

鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司
桃园煤矿
矿区生态修复方案
公示稿

鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司

2026年4月



第一部分 前言

一、编制目的

（一）任务由来

鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿（以下简称“桃园煤矿”）持有的采矿许可证证号 C5300002010101120078987，矿山名称：鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿，采矿权人：鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司，开采矿种为煤，开采方式为地下开采，生产规模 15.00 万吨/年，矿区面积 1.1295km²，开采深度 2050~1650m，有效期为 2023 年 11 月 15 日-2025 年 11 月 15 日，现采矿证已经过期。

为办理采矿权延续手续提供相应依据，同时合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境，根据自然资源部颁布的《自然资源部关于进一步加强生产矿山生态修复监管工作的通知》（以下简称《通知》）、自然资源部办公厅关于做好《矿产资源法》实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知（自然资办函〔2025〕2043 号）、矿区生态修复编制指南（临时）等相关法律法规，采矿权人需要编制“矿山生态修复方案”。为此鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司委托江西省空间生态建设有限公司进行《鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿矿区生态修复方案》的编制工作，并送交相关部门进行审查。

本方案不代替相关工程勘察、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。为主管部门实施矿山生态修复监督检查及矿山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，助力矿业绿色低碳发展；指导矿山企业科学、高效开展矿山生态修复工作，推动矿山的绿色可持续发展。

（三）编制情形

本矿山 2020 年 01 月编制了《鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。目前采矿证已经过期，本次编制情形为延续。

二、服务年限

本方案服务年限由矿山剩余有效年限 7.6 年，矿山生产规模为 15 万 t/a，为小型矿山，本次拟申请矿权有效期为 7.6 年，故本生态修复方案的服务年限由拟申请采矿权有效期 7.6 年及生态修复工程实施 1.0 年及管护期 3.0 年组成，共计 11.6 年，即 2026 年 2 月-2037 年 9 月。

鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿服务年限划分表

编号	阶段	年份	年度
1	延续采权有效期限	7.6 年	2026 年 3 月—2033 年 9 月
2	生态修复期	1.0 年	2033 年 9 月—2034 年 9 月
3	管护期	3.0 年	2034 年 9 月—2027 年 9 月
合计		11.6 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。

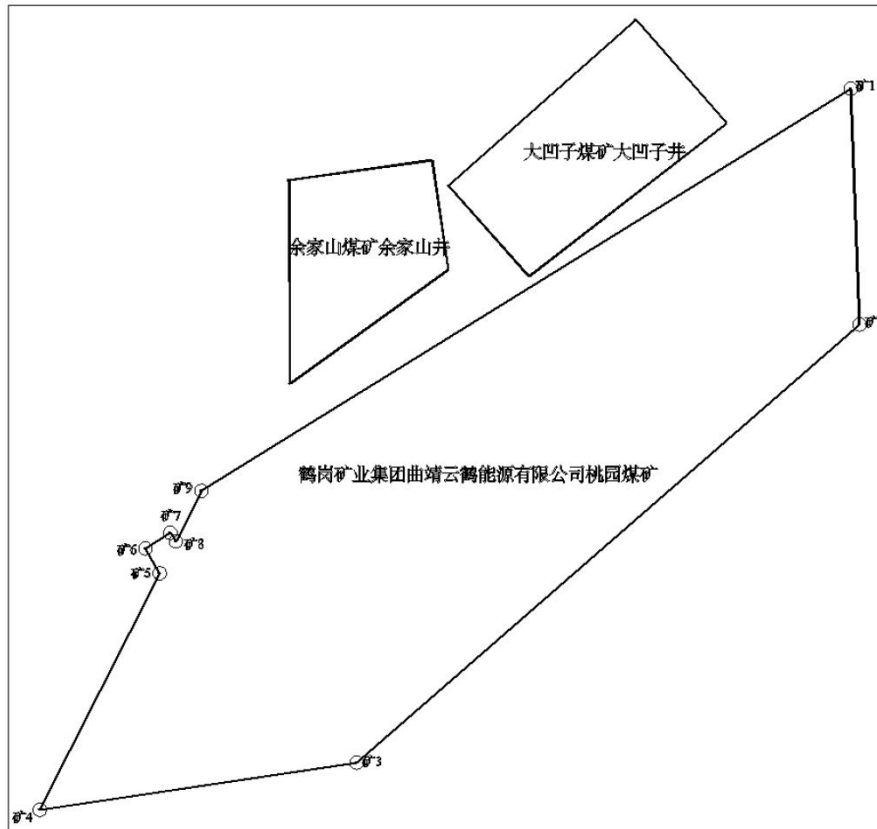
第二部分 矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司		
	统一社会信用代码	91530381592033631D	联系人	齐志生
	联系地址	云南省曲靖市宣威市来宾街道观云居委会		
	采矿权证证号	待批	拟申请采矿权有效期限	7.6年
			采矿权面积	1.1295km ²
			采矿权有效期限	待批
	采矿许可证号	C5300002010101120078987	开采主要矿种	煤矿
	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 <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	11.6年（2026年2月-2037年9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		
	统一社会信用代码	913601037057390397	联系人	李凤
	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		
	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	蔡亮
	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	

一、基本情况

1.采矿权范围

桃园煤矿矿区范围由 9 个拐点坐标圈定，矿区面积 1.1295km²，开采深度 2050~1650m，开采矿种煤矿，开采方式为地下开采，生产规模 15 万 t/a。



采矿权范围示意图

2.期限

矿山现持有的采矿许可证已过期有效期，根据《矿产资源开发利用方案》，截至目前，矿山剩余有效年限 7.6 年，后期矿山拟申请采矿权期限为 7.6 年。

3.地理位置

桃园煤矿位于宣威市区 30°方向，平距约 12km，公路里程 15km，地处宣威市来宾镇内。行政区划属宣威市来宾镇观云居民委员会、宣威市来宾镇盘龙居民委员会、宣威市来宾镇大屯居民委员会管辖。宣威至来宾镇有公路连接，矿区有来宾至桃园的农村道路（水泥路面）通过，矿山工业场地、办公生活区及附属设施等紧邻该农村道路布置，各场地内有简易场地道路与其连接。矿山至来宾镇政府所在地 2.5km，至宣威市 15km，距宣威市火车站 18km，至宣威电厂 19km，经宣威至曲靖约 140km。

4.方案重编、修编情况

矿山历史上编制过《鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。现矿山持有的采矿许可证已过期，本次方案编制情形为延续，为首次编制《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.地形地貌

矿区属构造侵蚀、剥蚀低中山地貌类型。按云南省地貌单元划分，本区属于滇东喀斯特高原的滇东岩溶高原湖盆亚区，区域上山脉走向近北东、南西向，山体延伸与地层走向、主体构造线总体一致。

矿区地处滇东高原北部，地势东西走向，地势总体上是西南部及东北部高，中部较低，海拔标高一般在 2050-1950m。矿区内最高为矿区外北部山顶 2126.8m，最低为矿区外东南部石板河与矿区交汇处 1942m，相对高差 184.8m，地形坡度一般为 15~30°，局部大于 35°，地形地貌条件“复杂”。

2.水文气象条件

(1) 水文

项目区属珠江流域，西江水系，区内沟谷发育，呈树枝状展布。矿区内地表水体主要有矿区中南部的石板河，石板河为常年流水河流，在西南角转东穿过矿区再转东南流出矿界，石板河全长 11.6km，源头位于项目区东北侧的来宾镇来宾铺村，流经 4.2km 后到达项目区，出项目区后向东南部径流，于花椒冲村处汇入盘龙河（东段称为东大河），然后汇入革香河。石板河平均流量 0.02m³/s，洪峰流量 0.13m³/s，旱季最小流量 0.005 m³/s。

石板河穿过工业场地，矿山已砌筑暗涵连通石板河，净宽约 4m，净高约 4.0m，净断面积 16m²。

(2) 气候

矿区属北亚热带山地季风气候，春夏旱雨季分明，冬秋低温多雨。垂直气候变化明显。据宣威市气象站多年气象资料，年最高气温 33.9℃；最低气温-14.9℃；多年平均气温 13.4℃；每年 11 月至次年 2 月大雾笼罩，多年平均日照 2018.5 小时。每年降雨量 890-1409mm，多年平均降雨量 1086.2mm，5~10 月为雨季，占全年降雨量 80%以上，降雨天数约 175 天，最长连续降雨天数 17 天（1967 年），降雨量 141.5 mm；每年 11

月至次年4月为旱季，月最大蒸发量257.5~404.8mm。2~4月为风季，风向以西南风为主，最大风速25m/s。

3.土壤状况

矿区内土壤类型以红黄壤、红棕壤为主。土壤质地大部分为粘壤、粘土，土层厚约1~2m，耕作层厚度一般在30~50cm。结构多为粒状和小块状，有机质2.0-3.0%，pH6.5-8.5左右。

4.植被状况

项目区属于亚热带常绿阔叶林区，植被类型主要有暖性常绿阔叶林和暖性常绿针叶林、稀树灌草丛，主要分布于项目区中南部，人工林地分布较广。植被类型主要有云南松、滇杨、桉树、马尾松、香樟、圆柏、竹、小叶黄油、杉树及野生的杜鹃花、火棘等，还有少部分灌木林，草本植物为黄背草、狗尾草、蕨类、旱茅、白茅、野古草等，覆盖率约为50%左右

经现场调查，矿区及周边不属国家列为保护对象的珍稀濒危物种和有价值的自然森林植被景观、文物等。

（二）社会经济概况

宣威市位于云南省东北部，东经103°35'30"至104°40'50"、北纬25°53'30"至26°44'50"之间，东接贵州省盘州市，南连富源县、沾益区，西与会泽县隔牛栏江相望，北与贵州省威宁县、水城县山水相依，总面积6069.88平方千米，市区距曲靖市政府驻地102千米，距省会昆明市240千米。

宣威历史悠久，秦以前属古夜郎辖地。西汉置县，唐设麻州，元置沾益州。清雍正五年（1727年）析沾益州设宣威州。民国二年（1913年）裁州设县。1954年6月30日改名榕峰县，1959年11月30日恢复宣威县名。1994年2月18日撤销宣威县，改设宣威市（县级市），辖榕城、来宾、格宜、板桥、羊场、田坝、倘塘7个镇和龙场、宝山、东山、海岱、落水、热水、西泽、龙潭、得禄、靖外、务德、杨柳、乐丰、双河、文兴、阿都、普立17个乡。2001年龙场、落水、海岱、龙潭、务德、靖外6个乡改为镇；2002年，东山、热水、宝山3个乡改为镇。同年撤销榕城镇，分别设置宛水、西宁、双龙3个街道，来宾镇左所行政村划归双龙街道，从板桥镇划出虹桥、马房行政村设置虹桥街道。2006年，撤销靖外镇，并入西宁街道。2013年，从宛水街道12个社区中划出西河、龙泉、丰华、祯祥、新南、望城、钟山7个社区设置丰华街道；撤销来宾镇，

设置凤凰街道、来宾街道。2017年杨柳乡撤乡设镇，改称杨柳镇。2019年9月，从双龙街道划出浦山、左所社区，西宁街道划出复兴社区，与西宁街道老堡、复兴和双龙街道左所3个社区部分区域组成的锦北社区，宣威市易地扶贫搬迁城区安置点的龙泽、锦绣、荣兴3个社区，设置复兴街道。自此宣威市辖13个镇7个乡9个街道311个行政村58个社区。

宣威市2024年经济运行情况。2024年实现地区生产总值470.68亿元，按不变价格计算，同比下降3.1%。分三次产业看，第一产业实现增加值95.36亿元，同比增长1.0%；第二产业实现增加值95.56亿元，同比下降17.1%；第三产业实现增加值279.76亿元，同比增长2.6%。

来宾镇：地处宣威城市北郊，距城区12km，国土面积241.66km²，东与龙场镇接壤，南与东山、西宁相邻，西与龙潭交界，北与倘塘镇、乐丰乡依山相连，是典型的农业大镇。辖14个村委会92个村民小组106个自然村，辖区人口91086人(其中农业人口82717人)；居住着汉、彝、回、苗4个民族，人口密度343人/km²；有耕地面积132610亩，人均耕地1.46亩；林地面积14.5万亩，森林覆盖率45%。2023年全年实现镇内生产总值60017万元，同比增13%。其中，一产业实现17939万元，二产业实现27188万元，三产业实现14890万元。社会消费品零售总额9613万元，同比增33%；完成地方一般预算收入1300万元，同比增15%；银行储蓄存款余额17942万元，同比增25%；银行贷款余额10411万元，同比增15%。

盘龙村民委员会：隶属宣威市来宾镇，地处镇东北边，距镇政府所在地5km，到镇道路为柏油路，交通方便，距市20km。辖桃园、大营、下村等10个村民小组。其中农业人口6830人，劳动力3881人，其中从事第一产业人数3447人。

全村总面积16.93km²，海拔1953m，适合种植粮食等农作物。全村耕地面积11239.01亩，人均耕地1.66亩，林地8051亩。2023年全村经济总收入2749.61万元，农民人均纯收入4817.7元。农民收入主要以种、养为主。

大屯村民委员会：隶属宣威市来宾镇，地处来宾镇东边，距镇政府所在地5km，到镇政府道路为水泥路，交通方便，距市区20km。东邻东山，南邻所乐，西邻观云，北邻盘龙。辖4个村民小组。现有农户1371户，有乡村人口5102人，其中农业人口5010人，劳动力1971人，其中从事第一产业人数1840人。

该村2023年农村经济总收入266304.00万元，其中：种植业收入737.10万元，畜

牧业收入 791.10 万元（其中，年内出栏肉猪 11507 头，肉牛 131 头，肉羊 278 头）；林业收入 7.30 万元，第二、三产业收入 16.50 万元，工资性收入 386.10 万元。农民人均纯收入 5188.70 元，农民收入以种、养等为主。

观云村民委员会：隶属宣威市来宾镇，地处镇边，距镇政府所在地 0.55km，到镇道路为水泥路，交通方便，距宣威市 12km。辖 5 个村民小组。现有农户 1238 户，有乡村人口 5130 人，其中农业人口 4593 人，劳动力 3812 人，其中从事第一产业人数 1961 人。全村有耕地总面积 5504 亩，人均耕地 1.2 亩，主要种植粮食等作物；拥有林地 3969.8 亩，其中经济林果地 1719.8 亩，人均经济林果地 0.38 亩，主要种植花椒等经济林果；水面面积 49 亩，其中养殖面积 6.2 亩；荒山荒地 305 亩，其他面积 4227.2 亩。有煤炭等资源。该村 2023 年农村经济总收入 2618.91 万元，农民人均纯收入 5124.43 元，农民收入以种、养等为主。

（三）矿山生产建设情况

桃园煤矿始建于 1986 年，1991 年 6 月投产，生产规模为 15 万 t/a，矿区面积 1.1295 km²，开采标高为 2050~1650m，有效期限 023 年 11 月 15 日-2025 年 11 月 15 日，2025 年 11 月 15 日后，因采矿证到期原因，矿山处于停产状态。现状共修建过 4 条井筒，分别为主斜井、副斜井、回风斜井、原回风斜井，矿山现状地表设施主要有主副风井工业场地、办公生活区、煤矸石转运场、原风井工业场地、表土堆场、生产、生活高位水池、已建拦挡工程和已建截排水工程等。

（四）地质环境现状

（1）地层岩性

矿区内出露地层由老到新有：二叠系上统峨眉山玄武岩组（P₂β）、二叠系上统宣威组（P₂x）、三叠系下统卡以头组（T₁k）、三叠系下统飞仙关组（T₁f）、第四系（Q）。

（2）地质构造

矿区整体上为一单斜构造，地层走向北东，倾向南东，倾角一般 18°-24°。矿区内发现断层 5 条，未发现褶曲，影响矿山煤层开采的断层主要为 F₁₁、F₂₄ 断层。矿区地质构造复杂程度属中等类型。

（3）水文地质

矿区地形地貌有利于地表水及地下水的排泄，主要充水含水层与间接充水含水层均为富水性及导水性弱的弱裂隙含水层，区内地质构造中等。矿区直接充水含水层（P₂x）和间

接充水含水层卡以头组 (T_{1k}) 主要接受地表水及大气降水补给。地下水浅部多呈潜水, 向深部变为承压水, 未来矿山开采将通过断层导水和开采后大面积回采产生塌陷沟通地表水, 发生水力联系。矿山应严格按设计部门要求预留保安煤柱, 杜绝越界开采。矿区水文地质条件类型属以裂隙含水层充水为主的“中等”类型。

(4) 工程地质

矿区工程地质岩组类型较复杂, 矿床围岩从层状软弱岩组~软硬相间岩组, 包括了大部分岩组类型, 各岩组发育有Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ级结构面, 岩体结构类型为层状~薄层状结构, 岩体较完整, 岩体质量等级一般。从井巷调查结果, 小的隐伏断层较发育, 但规模均不大。主要可采煤层顶、底板岩性均为软硬相间岩层, 井巷有垮塌、工字钢压弯及底鼓等现象, 局部破碎地段需要翻拱支护。总体上, 煤层顶、底板稳固性中等。矿区工程地质类型属以层状砂泥岩软硬相间岩组为主的“复杂”类型。

(5) 矿山地质

根据现场调查, 矿区及周边现状地质灾害不发育, 无崩塌、地面塌陷、岩溶塌陷、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝等地质灾害分布。

(6) 不良地质现象

根据野外调查, 矿区内不良地质作用主要为岩体风化、冲沟。现状基本稳定。

(五) 土地损毁与修复现状

矿山现状已造成 8.0542 公顷土地损毁。根据宣威市 2024 年国土变更调查数据, 按土地利用现状类型统计, 其损毁旱地 0.1977 公顷, 乔木林地 0.5711 公顷, 竹林地 0.0432 公顷, 其他林地 0.0224 公顷, 采矿用地 7.1896 公顷, 田坎 0.0302 公顷; 按损毁土地方式统计, 均为压占损毁; 按损毁土地程度分析, 中度损毁 1.6031 公顷, 重度损毁 6.4511 公顷; 按损毁土地权属统计, 属宣威市来宾镇观云居民委员会的为 8.0251 公顷, 属宣威市来宾镇盘龙居民委员会的为 0.0291 公顷。

根据现场调查, 矿山未进行修复工作。

(六) 生态状况

生态系统类型有耕地 (以旱地为主)、森林 (面积较大, 是区域主要的植被类型, 对水土保持有一定作用, 植被多为杉木、旱冬瓜、云南松、华山松)、灌丛 (面积相对较小)、草地 (多为次生草地, 覆盖度较低且分布分散)、水域 (含山间溪流等, 水量受季节影响大, 矿区生态系统呈现以耕地、灌丛、草地复合生态系统为主, 其他生态系

统零星分布的格局。

群落结构：矿区及周边动物群落以两栖类、爬行类、鸟类和小型哺乳类为主。两栖类种类较少，以适应山地环境的常见物种为主，主要依赖山间溪流及湿润草丛等生境；爬行类种类不多，主要为常见的非保护物种，活动于乔灌丛、岩石缝隙等区域，无珍稀濒危种类；鸟类以小型山地常见鸟类为主，受植被覆盖影响，中型鸟类分布较少；评价区陆栖脊椎动物种类相对有限，未发现国家重点保护鸟类在矿区及周边密集活动，工程对鸟类整体影响较小；哺乳类以小型啮齿类等为主，大型哺乳类因人类活动及植被条件限制难见。综上所述，矿区及周边以广布性常见物种为主，无狭域特有种；保护级别低，未发现重点保护物种集中分布；群落结构简单，以小型动物为主，受自然环境及人类活动影响较深，生态链稳定性较弱。

根据矿山对周边地表水和地下水水质进行监测结果可知，地表水环境质量均能满足 GB3838-2002《地表水质量标准》中IV类水质要求；地下水水质能够达到 GB/T14848-2017《地下水质量标准》III类水质标准。

根据土壤环境质量检测结果，各项指标均小于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的风险筛选值，当前土壤未受到污染。

矿区范围及影响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

根据现场调查，矿区及周边现状地质灾害不发育，无崩塌、地面塌陷、岩溶塌陷、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝等地质灾害分布，现状其危害、危险性小。各灾害现状均无专项工程措施。

（2）地形地貌景观破坏

矿区内无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，远离各级自然保护区及旅游景区。

矿山为已建矿山，矿山现在井口分布有主斜井、副斜井、回风斜井、原回风斜井、

主副风井工业场地、办公生活区、煤矸石转运场、原风井工业场地、表土堆场、生产、生活高位水池、已建拦挡工程和已建截排水工程等，影响和破坏了地形地貌的自然完整性，改变了原有的地形条件，破坏了地貌及生态景观，地形地貌的坡度约为 15~45°，对地形地貌的破坏面积约为 8.0542 公顷，上述工程活动对地表的破坏形式主要表现为对地表开挖、堆填等。现状矿业活动对区内地形地貌景观破坏程度较严重。

(3) 含水层破坏

矿区地下水类型划分为松散岩类孔隙含水层、碎屑岩裂隙弱含水层，地下水资源主要以碎屑岩裂隙弱含水层为主。主要可采煤层赋存于二叠系上统宣威组（P_{2x}）裂隙弱含水层中，该地层裂隙较发育，导水性及富水性弱，富水性从地表随深度增加而减弱，为矿床的直接充水含水层，对矿床充水有直接影响。据调查，桃园煤矿前期主要开采巷道掘进于二叠系上统宣威组（P_{2x}）地层中，煤层的开采主要破坏裂隙弱含水层，矿山现状开采对地下含水层结构破坏较严重。

矿山前期开采区段主要集中在矿区中部、北部及东北部，采空区上方地类主要以耕地及林地为主，现状调查未见明显的植物枯死现象。矿山现状开采对地下水水量减少或疏干影响较严重。

根据矿山对周边地表水和地下水水质进行监测结果可知，地表水环境质量均能满足 GB3838-2002《地表水质量标准》中Ⅳ类水质要求；地下水水质能够达到 GB/T14848-2017《地下水质量标准》Ⅲ类水质标准。故桃园煤矿现开采对地表水、地下水水质影响较轻。

2. 预测

(1) 矿区地质灾害预测

根据现场踏勘，矿区及矿区周边现状地质灾害不发育，无崩塌、地面塌陷、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝等地质灾害分布，因此不存在预测矿业活动加剧现状地质灾害的可能。

地下开采可能诱发移动变形盆地内产生地面塌陷、地裂缝，同时造成局部边坡失稳形成崩塌、滑坡，采矿过程中不合理弃渣可能产生泥石流，主要危害矿山地表设施场地、村庄内人员及设施的安全。

未来区内矿山井口、主副风井工业场地、办公生活区、煤矸石转运场、原风井工业场地、表土堆场、桃园村可能遭受地面塌陷、地裂缝、滑坡、崩塌、泥石流危害。

(2) 地形地貌景观破坏预测

未来受预测塌陷区影响，矿区及周边可能出现地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡等地质灾害，对原生的地形地貌景观造成破坏，影响了地质环境的自然完整性，部分改变了原有的地形条件，破坏了地貌及生态景观，未来矿山总破坏地形地貌景观面积 139.81 公顷。

（3）含水层影响破坏预测

预测矿山采矿将导致地下水位降低 216m，形成疏干漏斗影响半径 968.42m。矿山临时转运矸石场内产生矸石淋滤水，矸石内有毒有害成分将对浅部地下水造成影响。对区外村庄居民饮水水源无影响。

（二）矿区土地损毁问题

现状：矿山现状已造成 8.0542 公顷土地损毁。根据宣威市 2024 年国土变更调查数据，按土地利用现状类型统计，其损毁旱地 0.1977 公顷，乔木林地 0.5711 公顷，竹林地 0.0432 公顷，其他林地 0.0224 公顷，采矿用地 7.1896 公顷，田坎 0.0302 公顷；按损毁土地方式统计，均为压占损毁；按损毁土地程度分析，中度损毁 1.6031 公顷，重度损毁 6.4511 公顷；按损毁土地权属统计，属宣威市来宾镇观云居民委员会的为 8.0251 公顷，属宣威市来宾镇盘龙居民委员会的为 0.0291 公顷，现状矿业活动对区内地形地貌景观破坏程度较严重。

预测：矿山开采拟损毁土地 139.8106 公顷土地损毁。根据宣威市 2024 年国土变更调查数据，按土地利用现状类型统计，其损毁水田 5.0906 公顷，旱地 36.9966 公顷，果园 0.6162 公顷，乔木林地 65.4758 公顷，竹林地 0.0479 公顷，灌木林地 7.6001 公顷，其他林地 12.6836 公顷，农村宅基地 0.0128 公顷，殡葬用地 0.0277 公顷，公路用地 0.4679 公顷，农村道路 0.2125 公顷，河流水面 0.6814 公顷，田坎 9.8975 公顷；按损毁土地方式统计，均属塌陷损毁；按损毁土地程度分析，中度损毁 139.8106 公顷；按损毁土地权属统计，属宣威市来宾镇观云居民委员会的为 60.0844 公顷；属宣威市来宾镇盘龙居民委员会的为 62.0402 公顷，属宣威市来宾镇大屯居民委员会的为 17.6860 公顷，预测矿山开采与建设对土地资源的影响和破坏程度严重。

（三）矿区生态环境问题

1.现状

（1）植被损毁情况分析

矿山地面工程设施已建设完毕多年。工程建设后，各场地内原有植被已被破坏殆尽，

地表大部分区域被构筑物或矿山设施压占，局部区域已进行硬化处理，现仅在场内局部零星分布有矿山种植的人工苗木，呈零星片状分布，区内植被均属我省广域分布物种，未有珍稀保护植物分布。该项目的实施，其破坏和影响仅限于局部的植物数量，不会造成某种有益物种的消失和显著减少。

(2) 矿区生物多样性现状

项目建设开挖过程中，矿山工业场地区域植被被破坏殆尽，但项目区植被属我省广域分布种，未有珍稀保护植物分布，其生物多样性较为单一。该项目的实施，其破坏和影响仅限于局部的植物数量，不会造成某种有益物种的消失和显著减少。同时矿区并非野生动物栖息地。从可能游弋至项目区内野生动物生境情况看，绝大部分野生动物生境范围较宽，项目实施对其生境虽有影响，但项目建设范围不大。

(3) 矿区水土环境污染现状

现矿区内无矿业生产活动，历史建设期间场地开挖填土产生及废土石基本平衡，后期井下采出矸石在矸石转运场临时堆存后将运往区外其他企业综合利用。现场地内无废土石堆存。矿山井下排水及地表淋滤水经过污水处理站处理后外排，水质均满足排放标准。本次野外工作中对溪沟水、矿井水进行取样化验，溪沟水能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准。矿井水地下水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求。

(4) 矿区水土流失现状

经现场踏勘并询问，矿区生产人员及当地村民对扰动区域内水土流失危害进行了调查，结果表明，矿山自建至今未造成大的水土流失危害，仅历史上临时堆存煤矸石压埋了少量土地，给当地群众生产带来一定影响。

2. 预测

(1) 植被损毁情况分析

未来预测地表移动变形范围内可能诱发地面塌陷、地裂缝等地质灾害，高陡地段可能形成局部滑坡、崩塌等地质灾害可能造成区内局部区域植被损毁，同时影响植被覆盖度与生长活力下降，塌陷干扰会改变植被的物种组成，通常导致群落结构简单化、稳定性降低。塌陷产生的地裂缝破坏了土壤结构，创造了水分和养分快速流失的通道。土壤—植被系统的关联性被削弱，地下水位下降会对植被产生较大的负面影响。

(2) 矿区生态服务功能退化

开采可能会破坏含水层结构，导致区域地下水位大幅下降，泉水和溪流干涸。地表塌陷和裂缝导致耕地破碎、土壤肥力流失，农作物减产甚至绝收。林地同样因土地损毁和土壤退化，导致木材及林产品供给能力下降。易引发积水内涝或加剧水土流失。生境破碎化、污染和资源短缺，导致动植物物种数量锐减、种群缩小。

(3) 对生物多样性的影响

项目区及周边土地人为活动频繁，生物多样性单一。项目施工过程中将破坏一定数量的森林资源，会导致部分植物物种数量减少，虽然伐除树木将直接损失部分生物量，但不会造成某个物种消失，所采伐的植物种类在项目区周围及区域内均有广泛分布，项目建设不会改变其所在地的植物区系特征及类型结构。建设项目范围内未发现国家和省级重点保护野生动植物，其他动植物的主要生境受工程建设影响较小，对这些物种的栖息环境不会产生大的影响。

(4) 地表水环境影响

未来矿井水经混凝沉淀+消毒工艺处理、生活污水经 AO 生物处理+次氯酸钠消毒工艺处理，废水处理均能稳定达标。

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

(1) 敏感目标分布

该矿矿区范围内涉及“三区三线”永久基本农田面积 38.0065 公顷，全部位于塌陷区范围内，地表工程区域不涉及用地基本农田；宣威市人民政府组织相关部门对矿区范围涉及与永久基本农田区域情况进行了现场踏勘并出具了评估意见，重叠区域内不涉及已建和拟建井口及工业广场等地面设施，未对重叠区域的基本农田现状及使用性质产生影响。

(2) 敏感目标保护要求

严禁在基本农田范围内开展矿山开采、矸石场设置等破坏耕作层的活动；矿山生产过程中，需采取防护措施，防止废水、废渣污染农田土壤及灌溉水源，定期开展土壤和水质监测；对于矿山采矿活动区周边较易受影响的基本农田，需及时采取防护措施，保障农田的耕作功能和农产品质量安全。

(3) 敏感目标避让、减缓、保护措施

矿山工程应避让各类敏感区，符合自然保护地、生态保护红线、水源地等管理要求以及国土空间规划管控要求。

2.地质环境预防措施

(1) 不稳定地质体预防措施

加强工程建设区、预测塌陷区、村庄区域的监测、巡查工作，根据监测、巡查结果，发现问题，及时进行专项治理。针对滑坡、崩塌区域建议采取拦挡支护措施、截排水措施、危岩清理，避免坡体滑动、崩落威胁下游人员及设施，针对塌陷坑、地裂缝区域采取及时回填平整，修建排水沟，对地貌进行重构，竖立警示牌。待矿山矿体开采结束后，设计对地表井口进行回填封堵。

(2) 含水层保护预防措施

严禁向矿井、渗坑排放废水，修筑排水沟、引流渠、防渗漏处理等措施，防止有毒有害废水、固废淋滤液污染地下水。揭穿含水层的井巷工程，应采取止水措施，防止地下水串层污染。

(3) 地形地貌景观预防保护措施

开采过程中尽量减少采矿活动对区内地形地貌景观造成扰动；严格按照设计对固体废物集中进行堆放，采用无人机航拍监测地貌变化，发现问题及时处理，做到预警预防，避免区内地形地貌景观遭到更严重破坏。

3.生态修复预防措施

矿山采矿用地与生产工艺相结合，必须遵循节约、集约用地的原则，避免超范围用地，造成土地损毁。控制由水土流失、泥石流、塌陷、滑坡引起的次生压占、损毁土地的现象。对项目区进行地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营造等工程，对区内生态进行修复。

4.表土剥离与植被移植利用

本项目后期复垦总需覆土体积为 27647.52m³，现状可使用表土 8000.0m³，外购表土 20000.0m³。

修复区现状大部分区域植被已损毁，后期复垦为乔木林区域现状植被成活较好，无需移植，故本方案不再考虑植被移植方案。

(二) 生态修复工程措施

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、景观营造工程、

监测及管护工程，具体修复措施为：

地貌重塑工程：

1、防护工程

浆砌石挡墙：为防止堆放表土垮塌及水土流失，在表土堆场出口处采用浆砌石挡墙进行拦挡。

2.充填工程

地下采空区可能引起地面塌陷或地裂缝预防工程的实施贯穿于整个地下开采过程中，本方案设计待采动变形稳定后，对地下开采引发的地面塌陷及地裂缝及时充填，防止地表水沿地裂缝渗入地下，危害矿山安全。

3.安全警示工程

标识牌：设计在预测地表移动范围周边设置永久性警示标牌，提醒过往人员注意。警示标牌材质为铝反光板，版面为长方形，尺寸为 80cm×60cm，采用立柱式安装，立柱钢管采用空心管，高度 150cm，直径 10cm。

4.井口整治工程

待各矿体开采结束后，本方案设计按《矿山安全规程》，采用 M7.5 浆砌块石对各井口进行回填封堵。

5.拆除工程

建（构）筑物拆除：待矿山开采结束后，采用挖掘机对各场地内无需保留的建（构）筑物进行机械拆除，以恢复其生态或生产功能。

场地拆除：待地表建筑物拆除后，采用挖掘机对硬化场地进行机械铲除，硬化地表以混凝土结构为主，厚 10-20cm。

地表废石（渣）清运：将拆除的建（构）筑物、砌体和废渣等用矿山的矿车进行清运，就近运入采空区或废弃巷道进行回填。

6.地表整治工程

待矿山生产结束后，对于人工平整场地，本方案设计利用推土机将不平整地段直接推平；同时进行削坡，采取梯形下降的方式将土推运，把已采集的表土均匀地铺设在准备好的场地，通常表土的铺设厚度取 0.2~0.5m，这样可保证复垦地今后进一步利用。

生产项目损坏、占压土地后，使原有的土地形态发生改变，可能损坏土地的表层起伏不平，难以达到预期的土地利用方向。根据生态修复标准，复垦旱地区域土地平整后，

地面坡度不超过 25°，土面起伏不超过 5cm。

土壤重构工程

1.表土土壤保护工程

表土外购：表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要的作用。根据分析，本项目后期复垦总需覆土体积为 27647.52m³，现状可使用表土 8000.0m³，外购表土 20000.0m³。

2.土壤修复工程

表土回覆：待土地平整结束后，将表层熟土平铺于其表面。复垦方向为旱地区域全面覆土 50cm(地面沉稳厚度)，复垦方向为乔木林地区域，待地面沉稳后全面覆土 40cm。

3.土壤地力提升工程

土地翻耕：对原地表土壤被压实区域进行土地翻耕，增加土壤疏松度，提高土壤质量，采用机械翻耕，翻耕深度 30-40cm。

表土培肥：表土储存期间，本方案设计在土壤堆放表面撒播光叶紫花苕予以培肥及固土。草籽采用光叶紫花苕，种子撒播密度为 75kg/公顷，选优良种子，发芽率 85%。

土壤培肥：

①耕地复垦区

工业场地：本方案对复垦为旱地区域采取了表土回覆和土地翻耕的工程技术措施，但由于覆土不肥沃，翻耕土层压占时间过久，不利于农作物生长，则本方案设计对其采取撒播光叶紫花苕、施商品有机肥进行土壤改良，工业场地每亩按 800kg 予以培肥，每年施用一季，在大春作物种植前作底肥施用，连续培肥 3.0 年。

预测地表移动范围：本方案对复垦为旱地区域进行培肥，培肥方式为撒播光叶紫花苕，其中光叶紫花苕撒播量 75kg/ 公顷，施肥 1 次。

②林地复垦区：复垦为林地区域采用穴状施商品有机肥，栽种乔木前在坑内施底肥，每穴施肥 1.0kg，灌木每穴施肥 0.5kg，其他区域按 300kg/亩予以施商品有机肥。

——植被重建工程

鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿在采矿过程中，对当地原生态系统的扰动作用，使得原植被受到伤害，在矿区的脆弱生态条件下自然恢复植被较困难，且周期较长，为了使受害生态系统能够向着有益的方向演替，需进行人工干预。本方案植被措施主要针对复垦乔木林地、灌木林地区域。乔木主选树种选用华山松、云南松，灌木

主选树种：马桑、火棘、灌木株行距 2.0m×2.0m，种植密度为 2500 株/公顷；草本植物：野古草、狗牙根，撒播密度为 60kg/公顷。

——配套工程

配套工程主要修蓄水工程、道路工程。

（三）监测与管护

1. 矿山地质环境监测

地表变形监测：主要选用高精度自动化监测系统+人工巡查进行地表变形监测，系统采用 GNSS 自动化监测方式对采空塌陷区进行自动化、全天候实时无人值守监测。将各期监测数据传输到计算机，并保存到数据库，通过数据分析软件自动分析各监测点的变化量、变化趋势，分析出地裂缝、采空区塌陷发生的地段、规模及原因等，对地质灾害发生发展进行预防和预警。

崩塌、滑坡和危岩滚石等隐患点变形绝对位移监测：选用高精度的测角、测距光学仪器和光电测量仪器，如经纬仪、水准仪、测距仪或全站仪等，采用常规的两方向或三方向前方交会法进行测量。

2. 土地资源监测

对土地损毁、复垦效果等的动态管理，为了保障土地复垦工程的顺利实施和保护土地复垦的成果，必须对土地损毁情况、复垦所需土源、质量是否得到保证以及复垦的效果等进行动态监测。将矿山土地复垦监测分为矿山开采前本底监测、开采过程中动态监测和闭矿后复垦效果监测三个阶段进行。

3. 生态系统监测

为保护水土环境，采用人工现场调查，定期、定点对地表水、地下水、土壤和固废进行采样检测分析，对分析结果进行整理研究，确定污染指标、来源，并为下一步水土污染修复提供依据。

4. 管护

生态修复工程实施后管护期需要 3 年。

监测及管护工程量统计表

监测对象			监测数量(个)	监测内容	监测频率	监测时间	
地质环境 监测	地质灾害 监测	崩塌、滑坡和危岩滚石等隐患点监测	地表变形监测	14	预测地表移动变形范围内布设GNSS监测网	全天候实时自动化监测	2026年2月~2037年9月
			对矿体斜坡区坡面	8	用于坡面稳定性进行监测。		
			对办公生活区、工业场地、表土堆场等场地的稳定性进行监测	4	用于监测矿山开采活动对各场地内建筑物、场地、边坡的稳定性。		
		泥石流隐患点监测	5	用于监测C ₁ 冲沟内泥石流物源、水源及运动过程。	监测频率为雨季2次/月，旱季1次/月，雨季时须加密观测		
	村庄及重要设施点监测	对桃园村内建（构）建筑物的稳定性进行监测	1	用于监测矿山开采活动对村庄内建筑物的稳定，并采用人工监测的方式建立相应的汛期巡查制度，防止发生崩塌、滑坡、地面塌陷和地裂缝等地质灾害，确保安全生产。	监测频率为雨季2次/月，旱季1次/月，雨季时须加密观测		
地貌景观 监测	采用无人机技术和人工巡查并用的方法对地形地貌景观进行监测，在项目区内不专门设置监测点	-	地形地貌变化情况，植被覆盖度；建设项目占地面积、扰动地表面积、土地损毁程度和面积；挖方、填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；工程措施面积、位置、破坏情况。	无人机航拍采集正射影像监测频率为2次/年（拟将无人机拍摄时间定为每年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 监测	地下水位和涌水量监测		2	利用各已建的水文钻孔，对含水层地下水位和涌水量进行监测。	水位及水量监测频率为每月1次		
	地下水水质监测		-	在各口矿坑涌水汇集处和井下水仓内设置监测点，对地下水水质进行监测。	地下水水质监测频率为每月1次		
小计			33		-	-	
土地 资源 监测	监测对象		监测面积(hm ²)	监测数量(个)	监测内容	监测频率	监测时间
	土地损毁 监测	地质环境监测		-			
	复垦 效果 监测	主副风井工业场地、原风井工业场地、办公生活区、表土堆场、原煤矸石转运场、预测塌陷区	147.5397	20	土壤质量监测(复垦土地地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度(pH值)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等)、复垦植被监测(植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等)和复垦配套工程监测(各项新建配套工程是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活需求等)。	复垦效果监测监测频率为2次/年（于每年夏季和冬季进行监测），日常巡查监测频率为每周进行1次。	监测时间为复垦工程完成后连续监测3年
小计			20		-	-	
生态 系统 监测	监测对象		监测数量(个)	监测内容	监测频率	监测时间	
	植被损毁 及动植物 物种 丧失 监测	在矿区核心开采区、生态敏感区及周边缓冲带设置固定监测样地和样线；在矿区外未受开采影响的对照区设置对照监测点，作为植物和动植物物种保存	3	对植被覆盖度、优势种生长状况、植被损毁范围与类型、物种存活与丧失、珍稀濒危物种和群落动态等进行监测。	4次/年（3月、6月、9月、12月各1次）重点记录生长季（6-9月）的植被旺盛期数据；如遇极端天气（如暴雨、干旱）或重	2026年2月~2037年9月	

		状况的参考基准：对历史记录有珍稀濒危动植物分布的区域，单独设置重点监测点；沿矿区周边的生境破碎化区域（如道路两侧）设置过渡带监测点。			大开采活动后可对受影响区域进行加密监测。	
水土 环境 污染 监测	地表水污染监测	本方案设计在工业场地上下游设置监测点进行地表水水质监测。	2	根据本矿山的特点，地表水选取水温、pH值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）铅、氧化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群共24项地表水环境质量基本项目等指标进行检测。	监测频率为2次/年（丰水期、枯水期各1次），遇到污染事件，需加密监测。	2026年2月~2037年9月
	地下水污染监测	本方案设计在主斜井抽出的水源进行地下水水质监测。	1	色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、总a放射物、总β放射物共39项地下水环境质量基本项目等指标进行检测	监测频率为2次/年（丰水期、枯水期各1次），遇到污染事件，需加密监测。	2026年2月~2037年9月
	土壤污染监测	在主副风井工业场地周边设置监测点，用于监测各场地土壤是否受到污染；并在开采区外几乎或完全不受本矿山开采影响区域设置土壤监测点，作为背景值进行监测。	2	根据本矿山的特点，土壤选取pH值、镉、铬、汞、砷、铅、铜、锌、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘项目等指标进行检测。	监测频率为2次/年（取样可安排在每年6月和12月进行）。	2026年2月~2037年9月
	小计		8		-	-
	合计		61	-	-	-

（四）相关协同措施

1.与开发利用方案的衔接

矿山于2018年4月委托资质单位编制完成了《鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿矿产资源开发利用方案》，方案明确矿山采用地下开采方式，生产规模15万t/a，设计服务年限为7.6年，划分1个水平1个采区，开采标高2050~1650m。本方案紧密围绕该开发方案布局：一是按开采进度划分修复时序，将修复期与矿山剩余服务年限（2026年3月—2033年9月）及闭坑后施工期、管护期（2033年9月—2033年7月）精准匹配；二是依据开发方案引发的地表移动范围，针对性规划塌陷区地貌重塑、地裂缝冲突等修复工程；三是结合煤层开采顺序（自上而下分煤组开采），同步规划采空区上方含水层保护、地表植被重建等措施，避免开采与修复脱节。

2.与初步设计的衔接

矿山现状还未编制初步设计，矿山后期应按照政策要求，尽快编制开采设计及安全设施设计，并严格按照设计规范化开采。

3.与水土保持措施的衔接

矿山于2019年4月编制完成了《鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿资源整合技改项目水土保持方案报告书》，主要防治措施如下：

各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被；设计在办公生活区、工业场地等建筑物周围设置截排水沟，采取工程措施和临时防护措施，矿山闭坑后对工业场地进行植被绿化，以提高土壤抗侵蚀能力，减少水土流失量。

经本次调查，矿山已对办公生活区、工业场地内开挖边坡进行有效支挡，场地周边修建截排水措施，矿区水土流失现象较轻；本方案在办公生活区、工业场地完善的拦挡、截排水措施基础之上，设计了矿区生态修复措施，未重复计算工程量。

4.与生态环境保护措施的衔接

矿山于2019年1月编制完成了《鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿30万吨/年资源整合技改项目环境影响报告书》，主要防治措施如下：

（1）建设污水处理设施（已建设完毕），保证污废水处理设施正常运行，确保生产、生活污水稳定达标排放，防止水土污染。（2）加强对地表沉陷的观测和监控，对项目开采所造成的地裂缝、塌陷等及时进行修复。（3）建设防雨防尘形式的储煤场和矸石转运场，储土场设顶棚，四周设置围挡，采取洒水降尘措施；对工业场地、进场道路进行地面硬化，采取及时清扫、洒水降尘等措施，减小粉尘产生量。（4）妥善处理固体废物，并对矸石场采取防尘、防自燃、防淋滤水污染的措施，机修废机油统一收集于塑料桶中，临时存放于专门的废机油房间，用于矿山机械的润滑和维护，不外排。

（5）对项目主要噪声设备采取消声降噪和隔声措施，确保厂界噪声达到排放标准。

经本次调查及对矿山地表水、地下水检测成果显示，区内地表水与地下水各检测因子背景值均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准和《地下水质量标准》水质（GB14848-2017）III类标准，说明矿山现状及周边水环境质量较好，减少了矿山开采对区内生态环境的破坏，为本方案生态修复措施提供了良好的基础环境。

5.与地质灾害防治措施的衔接

矿山未发生过地质灾害，经咨询，矿山未编制过地质灾害专项设计。矿山后期开采过程中若发生地质灾害，须结合灾害情况完善相关专项设计，并依据设计做好相关

防治措施。

五、工程部署

(一) 总体部署

1. 总体目标任务

本方案确定矿山服务年限结束后生态修复责任面积为 147.8648 公顷，设施占用 0.3251 公顷，实际修复面积为 147.5397 公顷，其中修复为水田 5.0906 公顷，旱地 43.0577 公顷，果园 0.6162 公顷，乔木林地 78.3121 公顷，竹林地 0.0479 公顷，灌木林地 7.6001 公顷，农村宅基地 0.0128 公顷，殡葬用地 0.0277 公顷，公路用地 0.4679 公顷，农村道路 0.2125 公顷，河流水面 0.6814 公顷，田坎 11.4128 公顷。复垦率为 99.78%。

2. 总体部署

结合生态修复方案的总体部署，实施计划分为近期工程、中期和远期工程三部分进行，即 2026 年 2 月~2029 年 2 月为近期治理期；2029 年 2 月~2033 年 9 月为中期治理期；2033 年 9 月~2037 年 9 月为远期治理期。具体详细工作计划安排如下：

桃园煤矿生态修复总体部署计划表

阶段	修复时段	生态修复单元	复垦修复面积(hm ²)	复垦修复方向	主要工程措施及工程量
近期复垦修复期	基建期~生产期第3年(2026年2月~2029年2月)	原风井工业场地、原煤矸石转运场	0.5183hm ²	旱地 0.3914hm ² 、乔木林地 0.0291hm ² 、田坎0.0978hm ²	<p>工作内容：该阶段属生产期，主要工作是对不再使用的场地（原风井工业场地、原煤矸石转运场）进行修复，同时逐年外购表土，并集中堆放至方案规划的表土堆场，并对其进行管护，在表土堆场出口处采用土袋装土进行拦挡，并在周围设置警示牌；在预测塌陷区、各工业场地等区域布设监测点，定期对地表水、地下水、土壤进行检测，并根据检测结果做好防控措施；并加强地下开采管理，定期检查是否有水渗透、涌水等现象，发现问题及时处理，做到预警预防。</p> <p>主要完成工程量：</p> <p>保护与预防控制工程：</p> <p>①防护工程：在表土堆场布设编织袋装土的拦挡措施 170m，铺设防尘膜 15434.10m²。②井口整治工程：M7.5 浆砌块石 15.84m³，M10 水泥砂浆抹面 7.92m²。③安全警示隔离工程：布设警示牌总计 13 块，其中表土堆场 1 块，预测塌陷区道路连接区域 12 块。</p> <p>地貌重塑工程：</p> <p>①拆除工程：建筑物砌体拆除面积（1-2 层）178m²，拆除体积 151.30m³，硬化地表拆除 42.72m³，地表废石清运 194.02m³。</p> <p>①地表整治工程：场地平整 2562.40m³。</p> <p>土壤重构工程：</p> <p>①表层土壤保护工程：外购表土 20000.0m³，表土堆场撒播光叶紫花苜蓿 1.4000hm²。</p> <p>②土壤修复工程：表土剥离 8000m³，表土回覆 116.40m³。③土壤地力提升工程：旱地土壤培肥 1.1741hm²、乔木林地土壤培肥 0.0291hm²。</p> <p>植被重建工程：栽植乔木（云南松、华山松）53 株，栽植灌木 80 株，撒播草籽 0.0291 公顷。</p> <p>监测与管护工程：</p> <p>①地质环境监测：总计 33 个点，其中本方案设计预测地表变形监测区域设 14 个监测点，其中预测塌陷区水田、旱地、果园每 10 公顷设置 1 个监测点（总计 6 个点）、</p>

					林地每 20 公顷设一个监测点（总计 3 个点），农村宅基地 1 个点、殡葬用地 1 个点、公路用地 1 个点、农村道路 1 个点、河流水面 1 个点；在对矿体斜坡区坡面设置监测点 8 个；在办公生活区、工业场地、煤矸石转运场、表土堆场、各设 1 个监测点，总计 4 个；在 C ₁ 冲沟~C ₄ 冲沟、石板河各设置 1 个监测点，总计 4 个；在桃园村内建（构）筑物的稳定性设置 1 个监测点。②复垦效果监测：布设复垦效果监测点 2 个，原风井工业场地、原煤矸石转运场复垦为旱地、乔木林地区各 1 个点。③生态系统监测：布设生态系统监测点 8 个，其中植被损毁及动植物物种丧失监测布设 3 个点，地表水污染监测布设 2 个点，地下水污染监测布设 1 个点，土壤污染监测布设 2 个监测点。④管护工程：对已修复区域进行管护，管护面积 0.5183hm ² 。
中期复垦修复期	生产期第3年~7.6年（2029年2月~2033年9月）	-	-	-	<p>工作内容：该阶段属矿山生产期，无修复区域，主要工作在预测地表移动范围内、各工业场地布设监测点，定期对地表水、地下水、土壤进行检测，并根据检测结果做好防控措施；定期检查是否有水渗透、涌水等现象，发现问题及时处理，做到预警预防。</p> <p>主要完成工程量：</p> <p>土壤重构工程：</p> <p>①表层土壤保护工程：表土堆场撒播光叶紫花苕 1.4000hm²。</p> <p>监测与管护工程：</p> <p>①根据已设置的地质环境、土地资源和生态系统监测点继续进行长期监测，并加强人工巡查工作，发现问题及时处理，做到预警预防。</p>
远期复垦修复期	闭坑后第1~4年（2033年9月~2037年9月）	主副风井工业场地、办公生活区、表土堆场、预测塌陷区；	147.0214	<p>水田 5.0906hm²，旱地 42.6664hm²，果园 0.6162hm²，乔木林地 78.2830hm²，竹林地 0.0479hm²，灌木林地 7.6001hm²，农村宅基地 0.0128hm²，殡葬用地 0.0277hm²，公路用地 0.4679hm²，农村道路 0.2125hm²，河流水面 0.6814hm²，田坎 11.3149hm²。</p> <p>工作内容：本阶段为全面修复期，主要工作是对不再使用的场地（主副风井工业场地、办公生活区、表土堆场、预测塌陷区）进行修复，对井口进行封堵，对地下开采引发的地面塌陷及地裂缝及时充填，防止地表水沿地裂缝渗入地下，危害矿山安全；并在变形范围周边设置警示牌，提醒人畜不要进入移动范围内。</p> <p>主要完成工程量：</p> <p>保护与预防控制措施：</p> <p>①充填工程：地裂缝充填 9999.26m³，塌陷地回填 33135.11m³。②井口整治工程：M7.5 浆砌块石 60.52m³，M10 水泥砂浆抹面 30.26m²。</p> <p>地形地貌重塑工程：</p> <p>①拆除工程：建筑物砌体拆除面积（1-2 层）4291.33m²，（2-5 层）364.50m²，拆除体积 4169.27m³，硬化地表拆除 1016.15m³，地表废石清运 5185.43m³。</p> <p>②地表整治工程：场地平整 30386.20m³。</p> <p>土壤重构工程：</p> <p>土壤修复工程：表土回覆 27094.32m³，土地翻耕 144.2327hm²，旱地土壤培肥 144.2327hm²，旱地施商品有机肥 17.9711hm²。</p> <p>植被重建工程：栽植橘子 113 株，栽植乔木（云南松、华山松）14559 株，栽植灌木 4520 株，播撒草籽 0.1236hm²。</p> <p>配套工程：修建 50m³蓄水池 11 座。</p> <p>监测与管护工程：</p> <p>①根据已设置的地质环境、土地资源和生态系统监测点继续进行长期监测，并加强人工巡查工作，发现问题及时处理，做到预警预防。②复垦效果监测：布设复垦效果监测点 18 个。③管护工程：对已修复区域及保留设施进行管护，管护面积 147.0214hm²。</p>	
合计			147.5397	-	-

（二）阶段实施计划

本方案服务年限由矿山剩余有效年限 7.6 年、生态修复工程实施 1.0 年及管护期 3.0 年组成，共计 11.6 年，即 2026 年 2 月-2037 年 9 月。结合生态修复方案的总体部署，年度实施计划分为近期工程、中期和远期工程三部分进行，即 2026 年 2 月~2029 年 2 月为近期治理期；2029 年 2 月~2033 年 9 月为中期治理期；2033 年 9 月~2037 年 9 月为远期治理期。具体详细工作计划安排如下：

1、近期生态修复工作计划

修复时段：2026年02月~2029年02月

修复区块：原风井工业场地、原煤矸石转运场

修复目标：0.5183公顷，旱地0.3914hm²、乔木林地0.0291hm²、田坎0.0978hm²

经费安排：静态投资108.5913万元，动态投资：113.3103万元

工作内容：该阶段属生产期，主要工作是对不再使用的场地（原风井工业场地、原煤矸石转运场）进行修复，同时逐年外购表土，并集中堆放至方案规划的表土堆场，并对其进行管护，在表土堆场出口处采用土袋装土进行拦挡，并在周围设置警示牌；在预测塌陷区、各工业场地等区域布设监测点，定期对地表水、地下水、土壤进行检测，并根据检测结果做好防控措施；并加强地下开采管理，定期检查是否有水渗透、涌水等现象，发现问题及时处理，做到预警预防。

主要完成工程量：

工作内容：该阶段属生产期，主要工作是对不再使用的场地（原风井工业场地、原煤矸石转运场）进行修复，同时逐年外购表土，并集中堆放至方案规划的表土堆场，并对其进行管护，在表土堆场出口处采用土袋装土进行拦挡，并在周围设置警示牌；在预测塌陷区、各工业场地等区域布设监测点，定期对地表水、地下水、土壤进行检测，并根据检测结果做好防控措施；并加强地下开采管理，定期检查是否有水渗透、涌水等现象，发现问题及时处理，做到预警预防。

主要完成工程量：

保护与预防控制工程：

①防护工程：在表土堆场布设编织袋装土的拦挡措施170m，铺设防尘膜15434.10m²。②井口整治工程：M7.5浆砌块石15.84m³，M10水泥砂浆抹面7.92m²。③安全警示隔离工程：布设警示牌总计13块，其中表土堆场1块，预测塌陷区道路连接区域12块。

地貌重塑工程：

①拆除工程：建筑物砌体拆除面积（1-2层）178m²，拆除体积151.30m³，硬化地表拆除42.72m³，地表废石清运194.02m³。

①地表整治工程：场地平整2562.40m³。

土壤重构工程：

①表层土壤保护工程：外购表土20000.0m³，表土堆场撒播光叶紫花苕1.4000hm²。

②土壤修复工程：表土剥离 8000m³，表土回覆 116.40m³。③土壤地力提升工程：旱地土壤培肥 1.1741hm²、乔木林地土壤培肥 0.0291hm²。

植被重建工程：栽植乔木（云南松、华山松）53 株，栽植灌木 80 株，撒播草籽 0.0291 公顷。

监测与管护工程：

①地质环境监测：总计 33 个点，其中本方案设计预测地表变形监测区域设 14 个监测点，其中预测塌陷区水田、旱地、果园每 10 公顷设置 1 个监测点（总计 6 个点）、林地每 20 公顷设一个监测点（总计 3 个点），农村宅基地 1 个点、殡葬用地 1 个点、公路用地 1 个点、农村道路 1 个点、河流水面 1 个点；在对矿体斜坡区坡面设置监测点 8 个；在办公生活区、工业场地、煤矸石转运场、表土堆场、各设 1 个监测点，总计 4 个；在 C₁ 冲沟~C₄ 冲沟、石板河各设置 1 个监测点，总计 4 个；在桃园村内建（构）筑物的稳定性设置 1 个监测点。②复垦效果监测：布设复垦效果监测点 2 个，原风井工业场地、原煤矸石转运场复垦为旱地、乔木林地区域各 1 个点。③生态系统监测：布设生态系统监测点 8 个，其中植被损毁及动植物物种丧失监测布设 3 个点，地表水污染监测布设 2 个点，地下水污染监测布设 1 个点，土壤污染监测布设 2 个监测点。④管护工程：对已修复区域进行管护，管护面积 0.5183hm²。

2、中期生态修复工作计划

修复时段：2029 年 02 月~2033 年 09 月

修复区块：无；

修复目标：无；

经费安排：静态投资 45.5946 万元，动态投资：55.4205 万元；

工作内容：该阶段属矿山生产期，无修复区域，主要工作在预测地表移动范围内、各工业场地布设监测点，定期对地表水、地下水、土壤进行检测，并根据检测结果做好防控措施；定期检查是否有水渗透、涌水等现象，发现问题及时处理，做到预警预防。

主要完成工程量：

工作内容：该阶段属矿山生产期，无修复区域，主要工作在预测地表移动范围内、各工业场地布设监测点，定期对地表水、地下水、土壤进行检测，并根据检测结果做好防控措施；定期检查是否有水渗透、涌水等现象，发现问题及时处理，做到预警预防。

主要完成工程量：

土壤重构工程:

①表层土壤保护工程: 表土堆场撒播光叶紫花苕 1.4000hm²。

监测与管护工程:

①根据已设置的地质环境、土地资源和生态系统监测点继续进行长期监测, 并加强人工巡查工作, 发现问题及时处理, 做到预警预防。

3、远期生态修复工作计划

修复时段: 2033 年 09 月~2037 年 09 月

修复区块: 主副风井工业场地、办公生活区、表土堆场、预测塌陷区;

修复目标: 147.0214hm², 其中水田 5.0906hm², 旱地 42.6664hm², 果园 0.6162hm², 乔木林地 78.2830hm², 竹林地 0.0479hm², 灌木林地 7.6001hm², 农村宅基地 0.0128hm², 殡葬用地 0.0277hm², 公路用地 0.4679hm², 农村道路 0.2125hm², 河流水面 0.6814hm², 田坎 11.3149hm²。

经费安排: 静态投资 834.7756 万元, 动态投资: 1242.5185 万元;

工作内容: 本阶段为全面修复期, 主要工作是对不再使用的场地进行修复, 对井口进行封堵, 对地下开采引发的地面塌陷及地裂缝及时充填, 防止地表水沿地裂缝渗入地下, 危害矿山安全; 并在变形范围周边设置警示牌, 提醒人畜不要进入移动范围内。

主要完成工程量:

主要完成工程量:

保护与预防控制措施:

①充填工程: 地裂缝充填 9999.26m³, 塌陷地回填 33135.11m³。②井口整治工程: M7.5 浆砌块石 60.52m³, M10 水泥砂浆抹面 30.26m²。

地形地貌重塑工程:

①拆除工程: 建筑物砌体拆除面积 (1-2 层) 4291.33m², (2-5 层) 364.50m², 拆除体积 4169.27m³, 硬化地表拆除 1016.15m³, 地表废石清运 5185.43m³。

②地表整治工程: 场地平整 30386.20m³。

土壤重构工程:

土壤修复工程: 表土回覆 27094.32m³, 土地翻耕 144.2327hm², 旱地土壤培肥 144.2327hm², 旱地施商品有机肥 17.9711hm²。

植被重建工程: 栽植橘子 113 株, 栽植乔木 (云南松、华山松) 14559 株, 栽植灌

木 4520 株，播撒草籽 0.1236hm²。

配套工程：修建 50m³蓄水池 11 座。

监测与管护工程：

①根据已设置的地质环境、土地资源和生态系统监测点继续进行长期监测，并加强人工巡查工作，发现问题及时处理，做到预警预防。②复垦效果监测：布设复垦效果监测点 18 个。③管护工程：对已修复区域及保留设施进行管护，管护面积 147.0214hm²。

（三）测算工程量

该矿山测算工程量详见下表：

修复工程工程量表

一级项目	二级项目	三级项目	四级项目	工程内容	计量单位	工程量汇总
保护与预防控制工程	防护工程	编织袋拦挡		编织袋拦挡	m ³	425.00
				防尘膜	m ²	15434.10
	充填工程	地裂缝充填		土（石）方回填	m ³	9999.26
				塌陷地回填	m ³	33135.11
	安全警示隔离工程	防护工程		钢丝栅栏防护网	m ²	0
				标识牌	块	12
	井口整治工程	井口封堵		M7.5 浆砌块石	m ³	76.36
				M10 砂浆抹面	m ³	38.18
地貌重塑工程	拆除工程	建（构）筑物拆除	砌体拆除	建筑物砌体拆除面积（2层以下）	m ²	4469.33
				建筑物砌体拆除面积（2-4层以下）	m ²	724.50
				建筑物砌体拆除量	m ³	4320.57
		场地拆除	硬化场地铲除	m ³	1058.88	
		地表废石（渣）清运	拆除废渣清理	m ³	5379.45	
地表整治工程	场地平整	土（石）方回填平整	m ³	32948.60		
土壤重构工程	表层土壤保护工程	表土保护		表土剥离	m ³	8000.00
				外购表土	m ³	20000.00
				表土存放（撒播光叶紫花苕）	hm ²	1.4000
	土壤修复工程	耕地修复		表土回覆	m ³	27503.12
				土地翻耕	hm ²	145.4068
		林地修复	表土回覆	m ³	144.40	
	土壤地力提升工程	土壤培肥	种植绿肥	全面撒播光叶紫花苕子	hm ²	145.4068
			商品有机肥	旱地区域	hm ²	19.1452
		乔木林地区域		hm ²	0.1527	
植被重建工程	植被恢复工程	栽植果树	栽植果树	桃树	株	113
		栽植乔（灌）木	栽植乔木	华山松、华山松	株	14612
			栽植灌木	火棘、马桑	株	4600
		撒播草（籽）	撒播草(籽)	狗牙根和野古草	hm ²	0.1527
配套设施工程	灌排工程	集雨工程		蓄水池	座	11

六、经费估算及资金来源

(一) 经费估算

本项目工程施工费 539.6833 万元，其他费用 109.8717 万元，监测和管护费 280.9712 万元，基本预备费 38.9719 万元，风险金 19.4860 万元，生态修复静态总投资为 988.9900 万元，本项目复垦面积 147.5397hm²，生态修复静态亩均投资为 4468.8086 元/亩，年度价差预备费率 r 取 5%。价差预备费 428.0306 万元。动态总投资为 1417.0206 万元，动态亩均投资为 6402.8896 元/亩。

矿区生态修复工程投资概（估）算总表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	539.6833	38.09%
二	设备购置费	0.0000	0.00%
三	其他费用	109.8717	7.75%
四	监测与管护费	280.9712	19.83%
(一)	监测费	50.2120	3.54%
(二)	管护费	230.7592	16.29%
五	预备费	466.9889	32.96%
(一)	基本预备费	38.9719	2.75%
(二)	价差预备费	428.0306	30.21%
(三)	风险金	19.4860	1.38%
六	静态总投资	988.9900 万元	78.59%
(一)	亩均投资	4468.8086 元/亩	
七	动态总投资	1417.0206 万元	100.00
(一)	亩均投资	6402.8896 元/亩	

(二) 资金来源

“谁开发，谁保护、谁破坏，谁修复”矿区生态修复由鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿负担全部费用，鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源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。并积极筹措资金，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

鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿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）及本方案生态修复费用提取计划与富源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，按照本生态修复方案确定的生态修复费用，足额提取生态修复费用。

本方案为新编制矿区生态修复方案，生产建设周期在三年以上的项目，可以分期提取生态修复费用，但第一次提取的数额不得少于生态修复静态投资总金额的20%，且不得低于当年投资额度；余额按照生态修复方案确定的动态总投资分年度计提，在采矿许可证到期前一年提取完毕，结合前期编制的“土地复垦方案”、签订的“三方监管协议”及原方案提取情况，本方案在原提取基础上继续提取，扣除原提取的费用（383.4900万元）后，其余（1033.5306万元）分7期缴存，其中已提取存的费用（383.4900万元）与本次第一期提取（279.4929万元）的总费用之和（662.9829万元）大于本方案静态总投资的20%且大于本次设计工程施工费第一年费用，本项总计分7期提取生态修复费用。提取计划详见下表：

生态修复费用提取计划表

阶段修复费用提取额（万元）	分期	年度修复费用提取时间	年度修复费用提取额（万元）	阶段修复费用提取额（万元）
原方案已提取费用	第1期	2020年12月31日前	75.8400	383.4900
	第2期	2021年12月31日前	76.9200	
	第3期	2022年12月31日前	76.9100	
	第4期	2023年12月31日前	76.9100	
	第5期	2024年12月31日前	76.9100	
		小计		383.4900
1	第1期	公示结束一个月内	279.4929	782.1845
	第2期	2027年2月28日前	125.6729	
	第3期	2028年2月28日前	125.6729	
	第4期	2029年2月28日前	125.6729	
	第5期	2030年2月28日前	125.6729	
2	第6期	2031年2月28日前	125.6729	251.3461
	第7期	2032年2月28日前	125.6732	
	小计		1033.5306	1033.5306
	合计		1417.0206	1417.0206

第三部分 结 论

(1) 矿山为地下开采，生产规模为 15 万 t/a，属小型矿山。

(2) 矿山开采拟造成 147.8648 公顷土地损毁，其中已损毁 8.0542 公顷，拟损毁 139.8106 公顷。根据宣威市 2024 年国土变更调查数据，按土地利用现状类型统计，其损毁水田 5.0906 公顷，旱地 37.1943 公顷，果园 0.6162 公顷，乔木林地 66.0469 公顷，竹林地 0.0911 公顷，灌木林地 7.6001 公顷，其他林地 12.7060 公顷，采矿用地 7.1896 公顷，农村宅基地 0.0128 公顷，殡葬用地 0.0277 公顷，公路用地 0.4679 公顷，农村道路 0.2125 公顷，河流水面 0.6814 公顷，田坎 9.9277 公顷；按损毁土地方式统计，压占损毁 8.0542 公顷，塌陷损毁 139.8106 公顷；按损毁土地程度分析，中度损毁 141.4137 公顷，重度损毁 6.4511 公顷；按损毁土地权属统计，属宣威市来宾镇观云居民委员会的为 68.1095 公顷；属宣威市来宾镇盘龙居民委员会的为 62.0693 公顷，属宣威市来宾镇大屯居民委员会的为 17.6860 公顷。

(3) 本方案服务年限由矿山剩余有效年限 7.6 年、生态修复工程实施 1.0 年及管护期 3.0 年组成，共计 11.6 年，即 2026 年 2 月-2037 年 9 月。在《方案》服务年限内，若矿山申请办理采矿权延续或采矿权变更(生产规模、开采范围、开采方式等)手续时，该方案需根据新的开采方案或矿山开采初步设计进行修编，并送交有关部门审查；若矿业权发生变更，应保证生态修复义务、责任和资金的相应变更与接续。若矿业权发生整合，最终的矿业权应包括所有被整合的矿业权生态修复义务、责任和资金。

(4) 本方案确定矿山服务年限结束后生态修复责任面积为 147.8648 公顷，设施占用 0.3251 公顷，实际修复面积为 147.5397 公顷，其中修复为水田 5.0906 公顷，旱地 43.0577 公顷，果园 0.6162 公顷，乔木林地 78.3121

公顷，竹林地 0.0479 公顷，灌木林地 7.6001 公顷，农村宅基地 0.0128 公顷，殡葬用地 0.0277 公顷，公路用地 0.4679 公顷，农村道路 0.2125 公顷，河流水面 0.6814 公顷，田坎 11.4128 公顷。复垦率为 99.78%。根据“谁损毁，谁修复”的原则，鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司承担该项目生态修复区的生态修复工作负责。

（6）本项目复垦面积147.5397公顷，参照相关预算标准和当地实价，经估算，本项目工程施工费539.6833万元，静态总投资为988.9900万元，亩均投资为4468.8086元/亩。年度价差预备费率取5%，差价预备费428.0306万元，动态总投资为1417.0206万元，亩均投资为6402.8896元/亩。

修复费用由土地义务人（鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司）支付，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。

鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿 矿区生态修复方案专家组审查意见

采矿权人名称	鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司	
矿山名称	鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿	
方案编制单位	江西省空间生态建设有限公司	
矿区基础面积信息	矿区面积	112.9500 公顷
	矿区生态修复责任面积	147.8648 公顷
方案服务年限	11.6 年（2026 年 2 月-2037 年 9 月）	

2026年2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江西省空间生态建设有限公司编制的《鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿矿区生态修复方案》（以下简称“方案”）进行了评审，与会专家在会前审阅报告、会上听取了编制方和矿业权人的介绍，经会上充分讨论，会后编制单位修改，参会专家复核后，形成以下专家组审查意见：

一、矿山基本情况

鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤矿（以下简称“桃园煤矿”），宣威市区 30° 方向，平距约 12km，公路里程 15km，属宣威市来宾镇观云居民委员会、盘龙居民委员会、大屯居民委员会管辖。地理坐标（国家 2000 大地坐标系，极值）：东经 104°10'19"-104°11'24"，北纬 26°18'48"-26°19'40"。

现矿山持有的采矿许可证证号 C5300002010101120078987，矿区面积 1.1295km²，开采矿种为煤，开采方式为地下开采，生产规模 15.00 万吨/年，开采深度 2050~1650m，有效期为 2023 年 11 月 15 日-2025 年 11 月 15 日，目前该矿采矿许可证已过有效期。

二、问题识别诊断及修复可行性分析

（一）矿区地质环境问题识别诊断

现状问题分析指出，矿区及周边现状地质灾害不发育，无崩塌、地面塌陷、岩溶塌陷、滑坡、泥石流、地面沉降、地裂缝等地质灾害分布，现状其危害、危险性小，对矿山地质环境影响程度为较轻；既有矿业活动对地形地貌景观、含水层的影

响和破坏程度较严重。现状问题分析较客观，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，采矿活动诱发、遭受滑坡、崩塌等地质灾害的可能性中等~大，危害性中等~大，危险性中等~大；未来矿业活动对含水层的影响和破坏较严重；对地形地貌景观的影响和破坏严重。预测评估基本可信。

（二）矿区土地损毁问题识别诊断

矿山开采拟造成147.8648公顷土地损毁，其中已损毁8.0542公顷，拟损毁139.8106公顷。根据宣威市2024年国土变更调查数据，按土地利用现状类型统计，其损毁水田5.0906公顷，旱地37.1943公顷，果园0.6162公顷，乔木林地66.0469公顷，竹林地0.0911公顷，灌木林地7.6001公顷，其他林地12.7060公顷，采矿用地7.1896公顷，农村宅基地0.0128公顷，殡葬用地0.0277公顷，公路用地0.4679公顷，农村道路0.2125公顷，河流水面0.6814公顷，田坎9.9277公顷；按损毁土地方式统计，压占损毁8.0542公顷，塌陷损毁139.8106公顷；按损毁土地程度分析，中度损毁141.4137公顷，重度损毁6.4511公顷。预测地表移动范围与永久基本农田重叠38.0065公顷，井口、工业广场及地面设施等不涉及永久基本农田，宣威市人民政府已出具评估意见。

（三）矿区生态环境问题识别诊断

该矿开采方式为地下开采。根据现场调查与资料分析，矿区位于珠江上游生态屏障区、水土保持重点治理区。主要生态环境问题为：以国土综合整治、水土流失治理、水源涵养为主攻方向，提高山区林草植被覆盖率，增强涵养水源的能力，注重其生态功能修复和重建；矿区生态系统呈现以耕地、灌丛、草地复合生态系统为主，其他生态系统零星分布的格局。

（四）修复可行性分析

原则同意本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。修复责任范围面积147.8648公顷，设施占用0.3251公顷，实际修复面积为147.5397公顷，其中修复为水田5.0906公顷，旱地43.0577公顷，果园0.6162公顷，乔木林地78.3121公顷，竹林地0.0479公顷，灌木林地7.6001公顷，农村宅基地0.0128公顷，殡葬用地0.0277公顷，公路用地0.4679公顷，农村道路0.2125公顷，河流水面0.6814公顷，田坎11.4128公顷。复垦率为99.78%。

三、生态修复措施与工程内容

原则同意本方案提出的保护与预防控制措施和修复措施：

（一）保护与预防控制措施：1. 生产建设活动中做好土壤和植被的保护工作，对开采过程中的固废及时处理；2. 合理利用地表工程，最大程度降低因采矿活动对土地造成的损毁；3. 在地表工程设施区域做好拦挡、截排水及绿化等工作，防止水土污染和流失；4. 布设监测设施；5. 结合开采进度，严格按照开采设计进行开采，减少地面塌陷、地下水漏失等对区内地表土地和植被的影响，改善和保护项目区域内的生态环境。

（二）修复措施

1.地形地貌重塑：对预测地表移动范围产生的地裂缝及塌陷坑进行充填，开采结束后对各井口进行封堵；各场地停止使用后，清除建（构）筑垃圾，整理场地；

2.土壤重构：①外购表土；②对复垦为耕地区域进行土地翻耕；③对修复区域进行覆土；④采用客土法、绿肥法、酸碱中和法等方法，对修复后的土层进行改良，提高土体有机质含量。

3.植被重建：对修复的林地、草地区域选择当地适宜优良树种，适时管护，包括苗木补种、防治病虫害、幼树保护等，同时淘汰劣质树种；

4.景观营造工程：矿山不具备矿容矿貌景观改造升级的条件，主要考虑修复为耕地、林地等，以呈现与周边地形地貌景观相协调的自然美。

5.配套工程：配套水利设施、道路设施，按照审定的方案进行修复。

6.监测与管护工程：按照审定的方案实施地质环境、土地资源、生态系统监测，对生态修复区域进行科学管护，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

（一）工作部署

原则同意本方案制定的工程部署，共分为三个阶段：

（1）第一阶段：2026年2月—2029年2月，该阶段为矿山生产期，主要对不再使用的场地（原风井工业场地、原煤矸石转运场）进行修复，对矿区及影响区进行实时监测，根据监测结果采取修复措施。

（2）第二阶段：2029年2月—2033年9月，该阶段为矿山生产期，主要工作是对矿区及影响区进行实时监测，并根据监测结果采取修复措施。

(3) 第三阶段：2033年9月—2037年9月，该阶段为全面修复期及管护期，对不再使用的场地、预测地表移动范围进行全面修复；同时对矿区及影响区进行实时监测、管护。

(二) 经费估算

原则同意方案投资估（概）算测算结果。本方案生态修复面积147.5397公顷，静态总投资为988.9900万元，静态亩均投资4468.8086元/亩，动态总投资为1417.0206万元，动态亩均投资6402.8896元/亩。矿区生态修复费用分7期提取，第一期计提的生态修复费用为279.4929万元，已提取费用及第一期提取费用之和大于静态总投资的20%。矿区生态修复费用从建设或生产成本中提取，应根据修复工作安排制定矿区生态修复计划，采取有效措施保障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进行顺利。

五、公众参与

矿业权人及编制单位在《方案》编制过程中征询了宣威市来宾镇镇人民政府、宣威市来宾镇观云居民委员会、盘龙居民委员会、大屯居民委员会及当地村民代表的意见和建议，并对征询结果在村委告示栏进行公示，公示期间无异议。通过公众参与调查，大多数被调查人员对生态修复工作有所了解，绝大多数人认为该项目的实施对当地经济和自然环境能起到积极作用，对该项目开展给予支持。

六、存在问题及建议

1.建立矿山地质环境问题监测系统，并始终贯穿于矿山开发的全过程，在监测过程中发现问题，及时上报自然资源等管公顷理部门并采取合理有效的处置措施；坚持边开采、边修复的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

2.采矿活动易引发地面塌陷，桃源村距离地表移动范围较近，矿山企业应组织专人进行监测，发现突发情况应及时撤离并上报处理。

3.石板河贯穿矿区范围，矿山应严格按照矿山开采设计进行矿产资源的开发利用，对其留设保安煤柱。

4.后期所覆表土需满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）相关要求。此外，因矿山停产时间较长，水和土壤样品代表性不足，矿山后期生产过程中需加强矿区及周边的水质、土壤监测，并根据监测结论完善相关措施，确保矿山生产不会对周边生态造成影响。

5.矿山部分附属设施位于矿区范围外，矿山须根据最新政策完善相关用地手续。本项目若涉及使用林草地，应依法依规办理相关手续。

6.矿区范围与永久基本农田保护区（核实处置后）存在重叠，矿山应做好相应预防措施，并加强监测，防止因采矿活动引发地面塌陷等灾害对永久基本农田造成损毁。

7.动态投资计算中，差价预备费建议按服务年限11.6年计算，矿区生态修复费用应足额提取，保证专款专用；实行动态投资监控，实施过程中费用不足时需追加费用。

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：董诗茂

2026年4月8日

鹤岗矿业集团曲靖云鹤能源有限公司桃园煤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	董诗茂	地质环境类	昆明工程勘察公司	高级工程师
2	张天武	地质环境类	西南有色昆明勘测设计(院)股份有限公司	正高级工程师
3	山克强	地质环境类	中国地质调查局昆明自然资源综合调查中心	高级工程师
4	冯利	土地复垦类	云南地质工程第二勘察院有限公司	高级工程师
5	马石林	土地复垦类	云南省国土资源规划设计研究院	高级工程师
6	张学星	林草生态类	云南省林业和草原科学院	正高级工程师
7	张绍诚	预算造价类	中国建筑材料工业地质勘查中心云南总队	高级工程师