	旱地	0.4411	
	2310m主平硐工业场地平台	3	旱地	2.1932	
	2310m主平硐工业场地边坡	3	其他草地	0.4713	
	西回风斜井及场地平台	3	旱地	0.2907	
	西回风斜井及场地边坡	3	其他草地	0.0781	
	东回风竖井工业场地平台	3	乔木林地	0.2214	
	东回风竖井工业场地边坡	3	其他草地	0.2819	
	辅助斜坡道工业场地平台	3	旱地	1.4337	
	辅助斜坡道工业场地边坡	3	其他草地	0.1662	
	规划表土堆场	3	旱地	0.4939	
	充填制备站	3	旱地	0.6848	
	主斜坡道坑口工业场地	3	旱地	1.1104	
	回风竖井工业场地	3	旱地	0.1377	
	电梯井工业场地	3	旱地	0.0675	

	已建矿山道路	3	乔木林地	0.2614
地灾损毁区	BW1 边坡损毁区平台	3	乔木林地	0.7730
	BW1 边坡损毁区边坡	3	其他草地	0.5051
	H1 滑坡损毁区	3	其他草地	0.1188
预测地表移动变形区	北矿段预测地表移动变形区耕地	3	旱地	84.7759
	北矿段预测地表移动变形区林地	3	乔木林地	142.9584
		3	灌木林地	2.7237
	北矿段预测地表移动变形区草地	3	其他草地	7.2333
	北矿段预测地表移动变形区工矿仓储用地	3	乔木林地	0.5647
	南矿段预测地表移动变形区耕地	3	旱地	6.8805
	南矿段预测地表移动变形区林地	3	乔木林地	18.8317
	南矿段预测地表移动变形区草地	3	其他草地	0.2545
合计				276.7160

（三）相关协同措施

1、与开发利用方案协同措施

2024 年 11 月，中化云龙有限公司委托中蓝长化工程科技有限公司编制完成《中化云龙有限公司寻甸县没租哨磷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、与开采设计安全设施设计协同措施

2016 年 1 月，化工部长沙设计研究院编制《中化云龙有限公司没租哨磷矿 60 万吨/年产能接续项目安全设施设计》，2016 年 3 月 15 日取得云南省安全生产监督管理局出具的审批意见。矿山按照安全设施设计的内容进行了接续工程的建设及防治，各工程符合安全“三同时”和矿山安全验收要求。

3、与水土保持协同措施

2015 年 8 月，昆明龙慧工程设计咨询有限公司编制了《中化云龙有限公司没租哨磷矿 60 万吨/年产能接续项目水土保持方案可行性研究报告》，2015 年 8 月 5 日取得寻甸回族彝族自治县水务局出具的批复（寻水务字[2015]27 号）。水土保持措施总体布局如下：

（1）工业场地：结合所利用现有设施范围内已有的浆砌石挡墙、截排水沟和主体设计的表土剥离和浆砌石挡墙等防护措施基础上，设计新增回填边坡坡脚浆砌石挡墙、场地排水措施、沉砂池措施、后期不再扰动边坡植被恢复措施以及布置在辅助斜坡道工业场地内的表土临时堆存点的相关防护措施。

（2）办公生活区：结合所利用现有设施范围内已有的浆砌石挡墙、工程护坡和主体设计的场地排水、场地绿化措施的基础上，设计新增补充建设及生产运行期间的水土保持

防治要求和管护措施。

(3) 进场道路：设计新增补充进场道路排水措施及沉砂池措施。

(4) 水土保持治理区：主要针对水土保持治理区补充植被恢复措施和消力池措施。

(5) 水土保持监测：依据主体工程建设特点及建设生产运行中易产生水土流失的区域、水土流失类型、强度等，确定基建期布置 6 个水土流失监测点，分别布置于主运输平硐工业场地、辅助斜坡道工业场地、办公生活区、进场道路、水土保持治理区和直接影响区。生产运行期（含自然恢复期）沿用基建期所布设的监测点。

4、与生态环境保护协同措施

根据《环境影响评价报告》设计完成矿区污水处理系统、沉淀池的建设，并保证其正常运行。按照环评要求实施粉尘、噪声、废水、固废物的防治措施，如洒水降尘，废石场覆盖遮盖膜；使用的机械设备尽可能选用低噪声设备；运输车辆经过居民区禁鸣，禁止夜间运输；废水经沉淀池沉淀处理后再回用于工业场地和道路的降尘，不外排；基建及开采产生的废石土应设专用场地集中堆放，闭坑后废石土可用于采空区的充填；生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划指定的处理地点，并及时清运。

严格按照《开发利用方案》设计进行矿体开采，减少开采破坏植被的面积，避免破坏矿区范围内的生物群落结构。加强对施工单位及人员的宣教，严禁滥砍滥伐及对野生动物的滥捕滥杀，降低对野生动物的活动和栖息影响。

5、与地质灾害防治协同措施

矿山前期未编制《地质灾害防治方案》，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，按照设计对采空区进行充填，减小地表变形，避免地面塌陷和地裂缝。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。

(2) 滑坡、崩塌、潜在不稳定边坡的预防措施

①滑坡：H₁ 滑坡位于矿区范围内，为修建道路时切坡形成，本方案作为单独的损毁单元进行治理和生态修复，主要在滑坡下部道路内侧修建挡土墙进行拦挡，加强监测及巡查。H₂ 滑坡位于矿区范围内，为自然滑坡，地下开采活动加剧其活动造成，现状坡体植

被恢复较好，无滑动迹象，该滑坡处于南矿段预测地表移动变形区内，划入变形区损毁单元进行生态修复，以监测为主。

②B₁崩塌：崩塌位于矿区外，为自然因素产生的崩塌，矿山 2022 年已履行治理义务，按照上一轮方案设计对崩塌已经进行了危石浮土清理。根据《矿区生态修复方案编制指南(临时)》，本方案不包含地质灾害治理工程部署内容，B₁崩塌应进行专项防治治理，本次方案以监测及巡查为主。

③潜在不稳定边坡：BW₁潜在不稳定边坡位于矿界一带，为历史周边村庄村民采砂切坡形成，矿山在 2022 年按照上一轮方案设计对边坡区进行了危石浮土清理。由于边坡性质比较特殊，处于矿区的影响区，本方案作为单独的损毁单元进行治理和生态修复，以监测及巡查为主。矿区外南侧原 1 号废石场发育 BW₂潜在不稳定边坡，为矿山历史废石土堆排形成，矿山在 2022 年履行治理义务，按照上一轮方案设计在边坡下部修建了挡土墙一道，在边坡的场地外围修建了截水沟排水，治理效果良好。由于 BW₂潜在不稳定边坡处于废石场内，将其纳入原 1 号废石场修复范围和单元，第一年即进行生态修复和监测。

④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。

⑤规划表土堆场表土存在垮塌、滑坡问题，在道路一侧修建干砌块石挡墙进行拦挡，顶部撒播草籽可以最大程度的减少水土侵蚀。

⑥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。

⑦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

①N₁泥石流沟：根据现场调查及了解，矿山在 2022 年已履行治理义务，按照上一轮方案设计对其进行了治理，主要措施是清理沟道及修建了谷坊坝一道，治理效果良好。根据《矿区生态修复方案编制指南(临时)》，本方案不包含地质灾害治理工程部署内容，N₁泥石流沟应进行专项防治治理，本次方案以监测及巡查为主，矿山在生产过程中应加强巡查和监测预警，特别是暴雨季节应加密监测，一旦发生地质灾害或重大险情，及时启动应急预案，将因灾损失降到最低。并对其采取专项工程勘查，工程设计、工程治理和监测预警。

②箐沟、冲沟：共发育野猪塘箐、代理堡箐及 C₁-C₅ 冲沟，由于处于矿山开采区及下游，潜在泥石流隐患，矿山在生产过程中应对冲沟区域的场地进行弃渣管控，完善渣场的拦挡和排水工程，严禁向冲沟内排渣。同时加强监测，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。

③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 279.0181hm²，生态修复面积 276.7160hm²，项目实施后可修复旱地 99.4328hm²、乔木林地 164.4881hm²、灌木林地 2.7237hm²、其他草地 10.0714hm²，保留农村道路 2.3021hm²，复垦修复率为 99.17%。

2、总工作量

地貌重塑工程：设置警示牌 26 块、浆砌石挡墙 25m、塌陷坑回填 116274.20m³、地裂缝充填 19007.84m³、土方回填 1236.8m³、井口封堵 65m³、砌体拆除 12260m²和 9195m³、硬化地表拆除 2542m³、废渣清理 26302m³、场地平整 160813.8m³。

土壤重构工程：表土剥离 9867m³、外购土 56000m³、表土覆盖 62492.10m³、修复耕地土壤培肥（有机肥）23.3292hm²、修复林地土壤培肥（有机肥）4.8539hm²、土地翻耕 7.7764hm²。

植被重建工程：栽植乔木 209517 株、栽植灌木 212922 株、撒播草籽 9.0256hm²、储水罐 10 个。

耕地配套工程：新建水窖 28 个、新建农沟 1535m、新建涵洞 2 个。

景观营造工程：新建生产路 122m。

监测与管护工程：设置监测点 97 个，监测 30.5 年，管护 3 年。

（二）阶段实施计划

矿区生态修复时间为 30.5 年（剩余有效服务年限 26.5 年+生态修复工程实施期 1 年+后期管护期 3 年），即 2026 年 6 月至 2056 年 12 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（24.5 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 6 月—2029 年 6 月）

1) 生产期第 1 年（2026 年 6 月—2027 年 6 月）

①修复对象：原1号废石场平台及边坡、原2号废石场平台及边坡、2310m主平硐工业场地边坡、西回风斜井及场地边坡、东回风竖井工业场地边坡、辅助斜坡道工业场地边坡、BW₁边坡损毁区平台及边坡、H₁滑坡损毁区；

②修复目标：生态修复面积4.2341hm²，其中修复为乔木林地1.6505hm²、其他草地2.5836hm²；

③投资情况：静态投资156.5500万元、动态投资156.5500万元；

④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；警示牌26块、土方开挖91.33m³、回填土方26.91m³、M7.5浆砌块石95.59m³、M10砂浆抹面70m²、干砌块石360m³；拟损毁土地表土剥离9867m³、购土3800m³、覆土13419.70m³、土壤培肥3.4055hm²；栽植乔木4539株、栽植灌木4539株、撒播草籽4.2341hm²；对复垦修复林地、草地进行管护，管护面积4.2341hm²。

2) 生产期第2年(2027年6月—2028年6月)

①投资情况：静态投资5.1255万元、动态投资5.3818万元；

②工程措施及工程量：各场地损毁区监测；对复垦修复林地、草地进行管护，管护面积4.2341hm²。

3) 生产期第3年(2028年6月—2029年6月)

①投资情况：静态投资5.1255万元、动态投资5.6509万元；

②工程措施及工程量：各场地损毁区监测；对复垦修复林地、草地进行管护，管护面积4.2341hm²。

2、第二阶段：生产期及修复期24.5年(2029年6月—2053年12月)

①修复对象：办公生活区、附属设施区、2310m主平硐工业场地平台、西回风斜井及场地平台、东回风竖井工业场地平台、辅助斜坡道工业场地平台、规划表土堆场、已建矿山道路、充填制备站、主斜坡道坑口工业场地、回风竖井工业场地、电梯井工业场地、北矿段预测地表移动变形区、南矿段预测地表移动变形区。

②修复目标：生态修复面积272.4819hm²，其中修复为旱地99.4328hm²、乔木林地162.8376hm²、灌木林地2.7237hm²、其他草地7.4878hm²。

③投资情况：静态投资2996.4712万元、动态投资4644.0484万元；

④工程措施及工程量：对各场地损毁区开始监测；预测地表移动变形区表土剥离164981.52m³、预测地表移动变形区场地平整137484.60m³、塌陷坑回填23254.83m³、地

裂缝充填 3801.56m³、土方回填 1236.8m³、浆砌块石坑口封堵 65m³、建筑物拆除 12260m²、砌体拆除 9195 m³、硬化地表拆除 2542m³、废渣清理 26302m³、设施区场地平整 23329.2m³；购土 52200m³、覆土 49072.40m³、土壤翻耕 7.7764hm²、土壤培肥 24.7776hm²；栽植乔木 204978 株、栽植灌木 208383 株、撒播草籽 4.7915hm²、新增储水罐 10 个；新建水窖 28 个、农沟 1535 m、涵洞 2 个，新建生产路 122m；对复垦修复耕地、林地、草地进行管护，管护面积 87.9213hm²。

3、第三阶段：管护期 3 年（2053 年 12 月至 2056 年 12 月）

①修复目标：对已修复区监测及管护。

②静态投资 1030.6590 万元、动态投资 1598.8905 万元；

③工程措施及工程量：各场地修复效果监，对复垦修复耕地、林地、草地进行管护，管护面积 87.9213hm²。

六、经费估算及资金来源

（一）经费估算

估算本方案生态修复静态总投资 4193.9312 万元，修复土地总面积 276.7160hm²，亩均静态投资为 10104.06 元/亩，其中工程施工费 2266.1576 万元，其它费用 322.4697 万元，监测与管护费用 1259.0160 万元，基本预备费 230.8586 万元、风险金 115.4293 元。动态总投资 6410.5216 万元，亩均动态投资 15444.29 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	2266.1576	54.03
二	设备费	0.0000	
三	其他费用	322.4697	7.69
四	监测与管护费	1259.0160	30.02
(一)	复垦监测费	236.6800	5.64
(二)	管护费	1022.3360	24.38
五	预备费	2562.8783	
(一)	基本预备费	230.8586	5.50
(二)	价差预备费	2216.5904	
(三)	风险金	115.4293	
六	静态总投资	4193.9312	100.00
(一)	静态亩均投资（元/亩）	10104.06	
七	动态总投资	6410.5216	

(一)	动态亩均投资 (元/亩)	15444.29	
-----	--------------	----------	--

(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中化云龙有限公司全部承担，中化云龙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。中化云龙有限公司应积筹措资金，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。本矿山生态修复静态总投资 4193.9312 万元，动态总投资 6410.5216 万元，前期已缴存的 1606.1500 万元，生态修复费用分 25 期提取，第 1 期计划提取 1798.3249 万元（本阶段之前缴存费用 1606.1500 万元，本次缴存费用 192.1749 万元），满足第 1 年生态修复投资（156.5500 万元），大于静态总投资 20%（838.7862 万元）；第 2-25 期共计划提取 4804.3716 元，于 2050 年 6 月 30 日前提取完毕，矿区生态修复费用提取计划详见下表：

已提取土地复垦费用统计表

阶段	分期	已提取复垦费用时间	已提取复垦费用（万元）
矿山地质环境保护与土地复垦方案已缴存费用	第 1 期	2021 年 9 月 30 日	464.2200
	第 2 期	2022 年 9 月 30 日	285.4900
	第 3 期	2023 年 9 月 30 日	285.4800
	第 4 期	2024 年 9 月 30 日	285.4800
	第 5 期	2025 年 9 月 30 日	285.4800
	小计		1606.1500

矿山生态修复费用提取计划

分期	年度复垦费用预存时间	年度复垦费用预存额（万元）		阶段复垦费用预存额(万元)
第 1 期	方案公示结束后 30 天内	1606.1500	192.1749	2182.6747
第 2 期	2027 年 6 月 30 日前		192.1749	
第 3 期	2028 年 6 月 30 日前		192.1749	
第 4 期	2029 年 6 月 30 日前		192.1749	4227.8469
第 5 期	2030 年 6 月 30 日前		192.1749	
第 6 期	2031 年 6 月 30 日前		192.1749	

第 7 期	2032 年 6 月 30 日前		192.1749	
第 8 期	2033 年 6 月 30 日前		192.1749	
第 9 期	2034 年 6 月 30 日前		192.1749	
第 10 期	2035 年 6 月 30 日前		192.1749	
第 11 期	2036 年 6 月 30 日前		192.1749	
第 12 期	2037 年 6 月 30 日前		192.1749	
第 13 期	2038 年 6 月 30 日前		192.1749	
第 14 期	2039 年 6 月 30 日前		192.1749	
第 15 期	2040 年 6 月 30 日前		192.1749	
第 16 期	2041 年 6 月 30 日前		192.1749	
第 17 期	2042 年 6 月 30 日前		192.1748	
第 18 期	2043 年 6 月 30 日前		192.1748	
第 19 期	2044 年 6 月 30 日前		192.1748	
第 20 期	2045 年 6 月 30 日前		192.1748	
第 21 期	2046 年 6 月 30 日前		192.1748	
第 22 期	2047 年 6 月 30 日前		192.1748	
第 23 期	2048 年 6 月 30 日前		192.1748	
第 24 期	2049 年 6 月 30 日前		192.1748	
第 25 期	2050 年 6 月 30 日前		192.1748	
小计		1606.1500	4804.3716	6410.5216
合计		6410.5216		6410.5216

中化云龙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，与昆明市寻甸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 14 年（2026 年 6 月至 2040 年 6 月）。

2、预测损毁范围、类型及程度

本矿区损毁土地总面积 279.0181hm²，损毁地类为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、其他商服用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、水工建筑用地、设施农用地。损毁方式为挖损、压占、塌陷，损毁程度为中度至重度。其中：

已损毁土地面积为 11.2481hm²，其中旱地 0.7565hm²、乔木林地 0.0520hm²、灌木林地 0.1239hm²，其他商服用地 0.0484hm²，工业用地 2.5528hm²，采矿用地 6.4688hm²，农村宅基地 0.0325hm²，农村道路 0.7434hm²，水工建筑用地 0.2400hm²，设施农用地 0.2298hm²，主要为原 1 号废石场、原 2 号废石场、办公生活区、附属设施区、2310m 主平硐工业场地、西回风斜井及场地、东回风竖井工业场地、辅助斜坡道工业场地、规划表土堆场、已建矿山道路、地灾损毁区（BW1 边坡损毁区、H1 滑坡损毁区），损毁土地的方式为挖损、压占，损毁程度为重度。

拟损毁土地面积为 267.7700hm²，其中旱地 93.5893hm²、乔木林地 160.4312hm²、灌木林地 2.7237hm²，其他林地 1.4264hm²，其他草地 7.4878hm²，采矿用地 0.5647hm²，农村道路 1.5469hm²，主要为充填制备站、主斜坡道坑口工业场地、回风竖井工业场地、电梯井工业场地、北矿段预测地表移动变形区、南矿段预测地表移动变形区，损毁土地的方式为压占、塌陷，损毁程度为中度至重度。

3、修复目标

本矿区损毁土地面积 279.0181hm²，生态修复面积 276.7160hm²，项目实施后可修复旱地 99.4328hm²、乔木林地 164.4881hm²、灌木林地 2.7237hm²、其他草地 10.0714hm²，保留农村道路 2.3021hm²，复垦修复率为 99.17%。

4、主要修复工程措施及范围

(1) 修复范围

原 1 号废石场、原 2 号废石场、办公生活区、附属设施区、2310m 主平硐工业场地、西回风斜井及场地、东回风竖井工业场地、辅助斜坡道工业场地、规划表土堆场、已建矿山道路、BW₁ 边坡损毁区、H₁ 滑坡损毁区、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、景观营造工程、监测及管护工程，具体修复措施为：①设置警示牌 26 块、浆砌石挡墙 25m、塌陷坑回填 116274.20m³、地裂缝充填 19007.84m³、土方回填 1236.8m³、井口封堵 65m³、砌体拆除 12260m² 和 9195m³、硬化地表拆除 2542m³、废渣清理 26302m³、场地平整 160813.8m³。②土壤重构工程：表土剥离 9867m³、外购土 56000m³、表土覆盖 62492.10m³、修复耕地土壤培肥（有机肥）23.3292hm²、修复林地土壤培肥（有机肥）4.8539hm²、土地翻耕 7.7764hm²。③植被重建工程：栽植乔木 209517 株、栽植灌木 212922 株、撒播草籽 9.0256hm²、储水罐 10 个。④耕地配套工程：新建水窖 28 个、新建农沟 1535m、新建涵洞 2 个、⑤景观营造工程：新建生产路 122m、⑥监测与管护工程：设置监测点 97 个，

管护 3 年。

5、投资总额

本项目生态修复面积 276.7160hm²，静态总投资 4193.9312 万元（静态亩均投资 10104.06 元/亩），动态总投资 6410.5216 万元（动态亩均投资 15444.29 元/亩），中化云龙有限公司应当按照规定提取矿区生态修复费用，专门用于矿区生态修复，矿区生态修复费用计入成本。

中化云龙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。

中化云龙有限公司寻甸县没租哨磷矿矿区生态修复方案
专家组审查意见

采矿权人名称	中化云龙有限公司	
矿山名称	中化云龙有限公司寻甸县没租哨磷矿	
方案编制单位	云南地矿工程勘察集团有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	414.38 公顷
	矿区生态修复责任面积	279.0181 公顷
方案服务年限	14 年（2026 年 6 月至 2040 年 6 月）	
2026 年 7 月 13 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地矿工程勘察集团有限公司编制的《中化云龙有限公司寻甸县没租哨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 中化云龙有限公司寻甸县没租哨磷矿采矿许可证号：C5300002009036120005702，采矿权人中化云龙有限公司，开采矿种为磷矿、氟，开采方式为地下开采，生产规模 60 万吨/年，矿区面积 4.1438km²，开采标高：2600m～2000m。采矿证有效期限为 2025 年 3 月 14 日至 2027 年 2 月 17 日。矿区位于昆明市寻甸县城 259° 方向，平距约 21km 处，行政区划隶属昆明市寻甸县先锋镇普鲁村所辖。 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 调查区范围内不稳定地质体主要是 H₁、H₂ 滑坡、B₁ 崩塌、BW₁、BW₂ 潜在不稳定边坡、N₁ 泥石流沟及地下采空区，现状危害程度小-中等，影响程度中度；历史开采活动对地形地貌景观破坏程度为中度-重度；对含水层破坏程度为中度。矿区地质环境现状问题破坏程度总体为中度-重度，受损面积 11.2481hm²。 今后矿山开采引发、加剧、遭受不稳定地质体的危害程度中等-大，影响程度中度-重度，主要是加剧及遭受 H₁、H₂ 滑坡、B₁ 崩塌、BW₁、BW₂ 不稳定边坡、N₁ 泥石流沟危害；地下开采采空区引发地表移动变形，废石场和规划表土堆场引发废石		

土、表土滑坡、冲沟泥石流，危害及影响对象主要是各坑口及各场地、矿山道路、乡村道路、采矿人员、村庄房屋、林地耕地等；今后的采矿活动对地形地貌景观破坏程度为中度；对含水层破坏程度为重度。矿区地质环境受损预测程度为中度-重度，预测受损面积为 267.7700hm²。

2、矿区土地损毁问题识别诊断

本矿区已损毁土地面积为 11.2481hm²，其中旱地 0.7565hm²、乔木林地 0.0520hm²、灌木林地 0.1239hm²、其他商服用地 0.0484hm²、工业用地 2.5528hm²、采矿用地 6.4688hm²、农村宅基地 0.0325hm²、农村道路 0.7434hm²、水工建筑用地 0.2400hm²、设施农用地 0.2298hm²，主要为原 1 号废石场、原 2 号废石场、办公生活区、附属设施区、2310m 主平硐工业场地、西回风斜井及场地、东回风竖井工业场地、辅助斜坡道工业场地、规划表土堆场、已建矿山道路、BW₁ 边坡损毁区、H₁ 滑坡损毁区，损毁土地的方式为挖损、压占，损毁程度为重度。

拟损毁土地面积为 267.7700hm²，其中旱地 93.5893hm²、乔木林地 160.4312hm²、灌木林地 2.7237hm²、其他林地 1.4264hm²、其他草地 7.4878hm²、采矿用地 0.5647hm²、农村道路 1.5469hm²，主要为充填制备站、主斜坡道坑口工业场地、回风竖井工业场地、电梯井工业场地、预测地表移动变形区，损毁土地的方式为压占、塌陷，损毁程度为中度至重度。

3、矿区生态环境问题识别诊断

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

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

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 279.0181hm²，生态修复面积 276.7160hm²，项目实施后可修复旱地 99.4328hm²、乔木林地 164.4881hm²、灌木林地 2.7237hm²、其他草地 10.0714hm²，保留农村道路 2.3021hm²，复垦修复率为 99.17%。

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、景观营造工程、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 26 块、浆砌石挡墙 25m、塌陷坑回填 116274.20m³、地裂缝充填 19007.84m³、土方回填 1236.8m³、井口封堵 65m³、砌体拆除 12260m²和 9195m³、硬化地表拆除 2542m³、废渣清理 26302m³、场地平整 160813.8m³。

2、土壤重构工程：表土剥离 9867m³、外购土 56000m³、表土覆盖 62492.10m³、修复耕地土壤培肥（有机肥）23.3292hm²、修复林地土壤培肥（有机肥）4.8539hm²、土地翻耕 7.7764hm²。

3、植被重建工程：栽植乔木 209517 株、栽植灌木 212922 株、撒播草籽 9.0256hm²、储水罐 10 个。

4、耕地配套工程：新建水窖 28 个、新建农沟 1535m、新建涵洞 2 个。

5、景观营造工程：新建生产路 122m。

6、监测与管护工程：设置监测点 97 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，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（24.5 年）和管护期（3 年），第一阶段生产期（2026 年 6 月至 2029 年 6 月），修复对象：原 1 号废石场平台及边坡、原 2 号废石场平台及边坡、2310m 主平硐工业场地边坡、西回风斜井及场地边坡、东回风竖井工业场地边坡、辅助斜坡道工业场地边坡、BW₁ 边坡损毁区平台及边坡、H₁ 滑坡损毁区；第二阶段生产期及修复期（2029 年 6 月至 2053 年 12 月），修复对象：办公生活区、附属设施区、2310m 主平硐工业场地平台、西回风斜井及场地平台、东回风竖井工业场地平台、辅助斜坡道工业场地平台、规划表土堆场、已建矿山道路、充填制备站、主斜坡道坑口工业场地、回风竖井工业场地、电梯井工业场地、北矿段预测地表移动变形区、南矿段预测地表移动变形区；第三阶段管护期（2053 年 12 月至 2056 年 12 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 276.7160hm²，静态总投资 4193.9312 万元（静态亩均投资 10104.06 元/亩），动态总投资 6410.5216 万元（动态亩均投资 15444.29 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昆明市寻甸县先锋镇普鲁村委员会，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 9 日，公示地点为中化云龙有限公司公示栏，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、现阶段方案中不涉及地质灾害及隐患的治理，但矿山企业应履行防治主体责任，在生产过程中加强对 H₁、H₂ 滑坡、B₁ 崩塌、BW₁、BW₂ 边坡、N₁ 泥石流沟、箐沟、冲沟（潜在引发泥石流灾害）巡查和监测预警工作，一旦发生地质灾害或重大险情应进行专项工程勘查、设计、治理。

2、加强对 N₁ 泥石流沟及下游村庄区域的监测与巡查，防止其发生泥石流灾害对村庄造成危害，根据监测结果严重时应采取有效避让措施。

3、矿山在后期生产过程中，须加强矿区地质灾害巡查，尤其注重地表移动变形区、采动斜坡、高陡边坡监测，必要时进行专项治理设计。

4、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，按照设计对采空区进行充填，减小地表变形，避免地面塌陷和地裂缝对基本农田造成破坏。

5、方案通过审查后矿权人应及时交纳生态修复费用，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

经专家组会议，本方案同意通过技术审查。方案编制单位按专家组及专家个人意见对方案进行修改完善后提交采矿权人使用。

专家组组长：李作良

2026 年 8 月 14 日

中化云龙有限公司寻甸县没租哨磷矿矿区生态修复方案

专家组审查名单

序号	姓名	职称	类别	工作单位
1	李俊东	高级工程师	地质环境类	云南地质工程第二勘察院有限公司
2	贾建强	高级工程师	地质环境类	昆明遐风岩土工程有限公司
3	陈荣彦	高级工程师	地质环境类	云南地质工程第二勘察院有限公司
4	顾培计	高级工程师	土地复垦类	曲靖市麒麟慧通科技有限公司
5	刘影	高级工程师	土地复垦类	昆明市土地开发整理中心
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	高级工程师	预算造价类	云南大天地质勘查有限公司