

目 录

概 述.....	1
1 总则.....	5
1.1 编制依据.....	5
1.2 评价目的及原则	12
1.3 评价时段.....	13
1.4 环境影响识别	13
1.5 评价等级和评价范围	18
1.6 评价标准.....	23
1.7 评价工作内容及重点	32
1.8 环境保护目标	32
1.9 评价工作程序	38
2 工程概况.....	39
2.1 地理位置及交通	39
2.2 现有工程概况	39
2.3 矿区周围煤矿分布	61
2.4 扩建工程概况	61
3 工程分析.....	83
3.1 井田开拓与开采	83
3.2 井下开采.....	87
3.3 地面生产系统	92
3.4 主要设备选型	93
3.5 公用工程.....	95
3.6 工程环境影响因素分析	97
3.7 清洁生产水平分析	115
4 建设项目区域环境概况	128
4.1 自然环境概况	128
4.2 环境质量现状	139

4.3 生态敏感区调查.....	208
4.4 周边污染源调查.....	208
5 地表沉陷预测及生态影响评价	211
5.1 地表沉陷预测与评价	211
5.2 生态影响评价	214
5.3 小结.....	230
6 地下水环境影响评价	232
6.1 矿区水文地质条件.....	232
6.2 煤炭开采对地下水环境的影响分析	238
6.3 地下水水质影响分析	246
6.4 地下水环境影响评价小结.....	250
7 地表水环境影响评价	251
7.1 建设期地表水环境影响分析及防治措施	251
7.2 运营期地表水环境影响分析	251
7.3 地表水评价结论	257
7.4 地表水环境影响评价自查表	257
8 大气环境影响评价	262
8.1 建设期大气环境影响	262
8.2 运营期大气环境影响预测与评价	262
8.3 小结.....	267
8.4 大气环境影响评价自查表	267
9 声环境影响评价	270
9.1 建设期声环境影响及防治措施	270
9.2 运营期声环境影响预测与评价	271
9.3 小结.....	274
9.4 声环境影响评价自查表	274
10 固体废物环境影响分析	276
10.1 建设期固体废物处置分析.....	276

10.2 运营期固体废物环境影响分析	276
10.3 固体废物影响分析小结	281
11 土壤环境影响评价	282
11.1 土壤环境影响识别	282
11.2 施工期土壤环境影响分析	283
11.3 运营期土壤环境影响分析	283
11.4 土壤环境影响评价小结	286
11.5 土壤环境影响评价自查表	287
12 环境风险评价	289
12.1 概述	289
12.2 评价依据	289
12.3 环境敏感目标概况	290
12.4 环境风险识别	290
12.5 环境风险分析	291
12.6 环境风险事故防范措施	291
12.7 应急预案	292
12.8 分析结论	292
13 环境保护措施及可行性论证	296
13.1 建设期环境保护措施及可行性论证	296
13.2 运营期污染防治措施及可行性论证	297
13.3 环境保护措施汇总	314
14 环境经济损益分析	318
14.1 环保投资估算	318
14.2 环境经济损益分析	318
14.3 环境经济损益小结	323
15 环境管理与监测计划	325
15.1 环境管理	325
15.2 环境管理计划	326

15.3 环境监理.....	331
15.4 排污口规整.....	332
15.5 环境监测计划	334
15.6 排污许可证申请	337
15.7 环保管理台账	337
15.8 工程竣工环境保护验收.....	338
16 产业政策与规划符合性分析	342
16.1 与相关法律法规符合性分析.....	342
16.2 与相关规划符合性分析.....	345
16.3 与相关产业政策符合性分析.....	350
16.4 与相关环境保护政策符合性分析.....	353
16.5 选址合理性及总平面布局合理性判定.....	367
17 评价结论及建议	370
17.1 结论.....	370
17.2 建议.....	378
附件.....	379
附录.....	380

概述

1、项目由来及建设项目特点

云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿位于富源县城 187° 方向，平距 33.6km，公路里程 59km，行政区划属于曲靖市富源县墨红镇九河村民委员会境内。

兴路煤矿原项目名称为富源县兴路煤矿二号井，始建于 1995 年，开采规模为 3 万 t/a。2006 年取得 15 万 t/a 采矿证，矿区面积 1.3002km²，开采标高+2010 至 1700m。2013 年 8 月办理了企业更名手续，更名为云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿。

2014年11月，云南省煤矿整顿关闭工作联席会议办公室下发了《关于曲靖市煤炭产业结构调整转型升级方案的审查确认意见（第二批）》（云煤整审[2014]23号），意见中确认了兴路煤矿为整合重组矿井，生产规模为30万t/a。根据该转型升级方案确定的矿井建设规模，兴路煤矿于2017年开展30万t/a环评工作。2017年4月18日取得《曲靖市环境保护局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目环境影响报告书的批复》（曲环审（2017）21号），该批复写明“矿区面积为1.3002km²，开采标高+2010m~+1700m……项目通过资源整合和技术改造，产能由5万t/a规模提升到30万t/a”。2019年1月15日通过了云南湾田集团兴路煤业有限公司自行组织的“云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目”竣工环保验收现场检查会。2019年6月5日，取得《曲靖市生态环境局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目固废竣工环境保护验收合格的函》（曲环函（2019）46号）。目前兴路煤矿属于正常生产工况。

兴路煤矿采矿证经过历次延续或变更，目前持有采矿许可证，证号：C5300002011011140111978，矿区面积为 1.8294km²，开采深度为+2020m~+1600m，生产规模 45 万 t/a，有效期限为 2021 年 12 月 31 日至 2023 年 12 月 31 日。

依据曲靖市人民政府于 2020 年 7 月 13 日发布的《曲靖市五个县（市、

区) 整治煤炭行业煤矿清单承诺书(富源县(第一批)、师宗县、沾益区、会泽县、陆良县)》及《富源县整治煤炭行业煤矿清单承诺(第一批承诺)》,“兴路煤矿”为富源县单独保留煤矿清单,规划产能 45 万吨/年。根据《曲靖市整治煤炭行业加强煤矿安全生产工作领导小组办公室关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿产能置换方案审核确认的意见》(曲煤整治办〔2021〕19 号),兴路煤矿 45 万吨/年已落实产能置换指标。

2023 年 6 月,建设单位委托昆明煤炭设计研究院编制了兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目初步设计初稿。建设单位委托中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司承担项目环境影响评价工作。

瓦斯发电项目已单独立项环评并获得批复,不纳入本次评价范围。

2、环境影响评价过程

2022 年 12 月 28 日~2023 年 1 月 4 日、2023 年 4 月 10 日,建设单位委托云南浩辰环保科技有限公司进行了本项目地表水环境、地下水环境、环境空气、声环境、土壤环境现状监测。

2023 年 2 月,建设单位云南湾田集团兴路煤业有限公司委托中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司承担项目环境影响评价工作;我公司在接受委托后,立即派评价人员前往项目现场进行现场踏勘工作,并收集项目有关基础资料,对矿井现状及周围环境状况进行了详细调查。

2023 年 2 月 10 日在富源县人民政府网进行了第一次网络平台公示(网络链接 <https://www.qjfy.gov.cn/fuyuan/zdlygk/show/135443.html>),并将公众意见表作为附件公示。

2023 年 6 月,中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司完成了《云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目环境影响报告书》(送审稿)。

3、分析判定相关情况

(1) 与相关法律法规的符合性判定

根据 16.1 小节分析,兴路煤矿符合《地下水管理条例》、《云南省生物多样性保护条例》、《云南省土壤污染防治条例》的相关规定和要求。

（2）相关规划符合性判定

根据对照《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）》及其规划环评、《云南省“十四五”生态环境保护规划》、《全国主体功能区规划》、《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》，项目符合以上规划的要求，具体见 16.2 小节分析。

（3）与相关产业政策的符合性判定

兴路煤矿生产规模为 45 万 t/a，属于曲靖市单独保留煤矿，已取得产能置换方案审核确认意见，符合《煤炭产业政策》、《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《云南省人民政府关于整治煤炭行业加强煤矿安全生产的通知》、《云南省人民政府办公厅关于推进全省煤炭行业整治工作的意见》的相关要求，具体见 16.3 小节分析。

（4）与环保政策符合性判定

根据 16.4 小节分析，兴路煤矿符合《水污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划》、《云南省人民政府关于印发云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案的通知》（云政发〔2018〕44 号）、《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》、《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》、《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》、《曲靖市人民政府关于印发曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（曲政发〔2021〕27 号）、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、与“三区三线”等相关环保政策要求。

（3）选址合理性及总平面布局合理性判定

根据现场踏勘和资料查阅，矿区范围、工业场地选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、世界自然遗产以及文物保护单位等环境敏感区，根据富源县自然资源局出具的审查意见，明确了项目划定矿区范围不涉及生态保护红线。项目选址无重大制约环境因素。矿区工业场地附近地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体功能，当地为农村地区，环境空气属二类区，声环境为 2 类区，对项目建设制约性小。

储煤场、矸石转运场均密闭，蓬盖及四面封闭围挡，设置了固定洒水降尘措施；高噪声设备集中布置于场地中部及周边，三矿合一矿井水处理站（以下简称“矿井水处理站”）、生活污水处理站布置于地势较低处，便于收集矿井水和生活污水，总体来看场地布局合理。

4、主要环境问题、环境影响及采取措施

本次环境影响评价主要针对项目在施工期、运营生产过程中的产排污特点及其对周围环境的影响进行评价和分析，提出相应的环保措施。项目在施工、运营过程中将不可避免的对项目区周围环境产生影响。项目施工期工程量包括地面工程及井下工程的建设，采取合理措施后对环境的影响不大。项目采用地下开采方式，项目运营期对环境的影响主要表现在煤矿开采过程中对大气环境、生态环境及土壤、水环境及声环境的影响。项目产生的废气污染物主要是粉尘，采取的主要措施为产尘点密闭及洒水降尘；项目产生的矿井涌水经“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”处理后部分回用，其余达标后排放至老书桌河作为生态补水，生活污水经“生物接触氧化+消毒”处理后，全部回用不外排；煤矿开采不会造成居民饮用水源漏失。开采引起的地面沉陷对地形地貌、地表植被的影响不大。

5、评价结论

云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目符合区域规划、产业政策及相关环保政策；项目采用的工艺技术可靠；工业场地布局合理，工程建设中加强生态环境保护、污染治理后，对于生态环境的影响小，污染物排放对环境的影响有限，能为环境所接受，区域环境功能不会发生改变。评价认为，在采纳并落实设计和评价提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度来看工程建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018 年 12 月 29 日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018 年 1 月 1 日；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020 年 9 月 1 日；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018 年 10 月 26 日；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；
- (8) 《中华人民共和国水法》（修订），2016 年 7 月 2 日；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2019 年 4 月 28 日；
- (10) 《中华人民共和国环境保护税法》，2018 年 1 月 1 日；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2017 年 1 月 1 日；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法（修正）》，2019 年 8 月 26 日；
- (13) 《中华人民共和国长江保护法》，2021 年 3 月 1 日；
- (14) 《中华人民共和国煤炭法》，2016 年 11 月 7 日；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日；
- (16) 《中华人民共和国土地管理法实施条例（2021 年修订）》，国务院令 743 号，2021 年 7 月 2 日；
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例（修订）》，国务院第 204 号令，2017 年 10 月 07 日；
- (18) 《排污许可管理条例》，国务院令 736 号，2021 年 3 月 1 日；
- (19) 《地下水管理条例》，国务院令 748 号，2021 年 12 月 1 日；
- (20) 《云南省环境保护条例》（修订），2004 年 7 月 1 日；

- (21) 《云南省陆生野生动物保护条例》，1997 年 1 月 1 日；
- (22) 《云南省地质环境保护条例》，2002 年 1 月 1 日；
- (23) 《云南省大气污染防治条例》，2019 年 1 月 1 日；
- (24) 《云南省土壤污染防治条例》，2022 年 5 月 1 日；
- (25) 《云南省生物多样性保护条例》，2019 年 1 月 1 日；
- (26) 《云南省固体废物污染环境防治条例》，2023 年 3 月 1 日；
- (27) 《云南省农业环境保护条例》，1997 年 6 月 5 日。

1.1.2 行业、地方规划

- (1) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 2 日；
- (2) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日；
- (3) 《国务院关于酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复》，国函〔1998〕5 号，1998 年 01 月 12 日；
- (4) 《国务院办公厅关于进一步加强煤矿安全生产工作的意见》，国办发〔2013〕99 号，2013 年 10 月 2 日；
- (5) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改），国家发展和改革委员会令 第 29 号，2021 年 12 月 30 日；
- (6) 《煤炭产业政策》，国家发展和改革委员会公告 2007 年第 80 号，2007 年 11 月 29 日；
- (7) 《国家发展和改革委员会关于印发煤矿瓦斯治理与利用总体方案的通知》，发改能源〔2005〕1137 号，2005 年 6 月 22 日；
- (8) 《国家发展改革委 国家环保总局关于印发煤炭工业节能减排工作意见的通知》，发改能源〔2007〕1456 号，2007 年 7 月 3 日；
- (9) 《煤矸石综合利用管理办法》（2014 年修订版），国家发展和改革委员会令 第 18 号，2015 年 3 月 1 日；
- (10) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，环办环评〔2017〕84 号，2017 年 11 月 15 日；

- (11) 《关于发布〈矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录〉的公告》，生态环境部公告 2020 年第 54 号，2020 年 11 月 25 日；
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021 年版）》，生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日；
- (13) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日；
- (14) 《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》，环环评〔2020〕63 号，2020 年 10 月 30 日；
- (15) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日；
- (16) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评〔2016〕150 号，2016 年 10 月 26 日；
- (17) 《关于强化建设项目环评事中事后监管的实施意见》，环环评〔2018〕11 号，2018 年 1 月 25 日；
- (18) 《关于加强煤炭矿区总体规划和煤矿建设项目环境影响评价工作的通知》，环办〔2006〕129 号，2006 年 11 月 6 日；
- (19) “关于印发水泥制造等七个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知”，环境保护部办公厅文件，环办环评〔2016〕114 号，2016 年 12 月 26 日；
- (20) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》，环办〔2015〕52 号，2015 年 6 月 4 日；
- (21) 《关于发布煤炭采选业等 5 个行业清洁生产评价指标体系的公告》，中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国工业和信息化部，2019 年第 8 号，2019 年 8 月 28 日；
- (22) 《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号，2021 年 3 月 18 日；
- (23) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，自然资发〔2022〕142 号，2022 年 8 月 16 日；

(24)《自然资源部办公厅关于北京等省(区、启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》自然资办函〔2022〕2207 号，2022 年 10 月 14 日；

(25)《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号)；

(26)《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号)；

(27)《商品煤质量管理暂行办法》(国家发展和改革委员会、环境保护部、商务部、海关总署、国家工商行政管理总局、国家质量监督检验检疫总局令第 16 号)；

(28)《云南省人民政府关于促进煤炭产业转型升级实现科学发展安全发展的意见》，云政发〔2014〕18 号，2014 年 4 月 11 日；

(29)《云南省人民政府关于加快推进煤矿机械化的意见》，云政发〔2012〕163 号；

(30)《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》，云政发〔2018〕32 号，2018 年 6 月 29 日；

(31)《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(云政发)〔2020〕29 号文)；

(32)《云南省工业和信息化委 云南煤矿安全监察局关于煤矿机械化改造项目实施有关事项的通知》，云工信煤技〔2013〕619 号，2013 年 6 月 19 日；

(33)《云南省生态环境厅关于发布<云南省生态环境厅审批环境影响评价文件建设项目目录(2022 年本)>的通知》，云环发〔2022〕32 号，2022 年 9 月 23 日；

(34)《云南省煤炭产业高质量发展工作联席会议制度办公室关于加快推进煤矿分类处置有关工作的通知》(云煤高发办〔2020〕3 号)；

(35)《云南省人民政府关于整治煤炭行业加强煤炭安全生产的通知》，云政发〔2020〕9 号；

(36) 《云南省煤矿整治工作领导小组办公室关于印发推进全省煤炭行业整治工作方案的通知》，云煤整治办〔2020〕11号；

(37) 《云南省煤矿整治工作领导小组办公室关于加快煤矿项目升级改造行政审批的通知》，云煤整治办〔2020〕19号；

(38) 《云南省人民政府办公厅关于推进全省煤炭行业整治工作的意见》，云政办函〔2020〕29号；

(39) 《云南省人民政府办公厅关于进一步支持煤矿整合重组推进复工复产的意见》，云政办函〔2020〕45号；

(40) 《云南省生态环境厅关于印发<进一步提高环评审批效能促进重大项目建设的若干措施>的通知》，云环发〔2021〕18号；

(41) 《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》，云发改基础〔2019〕924号），2019年11月1日；

(42) 《云南省生态环境厅关于印发<云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划>的通知》，云环发〔2022〕22号；

(43) 《云南省林业和草原局关于进一步完善贯彻落实<建设项目使用林地审核审批管理规范>有关政策的补充通知》，云林规〔2022〕4号；

(44) 《曲靖市人民政府关于印发曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（曲政发〔2021〕27号）；

1.1.3 技术依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 煤炭采选工程》（HJ 619-2011）；

- (10)《矿井水综合利用技术导则》(GB/T 41019-2021);
- (11)《煤炭行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0315-2018);
- (12)《建设项目危险废物环境影响评价指南》，原国家环境保护部，公告 2017 第 43 号；
- (13)《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则 (试行)》(HJ944-2018);
- (14)《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942—2018);
- (15)《生态环境状况评价技术规范 (试行)》(HJ/T192-2015);
- (16)《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范 (试行)》(HJ651-2013);
- (17)《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，国家安全监管总局、国家煤矿安监局、国家能源局、国家铁路局，2017 年 5 月；
- (18)《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，国家发展和改革委员会、生态环境部、工业和信息化部，公告 2019 年第 8 号；
- (19)《煤炭工业矿井设计规范》(GB50215-2015);
- (20)《煤炭工业环境保护设计规范》(GB50821-2012)。

1.1.4 相关资料

- (1) 环评委托书，2023 年 2 月；
- (2)《曲靖市环境保护局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目环境影响报告书的批复》(曲环审〔2017〕21 号)，2017 年 4 月 18 日；
- (3)《云南省自然资源厅关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿划定矿区范围批复》，云自然资矿管〔2018〕144 号，2018 年 12 月 10 日；
- (4)《云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目竣工环境保护验收调查报告》，中煤科工集团重庆设计研究院有限公司，2019 年 1 月；

(5) 《曲靖市生态环境局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目固废竣工环境保护验收合格的函》，曲环函〔2019〕46 号，2019 年 6 月 5 日，

(6) 云南湾田集团兴路煤业有限公司固定污染源排污登记回执，登记日期 2020 年 03 月 24 日；

(7) 《曲靖市整治煤炭行业加强煤矿安全生产工作领导小组办公室关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿产能置换方案审核确认的意见》（曲煤整治办〔2021〕19 号），2021 年 5 月；

(8) 云南湾田集团兴路煤业有限公司矿井水处理设施环保验收意见，云南湾田集团兴路煤业有限公司，2021 年 11 月 20 日；

(9) 采矿许可证，证号：C5300002011011140111978，有效期限为 2021 年 12 月 31 日至 2023 年 12 月 31 日；

(10) 《云南省能源局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目核准的批复》，云南省能源局文件（云能源煤炭〔2022〕25 号），2022 年 1 月 21 日；

(11) 《云南省富源县兴路煤矿资源储量核实报告（2022 年）》，云南睦信地质勘察有限公司，2022 年 10 月；

(12) 关于云南湾田欣路选煤有限公司洗煤能力的分配规定（云南湾田煤业集团有限公司文件 云湾煤安字【2022】12 号），2022 年 12 月 8 日；

(13) 《云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目初步设计初稿》，昆明煤炭设计研究院，2023 年 6 月；

(14) 项目环境现状监测报告，2023 年；

(15) 矸石供应协议（云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿与富源县墨红镇顺宏煤矸石砖厂签订），2023 年 2 月 1 日；

(16) 《富源县自然资源局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿矿区“三区三线”的审查意见》，富源县自然资源局，2023 年 3 月 28 日；

(17)《富源县自然资源局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目用地“三区三线”的审查意见》，富源县自然资源局，2023 年 3 月 28 日；

(18)《关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿矿区范围及工业广场涉及公益林、天然商品林停伐区的情况说明》，富源县林业和草原局，2023 年 3 月 31 日；

(19)《富源县自然资源和规划局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿采矿权延续开展是否涉及各类保护区及相关规划核查、矿山生态环境综合评估等有关情况审查意见》，富源县自然资源局（富自然资源管〔2023〕57 号），2023 年 5 月 16 日；

(20)《曲靖市自然资源和规划局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿采矿权开展联勘联审工作、矿山生态环境综合评估、是否涉及各类保护区及相关规划等有关情况审查意见》，曲靖市自然资源和规划局（曲资规矿〔2023〕149 号），2023 年 5 月 23 日；

(21)《关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿矿业权审批执法监察审查意见》，富源县自然资源局，2023 年 5 月 24 日；

(22)《关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿矿业权审批执法监察审查意见》，曲靖市自然资源和规划局（[2023]—765），2023 年 5 月 24 日；

(23) 建设单位提供的其他相关材料。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

(1) 通过对工业场地、井田所在地区的现状调查、环境监测、类比分析等手段，掌握评价区环境质量和生态环境现状，分析工程建设与环境功能区划的相容性。

(2) 根据煤矿生产过程控制、生产工艺、煤矿管理水平、生产设备水平等，分析企业生产所处清洁生产水平，根据采取的环境保护措施，分析工程废物利用、污染预防、污染治理措施的合理性及可靠性。

(3) 通过对本项目煤炭采掘生产过程分析，找出各工序废物产生环节，分析废物特性，按照循环经济的理念，最大限度进行废物资源化利用，达到节约能源、资源、减少污染物末端治理和污染物排放的目的。

(4) 根据污染物排放总量控制要求，分析工程污染物排放总量与地方污染物总量控制的符合性。确保煤矿工程污染源达标排放，污染物排放量不大于总量控制指标。

(5) 预测及评价项目建设期、运营期对当地环境可能造成的影响程度和范围。

(6) 从环保的角度，明确项目建设是否可行，同时为项目的环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，分析项目与相关规划的符合性，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价时段

本项目建设期为 2a，运营期服务年限为 20.01a。本次评价时段为建设期及运行期。

1.4 环境影响识别

为使兴路煤矿环境影响报告书能较客观反映工程建设对环境带来的有利影响和不利影响，提出可靠的污染治理措施及生态保护措施，本评

价从项目区环境质量状况、区域环境敏感目标入手，结合工程建设特征，工程建设可能对环境带来的影响，识别出工程建设影响的主要环境要素和影响因子，筛选出主要的评价因子，以确定评价级别、评价范围和评价重点。

1.4.1 环境对项目的制约因素分析

(1) 环境对工程的制约因素

兴路煤矿所在地区的环境条件对矿井开采的主要制约因素为：地形地貌、矿产资源、环境质量现状、土地资源及生物资源等。

(2) 自然环境

兴路煤矿井田开采范围和工业场地均处于山区地形，对工业场地布设、生产辅助设施的建设有一定的制约作用。

随着煤炭的采出，对应的地表以下成为采空区，有可能引发地表沉降，发生次生地质灾害，破坏区域生态环境，对本项目的开采有一定程度的制约。

井田范围及生态评价范围内无风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区等特殊敏感保护目标的制约。

(3) 区域环境质量状况

环境现状监测数据表明，区域地表水环境、地下水环境、环境空气质量、声环境质量、土壤环境质量能满足相应环境标准，区域环境制约因素小。

外环境对兴路煤矿项目的制约分析见表 1.4-1。

表 1.4-1 区域环境对工程的制约因素分析

环境要素	对工程的制约程度
地形地貌	中度
地质条件	中度
土地资源	中度
水土流失	重度
生物资源	中度
煤炭资源	中度
地表水	轻度
地下水	中度
土壤	中度
地表水水质	中度
环境空气质量	轻度
声环境质量	中度

1.4.2 工程项目对环境影响的要素识别

该项目为煤炭资源的地下开采，矿井开采过程中的主要负面影响为生产粉尘对大气环境的影响；生产过程中污废水排放对矿井所在地周边水环境的影响；废水下渗或粉尘自降进入土壤环境，对土壤造成影响；固体废物的处置不当而造成的环境影响等。根据矿井生产工艺特征，项目区域环境质量现状，评价初步识别出矿井开采期影响的主要环境要素详见表 1.4-2 和表 1.4-3，工程主要排污环节与各环境要素之间的相互关系详见表 1.4-4。

表 1.4-2 工程项目对环境要素影响分析

环境要素 \ 影响分析	有利影响	不利影响	综合影响
地表水环境		-1	-1
地下水环境		-2	-2
土壤环境		-1	-1
生态环境		-2	-2
大气环境		-1	-1
声环境		-1	-1

注：表中“+”、“-”分别表示有利影响和不利影响，数值大小表示影响程度。

表 1.4-3 工程项目对环境要素影响性质分析

时段	影响性质 环境要素	短期	长期	可逆	不可逆	直接	间接
		影响	影响	影响	影响	影响	影响
矿井建设 期	地表水环境	◆		◆		◆	
	地下水环境	◆		◆		◆	
	土壤环境	◆			◆	◆	
	生态环境		◆	◆		◆	
	大气环境	◆		◆		◆	
	声环境	◆		◆		◆	
矿井生产 期	地表水环境		◆	◆		◆	
	地下水环境		◆		◆	◆	
	土壤环境		◆		◆	◆	
	生态环境		◆		◆	◆	
	大气环境		◆	◆		◆	
	声环境		◆	◆		◆	

表 1.4-4 主要排污环节与环境要素相关表

环境要素 生产活动		水	气	声	固废	生态	土壤
		煤炭开采	◆		◆	◆	◆
	开采及巷道掘进	◆		◆	◆	◆	
	煤、矸石的储、装、运		◆	◆			◆
	井下通风		◆	◆			
	井下涌水	◆		◆			◆
辅助生产	机修间	◆		◆	◆		
生活设施	食堂	◆	◆		◆		
	浴室	◆					
	办公楼及单身宿舍	◆			◆		

注：表中“◆”表示相关联。

1.4.3 环境影响因子的识别

根据工程建设的性质、项目区环境特征以及工程建设对环境的影响，本工程环境影响因子如表 1.4-5 所示。

表 1.4-5 工程项目的�主要影响因子

环境要素		生态环境	土壤环境	大气环境	水环境	声环境	固废
煤炭开采	开采及巷道掘进	地表沉陷、地表水、地下水、地表动植物			COD、氟化物、石油类	噪声	矸石
	煤、矸石的储、装、运		氟化物、Cr ⁶⁺ 、砷	扬尘	汞	噪声	
	井下通风		砷	粉尘		噪声	
	井下涌水		氟化物		COD、氟化物、石油类	噪声	
辅助生产	机修间				SS、石油类	噪声	废矿物油
生活设施	食堂				含油废水		生活垃圾
	浴室				COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS		
	单身宿舍				COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS		生活垃圾

1.4.4 评价因子的确定

(1) 环境质量现状评价因子

地表水：水温、pH、SS、COD、BOD₅、TP、NH₃-N、石油类、硫化物、氟化物、铁、锰、砷、镉、锌、汞、铅、六价铬、铊；

地下水：K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻，pH、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、硫酸盐、总硬度、氟化物、铁、锰、铅、镉、砷、汞、六价铬、铊、挥发性酚类、氰化物、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数；

土壤环境：农用地现状评价因子：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量；建设用地现状评价因子包括：GB 36600-2018 表 1 中的

45 项基本因子、pH;

声环境：昼、夜等效连续 A 声级;

环境空气：TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃。

(2) 环境影响评价因子

生态环境：生态系统、地形地貌、土地利用、野生动物、植被和植物、地面建筑物;

土壤环境：砷;

地下水：砷;

地表水：COD、Mn、SS、Fe、氟化物、石油类;

声环境：等效连续 A 声级;

环境空气：TSP;

固体废物：煤矸石、生活垃圾、煤泥、污泥、废矿物油。

1.5 评价等级和评价范围

1.5.1 生态环境

(1) 评价等级

根据现场踏勘及收集资料叠图分析，地下水水位漏失影响半径内分布有公益林。根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)中 6.1.2 小节“e 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，评价等级不低于二级”，井工矿占地范围按地面工程占地范围计算，兴路煤矿扩建项目总占地面积 9.34hm²，其中利用原有工业场地占地面积 5.92hm²、新增占地面积 3.42hm²。新增占地面积 3.42hm²<20km²，井田范围内土地利用类型主要为林地，地下开采主要表现为地表沉陷及裂缝，地表沉陷影响林业用地质量，主要表现为林业生产力有一定的下降，采取措施后沉陷范围内的林地可恢复大部分原有林地功能，不会导致矿区土地利用类型发生明显改变，综上，本工程生态环境评价工作等级定为二级。

(2) 评价范围

本次生态评价调查范围以矿区边界线、工业场地外围 500m 为界，评

价范围面积约 591.82hm²。

1.5.2 地表水环境

本项目为煤矿开采项目，生活污水经生活污水处理站处理达标后全部回用不外排，矿井水、工业场地初期雨水经三矿合一矿井水处理站（以下简称“矿井水处理站”）处理后部分回用，部分外排进入老书桌河作为生态补水，可能会对老书桌河水质造成影响，属于水污染影响型。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目污水为直接排放。地表水评价等级划分见表 1.5-1。

表 1.5-1 地表水评价工作等级分级表

评价等级	评判依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d） 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

①废水排放量：兴路煤矿旱季排放量为 46.15m³/d，雨季排放量为 735.35m³/d，经处理达标后外排至老书桌河作为生态补水。

②水污染物排放当量值

本项目废水特征污染物主要包括 SS、COD、石油类、Fe、Mn、氟化物等，均属于第二类污染物，第一类污染物主要包含 Pb、Cr⁶⁺、Cd、As、Hg 等，但第一类污染物浓度均低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值，不再计算污物当量。按照导则要求统计第二类污染物进行排序，各污染物当量值见表 1.5-2。

表 1.5-2 水污染物当量数核算表

污染物种类	年排放量	当量值	当量数
	(t/a)	(kg)	(W)
COD	0.96	1	960
SS	1.09	4	272.5
氟化物	0.012	0.5	24
石油类	0.0004	0.1	4

最大污染物当量值	$W_{cod}=960 < 6000$
----------	----------------------

②评价等级确定

由表 1.5-3 计算可知，水污染物最大当量值 W 为 960， $W < 6000$ ；兴路煤矿旱季废水排放量为 $46.15\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季废水排放量为 $735.35\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季废水排放量大于 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，经处理达标后外排至老书桌河作为生态补水排放方式为直接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中评价等级判定依据，本项目地表水环境评价等级为二级。

（2）评价范围

项目污废水排入老书桌河，排污口上游 200m 至下游 1000m 老书桌河河段，共计 1200m。地表水评价范围起点坐标为 N $25^{\circ}21'20.12''$ 、E $104^{\circ}11'7.36''$ ，止点坐标为 N $25^{\circ}21'45.63''$ 、E $104^{\circ}10'36.11''$ 。

1.5.3 地下水环境

（1）评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于“附录 A 中 D 煤炭 26、煤炭开采”类别，矸石转运场属于 II 类、其余 III 类。项目地下水环境评价等级划分见表 1.5-3。

表 1.5-3 项目地下水环境评价等级划分情况表

项目	环境敏感程度	I 类	II 类	III 类
判别标准	敏感	一级	一级	二级
	较敏感	一级	二级	三级
	不敏感	二级	三级	三级
矸石转运场	不敏感	II 类，三级评价		
开采区	不敏感	III 类，三级评价		

由表 1.5-4 可知，项目开采区所处水文地质单元不涉及分散式饮用水水源地，属不敏感，项目地下水环境评价等级为三级。矸石转运场所在次级水文地质单元不涉及分散式饮用水水源地，属不敏感，项目地下水环境评价等级为三级。

（2）评价范围

项目开采区所处水文地质单元西面及南面以老书桌河为界，东面和北面以分水岭为界，面积共计 11.25km²。

矸石转运场东侧、西侧以山脊为界，南侧至老书桌河，北侧至箐沟，面积共计 2.84km²。地下水评价范围见图 1.5-1。

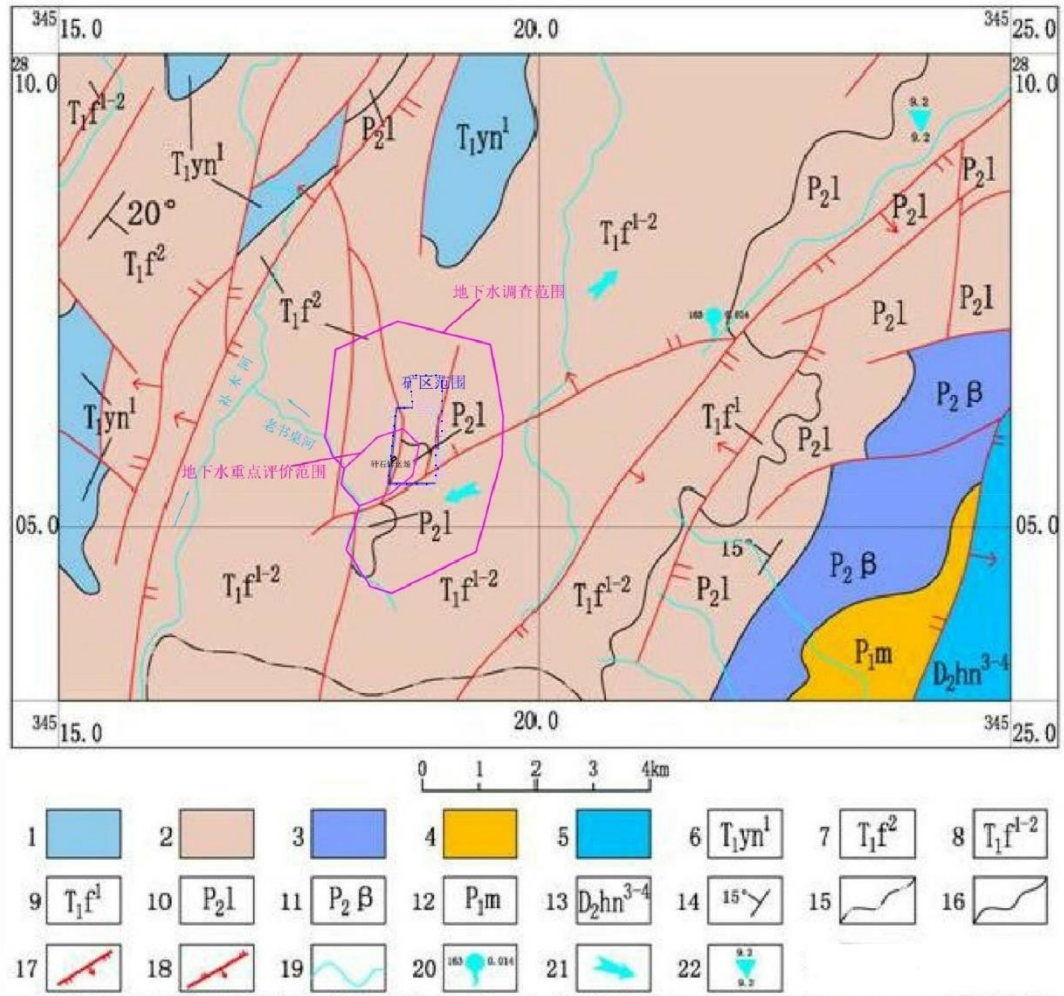


图 1.5-1 地下水评价范围图

1.5.4 环境空气评价

(1) 评价工作等级

运营期采用瓦斯电站余热热能，储煤场、矸石转运场、筛分均采用密闭措施，项目主要特征污染物为煤炭、矸石堆积粉尘和筛分粉尘。采用估算模式 AREScreen 进行下风向最大落地点浓度 P_{max} 进行估算，TSP 小时浓度按日均浓度标准值的 3 倍考核，储煤场、矸石转运场和筛分无组织粉尘（TSP）最大占标率为 7.41%，占标率处于 1%~10%之间，根据

《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3.2.3 规定,大气环境影响评价等级定为二级。

(2) 评价范围

根据导则评价范围的确定要求,二级评价范围边长取 5km,该项目的评价范围为以工业场地为中心区域,边长 5km 的矩形区域。重点评价工业场地 200m 内区域,以及运煤道路两侧 100m 范围。

1.5.5 声环境

(1) 评价工作等级

该工程属小型建设项目,且评价区处于《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 2 类标准区域,项目建设前后敏感目标噪声级增高量小于 5dB(A),受影响敏感点人口数量变化不大,根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021),声环境影响评价工作等级为二级。

(2) 评价范围

评价范围为工业场地边界外 200m,运煤道路以及进场道路两侧 100m 范围。

1.5.6 土壤环境

(1) 评价工作等级

项目为煤矿地下开采项目,项目运营期对土壤的影响主要为矸石转运场粉尘沉降影响,以及矿井水处理站、生活污水处理站、隔油池、机修间等可能造成水污染物垂直入渗下渗影响。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),项目属于II类项目,复合影响型。井田开采区土壤环境影响为生态影响,工业场地土壤环境影响为污染影响型。

项目位于山区,所在地干燥度 <2.5 ,地下水埋深 $>1.5\text{m}$,全盐量 $<2\text{g/kg}$,煤矿地下开采不会引起土壤酸化和碱化,井田开采区土壤环境影响为不敏感,因此,井田开采区土壤生态环境影响评价工作等级为三级。

工业场地周边分布有耕地和居民区,土壤环境敏感程度为敏感,项目总占地面积 9.34hm^2 (矸石转运场位于工业场地内),规模为中型;因

此，工业场地土壤污染环境影响评价工作等级为二级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“7.2 调查评价范围”，本次评价以井田范围外扩 1km 作为土壤生态影响型评价范围，以工业场地外扩 0.2km 为土壤污染影响型评价范围。

1.5.7 环境风险

依据《环境影响评价技术导则煤炭采选行业》（HJ 619-2011），井下瓦斯爆炸、煤尘爆炸、井下透水、地面崩塌、陷落、泥石流、地面爆破器材库爆炸风险均属于煤矿生产安全风险和矿山地质灾害，煤矿均按照有关要求进行了专项评价，不再进行环境风险评价。井工煤矿环境风险评价主要有：排矸场溃坝、瓦斯储罐泄漏引起的爆炸等。本矿井为高瓦斯矿井，在场地东南侧已建有瓦斯抽采系统。在工业场地东南侧建有 1 座瓦斯发电站，装设有 2 台 600GF1-1PWWD，600kW 低浓度瓦斯发电机，本矿井抽采出来的瓦斯，可直接进入瓦斯发电站用于发电。瓦斯发电站已经单独进行了立项并办理了环保手续，目前已建成投入运行。本项目不设置专门的排矸场，仅设矸石转运场用于生产期产生矸石的临时储存和转运，不存在排矸场溃坝风险，因此，本项目煤矿升级改造工程无重大环境风险源。

同时，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本矿涉及的危险物质有油类物质，其中废矿物油最大贮存量为 100kg，最大存量合计 0.1t。油类物质临界量为 2500t，Q 值计算结果为 $0.00004 < 1$ ，环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）相关规定，本项目环境风险评价做简单分析，不设定评价范围。

1.6 评价标准

1.6.1 环境质量标准

(1) 矿区周围地表水体主要为老书桌河，下游汇入喜旧溪河。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，项目所在水系属于块泽河富源-罗

平保留区（由响水河水库坝址至入喜旧溪河口），现状水质为IV类，规划水平年水质目标为III类。项目地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

（2）地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

（3）环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（4）声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

（5）土壤环境：农用地土壤环境执行《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018），项目用地执行《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）。

具体见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境质量标准（摘抄）

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准	pH	6~9
		COD	≤20mg/L
		BOD ₅	≤4mg/L
		DO	≥5mg/L
		TP	≤0.2 mg/L
		氨氮	≤1.0mg/L
		石油类	≤0.05 mg/L
		氟化物	≤1.0mg/L
		硫化物	≤0.2mg/L
		砷	≤0.05 mg/L
		铁	≤0.3mg/L（集中式生活饮用水地表水源地补充项目）
		锰	≤0.1mg/L（集中式生活饮用水地表水源地补充项目）
		镉	≤0.005 mg/L
		锌	≤1.0 mg/L
		汞	≤0.0001 mg/L
		铅	≤0.05 mg/L
铬（六价）	≤0.05 mg/L		
粪大肠菌群	≤10000（个/L）		

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值	
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类 标准	铊	0.0001 mg/L	
		pH	6.5~8.5	
		硫酸盐	≤250 mg/L	
		溶解性总固体	≤1000mg/L	
		耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0 mg/L	
		硝酸盐	≤20 mg/L	
		亚硝酸盐	≤1.0 mg/L	
		氨氮	≤0.5 mg/L	
		总硬度	≤450 mg/L	
		氟化物	≤1.0mg/L	
		总大肠菌群	≤3MPN/100mL	
		铁	≤0.3 mg/L	
		锰	≤0.1 mg/L	
		锌	≤1.0mg/L	
		铅	≤0.01 mg/L	
		砷	≤0.01mg/L	
		镉	≤0.005mg/L	
		汞	≤0.001 mg/L	
		六价铬	≤0.05 mg/L	
铊	≤0.0001 mg/L			
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标 准	SO ₂	年平均	60μg/m ³
			24 小时 平均	150μg/m ³
			1 小时 平均	500μg/m ³
		NO ₂	年平均	40μg/m ³
			24 小时 平均	80μg/m ³
			1 小时 平均	200μg/m ³
		PM ₁₀	年平均	70μg/m ³
			24 小时 平均	150μg/m ³
		PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³
			24 小时 平均	75μg/m ³
		TSP	年平均	200μg/m ³

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值		
		24 小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
		CO	24 小时平均	4 mg/m^3	
			1 小时平均	10 mg/m^3	
		O ₃	最大日 8 小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
			1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准	等效声级 L _{Aeq}	昼间 60dB(A)		
			夜间 50dB(A)		
土壤环境	《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行） (GB15618-2018)	筛选值	5.5 < pH ≤ 6.5	6.5 < pH ≤ 7.5	
			镉	0.3 mg/kg	0.3 mg/kg
			汞	1.8 mg/kg	2.4 mg/kg
			砷	40 mg/kg	30 mg/kg
			铅	90 mg/kg	120 mg/kg
			铬	150 mg/kg	200 mg/kg
			铜	50 mg/kg	100 mg/kg
			镍	70 mg/kg	100 mg/kg
			锌	200 mg/kg	250 mg/kg
			管控制	5.5 < pH ≤ 6.5	6.5 < pH ≤ 7.5
	镉	2.0 mg/kg		3.0 mg/kg	
	汞	2.5 mg/kg		4.0 mg/kg	
	砷	150 mg/kg		120 mg/kg	
	铅	500 mg/kg		700 mg/kg	
	铬	850 mg/kg		1000 mg/kg	
	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）	/	筛选值	管制值	
		/	第二类用地		
		砷	60	140	
		镉	65	172	
		铬（六价）	5.7	78	
铜		18000	36000		
铅		800	2500		
汞		38	82		

环境要素	标准名称及级（类）别	项目		标准限值	
		镍	900		2000
		四氯化碳	2.8		36
		氯仿	0.9		10
		氯甲烷	37		120
		1,1-二氯乙烷	9		100
		1,2-二氯乙烷	5		21
		1,1-二氯乙烯	66		200
		顺-1,2-二氯乙烯	596		2000
		反-1,2-二氯乙烯	54		163
		二氯甲烷	616		2000
		1,2-二氯丙烷	5		47
		1,1,1,2-四氯乙烷	10		100
		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8		50
		四氯乙烯	53		183
		1,1,1-三氯乙烷	840		840
		1,1,2-三氯乙烷	2.8		15
		三氯乙烯	2.8		20
		1,2,3-三氯丙烷	0.5		5
		氯乙烯	0.43		4.3
		苯	4		40
		氯苯	270		1000
		1,2-二氯苯	560		560
		1,4-二氯苯	20		200
		乙苯	28		280
		苯乙烯	1290		1290
		甲苯	1200		1200

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值	
		间二甲苯 +对二甲 苯	570	570
		邻二甲苯	640	640
		硝基苯	76	760
		苯胺	260	663
		2-氯胺	2256	4500
		苯并 [a] 蒽	15	151
		苯并 [a] 芘	1.5	15
		苯并 [b] 荧蒽	15	151
		苯并 [k] 荧蒽	151	1500
		蒽	1293	12900
		二苯并 [a, h] 蒽	1.5	15
		茚并 [1,2,3- cd] 芘	15	151
		萘	70	700

1.6.2 污染物排放标准

（1）废水：

生活污水全部回用于洒水降尘和绿化浇洒，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准；

矿井水部分回用于井下消防洒水、道路洒水、绿化，其余外排至老书桌河作为生态补水。根据《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评〔2020〕63号文）要求，煤矿企业外排污废水水质应满足受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000mg/L。本项目受纳水体功能区划为III类水体，因此，外排进入老书桌河作为生态补水应执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。同时，SS执行《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-

2006) 中对采煤废水的有关规定。

(2) 废气：执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006) 中废气排放的有关规定、煤矿瓦斯抽放执行《煤层气(煤矿瓦斯)排放标准(暂行)》(GB 21522-2008)中废气排放的有关规定。

(3) 噪声：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准、《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。具体见表 1.6-2。

表 1.6-2 污染物排放标准 (摘抄)

污染类型	标准名称及级(类)别	污染因子		标准限值
废气	《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)表 5 (无组织排放)	颗粒物	煤炭工业所属装卸场所	监控点与参考点浓度差值 1.0mg/Nm ³
			煤炭贮存场所、煤矸石转运场	
	《煤层气(煤矿瓦斯)排放标准(暂行)》(GB 21522-2008)	SO ₂	煤炭贮存场所、煤矸石转运场	监控点与参考点浓度差值 0.4mg/Nm ³
		煤矿瓦斯抽放系统	高浓度瓦斯(甲烷浓度≥30%)	禁止排放
			煤矿回风井	低浓度瓦斯(甲烷浓度<30%)
		风排瓦斯		—
废水	执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准、SS 执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)、含盐量执行《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》(环环评〔2020〕63号文)要求	SS		50mg/l
		pH		6~9
		COD		20mg/l
		石油类		0.05 mg/l
		总砷		0.05 mg/l
		氟化物		1.0mg/L
		汞		0.0001 mg/L
		镉		0.005 mg/l
		铅		0.05mg/l
		铁		0.3mg/L (集中式生活饮用水地表水源地补充项目)
锰		0.1mg/L (集中式生活饮用水地表		

污染类型	标准名称及级（类）别	污染因子	标准限值	
			水源地补充项目)	
		六价铬	0.05mg/l	
		总锌	1.0 mg/l	
		含盐量	1000mg/L	
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2类标准	昼间 60dB(A)	
			夜间 50dB(A)	
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）		昼间	70dB(A)
			夜间	55dB(A)

(4) 固体废物

矸石暂存按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）执行。

机修间废矿物油属于危险废物，编号为 HW08-900-249-08，废矿物油暂存及管理按 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》（2013 年修订）要求执行。

1.6.3 其它标准

(1) 浸出毒性鉴别

煤矸石浸出液毒性类别鉴别按《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）标准要求执行，煤矸石浸出毒性按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T 299）制备浸出液。

表 1.6-3 浸出毒性鉴别标准 单位：mg/L

项目	银	锌	铜	铅	镍	镉	总铬	氟化物
标准值	5	100	100	5	5	1	15	100
项目	硒	砷	铍	钡	汞	氰化物	六价铬	/
标准值	1	5	0.02	100	0.1	5	5	/

(2) 腐蚀性鉴别

按照《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》（GB 5085.1-2007）标准要求执行，即按 GB/T 15555.12-1995 制备的浸出液，pH 值 ≥ 12.5 ，或者 ≤ 2.0 。

(3) 煤矸石类别鉴别

煤矸石一般工业固废类型按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振

荡法》(HJ 557-2010) 制备浸出液。浸出液执行标准见表 1.6-4。

表 1.6-4 煤矸石属性鉴别 (污水综合排放标准: 最高允许排放浓度)

单位: mg/L, pH 无量纲

项目	银	锌	铜	铅	镍	镉	总铬	氟化物
标准值	0.5	2	0.5	1	1	0.1	1.5	10
项目	砷	铍	钡	汞	氰化物	六价铬	铁	锰
标准值	0.5	0.005	/	0.05	10	0.5	/	2

(4) 矿井水回用水质标准

矿井水回用井下消防、洒水执行《煤矿井下消防、洒水设计规范》(GB50383-2016) 附录 B 井下消防、洒水水质标准, 回用于道路洒水及绿化执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 标准。具体标准详见表 1.6-5~1.6-6。

表 1.6-5 井下消防洒水水质标准

项目	标准
浊度	≤5NTU
悬浮物粒度	<0.3mm
pH 值	6~9
大肠菌群	<3 个
BOD ₅	<10mg/L
碳酸盐硬度 (以 CaCO ₃ 计)	300mg/L

表 1.6-6 城市污水再生利用 城市杂用水水质标准

项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
PH	6-9 (无量纲)	
浊度 (NTU) ≤	5	10
溶解性总固体 (mg/L) ≤	1000	1000
BOD ₅ (mg/L) ≤	10	10
铁/ (mg/L) ≤	0.3	/
锰/ (mg/L) ≤	0.1	/
氨氮 (mg/L) ≤	5	8
阴离子表面活性剂 ≤	0.5	0.5
总大肠菌群 (个/L) ≤	3	
总余氯	接触 30min 后 ≥1.0, 管网末端 ≥0.2	

(5) 生活污水回用水质标准

本项目产生的生活污水全部回用于道路洒水降尘、绿化浇洒及矿井生产等，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准，标准值见表 1.6-6。

1.7 评价工作内容及重点

1.7.1 评价工作内容

评价的主要内容包括工程概况、工程分析、区域环境现状、生态环境影响评价、环境空气影响分析、水环境影响分析、声环境影响分析、固体废物影响分析、环境保护措施及其可行性论证、环境经济损益分析、环境管理与环境监测计划和评价结论。

1.7.2 评价重点

本矿井建设对生态环境的影响，主要体现在采煤引起的地表塌陷可能诱发地质灾害，从而对井田范围内的地表植被造成不同程度的影响或破坏，因此，矿井建设对井田内生态环境的影响将成为本次评价的重点；同时采煤可能会使煤层上覆含水层地下水漏失，使井田内泉水干涸，地表溪流漏失等，煤矿排放废水将对接纳水体造成一定程度的影响，地下水、地表水环境影响评价作为本次评价的重点内容。矿井生产过程中排放的煤矸石，处理不当会对环境造成较大影响。项目的环境保护措施是减少项目对周围环境污染的关键控制手段。

综上，本次评价重点为：生态环境影响评价、地表水、地下水环境影响评价、固废环境影响评价以及环境保护措施及可行性论证。

1.8 环境保护目标

据现场调查，评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界自然、文化遗产地、饮用水源保护区、基本农田保护区等，环境保护目标主要是井田内及周边居民点、井田内及周边泉点（井）、工业场地周围居民点，项目区附近的地表水体新书桌小河、老书桌河（均属 III 类水体）、以及工业场地周边耕地、居民区土壤环境。

评价范围内保护目标见表 1.8-1、1.8-2。环境保护目标及评价范围见

图 1.8-1。兴路煤矿评价区生态保护目标空间分布见图 1.8-2。

表 1.8-1 生态、土壤、地表水、地下水、声环境保护目标

环境要素	敏感点名称	保护目标基本特征		位置	环境功能要求	
生态环境	居民点及房屋	新书桌村	122 户，366 人	矿区西侧边界南段两侧，约 64 户位于矿区范围内，58 户位于范围外	/	
		老书桌村	170 户，552 人	矿区外，拐点 1 南侧 230m~500m		
	公益林	矿区内分布有公益林约 77.41hm ² ，主要分布于矿区内北侧、中部及东南侧		矿区内		
	天然商品林停伐区	矿区内分布有天然商品林停伐区 5.6hm ² ，主要分布于矿区内西北侧		矿区内		
	基本农田	矿区内分布有基本农田约 20.8046hm ² ，主要分布于矿区中部及南部		矿区内		
	动物	松雀鹰、普通鵟、红隼、豹猫、王锦蛇	国家二级重点保护野生动物和濒危物种			评价区均有分布，主要分布在人类活动较少的区域，植被主要为半湿润常绿阔叶林和暖温性灌丛等，评价区主要为其觅食地
	自然植被群落	滇青冈林	自然植被			主要分布于评价区矿区范围内中部及北部区域
		滇石栎林	自然植被			
		光叶石栎萌生灌丛	自然植被			评价区矿区范围均有分布，主要分布于评价区中部海拔相关较高的区域
		密毛蕨中草草丛	自然植被			评价区矿区范围均有分布，零星分布

环境要素	敏感点名称	保护目标基本特征	位置	环境功能要求
土壤环境	农用地	旱地，种植玉米、小麦等作物	工业场地周围 200m 范围均有分布	《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）的筛选值
	居民用地	新书桌村、老书桌村、额苏村	矿区范围周围 1000m 范围内	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值
地下水环境	泉点 Q1	流量 2.1L/s，补充地表水	矿区内，距离矿区东边界 390m 处，距离最近采区 90m，出露地层为 Q，标高+2029m，E104°11'40.35"，N25°21'35.77"	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类
	泉点 Q2	流量 1.8L/s，兴路煤矿生活用水	矿区内，距离矿区东边界 420m 处，距离最近采区 130m，出露地层为 Q，标高+2028m，E104°11'39.76"，N25°21'36.82"	
	泉点 Q3	流量 0.05L/s，补充地表水	矿区外西侧，距离矿区西边界 150m 处，距离最近采区 175m，出露地层为 Q，标高+2031m，E104°11'19.45"，N25°22'2.88"	
	泉点 Q4	流量 0.05L/s，补充地表水	矿区内，距离矿区西边界 60m 处，位于采区内，出露地层为 T ₁ f ¹ ，标高+2031m，E104°11'25.66"，N25°21'42.65"	

环境要素	敏感点名称	保护目标基本特征	位置	环境功能要求
	泉点 Q5	流量 1.8L/s, 补充地表水	矿区外东侧, 距离矿区东边界 110m 处, 距离最近采区 176m, 出露地层为 T ₁ f ⁴ , 标高+2190m, E104°11'58.62", N25°21'41.08"	
	泉点 Q6	流量 0.14L/s, 补充地表水	矿区外西侧, 矿区西边界中段西侧 40m 处, 工业场地内, 距离最近采区 140m, 出露地层为 Q, 标高+1988m, E104°11'21.47", N25°21'36.76"	
	泉点 Q7	流量 0.06L/s, 补充地表水	矿区内东南侧, 距离矿区东边界 75m 处, 距离最近采区 30m, 出露地层为 T ₁ f ² , 标高+2153m, E104°11'52.33", N25°21'23.31"	
	泉点 Q8	流量 0.09L/s, 补充地表水	矿区外东侧, 距离矿区东边界 140m 处, 距离最近采区 160m, 出露地层为 Q, 标高+2136m, E104°12'1.17", N25°21'24.43"	
	泉点 Q9	流量 0.09L/s, 补充地表水	矿区内西北侧, 距离矿区西边界 100m 处, 位于采区内, 出露地层为 T ₁ f ² , 标高+2250m, E104°11'41.47", N25°22'17.21"	
	矸石场下游水井 (D5)	流量 0.06L/s, 补充地表水	矿区外西侧, 矿区西边界中段西侧 315m 处, 距离最近采区 340m, 出露地层为 Q, 标高+1966m, E104°11'10.18", N25°21'31.38"	

环境要素	敏感点名称	保护目标基本特征	位置	环境功能要求
	含水层	第四系(Q) 砂砾石土松散孔隙弱含水层、三叠系下统永宁镇组 (T _{1y}) 石灰岩岩溶强含水层、三叠系下统飞仙关组 (T _{1f}) 泥岩相对隔水层至砂泥岩裂隙弱含水层、三叠系下统卡以头组 (T _{1k}) 砂泥岩裂隙弱含水层、二叠系上统龙潭组 (P _{3l}) 砂泥岩裂隙弱含水层、二叠系上统峨嵋山组 (P _{3β}) 玄武岩裂隙弱含水层		
地表水环境	新书桌小河	流量 3.4L/s~27.6L/s	为季节性河流，发源于泉点 Q ₅ ，自东北向西南流经矿区，汇入老书桌河。项目工业场地布设涵洞将新书桌小河汇水通过涵洞形式排出项目建设区外	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类
	老书桌河	枯水期 70L/s	位于矿区西南侧，最近距离 200m，自东南向西北流经约 1.2km 汇入补木河	
声环境	工业场地附近居民点	新书桌村	71 户，292 人	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准
	进场道路	新书桌村	122 户，366 人	

表 1.8-2 大气环境保护目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	与工业场地方位/最近距离/高差
	X	Y				
新书桌村	418493	2804989	122 户, 366 人	大气环境	《环境空气质量标准》 GB3095-2012) 二级	西南侧 10m, 高差-6m
老书桌村	418238	2804104	263 户, 855 人			南侧 695m, 高差-28m
小底德村	417140	2806933	140 户, 402 人			西北侧 2050m, 高差-22m
九河村	416891	2805844	109 户, 334 人			西北侧 1410m, 高差+13m
额苏村	420288	2804992	118 户, 454 人			东侧 1290m, 高差+78m
新那托村	420670	2807020	163 户, 466 人			东北侧 2450m, 高差+19m

1.9 评价工作程序

评价工作程序见图 1.9-1。

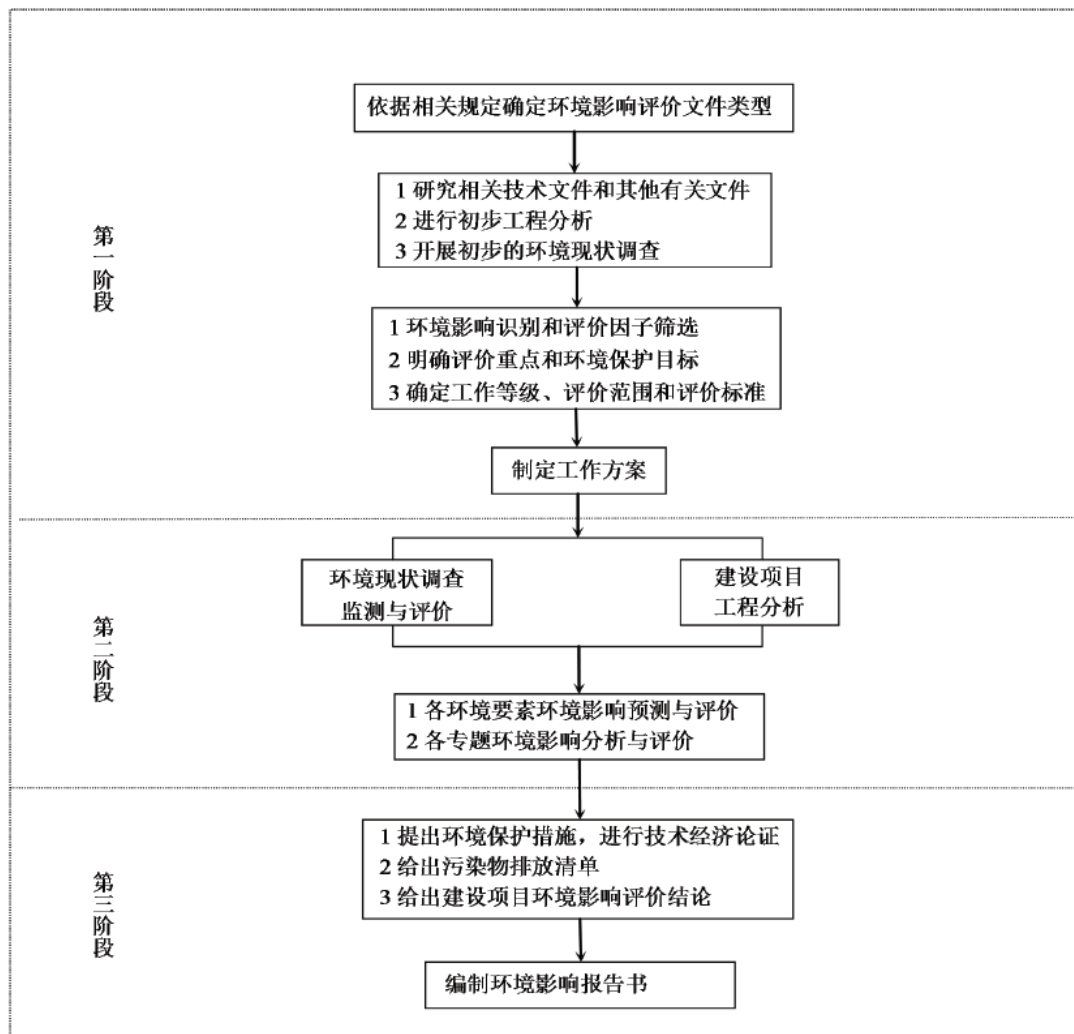


图 1.9-1 评价工作程序图

2 工程概况

2.1 地理位置及交通

富源县兴路煤矿位于富源县城 187°方向，平距 33.6km，公路里程 59km，行政区划属于曲靖市富源县墨红镇九河村民委员会境内。地理坐标：东经 104°14'40"~104°15'35"；北纬 25°31'12"~ 25°33'09"。通过富墨二级公路 55km 和 7km 乡村公路可从富源县城到达矿区，矿区交通较为方便。地理位置详见图 2.1-1。

2.2 现有工程概况

2.2.1 工程历史沿革

兴路煤矿原项目名称为富源县兴路煤矿二号井，始建于 1995 年，开采规模为 3 万 t/a。2006 年取得 15 万 t/a 采矿证，矿区面积 1.3002km²，开采标高+2010 至 1700m。2013 年 8 月办理了企业更名手续，更名为云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿。

2014 年 11 月，云南省煤矿整顿关闭工作联席会议办公室下发了《关于曲靖市煤炭产业结构调整转型升级方案的审查确认意见（第二批）》（云煤整审[2014]23 号），意见中确认了兴路煤矿为整合重组矿井，生产规模为 30 万 t/a。根据该转型升级方案确定的矿井建设规模，兴路煤矿于 2017 年开展 30 万 t/a 环评工作。2017 年 4 月 18 日取得《曲靖市环境保护局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目环境影响报告书的批复》（曲环审〔2017〕21 号），该批复写明“矿区面积为 1.3002km²，开采标高+2010m~+1700m……项目通过资源整合和技术改造，产能由 5 万 t/a 规模提升到 30 万 t/a”。2019 年 1 月 15 日通过了云南湾田集团兴路煤业有限公司自行组织的“云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目”竣工环保验收现场检查会。2019 年 6 月 5 日，取得《曲靖市生态环境局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目固废竣工环境保护验收合格的函》（曲环函〔2019〕46 号）。

兴路煤矿采矿证经过历次延续或变更，目前持有采矿许可证，证号：C5300002011011140111978，矿区面积为 1.8294km²，开采深度为+2020m~+1600m，生产规模 45 万 t/a，有效期限为 2021 年 12 月 31 日至 2023 年 12 月 31 日。

截止 2022 年 9 月，矿井已开采 C₈、C₉、C₁₁ 煤层，采出原煤量共计约 198 万 t，矿井资源回收率约 72%。目前兴路煤矿处于正常生产工况。

2.2.2 现有工程介绍

(1) 基本情况

兴路煤矿现有生产规模 30 万 t/a，目前主要开采 C₈、C₉、C₁₁ 煤层，矿区面积为 1.3002km²，开采标高+2010m~+1700m，开拓方案采用斜井开拓方式，开采顺序由上至下，采用走向壁式采煤法。目前共布置有 6 个井筒，分别为主斜井、副斜井、回风斜井、行人斜井。矿井划分为一个水平，即+1837m 水平，共划分为 2 个采区，采区内采用上下山布置，采煤工作面采用单体液压支柱支护，综合机械化采煤工艺，全部垮落法管理顶板，矿井采用抽出式通风方法，通风方式为中央并列式。

(2) 已办理环保手续情况

①环评及竣工环境保护验收

2017 年 4 月 18 日，建设单位取得《曲靖市环境保护局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目环境影响报告书的批复》（曲环审〔2017〕21 号）。

2019 年 1 月 15 日通过了云南湾田集团兴路煤业有限公司自行组织的“云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目”竣工环保验收现场检查会。

2019 年 6 月 5 日，取得《曲靖市生态环境局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目固废竣工环境保护验收合格的函》（曲环函〔2019〕46 号）。

②排污登记、突发环境事件应急预案备案及水污染源自动监测

2020 年 3 月，建设单位办理了固定污染源排污登记回执（登记编号：

915303250752886432001Z)。2021 年 4 月，取得了曲靖市生态环境局富源分局出具的突发环境事件应急预案备案表（备案编号 530325-2021016-Z）。

兴路煤矿水污染源自动监控设施的设备于 2021 年 7 月 29 日安装完毕，经联网测试后于 2021 年 10 月 21 日取得了曲靖市生态环境监控中心颁布的联网验收测试报告，2021 年 10 月 31 日完成设备比对测试，报告编号：SY-HJBG-20211061 号。

2021 年 11 月 20 日，云南湾田集团兴路煤业有限公司矿井水处理设施通过云南湾田集团兴路煤业有限公司自行组织的环保验收会议。

③现场检查情况

2022 年 3 月 23 日，曲靖市生态环境局富源分局墨红镇生态环境办对兴路煤矿进行了现场检查，存在主要问题为：①未完成 2021 年系统申报登记；②危险废物未严格分区堆放；③未建有通风扇设施。

2022 年 3 月 10 日，曲靖市生态环境局富源分局对兴路煤矿进行了现场检查，存在主要问题为：①截排水系统不完善；②淋滴水收集系统未按要求建设；③煤矸石堆场未按设计堆存、煤矸石堆场未按环评要求开展生态建设、项目未开展竣工环境保护验收；④矿井水处理后未经过在线监测系统直接回用，建议向环保部门报备论证。矿井水在线监测系统出现异常数据，应进一步排查存在问题并及时整改。⑤面源污水收集池未做防渗处理，存在渗漏隐患。初期雨水收集系统不完善，部分区域未收集处理。矿井水处理站、生活污水处理站台账管理不规范。⑥危险废物台账、标识标牌不规范。煤矸石堆场未实施封场处理。

目前煤矿已对照现场检查意见完成了部分措施的整改。征对：煤矸石堆场未按设计堆存、煤矸石堆场未按环评要求开展生态建设、项目未开展竣工环境保护验收；煤矸石堆场未实施封场处理。因备用矸石堆场后续将作为本项目工业场地的选煤厂备用场地和停车场进行利用，所以煤矸石堆场无需再开展生态建设、不用再单独未开展竣工环境保护验收和无需实施封场处理。

（3）矿区范围

矿区面积为 1.3002km²、开采标高+2010m~+1700m，矿区范围由 4 个拐点圈定，见表 2.2-1。

表 2.2-1 兴路煤矿矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	1954 北京坐标系 3° 带		1954 北京坐标系坐标		1980 西安坐标系	
	X 坐标	Y 坐标	经度 L	纬度 B	X 坐标	Y 坐标
矿 1	2807082.0 0	35418500.0 0	104° 11' 25"	25° 22' 0 4"	2807023.57	35418420.22
矿 2	2807063.0 0	35419295.0 0	104° 11' 53"	25° 22' 0 3"	2807004.57	35419215.23
矿 3	2805600.0 0	35419305.0 0	104° 11' 54"	25° 21' 1 6"	2805541.56	35419225.23
矿 4	2805600.0 0	35418335.0 0	104° 11' 19"	25° 21' 1 6"	2805541.56	35418255.23
矿区面积: 1.3002km ² 开采标高: +2010—+1700m						

(3) 井筒情况

兴路煤矿现有工程共设置了四个井筒，分别为主斜井、副斜井、回风斜井、行人暗斜井。

①主斜井

井口坐标: X= 2806181.783, Y = 35418633.940 , Z =+2009.32m, 方位角为 268° 33' 10", 净宽 2.9m, 净断面积 7.1m², 直墙半圆拱断面, 倾角 23° , 至+1817m 标高落平, 井筒斜长 493m。已铺设带宽 800mm 的大倾角带式输送机, 担负矿井原煤提升及进风任务。井筒内设行人台阶和扶手, 方便设备检修。井筒表土段采用混凝土拱碇的支护形式, 其余段根据实际揭露围岩情况分别采用锚网喷或锚网喷加 U 型钢联合支护。

②副斜井

井口坐标: X = 2806152.507 , Y = 35418656.685, Z = + 2008.48m, 方位角为 268° 07' 45", 净宽 3.2m, 净断面积 7.9m², 直墙半圆拱断面, 倾角 24° 24', 至+1837m 标高落平, 井筒斜长 420m。已铺设单轨, 600mm 轨距, 22kg/m 钢轨, 担负提升矸石、下放材料、设备及进风、给排水任务。井筒内设有台阶和扶手。井筒表土段采用混凝土拱碇的支护形式, 其余段根据实际揭露围岩情况分别采用锚网喷或锚网喷加 U 型钢联合支护。

③回风斜井

井口坐标：X=2806126.079、Y=35418670.882，Z=+2009.980m，方位角为 272° 32' 24"，净宽 3.6m，净断面积 9.8m²，直墙半圆拱断面，至 1890m 标高落平，井筒斜长 274m。担负全矿井的回风任务。铺设瓦斯抽采管路 2 趟，设有通风机，井口设防爆门。井筒表土段采用混凝土拱碇的支护形式，其余段根据实际揭露围岩情况分别采用锚网喷或锚网喷加 U 型钢联合支护。

④行人暗斜井

井口坐标：X=2806181.783，Y=35418633.940，Z=+2009.32m，方位角为 243° 26' 50"，受地面地形限制，行人暗斜井与主斜井共用井口。井筒净宽 3.0m，净断面积 7.7m²，直墙半圆拱断面，至 1837m 标高落平，井筒斜长 368m。铺设架空乘人装置，担负矿井的人员上、下井及进风任务。支护方式与主斜井相同。

(4) 采空区分布情况

目前矿井主要开采 C₈、C₉、C₁₁ 煤层，C₈ 煤层采空区主要位于矿区西部 F₃ 断层下盘，少部分为位于矿区南部 F₃ 断层上盘，采空区面积为 377931m²；C₉ 煤层采空区主要位于矿区中部及南部靠近 F₃ 断层上、下盘，采空区面积为 439812m²；C₁₁ 煤层采空区位于矿区南部 F₃ 断层上盘，采空区面积为 81428m²。兴路煤矿现状开拓图及采空区分布见图 2.2-1。

(5) 项目组成

兴路煤矿现有工程（30 万 t/a）项目组成见表 2.2-2。

(1) 现有工程与上一版竣工环保验收主要变化情况：

上一版竣工环保验收中设置了一个矿井水处理站，该矿井水处理站位于工业场地内中部，生产大棚东南侧 55m 处，处理规模 1440m³/d，处理工艺为“混凝沉淀”，现已废弃拆除，在该址上已建设了一座副斜井井口房。

表 2.2-2 兴路煤矿现有工程（30 万 t/a）项目组成表

工程分类	项目名称	建设内容及规模	备注	
主体工程	井下工程	主斜井	井口标高+2009.32m，净宽 2.9m，净断面积 7.1m ² ，直墙半圆拱断面，倾角 23°，至 +1817m 标高落平，井筒斜长 493m。铺设带宽 800mm 大倾角带式输送机，担负矿井原煤提升及进风任务。井筒内设行人台阶和扶手，方便设备检修	利用
		副斜井	井口标高+ 2008.48m，净宽 3.2m，净断面积 7.9m ² ，直墙半圆拱断面，倾角 24° 24'，至 +1837m 标高落平，井筒斜长 420m。已铺设单轨，600mm 轨距，22kg/m 钢轨，担负提升矸石、下放材料、设备及进风、给排水任务。井筒内设有台阶和扶手。	利用
		回风斜井	井口标高+2009.980m，净宽 3.6m，净断面积 9.8m ² ，直墙半圆拱断面，至 1890m 标高落平，井筒斜长 274m，铺设瓦斯抽采管路 2 趟，设有通风机，井口设防爆门	利用
		行人暗斜井	受地面地形限制，行人斜井与主斜井共用井口。井口标高 +2009.32m，净宽 3.0m，净断面积 7.7m ² ，直墙半圆拱断面，至 1837m 标高落平，井筒斜长 368m，铺设架空乘人装置，担负矿井的人员上、下井及进风任务。	利用
		井巷开拓开采	采用斜井开拓方式，矿井划分为一个水平，即+1837m 水平，矿井划分为 2 个采区（11 采区、12 采区），采区内上下山布置。达产时在 11 采区 C ₉ 煤层布置 1 个综采工作面，4 个综掘工作面	改建
	工业场地	工业场地位于矿区南部偏西位置，占地面积 5.92hm ² ，布置有主斜井、副斜井、回风斜井、行人暗斜井及地面生产系统、办公生活区	扩建	

工程分类		项目名称	建设内容及规模	备注
储运工程	工业场地	生产大棚	设在距离主斜井井口西侧约 40m 处，占地面积 2650m ² ，容量 7720t，设有顶棚、三面围挡封闭。内设储煤场、矸石转运场	利用
		储煤场	储煤场设在生产大棚内中部、北侧，占地面积 2410m ² ，可堆存约 7030t 原煤（约 7.7d 原煤产量）	利用
		矸石转运场	矸石转运场设在生产大棚内南侧，占地面积 240m ² ，可堆存约 690t 矸石（约 7.6d 矸石产量）	利用
		装车系统	原煤采用铲车装车外运	利用
		道路工程	主线道路长度 300m，路面宽 6.0m，水泥混凝土路面；支线道路长度 800m，宽度为 4m，泥结石路面	利用
辅助工程	工业场地	机修间	共 2 栋。1 栋位于工业场地西北侧，一层，占地面积 390m ² ，建筑面积 390m ² ，设有电修、机加工、矿修。1 栋位于工业场地东南侧，一层，占地面积 50m ² ，建筑面积 50m ² ，设有电修。	利用
		油脂库	一层，位于场地西侧，占地面积 25m ² ，建筑占地 25m ²	利用
		危废暂存间	一层，位于机修间西侧，占地面积 18m ² ，建筑面积 18m ²	利用
		材料棚	一层，位于油脂库东侧，占地面积 80m ² ，建筑面积 80 ²	利用
		绞车房	一层，位于场地中部偏南，占地面积为 120m ² ，建筑面积为 120m ²	利用
		仓库	位于场地中部偏北侧，一层或两层，共有 4 栋，占地面积 630m ² ，建筑面积 980m ²	利用
		智能选矸空压机房	一层，位于绞车房东北侧，占地面积 30m ² ，建筑面积 30m ² ，选用 UD185A-8VFD 型一般用喷油螺杆式空气压缩机 1 台	利用
		坑木加工房	一层，位于工业场地西侧，占地面积 160m ² ，建筑面积 160m ² ，配备木工圆锯机和万能刃磨机	利用
		空压机房	一层，位于应急救援物资仓库东北侧，占地面积 130m ² ，建筑面积 130m ² ，选用 UDK132A-8 型螺	利用

工程分类	项目名称	建设内容及规模	备注	
		杆式空气压缩机 5 台，3 用 2 备		
	瓦斯抽放站	一层，位于场地东南侧，占地面积 800m ² ，建筑面积 800m ² ，包括瓦斯发电机房 I、瓦斯发电机房 II、瓦斯设备房、冷却水池等	利用	
	瓦斯抽采泵房	一层，位于工业场地东南角，总占地面积 470m ² ，总建筑面积 470m ² ，包含瓦斯抽采泵房 I、瓦斯抽采泵房 II	利用	
	井口联合建筑	六层，位于主斜井北侧紧邻，占地面积 460m ² ，建筑面积 2760m ² ，包含灯房、浴室、任务交代室等	利用	
	调度监控室/灯房	两层，位于井口联合建筑西北侧紧邻，占地面积 330m ² ，建筑面积 660m ²	利用	
	副斜井井口房	一层，位于工业场地内中部，生产大棚东南侧 55m 处，占地面积 420m ² ，建筑面积 420m ²	利用	
	地磅房	一层，位于工业场地西南侧，设电子汽车衡，占地面积 124m ² ，建筑面积 124m ²	利用	
	爆破器材库	一层，在工业场地东北侧，占地面积 0.08hm ² ，建筑面积 0.08hm ² ，包括炸药库、雷管库、爆破材料库值班室等	利用	
	10kv 配电室	一层，位于工业场地东部偏北位置，占地面积 270m ² ，建筑面积 270m ²	利用	
	液压泵机电室	一层，位于 10kv 配电室西南侧，占地面积 92m ² ，建筑面积 92m ²	利用	
	主通风机机电室	一层，位于 10kv 配电室西南侧，占地面积 92m ² ，建筑面积 92m ²	利用	
	充电房	一层，位于工业场地东南侧机修间的南侧，占地面积 80m ² ，建筑面积 80m ²	利用	
应急救援物资仓库	一层，位于充电房东侧，占地面积 130m ² ，建筑面积 130m ²	利用		
公用工程	工业场地	供电系统	采用两回 10kV 电源进线，一回引自 35kV 墨红变电站 10kV 母线段，导线规格为 LGJ-185 mm ² ，供电距离 6km。另一回引自 35kV	利用

工程分类	项目名称	建设内容及规模	备注
		湾田集团专用变电站 10kV 母线段，导线规格为 LGJ-185mm ² ，供电距离 1.2km。	
	供水系统	采用泉点 Q2 (D2) 作为矿井生活用水水源，将水引至生活水池；生产用水利用经处理后的矿井水	利用
	供热系统	采用瓦斯电站余热热能	利用
	排水涵洞	项目工业场地布设涵洞（长 326m，断面高 2m、宽 1.5m），将东侧新书桌小河汇水通过涵洞形式排出项目建设区外。涵洞在矿办公楼附近汇合，穿过工业场地（原矸石堆场）流出场地外，排往场地西南侧新书桌小河	利用
	截排水沟	修建截水沟 505m，修建排水沟 310m	利用
	高位水池	高位生产水池和高位生活水池布置在北面山坡上，池底标高分别为+2058m 和+2063m	利用
	通风系统	通风机房位于场地东南侧，占地面积 252m ² ，建筑面积 252m ²	利用
办公生活设施	办公楼	四层，占地面积 380m ² ，建筑面积 1520m ²	利用
	队干楼	三层，占地面积 215m ² ，建筑面积 645m ²	利用
	连队办公楼	两层，占地面积 460m ² ，建筑面积 920m ²	利用
	单身宿舍（职工宿舍）	位于场地北侧、西侧、南侧，一层或两层，共有 17 栋，占地面积 3120m ² ，建筑面积 4390m ²	利用
	浴室	位于井口联合建筑内	利用
	食堂	一层，位于工业场地中部偏北，连队办公楼西北侧紧邻，占地面积 180m ² ，建筑面积 180m ²	利用
	门卫室	一层，位于队干楼西北侧，占地面积 20m ² ，建筑面积 20m ²	利用
	值班室	一层，位于地磅房西北侧，占地面积 40m ² ，建筑面积 40m ²	利用
	停车场	位于工业场地内西侧，占地面积 1670m ² ，可设置了 60 个车位	利用
环保工程	大气污染防治设施	储煤场设置有 6 组洒水防尘装置（15h）、矸石转运场设置有 2 组洒水喷头（8h）、转载点设置有 3 组洒水喷头（16h）	利用

工程分类	项目名称	建设内容及规模	备注
水环境污染防治设施	矸石转运场、储煤场设在生产大棚内，生产大棚四面封闭围挡，仅在西南侧设置有出入口		利用
	矿井水处理站（处理规模	位于工业场地外西南部 380m 处，矿井水处理站处理规模为 14400m ³ /d（已安装在线监测设备），处理工艺为“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”，矿井水处理站处理欣欣煤矿、夏达煤矿、兴路煤矿矿井水	利用
	生活污水处理站	位于工业场地内中部偏西位置，生活污水设计处理规模 100m ³ /d，采用一体化罐体设备，处理工艺为“生物接触氧化”工艺，考虑方便检修，未采用埋地方式	改扩建
	事故水收集处理系统	生活污水处理站旁设置了一座事故池（20m ³ ），矿井水处理站旁设置了一座事故池（878m ³ ），水泵及管线分别连接了生活污水、矿井水处理站	利用
	初期雨水收集池	工业场地西侧下游低凹处，设置 2 个初期雨水收集池，容积分别为 50m ³ 、30m ³	利用
	隔油池	隔油池集中设置在生活污水处理站前端，容积共计为 12m ³ ，机修废水、食堂废水收集至隔油池预处理	利用
	分区防渗	重点防渗区：危废暂存间及机修间地面采用防渗等级不低于 P8 抗渗混凝土，厚度 15cm，表面涂刷环氧树脂措施； 一般防渗区：矿井水处理站和生活污水处理站采用地上式钢结构设备，地面采用 P6 抗渗混凝土基础，厚度 10cm，事故池、生产水池、初期雨水收集池、生活污水处理站收集池池壁及池底采用 P6 抗渗混凝土，厚度 10cm； 生产大棚地面拟采用 P6 抗渗混凝土硬化，厚度 10cm； 简单防渗区：办公生活区、运输道路区地面硬化	利用
声环境防治	消声器和扩散	回风斜井设置	利用

工程分类	项目名称	建设内容及规模	备注	
设施	塔			
	基础减振、建筑隔声	高噪声设备空压机、机修设备、通风机等	利用	
	固废污染防治设施	生活垃圾和污泥	集中收集后按墨红镇环卫部门要求，清运至指定地点处置	利用
		矿井水污泥处置	污泥浓缩压滤后掺入原煤后送洗选后外售	利用
		矸石	矸石出井后运至矸石转运场暂存，定期送至矸石砖厂综合利用	利用
		废矿物油	设置一个专门的危废暂存间，废矿物油收集于油桶中后，暂存于暂存间中，回用于机械设备润滑	利用
生态环境保护设施	绿化工程	对工业场地进行绿化，绿化面积共计 1.11hm ²	利用	

(5) 占地情况及总平面布置

项目现有地面总平面布置：现有工业场地位于矿区中部偏西位置，炸药库位于工业场地内东北侧。

现有工业场地布置：距离主斜井井口约 40m 处设置储煤场。沿主斜井井口出井方向设有胶带机栈桥，在场地南侧出入口处设地磅棚和地磅房，外运原煤产品通过地磅称重计量；在副斜井井口西面设绞车房，由绞车提运的材料、设备等从井口北面的窄轨铁路车场由绞车提放至井下，装满矿车的矸石等由绞车提至井口地面后通过甩车场运至井口西北面的窄轨车场，矸石转运场设置在生产大棚内，矸石由矿车从井下提升出地面后，由蓄电池机车牵引到转运场翻卸；在场区西北面分别布置有机修间、器材库、坑木房、油脂库等，并设有窄轨铁路及道路相通，以便设备、矿车、材料的运输；矿井水处理站位于工业场地外西南部 380m 处，井下矿井水通过管道进入矿井水处理站进行处理。生活污水处理站布置在场地西南侧低凹处，便于收集污水；行政生活区布置较分散，矿办公楼、队干楼布置在场地南面，靠近场地入口处，食堂布置在场地中部偏西北；高位生产水池和高位生活水池布置在北面山坡上。

兴路煤矿现有工程总占地 5.92hm²，现有工程占地面积见表 2.2-3。现有工业场地平面布置见图 2.2-2。

表 2.2-3 现有工程占地面积统计表

项目分区	占地类型及面积 (hm ²)		占地性质
	工矿仓储用地	小计	
工业场地	5.92	5.92	永久占地
合计	5.92	5.92	

(6) 产品方案

现有工程原煤主要用作炼焦用煤和动力用煤，开采原煤直接外售。

(7) 现有工程主要设备

兴路煤矿现有工程主要设备表见表 2.2-4。

表 2.2-4 现有工程主要设备一览表

序号	项目	设备名称	数量	备注
一	采掘设备			
1	双滚筒采煤机	MG300/720-AMD1,720kw	1	利用
2	可弯曲刮板输送机	SGZ-764/400, 2×200kw	1	利用
3	刮板转载机	SZZ630/90	2	利用
4	可伸缩胶带输送机	SPJ80/65-2×55kW	2	利用
5	液压支架	ZY4100/15/33	107	利用
6	端头支架	PDZ	16	利用
7	乳化液泵站	BRW400/31.5, 250kw	4	利用
8	乳化液箱	RX	2	利用
9	喷雾泵	BP-315/12.6, 75kw	4	利用
10	回风巷超前支架、运输巷超前支架	ZQL2×3200/22/35D, 高度: 2200~3500mm, 初撑力: 2×2616kN, 工作阻力: 2×3200kN	2	利用
11	掘进机	EBZ-160C/A	4	利用
12	胶带输送机	SPJ80/65-2×55 型	4	利用
13	锚杆打眼安装机	MFC-1218/2962	4	利用
14	对旋式局部扇风机	FBDYN _{6.0} /2x22	4	利用
15	对旋式局部扇风机	FBDN _{5.6} /2x11	4	利用
二	提升运输系统			
1	胶带输送机	DTL100/63/2x132	1	利用
2	胶带输送机	DTL100/63/2x90	1	利用
3	胶带输送机	DTL80/35/2x30	1	利用
4	胶带输送机	DTL80/40/2x75	1	利用
5	气动单轨吊(辅助运输)	DQ20/0.5, 最大牵引力: 20kN, 运行速度: 0~0.6m/	2	利用
6	机车	CTY5/6G	3	利用

序号	项目	设备名称	数量	备注
7	机车	CTY2.5/6G	3	利用
三	通风设备			
1	防爆对旋式轴流通风机	FBCDZ-N ₂ 25/2×315	2	1用1备
四	压风设备			
1	螺杆式空气压缩机	UDK132A-8	2	利用
五	排水设备			
1	采区主排水泵	D85-45x5	2	利用
2	采区主排水泵	D85-45x4	1	利用
六	机修设备			
1	普通车床	CA6140 φ400×1500mm	1	利用
2	立式钻床	Z525B φ25mm	1	利用
3	钳工桌	2400×800×800mm	1	利用
4	交流电弧焊机	BX6—315—2	1	利用
5	木工圆锯机	MJ109 φ900mm	1	利用

2.2.3 兴路煤矿现有工程环境影响因素及存在的环境问题

兴路煤矿目前处于正常生产状况，本次环评针对现有 30 万/ta 工程进行污染源核算，环境问题主要为生态破坏和“三废”的排放。

(1) 生态环境破坏情况

根据对照现有工程采空区布置图及现场踏勘调查，现状矿区大部分面积均分布有采空区。C₈煤层采空区主要位于矿区西部 F₃断层下盘，少部分为位于矿区南部 F₃断层上盘，采空区面积为 377931m²；C₉煤层采空区主要位于矿区中部及南部靠近 F₃断层上、下盘，采空区面积为 439812m²；C₁₁煤层采空区位于矿区南部 F₃断层上盘，采空区面积为 81428m²。

矿区范围内共发现 6 个古滑坡堆积体，单个滑坡体面积最大可达 0.18km²，由于滑坡形成时间长久，目前已处于稳定状态。矿区内现状未发现泥石流灾害。现状未发现矿区泥石流灾害、矿区地面沉陷及地裂缝等地面变形地质灾害。欣欣煤矿、夏达煤矿、兴路煤矿开采的煤矸石堆放于原备用矸石堆场，兴路煤矿利用平整后的原备用矸石堆场作为现有工业场地内西南侧区域，该区域共计 0.41hm²未进行绿化，未进行植被恢复。

(2) 废水排放情况

①场地初期雨水

根据现场调查，在工业场地内南侧下游低凹处已设置的一个初期雨水收集池（容积为 180m³）已不能满足收集工业场地初期雨水的要求，因不处于整个工业场地下游，遇降雨时，雨水冲刷工业场地形成淋滤水，直接外排至场地西南侧新书桌小河，其主要污染物为 SS。

②生活污水

现有工程劳动定员为 430 人，根据建设单位提供资料，生活用水量约为 104.1m³/d，污水产生量按系数 0.8 考虑，为 83.28m³/d。工业场地内中部偏西位置设置 1 个生活污水处理站（“生物接触氧化”工艺、100m³/d），生活污水经生活污水处理站处理后部分回用于周边绿化、道路防尘洒水，部分外排至老书桌河。现有工程生活污水产排情况见表 2.2-5。

表 2.2-5 现有工程生活污水产排情况

兴路煤矿		水量	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
工业 场地	产生浓度 (mg/L)	/	200	100	200	30
	产生量(t/a)	27482	5.50	2.75	5.50	0.82
	处理后浓度 (mg/L)	/	70	10	50	5
	排放量(t/a)	16657	1.17	0.17	0.83	0.08

③矿井涌水

根据建设单位 2022 年涌水量台账，矿井涌水产生量旱季 220m³/d，雨季 480m³/d，年产生量为 119300m³/d。矿井涌水经工业场地外西南部 310m 处矿井水处理站（14400m³/d，“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”工艺）处理后部分回用，部分外排至老书桌河。

本次评价采用云南浩辰环保科技有限公司于 2022 年 12 月 29 日、12 月 30 日对现有矿井水处理站进、出口分别进行了采样监测。

兴路煤矿现有工程矿井水水质情况见表 2.2-6。

表 2.2-6 兴路煤矿井下排水水质监测结果 单位: mg/l(pH 除外)

项目	采样日期	现有矿井水处理站进口	现有矿井水处理站出口	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准类	《煤炭工业污染物排放标准》 (GB20426-2006)
pH	2022.12.29	6.94	6.71	6~9	6~9
	2022.12.30	6.84	6.79	6~9	6~9
化学需氧量	2022.12.29	22	6	20	50
	2022.12.30	24	8	20	50
汞	2022.12.29	0.00004L	0.00004L	0.0001	0.05
	2022.12.30	0.00004L	0.00004L	0.0001	0.05
镉	2022.12.29	0.0001L	0.0001L	0.005	0.1
	2022.12.30	0.0001L	0.0001L	0.005	0.1
总铬	2022.12.29	0.004L	0.004L	/	1.5
	2022.12.30	0.004L	0.004L	/	1.5
六价铬	2022.12.29	0.004L	0.004L	0.05	0.5
	2022.12.30	0.004L	0.004L	0.05	0.5
砷	2022.12.29	0.0003L	0.0003L	0.05	0.5
	2022.12.30	0.0003L	0.0003L	0.05	0.5
铅	2022.12.29	0.001L	0.001L	0.05	0.5
	2022.12.30	0.001L	0.001L	0.05	0.5
锌	2022.12.29	0.05L	0.05L	1	2.0
	2022.12.30	0.05L	0.05L	1	2.0
氟化物	2022.12.29	0.2	0.11	1	10
	2022.12.30	0.19	0.1	1	10
悬浮物	2022.12.29	43	7	/	50
	2022.12.30	48	9	/	50
石油类	2022.12.29	0.06L	0.06L	0.05	5
	2022.12.30	0.06L	0.06L	0.05	5
铁	2022.12.29	0.03L	0.03L	0.3	6
	2022.12.30	0.03L	0.03L	0.3	6
锰	2022.12.29	0.01L	0.01L	0.1	4

项目	采样日期	现有矿井水处理站进口	现有矿井水处理站出口	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准类	《煤炭工业污染物排放标准》 (GB20426-2006)
	2022.12.30	0.01L	0.01L	0.1	4
铊	2022.12.29	0.00001L	0.00001L	0.0001	/
	2022.12.30	0.00001L	0.00001L	0.0001	/

兴路煤矿现有工程矿井水产排情况见表 2.2-7。

表 2.2-7 现有工程矿井水产排情况 单位: mg/L

煤矿	产排浓度及产排量	SS	COD	氟化物
兴路 煤矿	产生浓度 (mg/L)	48	24	0.20
	产生量 (t/a) 119300	5.73	2.86	0.024
	排放浓度 (mg/L)	9	8	0.11
	排放量 (t/a) 46811	0.42	0.37	0.005

表2.2-8 现有工程水污染防治措施一览表

项目	采取水污染治理措施	有效性分析
矿井水	位于工业场地外西南部 380m 处, 矿井水处理站处理规模为 14400m ³ /d (已安装在线监测设备), 处理工艺为“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”, 矿井水处理站处理欣欣煤矿、夏达煤矿、兴路煤矿矿井水	处理后矿井水指标满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值
生活污水	位于工业场地内中部偏西位置, 生活污水设计处理规模 100m ³ /d, 采用一体化罐体设备, 处理工艺为“生物接触氧化”工艺, 考虑方便检修, 未采用埋地方式, 处理工业场地生活污水	有效, 处理后可以满足回用水指标要求
	隔油池集中设置在水生活污水处理站前端, 容积共计为 12m ³ , 机修废水、食堂废水收集至隔油池预处理	有效, 满足现行环保要求
分区防渗	重点防渗区: 危废暂存间地面硬化并涂刷环氧树脂防渗; 一般防渗区: 生产大棚、材料棚地面采用 P6 抗渗混凝土硬化, 生产水池采用 P6 抗渗混凝土结构, 矿井水处理站和生活污水处理站, 采用地上式钢结构设备, 地面采用 P6 抗渗混凝土基础; 办公生活区、运输道路区地面硬化	有效, 满足现行环保要求

矿井现有工程运营期水量平衡见图 2.2-3。

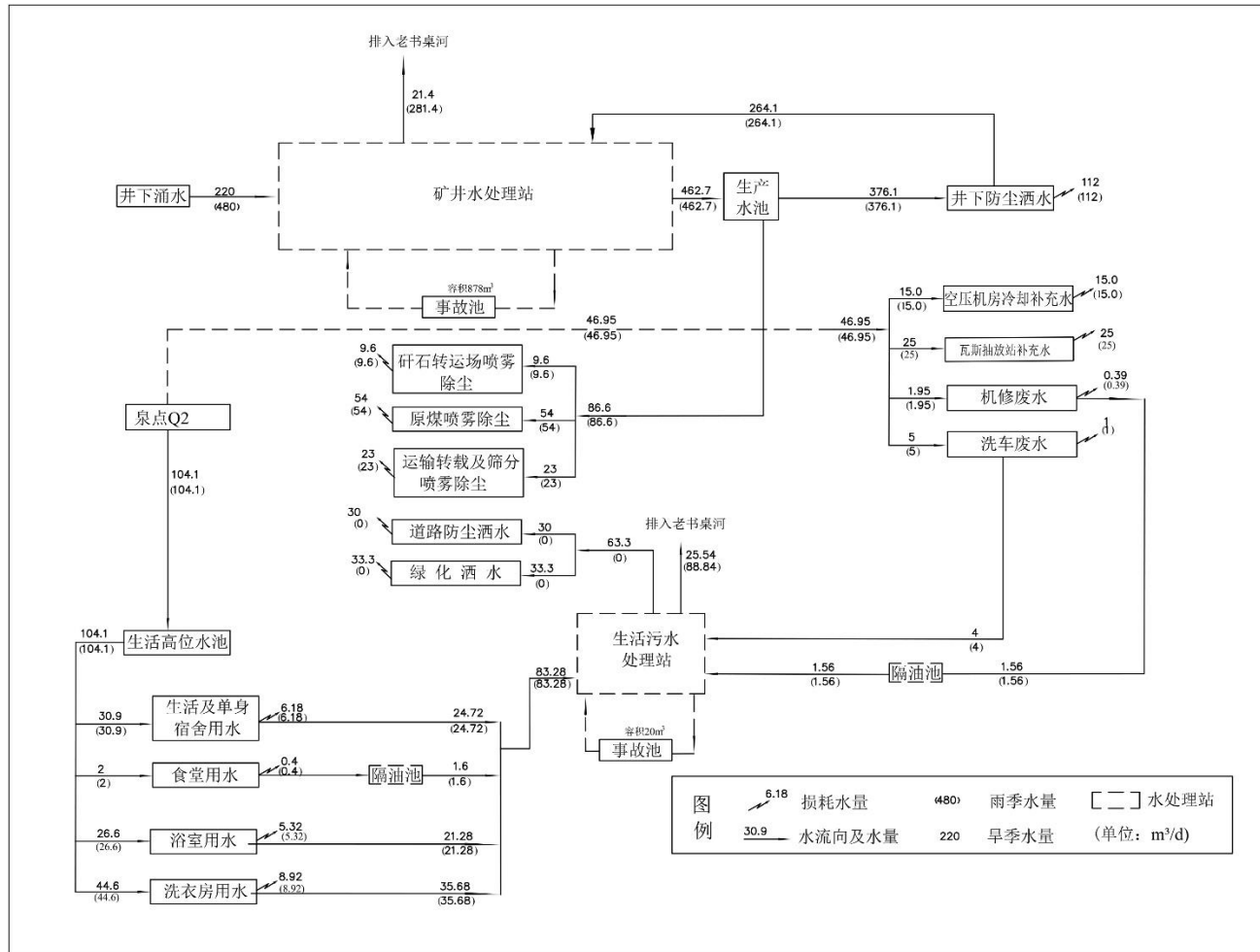


图 2.2-3 矿井现有工程运营期水量平衡图

(3) 大气环境污染情况

大气污染物主要是储、装、运过程中的煤尘、原煤筛分、储煤场和矸石转运场扬尘。

原煤筛分、储煤场和矸石转运场均位于生产大棚内，设有顶棚及四面封闭围挡。原煤转载、筛分、储煤场和矸石转运场均采取了洒水降尘措施。

储煤场占地面积 2150m²，矸石转运场占地面积 500m²，扬尘量采用清华大学在霍州电厂现场试验的模式计算，富源县平均风速 3.0m/s，出井平均含水率按 5%计，采用洒水降尘措施后平均含水率 10%计，储煤场、矸石转运场粉尘产生量分别为 0.720kg/h（6.22t/a）、0.435kg/h（3.76t/a）、排放量分别为 0.059kg/h（0.51t/a）、0.036kg/h（0.31t/a），采取蓬盖及四面封闭围挡后，扬尘可进一步减少 50%，排放量分别为 0.030kg/h（0.26t/a）、0.018kg/h（0.16t/a）。

筛分产尘量参照《逸散性工业粉尘控制技术》，产尘系数 0.005kg/t，原煤产量为 30 万 t/a，粉尘产生量为 1.5t/a，采取洒水降尘、蓬盖及四面封闭围挡后扬尘量可减少 90%，排放量为 0.15t/a。

现有工程类比云南省生产矿井风井井口，TSP 浓度一般在 2~8.1mg/m³，井下采取防尘洒水措施后，TSP 浓度一般在 0.2~1.0mg/m³，本次评价取 0.5mg/m³ 作为本矿井风井井口 TSP 浓度值。目前矿井风量 40m³/s，排放量为 0.63t/a。

矿井地面设瓦斯抽放站抽排瓦斯，目前在工业场地东南侧已建设有瓦斯发电站，抽排出来的瓦斯直接进入瓦斯发电站综合利用，不外排。

表2.2-9 现有大气污染防治措施一览表

项目	采取大气污染治理措施	处理可行性
储煤场、矸石转运场、转载点	储煤场设置有 6 组洒水防尘装置（15h）、矸石转运场设置有 2 个洒水喷头（8h）、转载点设置有 3 个洒水喷头（16h）	有效，满足现有环保要求
	储煤场、矸石转运场设置于生产大棚内，四面封闭围挡，仅在西南侧设置有出入口	

(4) 声环境污染情况

现有工程主要噪声源包括：空压机、通风机、机修设备、水泵等，噪声源声压级在 80~95dB（A）之间。

距离本项目最近的居民点主要是新书桌村。根据本次评价对新书桌村东北侧村民、新书桌村西北侧村民声环境监测结果（监测时间 2022 年 12 月 29 日~12 月 30 日，监测期间矿井正常生产），均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准限值。项目迄今未发生噪声扰民投诉事件。

表2.2-10 现有声污染防治措施一览表

项目	采取声污染治理措施	处理可行性
工业场地噪声防治	高噪声设备空压机、机修设备、通风机等置于室内（建筑隔声），并采取基础减震措施。禁止机修设备夜间运行	有效，满足现有环保要求
通风机	采取消声器、扩散塔	

(5) 固体废物处置/利用情况

现有矸石煤矸石产生量为 3 万 t/a，全部运至煤矸石砖厂综合利用制砖，煤泥产生量约为 4.7t/a，晾晒后与原煤一并运输外售。生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计，则产生量为 430kg/d，141.9t/a，生活污水处理站沉淀污泥产生量为 4.1t/a，自然干化、集中收集后按墨红镇环卫部门要求，清运至指定地点处置。现有工程设置了机修房用于场区内设备的日常维护，会产生少量的废矿物油，产生量约为 0.08t/a，经废油桶收集后暂存于危废暂存间、回用于机械设备润滑。

表2.2-11 现有固体废物污染防治措施一览表

项目	采取固废污染治理措施	处理可行性
生活垃圾和污泥	集中收集后按墨红镇环卫部门要求，清运至指定地点处置	有效，满足现有环保要求
矿井水污泥处置	污泥浓缩压滤后掺入原煤外售	

矸石	矸石出井后运至矸石转运场暂存，定期送至矸石砖厂综合利用	
废矿物油	设置一个专门的危废暂存间，将废矿物油收集于油桶中后，暂存于暂存间中，委托有资质单位定期清运处置	有效，满足现有环保要求

兴路煤矿现有工程污染物产排污汇总见表 2.2-12。

表 2.2-12 现有工程污染物产排污汇总表

环境要素	污染源	污染物	产生量	现有污染防治措施	排放量
废水	矿井水	废水量 119300m ³ /a		矿井涌水经矿井水处理站（14400m ³ /d，“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”工艺）处理后部分回用，部分外排至老书桌河	46811m ³ /a
		SS	48mg/L、5.73t/a		9mg/L、0.42t/a
		COD	24mg/L、2.86t/a		8mg/L、0.37t/a
		氟化物	0.20mg/L、0.024t/a		0.11mg/L、0.005t/a
	生活污水	废水量 27482m ³ /a		生活污水经生活污水处理站（“生物接触氧化”工艺、100m ³ /d）处理后部分回用于周边绿化、道路防尘洒水，部分外排至老书桌河	废水量 16657m ³ /a
		COD	200mg/L、5.50t/a		70mg/L、1.17t/a
		BOD ₅	100mg/L、2.75t/a		10mg/L、0.17t/a
		SS	200mg/L、5.50t/a		50mg/L、0.83t/a
		NH ₃ -N	30mg/L、0.82t/a		5mg/L、0.08t/a
	废气	储煤场	粉尘	6.22t/a	均位于生产大棚内，设有蓬盖及四面封闭围挡，洒水降尘设施
矸石转运场		粉尘	3.76t/a	0.16t/a	
筛分		粉尘	1.5t/a	0.15t/a	
风井		粉尘	0.63t/a	0.63t/a	
固废	掘进矸石、生活垃圾	煤矸石	3 万 t/a	暂存于矸石转运场，定期运至矸石砖厂综合利用制砖	0 万 t/a
		矿井水处理站煤泥	4.7t/a	晾晒后与原煤一并运输外售	0t/a
		生活垃圾	141.9t/a	集中收集后运至墨红镇垃圾集中处置点处置	0t/a

环境要素	污染源	污染物	产生量	现有污染防治措施	排放量
		生活污水处理站污泥	4.1t/a	集中收集后运至墨红镇垃圾集中处置点处置	0t/a
		废矿物油	0.08t/a	废油桶收集，回用于机械设备润滑	0t/a

(7) 现有存在的主要环境问题

生态环境：欣欣煤矿、夏达煤矿、兴路煤矿开采的煤矸石堆放于原备用矸石堆场，兴路煤矿利用平整后的原备用矸石堆场作为现有工业场地内西南侧区域，该区域共计 0.41hm² 未进行绿化，未进行植被恢复。

地表水环境：

根据现场调查，生活污水处理站处理工艺为“生物接触氧化”工艺，未采用消毒工艺。生活污水处理站处理后的废水未设置生活污水收集池进行收集。

根据现场调查，在生活污水处理站西南侧下游低凹处设置有两个初期雨水收集池，容积分别为 50m³、30m³。初期雨水收集池设置的总容积不够，不满足要求。

根据现场调查，兴路煤矿设置一个废水排污口，位于新书桌小河上，坐标 E104°11'6.65"，N25°21'28.77"。因新书桌小河流流量较小，为季节性河流，不满足要求。

(8) “以新带老”的环保措施

针对煤矿存在的主要环境问题，兴路煤矿“以新带老”的环保措施有：

①生活污水处理站增设消毒工艺，生活污水处理站处理工艺为“生物接触氧化+消毒”工艺。在工业场地生活污水处理站旁设置生活污水收集池 560m³，对处理后的生活污水进行暂存后回用。预计实施时间 2023 年 9 月前。

②兴路煤矿利用平整后的原备用矸石堆场作为现有工业场地内西南侧区域，对该区域覆土并进行植被恢复，恢复面积共计 0.41hm²，预计实施时间 2023 年 9 月前。

③在工业场地南侧下游低凹处新增设置一个初期雨水收集池（容积为 360m³），在雨水收集池内安装液位控制器，通过管道连接矿井水处理站；预计实施时间 2023 年 12 月前。

④新书桌小河上的兴路煤矿原废水排污口（坐标 E104° 11' 6.65"，N25° 21' 28.77"）废弃，不再利用。废水排放口改为设置于老书桌河上，坐标 E104° 11' 2.61"、N25° 21' 28.84"。

2.3 矿区周围煤矿分布

兴路煤矿周边生产矿井有西北侧的金鑫煤矿、西侧的欣欣煤矿、西南侧夏达煤矿、南侧的河兴煤矿和书桌煤矿、东侧纳佐煤矿，各矿权关系清晰，无交叉重叠现象。兴路煤矿与周边矿权关系见图 2.3-1。

2.4 扩建工程概况

2.4.1 项目基本情况

（1）项目名称：云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目

（2）建设地点：富源县墨红镇九河村委会新书桌村

（3）建设单位：云南湾田集团兴路煤业有限公司

（4）项目性质：改扩建

（5）建设规模：45 万 t/a

（6）服务年限：20.01a；其中 11 采区和 12 采区为首采区，首采区服务年限 12.5a。

（7）项目投资：13501.44 万元，吨煤投资 900.10 元，环保投资为 271.3 万元，占比为 2.01%

（8）工程占地：9.34 hm²

（9）工作制度：年工作日 330d，采用“四六”工作制（每天四班作业、每班工作 6h）

（10）劳动定员：全矿职工总人数 507 人，其中：生产人员 439 人、管理人员 22 人、服务人员 29 人、其他人员 17 人。

2.4.2 扩建工程项目建设内容

本次扩建工程矿区范围、开采标高均发生变化，生产规模扩大至 45 万 t/a。扩建工程利用现有井筒，扩建现有工业场地等，井下工程中新增井巷工作量，采用综采和综掘工艺。

扩建工程项目组成表见表 2.4-1。

表 2.4-1 扩建工程项目组成表

工程分类	项目名称	建设内容及规模	备注	
主体工程	井下工程	主斜井	井口标高+2009.32m，净宽 2.9m，净断面积 7.1m ² ，直墙半圆拱断面，倾角 23°，至 +1817m 标高落平，井筒斜长 493m。铺设带宽 800mm 大倾角带式输送机，担负矿井原煤提升及进风任务。井筒内设行人台阶和扶手，方便设备检修	利用
		副斜井	井口标高+ 2008.48m，净宽 3.2m，净断面积 7.9m ² ，直墙半圆拱断面，倾角 24° 24'，至 +1837m 标高落平，井筒斜长 420m。已铺设单轨，600mm 轨距，22kg/m 钢轨，担负提升矸石、下放材料、设备及进风、给排水任务。井筒内设有台阶和扶手。	利用
		回风斜井	井口标高+2009.980m，净宽 3.6m，净断面积 9.8m ² ，直墙半圆拱断面，至 1890m 标高落平，井筒斜长 274m，铺设瓦斯抽采管路 2 趟，设有通风机，井口设防爆门	利用
		行人暗斜井	受地面地形限制，行人斜井与主斜井共用井口。井口标高 +2009.32m，净宽 3.0m，净断面积 7.7m ² ，直墙半圆拱断面，至 1837m 标高落平，井筒斜长 368m，铺设架空乘人装置，担负矿井的人员上、下井及进风任务。	利用
		井巷开拓开采	采用斜井开拓方式，矿井划分为一个水平，即+1837m 水平，矿井划分为 4 个采区（11 采区、	改扩建

工程分类	项目名称	建设内容及规模	备注	
		12 采区、13 采区、14 采区), 采区内上下山布置		
	工业场地	工业场地位于矿区南部偏西位置, 占地面积 9.34hm ² (93384m ²) 布置有主斜井、副斜井、回风斜井、行人暗斜井及地面生产系统、办公生活区	利用原有工业场地占地面积 5.92hm ² 、新增占地面积 3.42hm ² (新增占地主要为利用恢复治理后的备用矸石堆场)	
储运工程	工业场地	生产大棚	设在距离主斜井井口西侧约 40m 处, 占地面积 2650m ² , 容量 7720t, 设有顶棚、三面围挡封闭。内设储煤场、矸石转运场	利用
		储煤场	储煤场设在生产大棚内中部、北侧, 占地面积 2410m ² , 可堆存约 7030t 原煤 (约 5.1d 原煤产量)	利用
		矸石转运场	矸石转运场设在生产大棚内南侧, 占地面积 240m ² , 可堆存约 690t 矸石 (约 5d 矸石产量)	利用
		装车系统	原煤采用铲车装车外运	利用
		道路工程	主线道路长度 325m, 路面宽 6.0m, 水泥混凝土路面; 支线道路长度 855m, 宽度为 4m, 泥结石路面	主线道路长度增加 25m, 支线道路长度增加 55m
辅助工程	工业场地	机修间	共 2 栋。1 栋位于工业场地西北侧, 一层, 占地面积 390m ² , 建筑面积 390m ² , 设有电修、机加工、矿修。1 栋位于工业场地东南侧, 一层, 占地面积 50m ² , 建筑面积 50m ² , 设有电修。	利用
		油脂库	一层, 位于场地西侧, 占地面积 25m ² , 建筑占地 25m ²	利用
		危废暂存间	一层, 位于机修间西侧, 占地面积 18m ² , 建筑面积 18m ²	利用
		材料棚	一层, 位于油脂库东侧, 占地面积 80m ² , 建筑面积 80 ²	利用
		绞车房	一层, 位于场地中部偏南, 占地面积为 120m ² , 建筑面积为 120m ²	利用
		仓库	位于场地中部偏北侧, 一层或两层, 共有 4 栋, 占地面积 630m ² , 建筑面积 980m ²	利用

工程分类	项目名称	建设内容及规模	备注
	智能选矸空压机房	一层，位于绞车房东北侧，占地面积 30m ² ，建筑面积 30m ² ，选用 UD185A-8VFD 型一般用喷油螺杆式空气压缩机 1 台	利用
	坑木加工房	一层，位于工业场地西侧偏北，占地面积 160m ² ，建筑面积 160m ² ，配备木工圆锯机和万能刃磨机	利用
	空压机房	一层，位于应急救援物资仓库东北侧，占地面积 130m ² ，建筑面积 130m ² ，选用 GA200-34.0/0.85 型螺杆式空气压缩机 5 台，3 用 2 备	利用
	瓦斯抽放站	一层，位于场地东南侧，占地面积 800m ² ，建筑面积 800m ² ，包括瓦斯发电机房 I、瓦斯发电机房 II、瓦斯设备房、冷却水池等	利用
	瓦斯抽采泵房	一层，位于工业场地东南角，总占地面积 470m ² ，总建筑面积 470m ² ，包含瓦斯抽采泵房 I、瓦斯抽采泵房 II	利用
	井口联合建筑	六层，位于主斜井北侧紧邻，占地面积 460m ² ，建筑面积 2760m ² ，包含灯房、浴室、任务交代室等	利用
	调度监控室/灯房	两层，位于井口联合建筑西北侧紧邻，占地面积 330m ² ，建筑面积 660m ²	利用
	副斜井井口房	一层，位于工业场地内中部，生产大棚东南侧 55m 处，占地面积 420m ² ，建筑面积 420m ²	利用
	地磅房	一层，位于工业场地中部偏南，设电子汽车衡，占地面积 124m ² ，建筑面积 124m ²	利用
	爆破器材库	一层，在工业场地东北侧，占地面积 0.08hm ² ，建筑面积 0.08hm ² ，包括炸药库、雷管库、爆破材料库值班室等	利用
	10kv 配电室	一层，位于工业场地东部偏北位置，占地面积 270m ² ，建筑面积 270m ²	利用
	液压泵机电室	一层，位于 10kv 配电室西南侧，占地面积 92m ² ，建筑面积 92m ²	利用

工程分类		项目名称	建设内容及规模	备注
		主通风机机电室	一层，位于 10kV 配电室西南侧，占地面积 92m ² ，建筑面积 92m ²	利用
		充电房	一层，位于工业场地东南侧机修间的南侧，占地面积 80m ² ，建筑面积 80m ²	利用
		应急救援物资仓库	一层，位于充电房东侧，占地面积 130m ² ，建筑面积 130m ²	利用
公用工程	工业场地	供电系统	采用两回 10kV 电源进线，一回引自 35kV 墨红变电站 10kV 母线段，导线规格为 LGJ-185 mm ² ，供电距离 6km。另一回引自 35kV 湾田集团专用变电站 10kV 母线段，导线规格为 LGJ-185mm ² ，供电距离 1.2km。	利用
		供水系统	采用泉点 Q2 (D2) 作为矿井生活用水水源，将水引至生活水池；生产用水利用经处理后的矿井水	利用
		供热系统	采用瓦斯电站余热热能	利用
		排水涵洞	项目工业场地布设涵洞（长 326m，断面高 2m、宽 1.5m），将东侧新书桌小河汇水通过涵洞形式排出项目建设区外。涵洞在矿办公楼附近汇合，穿过工业场地（原矸石堆场）流出场地外，排往场地西南侧新书桌小河	利用
		截排水沟	修建截水沟 505m，修建排水沟 620m	利用 + 新增排水沟 310m
		高位水池	高位生产水池和高位生活水池布置在北面山坡上，池底标高分别为 +2058m 和 +2063m	利用
		通风系统	通风机房位于场地东南侧，占地面积 252m ² ，建筑面积 252m ²	利用
办公生活设施		办公楼	四层，占地面积 380m ² ，建筑面积 1520m ²	利用
		队干楼	三层，占地面积 215m ² ，建筑面积 645m ²	利用
		连队办公楼	两层，占地面积 460m ² ，建筑面积 920m ²	利用
		单身宿舍（职工宿舍）	位于场地北侧、西侧、南侧，一层或两层，共有 17 栋，占地面积 3120m ² ，建筑面积 4390m ²	利用
		浴室	位于井口联合建筑内	利用

工程分类	项目名称	建设内容及规模	备注	
	食堂	一层，位于工业场地中部偏北，连队办公楼西北侧紧邻，占地面积 180m ² ，建筑面积 180m ²	利用	
	门卫室	一层，位于队干楼西北侧，占地面积 20m ² ，建筑面积 20m ²	利用	
	值班室	一层，位于地磅房西北侧，占地面积 40m ² ，建筑面积 40m ²	利用	
	停车场	位于工业场地内西侧，占地面积 1670m ² ，可设置了 60 个车位	利用	
环保工程	大气环境污染防治设施	储煤场设置有 9 组洒水防尘装置（15h）、矸石转运场设置有 2 组洒水喷头（8h）、转载点设置有 3 组洒水喷头（16h）	储煤场新增 3 组洒水防尘装置	
		矸石转运场、储煤场设在生产大棚内，生产大棚四面封闭围挡，仅在西南侧设置有出入口	利用	
	水环境污染防治设施	矿井水处理站（处理规模）	位于工业场地外西南部 310m 处，矿井水处理站处理规模为 14400m ³ /d（已安装在线监测设备），处理工艺为“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”，矿井水处理站处理欣欣煤矿、夏达煤矿、兴路煤矿矿井水	利用
		生活污水处理站	位于工业场地内中部偏西位置，生活污水设计处理规模 140m ³ /d，处理工艺为“生物接触氧化+消毒”工艺	扩建
		事故水收集处理系统	生活污水处理站旁设置了一座事故池（20m ³ ），矿井水处理站旁设置了一座事故池（878m ³ ），水泵及管线分别连接了生活污水、矿井水处理站	利用
		初期雨水收集池	工业场地南侧下游低凹处，设置 2 个初期雨水收集池，容积分别为 50m ³ 、30m ³	利用
			工业场地南侧下游低凹处，设置一个容积为 360m ³ 初期雨水收集池	新建
		生活污水收集池	工业场地生活污水处理站收集池 560m ³ ，对处理后的生活污水进行暂存后回用	新建
		隔油池	隔油池集中设置在生活污水处理站前端，容积共计为 12m ³ ，机修废水、食堂废水收集至隔油池预处理	利用

工程分类	项目名称	建设内容及规模	备注
	分区防渗	重点防渗区：危废暂存间及机修间地面采用防渗等级不低于 P8 抗渗混凝土，厚度 15cm，表面涂刷环氧树脂措施； 一般防渗区：矿井水处理站和生活污水处理站采用地上式钢结构设备，地面采用 P6 抗渗混凝土基础，厚度 10cm，事故池、生产水池、初期雨水收集池、生活污水处理站收集池池壁及池底采用 P6 抗渗混凝土，厚度 10cm； 生产大棚地面拟采用 P6 抗渗混凝土硬化，厚度 10cm； 简单防渗区：办公生活区、运输道路区地面硬化	利用
声环境防治设施	消声器和扩散塔	回风斜井设置	利用
	基础减振、建筑隔声	高噪声设备空压机、机修设备、通风机等	利用
固废污染防治设施	生活垃圾和污泥	集中收集后按墨红镇环卫部门要求，清运至指定地点处置	利用
	矿井水污泥处置	污泥浓缩压滤后掺入原煤后送洗选后外售	利用
	矸石	矸石出井后运至矸石转运场暂存，定期送至矸石砖厂综合利用	利用
	废矿物油	设置一个专门的危废暂存间，废矿物油收集于油桶中后，暂存于暂存间中，回用于机械设备润滑	利用
生态环境保护设施	绿化工程	对工业场地进行绿化，绿化面积共计 1.61hm ²	①利用工业场地原有绿化面积 1.11hm ² ； ②对备用矸石堆场部分区域进行植被恢复，植被恢复面积 0.50m ²

2.4.3 井筒特征

全矿井共设 4 个井筒，即主斜井、副斜井、回风斜井、行人斜井，由于受地面工业场地的限制，主斜井和行人斜井共用井口。各井筒特征如表 2.4-2 所示。

表 2.4-2 井筒特征表

序号	井筒特征		井筒名称			
			主斜井	副斜井	回风斜井	行人斜井
1	井口坐标	纬距(X)	2806181.783	2806152.507	2806126.079	2806181.783
		经距(Y)	35418633.940	35418656.685	35418670.882	35418633.940
2	井口标高 (m)		+2009.32	+ 2008.48	2009.980	+2009.32
3	方位角 (°)		268° 33' 10"	268° 07' 45"	272° 32' 24"	243° 26' 50"
4	井筒倾角 (°)		23°	24° 24'	15° ~31°	28°
5	井筒长度 (m)		493	420	274	368
6	井筒净宽 (m)		2.9	3.2	3.6	3.0
7	井筒净断面 (m ²)		7.1	7.9	9.8	7.7
8	进、回风		进风	进风	回风	进风
9	井筒装备		铺设带宽 800mm 大倾角带式输送机, 设行人台阶和扶手	铺设 22kg/m 钢轨、排水管、洒水管、电缆等, 设有台阶和扶手	铺设瓦斯抽采管路 2 趟, 井口设防爆门	架空乘人装置

2.4.4 保护煤柱的留设

矿井边界煤柱按 25m 留设，留设煤柱量 44.8 万 t；断层煤柱按 20m 留设，留设煤柱量 137.9 万 t；采空区防水煤柱按采空区边界线向外 30m 范围留作保护煤柱（即煤层露头防水煤柱），留设煤柱量 28.1 万 t；河流、村庄保护煤柱及其它重要地物，采用垂直剖面法，按实测的重要地物范围外推 15m 为维护带宽度，表土层厚平均取 20m，留设煤柱量 115.2 万 t。

初步设计计算工业场地和井巷留设煤柱量 160.2 万 t（其中井巷留设煤柱为煤层中的运输巷、采区上山、回风联络巷等斜巷两侧各留 20m 保护煤柱）。

2.4.5 产品方案

兴路煤矿原煤主要用作炼焦用煤和动力用煤，开采原煤外送至云南湾田欣路选煤有限公司进行洗选后外售，云南湾田欣路选煤有限公司原名为富源县墨红镇阿令德煤矿选煤厂。云南湾田欣路选煤有限公司生产洗煤能力为 120 万 t/a，其中接纳兴路煤矿 45 万 t/a 原煤入洗。云南湾田欣路选煤有限公司属于云南湾田集团下属子公司，位于富源县墨红镇补木村委会阿令德村，运距约为 10.8km。

2.4.6 总平面布置及占地

项目地面总平面布置：工业场地位于矿区中部偏西位置，炸药库位于工业场地内东北侧。

工业场地布置：距离主斜井井口约 40m 处设置储煤场。沿主斜井井口出井方向设有胶带机栈桥，在场地南侧出入口处设地磅棚和地磅房，外运原煤产品通过地磅称重计量；在副斜井井口西面设绞车房，由绞车提运的材料、设备等从井口北面的窄轨铁路车场由绞车提放至井下，装满矿车的矸石等由绞车提至井口地面后通过甩车场运至井口西北面的窄轨车场，矸石转运场设置在生产大棚内，矸石由矿车从井下提升出地面后，由蓄电池机车牵引到转运场翻卸；在场区西北面分别布置有机修间、器材库、坑木房、油脂库等，并设有窄轨铁路及道路相通，以便设备、矿

车、材料的运输；矿井水处理站位于工业场地外西南部 310m 处，井下矿井水通过管道进入矿井水处理站进行处理。生活污水处理站布置在场地西南侧低凹处，便于收集污水；行政生活区布置较分散，矿办公楼、队干楼布置在场地南面，靠近场地入口处，食堂、机修间布置在场地中部偏西北；高位生产水池和高位生活水池布置在北面山坡上。

本项目扩建工程地面工程利用现有工程工业场地进行扩建。兴路煤矿工业场地总占地 9.34hm²，其中利用原有工业场地占地面积 5.92hm²、新增占地面积 3.42hm²。新增占地主要为利用恢复治理后的备用矸石堆场。工程占地面积见表 2.4-3。

表 2.4-3 工程占地面积表

项目分区	占地类型及面积 (hm ²)			占地性质
	林地	工矿仓储用地	小计	
工业场地	0.20	9.14	9.34	永久占地
合计	0.20	9.14	9.34	

总平面布置及工业场地平面布置见图 2.4-1、图 2.4-2。

2.4.7 主要技术经济指标

矿井主要技术经济指标见 2.4-4。

表 2.4-4 主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	1.1 矿区面积	km ²	1.8294	
	1.2 开采标高	m	+2020m~+1600m	
	2.1 可采煤层数	层	7	
2	2.2 可采煤层平均厚度	m	0.86~3.19	
	2.3 可采煤层平均倾角	°	7	
	3.1 保有资源储量	万 t	2084	
3	3.2 工业储量	万 t	1917.2	
	3.3 设计利用储量	万 t	1591.2	
	3.4 设计可采储量	万 t	1170.7	
	4.1 原煤灰分(Ad)	%	13.90~25.26	
4	4.2 原煤；硫分 (St,d)	%	0.17~1.80	
	煤类		JM25	

序号	指标名称	单位	指标	备注
6	6.1 设计生产能力	万 t/a	45	
	6.2 日生产能力	t/d	1364	
7	矿井服务年限	a	20.01	
8	8.1 矿井工作制度		四六制	
	8.2 年工作天数	d	330	
9	9.1 开拓方式		斜井	
	9.2 水平数目	个	1	+1837m
	9.3 通风方式		中央并列式	
10	10.1 采区个数	个	4	
	10.2 回采工作面个数	个	1	综采
	10.3 掘进工作面个数	个	8	综掘
	10.4 采煤方法		走向壁式	
	10.5 顶板管理方式		全部垮落法	
11	工业场地占地总面积	hm ²	9.34	
12	员工总数	人	507	新增 77 人
13	项目建设总投资	万元	13501.44	
14	项目建设工期	月	24	

2.4.8 井田境界及资源概况

(1) 井田范围

根据兴路煤矿现有采矿证，矿区面积为 1.8294km²、开采标高+2020m~+1600m，矿区范围由 8 个拐点圈定。矿区拐点坐标见表 2.4-5。

表 2.4-5 兴路煤矿矿区范围拐点坐标表

拐点序号	2000 国家大地坐标系	
	X (m)	Y (m)
矿 1	2805546.49	35418367.61
矿 2	2805546.50	35419337.62
矿 3	2806494.17	35419331.14
矿 4	2806494.17	35419458.30
矿 5	2807732.30	35419465.74
矿 6	2807732.30	35418811.71
矿 7	2807076.51	35418873.54
矿 8	2807076.51	35418537.94
矿区面积：1.8294km ² 开采标高：+2020m—+1600m		

(2) 储量

① 矿井保有资源/储量

根据该《兴路煤矿资源储量核实报告（2022 年）》及其矿产资源储量评审备案证明、评审意见书，截止 2022 年 9 月 30 日，划定矿区范围内（现有采矿权范围内）保有 111b+122b+331+332+333 类硫分≤3%的资源储量 2084 万吨（111b 类 404 万吨，122b 类 430 万吨，331 类 70 万吨，332 类 346 万吨，333 类 834 万吨。）保有硫分>3%的资源储量 148 万吨。

② 矿井工业资源储量

矿井工业资源/储量=122b+331+332+333×k，式中：k—可信度系数。本井田地质构造复杂程度为中等，k 值取 0.8。

经计算，现有采矿权范围内矿井工业资源/储量为 1917.2 万吨。

③ 矿井设计利用储量

矿井设计利用储量为矿井工业储量减去计算的井田境界煤柱、断层煤柱煤柱、村庄煤柱、采空区边界煤柱等永久煤柱。以上各种煤柱量合计 326 万 t，计算出矿井设计资源储量为 1591.2 万 t。

④矿井设计可采储量

矿井设计利用储量减去矿井井筒及工业场地、主要井巷需要留设的保护煤柱煤量后，乘煤层采区回采率的储量。矿井井筒及工业场地及主要井巷保护煤柱量 160.2 万 t，开采损失量为 260.3 万 t，矿井设计可采储量为 1170.7 万 t。

表 2.4-6 矿井煤层可采储量计算表 (单位: 万 t)

煤层	资源/储量			永久煤柱损失					矿井设计利用储量	保护煤柱			开采损失	设计可采储量
	级别	保有资源储量	矿井工业储量	井田境界	断层	河流、村庄	采空区边界	小计		井筒及工业场地	主要井巷	小计		
C ₈	111b	127	127				12.5	12.5	114.5	6.8	3.4	10.2	20.9	83.4
	122b	19	19						19				3.8	15.2
	331	23	23						23				4.6	18.4
	332	56	56			15.6		15.6	40.4	4.6	2.5	7.1	6.7	26.6
	333	110	88	5.6	15.8			21.4	66.6	5.6	4.6	10.2	11.3	45.1
C ₉	111b	217	217				15.6	15.6	201.4	7.4		7.4	38.8	155.2
	122b	80	80						80				16.0	64.0
	331	45	45						45				9.0	36.0
	332	7	7						7				1.4	5.6
	333	175	140	7.8	21.5	13.4		42.7	97.3	8.4	4.6	13	16.9	67.4
C ₁₁	111b	60	60						60				12.0	48.0
	122b	119	119						119	8.1		8.1	22.2	88.7
	331	2	2						2				0.4	1.6
	332	74	74			15.8		15.8	58.2	5.3	3.2	8.5	9.9	39.8
	333	99	79.2	5.2	17.2			22.4	56.8	6.5	5.4	11.9	9.0	35.9

C ₁₅	111b												0.0	
	122b	102	102					102	8.4		8.4	14.0	79.6	
	331													
	332	101	101			21.5		21.5	79.5	6.2		6.2	11.0	62.3
	333	92	73.6	6.3	22.5			28.8	44.8	8.4	7.8	16.2	4.3	24.3
C ₁₆	111b													
	122b	110	110					110	9.2		9.2	15.1	85.7	
	331													
	332	108	108			22.5		22.5	85.5	6.4	5.6	12	11.0	62.5
	333	79	63.2	7.5	13.8			21.3	41.9	5.6	6.5	12.1	4.5	25.3
C ₁₉	111b													
	122b													
	331													
	332													
	333	65	52	5.1	11.5	9.8		26.4	25.6				3.8	21.8
C ₂₁	111b													
	122b													
	331													
	332													
	333	214	171.2	7.3	35.6	16.6		59.5	111.7	12.5	7.2	19.7	13.8	78.2
合计	2084	1917.2	44.8	137.9	115.2	28.1	326	1591.2	109.4	50.8	160.2	260.3	1170.7	

(3) 可采煤层

项目设计可采煤层有 8 层，分别为 C_8 、 C_9 、 C_{11} 、 C_{15} 、 C_{16} 、 C_{19} 、 C_{21} 、 C_{23}^b ，其中 C_{23}^b 煤层为高硫煤，所以，本次设计实际考虑的可采煤层共 7 层。煤层倾角较缓，一般小于 10° ，平均 7° ，以平缓煤层为主。可采煤层平均厚度为 0.86~3.19m。

① C_8 煤层

位于中含煤段 (P_3l^2) 顶部，以薄—中厚煤层为主，一般厚 0.47~2.45m，平均 1.78m，控制工程数 20 个，其中钻孔 11 个，巷道见煤点 9 个，界内全区可采。结构较简单。粉状或片状，半亮型煤层。直接顶底板多为灰色泥岩与砂质泥岩。该煤层对比可靠，为稳定煤层。

② C_9 煤层

位于中含煤段 (P_3l^2) 中上部，为中厚—厚煤层，一般厚 2.26~5.14m，平均 3.19m，全区可采。控制工程数 17 个，其中钻孔 11 个，巷道见煤点 6 个，常具 0~1 层夹矸，夹矸厚度为 0.16~0.63m，结构较简单。粉状或片状，半亮型煤层。夹矸主要位于煤层中下部，大多为灰黑色鳞片状泥岩，间夹高岭质泥岩。煤层直接顶、底板主要为泥岩。该煤层对比可靠，为稳定煤层。为矿区主要可采煤层。

③ C_{11} 煤层

位于中含煤段 (P_3l^2) 中部，为薄—中厚煤层，以薄煤层为主，一般厚 0.64~7.82m，平均 1.48m，块状，半亮型煤层。全区可采。控制工程数 15 个，其中钻孔 11 个，巷道见煤点 4 个。煤层夹矸为 0~3 层，结构较简单，夹矸为泥岩，有时为高岭质泥岩，夹矸厚度为 0.03~0.13m。顶、底板岩性为泥岩和砂质泥岩。该煤层对比可靠，为稳定煤层。该煤层总体为薄至中厚煤层，矿区范围内采用的工程点厚度大部分较稳定，煤层厚度变化较小，多位于 1.06m~1.92m 范围内，但矿区北部存在不可采点和煤层厚度突变点，圈定了不可采范区，并进行了突变点 (ZK402 钻孔：煤层厚 7.82m) 特厚煤层处理后估算资源量，因该点煤层厚度 > 该区域块段厚度的 3 倍。用大厚度工程所影响块段的所有工程平均厚度代替大厚度工

程的厚度，进行块段平均厚度的计算。

④C₁₅煤层

位于中含煤段（P₃l²）下部，为薄—中厚煤层，一般厚0.85~2.09m，平均1.19m，块状，半亮型煤层。为全区可采煤层。控制工程数14个，其中钻孔11个，巷道见煤点3个。含夹矸0~2层，厚度为0.01~0.11m之间，结构简单，夹矸为泥岩及高岭石泥岩。煤层顶底板岩性以泥岩及砂质泥岩为主。该煤层对比较可靠，为稳定煤层。

⑤C₁₆煤层

位于中含煤段（P₃l²）下部，为薄—中厚煤层，一般厚0.74~1.57m，平均1.21m，块状，半亮型煤层，全区可采。控制工程数14个，其中钻孔11个，巷道见煤点3个。含夹矸0~3层，单层厚度多在0.03~0.43m之间，结构较简单，夹矸为泥岩及高岭石泥岩。煤层顶底板岩性以泥岩及砂质泥岩为主。该煤层对比可靠，为稳定煤层。

⑥C₁₉煤层

位于下含煤段（P₃l¹）中部，主要为薄煤层，一般厚0.20~2.39m，平均0.86m，矿区内局部可采。为10个钻孔控制，可采点数为5点。含夹矸0~1层，夹矸厚一般为0.56m，结构较复杂。块状，半亮型煤层。夹矸以泥岩、炭质泥岩为主。煤层顶底板岩性为泥质粉砂岩、砂质泥岩、泥岩等。该煤层对比较可靠，为较稳定煤层。

⑦C₂₁煤层

位于下含煤段（P₃l¹）下部，为薄—中厚煤层，一般厚0.61~1.55m，平均1.01m，局部可采。控制工程数10个，均属钻孔控制点。结构较简单，具夹矸0~1层，单层厚在0.09m~0.26m，夹矸为泥岩及炭质泥岩。煤层顶底板为砂质泥岩、炭质泥岩、泥岩等。该煤层对比较可靠，为较稳定煤层。

⑧C₂₃^b煤层

位于下含煤段（P₃l¹）段底部，为薄—厚煤层，一般厚0~2.36m，平均1.11m。控制工程数10个，均属钻孔控制点。可采点数6个，局部可采，并有尖灭点，煤厚变化大，常见分合并现象。结构简单，含矸0~1

层，其单层厚在 0.17m~0.57m，大多在 0.50m 以下，为含炭泥岩、泥岩等。煤层顶、底板主要为泥岩、砂质泥岩。该煤层对比较可靠，为较稳定煤层。结构复杂，半亮型煤层。

(4) 煤质

根据地质勘探报告，C₈ 煤层原煤为中灰分、中等挥发分、特高热值、特低硫分、低磷、一级含砷、中等软化温度灰、特强粘结性煤。C₉ 煤层原煤为低中灰分、中等挥发分、高热值、特低硫分、低磷、一级含砷、较高软化温度灰、特强粘结性煤。C₁₁ 煤层原煤为中灰分、中等挥发分、中热值、特低硫分、低磷、一级含砷、较高软化温度灰、特强粘结性煤。C₁₅ 煤层原煤为中灰分、中等挥发分、高热值、中硫分、低磷、二级含砷、中等软化温度灰、特强粘结性煤。C₁₆ 煤层原煤为低中灰分、中等挥发分、高热值、特低硫分、低磷、一级含砷、中等软化温度灰、特强粘结性煤。

C₁₉ 煤层原煤为低中灰分、中等挥发分、高热值、中硫分、特低磷、一级含砷、中等软化温度灰、特强粘结性煤。C₂₁ 煤层原煤为中灰分、中等挥发分、高热值、特低硫分、特低磷、一级含砷、较低软化温度灰、强粘结性煤。C₂₃^b 煤层原煤为中灰分、中等挥发分、高热值、高硫分、低磷、一级含砷、较高软化温度灰、强粘结性煤。

兴路煤矿开采煤层煤灰主要成分为 SiO₂，占煤灰成分的 50.25%~62.97%，Al₂O₃ 含量占原煤含量的 18.68~33.01%，不属于高铝煤灰，因此，本项目不属于高铝煤矿。

可采煤层煤质情况见表 2.4-7，可采煤层特征见表 2.4-8。

表 2.4-7 可采煤层煤质情况表

煤层	原煤	工业分析			全硫	元素分析			
	浮煤	水分 (Mad)	灰分 (Ad)	挥发分 (Vdaf)	St, d	碳含量 (Cdaf)	氢含量 (Hdaf)	氮含量 (Ndaf)	氧、硫含量 (O+S) daf
		%	%	%	%	%	%	%	%
C8	原煤	<u>0.52-1.53</u> 0.87	<u>6.96-32.11</u> 22.12	<u>21.32-29.88</u> 26.38	<u>0.09-0.63</u> 0.22	<u>88.55-90.02</u> 89.47	<u>3.64-5.42</u> 5.12	<u>1.20-1.99</u> 1.70	<u>3.46-4.27</u> 3.73
	浮煤	<u>0.54-0.89</u> 0.69	<u>5.90-18.14</u> 11.06	<u>20.41-25.76</u> 23.98	<u>0.09-0.71</u> 0.23	<u>89.07-89.50</u> 89.30	<u>4.94-4.95</u> 4.95	<u>1.76-1.78</u> 1.77	<u>3.78-4.22</u> 4.00
C9	原煤	<u>0.46-1.06</u> 0.72	<u>7.05-51.80</u> 20.43	<u>19.72-32.90</u> 23.61	<u>0.07-1.55</u> 0.41	<u>89.50-90.49</u> 90.02	<u>4.06-5.60</u> 4.75	<u>1.51-1.85</u> 1.74	<u>2.15-3.59</u> 3.17
	浮煤	<u>0.61-0.94</u> 0.76	<u>5.76-15.74</u> 9.64	<u>20.89-24.69</u> 22.05	<u>0.09-0.47</u> 0.26	<u>88.93-89.70</u> 89.32	<u>4.72-4.97</u> 4.85	<u>1.68-1.77</u> 1.73	<u>3.90-4.33</u> 4.12
C11	原煤	<u>0.46-0.76</u> 0.55	<u>15.45-25.71</u> 20.49	<u>21.83-23.25</u> 22.71	<u>0.12-0.56</u> 0.24	<u>89.29-90.05</u> 89.80	<u>3.54-4.94</u> 4.47	<u>1.66-1.86</u> 1.77	<u>2.97-3.84</u> 3.31
	浮煤	<u>0.50-0.71</u> 0.63	<u>10.37-21.58</u> 14.57	<u>21.19-22.89</u> 22.24	<u>0.10-0.41</u> 0.22				
C15	原煤	<u>0.41-0.68</u> 0.53	<u>13.81-34.97</u> 25.26	<u>20.64-23.79</u> 22.27	<u>0.20-2.73</u> 1.44	<u>89.71-90.67</u> 90.28	<u>4.16-4.96</u> 4.59	<u>1.52-2.91</u> 1.85	<u>1.68-3.70</u> 3.04

	浮煤	<u>0.44-0.75</u> <u>0.61</u>	<u>11.20-22.64</u> <u>17.09</u>	<u>20.81-21.93</u> <u>21.21</u>	<u>0.20-1.46</u> <u>0.70</u>				
C ₁₆	原煤	<u>0.44-0.64</u> <u>0.54</u>	<u>10.49-19.09</u> <u>13.90</u>	<u>21.35-23.43</u> <u>22.55</u>	<u>0.12-0.24</u> <u>0.17</u>	<u>89.34-90.91</u> <u>90.21</u>	<u>3.96-4.94</u> <u>4.58</u>	<u>1.58-1.85</u> <u>1.65</u>	<u>2.25-3.77</u> <u>3.27</u>
	浮煤	<u>0.58-0.79</u> <u>0.71</u>	<u>7.31-13.65</u> <u>9.96</u>	<u>20.72-23.08</u> <u>22.00</u>	<u>0.12-0.23</u> <u>0.17</u>				
C ₁₉	原煤	<u>0.56-0.74</u> <u>0.65</u>	<u>19.67-24.25</u> <u>21.42</u>	<u>21.47-25.60</u> <u>22.75</u>	<u>0.90-1.68</u> <u>1.20</u>	<u>89.91-90.99</u> <u>90.44</u>	<u>4.76-4.81</u> <u>4.78</u>	<u>1.59-1.69</u> <u>1.62</u>	<u>2.66-3.69</u> <u>3.16</u>
	浮煤	<u>0.64-0.74</u> <u>0.69</u>	<u>16.04-17.20</u> <u>16.62</u>	<u>20.08-21.08</u> <u>20.58</u>	<u>0.89-1.09</u> <u>0.99</u>				
C ₂₁	原煤	<u>0.58-0.60</u> <u>0.59</u>	<u>12.42-29.69</u> <u>20.65</u>	<u>16.68-21.04</u> <u>19.73</u>	<u>0.35-4.39</u> <u>1.80</u>	<u>89.14-90.82</u> <u>89.99</u>	<u>4.67-5.09</u> <u>4.83</u>	<u>1.42-1.83</u> <u>1.59</u>	<u>2.79-4.46</u> <u>3.59</u>
	浮煤	<u>0.56-0.77</u> <u>0.67</u>	<u>9.94-14.21</u> <u>12.08</u>	<u>19.65-20.15</u> <u>19.90</u>	<u>0.36-0.96</u> <u>0.66</u>				
C ₂₃ ^b	原煤	<u>0.64-0.66</u> <u>0.65</u>	<u>21.20-40.47</u> <u>31.38</u>	<u>21.79-25.25</u> <u>23.81</u>	<u>2.41-7.47</u> <u>4.94</u>	<u>88.68-90.26</u> <u>89.47</u>	<u>4.44-4.77</u> <u>4.61</u>	<u>1.04-1.67</u> <u>1.36</u>	<u>3.32-5.55</u> <u>4.44</u>
	浮煤	<u>0.66-0.67</u> <u>0.67</u>	<u>9.56-12.78</u> <u>11.17</u>	<u>20.46-20.91</u> <u>20.69</u>	<u>2.52</u>				

表 2.4-8 可采煤层特征表

煤层编号	总点数 (控制工程点数)	见煤点数	可采点数	断失点数	煤层厚度 (m) 两极值 平均值	夹矸层数 两极值	层间距 (m) 两极值 平均值	煤层稳定性	对比可靠程度	可采性
C ₈	20	18	16	2	$\frac{0.47-2.45}{1.78}$	0	$\frac{18.48-28.51}{22.34}$	稳定	可靠	全区可采
C ₉	17	14	14	3	$\frac{2.26-5.14}{3.19}$	0—1	$\frac{2.60-12.58}{10.24}$	稳定	可靠	全区可采
C ₁₁	15	14	13	1	$\frac{0.64-7.82}{1.48}$	0—3	$\frac{25.41-30.46}{28.75}$	稳定	可靠	全区可采
C ₁₅	14	13	13	1	$\frac{0.85-2.09}{1.19}$	0—2	$\frac{4.0-10.42}{6.60}$	稳定	可靠	全区可采
C ₁₆	14	13	13	1	$\frac{0.74-1.57}{1.21}$	0—3	$\frac{25.37-38.77}{28.90}$	稳定	可靠	全区可采
C ₁₉	10	9	5	1	$\frac{0.20-2.39}{0.86}$	0—1	$\frac{10.75-15.10}{12.73}$	较稳定	较可靠	局部可采
C ₂₁	10	8	5	2	$\frac{0.61-1.55}{1.01}$	0—1	$\frac{8.94-12.71}{11.16}$	较稳定	较可靠	局部可采
C _{23^b}	10	8	6	2	$\frac{0-2.36}{1.11}$	0—1		不稳定	较可靠可	局部可采

(5) 放射性

根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》(第一批), 石煤行业, 原矿、中间产品、尾矿(渣)或者其他残留物中铀(钍)系单个核素含量超过 1 贝可/克的应开展辐射环境污染评价。根据国土资源部昆明矿产资源监督检测中心于 2023 年 1 月 3 日对兴路煤矿原煤及煤矸石样开展的放射性检测, 本矿原煤、煤矸石铀(钍)系单个核素含量最大值分别为 0Bq/g、0.0691Bq/g, 均小于 1Bq/g; 兴路煤矿原煤和煤矸石均满足现行《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)的相关要求。因此, 项目不用开展辐射环境污染评价。

表 2.4-9 煤矸石及原煤放射性核素监测结果统计表

测定项目	^{226}Ra (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{40}K (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	外照射指数 I_r (无量纲)	内照射指数 I_{Ra} (无量纲)
兴路煤矿煤矸石	47.1	69.1	249.6	0	0.45	0.24
兴路煤矿原煤	33.5	45.7	133.2	0	0.30	0.17
GB6566-2010	/	/	/	/	1.0	1.0

(6) 其它开采技术条件

矿区构造类型为中等类型；水文地质条件属以裂隙弱含水层充水为主的中等类型，工程地质条件为以层状岩类为主的中等类型；矿井为高瓦斯矿井，煤尘有爆炸危险性，煤层自燃发火倾向为自燃。矿区地表及周边生产矿井调查均未发现地温异常及地热害异常，按地温正常区计。地质环境质量确定为中等。综合评价矿区开采技术条件属复合问题的中等类型。

3 工程分析

3.1 井田开拓与开采

3.1.1 开拓方式

矿井采用斜井开拓方式，根据井田地形地质条件、外部运输条件及周边环境等因素，设计沿用位于矿区南部偏西位置的工业场地。

矿井共设置 4 个井筒，其中 3 个为进风井筒（即：主斜井、副斜井、行人斜井），1 个为回风井筒（即：回风斜井），均是利用原有井筒。

主斜井作为出煤井，配备 800mm 矿用固定带式输送机运输原煤。副斜井作为辅助运输井筒，采用提升机提升绞车牵引串车作辅助运输。回风斜井担负全矿井的回风任务。受地面地形限制，行人暗斜井与主斜井共用井口，行人暗斜井安装架空乘人装置，担负矿井的人员上、下井及进风任务。

井筒均在+1837m 水平落平，+1837m 水平布置有+1837m 井底车场，中央水泵房及水仓、中央变电所、消防材料库等。

F3 断层将矿井划分为上盘、下盘两个区域，受井筒煤柱影响，F3 断层下盘区域共布置了六条下山，分别为 11 采区北翼轨道下山、11 采区北翼带式输送机下山、11 采区行人下山、11 采区北翼回风下山、11 采区南翼机轨合一下山、11 采区南翼回风下山。11 采区北翼轨道下山在+1710m 落平，布置+1710 甩车场及石门。11 采区北翼带式输送机下山在+1730m 标高落平，11 采区北翼回风下山的落平标高为+1710m，通过联络巷与+1710 轨道石门联通。行人下山落平标高为+1756m，通过行人联络斜巷与带式输送机下山联通。11 采区南翼机轨合一下山沿 C₉ 煤层布置，11 采区南翼回风下山沿 C₈ 煤层布置。11 采区开拓系统已经形成，且维护良好。设计考虑在+1710m 设置辅助水平，利用现有系统开拓+1710m 标高以上的 C₈、C₉、C₁₁ 煤层，为 11 采区。F3 断层下盘区域的 C₁₅、C₁₆、C₁₉、C₂₁ 煤层基本赋存在+1710m 标高以下，需再布置采区轨道、胶带、回风三条下山至+1615m 标高，该部分区域为 13 采区。

由副斜井和回风斜井分别布置+1915m 的 12 采区车场、12 采区轨道运输巷、12 采区总回风石门，并沿 C₈煤层布置 12 采区轨道运输下山、12 采区回风下山，在 C₉煤层布置 12 采区胶带运输下山，开采 F3 断层上盘区域的 C₈、C₉、C₁₁ 煤层。F3 断层上盘区域的 C₁₅、C₁₆、C₁₉、C₂₁ 煤层基本赋存在水平标高（+1837m）以下，需再布置下山，或延深井筒至+1750m 开采，该部分区域为 14 采区。

本矿井可采煤层为薄及中厚煤层，煤层倾角较缓，一般小于 10°，平均 7°，以平缓煤层为主。根据煤层赋存情况，设计采用走向长壁式采煤法，顶板管理采用全部垮落法。

兴路煤矿井田开拓方式平面图及剖面图详见图 3.1-1、3.1-2，井上下对照图详见图 3.1-3。

3.1.2 水平划分

矿井整体划分为一个水平，即+1837m 水平。

3.1.3 采区划分及开采顺序

1、采区划分

全矿井共划分为 4 个采区，分别是 11 采区、12 采区、13 采区、14 采区。

根据开拓布置及已有巷道的情况，F3 断层下盘区域 1710m 辅助水平以上，开拓系统已经形成，且维护良好。所以，利用大量的已有巷道开采该区域的煤炭资源，划分为 11 采区。由副斜井和回风斜井分别布置 +1915m 采区车场、轨道运输巷、总回风石门，并沿 C₈煤层布置 12 采区轨道运输下山、12 采区回风下山，在 C₉煤层布置 12 采区胶带运输下山，开采 F3 断层上盘区域的 C₈、C₉、C₁₁ 煤层，为 12 采区。11 采区和 12 采区为先期开采采区。

后期，F3 断层下盘区域的 C₁₅、C₁₆、C₁₉、C₂₁ 煤层基本赋存在+1710m 标高以下，需再布置采区轨道、胶带、回风三条下山至+1615m 标高，该部分区域为 13 采区。F3 断层上盘区域的 C₁₅、C₁₆、C₁₉、C₂₁ 煤层基本赋存在水平标高（+1837m）以下，需再布置下山，或延深井筒至+1750m 开采，该

部分区域为 14 采区。

各采区特征见表 3.1-1。

表 3.1-1 采区特征表

序号	采区名称	设计可采储量 (万 t)	主采煤层	煤层倾角 (°)	采区尺寸			备注
					走向长度 (m)	倾斜长度 (m)	面积 (m ²)	
1	11 采区、12 采区	730.9	C ₈ 、C ₉ 、C ₁₁	7	0.98	2.2	182940 0	
2	13 采区、14 采区	439.8	C ₁₅ 、C ₁₆ 、 C ₁₉ 、C ₂₁	7	0.98	2.2	182940 0	

2、采区开采顺序

兴路煤矿为高瓦斯矿井，为便于瓦斯治理，采用两个采区交替生产的开采顺序，即：一个采区的采煤工作面在生产时，另一个采区的采煤工作面在进行瓦斯治理。两个采区交替生产和治理瓦斯。所以，采区开采顺序为先期开采 11 采区和 12 采区。后期再开采 13 采区和 14 采区。

3.1.4 井底车场及硐室

本矿井为斜井开拓，主斜井采用带式输送机提升原煤，副斜井采用单钩串车担负辅助运输任务，并敷设排水管排水。副斜井井下已设井底车场和井底车场硐室。

1、井底车场

井底车场标高为+1837m，井底车场形式为平车场，车场包括存车场和调车场。

本矿井原煤由主斜井中的带式输送机运至地面，副斜井担负提升矸石和下放材料、设备的任务，因此，副斜井井底车场中不考虑原煤的运输，同时鉴于矿井矸石产量不大，设计考虑车场的存车线长度按 2.0 列车计，调车线长度按 1.0 列车计。井底车场内铺轨为 22kg/m 钢轨、600mm 轨距、钢筋砼轨枕。

2、井底车场硐室

根据井底车场的使用功能和特点，车场附近设置的主要硐室有：中央变电所、中央水泵房、井底水仓、井下消防材料库等。另外在一采区轨道下山+1710 甩车场附近设 11 采区避难硐室，在 12 采区轨道运输巷与 12 采区轨道运输下山之间设置 12 采区避难硐室。

①中央变电所

中央变电所布置在行人平巷前端，长 45m，宽 4.0m，高 3.5m，支护厚度 350mm，半圆拱砼砌碛断面，净断面积 12.2m^2 ，掘进断面积 15.7m^2 ，中央变电所两端的通道均设密闭门和防火栅栏两用门，并有回风联络巷与矿井回风线路连通，实现独立通风。

②中央水泵房

中央水泵房布置在井底车场附近，长 45m，宽 4.0m，高 4.1m，支护厚度 350mm，半圆拱砼砌碛断面，净断面积 14.6m^2 ，掘进断面积 18.5m^2 ，与井底车场之间通过通道连接，通道内设密闭门和防火栅栏两用门。

③井底水仓

井底水仓采用双水仓（主水仓和副水仓）布置形式，在清理时交替使用。根据《煤矿安全规程》的规定，新建、改扩建矿井或生产矿井的新水平，正常涌水量在 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 以下时，主要水仓的有效容量应能容纳 8h 的正常涌水量。本矿井正常涌水量为 $405\text{m}^3/\text{d}$ ($16.9\text{m}^3/\text{h}$)，则主要水仓的有效容量应不小于： $V=8\times 16.9=135\text{m}^3$ 。水仓断面为半圆拱形，采用锚（网）喷支护，断面宽度按 2.8m、墙高 1.3m、净断面按照 6.7m^2 计，水仓长度 20.1m 即可满足要求，考虑一定的断面利用系数，本次设计主水仓长度为 70m。副水仓主要作为清理时的交替，长度按 35m 设计。

④井下消防材料库

在轨道运输平巷中加宽设置井下消防材料库，长 20m，内设堆放平台，宽 1.0m，高 0.8m，两端设出口且与其轨道相接。

⑤避难硐室

在一采区轨道下山+1710 甩车场附近设 11 采区避难硐室，在 12 采区

轨道运输巷与 12 采区轨道运输下山之间设置 12 采区避难硐室。避难硐室生存室的净高均为 3.2 米，额定避险人数均为 60 人，每人有效使用面积 1.1m^2 ，则硐室净面积为 66m^2 ，生存室净宽按照 3.6m，留取一定的富余空间，设计硐室长度为 30m。硐室内须设有与煤矿调度室直通的电话、放置足量的水、安设压风设施。

3.2 井下开采

3.2.1 首采区特征

兴路煤矿为高瓦斯矿井，为便于瓦斯治理，采用两个采区交替生产的开采顺序，即：一个采区的采煤工作面在生产时，另一个采区的采煤工作面在进行瓦斯治理。两个采区交替生产和治理瓦斯。所以，采区开采顺序为先期开采 11 采区和 12 采区。11 采区和 12 采区设计可采储量合计为 730.9 万 t。服务年限为 12.5 年。

矿井建成投产时在 11 采区南翼区域先期开采 C_8 煤层综采工作面，加上掘进出煤保产。

3.2.2 采区巷道布置

F3 断层将矿井划分为上盘、下盘两个区域，受井筒煤柱影响，F3 断层下盘区域共布置了六条下山，分别为 11 采区北翼轨道下山、11 采区北翼带式输送机下山、11 采区行人下山、11 采区北翼回风下山、11 采区南翼机轨合一下山、11 采区南翼回风下山。11 采区北翼轨道下山在 +1710m 落平，布置 +1710 甩车场及石门。11 采区北翼带式输送机下山在 +1730m 标高落平，11 采区北翼回风下山的落平标高为 +1710m，通过联络巷与 +1710 轨道石门联通。行人下山落平标高为 +1756m，通过行人联络斜巷与带式输送机下山联通。11 采区南翼机轨合一下山沿 C_9 煤层布置，11 采区南翼回风下山沿 C_8 煤层布置。11 采区开拓系统已经形成，且维护良好。设计考虑在 +1710m 设置辅助水平，利用现有系统开拓 +1710m 标高以上的 C_8 、 C_9 、 C_{11} 煤层，为 11 采区。F3 断层下盘区域的 C_{15} 、 C_{16} 、 C_{19} 、 C_{21} 煤层基本赋存在 +1710m 标高以下，需再布置采区轨道、胶带、回风三条下山至

+1615m 标高，该部分区域为 13 采区。

由副斜井和回风斜井分别布置+1915m 12 采区车场、12 采区轨道运输巷、12 采区总回风石门，并沿 C₈煤层布置 12 采区轨道运输下山、12 采区回风下山，在 C₉煤层布置 12 采区胶带运输下山，开采 F3 断层上盘区域的 C₈、C₉、C₁₁ 煤层。F3 断层上盘区域的 C₁₅、C₁₆、C₁₉、C₂₁ 煤层基本赋存在水平标高（+1837m）以下，需再布置下山，或延深井筒至+1750m 开采，该部分区域为 14 采区。

3.2.3 采煤方法与采煤工艺

（1）采煤方法选择

设计采用走向长壁采煤法，顶板管理采用全部垮落法。

（2）采煤工艺

兴路煤矿采用采煤机配液压支架支护顶板的综采工艺。

3.2.4 巷道掘进、支护

（1）巷道掘进与支护

设计投产时布置三个掘进工作面来保证矿井开拓、准备和回采工作面巷道的正常接替，最大限度地发挥掘进效率，从根本上改变采掘失调现象。三个掘进工作面均为煤巷综掘工作面，采掘比为 1：3。设计考虑采区煤巷、半煤岩巷及岩石巷道支护均以锚网喷为主。

（2）井巷工程量

根据矿井开拓、开采布置，投产时，新增井巷工程量合计为 4309m/52508m³，其中煤巷 410m/2706m³，半煤岩巷 3418m/44739m³，岩巷 481m/5063m³。移交达产时井巷工程汇总表 3.2-1。

表 3.2-1 矿井达产时新增井巷工程量统计表

顺序	工程名称	井巷坡度	断面(m ²)			煤岩类型	支护形式	新增工程量	
			形状	净	掘进			长度(m)	掘进体积(m ³)

	一、主要大巷及硐室								
1	11 采区南翼机轨合一下山	6°	半圆拱	16.3	17.4	半煤岩	锚网喷	83	1444
2	通风行人联络巷	19°	半圆拱	7.0	7.5	岩	锚网喷	64	480
3	12 采区避难硐室	5‰	半圆拱	8.6	9.4	岩	锚网喷	44	414
	二、采区								
4	工作面反风联络巷	15°	矩形	9.5	9.5	岩	锚网喷	45	428
5	110801 综采工作面进风巷	5‰	矩形	9.5	9.5	半煤岩	锚网喷	443	4209
6	110801 综采工作面机轨合一运输巷	5‰	矩形	18.0	18.0	半煤岩	锚网喷	482	8676
7	110802 接替工作面回风巷	5‰	矩形	9.5	9.5	半煤岩	锚网喷	546	5187
8	110801 综采工作面	6°	矩形	6.1	6.6	煤	液压支架	150	990
9	110802 接替工作面	6°	矩形	6.1	6.6	煤	锚网喷	140	924
10	110803 工作面机轨合一运输巷	5‰	矩形	18.0	18.0	半煤岩	锚网喷	149	2682
11	11 采区+1825 区段沿煤回风巷	6°	矩形	9.5	9.5	半煤岩	锚网喷	117	1112
12	11 采区+1825 区段沿煤运输巷	6°	矩形	9.5	9.5	半煤岩	锚网喷	128	1216
13	11 采区+1825 区段中部车场	5‰	半圆拱	16.3	17.4	岩	锚网喷	83	1444
14	11 采区+1825 区段煤仓	90°	圆形	7.1	9.1	岩	混凝土	30	273
15	12 采区 C8 煤层一区段反风联络巷	5‰	矩形	9.5	9.5	岩	锚网喷	83	789
16	12 采区 C8 煤层二区段回风联络巷	5‰	矩形	9.5	9.5	岩	锚网喷	82	779
17	12 采区 C8 煤层一区段	90°	圆形	7.1	9.1	岩	混凝土	25	228

7	煤仓						土		
1 8	12 采区 C8 煤层二区段 煤仓	90°	圆形	7.1	9.1	岩	混凝土	25	228
1 9	120801 预抽工作面回风 巷	5 %	矩形	9.5	9.5	半 煤 岩	锚网 喷	735	6983
2 0	120801 预抽工作面机轨 合一运输巷	5 %	矩形	18. 0	18. 0	半 煤 岩	锚网 喷	735	1323 0
2 1	120801 预抽工作面	13°	矩形	6.1	6.6	煤	锚网 喷	120	792
	合计							430 9	5250 8

3.2.5 井下运输

(1) 煤炭运输

井下主斜井、带式输送机下山及回采工作面机轨合一巷均采用带式输送机运煤。

(2) 辅助运输

主斜井铺设带宽 800mm 大倾角带式输送机，提升矿井原煤。副斜井铺设单轨，600mm 轨距，22kg/m 钢轨，设置翻斗式矿车运输矸石，副斜井担负矿井材料及设备运输。

3.2.6 矿井通风及瓦斯抽采

(1) 矿井通风

矿井采用机械抽出式通风方法，采用中央并列式通风方式。全矿井风井为回风斜井。

(2) 瓦斯抽采

本矿为高瓦斯矿井。

目前，矿井已建有 1 座瓦斯发电站，装设有 2 台 600GF1-1PWWD，600kW 低浓度瓦斯发电机，本矿井抽采出来的瓦斯，可直接进入瓦斯发电站用于发电。

兴路煤矿已在工业场地建有瓦斯抽采站，瓦斯抽采站分别建有高、低负压抽采瓦斯系统。

3.2.7 井下排水

根据项目储量报告及初步设计，兴路煤矿属已生产矿山，巷道和采空区已覆盖整个矿区范围，巷道网络已控制大部分矿区，因此采用比拟法预测涌水量。根据对兴路煤矿矿床充水因素的调查，矿床充水以消耗含水层静储量和大气降水沿采空区塌陷裂隙渗入矿坑为主。随着采空区面积增大，接受降雨入渗补给量越大，矿井涌水量就越大。由于主含煤段富水性向深部变弱，即采用以下公式：

$$Q = Q_0 \times \frac{F}{F_0} \times \sqrt{\frac{S}{S_0}} \dots\dots\dots \text{①}$$

式中符号代表意义及参数确定：

Q：预测矿井旱、雨季涌水量（m³/d）；

Q₀：已知兴路煤矿矿井旱、雨季涌水量（根据煤矿实际涌水量台账计取），旱季正常 Q₀=220m³/d，雨季最大 Q₀=480m³/d。

F₀：已知兴路煤矿巷道控制范围及采空区面积，F₀=961308m²。

F：预测 1675m 开采水平矿井涌水量预测面积（m²），涌水量预测面积为：F=1829391m²；

S：矿井涌水量预测水位降低值（m），采用兴路煤矿预测 1675m 开采水平水位降低值（m），采用主斜井（1986.6m）、风井（1981.5m）初见水位及钻孔观测水位（2231.2m）平均值（2066.4m）与涌水量预测水平标高（1675m）之差，即 S=2066.4-1675=391.4m；

S₀：已知生产矿井坑道控制范围内水位降低值（m），采用兴路煤矿主斜井（1986.6m）、风井（1981.5m）初见水位及钻孔观测水位（2231.2m）平均值（2066.4m）与巷道控制最低平均标高（1705.1m）之差，即 S₀=2066.4-1705.1=361.3m；

将以上各项参数代入计算公式①，结果见下表 3.2-2：

表 3.2-2 比拟法预测矿井涌水量结果表

现开采范围					预算矿区			
1675m 开采水 平以上	F ₀ (m ²)	S ₀ (m)	Q ₀ 涌水量 (m ³ /d)		面积 F(m ²)	降深 S(m)	涌水量 (m ³ /d)	
			旱季	雨季			旱季	雨季
		961308	361.3	220	480	1829391	391.4	436

矿井涌水由副斜井机械排水排出地面。

3.3 地面生产系统

3.3.1 地面设施

(1) 主斜井生产系统

本矿主斜井为胶带机道井筒。主斜井胶带输送机长为 511m（井下长 493m，地面长 18m），运量为 400t/h，功率为 315kw，担负井下原煤的提升运出井工作。

井下原煤进入到主斜井胶带输送机尾部，由主斜井胶带输送机运出井口，运到地面的储煤场东侧处，通过头部卸载滚筒转运到地面胶带输送机 M101 上，通过 M101 胶带输送机，再运送到储煤场内储存堆放。

储煤场设有顶棚，并设有围护结构。

在储煤场处备有装载机，作为储煤场煤的装汽车、短距离倒运、堆放整理等工作。

主井机械设备主要有：主斜井胶带输送机、装载机等。

(2) 副斜井地面生产系统

本矿副斜井为绞车提升。绞车房布置在副斜井井口西面约 82m 处。

本矿副斜井采用绞车提升运输矿车、材料车等，担负矿井研石的提升运输，以及材料、设备等的提升出井和下放入井工作。

副斜井与地面的轨道系统的轨距为 600mm。

副斜井井口车场为甩车场布置，井口装设阻车器等安全设施，以防止安全事故的发生。

副斜井主要机械设备有：提升绞车及配套的天轮、地辊、阻车器等

装置。

(3) 矸石系统

井下矸石装入翻斗式矿车后，由副斜井绞车提升到井口地面，通过井口甩车场运至井口旁的车场内，编列后，由 3t 柴油机车牵引，运至矸石转运场处翻卸，再由装载机将矸石装入运矸石汽车外运。

矸石装汽车后运去附近的矸石砖厂作为制作矸石砖的原料。矸石转运场位于矸石转运场设在生产大棚内西北侧，占地 500m²，容量为 1430t，可容纳 10.5 天的储存量。

(4) 辅助设施

工业场地为主要生产区，设置矿井机修间、空压机房、器材库、材料库、油脂库、爆破器材库、地磅房等。

3.3.2 地面运输

场外公路：矿井工业场地进场道路为水泥混凝土路面，路面宽约 9m。进场道路可直接连接乡村道路，与外部道路相连。

场内公路：主线道路长度 325m，路面宽 6m，水泥混凝土路面；支线道路长度 855m，宽度为 4m，泥结石路面。

3.4 主要设备选型

兴路煤矿主要设备见表 3.4-1。

表 3.4-1 矿井主要设备

序号	设备名称	规格及型号	单位	数量	备注
一、采煤工作面主要耗能设备					
1	双滚筒采煤机	MG300/730-WD, 730kw	台	1	新增
2	双滚筒采煤机	MG300/720-AMD1, 720kw	台	1	利用
3	可弯曲刮板输送机	SGZ-764/500, 2×250kw	台	1	新增
4	可弯曲刮板输送机	SGZ-764/400, 2×200kw	台	1	利用

序号	设备名称	规格及型号	单位	数量	备注
5	刮板转载机	SZZ630/90	台	2	利用
6	可伸缩胶带输送机	SPJ80/65-2×55kW	台	2	利用
7	液压支架	ZY5200/15/35D	架	120	新增
8	液压支架	ZY4100/15/33	架	107	利用
9	端头支架	PDZ	架	16	利用
10	乳化液泵站	BRW400/31.5, 250kw	台	4	利用
11	乳化液箱	RX	箱	2	利用
12	喷雾泵	BP-315/12.6, 75kw	台	4	利用
13	回风巷超前支架	ZQL2×3200/22/35D , 高度: 2200~ 3500mm, 初撑力: 2×2616kN, 工作阻 力: 2×3200kN	套	2	利用, 1套3组, 1组3架
14	运输巷超前支架		套	2	利用, 1套2组, 1组2架
二、掘进主要耗能设备					
1	掘进机	EBZ-160C/A	台	4	利用
2	胶带输送机	SPJ80/65-2×55 型	台	4	利用
3	锚杆打眼安装机	MFC-1218/2962	台	4	利用
4	对旋式局部扇风机	FBDY№6.0/2×22	台	4	利用
5	对旋式局部扇风机	FBD№5.6/2×11	台	4	利用
三、提升运输设备					
1	胶带输送机	DTL100/63/2×132	台	1	利用, 主平硐第一部皮带
2	胶带输送机	DTL100/63/2×90	台	1	利用, 主平硐第二部皮带
3	胶带输送机	DTL80/35/2×30	台	1	利用, 一采区运煤上山第一部皮带
4	胶带输送机	DTL80/40/2×75	台	1	利用, 一采区运煤上山第二部皮带
5	机车	CTY5/6G	台	3	利用
6	机车	CTY2.5/6G	台	3	利用
7	气动单轨吊(辅助运输)	DQ20/0.5, 最大牵引力: 20kN, 运行速度: 0~0.6m/	台	2	利用
四、排水设备					

序号	设备名称	规格及型号	单位	数量	备注
1	采区主排水泵	D85-45x5	2	利用	利用
2	采区主排水泵	D85-45x4	1	利用	利用
五、矿井通风、压风设备					
1	防爆对旋式轴流通风机	FBCDZ-No25/2×315	台	2	1用1备
2	螺杆式空气压缩机	UDK132A-8	台	5	3用2备
3	螺杆式空气压缩机	UD185A-8VFD	台	1	利用
六、机修设备					
1	普通车床	CA6140 φ400×1500mm	台	1	利用
2	立式钻床	Z525B φ25mm	台	1	利用
3	钳工桌	2400×800×800mm	台	1	利用
4	交流电弧焊机	BX6—315—2	台	1	利用
5	木工圆锯机	MJ109 φ900mm	台	1	利用

3.5 公用工程

3.5.1 供电

采用两回 10kV 电源进线，一回引自 35kV 墨红变电站 10kV 母线段，导线规格为 LGJ-185 mm²，供电距离 6km。另一回引自 35kV 湾田集团专用变电站 10kV 母线段，导线规格为 LGJ-185mm²，供电距离 1.2km。煤矿已形成双回路供电。

3.5.2 给排水

(1) 给水

矿井生活用水水源来源于泉点 Q2 (D2) (位于主斜井井口东侧约 280m，标高约+2028m)，将水引至生活水池。地面生产系统除尘，道路洒水降尘、绿化、矿井井下防尘洒水均来自经处理后的矿井水。

兴路煤矿用水量见表 3.5-1、3.5-2。由表可知，兴路煤矿旱季最大用水量为 1238.55m³/d，雨季最大用水量为 1158.05m³/d。

(2) 排水

矿井排水系统采用雨污分流制。矿井水经矿井水处理站处理后部分回用于生产，其余达标排放。目前煤矿已有一个矿井水处理站和一个生活污水处理站：

矿井水处理站位于工业场地外西南部 310m 处，矿井水处理站处理规模为 14400m³/d，处理工艺为“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”，矿井水处理站处理欣欣煤矿、夏达煤矿、兴路煤矿矿井水。

工业场地生活污水处理站，日处理能力 140m³/d，采用“生物接触氧化+消毒”处理工艺。

矿井涌水由副斜井抽出进入矿井水处理站，经处理达标后部分回用于浴室、洗浴房及矿井生产用水，剩余部分排放至老书桌河；工业场地生活污水经处理后暂存于收集池，全部用于矿井生产、工业场地洒水降尘及绿化浇洒等不外排；工业场地初期雨水经水沟系统汇集后进入雨水管后再进入矿井水处理站处理，处理后排入老书桌河。

表 3.5-1 矿井用水量一览表

序号	用水项目	用水 单位数	用水标准	最大日用水量(m ³ /d)	
				旱季	雨季
一	生活用水				
1	职工生活	507 人	30L/人·d	15.2	15.2
2	工业场地单身宿舍	160 人	150L/人·d	24.0	24.0
3	浴室用水	21 个淋浴器	540L/个·h, 3h	34.0	34.0
		5 个洗脸盆	80L/个·h, 3h	1.2	1.2
4	食堂用水	80 人	20L/人·餐, 2 餐/人	3.2	3.2
5	洗衣房用水	439 人	1.5kg/人·d, 80L/kg	52.7	52.7
6	小计			130.3	130.3
二	生产用水				
1	运输转载及筛分喷雾除尘	3 套喷雾装置	8L/min, 16h	23	23
2	储煤场喷雾除尘	9 套喷雾装置	10L/min, 15h	81	81

3	矸石转运场喷雾除尘	2套喷雾装置	10L/min, 8h	9.6	9.6
4	井下防尘洒水		(初设核算)	864.2	864.2
5	空压机房冷却补充水			15	15
6	工业场地道路防尘洒水	0.537hm ²	3L/m ² ·次, 每天2次	32.2	0
7	瓦斯抽放站补充水			25	25
8	绿化浇洒	1.61hm ²	3.0L/m ² ·次, 每天1次	48.3	0
9	洗车用水	8	1000L/(辆·d)	8	8
10	机修用水	5L/m ² ·d	390m ²	1.95	1.95
11	小计			1108.25	1027.75
合计				1238.55	1158.05

3.5.3 供热

矿井的热水主要用于职工沐浴、下井职工衣物洗涤和食堂餐具的洗涤，故供应对象主要为浴室、洗衣房及食堂。根据矿井供热负荷，采用瓦斯电站余热热能供热，为矿井浴室供热提供 40℃洗浴热水。

3.6 工程环境影响因素分析

3.6.1 建设期环境影响因素及污染治理情况

(1) 生态影响

本项目扩建工程地面工程利用现有工程工业场地进行扩建。兴路煤矿工业场地总占地 9.34hm²，其中利用原有工业场地占地面积 5.92hm²、新增占地面积 3.42hm²。新增占地（面积 3.42hm²）主要为利用恢复治理后的备用矸石堆场。施工内容主要为井下巷道建设，产生的废石回填道路平整，煤巷原煤外售，半煤岩巷运至矸石砖厂制砖综合利用，对植被及动植物影响不大。

(2) 水污染源

项目实施雨污分流，施工期间新建巷道井下会产生矿井水，比现状矿井涌水量略大，约为 576m³/d（按原有工程雨季涌水量 120%计）。矿井涌水量进入矿井水处理站处理达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-

2020)、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值要求及含盐量不得超过 1000mg/L 要求, 部分回用于井下洒水降尘等, 剩余达标排放。

工程施工期达 24 个月, 施工高峰期施工人员可达 100 人, 按照施工工人每天产生 60L 污水估算, 生活污水产生量可达 6m³/d, 污染物主要 SS、BOD₅、COD、NH₃-N 等。先行对工业场地生活污水处理站进行改扩建, 处理规模增加至 140m³/d, 采用“生物接触氧化+消毒”工艺, 生活污水经处理达标后全部回用于洒水降尘、绿化浇洒不外排。

(3) 大气污染源

施工期间施工材料和设备在运输、装卸过程中产生的粉尘, 施工机械排放的尾气会对施工区周围大气环境产生一定的影响, 其影响范围略大于工业场地范围, 属可逆影响。

在工业场地施工时合理布局, 施工期间施工材料和设备在运输、装卸过程中产生的粉尘要采取洒水防尘和加盖篷布等措施, 以减少建设期对周围环境空气和居民点的影响。

(4) 噪声污染源

建设期噪声源主要包括施工场地运输汽车、混凝土搅拌机、振捣机、通风机和空压机噪声等。建设期主要噪声源见表 3.6-1。

表 3.6-1 建设期间主要噪声源强度值

序号	声源名称	噪声级 dB(A)
1	推土机	73~83 (15m)
2	挖掘机	67~77 (15m)
3	混凝土搅拌机	78~89 (1m)
4	振捣机	93~95 (1m)
5	电锯	103~110 (1m)
6	重型卡车	80~85 (7.5m)
7	通风机	95 (1m)
8	空压机	85 (1m)

施工期间应合理安排施工时间, 在夜间尽可能不用或少用高噪声设备, 合理布局施工现场, 设置施工围挡, 避免对新书桌村造成影响。

(5) 固体废物

建设期固体废物为掘井矸石和生活垃圾。

建设期产生的固体废物主要为井巷开拓时产生的土石方。移交生产井巷工程量为 4309m/52508m³，全部为新掘巷道，其中煤巷 410m/2706m³，半煤岩巷 3418m/44739m³，岩巷 481m/5063m³。掘进过程中煤巷 2706m³原煤外售，半煤岩巷 44739m³ 运至矸石砖厂制砖综合利用，岩巷废石 5063m³ 回填道路平整。

施工期生活垃圾是由施工人员产生的，产生量与施工人员数量有关，施工高峰期约 100 人，人均产生量 0.8kg/d，垃圾产生量为 80kg/d。施工过程中，应集中收集后定期清运至墨红镇环卫部门指定地点处置。

3.6.2 运营期环境影响因素及污染治理情况

兴路煤矿生产运行过程中，将会对周围环境产生一定的影响，其影响主要表现为对生态系统产生的影响以及“三废”及噪声等对环境的污染。兴路煤矿开采工艺流程及污染物产生环节见图 3.6-1。

由图 3.6-1 可知，煤矿建设环境影响主要表现在：由于地下煤层采空引起的地表移动或变形，井下采掘排出的煤矸石、井下排水和工业场地生产生活污水对地表水体产生的影响、地面生产系统产生的噪声、扬尘等对环境的影响。

3.6.2.1 生态影响

(1) 地表沉陷影响

由于地下煤层的开采，将使采空区上方地表产生不同程度的移动和变形，因此可能会使局部地表形态发生变化，少数地段可能产生塌陷坑、裂缝或滑坡等不良工程地质现象。对井田内的建筑物以及农田等产生一定程度的影响。对地表植被、农业生态系统等生态环境产生影响。

矿井生态保护是以沉陷区治理为主，兴路煤矿开采影响范围内的主要保护对象为评价范围内的居民点、耕地和植被等。矿区范围内新书桌村均处于采区外，受到采区边界煤柱保护，采煤对其影响不大。对地表产生的宽度、落差较小的裂缝及时填实，恢复耕地的使用；对落差、宽

度较大的裂缝，可考虑分段耕种；由滑坡造成的土地、农作物、树木等的破坏，及时进行修复；对开采引起的地裂缝或地表沉陷造成的地下水疏干，从而影响当地居民的生活、生产用水时，应采取相应的补偿措施。

(2) 矸石综合利用

矿井运营期掘进矸石量为 4.5 万 t/a，在矸石转运场暂存后外运至富源县墨红镇顺宏煤矸石砖厂综合利用。

3.6.2.2 水污染物排放及治理措施

矿井扩建工程运营期水量平衡见图 3.6-2。

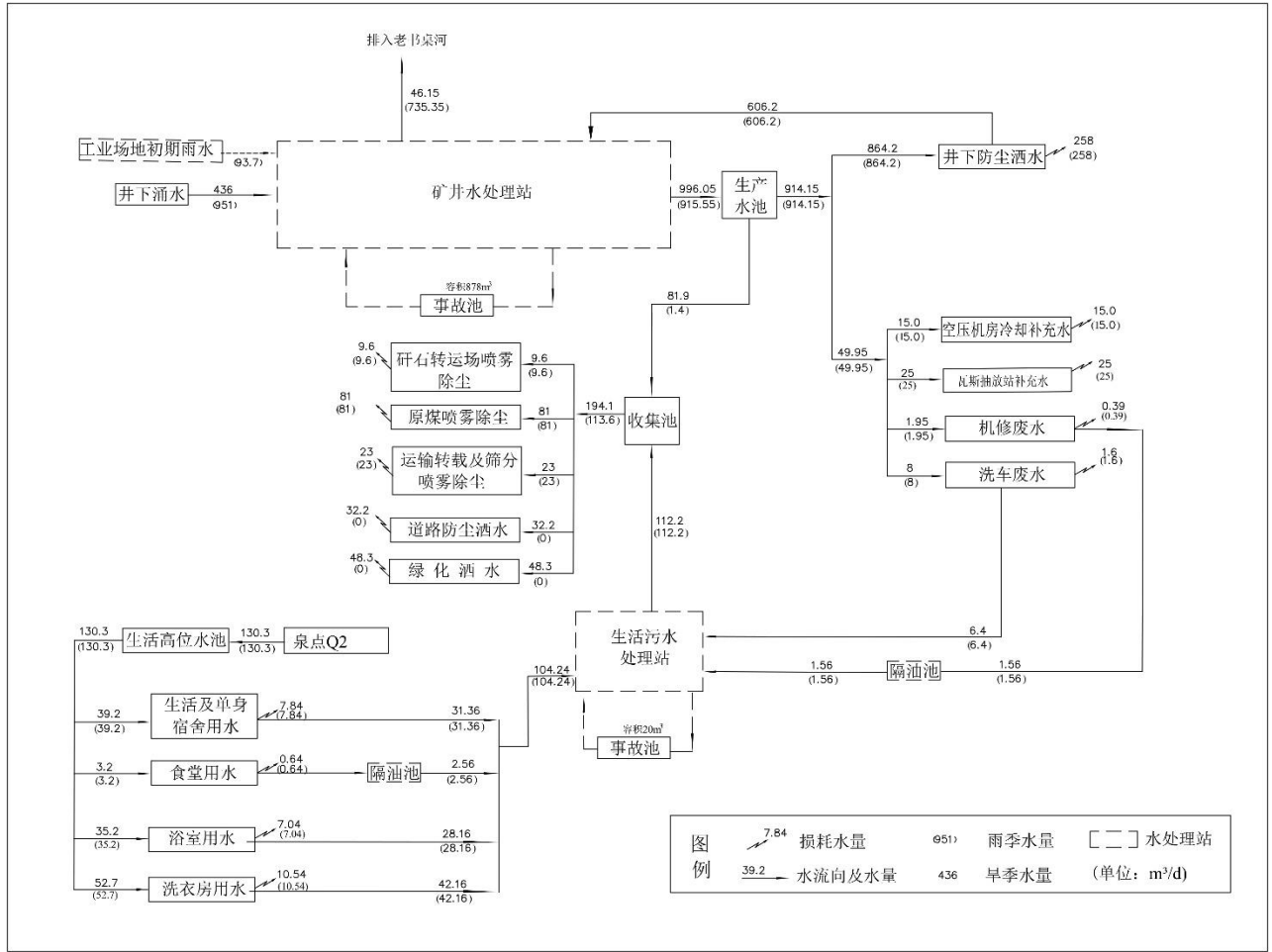


图 3.6-2 矿井扩建工程运营期水量平衡图

(1) 矿井水

矿井涌水量旱季为 $436\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季 $951\text{m}^3/\text{d}$ 。评价按雨季 5 个月（150 天），旱季 7 个月（215 天）计算，则煤矿开采期间矿井涌水量约为 $236390\text{m}^3/\text{a}$ 。

矿井现有一个矿井水处理站，位于工业场地外西南部 310m 处，采用“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”工艺，其处理能力为 $14400\text{m}^3/\text{d}$ 。2022 年 12 月 29~12 月 30 日，云南浩辰环保科技有限公司对兴路煤矿矿井水进行监测，监测期间煤矿正常生产，见表 2.2-5。煤矿开采产生的矿井涌水均由副斜井抽出进入矿井水处理站处理，项目矿井涌水和工业场地初期雨水经矿井水处理站深度处理后可达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B 中的井下消防、洒水水质标准、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

根据水平衡图，矿井水和井下防尘洒水回水处理达标后每天约有 494m^3 （扣除井下防尘洒水损耗 $258\text{m}^3/\text{d}$ ）回用于井下生产、地面防尘洒水等环节，旱季剩余 $46.15\text{m}^3/\text{d}$ ，雨季剩余 $735.35\text{m}^3/\text{d}$ ，外排进入老书桌河用于生态补水，全年矿井水排放量为 $106172\text{m}^3/\text{a}$ 。

矿井水处理站进出口 SS、COD、氟化物浓度采用现有矿井水处理站现状监测浓度的最大值，项目矿井涌水产生及排放情况详见表 3.6-2。

表 3.6-2 项目矿井水产生及排放情况

煤矿		水量 (m ³ /a)	pH (无量纲)	SS	COD	氟化物
兴路 煤矿	产生浓度 (mg/L)	/	6~9	48	24	0.20
	产生量(t/a)	236390	/	11.35	5.67	0.047
	处理后浓度 (mg/L)	/	/	9	8	0.11
	排放量(t/a)	106172	6~9	0.96	0.85	0.012
《煤炭工业污染物排放标准》 (GB20426-2006)			6~9	50	50	10
《煤矿井下消防、洒水设计规范》 (GB50383-2016)			6~9	/	/	/
城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)			6~9	/	/	/
《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类			6~9	/	15	1.0

(2) 工业场地初期雨水

①工业场地初期雨水产排污计算

由于原煤及矸石装卸过程中产生的扬尘会有少量外溢，加之运输车辆出入储煤场和矸石转运场，车轮会带出少量的物料散落于两场地周围的空地及场内道路上，环评考虑在工业场地道路及空地设排水沟，收集雨水排入初期雨水收集池后，经泵送至矿井水处理站处理。工业场地外雨水通过截水沟直接外排。

项目工业场地扣减不涉煤区域后面积约 1.86hm²，该区域旱季降雨很难形成地表径流，因此本环评仅考虑雨季 5~9 月的降雨，富源县 5~9 月降雨量为 839.5mm，计算公式为：

$$Q=10^{-3} \cdot C \cdot I \cdot A$$

式中：Q—工业场地积水 (m³/a)；

I—年平均降雨量 (mm/a)，项目取雨季降雨量为 839.5 mm；

A—汇水面积 (m²)，18600m²；

C—渗出系数，取 0.9。

经计算，本项目工业场地雨季共产生初期雨水 14053m³/a，平均产生量约为 93.7m³/d，雨季的日均雨污水 93.7 m³ 排放计入项目水平衡计算。

本项目工业场地初期雨水水质类比富源县祥兴煤矿工业场地初期雨水水质，云南环绿环境检测技术有限公司于 2014 年 7 月 28 日对富源县祥兴煤矿工业场地初期雨水进行了采样检测，SS 浓度为 504mg/L、COD 为 196mg/L、石油类为 2.2mg/L。初期雨水处理后的水质采用矿井涌水处理站出口水质，初期雨水产排污情况见表 3.6-3。

表 3.6-3 初期雨水产生及排放情况

污染物	pH	SS	COD	石油类
产生浓度 mg/L	6~9	504	196	2.2
产生量 t/a	14053	7.08	2.75	0.0309
处理后水质 mg/L	6~9	9	8	0.06L
排放量 t/a	14053	0.13	0.11	0.0004
GB20426-2006	6~9	50	50	5
GB3838-2002III类	6~9	/	20	0.05

②工业场地初期雨水收集池容积校核

雨水汇水量根据下面计算公式：

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F$$

式中：Q—雨水流量，L/s；

Ψ—径流系数，经验数值为 0.9（地面硬化）；

q—设计暴雨强度，L/s.hm²；

F—汇水面积，hm²（取 1.86hm²，扣减不涉煤区域）；

降雨强度按沾益地区暴雨强度公式计算：

$$q = 2355(1 + 0.654 \lg P) / (t + 9.4P^{0.157})^{0.806}$$

式中：P—设计降雨重现期 5a，

t—降雨历时（取 15min）。

按照公式，可以估算出工业场地受污染区雨水产生流量为 402.01L/s，即初期雨水（15min）汇水量 W 为 361.81m³/次。按暴雨强度公式计算的初期雨水量仅用于计算矿井水处理规模及初期雨水收集池容积。

初期雨水收集池设在工业场地南侧下游低凹处，总容积 440m³，在初

期雨水收集池内安装液位控制器自动启动和停止（高水位开启和低水位停止）水泵的工作状态，通过管道连接矿井水处理站，处理后达标外排。后期雨水中 SS 等污染物浓度较低，为清净下水，可直接外排。

（3）生活污水

矿井生产人员为 507 人，根据水平衡，生活污水产生量为 104.24m³/d（食堂废水隔油池预处理）。工业场地原有生活污水处理站日处理能力 100m³/d，采用“生物接触氧化+消毒”工艺，拟对该生活污水处理站进行改扩建，处理规模增加至 140m³/d，增加消毒环节。生活污水水质参照中等水质生活污水为：SS：200mg/l、BOD₅：100mg/l、COD：200mg/l、NH₃-N：30mg/l；处理后污染物浓度降低为 SS：50mg/l、BOD₅：10mg/l、COD：70mg/l、NH₃-N：5mg/l，可以达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准要求后暂存于收集池，全部回用于洒水降尘、绿化浇洒等不外排。

表 3.6-4 项目生活污水产生及排放情况

煤矿		水量	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
兴路 煤矿	产生浓度 (mg/L)	/	200	100	200	30
	产生量(t/a)	34399	6.88	3.44	6.88	1.03
	处理后浓度 (mg/L)	/	70	10	50	5
	排放量(t/a)	0	0	0	0	0
	GB/T18920- 2020	/	/	10	/	5

（4）事故池设置

目前煤矿已设置事故应急池。生活污水与矿井水事故池分别设置。矿井水事故池按贮存雨季 3h 矿井水量核算，容积不少于 130m³，项目已设置一个容积 878m³ 矿井水事故池。生活污水处理站事故池按贮存 3h 生活污水量核算，容积不少于 14m³，项目已设置一个容积 20m³ 生活污水事故池。废水处理系统出现故障时，先将该废水存于事故池中，待废水处理工艺运行正常后，再进行处理。

3.6.2.3 大气污染物排放及治理措施

大气污染物主要是储、装、运过程中的煤尘、原煤筛分、储煤场和矸石转运场扬尘。

①储煤场、矸石转运场、筛分产尘

储煤场、矸石转运场、筛分产尘均位于生产大棚内，地面堆场扬尘量采用清华大学在霍州电厂现场试验的模式计算：

$$Q = 11.7 \cdot U^{2.45} \cdot S^{0.345} \cdot e^{-0.5w}$$

式中：Q—煤堆起尘强度，mg/s；

U—地面平均风速，m/s；富源县平均风速 3.0m/s；

S——表面积，储煤场、矸石转运场堆存面积分别为 2150m²、500m²；

w——煤的含水率，%，含水率按 2 种工况计：①未洒水防尘时，原煤、矸石经井下抑尘和转载降尘，出井含水率按 5%计；②采取地面洒水防尘后，含水率按 10%计。

经计算，本项目粉尘无组织排放量见表 3.6-5。可见，煤堆扬尘受其含水率及风速影响极大。

表 3.6-5 储煤场、矸石转运场无组织排放计算表

产尘点	含水率		W=5%	W=10% kg/h (t/a)
			kg/h (t/a)	
储煤场	风速 3.0m/s		0.720 (6.22)	0.059 (0.51)
矸石转运场			0.435 (3.76)	0.036 (0.31)

通过计算可知，年平均风速条件下，地面未采取洒水降尘措施时，储煤场、矸石转运场扬尘量分别为 6.22t/a、3.76t/a，采取喷淋洒水措施后，扬尘量分别为 0.51t/a、0.31t/a，采取蓬盖及四面封闭围挡后，扬尘可进一步减少 50%，排放量为 0.26t/a、0.16t/a。

筛分产尘量参照《逸散性工业粉尘控制技术》，产尘系数 0.005kg/t，原煤产量为 45 万 t/a，粉尘产生量为 2.25t/a，采取洒水降尘、蓬盖及四面封闭围挡后扬尘量可减少 90%，排放量为 0.23t/a。

②地面生产系统分散产尘

地面生产系统分散产尘点主要包括：皮带运输、转载点等处产生的

扬尘。由于这些环节产生的扬尘比较分散，只要选择合理的储存和输送方式和必要的治理措施，并尽量降低装、卸煤时的落差，其扬尘对环境空气的影响可有效控制，一般情况下对环境影响较小。

③风井排风

煤矿的风井井口也是大气污染物之一，主要来自井下的扬尘，通过通风机由风井排出。设计中对于巷道中的主要产尘点布置了洒水喷雾装置和洒水管路，井下的扬尘量大大减少。类比云南省生产矿井井口 TSP 浓度一般在 $2\sim 8.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，井下采取防尘洒水措施后，TSP 浓度一般在 $0.2\sim 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，本次评价取 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 作为本矿井风井井口 TSP 浓度值。

本矿井通风方法为机械抽出式，掘进工作面采用局部通风机供风。根据矿井开拓布局，采用风井回风。回风斜井安装两台主要通风机，一台工作，一台备用，其排风量为 $60\text{m}^3/\text{s}$ ，风井粉尘排放量为 $0.95\text{t}/\text{a}$ 。

④瓦斯

矿井地面设瓦斯抽放站抽排瓦斯，目前在工业场地东南侧已建设有瓦斯发电站，抽排出来的瓦斯直接进入瓦斯发电站综合利用，不外排。

⑤运输扬尘

兴路煤矿原煤产品采用汽车运输方式外运，主要影响范围在公路两侧 100m 范围内。汽车运煤需加盖篷布减少对环境空气及居民的影响。

⑥其他

矿井不设锅炉房，工业场地利用瓦斯发电余热作为热源，无污染物外排。

3.6.2.4 噪声污染及治理措施

运营期主要噪声源包括：空压机、通风机、机修设备、水泵等，噪声源声压级一般都大于 $80\text{dB}(\text{A})$ 。项目选用低噪声机电设备，分别采取消声、隔声、减振等声学治理措施。矿井投产后，工业场地主要噪声源产排情况及治理措施见表 3.6-6、3.6-7。

表 3.6-6 工业企业噪声源调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 /dB (A)	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室内边界距离/m	室内边界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离
1	空压机房	空压机	UDK132A-8	85	建筑隔声、基础减振	166	-55	11	3	75	昼夜	15	60	1m
2	坑木加工房	电锯等	/	86	建筑隔声	-101	45	-9	4	75	昼间	15	60	1m
3	机修间	机修设备一套（包括车床、刨床、钻床等）	/	90	建筑隔声、基础减振	-56	86	6	6	74	昼间	15	59	1m
4	矿井水处理站	水泵	/	80	建筑隔声、基础减振	-609	-250	-49	2	74	昼夜	15	59	1m
5	生活污水处理站	水泵	/	80	建筑隔声、基础减振	-108	1	-10	2	74	昼夜	15	59	1m
6	瓦斯抽放站	水环式真空泵	/	91	安装消声器、减震隔声	184	-122	25	7	65	昼夜	15	49	1m
7	绞车房	绞车	/	83	建筑隔声、基础减震	6	-50	4	3	62	昼夜	15	47	1m
8	智能选矸空压机房	空压机	UD185A-8VFD	85	建筑隔声、基础减振	21	-47	4	3	75	昼夜	15	60	1m

注：坐标原点（0、0、0）建立在工业场地中心。

表 3.6-7 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强/dB (A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	通风机	FBCDZ-No25/2×315	90	-89	14	95	安装消声器、扩散塔、基础减震	昼夜

注：坐标原点（0、0、0）建立在工业场地中心。

3.6.2.5 固体废物排放分析

兴路煤矿运营期主要固体废物包括煤矸石、生活垃圾、矿井水处理煤泥、生活污水处理污泥、废矿物油。矿井运营期掘进矸石量为 4.5 万 t/a，矿井煤矸石外运至富源县墨红镇顺宏煤矸石砖厂综合利用；矿井水处理站煤泥干化后掺入原煤后送洗选后外售（煤泥产生量为矿井水 SS 去除浓度乘以矿井水处理水量，计算得 9.2t/a）；生活垃圾按每人 1kg/d 计，产生量为 167.3t/a，生活污水处理站沉淀污泥（污泥产生量为生活污水中 SS 去除浓度乘以生活污水处理水量，计算得 5.2t/a），自然干化、集中收集，定期送墨红镇环卫部门指定地点处置。机修间废矿物油产生量约为 0.1t/a，产生的废油若随意堆放将对土壤、地下水造成污染，建设单位通过设置危废暂存间，将废矿物油收集于油桶中后，定期委托有资质单位清运。废矿物油的暂存及管理严格按照危废要求进行。

兴路煤矿固体废物产排情况及处理处置方式见表 3.6-8，危险废物汇总见表 3.6-7。

表 0-8 兴路煤矿固体废物产生与排放量

序号	项目	产生量 (t/a)	综合利用 量 (t/a)	处置量 (t/a)	排放量 (t/a)	处置方式
1	煤矸石	45000	45000	0	0	富源县墨红镇顺宏煤矸石砖厂综合利用
2	矿井水处理站煤泥	9.2	9.2	0	0	干化后掺入原煤后送洗选后外售
3	生活垃圾	167.3	0	167.3	0	污泥干化后和生活垃圾一起定期清运至墨红镇环卫部门指定地点处置
4	生活污水处理站污泥	5.2	0	5.2	0	
5	机修间废矿物油	0.1	0	0.1	0	暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位清运处置

表 3.6-9 兴路煤矿危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
机修间废润滑油	HW08	900-214-08	0.1	矿井机械维修	液态	废矿物油	废矿物油	1a/次	T	收集后送危废暂存间暂存再定时委托有资质单位清运处理

表 3.6-10 兴路煤矿污染物治理与排放情况一览表

污染源	污染物名称	治理前			治理后			污染物削减量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准(mg/L)	达标情况			
		产生量 (m³/a)	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放量 (m³/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)								
废水	矿井水	SS	236390	48	11.35	106172	9	0.96	10.39	采用“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”处理工艺，达标后部分回用于生产，剩余排放	连续	≤50	达标		
		COD		24	5.67		8	0.85	4.82			≤20			
		氟化物		0.20	0.047		0.11	0.012	0.035			≤1			
	工业场地初期雨水	SS	14053	504	7.08	14053	9	0.13	6.95			≤50	达标		
		COD		196	2.75		8	0.11	2.64			≤20			
		石油类		2.2	0.0309		0.06L	0.0004	0.0305			≤0.05			
	生活污水	SS	34399	200	6.88	0	50	0	6.88			采用“生物接触氧化+消毒”工艺，处理达标全部回用，不外排	连续	/	达标
		COD		200	6.88		70	0	6.88					/	
		BOD ₅		100	3.44		10	0	3.44					≤10	
		NH ₃ -N		30	1.03		5	0	1.03					≤5	
废气	储煤场、矸石转运场及原煤	粉尘		12.23		0.65	11.58	蓬盖、四面围挡封闭、喷雾	连续	无组织排放可达到《煤炭工业污染物排放标准》	达标				

污染源	污染物名称	治理前			治理后			污染物削减量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准(mg/L)	达标情况	
		产生量 (m³/a)	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放量 (m³/a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)						
筛分	风井								洒水		(GB20426-2006) 表 5 颗粒物 1.0mg/Nm³		
				0.95		0.95	0	井下喷雾洒水	连续				
固废	煤矸石				45000			0	45000	矸石制砖利用	连续		不外排
	矿井水处理站煤泥				9.2			0	9.2	干化后掺入原煤后送洗选后外售	间隔		妥善处置
	生活垃圾				167.3			0	167.3	污泥自然干化后和生活垃圾一起定期清运至墨红镇环卫部门指定地点处置	间隔		
	生活污水处理站污泥				5.2			0	5.2		间隔		
	废矿物油				0.1			0	0.1	暂存于危废暂存间, 委托有资质单	间隔		不外排

污染源	污染物名称	治理前			治理后			污染物削减量 (t/a)	处理处置方式	排放方式	排放标准(mg/L)	达标情况
		产生量 (m ³ /a)	浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放量 (m ³ /a)	浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)					
									位定期清运处置			

注：矿区按雨季 5 个月（150 天），旱季 7 个月（215 天）计算。

3.6.3 “三本账”汇总

项目投产后，污染物排放量见表 3.6-11。

表 0-11 项目污染物排放量汇总表

污染源		污染物	现有工程	本工程		以新带老削减量 (t/a)	总排放量 (t/a)	增减量 变化 (t/a)
		名称	排放量 (t/a)	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)			
废水	矿井水及初期雨水	废水量	46811	250443	120225	46811	120225	73414
		SS	0.42	18.43	1.09	0.42	1.09	0.67
		COD	0.37	8.42	0.96	0.37	0.96	0.59
		氟化物	0.005	0.047	0.012	0.005	0.012	0.007
	生活污水	废水量	16657	34399	0	16657	0	-16657
		SS	0.83	6.88	0	0.83	0	-0.83
		COD	1.17	6.88	0	1.17	0	-1.17
		BOD ₅	0.17	3.44	0	0.17	0	-0.17
		NH ₃ -N	0.08	1.03	0	0.08	0	-0.08
	废气	无组织排放粉尘	1.2	13.18	1.6	1.2	1.6	0.4
固体废物	煤矸石	0	45000	0	0	0	0	
	矿井水处理站煤泥	0	9.2	0	0	0	0	
	生活垃圾	0	167.3	0	0	0	0	
	生活污水处理站污泥	0	5.2	0	0	0	0	
	废矿物油	0	0.1	0	0	0	0	

3.7 清洁生产水平分析

本项目为煤炭开采项目，清洁生产指标采用《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》，2019年8月28日，国家发展和改革委员会、生态环境部和工业和信息化部公告（2019年第8号）进行综合性分析。

3.7.1 煤炭行业清洁生产指标体系

煤矿采掘业清洁生产工艺与装备要求及本项目分析结果见表 3.7-1。

表 3.7-1 煤炭行业清洁生产评价指标体系（井工开采）

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	项目情况	项目二级指标得分情况		
										I级	II级	III级
1	(一) 生产工艺及装备指标	0.25	*煤矿机械化掘进比例	%	0.08	≥90	≥85	≥80	机械化掘进比例均为 100%	2	2	2
2			*煤矿机械化采煤比例	%	0.08	≥95	≥90	≥85	采采煤机配液压支架支护顶板的综采工艺进行开采，机械化采煤比例为 95%	2	2	2
3			井下煤炭输送工艺及装备	/	0.04	长距离井下至井口带式输送机连续运输（实现集控）；立井采用机车牵引	采区采用带式输送机，井下大巷采用机车牵引矿车运输	采用以矿车为主的运输方式	采区采用带式输送机，井下大巷采用机车牵引矿车运输	0	1	1
4			井巷支护工艺	/	0.04	井筒岩巷光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术，煤巷采用锚网喷或锚网、锚索支	大部分井筒岩巷和大巷采用光爆锚喷、锚杆、锚索等支护技术。部分井筒及大巷采用砌壁支护。采区巷道采用锚杆、锚索、网喷支护或金属棚支护	主要开拓、开采巷道采用锚喷支护	0	1	1	

						护；斜井明槽开挖段及立井井筒采用砌壁支护							
5			采空区处理（防灾）	/	0.08	对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得较好效果的（防火、冲击地压）	顶板垮落法管理采空区，对于重要的含水层通过充填开采或离层注浆等措施进行保护，并取得一般效果的	采用顶板垮落法管理采空区	0	2	2		
6			贮煤设施工艺及装备	/	0.08	原煤进筒仓或全封闭的贮煤场	贮煤场设有挡风抑尘措施和洒水喷淋装置，上层有棚顶或苫盖	贮煤场设置四面围挡措施，轻型结构彩钢瓦屋面，并进行洒水降尘	2	2	2		
7			原煤入选率	%	0.1	100	≥90	≥80	100%运至洗煤厂	2.5	2.5	2.5	
8			原煤运输	矿井型选煤厂	/	0.08	由封闭皮带输送机将原煤直接运进矿井选煤厂全封闭的贮煤设施		由箱车或矿车将原煤运进矿井选煤厂全面防尘的贮煤设施	项目由封闭皮带转载运至贮煤场	2	2	2
				群矿			/	由铁路专用线	由箱式或自卸	由汽车加遮苫	/	0	0

			(中 心)选 煤厂			将原煤运进选煤厂，采用翻车机的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化	式货运汽车将原煤运进选煤厂的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化	将原煤运进选煤厂的贮煤设施，运煤专用道路必须硬化				
9			粉尘控制	/	0.1	原煤分级筛、破碎机等干法作业及相关转载环节全部封闭作业，并设有集尘系统，车间有机械通风措施	分级筛及相关转载环节设集尘罩，带式输送机设喷雾除尘系统	破碎机、带式输送机、转载点等设喷雾降尘系统	分级筛及相关转载环节设集尘罩，带式输送机设喷雾除尘系统	0	2.5	2.5
10		产品的储运方式	精煤、中煤	/	0.06	存于封闭的储存设施。运输有铁路专用线及铁路快速装车系统	存于半封闭且配有洒水喷淋装置的储煤场。运输有铁路专用线、铁路快速装车系统，汽车公路外运采用全封闭车厢		原煤储存于储煤场中，储煤场设置严密围挡措施，彩钢瓦屋面，并设有洒水降尘措施。采用汽车进行运输，汽车采用全封闭车厢	0	1.5	1.5
			煤矸石、煤泥	/	0.06	首先考虑综合利用，不能利用的暂时存于封闭或半封闭的储存设施，地面不设立永久矸石山，煤			项目设矸石转运场，定期运	1.5	1.5	1.5

						矸石、煤泥外运采用全封闭车厢	至矸石砖厂进行综合利用，不设立永久矸石山，并采用全封闭车厢进行运送。煤泥与原煤一同洗选，外运采用全封闭车厢				
11			运煤工艺装备	/	0.08	采用先进的选煤工艺和设备，实现数量、质量自动监测控制和信息化管理	采用成熟的选煤工艺和设备，实现单元作业操作程序自动化，设有全过程自动控制手段	采用刮板输送机、带式输送机运输，全过程采用自动控制	0	0	2
12			煤泥水管理	/	0.06	洗水一级闭路循环、煤泥全部利用或无害化处置	原煤外运洗煤	0	0	1.5	
13			矿井瓦斯抽采要求	/	0.06	符合《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》等相关要求	本矿属高瓦斯矿井，工业场地东南侧已建有瓦斯抽采系统（1座瓦斯发电站）。满足要求	1.5	1.5	1.5	
14	（二	0.2	*采区回采率	/	0.3	满足《生产煤矿回采率管理暂行规定》的要求	满足要求	6	6	6	

15) 资源能源消耗指标	0.15	*原煤生产综合能耗		Kgce/t	0.15	按 GB29444 先进值要求	按 GB29444 准入值要求	GB29444 限定值要求	按 GB29444 限定值要求	3	3	3
16			原煤生产电耗		kWh/t	0.15	≤18	≤22	≤25	项目电耗为 23.9kWh/t	0	0	3
17			原煤生产水耗		m ³ /t	0.15	≤0.1	≤0.2	≤0.3	项目水耗 0.27m ³ /t	0	0	3
18			选煤吨煤电耗	动力煤	kWh/t	0.15	按 GB29446 先进值要求	按 GB29446 准入值要求	按 GB29446 限定值要求	项目达 GB29446 限定值要求	0	0	3
				炼焦煤									
19	单位入选原煤取水量		m ³ /t	0.1	符合《GB/t18916.11 取水定额第 11 部分：选煤》要求			项目符合	2	2	2		
20	(三) 资源综合利用指标	0.15	*当年产生煤矸石综合利用率		%	0.3	≥85	≥80	≥75	原有工程产生的煤矸石全部运至矸石砖厂制砖，综合利用率 100%	4.5	4.5	4.5
21			*矿井水利用率	水资源短缺矿区	%	0.3	≥95	≥90	≥85	/	/	/	/
22				一般水资源矿区	%		≥85	≥75	≥70	项目矿井水处理能达到地表水Ⅲ类标准，部分回用于矿井生产，剩余部分进入老书	4.5	4.5	4.5

									桌河用于生态补水，其矿井水利用率为 100%			
23			水资源丰富矿区	%		≥70	≥65	≥60	/	/	/	/
24			矿区生活污水综合利用率	%	0.2	100	≥95	≥90	生活污水回用率 100%	3	3	3
25			高瓦斯矿井当年抽采瓦斯利用率	%	0.2	≥85	≥70	≥60	本矿属高瓦斯矿井，工业场地东南侧已建有瓦斯抽采系统（1 座瓦斯发电站），原有工程当年抽采瓦斯利用率为 100%	3	3	3
26	（四）生态环境指标	0.15	煤矸石、煤泥、粉煤灰安全处置率	%	0.15	100	100	100	煤矸石、煤泥处置率为 100%	2.25	2.25	2.25
27			停用矸石场地覆土绿化率	%	0.15	100	≥90	≥80	为矸石转运场，不设置矸石堆场	2.25	2.25	2.25
28			*污染物排放总	%	0.2	100	100	100	总量符合率为	3	3	3

			量符合率						100%			
29			沉陷区治理率	%	0.15	90	80	70	治理率为100%	2.25	2.25	2.25
30			*塌陷稳定后土地复垦率	%	0.2	≥80	≥75	≥70	土地复垦率为100%	3	3	3
31			工业广场绿化率	%	0.15	≥30	≥25	≥20	工业场地绿化率为20%	0	0	2.25
32	(五) 清洁生产管理指标	0.25	*环境法律法规标准政策符合性	/	0.15	符合国家、地方和行业有关法律、法规、规范、产业政策、技术标准要求，污染物排放达到国家、地方和行业排放标准、满足污染物总量控制和排污许可证管理要求。建设项目环保手续齐全，严格执行国家关于煤矿生产能力管理、淘汰落后产能的相关政策措施			项目符合相关法律、法规、规范、产业政策、技术标准要求等	3.75	3.75	3.75
33			清洁生产管理	/	0.15	建有负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确；有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录；制定有清洁生产工作规划及年度工作计划，对规划、计划提出的目标、指标、清洁生产方案，认真组织落实；资源、能源、环保设施运行统计台账齐全；建立、制定环境突发性时间应急预案（预案要通过相应环保部门备案）并定期演练。按行业无组织排放监管的相关政策要求，加强对无组织排放的防控措施，减少生产过程无组织排放			按要求进行管理	3.75	3.75	3.75
34			清洁生产审核	/	0.05	按照国家和地方要求，定期开展清洁生产审核			按要求进行管理	1.25	1.25	1.25

35			固体废物处置	/	0.05	按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《煤矸石综合利用管理办法》的有关要求，建立完善的标识、申报登记、源头分类、应急预案等管理制度，制定合理的煤矸石综合利用方案及安全处置措施			按要求进行管理	1.25	1.25	1.25
36			宣传培训	/	0.1	制定有绿色低碳宣传和节能环保培训年度计划，并付诸实施；在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于 2 次，所有在岗人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于 1 次，主要岗位人员进行过岗前培训，有岗位培训记录	定期开展绿色低碳宣传，在国家规定的重要节能环保日（周）开展宣传活动；每年开展节能环保专业培训不少于 1 次	按二级要求进行管理	0	2.5	2.5
37			建立健全环境管理体系	/	0.05	建立有 GB/T24001 环境管理体系，并取得认证，	建立有 GB/T24001 环境管理体系，并能有效运	建立有 GB/T24001 环境管理体系，并能有效运	按二级要求进行管理	0	1.25	1.25

					能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%，达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效	行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%，部分达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效				
38		管理机构及环境管理制度	/	0.1	设有独立的节能环保管理职能部门，配有专职管理人员，环境管理制度健全、完善，并纳入日常管理	有明确的节能环保管理部门和人员，环境管理制度较完善，并纳入日常管理		有明确的节能环保管理部门和人员，环境管理制度较完善，并纳入日常管理	0	2.5	2.5
39		*排污口规范化管理	/	0.1	排污口设置符合《排污口规范化政治技术要求（试行）》相关要求		设置规范化排污口	2.5	2.5	2.5	
40		生态环境管理规划	/	0.1	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境	制定有完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环境	制定有较完整的矿区生产期和服务期满时的矿山生态环	按二级要求进行管理	0	2.5	2.5

						修复计划、合理可行的节能环保近、远期规划，包括煤矸石、煤泥、矿井水、瓦斯气处置及综合利用、矿山生态恢复及闭矿后的恢复措施计划	修复计划、节能环保近、远期规划，措施可行，有一定的操作性	境修复计划、节能环保近期规划和远期规划或企业相关规划中节能环保篇章				
41			环境信息公开	/	0.15	按照国家有关要求公开环境相关信息，按照 HJ617 编写企业环境报告书		按要求进行管理	3.75	3.75	3.75	
清洁生产指标总分									68.5	85.25	100	
<p>注：1、标准*的指标项为限定性指标。</p> <p>2、水资源短缺矿区，指矿井涌水量≤60 立方米/小时；一般水资源矿区，指矿井涌水量 60~300 立方米/小时；水资源丰富矿区，指矿井涌水量≥300 立方米/小时（矿井涌水量一般指正常涌水量）。</p>												

3.7.2 清洁生产指标评价方法

1、指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, x_{ij} \in g_k \\ 0, x_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad (\text{式 1})$$

式中， X_{ij} 表示第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标；

g_k 表示二级指标基准值，其中 g_1 为I级水平， g_2 为II级水平， g_3 为III级水平；

$Y_{g_k}(X_{ij})$ 二级指标 X_{ij} 对于级别 g_k 的函数。

如（式 1）所示，若 X_{ij} 指标属于级别 g_k ，则函数的值为 100，否则为 0。

2、综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 Y_{g_k} ，如（式 2）所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \quad (\text{式 2})$$

式中， W_i 为第 i 个一级指标的权重， W_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重；其中 $\sum_{i=1}^m w_i = 1$ ， $\sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1$ ， m 为一级指标的个数；

n_i 为第 i 个一级指标下二级指标的个数；

Y_{g_1} 等同于 Y_I ， Y_{g_2} 等同于 Y_{II} 。

当煤炭企业实际生产过程中某类一级指标项下二级指标项数少于表 1 中相同一级指标项下二级指标项数时，需对该类一级指标项下各二级指标分权重值进行调整，调整后的二级指标分权重值计算公式为：

$$\omega'_{ij} = \omega_{ij} \left[w_i / \sum_{j=1}^{n_i} \omega''_{ij} \right] \quad (\text{式 3})$$

式中： W'_{ij} ——调整后的二级指标分权重值；

- W_{ij} ——为原二级指标分权重值；
- W_i ——为第 i 项一级指标的权重值；
- W'_{ij} ——为实际参与考核的属于该一级指标项下的二级指标得分权重值；
- i ——为一级指标项数， $i=1.....m$ ；
- J ——为二级指标项数， $j=1.....ni$ 。

3、企业清洁生产水平评定

对新建煤炭采选企业或新扩改建项目、现有煤炭采选企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先水平、清洁生产先进水平和清洁生产一般水平。根据我国目前煤炭采选企业实际情况，不同等级清洁生产水平综合评价指数判定值规定见表 3.7-2。

表 3.7-2 煤炭采选企业清洁生产判定表

企业清洁生产水平	清洁生产综合评价指数
I级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_I \geq 85$ ；限定性指标全部满足I级基准值要求
II级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ；限定性指标全部满足II级基准值要求及以上
III级（国内清洁生产一般水平）	同时满足： $Y_{III} = 100$ ；

4、煤炭行业生产企业综合评价指数

项目属于煤炭开采项目，不涉及煤炭的洗选。根据计算，项目综合评价指数得分为 $Y_I=68.5$ 、 $Y_{II}=85.25$ 、 $Y_{III}=100$ 。

3.7.3 清洁生产结论

根据项目设计资料，经计算并对照《煤炭采选业清洁生产评价指标体系》得出：项目能达到清洁生产II级标准，满足国内清洁生产先进水平。

4 建设项目区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

兴路煤矿矿区山脉走向近于北东~南西向，地势总体南、北部高，东、西部低，最高海拔标高 2298.5m（北部无名山），矿区最低侵蚀基准面位于矿区西部边界（新书桌小河）沟谷处，海拔标高 1988.0m，相对高差达 310.5m，一般标高在 2000m~2200m 间。矿区总体属构造侵蚀、剥蚀低中山地形地貌。

4.1.2 区域地质

矿区大地构造位置位于扬子准地台（I）滇东台褶带（I₂）曲靖（I₃⁴）富源凹褶（I₃⁴⁻³）东部，富源—弥勒断裂与平关—阿岗裂之间。

4.1.2.1 区域地层

区域内地层由古生界至新生界地层构成，由老至新出露二叠系中统梁山组、栖霞组、茅口组，上统峨嵋山组玄武岩、龙潭组；三叠系下统卡以头组、飞仙关组、永宁镇组，中统个旧组及第四系。详见表 4.1-1。

表 4.1-1 区域地层表

地层时代		代号	厚度 (m)	主要特征	
第四系		Q	0~35	由冲积、洪积、坡积、残积形成，主要为砂、砾及粘土组成	
三叠系	中统	个旧组二、三段	T2g2+3	256~1072	由灰白色中厚层状石灰岩，白云岩夹泥质灰岩组成。见溶洞，暗河发育
		个旧组一段	T2g1	118~218	由灰色薄层泥灰岩、泥岩、粉沙岩组成，地层中产数层石膏
	下统	永宁镇组	T1y	300~400	中下部为灰至灰白色中厚层状泥晶~细晶灰岩，含鲕状灰岩，含瓣鳃类及菊石化石。上部为紫色~黄绿色细砂岩、粉灰岩、泥质粉灰岩夹薄层灰岩组成，含瓣鳃类化石
		飞仙关组	T1f	178~434	由紫至紫灰色细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩组成

		卡以头组	T1k	60~150	由灰黄至灰绿色粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹泥岩组成，产瓣鳃类动物化石
二叠系	上统	龙潭组	P3l	140~310	由灰至深灰色粉砂岩、泥质粉砂岩、泥岩为主，夹煤层及炭质泥岩组成
		峨嵋山组 玄武岩	P3 β	200~597	由火山喷发沉积的集块岩、火山角砾岩、玄武岩、凝灰岩、凝灰质泥岩组成
	中统	茅口组	P2m	337~760	灰色、深灰色灰岩夹白云岩。偶含燧石团块，产蜓科化石
		栖霞组	P2q	37~127	灰色、深灰色中厚层灰岩，产蜓科化石
		梁山组	P2l	35~227	灰黑色泥岩、炭质泥岩及石英砂岩夹薄煤
备注：该区域未出露长兴组（P3c）地层					

4.1.2.2 区域构造

矿区位于区域富源—弥勒断裂与师宗—弥勒裂之间的恩洪煤矿区恩洪复式向斜西翼中段南部。恩洪复向斜界于富源—弥勒主干断裂与平关—阿岗大断裂之间。主轴线位于格宗—白石崖附近，近南北向展布，向北倾没，倾伏角 25°，继续延长 27km，北端为走向断层切割破坏，两翼宽 6~12 km，展布面积达 400km²。东翼缓倾斜，西翼边缘变陡。两翼次级褶曲构造及压扭性、张性断裂发育，一般皆有中等规模。

西翼次级褶曲有龙海沟向斜、古西沟—翁克背斜、燕麦山向斜、法乌向斜、九河—新村向斜、朵把朵向斜、墨红—卑舍向斜、独木背斜、克依黑向斜。其间常被走向或斜交断裂切割破坏，各褶曲延伸方向与复向斜主轴线基本一致。自北向南依次作右旋雁行斜列展布褶皱形迹愈向北愈明显，有与西边界富源—弥勒大断裂呈锐角相交的明显趋势，向南逐渐消失。

东翼次级褶曲有：大河—老虎箐背斜、下草坪向斜，褶曲延伸方向与主轴线基本平行，南端与矿区中部平关—阿岗大断裂锐角相交，褶曲形迹明显，向北逐渐消失。

区域构造见图 4.1-1。

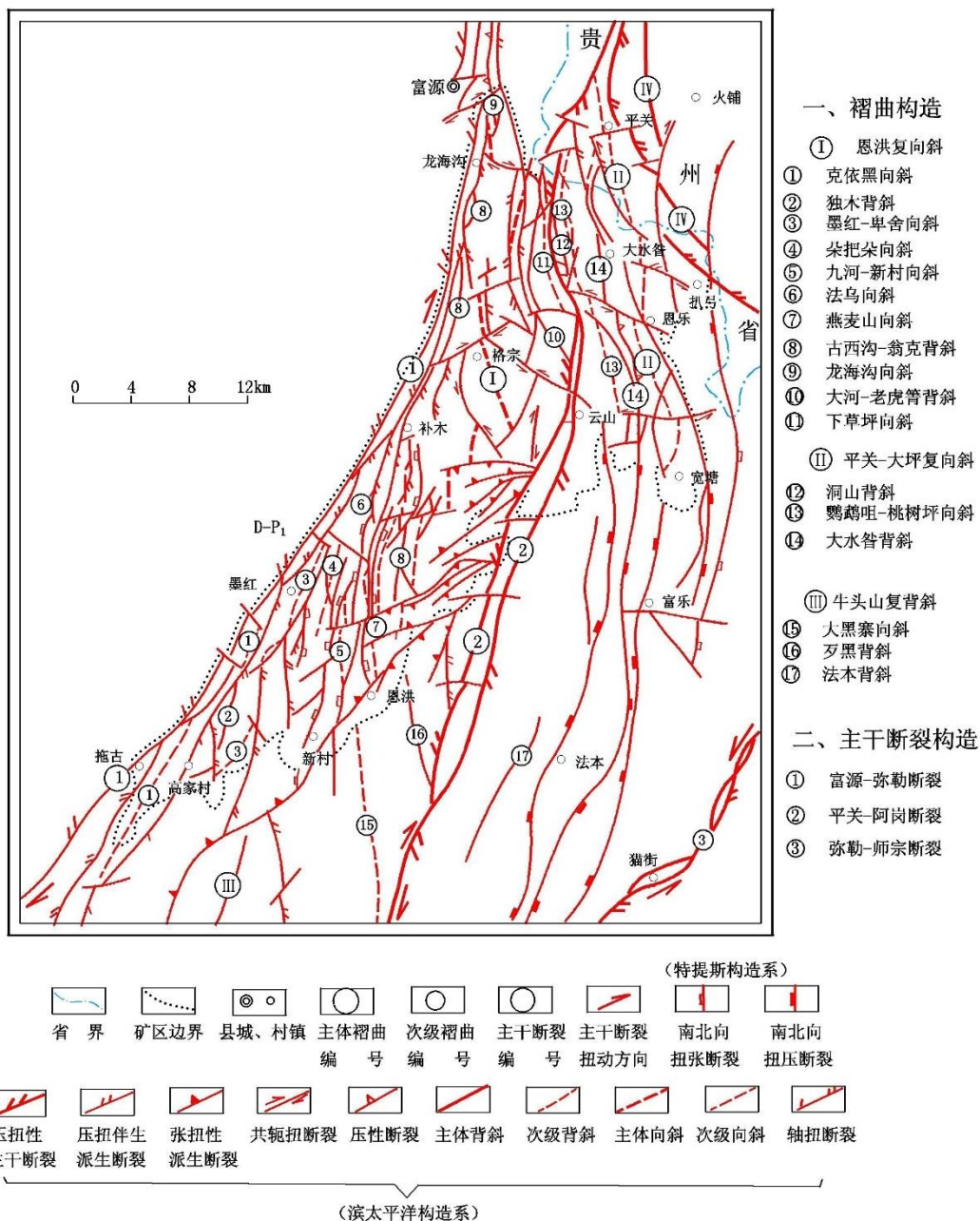


图 4.1-1 区域构造图

4.1.3 矿区地质

4.1.3.1 矿区地层

矿区地表出露地层仅三叠系飞仙关组 (T_{1f})、永宁镇组 (T_{1y}) 及第四系 (Q)。地层由老至新有：二叠系上统峨嵋山组玄武岩 (P_{3β})、龙潭组 (P_{3l})；三叠系下统卡以头组 (T_{1k})、飞仙关组 (T_{1f}) 及永宁镇组

(T_{1y})；第四系 (Q)。现将地层由老至新分述如下：

1、二叠系地层

(1) 二叠系上统峨嵋山组玄武岩 (P_{3β})

区内地表未出露，为暗绿灰色、灰色块状玄武岩，玄武质凝灰岩，呈细粒结构，具杏仁状构造，属一套火山岩建造，于茅口灰岩之上和龙潭煤组之下呈假整合接触关系。厚度 >250m。

(2) 二叠系上统龙潭组 (P_{3l})

矿区地表内未出露，地层厚度为 189.92~291.51m，平均厚度 231.95m，岩性主要为绿灰色、灰色、深灰色细砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、砂质泥岩、炭质泥岩及煤层组成。含煤 23~46 层，多不稳定，以中部含煤性、稳定性较好。根据岩性、含煤性及沉积特征可分为三段。

①龙潭组第一段 (P_{3l¹})：上至 C₁₆ 煤层底板，下至 P_{3β} 顶部，厚度为 65.48~97.84m，平均为 77.938m，岩性为灰绿色粉砂岩、细砂岩、泥质粉砂岩、菱铁岩及煤层。产羽羊齿、瓣轮叶、带网羊齿、阔叶大羽羊齿等植物化石。其中矿界内有可采煤层 C₁₉、C₂₁ 及 C_{23^b} 煤层等三层。

②龙潭组第二段 (P_{3l²})：上至 C₈ 煤层顶板，下至 C₁₆ 煤底板，厚度为 55.45~101.04m，平均为 76.78m，主要岩性为灰绿色粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩和菱铁岩及煤层。产羽羊齿、瓣轮叶、带网羊齿、阔叶大羽羊齿等植物化石，与下伏龙潭组一段呈整合接触。其中有可采煤层 C₈、C₉、C₁₁、C₁₅、C₁₆ 等五层。

③龙潭组第三段 (P_{3l³})：上至 T_{1k} 底板，下至 C₈ 煤顶，厚度为 68.99~92.63m，平均为 77.24m，主要岩性为浅绿色、灰绿色薄至中厚层状泥质粉砂岩及粉砂质泥岩，夹少量菱铁岩、粉、细砂岩、泥岩，与下伏龙潭组二段呈整合接触，矿区内该段地层不含可采煤层。

2、三叠系地层

(1) 三叠系下统卡以头组 (T_{1k})

呈条带状出露于矿区西部及中部。中、上部岩性主要为灰绿色、深绿色厚层状含钙粉砂岩、细砂岩夹泥质粉砂岩及紫色泥岩薄层；下部岩

性主要为灰绿色含钙细砂岩、粉砂岩与泥岩互层。产化石 *Lingula SP*、*Oxytoma SP*、*Pteria SP*、*Unioniteo SP* 等腹足类及少量植物化石碎片。地层厚 77~130m，一般为 106m，与下伏龙潭组地层呈整合接触。

(2) 三叠系下统飞仙关组 (T₁f)

矿区中部至东部北部地区大面积出露。为陆相沉积，岩性以紫红、浅紫色粉砂岩、粉砂质泥岩、钙质细砂岩及泥岩为主。全层厚度 285~392m 一般为 346m。按岩性及化石特征分为四段，分述如下：

①第一段 (T₁f¹)：主要出露于矿区中及西部，厚 115~135m，平均为 130m，下部岩性以紫红色砂质泥岩为主，夹泥质粉砂岩薄层，节理裂隙不发育，以含大量白色蠕虫状方解石为特征，一般不含动物化石；上部岩性以紫红色粉砂岩、泥质粉砂岩互层为主，含条带状、扁豆状钙质粉砂岩包裹体，偶含蠕虫状方解石。与下伏卡以头组呈整合接触关系。

②第二段 (T₁f²)：矿区中部至东部、南部地区大面积出露，厚约 87~122m，平均为 101m，上部岩性为灰紫色中厚层状钙质细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩及浅灰—灰色泥质粉砂岩；中部为紫红、紫灰色泥质粉砂岩、砂质泥岩互层，含完好的瓣鳃类动物化石；下部为紫灰色、灰绿色中至厚层状细砂岩，夹紫红色砂岩及泥岩薄层，岩性坚硬，地貌上常呈陡崖。

③第三段 (T₁f³)：出露于矿区北部及东部，厚度 40~75m，平均为 60m，主要岩性为灰紫、暗紫色中厚层状粉砂岩及细砂岩，夹少量紫色薄层状泥岩、含少量瓣鳃类动物化石。

④第四段 (T₁f⁴)：出露于矿区北中部及东部边缘地带，厚度约 36~60m，平均为 55m，主要岩性为灰色钙质粉砂岩、钙质泥岩夹紫红色泥岩，具水平层理，含丰富的瓣鳃类动物化石。

(3) 永宁镇组 (T₁y)

矿区内出露不全，仅矿区东中部边缘山包出露，上部为褐色、灰色细中粒砂岩与紫红色黄色泥岩互层顶部夹有薄层灰岩，下部为浅灰色薄层灰岩。根据区域资料，厚度大于 200m。

3、第四系(Q)

在沟谷、缓坡地带出露。残坡积、冲洪积层：紫红、黄褐色粘土、砂质粘土及砂砾石。厚度 0~20m，一般厚 10m。与下伏各地层均呈不整合接触关系。

兴路煤矿上覆地层柱状图见图 4.1-2，煤系地层综合柱状图见图 4.1-3。

4.1.3.2 矿区构造

矿区位于恩洪复式向斜西翼中段南部，介于法乌向斜与燕麦山向斜之间，总体表现为受断层破坏的背斜形态。除 F₂₉ 断层位于煤矿东北边界外，区内地表共查出断层 6 条（F₃、F₄、F₅、F₂₈、F₂₉、F₇₋₂₋₇）断层，其中以 F₃、F₄ 对煤层的连续性影响最大；已查出隐伏断层 5 条。

1、褶皱

区内褶皱，主要有区域性燕麦山向斜和法乌向斜分别从矿区东、西两侧通过，现分述于下：

（1）燕麦山向斜

位于矿区范围东部，呈近南-北向展布，轴向大致平行 F₄，且位于 F₄ 上盘，纵贯全区。中部被 F₂₉ 断层切割，纵向错位 30~50m，往北延出界外，往南进入河兴煤矿，长度 >2000m，轴部地貌为高山平台，核部残存最新地层为 T_{1y}，向斜东翼宽缓，地层倾向北西，倾角 2°~10°；西翼地层交于 F₄，区内出露宽度 25~200m 不等，倾向东-北东，倾角 2°~7°，深部被 F₄ 切割，对开采无影响。

（2）法乌向斜

位于矿区西部边缘，呈近南北向展布，轴向大致平行 F₃ 断层，且存在于 F₃ 断层下盘。北延出界外，南端与 F₃ 断层相交，长度 >1450m，轴部地貌为高山平台，核部最新地层为 T_{1f}²，向斜西翼宽缓，地层倾向北东，倾角 2°~10°；东翼地层交于 F₃，区内出露宽度 0~100m 不等，倾向北西，倾角 2°~4°，对煤层开采无影响。

2、断层

地表共查出断层 6 条（F₃、F₄、F₅、F₂₈、F₂₉、F₇₋₂₋₇），隐伏断层 5 条（f₆、

f₁₂、f₁₃、f₁₄、f₁₅), 各断层特征分述如下 (详见表 4.1-2):

(1) F₃ 逆断层

位于矿区的西部。呈近南北向展布。纵贯全区, 北延出界外, 南进入河兴煤矿, 长 > 2000m, 北段倾向 124°, 倾角 23°; 南段倾向 93°, 倾角 43°; 深部倾角 25~55°, 断距为 30~200m, 该断层规模具有由南到北递减的趋, 倾角变陡, 逆冲断距、垂直重叠间距变小的特征。该断层是区内主要构造, 它将矿区可采煤层切割成东部 (上盘) 和西部 (下盘) 两部分, 对煤层开采影响较大。

(2) F₄ 正断层

位于矿区的东部, 呈近南北向展布。纵贯全区, 北延出界外, 南端进入河兴煤矿, 长 > 2000m, 倾向 101°, 倾角 60°; 断层破碎带宽 1.5~6.0m, 垂直落差 55~180m; 沿走向断层规模稳定, 深部倾角变缓, 断距增大, 该断层是区内主要构造之一, 属矿区东部边界断层, 深部延伸至界外。对煤层开采影响较大。

(3) F₅ 正断层

位于矿区北西角, 呈南东至北西展布, 走向长 > 450m, 断层走向 135°~338°, 倾向 237°, 倾角 45°~50°; 北西端延出界外; 深部交于 F₃ 正断层, 断距为 < 50m。为矿区北西边界断层, 深部延伸至界外, 对煤层开采无影响。

(4) F₇₋₂₋₇ 正断层

位于矿区南东部, 长 > 300m, 断层走向 70°~250°, 倾向 148°, 倾角 50°~60°; 北东端延出界外; 南西交于 F₄ 正断层, 断距为 20~50m。为矿区南东边界断层, 深部延伸至界外, 对煤层开采无影响。

(5) F₂₈ 正断层

位于矿区南西部 (806 钻孔附近), 长 > 200m, 断层走向近南北, 倾向 270°, 倾角 80°; 北端延至新书桌后山; 南端延伸出矿界, 断距为 30~40m。深部被 F₃ 切断, 对煤层开采有一定影响。

(6) F₂₉ 正断层

位于矿区东部（1003 钻孔附近），长 $>700\text{m}$ ，断层走向近南北，倾向 95° ，倾角 65° ；两端均延出界外；南断距为 50m 。与 F_4 平行，深部延伸至界外，对煤层开采基本无影响。

（7） f_6 、 f_{12} 、 f_{13} 、 f_{14} 、 f_{15} 隐伏断层

均为钻孔揭露隐伏断层，断距较小，且多为单孔揭露控制，对煤层开采均有一定影响，但影响不大。

综上所述，矿区总体为受断层破坏的背斜构造，介于法乌向斜与燕麦山向斜之间，褶皱两翼较为宽缓。矿区断裂构造较发育，主要断裂构造为 F_3 、 F_4 ，含煤地层沿走向、倾向的产状有一定变化，煤层倾角较缓。矿区地质构造复杂程度属中等类型。

表 4.1-2 兴路煤矿断层特征统计表

断层编号	断层性质	产状 (°)			规模 (m)		控制点情况			断层特征	断层切割关系	探明程度
		走向	倾向	倾角	延伸长度	断距	地表点数	地下				
								点数	工程号			
F ₃	逆	347-31	93-124	23-43	>2000	30~200	3	2	Zk1004 Zk806	切割所有煤层，断裂面呈疏缓波状，将矿区可采煤层断为东、西两部分。	切割区内所有地层破坏煤层的完整性	查明
F ₄	正	345-25	101	60	>2000	55~180	2	3	Zk1003 ZK802 ZK801、	于 F ₇₋₂₋₇ 交叉部位断裂面变陡 Zk1003 向下有分岔现象，为矿区东边界断层。	切割区内所有地层破坏煤层的完整性	基本查明
F ₅	正	135-338	237	45-50	>450	<50	2			地表破碎，断开飞仙关组第二段地层。	切割飞仙关组地层	基本查明
F ₆	正			40		8	0	1	Zk806	隐伏，F ₂₈ 侧断裂	局部破坏煤层的完整性	查明
f ₁₂	正			50		>30	0	1	Zk1003	隐伏，f ₄ 的伴生断裂	局部破坏煤层的完整性	查明
f ₁₃	逆			30		30	0	1	Zk1004	隐伏，f ₃ 的伴生断裂	局部破坏煤层的完整性	查明
f ₁₄	逆			28		20	0	1	Zk1004	隐伏，f ₃ 的伴生断裂	局部破坏煤层的完整性	查明
f ₁₅	逆			25		5-10	0	1	Zk1004	隐伏，f ₃₃ 的伴生断裂	局部破坏煤层的完整性	查明

断层编号	断层性质	产状 (°)			规模 (m)		控制点情况			断层特征	断层切割关系	探明程度
		走向	倾向	倾角	延伸长度	断距	地表点数	地下				
								点数	工程号			
F ₂₈	正	178	270	80	>200	30~40	1	1	Zk806	深部被 f ₃ 切断，与 F ₆ 为共生断裂，是高角度断层。	局部破坏煤层的完整性	基本查明
F ₂₉	正	10-17	100	69	>500	50	1	1	Zk1003	f ₄ 的伴生断层与 f ₄ 共同组成东边界断层，北延出矿区。	局部破坏煤层的完整性	基本查明
F ₇₋₂₋₇	逆	60-75	148	50~60	>300	20~50	2	2	ZK802 ZK801、	走向上呈疏缓波澜状，交于 f ₄ ，为矿区北东边界	切割区内所有地层	基本查明

4.1.4 河流水系

富源县境内主要河流有块择河、黄泥河、嘉河、老书桌河、水城河和木浪河六条主要河流，块择河和黄泥河分别汇入南盘江，南盘江为珠江源头。县内各河流河道比降一般在 1.6%-2.5%之间，年径流量 22.84 亿 m^3 。

项目区域地表水系属南盘江水系，珠江流域。

新书桌小河（泥哇拉沟）为季节性河流，发源于矿界东侧外泉点（位于矿区东边界中段东侧 100m），由东北向西南流经工业场地后流出矿界，在矿区内河床标高 2061~1983m，流量 3.4L/s~27.6 L/s，流经矿区长度约 850m。流经项目工业场地布设涵洞将新书桌小河汇水通过涵洞形式排出项目建设区外。

老书桌河位于矿区西南侧，最近距离 200m，自东南向西北流经约 1.2km 汇入补木河，流量 70L/s~182L/s。

补木河发源于曲靖市麒麟区东山乡，由南向北径流，在者竹附近汇入块择河，补木河旱季流量为 0.4 m^3 /s，雨季流量为 1.16 m^3 /s。块择河是富源县主要地表河流，流量 10.7~97.8 m^3 /s。

项目区排水去向：矿井废水→老书桌河→补木河→块泽河。河流水系见图 4.1-4。

4.1.5 气象条件

富源县位于北回归线以北，属北亚热带季风气候，冬季干燥，夏秋湿润，多年平均降雨量为 1098.6mm，每年 5 月至 10 月为雨季，降雨量占全年降雨量的 86.5%。多年平均气温 13.8 $^{\circ}C$ ，最冷月（1 月）平均 5.6 $^{\circ}C$ ，最热月（7 月）平均气温 19.8 $^{\circ}C$ 。极端最高温 34.9 $^{\circ}C$ ，极端最低温 -10.7 $^{\circ}C$ ，年平均降雨日 159.1 天（其中大雨 8.5 天，暴雨 1.9 天），年平均降雪日 7.6 天。历史上日降雨量超过 100mm 的大暴雨在 27 年中出现过 5 次，最大为日降雨为 143.7mm（1983 年 6 月 22 日）。年平均日照时数为 1773.9h，年平均相对湿度 75%，主导风向为东南风，年平均风速 3.0m/s。

4.2 环境质量现状

4.2.1 地表水环境质量现状

4.2.1.1 区域地表水环境质量

老书桌河位于本项目矿区西南侧（最近距离 200m），自东南向西北流经约 1.2km 汇入补木河，补木河属于块择河支流，块择河汇入喜旧溪河，最终汇入黄泥河。

经调查，距项目最近的水质监控断面为喜旧溪河上的长底大桥省控地表水河流断面，该断面执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

根据曲靖市生态环境监测站于 2020 年 1 月至 2022 年 12 月间在曲靖市生态环境局官网发布的逐月地表水环境质量公报中，2020 年 1 月至 12 月喜旧溪河（长底大桥）省控地表水河流断面水质中有 1 个月达 I 类、有 11 个月达 II 类；2021 年 1 月至 12 月中有 12 个月达 II 类；2022 年 1 月至 12 月中有 3 个月达 I 类、有 9 个月达 II 类。

根据以上三年监测数据表明，喜旧溪河（长底大桥）省控地表水河流断面水质均能达标，区域为达标区，且水质有逐渐提升趋势。

4.2.1.2 补充监测

（1）现状监测

监测布点：评价设置 3 个监测断面，均位于老书桌河上，监测断面布置情况详见表 4.2-1 和图 4.2-1。

表 4.2-1 地表水监测断面布置

编号	监测水系	监测位置
W1	老书桌河	排污口上游 200m
W2		拟设排污口下游 500m
W3		拟设排污口下游 1000m

监测项目：水温、pH、SS、COD、BOD₅、TP、NH₃-N、石油类、硫化物、氟化物、铁、锰、砷、镉、锌、汞、铅、六价铬、铊；

监测时间：采样 3 天，每天每断面采集一个混合水样。

监测及分析方法：按《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《河流流量测验规范》（GB50179-93）进行。

（2）监测结果统计

2022 年 12 月 31 日~2023 年 1 月 2 日，云南浩辰环保科技有限公司对地表水环境质量现状监测结果见附件。

（3）现状评价结果

① 评价方法

采用单项水质参数标准指数法进行评价，计算公式如下：

A、一般污染物的标准指数

$$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{s,i}$$

式中： $S_{i,j}$ —单项水质参数 i 在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ —污染物 i 在监测点 j 的浓度， mg/l ；

$C_{s,i}$ —水质参数 i 的地表水水质标准， mg/l 。

B、pH 的标准指数

$$S_{pH,j}=(7.0-pH_j)/(7.0-pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j}=(pH_j - 7.0)/(pH_{su}-7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ —单项水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j —水质参数 pH 在 j 点的浓度；

pH_{sd} 、 pH_{su} —地表水水质标准中规定的 pH 值的上限和下限。

水质参数的标准指数大于 1，表示该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求

② 评价依据

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准，Fe、Mn 采用该标准中集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值进行评价。

③ 监测结果统计分析

采用单项水质参数标准指数，结合超标率对地表水水质监测结果进行统计分析，低于检出限的统计时以检出限计。评价结果见表 4.2-2。

④ 地表水环境质量现状评价

表 4.2-2 知，监测各断面水质所检测项目测值均达到 GB383-2002《地表水环境质量标准》III类标准要求。

表 4.2-2 地表水水质评价结果表 单位: mg/L

监测断面	监测项目	pH (无量纲)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	硫化物 (mg/L)	石油类 (mg/L)	五日生化需氧量 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	铁 (mg/L)
		III 类标准值	6~9	20	1.0	0.2	0.2	0.05	4	1.0
排污口上游 200m 老书桌河断面 (W1)	最大值	7.57	16	0.866	0.10	0.01L	0.04	3.7	0.57	0.03L
	最大标准指数	0.29	0.80	0.87	0.50	0.03	0.80	0.93	0.57	0.05
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
拟设排污口下游 500m 老书桌河断面 (W2)	最大值	7.99	16	0.248	0.04	0.01L	0.04	3.8	0.48	0.03L
	最大标准指数	0.50	0.80	0.25	0.20	0.03	0.80	0.95	0.48	0.05
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
拟设排污口下游 1000m 老书桌河断面 (W3)	最大值	7.66	16	0.865	0.05	0.01L	0.04	3.2	0.65	0.03L
	最大标准指数	0.33	0.8	0.865	0.25	0.025	0.8	0.8	0.65	0.05
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
监测断面	监测项目	锰 (mg/L)	砷 (mg/L)	铅 (mg/L)	锌 (mg/L)	镉 (mg/L)	汞 (mg/L)	六价铬 (mg/L)	铊 (mg/L)	
		标准值	0.1	0.05	0.05	1.0	0.005	0.0001	0.05	0.0001
排污口上游 200m 老书桌河断面 (W1)	最大值	0.01L	0.0065	0.005	0.05L	0.0018	0.00004L	0.004L	0.00001L	
	最大标准指数	0.05	0.13	0.1	0.025	0.36	0.2	0.04	0.05	
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
拟设排污口下游 500m 老书桌河断面 (W2)	最大值	0.01L	0.0003L	0.001L	0.05L	0.0005	0.00004L	0.004L	0.00001L	
	最大标准指数	0.05	0.003	0.01	0.025	0.1	0.2	0.04	0.05	
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
	最大值	0.01L	0.0025	0.005	0.05L	0.0020	0.00004L	0.004L	0.00001L	
	最大标准指数	0.05	0.05	0.1	0.025	0.4	0.2	0.04	0.05	

拟设排污口下游 1000m 老书桌河断面 (W3)	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
------------------------------	------	----	----	----	----	----	----	----	----	--

注：L 表示该测定结果低于方法检出限。

4.2.2 地下水环境质量现状评价

4.2.2.1 地下水水质监测

(1) 现状监测

监测点：设置 5 个监测点，分别是泉点 Q1 (D1)，泉点 Q2 (D2)、泉点 Q3 (D3)、泉点 Q4 (D4)，矸石场下游水井 (D5)，位置详见图 4.2-1。

监测项目： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ，pH、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、硫酸盐、总硬度、氟化物、铁、锰、铅、镉、砷、汞、六价铬、铊、挥发性酚类、氰化物、溶解性总固体、总大肠菌群、细菌总数；

监测时间及频率：一期监测、连续采样 3 天，每天一次。

监测及分析方法：按照《环境监测技术规范》有关取样分析方法进行。

(2) 监测结果统计

2022 年 12 月 31 日~2023 年 1 月 2 日，云南浩辰环保科技有限公司对地下水水质进行监测，监测结果见附件。

(3) 现状评价结果

① 评价方法

采用单项水质参数法进行评价。

② 评价依据

地下水水质现状评价的依据是《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准。

表 4.2-3 地下水水质评价结果表 单位: mg/L (pH 无量纲)

监测断面	监测项目	pH (无量纲)	氨氮 (mg/L)	硝酸盐 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	耗氧量 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	硫酸盐 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	氰化物 (mg/L)	砷 (mg/L)	汞 (mg/L)
	标准值	6.5~8.5	0.50	20.0	1.00	3.0	0.002	250	1000	0.05	0.01	0.001
泉点 Q1 (D1)	最大值	7.17	0.212	1.37	0.026	2.03	0.0003L	11	48	0.004L	0.0069	0.00004L
	最大标准指数	0.11	0.424	0.069	0.026	0.68	0.075	0.044	0.05	0.04	0.69	0.02
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
泉点 Q2 (D2)	最大值	7.28	0.061	1.08	0.003L	1.04	0.0003L	15	114	0.004L	0.0021	0.00004L
	最大标准指数	0.19	0.122	0.054	0.002	0.35	0.075	0.060	0.11	0.04	0.21	0.02
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
泉点 Q3 (D3)	最大值	7.59	0.090	0.63	0.003L	0.90	0.0003L	8L	144	0.004L	0.0003	0.00004L
	最大标准指数	0.39	0.180	0.032	0.002	0.30	0.075	0.016	0.14	0.04	0.03	0.02
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
泉点 Q4 (D4)	最大值	7.76	0.064	0.47	0.003L	0.74	0.0003L	21	20	0.004L	0.0003L	0.00004L
	最大标准指数	0.51	0.128	0.024	0.002	0.25	0.075	0.084	0.02	0.04	0.02	0.02
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
矸石场下游水井 (D5)	最大值	7.84	0.033	0.35	0.003L	0.74	0.0003L	8L	54	0.004L	0.0003L	0.00004L
	最大标准指数	0.56	0.066	0.018	0.002	0.25	0.075	0.016	0.05	0.04	0.02	0.02
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

监测断面	监测项目	六价铬 (mg/L)	铅 (mg/L)	氟化物 (mg/L)	镉 (mg/L)	铁 (mg/L)	锰 (mg/L)	总硬度 (mg/L)	砷 (mg/L)	总大肠菌群 (MPN/100mL)	细菌总数 (CFU/mL)	
	标准值	0.05	0.01	1.0	0.005	0.3	0.10	450	0.0001	3.0	100	
泉点 Q1 (D1)	最大值	0.004L	0.001L	0.12	0.0001L	0.03L	0.01L	98	0.00001L	<2	22	
	最大标准指数	0.04	0.05	0.12	0.01	0.05	0.05	0.22	0.05	0.33	0.22	
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
泉点 Q2 (D2)	最大值	0.004L	0.001L	0.13	0.0002	0.03L	0.01L	104	0.00001L	2	55	
	最大标准指数	0.04	0.05	0.13	0.04	0.05	0.05	0.23	0.05	0.67	0.55	
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
泉点 Q3 (D3)	最大值	0.004L	0.001L	0.08	0.0001	0.03L	0.01L	124	0.00001L	<2	6	
	最大标准指数	0.04	0.05	0.08	0.02	0.05	0.05	0.28	0.05	0.33	0.06	
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
泉点 Q4 (D4)	最大值	0.004L	0.001L	0.10	0.0001L	0.03L	0.01L	98	0.00001L	2	26	
	最大标准指数	0.04	0.05	0.10	0.01	0.05	0.05	0.22	0.05	0.67	0.26	
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
矸石场 下游水 井 (D5)	最大值	0.004L	0.001L	0.09	0.0001L	0.03L	0.01L	81	0.00001L	2	8	
	最大标准指数	0.04	0.05	0.09	0.01	0.05	0.05	0.18	0.05	0.67	0.08	
	水质状况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	

注：L 表示该测定结果低于方法检出限。

表 4.2-4 八大离子监测结果

监测断面	Na ⁺ (mg/L)	K ⁺ (mg/L)	Ca ²⁺ (mg/L)	Mg ²⁺ (mg/L)	HCO ₃ ⁻ (mg/L)	CO ₃ ²⁻ (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)	SO ₄ ²⁻ (mg/L)
泉点 Q1 (D1)	4.88~4.97	0.80~0.82	16.6	5.03~5.07	74~84	5L	0.723~0.726	10.2~10.3
泉点 Q2 (D2)	15.4	0.51~0.64	21.0~21.3	3.49~3.51	96~113	5L	0.477~0.478	17.4~17.5
泉点 Q3 (D3)	1.01~1.02	0.29~0.32	49.0~49.1	1.62~1.63	154~173	5L	0.119	1.34~1.36
泉点 Q4 (D4)	4.54~4.59	0.20~0.35	17.3~17.6	3.15~3.18	64~72	5L	0.297~0.298	8.65~8.92
矸石场下游水 井 (D5)	6.79~6.90	0.21~0.24	15.0~15.2	2.64~2.68	64~73	5L	0.228	8.30~8.34

注：L 表示该测定结果低于方法检出限。

由表 4.2-3 和表 4.2-4 可知，所有监测点的所有监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求。

4.2.2.2 包气带现状调查

本项目可能造成地下水污染的主要设施分布在矸石堆场，本评价对矸石堆场下游的包气带污染现状进行调查。

（1）包气带污染现状调查

①现状监测

云南浩辰环保科技有限公司于 2023 年 1 月 3 日对矸石堆场下游的包气带污染现状进行了监测。

监测布点：共设 1 个监测点，位于矸石堆场下游包气带；

取样方法：考虑包气带主要为第四系，其厚度 0~20m，包气带取样按 20cm、150cm、300cm 三层分别取样；

监测方法：

按《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ 557-2010）制备浸出液，做浸出毒性检测，监测因子：pH、氟化物、锌、汞、砷、铜、铅、镉、总铬、六价铬。

②监测结果统计

由表 4.2-5 可知，兴路煤矿矸石堆场下游包气带水浸出液低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准限值。包气带上、中、下三层污染物浓度变化不大，包气带防污性能较好，受矸石堆场污染影响小。

表 4.2-5 包气带检测结果统计表 单位: mg/L

项目		铜	锌	镉	铅	总铬	汞	砷	六价铬	氟化物
(GB/T14848-2017) III类标准		1.00	1.00	0.005	0.01	/	0.001	0.01	0.05	1.0
矸石堆场 下游土壤	表层样 (20cm)	0.02L	0.005L	0.005L	0.1L	0.05L	0.00005L	0.0054	0.004L	0.19
	标准指数	0.01	0.0025	0.5	/	/	0.025	0.54	0.04	0.19
	达标情况	达标	达标	达标	/	/	达标	达标	达标	达标
	中层样 (150cm)	0.02L	0.005L	0.005L	0.1L	0.05L	0.00005L	0.0078	0.004L	0.13
	标准指数	0.01	0.0025	0.5	/	/	0.025	0.78	0.04	0.13
	达标情况	达标	达标	达标	/	/	达标	达标	达标	达标
	深层样 (300cm)	0.02L	0.005L	0.005L	0.1L	0.05L	0.00005L	0.0038	0.004L	0.15
	标准指数	0.01	0.0025	0.5	/	/	0.025	0.38	0.04	0.15
达标情况	达标	达标	达标	/	/	达标	达标	达标	达标	

4.2.3 环境空气质量现状

4.2.3.1 区域环境空气质量

本项目大气评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），应调查所在区域环境质量达标情况。

本次区域环境空气质量达标评价引用《曲靖市环境质量年报（2021年）》，具体描述如下：曲靖市主城区 2021 年环境空气质量自动监测有效天数 365 天，优 205 天，良 150 天，轻度污染 10 天，环境空气质量优良率 97.26%，环境空气质量日达标率为 97.26%，环境空气质量综合指数 2.88，首要污染物天数为 O_{3-8H} 129 天、PM₁₀ 9 天、PM_{2.5} 23 天，曲靖市主城区 2021 年全年环境空气中各污染物浓度及达标情况判定如表 4.2-6 所示。

表 4.2-6 曲靖市主城区 2021 年环境空气质量报告一览表

污染物	年评价指标	浓度值	标准限值	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8μg/m ³	60μg/m ³	13.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	17μg/m ³	40μg/m ³	42.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	37μg/m ³	70μg/m ³	52.9	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	23μg/m ³	35μg/m ³	65.7	达标
CO	24 小时平均质量浓度，第 95 位百分数	0.9mg/m ³	4mg/m ³	22.5	达标
O ₃	8 小时平均质量浓度，第 90 位百分数	142μg/m ³	160μg/m ³	88.8	达标

根据表 4.2-6 分析，曲靖市中心城区 2021 年环境空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 年平均浓度占标率均小于 100%，CO 24 小时平均浓度第 95 位百分数占标率小于 100%，臭氧 8 小时平均浓度第 90 位百分数占标率小于 100%，各主要污染物均达到《环境空气质量标准》GB3095-2012 中二级标准要求。

根据富源县 2021 年各月环境空气质量月报，2021 年 1 月份、2 月份、3 月份、4 月份、5 月份、6 月份、7 月份、9 月份、10 月份、11 月份空气

质量优良率为 100%，8 月份空气质量优良率为 96.5%，12 月份空气质量优良率为 96.8%，项目所在区域环境空气质量能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，区域环境空气质量良好。

经判定，项目所在区为环境空气质量达标区域。

4.2.3.2 项目区环境空气质量

（1）现状监测

监测点：根据评价等级及评价范围，结合评价区域地形及敏感点分布情况，设 2 个大气监测点，富源县主导风向为东南风，A1 监测点位于工业场地东南侧新书桌村（上风向）、A2 监测点位于工业场地西北侧厂界（下风向）。位置详见图 4.2-1。

监测项目：TSP。

监测周期：有效监测时间 7 天，测日均值。

监测方法：按国家环保局颁布的标准方法进行采样及分析。

（2）监测结果统计

2022 年 12 月 28 日~2023 年 1 月 4 日，云南浩辰环保科技有限公司对工业场地东南侧新书桌村（上风向）（A1）、工业场地西北侧厂界（下风向）（A2）进行了为期 7 天的环境空气质量现状监测，监测期间正常生产，监测结果见附件。

（3）现状评价结果

采用单因子指数法进行环境空气质量现状评价。单因子指数法的数学表达式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i —某污染物 i 的单因子标准指数；

C_i — i 污染物的监测浓度值， mg/m^3 ；

S_i — i 污染物相应的环境质量标准值， mg/m^3 。

各监测项目的环境监测结果统计和标准指数列于表 4.2-7。

表 4.2-7 环境空气质量标准指数表

监测点位	指标	监测项目
		TSP
工业场地东南侧新书桌村（上风向）（A1）	日均值范围（mg/m ³ ）	0.031~0.039
	日均值平均（mg/m ³ ）	0.035
	日均值超标倍数率（%）	0
	日均值标准指数范围	0.10~0.13
工业场地西北侧厂界（下风向）（A2）	日均值范围（mg/m ³ ）	0.036~0.045
	日均值平均（mg/m ³ ）	0.041
	日均值超标倍数率，%	0
	日均值标准指数范围	0.12~0.15
GB3095-2012（mg/m ³ ）	TSP	日均值：0.3

表中标准指数根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准计算，根据以上现状监测统计分析可见：监测点中污染物 TSP 日平均浓度标准指数均小于 1，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

4.2.4 声环境质量现状

（1）现状监测

监测因子：等效连续 A 声级

监测点设置：根据工业场地周围敏感目标分布情况，共布设 6 个监测点，位置详见表 4.2-8 及图 4.2-1。

监测频率：每个监测点监测 2 天，分昼夜两个时段。

监测方法：按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)进行。

表 4.2-8 声环境现状监测点布置

编号	位置	设置目的
N1	工业场地南厂界	厂界噪声
N2	工业场地东厂界	
N3	工业场地北厂界	
N4	工业场地西厂界	
N5	新书桌村东北侧村民	居民敏感点噪声现状
N6	新书桌村西北侧村民	

(2) 监测结果统计

2022 年 12 月 29 日~12 月 30 日，云南浩辰环保科技有限公司对进行了声环境现状监测，本次监测期间工况为矿井属于运行状态，结果统计分析见表 4.2-9。

表 4.2-9 声环境现状监测结果统计分析表

监测点	监测日期	监测时间	噪声值 LeqdB(A)	标准值 dB(A)	达标情况
工业场地东厂界 (N2)	2022. 12. 29	昼间	57	60	达标
		夜间	46	50	达标
工业场地南厂界 (N1)		昼间	57	60	达标
		夜间	49	50	达标
工业场地西厂界 (N4)		昼间	56	60	达标
		夜间	46	50	达标
工业场地北厂界 (N3)		昼间	54	60	达标
		夜间	46	50	达标
工业场地东厂界 (N2)	2022. 12. 30	昼间	55	60	达标
		夜间	47	50	达标
工业场地南厂界 (N1)		昼间	57	60	达标
		夜间	46	50	达标
工业场地西厂界 (N4)		昼间	57	60	达标
		夜间	49	50	达标
工业场地北厂界 (N3)		昼间	56	60	达标
		夜间	46	50	达标
新书桌村东北侧村民 (N5)	2022. 12. 29	昼间	56	60	达标
		夜间	45	50	达标
新书桌村西北侧村民 (N6)		昼间	57	60	达标
		夜间	45	50	达标
新书桌村东北侧村民 (N5)	2022. 12. 30	昼间	57	60	达标
		夜间	45	50	达标
新书桌村西北侧村民 (N6)		昼间	58	60	达标
		夜间	46	50	达标

(3) 现状评价结果

由表 4.2-9 监测结果可知，监测期间煤矿正常运行，工业场地厂界监测点昼间夜间噪声值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。居民点声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

4.2.5 土壤现状调查

4.2.5.1 土壤现状调查

富源县土壤共有九个土类，十八个亚类，十三个土属，九十三个土种和十个变种，全县以红壤、黄棕壤、黄壤和紫色土为主，并有棕壤、石灰土、草甸土、冲积土和水稻土等分布，其中以红壤分布最广，分布区域占全县土壤总面积的 33.61%，黄棕壤主要分布在海拔 2000~2500m 的北部、西部及南部富村、老厂等区域的中高山区，黄壤主要分布在富村、黄泥河等的中山区，紫色土则主要分布在各平坝和河谷区。成土母质主要为基性结晶岩、泥质岩、紫色岩类、碳酸盐岩类、古红土及洪积冲积物等。

根据《中国土壤分类与代码》（GB/T 17296-2009）和国家土壤信息服务平台提供的数据，本项目调查和评价范围存在一种土壤类型为红壤，见图 4.2-2。土壤理化性质详见表 4.2-10。

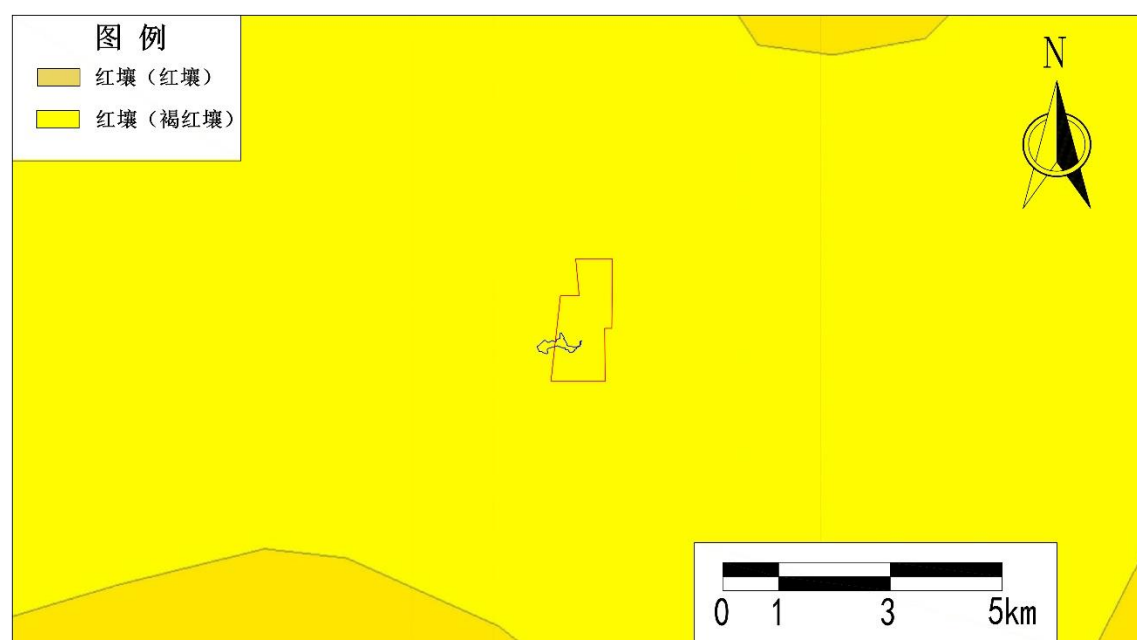


图 4.2-2 土壤类型图

表 4.2-20 土壤理化特性调查表 (S1)

点号	S1 工业场地内西 北部	时间	2022 年 12 月 29 日	
经度	104°11'26.85"E	纬度	25°21'41.29"N	
层次	0.5m	1.5 m	3.0 m	
现场记 录	颜色	栗色	栗色	栗色
	结构	团粒状	团粒状	团粒状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量	9.7%	9.2%	8.6%
	其他异物	少量植物根系	少量植 物根系	少量植物根系
实验室 测定	阳离子交换量 cmol(+)/kg	7.0		
	氧化还原电位(mV)	547		
	饱和导水率/ (mm/min)	0.07		
	土壤容重(g/cm ³)	1.32		
	孔隙度 (%)	43.3		

S1 取样照片见照片 4.2-1。



照片 4.2-1 S1 工业场地内西北部柱状样照片

4.2.5.2 土壤环境质量现状调查

(1) 调查范围

土壤现状调查范围为：井田范围外扩 1km 作为土壤生态影响型调查范围，以工业场地外扩 0.2km 为土壤污染影响型调查范围。

(2) 监测点布设

共设 7 个点位，场地占地范围内：3 个柱状样点，2 个表层样点；占地范围外：2 个表层样点。土壤现场调查布点见表 4.2-11。布点图见图 4.2-1。

表 4.2-11 土壤现状调查布点表

占地范围内/外	点位		样点位置	监测因子	采样深度
占地范围内	S1	柱状样	工业场地内西北部	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》中的 45 项基本因子、pH	分别在 0.5m、1.5m、3.0m 深度取样
	S2	柱状样	工业场地内西部	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》中的 pH、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍	
	S3	柱状样	工业场地内东部		
	S4	表层样	工业场地内南部	含盐量	0.2m 深度取样
	S5	表层样	现有采区内	含盐量	0.2m 深度取样
占地范围外	S6	表层样	工业场地外东南侧耕地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的 8 项基本因子、pH、含盐量	0.2m 深度取样
	S7	表层样	工业场地外西北侧耕地		

(3) 取样方法：表层样监测点的土壤监测取样方法参照 HJ/T166 执行，柱状样监测点的土壤监测取样方法还可参照 HJ25.1、HJ25.2 执行。

(4) 采样频次：一期监测、一次性采样。

(5) 调查结果

本次土壤环境现状调查由建设单位委托云南浩辰环保科技有限公司进行，取样时间为 2022 年 12 月 29 日。土壤样品分析监测结果详见表 4.2-13~表 4.2-17。

根据监测结果，S1~S5 监测点采的土样检测结果对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）中的筛选值第二类用地中的相关标准限值，均满足标准限值要求；监测点 S6~S7 位于工业场地周边耕地，各项指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准

（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

表 4.2-12 土壤检测结果一览表 (S1 点位)

采样点位	S1 工业场地内西北部			标准值 (筛选值, 第二类用地)	达标情况	采样点位	S1 工业场地内西北部			标准值 (筛选值, 第二类用地)	达标情况
	0.5m	1.5m	3.0m				0.5m	1.5m	3.0m		
四氯化碳 (mg/kg)	ND	ND	ND	2.8	低于筛选值	氯仿 (mg/kg)	ND	ND	ND	0.9	低于筛选值
氯甲烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	37	低于筛选值	1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	66	低于筛选值
二氯甲烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	616	低于筛选值	1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	5	低于筛选值
1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	10	低于筛选值	1,1,2,2-四氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	6.8	低于筛选值
四氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	53	低于筛选值	1,1,1-三氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	840	低于筛选值
三氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	2.8	低于筛选值	1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	0.5	低于筛选值

采样点位	S1 工业场地内西北部			标准值（筛选值，第二类用地）	达标情况	采样点位	S1 工业场地内西北部			标准值（筛选值，第二类用地）	达标情况
	0.5m	1.5m	3.0m				0.5m	1.5m	3.0m		
氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	0.43	低于筛选值	苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	4	低于筛选值
乙苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	28	低于筛选值	苯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	1290	低于筛选值
甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	1200	低于筛选值	间,对二甲 苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	570	低于筛选值
邻二甲苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	640	低于筛选值	氯苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	270	低于筛选值
1,2-二氯苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	560	低于筛选值	1,4-二氯苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	20	低于筛选值
硝基苯 (mg/kg)	ND	ND	ND	76	低于筛选值	苯胺 (mg/kg)	ND	ND	ND	260	低于筛选值
2-氯酚 (mg/kg)	ND	ND	ND	2256	低于筛选值	苯并 (a) 蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	15	低于筛选值
苯并 (b) 荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	15	低于筛选值	苯并 (k) 荧蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	151	低于筛选值
苯并 (a) 芘	ND	ND	ND	1.5	低于筛选值	蒽	ND	ND	ND	1293	低于筛选值

采样点位	S1 工业场地内西北部			标准值（筛选值，第二类用地）	达标情况	采样点位	S1 工业场地内西北部			标准值（筛选值，第二类用地）	达标情况
	0.5m	1.5m	3.0m				0.5m	1.5m	3.0m		
(mg/kg)						(mg/kg)					
二苯并(a,h)蒽 (mg/kg)	ND	ND	ND	1.5	低于筛选值	茚并(1,2,3-c,d)芘 (mg/kg)	ND	ND	ND	15	低于筛选值
萘(mg/kg)	ND	ND	ND	70	低于筛选值	1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	5	低于筛选值
1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	9	低于筛选值	1,1,2-三氯乙烷 (mg/kg)	ND	ND	ND	2.8	低于筛选值
顺-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	596	低于筛选值	反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	ND	ND	ND	54	低于筛选值

注：ND 表示该测定结果低于方法检出限。

表 4.2-13 土壤检测结果一览表

分析项目	采样深度	采样点位			标准值（筛选值，第二类用地）	达标情况
		S1 工业场地内西北部	S2 工业场地内西部	S3 工业场地内东部		
pH（无量纲）	柱状样：0.5m	6.45	5.96	5.93	/	/
	柱状样：1.5m	5.57	5.77	5.75	/	/
	柱状样：3.0m	6.07	5.80	5.50	/	/
镉（mg/kg）	柱状样：0.5m	0.96	1.02	0.83	65	低于筛选值
	柱状样：1.5m	1.06	0.90	0.92	65	低于筛选值
	柱状样：3.0m	0.52	1.01	1.01	65	低于筛选值
汞（mg/kg）	柱状样：0.5m	0.085	0.084	0.080	38	低于筛选值
	柱状样：1.5m	0.091	0.082	0.073	38	低于筛选值
	柱状样：3.0m	0.090	0.080	0.083	38	低于筛选值
砷（mg/kg）	柱状样：0.5m	2.88	2.88	2.04	60	低于筛选值
	柱状样：1.5m	1.93	2.18	1.40	60	低于筛选值
	柱状样：3.0m	1.59	1.40	1.87	60	低于筛选值

铅 (mg/kg)	柱状样: 0.5m	9.1	8.5	4.7	800	低于筛选值
	柱状样: 1.5m	5.9	6.7	7.1	800	低于筛选值
	柱状样: 3.0m	6.0	4.9	4.6	800	低于筛选值
六价铬 (mg/kg)	柱状样: 0.5m	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	低于筛选值
	柱状样: 1.5m	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	低于筛选值
	柱状样: 3.0m	0.5L	0.5L	0.5L	5.7	低于筛选值
铜 (mg/kg)	柱状样: 0.5m	116	120	148	18000	低于筛选值
	柱状样: 1.5m	122	108	134	18000	低于筛选值
	柱状样: 3.0m	144	117	132	18000	低于筛选值
镍 (mg/kg)	柱状样: 0.5m	117	124	96	900	低于筛选值
	柱状样: 1.5m	107	121	101	900	低于筛选值
	柱状样: 3.0m	113	116	98	900	低于筛选值

注: L 表示该测定结果低于方法检出限。

表 4.2-14 土壤检测结果一览表

分析项目	采样点位		标准值 (筛选值, 第二类用地)	达标情况
	S4 工业场地内南部	S5 现有采区内		
	表层样: 0.2m	表层样: 0.2m		
PH (无量纲)	5.58	/	/	/
镉 (mg/kg)	0.97	/	65	低于筛选值
汞 (mg/kg)	0.069	/	38	低于筛选值
砷 (mg/kg)	3.05	/	60	低于筛选值
铅 (mg/kg)	6.3	/	800	低于筛选值
六价铬 (mg/kg)	0.5L	/	5.7	低于筛选值
铜 (mg/kg)	110	/	18000	低于筛选值
镍 (mg/kg)	114	/	900	低于筛选值
含盐量(g/kg)	/	0.3	/	/

表 4.2-15 土壤检测结果一览表

分析项目	/	S6 工业场地外东南侧耕地	S7 工业场地外西北侧耕地
		表层样: 0.2m	表层样: 0.2m
pH	监测值	5.29	5.24
镉 (mg/kg)	监测值	0.16	0.20
	风险筛选值	0.3	0.3
	对照结果	达标	达标
汞 (mg/kg)	监测值	0.074	0.087
	风险筛选值	1.3	1.3
	对照结果	达标	达标
砷 (mg/kg)	监测值	2.59	3.39
	风险筛选值	40	40
	对照结果	达标	达标
铅 (mg/kg)	监测值	6.9	7.7
	风险筛选值	70	70
	对照结果	达标	达标
铬 (mg/kg)	监测值	142	118
	风险筛选值	150	150
	对照结果	达标	达标
铜 (mg/kg)	监测值	39	37
	风险筛选值	50	50
	对照结果	达标	达标
镍 (mg/kg)	监测值	56	38
	风险筛选值	60	60
	对照结果	达标	达标
锌 (mg/kg)	监测值	54	90

	风险筛选值	200	200
	对照结果	达标	达标
含盐量 (g/kg)	监测值	0.4	0.4

4.2.6 生态现状调查

4.2.6.1 生态功能区划

根据《云南省生态功能区划简本》，矿井所在区域属于生态功能区划中的Ⅲ 高原亚热带北部常绿阔叶林生态区，Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区，Ⅲ1-14 富源、罗平岩溶中山水源涵养生态功能区；该生态功能区主要生态特征以岩溶中山地貌为主。大部分地区年降雨量 1500-2000mm，主要植被类型是云南松林，土壤以黄壤和黄棕壤为主；主要生态环境问题是森林数量少、质量低，矿业开发带来的污染；生态敏感性为石漠化中度敏感；主要生态系统服务功能为云南东部岩溶中山的水源涵养；保护措施及发展方向为严格执行封山育林、人工造林和退耕还林，做好煤矿开采的生态恢复，提高区域的水源涵养效益。

4.2.6.2 调查情况

一、调查时间人员

(1) 调查时间

本项目共开展了 2 次生态外业调查。

第 1 次调查时间：2022 年 5 月 9~11 日；调查内容：整体区域踏查，生态问题调查等；第 2 次调查时间：2022 年 12 月 7~11 日；调查内容：现场勘验校核植被类型图，以及植被样方、动植物补充调查等。

(2) 调查人员

现场调查组由中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司的王进琼、李浩专职从事生态环境保护调查的人员组成。

二、调查内容简介

(1) 植被调查

项目评价区陆生植被的划分、分布特征、主要植被类型特征、分布规律及演替规律、生态系统的生物生产力等。

（2）维管束植物调查

项目评价区陆生维管束植物的种类、区系和数量特征等，重点调查和核实评价区各级重点保护野生生物种情况、狭域特有种、名木古树及外来入侵植物情况等。

（3）陆生脊椎动物调查

项目评价区陆生脊椎动物的种类、区系和数量特征等，重点调查和核实评价区各级重点保护野生生物种情况等。

三、调查方法简述

（一）植被调查方法

（1）实地调查

遵循典型性、全面性原则选择调查样方，每个群系选取至少 3 个样方，乔木群落样方面积为 20m×20m，灌丛草丛样方面积为 10m×10m。

植被野外实地调查采用 Braun-Blanquet 建立的植物群落学的理论与方法（常称法瑞学派群落学调查法）。在野外考察中用分散典型取样原则，按植物群落的种类组成、结构和外貌的一致程度，初步确定群丛（群落），并在各个群丛个体的植物群落地段上选取一定面积和数量的样地进行群落调查。每种乔木群落类型设置 20×20m²，灌木和草本群落设置 10×10m² 的样地。每一个样地植物群落学调查结果所记录的调查表称为一个样地记录。首先记好样地记录总表，记下野外编号、群落名称（常野外暂定）、样地面积、取样地点（经纬度）、海拔高度、坡向坡度、群落高度、总盖度、群落分层及各层高度与层盖度、人为影响状况等。在此样地记录中，专备样地记录分表，着重记录样地面积内每一个植物种类（维管束植物种类）的种名和“多优度-群集度（Abundant dominance-sociability）”指标，即 Braun-Blanquet 的“盖度多度-群集度（Coverage abundance-sociability）”指标。多优度-群集度的评测标准如下：

表 4.2-16 多优度-群集度的评测标准一览表

多优度等级（共 6 级，以盖度为主结合多度）
5: 样地内某种植物的盖度在 75% 以上者（即 3/4 以上者）；
4: 样地内某种植物的盖度在 50~75% 以上者（即 1/2~3/4）；
3: 样地内某种植物的盖度在 25~50% 者（即 1/4~1/2 者）；
2: 样地内某种植物的盖度在 5~25% 者（即 1/20~1/4 者）；
1: 样地内某种植物的盖度在 5% 以下，或数量尚多者；
+: 样地内某种植物的盖度很少，数量也少，或单株。
群聚度等级（共 5 级，聚生状况与盖度相结合）
5: 集成大片，背景化；
4: 小群或大块；
3: 小片或小块；
2: 小丛或小簇；
1: 个别散生或单生。

因为群聚度等级也有盖度的概念，故在中、高级的等级中，多优度与群聚度常常是一致的，故常出现 5.5、4.4、3.3 等记号情况，当然也有 4.5、3.4 等情况，中级以下因个体数量和盖度常有差异，故常出现 2.1、2.2、2.3、1.1、1.2、+、+.1、+.2 的记号情况。

（2）访问调查

在项目评价区所在区域通过对当地居民进行访问和座谈，通过与当地林业部门的有关同志进行交谈，了解当地植被的演变、植物主要为保护植物等的分布等情况。

（3）查阅相关资料

比照相应的地理纬度和海拔高度，对照项目评价区所在区域的有关科学研究和野外调查资料，核查和收集相关资料。

（二）维管植物调查

植物种类调查采用路线踏查和样地调查相结合的方法。确定评价范围后，首先利用 1: 50000 地形图确定调查范围内的地形情况，用遥感影像确定调查区的植被和植物分布状况，用地理信息系统分析软件 ArcGIS 设计踏查路线和样地，踏查路线的拐点和样地位置要标定坐标。野外调查时用手持 GPS 查找这些踏查路线和样地坐标位置进行调查。野外调查时根据实际情况，调查路线和样地选择可做适当调整。踏查路线设计时

综合考虑地形因素和植被状况，选择地形变化大，植被类型多，植物生长旺盛，穿插部位有道路可行的地段设置踏查路线。路线必须穿越每种植被类型的实际距离不少于 50m。每种群落类型设计样地进行调查，野外能识别的植物现场记录名称，对没有准确把握鉴定的种类采用拍摄照片和采集植物标本结合的方法带回室内，再做准确鉴定。

（1）线路调查

在调查范围内按不同方向，用手持 GPS 进行定位，沿着事先设计并做现场改进的几条具有代表性的线路，记载植物种类、采集标本、观察生境、目测多度等。这种方法虽然比较粗糙，但可窥其全貌，作为样地调查的补充，能在大范围内总体上观察植物种类。同时，标记沿途所见外来入侵植物物种。查阅《中国植物志》《云南植物志》等专著以及其他可用的有效资料，补充项目调查区内未调查到但可能分布的维管植物。

（2）样地调查

在调查范围选择不同地段，按不同的植物群落设置样地，在样地内作细致的物种记录调查。样地物种的调查实际上是植被类型调查的一部分，两者可结合进行，但物种的记录更详细。

（三）陆生脊椎动物调查

（1）哺乳类调查方法

文献查阅：调查工作开展之前，先查阅《中国动物志 兽纲 第八卷 食肉目》（高耀亭等，1987）、《中国啮齿类》（黄文几等，1995）、《中国动物志 兽纲 第六卷 啮齿目 仓鼠科》（罗泽珣等，1988）、《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（王应祥，2002）、《中国哺乳动物彩色图鉴》（潘清华等，2007）等文献和资料，分析项目评价区哺乳类动物分布的情况。重点查阅专家学者曾在本地区进行调查的“历史文献”。

野外实地考察：对项目评价区的哺乳类分布现状进行实地考察：观察植被类型、生境条件、溪流水塘等哺乳类生存的资源条件，同时对动物的足迹、叫声、粪便、取食等予以重点观察，判断种类。

访问调查：在初步了解项目评价区可能分布的哺乳类后，在农户家、

农户劳作现场等地，采取“非诱导式访谈法”对当地乡民就评价区及邻近地区的哺乳类资源进行访谈，向当地林业部门熟知情况的工作人员进行咨询，并出示图片请被访者指认，了解调查哺乳类以及变化情况。

（2）鸟类的调查方法

野外调查：主要采用样线法，辅以样点法进行。在进行样线和样点选择时，尽量包括评价区的所有生境类型。调查时记录样线两侧或样点内观察到的鸟类种类和数量。为了得到更为全面的评价区鸟类名录，在非路线和样点调查期间观察到的鸟类物种也被记录在内，观察到的数量作为评定鸟类优势度的参考。

访问调查：一些大型鸟类，如鸡形目鸟类、猛禽等，在野外考察中很难发现，通过访问的方式进行调查。一是结合有关鸟类图鉴向村民和基层林业工作人员以非诱导的方式提问，然后调查人员凭借自己的专业知识对访问记录的鸟类进行筛选，确定可能分布的种类；另外，向有经验的猎人询问上述鸟类过去的情况和目前状况的有关信息，如活动地点等。此外，调查访问当地居民，了解该地区的鸟类种类、数量、分布及其数量变化情况，通过指认《中国鸟类野外手册》中的鸟类图片，记录了体形较大、特征较明显的群众易分辨种类。

历史资料搜集：收集前人发表的项目区域及附近的有关鸟类文献资料，并结合《云南鸟类志》上所记载的该区域鸟类资料。

（3）爬行类调查方法

文献查阅：调查工作开展之前，查阅《中国动物志 爬行纲》（第一卷、第二卷和第三卷）（赵尔宓等，1988，1999；张孟闻等，1998）、《中国蛇类》（上下）（赵尔宓，2006）、《中国爬行动物图鉴》（季明达，温世生，2002）等文献和资料，分析项目评价区爬行类动物分布的情况。重点查阅专家学者曾在本地区进行调查的“历史文献”，整理确定项目评价区爬行动物种类。

野外实地考察：常规路线调查法：以每小时大约 2~3km 的速度在评价区不同生境中步行，沿途进行观察。

观察站点统计法：以线路为中轴，结合生境情况在不同路段设立观察点，依据遇见率（如蛇类和蜥蜴类）、随机采集状况等来确定不同物种在该观察点的相关信息。

访问访谈调查：在初步了解项目评价区可能分布的爬行类后，在农户家、农户劳作现场等地，采取“非诱导式访谈法”对当地乡民就评价区及邻近地区的爬行类资源进行访谈，向林业部门熟知情况的工作人员进行咨询，并出示图片请被访者指认，了解调查爬行类以及变化情况。

（4）两栖类调查方法

文献查阅：调查工作开展之前，查阅《中国动物志 两栖纲》（上卷、中卷和下卷）（费梁等，2006，2009a，2009b）、《中国两栖动物检索及图解》（费梁等，2005）、《中国两栖动物图鉴》（费梁，1999）等文献和资料，分析项目评价区两栖类动物分布的情况。重点查阅专家学者曾在本地区进行调查的“历史文献”，整理确定项目评价区两栖动物种类。

野外实地考察：常规路线调查法：沿沟渠、溪流、河道等周边以每小时大约 2~3km 的速度在评价区不同生境中步行，沿途进行观察。一些在夜间活动的种类，其调查主要在夜间的溪流或田间进行，需要照明寻找并观测记录。观察站点统计法：以线路为中轴，结合生境情况在不同路段设立观察点，依据动物鸣叫声（如蛙类）、遇见率、随机采集状况等来确定不同物种在该观察点的相关信息。

访问访谈调查：在初步了解项目评价区可能分布的两栖类后，在农户家、农户劳作现场等地，采取“非诱导式访谈法”对当地乡民就评价区及邻近地区的两栖类资源进行访谈，向林业部门熟知情况的工作人员进行咨询，并出示图片请被访者指认，了解调查两栖类以及变化情况。

四、调查开展概况

本环评共计开展动植物调查样线 3 条，植被样方调查 15 个。维管植物样线记录详见附录 1，脊椎动物样线记录详见附录 2，植被群落样方记录详见附录 3，生态调查样方样线布设见图 4.2-3。评价区范围较小，生态系统类型不复杂，实际调查过程中，动植物样线重叠。样方及动植物样

线信息详见表 4.2-17、表 4.2-18。

表 4.2-17 评价区植物群落样方信息一览表

编号	群落类型	面积 (m ²)	经纬度	海拔 (m)	坡向、 坡度	调查时间
XL01	光叶石栎、 密毛蕨	10×10	104.510998° 25.176338°	1950	东坡， 10°	2022.12.10
XL02	滇石栎、栓 皮栎群落	20×20	104.195211° 25.360258°	2043	西南， 5°	2022.12.08
XL03	滇石栎、光 叶高山栎群 落	20×20	104.190662° 25.365079°	2080	西坡， 15°	2022.12.08
XL04	光叶石栎、 马缨花群落	10×10	104.198885° 25.356703°	2187	平坡， <5°	2022.12.11
XL05	密毛蕨、白 茅群落	10×10	104.194282° 25.366235°	2167	东坡， 10°	2022.12.09
XL06	滇石栎、滇 青冈群落	20×20	104.190835° 25.364682°	2088	东南， 15°	2022.12.08
XL07	马缨花、光 叶石栎群落	10×10	104.194236° 25.365757°	2146	平坡， <5°	2022.12.09
XL08	马缨花、光 叶石栎群落	10×10	104.196643° 25.357164°	2160	平坡， <5°	2022.12.11
XL09	光叶石栎、 大白花杜鹃 群落	10×10	104.198642° 25.366484°	2227	平坡， <5°	2022.12.09
XL10	密毛蕨、灰 苞蒿群落	10×10	104.199928° 25.361729°	2191	西北， 15°	2022.12.11
XL11	滇青冈、锐 齿槲栎群落	20×20	104.186739° 25.360430°	1985	东南 坡， 15°	2022.12.08
XL12	滇青冈、栓 皮栎群落	20×20	104.199952° 25.358940°	2200	南坡， 15°	2022.12.11
XL13	密毛蕨、野 把子群落	10×10	104.197513° 25.369899°	2261	西北 坡， 10°	2022.12.10
XL14	滇青冈、滇 石栎群落	20×20	104.199952° 25.364524°	2233	西南 坡， 25°	2022.12.09
XL15	马缨花、光 叶石栎群落	10×10	104.196299° 25.371981°	2271	平坡， <5°	2022.12.10

表 4.2-18 评价区动植物调查样线信息

编号	地点	长度 (m)	起止点经纬度；海拔 (m)	调查时间
XLYX01	评价区中部	1103	起点：104.190602° ； 25.361145° ； 2018 止点：104.195344° ； 25.365586° ； 2206	2022.12.08
XLYX02	评价区北部	1020	起点：104.197608° ； 25.365855° ； 2235 止点：104.196299° ； 25.371981° ； 2270	2022.12.09
XLYX03	评价区东南部	1673	起点：104.202254° ； 25.364599° ； 2209 止点：104.194100° ； 25.356917° ； 2137	2022.12.11

4.2.6.3 现状调查结果与评价

一、植被调查结果与评价

项目区域位于滇中高原中部，根据《云南植被》中植被区划图，属于 II 亚热带常绿阔叶林区域，II A 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域，II Aii 高原亚热带北部常绿阔叶林地带，II Aii-1 滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区，II Aii-1b 滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区。区域水平地带性植被为半湿润常绿阔叶林。受长期人为经济活动影响，水平地带性植被破坏比较严重，评价区自然植被主要的次生性较强（萌生林状态）的以滇青冈和滇石栎为主要建群种的半湿润常绿阔叶林，以密毛蕨为优势种的暖温性稀树灌木草丛和以光叶石栎、马缨花等为建群种的暖温性灌丛，人工植被主要为村庄周边的农田（旱地）。

（一）植被分类系统

参考《云南植被》所采用的分类系统，将评价区自然植被划分为 3 个植被型、3 个植被亚型、5 个群系（详见下表）。评价区植被图见图 4.2-4。

表 4.2-19 兴路煤矿评价区植物群落调查统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群 系	记录群落样方	分布区域	工程（矿区）占用区域	
						占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
I. 阔叶林	一、常绿阔叶林	(一) 半湿润常绿阔叶林	1. 滇青冈林	(1) 滇青冈、锐齿槲栎群落	在评价区与暖温性灌丛呈犬牙交错状分布，主要在评价南部和中北部，呈小片状分布。	41.58	22.73
				(2) 滇青冈、栓皮栎群落			
				(3) 滇青冈、滇石栎群落			
			2. 滇石栎林	(1) 滇石栎、栓皮栎群落			
				(2) 滇石栎、光叶高山栎群落			
				(3) 滇石栎、滇青冈群落			
II. 稀树灌木草丛	一、暖性稀树灌木草丛	(一) 暖温性稀树灌木草丛	1. 密毛蕨中草草丛	(1) 密毛蕨、白茅群落	评价区森林植被破坏后或是旱地撂荒后形成的次生性的植被类型，在评价区广泛的分布，但均为零星分布	18.40	10.06
				(2) 密毛蕨、灰苞蒿群落			
				(3) 密毛蕨、野把子群落			
III. 灌丛	一、常绿灌丛	(一) 暖温性灌丛	1. 栎类萌生灌丛	(1) 光叶石栎、密毛蕨群落	评价区森林植被破坏后形成的次生性的植被类型，在评价区广泛的分布，呈大片状分布	85.34	46.65
				(2) 光叶石栎、马缨花群落			
				(3) 光叶石栎、大白花杜鹃群			
			2. 马缨花灌	(1) 马缨花、光叶石栎群落			

			丛	(2) 马缨花、光叶石栎群落			
				(3) 马缨花、光叶石栎群落			
IV. 人工植被	一、农用地	(一) 旱地植被	玉米、烟草及各类蔬菜	人工植被未做群落样地调查表	评价区分布面积较大，广泛分布于评价区，在居民点附近有较为集中的分布	32.92	17.99

说明：I、II、III、.....为植被型组；一、二、三、.....为植被型；(一)、(二)、(三).....为植被亚型；1、2、3、.....为群系；(1)、(2)、(3)为群落。

（二）主要植被类型特征

（1）半湿润常绿阔叶林

常绿阔叶林是壳斗科、樟科、山茶科等科的常绿阔叶树种为主构成的森林，因其分布于亚热带的湿润气候条件下，故也称为亚热带常绿阔叶林。项目评价区的常绿阔叶林，海拔在 1500~2000m 左右，气候温暖湿润，是区内原生植被的遗留，仅有小面积块状分布。其优势种主要是高山栲 *Castanopsis delavayi*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi* 等，属于本植被型下的植被亚型半湿润常绿阔叶林。评价区主要记录有滇石栎林和滇青冈林 2 个群系，其中滇青冈林记录有滇青冈、锐齿槲栎群落，滇青冈、栓皮栎群落，滇青冈、滇石栎群落 3 个群落类型；滇石栎林记录有：滇石栎、栓皮栎群落，滇石栎、光叶高山栎群落，滇石栎、滇青冈群落共 3 个群落类型；。样方调查表见 XL02、XL03、XL06、XL11、XL12、HD14。

滇青冈、锐齿槲栎群落：群落以滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides* 为建群种，常与光叶高山栎 *Quercus rehderiana*、云南松 *Pinus yunnanensis* 等混生。群落高 6m，总盖度约 85%，可分为乔木层、灌木层、草本层 3 层。乔木层高度约 6m，层盖度约 65%，主要优势种为滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*，其它种类还有光叶高山栎 *Quercus rehderiana*、云南松 *Pinus yunnanensis*；

灌木层高度约 2.0m，层盖度约 25%，主要优势种为槲栎 *Quercus aliena*；其它种类还有：小铁仔 *Myrsine africana*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、米饭花 *Vaccinium sprengelii*、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、小漆树 *Toxicodendron delavayi*、碎米花杜鹃 *Rhododendron speciferum*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、清香桂 *Sarcococca ruscifolia*、三叶悬钩子 *Rubus delavayi*、芒种花 *Hypericum uralum*、大叶千斤拔 *Flemingia macrophylla*、老鸦泡 *Vaccinium fragile* 等。草本层高 1.0m，层盖度约 15%，主要优势种为密毛蕨 *Pteridium revolutum* 和云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis* 等。其

他种类还有西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、野把子 *Elsholtzia rugulosa*、戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensii*、一把伞南星 *Arisaema erubescens*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、皱叶狗尾草 *Setaria plicata*、浆果薹草 *Carex baccans*、三叶鬼针草 *Bidens pilosa*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、栗柄金粉蕨 *Onychium japonicum var. lucidum*、凤尾蕨 *Pteris nervosa* 等。层间植物记录有乌蕊莓 *Cayratia japonica*、拉拉藤 *Galium aparine var. echinospermum*。

滇青冈、栓皮栎群落：群落以滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides* 为建群种。群落高 6m，总盖度约 80%，可分为乔木层、灌木层、草本层 3 层。乔木层高度约 6m，层盖度约 65%，主要优势种为滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*，其他种类还有滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、高山栲 *Castanopsis delavayi*、华山松 *Pinus armandi* 等；灌木层高度约 1.5m，层盖度约 20%，主要优势种为栓皮栎 *Quercus variabilis*，其他灌木种类还有：矮杨梅 *Myrica nanta*、牛筋条 *Dichotomanthus tristaniaecarpa*、槲栎 *Quercus aliena*、粉叶小檗 *Berberis pruinosa*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、清香桂 *Sarcococca ruscifolia*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、小铁仔 *Myrsine africana*、川莓 *Rubus setchuenensis*、密蒙花 *Buddleja officinalis*、大白花杜鹃 *Rhododendron decorum*、滇榛 *Corylus yunnanensis*、小漆树 *Toxicodendron delavayi* 等；草本层高 0.8m，层盖度约 10%，主要优势种为云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis* 和野把子 *Elsholtzia rugulosa*，其他种类还有：密毛蕨 *Pteridium revolutum*、普通铁线蕨 *Adiantum edgeworthii*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、皱叶狗尾草 *Setaria plicata*、姜味草 *Micromeria biflora*、偏翅唐松草 *Thalictrum delavayi*、浆果薹草 *Carex baccans*、碎米荠 *Cardamine hirsuta*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、细柄草 *Capillipedium parviflorum* 等。

滇青冈、滇石栎群落：群落以滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides* 和滇石栎 *Lithocarpus dealbatus* 为建群种。群落高 7m，总盖度约 75%，可分为乔木层、灌木层、草本层 3 层。乔木层高度约 7m，层盖度约 55%，主要优势种为滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides* 和滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*，其中种类还有云南松 *Pinus yunnanensis*、栓皮栎 *Quercus variabilis* 等；灌木层高度约 1.5m，层盖度约 20%，主要优势种为云南含笑 *Michelia yunnanensis* 和细齿叶柃 *Eurya nitida*，其中种类还有：椭圆悬钩子 *Rubus ellipticus*、槲栎 *Quercus aliena*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、青榨槭 *Acer davidii*、大白花杜鹃 *Rhododendron decorum*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、小铁仔 *Myrsine africana*、矮杨梅 *Myrica nanta*、小漆树 *Toxicodendron delavayi*、水红木 *Viburnum cylindricum*、头状四照花 *Cornus capitata*、金花小檗 *Berberis wilsonae*、碎米花杜鹃 *Rhododendron spiciferum* 等；草本层高 0.8m，层盖度约 20%，主要优势种为云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis* 和沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*，其他种类还有：密毛蕨 *Pteridium revolutum*、野把子 *Elsholtzia rugulosa*、普通铁线蕨 *Adiantum edgeworthii*、栗柄金粉蕨 *Onychium japonicum var. lucidum*、皱叶狗尾草 *Setaria plicata*、扭瓦韦 *Lepisorus contortus*、浆果薹草 *Carex baccans*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、牛膝 *Achyranthes bidentata*、戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensi*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、小白酒草 *Conyza japonica*。

（2）暖温性稀树灌木草丛

稀树灌木草丛是一类分布较为广泛的植被类型。目前所见较大面积的稀树灌木草丛，都是在原有森林长期不断地受到砍伐或火烧下所形成的一类次生植被。群落以草丛为主，其间散生灌木和乔木。灌木一般低矮，有时高度不及草丛。散生的乔木一般生长不良，不规则地在成片草丛中散布着。稀树灌木草丛所具有的明显的次生性质，首先表现在群落

结构并不稳定，乔木、灌木和草丛三者的比例常随地而异，甚至于有灌木而无乔木，或有乔木而少见灌木，或局部地区乔灌木均无而为一一片草丛等等。所有的草本、灌木和乔木都为喜阳耐旱的种类，而且在耐土壤贫瘠、耐放牧、耐践踏、耐火烧、萌发力强等方面，都有相似之处。项目评价区的稀树灌木草丛主要为暖温性稀树灌木草丛。暖温性稀树灌木草丛广泛分布于云南的中部、北部、西北部、东北部及东南部的广大山地上，是云南高原 1500~2500m 的海拔地段上广布的植被类型，分布区域的气候一般为暖温性山地气候，其原生植被主要为半湿润常绿阔叶林，与云南松林关系密切。评价区共记录有密毛蕨、白茅群落，密毛蕨、野把子群落和密毛蕨、灰苞蒿群落 3 个群落类型。样方调查表见 XL05、XL10 和 XL13。

密毛蕨、白茅群落：群落高约 1.5m，总盖度约为 85%，主要分为灌木层和草本层，基本不见乔木树种的分布。灌木层高 1.5m，层盖度 10% 左右，火棘 *Pyracantha fortuneana* 和滇榛 *Corylus yunnanensis* 是灌木层的常见物种，其他灌木种类记录有粉叶小檗 *Berberis pruinosa*、芒种花 *Hypericum uralum*、三叶悬钩子 *Rubus delavayi* 等；草本层高 1.0m，层盖度约 80% 左右，密毛蕨 *Pteridium revolutum* 和白茅 *Imperata cylindrica* 为主要优势种，其他主要种类有：野把子 *Elsholtzia rugulosa*、风轮菜 *Clinopodium chinense*、鸡蛋参 *Codonopsis convolvulacea*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、獐牙菜 *Swertia bimaculata*、滇川翠雀花 *Delphinium delavayi*、偏翅唐松草 *Thalictrum delavayi*、栗柄金粉蕨 *Onychium japonicum var. lucidum*、毛莲蒿 *Artemisia vestita*、糙独活 *Heracleum scabridum*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、土荆芥 *Chenopodium ambrosioides*、碎米荠 *Cardamine hirsuta*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea* 等。层间植物记录有何首乌 *Fallopia multiflora* 和钩毛茜草 *Rubia oncotricha*。

密毛蕨、野把子群落：群落高约 2.5m，总盖度约为 75%。主要分为灌

木层和草本层，基本不见乔木树种的分布。灌木层高 2.5m，层盖度 10%左右，火棘 *Pyracantha fortuneana* 和三叶悬钩子 *Rubus delavayi* 是灌木层的常见物种，其他灌木种类记录有密花荚蒾 *Viburnum congestum*、粉叶小檗 *Berberis pruinosa*、芒种花 *Hypericum uralum*、假朝天罐 *Osbeckia crinita*、常绿蔷薇 *Rosa longicuspis* 等；草本层高 1.0m，层盖度 75%左右，密毛蕨 *Pteridium revolutum* 和野把子 *Elsholtzia rugulosa* 为主要优势种，其他主要种类有珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、白茅 *Imperata cylindrica*、糙独活 *Heracleum scabridum*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、尼泊尔老鹳草 *Geranium nepalense*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、獐牙菜 *Swertia bimaculata*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、碎米荠 *Cardamine hirsuta*、杏叶防风 *Pimpinella candolleana*、头花龙胆 *Gentiana cephalantha*、甘青蒿 *Artemisia tangutica*、旱茅 *Eremopogon delavayi*、皱叶狗尾草 *Setaria plicata*、三脉紫菀 *Aster ageratoides*、蛇莓 *Duchesnea indica*、白车轴草 *Trifolium repens*、小果荨麻 *Urtica atrichocaulis* 等。

密毛蕨、灰苞蒿群落：群落高约 2.0m，群落总盖度约为 85%，主要分为灌木层和草本层，基本不见乔木树种的分布。灌木层高 2.0m，层盖度 10%左右，火棘 *Pyracantha fortuneana* 和是灌木层的常见物种，其他灌木种类记录有滇榛 *Corylus yunnanensis*、小漆树 *Toxicodendron delavayi*、竹叶椒 *Zanthoxylum armatum*、光叶高山栎 *Quercus rehderiana*、老鸦泡 *Vaccinium fragile*、马醉木 *Pieris formosa*；草本层高 1.0m，层盖度 80%左右，密毛蕨 *Pteridium revolutum* 和灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana* 为主要优势种，其他主要种类有野把子 *Elsholtzia rugulosa*、白茅 *Imperata cylindrica*、小果荨麻 *Urtica atrichocaulis*、鸡蛋参 *Codonopsis convolvulacea*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、獐牙菜 *Swertia bimaculata*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、黑穗画眉草 *Eragrostis nigra*、杏叶防风 *Pimpinella*

candolleana、戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensii*、滇大蓟 *Cirsium chlorolepis*、多花地杨梅 *Luzula multiflora*、马蹄金 *Dichondra micrantha*、旱茅 *Eremopogon delavayi*、浆果薹草 *Carex baccans*、夏枯草 *Prunella vulgaris* 等。

(3) 暖温性灌丛

暖温性灌丛是区域原生植被半湿润常绿阔叶林破坏后，在人类反复干扰之下形成的一种植被类型，是一种次生植被，在云南高原比较具有代表性，也是评价区最为常见的植被类型。植被组成中以一些耐旱或耐火烧的种类占优势。暖温性灌丛在项目评价区主要分布于石灰岩山地，基质干旱的特征十分突出。评价区记录马缨花灌丛群系和栎类萌生灌丛 2 个群系类型，共记录 6 群落样方。样方调查表见 XL01、XL04、XL07、XL08、XL09 和 XL15。

马缨花、光叶石栎群落：评价区调查记录有 3 个样方。群落总盖度约为 75%~95%之间，群落高约 2.5~3.0m 之间，主要分为灌木层和草本层，基本不见乔木树种的分布。灌木层高 2.5~3.0m，层盖度 65%~90%左右，马缨花 *Rhododendron delavayi* 和光叶石栎 *Lithocarpus mairei* 是群落的建群物种，也是灌木层的最常见物种，其他灌木种类记录有常绿蔷薇 *Rosa longicuspis*、滇榛 *Corylus yunnanensis*、芒种花 *Hypericum uralum*、马醉木 *Pieris formosa*、长柱十大功劳 *Mahonia duclouxiana*、光叶高山栎 *Quercus rehderiana*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、滇山茶 *Camellia reticulata*、矮杨梅 *Myrica nanta*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、马桑 *Coriaria nepalensis*、竹叶椒 *Zanthoxylum armatum*、地石榴 *Ficus tikoua*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、盐肤木 *Rhus chinensis*、椭圆悬钩子 *Rubus ellipticus*、常绿蔷薇 *Rosa longicuspis*、光叶高山栎 *Quercus rehderiana*、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、大白花杜鹃 *Rhododendron decorum*、老鸦泡 *Vaccinium fragile* 等；草本层高 1.0m，层盖度 20%~35%之间，密毛蕨 *Pteridium revolutum*、白茅 *Imperata cylindrica*、野把子 *Elsholtzia rugulosa*、灰苞蒿

Artemisia roxburghiana、玉山竹 *Yushania niitakayamensis*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens* 等为主要优势种，其他主要种类有紫茎泽兰 *Eupatorium odoratum*、滇大蓟 *Cirsium chlorolepis*、千里光 *Senecio scandens*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、头花龙胆 *Gentiana cephalantha*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、匍匐风轮菜 *Clinopodium repens*、蛇莓 *Duchesnea indica*、栗柄金粉蕨 *Onychium japonicum*、三叶鬼针草 *Bidens pilosa*、三花枪刀药 *Hypoestes triflora*、野青茅 *Deyeuxia pyramidalis*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、头花龙胆 *Gentiana cephalantha*、小果荨麻 *Urtica atrichocaulis*、蛇莓 *Duchesnea indica*、蓝花参 *Wahlenbergia marginata*、毛莲蒿 *Artemisia vestita*、小柴胡 *Bupleurum hamiltonii* 等。

光叶石栎、密毛蕨群落：群落高约 3.0m 左右，总盖度约为 75% 左右，主要分为灌木层和草本层，基本不见乔木树种的分布。灌木层高 3.0m，层盖度 65% 左右，光叶石栎 *Lithocarpus mairei* 是群落的建群物种，也是灌木层的最常见物种，其他灌木种类记录有火棘 *Pyracantha fortuneana*、滇榛 *Corylus yunnanensis*、马桑 *Coriaria nepalensis*、芒种花 *Hypericum uralum*、川梨 *Pyrus pashia*、马醉木 *Pieris formosa*、老鸦泡 *Vaccinium fragile*、竹叶椒 *Zanthoxylum armatum*、盐肤木 *Rhus chinensis*、光叶高山栎 *Quercus rehderiana*、玉山竹 *Yushania niitakayamensis* 等；草本层高 1.0m，层盖度 20% 左右，密毛蕨 *Pteridium revolutum* 为主要优势种，其中草本种类记录有：白茅 *Imperata cylindrica*、野把子 *Elsholtzia rugulosa*、戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensii*、滇大蓟 *Cirsium chlorolepis*、千里光 *Senecio scandens*、鸡蛋参 *Codonopsis convolvulacea*、黑穗画眉草 *Eragrostis nigra*、一把伞南星 *Arisaema erubescens*、碎米莎草 *Cyperus iria*、毛莲蒿 *Artemisia vestita*、羊齿天门冬 *Asparagus filicinus*、栗柄金粉蕨 *Onychium japonicum var. lucidum*、野青茅 *Deyeuxia pyramidalis*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、风轮菜 *Clinopodium*

chinense 等。

光叶石栎、马缨花群落：群落高约 3.0m 左右，总盖度约为 85% 左右，主要分为灌木层和草本层，基本不见乔木树种的分布。灌木层高 3.0m，层盖度 75% 左右，光叶石栎 *Lithocarpus mairei* 是群落的建群物种，也是灌木层的最常见物种，其他灌木种类记录有矮杨梅 *Myrica nanta*、马缨花 *Rhododendron delavayi*、大白花杜鹃 *Rhododendron decorum*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、马醉木 *Pieris formosa*、西南栒子 *Cotoneaster franchetii*、马桑 *Coriaria nepalensis*、川莓 *Rubus setchuenensis*、老鸦泡 *Vaccinium fragile*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、化香树 *Platycarya strobilacea*、光叶高山栎 *Quercus rehderiana*、盐肤木 *Rhus chinensis* 等物种；草本层高 1.0m，层盖度 15% 左右，密毛蕨 *Pteridium revolutum* 和白茅 *Imperata cylindrica* 为主要优势种，其中草本种类记录有：野把子 *Elsholtzia rugulosa*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、滇大蓟 *Cirsium chlorolepis*、千里光 *Senecio scandens*、鬼针草 *Bidens pilosa*、戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensii*、头花龙胆 *Gentiana cephalantha*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、苦苣菜 *Ixeris polycephala*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、匍匐风轮菜 *Clinopodium repens*、蛇莓 *Duchesnea indica*、椭圆叶花锚 *Halenia elliptica* 等物种。

光叶石栎、大白花杜鹃群：群落高约 2.5m 左右，总盖度约为 80% 左右，主要分为灌木层和草本层，基本不见乔木树种的分布。灌木层高 2.5m，层盖度 70% 左右，光叶石栎 *Lithocarpus mairei* 和大白花杜鹃 *Rhododendron decorum* 是群落的建群物种，也是灌木层的最常见物种，其他灌木种类记录有：马缨花 *Rhododendron delavayi*、云南松 *Pinus yunnanensis*、光叶高山栎 *Quercus rehderiana*、芒种花 *Hypericum acmosepalum*、滇榛 *Corylus yunnanensis*、碎米花杜鹃 *Rhododendron spiciferum*、黄泡 *Rubus obcordatus*、小铁仔 *Myrsine africana* 等物

种；草本层高 1.0m，层盖度 20%左右，野把子 *Elsholtzia rugulosa* 和白茅 *Imperata cylindrica* 为主要优势种，其中草本种类记录有：密毛蕨 *Pteridium revolutum*、西南委陵菜 *Potentilla lineata*、戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensii*、紫茎泽兰 *Eupatorium odoratum*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、碎米莎草 *Cyperus iria*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、毛萼香茶菜 *Rabdosia eriocalyx*、蓝花参 *Wahlenbergia marginata*、蛇莓 *Duchesnea indica*、三脉紫菀 *Aster ageratoides*、头花龙胆 *Gentiana cephalantha* 等物种。

（4）耕地

评价区内的耕地主要分布在松坪村周边平缓的区域，均为旱地，主要种植玉米、蔬菜、荞和烟草等。

（三）植被演替规律

半湿润常绿阔叶林为区域水平地带性植被类型，评价区内的半湿润常绿阔叶林（滇青冈林和滇石栎林）、暖温性稀树灌木草丛（密毛蕨中草草丛）和暖温性灌丛（栎类萌生灌丛、马缨花灌丛）等均处于区域顶级群落的不同次生演替阶段。根据现场调查结合文献查阅，从群落分布及群落结构浅析评价区自然植被演替规律。评价区内半湿润常绿阔叶林与栎类萌生灌丛（含马缨花灌丛）呈犬牙交错分布，在人类干活影响较大的区域，则出现以密毛蕨为主的暖温性稀树灌木草丛。

综上所述，推断评价区自然植被演替规律如下：原生半湿润常绿阔叶林在受到火烧或砍伐等干扰后逆向演替为栎类萌生灌丛或直接逆向演替为暖温性稀树灌木草丛等类型，而部分栎类萌生灌丛在环境条件适宜的情况，实现正向演替，逐渐的演替为半湿润常绿阔叶林。

（四）植被现状评价

（1）各植被类型面积

结合卫星影像判读和现场考察，项目评价区植被面积为 566.38hm²，占评价区总面积（591.82hm²）的 95.70%。评价区植被以自然植被占优势，

为 425.12hm²，占评价区植被面积的 71.83%，其中，面积最大的是暖温性灌丛，面积为 249.25hm²，占评价区植被面积的 44.01%；其次为半湿润常绿阔叶，面积为 123.09hm²，占评价区植被面积的 21.73%；暖温性稀树灌木草丛面积为 52.77hm²，占评价区植被面积的 9.32%。旱地植被（人工植被）面积为 141.26hm²，占评价区植被面积的 24.94%。详见下表 4.2-20。

表 4.2-20 评价区植被类型面积

植被类型		面积 hm ²	占评价区面积%	占植被面积%
自然植被	半湿润常绿阔叶林	123.09	20.80	21.73
	暖温性稀疏灌木草丛	52.77	8.92	9.32
	暖温性灌丛	249.26	42.12	44.01
	小计	425.12	71.83	75.06
人工植被	旱地植被	141.26	23.87	24.94
总计		566.38	95.70	100.00

采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度，以反映地表植被状况。本环评利用 ENVI 软件对 Landsat 8 卫星数字产品（产品编号 LC81280432021077LGN00，拍摄时间 2021 年 03 月 18 日，云量 < 5%）进行项目区域归一化植被指数（NDVI）及植被覆盖度（FCV）计算。估算公式如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值，植被覆盖度越高，NDVI_v 趋近于 1.0；

NDVI_s——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值，植被覆盖度越低，NDVI_v 趋于 0。

将得到的植被覆盖度 FVC 分成四个等级，分级详见下表。

表 4.2-21 植被覆盖度分级

等级	植被覆盖等级	FVC
I	无	$FVC=0\%$
II	低	$0\% < FVC \leq 30\%$
III	中	$30\% < FVC \leq 60\%$
IV	高	$60\% < FVC \leq 100\%$

其中 NDVI 指数均值为 0.695305，NDVI_v 指数为 0.901752，NDVI_s 指数为 -0.045514。分别取累计百分比在 5% 和 95% 时的 DN 值作为最小值（-0.00147）和最大值（0.894339）开展 FCV 指数计算，FCV 指数均值为 0.794368。

结果显示，评价区域的 Landsat 8 卫星数字产品由 7092 个像元构成，评价区面积 638.28hm²，各植被覆盖度等级像元数量、面积及百分占比详见下表。

表 4.2-22 评价区植被覆盖度分级

植被覆盖度等级	FVC	像元数量（个）	面积 hm ²	占比%
无植被覆盖	$FVC=0\%$	5	0.45	0.08
低植被覆盖	$0\% < FVC \leq 30\%$	496	44.64	7.55
中植被覆盖	$30\% < FVC \leq 60\%$	1459	131.31	22.20
高植被覆盖	$60\% < FVC \leq 100\%$	4612	415.08	70.18

结合卫星影像图显示，评价区以林地（尤其是人工林）为主区域植被覆盖度较高，以建筑、农田等为主的区域，植被覆盖度较低。评价区植被覆盖度详见图 4.2-5。

二、生态系统调查结果与评价

（一）生态系统类型及面积

根据现场植被调查结果，结合《全国生态状况调查与评估技术规范 生态遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021），评价区记录有 5 个一级分类单位，分别为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统；记录有 II 级分类单位 6 个，分别为阔叶林、针叶林、阔叶灌丛、草丛、耕地、居住地和工矿交通等。其中森林生态系统面积 1223.09hm²，占评价区生态系统面积的 20.80%；灌丛生态系统面积

249.26hm²，占评价区生态系统面积的 42.12%；草地生态系统面积 52.77hm²，占评价区生态系统面积的 8.92%；农田生态系统面积 141.08hm²，占评价区生态系统面积的 23.84%；城镇生态系统面积 25.62hm²，评价区生态系统面积的 4.33%。生态评价区生态系统现状见图 4.2-6。

表 4.2-23 评价区生态系统统计一览表

I 级代码	I 级分类	II 级代码	II 级分类	面积 (hm ²)	比例 (%)	对应植被类型 (亚型) 或地类
1	森林生态系统	11	阔叶林	123.09	20.80	半湿润常绿阔叶林
2	灌丛生态系统	21	阔叶灌丛	249.26	42.12	暖温性灌丛
3	草地生态系统	34	草丛	52.77	8.92	暖温性稀树灌木草丛
4	农田生态系统	51	耕地	141.08	23.84	旱地植被 (旱地)
5	城镇生态系统	61	居住地	10.42	1.76	建筑居民用地
		63	工矿交通	15.20	2.57	工矿用地、交通用地和其他用地
		小计		25.62	4.33	
合计				591.82	100.00	

(二) 生态系统生物生产量

据野外调查和遥感卫星资料并结合参考文献，项目评价区生态系统总面积 566.20hm²，年均总生产量 3994.94t。森林生态系统生物生产量为 1738.03t/a，占评价区总生物生产力的 43.52%；灌丛生态系统平均生产力 1385.89t/a，占评价区总生物生产力的 34.70%；草地生态系统平均生产力 311.34t/a，占评价区总生物生产力的 7.80%。农田植被平均生产力 558.68t/a，占评价区总生物生产力的 13.99%。

表 4.2-24 评价区植被生产量一览表

生态系统类型	植被类型		平均生产力 * (g/m ² ·a)	面积 hm ²	生物生产力	
	植被亚型	群系			t/a	%

森林生态系统	半湿润常绿阔叶林	滇石栎林和滇青冈林	1412	123.09	1738.03	43.52
草地生态系统	暖温性稀树灌木草丛	密毛蕨中草草丛	590	52.77	311.34	7.80
灌丛生态系统	暖温性灌丛	栎类萌生灌丛、马缨花灌丛	556	249.26	1385.89	34.70
农田生态系统	耕地植被	旱地	396	141.08	558.68	13.99
	合计			566.20	3993.94	100.00

*参考文献：党承林等，黄毛青冈群落的净第一性生产量研究，云南大学学报，16（3）：210~219；党承林等，元江栲群落的净第一性生产量研究，云南大学学报，16（3）：200~204；党承林等，云南松林的净第一性生产量研究，云南植物研究，13（2）：161~166；杜虎等，中国南方 3 种主要人工林生物量和生产力的动态变化，生态学报，34（10）：2712~2724；孙睿等，中国陆地植被净第一性生产力及季节变化研究，55（1）：36~45；H.里思 R.H.惠特克《生物圈第一性生产力》。

三、维管植物调查结果与评价

（一）种类数量和区系特征分析

（1）植物种类组成

通过野外考察、室内标本整理鉴定以及相关文献资料查阅，评价区共记录有维管植物 416 种（包括种下等级），隶属于 106 科 303 属。其中，蕨类植物 14 科 18 属 26 种；裸子植物 3 科 6 属 8 种；被子植物 89 科 281 属 387 种（植物名录见附录 4）。

表 4.2-25 评价区植物种类统计表

类别	蕨类植物门	种子植物门		总计
		裸子植物亚门	被子植物亚门	
科	14	3	89	106
属	18	6	281	305
种	26	8	387	416

评价区人工植被分布广泛，但区域内大规模栽培的植物种类不多，主要有玉米 *Zea mays*、烟草 *Nicotiana tabacum*、小麦 *Triticum aestivum*、洋芋 *Solanum tuberosum* 等。

在野生植物中，不同物种在种群数量上差别很大，部分物种种群数量很大，常形成单优群落，如：滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、滇青冈

Cyclobalanopsis glaucoides、华山松 *Pinus armandi*、杉木 *Cunninghamia lanceolata*、柳杉 *Cryptomeria japonica* var. *sinensis*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、马醉木 *Pieris formosa*、光叶石栎 *Lithocarpus mairei*、马缨花 *Rhododendron delavayi*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、芒种花 *Hypericum uralum*、大白花杜鹃 *Rhododendron decorum*、马醉木 *Pieris formosa*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、川莓 *Rubus setchuenensis*、白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*、鬼针草 *Bidens pilosa* 等，其它常见的种类有紫茎泽兰 *Eupatorium odoratum*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、米饭花 *Lyonia ovalifolia*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、碎米花杜鹃 *Rhododendron spiciferum*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、三叶悬钩子 *Rubus delavayi*、细齿叶柃 *Eurya nitida*、铁仔 *Myrsine africana*、矮杨梅 *Myrica nanta*、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、皱叶狗尾草 *Setaria plicata*、爆杖花杜鹃 *Rhododendron spinuliferum*、野把子 *Elsholtzia rugulosa*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、蛇莓 *Duchesnea indica*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、蜈蚣草 *Pteris vittata*、知风草 *Eragrostis ferruginea*、藿香菊 *Ageratum conyzoides*、小白酒草 *Conyza canadensis*、碎米莎草 *Cyperus iria* 等。

(2) 区系特征

根据中国植物区系分区（吴征益等，2010），评价区的植物区系属于东亚植物区（East Asiatic kingdom），中国-喜马拉雅森林植物亚区（Sino-Himalayan forest subkingdom），云南高原地区（Yunnan plateau region），滇中高原亚地区（C. Yunnan plateau subregion）。由于长期受到人类的干扰破坏，该地区的原生植被基本被破坏殆尽，现存植被以次生植被为主。

据统计分析，评价区植物属的地理成分有 14 个类型（见表 4.2-26）。

表 4.2-26 评价区植物区系地理成分统计表

地理成分（吴征镒 1991，2003）	属数	占总数（%）
1. 世界分布	47	—
2. 泛热带分布	58	19.14
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	5	1.65
4. 旧世界热带分布	22	7.26
5. 热带亚洲和热带大洋洲分布	5	1.65
6. 热带亚洲和热带非洲分布	14	4.62
7. 热带亚洲分布	20	6.60
8. 北温带分布	69	22.77
9. 东亚和北美间断分布	11	3.63
10. 旧世界温带分布	22	7.26
11. 温带亚洲分布	3	0.99
12. 地中海、西亚至中亚分布	3	0.99
13. 中亚分布	0	0.00
14. 东亚分布	22	7.26
15. 中国特有分布	2	0.66
总计	303	100.00

1、评价区的植物区系成分中，世界分布的属有石松属 *Lycopodium*、卷柏属 *Selaginella*、木贼属 *Hippochaete*、粉背蕨属 *Aleuritopteris*、蕨属 *Pteridium*、铁线蕨属 *Adiantum*、蹄盖蕨属 *Athyrium*、铁线莲属 *Clematis*、芥属 *Capsella*、碎米荠属 *Cardamine*、焯菜属 *Rorippa*、堇菜属 *Viola*、繁缕属 *Stellaria*、酸模属 *Rumex*、毛茛属 *Ranunculus*、独行菜属 *Lepidium*、黄芩属 *Scutellaria*、地杨梅属 *Luzula*、老鹳草属 *Geranium*、金丝桃属 *Hypericum*、大戟属 *Euphorbia*、悬钩子属 *Rubus*、黄芪属 *Astragalus*、剪股颖属 *Agrostis*、槐属 *Sophora*、鼠李属 *Rhamnus*、积雪草属 *Centella*、拉拉藤属 *Galium*、蒿属 *Artemisia*、鬼针草属 *Bidens*、牛膝菊属 *Galinsoga*、鼠麴草属 *Gnaphalium*、千里光属 *Senecio*、龙胆属 *Gentiana*、珍珠菜属 *Lysimachia*、车前属 *Plantago*、石韦属 *Pyrrosia*、茄属 *Solanum*、远志属 *Polygala*、灯芯草属 *Juncus*、酢浆草属 *Oxalis*、商陆属 *Phytolacca*、藁草属 *Carex*、藜属 *Chenopodium*、莎草属 *Cyperus*、早熟禾属 *Poa* 等。

2、泛热带分布的属有铁苋菜属 *Acalypha*、凤尾蕨属 *Pteris*、金粉蕨属 *Onychium*、肾蕨属 *Nephrolepis*、莲子草属 *Alternanthera*、厚皮香属 *Ternstroemia*、梵天花属 *Urena*、乌柏属 *Sapium*、羊蹄甲属 *Bauhinia*、决明属 *Cassia*、黄花稔属 *Sida*、朴属 *Celtis*、榕属 *Ficus*、楨桐属 *Clerodendrum*、天胡荽属 *Hydrocotyle*、醉鱼草属 *Buddleja*、素馨属 *Jasminum*、藿香蓟属 *Ageratum*、雾水葛属 *Pouzolzia*、木防己属 *Cocculus*、下田菊属 *Adenostemma*、白酒草属 *Conyza*、铜锤玉带属 *Pratia*、曼陀罗属 *Datura*、黄檀属 *Dalbergia*、凤仙花属 *Impatiens*、鸭跖草属 *Commelina*、菝葜属 *Smilax*、薯蓣属 *Dioscorea*、冬青属 *Ilex*、砖子苗属 *Mariscus*、扁莎草属 *Pycneus*、里白属 *Diplopterygium*、秋海棠属 *Begonia*、野古草属 *Arundinella*、苕麻属 *Boehmeria*、孔颖草属 *Bothriochloa*、狗牙根属 *Cynodon*、马唐属 *Digitaria*、绣球防风属 *Leucas*、稗属 *Echinochloa*、画眉草属 *Eragrostis*、蔗茅属 *Erianthus*、黄茅属 *Heteropogon*、白茅属 *Imperata*、求米草属 *Oplismenus*、柿属 *Diospyros*、叶下珠属 *Phyllanthus*、牵牛属 *Pharbitis*、马蹄金属 *Dichondra*、雀稗属 *Paspalum*、狼尾草属 *Pennisetum*、狗尾草属 *Setaria*、鼠尾粟属 *Sporobolus*、蓝花参属 *Wahlenbergia*、花椒属 *Zanthoxylum* 等。

3、热带亚洲和热带美洲间断分布的属有樟属 *Cinnamomum*、木姜子属 *Litsea*、月见草属 *Oenothera*、柃木属 *Eurya*、白珠树属 *Gaultheria* 等。

4、旧世界热带分布分布的属有八角枫属 *Alangium*、牛膝属 *Achyranthes*、鱼眼草属 *Dichrocephala*、枪刀药属 *Hypoestes*、乌蕊莓属 *Cayratia*、爵床属 *Rostellularia*、千斤拔属 *Flemingia*、楼梯草属 *Elatostema*、百蕊草属 *Thesium*、蓝耳草属 *Cyanotis*、天门冬属 *Asparagus*、苎草属 *Arthraxon*、芒其属 *Dicranopteris*、金锦香属 *Osbeckia*、细柄草属 *Capillipedium*、老虎刺属 *Pterolobium*、弓果黍属 *Cyrtococcum*、飞蛾藤属 *Porana*、千金藤属 *Stephania*、马鞭草属 *Verbena*、黄金茅属 *Eulalia*、山牵牛属 *Thunbergia* 等。

5、热带亚洲和热带大洋洲分布的属有崖爬藤属 *Tetrastigma*、姜属 *Zingiber*、椿属 *Toona*、梁王茶属 *Metapanax*、桉属 *Eucalyptus*。

6、热带亚洲和热带非洲分布的属有瓦韦属 *Lepisorus*、蓖麻属 *Ricinus*、贯众属 *Cyrtomium*、紫雀花属 *Parochetus*、梨果寄生属 *Scurrula*、野苘蒿属 *Crassocephalum*、常春藤属 *Hedera*、类芦属 *Neyraudia*、水麻属 *Debregeasia*、宿苞豆属 *Shuteria*、小葵子属 *Gynura*、铁仔属 *Myrsine*、密花树属 *Rapanea*、香茶菜属 *Rabdosia* 等。

7、热带亚洲分布的属有油杉属 *Keteleeria*、绞股蓝属 *Gynostemma*、含笑属 *Michelia*、山茶属 *Camellia*、木荷属 *Schima*、浆果楝属 *Cipadessa*、构属 *Broussonetia*、蛇莓属 *Duchesnea*、野扇花属 *Sarcococca*、金足草属 *Goldfussia*、山一笼鸡属 *Gutzlaffia*、青冈属 *Cyclobalanopsis*、鸡矢藤属 *Paederia*、糯米团属 *Memorialis*、石蝴蝶属 *Petrocosmea*、葛属 *Pueraria*、苦苣菜属 *Ixeris*、芋属 *Colocasia*、茅瓜属 *Solena*、拟金茅属 *Eulaliopsis*。

8、北温带分布的属有乌头属 *Aconitum*、野豌豆属 *Vicia*、柳属 *Salix*、胡颓子属 *Elaeagnus*、葡萄属 *Vitis*、松属 *Pinus*、柏木属 *Cupressus*、翠雀属 *Delphinium*、小檗属 *Berberis*、何首乌属 *Fallopia*、蓼属 *Polygonum*、柳叶菜属 *Epilobium*、马桑属 *Coriaria*、独活属 *Heracleum*、山楂属 *Crataegus*、草莓属 *Fragaria*、樱属 *Cerasus*、委陵菜属 *Potentilla*、柴胡属 *Bupleurum*、蔷薇属 *Rosa*、龙牙草属 *Agrimonia*、车轴草属 *Trifolium*、杨属 *Populus*、杨梅属 *Myrica*、桤木属 *Alnus*、榛属 *Corylus*、栎属 *Quercus*、桑属 *Morus*、胡桃属 *Juglans*、山茱萸属 *Cornus*、水芹属 *Oenanthe*、茴芹属 *Pimpinella*、杜鹃属 *Rhododendron*、葎草属 *Humulus*、越桔属 *Vaccinium*、花锚属 *Halenia*、茜草属 *Rubia*、忍冬属 *Lonicera*、接骨木属 *Sambucus*、荚蒾属 *Viburnum*、香青属 *Anaphalis*、紫菀属 *Aster*、蓟属 *Cirsium*、盐肤木属 *Rhus*、泽兰属 *Eupatorium*、绣线菊属 *Spiraea*、火绒草属 *Leontopodium*、唐松草属 *Thalictrum*、羊茅属 *Festuca*、蒲公英属 *Taraxacum*、荨麻属

Urtica、獐牙菜属 *Swertia*、风铃草属 *Campanula*、燕麦属 *Avena*、琉璃草属 *Cynoglossum*、打碗花属 *Calystegia*、玉山竹属 *Yushania*、婆婆纳属 *Veronica*、野青茅属 *Deyeuxia*、雀麦属 *Bromus*、风轮菜属 *Clinopodium*、问荆属 *Equisetum*、夏枯草属 *Prunella*、无心菜属 *Arenaria*、天南星属 *Arisaema*、羊胡子草属 *Eriophorum*、棒头草属 *Polypogon* 等。

9、东亚和北美间断分布的属有蛇葡萄属 *Ampelopsis*、十大功劳属 *Mahonia*、山蚂蝗属 *Desmodium*、漆属 *Toxicodendron*、木蓝属 *Indigofera*、绣球属 *Hydrangea*、勾儿茶属 *Berchemia*、石栎属 *Lithocarpus*、锥属 *Castanopsis*、珍珠花属 *Lyonia*、马醉木属 *Pieris*。

10、旧世界温带分布的属有筋骨草属 *Ajuga*、栒子属 *Cotoneaster*、火棘属 *Pyracantha*、苜蓿属 *Medicago*、鹅肠菜属 *Myosoton*、滇紫草属 *Onosma*、窃衣属 *Torilis*、女贞属 *Ligustrum*、川续断属 *Dipsacus*、天名精属 *Carpesium*、旋覆花属 *Inula*、苦苣菜属 *Sonchus*、风毛菊属 *Saussurea*、狗筋蔓属 *Cucubalus*、香薷属 *Elsholtzia*、益母草属 *Leonurus*、蜜蜂花属 *Melissa*、姜味草属 *Micromeria*、梨属 *Pyrus*、鹅观草属 *Roegneria*、西风芹属 *Seseli*、牛至属 *Origanum* 等。

11、温带亚洲分布的属有杭子梢属 *Campylotropis*、马兰属 *Kalimeris*、黄鹌菜属 *Youngia*。

12、地中海、西亚至中亚分布的属有木樨榄属 *Olea*、沙针属 *Osyris*、黄连木属 *Pistacia*。

14、东亚分布的属有槭属 *Acer*、柳杉属 *Cryptomeria*、千针苋属 *Acroglochin*、猕猴桃属 *Actinidia*、侧柏属 *Platycladus*、小石积属 *Osteomeles*、扁核木属 *Prinsepia*、兔儿风属 *Ainsliaea*、粘冠草属 *Myriactis*、多依属 *Docynia*、鞭打绣球属 *Hemiphragma*、吊石苣苔属 *Lysionotus*、沿阶草属 *Ophiopogon*、松蒿属 *Phtheirospermum*、野丁香属 *Leptodermis*、化香树属 *Platycarya*、党参属 *Codonopsis*、半夏属 *Pinellia*、吉祥草属 *Reineckia*、竹叶子属 *Streptolirion*、棕榈属

Trachycarpus、米团花属 *Leucosceptrum*、华西箭竹属 *Sinarundinaria* 等。

15、中国特有分布的属有杉木属 *Cunninghamia*、牛筋条属 *Dichotomanthus*、。

无中亚分布的属。

评价区植物区系在组成上具有以下特点：

①在评价区植物属的分布区类型中，居于前三位的是北温带分布的属（69 属，22.77%）、泛热带分布的属（58 属，19.14%）、旧世界温带分布的属（22 属，7.26%），说明本区植物区系与温带及热带植物区系都有较强的联系，同时也带有鲜明的东亚植物区系的烙印。

②评价区植物属有 14 个区系类型，显示出该地区植物属级水平上地理成分的复杂性和广泛联系性。根据以上分析，评价区植物区系以温带成分为主，热带成分亦较多，具有鲜明的亚热带特征。

③评价区内特有成分很少。在评价区范围内，仅有 2 个中国特有属，占总属数的 0.66%。这一特征一方面进一步反映评价区在区系起源上的古老性，另一方面也反映了评价区植物区系与其它地区具有广泛的联系。

（二）重要保护野生植物调查结果

通过对评价区植物种类的专项调查，评价区范围内未发现《国家重点保护野生植物名录（2021 年）》记载的野生保护植物。现场踏查未发现《云南省第一批省级保护野生植物名录》（1989）记载的野生保护植物。

（三）特有植物情况调查结果

据资料查阅及现场调查，未调查到仅分布于曲靖和富源的狭域特有种，调查到云南特有种子植物 7 种，隶属于 6 科 7 属，仅占评价区维管束植物种类的 1.68%。其中，以蔷薇科植物的种类最多，有 2 种，分别是：云南移衣和三叶悬钩子。详见表 4.2-27。评价区分布的云南特有种均在云南有较广的分布范围和较多的种群数量，属于云南省常见植物种类。

表 4.2-27 评价区云南特有植物

序号	科名	中文名	拉丁名
1	小檗科	长柱十大功劳	<i>Mahonia duclouxiana</i>
2	石竹科	狗筋蔓	<i>Cucubalus baccifer</i>
3	凤仙花科	蒙自凤仙花	<i>Impatiens mengtzeana</i>
4	山茶科	滇山茶	<i>Camellia reticulata</i>
5	蔷薇科	云南柃衣	<i>Docynia delavayi</i>
6	蔷薇科	三叶悬钩子	<i>Rubus delavayi</i>
7	壳斗科	光叶石栎	<i>Lithocarpus mairei</i>

表 4.2-28 重要野生植物调查统计结果表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有情况	极小种群情况	分布区域	资料来源	工程是否占用
1	长柱十大功劳 <i>Mahonia duclouxiana</i>	—	—	云南特有	—	评价区均有零星分布	实地调查	部分植株受地表沉陷影响
2	狗筋蔓 <i>Cucubalus baccifer</i>	—	—	云南特有	—	评价区零星分布	实地调查	部分植株受地表沉陷影响
3	蒙自凤仙花 <i>Impatiens mengtzeana</i>	—	—	云南特有	—	评价区零星分布	实地调查	部分植株受地表沉陷影响
4	滇山茶 <i>Camellia reticulata</i>	—	—	云南特有	—	评价区零星分布	实地调查	部分植株受地表沉陷影响
5	云南柃衣 <i>Docynia delavayi</i>	—	—	云南特有	—	评价区零星分布	实地调查	部分植株受地表沉陷影响
6	三叶悬钩子 <i>Rubus delavayi</i>	—	—	云南特有	—	评价区零星分布	实地调查	部分植株受地表沉陷影响
7	光叶石栎 <i>Lithocarpus mairei</i>	—	—	云南特有	—	评价区零星分布	实地调查	部分植株受地表沉陷影响

(四) 古树名木调查结果

据资料查阅及现场调查，评价区内未记录到古树名木的分布。

(五) 外来入侵植物调查结果

依据生态环境部发布的《中国外来入侵物种名单》（第一批~第四批），评价区共调查到外来入侵植物 9 种，其中菊科植物种类最多，详见下表。

表 4.2-29 评价区外来入侵植物名录

序号	科名	种名	拉丁名
1	商陆科	垂序商陆	<i>Phytolacca americana</i>
2	藜科	土荆芥	<i>Chenopodium ambrosioides</i>
3	苋科	空心莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>
4	菊科	紫茎泽兰	<i>Ageratina adenophora</i>
5	菊科	藿香菊	<i>Ageratum conyzoides</i>
6	菊科	三叶鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>
7	茄科	喀西茄	<i>Solanum khasianum</i>
8	旋花科	圆叶牵牛	<i>Pharbitis purpurea</i>
9	禾本科	野燕麦	<i>Avena fatua</i>

外来入侵植物的生态特征描述如下。

（1）垂序商陆

俗名：垂穗商陆、美国商陆、美商陆、美洲商陆、十蕊商陆，洋商陆；形态学特征：多年生草本，高 1~2m。根粗壮，肥大，倒圆锥形。茎直立，圆柱形，有时带紫红色。花白色，微带红晕，直径约 6mm。果序下垂；浆果扁球形，熟时紫黑色。花期 6~8 月，果期 8~10 月；分布范围：原产北美，现世界各地引种和归化。在我国主要分布于北京、湖北、湖南、广东、广西、重庆、四川、贵州、云南等地。入侵危害：全株有毒，其果实和根毒性更强，人和牲畜误食后会引起中毒。

（2）土荆芥

俗名：臭草、杀虫芥、鸭脚草；形态学特征：一年生或多年生草本，有强烈的刺激性气味，高 50—100 厘米，茎多分枝，具棱；有毛或近无毛。叶边缘具稀疏不整齐的大锯齿。花密生。；分布范围：原产中、南美洲，现广泛分布于全世界温带至热带地区。在我国主要分布于北京、湖北、重庆、贵州、云南等地。入侵危害：入侵性较强，极易生长、繁殖、扩散，该物种还有较强的化感作用，生物严重影响生物多样性。

(3) 喜旱莲子草

俗名：空心莲子草；形态学特征：多年生水生型草本。茎长达 1.5-2.5m；茎秆坚实，节间最长 15cm，直径 3-5mm。叶对生，长圆形至倒卵状披针形。花白色或略带粉红。花期 5-10 月。分布范围：原产于南美洲，现广泛分布于世界温带及亚热带地区。我国黄河流域以南地区都有分布。入侵危害：可生长覆盖于水面，影响渔业，排挤其他植物，破坏生物多样性；陆生型的喜旱莲子草已是难以铲除的恶性杂草。

(4) 紫茎泽兰

俗名：破坏草；形态学特征：多年生草本，高 30-90 厘米。茎直立，叶对生，质地薄，卵形、三角状卵形或菱状卵形，两面被稀疏的短柔毛。管状花淡紫色。花果期 4-10 月。分布范围：原产于美洲。我国主要分布于云南、西藏、四川、贵州、重庆、湖北、广西、广东等地。入侵危害：植株具有化感作用，能抑制其他植物生长，破坏生物多样性。其枝叶有毒，牲畜误食后会引起明显的中毒症状，如：腹泻、气喘等。

(5) 藿香菊

俗名：胜红蓟、藿香菊、消炎草。形态学特征：一年生草本，株高 30~100cm，稍有香味，被粗毛。茎直立。单叶对生；叶片卵形、菱状卵形或卵状长圆形，长 3~8cm，宽 2~5cm，边缘具圆锯齿，两面被白色稀疏柔毛和黄色腺点，基部具 3（5）出脉。花冠浅蓝色或白色。花果期 5~10 月。分布范围：原产于热带美洲。我国主要分布于云南、西藏、四川、贵州、湖北、湖南、广东等地。入侵危害：常入侵田地，是入侵性较强的区域性的恶性杂草。

(6) 鬼针草

俗名：白花鬼针草、三叶鬼针草。形态学特征：植株高达 1.2m。茎钝四棱形。叶对生，茎中部叶为三出复叶。花白色或黄色。分布范围：原产于美洲。我国主要分布于云南、四川、西藏、贵州、广东、湖北、河南、山东等地。入侵危害：农田、果园、茶园等中常见杂草，传播性较强，影响作物产量。

(7) 喀西茄

俗名：苦颠茄、苦天茄、刺天茄。形态学特征：直立草本至亚灌木，高达 2~3m。全株多混生腺毛及直刺，茎、叶、花梗及花萼均被硬毛、腺毛及基部宽扁的直刺，刺长 0.2~1.5cm。叶互生。浆果球形，直径 2~3cm，幼果具绿色斑纹，成熟时淡黄色。花期 3~8 月；果期 11~12。分布范围：原产于巴西。我国主要分布于云南、四川、西藏、湖南、陕西、广西等地。入侵危害：具刺杂草。全株含生物碱，果实毒性较大，人和牲畜误食后会引起中毒。

(8) 圆叶牵牛

俗名：牵牛花、喇叭花、紫花牵牛。形态学特征：茎缠绕。叶互生，叶片宽卵圆形。花紫色、淡红色或白色。蒴果近球形，直径 9~10mm；种子黑色或禾秆色。分布范围：原产于美洲。我国主要分布于云南、四川、贵州、北京、天津、安徽、广东等地。入侵危害：入侵性较强，是较为常见的杂草，极易破坏生物多样性。

(9) 野燕麦

俗名：燕麦草。形态学特征：一年生草本，株高 30~150cm。秆单生或丛生。叶片长 10~30cm，宽 4~12mm。花果期 4~7 月。分布范围：原产于欧洲以及地中海地区。我国主要分布于云南、西藏、四川、贵州、新疆、青海、陕西、等地。入侵危害：农地常见的杂草，会对作物产生影响，还会混杂于作物，降低作物品质。

(六) 维管束植物现状评价

(1) 植被类型较为单一，评价区植物种类丰富度不高

评价区的自然植被类型划分为 3 个植被型、3 个植被亚型、5 个群系。具体有半湿润常绿阔叶林、暖温性稀树灌木草丛、暖温性灌丛 3 种植被亚型。评价区共记录有维管植物 416 种，隶属于 106 科 303 属。其中，蕨类植物 14 科 18 属 26 种；裸子植物 3 科 6 属 8 种；被子植物 89 科 281 属 387 种。从整个评价区来看，植物利用价值不高。

(2) 重要保护野生植物缺乏

经过实地调查，评价区未记录到国家和云南省级重点保护野生植物的分布，调查也未发现名木古树和只分布于曲靖富源的狭域特有种，记录有云南特有植物 7 种，占评价区维管束植物总数的 1.68%。

(2) 外来植物入侵明显

评价区记录有外来入侵植物共计 9 种，由于外来入侵植物对环境适应性较强，部分区域形成了外来植物成片分布的情况（如紫茎泽兰），从调查情况来看，评价区基本所有的生态系统内均有外来入侵植物分布，部分地区已经对生物多样性造成了一定的影响。

四、脊椎动物调查结果与评价

(一) 陆栖脊椎动物资源概况

根据现场勘查、访问调查及资料记载综合分析，评价区记录有陆栖脊椎动物 80 种，隶属 16 目 41 科 65 属，其中，两栖纲有 1 目 5 科 7 属 10 种，爬行纲有 3 目 5 科 10 属 11 种，鸟纲有 6 目 21 科 33 属 41 种，哺乳纲有 6 目 10 科 15 属 18 种，动物名录详见附录 5。具体类群及各纲数量情况参见下表：

表 4.2-30 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

分类	目	科	属	种
两栖纲	1	5	7	10
爬行纲	3	5	10	11
鸟纲	6	21	33	41
哺乳纲	6	10	15	18
小计	16	41	65	80

(二) 两栖类调查结果与分析

(1) 种类和数量特征

根据对野外调查和收集到的各种资料进行综合分析，项目评价区分布有两栖类 10 种，隶属于 1 目 5 科 7 属。

表 4.2-31 项目评价区两栖纲各目、科中的种数统计表

目		科		种数 (种)
中名	拉丁学名	中名	拉丁学名	
无尾目	ANURA	盘舌蟾科	<i>Discoglossidae</i>	1
		蟾蜍科	<i>Bufo</i>	2
		蛙科	<i>Ranidae</i>	3
		叉舌蛙科	<i>Dicroglossidae</i>	2
		姬蛙科	<i>Microhylidae</i>	2
合计	1 目	5 科		10 种

(2) 区系组成

从区系看，项目评价区两栖类动物区系具有如下特点：项目评价区共记录两栖类 10 种，全为东洋界种类，无古北界分布的种类。其中，东洋界西南区种类占绝对优势，在 10 个物种中，有 7 个物种为东洋界西南区种类，占两栖类总数的 70%；有 1 个物种属于华中华南共有种类，占两栖类总数的 10%，有 2 个物种为东洋界广布种，占两栖类总数的 20%。

(三) 爬行类调查结果与分析

(1) 种类和数量特征

根据对野外调查和收集到的各种资料进行综合分析，项目评价区分布有爬行类 9 种，隶属于 3 目 5 科 10 属。

表 4.2-32 项目评价区两栖纲各目、科中的种数统计表

目		科		种数 (种)
中名	拉丁学名	中名	拉丁学名	
有鳞目	SQUAMATA	壁虎科	<i>Gekkonidae</i>	1
蜥蜴目	ACERTILIA	鬣蜥科	<i>Agamidae</i>	2
		石龙子科	<i>Scincidae</i>	1
蛇目	SERPENTS	游蛇科	<i>Colubridae</i>	5
		蝰科	<i>Viperidae</i>	2
合计	1 目	5 科		11 种

(2) 区系组成

从区系看，项目评价区爬行类动物区系具有如下特点：项目评价区共记录爬行类 11 种，全为东洋界种类，无古北界分布的种类。其中，东洋界西南区种类占绝对优势，在 11 个物种中，有 7 个物种为东洋界西南

区种类，占爬行类总数的 63.64%；有 1 个物种属于华中华南共有种类，占爬行类总数的 9.09%；有 3 个物种属于华中华南共有种类，占爬行类总数的 27.27%。

（四）鸟类调查结果与分析

（1）种类和数量特征

根据对野外调查和收集到的各种资料进行综合分析，项目评价区分布有鸟类 41 种，隶属于 6 目 21 科 33 属。

表 4.2-33 项目评价区鸟纲各目、科中的种数统计表

目		科		种数
中名	拉丁学名	中名	拉丁学名	(种)
隼形目	FALCONIFORMES	鹰科	<i>Accipitridae</i>	2
		隼科	<i>Falconidae</i>	1
鸽形目	COLUMBIFORMES	鸠鸽科	<i>Columbidae</i>	2
鹃形目	CUCULIFORMES	杜鹃科	<i>Cuculidae</i>	3
佛法僧目	CORACIIFORMES	戴胜科	<i>Upupidae</i>	1
鸢形目	PICIFORMES	啄木鸟科	<i>Picidae</i>	2
雀形目	PASSERIFORMES	百灵科	<i>Alaudidae</i>	1
		燕科	<i>Hirundinidae</i>	1
		鹑鸽科	<i>Motacillidae</i>	3
		山椒鸟科	<i>Campephagidae</i>	1
		鹎科	<i>Pycnontidae</i>	2
		伯劳科	<i>Laniidae</i>	1
		黄鹂科	<i>Oriolidae</i>	1
		椋鸟科	<i>Sturnidae</i>	1
		卷尾科	<i>Dicruridae</i>	1
		鸦科	<i>Corvidae</i>	2
		鹟科	<i>Muscicapidae</i>	8
		山雀科	<i>Paridae</i>	2
		鹀科	<i>Sittidae</i>	1
		文鸟科	<i>Ploceidae</i>	2
		雀科	<i>Fringillidae</i>	3
合计	6 目	21 科		41 种

（2）居留状态

项目评价区记录到的 41 种鸟类，以留鸟为主，有 28 种，占鸟类总数的 68.29%；夏候鸟 5 种（占 12.20%）、冬候鸟 7 种（占 17.07%），旅鸟

1 种（占 2.44%）。

（3）区系组成

从区系看，项目评价区鸟类区系具有如下特点：项目评价区共有繁殖鸟（包括留鸟和夏候鸟）33 种，占鸟类总数的 80.49%。对这 33 种繁殖鸟进行区系分析，其中，繁殖区域主要在东洋界的鸟类有 15 种，占繁殖鸟总数的 45.45%；繁殖区域广布于东洋界和古北界的鸟类有 17 种，占繁殖鸟总数的 51.52%，繁殖区域主要在古北界的鸟类有 1 中，占繁殖鸟总数 3.03%。说明项目评价区鸟类的区系构成以东洋界及东洋界广布成份为主。

（五）哺乳类调查结果与分析

（1）种类和数量特征

根据对野外调查和收集到的各种资料进行综合分析，项目评价区分布有哺乳类 18 种，隶属于 6 目 10 科 15 属。

表 4.2-34 项目评价区哺乳纲各目、科中的种数统计表

目		科		种数 (种)
中名	拉丁学名	中名	拉丁学名	
食虫目	INSECTIVORA	鼯鼠科	<i>SORICIDAE</i>	1
攀鼯目	SCANDWNTIA	树鼯科	<i>TUPAIIDAE</i>	1
翼手目	CHIROPTERA	蝙蝠科	<i>VESPERTILIONIDAE</i>	1
食肉目	CARNIVORA	鼬科	<i>MUSTELIDAE</i>	3
		灵猫科	<i>VIVERRIDAE</i>	1
		猫科	<i>FELIDAE</i>	1
啮齿目	RODENTIA	松鼠科	<i>SCIURIDAE</i>	1
		仓鼠科	<i>CRICETIDAE</i>	2
		鼠科	<i>MURIDAE</i>	6
兔形目	LAGOMORPHA	兔科	<i>LEPORIDAE</i>	1
合计	6 目	10 科		18 种

（2）区系组成分析

从区系看，项目评价区哺乳类动物区系具有如下特点：（1）主要以广布种和东洋界种类为主，无古北界分布的种类。（2）东洋种占绝对优势，在 18 个物种中，有 11 个广布种，占哺乳类总数的 61.11%，广布种 7 个，占哺乳类总数的 38.89%。

（六）重要保护动物物种

依据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《云南省珍稀动物保护名录》（1989 年）、《中国脊椎动物红色名录》（2016 年），结合现场调查，评价区未记录到云南省省级重点保护野生动物和云南省极小种群野生动物；记录到国家二级重点保护动物 4 种，珍稀濒危和易危野生动物 2 种，其中濒危 1 种为王锦蛇、易危 1 种为豹猫；评价区共计有重要动物物种 5 种，占动物物种总数的 6.25%，详见表 4.2-35。兴路煤矿评价区生态保护目标空间分布见图 1.8-2。

表 4.2-35 评价区重要动物物种一览表

序号	目	科	种	保护等级	濒危等级
1	蛇目	游蛇科	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	-	EN 濒危
2	鹰形目	鹰科	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	国二	LC 低危
3	鹰形目	鹰科	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	国二	LC 低危
4	隼形目	隼科	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国二	LC 低危
5	食肉目	猫科	豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	国二	VU 易危

（1）两栖类

在评价区记录的两栖类动物中，无国家级和省级重点保护野生动物，无极小种群动物和狭域特有种等分布。

（2）爬行类

在评价区记录的爬行纲动物中，无云南省重点保护、极小种群和狭域特有种，记录有濒危（EN）物种 1 种，为王锦蛇 *Elaphe carinata*。相关信息如下：

王锦蛇 *Elaphe carinata*。俗名：菜花蛇、臭黄颌。栖息生境：主要栖息在山地、平原及丘陵地带，活动于河边、水塘边、库区及其他近水域的地方。分布情况：中国分布非常广泛，越南也有分布。资源情况：常见种。受威胁因素：采捕食用。

(3) 鸟类

在记录的鸟纲动物中，无云南省重点保护、珍稀濒危、极小种群和狭域特有种，有国家二级重点保护野生动物3种，分别为：松雀鹰 *Accipiter virgatus*、普通鵟 *Buteo buteo* 和红隼 *Falco tinnunculu* 其相关信息如下：

松雀鹰 *Accipiter virgatus*。俗名：松儿、松子鹰、雀鹰、雀鹞。栖息生境：山地针叶林、阔叶林和混交林中，冬季时则会到海拔较低的山区活动。分布情况：内蒙古东北部、东北山地、西藏南部至陕西、四川、云南、广西、广东、福建等地资源情况：常见种。受威胁因素：采捕。

普通鵟 *Buteo buteo*。俗名：土豹子、土豹、鸡母鹞。栖息生境：栖息于山地森林和林缘地带，从海拔400m的山脚阔叶林到2000m左右的混交林和针叶林地带均有分布。常见在开阔平原、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。分布情况：广布种，越冬迁往南方。资源情况：常见种。受威胁因素：采捕。

红隼 *Falco tinnunculus*。俗名：茶隼、红鹰、黄鹰、红鹞子。栖息生境：栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、农田耕地和村庄附近等各类生境中，尤以林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区较为常见。分布情况：在我国几乎编布全国各地。资源情况：常见种。受威胁因素：采捕。

(4) 哺乳类

在记录的哺乳纲动物中，记录有国家二级重点保护野生动物豹猫，同时也是《中国脊椎动物红色名录》易危（VU）物种。未记录到云南省重点保护、极小种群和狭域特有种。

豹猫 *Prionailurus bengalensis*。俗名：狸猫、狸子、铜钱猫、石虎、麻狸、山狸、野猫。栖息生境：主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。分布的海拔高度可从低海拔海岸带一直分布到海拔 3000 米高山林区。豹猫的窝穴多在树洞、土洞、石块下或石缝中。主要为地栖，但攀爬能力强，在树上活动灵敏自如。夜行性，晨昏活动较多。独栖或成对活动。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食。分布情况：广泛分布于中国（除了北部和西部的干旱区）。资源情况：常见种。受威胁因素：采捕。

表 4.2-36 重要野生动物调查表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有情况	极小种群情况	分布区域	资料来源	工程是否占用
1	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>		濒危	—	—	偶见于评价区	访问调查	部分生境受地表沉陷影响
2	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	国二		—	—	偶见于评价区	访问调查	部分生境受地表沉陷影响
3	普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	国二		—	—	偶见于评价区	实地调查	部分生境受地表沉陷影响
4	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国二		—	—	偶见于评价区	实地调查	部分生境受地表沉陷影响
5	豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	国二	易危	—	—	偶见于评价区	访问调查	部分生境受地表沉陷影响



照片 4.2-3 评价区重点保护动物图

(七) 陆栖脊椎动物资源现状评价

(1) 种群规模较小，资源利用潜力小

评价区面积约 591.82hm²，动物生境较为简单，评价区共记录到陆生脊椎动物 80 种，从评价区来看，资源分散，资源量小。

(2) 小型兽类种群数量大

在评价区内记录整理到的兽类名录中，啮齿目动物较为丰富，评价

区以农田耕地和林缘地带较多。该类群有赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus*、黄胸鼠 *Rattus tanezumi*、小家鼠 *Mus musculus* 及大足鼠 *Rattus nitidus* 等。食肉目动物主要以黄鼬 *Mustela sibirica* 为主，其中黄鼬的栖息生境以农田生境为主，觅食其他小型动物。

(2) 重要物种数量较为缺乏

评价区有重点保护动物、珍稀濒危动物共计 5 种，占评价区动物总数的 6.25%，其中以猛禽为主，猛禽有较好的移动性和较大的家域，对环境适应性较强。

兴路煤矿评价区重要物种适宜生境分布见图 4.2-7。

4.2.6.4 土地利用现状调查与评估

(1) 评价区、矿区土地利用现状

根据遥感卫星影像判读分析和实地调查，评价区的土地利用类型主要有灌木林地、乔木林地、旱地、其他草地、工矿用地、建筑交通用地。评价区面积为 591.82hm²，其中评价区面积占比最大的土地利用类型是灌木林地，占评价区总面积的 42.12%，其次是旱地，占评价区总面积的 23.84%；其他土地利用类型依次为：乔木林地（20.80%）、其他草地（8.92%）、工矿用地（2.57%）、建筑交通用地（1.76%）。评价区地形以山地和缓坡地为主，在山地面积较大，对应土地利用类型为乔木林地和灌木林地，在缓坡地中旱地等农业用地比较多，区域为煤矿开采区，因此工矿用地也有一定的面积。

项目矿区面积 1.8294km²，占地中面积最大的土地利用类型是灌木林地，其它依次为乔木林地、旱地、其他草地、工矿用地、建筑交通用地。

兴路煤矿生态评价区及矿区土地利用现状详见表 4.2-37，评价区土地利用现状图见图 4.2-8。

表 4.2-37 项目评价区及矿区土地利用现状表

土地利用类型	评价区		矿区	
	面积 (hm ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木林地	123.09	20.80	41.58	22.73
灌木林地	249.26	42.12	85.34	46.65
其他草地	52.77	8.92	18.40	10.06
旱地	141.08	23.84	32.92	17.99
建筑交通用地	10.42	1.76	1.35	0.74
工矿用地	15.20	2.57	3.35	1.83
合计	591.82	100.00	182.94	100.00

二、生态公益林、天然林分布现状

根据富源县林业和草原局文件“云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿矿区范围及工业广场涉及公益林、天然商品林停伐区的情况说明”，本项目矿区范围内有公益林约 77.41hm²，主要分布于矿区内北侧、中部及东南侧。公益林占用植被类型主要为半湿润常绿阔叶林、暖温性灌丛、暖温性稀树灌木草丛。

矿区范围内有天然商品林 5.6hm²，主要分布于矿区内西北侧。天然林占用植被类型主要为半湿润常绿阔叶林、暖温性灌丛。

4.2.6.5 主要生态问题调查

项目区域农业开发较早，较平缓的地区均已开发为村镇居民用地和农业用地。综合上述生态现状分析，项目评价区存在的主要生态问题有：

(1) 外来物种入侵。评价区内共计调查到 9 种外来入侵植物，其中尤以紫茎泽兰为甚，基本所有的植物群落样地均记录有外来入侵植物分布，尤其部分地区，入侵植物紫茎泽兰在林下呈片分布，对区域生物多样性影响较明显。

(2) 物种面临生境退化威胁。项目占地区有多个煤矿的分布，历史上煤矿生产对区域生境影响较大，从现状来看，评价区内以灌丛生态系统为主，但农田生态系统占了相当大的比例，采矿及其引起的人类活动对自然生态系统的蚕食，将进一步加剧区域生境退化。

4.3 生态敏感区调查

经调查及查阅区域相关资料，项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感区。

4.3.1 与独木水库水源保护区关系

独木水库始建于 1958 年，位于麒麟、富源、罗平三县交界处，部分位于富源县墨红镇。独木水库最大库容量 1.4 亿 m^3 ，死库容 184 万 m^3 ，为曲靖市麒麟区备用饮用水源。

独木水库被划分为独木水库水源保护区，独木水库的水库径流区 196 km^2 及水库配套工程和输水工程为水库保护区范围。独木水库保护区范围涉及麒麟区东山镇独木、新村、卑舍、水井村民委员会辖区，富源县墨红镇墨红、普冲、玉麦村民委员会辖区，罗平县马街镇荷叶村民委员会辖区。

独木水库保护区范围划分为一、二、三级保护区。一级保护区范围为水库 2008 米高程以下的库区。二级保护区范围为富源布都—墨红—世衣公路以南，除一级保护区之外的水库径流区及水库配套工程和输水工程。三级保护区范围为富源布都—墨红—世衣公路以北的水库径流区。

独木水库位于本项目矿界外西南侧，本矿井西南部矿界外 2.3km 为独木水库水源保护区分水线，矿井井口及工业场地至保护区分水线约 2.4km。本矿井废水排入西南面老书桌河，再进入补木河汇入块择河，不属于独木水库径流区，兴路煤矿不涉及独木水库水源保护区。

项目与独木水库水源保护区位置关系见图 4.3-1。

4.4 周边污染源调查

兴路煤矿周边生产矿井有西北侧的金鑫煤矿、西侧的欣欣煤矿、西南侧戛达煤矿、南侧的河兴煤矿和书桌煤矿、东侧纳佐煤矿，均为已建成矿井。其中金鑫煤矿、书桌煤矿目前处于停产状态，欣欣煤矿、戛达煤矿、河兴煤矿、纳佐煤矿目前均处于正常生产状态。

(1) 金鑫煤矿现有规模为 30 万 t/a，废水经处理后排至补木河，与本项目排水为同一水系，位于本项目下游流域，主要污染物为悬浮物、COD、氟化物、硫化物、铁、锰等，排水量约为 680m³/d。

(2) 欣欣煤矿现有规模为 60 万 t/a，排水进入老书桌河，排放口位于新书桌小河与老书桌河汇合口，与本项目排水为同一水系，与本项目共用矿井水处理站，排污口与本项目相同，主要污染物为悬浮物、COD、氟化物、硫化物、铁、锰等，矿井水排放量约为 1080m³/d。

(3) 夏达煤矿现有规模为 30 万 t/a，排水进入老书桌河，排放口位于新书桌小河与老书桌河汇合口，与本项目排水为同一水系，与本项目共用矿井水处理站，排污口与本项目相同，主要污染物为悬浮物、COD、氟化物、硫化物、铁、锰等，矿井水排放量约为 580m³/d。

(4) 河兴煤矿现有规模为 30 万 t/a，排水进入老书桌河，排放口位于新书桌小河与老书桌河汇合口上游约 1.1km，与本项目排水为同一水系，位于本项目上游流域，主要污染物为悬浮物、COD、氟化物、硫化物、铁、锰等，矿井水排放量约为 560m³/d。

(5) 书桌煤矿现有规模为 30 万 t/a，排水进入老书桌河，排放口位于新书桌小河与老书桌河汇合口上游约 1.7km，与本项目排水为同一水系，位于本项目上游流域，主要污染物为悬浮物、COD、氟化物、硫化物、铁、锰等，矿井水排放量约为 550m³/d。

(6) 纳佐煤矿现有规模为 45 万 t/a，废水经处理后排至兴路煤矿矿区东北侧补木河支流，与本项目排水不为同一水系，主要污染物为悬浮物、COD、氟化物、硫化物、铁、锰等，矿井水排水量约为 740m³/d。

兴路煤矿工业场地西南侧设置了“云南湾田集团煤矸石临时堆放场治理与恢复工程”，即原备用矸石堆场，该工程已单独办理环保手续，该工程建设单位为云南湾田集团兴路煤业有限公司，作为云南湾田集团旗下欣欣煤矿、夏达煤矿、兴路煤矿运营时产生的煤矸石不能综合利用时，堆存使用。该工程总占地面积 2.3hm²，总容量为 23.76 万 m³（35.64 万 t）。目前该工程实际堆存煤矸石占地面积约 2hm²，堆高约 3m，容积约 6 万 m³

(9 万 t)；堆存煤矸石来源于云南湾田集团旗下欣欣煤矿、戛达煤矿、兴路煤矿运营时产生的煤矸石不能综合利用时堆存。欣欣煤矿、戛达煤矿、兴路煤矿均属于云南湾田集团下属子公司。

兴路煤矿周边有村庄及耕地分布，存在有农业面源及农村生活污水面源。

5 地表沉陷预测及生态影响评价

5.1 地表沉陷预测与评价

5.1.1 预测模式

本次评价采用《建筑物、水体、铁路及主要巷道煤柱留设与压煤开采规范》中所推荐的概率积分法作为本次评价的主要预测模式，该模型描述如下：

本矿不规则采区的地表移动变形预测，按任意形状工作面开采沉陷预测的计算公式，其全盆地地表移动变形值可按如下公式计算：

在煤层开采范围内取一微元 dF ，微元中心点坐标为 (s, t) ，微元的走向方向为 s ，倾斜方向为 t 。 s, t 坐标轴与地质坐标系坐标轴 x, y 夹角为 ϕ ，微元内煤层可看作板状结构，微元拐点偏移距为 d 。当采区内煤层全部开采后。

地表任意点 (x, y) 处的下沉为：

倾斜：

$$i(x, y, \phi) = \frac{\partial W(x, y)}{\partial x} \cos \phi + \frac{\partial W(x, y)}{\partial y} \sin \phi$$

$$= -2\pi W_{\max} \iint_{\Omega} \frac{1}{r^4} \left[[(x-s) \cos \phi + (y-t) \sin \phi] e^{-\pi \frac{(x-s)^2 + (y-t)^2}{r^2}} \right] ds dt$$

曲率：

$$K(x, y, \phi) = \frac{\partial i(x, y, \phi)}{\partial x} \cos \phi + \frac{\partial i(x, y, \phi)}{\partial y} \sin \phi$$

$$= -2\pi W_{\max} \iint_{\Omega} \frac{1}{r^4} \left[\left\{ 1 - \frac{2\pi}{r^2} [(x-s) \cos \phi + (y-t) \sin \phi]^2 \right\} e^{-\pi \frac{(x-s)^2 + (y-t)^2}{r^2}} \right] ds dt$$

水平： $U(x, y, \phi) = bri(x, y, \phi)$

水平变形： $\varepsilon(x, y, \phi) = brK(x, y, \phi)$

式中： W_{\max} 为该地质条件下的最大下沉值，以 mm 计；

q 为充分开采条件下的地表下沉系数； M 为开采厚度；

a 为开采煤层倾角；

b 为水平移动系数。

5.1.2 地表沉陷预测参数

地表移动变形计算的主要参数有下沉系数 q 、主要影响角正切 $\operatorname{tg}\beta$ ，水平移动系数 b ，拐点移动距 S 及影响传播角 θ 。这些参数的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、重复采动次数以及采深、采厚比、煤层倾角等因素有关。根据煤矿井田所在区域地质情况和煤层顶板的岩性，采用“P 系数”法确定矿井的地表移动参数。

(1) 覆岩岩性综合评价系数 P

覆岩岩性综合评价系数 P 是计算地表移动参数的公用量，其计算式如下：

$$P = \sum_i^n m_i Q_i / \sum_i^n m_i$$

式中：

P ——覆岩岩性综合评价系数

m_i ——覆岩 i 分层的法线厚度， m ；

Q_i ——覆岩 i 分层的岩性评价系数。

本次设计可采煤层为 C_8 、 C_9 、 C_{11} 、 C_{15} 、 C_{16} 、 C_{19} 、 C_{21} ，煤层赋存于二叠系上统龙潭组 (P_3l) 地层，煤系地层为深灰、灰白色粉砂岩、细砂岩、泥质粉砂岩，煤层顶板为粉砂质泥岩，煤层顶板单向抗压强度为 50~60MPa，按《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采指南》，不同采动次数的覆岩岩性综合评价系数如下：

初次采动： $P=0.20$

一次重复采动： $P=0.45$

二次以上重复采动： $P=0.70$ 。

(1) 下沉系数

地表下沉系数按下式计算：

$$q = 0.5 \times (0.9 + P)$$

不同采动次数的地表下沉系数为：

初次采动： $q=0.55$ ，一次重复采动： $q=0.675$ ，二次以上重复采动： $q=0.80$ 。

(2) 主要影响角正切 $\tan\beta$

$$\tan\beta=(1-0.0038\alpha)(D+0.0032H)$$

式中： D —岩性影响系数。初次采动 $D=1.08$ ，一次重复采动时 $D=1.54$ ，二次以上重复采动 $D=2.00$ 。

初次采动 $\tan\beta=2.05$ ，一次重复采动 $\tan\beta=2.53$ ，二次以上重复采动 $\tan\beta=3.04$ 。

(3) 开采影响传播角 θ

$$\theta=90^{\circ}-28.5^{\circ}(\sin 2\alpha)^2$$

式中： α —煤层平均倾角，取 7° 。

(4) 拐点偏移距 S

$S=0.1H$ ，重复采动取 $S=0.12H$ 。

式中： H —采深， m

(5) 水平移动系数 b

$$b_c=(1+0.0086\alpha)\times b$$

式中： b —开采水平煤层充分采动的水平移动系数， $b=0.3$ 。

(6) 预测范围

预测范围的矿区总面积 1.8294km^2 ，开采标高 $+2020\text{m}\sim+1600\text{m}$ 。

兴路煤矿沉陷预计参数见表 5.1-1。

表 5.1-1 兴路煤矿地表变形预计参数

序号	参数	符号	单位	初次采动	一次重复采动	二次重复采动
1	下沉系数	q	/	0.55	0.675	0.80
2	水平移动系数	b_c	/	0.318	0.318	0.318
3	拐点偏移距	S	m	$0.1H$	$0.12H$	$0.12H$
4	开采影响传播角	θ	deg	88.3	88.3	88.3

5.1.3 地表沉陷预测方案

11 采区、12 采区范围内开采 C_8 、 C_9 、 C_{11} 煤层，13 采区、14 采区范围

内开采 C_{15} 、 C_{16} 、 C_{19} 、 C_{21} 煤层。

根据采区划分及接续计划，本次评价分为 2 个区域进行沉陷预测，划分情况见表 5.1-2。

表 5.1-2 沉陷预测方案

开采范围	开采煤层	采深范围 (m)	煤层数量/平均总采厚
11 采区、12 采区	C_8 、 C_9 、 C_{11}	140~350	3 层/6.45m
13 采区、14 采区	C_{15} 、 C_{16} 、 C_{19} 、 C_{21}	200-380	4 层/4.27m

5.1.4 地表形态变化预测结果

根据前述地表沉陷预测模式，采区开采总厚度、采深及有关预计参数，根据采区分布情况按概率积分法模型对全采区全部可采煤层开采后产生的地表移动变形进行预测，预测结果见表 5.1-3、5.1-4，井田全采下沉等值线图见图 5.1-1。

表 5.1-3 开采后地表变形最大值

开采区域	最大下沉值 (mm)	最大倾斜值 (mm/m)	曲率 ($10^{-3}/m$)	水平移动 (mm)	水平变形 (mm/m)	下沉面积 (km^2)
全井田	6992	57.3	1.21	2224	37.39	2.515

表 5.1-4 开采后地表沉陷面积统计

下沉值 (mm)	沉陷面积 (km^2)	沉陷范围 (mm)	沉陷面积 (km^2)	占总面积的百分比 (%)
10	2.515	10~2000	1.17	46.519
2000	1.345	2000~4000	0.616	24.49
4000	0.729	4000~6000	0.5	19.874
6000	0.229	>6000	0.229	9.118

根据表 5.1-3 和 5.1-4 中预测结果表明，煤矿全井田开采结束后，地表沉陷影响区面积为 $2.515km^2$ ，最大下沉值为 6.992m，其中下沉深度 2.0m 以下的沉陷区域面积 $1.17km^2$ ，达到 2.0m 以上的沉陷区域面积 $1.345km^2$ 。

5.2 生态影响评价

兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目主要利用现有工程工业场地，工业

场地新增占地面积 3.42hm²，根据地面沉陷预测结果，沉陷范围总面积 2.515km²，沉陷范围内未分布有高等级公路、高压输变线路。

5.2.1 对地表形态、地形地貌的影响

根据初步设计，设计矿井共划分为 1 个水平开采，标高为+1837m，设计将矿井划分为 4 个采区，采用两个采区交替生产的开采顺序。

由于矿井所在区域为构造侵蚀、剥蚀低中山地貌，地形较复杂，因此开采沉陷引起的地表起伏与原有的地表自然起伏相比较小，对山地的地形、地貌影响较小。根据前述地表沉陷预测结果，综合煤层开采后的叠加最大下沉值约 6.992m，叠加水平移动约 2.224m，开采沉陷形成的地表移动下沉面积为 2.515km²，虽然会对项目区地表形态、地形地貌会产生一定的影响，但影响不大，不会明显改变地貌地形，更不会像平原地区那样形成大面积明显的下沉盆地，地表不会形成积水区，地表沉陷对该区域地表形态和自然景观的影响仅局限在采空区边界上方的局部范围内，不会改变区域总体地形地貌类型。本矿井开采地表沉陷变形的特点主要表现在以下几个方面：

- (1) 地表下沉是逐步形成的，要经历较长的时间；
- (2) 开采下沉造成地形坡度变化只发生在采空区边界上方，只是局部区域，且开采引起的地表下沉量相对于地表本身的落差要小得多；
- (3) 开采产生的地表裂缝，主要发生在采区边界，不会影响原始地貌的完整性，对生态景观的负面影响较小；
- (4) 位于沉陷区边缘，特别是地表下沉引起的倾斜和原始地形本身倾斜方向一致时，该区域内较高大的树木会产生明显歪斜。

5.2.2 对植被的影响预测与评价

项目对植被的影响主要体现在占地导致评价区植被面积减少、植被格局发生变化等。项目沉陷对植被的影响主要是位于采动裂缝、塌陷和滑坡上的植被根系被暴露或拉断，有的甚至直接被埋没或跌落在裂缝中，造成植被枯死；另外，由于采动地表移动变形会对植被产生间接影响，使土壤结构、温度、湿度发生变化，水土与肥料流失，从而导致植被生

存环境恶化，在一定时期会影响植被正常生长。

(1) 扩建工程占地对植被的影响

本次扩建工程新增占地 3.42hm²，新增占地主要为利用恢复治理后的备用矸石堆场占地，新增占地占用自然植被面积为 0.20hm²。结合现场调查和 GIS 叠图分析，项目征地范围内植被情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目征地范围内植被情况一览表

植被类型		面积 (hm ²)	占征用总面积 (%)	占评价区该类型 (%)
自然植被	半湿润常绿阔叶林	0.20	2.14	0.16
非植被类型	工矿用地	9.14	97.86	60.13
合计		9.34	100.00	—

由上表可知：项目建设占用植被面积 0.20hm²，占用地总面积（9.34hm²）的 2.14%，项目占用的植被中，全部占用为半湿润常绿阔叶林。从评价区看，用地范围占用的半湿润常绿阔叶林占评价区该类型面积比例均为 0.16%。从评价区来看，评价区的植被格局改变不显著，且占用植被在滇中、滇东等区域广泛分布，次生性较强，项目建设不会对区域半湿润常绿阔叶林的分布格局、群落结构和物种组成形成明显不利影响，不会造成群落结构、物种组成及演替方向的显著变化。

(2) 地表沉陷对植被的影响

①根据地表沉陷预测结果表明，煤矿全井田开采结束后，地表沉陷影响区面积为 2.515km²，最大下沉值为 6.992m，其中下沉深度 2.0m 以下的沉陷区域面积 1.17km²，达到 2.0m 以上的沉陷区域面积 1.345km²，由于项目地处山区，地表地形存在较大高差，不会造成较大规模的地面塌陷。而且地面沉陷是随开采时间的增加而逐渐扩大，是一个缓慢的过程。

②本次评价将预测沉陷范围与评价区范围进行叠加分析。受地表沉陷影响的各植被类型面积见下表 5.2-1，可以看出采煤塌陷区受到影响植被类型主要为暖温性灌丛，占 49.21%，其中半湿润常绿阔叶林占 22.44%，耕地植被占 17.18%；受沉陷影响的自然植被类型主要为半湿润常绿阔叶林、暖温性稀树灌木草丛、暖温性灌丛，分别占沉陷区植被总面积的 22.44%、11.17%和 49.21%。

表 5.2-2 地表沉陷区内影响植被面积一览表

植被类型	沉陷面积 (km ²)	占沉陷区植被总 面积的比例 (%)	评价区该 类型面积	占评价区该植被 类型面积的比例 (%)
半湿润常绿阔叶林	55.23	22.44	123.09	44.87
暖温性稀树灌木草 丛	27.48	11.17	52.77	52.08
暖温性灌丛	121.11	49.21	249.26	48.59
耕地植被	42.27	17.18	141.26	29.92
合计	246.1	100.00	566.38	43.45

③植被盖度影响程度预测与分析

随着开采煤层的增加，地表裂缝产生并逐渐增大，较大的地裂缝多位于沉陷区的边缘且地表裂缝连通性差，以孤立的竖向裂缝为主。地表裂缝可能降低土壤湿度，改变土壤结构与理化性质；同时改变植物群落的组成和结构和植被覆盖度等。

根据采煤沉陷区植被的相关研究文献，对神华神东煤炭集团 6 大煤矿 2002-2006 年沉陷区植被与邻近非沉陷区植被的比较结果表明：（1）植被盖度与沉陷年限的相关系数在 0.9 以上，表明沉陷在一定程度上影响了地表的植被。（2）采煤沉陷对地表植被盖度没有显著影响，对各类型群落中主要建群种的生长也无显著影响。（3）采煤沉陷对以草本和灌木为主的植被类型、植被盖度、主要建群种的生产状况影响不显著，仅对乔木树种有一定影响。采煤沉陷对乔木的树种的影响主要是枯梢。真正死亡的植株不足 3%，陡坡地的树木死亡率高一些，最多可达到 7%，甚至 10%，缓坡地死亡率很低。造成乔木树种死亡的原因是树木根系受损。这种损伤是一过性的，对再植的树木不会产生明显影响。

依据文献的研究成果可以看出，结合区域调查实际，本项目采煤沉陷区会对主要的自然植被类型半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林和人工林植被中的乔木会产生一定的影响，影响的原因是植物群落中的乔木（光叶石栎、滇青冈、滇石栎等）根系受到机械损伤后引起的植株的枯梢或植株的直接死亡，受影响的多为位于沉陷区域边缘或坡度变化较大区域的植被。但对植被盖度和群落类型主要建群种生长影响不显著，而

且这种影响属于缓慢过程，在沉陷区加强监测和改善立地条件后，对区域植被盖度影响随之降低。

5.2.3 对维管束植物的影响预测与评价

(1) 受影响的主要种类

受项目建设及开采影响的自然植被类型为半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖性稀树灌木草丛和暖温性灌丛等植被类型，群落结构不复杂，物种组成不多，乔木种类主要为滇青冈、滇石栎、云南松、栓皮栎、华山松、旱冬瓜等；灌木种类较多，主要有光叶石栎、火棘、矮杨梅、盐肤木、铁仔、滇榛、牛筋条、清香桂、三叶悬钩子、清香木、野漆、密花荚蒾等；草本种类有密毛蕨、紫茎泽兰、细柄草、狗尾草、川续断、鬼针草、野把子、火绒草、白茅、芒萁、西南委陵菜、画眉草、栗柄金粉蕨、均属常见种，在云南滇中高原及滇东地区其它地方广泛分布。

受项目建设及开采占用土地、扰动地表等行为将对评价区的这些植物造成影响，主要体现在导致评价区以上植物物种数量上的减少，但不会对区内植物资源和物种多样性产生明显的不利影响，也不会导致评价区任何植物物种的消失。

②对重要植物的影响

经实地调查和查阅相关资料信息，评价区未见有国家重点保护植物、云南省省级重点保护植物、云南省极小种群野生植物以及狭域分布、极危、濒危和易危植物物种的分布，因此本项目不存在有对重要物种的影响。

③对云南特有植物的影响

在评价区内记录分布有云南特有植物 7 种，分布为长柱十大功劳、狗筋蔓、蒙自凤仙花、滇山茶、云南柃木、三叶悬钩子、光叶石栎，这些维管植物在整个云南省均是较为常见的植物种类，项目实施可能会对在评价区分布的特有植物的部分植株造成一定的影响，但项目建设将不会造成这些物种种群的破坏或是物种的消失。

④植物入侵风险分析

在项目建设区内涉及村庄、道路、耕地等，均是人为活动较为明显的区域。经现场调查，评价区内共有入侵植物 9 种，项目建成后主要用于煤矿的开采、运输等，并不会引入更多的外来入侵植物，不会在现有入侵的基础上进一步加剧。但由于项目建设，煤炭的开采可能会导致地表短时间裸露，裸露的地表给植物物种的入侵提供了条件，因此，项目建设和开采过程中产生的地表裸露将会导致区域植物入侵态势在原有的基础上进一步加剧。

5.2.4 对陆生脊椎动物的影响预测与评价

项目建设及开采对野生动物的影响主要表现在：由于植被的破坏引起动物的生境条件改变，导致动物生境缩小；同时，人为活动不断加剧，产生的“三废”和噪声降低了区域环境质量，一定程度上干扰了动物的正常生活，不可避免地对动物造成影响。影响的类型包括隐蔽场所丧失、觅食地减少、觅食行为受到干扰、繁殖地减少、繁殖过程受到干扰、迁移行为被干扰等。另外，由于宣传管理不善，少数施工人员的捕猎会导致这些动物的个体数量有所减少。

(1) 对动物适宜生境的影响

评价区动物的主要适宜生境为森林、农田、荒山草地等。项目建设和煤炭的开采将使评价区动物的主要适宜生境面积有所减少，但减少的主要适宜生境的面积占评价区同类生境面积的比例不大，不会造成评价区任何一种动物适宜生境的完全丧失。因此，虽然项目会对评价区动物的适宜生境造成一定的不利影响，使评价区内动物的主要适宜生境面积有所减少，但总的来说，影响不大。

(2) 对动物种类和数量的影响

评价区动物的主要适宜生境为森林、灌丛、荒山草地、农田等，项目建设等将使这些主要的适宜生境的面积有所减少。生境面积的减少会使相关动物受到一定程度的影响。(1) 森林和荒山草地的减少，将会对哺乳动物中的长尾大麝鼯、东亚伏翼、黄鼯、鼯獾、猪獾、赤腹松鼠、

滇绒鼠、大绒鼠、云南兔等；鸟类中的松雀鹰、普通鵟、红隼、山斑鸠、珠颈斑鸠、大斑啄木鸟、棕腹啄木鸟、大杜鹃、小杜鹃、家燕、灰鹊鸂、白鹊鸂、树鸂、长尾山椒鸟、黄臀鹌、红耳鹌、棕背伯劳、红尾伯劳、普通八哥、黑枕黄鹌、黑卷尾、普通八哥、喜鹊、大山雀、树麻雀、山麻雀、普通朱雀、小鹀、凤头鹀等以林地和荒山草地为主要生境的鸟类；爬行类中的云南半叶指虎、蓝尾石龙子、斜鳞蛇、王锦蛇、颈槽蛇、红脖颈槽蛇、山烙铁头、云南竹叶青蛇大部分爬行动物等动物，使这些动物的适宜生境有所减少，减小它们栖息活动的范围。（2）农田和水域的减少将会对哺乳动物中的长尾大麝鼯、云南兔、赤腹松鼠、滇绒鼠、大绒鼠、社鼠和褐家鼠等，鸟类中的松雀鹰、普通鵟、红隼、灰鹊鸂等，爬行类中的王锦蛇、斜鳞蛇等，两栖类中的华西蟾蜍、昭觉林蛙、沼蛙、泽蛙、滇蛙、无指盘臭蛙、云南小狭口蛙等造成影响，使这些动物的适宜生境有所减少，减小它们栖息活动的范围。

煤矿建设和煤炭开采对动物个体的影响主要表现为人类活动和机械的频繁活动，如开挖、运输等产生的噪声、灯光等会使部分动物远离施工范围迁徙它处，造成评价区动物个体数量的减少。植被清除，会破坏部分动物的巢穴，主要是兽类中的啮齿类（鼠类）动物、鸟类中的雀形目小型鸟类、爬行动物和两栖动物，使处于繁殖期的动物的部分幼体（或卵）死亡。

因项目实施将导致动物的生境和觅食场所的减少，但不会导致某一种生境的消失，且该区域已有煤矿和人类活动存在，评价区的动物多数已适应；加之动物都有一定的趋避能力，会通过迁移来避免对其影响，因此，项目实施对评价区动物的影响不大。

（3）对重要保护物种的影响

依据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《云南省珍稀动物保护名录》（1989 年）、《中国脊椎动物红色名录》（2016 年），结合现场调查，评价区未记录到云南省省级重点保护野生动物和云南省极小种群野生动物；记录到国家二级重点保护动物 4 种，分别为松雀鹰、普通鵟、红隼和

豹猫；珍稀濒危野生动物 1 种，为濒危物种，为王锦蛇。

评价区记录的重点保护鸟类为松雀鹰、普通鵟和红隼，均为猛禽。猛禽可能评价区上空觅食，或到附近山林的林缘地带活动；豹猫主要在森林或是林缘地带栖息和觅食；王锦蛇在评价区多见于土坡、田基和路边，主要捕食鼠类，也食蜥蜴、蛙类及鸟类，甚至取食蚯蚓。本项目的建设及煤炭的开展将不可避免地占用其部分生境或觅食地，但项目所在区域原来已有煤矿存在及人类的活动，评价区的动物多已适应，因此，总体来讲，对重点保护动物的影响不大。

表 5.2-3 项目评价区重点保护野生动物受影响分述表

动物名称	保护等级	影响方式	影响程度
豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	国二	栖息环境减少，觅食和繁殖受干扰	较小
松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	国二	栖息环境减少，觅食和繁殖受干扰	较小
普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	国二	栖息环境减少，觅食和繁殖受干扰	较小
红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国二	栖息环境减少，觅食和繁殖受干扰	较小
王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	濒危	栖息环境减少，觅食和繁殖受干扰	较小

5.2.5 对土地利用的影响

(1) 扩建工程占地对土地利用格局的影响

项目建设占地面积 9.34hm²，占用包括有林地和工矿用地。占地中面积最大的土地利用类型是工矿用地，占了总占地面积的 97.76%。其它为有林地（2.14%）。从整个评价区来看，由于占地而造成各种地类损失的面积占评价区总面积 1.58%。新增占用的非工矿用地全部为有林地。由于占地的发生，将使评价区被占用的土地利用性质和功能发生轻微的改变。被占土地其利用性质将改变为工矿用地，其土地利用功能也将从原来的有林地等改变为工矿用地，这种改变是永久性的，是不可逆的。

(2) 地表沉陷对土地利用的影响

地表沉陷对井田范围内的部分林地、耕地会造成一定程度的影响。矿区范围内分布有约公益林（77.41hm²）、天然商品林（5.6hm²）和基本

农田 (20.8046hm²)。根据地表沉陷预测结果表明, 煤矿全井田开采结束后, 地表沉陷影响区面积为 2.515km², 最大下沉值为 6.992m, 其中下沉深度 2.0m 以下的沉陷区域面积 1.17km², 达到 2.0m 以上的沉陷区域面积 1.345km²。不会造成较大规模的地面塌陷。而且地面沉陷是随开采时间的增加而逐渐扩大, 是一个缓慢的过程。

①对林地的影响

根据土地利用现状图叠加地表沉陷等值线图叠加, 项目沉陷范围内林地情况见表 5.2-4。

表 5.2-4 项目沉陷范围内林地情况一览表

土地利用类型	轻度影响面积 (hm ²)	中度影响面积 (hm ²)	小计 (hm ²)	评价区地类面积 (hm ²)	影响占比 (%)
有林地	18.24	28.12	46.36	123.09	37.66
灌木林地	55.97	57.10	113.07	249.26	45.36

从本项目采矿证范围重叠林地示意图与矿井地表塌陷等值线图叠加结果分析, 该区域地表沉陷影响较小, 沉陷区域不会使林地丧失林业用地功能, 仅影响林业用地质量, 对林地的影响主要表现为在地表出现陡坡处和裂缝处的高大林木将产生歪斜或倾倒, 而对灌木林影响有限。评价将受影响的林地大体上分为两类, 分别如下: 轻度影响: 受沉陷影响林地生产力有一定的下降, 通过短时的自然修复后, 可恢复原有林业用地功能的影响区域。中度影响: 受沉陷影响林地生产力有明显下降, 生态功能退化, 需通过人工修复、补植或在自然状态下需经多年方能恢复原有林业用地性质的区域。

该区域主要发生在滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害地带。地表沉陷诱发地面塌陷、地表裂缝对局部区域的林地造成毁坏, 但是影响仅为发生在局部区域, 不会造成大面积毁坏。评价区内受采煤影响的林地以轻度和中度影响为主。地表沉陷对林地的影响主要表现为在地表盆地的周围陡坡处和裂缝处的高大林地产生歪斜或倾倒, 以及地表沉陷诱发地面塌陷、地表裂缝对局部区域的林地造成毁坏, 还有地下水疏干导致的干旱, 进而对局部区域林业生产力构成一定程度的影响。矿山开采后, 受影响的林地主要分布在受沉陷影响的不稳定边坡处。

公益林分布现状

本项目矿区范围涉及公益林约 77.41hm²（其中国家级公益林约 23.03hm²、省级公益林 54.38hm²），主要分布于矿区内北侧、中部及东南侧。公益林占用植被类型主要为半湿润常绿阔叶林、暖温性灌丛、暖温性稀树灌木草丛。分布位置见图 5.2-1，根据叠图分析，受到轻度影响面积 53.08hm²、受到中度影响面积 24.33hm²，轻度损害林地整治措施以自然恢复为主，中度及重度以人工恢复为主、辅以自然恢复。采取整治恢复措施后，对公益林不会造成大的影响。

②对其他草地的影响

评价区耕地主要为暖温性稀树灌木草丛，为森林植被破坏后形成次生性的植被，采煤地表变形移动对耕地的影响主要表现在地表裂缝导致土壤保水保墒能力下降，从而造成草地生物生产力的下降。

根据地表塌陷等值线图叠加结果分析，评价区受轻度影响的草地面积 12.79hm²、受中度影响的草地面积 9.98hm²、受重度影响的草地 4.71hm²；全部草地受采煤影响面积 27.48hm²，占评价区草地总面积的 52.08%。地表沉陷对低矮植被的影响要轻的多，只要及时充填地表裂缝，沉陷对低矮植被的影响不大。

③对耕地的影响

评价区耕地主要为旱地，主要粮食作物有玉米和各类蔬菜等；根据地表塌陷等值线图叠加结果分析，耕地受采煤影响面积为 42.27hm²，其中轻度影响 24.63hm²、中度影响 16.37hm²、重度影响 1.27hm²，占评价区耕地总面积的 29.96%。评价区对耕地的影响主要导致其地力下降，采煤地表变形移动对耕地的影响主要表现在地表裂缝导致土壤保水保墒能力下降，从而造成耕地生产力下降，建设单位必须切实履行土地复垦义务，对损毁的土地尤其是耕地应进行合理的机械或人工复垦，逐步改善因采煤活动破坏的土壤环境，及时整治土地，恢复土壤的保水保肥功能，从而实现耕地数量不减少、质量不降低，综上，沉陷对耕地的影响不大，可接受。

矿区范围内分布有基本农田 20.8046hm²，分布位置见图 5.2-2，主要分布于矿区中部及南部，根据叠图分析，基本农田受到轻度影响面积 14.951hm²、受到中度影响面积 5.8536hm²。轻度损害耕地整治措施主要是填平裂缝、平整土坎，耕地在遭受中度和重度损害时，土地整治以充填裂缝和局部平整土地为主。采取整治恢复措施后，对基本农田不会造成大的影响。

5.2.6 对生态系统的影响评价

(1) 工程占地对生态系统格局的影响

根据建设单位提供的工业场地征地范围，结合现场调查和 GIS 叠图分析，项目征地范围内生态系统情况见表 5.2-5。

表 5.2-5 项目征地范围内生态系统情况一览表

生态系统类型		面积 (hm ²)	占征用生态系统总 面积 (%)	占评价区生态系统 类型 (%)
森林生态系统	阔叶林	0.20	2.14	0.16
城镇生态系统	工矿交通	9.14	97.86	60.13
合计		9.34	100.00	1.58

由上表可知，项目建设占用自然生态系统面积 0.20hm²，占用地总面积（9.34hm²）的 2.14%，自然生态系统主要为森林生态系统。从评价区看，用地范围自然生态系统类型占评价区该类型面积比例均为 0.16%以下，受影响程度相对较小。项目建设不会造成区域自然生态系统分布格局显著改变。

(2) 工程占地对生态系统生物生产力的影响

项目建设将永久占用一定面积的生态系统面积，根据实际占地情况，项目建设将不可避免的造成半湿润常绿阔叶林面积的减少，对评价区的生物生产力产生一定的影响，生物生产力损失为 2.45t/a，占评价区生物生产力的 0.16%，影响较小。

表 5.2-6 工业场地占地评价区各生态系统类型生物生产力损失一览表

生态系统类型	植被类型	占用面积 hm ²	评价区该生态系统类型生产力 (t/a)	占地损失生态系统生物生产力 (t/a)	损失比例 (%)
森林生态系统	半湿润常绿阔叶林	0.20	1530.19	2.45	0.16
合计		0.20	1530.19	2.45	0.16

(3) 地表沉陷对生态系统生物生产力的影响

根据评价区生态系统调查结果，结合评价区实际情况，按照煤矿地表沉陷预测结果，按轻度区生态系统生物量减产 20%、中度区生态系统生物量减产 40%、重度区生态系统生物量减产 60%的影响进行预测。

表 5.2-7 地表沉陷评价区各生态系统类型受影响程度面积一览表

植被类型	轻度影响面积 (hm ²)	中度影响面积 (hm ²)	重度影响面积 (hm ²)	合计 (hm ²)	比例 (%)
半湿润常绿阔叶林	18.24	28.12	8.87	55.23	22.44
暖温性稀树灌木草丛	12.79	9.98	4.71	27.48	11.17
暖温性灌丛	55.97	57.10	8.04	121.11	49.21
旱地植被	24.63	16.37	1.27	42.27	17.18
合计	111.63	111.57	22.89	246.10	100.00

说明：本次地表沉陷预测最大下沉值为 6.992m，根据《土地复垦方案编制规程 第 3 部分：井工煤矿》(TD/T1031.3-2011)，对于林草生态系统的而言：下沉值不超过 2m 为轻度影响，下沉值为 2-6m 为中度影响，下沉值超过 6m 为重度影响。

表 5.2-8 轻度影响对评级区生态系统生物量的影响

生态系统类型	植被类型	平均生产力 (g/m ² ·a)	面积 (hm ²)	生产力	
	植被亚型			t/a	%
森林生态系统	半湿润常绿阔叶林	1129.6	18.24	206.04	34.72
草地生态系统	暖温性稀树灌木草丛	472	12.79	60.37	10.17
灌丛生态系统	暖温性灌丛	444.8	55.97	248.95	41.95
农田生态系统	耕地植被	316.8	24.63	78.03	13.15
合计			111.63	593.39	100.00

说明：根据《土地复垦方案编制规程 第 3 部分：井工煤矿》(TD/T1031.3-2011)，轻度影响生产力降低≤20%，本次评价取最不利值，按照 20%取值计算。

表 5.2-9 中度影响对评价区生态系统生物量的影响

生态系统类型	植被类型 植被亚型	平均生产力 * (g/m ² ·a)	面积 (hm ²)	生产力	
				t/a	%
森林生态系统	半湿润常绿阔叶林	564.80	28.12	158.82	47.37
草地生态系统	暖温性稀树灌木草丛	236.00	9.98	23.55	7.02
灌丛生态系统	暖温性灌丛	222.40	57.10	126.99	37.87
农田生态系统	耕地植被	158.40	16.37	25.93	7.73
合计			111.57	335.30	100.00

说明：根据《土地复垦方案编制规程 第 3 部分：井工煤矿》(TD/T1031.3-2011)，中度影响生产力降低 20%~60%，本次评价取最不利值，按照 60%取值计算。

表 5.2-10 重度影响对评价区生态系统生物量的影响

生态系统类型	植被类型 植被亚型	平均生产力 * (g/m ² ·a)	面积 (hm ²)	生产力	
				t/a	%
森林生态系统	半湿润常绿阔叶林	282.4	8.87	25.05	61.77
草地生态系统	暖温性稀树灌木草丛	118	4.71	5.56	13.71
灌丛生态系统	暖温性灌丛	111.2	8.04	8.94	22.05
农田生态系统	耕地植被	79.2	1.27	1.01	2.48
合计			22.90	40.55	100.00

说明：根据《土地复垦方案编制规程 第 3 部分：井工煤矿》(TD/T1031.3-2011)，重度影响生产力降低 ≥60%，本次评价取中间值，按照 80%取值计算。

表 5.2-11 沉陷影响对评价区生态系统生物量的影响总表

生态系统类型	植被类型 植被亚型	轻度影响 (t/a)	中度影响 (t/a)	重度影响 (t/a)	合计 (t/a)	评价区 (t/a)	损失比例 (%)
森林生态系统	半湿润常绿阔叶林	206.04	158.82	25.05	389.91	1738.03	22.43
草地生态系统	暖温性稀树灌木草丛	60.37	23.55	5.56	89.48	311.34	28.74
灌丛生态系统	暖温性灌丛	248.95	126.99	8.94	384.88	1385.89	27.77

农田生态系统	耕地植被	78.03	25.93	1.01	104.97	558.68	18.79
合计		593.39	335.30	40.55	969.24	3993.94	24.27

根据上表可看出：项目建设将损失的植被生物生产力损失为 969.24t/a，占评价区总植被生物生产力的 24.27%。其中损失最多的是森林生态系统，为 389.91t/a，占比 40.23%，其次为灌丛生态系统（39.71%）、农田生态系统（10.83%）、草地生态系统（9.23%）。评价区总体损失为 969.24t/a，占评价区总生物生产力的 124.27%，但本项目均按照最不利及严重不利等影响进行分析，实际影响情况应比此次预测分析的结果要轻。因此，项目建设将对评价区植被生物生产力造成的不利影响较小。

5.2.7 对地面村庄建筑物的影响分析

根据现场踏勘，井田范围内有村庄 1 个，为新书桌村。居民房屋结构以砖混、夯土及木制结构为主结构。

根据地面沉陷等值线图及卫星图叠图分析，沉陷范围内分布的居民点为新书桌村。

新书桌村评价标准按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中规定的地表变形对地面建筑物破坏等级，见表 5.2-12。

表 5.2-12 砖混（石）结构建筑物破坏等级

损坏等级	建筑物可能达到的破坏程度	地表变形值			损坏分类	处理方式
		倾斜 I (mm/m)	曲率 K ($10^{-3}/m$)	水平变形 ϵ (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度 1~2mm 的裂缝	≤ 3.0	≤ 0.2	≤ 2.0	极轻微损坏	粉刷
	自然间砖墙上出现宽度小于 4mm 的细微裂缝；多条裂缝总宽度小于 10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于 15mm 的细微裂缝；多条裂缝总宽度小于 30mm	≤ 6.0	≤ 0.4	≤ 4.0	轻度损坏	小修

III	自然间砖墙上出现宽度小于 30mm 的细微裂缝；多条裂缝总宽度小于 50mm	≤ 10.0	≤ 0.6	≤ 6.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于 30mm 的细微裂缝；多条裂缝总宽度大于 50mm	> 10.0	> 0.6	> 6.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜				极严重损坏	拆除

根据地面沉陷预测结果，项目可采煤层全部开采后矿区内建筑物破坏情况见表 5.2-13。

表 5.2-13 兴路煤矿可采煤层开采后村庄房屋建筑破坏情况

编号	村寨名称	位置	破坏等级及移动变形值			破坏等级	损坏分类	保护措施
			倾斜 (mm/m)	曲率 ($10^{-3}/m$)	水平变形 (mm/m)			
1	新书桌村	工业场地西南 10m~200m	≤ 3.0	≤ 0.2	≤ 2.0	I	极轻微损坏	村庄保护煤柱，定期检查

从表 5.2-6 可以看出，新书桌村位于工业场地西南 10m~200m，由于受到村庄保护煤柱的保护，受到损坏分类为极轻微损坏，居民点受到的最大影响为 I 级，对其房屋建筑物影响不大，建设单位须采取定期检查措施，若发现房屋出现裂缝，采取简单维修的处理方式。采取维修措施后，对村民的生活不会有大的影响。居民房屋因煤矿开采造成的破坏，应由兴路煤矿负责维修，产生费用由兴路煤矿负责承担。

5.2.8 对井田内公路和输电线路的影响分析

(1) 对公路的影响分析

井田内的公路主要为少部分乡村公路，位于采区西南面，大部分处于矿井工业场地、村庄、采区边界保护煤柱内，对其影响小。对于不在保护煤柱内的公路考虑开采过程中采取随沉随填、填后夯实、采后修

复、维护和重修相结合综合防治措施加以治理，保持原来的高度和强度，通过及时维护后一般不会影响正常交通。

（2）对输电线路的影响

矿井所在地为农村地区，井田范围内有少量农用电网系统中的电杆分布，无高压输电线路和塔基分布。

地表倾斜变形是影响输电线路安全性的主要因素，对于电杆选取地表倾斜变形作为评价参数。根据《高压架空线路运行规程》，输电线路杆塔倾斜不得超过其高度的 1/200，即杆塔处地表倾斜变形不得大于 5mm/m。本矿井煤层开采后，采区浅部煤层开采产生的地表倾斜变形将会超过 5mm/m，因此，开采将对输电线路造成一定影响。

地表沉陷对输电线路的影响，主要表现在使杆塔基础下沉，杆塔歪斜，从而使其间距发生变化，影响线路弛度及对地高度，严重时会造成输电线路接地或拉断。地表塌陷可能使井田范围乡村电力线输电线桩发生倾斜，可能引起输电线崩断，影响当地居民的生产生活用电。本次评价提出，矿井运营期应定期对井田内部及周边输电线路进行检查，发现塔杆基础下沉、塔杆歪斜等情况时，应立即组织相关人员对其修整河维护，确保煤矿及周边村庄正常的生产、生活用电。

工业场地留设有保护煤柱保护，煤层开采后对工业场地上部岩层扰动较小，因此，矿井开采对工业场地附近农用电网系统中的电杆造成影响较小。煤矿已开采多年，至今未发生或地表塌陷对矿区公路及输电线路造成影响的情况。

5.2.9 对地表水体的影响分析

矿井井田范围内有新书桌小河由东北向西南穿过矿区，流经矿区西部河段流经了工业场地，采取了涵洞导排形式，设计留设了边界煤柱和工业场地煤柱。流经矿区东部河段，流经地层为三叠系下统卡以头组 (T_1k)，且矿区东部采深大，预计煤炭开采对河流的影响不大。

5.3 小结

项目评价区不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区。评价区的自然植被类型包括 3 个植被型、3 个植被亚型、5 个群系。自然植被包括常绿阔叶林、常绿灌丛、暖性稀树灌木草丛植被型。评价区土地利用类型主要为灌木林地、乔木林地、旱地、其他草地、工矿用地、建筑交通用地，其中以灌木林地为主。

根据预测，所有可采煤层开采后的叠加下沉值约 6.992m，叠加水平移动约 2.224m，开采沉陷形成的地表移动盆地面积为 2.515km²。矿井新增占地 3.42hm²，新增占地主要为利用恢复治理后的备用矸石堆场，造成植被及植物的直接破坏面积较少，矿井开采引起的沉陷对植被及动植物、生态系统、土地利用地面建筑物影响不大，预计对乡村公路影响小。

综上所述，从生态影响角度来看项目可行。

建设项目生态影响评价自查表见表 5.3-1。

表 5.3-1 建设项目生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> （自然植被）
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/> （地表沉陷）
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （松雀鹰、普通鵟、红隼、豹猫和王锦蛇） 生境 <input type="checkbox"/> （无特殊生境和重要生境） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （半湿润常绿阔叶林、暖温性灌丛、暖温性稀树灌木草丛） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （森林生态系统、灌草丛生态系统、农业生态系统和城镇生态系统） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ ） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ ） 其他 <input type="checkbox"/> （ ）
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（591.82）km ² ；水域面积：（0）km ²

生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input checked="" type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注：“□”为勾选项，可“√”；“（ ）”为内容填写项。		

6 地下水环境影响评价

6.1 矿区水文地质条件

6.1.1 矿区含、隔水层

矿区内出露地层由新至老有：第四系(Q)、三叠系下统永宁镇组(T_{1y})、三叠系下统飞仙关组(T_{1f})、三叠系下统卡以头组(T_{1k})、二叠系上统龙潭组(P_3l)、二叠系上统峨嵋山组($P_3\beta$)。根据岩性、岩相的组合特征及富水性，将矿区内各含、隔水层由新到老分述如下：

1、第四系(Q) 砂砾石土松散孔隙弱含水层

在沟谷、低凹缓坡地带出露。主要为残坡积、冲洪积层，岩性为紫红、黄褐色粘土、砂质粘土及砂砾石。厚度 0~20m，一般厚 10m。含水层仅雨季有局部渗水，旱季处于自然疏干状态，属季节性孔隙含水层，据以往报告，泉水流量 0.09~0.82L/S，富水性弱，对矿床充水影响不大。

2、三叠系下统永宁镇组(T_{1y}) 石灰岩岩溶强含水层

矿区内出露不全，上部为褐色、灰色细中粒砂岩与紫红色黄色泥岩互层，顶部夹有薄层灰岩，下部为浅灰色薄层灰岩。根据区域资料，厚度大于 200m。该含水层富水性强，且受大气降水影响，含水量变化较大。但含水层离含煤地层距离较远，且有数层隔水层相隔，正常情况下，对矿床充水无直接影响。

3、三叠系下统飞仙关组(T_{1f}) 泥岩相对隔水层至砂泥岩裂隙弱含水层

矿区中部至东部地区大面积出露。为陆相沉积，岩性以紫红、浅紫色粉砂岩、粉砂质泥岩、钙质细砂岩及泥岩为主。全层厚度 280~392m，一般为 346m。按岩性及化石特征分为四段，分述如下：

(1) 三叠系下统飞仙关组第四段(T_{1f}^4) 泥岩相对隔水层
出露于矿区北部及东部边缘地带，厚度约 38~60m，平均为 55m。主要岩性为灰色钙质粉砂岩、钙质泥岩夹紫红色泥岩，具水平层理，含丰富的瓣鳃类动物化石。以泥岩为主，浅部含风化裂隙水，该层主要接受大

气降水补给，就近于沟谷处排泄。深部裂隙不发育，富水性弱，可视为相对隔水层。可以阻止上覆永宁镇组（ T_{1Y} ）石灰岩岩溶强含水层与下伏含水层的水力联系，下距可采煤层远，正常情况下对矿床充水无影响。

（2）三叠系下统飞仙关组第三段（ T_{1f}^3 ）砂泥岩裂隙弱含水层

出露于矿区北部及东部，厚度 40~75m，平均为 60m，主要岩性为灰紫、暗紫色中厚层状粉砂岩及细砂岩，夹少量紫色薄层状泥岩、含少量瓣鳃类动物化石。以粉砂岩、细砂岩为主，裂隙发育，含裂隙水，据以往报告泉水流量 0.09L/S，富水性弱。该含水层下距主含煤段较远，正常情况下，对矿床充水无直接影响。

（3）三叠系下统飞仙关组二段（ T_{1f}^2 ）砂泥岩裂隙弱含水层

矿区中部至西部地区大面积出露，厚 87~122m，平均 101m，上部岩性为灰紫色中厚层状钙质细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩及浅灰—灰色泥质粉砂岩；中部为紫红、紫灰色泥质粉砂岩、砂质泥岩互层，含完好的瓣鳃类动物化石；下部为紫灰色、灰绿色中至厚层状细砂岩，夹紫红色砂岩及泥岩薄层。以细砂岩、粉砂岩为主，岩性坚硬，地貌上常呈陡崖。裂隙发育，雨季局部地段含较丰富的风化裂隙水，受岩性及地形地貌的制约，属裂隙弱含水层，泉水流量 0.06~1.10L/S，总体富水性弱，局部富水性中等。该含水层下距主含煤段较远，对矿床充水无直接影响。

（4）三叠系下统飞仙关组一段（ T_{1f}^1 ）泥岩相对隔水层

出露于矿区中部，厚 115~135m，平均为 130m，下部岩性以紫红色砂质泥岩为主，夹泥质粉砂岩薄层，节理裂隙不发育，以含大量白色蠕虫状方解石为特征，一般不含动物化石；上部岩性以紫红色粉砂岩、泥质粉砂岩互层为主，含条带状、扁豆状钙质粉砂岩包裹体，偶含蠕虫状方解石。与下伏卡以头组呈整合接触关系。以粉砂质泥岩、泥质粉砂岩等泥质岩类为主，裂隙不发育，地表无泉点出露，地层富水性弱、导水性差，可为相对隔水层，对矿床充水起隔水作用，可以阻止上覆含水层对矿床充水。

4、三叠系下统卡以头组（ T_{1k} ）砂泥岩裂隙弱含水层

呈条带状出露于矿区中部，地层厚 37~130m，一般为 106m。中、上部岩性主要为灰绿色、深绿色厚层状含钙粉砂岩、细砂岩夹泥质粉砂岩及紫色泥岩薄层；下部岩性主要为灰绿色含钙细砂岩、粉砂岩与泥岩互层。产化石 *Lingula SP*、*Oxytoma SP*、*Pteria SP*、*Unioniteo SP* 等腹足类及少量植物化石碎片。与下伏龙潭组地层呈整合接触，下至 C₈ 煤顶，厚度为 69—81m，平均为 75m。裂隙发育，含裂隙水。据区域资料，裂隙率 0.213~2.77%，泉点流量 0.001~3.058S/L。该层属裂隙含水层，富水性弱—中等。在采空塌陷裂隙带范围内，为矿床顶板间接充水含水层，对矿床充水有影响。

5、二叠系上统龙潭组 (P₃1) 砂泥岩裂隙弱含水层
出露于矿区中部 (主斜井井口附近)，地层厚度 189.92~291.51m，一般厚 231.95m，根据岩性、含煤性及沉积特征可分为三段。

龙潭组第二、三段 (P₃I²⁺³)：岩性为灰、灰绿色中厚层状泥质粉砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩，夹少量菱铁岩、细砂岩及煤层，一般总厚 155m，为区内主要含煤段，含可采煤层 (C₈、C₉、C₁₁、C₁₅、C₁₆) 五层。浅部风化裂隙发育，裂隙率 0.222~1.98%，含裂隙水。区域泉水流量 0.001~1.03L/s，地下径流模量 375.65m³/d·km²，富水性弱。据以往勘查资料恩洪矿区老书桌井田详查地质报告，钻孔单位涌水量 0.0256~0.0899L/s·m，渗透系数 0.0876~1.534m/d。在 50m 以下，裂隙逐渐趋于闭合，钻孔单位涌水量 0.00032~0.0192L/s·m，渗透系数 0.000386~0.0607m/d。静止水位标高 2048.79m。地下水由东往西径流，富水性由浅至深逐渐减弱。地层富水性弱，为矿床直接充水含水层。

龙潭组第一段 (P₃I¹)：岩性为深灰、灰白色粉砂岩、细砂岩、泥质粉砂岩、菱铁岩及煤层，地层厚 65~98m，平均厚 78m，含可采煤层 (C₁₉、C₂₁、C₂₃^b) 三层。含裂隙水，据邻区老书桌井田的 803 钻孔资料：水位标高 2044.78m。据恩洪矿区老书桌井田详查地质报告资料，钻孔平均单位涌水量 0.00286/s·m，渗透系数 0.0874m/d。富水性弱，为矿床直接充水含水层。

6、二叠系上统峨嵋山组 ($P_3\beta$) 玄武岩裂隙弱含水层
 矿区无出露，为煤系下伏地层，厚约 $>250\text{m}$ ，主要岩性为玄武岩和凝灰岩。含风化裂隙水，富水性随裂隙发育由浅至深逐渐减弱。据恩洪矿区老书桌井田详查地质报告资料，平均单位涌水量 $0.00115\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 0.00414m/d ，富水性极弱，对矿床充水无直接影响。

6.1.2 褶皱、断层水文地质特征

矿区内构造较发育，断层较多，地表共查出断层 6 条 (F_3 、 F_4 、 F_5 、 F_{28} 、 F_{29} 、 F_{7-2-7}) 断层。主要断裂以扭性 (压扭或张扭) 为主，富水性和导水性都较差。褶皱主要有区域性燕麦山向斜和法乌向斜分别从矿区东、西两侧通过，现将断层及褶皱水文地质特征分述如下：

1、褶曲

(1) 燕麦山向斜：位于矿区西部边缘，呈近南—北向展布，轴向大致平行 F_4 ，且存在于上盘，纵贯全区。中部被 F_{29} 断层切割，纵向错位 $30\sim 50\text{m}$ ，往北延出图外，往南进入河兴煤矿，长度 $>2000\text{m}$ ，核部最新地层为 T_{1Y} ，向斜东翼宽缓，地层倾向北西，倾角 $2^\circ\sim 10^\circ$ ；西翼地层交于 F_4 ，区内出露宽度 $25\sim 200\text{m}$ 不等，倾向东—北东，倾角 $2^\circ\sim 7^\circ$ ，深部被 F_4 切割。据矿山人员描述，在开采接近向斜轴部地段煤层时，未发现地下水向矿坑充水的突变情况，向斜轴部地段巷道壁有明显潮湿，但未形成滴水，表明向斜轴部未形成地下水的富集区，向斜对矿床充水无影响。

(2) 法乌向斜：位于矿区外围东部，呈近南—北向展布，轴向大致平行 F_3 断层，且存在于 F_3 断层下盘。北延出图外，南端与 F_3 断层相交，核部最新地层为 T_1f^2 ，向斜西翼宽缓，地层倾向北东，倾角 $2^\circ\sim 10^\circ$ ；东翼地层交于 F_3 ，区内出露宽度 $0\sim 100\text{m}$ 不等，倾向北西，倾角 $2^\circ\sim 4^\circ$ ，在开采巷道接近向斜轴部地段时，巷道无滴水等现象，且该向斜位于矿区外围，对矿床充水影响不大。

2、断层

(1) F_3 逆断层：位于矿区西部。呈近南—北向展布。纵贯全区，北段

倾向 124° ，倾角 23° ；南段倾向 93° ，倾角 43° ；深部倾角 $25\sim 55^{\circ}$ ，断距为 $35\sim 200\text{m}$ ，该断层规模具有由南到北递减的趋，倾角变陡，逆冲断距、垂直重叠间距变小的特征。该断层是区内主要构造，据主井、副井、风井巷道揭露，断层影响带有淋水、滴水现象，雨季时有加强，且断层在地表切割阱头沟及泥哇拉沟等溪沟，该断层对矿坑充水有较大影响。

(2) F_4 正断层：位于矿区的东部，呈近南—北向展布。纵贯全区，北延出界外，南端进入河兴煤矿，长 $>2000\text{m}$ ，倾向 101° ，倾角 60° ；断层破碎带宽 $1.5\sim 6.0\text{m}$ ，垂直落差 $55\sim 180$ ；沿走向断层规模稳定，深部倾角变缓，断距增大，该断层是区内主要构造之一，属矿区东部边界断层，深部延伸至界外。在 ZK1003 孔内断层破碎带宽 $1.5\sim 6.0\text{m}$ ，缺失了 C_8 至 C_{15} 之间的地层，该点地层断距约 80m 。根据恩洪矿区老书桌井田详查地质报告断层抽水试验，矿区南侧 2000m 处，ZK407 钻孔对断层带进行抽水试验，抽水试验段平均单位涌水量为 $0.021\text{L}/\text{Sm}$ ，富水性较弱。对矿坑充水有影响。

(3) F_5 正断层：位于矿区北西角（新矿 3 号拐点附近），呈南东至北西展布，走向长 $>450\text{m}$ ，断层走向 $327^{\circ}\sim 338^{\circ}$ ，倾向 237° ，倾角 $45^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ；北西端延出图外；深部交于 F_3 正断层，断距为 $<50\text{m}$ 。为矿区北西边界断层，深部延伸至界外，对矿床充水基本无影响。

(4) F_{7-2-7} 正断层：位于矿区南东部，长 $>300\text{m}$ ，断层走向 $70^{\circ}\sim 250^{\circ}$ ，倾向 148° ，倾角 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ；北东端延出图外；南西交于 F_4 正断层，断距为 $20\sim 50\text{m}$ 。为矿区南东边界断层，深部延伸至界外，对矿床充水基本无影响。

(5) F_{28} 正断层：位于矿区南西部（806 钻孔附近），长 $>200\text{m}$ ，断层走向近南北，倾向 270° ，倾角 80° ；北端延至新书桌后山；南端延伸出矿界，断距为 $30\sim 40\text{m}$ 。深部被 F_3 切断，开采西南部煤层对矿床开采有一定影响。

(6) F_{29} 正断层，位于矿区东部（1003 钻孔附近），长 $>700\text{m}$ ，断层走向近南北，倾向 95° ，倾角 65° ；两端均延出界外；南断距为 50m 。与 F_4 平行，深部延伸至界外，对矿床充水一般无影响。

(7) 其余断层（ f_6 、 f_{12} 、 f_{13} 、 f_{14} 、 f_{15} ）都是钻孔揭露隐伏断层，断距均较小，且多为单孔揭露，对矿床充水有较小影响。

6.1.3 地下水的补给、径流、排泄特征

矿区地处高原山区，各含水层均接受大气降水的入渗补给，地下水动态变化严格受大气降水的控制，具有雨季补给，长年排泄和季节性排泄的特点。地形起伏变化大，大气降水极易形成地表径流排泄（雨季的山洪），仅少部分渗入地下，形成一些流量不大的季节性泉水出露地表，即补给条件差。

本区各主要含水层，在浅部均为裂隙潜水，直接接受大气降水的入渗补给，地下水交替循环强烈。随深度增加，裂隙减少，地下水逐渐过渡为极弱裂隙承压水，地下水交替循环缓慢，属于侧向交替为主，垂向交替较弱，排泄条件良好的畅流型地下水径流。

矿区各含水层受地形地貌和岩性控制，风化导水裂隙发育深度有限，大气降水入渗大多没经过深部循环，便以下降泉的形式于就近沟谷排泄出地表，形成了既是补给区，又是排泄区的特点，即排泄条件良好。

综上所述，本区地下水在浅部属于补给条件差，径流及排泄条件良好的地下水类型；而深部则属于补给、径流、排泄条件均差的地下水类型。区域总体流向为由东北向西南径流。

矿区水文地质情况见图 6.1-1、剖面图见图 6.1-2。

6.1.4 地下水水位监测点分布

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）对水位监测点的要求，本次布设了如图 6.1-3（项目区周边井泉位置分布图）所示的 12 个地下水水位监测点。评价区地下水位统测水位信息见表 6.1-1，见图 6.1-1。

表 6.1-1 评价区地下水位统测水位信息一览表

顺序号	点号	地理坐标		地面标高 (m)	水位标高 (m)	深度 (m)	含水层
		经度	纬度				
1	泉点 Q1	E104°11'40.35"	N25°21'35.77"	2029	2029	/	Q
2	泉点 Q2	E104°11'39.76"	N25°21'36.82"	2028	2028	/	Q
3	泉点 Q3	E104°11'19.45"	N25°22'2.88"	2031	2031	/	Q
4	泉点 Q4	E104°11'25.66"	N25°21'42.65"	2031	2031	/	T _{1f} ¹
5	泉点 Q5	E104°11'58.62"	N25°21'41.08"	2190	2190	/	T _{1f} ⁴
6	泉点 Q6	E104°11'21.47"	N25°21'36.76"	1988	1988	/	Q
7	泉点 Q7	E104°11'52.33"	N25°21'23.31"	2153	2153	/	T _{1f} ²
8	泉点 Q8	E104°12'1.17"	N25°21'24.43"	2136	2136	/	Q
9	泉点 Q9	E104°11'41.47"	N25°22'17.21"	2250	2250	/	T _{1f} ²
10	矸石场下游水井 (D5)	E104°11'10.18"	N25°21'31.38"	1966	1966	/	Q
11	井 DJ1	E 104°11'32.00"	N25°21'36.14"	2023	1987	36	Q
12	井 DJ2	E 104°11'33.67"	N25°21'33.96"	2019	1982	37	Q

项目区所处水文地质单元地下水水位受地形因素控制作用明显，地下水水位埋深明显受地形因素控制，大气降水渗入补给地下水后，在地势低洼地带形成泉水。

6.2 煤炭开采对地下水环境的影响分析

开采沉陷对地下含水层的影响主要是因为煤炭开采后顶板发生垮落，形成导水裂缝带，从而使含水层遭到破坏，导致地下水漏失，水位下降，并间接对与被破坏含水层有水力联系的其它含水层产生影响。含水层的

破坏程度取决于覆岩破坏形成的导水裂缝带高度。

6.2.1 覆岩破坏特征及防水煤柱高度预测

(1) 垮落带及导水裂缝带预测

一般说来煤层开采后按照垮落先后及岩石破坏程度从下到上依次形成垮落带、裂缝带及缓慢下沉带。处于缓慢下沉带的岩层只产生一定的变形，不会造成上部水体的泄漏。导水裂缝带高度的预测模式选用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的模式。根据矿区地质资料，井田内煤层顶板为中硬覆岩，各煤层为倾斜煤层，选用下述公式进行预测：

$$H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} + 2.2, \text{ m}$$

垮落带最大高度：

$$H_{ii} = \frac{100 \sum M}{1.6 \sum M + 3.6} + 5.6, \text{ m}$$

导水裂缝带最大高度：

式中： $\sum M$ —累计采厚，m。

其中 11 采区、12 采区范围内开采 C₈、C₉、C₁₁ 煤层，13 采区、14 采区范围内开采 C₁₅、C₁₆、C₁₉、C₂₁ 煤层。

全煤层开采后冒落带及导水裂缝带高度预测结果见表 6.2-1。导水裂隙带高度分布图详见图图 6.2-1。

表 6.2-1 煤层覆岩破坏高度预计

采区	煤层	煤层厚度 (m)	层间距 (m)	H _m (m)	H _{ii} (m)
11 采区、12 采区	C ₈	1.78	/	8.70	33.21
	C ₉	3.19	22.34	11.58	42.25
	C ₁₁	1.48	10.24	7.90	30.40
13 采区、14 采区	C ₁₅	1.19	28.75	7.04	27.22
	C ₁₆	1.21	6.6	7.10	27.46
	C ₁₉	0.86	28.9	5.93	22.88
	C ₂₁	1.01	12.73	6.45	24.96

6.2.2 对地下含水层的影响分析

(1) 煤炭开采对潜水含水层的影响

潜水即浅层地下水，主要为第四系孔隙水和风化裂隙水。第四系孔隙水储存于第四系潜水层中，风化带裂隙水储存在沉积碎屑岩或火成岩表面风化裂隙中的地下水，均是主要受大气降雨补给，无定向径流排泄方向，大部分呈散状向低洼处径流排泄，少量补给裂隙含水层承压水。

矿区潜水含水层主要分布于河谷及两岸缓坡地带，结构松散，岩性主要为残积、坡积、冲洪积物、松散堆积物，但由于其分布范围及厚度有限，结构松散，厚度小，煤矿开采对潜水含水层影响小。

(2) 对下伏含水层的影响

煤系地层位于二叠系上统龙潭组一、二段 (P_3I^{1+2}) 裂隙弱含水层，下伏含水层为二叠系上统峨嵋山组 ($P_3\beta$) 玄武岩裂隙弱含水层，该地层位于本项目可采煤层底板，开采不会对其造成影响。峨嵋山组 ($P_3\beta$) 玄武岩裂隙弱含水层岩性为玄武岩和凝灰岩，厚度大于 250m，富水性极弱，与矿床有 250 余米的裂隙弱含水层相隔，因此对矿坑充水无影响。

(3) 对煤系地层及上覆含水层的影响

矿区内含水层主要为第四系(Q) 砂砾石土松散孔隙弱含水层、三叠系下统永宁镇组 (T_{1y}) 石灰岩岩溶强含水层、三叠系下统飞仙关组 (T_{1f}) 泥岩相对隔水层至砂泥岩裂隙弱含水层、三叠系下统卡以头组 (T_{1k}) 砂泥岩裂隙弱含水层。

煤系地层位于二叠系上统龙潭组一、二段 (P_3I^{1+2}) 裂隙弱含水层，上覆含水层为二叠系上统龙潭组三段 (P_3I^3) 裂隙弱含水层及三叠系下统卡以头组 (T_{1k}) 砂泥岩裂隙弱含水层。

矿井开采含煤地层均位于二叠系上统龙潭组一、二段 (P_3I^{1+2}) 裂隙弱含水层，且井下巷道也主要布置于该地层中，巷道的掘进和原煤的开采产生的导水裂缝带将直接破坏该含水层，导致该含水层漏失，为矿井充水的直接来源。

由导水裂缝带高度预测结果 (表 6.2-1) 可知，煤矿开采产生的导水裂缝带最高深入二叠系上统龙潭组三段 (P_3I^3) 裂隙弱含水层 33.21m，对其造成破坏，矿井开采将导致该段地层地下水的漏失，但不会影响上覆

三叠系下统卡以头组 (T_{1k}) 砂泥岩裂隙弱含水层、三叠系下统飞仙关组 (T_{1f}) 泥岩相对隔水层至砂泥岩裂隙弱含水层、三叠系下统永宁镇组 (T_{1y}) 石灰岩岩溶强含水层以及第四系(Q) 砂砾石土松散孔隙弱含水层。矿井开采含煤地层位于龙潭组，矿井开采主要导致该地层地下水的漏失。

表 6.2-2 导水裂缝带对岩层破坏情况

采区	煤层	导水裂缝带高度(m)	导水裂缝带影响的岩层	煤层顶部距卡以头组 (T _{1k}) 厚度(m)	对卡以头组 (T _{1k}) 破坏高度(m)	地下水影响程度
11 采区、12 采区	C ₈	33.21	P ₃ l ² +P ₃ l ³	77.24	0	贯穿 P ₃ l ² ，对 P ₃ l ³ 造成破坏
	C ₉	42.25	P ₃ l ² +P ₃ l ³	101.36	0	贯穿 P ₃ l ² ，对 P ₃ l ³ 造成破坏
	C ₁₁	30.40	P ₃ l ²	114.79	0	贯穿 P ₃ l ²
13 采区、14 采区	C ₁₅	27.22	P ₃ l ²	145.02	0	贯穿 P ₃ l ²
	C ₁₆	27.46	P ₃ l ¹ +P ₃ l ²	152.81	0	贯穿 P ₃ l ¹ ，对 P ₃ l ² 造成破坏
14 采区	C ₁₉	22.88	P ₃ l ¹	182.92	0	贯穿 P ₃ l ¹
	C ₂₁	24.96	P ₃ l ¹	196.51	0	贯穿 P ₃ l ¹

(3) 采煤对上覆含水层影响范围预测

矿井煤炭开采将使龙潭组(P₃l)裂隙弱含水层含水特性发生变化，而这些地层均以裂隙含水为主，一般情况下，不会形成岩溶等地下水通道。在采煤边界，因采空区地层中地下水漏失，使该地层地下水受影响区域向外延伸，采用下列公式计算影响范围。

$$R = 2 \times S \sqrt{HK}$$

式中：S—水位降低值，m；

K—含水层渗透系数，m/d；

H—潜水含水层厚度，m。

矿井开采最低标高为+1700m 水平，矿井地下水漏失范围预测结果见表 6.2-3。

表 6.2-3 地下水漏失范围预测结果

含水层	渗透系数 K (m/d)	水位降深 S (m)	含水层厚度 H (m)	影响半径 (m)
龙潭组 (P ₃ 1)	0.00125	281.5	231.95	303.15

其中：龙潭组 (P₃1) 水位降深采用生产矿井初见水位标高平均值 (1981.50m) 与涌水量预测水平标高 (1700m) 之差，即 $S = 1981.50 - 1700 = 281.50\text{m}$ 。

由表 6.3-3 可知，矿井煤层开采将引起自采止线外一定范围的岩层地下水发生漏失，龙潭组 (P₃1) 砂泥岩裂隙弱含水层水位降深 281.5m，对龙潭组 (P₃1) 裂隙弱含水层的影响半径为该地层内所在采区边界外延 303.15m。采煤区域地下水径流方向为向西，于沟谷处补给地表水，不属于独木水库地下水补给范围，矿井开采不会对独木水库造成影响。

(4) 地下水流失量

由于采煤引起的矿井涌水即为地下水流失量，矿井最大涌水量为 1216m³/d，正常涌水量为 405m³/d，一年流失量为 236390m³。

6.2.3 对井泉点的影响分析

(1) 对井泉点水量影响分析

根据勘探报告及现场踏勘，评价范围内有井 3 处、泉点 10 处，其分布及漏失可能性见表 6.2-4。

表 6.2-4 区域内泉分布及漏失可能性预测表

编号	出露地层	地面标高 (m)	所处位置	流量	功能	与开采漏失范围边界距离	漏失可能性
泉点 Q1	Q	2029	矿区内, 距离矿区东边界 390m 处, 距离最近采区 90m	2.1L/s	补充地表水	漏失半径以内, 与采区有隔水层相隔	漏失可能性小
泉点 Q2	Q	2028	矿区内, 距离矿区东边界 420m 处, 距离最近采区 130m	1.8L/s	兴路煤矿生活用水	漏失半径以内, 与采区有隔水层相隔	漏失可能性小
泉点 Q3	Q	2031	矿区外西侧, 距离矿区西边界 150m 处, 距离最近采区 175m	0.05L/s	补充地表水	漏失半径以内, 与采区有隔水层相隔	漏失可能性小
泉点 Q4	T ₁ f ¹	2031	矿区内, 距离矿区西边界 60m 处, 位于采区内	0.05L/s	补充地表水	漏失半径以内, 与采区有隔水层相隔	漏失可能性小
泉点 Q5	T ₁ f ⁴	2190	矿区外东侧, 距离矿区东边界 110m 处, 距离最近采区 176m	1.8L/s	补充地表水	漏失半径以内, 与采区有隔水层相隔	漏失可能性小
泉点 Q6	Q	1988	矿区外西侧, 矿区西边界中段西侧 40m 处, 工业场地内, 距离最近采区 140m	0.14L/s	补充地表水	漏失半径以内, 与采区有隔水层相隔	漏失可能性小
泉点 Q7	T ₁ f ²	2153	矿区内东南侧, 距离矿区东边界 75m 处, 距离最近采区 30m	0.06L/s	补充地表水	漏失半径以内, 与采区有隔水层相隔	漏失可能性小

编号	出露地层	地面标高 (m)	所处位置	流量	功能	与开采漏失范围边界距离	漏失可能性
泉点 Q8	Q	2136	矿区外东侧，距离矿区东边界 140m 处，距离最近采区 160m	0.09L/s	补充地表水	漏失半径以内，与采区有隔水层相隔	漏失可能性小
泉点 Q9	T _{1f} ²	2250	矿区内，距离矿区西边界 100m 处，位于采区内	0.09L/s	补充地表水	漏失半径以内，与采区有隔水层相隔	漏失可能性小
矸石场下游水井 (D5)	Q	1966	矿区外西侧，矿区西边界中段西侧 315m 处，距离最近采区 340m	0.06L/s	补充地表水	漏失半径以外	漏失可能性小
井 DJ1	Q	2023	矿区内，距离西矿界 260m 处，距离最近采区 140m	/	未利用	漏失半径以内，与采区有隔水层相隔	漏失可能性小
井 DJ2	Q	2019	矿区内，距离西矿界 310m 处，工业场地内，距离最近采区 100m	/	未利用	漏失半径以内，与采区有隔水层相隔	漏失可能性小

根据分析，煤矿采动时主要导致龙潭组含水层中地下水漏失，矸石场下游水井 (D5) 处于地下水影响半径外。泉点 Q1、泉点 Q2、泉点 Q3、泉点 Q6、泉点 Q7、泉点 Q8、井 DJ1、井 DJ2 均出露于第四系(Q)，与龙潭组 (P₃1) 之间有飞仙关组 (T_{1f}) 泥岩相对隔水层至砂泥岩裂隙弱含水层、卡以头组 (T_{1k}) 砂泥岩裂隙弱含水层相隔，不会受到开采影响，故漏失可能性小。泉点 Q4、泉点 Q5、泉点 Q7、泉点 Q9 均出露于飞仙关组 (T_{1f})，与龙潭组 (P₃1) 之间有卡以头组 (T_{1k}) 砂泥岩裂隙弱含水层相隔，不会受到开采影响，故漏失可能性小。

根据实际矿井煤层 C₈、C₉ 及 C₁₁ 煤层的开采并未影响到以上井、泉点，故漏失可能性小。

（2）对泉点水质影响分析

泉点 Q6、矸石场下游水井（D5）均位于项目区工业场地流向下游，项目区若发生泄露，对该点水质会有影响，该点无饮用功能。泉点 Q1、泉点 Q2、泉点 Q4 位于项目区工业场地流向上游，其水质不受煤矿生产影响。

泉点 Q3、泉点 Q5、泉点 Q7、泉点 Q8、泉点 Q9 与工业场地不属于同一个次级水文地质单元，其水质不受煤矿生产影响。

6.2.4 对居民饮用水源影响分析

新书村生活饮用水源为取自距离兴路煤矿西边界约 2.4km 泉水，煤矿开采对其无影响。

老书桌村和欣欣煤矿生活饮用水源均为取自老书桌村东南侧的泉水，该泉点位于兴路煤矿矿区范围外南侧，与兴路煤矿南边界距离约 1.4km，煤矿开采对其无影响。

6.2.5 对生态需水量影响分析

矿区内植物补水主要与浅部潜水含水层的持水度密切相关，浅部细粒风化层持水度大，为生态需水的主要来源。浅部含水层的持水度主要靠大气降雨调节，项目区雨量较为丰富，项目区浅部含水层的持水度较高，可以满足植被生长需要。根据对潜水含水层影响分析，项目开采对潜水含水层影响较小，因此不会对植物补水造成大的影响。本项目已开采多年，根据采空区植被现状可以看出，采空区植被生长良好，煤矿开采对植物的影响较小。

6.2.6 对邻区矿井的影响分析

兴路煤矿西北侧为金鑫煤矿、南侧为河兴煤矿、西侧为欣欣煤矿以及东侧纳佐煤矿，各煤矿浅层的地下水补给主要受大气降雨及地形影响，且与兴路煤矿均有分水岭相隔，兴路煤矿的开采对其影响较小。此外，煤矿开采对其所在煤系及上覆地层所在的含水层均会产生疏干影响，其中金鑫煤矿的东南侧、河兴煤矿的北侧、欣欣煤矿的东侧以及纳佐煤矿

的西侧与本矿区相邻，其疏干影响范围与本项目会产生重叠，由于邻区矿井的抽排水影响，导致本矿区的地下水位有所降低，矿坑涌水量也会相应的减少。

6.3 地下水水质影响分析

6.3.1 正常工况下工业场地污废水对地下水的影响分析

正常工矿下，工业场地内的储煤场和矸石转运场设置了顶棚，四面封闭围挡，不会产生淋滤水。工业场地地面采取混凝土硬化措施，场地周边建设了截洪沟，场地内设有排水沟，分区设有良好的导排水系统。正常生产时，矿井涌水、工业场地初期雨水收集后经管道送至矿井水处理站，处理后部分回用，剩余达标外排。生活污水收集后进入生活污水处理站，处理达标后全部回用不外排。工业场地在正常情况下不会导致污染物进入地下污染地下水。

6.3.2 矸石淋滤水对地下水环境的影响预测

(1) 矸石转运场区域水文地质条件

矸石转运场位于工业场地南侧，总占地面积为 500m²，位于第四系(Q)，。该地层属于砂砾石土松散孔隙弱含水层，富水性弱。

水文地质特征概化符合等效多孔介质，本次评价采用解析法进行预测。

(2) 污染源概化

矸石转运场考虑在降雨时顶棚发生破裂、且地面混凝土硬化层破损，产生的矸石淋滤水全部渗漏进入地下水中。由于区域地下水流向总体为由东北向西南流，发生事故污染时污染物顺地下水流向发生运移，呈线状污染，因此，本工程地下水污染源可以概化为平面点状污染源，污染源的排放规律概化为连续排放。

(3) 预测计算

预测因子：

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 中 5.3.2

识别建设项目可能导致地下水污染的特征因子。特征因子应根据建设项目污废水成分、液体物料成分、固废浸出液成分等确定。本次评价对矸石进行了水浸试验，根据试验结果各因子浸出浓度均不高于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，因此选取浸出液成分中标准指数较高的特征因子，砷。

污染物源强：

本次评价对矸石进行了水浸试验，预测浓度采用水浸试验浸出浓度：
砷：0.0054mg/L。

预测范围：矸石转运场至下游溪沟 740m 范围。

预测时段：10d、100d、1000d、7304d。

预测模式：

依据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）的要求，结合区域水文地质条件和潜在污染源特征，对地下水环境影响预测采用一维半无限长多孔介质定浓度边界模型。其公式为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}} \right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc} \left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}} \right)$$

式中：

x—距注入点的距离； m

t—时间， d

C—t 时刻 x 处的示踪剂浓度， mg/L

C₀—注入的示踪剂浓度， mg/L

u—水流速度， m/d； 本次评价根据地勘报告及水文地质手册，矸石转运场水流速度取 0.0634m/d

D_L—纵向弥散系数， m²/d， 根据水文地质手册，矸石转运场纵向弥散系数取 0.421m²/d

erfc（）—余误差函数。

矸石转运场对地下水水质贡献值浓度预测结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 矸石转运场砷泄露污染物贡献值浓度预测结果 单位: mg/L

污染物 时间(d) 距离(m)	砷			
	10	100	1000	7304
0	0.00540	0.00540	0.00540	0.00540
2	0.00305	0.00501	0.00540	0.00540
4	0.00121	0.00452	0.00539	0.00540
6	0.00032	0.00397	0.00538	0.00540
7	0.0003L	0.00368	0.00538	0.00540
8	0	0.00338	0.00537	0.00540
10	0	0.00278	0.00536	0.00540
15	0	0.00145	0.00532	0.00540
20	0	0.00059	0.00526	0.00540
24	0	0.0003L	0.00519	0.00540
30	0	0	0.00504	0.00540
40	0	0	0.00467	0.00540
50	0	0	0.00413	0.00540
60	0	0	0.00343	0.00540
70	0	0	0.00265	0.00540
80	0	0	0.00189	0.00540
90	0	0	0.00123	0.00540
100	0	0	0.00073	0.00540
114	0	0	0.0003L	0.00540
150	0	0	0	0.00540
200	0	0	0	0.00540
250	0	0	0	0.00538
300	0	0	0	0.00530
350	0	0	0	0.00500
400	0	0	0	0.00426
450	0	0	0	0.00306
500	0	0	0	0.00172
550	0	0	0	0.00072
588	0	0	0	0.0003L

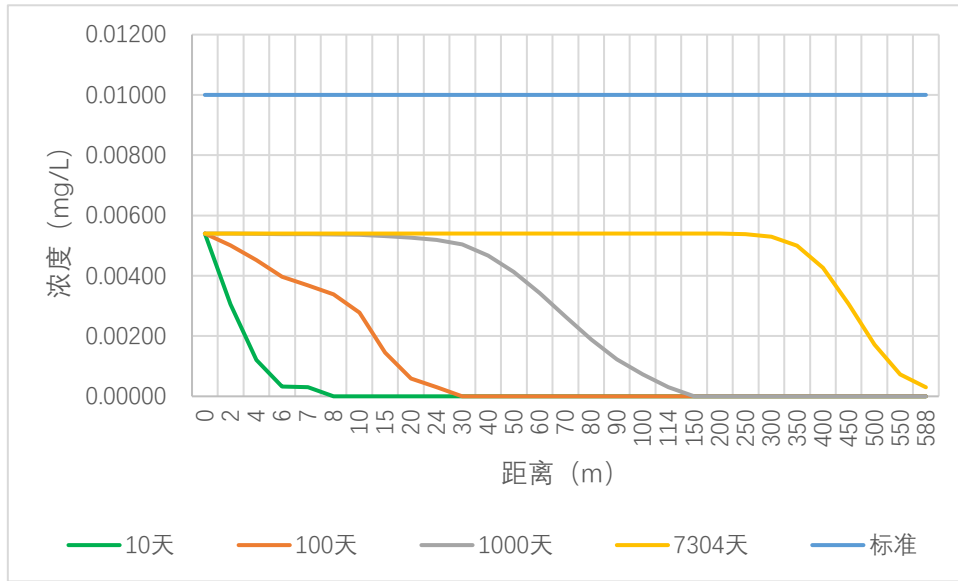


图 6.3-1 矸石转运场砷污染物浓度扩散曲线

由表 6.3-1 预测可知，矸石转运场发生泄露时，淋滤水进入地下水中后，下游砷浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。矸石转运场下游至排泄处（下游溪沟）无饮用水源分布，矸石淋滤水下渗对地下水环境质量的影响不大。

在矸石转运场下游 30m 设置跟踪监测井，矸石转运场事故排放情况下该监测井浓度约在连续渗漏 151d 时砷达到检出限（0.0003mg/L），穿透曲线见图 6.3-2。

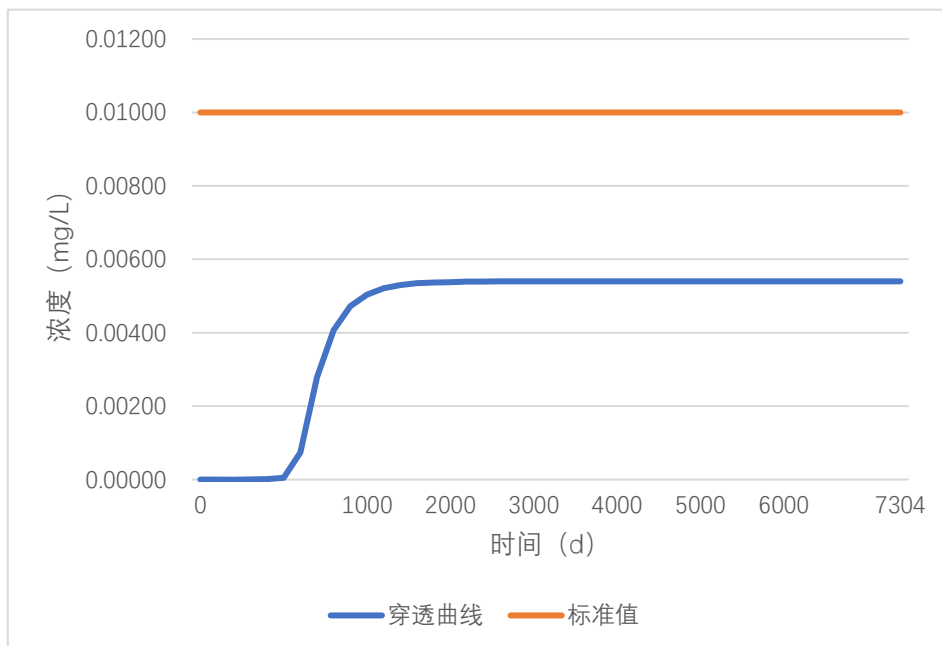


图 6.3-2 矸石转运场事故砷泄漏条件下监测井处穿透曲线

由预测可知，矸石转运场渗漏事故排放条件下，151 天时，预测砷达到检出限（0.0003mg/L），整个生产过程中砷浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，矸石淋滤水下渗对地下水环境质量的影晌小，地下水环境影响可接受。

6.4 地下水环境影响评价小结

兴路煤矿采用地下开采方式，由垮落带和导水裂缝带预测结果可知，煤层开采后对二叠系上统龙潭组（P₃1）砂泥岩裂隙弱含水层造成影响，影响半径为沿采区边界外延 303.15m，导致以上含水层内的地下水漏失。综合对含水层的影响分析以及泉点位置及出露地层，评价范围内 10 个泉点漏失的可能性小。新书村生活饮用水源为取自距离兴路煤矿西边界约 2.4km 泉水；老书桌村和欣欣煤矿生活饮用水源均为取自老书桌村东南侧的泉水，该泉点位于兴路煤矿矿区范围外南侧，与兴路煤矿南边界距离约 1.4km；项目开采不会对周边居民的饮用水源造成影响。根据预测，矸石淋滤水下渗对地下水环境质量的影晌不大。

7 地表水环境影响评价

7.1 建设期地表水环境影响分析及防治措施

建设期废水以掘进巷道排水、施工人员产生的生活污水为主。

施工期间新建巷道井下会产生少量矿井水，雨季水量最大约为 576m³/d。矿井现有一个矿井水处理站，位于工业场地外西南部 310m 处，采用“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”工艺，其处理能力为 14400m³/d。矿井水经处理能达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准最严限值，部分回用于洒水降尘、绿化等，剩余达标排放。

矿井施工高峰期施工人数可能达到 100 人，人均生活污水排放量以 60L/人·d 计，废水量达 6m³/d。先行对工业场地生活污水处理站进行改扩建，处理规模增加至 140m³/d，采用“生物接触氧化+消毒”工艺，生活污水经处理达标后全部回用于洒水降尘、绿化浇洒不外排。

建设期矿井涌水处理后部分回用、剩余达标外排，生活污水不外排，对地表水环境影响小。

7.2 运营期地表水环境影响分析

7.2.1 运行期水污染源分析

根据工程分析章节，本项目运营期产生的矿井水全部经主斜井排入矿井水处理站，和工业场地初期雨水处理达标后首先回用于井下防尘洒水、浴室、洗衣用水等，剩余部分外排至老书桌河；项目产生的生活污水处理达标后全部回用于洒水降尘及绿化浇洒，不外排。项目运营期废水类别、污染物及污染治理设施信息表见表 7.2-1。

表 7.2-1 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	矿井水、工业场地初期雨水	SS、COD、Fe、Mn、石油类、氟化物	不外排	连续	1#	矿井水处理站	“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”工艺，处理规模 14400m ³ /d	1#	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	<input checked="" type="checkbox"/> 企业总排口
	工业场地生活污水	SS、COD、BOD ₅ 、氨氮			2#	生活污水处理站	“生物接触氧化+消毒”工艺，规模 140m ³ /d			

表 7.2-2 废水直接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量 (m ³ /a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
		经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1	DW001	E104°11'2.61"	N25°21'28.84"	120225	老书桌河	连续	/	老书桌河	III类	E104°11'2.61"	N25°21'28.84"

表 7.2-3 废水污染源排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	全厂日排放量/ (t/d)		全厂年排放量/ (t/a)
				旱季	雨季	
1	DW001	SS	9	46.15	735.35	120225
		COD	8			
		石油类	0.06L			
		氟化物	0.11			
全厂排放口合计		COD				0.96
		NH ₃ -N				0

7.2.2 地表水环境影响预测与评价

7.3.2.1 地表水预测

①**预测情景：**正常情况下，矿井开采产生的生活污水经处理达标后完全回用不外排，矿井涌水经污水处理站处理后能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准限值，外排进入老书桌河作为生态补水，对其影响较小。因此本次评价预测非正常工况情况下，矿井涌水、工业场地初期雨水及生活污水全部未经处理直接外排对老书桌河的影响。

②**预测时段：**取老书桌河枯水期，评价河段枯水期流量约为 0.07m³/s。

③**预测因子：**COD、氟化物，选取水质浓度占标率较高的因子。

④**预测源强：**预测废水水质，现状值来源及废水排放量见表 7.2-4。

表 7.2-4 项目废水排放情况

项目废水非正常排放水质 (mg/L)			
污染物名称	流量 (m ³ /s)	COD	氟化物
数值	0.009	51.08	0.17
项目废水处理正常排放水质 (mg/L)			
污染物名称	流量 (m ³ /s)	COD	氟化物
数值	0.004	7.99	0.10

⑤预测模式及参数选择：

本项目采用解析法进行预测，采用纵向一维模型预测本项目对水环境的影响。预测模式如下：

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$

$$Pe = \frac{uB}{E_x}$$

式中： α —O'Connor 数，量纲一，表征物质离散降解通量与移流通量比值；

Pe—贝克来数，量纲一，表征物质移流通量与离散通量比值；

k—污染物综合衰减系数， S^{-1} ；

u—流速，m/s，老书桌河取 0.15m/s；

E_x —污染物纵向扩散系数， m^2/s ，老书桌河为 0.65；

B—水面宽度，m，枯水期老书桌河取 1.2m。

根据类比中国环境规划院在《全国地表水水环境容量核定技术复核要点》所提出的一般河道相应水质在II~III类时，COD 水质降解系数约在 $0.18\sim 0.25d^{-1}$ ，k 值取 $0.20d^{-1}$ ($1.2\times 10^{-6}S^{-1}$)。预测因子中氟化物 k 值为 0，完全混合后浓度保持不变。经计算，本项目 α 、Pe 值如下：

表 7.2-5 α 、Pe 值计算结果表

项目		COD
老书桌河	α 值	7.08×10^{-5}
	Pe 值	0.269

由表 7.3-3 计算结果可知： α 值均小于 0.027、Pe 值小于 1。根据导则附录 E3.2.1，适用于对流扩散降解简化模型。

$$C = C_0 \exp\left(\frac{ux}{E_x}\right) \quad x < 0$$

$$C = C_0 \exp\left(-\frac{kx}{u}\right) \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C—距离 Xm 处污染物浓度，mg/L；

C_0 —河流排放口初始断面混合浓度，mg/L，取完全混合后污染物浓度；

x —河流沿程坐标, m;

Q_p, C_p ——污水排放流量, 浓度, $m^3/s, mg/L$;

C_h ——上游河段污染物浓度, mg/L ;

Q ——河流流量, m^3/s 。

(2) 预测结果及分析

①混合过程段长度计算

混合过程长度采用《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ/T2.3-2018)推荐公式进行计算, 公式如下:

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中: L_m —混合过程段长度, m;

B —河流宽度, 枯水期老书桌河河宽 1.2m;

a —排放口距离近岸水边的距离, 按岸边排放计, 0m;

u —平均流速, 老书桌河 0.15m/s;

E_y —污染物横向扩散系数, m^2/s ;

$$E_y = (0.0058H + 0.0065B) (ghi)^{0.5}$$

式中: h —平均水深, 老书桌河平均水深 0.4m;

g —重力加速度, $9.8m/s^2$;

i —河流及评价河段纵比降 m/m, 老书桌河取 0.019。

经计算, 老书桌河完全混合段长度约为 11m。

②预测结果及评价

预测分为正常工况(矿井水处理站和生活污水处理站正常排放)和非正常工况(矿井水处理站和生活污水处理站均非正常排放)2种工况下, 预测项目废水进入老书桌河后污染物浓度的衰减。

表 7.2-6 污水排放对老书桌河的影响预测结果表

排放工况	排污口下游距离 (m)	COD (mg/L)	氟化物 (mg/L)
正常排放	11 (控制断面)	15.564	0.544
	100	15.542	0.544
	500	15.444	0.540
	1000 (衰减断面)	15.322	0.536
	1100	15.298	0.535
	达标性	达标	达标
非正常排放	11 (控制断面)	19.993	0.524
	100	19.965	0.524
	500	19.838	0.524
	1000 (衰减断面)	19.682	0.524
	1100	19.650	0.524
	达标性	达标	达标
地表水III类标准限值		≤20	≤1.0

注：老书桌河背景值选取排污口上游 200m（老书桌河，W1 断面）枯水期监测最大值：COD 16mg/L、氟化物 0.57mg/L。

根据表 7.3-4 预测结果表明，按照工艺处理达标后的污废水排入受纳水体老书桌河后，完全混合后各预测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，未出现超标。随着衰减断面距离增大，氟化物预测值不变，COD 预测值逐渐减小。排污口下游各预测断面 COD 预测浓度均达标，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），遵循地表水环境质量底线要求，主要污染物（COD、氨氮、总磷、总氮）需预留必要的安全余量。本项目废水纳污水体老书桌河为III类水体，安全余量按照环境质量的 10% 确定，即 COD 安全余量 ≥2mg/L。项目废水正常排入老书桌河，完全混合后（控制断面）COD 的浓度分别为 15.564mg/L，相较于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，COD 有 4.436mg/L（22%）的余量，满足安全余量要求。

非正常排放条件下，若煤矿矿井水处理站和生活污水处理站发生事故，污废水不经处理直接排入老书桌河，完全混合后各预测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）类III标准，未出现超标，不会改变老书桌河的原有水体功能，但是贡献值有所增大。

为了避免污废水非正常排放导致对区域地表水带来的不利影响，本环评要求建设单位必须做到污废水达标排放，加强污废水处理系统的管理，杜绝事故排放的发生。为防止非正常排放的发生，在水处理设施设置废水事故池，生活污水与矿井水位于不同区域，分别在临近处理站位置设置事故池。矿井水事故池容积 878m^3 ，生活污水处理站事故池容积为 20m^3 。废水处理系统出现故障时，先将该废水存于事故池中，待废水处理工艺运行正常后，再进行处理，杜绝事故排放的发生。

7.3 地表水评价结论

项目区域地表水环境现状为达标区域。

项目矿井水、工业场地初期雨水经“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”工艺处理，生活污水采用“生物接触氧化+消毒”工艺处理，污废水处理均能稳定达标。项目拟设一个排污口，位于老书桌河上，地理坐标 $E104^{\circ} 11' 2.61''$ 、 $N25^{\circ} 21' 28.84''$ 。

正常工况下，项目生活污水处理达标后全部回用不外排，矿井水按照工艺处理后能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，对老书桌河影响较小。非正常工况下，若煤矿矿井水处理站和生活污水处理站发生事故，污废水不经处理直接排入老书桌河，完全混合后各预测因子虽然均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）类III标准，未出现超标，但是贡献值有所增大。

为了避免污水非正常排放导致地表水超标，本环评要求煤矿必须做到废水达标排放，加强废水处理系统的管理，杜绝事故排放的发生。本项目对地表水环境影响可接受。

7.4 地表水环境影响评价自查表

表 7.4-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input checked="" type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	

		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	(水温、pH、SS、COD、BOD ₅ 、TP、NH ₃ -N、石油类、硫化物、氟化物、铁、锰、砷、镉、锌、汞、铅、六价铬、铊)	监测断面或点位个数 (3) 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 (2.2) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	(水温、pH、SS、COD、BOD ₅ 、TP、NH ₃ -N、石油类、硫化物、氟化物、铁、锰、砷、镉、锌、汞、铅、六价铬、铊)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况: 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况: 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流: 长度 (2) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	预测因子	(COD、氟化物)		
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/>		

测		春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input checked="" type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 : 其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)
		COD		0.96		7.99
NH ₃ -N		0		0		
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)	

		()	()	()	()	()	
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
	监测计划	环境质量		污染源			
		监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		
		监测点位	(①老书桌河项目排污口上游 200m (W1)；②老书桌河项目排污口下游 500m (W2))		(①矿井水处理站进出口；②生活污水处理站进出口)		
	监测因子	(pH、SS、COD、BOD ₅ 、TP、NH ₃ -N、氟化物、铁、锰、砷、镉、铜、锌、汞、铅、六价铬)		(①pH、含盐量、SS、COD、总铁、总锰、总砷、氟化物②pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP)			
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>						
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>						
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。							

8 大气环境影响评价

8.1 建设期大气环境影响

本项目施工粉尘的产生量与作业强度、气象条件有关，一般在旱季有风天气扬尘产生较严重。此外燃油机械设备作业时产生的尾气，污染物主要为 CO₂、NO_x、碳氧化合物等，呈无组织排放。由于燃油机械本身要求达到尾气排放标准，因此正常情况下可达标排放。

施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。随着风速的增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

上述施工过程中产生的废气、粉尘及扬尘将会造成周围大气环境污染，其中又以粉尘的危害较为严重。但这种污染也是局部的、短期的，工程完成之后这种影响就会消失。施工期间必须加强洒水防尘工作，减少扬尘对周围环境的影响。

工业场地内 3 户村民已租用为职工宿舍，最近居民点为新书桌村，最近居民点距工业场地厂界 10m，施工扬尘对其有一定影响。根据现状监测结果，居民点 TSP 可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。新书桌村属于上风向，工业场地建设区主要位于场地西面（下风向），主要施工区距离厂界约有 80m，在一定程度上减轻施工期粉尘影响，施工时应对施工场地采取洒水降尘措施、设置施工围挡，预计施工粉尘对周围大气环境影响不大。

8.2 运营期大气环境影响预测与评价

8.2.1 大气污染源及污染物排放量核算

大气污染物主要是储、装、运过程中的煤尘、原煤筛分、储煤场和研石转运场扬尘，均为无组织排放。

参照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 C 中的 C.6.2~C.6.3，污染物排放量核算详见下表 8.2-1~8.2-2。

表 8.2-1 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	1#	储煤场、矸石转运场及原煤筛分	颗粒物	设置蓬盖、四面封闭围挡, 设 11 套喷雾洒水喷头	《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006) 限值	1.0	0.65
2	2#	风井	颗粒物	井下洒水降尘			0.95
无组织排放							
无组织排放总计				颗粒物		1.60	

表 8.2-2 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	1.60

8.2.2 预测评价

(1) 储煤场、矸石转运场及原煤筛分无组织粉尘

本次评价针对储煤场、矸石转运场及筛分无组织粉尘进行预测, 储煤场、矸石转运场及筛分均位于生产大棚, 合并源强进行预测。

①预测源强

表 8.2-3 废气污染源参数一览表(等效为圆形面源)

污染源名称	中心点坐标(°)		海拔高度(m)	面源有效排放高度(m)	初始垂向扩散参数(m)	圆形面源半径(m)	近圆形面源的顶点或边的个数	污染物排放速率(kg/h)
	经度	纬度						TSP
生产大棚	E104°11'28.43"	N25°21'36.39"	2007.00	12.00	4.65	29.04	20	0.075

②估算模型

采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的估算模式(ARESCREEN)进行计算,

估算模型参数表见表 8.2-4。

表 8.2-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		37.5
最低环境温度		-4.9
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

③计算结果

ARESCREEN 估算模式计算结果见表 8.2-5。

表 8.2-5 采用估算模式(ARESCREEN)计算结果表

下风向距离/m	储煤场、矸石转运场及原煤筛分 TSP（等效为圆形面源）	
	预测质量浓度/(ug/m ³)	占标率/%
10	54.9540	6.11
22	66.6620	7.41
25	64.8610	7.21
50	53.0060	5.89
75	51.2380	5.69
100	43.0630	4.78
150	31.8150	3.54
200	26.3010	2.92
300	20.0170	2.22
400	15.3710	1.71
500	12.3850	1.38
600	10.9510	1.22
700	10.5370	1.17
800	9.5447	1.06
900	8.4964	0.94

1000	7.4500	0.83
1200	6.5393	0.73
1400	5.9657	0.66
1600	5.1532	0.57
1800	4.8732	0.54
2000	4.4583	0.50
2300	3.9022	0.43
2500	3.6976	0.41
下风向最大质量浓度及占标率	22m, 最大质量浓度为 66.6620ug/m ³ , 占标率为 7.41%	

根据计算结果，储煤场、矸石转运场及筛分无组织粉尘最大落地浓度为 66.6620ug/m³、占标率为 7.41%，矿井排放粉尘对周围大气影响不大。

(2) 地面生产系统分散产尘点扬尘

原煤、矸石转载过程中，容易产生粉尘，因此，在皮带机头的转载处，设置防尘喷雾洒水装置，防止尘源扩散；降低装、卸煤时的落差。从转载站至储煤场的筛分车间采用带式输送机，带式输送机走廊已采用密闭结构，此外，在产尘单元附近种植对粉尘具有阻挡、吸附及过滤作用的乔灌木，也可以在一定程度上减少扬尘危害。在采取以上防尘措施后，工业场地无组织排放可以达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）表 5 颗粒物 1.0mg/Nm³。分散产尘点扬尘对周围大气环境影响较小。

(3) 风井粉尘

类比云南省生产矿井井口 TSP 浓度一般在 2~8.1mg/m³，井下采取防尘洒水措施后，TSP 浓度一般在 0.2~1.0mg/m³，本次评价取 0.5mg/m³作为本矿井风井井口 TSP 浓度值。本矿井通风方法为机械抽出式，掘进工作面采用局部通风机供风。根据矿井开拓布局，采用风井回风。回风斜井井口安装两台主要通风机，一台工作，一台备用，矿井总排风量为 60m³/s，井下采取防尘洒水措施，排放量为 0.95t/a，污染物排放量不大，且风井所在区域为山区地形，有山体及植被阻隔，预计风井排风对周围大气影响

不大。

(4) 瓦斯

矿井属高瓦斯矿井。瓦斯主要成分为甲烷、CO 和 CO₂。矿井已建设了瓦斯抽放站，工业场地东南侧建设有瓦斯发电站对抽采的瓦斯进行综合利用，瓦斯发电站单独立项、设计和办理了环评手续。矿井瓦斯抽排对大气影响不大。

(5) 运输环境影响分析

本矿井的运输方式均为汽车运输，矿井周边道路系统比较完善，依托现有的公路外运。运输过程中容易产生扬尘影响环境空气，影响范围以所经公路为中心，两侧约 10~20m 之间，呈线性，扬尘浓度随车流量增加而增大。为避免扬尘造成的环境危害，汽车箱体应保持良好的密闭性，不得超速行驶，同时运输车辆不得超高、超重装载。对进出生产区的道路加强清扫工作，最大限度减少运输扬尘量，定期还应对进场道路洒水抑尘。运输途中路经居民点时，在区间路段应设置标志牌，减速慢行。项目运输车辆产生的扬尘、废气等对空气环境的影响在可接受范围内。

(6) 对环境敏感点的影响分析

新书桌村距离工业场地厂界最近距离约 10m，储煤场、矸石转运场及筛分设置蓬盖、四面封闭围挡，出入口朝向西面，避开了南面的新书桌村，根据预测，储煤场、矸石转运场及筛分无组织粉尘最大落地浓度为 66.6620ug/m³，占标率为 7.41%，工业场地厂界处布置有队干楼和办公楼及绿化带，并且新书桌村位于常年主导风向（东南风）的侧上风向，储煤场、矸石转运场及筛分扬尘对新书桌村影响小。

矿井地面产尘点通过洒水抑尘、厂区绿化后产尘量小，矿井瓦斯主要成分为甲烷、CO 和 CO₂，风井及瓦斯抽放站距新书桌村距离在 40m 以外，中间有大量植被阻隔，对新书桌村影响小；原煤运输汽车箱体保持良好的密闭性，不超速行驶，不超高、超重装载，运输扬尘对运输道路两侧新书桌村居民影响不大。

(7) 大气环境保护距离设置

由估算模型（AERSCREEN 模式）预测结果可知，储煤场、矸石转

运场和筛分下风向 TSP 最大地面空气质量浓度占标率小于 10%，即厂界外大气污染物短期贡献浓度不超过环境质量浓度限值，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目无需设置大气环境防护距离。

8.3 小结

兴路煤矿区域现状为达标区域。项目采用瓦斯电站余热热能供热，为清洁能源，对环境影响较小。储煤场、矸石转运场和筛分均位于生产大棚内，设有顶棚和四面封闭围挡，并设置了固定洒水喷淋措施，可有效抑制扬尘产生。装卸、转载环节中设固定洒水喷淋设施洒水抑尘。

根据估算模式 ARESCREEN 预测，储煤场、矸石转运场及筛分无组织粉尘最大落地浓度为 66.6620ug/m³、占标率为 7.41%，占标率小于 10%、占标率低，因此项目排放的粉尘对周围大气影响不大。

矿井地面产尘点通过洒水抑尘、厂区绿化后产尘量小，矿井瓦斯主要成分为甲烷、CO 和 CO₂，风井及瓦斯抽放站距新书桌村距离在 40m 以外，中间有大量植被阻隔，对新书桌村影响小；原煤运输汽车箱体保持良好的密闭性，不超速行驶，不超高、超重装载，运输扬尘对运输道路两侧新书桌村居民影响不大。

8.4 大气环境影响评价自查表

根据 HJ2.2-2018，项目大气环境影响评价自查表见表 8.5-1。

表 8.5-1 兴路煤矿大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} ） 其他污染物（TSP）		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>

现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2021) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响评价	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	AD MS <input type="checkbox"/>	AUSTAL200 0 <input type="checkbox"/>	EDMS/A EDT <input type="checkbox"/>	CALP UFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (TSP)			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	P _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			P _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	P _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		P _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	P _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		P _{本项目} 最大占标率大于 30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时间长 () h		P _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		P _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	P _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			P _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	K≤-20% <input type="checkbox"/>			K>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (TSP)		有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: ()		监测点位数 ()		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 (0) m						
	污染源年排	SO ₂ :	NO _x :	颗粒物:	VOC _s : (0) t/a			

	放量	(0) t/a	(0) t/a	(1.60) t/a	
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项					

9 声环境影响评价

9.1 建设期声环境影响及防治措施

施工期声环境影响主要为工业场地设备产生噪声影响。建井施工过程中，主要噪声源是地面工程施工中的施工机械、为井筒和井下施工服务的通风机和空压机等。地面工程施工主要噪声源有：推土机、挖掘机、混凝土搅拌机、振捣机、电锯、运输车辆等。

由于施工阶段一般为露天作业，无隔声与削减措施，故传播较远，将对工业场地周围的居民产生一定程度上的影响。鉴于施工场地内设备运行数量波动较大，难以准确预测施工场地场界噪声值，下面只预测各噪声源单独作业时的超标范围，见表 9.1-1。

表 9.1-1 施工期噪声影响预测结果

序号	声源名称	噪声级 dB (A)	评价标准 dB (A)		最大超标范围 (m)	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	推土机	73~83 (15m)	70	55	38	377
2	挖掘机	67~77 (15m)	70	55	19	189
3	混凝土搅拌机	78~89 (1m)	70	55	9	50
4	振捣机	93~95 (1m)	70	55	14	79
5	电锯	103~110 (1m)	70	55	45	251
6	重型卡车	80~85 (7.5m)	70	55	42	237
7	通风机	95 (1m)	70	55	20	100
8	空压机	85 (1m)	70	55	6	32
9	水环式真空泵	91 (1m)	70	55	11	63

从表 9.1-1 可见，影响较大的噪声源有推土机、挖掘机、电锯、运输车辆，这些噪声源夜间影响范围较大，最大超标 377m，昼间影响不超过 50m。工业场地 200m 范围内分布有新书桌村，距工业场地最近距离约为 10m，高差+1m，施工噪声将会对其造成一定影响。

通过合理安排施工时间，在夜间禁用高噪声设备，合理布局施工现

场，物料进场要安排在白天进行，避免夜间进场影响村民休息措施，项目施工对周围村民的影响可以得到控制，且施工过程是暂时的，施工噪声的不利影响会随施工结束而停止。

9.2 运营期声环境影响预测与评价

9.2.1 工业场地声环境影响分析

(1) 噪声源分析

矿井运营期间，工业场地主要噪声源为空压机房、智能选矸空压机房、坑木加工房、机修间、矿井水处理站、生活污水处理站、瓦斯抽放站、绞车房、通风机等。设计中对各噪声源采取降噪措施，噪声源强调查清单见表 3.6-6~3.6-7。

(2) 预测模式

由于预测点距声源的距离远远大于声源本身的尺寸，各噪声源设备辐射的噪声传播可视为点声源。本次评价采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的户外声传播衰减和工业噪声预测计算模型进行预测，预测模式如下：

①单个噪声源在预测点的声压级计算

户外声传播衰减只考虑无指向性的几何发散衰减，其预测模式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r —预测点距声源的距离；

r_0 —参考位置距离声源的距离。

②噪声贡献值

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

L_{eqg} —声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T —用于计算等效声级的时间，s；

N —室外声源个数；

L_{A_i} —第 i 个室外声源在预测点产生 A 声级，dB；

t_i —在 T 时间内 i 声源的工作时间，s；

M —等效室外声源个数；

L_{A_j} —第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级，dB；

t_j —在 T 时间内 j 声源的工作时间，s。

③预测点的预测等效声级

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} —声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值，dB；

(3) 预测结果

利用预测模式，对工业场地厂界噪声进行预测。预测结果见表 9.2-1，图 9.2-1。

表 9.2-1 厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

测点位置	预测点	昼间		夜间	
		预测值	超标值	预测值	超标值
工业场地	东面厂界	52.8	—	46.1	—
	西面厂界	45.0	—	40	—
	南面厂界	49.7	—	49.5	—
	北面厂界	49.6	—	40	—

(4) 预测评价

由表 9.2-3 可以看出，工业场地昼间、夜间厂界噪声预测均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

(5) 敏感点影响分析

本项目噪声评价范围内主要分布有新书桌村。本次评价引用云南浩辰环保科技有限公司于 2022 年 12 月 29 日~12 月 30 日开展的监测结果，新书桌村东北侧村民、新书桌村西北侧村民的环境现状可满足《声环境

质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求, 项目规模扩大后产噪设备未发生变化, 预计对居民点影响小。

9.2.2 交通运输影响分析

兴路煤矿煤炭运输主要依托现有乡村公路, 运输车辆均为大型汽车。进场公路为混凝土硬化路面, 路面宽度 6.0m。

① 车流量计算

本矿井产品煤外运量 45 万 t/a, 按 330 个工作日, 日运量 1364t。考虑采用 17t 自卸汽车运输, 则车流量为: 80 辆/d。车辆运输在昼间(6:00~20:00, 16h)进行, 则小时车流量为 5~6 辆/h。

② 车辆源强

运煤车辆采用载重量 17t 的自卸货车, 属大型车辆, 据公式:

大型车: $L_{w,L}=77.2+0.18VL$

VL 取值 20km/h, 即进场道路的设计时速。

计算得单台车辆的噪声平均辐射级为: 80.8dB(A)。

③ 预测方法

根据预测结果(图 9.2-2), 距离路侧 8m 处运输车辆的噪声影响值为 60dB。交通噪声对紧邻运输道路两侧的居民影响相对较大, 主要是瞬时影响。为了减小车辆运输对声环境的影响, 应当加强运输车辆管理, 合理安排运输时间, 减少或避免夜间运输, 严禁车辆超速超载。煤矿运输途中路经新书桌村和九河村、小底德村, 在区间路段应设置标志牌, 减速慢行, 禁止鸣笛。

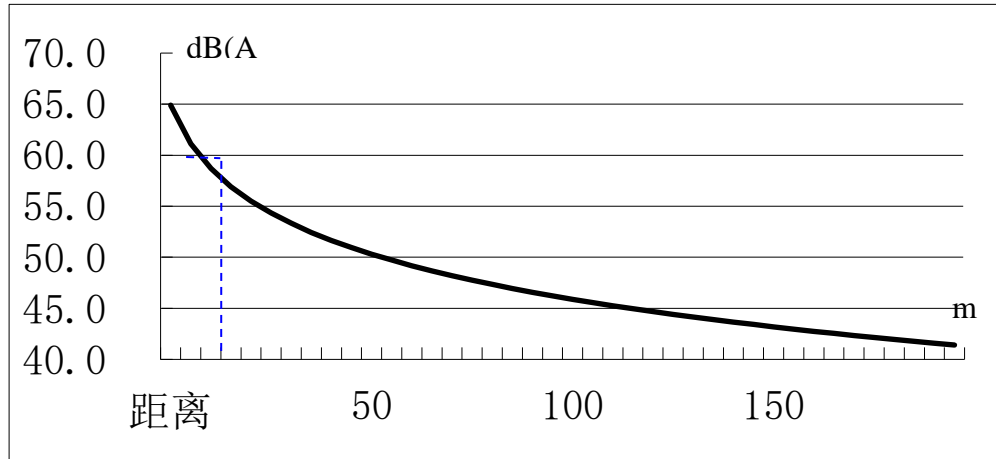


图 9.2-2 煤矿运输道路昼间噪声影响距离关系图

9.3 小结

工业场地主要噪声源为空压机房、智能选矸空压机房、机修间、生活污水处理站、通风机、瓦斯抽放站等。根据对工业场地厂界噪声进行预测，昼间、夜间厂界噪声预测均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，项目对周边声环境影响不大。根据监测结果，新书桌村东北侧村民、新书桌村西北侧村民的声环境现状可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，项目规模扩大后产噪设备未发生变化，预计对居民点影响小。加强交通运输车辆管理，合理安排运输时间可以有效防止交通运输噪声的影响。

综上，本项目对周边声环境影响可以接受。

9.4 声环境影响评价自查表

根据 HJ2.4-2021，项目大气环境影响评价自查表见表 9.4-1。

表 9.4-1 兴路煤矿声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input checked="" type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input type="checkbox"/>					
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子： (等效连续 A 声级)	监测点位数 (1, 新书 桌村居民点)			无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项							

10 固体废物环境影响分析

10.1 建设期固体废物处置分析

建设期固体废物为掘井矸石、生活垃圾。

建设期产生的固体废物主要为井巷开拓时产生的土石方。移交生产井巷工程量为 4309m/52508m³，全部为新掘巷道，其中煤巷 410m/2706m³，半煤岩巷 3418m/44739m³，岩巷 481m/5063m³。掘进过程中煤巷 2706m³原煤外售，半煤岩巷 44739m³ 运至矸石砖厂制砖综合利用，岩巷废石 5063m³ 回填道路平整。

施工人员日常生活会产生一定数量的生活垃圾。以施工高峰 100 人计，人均产生量 0.8kg/d，垃圾产生量为 80kg/d。施工过程中，应对施工现场及时进行清理，可集中收集后按墨红镇环卫部门要求处置。生活垃圾若不及时清运处理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。因此，工程施工期间对生活垃圾要进行集中收集处理，严禁乱堆乱扔，防止产生二次污染。

10.2 运营期固体废物环境影响分析

兴路煤矿运营期固废主要包括煤矸石、井下水处理煤泥、少量生活垃圾和生活污水处理站污泥。

(1) 煤矸石环境影响分析

①矸石产生情况分析

生产期间煤矸石产生量 4.5 万 t/a。

②矸石浸出毒性判定

云南浩辰环保科技有限公司于 2023 年 1 月 3 日对兴路煤矿的煤矸石进行了腐蚀性鉴别和浸出毒性实验。取煤矿矸石场地堆积煤矸石，按梅花取样方法，后按四分法缩成混合样（每个混合样 10 个取样点），混合后，按《固体废物浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T299）以及《固体废物浸出毒性浸出方法—水平振荡法》（HJ557-2010）制备浸出液，做浸出毒性监测。按《固体废物腐蚀性测定—玻璃电极法》GB/T 15555.12-1995

制备的浸出液，做腐蚀性鉴别。浸出毒性的分析结果见表 10.2-1、表 10.2-2、表 10.2-3。

表 10.2-1 煤矸石腐蚀性鉴别结果

检测项目	pH	按 GB/T 15555.12-1995 制备的浸出液，pH 值 ≥12.5 或者 ≤2.0 具有腐蚀性
煤矸石	8.75	不具有腐蚀性
	8.56	
	8.52	
	8.71	
	8.44	

表 10.2-2 煤矸石浸出毒性鉴别结果 单位：mg/L

项目 序号	氟化物	锌	汞	砷	铜	铅	镉	总铬	六价铬	镍
1#	2.3	0.046	0.00005L	0.0192	0.02L	0.1L	0.005L	0.05L	0.004L	0.05
2#	2.04	0.056	0.00005L	0.0362	0.02L	0.1L	0.005L	0.05L	0.004L	0.05
3#	0.88	0.035	0.00005L	0.0188	0.02L	0.1L	0.005L	0.05L	0.004L	0.04L
4#	0.96	0.043	0.00005L	0.0397	0.02L	0.1L	0.005L	0.05L	0.004L	0.04L
5#	2.21	0.066	0.00005L	0.0147	0.02L	0.1L	0.005L	0.10	0.004L	0.08
*标准 1	100	100	0.1	5	100	5	1	15	5	5

注：*标准 1 为《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》(GB5085.3—2007)。

表 10.2-3 煤矸石水平振荡监测结果 单位: mg/L

项目序号	氟化物	锌	汞	砷	铜	铅	镉	总铬	六价铬	铁	锰
1#	0.15	0.00 5L	0.0000 5L	0.00 48	0.02 L	0.1 L	0.00 5L	0.05 L	0.00 4L	0.03 L	0.01
2#	0.17	0.00 5L	0.0000 5L	0.00 31	0.02 L	0.1 L	0.00 5L	0.05 L	0.00 4L	0.03 L	0.01 L
3#	0.08	0.00 5L	0.0000 5L	0.00 30	0.02 L	0.1 L	0.00 5L	0.05 L	0.00 4L	0.03 L	0.01 L
4#	0.08	0.00 5L	0.0000 5L	0.00 32	0.02 L	0.1 L	0.00 5L	0.05 L	0.00 4L	0.03 L	0.01 L
5#	0.24	0.00 5L	0.0000 5L	0.00 54	0.02 L	0.1 L	0.00 5L	0.05 L	0.00 4L	0.03 L	0.01
*标准 2	10	2.0	0.05	0.5	0.5	1.0	0.1	1.5	0.5	/	2.0

注：*标准 2 为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度(第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行)。

由鉴别结果可知，兴路煤矿煤矸石 pH 为 8.75、8.56、8.52、8.71、8.44，腐蚀性鉴别不属于《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》GB5085.1-2007 中的危险固废，各种微量元素的浸出量均低于《危险废物鉴别标准-浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）标准，煤矸石不属于危险固废；按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》制备的煤矸石监测各因子低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度(第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行)。综上所述，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），可确定兴路煤矿矸石属第I类一般工业固体废物。

③煤矸石放射性分析

为了分析煤矸石的放射性，2023 年 1 月 3 日国土资源部昆明矿产资源监督检测中心对兴路煤矿煤矸石伴生元素放射性进行检测，检测结果统计见表 10.2-4，矸石放射性检测报告见附件。

表 10.2-4 煤矸石放射性核素监测结果统计表

测定项目	^{226}Ra (Bq/kg)	^{232}Th (Bq/kg)	^{40}K (Bq/kg)	^{238}U (Bq/kg)	外照射指数 I_r (无量纲)	内照射指数 I_{Ra} (无量纲)
兴路煤矿煤矸石	47.1	69.1	249.6	0	0.45	0.24
GB6566-2010	/	/	/	/	1.0	1.0

根据煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则，涉及放射性污染影响的煤炭采选项目，参照《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（第一批）中石煤行业相关要求，矸石或其他残留物铀（钍）系单个核素含量超过 1 贝可/克（1Bq/g）的项目，应开展辐射环境污染评价。根据监测结果，项目煤矸石的铀（钍）系单个核素含量均低于 1Bq/g，并且均满足现行《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）的相关要求，因此，项目不用开展辐射环境污染评价。

④煤矸石制砖的可行性和可靠性分析

《煤矸石综合利用管理办法》中的煤矸石的综合利用包括利用煤矸石发电、生产建筑材料、回收矿产品、制取化工产品、筑路、土地复垦等。此外，《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381号）要求：持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、沉陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。

目前，煤矸石制砖得到了广泛的推广，已有成熟的技术支持。根据本次煤矸石浸出毒性试验结果，兴路煤矿煤矸石的类别属于第I类一般工业固体废物，该矿的煤矸石放射性满足《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）的相关要求，可以用于制砖。此外，矸石作为矸石砖的

原料是否合格，取决于 SiO_2 和 Al_2O_3 两项活性成分的百分含量，本次评价类比项目附近区域其他煤矿矸石成分进行分析。矸石制砖的成分要求及类比周边煤矿煤矸石成分见表 10.2-5。

表 10.2-5 矸石制砖成分要求对比表

项目	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	S	灼失量
制砖成分要求	40~70	15~30	2~8	≤ 2	≤ 3	/	≤ 1	/
类比煤矸石	51.13	24.89	2.01	0.24	0.45	0.69	0.88	30.86
评述	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足	满足

根据上述分析表明，煤矸石化学成分含量符合制砖成分要求，本项目煤矸石制砖是较为可行的。煤矸石制砖基本做到了“制砖不用土，烧砖不用煤”，保护耕地，节约能源，从而减少了温室气体及污染物的排放，是一种绿色节能的煤矸石利用途径。

本项目生产期间采煤矸石产生量 4.5 万 t/a，拟外运至富源县墨红镇顺宏煤矸石砖厂综合利用制砖，煤矿已经与砖厂签订了煤矸石供销协议（详见附件 16）。

富源县墨红镇顺宏煤矸石砖厂位于富源县墨红镇补木村委会补木河边，距离煤矿直线距离约 11km、运距 17km，年生产规模为 6000 万块/年，每年需要矸石原料约为 15.3 万 t，运营期本煤矿每年最大供给 4.5 万 t 矸石，能满足矿井矸石利用的要求。该砖厂环保手续合法，已办理了环评手续，通过了自主环保验收，具有合法办厂审批手续，目前正在稳定运营，用户可靠。砖厂目前无固定的矸石来源，零散收购矸石作为原料，本矿建设和运营时可全部接纳产生矸石。若以后出现富源县墨红镇顺宏煤矸石砖厂不再与本项目签订协议，或者不再运营等情况，建设单位应寻求另外的合作砖厂，以及能够合理处置煤矸石的企业，保证本项目产生的煤矸石能够得到有效的利用。

④矸石自燃环境影响分析

煤矸石长期露天堆放，矸石内部的热量逐接积累，当温度达到燃点时（煤的燃点一般为 360℃），矸石中的残煤及其它可燃物便可自燃，并放出的大量有害气体，如烟尘、SO₂、CO、CO₂、H₂S、NO_x 等，对矿区环境空气造成污染。兴路煤矿可采煤层的原煤硫份含量从特低硫煤到中硫煤均有，预计矸石硫分也不高。

煤矿采用矸石转运场转运煤矸石，煤矸石在转运场时间短，临时存储的矸石量少，自燃的可能性小。

（2）生活垃圾对环境的影响

生活垃圾中一般含有易腐败物质，容易产生臭气，滋生蚊虫，如果采取填沟处理，可能会污染地下水以及环境空气，故生活垃圾集中收集后运至墨红镇垃圾集中处置点处置，以减小对环境的不利影响。

（3）其它固体废物对环境的影响

矿井水处理过程中产生的煤泥，污染物以煤岩粉为主，其热值较高，可干化后掺入原煤后送洗选后外售。煤泥运输汽车不应超载，应压平加盖篷布，车厢应经常检查维修，要求严实不漏煤。这样可以尽量减少运输过程中抛洒泄漏及煤尘飞扬，途经居民区路段还应限速行驶。经采取措施后，煤泥对周边环境影响很小。生活污水处理设施排放的污泥，可定期清运至墨红镇环卫部门指定地点处置，经过处理后生活污水处理污泥对环境影响较小。

（4）机修间废矿物油

产生的废矿物油若随意堆放将对土壤、地下水造成污染，建设单位应设置废矿物油暂存间，将废矿物油收集于油桶中后，存放于危废暂存间中，委托有资质单位处置。废矿物油的暂存及管理严格按照危废要求进行。废矿物油妥善处置后不会对环境造成大的影响。

10.3 固体废物影响分析小结

本项目产生的固体废物均得到有效处置，处置率 100%，处置措施合理可行，固体废物不外排，对周围环境影响小。

11 土壤环境影响评价

11.1 土壤环境影响识别

本项目为煤炭采选项目，兼具污染影响与生态影响特征，以下分别识别：

(1) 污染影响型

本项目主要在运营期可能对土壤环境产生影响，产生影响的途径主要为废气污染物降落到地表、废水发生泄漏进入土壤以及固体废物迁移扩散至土壤。大气污染物中的颗粒物降落到地表可破坏土壤肥力与生态系统的平衡；废水发生泄漏，渗透进入土壤，致使土壤受到污染；固体废物在运输、贮存等过程中可能引起污染物质的散落、迁移，危害土壤环境。

表 11.1-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	√	√	√	
运营期	√	√	√	
服务期满后				

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

根据工程分析和评价因子的筛选，本项目对土壤的影响主要是废气中的排放的污染物沉降对土壤环境的影响，影响因子见表 11.1-2。

表 11.1-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
废气	原煤及矸石的装、卸、储及风井排风	大气沉降	粉尘	砷	连续
废水	矿井水处理站	地面漫流、垂直入渗	COD、氟化物、铁、锰、六价铬、砷	氟化物	事故

(2) 生态影响型

兴路煤矿开采后会形成地表下沉，将造成浅层地下水位埋深降低，

可能会造成地表沉陷区土壤盐化问题，但煤炭开采过程不会向沉陷区土壤输入酸性或碱性物质，不会导致土壤酸化或碱化，故兴路煤矿矿井采煤沉陷区的土壤环境影响属生态影响型，其主要环境问题为土壤盐化，影响范围主要为采煤沉陷区。生态影响型项目土壤环境影响类型与影响途径表详见表 11.1-3。

表 11.1-3 生态影响型项目土壤环境影响类型与影响途径表

影响结果	影响途径	具体指标	土壤环境敏感目标
盐化	水位变化	地下水埋深	耕地和居民用地

11.2 施工期土壤环境影响分析

建设期废水以掘进巷道排水、施工人员产生的生活污水为主。矿井水处理达标后部分回用部分外排，生活污水全部处理达标后回用。因此，矿区土壤施工期不会由于废水排放而造成污染。

建设期大气污染主要为施工扬尘，施工场地采取洒水抑尘、物料覆盖等防尘措施，起尘量很小。因此，本项目施工期产生的扬尘不会对土壤环境造成大的影响。

建设期固体废物主要为巷道掘进产生的土石方，其中原煤全部外售，废石作为场地回填道路平整使用，煤矸石临时堆存于矸石转运场后运至砖厂综合利用。根据对矸石转运场附近区域的土壤现状监测结果可知，矸石转运场对附近区域的土壤环境质量影响较小。

11.3 运营期土壤环境影响分析

运行期对土壤造成污染的主要是矸石转运场、各污水处理设施防渗层破损等形成地表漫流造成污染物垂直入渗对土壤造成影响，工业场地粉尘沉降影响、雨水漫流对区域土壤造成污染。

11.3.1 污染影响型预测与评价

一、大气沉降对土壤环境影响分析

项目运营期大气污染物沉降对土壤环境的影响主要来源于工业场地无组织排放的粉尘，采取洒水降尘后仍有少量无组织排放粉尘逸散，因

此本次评价重点分析工业场地煤尘排放对土壤环境影响。

(1) 预测因子

根据工程分析和评价因子的筛选，确定煤矿运营期土壤环境的预测因子为砷（As）。

(2) 预测范围

根据大气环境影响预测与评价，粉尘影响下风向最大落地浓度距离为 22m，土壤评价范围为工业场地外扩 200m，已包含最大落地浓度范围，大气沉降预测范围以工业场地东南侧 200m 处耕地为界限，项目粉尘沉降影响面积约 0.711947km²。

(3) 预测结果

工业场地粉尘沉降强度为达产时 0.834t/km²·a，根据矿井生产勘探报告，原煤砷含量为 0.7~4.2μg/g，本次评价取 3.0μg/g，则根据煤尘（原煤）含砷量确定特征污染物砷的沉降源强为 2.503μg/m²·a。本次预测对象为工业场地外西北侧农用地。

①预测公式

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

ρ_b—表层土壤容重，kg/m³；

A—预测评价范围， m^2 ；

D—表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a。

②预测计算结果

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》附录 E.1.2b，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量。

$n=20.01$ 年， $I_s = 1782g$ ， $\rho_b = 1.32g/cm^3$ （取 S1 样品实测值），

$A=711947m^2$ ；

$$\Delta S = nI_s / (\rho_b \times A \times D)$$

$$= 0.19mg/kg$$

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值， g/kg ；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值， g/kg ；

$S_b=3.39 mg/kg$ （取 S7 样品实测值）；

$S=3.39+0.19=3.58mg/kg$ 。

③预测结果评价

根据《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准 4.1 节表 1 中 $pH < 5.5$ 中砷的风险筛选值为 $40mg/kg$ ，因此兴路煤矿在服务年限内对工业场地西北侧 200m 处耕地中砷的增加预测值未超出标准要求，且贡献值仅为标准值的 0.48%，产生的影响较小。

二、垂直入渗对土壤环境影响分析

项目工业场地内影响土壤环境质量的分别为矿井水处理站、生活污水处理站、隔油池等可能造成垂直入渗的区域，其污染物主要成份为 COD、氨氮、氟化物、石油类及盐类等。矿井在建设过程中对矿井水处理站和生活污水处理站、隔油池等均进行硬化和防渗处理，且污染成份不含《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）

中重金属和无机物、挥发性有机物和半挥发性有机物等有毒有害物质，因此各污废水处理设施对土壤环境质量影响较小。

此外，结合工程分析以及地下水章节分析，机修间、危废暂存间、矸石转运场均按照相关建设标准对其底部进行了防渗处理，一般情况不会对土壤造成污染。

11.3.2 生态影响型影响预测与评价

根据相关资料，土壤次生盐渍化是指在干旱、半干旱地区由于水文地质条件的不同而存在的非盐渍化土壤，因人类的不合理灌溉，促使地下水中的盐分沿土壤毛细管孔隙上升并在地表积累，由此引起的土壤盐渍化称次生盐渍化。兴路煤矿所在区域不属于干旱、半干旱地区，而是降水适中区域。本次评价在兴路煤矿采煤沉陷区布置了 1 个监测点（S5），根据土壤现状监测结果，该监测点位的含盐量为 0.3g/kg，对比《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D，其沉陷区中土壤属于未盐化。因此，煤层开采不会造成土壤盐化，此外，本项目开采区不排放酸碱污染物，煤层开采不会改变开采区土壤环境质量现状。因此煤层开采后不会对区域土壤环境产生大的影响。

11.4 土壤环境影响评价小结

本项目评价区根据监测结果，S1~S5 监测点采的土样检测结果对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）中的筛选值第二类用地中的相关标准限值，均满足标准限值要求；监测点 S6~S7 位于工业场地周边耕地，各项指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

根据预测结果，项目无组织排放粉尘中砷含量较低，大气沉降对土壤环境中的砷贡献值较小，大气沉降对土壤环境影响小。矿井水处理站、生活污水处理站、矸石转运场等均进行了防渗处理，工业场地对土壤环境的影响小。矿区不属于干旱、半干旱地区，区域现状土壤属于未盐化，

本项目开采区不排放酸碱污染物，地表沉陷不会造成土壤盐化、酸化和碱化。

项目建设及运营对土壤环境影响可接受。

11.5 土壤环境影响评价自查表

表 11.5-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input checked="" type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图
	占地规模	(9.34) hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（耕地），方位（矿区四周），距离（1000m 范围内）				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	全部污染物	COD、氟化物、铁、锰、六价铬、镉、砷、含盐量				
	特征因子	砷				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input checked="" type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	表 4.2-10				
	现状监测点位	7	占地范围内	占地范围外	深度	监测布点图
		表层样点数	2	2	0.2m	
		柱状样点数	3	0	0.5m、1.5m、3.0m	
现状监测因子	建设用地包括：GB 36600-2018 表 1 中的 45 项基本因子、pH、含盐量，农用地包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量					
现状评价	评价因子	建设用地包括：GB 36600-2018 表 1 中的 45 项基本因子、pH、含盐量；农用地包括 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量				
	评价标准	GB 15618 <input checked="" type="checkbox"/> ；GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ；表 D.1 <input type="checkbox"/> ；表 D.2 <input type="checkbox"/> ；其他（）				
	现状评价结论	S1~S5 监测点采的土样检测结果对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）中的筛选值				

		第二类用地中的相关标准限值，均满足标准限值要求；监测点 S6~S7 位于工业场地周边耕地，各项指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。因此，区域土壤基本满足 GB15618-2018 中农业用地标准要求		
影响预测	预测因子			
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他（）		
	预测分析内容	影响范围（井田开采区以井田范围外扩 1km 范围） 影响程度（小）		
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ；源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ； 其他		
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次
		2 个，S6 工业场地外东南侧耕地、S7 工业场地外西北侧耕地	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）(GB15618-2018)》中 8 项基本因子（镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌）及 pH、含盐量	每五年监测一次
	信息公开指标	/		
评价结论	项目建设生产对周围土壤环境影响可接受			
注 1：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。				

12 环境风险评价

12.1 概述

环境风险评价是对项目建设和运营期间发生的可预测突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄露，或突发事件产生新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害提出防范，应急与减缓措施。

本项目尽管设计上采取了若干保护措施，采用成熟、先进的工艺，设备运行可靠，最大限度地避免了工艺上灾难性突发事件的发生，但是，由于运营时间的长期性、风险源项的多样性及管理的复杂性，仍有可能发生灾难性突发事故。本章就其发生的概率、影响程度进行简要分析，有针对性地提出预防和应急措施，将风险的可能性和危害性降低到可接受水平。

12.2 评价依据

12.2.1 环境风险调查

根据《环境影响评价技术导则·煤炭采选行业》（HJ 619-2011），井下瓦斯爆炸、煤尘爆炸、井下透水、地面崩塌、陷落、泥石流、地面爆破器材库爆炸风险均属于煤矿生产安全风险和矿山地质灾害，煤矿均按照有关要求进行了专项评价，不再进行环境风险评价。

井工煤矿环境风险源主要有煤矸石堆场溃坝、瓦斯储罐泄漏引起的爆炸等。本矿井设置矸石转运场，矸石仅临时堆存，不存在煤矸石堆场溃坝。本矿井为高瓦斯矿井，已设置瓦斯发电站，瓦斯发电站已单独立项、设计及办理了环评手续，不属于本次评价范围，因此瓦斯储罐泄漏引起的爆炸也不在本次风险评价范围。结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B《重点关注的危险物质及临界量》，本项目主要关注的危险物为油类物质。

12.2.2 环境风险潜势初判

本项目涉及的风险物质主要为油类物质。根据其成分，结合项目特点，项目对危险物质名称的按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量表，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。当存在多种危险物质时，则按式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ...Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

根据向建设单位了解，本项目扩建后废矿物油最大贮存量为 100kg，最大存量合计 0.1t。对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 B《重点关注的危险物质及临界量》，油类物质临界量为 2500t，Q 值计算结果为 0.00004<1，根据导则附录 C.1.1 条（见表 15.2 1），本项目环境风险潜势直接根据 Q 值判定为 I，环境风险评价简单分析即可。

12.3 环境敏感目标概况

油类物质环境风险主要为泄漏后污染周边的地表水及地下水环境。废矿物油暂存于工业场地机修间南侧的危废暂存间，地表水环境敏感目标为新书桌河小河，距离危废暂存间最近距离为 55m。地下水环境敏感目标为工业场地所处区域的潜水含水层。

12.4 环境风险识别

本项目涉及的危险物质为油类物质，废矿物油属于目录中“381、油类物质”，最大存在总量为 0.1t，存于危废暂存间内。若危废暂存间发生泄

漏，导致油类泄漏至场地周围，则会污染周围地表水环境、地下水和土壤环境。

表 12.4-1 项目环境风险识别情况表

风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
危废暂存间	油类物质	危险物质泄漏	漫流、下渗	工业场地下游地表水环境、地下水和土壤环境

12.5 环境风险分析

废矿物油泄漏后，可能渗入土壤环境、地下水环境，从而对周边的土壤及地下水环境产生一定的影响。若遇到降雨天气，将会随着雨水进入新书桌小河，造成河流水质中石油类升高。但一般情况下，废矿物油发生泄漏事故后油类物质泄漏于地表的数量有限，如果处理及时得当，则可有效地控制对周围环境的影响。

12.6 环境风险事故防范措施

12.6.1 风险防范措施

(1) 危废暂存间内废矿物油均采用专用桶进行桶装，危废暂存间地面采取重点防渗，建议方案为：地面采用防渗等级不低于 P8 抗渗混凝土，厚度 15cm，表面涂刷环氧树脂措施。

(2) 废矿物油收集及送至暂存间由专职人员负责，废矿物油产生及处置须记录有台账，定时进行危废暂存间的检查巡视。

(3) 建立地下水环境跟踪监测制度

设置地下水水质跟踪监测点，定期对工业场地上游泉点 Q2 (D2)、矸石场下游水井 (D5) 的跟踪监测。

12.6.3 风险应急措施

(1) 须配备有应急桶、铲子、沙子等应急物资。发现废矿物油中油脂泄漏后先进行溢流的围堵，用沙子吸收溢出的液体，然后用铲子铲装含油沙至应急桶，妥善放置。尽快找出泄露源并进行封堵处理，避免持

续泄漏。

(2) 进行油品回收处理过程中，事故处理人员应严格遵守危废暂存间的规章制度，禁止使用产生明火、静电的设备设施。

(3) 检查是否有残油，若有残油应及时清理干净，并检查其他可能发生危险的区域是否有隐患存在。

12.7 应急预案

煤矿已按照环发〔2015〕4 号文《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》中的要求编制了突发环境事件应急预案，并已报曲靖市生态环境局富源分局进行备案，备案号为 530325-2021016-Z。

12.8 分析结论

综上所述，建设单位应认真落实环评提出的各项环境风险防范对策措施，生产过程中加强环境风险管控，按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》要求编制应急预案，定期进行应急演练。在做好以上各项安全和环境风险防范措施的前提下，项目的环境风险可接受。

风险评价内容总结见表 12.8-1，环境风险评价自查表见表 12.8-2。

表 12.8-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目
建设地点	富源县墨红镇九河村委会新书桌村
地理坐标	E104°11'28.43"、N25°21'36.39"
主要危险物质及分布	本项目风险源为存放危废暂存间内贮存的废矿物油，废矿物油年最大贮存量为 0.1t。
环境影响途径及危险后果	废矿物油泄漏后，可能渗入土壤环境、地下水环境，从而对周边的土壤及地下水环境产生一定的影响。若遇到降雨天气，将会随着雨水进入新书桌小河，造成河流水质中石油类升高。
风险防范措施要求	①废矿物油采用专用桶进行桶装，危废暂存间地面进行重点防渗，建议建设方案为：地面硬化后，采用等效厚度至少 2mm 人工防渗材料（环氧树脂）、渗透系数不大于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。 ②废矿物油收集及送至危废暂存间由专职人员负责，废矿物油产生及处置须记录有台账，定时进行危废暂存间的检查巡视。

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：本项目拟采取的环境风险防范措施有效可行。项目环境风险可防控，总体环境风险小。

表 12.8-2 项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	废矿物油							
		存在总量/t	0.1							
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数__人				5km 范围内人口数__人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）						__/__人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>		
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>		
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>		
			包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>		
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>		
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV ⁺ <input type="checkbox"/>		IV <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>				二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>				易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>				
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>				
	影响途径	大气 <input type="checkbox"/>				地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强测定方法	计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>				
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围__m							
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围__m									
	地表水	最近环境敏感目标____，到达时间__h								
	地下水	下游厂区边界到达时间__d								
最近环境敏感目标____，到达时间__d										
重点风险防范	①危废暂存间地面进行重点防渗，建议建设方案为：地面硬化后，采									

措施	<p>用等效厚度至少 2mm 人工防渗材料（环氧树脂）、渗透系数不大于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$。</p> <p>②废矿物油收集及送至危废暂存间由专职人员负责，废矿物油产生及处置须记录有台账，定时进行危废暂存间的检查巡视。</p>
评价结论与建议	<p>在采取有效的风险防范措施后，项目的环境风险水平可以接受</p>
<p>注：“□”为勾选项，“_____”为填写项。</p>	

13 环境保护措施及可行性论证

13.1 建设期环境保护措施及可行性论证

13.1.1 生态环境恢复治理

对于施工过程中砂石等材料，在降雨天气应加以覆盖；井巷开挖建设的土石方中原煤外售、少量废石用于道路平整外，矸石全部运往矸石砖厂综合利用。

13.1.2 水污染防治措施

(1) 矿井水处理站（14400m³/d，“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”工艺），新建巷道产生的矿井水处理达标后部分作为井下防尘洒水等回用，剩余部分排入老书桌河作为生态补水。

(2) 先行扩建工业场地生活污水处理站（140m³/d，“生物接触氧化+消毒”工艺），生活污水处理达标后回用于洒水降尘及绿化浇洒不外排。

13.1.3 环境空气污染防治措施

(1) 易产生扬尘的石灰、水泥等，采取篷布覆盖措施。

(2) 购置洒水车，在施工区域设专人洒水降尘，洒水频率以控制场区和道路无扬尘为原则，具体根据天气情况和车流量确定，一般情况下为每 2~3h 一次，天气干燥的季节，缩短至 1h 一次。

13.1.4 噪声污染防治措施

(1) 合理安排施工时间，在夜间禁用高噪音设备，合理布局施工现场。

(2) 施工场地四周设置围挡，物料进场要安排在白天进行，避免夜间进场影响村民休息措施。

(3) 加强车辆运输管理，途经居民点减速慢行、严禁鸣笛。

以上措施在云南省煤矿中已有成熟使用经验，较为可行。

13.1.5 固废污染防治措施

(1) 掘进过程中岩巷废石回填道路平整，煤巷原煤外售，半煤岩巷

运至矸石砖厂制砖综合利用。

(2) 施工期生活垃圾集中收集后定期清运至墨红镇环卫部门指定地点处置

废石量少，回填利用可行，煤矸石已与砖厂签订协议，运距短，砖厂目前正常生产，可接纳建设期产生矸石。

13.1.6 土壤污染防治措施

(1) 建设期矿井水经处理后部分回用于井下洒水降尘等，剩余达标排放；生活污水经处理达标后全部回用于洒水降尘、绿化浇洒不外排；施工场地采取洒水抑尘、物料覆盖等防尘措施；

(2) 固体废物应按要求堆存、处置，加强设备保养维护，防止设备施工设备漏油等，避免污染物造成土壤环境污染。

13.2 运营期污染防治措施及可行性论证

13.2.1 地表水处理措施级可行性分析

一、矿井水处理措施及可行性分析

(1) 矿井水处理措施

矿井涌水经副斜井进入矿井水处理站处理。矿井水处理站处理规模为 14400m³/d，采用“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”工艺。矿井涌水和工业场地初期雨水经矿井水处理站深度处理后可达《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。工艺流程图见图 13.2-1。

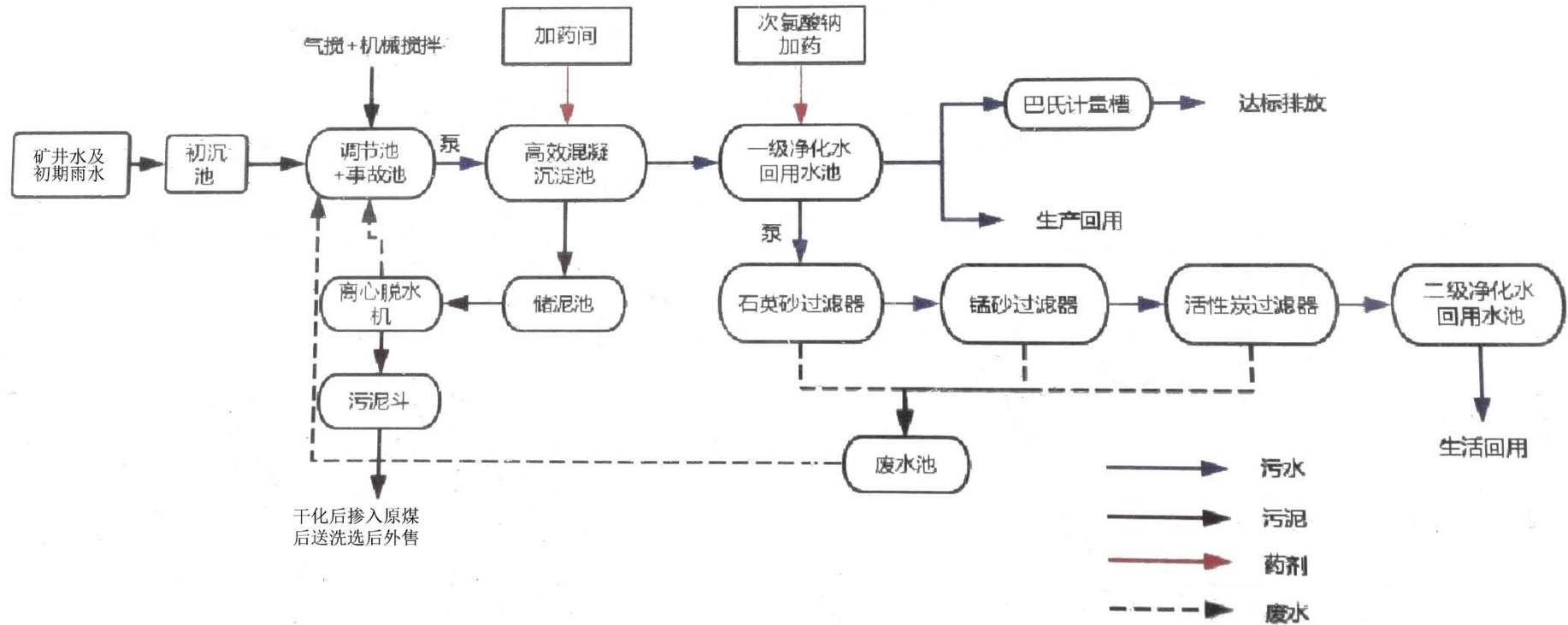


图 13.2-1 矿井水处理站工艺流程图

(2) 矿井水处理方案技术可行性分析

针对兴路煤矿矿井水水质，矿井水处理的主要目的是去除其中的 SS、COD、石油类等污染物。其混凝沉淀的机理是：井下水是一种含各种悬浮物、胶体和溶解物等杂质的水体，当向井下水中投加混凝剂后，通过混凝剂水解物压缩胶体颗粒的扩散层，使胶粒脱稳而相互聚结（或通过混凝剂的水解或缩聚反应而形成高聚物的强烈的吸附架桥作用，使胶粒被吸附粘结）。经过聚凝和絮凝两个阶段，较小微粒变成较大的絮粒。在絮粒形成的过程中，不但能吸附悬浮颗粒，还能吸附部分细菌及溶解物质。絮粒能在一定的沉淀条件下从水中分离、沉降出来，从而达到去除悬浮物和其它污染物的目的。

经过混凝沉淀后，通过气浮机在水中产生大量的微细气泡，使空气以高度分散的微小气泡形式附着在悬浮物颗粒上，造成密度小于水的状态，利用浮力原理使其浮在水面，从而实现固-液分离的水处理设备，可有效去除石油类等。此外，砂滤优点是强度高，寿命长，处理流量大，出水水质稳定可靠，主要功能是进一步去除混凝沉淀后的悬浮物、胶体、金属离子等。

井下水处理混凝剂选用 PAC、PAM 等，投加量为 30~50mg/L。消毒工艺采用投加次氯酸钠方式进行消毒。省内多个煤矿采用该种处理工艺，处理效果较好，工艺成熟可行。经过上述常规处理工艺后，矿井涌水可同时满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

本矿井水处理站接收欣欣煤矿、戛达煤矿、兴路煤矿井下涌水和兴路煤矿工业场地初期雨水。因欣欣煤矿和戛达煤矿工业场地初期雨水单独收集处理，不进入矿井水处理站处理。

兴路煤矿规划产能 45 万 t/a，矿井雨季最大井下涌水约 951m³/d，工业场地初期雨水产生量约 93.7m³/d。欣欣煤矿规划产能 60 万吨，矿井雨

季最大井下涌水约 $1620\text{m}^3/\text{d}$ 。夏达煤矿规划产能 45 万 t/a，矿井雨季最大井下涌水约 $990\text{m}^3/\text{d}$ 。三个煤矿矿井雨季最大井下涌水和兴路煤矿工业场地初期雨水产生量合计约为 $3654.7\text{m}^3/\text{d}$ 。

按照三个煤矿（包括欣欣煤矿、夏达煤矿、兴路煤矿）矿井雨季最大井下涌水和兴路煤矿工业场地初期雨水合计数值的 1.2 倍系数考虑，矿井水处理站总处理规模为 $14400\text{m}^3/\text{d}$ ，可以满足矿井水的处理负荷。

此外，在矿井水处理站出口处设置一个在线监测系统，监测 pH、流量和 COD，并与生态环境主管部门系统联网，保证矿井水处理站出口水质达标。

矿井水处理站估算总投资 925 万元，处理费用预算为 0.55 元/ m^3 ，矿井水处理费用单价不高，从经济的角度分析，采用上述工艺处理三个煤矿（包括欣欣煤矿、夏达煤矿、兴路煤矿）矿井水和兴路煤矿工业场地初期雨水是可行的。

二、生活污水处理措施

（1）生活污水处理措施

根据水平衡，工业场地生活污水产生量为 $104.24\text{m}^3/\text{d}$ ，机修废水产生量为 $1.56\text{m}^3/\text{d}$ ，洗车废水产生量为 $6.4\text{m}^3/\text{d}$ 。拟对工业场地生活污水处理站进行扩建（扩建为 $140\text{m}^3/\text{d}$ ），采用“生物接触氧化+消毒”工艺。生活污水水质约为：SS：200mg/l、BOD₅：100mg/l、COD：200mg/l、NH₃-N：30mg/l；处理后污染物浓度降低为 SS：50mg/l、BOD₅：10mg/l、COD：70mg/l、NH₃-N：5mg/l，达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准。其工艺流程详见图 13.2-2。

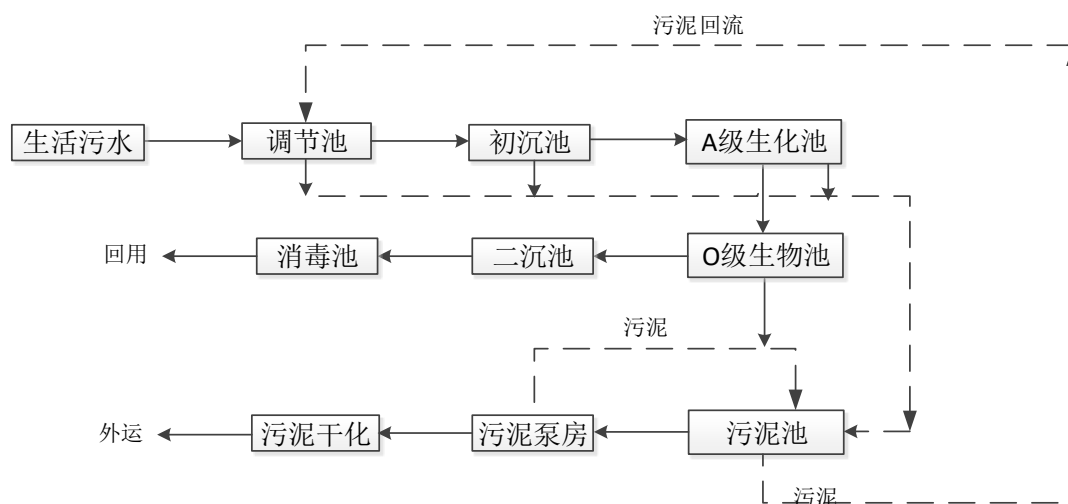


图 13.2-2 生活污水处理站工艺流程图

(2) 处理方案的技术可行性分析

该污水工艺具有运行稳定可靠、抗冲击负荷能力强、出水稳定、节省占地面积的优点，SS、COD、BOD₅去除率均在85%以上，处理后的水质能够达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)标准，目前省内已有多家煤矿采用此工艺运行，出水稳定达标，工艺较为可行可靠。

(3) 工艺经济可行性分析

项目生活污水处理站处理规模为140m³/d，估算生活污水处理站总投资115万元，生活污水处理费用估算为0.51元/m³，对小型生活污水处理站而言是价格中等的，且具有运行管理方便、占地面积更小的优点。因此，生活污水生化处理工艺从经济角度处理可行。

三、事故池设置

建设单位对水处理设施设置了废水事故池，矿井水处理站事故池按贮存三个煤矿（包括欣欣煤矿、夏达煤矿、兴路煤矿）雨季5h矿井水量存储，容积878m³。生活污水处理站事故池按贮存4h生活污水量存储，容积为20m³。废水处理系统出现故障时，先将该废水存于事故池中，待废水处理工艺运行正常后，再进行处理。

四、生活污水处理站收集池设置

按照连续5d降雨产生的生活污水量核算，工业场地生活污水处理站旁设置收集池，其容积为560m³。

五、工业场地初期雨水处理措施

工业场地按照雨污分流设计，工业场地周围设置截排水沟，周围雨水经设置的雨水截水沟排出；矸石转运场和储煤场均采用四面封闭围挡和设蓬盖，无淋滤水产生；在工业场地主要生产作业区外围设置截水沟，将工业场地涉煤区域产生的初期雨水收集后送矿井水处理站处理，工业场地外雨水通过排水沟直接外排；在工业场地南侧下游低凹处布置初期雨水收集池，工业场地初期雨水产生量为 $93.7\text{m}^3/\text{d}$ ，设置总容积为 $440\text{m}^3/\text{d}$ 的初期雨水收集池可以满足四天初期雨水的收集，水泵及管线连接至矿井水处理站。初期雨水收集池能够满足废水一定时间的暂存周转需要，随后将泵至矿井水处理站处理后外排。

六、生活污水完全回用的可行性分析

本项目运营期间工业场地生活污水产生量约为 $104.24\text{m}^3/\text{d}$ （ 3.44 万 m^3/a ），其中食堂废水产生量约为 $2.56\text{m}^3/\text{d}$ （食堂废水经容积为 12m^3 的隔油池预处理）进入工业场地生活污水处理站（处理规模为 $140\text{m}^3/\text{d}$ ），处理工艺为“生物接触氧化+消毒”，处理效果较好，处理能够达《城市污水再生利用 城市生活杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准。项目工业场地绿化面积为 1.61hm^2 ，道路占地面积为 0.537hm^2 ，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T 168-2019），绿化用水量为 $3\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{次})$ ，非雨天每天一次，道路洒水降尘用水量取 $3\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{次})$ ，非雨天每天两次，则非雨天道路洒水降尘和绿化用水量为 $80.5\text{m}^3/\text{d}$ （ 1.73 万 m^3/a ）。此外，矿井生产原煤运输转载及筛分、储煤场、矸石转运场喷雾除尘用水为 $113.6\text{m}^3/\text{d}$ （ 3.75 万 m^3/a ），合计洒水降尘及绿化用水 $194.1\text{m}^3/\text{d}$ （ 5.48 万 m^3/a ）， 5.48 万 $\text{m}^3/\text{a} > 3.44$ 万 m^3/a ，生活污水能够完全回用。在工业场地生活污水处理站旁设置一座 560m^3 的收集池，满足连续五天降雨工业场地生活污水（每天 $104.24\text{m}^3/\text{d}$ ）的存储，可以确保废水不外排。

综上所述，项目产生的生活污水能够完全回用不外排。

七、排水管和排污口设置

矿井水处理站和生活污水处理站处理废水后，生活污水全部回用，

矿井水部分回用，剩余通过排水管排至老书桌河，排水管线长 100m，DN2000，排污口规范设置在老书桌河右岸（地理坐标 E104° 11' 2.61"、N25° 21' 28.84"。），矿井水处理站出口安装在线监测设施。

13.2.2 大气污染防治措施

一、工业场地粉尘污染防治措施

本项目主要产尘点包括：储煤场扬尘、矸石转运场扬尘、煤炭运输转载点、矸石装车卸点等。各产尘点采取的防尘措施如下：

（1）储煤场、矸石转运场防尘

储煤场、矸石转运场采用轻钢结构棚盖，四面设置封闭围挡措施，设喷雾洒水设施，生产区周围加密种植降尘作用的树木，形成滞尘绿化带。

（2）地面生产系统防尘

原煤出井后经密闭皮带运输机进入储煤场，皮带机、转载点等粉尘较大处设置喷雾洒水装置；转载点降低装、卸煤和矸石时的落差；汽车运输装卸过程采用喷雾洒水防尘措施。

（3）运输防尘

公路运输应加强公路建设和维护工作；运煤汽车不应超载，应压平加盖蓬布，车厢应经常检查维修，要求严实不漏煤。这样可以尽量减少运煤过程中煤炭抛洒泄漏及煤尘飞扬，途经居民区路段还应限速行驶。

（4）清扫与洒水降尘

厂区门前出入道路要定期清扫，保持路面清洁无积灰。车辆出厂前应车轮应进行冲洗。

（5）工业场地绿化

加强工业场地空地绿化，在产尘点附近种植滞尘性较强的树种如：广玉兰、刺槐、夹竹桃等形成绿化降尘带。

以上措施实施难度不大，投资不大，在同类矿井中具有成熟的使用经验，技术经济可行。

二、其他废气污染防治措施

兴路煤矿已采用瓦斯电站余热热能供热，供热较为可靠。

12.2.3 噪声污染防治措施

(1) 禁止高噪声设备（电锯、机修设备）夜间运行；

(2) 将高噪声设备，如通风机、空压机、电锯、机修设备、绞车等置于室内，采用隔声和基础减振措施，周围加强绿化，选用枝叶茂密的常绿乔木、灌木、高矮搭配，形成一定宽度的吸声林带。通风机安装有消声器、扩散塔等。水环式真空泵通过安装消声器和减震隔声。

(3) 加强运输车辆的管理，合理安排运输时间，建议不在 22:00~次日 6:00 运输，车辆超速超载，在运输道路沿线居民区时，区段两端设置限速、禁鸣标志。

上述措施投资也较小，便于实施。

13.2.4 固体废物污染防治措施

一、矸石污染防治措施

矸石出井后运至矸石转运场暂存，定期送至矸石砖厂综合利用。

二、生活垃圾及污泥污染防治措施

矿井工业场地产生的生活垃圾和生活污水处理站产生的污泥收集后定期清运至墨红镇环卫部门指定地点处置，生活垃圾设垃圾桶收集，定期清运，投资小，便于实施。

三、煤泥处置措施

矿井水处理站煤泥经压滤机脱水处理后，掺入原煤后送洗选后外售。煤泥干化后具有较高的发热值，掺入原煤中不会降低原煤的热值。

四、机修间危险废物暂存

建设单位设置一个专门的危废暂存间，将废矿物油收集于塑料油桶中后，暂存于危废暂存间，定期交由有资质的单位进行处理。废矿物油的暂存及管理严格按照危废要求进行。

(1) 废矿物油贮存容器要求

①危险废物的容器必须设置危险废物标识；

②装载危险废物的容器要完好无损，防渗漏；

③盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）；

④装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。

（2）项目危险废物暂存间建设要求

本环评要求建设单位单独设置危险废物暂存间对项目废矿物油进行临时贮存。危险废物暂存间的建设应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）标准要求进行：

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

②设施内要有安全照明设施和观察窗口；

③基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层；

④在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统；

⑤应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

（3）危险废物暂存管理制度

按照《危险废物贮存处置管理规定》废矿物油暂存时应遵循以下管理制度：

①废矿物油暂时贮存处应设有明显的危险废物识别标志

②对危险废物暂时贮存场所要加强管理，定期巡检，确保危险废物不扩散、不渗漏、不丢失。

③认真执行各项安全措施，防止渗漏和雨水冲刷。

④必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

⑤危废暂存间周围应设置围墙或其它防护栅栏。

13.2.5 地下水污染防治措施

（1）源头控制措施

兴路煤矿应按照设计及环评要求，最大限度的对生产废水进行综合利用，保证污废水处理设施正常运行，确保污废水稳定达标排放，从而最大限度的减少污染物的排放，减轻地下水的污染负荷。

对厂内的各类收集池、事故池采用 P6 防渗混凝土结构，减少渗漏的概率。矿井涌水的输水管线采用质量检验合格的管材，运营期加强巡查维护；对机修间、污水处理站等区域，应加强管理，杜绝“跑、冒、滴、漏”事故的发生，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

(2) 分区防渗措施

工业场地内依据原料、辅料、产品的生产输送、储存、污水处理等环节，结合项目总平面布置情况，将项目工业场地分为一般防渗区、简单防渗区和重点防渗区。项目分区防渗图详见图 13.2-3。

表 13.2-1 地下水污染防渗分区表

项目场区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区	防渗技术要求	备注
危废暂存间、机修间	中	易	废矿物油	重点防渗区	等效黏土防渗层厚度不小于 6.0m，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参照 GB18598 执行	地面采用防渗等级不低于 P8 抗渗混凝土，厚度 15cm，表面涂刷环氧树脂措施，满足要求
矿井水及生活污水处理站、事故池、初期雨水收集池、生活污水处理站收集池等区域	中	易	石油类、氟化物、COD	一般防渗区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）执行	水处理站拟采用地上式钢结构设备，底部采用 P6 抗渗混凝土，厚度 10cm，满足要求；事故池、初期雨水收集池、生活污水处理站收集池池壁及池底采用 P6 抗渗混凝土，厚度 10cm
生产大棚、材料棚、生产水池	中	易	氟化物、砷、铅、汞			地面拟采用 P6 抗渗混凝土硬化，厚度 10cm
办公生活	中	易	常规污	简单	一般地面硬化	满足要求

区、运输道路区等			染物	防渗区		
----------	--	--	----	-----	--	--

(3) 建立地下水环境跟踪监测制度

本项目地下水环境为三级评价，《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 中 11.3.2.1 跟踪监测点数量要求：三级评价的建设项目，一般不少于 1 个，应至少在建设项目场地下游布置 1 个。根据建设项目的污染源分布特征、当地的水文条件以及地下水敏感目标的分布情况，本项目设置 2 个地下水水质跟踪监测点，其中泉点 Q2 (D2) 为背景监测点，矸石场下游水井 (D5) 为下游监测点，满足导则要求。此外，本项目还设置 12 个地下水水位跟踪监测点，定期开展跟踪监测。各水质、水位监测点具体布设情况详见表 13.2-2。

表 13.2-2 地下水环境跟踪监测点位表

类型	编号	经度	纬度	水位标高 (m)	监测层位	点位说明
水质监测点	泉点 Q2 (D2)	E104° 11' 39.76"	N25° 21' 36.82"	2028	Q	位于工业场地上游，作为背景监测点
	矸石场下游水井 (D5)	E104° 11' 10.18"东	N25° 21' 31.38"北	1966	Q	位于工业场地下游，作为下游监测点
水位监测点	泉点 Q1	E104° 11' 40"	N25° 21' 35.7"	2029	Q	用于 Q 水位监测
	泉点 Q2	E104° 11' 39"	N25° 21' 36.8"	2028	Q	用于 Q 水位监测
	泉点 Q3	E104° 11' 19"	N25° 22' 2.88"	2031	Q	用于 Q 水位监测
	泉点 Q4	E104° 11' 25"	N25° 21' 42.6"	2031	T ₁ f ¹	用于 T ₁ f ¹ 水位监测
	泉点 Q5	E104° 11' 58"	N25° 21' 41.0"	2190	T ₁ f ⁴	用于 T ₁ f ⁴ 水位监测
	泉点 Q6	E104° 11' 21"	N25° 21' 36.7"	1988	Q	用于 Q 水位监测
	泉点 Q7	E104° 11' 52"	N25° 21' 23.3"	2153	T ₁ f ²	用于 T ₁ f ² 水位监测
	泉点 Q8	E104° 12' 1.0"	N25° 21' 24.4"	2136	Q	用于 Q 水位监测
	泉点 Q9	E104° 11' 41"	N25° 22' 17.2"	2250	T ₁ f ²	用于 T ₁ f ² 水位监测
	矸石场下游水井	E104° 11' 10.18"	N25° 21' 31.38"	1966	Q	用于 Q 水位监测

井 DJ1	E104° 11' 32.00"	N25° 21' 36.14"	1987	Q	用于 Q 水位监测
井 DJ2	E104° 11' 33.67"	N25° 21' 33.96"	1982	Q	用于 Q 水位监测

13.2.6 地表沉陷治理和生态环境综合整治措施

一、生态环境综合整治

(1) 生态环境综合整治原则

根据矿井施工与运行的特点、性质和评价区环境特征，以及《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011)中的规定，确定生态环境综合整治原则包括：

①自然资源的补偿原则

项目区域内自然资源（主要指林灌等植被资源和土地资源）会由于项目施工和运行受到一定程度的损耗，而这两种资源再生期较长，恢复速度慢，属于景观组分中的环境资源部分，除市场价值外，还具备环境效益和社会效益，因此必须执行自然资源损失的补偿原则。

②区域自然体系中受损区域的恢复原则

项目影响最大的区域是占地（包括永久和临时）和直接影响区域，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能损失。根据区域环境特征，评价提出了重点地段人工恢复为主，一般地段自然恢复的原则。

③人类需求与生态完整性维护相协调的原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态完整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

④突出重点，分区治理的原则

按照采区和工业场地不同分区、根据不同分区的特点分别进行整治，

并把整治的重点放在耕地的恢复上。

(2) 生态综合整治目标

根据本井田的生态环境现状、沉陷情况，确定本项目沉陷区综合整治目标见表 13.2-3。

表 13.2-3 矿井沉陷土地复垦任务与目标表

指标名称		数值		
整治任务	全井田土地复垦面积 (hm ²)	201.7	耕地	42.27
			林地	159.43
整治目标	扰动土地治理率	≥95%		
	中度沉陷区	土地复垦后基本恢复原土地功能的生产能力		
	重度沉陷区	土地得到有效整治，土地因地制宜加以利用		
	林草植被恢复率	≥99%		
	水土流失治理程度	≥92%		
	地表裂缝、沉陷台阶治理率	100%		
	林草覆盖率	27%		
	土壤侵蚀模数	控制在 500t/km ² .a 以下		

二、沉陷区土地复垦及生态综合整治方案

(1) 土地复垦及生态整治的重点

本项目沉陷土地复垦的重点是受中度和重度破坏的耕地和林地。井田沉陷区的治理应当符合富源县土地利用规划的要求，尽量保持原有的耕作形式，保证原有耕地质量不降低。

根据煤矿开采计划和工作面推进情况，结合沉陷预测、土地破坏程度分析结果，分区域、分时段、分不同的复垦整治措施进行全井田沉陷区的综合整治，以提高治理方案的针对性，保证措施的真正落实。建设单位应成立专门的土地复垦机构，复垦所需专项资金由建设单位作为运行费用列出，做到专款专用。

全井田土地复垦与生态综合整治方案及资金来源详见表 13.2-4、13.2-5。

表 13.2-4 沉陷区土地复垦与生态综合整治方案表

时段		保护重点	主要措施	责任人	资金来源
生产运营期间	建设期	建设区水土流失防治与植物措施养护	落实水土保持方案与监测、管理措施	云南湾田集团兴路煤业有限公司	计入产煤成本
	至采空区沉陷稳定止	沉陷区土地复垦与生态综合整治	裂缝充填；土地平整；阶梯整地；高陡边坡防护；农业综合开发；林草种植等		
	后期（其他采区）	全井田土地功能恢复与生态综合整治	陡边坡防护；农业综合开发；林草种植等		
服务期满后		维护与恢复矿区生态	管护沉陷区工程与植物措施；清理工业场地，恢复植被与景观原貌		计入产煤成本

表 13.2-5 耕地复垦及补偿措施面积

分类	项目	生产运营期			合计
		采煤沉陷			
影响情况	影响原因	采煤沉陷			42.27
	影响程度	轻度破坏	中度破坏	重度破坏	
	影响面积 hm ²	24.63	16.37	1.27	
恢复、补偿方案	恢复措施	土地复垦			
	恢复面积 hm ²	17.64			17.64
	实施责任单位	云南湾田集团兴路煤业有限公司			
	监督管理单位	富源县自然资源局			

(2) 耕地复垦措施

受中度影响的区域主要集中在煤柱、采区边界、滑坡和不稳定边坡的边缘地带，以及不同沉陷深度的过渡带上，由于坡度增加，伴随出现地表裂缝，裂缝宽度一般为 20mm~100mm、长 10~20m、深度在 2~5m 之间，裂缝造成地表水、土壤肥力流失，影响农业生产等。

宽度小于 50mm 的裂缝区：以自然恢复为主，根据西南地区农民耕种经验，农民土地翻耕以犁地为主，土地经犁地反复翻垦和碾压，小的裂缝可自然恢复。因此，借助人工耕作等恢复原有的耕作条件，这类裂缝短时间内便可以封堵。

宽度大于 50mm 的地表裂缝区：这类裂缝区在井田内所占总面积比例较小，但对土地破坏相对较重，对农业生产影响较大。

对于受影响梯地，应对裂缝区进行封堵（较大裂缝深部可利用煤矸石封堵，浅部利用熟土封堵，保持土壤肥力）；对于坡耕地，可对其进行平整形成梯坪地，对裂缝区进行封堵，对土地进行整治，通过土地平整工程达到保土、保水、保肥的要求。

（3）耕地补偿与整治费用

由于项目建设占用和破坏耕地，给周边村民造成耕地减少、粮食供应减少等问题，建设单位应按照国家有关规定办理相关手续，给村民合理的经济补偿。对于本项目，通过耕地的补偿和恢复以及给当地居民提供一定的就业机会，保证当地居民生活质量不会降低并得以进一步提高。

采煤沉陷对耕地造成破坏后，根据耕地破坏的程度对受损农户进行经济补偿，补偿金额按照当地政府制定的补偿标准进行。经评价估算全井田土地整治及复垦费约为 123.7 万元，6.2 万元/a。

（4）林地生态恢复及补偿

①林地生态恢复

轻度损害林地整治措施以自然恢复为主；中度以人工恢复为主，辅以自然恢复。沉陷区林地（含公益林、天然商品林停伐区）复垦采取两种方案：一是采取工程措施，对倾斜的乔木及时扶正，填补裂缝，保证正常生长；二是采取生物措施，主要是植被恢复重建，根据海拔、坡向、坡度、土壤质地、土层厚度等，采取适应的整治措施，选择适宜的物种，适地适树适草，有效增加植被覆盖度。采用人工恢复和自然恢复相结合的复垦方式，长期恢复主要靠自然恢复。对倾斜、倒伏树木进行扶正、加固；对枯萎树种进行补植；林地应选择适应能力强、有固氮能力、根系发达、有较高生长速度、播种种植较容易、成活率高的树种作为补栽植树种，乔木可选择旱冬瓜、华山松，灌木可选择火棘、矮杨梅、滇榛、芒种花、川莓、三叶悬钩子等；并通过合理的管护和监测措施提高造林率和成活率，增强系统抗逆性。复垦为草地的受损土地应选择抗逆性较强，水土保持能力较强的草种，草本植物可选择密毛蕨、西南委陵菜等，结合相应的监测和管护措施，改善项目区草地的植被覆盖状况。复垦后

要做好观测和抚育，发现成活率较低时及时进行补栽。

②林地的整治及补偿办法

对位于陡坡处受中度破坏影响的林地，无法采取扶正、补种等措施，以及极少数受重度破坏无法复垦的林地应进行补偿。受中度影响的林地树木发生倒伏，进行人工扶正、补种，恢复原有生产力。由此带来的损失建设单位须根据有关规定缴纳森林植被恢复费和补偿费用，以货币补偿方式进行整治及补偿，林地、灌木林地按 3 元/m² 收取，经评价估算全井田林地整治及复垦费约为 255.7 万元，12.78 万元/a。

井田内受采煤沉陷影响的林地恢复面积及所需复垦经费见表 13.2-6。

表 13.2-6 沉陷区土地综合整治分区与进度、费用计划表

整治分区	整治面积 (hm ²)	整治内容	林地整治及补 偿费用 (万元)	计划进度(从 矿井投产时 计)
耕地	17.64	恢复旱地及经济 补偿	123.7	1~20.01a
林地	85.22	恢复林地及经济 补偿	255.7	1~20.01a
小计	102.86	/	379.3	

(5) 运营期生态补偿费用与保证措施

生产期土地补偿及复垦整治费用由吨煤中提取 0.14 元，林地植被恢复费用由吨煤成本中提取 0.28 元。该费用按照当地政府规定交纳生态补偿金，由当地政府统一安排进行生态整治。

生态环境保护措施所需费用应列入煤炭生产成本之中，矿井服务期满后的治理费用按照云南省自然资源厅相关规定，缴纳生态恢复保证金，保证矿山企业在采矿过程中以及矿山停办、关闭或闭坑时切实履行矿山生态环境保护与恢复治理义务。总之，采取上述措施后，可保障矿井煤炭开采引起地表沉陷治理资金的来源，不会给当地环境留下隐患。

三、留设保护煤柱

矿井边界煤柱按 25m 留设，留设煤柱量 44.8 万 t；断层煤柱按 20m 留设，留设煤柱量 137.9 万 t；采空区防水煤柱按采空区边界线向外 30m 范围留作保护煤柱（即煤层露头防水煤柱），留设煤柱量 28.1 万 t；河流、

村庄保护煤柱及其它重要地物，采用垂直剖面法，按实测的重要地物范围外推 15m 为维护带宽度，表土层厚平均取 20m，留设煤柱量 115.2 万 t。

初步设计计算工业场地和井巷留设煤柱量 160.2 万 t（其中井巷留设煤柱为煤层中的运输巷、采区上山、回风联络巷等斜巷两侧各留 20m 保护煤柱）。

四、公路防护措施

煤层的开采对公路的影响不大，留设保护煤柱，还要注意采取下列措施，通常可保证其正常使用。

①对公路沿线产生的较大陡坡地段及公路发生的横向倾斜，应及时组织力量平整，同时注意消除公路的低洼积水区。

②对公路沿线产生的裂缝及时填实、整平，如公路两侧有陡峭的岩壁，应注意采取削坡措施，防止危岩滑坡，危及公路运输安全。

③发现公路出现弯曲变形、凸起时应及时维修，以防雨水过量冲蚀，造成公路破坏。

④组织维修巡视人员，发现问题及时处理。

五、半湿润常绿阔叶林的保护措施

评价区内半湿润常绿阔叶林主要分布在矿区中部偏北侧、西北侧、矿界附近两侧，面积 123.09hm²，本次评价提出应设立标志牌，禁止人为活动进入其生境砍伐破坏，对半湿润常绿阔叶林设置样带进行植被及其变化监测。

兴路煤矿生态保护措施平面布置见图 13.2-4。

13.2.7 土壤污染防治措施

（1）源头控制措施

兴路煤矿应按照设计及环评要求，最大限度的对生产废水进行综合利用，保证污废水处理设施正常运行，确保污废水稳定达标排放，从而最大限度的减少污染物的排放，减轻土壤的污染负荷。

对矸石转运场、储煤场地面进行硬化处理，建设全封闭大棚，洒水降尘，减少粉尘污染物的排放，对矿井水处理站采取防渗，减少渗漏的

概率，矿井涌水的输水管线采用质量检验合格的管材，运营期加强巡查维护，加强管理，杜绝“跑、冒、滴、漏”事故的发生，从源头上防止污染物进入土壤中。

(2) 过程控制措施

从大气沉降、地面入渗两个途径进行控制。

①涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对重金属有较强吸附降解能力的植物。

②矿井水处理站调节池基底采用 30cm 粘土压实后，采用 P6 抗渗混凝土进行防渗硬化，渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

(3) 风险控制措施

涉及地面漫流途径需设置风险防控措施，项目矿井水处理站配置一座 878m^3 的事故池，生活污水处理站配置一座 20m^3 的事故池，废水处理系统检修或出现故障时，先将废水存于事故池，待水处理设备运行正常后，再进行处理。矿井水处理站的配套事故池设置在矿井水处理站旁，收集事故废水后进入矿井水处理站处理达标后回用或外排。生活污水处理站的配套事故池设置在生活污水处理站旁，收集事故废水后进入生活污水处理站处理达标后全部回用。

(4) 跟踪监测措施

在 S6 工业场地外东南侧耕地，S7 工业场地外西北侧耕地设表层采样点，开展跟踪监测。

13.3 环境保护措施汇总

兴路煤矿环保措施汇总见表 13.3-1。

表 13.3-1 环保措施汇总表

序号	内容	防治措施
施工期环保措施		
一	生态环境	
1	生态保护	对于施工过程中砂石等材料，在降雨天气应加以覆盖；井巷开挖建设的土石方中原煤外售、少量废石用于道路平整外，矸石全部运往矸石砖厂综合利用
二	水污染防治	

1	矿井水	矿井水处理站 14400m ³ /d，混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒工艺），新建巷道产生的矿井水处理达标后部分作为井下防尘洒水等回用，剩余部分排入老书桌河作为生态补水
2	生活污水	工业场地生活污水处理站（规模 140m ³ /d），采用“生物接触氧化+消毒”工艺，生活污水经污水处理站处理后回用于洒水降尘及绿化浇洒不外排
三	大气环境	
1	施工场地扬尘	定期洒水降尘；易产生扬尘的石灰、水泥等，采取篷布覆盖措施
2	车辆扬尘	对进出工业场地的车辆进行清洗，加强道路清扫和冲洗
四	噪声防治	
1	施工噪声	合理布局施工场地，加强施工机械的维护保养，合理安排施工时间；加强车辆运输管理，途经居民点减速慢行、严禁鸣笛
五	固废处置	
1	掘进土石方	掘进过程中岩巷废石回填道路平整，煤巷原煤外售，半煤岩巷运至矸石砖厂制砖综合利用
2	生活垃圾	施工中产生的生活垃圾集中收集后定期清运至墨红镇环卫部门指定地点处置
六	土壤环境	
1	土壤环境保护	建设期矿井水经处理后部分回用于井下洒水降尘等，剩余达标排放；生活污水经处理达标后全部回用于洒水降尘、绿化浇洒不外排；施工场地采取洒水抑尘、物料覆盖等防尘措施；施工期固体废物妥善处置，加强设备保养维护
运行期环保措施		
一	生态环境保护	
1	保护煤柱	矿井永久煤柱有矿井边界煤柱、断层煤柱、采空区防水煤柱、河流、村庄保护煤柱等
2	受沉陷影响耕地和林地的补偿和恢复	根据耕地和林地受影响程度的不同进行补偿和恢复治理
3	半湿润常绿阔叶林保护措施	应设立标志牌，禁止人为活动进入其生境砍伐破坏，对半湿润常绿阔叶林设置样带进行植被及其变化监测对
二	水污染防治	
1	矿井水	矿井水处理站采用“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”工艺处理，处理站规模为 14400m ³ /d
2	生活污水	工业场地生活污水处理站（规模 140m ³ /d），采用“生物接触氧化+消毒”工艺

3	生活污水收集池	工业场地生活污水处理站收集 560m ³
3	隔油池	隔油池集中设置在生活污水处理站前端，容积为 12m ³
4	矿井水、生活污水事故水池	矿井水处理站旁设置事故池（878m ³ ）、生活污水处理站旁设置事故池（20m ³ ）
5	污水排水管线，排污口规范设置	管道长 25m，DN300，在老书桌河右岸规范设置排污口
6	矿井水处理站在线监测	在线监测矿井水处理站的流量、pH、COD
7	初期雨水收集池	设于工业场地南侧下游低凹处，总容积 440m ³
三	噪声污染防治	
1	工业场地噪声防治	高噪声设备空压机、机修设备、通风机等置于室内（建筑隔声），并采取基础减震措施。禁止机修设备夜间运行
2	通风机	采取消声器、扩散塔
四	环境空气污染防治	
1	矸石转运场、储煤场、原煤筛分	采用轻钢结构棚盖，四面设封闭拦挡，设固定喷淋洒水装置
2	工业场地粉尘治理	栈桥密闭，地面转载点处设喷洒降尘设施，工业场地、运输道路洒水抑尘，运煤车加盖篷布、控制装载量
3	供热方式	采用瓦斯电站余热热能供热
五	固体废物处置	
1	生活垃圾和污泥	集中收集后按墨红镇环卫部门要求，清运至指定地点处置
2	矿井水污泥处置	污泥浓缩压滤后掺入原煤后送洗选后外售
3	矸石	矸石出井后运至矸石转运场暂存，定期送至矸石砖厂综合利用
4	废矿物油	设置一个专门的废矿物油暂存间，将废矿物油收集于油桶中后，暂存于暂存间中，定期交由有资质单位清运处置
六	地下水污染防治	
1	地下水跟踪监测	2 个水质监测点：工业场地上游泉点 Q2（D2）、矸石场下游水井（D5）跟踪监测，12 个水位监测点
2	分区防渗	重点防渗区：危废暂存间及机修间地面采用防渗等级不低于 P8 抗渗混凝土，厚度 15cm，表面涂刷环氧树脂措施； 一般防渗区：矿井水处理站和生活污水处理站采用地上式钢结构设备，地面采用 P6 抗渗混凝土基础，厚度 10cm，事故池、生产水池、初期雨水收集池、生活污水处理站收集池池壁及池底采用 P6

		抗渗混凝土，厚度 10cm；生产大棚、材料棚地面拟采用 P6 抗渗混凝土硬化，厚度 10cm； 简单防渗区：办公生活区、运输道路区地面硬化
七	土壤环境	
1	大气沉降	涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对重金属有较强吸附降解能力的植物
2	地面漫流	涉及地面漫流途径需设置风险防控措施，项目矿井水处理站配置一座 878m ³ 的事故池，生活污水处理站配置一座 20m ³ 的事故池，矿井水处理站、生活污水处理站检修或出现故障时，先将废水存于事故池，待水处理设备运行正常后，再进行处理
3	跟踪监测	在 S6 工业场地外东南侧耕地、S7 工业场地外西北侧耕地设表层采样点，开展跟踪监测
八	“以新带老”措施	
1	兴路煤矿利用平整后的原备用矸石堆场作为现有工业场地内西南侧区域，对该区域覆土并进行植被恢复，恢复面积共计 0.41hm ² ，预计实施时间 2023 年 9 月前	
2	工业场地南侧下游低凹处设初期雨水收集池（总容积 440m ³ ），在雨水收集池内安装液位控制器，通过管道连接矿井水处理站；预计实施时间 2023 年 12 月前	

14 环境经济损益分析

14.1 环保投资估算

以工程设计估算编制的有关规定为基础，估算本工程为减免、降低不利环境影响所采取的环境保护工程和管理等措施所投资，它既包括治理污染保护环境的设施费用，又包括既为生产所需，又为治理污染服务，但主要目的是为改善环境的设施费用，计算公式为：

$$H_r = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n X_{ij} + \sum_{k=1}^Q A_k$$

式中：

X_{ij} —包括“三同时”在内的用于防治污染，“三废”综合利用等项目费用；

A_k —环保建设过程中的软件费（包括设计费、管理费、环境影响评价费等）；

i —“三同时”项目个数（ $i=1、2、3……m$ ）；

j —“三同时”以外项目（ $i=1、2、3……n$ ）；

k —建设过程中费用类目数（ $k=1、2、3……Q$ ）。

具体分项投资详见表 8.2-1。

14.2 环境经济损益分析

14.2.1 环保投资与建设项目总投资比例

$$H_j = \frac{H_r}{J_r} \times 100\%$$

式中： H_r —环保投资；

J_r —建设项目总投资。

表 14.2-1 项目污染防治措施汇总及投资估算

序号	内容	防治措施	初设中的环保投资（万元）	本次环评补充环保投资(万元)	运行费用(万元/a)
一	生态环境保护				24
1	受沉陷影响耕地和林地的补偿和恢复	根据耕地和林地受影响程度的不同进行补偿和恢复治理			19
2	生态监测	对半湿润常绿阔叶林设置样带进行植被及其变化监测			5
二	水污染防治		120.5	50.9	95
1	生活污水处理站	工业场地生活污水处理站（规模 140m ³ /d），采用“生物接触氧化+消毒”工艺	115		3.5
2	矿井水处理站	矿井水处理站采用“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”工艺处理，处理站规模为 14400m ³ /d	925 万元。均为原有，不计入本次环保投资		85
3	工业场地初期雨水收集池	设于工业场地内南侧下游低凹处，初期雨水收集池总容积 440m ³ ，水泵及管线连接矿井水处理站	2 个初期雨水收集池容积分别是 50m ³ 、30 m ³ 均为原有，不计入本次环保投资	12（新增一个容积为 360m ³ 初期雨水收集池）	2.5
4	事故池	矿井水处理站旁设置事故池（878m ³ ）、生活污水处理站旁设置事故池（20m ³ ），水泵及管线分别连接矿井水处理站和生活污水处理站	均为原有，不计入本次环保投资		0.8
5	隔油池	隔油池集中设置在生活污水处理站前端，容积为 12m ³	隔油池纳入生活污水处理站投资		0.5
6	生活污水处理站收集池	工业场地生活污水处理站收集池 560m ³		37	
7	污废水总排污管	管道长 100m，DN2000，在老书桌河右岸规范设置排污口		1.9	0.7

序号	内容	防治措施	初设中的环保投资 (万元)	本次环评补充环保投资(万元)	运行费用(万元/a)
	线, 排污口设置				
8	矿井水处理站在线监测	在线监测矿井水处理站的流量、pH、COD	5.5		2
三	噪声污染防治		0	13.4	0
1	工业场地噪声防治	高噪设备基础减振、建筑隔声, 禁止高噪声设备(机修设备)夜间运行		6	
2	通风机房	消声器、扩散塔		7.4	
四	环境空气污染防治		0	69	2.5
1	矸石转运场、储煤场、原煤筛分	采用轻钢结构棚盖, 四面设封闭拦挡, 设固定喷淋洒水装置		55	
2	工业场地粉尘治理	栈桥密闭, 地面转载点处设喷洒降尘设施, 工业场地、运输道路洒水抑尘, 运煤车加盖篷布、控制装载量		14	2.5
3	供热方式	采用瓦斯电站余热热能供热	纳入瓦斯电站投资		
五	固体废物处置		0	7.5	4
1	生活垃圾和污泥	集中收集后按墨红镇环卫部门要求, 清运至指定地点处置			1.2
2	矿井水污泥处置	污泥浓缩压滤后掺入原煤后送洗选后外售			0.8
3	矸石	矸石出井后运至矸石转运场暂存, 定期送至矸石砖厂综合利用			2
4	废矿物油	设置一个专门的废矿物油暂存间, 将废矿物油收集于油桶中后, 暂存于暂存间中, 定期交由有资质单位清运处置		7.5	

序号	内容	防治措施	初设中的环保投资 (万元)	本次环评补充环保投资(万元)	运行费用(万元/a)
六	地下水		0	0	0.8
1	地下水跟踪监测	定期对工业场地上游泉点 Q2 (D2)、矸石场下游水井 (D5) 跟踪监测, 对 12 个水位点进行水位跟踪监测			0.8
2	分区防渗	重点防渗区: 危废暂存间及机修间地面采用防渗等级不低于 P8 抗渗混凝土, 厚度 15cm, 表面涂刷环氧树脂措施; 一般防渗区: 矿井水处理站和生活污水处理站采用地上式钢结构设备, 地面采用 P6 抗渗混凝土基础, 厚度 10cm, 事故池、生产水池、初期雨水收集池、生活污水处理站收集池池壁及池底采用 P6 抗渗混凝土, 厚度 10cm; 生产大棚、材料棚地面拟采用 P6 抗渗混凝土硬化, 厚度 10cm; 简单防渗区: 办公生活区、运输道路区地面硬化	已计入主体投资	危废暂存间已计入固废投资	
七	土壤		0	10	4
1	大气沉降	涉及大气沉降途径, 可在厂区绿地范围种植对重金属有较强吸附降解能力的植物		10	2
2	地面漫流	涉及地面漫流途径需设置风险防控措施, 项目矿井水处理站旁设置一座 878m ³ 的事故池, 生活污水处理站旁设置一座事故池 (20m ³)。矿井水处理系统、生活污水处理系统检修或出现故障时, 先将废水存于事故池, 待水处		事故池已计入水污染防治投资	

序号	内容	防治措施	初设中的环保投资 (万元)	本次环评补充环保投资(万元)	运行费用(万元/a)
		理设备运行正常后, 再进行处理			
3	跟踪监测	在 S6 工业场地外东南侧耕地、S7 工业场地外西北侧耕地设表层采样点, 开展跟踪监测			2
合计			120.5	150.8	130.3

项目达产时总投资约 13501.44 万元, 环保投资 271.3 万元, 根据公式计算 H_j 为 2.01%。

14.2.2 年环保费用的经济效益分析

经济效益 (Z_j) 值可用因有效的环保措施挽回的经济损失与保证这一效益而每年投入的环保经费之比的方法来确定, 即:

$$Z_j = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{H_F}$$

式中:

S_i —由于防止 (或减少) 损失而挽回的经济价值, 此项按不进行相应的环保措施而造成的经济损失来计算;

i —挽回损失的类目数 ($i=1、1、3\dots n$);

H_F —每年投入的环保经费。

兴路煤矿在运营过程中将缴纳环境保护税费, 其费用按照《中华人民共和国环境保护税法》(2018 年 1 月 1 日起执行) 以及《云南省环境保护税适用税额和应税污染物项目数的方案》, 详见表 14.2-2。

表 14.2-2 污染物排放费用统计表

类别	收费项目	污染当量值 (kg)	单位征收费用	治理前		治理后		差值 (万元/年)
				污染物排放量 (t/a)	征收费用(万元/年)	污染物排放量	征收费用(万元/年)	
废水	COD	1	3.5 元/当量	14.55	5.09	0.96	0.34	4.76
	SS	4	3.5 元/当量	23.37	2.04	1.09	0.10	1.95
废气	一般性粉尘	4	2.8 元/当量	13.18	0.92	1.6	0.11	0.81
噪声	超标		5600 元/月	以 15 分贝计	6.72	0	0	6.72
固废	矸石		5.0 元/t	4.5 万 t/a	22.5	0	0	22.50
合计				/	37.28	/	0.54	36.74

煤矿环保设施年运行费用为 130.3 万元，由上式计算 $Z_j=0.28$ ，其效益与费用比 <1 ，主要因为年运行费用主要用于污水治理、生态补偿和恢复治理，而这部分效益主要是通过农业、林业增收体现，未计入该部分效益计算。另外，矿井水处理后煤泥干化后掺入原煤后送洗选后外售、矿井水资源回收利用，也将产生一定的经济效益。

总体来说，本工程为达到本区环境目标要求，增加了一定环境工程投入，其产生的经济效益除以上所提的直接经济效益外，更多的是体现在间接经济效益和潜在的间接经济效益。

14.3 环境经济损益小结

云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目采取了相应的环保措施，环保投资 273.1 万元，占总投资的比例为 2.01%，所占比例合适。项目环保设施年经济效益与投入费用比值 $Z_j=0.28$ ，主要因为年运行费用主要用于污水治理、生态补偿和恢复治理，而这部分效益主要是通过农业、林业增收体现，未计入该部分效益计算。另外，矿井水处理后煤泥干化后外售、矿井水资源回收利用、煤矸石制砖，也将产生一定的经济效益。此外，环保措施的实施将带来良好的环境效益、

生态效益和社会效益。总体来看，项目符合经济与环境协调发展的原则。

15 环境管理与监测计划

15.1 环境管理

15.1.1 环境管理的目的

通过工程的环境管理工作实施，达到预防、消减、缓解或补偿工程建设带来的不利影响的最终目标。即在工程建设和生产过程中，通过先进的环境管理方式，指导并监督工程的环境保护工作，预防并减缓工程建设和生产过程中对周围环境的不利影响，保障各污染治理设施的正常运转，并通过生态恢复工程措施，补偿工程建设带来的不利影响。充分发挥工程建设的社会效益和生态效益。

通过环境管理的实施，明确各管理部门的职责，更好落实工程的环境管理工作。

15.1.2 环境管理职责

为加强企业的环境保护管理工作，发挥环保人员的作用，明确其环境管理的主要职责为：

- (1) 贯彻执行国家、地方环境保护法律法规和标准。
- (2) 制定明确的环境方针，包括对污染预防的承诺、对有关环境法律、法规及其应遵守的规定和承诺。
- (3) 负责施工期环保工作的计划安排，加强对施工过程中废水、粉尘、噪声、固体废物等的管理，对施工期产生的弃土和固体废物提出具体处置意见。
- (4) 项目建设期间，认真贯彻落实环保“三同时”管理规定，切实按照设计要求予以实施，以确保环保设施的建设，使环保工程达到预期效果。
- (5) 加强废水、噪声等治理设施监督管理，确保污水处理设备正常运行，厂界噪声达标。
- (6) 建立污染源档案，并优化污染防治措施。按照上级生态环境部门的规范建立本企业有关“三废”排放量、排放浓度、噪声情况、固体

废物综合利用、污染控制效果等情况的档案，并按有关规定编制各种报告与报表，负责向上级领导及生态环境部门呈报。

(7) 搞好环境保护宣传和职工环境意识教育及技术培训等工作。

(8) 检查环境管理工作中的问题和不足，对发现的问题和不足，提出改进意见。协同当地生态环境部门处理与本工程有关的环境问题，维护好公众利益。

15.1.3 环境管理机构

云南湾田集团兴路煤业有限公司设置了专门的环境保护管理机构“环保办”，制定了环境管理制度及监测计划，配备了 2 名专职环境保护管理人员负责日常环境管理工作。

15.2 环境管理计划

15.2.1 环境管理制度

煤矿应编制环境保护管理制度，对矿井建立健全环境管理体系、环境保护管理、环保设施运行管理以及环保工作的监督检查职责和范围做出了明确规定。建议内容如下：

①对环境监测、污染源及生态环境状况进行检查。

②对矿井污染治理项目实施情况进行监督、检查和指导。

③协助地方环境保护行政主管部门做好相应监督、检查工作等。

④加强各环保设施管理人员的业务学习，定期进行相关培训。

⑤定期对环保现场管理、环境保护设施使用情况进行检查，分析不满足要求的原因，指定预防和整改措施。

⑥组织与环保工作相关的培训、交流与合作，及时组织总结矿井环保方的先进经验。

15.2.2 信息公开制度

(1) 根据《企业事业单位环境信息公开办法》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地

址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案。

(2) 根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监测情况、施工期环境监测结果等。

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会特别是所在地区公开主要污染物排放情况。

15.2.3 运营期环境管理

(1) 配合曲靖市生态环境局富源分局定期对污染源和矿区的环境监测工作，及时发现问题并采取相应对策。

(2) 强化环保设施的管理，按污染物排放清单定期检查环保设施的运转情况，排除故障，保证环保设施的正常运转，保证污染物的达标排放。

(3) 实施水保措施和沉陷区沉陷监测。

(4) 编制和组织实施生态恢复治理与土地复垦规划，及时组织复垦和修复因地表沉陷等受损的土地，修复生态。

本项目营运期环境管理实施计划见表 15.2-1，表中各项环保措施可作为编制生产运营期环保计划的依据，并付诸实施。

表 15.2-1 运营期环境管理实施计划表

环境问题	主要内容	执行单位	监督管理部门
环境管理	(1) 制定环境管理规划与规章制度； (2) 建立定期环境监测制度，加强环境监督、检查； (3) 组织编制工程竣工验收调查报告； (4) 开展煤矿清洁生产审计工作； (5) 认真落实各项环保手续，完成各级生态环境主管部门对本工程提出环境管理要求	兴路煤矿	曲靖生态环境局、 曲靖市生态环境局 富源分局
废气治理 噪声防治 废水处理 固废处置	(1) 按照本报告和工程设计中对三废治理设施的要求，严格执行“三同时”制度； (2) 对各项污染治理设施，建立操作、维护和检修规程，落实岗位责任制； (3) 建立设备运行率、达标率等综合性考核指标		
生态保护	(1) 建设沉陷监测网； (2) 制定采空区综合治理管理制度； (3) 落实采空区生态综合治理和土地复垦措施； (4) 落实生态综合治理和土地复垦经费来源。		

15.2.4 污染物排放清单及总量控制

兴路煤矿污染物排放清单见表 15.2-2。

本项目运营期矿井水处理后部分回用，剩余部分处理达标排放；生活污水处理后全部回用，不外排。

本项目共设置一个排污口，为废水排放口 DW001、设置于老书桌河上，坐标 E104° 11' 2.61"、N25° 21' 28.84"。

根据总量控制要求，大气污染物总量控制指标为 SO₂ 和 NO_x，废水污染物总量控制指标为 COD 和 NH₃-N，本项目不涉及 SO₂、NO_x、NH₃-N 总量控制指标，其 COD 排放总量为 0.96t/a。建设单位于 2017 年 4 月 7 日取得原富源县环境保护局下发的 COD 总量 2.64t/a（详见附件 10），本项目不需要再申请总量。

表 15.2-2 污染物排放清单表

内容 类型	排放源	污染物	产生特征		处理措施	排放（回用）特征					风险防范措施	监测要求	
			产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		排放浓度 (mg/L)	排放标准 (mg/L)	排放量 (t/a)	总量指标 (t/a)	排放方式及去向			排污口
水 污 染 物	矿井水	水量	/	236390	采用“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”处理工艺，处理规模为14400m ³ /d	/	GB3838-2002/ GB20426-2006	106172	/	连续； 排入老书 桌河	地理坐 标： E104° 11' 2.61"、 N25° 21' 28.84"	设置事 故池容 积 878m ³	矿井水处理站设在线监测设备。运营期，委托有资质单位监测；每季度监测一次
		SS	48	11.35		9	≤50	0.96	/				
		COD	24	5.67		8	≤20	0.85	0.85				
		氟化物	0.20	0.047		0.11	≤1	0.012	/				
	初期雨水	水量	/	14053	水泵送至矿井水处理站，达标外排	/	GB3838-2002/ GB20426-2006	14053	/				
		SS	504	7.08		9	≤50	0.13	/				
		COD	196	2.75		8	≤20	0.11	0.11				
		石油类	2.2	0.0309		0.06 L	≤0.05	0.0004	/				
大 气 污 染 物	风井排风粉尘	颗粒物	0.5mg/m ³	0.95	/	1.0mg/Nm ³	0.95	/	/	风井	无	工业场地上风向 10m 设 1 个参照点，下风向 10m 设 3 个	
	储煤场、	颗粒物	/	12.23	设顶棚、四面封闭围挡、喷		/	0.65	/	/	工业场地		无

	矸石转运场及原煤筛分				雾洒水								监控点，运营期，委托资质单位监测；每季度监测一次
噪声	工业场地	噪声	空压机、电锯、机修设备、水泵、水环式真空泵、绞车、通风机等	采取了建筑隔声、消声器、基础减振等措施	/	GB12348-2008 中 2 类标准，昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)	昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)	/	空压机、水泵、水环式真空泵、绞车、通风机连续，其他间断	工业场地	无	监测工业场地厂界噪声，每季度监测一次	

15.2.5 运营期环境管理计划

运营期环保计划见表 15.2-3。

表 15.2-3 运营期环境保护实施计划表

环境问题	主要内容	执行单位	监督管理部门
环境管理	(1) 制定环境管理规划与规章制度； (2) 建立定期环境监测制度，加强环境监督、检查； (3) 组织编制工程竣工验收调查报告； (4) 参与煤矿清洁生产审计工作； (5) 认真落实各项环保手续，完成各级生态环境主管部门对本工程提出环境管理要求 (6) 按时编制环境管理台账，报生态环境主管部门	兴路煤矿	曲靖市生态环境局富源分局
废气治理 噪声防治 废水处理 固废处置	(1) 按照本报告和工程设计中对三废治理设施的要求，严格执行“三同时”制度； (2) 对各项污染治理设施，建立操作、维护和检修规程，落实岗位责任制； (3) 建立设备运行率、达标率等综合性考核指标		

15.3 环境监理

建设期环境监理计划见表 15.3-1，表中各项环保措施要求可作为编制环境监控计划的依据，要求将表中措施列入招标书及合同等文件中，实行环境监理，确保在施工过程中得到落实。

表 15.3-1 建设期环境监理及监督计划表

环境问题	环保措施要求	执行单位	监督管理部门
施工噪声	控制施工作业时间，严禁夜间（22：00~06：00）使用高噪声设备和井下爆破作业，避免扰民现象发生	施工单位、监理单位	曲靖市生态环境局富源分局
施工扬尘	（1）施工现场、道路适时洒水、灭尘； （2）施工过程中要及时清理堆放在工业场地上的弃渣。		
施工期废水	（1）施工期间矿井水经矿井水处理站（14400m ³ /d）处理后部分回用于井下洒水降尘等，剩余达标排放； （2）先行对工业场地生活污水处理站进行改扩建，处理规模增加至 140m ³ /d，施工期的生活污水经生活污水处理站处理后回用于洒水降尘、绿化浇洒。		
固体废物	（1）生活垃圾集中收集后，定期清运至墨红镇环卫部门指定地点处置； （2）产生的废石回填道路平整，煤巷原煤外售，半煤岩巷运至矸石砖厂制砖综合利用		
生态破坏	（1）严格控制对征地范围以外土地、植被的压占和破坏； （2）对备用矸石堆场进行植被恢复		
环境监理	（1）制定建设期环境工程和水土保持工程监理制度，并与施工单位组织落实；严格执行“三同时”制度； （2）编制环保工程监理实施细则，要求环境监理人员应同其他专业监理人员同时进场； （3）配备 1 名具有环境工程监理资质的专业人员，实施设计阶段和施工阶段全过程的环境监理； （4）按照本报告书与环保设施竣工验收清单内容开展建设期的环境监理、监测和现场检查工作； （5）重点监督施工阶段各项环保设施的施工进度、质量以及项目投资是否达到设计要求； （6）强化施工人员的环保宣传教育，杜绝粗放式施工； （7）对于扩建的生活污水处理站、初期雨水收集池、事故池、生活污水收集池，防渗工程施工时须拍摄照片，记录所用的防渗材料及规格。		

15.4 排污口规整

排污口是企业污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

兴路煤矿排污口设置于老书桌河，地理坐标 E104° 11' 2.61"、

N25° 21' 28.84"，排污口的设置应按照《云南省排污口管理办法》要求，进行规范化管理。污水排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，主要设置在企业总排口、污水处理设施的进水和出水口等处，同时还应设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。企业污水排放口设置排放口标志牌。煤矿在取得相应主管部门批准后，应设置规范的排污口。

矿井水处理站应安装废水在线监测设备，与生态环境部门监控系统联网，监测因子为流量、pH、COD。排污口信息及污染物产生排放情况应向社会信息公开。

15.4.1 排污规范化管理的基本原则

- (1) 向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- (2) 列入总量控制指标的污染物，其排污口为管理的重点；
- (3) 排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查。

15.4.2 排污口的技术要求

(1) 排污口的位置必需合理确定，按环监（1996）470 号文件及国家环保总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环法〔1999〕24 号）要求，进行规范化管理；

(2) 排污口采样点应按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业总排口、处理措施的进、出口等处；

(3) 设置规范的、便于测流量、流速的测流段；

(4) 排污口可以矩形、圆筒形或梯形，保证水深不低于 0.1m，流速不小于 0.05m/s；

(5) 设置规范的、便于测量流量、流速的测流段。测流段直线长度应是其水面宽度的 6 倍以上，最小 1.5 倍以上。

15.4.3 排污口立标管理

- (1) 上述各污染物排放口，应按照国家《环境保护图形标志》（15562.1—1995）与 GB15562.2—1995 的规定，设国家环保总局统一制

作的环境保护图形标志牌；

(2) 排污口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m。

排放口图形标志牌见图 15.4-1。

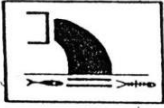

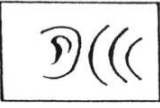
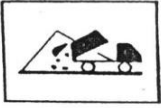
排放口	废水排放口	废气排放口	噪声源	固体废物堆场
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			

图 15.4-1 排放口图形标志牌

15.4.4 排污口建档管理

(1) 要求使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

(2) 根据排污口管理档案内要求，项目建成投产运行后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案内。

15.5 环境监测计划

环境监测是环境管理的基础，是开展环境科学研究、防止环境破坏和污染的重要依据。本项目进行环境监测的主要任务是检查工程运行时，企业所产生的主要污染源经治理后是否达到了国家规定的排放标准，找出工程排污和环境质量的演变规律，为环境管理和污染治理提供依据。环境监测分为环境质量和污染源监测。工程环境监测工作可委托具有相应资质的监测站承担。

15.5.1 环境质量监测

(1) 地下水：定期对泉点 Q2 (D2)、矸石场下游水井 (D5) 进行跟踪监测，监测因子：水位、pH、耗氧量、氟化物、铁、锰、铅、砷、汞，每年监测两次，丰水期、枯水期各一次，每次两天。

(2) 地表水：共 2 个，分别是老书桌河项目排污口上游 200m (W1)、老书桌河项目排污口下游 500m (W2)，监测项目：pH、SS、COD、BOD₅、TP、NH₃-N、氟化物、铁、锰、砷、镉、铜、锌、汞、铅、六价铬，每年监测两次，丰水期、枯水期各一次，每次两天。

(3) 土壤：共 2 个，S6 工业场地外东南侧耕地，S7 工业场地外西北侧耕地，采样深度 0.2m；每五年监测一次。监测项目：《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）(GB15618-2018)》中基本因子（镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌）及 pH、含盐量。

(4) 声环境：设置 1 个监测点，为新书桌村居民点，监测因子等效连续 A 声级，每季度监测一次，每次两天。

15.5.2 污染源监测

(1) 废水

矿井水：监测因子为 pH、含盐量、SS、COD、总铁、总锰、总砷、氟化物。矿井水处理站进水、出水口分别测定，监测频率：每季度监测一次，每次一天，每天采样两次。矿井水出口安装在线监测设备，在线监测因子为 pH、COD、流量。

生活污水：监测因子为 pH、COD、BOD₅、SS、NH₃-N、TP。进水、出水口分别测定，监测频率：每年监测一次，每次一天，每天采样两次。

(2) 废气监测

对于生产性粉尘采样点按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》(HJT55-2000) 设置。工业场地上风向 10m 设 1 个参照点，下风向 10m 设 3 个监控点，每季度监测一次、每次一天，每天采样一次（连续一小时）。

监测计划见表 15.5-1。建议本矿日常环境质量监测工作由具有资质的监测单位承担。地表沉陷由业主自行监测、记录台账。项目组织验收时，环境验收监测可结合工程建设情况和周围环境对监测计划进行优化。

(3) 厂界噪声监测

监测工业场地四周厂界噪声，每季度监测一次。

表 15.5-1 运营期环境监测计划表

监测种类	分项		监测项目	监测布点	监测频率
污染源监测	废水		矿井水: pH、含盐量、SS、COD、总铁、总锰、总砷、氟化物	矿井水处理站进、出水口	每季度监测一次, 每次一天, 每天采样两次
			生活污水: pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP	生活污水处理站进、出水口	每年监测一次, 每次一天, 每天采样两次
	废气	无组织排放	TSP	工业场地上风向 10m 设 1 个参照点, 下风向 10m 设 3 个监控点	每季度监测一次、每次一天, 每天采样一次 (连续一小时)
	噪声		等效连续 A 声级	工业场地四周厂界	每季度监测一次
环境质量监测	地下水		水位、pH、耗氧量、氟化物、铁、锰、铅、砷、汞	泉点 Q2 (D2)、矸石场下游水井 (D5)	每年监测两次, 丰水期、枯水期各一次, 每次两天
	地表水		pH、SS、COD、BOD ₅ 、TP、NH ₃ -N、氟化物、铁、锰、砷、镉、铜、锌、汞、铅、六价铬	老书桌河项目排污口上游 200m (W1)、老书桌河项目排污口下游 500m (W2)	每年监测两次, 丰水期、枯水期各一次, 每次两天
	土壤		pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量	S6 工业场地外东南侧耕地、S7 工业场地外西北侧耕地, 采样深度 0.2m	每五年监测一次
	声环境		等效连续 A 声级	新书桌村居民点	每季度监测一次, 每次两天

15.6 排污许可证申请

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号），本项目属于排污许可登记管理。建设单位已于 2020 年 3 月办理了固定污染源排污登记回执（登记编号：915303250752886432001Z），登记回执见附件 15。

15.7 环保管理台账

环境管理台账指排污单位根据排污许可证的规定，对自行监测、落实各项环境管理要求等行为的具体记录，包括电子台账和纸质台账两种。

要求排污单位要进行环境管理台账记录，排污单位可自行增加和加严记录。

排污单位应建立环境管理台账记录制度，落实环境管理台账记录的责任单位和责任人，明确工作职责，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。一般按日或按批次进行记录，异常情况应按次记录。

实施简化管理的排污单位，其环境管理台账内容可适当缩减，至少记录污染防治设施运行管理信息和监测记录信息，记录频次可适当降低。年度执行报告包括排污单位基本情况、污染防治设施运行情况、危险废物处置情况、自行监测执行情况、环境管理台账执行情况、实际排放情况及合规判定分析、信息公开情况、排污单位内部环境管理体系建设与运行情况、其他排污许可证规定的内容执行情况、其他需要说明的问题、结论、附图附件等。对于排污单位信息有变化和违证排污等情形，应分析与排污许可证内容的差异，并说明原因。

排污单位记录的内容包括基本信息、生产设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等。生产设施、污染防治设施、排放口编码应与排污许可证副本中载明的编码一致，其余需记录内容具体见《环境管理台账记录和排污许可证执行报告技术规范总则》（HJ944-2018）。

排污单位应对提交的排污许可证执行报告中各项内容和数据的真实

性、有效性负责，并自愿承担相应法律责任；应自觉接受环境保护主管部门监管和社会公众监督，如提交的内容和数据与实际情况不符，应积极配合调查，并依法接受处罚。

排污单位应对上述要求作出承诺，并将承诺书纳入执行报告中。

15.8 工程竣工环境保护验收

本工程所有环保设施均应与主体工程“三同时”，工程完工后建设单位应按照《建设项目竣工环境保护暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）组织自主竣工环境保护验收，验收经环保行政主管部门备案后方可正常投入生产。竣工环保验收一览表见表 15.8-1。

表 15.8-1 工程竣工环保验收一览表

验收项目	验收内容			采用标准及验收要求
工业场地污水	工业场地污水治理	矿井水	采用“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”工艺处理，处理站规模为 14400m ³ /d	部分回用于生产，其余外排。 达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准、《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）、《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）最严标准限值，含盐量小于 1000mg/L
		生活污水	工业场地生活污水处理站（规模 140m ³ /d），采用“生物接触氧化+消毒”工艺	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准
		工业场地初期雨水	设于工业场地南侧下游低凹处，初期雨水收集池总容积 440m ³ ，水泵及管线连接矿井水处理站	收集处理，不直接外排
		生活污水收集池	工业场地生活污水处理站收集池 560m ³	收集处理，不直接外排
		事故池	生活污水处理站旁设置了一座事故池（20m ³ ），矿井水处理站旁设置了一座事故池（878m ³ ），水泵及管线分别连接了生活污水、矿井水处理站	事故情况下废水不外排

验收项目	验收内容		采用标准及验收要求
	矿井水处理站在线监测	在线监测矿井水处理站的流量、pH、COD	按要求设置
	污废水总排污管线，排污口设置	污水排放管道 100m，DN2000，在老书桌河右岸规范设置排污口	按要求设置
环境空气	粉尘治理	矸石转运场、储煤场、原煤筛分	达《煤炭工业污染物排放标准》的作业场所无组织排放限值，即 $TSP \leq 1.0mg/Nm^3$
		工业场地粉尘治理	
	供热方式	清洁能源	采用瓦斯电站余热热能供热
噪声污染防治	工业场地噪声防治	高噪设备基础减振、建筑隔声、安装消声器、扩散塔等，禁止高噪声设备（电锯、机修设备）夜间运行	厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
固体废物	生活垃圾和生活污水处理站污泥	定期清运至墨红镇环卫部门指定地点处置	有处置记录，记录有台账
	矿井水处理站煤泥	干化后掺入原煤后送洗选后外售	

验收项目	验收内容		采用标准及验收要求
	矸石	矸石出井后运至矸石转运场暂存，定期送至矸石砖厂综合利用	
	废矿物油	设置一个专门的废矿物油暂存间，将废矿物油收集于油桶中后，暂存于暂存间中，定期交由有资质单位清运处置	废矿物油的暂存及管理严格按照危废要求进行
生态环境恢复治理	受沉陷影响的林地和耕地	根据耕地和林地受影响程度的不同进行补偿和恢复治理	按要求实施
	留设保护煤柱	按规范留设矿井边界煤柱、断层煤柱、采空区防水煤柱、河流、村庄保护煤柱、工业场地和井巷保护煤柱等	按要求实施
地下水	跟踪监测	设置地下水跟踪监测点，定期对泉点 Q2（D2）、矸石场下游水井（D5）水质进行跟踪监测，对 12 个水位点进行水位跟踪监测	按要求实施
	分区防渗	重点防渗区：危废暂存间及机修间地面采用防渗等级不低于 P8 抗渗混凝土，厚度 15cm，表面涂刷环氧树脂措施； 一般防渗区：矿井水处理站和生活污水处理站采用地上式钢结构设备，地面采用 P6 抗渗混凝土基础，厚度 10cm，事故池、生产水池、初期雨水收集池、生活污水处理站收集池池壁及池底采用 P6 抗渗混凝土，厚度 10cm；生产大棚、材料棚地面拟采用 P6 抗渗混凝土硬化，厚度 10cm； 简单防渗区：办公生活区、运输道路区地面硬化	按要求实施
土壤	防止地面漫流及垂直入渗途经影响土壤环境	涉及地面漫流途径需设置风险防控措施，项目矿井水处理站配置一座 878m ³ 的事故池，生活污水处理站配置一座 20m ³ 的事故池，矿井水处理站、生活污水处理站检修或出现故障时，先将废水存于事故池，待水处理设备运行正常后，再进行处理	按要求实施
	跟踪监测	在 S6 工业场地外东南侧耕地、S7 工业场地外西北侧耕地设表层采样点，开展跟踪监测	每五年一次

16 产业政策与规划符合性分析

16.1 与相关法律法规符合性分析

16.1.1 与《地下水管理条例》符合性分析

本项目与《地下水管理条例》的符合性分析详见表 16.1-1。

表 16.1-1 与《地下水管理条例》符合性分析

地下水管理条例	兴路煤矿	符合性
第二十六条 建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、排泄等造成重大不利影响.....	项目开采不会对地下水补给、径流、排泄造成重大不利影响	符合
第四十条 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： (一) 利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； (二) 利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； (三) 利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； (四) 法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	本项目矿井水处理达标后部分回用，其余达标外排至老书桌河作为生态补水，不存在污染或者可能污染地下水的行为。	符合
第四十一条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染： (一) 兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施； (二) 化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测。	本项目为煤矿地下开采，本次环评文件中包含了地下水污染防治的相关内容及防护性措施；矿井采取了分区防渗措施，并设置了 2 个地下水监测点进行跟踪监测。	符合
第五十二条 矿产资源开采、地下工程建设疏干排水量达到规模的，应当依法申请取水许可，安装排水计量设施，定期向取水许可审批机关报送疏干排水量和地下水水位状况。疏干排水量规模由省、自治区、直辖市人民政府制定、公布。	目前云南省人民政府尚未制定疏干排水量规模，待疏干排水量规模公布后，建设	采取措施后符合

地下水管理条例	兴路煤矿	符合性
<p>为保障矿井等地下工程施工安全和生产安全必须进行临时应急取（排）水的，不需要申请取水许可。取（排）水单位和个人应当于临时应急取（排）水结束后 5 个工作日内，向有管理权限的县级以上地方人民政府水行政主管部门备案。</p> <p>矿产资源开采、地下工程建设疏干排水应当优先利用，无法利用的应当达标排放。</p>	<p>单位将根据疏干排水量依法申请取水许可，安装排水计量设施，并定期向取水许可审批机关报送疏干排水量和地下水水位状况。</p>	符合性

综上所述，本项目符合《地下水管理条例》。

16.1.2 与《云南省生物多样性条例》相符性分析

根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2021-2030 年）》，叠图分析（见图 16.1-1），本项目不涉及云南生物多样性保护优先区域。项目与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析如下：

表 16.1-2 项目与《云南省生物多样性条例》符合性分析

《云南省生物多样性条例》	兴路煤矿	符合性
<p>第一章 总则</p> <p>第四条……企业事业单位和其他生产经营者应当采取资源利用效率高、对生物多样性影响小的绿色生产方式，防止、减少对生物多样性的破坏，对生物多样性所造成的损害依法承担责任……</p>	<p>项目为煤矿地下开采，本次评价对沉陷区内的林地和旱地等均提出了相应的治理措施，并制定了生态跟踪监测计划，要求建设单位在开采过程中对采区附近的地表移动、地表变形进行长期监测并记录存档，不会对生物多样性造成大的破坏</p>	符合
<p>第四章 生物多样性保护</p> <p>第二十九条新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。</p> <p>在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分</p>	<p>本项目属于扩建项目，正在依法开展环境影响评价；项目建设和生产不会造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境；本项目不涉及位于云南生物多样性保护优先区域，本次评价期间对建设项目的评价区域进行了生态现状调查，调查内容包含了植被植物多样性等，对生态环境影响以及生物多样性的影响进行了论</p>	符合

《云南省生物多样性条例》	兴路煤矿	符合性
	述，并提出了施工期、运营期的生态环境保护措施。	

16.1.3 与《云南省土壤污染防治条例》相符性分析

本项目与《云南省土壤污染防治条例》符合性分析详见表 16.1-3。

表 16.1-3 项目与《云南省土壤污染防治条例》符合性分析

《云南省土壤污染防治条例》	兴路煤矿	符合性
第十四条 各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容。	本项目正在依法开展环境影响评价；本次评价报告中包含了土壤环境影响分析以及土壤污染防治措施等相关内容。	符合
第二十条 企业在开采、选矿、运输、仓储等矿产资源开发活动中应当采取防护措施，防止废气、废水、尾矿、矿渣、矸石等污染土壤环境。贮存矿业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施。	兴路煤矿采取了相应的污染防治措施，防止废气、废水、矸石等污染土壤环境。	符合

综上所述，本项目符合《云南省土壤污染防治条例》的相关规定。

16.1.4 与《云南省大气污染防治条例》符合性判定

本项目与《云南省大气污染防治条例》的符合性见表 16.1-4。

表 16.1-4 与“云南省大气污染防治条例”的符合性分析

云南省大气污染防治条例	兴路煤矿	符合性
第二章大气污染防治的监督管理 第九条按照国家有关规定依法实行排污许可管理的单位，应当取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放大气污染物，禁止无排污许可证或者不按照排污许可证的规定排放大气污染物	矿井目前已采用瓦斯电站余热热能供热。不设置 SO ₂ 和 NO _x 总量控制	符合
第三章大气污染防治措施 第三十二条运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其	运煤车辆均采取压平加盖篷布，车厢应经常检查维修，要求严实不漏失，做到封闭运输	符合

云南省大气污染防治条例	兴路煤矿	符合性
他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线和时间行驶		
第三十四条矿产资源开采、露天物料堆场等应当采用防风抑尘工艺、技术和设备，采取有效措施防治扬尘污染	储煤场和矸石转运场均设置顶棚、四面封闭围挡，且采取喷雾洒水降尘，有效抑制扬尘产生。原煤出井后封闭栈桥运输，对皮带机、转载点等煤尘较大处设置喷雾洒水装置；转载点降低装、卸煤时的落差；汽车运输装卸过程采用喷雾洒水防尘措施。	符合

综上，兴路煤矿符合《云南省大气污染防治条例》。

16.2 与相关规划符合性分析

16.2.1 与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）》符合性判定

兴路煤矿与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）》的符合性详见表 16.2-1。

表 16.2-1 与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）》的符合性分析

《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）》	兴路煤矿	符合性
压缩小型矿山数量，提高大中型矿山比例，采矿权总数在 2020 年基础上进一步减少。矿山“三率”水平进一步提升。合理调控煤、磷、铅、锌、锡等矿产开采总量，重点对国家规定实行保护性开采的钨、稀土等矿产实行开采总量控制，严格按照国家下达指标开采；推进绿色勘查和绿色矿山建设，不断提高矿山智能化建设水平。	兴路煤矿属于曲靖市整治煤炭行业煤矿清单中单独保留煤矿。本矿井回用率达到 100%。本项目矿井煤矸石全部外售用作制砖，处置率 100%。	符合
落实全国矿产资源规划有关要求，新建矿山严格执行规划确定的矿山最低开采规模和最低服务年限，切实推进矿产资源规模化、集约化开发。煤矿最低开采规模 30 万 t/a。	本次升级项目规模为 45 万 t/a，采用地下开采，开采规模满足要求。	符合
通过科技创新和技术进步，推进矿产资源高效利用。提高矿产资源回收利用水平，加强固体废物综合利用。到 2025 年，全省矿山开采回采率、选矿回收率和综合利用率进一步提高。	兴路煤矿的原煤全部委托云南湾田欣路选煤有限公司洗选。矿山采区回采率 80%；煤矸石全部外售用作制砖，矸石利用率为	符合

《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》	兴路煤矿	符合性
	100%；矿井回用率达到 100%。项目符合推进矿产资源高效利用的要求。	
发展高精度煤炭洗选加工，实现煤炭深度提质和分质分级，提高煤炭资源综合利用率，逐步实现“分质分级、能化结合、集成联产”的新型煤炭利用方式。建立政策引导与市场推动相结合的煤炭清洁高效利用推进机制，构建清洁、高效、低碳、安全、可持续发展的现代煤炭清洁利用体系。稳步提高资源综合利用率，提高煤矸石、粉煤灰、煤系共伴生矿产资源综合利用水平。	项目的原煤委托云南湾田欣路选煤有限公司进行洗选，煤矸石全部外售用作制砖，能够实现煤炭深度提质和分质分级，提高煤炭资源综合利用率。	符合
新建和生产矿山要明确预防地质环境、土地和生态损毁的措施，严格落实矿区生态保护责任。矿山企业应当按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则，编制《矿山地质环境保护和土地复垦方案》，建立矿山地质环境治理恢复基金，结合矿山生产实际，组织开展矿山地质环境恢复治理和土地复垦相关工作，切实履行矿山生态保护修复义务。	本矿山将建立矿山地质环境治理恢复基金，结合矿山生产实际，组织开展矿山地质环境恢复治理和土地复垦相关工作，切实履行矿山生态保护修复义务。	符合

兴路煤矿与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》的审查意见（环审〔2022〕130 号）符合性分析详见下表。

表 16.2-2 与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》审查意见的符合性分析

相关内容	项目情况	符合性
（一）坚持生态优先、绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实《中华人民共和国长江保护法》，按照“共抓大保护、不搞大开发”的要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。	本项目不涉及禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。	符合
（二）严格保护生态空间，优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，应进一步优化矿业权设	本项目不涉及生态保护红线	符合

相关内容	项目情况	符合性
置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。		
(三)禁止开采汞、蓝石棉、可耕地砖瓦用粘土及其他对生态环境可能产生严重破坏且难以恢复的矿产，限制开采高硫、高灰、高砷、高氟煤炭和湿地泥炭以及砂金、砂铁等矿产。	本项目为煤矿开采，不属于高硫、高砷、高灰、高氟煤矿，不属于禁止和限制开采的矿产	符合
(四)严格环境准入，保护区域生态功能。按照云南省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，严格落实绿色勘查、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。 (五)加强矿山生态修复和环境治理。	本项目已制定了生态恢复计划	符合
(六)加强生态环境保护监测和预警。结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立涵盖生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系。	本项目加强对水环境保护监测和预警；针对项目特点制定了生态、地下水、土壤跟踪监测计划，并要求建设单位定期公开监测数据及资料；开采过程中，要求业主长期对采区附近地面移动、地表变形进行长期监测并记录存档；要求建设单位根据矿区实际情况编制“环境风险应急预案专题报告”到相关部门备案	符合

综上，兴路煤矿扩建项目符合《云南省矿产资源总体规划》（2021—2025 年）。

16.2.2 与《云南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

本项目与其符合性分析见表 16.2-3。

表 16.2-3 与《云南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

云南省“十四五”生态环境保护规划	本项目	分析结论
第七章第一节强化土壤污染源头防控 防控矿产资源开发污染土壤，加快推进生产矿山升级改造，鼓励采取自然恢复等措施开展废弃矿山综合整治和生态修复。	本项目为煤矿开采项目，土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则控制，	符合

	同时根据矿山开采的时序，制定了生态恢复的方案。	
第四章第一节加强水资源、水环境、水生态系统治理 推进地表水与地下水协同防治。统筹区域地表水、地下水生态环境监管要求。加强化学品生产企业、工业集聚区、矿山开采区等地下水污染源对地表水的环境风险管控。	项目生活污水处理达标后全部回用，矿井水处理达标后部分回用，其余达标排放至老书桌河作为生态补水，对水环境、水生生态的影响小。	符合

综上，项目符合《云南省“十四五”生态环境保护规划》的规定。

16.2.3 与《全国主体功能区规划》、《云南省主体功能区规划》符合性分析

开采区不涉及《全国主体功能区规划》中的 63 处禁止开发区及《云南省主体功能区规划》中的 361 处禁止开发区。根据《云南省主体功能区规划》，兴路煤矿所在区域属于国家级重点开发区域（见图 16.2-1），不属于规定的限制开发区域和禁止开发区域，该煤矿为资源开采项目，符合国家级重点开发区域“全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地”产业定位。

16.2.4 与《云南省生态功能区划》符合性分析

根据《云南省生态功能区划》，矿井所在区域属于生态功能区划中的 III 高原亚热带北部常绿阔叶林生态区，III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区，III1-14 富源、罗平岩溶中山水源涵养生态功能区；该生态功能区主要生态特征以岩溶中山地貌为主。大部分地区年降雨量 1500-2000mm，主要植被类型是云南松林，土壤以黄壤和黄棕壤为主；主要生态环境问题是森林数量少、质量低，矿业开发带来的污染；生态敏感性为石漠化中度敏感；主要生态系统服务功能为云南东部岩溶中山的水源涵养；保护措施及发展方向为严格执行封山育林、人工造林和退耕还林，做好煤矿开采的生态恢复，提高区域的水源涵养效益。项目位于云南省生态功能区图中的位置见图 16.2-2。

本次扩建项目新增占地（面积 3.42hm²）主要为利用恢复治理后的备

用矸石堆场，对土地利用、植被及动植物影响小。项目应加强场区绿化，加强生态保护、生态恢复治理等，确保项目建设和生产前后矿区内生态环境不恶化或有所改善。因此，项目符合区域生态环境功能区规划。

16.2.5 与《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

本项目与《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析详见表 16.2-4。

表 16.2-4 与《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

曲靖市生态环境保护“十四五”规划		兴路煤矿	分析结论
第四章 统筹协调治理，持续改善生态环境质量	<p>第三节 坚持分类防治，保障土壤环境安全加快矿山升级改造，鼓励采取自然恢复等措施开展废弃矿山综合整治和生态修复。全面排查和整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、冶炼渣等大宗工业固体废物堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施。</p>	<p>矿山将建立矿山地质环境治理恢复基金，结合矿山生产实际，组织开展矿山地质环境恢复治理和土地复垦相关工作，切实履行矿山生态保护修复义务。工业场地采区防扬散、防流失、防渗漏等措施</p>	符合
	<p>第四节 坚持闭环管理，提高固废治理水平提高工业固体废弃物综合利用水平，推进固体废物减量化、资源化和无害化管理。推动曲靖市冶炼废渣、煤矸石、磷石膏、粉煤灰、尾矿等大宗固废综合利用。构建“资源—产品—废弃物—再生资源”的循环产业链，打造曲靖市百亿级环保产业。</p>	<p>本项目产生的矸石及时运至砖厂进行综合利用，处置率为 100%。</p>	符合
第六章 加强生态监管，维护生态系统安全	<p>第三节 加强生态系统保护与修复加强对市域内采石场、采矿区的监督管理，做到依法开采，强化矿山生态环境综合治理。加强矿山生态修复，全面排查市域内煤矿、采石场等矿山，对历史遗留露天矿区开采迹地实施生态修复工程，采取覆土、植被恢复或复垦等措施，重点对历史遗留露天废弃矿山进行治理。</p>	<p>矿山将主要采取裂缝充填；土地平整；阶梯整地；高陡边坡防护；农业综合开发；林草种植等对沉陷区进行土地复垦与生态综合整治。</p>	符合

综上，项目符合《曲靖市生态环境保护“十四五”规划》的规定。

16.3 与相关产业政策符合性分析

16.3.1 与《煤炭产业政策》符合性分析

兴路煤矿生产规模为 45 万 t/a，符合《煤炭产业政策》中规定的“重庆、四川、贵州、云南等省（市）新建、改扩建矿井规模不低于 15 万 t/a”的规定。

16.3.2 与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》符合性分析

项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中规定的淘汰类“山西、内蒙古、陕西、宁夏 30 万 t/a 以下（不含 30 万 t/a），河北、辽宁、吉林、黑龙江、江苏、安徽、山东、河南、甘肃、青海、新疆 15t/a 以下（不含 15 万 t/a），其他地区 9 万 t/a 及以下（含 9 万 t/a）的煤矿；长期停产停建的 30 万 t/a 以下（不含 30 万 t/a）‘僵尸企业’煤矿；30 万 t/a 以下（不含 30 万 t/a）冲击地压、煤与瓦斯突出等灾害严重煤矿”。也不属于限制类“低于 30 万 t/a 的煤矿（其中山西、内蒙古、陕西低于 120 万 t/a，宁夏低于 60 万 t/a），低于 90 万 t/a 的煤与瓦斯突出矿井……”。符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》要求。

16.3.3 与《云南省人民政府关于整治煤炭行业加强煤矿安全生产的通知》符合性分析

2020 年 3 月 5 日，云南省人民政府发布了《关于整治煤炭行业加强煤矿安全生产的通知》（云政发[2020]9 号），项目与“云南省人民政府关于整治煤炭行业加强煤矿安全生产的通知”的符合性见表 16.3-1。

表 16.3-1 项目与《关于整治煤炭行业加强煤矿安全生产的通知》的符合性分析

云政发[2020]9 号	兴路煤矿	符合性
坚决贯彻执行《云南省煤炭产业高质量发展三年行动计划（2019—2021 年）》，严格执行标准，从严管控产能、单井规模、煤矿数量、企业规模、企业户数。全省煤炭产业布局，以曲靖、昭通、红河等 3 个州、市为重点，以楚雄州楚雄市、南华县，文山州富宁县，大理州祥	兴路煤矿位于曲靖市，位于全省煤炭产业布局重点市。	符合

云县，丽江市华坪县等 5 个县、市为补充，其余州、市、县、区一律退出。		
产能小于 30 万吨/年的煤矿，在保留煤矿和关闭退出煤矿 2 个清单公布前，不准生产建设，各地已批准同意检修整改的煤矿，要重新报批，在未得到复工复产批准之前，只能通风排水，不得安排人员下井作业；“五职矿长”（矿长和分管安全、生产、机电、技术的副矿长）、技术管理人员配备不足或不能到岗履职的，不准生产建设；职工培训不合格、特殊工种不能满足要求的，不准生产建设；隐患自查自改落实不到位、存在重大隐患的，不准生产建设；列入 2020 年去产能淘汰退出规划、近期证照到期的，不准生产建设。	本矿山属于曲靖市单独保留煤矿。	符合
决不允许未通过验收的煤矿擅自复工复产，决不允许违规报检、超能力生产，决不允许以整改隐患为名组织生产，决不允许以检修为名组织生产，决不允许以建设为名组织生产，决不允许私挖乱采和已经关闭退出的煤矿“死灰复燃”。	目前兴路煤矿正常生产，产能为 30 万 t/a。	符合
坚决关闭退出有以下情形之一的煤矿：资源赋存条件差、地质构造及水文地质条件复杂、可采储量满足不了规定服务年限和生产需求的；涉及各类自然保护地、生态保护红线、饮用水水源保护区的；煤与瓦斯突出等灾害治理不到位，达不到法定安全条件的；实现不了机械化开采的；2020 年底前未完成项目核准、初步设计审批、安全设施设计审批、环评等手续的；取得开工备案后 3 个月未开工建设的；发生生产安全事故，按照事故等级和矿井规模，应当予以关闭的	项目可采储量满足规定服务年限和生产需求；矿区及占地范围不涉及各类自然保护地、生态保护红线、饮用水水源保护区；设计实施机械化开采；正在办理环评手续；未发生安全事故	基本符合
凡是发生事故的煤矿，一律停产整顿，一律上限处罚，一律实施联合惩戒，该关闭退出的一律关闭退出；对有关单位和人员一律实行责任倒查，依法依规从严从快从重处理。	煤矿未发生过安全事故	符合

因此，项目符合《云南省人民政府关于整治煤炭行业加强煤矿安全生产的通知》（云政发〔2020〕9 号）的相关要求。

16.3.4 与《云南省人民政府办公厅关于推进全省煤炭行业整治工作的意见》符合性分析

2020 年 5 月 18 日，云南省人民政府办公厅发布了《云南省人民政府

办公厅关于推进全省煤炭行业整治工作的意见》（云政办发[2020]29 号）。项目与“云南省人民政府办公厅关于推进全省煤炭行业整治工作的意见”的符合性见表 16.3-2。

表 16.3-2 项目与《云南省人民政府办公厅关于推进全省煤炭行业整治工作的意见》符合性分析

云政办发[2020]29 号	兴路煤矿	符合性
单独保留类。单独保留的煤矿必须同时满足以下条件：一是单井产能（建设规模）30 万吨/年及以上，其中曲靖市、昭通市平均单井规模原则上不低于 60 万吨/年。二是有合法采矿许可证（含依照法律法规和产业政策可申请办理采矿许可证的煤矿），资源条件能满足规定服务年限和生产需求。三是不涉及各类自然保护地、生态保护红线、水资源保护地、禁止勘察开采区等或扣除重叠区域后，能满足单独保留条件。四是具备安全生产条件，技术上可行，能够实现机械化开采。五是符合有关法律法规规定。	项目位于曲靖市，建设规模为 45 万吨/年；持有合法采矿许可证，资源储量满足规定服务年限和生产需求；不涉及各类自然保护地、生态保护红线、水资源保护地、禁止勘察开采区等；项目具备安全生产条件，技术上可行，能够实现机械化开采；项目的建设符合有关法律法规规定。	符合
为优化全省煤炭产业布局，全省重点产煤区域确定为：“三州（市）五县（市）”，即以曲靖、昭通、红河等 3 个州、市为重点，以楚雄州楚雄市和南华县、文山州富宁县、大理州祥云县、丽江市华坪县等 5 个县、市为补充。玉溪、保山、临沧 3 市的煤矿整体退出。其余州、市除被大型煤炭产业集团整合兼并的资源条件好、安全保障程度高的煤矿之外，一律直接关闭退出	兴路煤矿位于曲靖市，位于全省煤炭产业布局重点市	符合
3 种类别“清单”按照公平公正公开原则进行公示。其中，曲靖、昭通、红河 3 个州、市由州、市、县、区人民政府同步公示，其余州、市由州、市人民政府进行统一公示。公示期为 10 个工作日	曲靖市人民政府于 2020 年 7 月发布了《曲靖市五个县（市、区）整治煤炭行业煤矿清单承诺书》，将“兴路煤矿”纳入曲靖市单独保留煤矿清单。	符合

因此，项目符合《云南省人民政府办公厅关于推进全省煤炭行业整治工作的意见》（云政办发〔2020〕29 号）的相关要求。

16.3.5 与《商品煤质量管理暂行办法》符合性分析

2014 年 9 月 3 日国家发展和改革委员会、环境保护部、商务部、海

关总署、国家工商行政管理总局、国家质量监督检验检疫总局共同印发了《商品煤质量管理暂行办法》（简称“办法”）。“办法”第六条“商品煤应当满足下列基本要求：（一）灰分（A）褐煤 \leq 30%，其它煤种 \leq 40%。（二）硫分（St,d）褐煤 \leq 1.5%，其它煤种 \leq 3%。”兴路煤矿的原煤为焦煤(JM25)，灰分 13.90~25.26，硫分 0.17~1.80，项目符合《商品煤质量管理暂行办法》的相关要求。

16.4 与相关环境保护政策符合性分析

16.4.1 与《水污染防治行动计划》符合性判定

2015年4月2日国务院印发了《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）（简称“水十条”），“水十条”第一条“全面控制污染物排放”中指出“推进循环发展。加强工业水循环利用。推进矿井水综合利用，煤炭矿区的补充用水、周边地区生产和生态用水应优先使用矿井水，加强洗煤废水循环利用。”兴路煤矿扩建后利用原矿井水处理站，矿井水经处理后能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，根据《矿井水综合利用技术导则》（GB/T 41019-2021），处理达标后的矿井水除部分回用于空压机房冷却补充水、浴室、洗衣房、井下防尘等，剩余部分全部进入老书桌河用于生态补水。

综上，本项目符合“水十条”。

16.4.2 与《土壤污染防治行动计划》符合性判定

2016年5月28日《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）（简称“土十条”），《土十条》第六条“六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作”中指出“（十八）严控工矿污染。加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。”

兴路煤矿运营期矸石量为 4.5 万 t/a，暂存后运至矸石砖厂制砖。目前，煤矸石制砖得到了广泛的推广，已有成熟的技术支持，GB13544-2000 对于煤矸石制砖有明确的要求，国务院批准建设部、国家建材总局、农业部、国家土地局联合提出的《关于加快材料革新和推广节能建筑的意见》，鼓励发展煤矸石制建筑材料。兴路煤矿煤矸石综合处置率为 100%，因此项目符合土壤污染防治行动计划。

16.4.3 与《打赢蓝天保卫战三年行动计划》符合性判定

(1) 与“云政发〔2018〕44 号”符合性分析

2018 年 9 月 19 日《云南省人民政府关于印发云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案的通知》（云政发〔2018〕44 号），矿井与“云南省蓝天保卫战”的符合性见表 16.4-1。

表 16.4-1 本项目与“蓝天保卫战”的符合性分析

云南省蓝天保卫战	兴路煤矿	符合性
<p>二、调整优化产业结构，推进产业绿色发展</p> <p>(六) 强化“散乱污”企业综合整治。全面开展“散乱污”企业及集群综合整治行动。根据产业政策、产业布局规划，以及土地、环保、质量、安全、能耗等要求，制定“散乱污”企业及集群整治方案。实行拉网式排查，建立管理台账。按照“先停后治”的原则，实施分类处置。列入关停取缔类的，基本做到“两断三清”（切断工业用水、用电，清除原料、产品、生产设备）；列入整合搬迁类的，要按照产业发展规模化、现代化的原则，搬迁至工业园区并实施升级改造；列入升级改造类的，树立行业标杆，实施清洁生产技术改造，全面提升污染治理水平。建立“散乱污”企业动态管理机制，坚决杜绝“散乱污”企业项目建设和已取缔的“散乱污”企业异地转移、死灰复燃。全省 2019 年底前基本完成</p>	<p>兴路煤矿运行期采取有效污染防治措施和生态治理措施，实现达标排放，对区域环境影响可接受。采取措施后基本满足国内清洁生产要求，本项目不属于“散乱污”企业。</p>	符合
<p>三、加快调整能源结构，构建清洁低碳高效能源体系</p> <p>(一) 开展燃煤锅炉和燃煤机组综合整治。加大燃煤小锅炉淘汰力度。县级及以上城市建成区基本淘汰每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉及茶水炉、经营性炉灶、储粮烘干设备等燃煤设施，原则上不再新建每小时 35 蒸吨以下的燃煤锅炉，其他地区原则上不再</p>	<p>兴路煤矿采用瓦斯电站余热热能供热</p>	符合

云南省蓝天保卫战	兴路煤矿	符合性
新建每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉。2018 年底前，所有州、市政府所在地城市建成区基本完成每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉淘汰任务，到 2020 年底前，所有县级及以上城市建成区基本完成每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉淘汰任务		
<p>(二) 提高能源利用效率</p> <p>削减煤炭消费量，推进煤炭清洁利用。加快推进煤炭消费减量替代，全面推进城乡“煤改气”“煤改电”工程建设。大力发展洁净煤技术，实现煤炭高效洁净燃烧。推进煤炭洗选和提质加工，提高煤炭产品质量，以曲靖市、昭通市、红河州为重点实施选煤设施升级改造，组织开展煤炭优质化加工示范工程建设，实现煤炭精细化加工配送。禁止销售和使用灰分、硫分大的散煤</p>	原煤委托云南湾田欣路选煤有限公司洗选	符合

(2) 与“曲靖市蓝天保卫战专项行动计划”符合性分析

矿井与“曲靖市蓝天保卫战专项行动计划”的符合性见下表 16.4-2。

表 16.4-2 本项目与“蓝天保卫战”的符合性分析

曲靖市蓝天保卫战	兴路煤矿	符合性
3.全面整治燃煤小锅炉。加快完成燃煤锅炉综合整治，2017 年底前，基本淘汰中心城区（市人民政府所在地）城市建成区每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉，原则上不再新建、改建、扩建燃煤锅炉，禁止新建 20 蒸吨以下燃煤锅炉。其他具备天然气供应和使用条件的地区，不再新建每小时 10 蒸吨以下燃煤锅炉。产业聚集区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施，逐步淘汰分散燃煤锅炉。天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再审批以煤（油）为燃料的新建、改建、扩建项目	兴路煤矿目前已采用瓦斯电站余热热能供热	符合
3.推进煤炭清洁利用。宣威市、麒麟区要实现煤炭消费负增长。发展洁净煤技术，实现煤炭高效洁净燃烧，新建高耗能项目单位产品（产值）能耗要达到国内先进水平。推进煤炭洗选和提质加工，提高煤炭产品质量，实施选煤设施升级改造，组织开展煤炭优质化加工示范工程建设，实现煤炭精细化加工配送。加快煤电机组升级换代。限制销售和减少使用灰分、硫分大的散煤	原煤委托云南湾田欣路选煤有限公司洗选	符合

兴路煤矿采用瓦斯电站余热热能供热，为清洁能源，对环境的影响较小；储煤场和矸石转运场设置顶棚、四面封闭围挡，且采取喷雾洒水降

尘，有效抑制扬尘产生。装卸、转载环节中采取了洒水抑尘设施，扬尘均可达标排放。

综上，项目符合“云南省蓝天保卫战三年行动计划”、“曲靖市蓝天保卫战三年行动计划”。

16.4.4 与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》的符合性判定

兴路煤矿与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》符合性分析见表 16.4-3。

表 16.4-3 与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》的符合性分析

通知中相关要求	兴路煤矿	符合性
（八）符合煤炭矿区总体规划和规划环评的煤炭采选建设项目，应依法编制项目环评文件，在开工建设前取得批复。项目为伴生放射性矿的，还应当根据相关文件要求编制辐射环境影响评价专篇，与环评文件同步编制、一同报批。项目环评文件经批准后，在设计、建设等过程中发现项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当在变动实施前，主动重新报批建设项目的环评文件。	目前兴路煤矿正在依法编制项目环评文件；根据对兴路煤矿的原煤伴生元素进行的放射性检测，原煤的铀（钍）系单个核素含量均低于 1Bq/g，项目不属于伴生放射性矿，不需要编制辐射环境影响评价专篇。	符合
（九）井工开采地表沉陷的生态环境影响预测，应充分考虑自然生态条件、沉陷影响形式和程度等制定生态重建与恢复方案，确保与周边生态环境相协调。制定矸石周转场地、地面建（构）筑物搬迁迹地等的生态重建与恢复方案。	已经进行了地表沉陷的生态环境影响预测，并制定了生态恢复方案。	符合
（十）井工开采不得破坏具有供水意义含水层结构、污染地下水水质，保护地下水的供水功能和生态功能，必要时应采取保护性开采技术或其他保护措施减缓对地下水环境的影响。污水处理设施等所在区域应采取防渗措施。	兴路煤矿采用地下开采方式，由导水裂缝带预测结果可知，煤层开采后对二叠系上统龙潭组 (P ₃ 1) 砂泥岩裂隙弱含水层造成影响，影响半径为沿采区边界外延 303.15m。根据对含水层的	符合

通知中相关要求	兴路煤矿	符合性
	<p>影响分析以及泉点位置及出露地层，评价范围内 10 个泉点漏失的可能性小。新书村生活饮用水源为取自距离兴路煤矿西边界约 2.4km 泉水；老书桌村和欣欣煤矿生活饮用水源均为取自老书桌村东南侧的泉水，该泉点位于兴路煤矿矿区范围外南侧，与兴路煤矿南边界距离约 1.4km；项目开采不会对周边居民的饮用水源造成影响。根据预测，矸石淋滤水下渗对地下水环境质量的影响不大。项目矿井水处理站、生活污水处理站均采取防渗措施。</p>	符合性
<p>（十一）煤矸石的处置与综合利用应符合国家及行业相关标准规范要求。禁止建设永久性煤矸石堆放场（库），确需建设临时性堆放场（库）的，其占地规模应当与煤炭生产和洗选加工能力相匹配，原则上占地规模按不超过 3 年储矸量设计，且必须有后续综合利用方案。提高煤矿瓦斯利用率，控制温室气体排放。高瓦斯、煤与瓦斯突出矿井应配套建设瓦斯抽采与综合利用设施，甲烷体积浓度大于等于 8% 的抽采瓦斯，在确保安全的前提下，应进行综合利用。鼓励对甲烷体积浓度在 2%（含）至 8% 的抽采瓦斯以及乏风瓦斯，探索开展综合利用。确需排放的，应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》要求。</p>	<p>本项目不建设永久性矸石堆放场，煤矿开采产生的矸石及时运至砖厂进行综合利用；本项目为高瓦斯矿井，工业场地东南侧已建有瓦斯抽采系统（1 座瓦斯发电站），抽采瓦斯利用率为 100%。</p>	符合
<p>（十二）针对矿井水应当考虑主要污染因子及污染影响特点等，通过优化开采范围和开采方式、采取针对性处理措施等，从源头减少和有效防治高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水。矿井水应优先用于项目建设及生产，并鼓励多途径利用多余矿井水。可以利用的矿井水未得到合理、充分利用的，不得开采及使用其他地表水和地下水水源作为生产水源，并不得擅自外排。矿井水在充分</p>	<p>项目矿井水不属于高盐、酸性、高氟化物、放射性等矿井水；根据矿井涌水水质监测，其含盐量不超过 1000 毫克 / 升； 本矿井生产用水均来源于处理达标的矿井涌水和生活污水，不使用地表水及地下水；</p>	符合

通知中相关要求	兴路煤矿	符合性
<p>利用后仍有剩余且确需外排的，经处理后拟外排的，除应符合相关法律法规政策外，其相关水质因子值还应满足或优于受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值，含盐量不得超过 1000 毫克 / 升，且不得影响上下游相关河段水功能需求。安装在线自动监测系统，相关环境数据向社会公开，与相关部门联网，接受监督。依法依规做好关闭矿井封井处置，防治老空水等污染。</p>	<p>项目矿井涌水处理后能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，满足受纳水体环境功能区划规定的地表水环境质量对应值。矿井水处理站安装废水在线监测设备，与生态环境部门监控系统联网，监测因子为流量、pH、COD。</p>	<p>符合性</p>
<p>（十三）煤炭开采应符合大气污染防治政策。生态保护红线、自然保护地内原则上应依法禁止露天开采，其他生态功能极重要区、生态极敏感区以及国家规定的重要区域等应严格控制露天开采。加强煤炭开采的扬尘污染防治，对露天开采的采掘场、排土场已形成的台阶进行压覆及洒水降尘，对预爆区洒水预湿。煤炭、矸石的储存、装卸、输送以及破碎、筛选等产尘环节，应采取有效措施控制扬尘污染，优先采取封闭措施，厂界无组织排放应符合国家和地方相关标准要求；涉及环境敏感区或区域颗粒物超标的，依法采取封闭措施。煤炭企业应针对煤炭运输的扬尘污染提出封闭运输、车辆清洗等防治要求，减少对道路沿线的影响；相关企业应规划建设铁路专用线、码头等，优先采用铁路、水路等方式运输煤炭。</p> <p>新建、改扩建煤矿应配套煤炭洗选设施，有效提高煤炭产品质量，强化洗选过程污染治理。煤炭开采使用的非道路移动机械排放废气应符合国家和地方污染物排放标准要求，鼓励使用新能源非道路移动机械。优先采用余热、依托热源、清洁能源等供热措施，减少大气污染物排放；确需建设燃煤锅炉的，应符合国家和地方大气污染防治要求。加强矸石山管理和综合治理，采取有效措施控制扬尘、自燃等。</p>	<p>根据查询，兴路煤矿划定矿区范围和占地范围不涉及生态保护红线；</p> <p>项目储煤场、矸石转运场设置棚盖、四面围挡及洒水降尘措施，皮带转载点处设洒水降尘设施，原煤筛分环节采用密闭和洒水降尘，工业场地、运输道路洒水抑尘，运煤车加盖篷布、控制装载量；</p> <p>项目不设置锅炉，采用瓦斯电站余热热能供热，属于清洁能源；</p> <p>项目原煤外委云南湾田欣路选煤有限公司进行洗选。</p>	<p>符合</p>
<p>（十四）煤炭采选企业应当依法申请取得排污许可证或进行排污登记。未取得排污许可证也未进行排污登记的，不得排放污染物。改建、扩建和技术改造煤炭采选项目还必须采取措施，治理与该项目有关的原有环境污</p>	<p>本项目已进行排污许可登记，本次环评对原有工程存在的环境问题已提出以新带老环保措施，已纳入竣工环保验收内容。</p>	<p>符合</p>

通知中相关要求	兴路煤矿	符合性
染和生态破坏。		
（十六）对存在“未批先建”等违法行为的，应严格执行《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的指导意见》（环办函〔2015〕389 号）的规定，依法实施行政处罚，追究相关人员责任。	本项目不存在“未批先建”违法行为。	符合
（二十三）建设单位应按照标准规范要求开展地下水、生态等环境要素长期跟踪监测，做好井工开采地表沉陷跟踪观测工作；为伴生放射性矿的，应重视对辐射环境质量的监测。对具有供水意义浅层地下水存在影响的还应开展导水裂缝带发育高度监测，如发生导入有供水意义浅层地下水含水层的现象，应及时提出相关补救措施。根据生态变化情况，实施必要的工程优化和生态恢复。	评价已要求煤矿开展地下水、生态等环境要素长期跟踪监测及地表沉陷岩移跟踪观测工作，制定了生态恢复综合整治计划。项目对具有供水意义的浅层地下水无影响。	符合
（二十四）建设单位或生产运营单位应按照《企事业单位环境信息公开办法》《环境影响评价公众参与办法》《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》……等有关要求，主动公开煤炭采选建设项目环境信息，保障公众的知情权、参与权、表达权和监督权。	建设单位将根据《环境影响评价公众参与办法》《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》等有关要求对项目环境影响报告书全文（公示本）等相关信息进行了主动公开，同时评价要求建设单位后续需参照《企事业单位环境信息公开办法》等有关要求，定期主动公开项目相关环境信息。	符合

根据分析可知，本项目建设与《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》相符。

16.4.5 与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》的符合性分析

本项目与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》符合性分析见表 16.4-4。

表 16.4-4 与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》符合性分析

关于十四五大宗固体废弃物综合利用的指导意见	本项目	符合性
<p>三、提高大宗固废资源利用效率</p> <p>(六) 煤矸石和粉煤灰。持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价值组分提取，加强大产量和高附加值产品应用推广。</p>	煤矸石全部外售用作制砖，矸石利用率为 100%；	符合
<p>四、推进大宗固废综合利用绿色发展</p> <p>(十二) 推进产废行业绿色转型，实现源头减量。开展产废行业绿色设计，在生产过程充分考虑后续综合利用环节，切实从源头削减大宗固废。大力发展绿色矿业，推广应用矸石不出井模式，鼓励采矿企业利用尾矿、共伴生矿填充采空区、治理塌陷区，推动实现尾矿就地消纳。推动煤矸石、尾矿、钢铁渣等大宗固废产生过程自消纳，推动提升磷石膏、赤泥等复杂难用大宗固废净化处理水平，为综合利用创造条件。</p>		符合

综上所述，项目与《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》相符合。

16.4.6 与《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

本项目与《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的符合性分析详见表 16.4-5。

表 16.4-5 与《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》

审批原则要求	兴路煤矿	符合性
项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合煤炭行业化解过剩产能相关要求，新建煤矿应同步建设配套的煤炭选设施。	本项目符合环境保护相关法律法规和政策要求；也符合煤炭行业化解过剩产能相关要求；本矿属于单独保留矿井，不属于新建矿井；原煤委托云南湾田欣路选煤有限公司洗选。	符合
符合项目所在区域生态保护红线要求。	项目划定矿区范围不涉及生态保护红线。	符合
井（矿）田开采范围、各类占地范围不得涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等法律法规明令禁止采矿和占用的区域。	本项目井（矿）田开采范围、各类占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、世界自然遗产以及文物保护单位等环境敏感区，项目选址无重大制约环境因素。	符合
新建、改扩建项目应满足《清洁生产标准煤炭采选业》（HJ446）要求。主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。	矿井建设过程中按照集约用地原则，尽可能减少占地，路煤矿利用平整后的原备用矸石堆场作为现有工业场地内西南侧区域，对该区域覆土并进行植被恢复，同时建设项目应进一步提高综合利用水平，最大限度减少废水排放量，在采取措施后本项目可满足清洁生产要求；项目污废水均处理达标，主要污染物排放总量满足国家和地方相关要求。	符合
对井工开采项目的沉陷区及临时排矸场、露天开采项目的采掘场及排土场，应明确生态恢复目标，提出施工期、运行期、闭矿期合理可行的生态保护与恢复措施。对受煤炭开采影响的居民住宅、地面重要基础设施等环境保护目标，应提出相应的保护措施。	本项目已明确提出生态治理恢复面积及任务，针对不同评价时段提出了合理可行的措施，并要求建设单位应长期对采区附近地面移动、地表变形进行长期监测并记录存档。	符合
煤炭开采可能对自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区的重要环境敏感目标造成不利影响的，应提出禁止开采、限制开采、充填开采等保护措施；涉及其他敏感区域保护目标的，应明确提出设置禁采区、限采区、限高开采、充填开采、条带开采等	本项目矿区及工业场地均不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、世界自然遗产以及文物保护单位等环境敏感区，项目开采不会对其造成影响。	符合

审批原则要求	兴路煤矿	符合性
<p>措施。煤炭开采对具有供水意义的含水层、集中式与分散式供水水源的地下水资源可能造成影响的，应提出保水采煤等措施并制定长期供水替代方案；对地下水水质可能造成污染影响的应提出防渗等污染防治措施。</p>		
<p>项目应配套建设矿井（坑）水、生活污水、生产废水处理设施，处理后的废水应立足综合利用，生活污水、生产废水等原则上不得外排。选煤厂煤泥水应实现闭路循环，工业场地雨水应收集处理。无法全部综合利用的废水，应满足相关排放标准要求。</p>	<p>项目设置生活污水处理站和矿井水处理站，处理后的生活污水全部综合利用，矿井涌水和工业场地初期雨水收集处理达标后部分回用、其余外排至老书桌河用作生态补水。</p>	符合
<p>煤矸石等固体废物应优先综合利用，明确煤矸石综合利用途径和处置方式，满足《煤矸石综合利用管理办法》相关要求。</p>	<p>煤矸石外售制砖，有效利用了煤矸石资源，减少矸石堆放对环境的影响，符合《煤矸石综合利用管理办法》。</p>	符合
<p>煤矿地面储、装、运及生产系统各产尘环节应采取有效抑尘措施。涉及环境敏感区或区域颗粒物超标地区的项目，应封闭储煤，厂界无组织排放满足相关标准要求。优先采用依托热源、水源热泵、气源热泵、清洁能源等供热形式，确需建设燃煤锅炉的，应符合《大气污染防治行动计划》等相关要求，采取高效烟气脱硫、脱硝和除尘措施，并安装烟气在线监测系统，污染物排放应满足相关排放标准要求。高浓度瓦斯禁止排放，应配套建设瓦斯利用设施或提出瓦斯综合利用方案；积极开展低浓度瓦斯综合利用工作，鼓励风排瓦斯综合利用。瓦斯排放应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》要求。</p>	<p>储煤场、矸石转运场设置棚盖、四面围挡及洒水降尘措施，皮带转载点处设喷洒降尘设施，原煤筛分环节采用密闭和洒水降尘，工业场地、运输道路洒水抑尘，运煤车加盖篷布、控制装载量。根据预测，厂界粉尘无组织排放满足相关标准要求。项目不设置锅炉，采用瓦斯电站余热热能供热，属于清洁能源。本矿属于高瓦斯矿井，工业场地东南侧已建有瓦斯抽采系统（1座瓦斯发电站），抽采瓦斯利用率为100%。</p>	符合
<p>选择低噪声设备、优化场地布局并采取隔声、消声、减振等措施有效控制噪声影响，厂界噪声应</p>	<p>项目设计采取建筑隔声、基础减震、安装消声器等措施，对高噪声设备的合理布置，加强场区的植被绿化，科</p>	符合

审批原则要求	兴路煤矿	符合性
满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）要求。	学制定运输时间等措施后，项目产生噪声可以得到一定程度衰减，工业场地昼、夜间各厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。	
改、扩建（兼并重组）项目应全面梳理现有工程存在的环保问题，提出“以新带老”整改方案。	本矿属于扩建类矿井，本次评价梳理了现状存在环保问题，并已提出“以新带老”整改方案及时间要求	符合
制定了生态、地下水、地表水等环境要素的跟踪监测计划，明确监测网点的布设、监测因子、监测频次和信息公开等要求，提出了采煤沉陷区长期地表岩移观测要求，提出了有效的环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求，纳入区域突发环境事件应急联动机制	针对项目特点，制定了生态、地下水跟踪监测计划，并定期公开监测数据及资料；开采过程中，建设单位应长期对采区附近地面移动、地表变形进行长期监测并记录存档。提出了“突发环境事件风险应急预案编制及备案要求。	符合
涉及放射性污染影响的煤炭采选项目，参照《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》（第一批）中石煤行业相关要求，原煤、产品煤、矸石或其他残留物铀（钍）系单个核素含量超过1贝可/克（1Bq/g）的项目，应开展辐射环境污染评价。开采高砷、高铝煤矿等项目，提出了产品煤去向及环境管理要求	兴路煤矿原煤及煤矸石铀（钍）系单个核素含量均远小于1贝可/克（1Bq/g）要求限值	符合
按相关规定开展了信息公开和公众参与	已按照规定开展了项目信息公开及公众参与	符合

综上所述，本项目符合《煤炭采选建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》中各规定。

16.4.7 与“三线一单”符合性判定

2021年7月30日，《曲靖市人民政府关于印发曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（曲政发〔2021〕27号）

表 16.4-6 项目与“三线”符合性分析

内容	符合性分析
生态保护红线	根据富源县自然资源局出具的审查意见，明确了项目划定矿区范围不涉及生态保护红线。
资源利用上线	生活用水采用泉点取水，生产用水利用处理达标的矿井水，用电接自矿区周边电网。项目建成后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用、废物回收利用和污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线要求。
环境质量底线	项目所在区域的环境质量底线为：水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准；评价区域内环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；项目周边敏感点声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。 本项目对产生的废气、噪声采取相应的治理措施后达标排放、生活污水处理达标后全部回用，矿井涌水处理达标后部分回用、其余达标外排老书桌河作为生态补水，固废做到无害化处置，采取本环评提出的相关防治措施后，本项目排放的污染物不会突破区域环境质量底线要求

根据《曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，矿区范围涉及一般生态空间优先保护单元、矿产资源重点管控单元和一般管控单元，各管控单元的管控要求对照见表 16.4-7。

表 16.4-7 项目与“环境准入清单”符合性分析

单元名称	单元分类	管控要求	符合性分析
一般生态空间优先保护单元	优先保护单元	<p>1.执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）和曲靖市生态环境管控总体要求。原则上按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。</p> <p>2.未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照有关法律法规规定进行管控；自然保护区按照《中华人民共和国自然保护区条例》《云南省自然保护区条例》等进行管控；风景名胜区按照《风景名胜区条例》《云南省风景名胜区条例》等进行管理；森林公园按照《国家级森林公园管理办法》等进行管理；地质公园按照《地质遗迹保护管理规定》《古生物化石保护条例》等进行管理；湿地公园和重要湿地按照《湿地保护管理规定》《国家湿地公园管理办法》《湿地保护修复制度方案的通知》《城市湿地公园管理办法》《云南省湿地保护条例》《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；公益林、原始林按照《国家级公益林管理办法》《云南省地方公益林管理办法》等进行管理；天然林按照《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《天然林保护修复制度方案》等进行管理；基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。</p>	兴路煤矿矿区范围涉及一般生态空间，属性为国家级公益林和省级公益林。公益林按照《国家级公益林管理办法》《云南省地方公益林管理办法》等进行管理。
矿产资源重点管控单元	重点管控单元	<p>空间布局约束</p> <p>1.落实《云南省矿产资源总体规划》《曲靖市矿产资源总体规划》《富源县矿产资源总体规划》中关于禁止开采区的规定，禁止开采区内不得新设采矿权。对各类保护区内已设置的商业探矿权和采矿权，依法退出。</p> <p>2.严格煤炭开采准入门槛，按照单井规模不低于30万吨/年、平均单井规模不低于60万吨/年的要求，指导煤矿按照规划能力实施升级改造。</p> <p>4.推动煤炭产业布局向重点地区集中、煤炭开发向大型煤炭基地集中、煤炭生产向骨干企业集团集中，提升产业集约化水平。</p>	兴路煤矿不涉及禁止开采区；采矿规模为45万t/a；兴路煤矿位于曲靖市富源县，属于全省煤炭产业布局重点市。

	污染排放管控	<p>1.推行清洁生产工艺，严格矿产资源开发的污染物排放。</p> <p>2.全面推进矿山地质环境保护、治理与复绿，做好沉陷区综合治理、土地复垦和水土保持等。</p> <p>3.加快老矿山改造升级，推进绿色矿山建设。</p> <p>4.严控生产矿井煤矸石出井量，对生产过程中产生的煤矸石进行无害化资源化利用。</p>	<p>兴路煤矿推行清洁生产，拟采取污染治理措施，降低污染物排放量；产生的煤矸石全部用于制砖，处置率 100%。</p>
	环境风险防控	<p>1.矿山采选区、废水处理设施、固体废物储存场所等应配备完善的防扬散、防流失、防渗漏措施，严防对水体和土壤造成污染。</p>	<p>项目储煤场、矸石转运场设置棚盖、四面围挡及洒水降尘措施，皮带转载点处设喷洒降尘设施，原煤筛分设置集气罩，工业场地、运输道路洒水抑尘；矸石转运场、储煤场以及污水处理站采用防渗措施。</p>
	资源开发效率要求	<p>1.从源头减少废水产生，实施清污分流，充分利用矿井水、循环利用选矿废水。</p> <p>2.提高矿产资源回采率和综合回收率，大力开展粉煤灰、炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。</p>	<p>项目生活污水全部回用，矿井水综合回用率 100%。</p>
一般管控单元	空间布局约束	<p>2.禁止在基本农田内从事非农业生产的活动。任何单位和个人不得改变或者占用基本农田保护区。</p>	<p>煤矿采用地下开采，工业场地不涉及基本农田保护区。</p>
	污染物排放管控	<p>1.现有工业企业应达标排放，逐步提升清洁生产水平，减少污染物排放量。</p>	<p>兴路煤矿运行期采取有效污染防治措施和生态治理措施，实现达标排放；采取措施后基本满足国内清洁生产要求。</p>
	环境风险防控	<p>2.加强环境风险防范应急体系建设，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续开展环境安全隐患排查整治，提升应急监测能力，加强应急物资管理。</p>	<p>兴路煤矿已编制《突发环境事件应急预案》并进行备案，备案号为 530325-2021016-Z。</p>
	资源开发效率要求	<p>1.优化能源结构，加强清洁能源利用。</p> <p>2.提高土地利用效率，节约集约利用土地资源。</p>	<p>兴路煤矿采用瓦斯电站余热热能供热，为清洁能源。本次扩建项目新增占地（面积 3.42hm²）主要为利用恢复治理后的备用矸石堆场</p>

综上，兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目符合“三线一单”的规定和要

求。

16.4.8 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《煤矸石综合利用管理办法》（修定稿）、《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》的符合性判定

矿井为高瓦斯矿井，项目采用瓦斯电站余热热能；矿井水经处理能达到地表水Ⅲ类标准，除部分回用于矿井生产，剩余部分全部进入老书桌河用于生态补水，其利用率为 100%；兴路煤矿不设永久性煤矸石堆场，运营期煤矸石暂存于矸石转运场后送至周边煤矸石砖厂用于制砖，矸石综合利用率 100%。本项目制定了详细、可行的污染防治及生态环境保护措施，最大限度地减小污染物排放，减轻环境影响。因此，项目符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《煤矸石综合利用管理办法》（修定稿）、《燃煤二氧化硫排放污染防治技术政策》相关环保政策要求。

16.4.9 与“三区三线”符合性分析

根据富源县自然资源局于 2023 年 3 月 28 日出具的“富源县自然资源局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿矿区“三区三线”的审查意见”，明确了矿区范围涉及永久基本农田 20.8046hm²，兴路煤矿不涉及生态保护红线，不在城镇开发边界内。

根据富源县自然资源局于 2023 年 3 月 28 日出具的“富源县自然资源局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目用地“三区三线”的审查意见”，明确了工业场地用地范围不涉及永久基本农田、不涉及生态保护红线，不在城镇开发边界内。

本项目采用井下开采，经过沉陷预测可知，煤矿开采对永久基本农田的影响在可接受范围之内。项目与基本农田位置关系详见图 5.2-2。

16.5 选址合理性及总平面布局合理性判定

根据现场踏勘和资料查阅，矿区范围、工业场地选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、世界自然遗产以及文物保护单位等环境敏感区，项目选址无重大制约环境因素。矿区工业场

地附近地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水体功能, 当地为农村地区, 环境空气属二类区, 声环境为 2 类区, 对项目建设制约性小。

储煤场、矸石转运场均密闭, 蓬盖及四面封闭围挡, 设置了固定洒水降尘措施; 高噪声设备集中布置于场地中部及周边, 厂界无分布。生活污水处理站布置于工业场地内西南侧的地势较低处, 便于收集生活污水。矿井水处理站位于工业场地外西南部 310m 地势较低处, 便于收集矿井水。总体来看工业场地布局合理。

矸石转运场位于工业场地副斜井西北侧 88m 处, 根据云南浩辰环保科技有限公司于 2023 年 1 月对兴路煤矿工业场地矸石转运场内堆放的煤矸石进行的腐蚀性鉴别和浸出毒性实验检测结果, 矿井产生的矸石属于第 I 类一般工业固体废物。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中对 I 类一般工业固体废物贮存场的选址要求, 结合工业场地的实际情况, 结果见表 16.5-1。

表 16.5-1 矸石转运场选址合理性分析

序号	GB18599-2020 要求	矸石转运场	结论
1	一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	不冲突
2	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	根据计算, 无需设置大气环境防护距离。	符合
3	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域内、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	矸石转运场不涉及生态保护红线范围、永久基本农田集中区域及其他需要特别保护的区域范围内。	符合
4	贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	矸石转运场未在活动断层、溶洞区以及天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	符合
5	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡, 以及国家和地	未处于江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡, 未	符合

	方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	处于国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	
6	禁止选在自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域。	不涉及自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域	符合
7	当天然基础层不能满足 5.2.1 防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，且防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为 0.75m 的天然基础层。	矸石转运场为一般防渗区，地面拟采用 P6 抗渗混凝土硬化，防渗性能相当于厚度 $> 1.5\text{m}$ 的粘土压实处理（渗透系数 $< 1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ）。	符合

从表 16.5-1 可以看出，矸石转运场的选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中对第 I 类一般工业固体废物贮存场的选址要求，工业场地的选址合理。

17 评价结论及建议

17.1 结论

17.1.1 工程概况

云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿位于富源县城 187° 方向，平距 33.6km，公路里程 59km，行政区划属于曲靖市富源县墨红镇九河村民委员会境内。

兴路煤矿原项目名称为富源县兴路煤矿二号井，始建于 1995 年，开采规模为 3 万 t/a。2006 年取得 15 万 t/a 采矿证，矿区面积 1.3002km²，开采标高+2010 至 1700m。2013 年 8 月办理了企业更名手续，更名为云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿。

2014年11月，云南省煤矿整顿关闭工作联席会议办公室下发了《关于曲靖市煤炭产业结构调整转型升级方案的审查确认意见（第二批）》（云煤整审[2014]23号），意见中确认了兴路煤矿为整合重组矿井，生产规模为30万t/a。根据该转型升级方案确定的矿井建设规模，兴路煤矿于2017年开展30万t/a环评工作。2017年4月18日取得《曲靖市环境保护局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目环境影响报告书的批复》（曲环审〔2017〕21号），该批复写明“矿区面积为1.3002km²，开采标高+2010m~+1700m……项目通过资源整合和技术改造，产能由5万t/a规模提升到30万t/a”。2019年1月15日通过了云南湾田集团兴路煤业有限公司自行组织的“云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目”竣工环保验收现场检查会。2019年6月5日，取得《曲靖市生态环境局关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿资源整合技改项目固废竣工环境保护验收合格的函》（曲环函〔2019〕46号）。目前兴路煤矿属于正常生产工况。

兴路煤矿采矿证经过历次延续或变更，目前持有采矿许可证，证号：C5300002011011140111978，矿区面积为 1.8294km²，开采深度为+2020m~+1600m，生产规模 45 万 t/a，有效期限为 2021 年 12 月 31 日至 2023 年 12 月 31 日。

依据曲靖市人民政府于 2020 年 7 月 13 日发布的《曲靖市五个县（市、区）整治煤炭行业煤矿清单承诺书（富源县（第一批）、师宗县、沾益区、会泽县、陆良县）》及《富源县整治煤炭行业煤矿清单承诺（第一批承诺）》，“兴路煤矿”为富源县单独保留煤矿清单，规划产能 45 万吨/年。根据《曲靖市整治煤炭行业加强煤矿安全生产工作领导小组办公室关于云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿产能置换方案审核确认的意见》（曲煤整治办〔2021〕19 号），兴路煤矿 45 万吨/年已落实产能置换指标。

2023 年 3 月，建设单位委托昆明煤炭设计研究院编制了初步设计初稿（45 万吨/年）。建设单位委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司承担项目环境影响评价工作。

17.1.2 环境质量现状

（1）生态环境现状

评价区的自然植被类型划分为 3 个植被型、3 个植被亚型、5 个群系。具体有半湿润常绿阔叶林、暖温性稀树灌木草丛、暖温性灌丛 3 种植被亚型，对应群系为滇青冈林，滇石栎林、密毛蕨中草草丛、栎类萌生灌丛马缨花灌丛；评价区内自然植被总面积为 425.12hm²，占评价区植被面积的 71.83%，其中以暖温性灌丛为主。人工植被面积为 141.26hm²，占评价区植被面积的 24.94%，其中以旱地植被为优势，总体上，评价区内以自然植被为优势，生态质量一般。评价区受人为活动干扰，生态环境受到一定影响，缺乏野生动物栖息生存场所，不存在大型野生动物，据走访调查，区内无国家级和省级重点保护植物。

评价区未记录到云南省省级重点保护野生动物和云南省极小种群野生动物；记录到国家二级重点保护动物 4 种，珍稀濒危和易危野生动物 2 种，其中濒危 1 种为王锦蛇、易危 1 种为豹猫；评价区共计有重要动物物种 5 种，占动物物种总数的 6.25%，

评价区土地利用类型主要为灌木林地、乔木林地、旱地、其他草地、工矿用地、建筑交通用地，其中以灌木林地为主。

（2）土壤

本项目评价区建设用地监测点位各监测值均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 第二类用地筛选值标准要求；工业场地周边耕地表层样监测结果表明，各项监测因子均满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 筛选值要求，项目周边土壤环境污染风险较小。

（3）地表水环境质量现状

项目区域为达标区。

本次评价期间设了 3 个监测断面，均位于老书桌河上，监测断面所检测因子监测值均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，其中 Fe、Mn 达到集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值。

（4）地下水环境现状

设置 5 个监测点，分别是泉点 Q1（D1），泉点 Q2（D2）、泉点 Q3（D3）、泉点 Q4（D4），矸石场下游水井（D5），5 个监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的要求。

（5）环境空气质量现状

项目区域为达标区。

本次评价期间设置了两个监测点，分别位于工业场地东南侧新书桌村（上风向）（A1）、工业场地西北侧厂界（下风向）（A2），两个监测点中 TSP 日均浓度标准指数均小于 1，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（6）声环境现状

本次监测期间煤矿正常运行，工业场地厂界监测点昼间夜间噪声值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。居民点声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

17.1.3 矿井开采主要环境影响

（1）生态环境影响

项目评价区不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等环境敏感区。评价区的自然植被类型包括 3 个植被型、3 个植被

亚型、5 个群系。自然植被包括常绿阔叶林、常绿灌丛、暖性稀树灌木草丛植被型。评价区土地利用类型主要为灌木林地、乔木林地、旱地、其他草地、工矿用地、建筑交通用地，其中以灌木林地为主。

根据预测，所有可采煤层开采后的叠加下沉值约 6.992m，叠加水平移动约 2.224m，开采沉陷形成的地表移动盆地面积为 2.515km²。矿井新增占地 3.42hm²，新增占地主要为利用恢复治理后的备用矸石堆场，造成植被及植物的直接破坏面积较少，矿井开采引起的沉陷对植被及动植物、生态系统、土地利用地面建筑物影响不大，预计对乡村公路影响小。

综上所述，从生态影响角度来看项目可行。

（2）土壤影响

本项目评价区根据监测结果，S1~S5 监测点采的土样检测结果对照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）中的筛选值第二类用地中的相关标准限值，均满足标准限值要求；监测点 S6~S7 位于工业场地周边耕地，各项指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值。

根据预测结果，项目无组织排放粉尘中砷含量较低，大气沉降对土壤环境中的砷贡献值较小，大气沉降对土壤环境影响小。矿井水处理站、生活污水处理站、矸石转运场等均进行了防渗处理，工业场地对土壤环境的影响小。矿区不属于干旱、半干旱地区，区域现状土壤属于轻度酸化，本项目开采区不排放酸碱污染物，地表沉陷不会造成土壤盐化、酸化和碱化。

项目建设及运营对土壤环境影响可接受。

（3）水环境影响

①地表水环境影响

项目区域地表水环境现状为达标区域。

项目矿井水、工业场地初期雨水经“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”工艺处理，生活污水采用“生物接触氧化+消毒”工艺处理，污废水处理

后均能稳定达标。项目拟设一个排污口，位于老书桌河上，地理坐标 E104° 11' 2.61"、N25° 21' 28.84"。

正常工况下，项目生活污水处理达标后全部回用不外排，矿井水按照工艺处理后能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，对老书桌河影响较小。非正常工况下，若煤矿矿井水处理站和生活污水处理站发生事故，污废水不经处理直接排入老书桌河，完全混合后各预测因子虽然均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）类III标准，未出现超标，但是贡献值有所增大。

为了避免污水非正常排放导致地表水超标，本环评要求煤矿必须做到废水达标排放，加强废水处理系统的管理，杜绝事故排放的发生。本项目对地表水环境影响可接受。

②地下水环境影响

兴路煤矿采用地下开采方式，由垮落带和导水裂缝带预测结果可知，煤层开采后对二叠系上统龙潭组 (P₃1) 砂泥岩裂隙弱含水层造成影响，影响半径为沿采区边界外延 303.15m，导致以上含水层内的地下水漏失。综合对含水层的影响分析以及泉点位置及出露地层，评价范围内 10 个泉点漏失的可能性小。新书村生活饮用水源为取自距离兴路煤矿西边界约 2.4km 泉水；老书桌村和欣欣煤矿生活饮用水源均为取自老书桌村东南侧的泉水，该泉点位于兴路煤矿矿区范围外南侧，与兴路煤矿南边界距离约 1.4km；项目开采不会对周边居民的饮用水源造成影响。根据预测，矸石淋滤水下渗对地下水环境质量的影响不大。

（4）环境空气影响

兴路煤矿区域现状为达标区域。项目采用瓦斯电站余热热能供热，为清洁能源，对环境的影响较小。储煤场、矸石转运场和筛分均位于生产大棚内，设有顶棚计四面封闭围挡，并设置了固定洒水喷淋措施，可有效抑制扬尘产生。装卸、转载环节中设固定洒水喷淋设施洒水抑尘。

根据估算模式 ARESCREEN 预测，储煤场、矸石转运场及筛分无组织粉尘最大落地浓度为 66.6620ug/m³、占标率为 7.41%，占标率小于 10%、占

标率低，因此项目排放的粉尘对周围大气影响不大。

矿井地面产尘点通过洒水抑尘、厂区绿化后产尘量小，矿井瓦斯主要成分为甲烷、CO 和 CO₂，风井及瓦斯抽放站距新书桌村距离在 40m 以外，中间有大量植被阻隔，对新书桌村影响小；原煤运输汽车箱体保持良好的密闭性，不超速行驶，不超高、超重装载，运输扬尘对运输道路两侧新书桌村居民影响不大。

（5）声环境影响

工业场地主要噪声源为空压机房、智能选矸空压机房、机修间、生活污水处理站、通风机、瓦斯抽放站等。根据对工业场地厂界噪声进行预测，昼间、夜间厂界噪声预测均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，项目对周边声环境影响不大。根据监测结果，新书桌村东北侧村民、新书桌村西北侧村民的声环境现状可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，项目规模扩大后产噪设备未发生变化，预计对居民点影响小。加强交通运输车辆管理，合理安排运输时间可以有效防止交通运输噪声的影响。

综上，本项目对周边声环境影响可以接受。

（6）固体废物处理处置

生产期间煤矸石产生量 4.5 万 t/a，外运至煤矸石砖厂综合利用。矿井水处理站煤泥干化后随原煤外售；生活垃圾统一收集，同生活污水处理站沉淀污泥一并定期清运至墨红镇垃圾集中处置点处置；废矿物油暂存于危废暂存间后委托有资质单位定期清运处置。固体废物均得到合理处置，对环境影响不大。

17.1.4 生态保护及污染防治措施

（1）生态环境保护措施

- ①根据耕地和林地受影响程度的不同进行补偿和恢复治理；
- ②按规范留设保护煤柱。

（2）地表水水污染治理措施

- ①矿井水处理站采用“混凝沉淀+多级过滤吸附+消毒”处理工艺，

处理规模为 14400m³/d，设置在线监测设备；

②工业场地生活污水处理站采用“生物接触氧化+消毒”工艺，处理规模为 140m³/d；

③工业场地生活污水处理站旁设置收集池容积为 560m³，暂存后全部回用于工业场地洒水降尘及绿化浇洒不外排；

④矿井水处理站旁设置事故池，容积 878m³；生活污水处理站旁设置事故池，容积 20m³；设管道及水泵分别连接矿井水、生活污水处理站；

⑤排污口规范设置在老书桌河上；

⑥设置初期雨水收集池，设于工业场地南侧下游低凹处，总容积 440m³。

（3）地下水污染防治措施

①废机油暂存间、机修间地面硬化，涂刷环氧树脂防渗；

②储煤场、矸石转运场、事故池、初期雨水池，地面采用 P6 抗渗混凝土硬化；

③设置工业场地上游泉点 Q2（D2）、矸石场下游水井（D5）作为跟踪监测井。

（4）大气污染防治措施

①储煤场、矸石转运场，采用蓬盖、四面围挡密闭，设喷雾洒水设施；

②运输道路洒水抑尘，运煤车加盖蓬布，供热方式采用瓦斯电站余热热能供热。

（5）噪声污染防治措施

禁止机修设备夜间运行；高噪声设备通风机、空压机、机修设备等置于室内（建筑隔声），并采取基础减震措施。通风机安装消声器、扩散塔；加强运输车辆的管理，禁止车辆超速超载，合理安排运输时间。

（6）固体废物处置措施

矸石暂存后全部外售综合利用；工业场地产生的垃圾和生活污水处理污泥集中收集后按照墨红镇环卫部门要求处置；矿井水处理站煤泥晾

干后掺入原煤运至选煤厂、选后外售；规范设置危废暂存间，废矿物油集中收集后，暂存于危废暂存间中，委托有资质单位定期清运。

(7) 土壤污染防治措施

①涉及大气沉降途径，可在厂区绿地范围种植对重金属有较强吸附降解能力的植物；

②工业场地设置分区防渗，矿井水处理站及生活污水处理站配置事故池；

③S6 工业场地外东南侧耕地、S7 工业场地外西北侧耕地设表层采样点，开展跟踪监测。

17.1.5 环境经济损益分析

本项目总投资约为 13501.44 万元，环保投资为 271.3 万元，根据公式计算 H_j 为 2.01%。在采取相应的污染治理措施后，效益与费用比 Z_j 为 0.28 < 1，主要因为年运行费用主要用于污水治理、生态补偿和恢复治理，而这部分效益主要是通过农业、林业增收体现，未计入该部分效益计算。另外，矿井水处理后煤泥干化后掺入原煤后送洗选后外售、矿井水资源回收利用、煤矸石制砖，也将产生一定的经济效益。此外，环保措施的实施将带来良好的环境效益、生态效益和社会效益。总体来看，项目符合经济与环境协调发展的原则。

17.1.6 公众参与意见采纳情况

本项目公众参与根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）开展工作，建设单位在确定环境影响报告书编制单位（中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司）后 7 个工作日内，于 2023 年 2 月 10 日在富源县人民政府网站上进行了网络平台公示（网址链接 <https://www.qjfy.gov.cn/fuyuan/zdlygk/show/135443.html>），并在项目周边开展了公众参与调查活动。

第一次网络公示后，建设单位发放了公众参与调查表，调查活动主要在墨红镇九河村民委员会进行，以受项目直接影响的居民为主体展开调查，同时征求当地政府部门和企业意见，公示期间电子邮箱未收到反

馈意见。纸质版调查意见收到 41 份（个人 33 份、团体 8 份）。个人调查对象包括富源县墨红镇九河村民委员会的新书桌村 20 份、老书桌村 7 份、九河村 5 份、小底德村 1 份。团体调查对象包括富源县墨红镇党群服务中心、富源县自然资源局墨红分局、富源县能源局墨红能源分局、富源县司法局墨红司法所、富源县公安局墨红派出所、富源县市场监督管理局墨红市场监督管理所、富源县墨红镇农业农村综合服务中心、富源县墨红镇九河村民委员会。纸质版调查意见中环保类的意见和建议主要为落实废气、废水、固废、生态等措施，减缓对环境的影响。

建设单位全部采纳公众提出的意见和建议，并承诺在施工和生产过程中落实到位。

17.1.8 评价总结论

云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目符合区域规划、产业政策及相关环保政策；项目采用的工艺技术可靠；工业场地布局合理，工程建设中加强生态环境保护、污染治理后，对于生态环境的影响小，污染物排放对环境的影响有限，能为环境所接受，区域环境功能不会发生改变。评价认为，在采纳并落实设计和评价提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度来看工程建设可行。

17.2 建议

矿井运行期间应做好煤矸石综合利用工作，加强矿井水处理站、生活污水处理站运行管理，记录矸石利用、水处理站运行台账。

矿井水处理站运行时应综合考虑兴路煤矿，欣欣煤矿，戛达煤矿各矿矿井水抽排水泵计量以及回用水泵计量来控制各矿矿井水产生量和回用量。

附件

- 附件 1: 委托书
- 附件 2: 兴路煤矿划定矿区范围批复
- 附件 3: 富源（第一批）、师宗、沾益、会泽、陆良确认清单承诺书及清单
- 附件 4: 兴路煤矿采矿权审批执法监察审查意见
- 附件 5: 联勘联审审查意见
- 附件 6: 兴路煤矿 45 万吨/年升级改造项目核准的批复
- 附件 7: 产能置换方案审核确认意见
- 附件 8: 采矿许可证
- 附件 9: 兴路煤矿资源整合技改项目环评及竣工环保验收批复
- 附件 10: 兴路煤矿资源整合技改项目主要污染物排放总量核定的意见
- 附件 11: 环保现场检查记录
- 附件 12: 云南湾田集团兴路煤业有限公司兴路煤矿矿井水处理环保验收意见（即三矿合一矿井水处理站验收意见）
- 附件 13: 云南湾田集团兴路煤业有限公司排污登记回执
- 附件 14: 兴路煤矿水污染源自动监控设施的在线监测联网验收报告
- 附件 15: 应急预案备案表
- 附件 16: 煤矸石协议及验收批复
- 附件 17: 洗煤协议及竣工环境保护验收批复
- 附件 18: 兴路煤矿矿区“三区三线”的审查意见、兴路煤矿用地范围“三区三线”的审查意见
- 附件 19: 兴路煤矿涉及公益林、天然商品林停伐区情况说明
- 附件 20: 云南省富源县兴路煤矿资源储量核实报告评审备案证明
- 附件 21: 监测报告
- 附件 22: 审批基础信息表

附录

附录 1：评价区维管植物样线调查记录表

附录 2：评价区植物群落样地调查表

附录 3：评价区陆生脊椎动物样线调查记录表

附录 4：评价区植物名录

附录 5：评价区动物名录