

红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿
矿区生态修复方案
公示稿

红河恒昊矿业股份有限公司

2026年7月



第一部分 前言

一、编制目的

（一）任务的由来

红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿（下文简称“白马寨铜镍矿”），现有采矿许可证号：C5300002011033220108519，采矿权人红河恒昊矿业股份有限公司，开采矿种为镍矿、铜矿，开采方式为地下开采，生产规模 18 万 t/a，矿区面积 2.4124km²，开采标高：1050m~650m。采矿证有效期限为 2011 年 3 月 16 日至 2016 年 3 月 16 日。

2016 年 4 月，云南南方地勘工程总公司编制完成《云南省金平县白马寨铜镍矿资源储量核实报告》，并通过评审及备案，备案号：云国土资矿评储字(2016)28 号。

2016 年 5 月，云南屹岭冶金技术咨询有限公司编制完成《红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿矿产资源开发利用方案》，并通过评审及备案，备案号：云地资规研矿开审[2016]0026 号。

2011 年 3 月红河恒昊矿业股份有限公司委托云南地质工程勘察设计研究院编制并评审备案了《红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，方案适用年限 8 年，该方案已过期，未按方案缴纳恢复治理基金；矿山至今未编制过《土地复垦方案》《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

由于采矿权已过期，现矿山为申请办理采矿许可证延续登记相关手续，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，红河恒昊矿业股份有限公司委托江西省空间生态建设有限公司、昆明午耀矿业有限公司编制《红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿矿区生态修复方案》。

根据《开发利用方案》（2016年5月编制），矿山设计服务年限为3年零4个月，2014年1月至今矿山一直处于停产未开采状态（详见停产证明），截至2026年5月，矿山剩余生产服务年限为3年零4个月。

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，2011年3月编制过《红河恒昊矿业股份有限公司白

马寨铜镍矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》，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》，故本次矿区生态修复方案编制情形延续，为首次编制。

二、服务年限

生态修复方案服务年限由拟申请采矿权有效期 3.3 年、生态修复工程实施 1 年及管护期 3 年组成，共计 8 年，即 2026 年 5 月～2034 年 5 月。

表 1 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	3.3 年	2026 年 5 月～2029 年 9 月
2	生态修复期	1.7 年	2029 年 9 月～2031 年 5 月
3	管护期	3 年	2031 年 5 月～2034 年 5 月
合计		8 年	2026 年 5 月～2034 年 5 月

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。

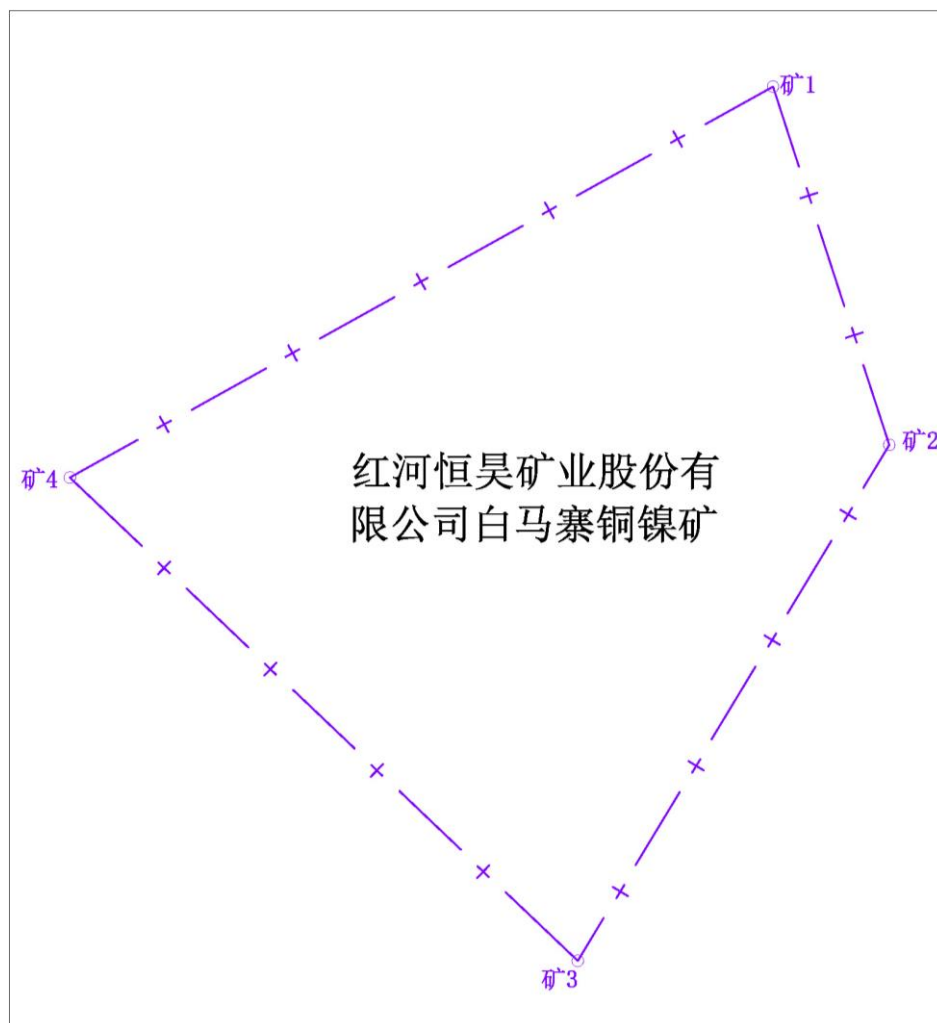
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	红河恒昊矿业股份有限公司		
	统一信息代码	91532500218110093B	联系人	朱骏
	联系地址	云南省红河州金平县环城南路 18 号		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	3.3 年
			采矿权面积	2.4124km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C5300002011033220108519	开采主要矿种	镍矿、铜矿
	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	8 年（2026 年 5 月～2034 年 5 月）			
方 案 编 制 单 位 信 息	单位名称	江西省空间生态建设有限公司 昆明午耀矿业有限公司		
	统一社会信用代码	91360103705739059T 915301020594543142	联系人	杨颖
	联系地址	江西省南昌市西湖区安石路 266 号锦翠苑有色大厦写字楼 4 楼 401-414 房；云南省昆明市五华区莲花小区 6 幢 2 单元 401 号		
	编制负责人			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	蔡亮	水工环	高级工程师	
	主要编制人员			
	姓名	专业	职务/职称	签名
	王秋炎	土木建筑工程	工程师	王秋炎
	宋建平	水工环	工程师	宋建平
	李凤	复垦	工程师	李凤
	熊芳	工程造价	技术员	熊芳
	李新悦	水工环	技术员	李新悦

一、基本情况

1、采矿权范围

红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿矿区范围由 4 个拐点坐标圈定，矿区面积 2.4124km²，开采标高：1050m~650m，开采矿种为镍矿、铜矿，开采方式为地下开采，生产规模：18 万吨/年。



白马寨铜镍矿矿区范围示意图

2、期限

矿山现持有的采矿证已过期，根据《红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿矿产资源开发利用方案》，该矿权自 2014 年 1 月至今一直处于停采状态，因此，矿山剩余服务年限为 3.3 年，后期矿山拟申请采矿权期限为 3.3 年。

3、地理位置

白马寨铜镍矿位于云南省金平县西部营盘乡的白马寨，矿山位于流向越南的

梭山河侧山坡上。由金平县城至元阳县城的公路从矿山附近通过，矿山距金平县城为 75km，距元阳县城 79km，金平县至个旧公路里程 154km，个旧至昆明公路里程 280Km。外部交通尚属方便。

4、方案重编、修编情况

本矿山为延续采矿权，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

矿区地处哀牢山脉南东段，区域内山脉、水系走向受青藏高原缅甸印度尼西亚“歹”字型构造体系控制，总体呈北西走向为主，局部则为南北向。矿区位于白马寨河与梭山河地表水分水岭及其斜坡地带，分水岭以白马寨大山最高，海拔 1388m，以白马寨河与梭山河交汇处为最低点，海拔 671.15m，相对高差 718m，矿区地形切割强烈，山势陡峻，坡度一般 30~35°，局部可达 55°，属构造侵蚀、剥蚀中山深切割地貌。

2、水文气象条件

（1）水文

矿区属于小黑江水系勐拉河支流，区内水系主要发育有梭山河、白马寨河、勐拉河、龙潭沟。

勐拉河位于矿区外南面，自东向西径流，历年最大流量 $211\text{m}^3/\text{s}$ ，最小流量 119m^3 ，年平均流量 $173.33\text{m}^3/\text{s}$ ，历年最大洪峰流量 $1820\text{m}^3/\text{s}$ ，历年最小流量 $22\text{m}^3/\text{s}$ 。

梭山河分布于矿区东部，呈南北向展布由北向南径流，海拔 671.15~810m，纵坡 0.43%，河床宽 10~50m，据多年观测河水流量一般 $0.60\sim 18.88\text{m}^3/\text{s}$ ，最大可达 $28.32\text{m}^3/\text{s}$ ；

白马寨河为勐拉河上游二级支流，自矿区南部由北西向南东径流，海拔 671.15~950m，纵坡 2.76%，河床宽 20~80m，河水流量一般 $0.02\sim 1.7\text{m}^3/\text{s}$ ，最大可达 $8.68\text{m}^3/\text{s}$ 。河床蜿蜒曲折，宽窄变化较大，在矿区南东方向约 1.7km 处的下游与梭山河汇合后流入勐拉河。两河流流量变化较大，且不稳定，具典型的降

雨型动态变化。梭山河(见照片 2-3)从矿山区穿越。白马寨河与梭山河河流即是矿区地表水和地下水的最低排泄区，也是矿区最低侵蚀基准面。

龙潭沟：位于矿区内北东面，为常年流水性溪沟，属梭山河支流，流向自北东向南西汇入梭山河，内沟长约 1838m，高差 360m，19.6%，纵坡比一般流量 0.02-0.05m³/s，雨季最大流量约 0.25m³/s。

(2) 气象

矿区处于北回归线以南，属亚热带潮湿季风气候，垂直气候变化明显，河谷炎热，半山暖和，高山偏冷，即“一山有四季”的自然气候，全年无霜期 344 天，年平均气温 17~22℃，最冷月平均气温 12℃，最热月平均气温 21.6℃，相对湿度为 90%，年降雨量 1600~2800mm，年平均降雨量 2603.2mm，其中 80%以上集中在 5~9 月，12 月至次年 1 月气温较低，有霜冻。

3、土壤状况

根据红河州土壤普查资料，金平县全县共分 9 个土类，11 个亚类、37 个土属、53 个土种。全县有砖红壤、赤红壤、红壤、黄壤、黄棕壤、棕壤、水稻土等丰富多样的土壤类型。各种土壤随海拔高度及气候条件不同，土壤类型也不同。砖红壤分布于北部小河口至勐拉平热水塘以下的地区；赤红壤分布在海拔 600~1200m 范围内；红壤分布于 1200~1500m 之间，海拔 1500~2500m 是黄棕壤；棕壤分布于海拔 2500~3000m 以上的地区。全县土壤的形成过程主要有脱硅富铅化过程、腐质化过程、脱有机质过程和水耕化过程。

矿区坐落于哀牢山东段中山区域，海拔区间 700-1200 米，成土母质多为砂岩、页岩风化形成的残积坡积物质。区内土壤垂直分带特征突出，主体土壤类型为黄红壤，低海拔地段发育黄色赤红壤，高海拔区域分布黄壤，沟谷平缓处零散分布水稻土与砾质冲积土。土层厚度跨度 1.0-3.0 米，整体土质黏重，土壤呈弱酸性 pH 值区间为 5.5-6.5；土体有机质、氮、钾养分储备充足，磷元素含量偏低，山地坡面土壤易受流水侵蚀，整体立地环境适配各类乡土林木生长繁育。

矿区土壤有机质含量差异较大，整体在 1.5%~5.5%之间，其中林地腐殖质层有机质含量相对较高。区域适宜种植玉米、花生、辣椒等粮食及香蕉、草果、烤烟等经济作物，土地类别以乔木林地、灌木林地为主，旱地、坡耕地零散分布于缓坡地带，契合当地“山有多高、水有多高、地有多高”的立体农业布局特征，

与实景中陡坡开垦、林农交错的土地利用格局一致。

4、植被状况

矿区地处滇南中低山山地，属南亚热带季风常绿阔叶林植被区系，紧邻流向越南的梭山河，受区域湿热气候与山地地形共同影响，植被类型丰富，群落结构多样，与金平县立体生态格局相协调。

乔木层广泛分布于矿区沟谷、缓坡及山地坡面，以杉木为主要人工针叶树种，自然分布树种包含西南木荷、刺栲、滇青冈等；人工栽培及散生经济林木有芒果、大树菠萝、无花果、缅桂花、香蕉等，局部区域可见桉树生长，构成以暖性针叶林、常绿阔叶树种及人工经济林木为主的乔木群落，郁闭度适中，是区域水源涵养与生态防护的主要植被层。

灌木层主要分布于山坡、林缘、地块边缘及扰动区域，以各类杂灌及热性灌木为主，青刺尖、南烛、火棘、柃木、车桑子、滇白珠、密蒙花、余甘子等为区域常见灌木种类，灌丛覆盖度较高，在陡坡及岩隙区域形成连续覆盖，对坡面稳定、减少水土流失具有重要作用。

草本层遍布矿区各类地表，优势草本以黄背草、狗牙根、旱茅、狗尾草、野古草等禾本科植物为主，蕨类植物在阴湿沟谷、林下区域广泛生长；受人为扰动及山地生境影响，区域广泛分布飞机草、紫茎泽兰、鬼针草、藿香蓟、土荆芥、喜旱莲子草、落葵薯、苏门白酒草、银胶菊、圆叶牵牛、飞扬草、蓖麻、野茼蒿、牛膝菊、蓝花野茼蒿等阔叶杂草与入侵植物，另在耕地、林缘地块分布假烟叶树、喀西茄、水茄等物种，草本层整体覆盖度较高，构成矿区地表主要覆被层。

人工植被与栽培作物方面，区内分布草果等经济作物，局部地块发育人工经济林及耕地，与自然植被交错分布；按照植被类型划分，区域自然植被包含常绿阔叶林（季风常绿阔叶林，以西南木荷、刺栲林为代表）、暖性针叶林（杉木林为典型群系）、热性灌丛（柃木灌丛、杂灌灌丛）、热性灌草丛（河流两岸热性灌草丛），人工植被以人工经济林、耕地为主，另分布有水域、建设用地等非植被类型。

经实地调查，矿区内未发现国家重点保护野生植物，分布物种均为滇南山地常见乡土种、人工栽培种及广布杂草，植被以乔木林、灌草丛为主要类型，整体植被覆盖状况良好，在水土保持、水源涵养、维持区域生态系统稳定性方面发挥

着重要作用。

（二）社会经济概况

矿区属金平镇营盘乡老街村、罗戈塘村民委员会管辖，乡镇、村委会人口、聚落及社会经济概况叙述如下：

1、营盘乡

营盘乡位于县境西北部。地处东经 102°51'-103°03'，北纬 22°48'-23°00'。东、北分别邻元阳县大坪乡、小新街乡，南接铜厂乡、老集寨乡，西接老勐乡。地域面积 214 平方千米。乡人民政府驻营盘街，距县城 95 千米，辖 9 个村委会，82 个村民小组；全乡耕地面积 33239 亩，其中水田 10967 亩，旱地 22272 亩，粮食总产量 91212 吨。主要农作物有草果、板蓝根等；2025 年总人口 36832 人，农业人口 29970 人，耕地面积 33239 亩，人均耕地面积 0.98 亩，经济总收入 2435 万元，人均纯收入 13759 元。

营盘乡主要社会经济情况表（2023～2025 年）

项目	单位	2023	2024	2025
总人口	人	33728	35145	36832
农业人口	人	27445	28598	29970
耕地面积	亩	30438	31716	33239
人均耕地面积	亩	0.90	0.94	0.98
经济总收入	万元	2230	2324	2435
人均纯收入	（元）	12600	13129	13759

2、老街村

老街村地处营盘乡西部山区，距乡政府 30 公里、县城 88 公里，东邻大芦山村委会，南接铜厂乡，西连罗戈塘村委会，北靠芭蕉河村委会。全村总土面积 28.12 平方公里，耕地总面积 4091 亩（人均 1.3 亩），林地 17286 亩，山地占比极高，适宜水稻、玉米、人参果、沃柑、甘蔗、山地畜禽种养。下辖 8 个村民小组：老乌寨、茅坡、铁匠寨、老街、滑石板、奇梁寨、大梁子、保山寨。全村农户 629 户，总人口 2990 人，全部为农业人口；劳动力 2300 人，其中 1338 人从事第一产业，剩余劳动力以外出务工、本地二三产业为主。村内世居苗族、瑶族、哈尼族、彝族等少数民族，少数民族占总人口 98% 以上，

多元民族文化交融，苗绣、民族服饰手工为特色庭院经济；村“两委”以党建引领基层治理，常态化开展干部规划家乡、村民议事会，巩固防返贫监测机制。近三年全村农村经济总收入分别为 3860 万元、4150 万元、4390 万元；农村居民人均可支配收入依次为 12680 元、13750 元、14620 元。

3、罗戈塘村

罗戈塘村地处营盘乡西部高寒山区，距乡政府约 3 公里，西临老街村委会，全域平均海拔 1600—1680 米，山高坡陡、林地资源丰富，下辖罗戈塘大寨、晒场、红岩山、冬瓜林、同心寨等 11 个村民小组。全村总面积约 32.7 平方公里，耕地总面积 5200 余亩（水田 1100 亩、旱地 4100 亩），林地 21600 余亩，适宜梯田红米、草果、花椒、甘蔗、人参果及山地畜禽种养。全村总户数 716 户，总人口 3320 人，全部为农业户籍；劳动力 2410 人，常年外出务工 620 人左右。村内混居苗族、哈尼族、汉族，少数民族占总人口 96% 以上，苗族为主体民族，苗绣、民族手工为传统庭院增收渠道。全村农村经济总收入 2023 年 3260 万元、2024 年 3680 万元、2025 年 4050 万元；农村居民人均可支配收入分别为 11650 元、13120 元、14380 元。三年持续推进村组道路、灌溉管网、安全饮水、人居环境提升工程，医养老全覆盖，防返贫监测机制稳定运行；收入支撑以特色种养为主、外出务工为辅，村集体产业带动留守群众就近增收，受山区区位限制，农产品深加工链条不足是主要发展短板。

（三）矿山生产建设情况

根据 2016 年 5 月编制《红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿矿产资源开发利用方案》，设计生产规模为 18 万吨/年，生产规模为小型。该矿权自 2014 年 1 月至今一直处于停采状态，矿山现状地表设施分布有废弃场地（历史遗留采矿用地、历史遗留露天采场、废石场）、已有地面设施（办公生活区，1045m 坑口场地，970m、1005m 坑口场地，临时堆矿场，2 号附属设施场地，755m、785m、815m 坑口场地，3 号附属设施场地，750m 坑口场地，775m、815m 坑口场地，矿山道路、选厂、尾矿库）。

（四）地质环境现状

1、地层

矿区范围内出露的地层主要为第四系人工填土层 (Q_4^{ml})、第四系冲洪积层 (Q_4^{al+pl})、第四系残坡积层 (Q_4^{el+dl})、奥陶系下统 (O_1)、向阳组二段 (O_1x^2) 及向阳组一段 (O_1x^1)。

2、地质构造

矿区为碎屑岩分布域，褶皱和断裂构造发育，断裂构造的迹象不甚明显，实际上断裂构造控制着超基性岩浆的活动，营造了成矿环境，为铜镍矿的成矿创造了有利的条件。

①褶皱构造

矿区位于猛谢倒转背斜的南东转折端，矿体赋存于近转折端的南西翼，呈现奥陶系下统在上，志留系中上统 $S_{2-3}K$ 在下的倒转性单斜构造。背斜核部地层为 O_1x^2 碎屑岩(其内部产出形态呈现向斜构造特征)，翼部地层为 $S_{2-3}k$ 白云岩，倒转背斜南西翼地层倾向为 $70^\circ \sim 90^\circ$ ，倾角为 $25^\circ \sim 55^\circ$ ；而北东翼的地层倾向为 330° ，倾角 $20^\circ \sim 50^\circ$ 。在背斜转折端，北西向 F_6 断裂构造沿 S_{2-3}/O_1 不整合界面产出，破碎裂隙发育，穿插有许多辉绿岩脉、煌斑岩脉及正长斑岩、细晶正长岩脉等。一些辉绿岩和煌斑岩脉边部具金矿化，部分达工业品位，甚至有较高品位出现。

②断裂构造

矿区内断裂构造北东向和北西向两组较为发育，有 F_1 、 F_2 、 F_3 、 F_4 、 F_5 、 F_6 六条断裂构造。

3、水文地质

矿区内发育有梭山河、白马寨河。但海拔位置较低，河床蜿蜒曲折。流量变化较大，具典型的降雨型动态变化。地下水及矿坑水的补给来源主要为大气降雨，矿坑充水具有明显的降雨型动态变化，断裂破碎带不甚发育，节理、裂隙带是矿坑充水的主要途径，降雨量的大小及坑道开拓位置的高低与矿坑充水强度有直接关系，预测的I号岩体最大涌水量 $844.75m^3/d$ ，对于采用平硐开采的矿床，只要建立和完善坑道排水系统，地下水易于疏排，水文地质条件属中等复杂类型。

4、工程地质

矿床赋存于基性橄榄岩、橄榄辉石岩辉长岩岩浆岩 (v 、 ψ 、 δ) 坚硬岩组中部，断裂构造不发育，矿体顶底板完整稳固、围岩较稳固，有利于矿床开采，仅

坑口地段岩石强风化破碎，易片帮、塌方、冒落，稳定性差，须进行了支护处理外，其余巷道稳定-较稳定，均无支护处理。对于前期近地表矿体开采引发的强风化带中的地表塌陷，对矿床延续开采有一定影响，须采取有效防治措施外，矿体及其周围环境总体稳定性较好，矿床工程地质条件应属于以块状结构岩浆岩坚硬岩组为主的复杂类型。

5、不良地质现象

根据野外调查，调查区内不良地质作用主要为岩体风化作用及岩溶作用、冲沟。

(1) 岩体风化作用

调查区属亚热带季风气候，气候温暖湿润，主体地层以奥陶系下统向阳组砂岩、粉砂岩、石英砂岩、砾岩、板岩、泥质板岩泥质粉砂岩为主，受岩性、地质构造、地形地貌、降水等的影响，物理风化和生物分解作用强烈。风化带厚度一般在 3-5m，在山脊平缓或低凹沟谷处全风化层较厚(5-15m)，风化物质以碎石粘土为主。风化土层稳定性较差，在冲沟的溯源侵蚀和河流的侧蚀过程中常会形成泥石流物质来源，在坡度较陡一带工程切坡后易产生垮塌形成滑坡及崩塌，在坑道掘进时容易垮塌，须进行支护。

(2) 冲沟

C₁ 冲沟：位于Ⅲ号岩体南东部，下蚀及侧蚀作用较强烈，为一青年冲沟，冲沟发育方向 83°，冲沟长度 350m，沟底宽 1.0~1.5m，冲沟沟底坡降 485‰，发育于 O₁x²⁻² 地层的全~强风化层中，“V”字型冲谷，沟内植被发育，沟壁坡度一般 20~45°，沟谷宽 20~30m，汇水面积 0.09km²，调查期间沟内无水流。目前冲沟整体自然稳定，无泥石流、大规模滑坡等地质灾害，现状条件下冲沟地质灾害危害程度为轻度。

C₂ 号冲沟：位于Ⅲ号岩体南东部，下蚀及侧蚀作用较强烈，为一青年冲沟，冲沟发育方向 89°，冲沟长度 325m，沟底宽 1.0~2.5m，冲沟沟底坡降 338‰，发育于 O₁x²⁻³ 地层的全~强风化层中，“V”字型冲谷，沟内植被发育，沟壁坡度一般 25~45°，沟谷宽 30~60m，汇水面积 0.12km²，调查期间沟内无水流，冲沟下部发育一泉水，泉水流量 0.706m³/s。现状冲沟较稳定，冲沟下游主要分布有农村道路及梭山河。

C₃ 号冲沟：位于Ⅲ号岩体南东部，下蚀及侧蚀作用较强烈，为一青年冲沟，冲沟发育方向 50~80°，冲沟长度 445m，沟底宽 1.5~2.5m，冲沟沟底坡降 516‰，发育于 O₁x²⁻³ 地层的全~强风化层中，“V”字型冲谷，沟内植被发育，沟壁坡度一般 25~45°，沟谷宽 30~60m，汇水面积 0.09km²，调查期间沟内无水流，目前冲沟整体自然稳定，无泥石流、大规模滑坡等地质灾害，现状条件下冲沟地质灾害危害程度为轻度。

（五）土地损毁与复垦现状

本项目已损毁土地主要为办公生活区、775m、815m 坑口场地、750m 坑口场地、3 号附属设施场地、755m、785m、815m 坑口场地、废石场（废弃）、2 号附属设施场地、临时堆矿场、1 号附属设施场地、970m、1005m 坑口场地、1045m 坑口场地、历史遗留采矿用地（废弃）、历史遗留露天采场（废弃）、表土堆放场、滑坡 H₁、滑坡 H₂、矿山道路、选厂（工业场地）、选厂（生活区）、选厂（砂泵站）、排洪隧洞出口场地、尾矿库（已损毁区）、尾矿库（截排水沟）、尾矿库（回水泵站）等，已损毁土地总面积为 22.8019hm²；损毁地类有水浇地 0.1099hm²、旱地 0.8271hm²、果园 0.3523hm²、乔木林地 3.4807hm²、灌木林地 0.7187hm²、其他草地 1.6342hm²、工业场地 1.2186hm²、采矿用地 9.3644hm²、农村宅基地 1.2516hm²、农村道路 0.5824hm²、田坎 0.4127hm²、裸土地 0.0187hm²、裸岩石砾地 2.8306hm²；损毁方式有压占、塌陷、挖损，损毁程度轻度至重度。

矿山曾于 2011 年 3 月委托云南地质工程勘察设计院编制了《红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》（工程措施及植物措施见表 2-14 及 2-15），但因矿山 2014 年 1 月至今一直处于停产状态，原方案设计措施暂未实施。

目前矿山已对塌陷区（T₂）进行了回填，在废石场西面修建有截排水沟，办公生活区后缘修建有挡墙，为今后的生态修复工作具有良好的辅助作用。由于矿山停产时间较长，矿区所在地水热条件好，历史开采区域（历史遗留采矿用地）经过多年的自然恢复，现状各场地植被生长较好，已基本复绿。可作为矿山后期修复林地、草地的参考案例。

（六）生态状况

本项目位于金平县，依据《金平县国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》，全县隶属于省级南部边境生态修复区之藤条江热带森林保护保育区，整体定位为

滇南边境生物多样性保育、藤条江流域水源涵养、山地水土流失综合防治复合生态安全屏障。县域立体山地地貌突出，原生土壤以三类山地红壤为主，优势乡土植被为云南松、西南桉木针阔混交林，生态系统包含山地苔藓林、热带雨林、溪流湿地、梯田农田等完整类型；矿山开挖造成坡面裸露、水土流失、生物栖息地破碎化，为全县重点生态修复胁迫类型。

项目所属营盘乡划入规划中部水土保持与人居环境综合整治提升区，核心生态功能定位为低中山水土保持、红河蝴蝶谷生物多样性保育、藤条江支流源头水源涵养及小型矿山生态综合修复。乡域生态本底为陡坡低中山地貌，原生三类粉质红壤广布，地带性原生生态系统为西南桉木 + 云南松针阔混交林，营盘山片区是箭环蝶核心栖息繁育区；区域矿山弃渣堆、开挖创面形成重度退化生态斑块，规划要求采取编织袋挡墙拦挡、坡面覆土、西南桉木乡土树种造林、截排水配套工程实施系统修复，恢复森林生态系统完整性，削减水土流失，保护蝶类原生栖息生境。

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，将项目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，以及阔叶林、针叶林、灌丛、草丛、水域、耕地、园地、工矿交通等二级分类。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 ²)	占总面积比例 (%)
1	森林生态系统	11	阔叶林	18.8340	7.46%
		12	针叶林	70.0254	27.73%
2	灌丛生态系统	21	灌丛	8.5136	3.37%
3	草地生态系统	33	草丛	1.0333	0.41%
4	湿地生态系统	43	水域	4.5376	1.80%
5	农田生态系统	51	耕地	119.4735	47.31%
		52	园地	12.3228	4.88%
6	城镇生态系统	63	工矿交通	17.8031	7.04%
合计				252.5433	100.00%

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

调查区内现状分布两个塌陷区（ T_1 、 T_2 ），分布两个滑坡（ H_1 、 H_2 ），其中滑坡 H_1 现状欠稳定，主要威胁底部农村道路及过往车辆、行人，危害程度中等、影响程度中度，滑坡 H_2 现状基本稳定，主要威胁底部农村道路及过往车辆、行人，危害程度中等、影响程度中度；分布两个潜在不稳定边坡（ BW_1 、 BW_2 ），其中 BW_1 现状基本稳定，主要威胁底部临时堆矿场、道路及过往车辆、行人，危害程度小、影响程度轻度； BW_2 现状不稳定，主要威胁底部沟箐行洪通道，755m、785m、815m 坑口场地，矿山道路及过往车辆、行人，梭山河等，危害程度大、影响程度重度。

（2）地形地貌景观破坏

矿山对地形地貌景观的破坏主要表现在废弃地面设施（历史遗留采矿用地、历史遗留露天采场、废石场）和已有地面设施（办公生活区，1045m 坑口场地，970m、1005m 坑口场地，临时堆矿场，2 号附属设施场地，755m、785m、815m 坑口场地，3 号附属设施场地，750m 坑口场地，775m、815m 坑口场地，矿山道路、选厂、尾矿库）、地质灾害损毁区域（ H_1 、 H_2 ），破坏面积共计 22.8019hm²，破坏程度为重度。

（3）含水层破坏

矿区主要含水层为第四系松散堆积层孔隙水、碎屑岩类基岩裂隙水、板岩轻变质岩类基岩裂隙水，总体富水性弱-中等。早期地下开采形成了两个小范围采空区，主要开采I、III 号，其中I号矿体采空区面积 1.97hm²，主要开采 970m 以上矿体； III 号采空区面积 1.95hm²，主要开采 685m 以上采空区；根据储量核实报告资料及现状踏勘调查，原坑口均无涌水坑道多数干燥，偶见有滴水，局部沿两壁裂隙有少量渗水，滴水现象雨季较明显，旱季滴水较少，未见涌水，坑道内均无积水。矿山早期开采范围较小及强度较低，对含水层破坏程度较轻，影响程度轻度。

2、预测：

（1）不稳定地质体

矿业活动可能加剧两个塌陷区（ T_1 、 T_2 ）继续发育，危害程度中等、影响程度中度；矿业活动可能加剧 H_1 继续发育，危害程度中等、影响程度中度；矿业活动可能加剧 BW_1 继续发育，危害程度小、影响程度轻度；矿业活动可能加剧 BW_2 继续发育，危害程度大、影响程度重度。今后矿山活动引发、遭受地质灾害的危害程度中等，局部中等-大，主要是采空区引发地表移动变形、次生滑坡、崩塌，废石场运营引发滑坡、坡面弃渣泥石流，影响程度中度-重度。

（2）地形地貌景观破坏

矿山后期开采易诱发滑坡、崩塌、地面塌陷、地裂缝等地质灾害，地表移动变形区面积 23.9552hm^2 ，对地形地貌景观影响程度为中度；拟建 970m 坑口及场地、尾矿库拟损毁区域、拟建截排水沟对原有地形地貌景观造成破坏，影响程度为重度。

（3）含水层破坏

矿区主要含水层为第四系松散堆积层孔隙水、碎屑岩类基岩裂隙水、板岩轻变质岩类基岩裂隙水，预测未来矿体开采至最低开采中段 650m 后，地下水水位降深 105m，降幅较大，地下水疏干及地下水位下降，将致使采区上部的植被造成缺水枯萎，还会导致地表水流量减少，影响矿山和周边生产生活用水，影响程度为中度。

（二）矿区土地损毁问题

现状：本矿山为延续矿山，矿山 2014 年 1 月停采至今一直未进行开采活动。已损毁土地总面积为 22.8019hm^2 ，损毁地类有水浇地 0.1099hm^2 、旱地 0.8271hm^2 、果园 0.3523hm^2 、乔木林地 3.4807hm^2 、灌木林地 0.7187hm^2 、其他草地 1.6342hm^2 、工业场地 1.2186hm^2 、采矿用地 9.3644hm^2 、农村宅基地 1.2516hm^2 、农村道路 0.5824hm^2 、田坎 0.4127hm^2 、裸土地 0.0187hm^2 、裸岩石砾地 2.8306hm^2 ；本项目已损毁土地主要是办公生活区、775m、815m 坑口场地、750m 坑口场地、3 号附属设施场地、755m、785m、815m 坑口场地、废石场（废弃）、2 号附属设施场地、临时堆矿场、1 号附属设施场地、970m、1005m 坑口场地、1045m 坑口场地、历史遗留采矿用地（废弃）、历史遗留露天采场（废弃）、表土堆放场、

滑坡 H1、滑坡 H2、矿山道路、选厂（工业场地）、选厂（生活区）、选厂（砂泵站）、排洪隧洞出口场地、尾矿库（已损毁区）、尾矿库（截排水沟）、尾矿库（回水泵站）等；损毁方式有压占、塌陷、挖损，损毁程度轻度至重度。

预测：拟损毁土地总面积 27.0985hm²；其中水田 0.0561hm²、旱地 4.0330hm²、果园 1.0146hm²、乔木林地 17.8541hm²、灌木林地 1.7117hm²、农村道路 0.5931hm²、田坎 1.8016hm²、裸土地 0.0343hm²；拟损毁土地主要包括拟建 970m 坑口场地、尾矿库（截排水沟）、尾矿库（拟损毁区）、新建截排水沟、1#预测地表移动变形区、2#预测地表移动变形区，损毁方式有压占、塌陷、挖损，损毁程度轻度至重度。

（三）矿区生态环境问题

现状：矿山历史矿业活动开采对植被资源破坏程度为轻度-重度，水土流失程度甚微，对水土环境污染程度为轻度，总体对生态环境破坏程度为轻度-中度。

预测：矿山为延续矿山，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、矿区生态修复措施与工程设计

（一）保护与预防控制措施

1、敏感目标保护

根据项目区所在地金平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 5.1830hm²；修复区与永久基本农田重叠面积 0.7282hm²（全部位于 1#预测地表移动变形区范围内），经金平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。

矿山中部分布梭山河，矿业活动可能导致其发生泥石流，主要威胁下游农村道路及过往车辆、行人、选矿厂，危害程度大。建议矿山应加强对梭山河的防治，对梭山河进行专项设计、专项治理及动态监测。

据设计资料，尾矿库达设计排放量 90 万 m³ 时，库区以及标高与尾矿坝之间高差约 3m。在非正常工况条件下，尾矿库存在发生溃坝的可能性，主要威胁下游村庄住户、公路及过往车辆、行人，危害程度大，影响程度重度。建议矿

山应对尾矿库稳定性进行动态监测,尤其是在暴雨及持续降雨时,根据监测结果,必要时进行搬迁、转移。

本矿山开采方式为地下开采,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、表土剥离与植被移植利用

(1) 表土剥离

经现场踏勘调查,新建场地主要为拟建 970m 坑口场地、尾矿库(截排水沟)、尾矿库(拟损毁区)、新建截排水沟。首先对拟建场地进行表土剥离,针对各类土层情况分别进行剥土工程,耕地和园地剥离厚度 0.5m,林地剥离厚度 0.4m,计算可剥土方量 12944m^3 ,剥离的表土直接用于首年度修复区域使用。

(2) 植被移植

本矿山无珍惜树种,不涉及植被移植。

(二) 修复措施

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、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:主要针对已有地灾损毁区、废石场、规划表土堆场进行,设计在场地四周布置截排水沟,底部修建挡墙进行拦挡,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，剥离表土直接用于首年度修复区域覆土，不足表土需及时外购。

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：修复耕地区域商品有机肥在盛花期进行翻耕，促进土壤熟化，采用机械将商品有机肥翻压，熟化土壤，翻耕厚度 30cm。

土壤培肥：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，在林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

对复垦为耕地区域通过设计引水渠、截排水沟、水窖、沉砂池等工程来满足水源灌溉需求。

5、监测管护工程

（1）监测工程

监测内容：主要包括地质灾害监测、地形地貌景观监测、含水层监测、土地损毁监测、复垦效果监测、水土环境监测、植被管护监测和生态系统功能维护监测等。

监测方法：地质环境监测采用人工巡查、GPS 测量、无人机航测、边坡雷达等立体方式，含水层监测执行相关规范并使用专业仪器；土地资源监测采用人工巡视、监测点布设、卫片对比、RTK-GPS 测量等，复垦效果监测含土壤取样、人工巡视、植被观测；生态系统监测采用固定样方、样线、红外相机、遥感、资料核查等，水土污染监测按相关规范采集水样、土样化验分析。

监测点布设：经统计，本矿山《矿区生态修复方案》共设置监测点 98 个，

其中地质灾害及土地损毁监测点 95 个，地形地貌景观采用无人机技术和人工巡查并用的方法进行监测，不专门设置监测点，含水层监测点 3 个。

监测时间及频率：①地质环境监测（含地质灾害、地形地貌景观、含水层）周期均为 8 年。其中地表变形为全天候实时自动化监测；崩塌、滑坡、危岩滚石和泥石流等隐患点为雨季 2 次/月，旱季 1 次/月，强降雨期间逐日巡查监测；地形地貌景观无人机监测频率为 2 次/年（拟将拍摄时间定为每年 3 月和 11 月），人工巡查监测频率为 1 次/月，特殊时期或特殊情况，需加密监测频率；含水层为每年 3 次（丰水期、平水期、枯水期各 1 次），强降雨期间及污染事件加密监测。②土地资源监测：土地损毁监测周期 8 年，监测频率为 1 次/年，突发损毁情况即时加密监测，新增损毁地块即时核查备案；复垦效果周期 3 年（复垦工程完成后连续监测），监测频率为 1 次/年（6~10 月植被旺季监测），并开展 1 次/周日常巡查。③生态系统相关监测（水土环境监测、生态系统功能维护监测）：周期均为 8 年；土壤环境监测频率为 2 次/年（每年 6 月、12 月开展定点取样检测），污染事件加密监测；地表水环境监测频率为 3 次/年（丰水期、平水期、枯水期各 1 次），污染事件加密监测；生态系统功能维护监测频率为 1 次/年，长期跟踪至生态系统功能稳定自愈。

（2）管护工程

经统计，本矿山表土堆场管护面积 47.6279hm^2 ，管护频率为 2 次/年，管护年限为堆放期 8 年；耕地管护面积 12.9992hm^2 ，园地管护面积 0.7107hm^2 ，林地管护面积 32.8462hm^2 ，草地管护面积 1.0738hm^2 ，管护频率为 2 次/年，管护年限为修复后 3 年；配套工程维护、修缮 2 次/年，管护年限为修复后 3 年。

（三）相关协同措施

1、地质灾害防治协同措施

本矿山暂未编制《地质灾害防治方案》，鉴于调查区范围内地质灾害较发育，建议矿山应及时编制地质灾害防治方案。

2、水土流失防治协同措施

本矿山暂未编制《水土保持方案》，建议矿山应及时编制。

3、开发利用方案协同措施

根据云南屹岭冶金技术咨询有限公司于 2016 年 5 月编制的《红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿矿产资源开发利用方案》，具体协同措施如下：

- (1) 设计在 775m、815m 坑口场地底部埋设暗涵。
- (2) 设计利用后期开采产生的废石进行场地回填和道路维护。

4、开采设计及安全设施设计协同措施

2014 年 1 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。

5、生态环境保护协同措施

根据国家环境保护总局于2008年4月编制的《金平县白马寨镍矿18万t/a改扩建工程建设项目环境影响报告表》，具体协同措施如下：

- (1) 生态恢复计划应在设计阶段根据开采计划，以及废石场堆高速度进行安排。
- (2) 有条件地段应尽量移栽现有树木及植被，减少区域树木采伐量。
- (3) 占用林地应尽快做出补偿。
- (4) 进一步优化“复垦规划”，对建设期剥离的表土应设专场或废石场划出专用区域堆存，以便今后用作复垦的种植土。
- (5) 对于项目影响区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。
- (6) 厂区、矿山工业场地等区域需进行绿化。绿化率应达到国家和地方标准。
- (7) 建议在今后生产过程中，对矿区土壤进行跟踪采样监测，以便了解矿区生产对矿区土壤的影响程度。
- (8) 采场、废石场结束后应尽快进行植被恢复措施。对地表塌陷区破坏的植被进行补种和赔偿。
- (9) 施工期及运营期严禁施工人员乱砍乱伐及守猎活动。
- (10) 矿体采空后地表不均匀下沉，局部可能会出现采空区塌陷，应加强对采空区的处置，在移动盆地区外围10—20米一线，开挖防洪沟，减少地表水流汇

入，避免地表水下渗涌入采矿作业面和巷道。并建立陷落区地表观测站，掌握地表沉陷与采矿过程的相关关系，以指导生产。同时，地表移动盆地变形区范围外设立警界范围标志，严防人畜进入以避免发生危害。

(11) 为了维护安全生产，避免产生崩塌、滑坡以及矿坑涌水、采空区塌陷等地质灾害产生，应及时排除坑内的积水;对坑道按设计进行合理施工，及时支护，闭坑时进行渣石回填等，并进行闭坑设计处理;矿坑关闭后，仍应对采空区进行监测，对裂缝、塌陷进行充填夯实。

(12) 加强设计，对废石场进行专项设计，在废石堆积区四周修建截、排水沟，下游修建拦沙坝。

(13) 施工期应对场地进行场地清理。

(14) 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沙坝坝体稳定。

(15) 在废石场周围应设置环境保护图形标志，种植防护林。

(16) 生产后期对废石场进行植被恢复。

6、固体废物利用协同措施

根据《开发利用方案》，按照减量化、再利用、资源化的原则，综合开发利用共伴生矿产资源，科学合理利用废石等固体废弃物。宜对废石等固体废弃物开展筑路、场地回填等资源综合利用。

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 49.9004hm²，扣除保留农村道路 1.3359hm²、沟渠 0.1046hm²、水工建筑用地 0.8320hm²后，生态修复面积 47.6279hm²；其中修复为水田 0.0561hm²、水浇地 0.5062hm²、旱地 8.6066hm²、果园 0.7107hm²、乔木林地 31.4705hm²、灌木林地 1.3757hm²、其他草地 1.0738hm²、田坎 3.8283hm²；复垦修复率为 95.45%。

2、总工作量

地貌重塑工程：设置警示牌 28 块、浆砌石挡墙 245m、编织袋挡墙 267m、

塌陷坑回填 1853.81m³、地裂缝充填 517.72m³、井口整治工程（浆砌块石井口封堵 261.5m³）、建筑物拆除 32282m³、浆砌石拆除 9584.6m³、硬化地表拆除 7725m³、废渣清运 35358m³、场地平整（石方）846.45m³、场地平整（土方）22601.4m³。

土壤重构工程：表土剥离 12944m³、外购表土 95000m³、表土覆盖 88598m³、土壤翻耕 5.5727hm²、耕地土壤培肥（有机肥）27.7770hm²、园地土壤培肥（有机肥）2.1321hm²、林地土壤培肥（有机肥）48.1501hm²。

植被重建工程：栽植果树 2043 株、栽植乔木 57706 株、栽植灌木 59770 株、撒播草籽 35.7286hm²。

耕地配套工程：新建水窖 20 个、新建沟渠 1773m。

监测管护：设置监测点 98 个，监测 8 年，管护 3 年。

（二）阶段实施计划

矿区生态修复时间为生态修复方案服务年限 8 年（2026 年 5 月至 2034 年 5 月）。矿区生态修复进行分三个阶段：生产期（3.3 年）、修复期（1.7 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（2026 年 5 月—2029 年 9 月），3.3 年

（1）生产期第 1 年（2026 年 5 月—2027 年 5 月）

①修复对象：历史遗留采矿用地、历史遗留露天采场、废石场（废弃）、滑坡 H₁、滑坡 H₂。

②修复目标：生态修复面积 7.6326hm²，其中修复为旱地 0.4956hm²；乔木林地 6.2666hm²；其他草地 0.6726hm²；田坎 0.1978hm²。

③投资情况：静态投资 353.1500 万元、动态投资 353.1500 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；拟损毁土地表土剥离 12947m³、外购表土 95000m³、表土堆放场修建编织袋挡墙 267m、对表土堆放场撒播光叶紫花苕 1.8086hm²；设置警示牌 28 个、布设监测点 98 个；废石场修建浆砌石挡墙 91m、滑坡 H₁ 修建浆砌石挡墙 154m、历史遗留露天采场边坡区开挖沟槽，开挖石方量 846.45m³；覆土 14968m³、土地翻耕 0.4965hm²、修复耕地土壤培肥（有机肥）1.4868hm²、修复林地土壤培肥（有机肥）18.7998hm²；栽植乔木 18015 株、栽植灌木 18015 株、撒播草籽 6.9392hm²；表土堆放场撒播光叶紫花苕

1.8086hm²；新建水窖 2 个；新建截排水沟 1401m；对修复耕地、林地、草地区域进行管护，管护面积 7.6326hm²；

(2) 生产期第 2 年（2027 年 5 月—2028 年 5 月）

①投资情况：静态投资 18.6500 万元、动态投资 19.9555 万元；

②工程措施及工程量：各场地损毁区监测；对复垦林地进行管护，管护面积 7.6326hm²；

(3) 生产期第 3 年（2028 年 5 月—2029 年 5 月）

①投资情况：静态投资 18.6500 万元、动态投资 21.3524 万元；

②工程措施及工程量：各场地损毁区监测；对复垦林地进行管护，管护面积 7.6326hm²；

2、第二阶段：修复期（2029 年 9 月—2031 年 5 月），1.7 年

①修复对象：办公生活区、775m、815m 坑口场地、750m 坑口场地、3 号附属设施场地、755m、785m、815m 坑口场地、2 号附属设施场地、临时堆矿场、1 号附属设施场地、970m、1005m 坑口场地、1045m 坑口场地、表土堆放场、矿山道路（不保留区域）、选厂（工业场地）、选厂（生活区）、选厂（砂泵站）、尾矿库（不保留区）、尾矿库（回水泵站）、拟建 970m 坑口场地、1#预测地表移动变形区、2#预测地表移动变形区。

②修复目标：生态修复面积 39.9953hm²；其中修复为水田 0.0561hm²、水浇地 0.5062hm²、旱地 8.1110hm²、果园 0.7107hm²、乔木林地 25.2039hm²、灌木林地 1.3757hm²、其他草地 0.4012hm²、田坎 3.6305hm²；

③投资情况：静态投资 1386.4708 万元、动态投资 1817.3804 万元；

④工程措施及工程量：对各场地损毁区开始监测；塌陷坑回填 1583.51m³、地裂缝充填 517.72m³、预测地表移动变形区场地平整 8884.2m³；浆砌块石坑口封堵 261.50m³、建筑物拆除 32282m³、砌体拆除 9584.6m³、硬化地表拆除 7725m³、废渣清理 35358m³、场地平整 13717.2m³、覆土 73630m³、土壤翻耕 5.0771hm²、修复耕地土壤培肥（有机肥）26.2902hm²、修复园地土壤培肥（有机肥）2.1321hm²、修复林地土壤培肥（有机肥）29.3503hm²；栽植香蕉 2043 株、栽植乔木 39691 株、栽植灌木 41755 株、撒播草籽 29.6178hm²；新建水窖 18 个、沟渠 372m；对复垦修复耕地、园地、林地及草地进行管护，管护面积 39.9973hm²。

3、第三阶段：管护期（2031 年 5 月—2034 年 5 月），3 年

①修复目标：对已修复区监测及管护。

②静态投资 128.3400 万元、动态投资 192.8977 万元；

③工程措施及工程量：各场地修复效果监，对修复耕地、园地、林地及草地进行管护，管护面积 47.6279hm²。

（三）测算工程量

1、地貌重塑工程：设置警示牌 28 块、浆砌石挡墙 245m、编织袋挡墙 267m、塌陷坑回填 1853.81m³、地裂缝充填 517.72m³、井口整治工程（浆砌块石井口封堵 261.5m³）、建筑物拆除 32282m³、浆砌石拆除 9584.6m³、硬化地表拆除 7725m³、废渣清运 35358m³、场地平整（石方）846.45m³、场地平整（土方）22601.4m³。

2、土壤重构工程：表土剥离 12944m³、外购表土 95000m³、表土覆盖 88598m³、土壤翻耕 5.5727hm²、耕地土壤培肥（有机肥）27.7770hm²、园地土壤培肥（有机肥）2.1321hm²、林地土壤培肥（有机肥）48.1501hm²。

3、植被重建工程：栽植果树 2043 株、栽植乔木 57706 株、栽植灌木 59770 株、撒播草籽 35.7286hm²。

4、耕地配套工程：新建水窖 20 个、新建沟渠 1773m。

5、监测与管护工程：设置监测点 98 个，管护 3 年。

六、经费估算及资金来源

（一）经费估算

本项目生态修复面积 47.6279hm²，静态总投资 1923.9108 万元，静态亩均投资 26929.7450 元/亩（地表建设区静态总投资 1802.9612 万元，修复面积 24.2658hm²，亩均静态投资为 49533.6709 元；预测塌陷区静态总投资 120.9496 万元，修复面积 23.3621hm²，亩均静态投资为 3451.4481 元）；

动态总投资 2427.5831 万元，动态亩均投资 33979.8461 元/亩（地表建设区动态总投资 1802.9612 万元，修复面积 24.2658hm²，亩均动态投资为 62301.6832 元；预测塌陷区动态总投资 159.8828 万元，修复面积 23.3621hm²，亩均动态投资为 4562.4546 元）。

矿区生态修复工程投资概（估）算总表

序号	工程或费用名称	金额（万元）	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	1369.5616	71.19
二	设备购置费		
三	其他费用	241.0432	12.53
四	监测与管护费	163.4481	8.50
(一)	监测费	62.7200	3.26
(二)	管护费	100.7281	5.24
五	预备费	96.6363	5.02
(一)	基本预备费	96.6363	5.02
(二)	价差预备费	503.6723	26.18
(三)	风险金	53.2216	2.77
六	静态总投资	1923.9108	100.00
(一)	静态亩均投资（元/亩）	26929.7450	
七	动态总投资	2427.5831	
(一)	动态亩均投资（元/亩）	33979.8461	

（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红河恒昊矿业股份有限公司全部承担，红河恒昊矿业股份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。红河恒昊矿业股份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，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。

（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 1923.9108 万元，动态总投资为 2427.5831 万元，本项目之前未预存过土地复垦费用。

分 2 期预存生态修复费用，第 1 期计划预存 384.7822 万元，满足第 1 年生态修复投资（353.1500 万元）；第 2 期计划预存 2042.8009 万元，于 2027 年 8

月 30 日前存储完毕。

矿区生态修复费用提取计划详见下表：

白马寨铜镍矿矿区生态修复费用提取计划表

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	384.7822	2427.5831
第 2 期	2027 年 8 月 30 日前	2042.8009	
合计		2427.5831	2427.5831

红河恒昊矿业股份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，与金平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8年(2026年5月至2034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 49.9004 hm²，损毁地类为水田、水浇地、旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、田坎、裸土地、裸岩石砾地。损毁方式为挖损、压占、塌陷，损毁程度为轻度、中度、重度。其中：

已损毁土地面积为 22.8019hm²，其中水浇地 0.1099hm²、旱地 0.8271hm²、果园 0.3523hm²、乔木林地 3.4807hm²、灌木林地 0.7187hm²、其他草地 1.6342hm²、工业用地 1.2186hm²、采矿用地 9.3644hm²、农村宅基地 1.2516hm²、农村道路 0.5824hm²、田坎 0.4127hm²、裸土地 0.0187hm²、裸岩石砾地 2.8306hm²；损毁单元主要为历史遗留露天采场，历史遗留采矿用地，滑坡 H₁，滑坡 H₂，废石场（废弃），办公生活区，775m、815m 坑口场地，750m 坑口场地，3 号附属设施场地，755m、785m、815m 坑口场地，2 号附属设施场地，临时堆矿场，1 号附属设施场地，970m、1005m 坑口场地，1045m 坑口场地，表土堆放场，矿山道路，选厂（工业场地），选厂（生活区），选厂（砂泵站），排洪隧洞出口场地，尾矿库（已损毁区），尾矿库（截排水沟），尾矿库（回水泵站），损毁土地的方式为挖损、压占、塌陷，损毁程度为轻度至重度。

拟损毁土地面积为 27.0985hm²，其中水田 0.0561hm²、旱地

4.0330hm²、果园 1.0146hm²、乔木林地 17.8541hm²、灌木林地 1.7117hm²、农村道路 0.5931hm²、田坎 1.8016hm²、裸土地 0.0343hm²；损毁单元主要为拟建 970m 坑口场地、尾矿库（截排水沟）、尾矿库（拟损毁区）、新建截排水沟、1#预测地表移动变形区、2#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 49.9004hm²；生态修复面积 47.6279hm²；其中修复为水田 0.0561hm²、水浇地 0.5062hm²、旱地 8.6066hm²、果园 0.7107hm²、乔木林地 31.4705hm²、灌木林地 1.3757hm²、其他草地 1.0738hm²、田坎 3.8283hm²。本方案设计将尾矿库（截排水沟）保留为沟渠 0.0500hm²，新建截排水沟保留为沟渠 0.0546hm²，尾矿库（初期坝、拦水坝）保留为水工建筑物 0.7867hm²，排洪隧洞出口场地保留为水工建筑物 0.0433hm²。选厂（工业场地场内道路）保留为农村道路 0.0247hm²，矿山道路（保留区域）保留为农村道路 0.6996hm²，1#预测地表移动变形区（农村道路区域）保留为农村道路 0.5931hm²，共计保留 2.2725hm²。复垦修复率为 95.45%。

4、主要修复工程措施及范围

（1）修复范围

历史遗留露天采场，历史遗留采矿用地，滑坡 H₁，滑坡 H₂，废石场（废弃），办公生活区，775m、815m 坑口场地，750m 坑口场地，3 号附属设施场地，755m、785m、815m 坑口场地，2 号附属设施场地，临时堆矿场，1 号附属设施场地，970m、1005m 坑口场地，

1045m 坑口场地，表土堆放场，矿山道路，选厂（工业场地），选厂（生活区），选厂（砂泵站），排洪隧洞出口场地，尾矿库（已损毁区），尾矿库（截排水沟），尾矿库（回水泵站），拟建 970m 坑口场地、尾矿库（截排水沟）、尾矿库（拟损毁区）、新建截排水沟、1#预测地表移动变形区、2#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 28 块、浆砌石挡墙 245m、编织袋挡墙 267m、塌陷坑回填 1853.81m³、地裂缝充填 517.72m³、井口整治工程（浆砌块石井口封堵 261.5m³）、建筑物拆除 32282m³、浆砌石拆除 9584.6m³、硬化地表拆除 7725m³、废渣清运 35358m³、场地平整（石方）846.45m³、场地平整（土方）22601.4m³。②土壤重构工程：表土剥离 12944m³、外购表土 95000m³、表土覆盖 88598m³、土壤翻耕 5.5727hm²、耕地土壤培肥（有机肥）27.7770hm²、园地土壤培肥（有机肥）2.1321hm²、林地土壤培肥（有机肥）48.1501hm²。③植被重建工程：栽植果树 2043 株、栽植乔木 57706 株、栽植灌木 59770 株、撒播草籽 35.7286hm²。④耕地配套工程：新建水窖 20 个、新建沟渠 1773m。⑥监测与管护工程：设置监测点 98 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、选厂、尾矿库、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 8 年，监测年限为 8 年（2026 年 5 月至 2034 年 5 月）。

（3）监测工程量

监测面积 49.9004hm^2 ，设置监测点 98 个，监测 8 年。

6、投资总额

本项目生态修复面积 47.6279hm^2 ，静态总投资 1923.9108 万元，静态亩均投资 26929.7450 元/亩，动态总投资 2427.5831 万元，动态亩均投资 33979.8461 元/亩，红河恒昊矿业股份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。

红河恒昊矿业股份有限公司应实行动态投资监控，生态修复费专款专用，费用不足时，要及时足额追加投资，确保矿区生态修复工作的顺利进行。

红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿矿区生态修复方案
专家组审查意见

采矿权人名称	红河恒昊矿业股份有限公司	
矿山名称	红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿	
方案编制单位	江西省空间生态建设有限公司、昆明午耀矿业有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	241.2400 公顷
	矿区生态修复责任面积	49.9004 公顷
方案服务年限	8 年（2026 年 5 月至 2034 年 5 月）	
2026 年 6 月 9 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江西省空间生态建设有限公司、昆明午耀矿业有限公司编制的《红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍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 红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿，现持有采矿许可证号：C5300002011033220108519，采矿权人红河恒昊矿业股份有限公司，开采矿种为镍矿、铜矿，开采方式为地下开采，生产规模 18 万吨/年，矿区面积 2.4124km²，开采标高：1050m~650m。采矿证有效期限为 2011 年 3 月 16 日至 2016 年 3 月 16 日。矿山位于流向越南的梭山河侧山坡上。由金平县城至元阳县城的公路从矿山附近通过，矿山距金平县城为 75km，行政区划隶属金平县西部营盘乡管辖。 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 矿山为延续矿山，已停采多年，调查区内现状分布两个塌陷区（T₁、T₂），分布两个滑坡（H₁、H₂），其中滑坡 H₁ 现状欠稳定，主要威胁底部农村道路及过往车辆、行人，危害程度中等、影响程度中度，滑坡 H₂ 现状基本稳定，主要威胁底部农村道路及过往车辆、行人，危害程度中等、影响程度中度；分布两个潜在不稳定边坡（BW₁、BW₂），其中 BW₁ 现状基本稳定，主要威胁底部临时堆矿场、道路及过往车辆、行人，危害程度小、影响程度轻度。BW₂ 现状不稳定，主要威胁底部沟箐行洪通道，755m、785m、815m 坑口场地，矿山道路及过往车辆、行人，梭		

山河等，危害程度大、影响程度重度。历史开采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轻度；现状矿区地质环境影响程度为中度-重度。

未来矿业活动可能加剧两个塌陷区（ T_1 、 T_2 ）继续发育，危害程度中等、影响程度中度；矿业活动可能加剧 H_1 继续发育，危害程度中等、影响程度中度；矿业活动可能加剧 BW_1 继续发育，危害程度小、影响程度轻度；矿业活动可能加剧 BW_2 继续发育，危害程度大、影响程度重度。今后矿山活动引发、遭受地质灾害的危害程度中等，局部中等-大，主要是采空区引发地表移动变形、次生滑坡、崩塌，废石场运营引发滑坡、坡面弃渣泥石流；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；预测矿区地质环境程度为中度-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 49.9004hm^2 。

2、矿区土地损毁问题识别诊断

本矿山为延续矿山，矿山 2014 年 1 月停采至今一直未进行开采活动。历史开采已建成地面工程设施场地；现状已造成土地的损毁。已损毁土地面积为 22.8019hm^2 ，损毁地类有水浇地 0.1099hm^2 、旱地 0.8271hm^2 、果园 0.3523hm^2 、乔木林地 3.4807hm^2 、灌木林地 0.7187hm^2 ，其他草地 1.6342hm^2 ，工业用地 1.2186hm^2 ，采矿用地 9.3644hm^2 ，农村宅基地 1.2516hm^2 ，农村道路 0.5824hm^2 ，田坎 0.4127hm^2 ，裸土地 0.0187hm^2 ，裸岩石砾地 2.8306hm^2 。已损毁单元主要为历史遗留露天采场，历史遗留采矿用地，滑坡 H_1 ，滑坡 H_2 ，废石场（废弃），办公生活区，775m、815m 坑口场地，750m 坑口场地，3 号附属设施场地，755m、785m、815m 坑口场地，2 号附属设施场地，临时堆矿场，1 号附属设施场地，970m、1005m 坑口场地，1045m 坑口场地，表土堆放场，矿山道路，选厂（工业场地），选厂（生活区），选厂（砂泵站），排洪隧洞出口场地，尾矿库（已损毁区），尾矿库（截排水沟），尾矿库（回水泵站），损毁土地的方式为挖损、压占、塌陷，损毁程度为轻度、重度。

拟损毁土地面积为 27.0985hm^2 ，损毁地类有水田 0.0561hm^2 、旱地 4.0330hm^2 、果园 1.0146hm^2 、乔木林地 17.8541hm^2 、灌木林地 1.7117hm^2 ，农村道路 0.5931hm^2 ，田坎 1.8016hm^2 ，裸土地 0.0343hm^2 。拟损毁单元主要为拟建 970m 坑口场地、尾矿库（截排水沟）、尾矿库（拟损毁区）、新建截排水沟、1#预测地表移动变形区、2#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、中度、重度。

3、矿区生态环境问题识别诊断

矿山为延续矿山，已停采多年。矿山历史矿业活动开采对植被资源破坏程度为轻度-重度，水土流失程度甚微，对水土环境污染程度为轻度，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-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 49.9004hm²，本方案设计将尾矿库（截排水沟）保留为沟渠 0.0500hm²，新建截排水沟保留为沟渠 0.0546hm²，尾矿库（初期坝、拦水坝）保留为水工建筑物 0.7867hm²，排洪隧洞出口场地保留为水工建筑物 0.0433hm²。选厂（工业场地场内道路）保留为农村道路 0.0247hm²，矿山道路（保留区域）保留为农村道路 0.6996hm²，1#预测地表移动变形区（农村道路区域）保留为农村道路 0.5931hm²，共计保留 2.2725hm²。

生态修复面积 47.6279hm²，项目实施后可修复修复为水田 0.0561hm²、水浇地 0.5062hm²、旱地 8.6066hm²、果园 0.7107hm²、乔木林地 31.4705hm²、灌木林地 1.3757hm²、其他草地 1.0738hm²、田坎 3.8283hm²，复垦修复率为 95.45%。

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 28 块、浆砌石挡墙 245m、编织袋挡墙 267m、塌陷坑回填 1853.81m³、地裂缝充填 517.72m³、井口整治工程（浆砌块石井口封堵 261.5m³）、建筑物拆除 32282m²、浆砌石拆除 9584.6m³、硬化地表拆除 7725m³、废渣清运 35358m³、场地平整（石方）846.45m³、场地平整（土方）22601.4m³。

2、土壤重构工程：表土剥离 12944m³、外购表土 95000m³、表土覆盖 88598m³、土壤翻耕 5.5727hm²、耕地土壤培肥（有机肥）27.7770hm²、园地土壤培肥（有机肥）2.1321hm²、林地土壤培肥（有机肥）48.1501hm²。

3、植被重建工程：栽植果树 2043 株、栽植乔木 57706 株、栽植灌木 59770 株、

撒播草籽 35.7286hm²。

4、耕地配套工程：新建水窖 20 个、新建沟渠 1773m。

5、监测与管护工程：设置监测点 98 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 8 年（2026 年 5 月至 2034 年 5 月）。矿区生态修复进行分三个阶段：生产期（3.3 年）、修复期（1.7 年）和管护期（3 年），第一阶段生产期（2026 年 5 月至 2029 年 9 月），修复对象：历史遗留采矿用地、历史遗留露天采场、废石场（废弃）、滑坡 H₁、滑坡 H₂；第二阶段修复期（2029 年 9 月至 2031 年 5 月），修复对象：办公生活区、775m、815m 坑口场地、750m 坑口场地、3 号附属设施场地、755m、785m、815m 坑口场地、2 号附属设施场地、临时堆矿场、1 号附属设施场地、970m、1005m 坑口场地、1045m 坑口场地、表土堆放场、矿山道路（不保留区域）、选厂（工业场地）、选厂（生活区）、选厂（砂泵站）、尾矿库（不保留区）、尾矿库（回水泵站）、拟建 970m 坑口场地、1#预测地表移动变形区、2#预测地表移动变形区；第三阶段管护期（2031 年 5 月至 2034 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 47.6279hm²，静态总投资 1923.9108 万元，静态亩均投资 26929.7450 元/亩，动态总投资 2427.5831 万元，动态亩均投资 33979.8461 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金平县西部营盘乡老街村、罗戈塘村民委员会，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 4 月 1 日，公示地点为金平县西部营盘乡人民政府公示栏，并征求了公众意见，公众参与期间，发放公众参与调查问卷 20 份，实际收回的有效问卷 20 份，回收率 100%。

六、存在问题及建议

1、在非正常工况条件下，尾矿库存在发生溃坝的可能性，主要威胁下游村庄住户、公路及过往车辆、行人，危害程度大，影响程度重度。建议矿山应对尾矿库稳定性进行动态监测，尤其是在暴雨及持续降雨时，根据监测结果，必要时进行搬迁、转移。

2、本矿山分布有两个塌陷区（ T_1 、 T_2 ）、两个滑坡（ H_1 、 H_2 ）、两个潜在不稳定边坡（ BW_1 、 BW_2 ），建议矿山应对以上灾害点进行动态监测，防范地质灾害风险。

3、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。

4、矿山企业应建立完善的地质灾害、生态环境监测系统及巡查制度，编制切实可行的应急预案，发生异常或险情时及时处置，避免造成人员伤亡和财产损失。

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：戴启
2026年7月9日

红河恒昊矿业股份有限公司白马寨铜镍矿矿区生态修复方案

专家组审查名单

序号	姓名	类别	工作单位	职称
1	戴启	水工环类	云南省地质工程勘察有限公司	正高级工程师
2	向明荣	水工环类	云南省有色地质局三〇六队	高级工程师
3	李勇松	水工环类	昆明富麟矿业有限公司	高级工程师
4	洪雪梅	土地整治类	云南地质工程勘察设计研究院有限公司	高级工程师
5	钱卫明	土地整治类	云南省地矿局第一地质大队	高级工程师
6	宋永全	林草植被恢复类	云南省林业调查规划院	正高级工程师
7	张绍诚	经济类	中国建筑材料工业地质勘查中心云南总队	高级工程师